# ThaiCER

THAILAND INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION RESEARCH 2026

# E - Proceedings

## Thailand International Conference on Education Research (ThaiCER) 2026:

*Resilient Future*

Building Adaptive, Equitable, and Sustainable Education

6th - 7th August 2026
Asawin Grand Convention Hotel
Bangkok , Thailand

**Organized By** Office of the Education Council, Ministry of Education Thailand

ThaiCER
THAILAND INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION RESEARCH 2026

# E - Proceedings

## Thailand International Conference on Education Research (ThaiCER) 2026:

*Resilient Future*

Building Adaptive, Equitable, and Sustainable Education

6th - 7th August 2026
Asawin Grand Convention Hotel
Bangkok , Thailand

370.78 Office of the Education Council
O 32 E E-Proceedings Thailand International Conference
on Education Research (ThaiCER) 2026
917 page
ISBN (e-book) : 978-616-564-293-4
1. Education Research 2. Title

**E-Proceedings Thailand International Conference**
**on Education Research (ThaiCER) 2026**

**OEC Publication** No. 31/2569
**ISBN (e-book)** 978-616-564-293-4
**First Edition** August 2026
**Published by** Bureau of Educational Research and Development
Office of the Education Council
Ministry of Education
99/20 Sukhothai Road, Dusit
Bangkok 10300, Thailand
Tel: 0 0-2668-7123 ext. 1317,1344
Website: www.onec.go.th

# Preface

The Office of the Education Council (OEC), Ministry of Education, continues to be committed to promoting and strengthening the generation, mobilization, and use of high-quality educational research to inform evidence-informed policymaking, support effective educational practice, and foster collaborative research networks. In pursuit of this mission, the OEC is organizing the **Thailand International Conference on Education Research (ThaiCER) 2026: Resilient Future: Building Adaptive, Equitable, and Sustainable Education**. The conference aims to promote the creation of knowledge and educational innovations that strengthen the adaptability, equity, and sustainability of Thailand's education system in response to rapid global change. It will be held on **6–7 August 2026** at the **Asawin Grand Convention Hotel, Bangkok, Thailand**.

The conference serves as a dynamic forum for researchers, educators, practitioners, policymakers, and other education stakeholders to exchange research evidence, practical experiences, and innovative solutions to contemporary educational challenges. It seeks to advance the application of research in developing knowledge, educational innovations, and best practices that can be effectively implemented in real-world contexts. Furthermore, the conference provides an opportunity for researchers, policymakers, practitioners, and educational partners to exchange research findings, innovative practices, and experiences, while fostering collaboration to build an education system that is adaptive, equitable, and sustainable in addressing future global challenges.

This year's conference features 51 selected research papers, comprising 38 national papers and 13 international papers. All submissions underwent a rigorous peer-review process conducted by distinguished experts from diverse fields of educational research to ensure academic quality and excellence. In addition, 9 high-quality research papers endorsed and recommended by the conference co-organizing institutions are also included in this volume. Together, these contributions are published in the Conference E-Proceedings.

The Office of the Education Council extends its sincere appreciation to all researchers, academics, faculty members, teachers, and contributors who submitted their work for presentations at this conference. We also express our heartfelt gratitude to the distinguished reviewers and experts for their invaluable guidance, constructive feedback, and dedicated efforts throughout the peer-review and selection process. Finally, we would like to thank our keynote speakers, presenters, participants, and all organizations and individuals whose generous support and collaboration have contributed significantly to the success of this conference. Their collective efforts represent another important milestone in advancing educational research and promoting sustainable educational development in Thailand.

Last but not the least, OEC sincerely hopes that this **Conference E-Proceedings** will serve as a valuable source of academic knowledge and inspire the effective utilization of research in educational policymaking, educational management, and learning innovation. We trust that the research presented in this volume will contribute to strengthening Thailand's education system, enabling it to respond effectively to future challenges while advancing toward greater resilience, equity, and sustainability.

(Associate Professor Prawit Erawan)
Secretary-General, Office of the Education Council

# Co-organizing Organizations

| | |
|---|---|
| Office of the Basic Education Commission (OBEC) | Thailand Science Research and Innovation (TSRI) |
| Office of the Vocational Education Commission (OVEC) | Thailand Development Research Institute (TDRI) |
| Secretariat Office of the Teachers' Council of Thailand | UNICEF Thailand |
| Office of the Teacher Civil Service and Educational Personnel Commission (OTEPC) | Equitable Education Fund (EEF) |
| Office of the Permanent Secretary, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation (OPS MHESI) | Princess Maha Chakri Award Foundation (PMCAF) |
| Council of University Presidents of Thailand (CUPT) | The Southeast Asian Ministers of Education Organization Regional Centre for STEM Education (SEAMEO STEM-ED) |
| Council of Rajamangala University of Technology Presidents (CRMUTPs) | Office of Knowledge Management and Development (OKMD) |
| Council of Rajabhat University Presidents of Thailand (CRUPT) | British Chamber of Commerce Thailand (BCCT) |
| Thailand Education Deans Council (TEDC) | Education Research Association (THERA) |

# Contents


| | page |
|---|---|
| Preface | i |
| Co-organizing Organizations | ii |
| Contents | iii |
| The Project for Thailand International Conference on Education Research (ThaiCER) 2026 : Resilient Future: Building Adaptive, Equitable, and Sustainable Education | xiii |
| Program Schedule | xvi |
| **Keynote Speakers (6th August 2026)** | **1** |
| **Social and Emotional Learning and Skills for a Resilient Future**<br>*Dr. Noemie Le Donne* | 2 |
| **Investing in the Future: AI, Innovation, and Human Capital for Resilience**<br>*Dr. Majah - Leah V. Ravago* | 3 |
| **Essential Future Skills and Competencies : Strategic Focus on Education**<br>*Emer. Prof. Dr. Prasit Watanapa, M.D.* | 5 |
| **Parallel Sessions: International Conference (6th August 2026)** | **8** |
| **Breakout Room 1 Princess Maha Chakri Award Foundation Session** | **9** |
| **Breakout Room 2 AI, Technology, Adaptive Learning Innovations & EdTech Ecosystems** | **10** |
| **AI-Driven Behavioural Analytics for Student Retention: An Early-Warning System in a Chinese Vocational University**<br>*Qilin Xuan* | 11 |
| **AI-Based Dental Cleanliness Detection for Enhancing Toothbrushing Education in Early Childhood**<br>*Rattasart Watkhanard* | 32 |
| **Exploring Instructionally Constrained Socratic AI–Mediated Inquiry to Support Chemical Reasoning: A Pilot Classroom Study**<br>*Sarun Saladtuk* | 45 |

# Contents

page

Enhancing Learning Achievement in Naming and Drawing Organic Compound Structures Through the Integration of the KingDraw Application and Gamification Among Grade 12 Students 59

*Chanatda Worawit*

The Silent Scholar: Leveraging AI to Architect Anxiety-Free Digital Learning for Introverts 68

*Chai Meenorngwar*

Developing Human-Centered AI Attitudes and Learning Outcomes Through a Synectics-Integrated Flipped Classroom Model in an Undergraduate Polymer Recycling Course 80

*Wanrudee Kaewmesri*

Bridging the Affective Gap: Assessing the Impact of Relational Pedagogy on the Academic Self-Efficacy of Struggling Learners in Grade 3 Inclusive Classroom at Warraphat School 93

*Samantha Christine Niemand*

**Parallel Sessions: International Conference (7th August 2026) 105**

**Breakout Room 1 THERA Launch & High-Level Policy Dialogue: "From Evidence to Impact: Shaping Resilient Education Futures 106**

Breakout Room 2 Future-Ready Education, Well-being, and Sustainability 107

The Impact of Virtual Manipulative Models on STEM Mastery and the Conceptual Relationship of Mass, Volume of Liquid, and Length among Year 6 Primary School Pupils 108

*Saifulnizan bin Che Ismail*

# Contents

page

Development and Evaluation of a Comprehensive Educational Innovation on Nutrition for Children Aged 3 – 12 Years 114

*Natnapat Iamsa-ard*

Metacognitive Adaptation in a Low-Proficiency Thai English as a Foreign Language Learner During Collaborative Listening Tasks 129

*Jeerapan Phomprasert*

Designing for Mathematical Discourse: The Role of Structured Collaboration in Developing Thinking and Communication in Exponential Learning 135

*Nannaphat Lekdee*

Designing for Reasoning: A Comparative Study of Rule-Based Parallel Line Tasks and Open-Interpretation Ratio Tasks in Image Processing Using Claim-Evidence-Reasoning Framework 148

*Sutthada Karasin*

Institutionalizing Climate Change Education in Management Curricula 160

*Nattavud Pimpa*

A Multi-Dimensional Analysis of Student-Athlete Success: Examining the Interplay of Self-Regulation, Motivation, and Performance Outcomes among Student-Athletes at Khon Kaen Sports School 172

*Veerabha Panavej*

# Contents

page

Parallel Sessions: National Conference (การประชุมทางวิชาการ การวิจัยทางการศึกษาระดับชาติ) (6th August 2026) 184

Breakout Room 3 Innovative Teaching and Learning Ecosystems for the Future Learner 185

Area-Based Research as a Platform for Collaborative Educational Transformation: Lessons from Thailand's Education Sandbox Initiative 186
*Boonyiam Laosaard*

The Development of Learning Outcomes in Solving Mathematical Problem Involving Addition, Subtraction, Multiplication, and Division in Two Steps Using Board Game Innovations "The Adventures of Si-Chaiya" for Grade 3 Students at Wat Rattanaram School 201
*Aphitsara Aubonsawat*

Effects of the PQ4R Instructional Technique Combined with Visual Thinking on Thai Reading and Writing Abilities and Satisfaction of a Grade 4 Case-Study Student at Risk for Learning Disabilities 211
*Auemporn Choksuchat*

Developing a Nature-Based Learning Ecosystem to Promote Integrated Learning through Student Club Activities 225
*Sasitorn Pukkalo*

Development of a Sustainable Coexistence Competency Assessment Model through Creativity-Based Learning Based on Taoist Philosophy for Grade 12 Students 240
*Kittiwat Ditprasert*

The Development of Game-Based Learning Activities Combined with Cooperative Learning to Enhance Learning Achievement and Teamwork Skills of Grade 4 Students 257
*Kittapong Kaewmek*

# Contents

page

The Development of Learning Achievement in Thai Language on Compound Words of Grade 11 Students Using Domino Games 271
*Anon Prasongmanee*

"Love – Empower – Engage – Reflect" Innovation Towards Fostering Resilience in Preschoolers 285
*Charinrat Tongpenyai*

**Breakout Room 4 Developing Well-Being, Teacher Competency, and Educational Leadership 299**

Developing Teacher's Knowledge of Generative Artificial Intelligence in Image Generation with Social Engineer Procedure 300
*Natinai Jinsakul*

Evidence-Informed Leadership for Educational Resilience: Lessons Learned and Implications from Educational Science-Policy Organization 314
*Penvara Xupravati and Pakorn Akkakanjanasupar*

Development of the AIDER Supervision Model to Enhance Teacher Competencies in Creating Learning Innovations that Promote Students' Higher-Order Thinking under the Chiang Mai Primary Educational Service Area Office 1 328
*Taschakorn Ponwiang*

Development of a Professional Learning Community (PLC) Management Model to Promote Active Learning 342
*Tharinda Tokheaw*

Development of a Distance Supervision Model to Enhance Teachers' Competencies in Coding-Based Learning Management for the Computational Science Subject in Schools in Chumphon Province 360
*Waralee Thongkaew*

# Contents

page

Needs Assessment and Guidelines for Developing Mathematics Teachers' Competencies in RME to Enhance Students' Problem-Solving Skills in Ratchaburi Province 375
*Pawarit Nuntharatkul*

Toxic Workplace Environment and Perceived Organizational Support as Predictors of Work Success among Teachers in Thailand 390
*Thanawat Hongsa*

**Breakout Room 5 Future Skills and Competencies for Enhancing Employability 404**

A Development of Communication in Competency-Based Curriculum by KWL-Plus Technique with Infographics for High School Students 405
*Kongkiat Phatthanawitchakun*

Development of the C-GROWAR Learning Management Model to Enhance Analytical Thinking and Problem-Solving Skills in Project-Based Learning for M.5 Students 420
*Waraporn Khuenkaew*

Development of Learning Activity Packages on Mathematics and Finance Using Problem-Based Learning (PBL) Integrated with KWDL Technique to Enhance Analytical Thinking Skills and Academic Achievement for Grade 10 Students 436
*Panuwat Kiatnaruemol*

An Emancipatory and AI-Integrated Chemistry Learning Ecosystem (EMPOWER-chem) for Developing Employability Skills and Transformative Learning 451
*Sarayoot Channakorn*

The Development of a Project-Based Learning Activity Package Integrated with the 5-Step Learning Process (5 Steps) to Enhance Career Skills and Creativity of Grade 8 Students 467
*Naek Uengsuea*

# Contents

page

Elevating TVET to Global Standards: Development of a Competency-Based Curriculum for Mechatronics and Robotics in Thailand's EEC 482
*Chenjop Mapech*

Developing an Innovative Organization Model to Enhance Learners' Innovation Competencies in Schools under the Nakhon Si Thammarat Primary Educational Service Area Office 2 496
*Jiraporn Rueangrak*

Development of the 3E2R Learning Management Model to Enhance Entrepreneurial Thinking Skills of Grade 11 Students 510
*Theerawat Thungkam*

**Parallel Sessions: National Conference (การประชุมทางวิชาการ การวิจัยทางการศึกษาระดับชาติ) (7th August 2026) 522**

**Breakout Room 3 Future Skills and Competencies for Enhancing Employability 523**

Driving Thai Education through Practice-Oriented Graduates of Rajamangala University of Technology 524
*Kosit Sriphuthon*

Foresight Scenarios and Policy Proposals for Academic Management of the English Program to Foster International Mindedness 537
*Rattanapong Tumpasuwan*

Learning Management Using Design Thinking Integrated with Gamification to Enhance Creativity and Innovation in the Computing Science Course for Mattayom 3 551
*Rateepond Boonsem*

Effects of Using Crazy 8s Brainstorming Tool Integrated with BCG Model to Enhance Creative Thinking of High School Students 567
*Jessada Ritsreeboon*

# Contents

page

I-RAISE Model: Innovative Leadership to Enhance the Competencies of Future Learners 580
*Sumate Meepueng*

Developing Communicative Speaking Skills Through Blended Learning Activities Using the DRI Technique in English for Third-Grade Students at the 2nd Samakkeewattana Municipality School 595
*Nitchatawan Pugdeebut Muree*

Development of the "Global Guardian" Science Club Curriculum through Challenge-Based Learning and Systems Thinking to Enhance Complex Problem-Solving Competencies for High School Students 610
*Jirpath Tawinno*

The Development of Problem-Solving Skills through Simulation-Based Learning on Human Rights of Grade 9/3 Students at Pakkred School 627
*Thanakorn Saymaya*

**Breakout Room 4 Artificial Intelligence, Technology, Adaptive Learning Innovations, and EdTech Ecosystems 640**

Exploration of Concepts and Theories for the Development of AI-Based Solutions to Increase Growth Mindset and Achievements of Disadvantaged Students 641
*Pavarin Bhandtivej*

Formative Assessment as a Catalyst for Learning: Rethinking Classroom Practice Through Learning and Teaching 656
*Nuttaporn Lawthong*

A Study of the Causal Relationship Model Between Artificial Intelligence Usage Behavior of Secondary School Students and Learning Achievement Under AI Disruption 670
*Sathit Sriwanna*

# Contents

page

The Role of AI-ON and AI-OFF Strategies in Biology Learning: A Qualitative Study of Students' Information Seeking and Problem-Solving Processes 687
*Sudawan Suttiart*

Developing a Blended Learning Instructional Model for Fundamental English Through 3(E)TAS Technique Integrated with an Online Learning Management System Among Matthayom Suksa 3 Students at Mae Moh Wittaya School 702
*Siriluk Jomwichaiya*

La–Len: A Future Learning Activity Design Framework for Generation Alpha Learners Rooted in Thai Traditional Play and Technology Integration 718
*Natcha Sirikhvunchai*

Developing of Learning Achievement in Multiple IntegralsUsing GeoGebra Software for Merchant Marine Cadets in Marine Engineering 735
*Supatra Shamaboon*

Development of the SAFE School 360° Comprehensive School Safety Management Innovation at Ban Sansai School under Lampang Primary Educational Service Area Office 1 747
*Rawirada Suksai*

**Breakout Room 5 Education for Equity, Flexibility, and Learning Well-Being 761**

The CMER Index: Spatial Evidence of Climate-Related Educational Risk for Targeted Policy Prioritization in Thailand 762
*Siwachoat Srisuttiyakorn*

Equity-based budgeting for education: Funding formula pilot 780
*Rubkwan Tharmmapornphilas and Sethawuth Lohajoti*

Participatory Management to Reduce Educational Inequality Among Students at Bankhuytabtao School, Under the Yasothon Primary Educational Service Area Office 1 791
*Narongsuk Muree*

# Contents

page

A Study of Fine Motor Development Ability on Threading Objects with 0.25 cm Diameter Holes in Autistic Children Using a Work Box System 806
*Supannee Cherdchan*

Development of Standing Balance Ability in Students with Physical, Motor, or Health Disabilities Using Stand and Sit to Star Training Set Combined with Weight-Bearing Stimulation Techniques and TEACCH Program 818
*Thitirat Onsing*

Effects of Visual Schedule Implementation on Reducing Aggressive Behavior in Children with Autism Spectrum Disorder 3–6-year-old in the Kindergarten Levelat Special Education Center, Educational Region 10 829
*Weeranat Chaiyata*

A Needs Assessment for Developing an SDGs-Based Learning Model in Biology for Grade 12 Students Under the Bueng Kan Secondary Educational 843
*Dechathon Bongboot*

Developing an Embedded Process Innovation in Science Education through an Ecology of Care Framework to Enhance Self-Worth among Grade 7 Students 859
*Kullada Patawong*

Appendices 875

A working group for organizing The Thailand International Conference on Education Research (ThaiCER) 2026 876

Peer Reviewers 883

Board of Editors 885

# The Project for Thailand International Conference on Education Research (ThaiCER) 2026 “Resilient Future : Building Adaptive, Equitable, and Sustainable Education”

**1. Rationale**

The 20-Year National Strategy (2017–2037) outlines the country’s development goals and strategic directions as a framework for all sectors to integrate efforts toward the common goal: *"Thailand: a stable, prosperous, and sustainable developed country guided by the philosophy of sufficiency economy."* This long-term vision necessitates comprehensive national development across all dimensions.

To enhance national competitiveness over the next two decades, particular emphasis must be placed on research, innovation, and the integration of emerging technologies across industries and services to boost productivity and add value. The government’s policy direction, guided by the vision of advancing Thailand into a developed nation in the 21st century, includes a focus on research and innovation. This involves fostering intersectoral research networks and enhancing collaboration between public and private sectors in science, technology, and innovation through an open and integrated system. Moreover, it highlights the importance of connecting education with practical applications in business and industry, especially through cultivating professional researchers and capable innovators who can elevate research outputs to enhance the nation’s technological and innovative capacity. This also encompasses strengthening infrastructure for research and innovation to ensure Thailand’s competitiveness on the global stage.

Furthermore, the policy execution of the Ministry of Education is emphasized through accurate, complete, and up-to-date data systems. Accordingly, research plays a crucial role in generating new knowledge and innovations that contribute to improving educational quality. This, in turn, is key to human capital development and enhancing national competitiveness.

The Office of the Education Council (OEC) is tasked with promoting and supporting academic platforms for educational research dissemination and exchange. In line with this, the OEC will organize the *Thailand International Conference on Education Research (ThaiCER) 2026* “Resilient Future : Building Adaptive, Equitable, and Sustainable Education” This event will serve as an academic forum for presenting and exchanging educational research and innovations,

disseminating knowledge, and recognizing the contributions of researchers. It aims to motivate and support both national and international researchers in producing meaningful work that informs policy and practice, fosters academic exchange, and facilitates the practical application of research and innovations in education—aligned with national development directions.

**2. Objectives**

1) To provide a platform for presenting and exchanging educational research findings, knowledge, technologies, innovations, and best practices from both Thai and international contexts.

2) To foster collaboration and participation among Thai and international researchers in co-designing and strengthening research capacity, with an emphasis on producing impactful and applicable studies.

3) To develop, promote, and motivate the creation of research that elevates the quality of education in Thailand.

**3. Activities**

The event will be held on August 6–7, 2026, at the Asawin Grand Convention Hotel in Bangkok, Thailand. It will feature the following key activities :

1) **Keynote Speeches and Academic Forums,** delivered by distinguished Thai and international speakers.
2) **Parallel Research Presentations**, categorized by the following thematic areas:
    - ❖ Innovative Pedagogies and Eco-Learning System for Future-Ready Learners
    - ❖ Future Skills and Competencies for Enhanced Employability
    - ❖ Resilient and Sustainable Education
    - ❖ Teacher Capacity Building and Educational Leadership
    - ❖ AI, Technology, Adaptive Learning Innovations & EdTech Ecosystems
    - ❖ Equity, Inclusion, and Access for All
    - ❖ Well-being, Mental Health, and Safe Learning Environments
    - ❖ Community, Industry, and Multi-sector Partnerships in Education

3) **Participatory Exhibition** categorized by the following zones:

Zone 1: Global Forces and Megatrends Lab

Zone 2: Teaching in the Age of AI and Digital Intelligence

Zone 3: Resilient Learners Pavilion

Zone 4: Equity and Inclusion Gallery

Zone 5: Sustainable Education (ESD) Green Hub

Zone 6: Education in Crisis Simulation

**4. Target Participants**

Participants will include teachers, faculty members, educational personnel, representatives from educational agencies at the national, regional, and international levels, researchers, university students, research funding agencies, and the general public—both Thai and international—approximately **350 participants** in total.

**5. Responsible Agency**

Bureau of Educational Research and Development, Office of the Education Council (OEC)

**6. Expected Outcomes**

1) Researchers, educators, administrators, and interested stakeholders will be able to apply nationally and internationally derived research findings to improve operations, innovate practices, and enhance educational quality in response to present and future global challenges.

2) Participants will gain a deeper appreciation of the value of research, becoming inspired to develop themselves as emerging or professional researchers or to apply research-based approaches in their work and daily lives. This initiative promotes lifelong learning, fostering continuous growth across all age groups.

3) Presenters and participants will form research networks at national and international levels through the sharing of experiences and insights. These networks will support collaborative efforts, promote integrated research initiatives, and facilitate the practical application of research outcomes.

# Program Schedule

## ThaiCER 2026 Program Schedule

Asawin Grand Convention Hotel, Bangkok, Thailand
6-7 August 2026

**Thursday, 6 August 2026**
**Asawin Grand Ballroom B-C**

| Time | Activity |
|---|---|
| **08:30 – 09:00** | **Registration** |
| **09:00 – 09:30** | **Opening Address**<br>by Mr. Prasert Jantararuangtong, Minister of Education |
| **09:30 – 12:00** | **Keynote Presentations:**<br><br>*"Social and Emotional Learning and Skills for a Resilient Future"*<br>by Dr. Noemie Le Donne (OECD)<br><br>*"Education in the Age of AI: Innovation for Resilience, Equity, and Sustainability"*<br>by Dr. Majah-Leah V. Ravago (SEAMEO INNOTECH)<br><br>*"Essential Future Skills and Competencies : Strategic Focus on Education "*<br>by Emer. Prof. Dr. Prasit Watanapa, M.D. (Honarary Member, Mahidol University Council) |
| **12:00 – 13:00** | **Lunch** |

**13:00 – 16:30 | Parallel Sessions**

| Room | Session |
|---|---|
| Room 1: Asawin Grand Ballroom C (International) | **Panel Session** by *PMCA* |
| Room 2: Asawin Grand Ballroom B (International) | **Presentation of Selected Papers:** *AI, Technology, Adaptive Learning Innovations & EdTech Ecosystems* |
| Room 3: Phra In (National) | **Research Presentation**<br>by Thailand Science Research and Innovation and Council of Rajabhat University Presidents<br><br>**Presentation of Selected Papers:** *Innovative Teaching and Learning Ecosystems for the Future Learner* |
| Room 4: Phra Matulee (National) | **Research Presentation**<br>by Council of Rajabhat University Presidents of Thailand<br><br>**Presentation of Selected Papers:** *Developing Well-Being, Teacher Competency, and Educational Leadership* |
| Room 5: Phra Mae Thoranee 4-5 (National) | **Presentation of Selected Papers:** *Future Skills and Competencies for Enhancing Employability* |

*****All-day Participatory Exhibition**

**Friday, 7 August 2026**

| Time | Activity |
|---|---|
| **08:30 – 09:00** | **Registration** |
| **09:00 – 12:00** | **Parallel Sessions** |
| Room 1: Asawin Grand Ballroom C (International) | **THERA Launch & High-Level Policy Dialogue: "From Evidence to Impact: Shaping Resilient Education Futures"** |
| Room 2: Asawin Grand Ballroom B (International) | **Research Presentation:** *The Impact of Virtual Manipulative Models on Stem Mastery and the Conceptual Relationship of Mass, Volume of Liquid and Length Among Year 6 Primary School Pupils* by Mr. Saifulnizan Che Ismail, PMCA<br><br>**Presentation of Selected Papers:** *Future-Ready Education, Well-being, and Sustainability* |
| Room 3: Phra In (National) | **Research Presentation**<br>by Council of Rajamangala University of Technology Presidents<br><br>**Presentation of Selected Papers:** *Future Skills and Competencies for Enhancing Employability* |
| Room 4: Phra Matulee (National) | **Research Presentation**<br>by Equitable Education Fund (EEF)<br><br>**Presentation of Selected Papers:** *Artificial Intelligence, Technology, Adaptive Learning Innovations, and EdTech Ecosystems* |
| Room 5: Phra Erawan (National) | **Research Presentation**<br>by UNICEF<br><br>**Presentation of Selected Papers:** *Education for Equity, Flexibility, and Learning Well-Being* |

*****All-day Participatory Exhibition**

# กำหนดการ

## Thailand International Conference on Education Research (ThaiCER) 2026

## “Resilient Future : Building Adaptive, Equitable, and Sustainable Education”

## ระหว่างวันที่ 6 – 7 สิงหาคม 2569

## ณ โรงแรมอัศวิน แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร

**วันพฤหัสบดีที่ 6 สิงหาคม 2569**

| เวลา | กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|
| 08.30 – 09.00 | ลงทะเบียน | ห้องอัศวิน แกรนด์ บอลรูม B,C ชั้น 4 |
| 09.00 – 09.30 | **Opening Address**<br>➢ นายประเสริฐ จันทรรวงทอง<br>รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ | |
| 09.30 – 10.05 | **บรรยายพิเศษ เรื่อง “Social and Emotional Learning and Skills for a Resilient Future”**<br>➢ Dr. Noemie Le Donne<br>Senoir Project Manager, OECD | |
| 10.05 – 10.40 | **บรรยายพิเศษ เรื่อง “Education in the Age of AI: Innovation for Resilience, Equity, and Sustainability”**<br>➢ Dr. Majah-Leah V. Ravago<br>SEAMEO INNOTECH | |
| 10.40 – 11.15 | **บรรยายพิเศษ เรื่อง “Essential Future Skills and Competencies : Strategic Focus on Education”**<br>➢ Emer. Prof. Dr. Prasit Watanapa, M.D.<br>Honarary Member, Mahidol University Council | |
| 11.15 – 12.00 | **Q&A** | |
| 12.00 – 13.00 | รับประทานอาหารกลางวัน | |

**หมายเหตุ** มีระบบล่ามแปลและหูฟัง

**ภาคการนำเสนอในห้องย่อย**

**วันพฤหัสบดีที่ 6 สิงหาคม 2569 "ห้องย่อย 1" (ระดับนานาชาติ)**

| เวลา | กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|
| 13.00 – 13.05 | **Welcome the participants**<br>➢ Moderator, Dr.Tinsiri Siribodhi | ห้องอัศวิน แกรนด์ บอลรูม C ชั้น 4 |
| 13.05 – 13.20 | **Opening Remark**<br>➢ Dr. Krissanapong Kirtikara<br>Chairman, Princess Maha Chakri Award Foundation (PMCAF) | |
| 13.20 – 13.35 | **Video presentation about PMCA & activities of the PMCA Foundation** | |
| 13.35 – 15.20 | **The session highlights diverse yet interconnected approaches that support children and youth in becoming capable, balanced, and independent individuals.**<br><br>by PMCA recipients<br>➢ Mrs. Thu Lan, Vietnam<br>➢ Mr. Phaiwan Yapan, Thailand<br>➢ Mr. Saifulnizan Che Ismail, Malaysia<br>➢ Mrs. Sing Yee, Singapore<br>➢ Moderated by Dr.Tinsiri Siribodhi | |
| 15.20 – 16.30 | **Q&A and Open Discussion** | |

**หมายเหตุ** มีระบบล่ามแปลและหูฟัง

## ภาคการนำเสนอในห้องย่อย

**วันพฤหัสบดีที่ 6 สิงหาคม 2569 “ห้องย่อย 2” (ระดับนานาชาติ)**

| เวลา | กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|
| 13.00 – 16.30 | **การนำเสนอและอภิปรายบทความวิจัยประเด็น**<br>“AI, Technology, Adaptive Learning Innovations & EdTech Ecosystems”<br>ดำเนินการอภิปราย โดย<br>➢ รศ.ดร.เฟื่องอรุณ ปรีดีดิลก<br>คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>➢ ดร.รัชพล วิทยานนท์<br>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>1. AI-Driven Behavioural Analytics for Student Retention: An Early-Warning System in a Chinese Vocational University<br>➢ Qilin Xuan<br>2. AI-Based Dental Cleanliness Detection for Enhancing Toothbrushing Education in Early Childhood<br>➢ Rattasart Watkhanard<br>3. Exploring Instructionally Constrained Socratic AI–Mediated Inquiry to Support Chemical Reasoning: A Pilot Classroom Study<br>➢ Sarun Saladtuk<br>4. Enhancing Learning Achievement in Naming and Drawing Organic Compound Structures Through the Integration of the KingDraw Application and Gamification Among Grade 12 Students<br>➢ Chanatda Worawit<br>5. The Silent Scholar: Leveraging AI to Architect Anxiety-Free Digital Learning for Introverts<br>➢ Chai Meenorngwar<br>6. Developing Human-Centered AI Attitudes and Learning Outcomes Through a Synectics-Integrated Flipped Classroom Model in an Undergraduate Polymer Recycling Course<br>➢ Wanrudee Kaewmesri<br>7. Bridging the Affective Gap: Assessing the Impact of Relational Pedagogy on the Academic Self-Efficacy of Struggling Learners in Grade 3 Inclusive Classroom at Warraphat School<br>➢ Samantha Christine Niemand | ห้องอัศวิน แกรนด์ บอลรูม B ชั้น 4 |

**หมายเหตุ** มีระบบล่ามแปลและหูฟัง

## ภาคการนำเสนอในห้องย่อย

**วันพฤหัสบดีที่ 6 สิงหาคม 2569 “ห้องย่อย 3” (ระดับชาติ)**

| เวลา | กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|
| 13.00 – 16.30 | **การนำเสนอบทความวิจัย**<br>1. การวิจัยเชิงพื้นที่ในฐานะแพลตฟอร์มสร้างความร่วมมือเพื่อการเปลี่ยนแปลงการศึกษา: การสังเคราะห์บทเรียนจากพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา<br>➢ บุญเยี่ยม เหลาสะอาด<br>2. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวกลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอนโดยใช้นวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรัตนาราม (ธรรมรักขิตประชานุกูล)<br>➢ อภิสรา อุบลสวัสดิ์<br>**การนำเสนอและอภิปรายบทความวิจัยประเด็น**<br>**“นวัตกรรมการสอนและนิเวศการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนยุคอนาคต”**<br>ดำเนินการอภิปราย โดย<br>➢ ดร.ชัยยศ อิ่มสุวรรณ์<br>อดีตรองเลขาธิการสภาการศึกษา<br>➢ รศ.ดร.สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล<br>คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>1. ผลของการใช้เทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) ที่มีต่อความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทยและความพึงพอใจของนักเรียนกรณีศึกษาที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4<br>➢ เอื้อมพร โชคสุชาติ<br>2. การพัฒนานิเวศการเรียนรู้แบบห้องเรียนธรรมชาติร่วมกับการสืบเสาะ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงบูรณาการและความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนโรงเรียนบรบือวิทยาคาร<br>➢ ศศิธร ปักกาโล<br>3. การพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6<br>➢ กิตติวัฒน์ ดิษฐประเสริฐ<br>4. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4<br>➢ กฤตพงศ์ แก้วเมฆ<br>5. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมโดมิโน<br>➢ อนนท์ ประสงค์มณี<br>6. นวัตกรรม “รัก-รู้-ร่วม-สะท้อน” ที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย<br>➢ ชรินรัตน์ ทองเป็นใหญ่ | ห้องพระอินทร์ ชั้น 2 |

## ภาคการนำเสนอในห้องย่อย

**วันพฤหัสบดีที่ 6 สิงหาคม 2569 “ห้องย่อย 4” (ระดับชาติ)**

| เวลา | กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|
| 13.00 – 16.30 | **การนำเสนอบทความวิจัย**<br>1. การพัฒนาความรู้ของครูด้านปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในการสร้างภาพด้วยกระบวนการวิศวกรสังคม<br>➢ เนติฐ์ไน จีนสกุล<br>2. ภาวะผู้นำเชิงหลักฐานเพื่อความยืดหยุ่นทางการศึกษา: บทเรียนและข้อคิดจากองค์กรทางการศึกษาที่มุ่งนโยบายเชิงวิทยาศาสตร์<br>➢ เพ็ญวรา ชูประวัติ<br>➢ ปกรณ์ อัคฆกาญจนสุภา<br><br>**การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยประเด็น**<br>**“การพัฒนาสุขภาวะ ศักยภาพครูและภาวะผู้นำทางการศึกษา”**<br>ดำเนินการอภิปราย โดย<br>➢ รศ.ดร.มนตรี แย้มกสิกร<br>ที่ปรึกษาของสำนักงานเลขาธิการคุรุสภา ด้านพัฒนาวิชาชีพ<br>➢ รศ.ดร.กมลวรรณ คารมปราชญ์ คล้ายแก้ว<br>สำนักนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ<br><br>1. การพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER เพื่อเสริมสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะคิดขั้นสูงของผู้เรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1<br>➢ ธัชกร พรเวียง<br>2. การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)<br>➢ ฐรินดา โตเขียว<br>3. การพัฒนารูปแบบการนิเทศทางไกล เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) สำหรับครูในรายวิชาวิทยาการคำนวณของสถานศึกษาในพื้นที่จังหวัดชุมพร<br>➢ วราลี ทองแก้ว<br>4. ความต้องการจำเป็นและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนจังหวัดราชบุรี<br>➢ ปวริศ นันทรัตน์กุล<br>5. สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษและการรับรู้แรงสนับสนุนขององค์กร ที่ส่งผลต่อความสำเร็จของงานของครูในประเทศไทย<br>➢ ธนวัฒน์ หงษ์สา | ห้องพระมาตุลี ชั้น 2 |

## ภาคการนำเสนอในห้องย่อย

**วันพฤหัสบดีที่ 6 สิงหาคม 2569 “ห้องย่อย 5” (ระดับชาติ)**

| เวลา | กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|
| 13.00 – 16.30 | **การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยประเด็น**<br>**“ทักษะและสมรรถนะสำหรับอนาคตเพื่อเสริมศักยภาพความพร้อมในการทำงาน”**<br>ดำเนินการอภิปราย โดย<br>➢ ดร.รังสรรค์ มณีเล็ก<br>อดีตรองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน<br>➢ รศ.ดร.นริสรา พึ่งโพธิ์สภ<br>ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ<br><br>1. การพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย<br>➢ ก้องเกียรติ พัฒนวิชชากุล<br>2. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR model เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียน ในรายวิชาโครงงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5<br>➢ วราพร เขื่อนแก้ว<br>3. การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4<br>➢ ภานุวัฒน์ เกียรตินฤมล<br>4. ระบบนิเวศการเรียนรู้เคมีแบบให้อิสระร่วมกับปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง (EMPOWER-chem) เพื่อพัฒนาทักษะรองรับการทำงานในอนาคตและการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง<br>➢ ศรายุทธ ชาญนคร<br>5. การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps) เพื่อเสริมสร้างทักษะอาชีพ และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2<br>➢ ณเอก อึ้งเสือ<br>6. การยกระดับหลักสูตรอาชีวศึกษาสู่มาตรฐานสากล: การพัฒนากำลังคนด้านเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์เพื่อรองรับอุตสาหกรรม 4.0 ในพื้นที่ EEC<br>➢ เจนจบ มาเพ็ชร์<br>7. การพัฒนารูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2<br>➢ จิราภรณ์ เรืองรักษ์<br>8. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5<br>➢ ธีระวัฒน์ ทุ่งคำ | ห้อง<br>พระแม่ธรณี<br>4-5<br>ชั้น 1 |

## ภาคการนำเสนอในห้องย่อย

**วันศุกร์ที่ 7 สิงหาคม 2569 “ห้องย่อย 1” (ระดับนานาชาติ)**

| เวลา | กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|
| 09.00 – 09.10 | THERA Launch & High-Level Policy Dialogue: "From Evidence to Impact: Shaping Resilient Education Futures"<br><br>**Opening & Framing : Why Thailand Needs a New Research-Policy Ecosystem for Education Transformation**<br>➢ Assoc. Prof. Dr. Prawit Erawan<br>President of the Education Research Association<br>➢ Dr. Kraiyos Patrawart<br>Secretary General of the Education Research Association | ห้องอัศวิน แกรนด์ บอลรูม C ชั้น 4 |
| 09.10 – 09.20 | Official Launch Ceremony of THERA | |
| 09.20 – 10.10 | **Opening Policy Remarks and Keynote Address**<br>**“Investing in Human Capital Through Research, Innovation, and Lifelong Learning”**<br>➢ Prof. Dr. Yodchanan Wongsawat<br>Deputy Prime Minister and Minister of Higher Education, Science, Research and Innovation | |
| 10.10 – 11.45 | **Global Provocations and High-Level Policy Dialogue : Transforming Education Research into Systemic Impact**<br><br>By High-level Executives from the World Education Research Association (WERA)<br>➢ Prof. Joe O’Hara<br>➢ Prof. Dr. Mustafa Yunus Eryaman<br><br>and Thai Educational Research Policy Executives<br>➢ Prof. Dr. Yodchanan Wongsawat<br>➢ Assoc. Prof. Dr. Prawit Erawan<br>➢ Dr. Kraiyos Patrawart | |
| 11.45 – 12.00 | Commitment Moment: Bangkok Commitments on Evidence-Informed Education | |
| 12.00 – 13.00 | รับประทานอาหารกลางวัน | |

**หมายเหตุ** มีระบบล่ามแปลและหูฟัง

## ภาคการนำเสนอในห้องย่อย

**วันศุกร์ที่ 7 สิงหาคม 2569 “ห้องย่อย 2” (ระดับนานาชาติ)**

| เวลา | กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|
| 09.00 – 12.00 | **การนำเสนอบทความวิจัย**<br>1. The Impact of Virtual Manipulative Models on Stem Mastery and the Conceptual Relationship of Mass, Volume of Liquid and Length Among Year 6 Primary School Pupils<br>➢ Mr. Saifulnizan Che Ismail, PMCA<br><br>**การนำเสนอและอภิปรายบทความวิจัยประเด็น**<br>**“Future-Ready Education, Well-being, and Sustainability”**<br>ดำเนินการอภิปราย โดย<br>➢ ผศ.ชล บุนนาค<br>ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายพัฒนาคุณภาพและความยั่งยืน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์<br>➢ ผศ.ดร.วรรณวิศา สืบนุสรณ์ คล้ายจำแลง<br>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>1. Development and Evaluation of a Comprehensive Educational Innovation on Nutrition for Children Aged 3–12 Years<br>➢ Natnapat Iamsa-ard<br>2. Metacognitive Adaptation in a Low-Proficiency Thai English as a Foreign Language Learner During Collaborative Listening Tasks<br>➢ Jeerapan Phomprasert<br>3. Designing for Mathematical Discourse: The Role of Structured Collaboration in Developing Thinking and Communication in Exponential Learning<br>➢ Nannaphat Lekdee<br>4. Designing for Reasoning: A Comparative Study of Rule-Based Parallel Line Tasks and Open-Interpretation Ratio Tasks in Image Processing Using Claim-Evidence-Reasoning Framework<br>➢ Sutthada Karasin<br>5. Institutionalizing Climate Change Education in Management Curricula<br>➢ Nattavud Pimpa<br>6. A Multi-Dimensional Analysis of Student-Athlete Success: Examining the Interplay of Self-Regulation, Motivation, and Performance Outcomes among Student-Athletes at Khon Kaen Sports School<br>➢ Veerabha Panavej | ห้องอัศวิน แกรนด์ บอลรูม B ชั้น 4 |
| 12.00 – 13.00 | รับประทานอาหารกลางวัน | |

**หมายเหตุ** มีระบบล่ามแปลและหูฟัง

**ภาคการนำเสนอในห้องย่อย**

**วันศุกร์ที่ 7 สิงหาคม 2569 “ห้องย่อย 3” (ระดับชาติ)**

| เวลา | กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|
| 09.00 – 12.00 | **การนำเสนอบทความวิจัย**<br>1. ขับเคลื่อนการศึกษาไทยด้วยบัณฑิตนักปฏิบัติของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล<br>➢ โฆษิต ศรีภูธร<br>**การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยประเด็น**<br>**“ทักษะและสมรรถนะสำหรับอนาคตเพื่อเสริมศักยภาพความพร้อมในการทำงาน”**<br>ดำเนินการอภิปราย โดย<br>➢ ศ.ดร.สุกัญญา แช่มช้อย<br>คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>➢ รศ.ดร.ฐิติกาญจน์ อัศตรกุล<br>คณะวิทยาการเรียนรู้และศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์<br>1. อนาคตภาพและข้อเสนอเชิงนโยบายการบริหารวิชาการโครงการ English Program เพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกความเป็นสากล<br>➢ รัตนพงศ์ ตุมพสุวรรณ<br>2. การจัดการเรียนรู้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมในรายวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3<br>➢ ระธีพร บุญเสม<br>3. ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Crazy 8s บูรณาการแนวคิดเศรษฐกิจบีซีจี (BCG) เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย<br>➢ เจษฎา ฤทธิ์ศรีบุญ<br>4. I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต<br>➢ ว่าที่ร้อยตรีสุเมธ มีพึ่ง<br>5. การพัฒนาทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา<br>➢ นิชชธาวัลย์ ภักดีบุตร มุรี<br>6. การพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับกระบวนการคิดเชิงระบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย<br>➢ จิรภัทร ตาวินโน<br>7. การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลอง เรื่อง สิทธิมนุษยชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนปากเกร็ด<br>➢ ธนากร สายมายา | ห้องพระอินทร์ ชั้น 2 |
| 12.00 – 13.00 | รับประทานอาหารกลางวัน | |

## ภาคการนำเสนอในห้องย่อย

**วันศุกร์ที่ 7 สิงหาคม 2569 “ห้องย่อย 4” (ระดับชาติ)**

| เวลา | กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|
| 09.00 – 12.00 | **การนำเสนอบทความวิจัย**<br>1. การสำรวจแนวคิดและทฤษฎีเพื่อการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ในการส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนด้อยโอกาส<br>➢ ปวรินทร์ พันธุ์ติเวช<br>2. การประเมินเพื่อการพัฒนาในฐานะการขับเคลื่อนการเรียนรู้: การทบทวนแนวทางการปฏิบัติในชั้นเรียนผ่านการเรียนและการสอน<br>➢ รศ.ดร.ณัฏฐภรณ์ หลาวทอง<br>**การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยประเด็น**<br>**“ปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยี นวัตกรรมการเรียนรู้แบบปรับตัว และระบบนิเวศเทคโนโลยีการศึกษา”**<br>ดำเนินการอภิปราย โดย<br>➢ รศ.ดร.เมธินี วงศ์วานิช รัมภกาภรณ์<br>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>➢ ดร.ศุภธิดา พรหมพยัคฆ์<br>กรรมการผู้จัดการ บริษัท ดิ เอสเคิร์ฟ จำกัด<br>1. การศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนมัธยมศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายใต้ภาวะ AI Disruption<br>➢ สาธิต ศรีวรรณะ<br>2. บทบาทของกลยุทธ์ AI-ON และ AI-OFF ในการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา: การศึกษาเชิงคุณภาพของกระบวนการสืบค้นและการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน<br>➢ สุดาวรรณ สุทธิอาจ<br>3. การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา<br>➢ ศิริลักษณ์ จอมวิชัยยา<br>4. ละ–เล่น: กรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคตสำหรับเด็กเจเนอเรชันอัลฟ่าโดยถอดรากจากการละเล่นไทยและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี<br>➢ ณัชชา ศิริขวัญชัย<br>5. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra สำหรับนักเรียนเดินเรือพาณิชย์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลเรือ<br>➢ สุพัตรา ชะมะบูรณ์<br>6. นวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้าน SAFE School 360° ของโรงเรียนบ้านสันทราย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 1<br>➢ รวิรฎา สุกใส | ห้องพระมาตุลี ชั้น 2 |
| 12.00 – 13.00 | รับประทานอาหารกลางวัน | |

## ภาคการนำเสนอในห้องย่อย

**วันศุกร์ที่ 7 สิงหาคม 2569 “ห้องย่อย 5” (ระดับชาติ)**

| เวลา | กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|
| 09.00 – 12.00 | **การนำเสนอบทความวิจัย**<br>1. ดัชนี CMER: หลักฐานเชิงพื้นที่ของความเสี่ยงด้านการศึกษาที่เกี่ยวเนื่องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อนำไปสู่การกำหนดนโยบายการศึกษาแบบมุ่งเป้าในประเทศไทย<br>➢ ผศ.ดร.สิวะโชติ ศรีสุทธิยากร<br>2. ต้นแบบสูตรจัดสรรงบประมาณแบบเงินอุดหนุนรายหัวสำหรับโรงเรียนขนาดเล็กในพื้นที่กันดารห่างไกล<br>➢ รับขวัญ ธรรมาภรณ์พิลาศ<br>➢ เสฏฐวุฒิ โลหะโชติ<br><br>**การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยประเด็น**<br>**“การศึกษาเพื่อความเท่าเทียม ยืดหยุ่น และสุขภาวะการเรียนรู้”**<br>ดำเนินการอภิปราย โดย<br>➢ รศ.ดร.อธิวัฒน์ เจี่ยวิวรรธน์กุล<br>สถาบันแห่งชาติเพื่อการพัฒนาเด็กและครอบครัว มหาวิทยาลัยมหิดล<br>➢ ผศ.ดร.วาทินี อมรไพศาลเลิศ<br>คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br><br>1. การศึกษาการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1<br>➢ ณรงค์ศักดิ์ มุรี<br>2. การศึกษาความสามารถพัฒนาการด้านร่างกายการใช้กล้ามเนื้อเล็ก เรื่อง การร้อยวัตถุที่มีรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 เซนติเมตร ของเด็กออทิสติก โดยใช้ระบบกล่องงาน<br>➢ สุพันณี เชิดฉัน<br>3. การพัฒนาความสามารถในการยืนทรงตัวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกายการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพโดยใช้ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Starร่วมกับเทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนักและการใช้โปรแกรม TEACCH<br>➢ ฐิติรัตน์ อ่อนสิงห์<br>4. ผลของการใช้ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพเพื่อลดพฤติกรรมก้าวร้าวของเด็กออทิสติกอายุ 3-6 ปี ระดับเตรียมความพร้อม ศูนย์การศึกษาพิเศษเขตการศึกษา 10<br>➢ วีรานันท์ ไชยถา<br>5. การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน ในรายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ<br>➢ เดชาธร บงค์บุตร | ห้องพระเอราวัณ ชั้น 2<br><br>ห้องพระเอราวัณ |

| เวลา | กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|
| | 6. การพัฒนานวัตกรรมเชิงกระบวนการแบบฝังตัว (Embedded Process Innovation) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภายใต้แนวคิด “นิเวศแห่งความเกื้อกูล” (Ecology of Care) เพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1<br>➢ กุลดา ปาทะวงค์ | ชั้น 2 |
| 12.00 – 13.00 | รับประทานอาหารกลางวัน | |

# KEYNOTE SPEAKERS

**6th August, 2026**

**Dr. Noemie Le Donne**
*Senoir Project Manager, OECD*

Social and emotional learning and skills for a resilient future

**Dr. Majah-Leah V. Ravago**
*SEAMEO INNOTECH*

Investing in the Future: AI, Innovation, and Human Capital for Resilience

**Emer. Prof. Dr. Prasit Watanapa, M.D.**
*Honorary Member, Mahidol University Council*

Essential Future Skills and Competencies: Strategic Focus on Education

**Dr. Noemie Le Donne**
*Senoir Project Manager, OECD*

# SOCIAL AND EMOTIONAL LEARNING AND SKILLS FOR A RESILIENT FUTURE

## Abstract

In a rapidly changing world marked by technological transformation and environmental challenges, social and emotional skills are becoming increasingly important for individual well-being, lifelong learning, job success, societal cohesion and resilience. This presentation introduces the OECD Survey on Social and Emotional Skills (SSES), an international initiative that examines the development of key competencies such as self-control, collaboration, curiosity, and empathy among young people.

Drawing on evidence from the SSES and international research, the presentation demonstrates how social and emotional skills are strongly associated with a range of positive outcomes, including academic achievement, life satisfaction, mental well-being, and future employment prospects. It also highlights differences in skill development across socio-demographic groups, underscoring the importance of equitable learning opportunities and supportive environments. The presentation further explores how teachers, schools and communities can foster these skills through intentional teaching practices, positive relationships, and whole-school approaches to learning. Finally, it presents future directions for the next data collection of SSES in which Thailand is participating.

**Dr. Majah-Leah V. Ravago**
***SEAMEO INNOTECH***

# INVESTING IN THE FUTURE: AI, INNOVATION, AND HUMAN CAPITAL FOR RESILIENCE

## Abstract

Artificial intelligence is reshaping education, the future of work, and human capital development. While AI offers unprecedented opportunities to personalize learning, support teachers, and improve education systems, its benefits are not automatic. Whether AI narrows or widens learning gaps depends on the investments, policies, and institutions that shape its adoption.

Drawing on Southeast Asian experiences and the work of SEAMEO INNOTECH, this keynote examines how AI and innovation can strengthen resilient, equitable, and future-ready education systems. It highlights both the promise of AI—from personalized learning and teacher support to lifelong learning—and the challenges of unequal access, teacher readiness, governance, data privacy, bias, and sustainability.

From an economist's perspective, investing in AI is ultimately an investment in human capital. The keynote argues that responsible AI adoption requires more than technology—it requires capable educators, effective leadership, sound governance, and sustained investment in people and institutions. By placing equity and human development at the center, AI can become a catalyst for resilient education systems and sustainable development.

# Biography

Dr. Majah-Leah V. Ravago is an economist, educator, and internationally recognized policy expert serving as the 10th Centre Director and Chief Executive Officer of SEAMEO INNOTECH, the Regional Centre for Educational Innovation and Technology of the Southeast Asian Ministers of Education Organization (SEAMEO). She is also a Professor of Economics (on leave) at Ateneo de Manila University.

With over two decades of experience spanning academia, government, and international development, Dr. Ravago has held key leadership positions, including President and Chief Executive Officer of the Development Academy of the Philippines (DAP) and President of the Philippine Economic Society. She has advised governments and international development partners on education, energy, competition policy, disaster resilience, and institutional reform, and has led major research and technical assistance initiatives supported by organizations such as the World Bank, Asian Development Bank, USAID, and other international institutions.

As a scholar and thought leader, Dr. Ravago has authored numerous publications and co-edited four books. Her research spans education and AI, energy economics and the energy transition, impact evaluation, competition policy, and the economics of disasters, with a strong focus on generating evidence to inform public policy and improve development outcomes. In recognition of her scholarly contributions, she received the Outstanding Young Scientist Award in Economics from the National Academy of Science and Technology (NAST) of the Philippines in 2016.

Dr. Ravago earned her PhD in Economics from the University of Hawai‘i at Mānoa and recently completed the Executive Leadership Programme on AI and Productivity at INSEAD. She is a strong advocate for harnessing innovation, artificial intelligence, and human capital development to build more resilient, inclusive, and future-ready education systems across Southeast Asia.

**Emer. Prof. Dr. Prasit Watanapa, M.D.**
*Honarary Member, Mahidol University Council*

# ESSENTIAL FUTURE SKILLS AND COMPETENCIES : STRATEGIC FOCUS ON EDUCATION

On March 7, 2024, the Office of the Education Council (OEC) of Thailand approved a framework of 26 essential future skills for Thai citizens. This framework is derived from four distinct skill sets: hard skills, soft skills, 21st-century skills, and meta-skills.

Hard skills are specific, teachable, and measurable abilities required to perform a particular job, typically acquired through formal education or on-the-job experience.

Soft skills are personal attributes, communication styles, and interpersonal abilities that determine how individuals interact with others and navigate various situations.

21st-century skills represent a comprehensive framework of competencies essential for modern success, broadly categorized into three core areas: Learning and Innovation, Digital Literacy, and Career and Life skills.

Meta-skills, the final and arguably most crucial category, are foundational abilities that empower individuals to learn new skills, solve complex problems, and adapt to change.

**The 26 essential future skills are divided into 7 basic skills and 19 advanced skills.**

**The 7 Basic Skills:**

1. Literacy
2. Numeracy
3. Learning Literacy
4. Socio-Cultural Literacy
5. Ethical Literacy
6. Health Literacy
7. Financial Literacy

**The 19 Advanced Skills:**

1. Active Learning & Growth Mindset
2. Critical & Analytical Thinking
3. Communication
4. Negotiation
5. Creativity & Innovation
6. Cognitive Flexibility
7. Complex Problem-Solving
8. ICT & Digital Literacy
9. Emotional Intelligence
10. Interpersonal Skills
11. Collaboration
12. Leadership & Social Influence
13. Initiative
14. Reasoning & Ideation
15. Systems Thinking
16. Self-Awareness & Self-Management
17. Judgement & Decision-Making
18. Technology Design & Monitoring
19. Resilience & Stress Tolerance

To foster these 26 essential future skills, the OEC has adopted "Edutainment" as its strategic learning model. The flagship initiative under this model is the OEC Hackathon, a platform where high school students develop innovative solutions to local community challenges. Through the Design Thinking process, students cultivate essential skills, while their teachers and advisors are trained to act as innovation coaches.

Season 1 of the OEC Hackathon saw participation from 203 schools across 56 provinces, culminating in a final pitching round held from February 7–9, 2025. Building on this success, Season 2 expanded significantly, enrolling over 600 schools from 72 provinces, with its final pitching round taking place from February 5–7, 2026.

Evaluations of these initiatives have provided clear evidence of the programme's effectiveness. Students demonstrated statistically significant improvements across six targeted skills: Active Learning and Growth Mindset, ICT and Digital Literacy, Creativity and Innovation, Critical and Analytical Thinking, Communication, and Resilience and Stress Tolerance.

Moving forward, the OEC will continue to leverage the Edutainment model to cultivate these vital future skills. The next phase of the initiative will introduce educational board games designed to nurture and promote the remaining components of the 26 essential future skills.

# Curriculum Vitae

**Name:** Prasit Watanapa

**Present:** Chairman of the subcommittee of Medical Council on Medical Genetics and Genomic Medicine (since 2022)

Chairman of the Healthcare Accreditation Institute (since 2022)

President, University Council, Naresuan University (since 2022)

Emeritus Professor, Mahidol University (since 2023)

**Appointment:** Professor Emeritus, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Thailand

**Degrees and Qualifications:**

BSc (Hon.), Mahidol University, Bangkok, Thailand - 1979

MD (Hon.), Mahidol University, Bangkok, Thailand – 1981

PhD (Surgery), University of London, London, United Kingdom – 1992

**Awarded, Honours and Prizes:**

Siriraj Hospital Scholarship (Royal Inheritance of His Royal Highness Crown Price Songkhla), 1989-1992

Weston Scholarship, Royal Postgraduate Medical School, London, 1989-1991

Leadership Excellence Award 2024, Thailand Productivity Institute (FTPI)

# Parallel Sessions: International Conference

## (6th August 2026)

# Breakout Room 1

## Princess Maha Chakri Award Foundation Session

**6th August 2026, 1:00 - 4:30 PM**

### Welcome the participants

*Moderator, Dr.Tinsiri Siribodhi*

### Opening Remark

*Dr. Krissanapong Kirtikara*
*Chairman, Princess Maha Chakri Award Foundation (PMCAF)*

### Video presentation about PMCA & activities of the PMCA Foundation

**The session highlights diverse yet interconnected approaches that support children and youth in becoming capable, balanced, and independent individuals.**

*by PMCA recipients*

*Mrs. Thu Lan, Vietnam*
*Mr. Phaiwan Yapan, Thailand*
*Mr. Saifulnizan Che Ismail, Malaysia*
*Mrs. Uyanga Adiyasuren ,Mongolia*
*Mrs. Sing Yee, Singapore*
*Moderated by Dr.Tinsiri Siribodhi*

# Breakout Room 2

# AI, Technology, Adaptive Learning Innovations & EdTech Ecosystems

**6th August 2026, 1:00 - 4:30 PM**

**Presentation of Selected Papers :**
AI, Technology, Adaptive Learning Innovations & EdTech Ecosystems

**Assoc. Prof. Fuangarun Preededilok**

**Dr. Rachapol Witayanont**

**Lead Discussant and Commentator**

**AI-Driven Behavioural Analytics for Student Retention: An Early-Warning System in a Chinese Vocational University**
*Qilin Xuan*

**AI-Based Dental Cleanliness Detection for Enhancing Toothbrushing Education in Early Childhood**
*Rattasart Watkhanard*

**Exploring Instructionally Constrained Socratic AI–Mediated Inquiry to Support Chemical Reasoning: A Pilot Classroom Study**
*Sarun Saladtuk*

**Enhancing Learning Achievement in Naming and Drawing Organic Compound Structures Through the Integration of the KingDraw Application and Gamification Among Grade 12 Students**
*Chanatda Worawit*

**The Silent Scholar: Leveraging AI to Architect Anxiety-Free Digital Learning for Introverts**
*Chai Meenorngwar*

**Developing Human-Centered AI Attitudes and Learning Outcomes Through a Synectics-Integrated Flipped Classroom Model in an Undergraduate Polymer Recycling Course**
*Wanrudee Kaewmesri*

**Bridging the Affective Gap: Assessing the Impact of Relational Pedagogy on the Academic Self-Efficacy of Struggling Learners in Grade 3 Inclusive Classroom at Warraphat School**
*Samantha Christine Niemand*

# AI-DRIVEN BEHAVIOURAL ANALYTICS FOR STUDENT RETENTION: AN EARLY-WARNING SYSTEM IN A CHINESE VOCATIONAL UNIVERSITY

**Qilin Xuan[1] and Supeerapat Pimmas[2]**

[1]Jiujiang Polytechnic University of Science and Technology, Jiujiang, Jiangxi, China
[2]Ramkhamhaeng University, Bangkok, Thailand
**Corresponding Author:**

## Abstract

Student retention has become an increasingly important issue within China's vocational higher education sector as universities transition toward quality-oriented development. This study investigates how an AI-driven behavioural analytics system can support early identification of students at risk of dropout and assist institutional student-support practices. Using Jiujiang Polytechnic University of Science and Technology as a case study, the research adopted an embedded qualitative-method design combining behavioural learning analytics with qualitative inquiry.

Behavioural data derived from the university's learning management system, attendance records, and campus activity platforms were used to identify engagement-related risk patterns among 1,248 first-year students during one academic semester. Semi-structured interviews were conducted with eight purposively selected students representing different AI-classified risk categories. Interview data were analysed using inductive thematic analysis to examine how behavioural indicators corresponded to students' learning experiences and adaptation challenges.

The empirical findings showed that behavioural indicators, including declining LMS participation, irregular study rhythms, and delayed assignment submissions, often emerged approximately six to eight weeks before severe academic warning cases. Thematic analysis further revealed that these behavioural patterns were commonly associated with transitional stress, difficulties in self-regulated learning, and uncertainty regarding academic expectations rather than intentional disengagement. Institutional pilot records additionally indicated increased counselling participation, earlier advisor intervention, and improved cross-departmental coordination during the implementation period.

The study argues that AI-supported behavioural analytics may assist vocational universities in developing more proactive and coordinated student-support practices when implemented within a human-centered governance framework. Rather than functioning as automated decision-making tools, predictive systems appear most effective when used to support earlier, context-sensitive, and development-oriented educational intervention. The findings contribute to emerging research on AI-enabled educational governance within the context of Chinese vocational higher education.

**Keywords:** Artificial Intelligence; Behavioural Analytics; Predictive Analytics; Student Retention; Educational Governance; Vocational Higher Education

## Introduction

Over the past two decades, the rapid expansion of higher education in China has transformed universities from elite institutions into mass-participation systems (Liu et al., 2016; Bodenhorn et al., 2020). This transformation has prompted a strategic shift in national priorities from scale-oriented growth toward quality-oriented development, with increasing emphasis on student retention, engagement, and learning effectiveness (MOE, 2018, 2022). For vocational universities, these concerns are particularly acute, as institutions are expected not only to ensure student persistence but also to align educational outcomes with labour-market demands and regional economic development.

The massification of higher education has introduced significant heterogeneity into the student population (Xu, 2021). Vocational universities increasingly enroll students with diverse academic preparation, learning habits, and socio-economic backgrounds (Forhad et al., 2023; Lanxin & Rahim, 2025; Vanderburg et al., 2023). The transition from highly structured secondary education to more autonomous, application-oriented vocational learning environments often generates adaptation pressures that are not immediately captured by traditional academic indicators (Huang, 2025; Chen et al., 2025; Khamdamovna, 2025). Disengagement may therefore emerge gradually through declining participation, irregular study patterns, or reduced interaction with learning resources before it becomes visible in grades or withdrawal decisions.

Despite these changes, student management in many institutions continues to rely on retrospective evaluation and experience-based judgment (Conklin & Boulamatsi, 2020). Interventions are commonly initiated only after academic failure is evident, resulting in delayed responses and fragmented support mechanisms. Such reactive approaches are increasingly inadequate in complex educational environments where risks develop dynamically over time. Recent scholarship argues that higher education governance must transition toward data-informed and predictive models capable of identifying emerging risks before they escalate (Rather et al., 2025; Hamzat, 2025; Vasuki et al., 2025).

Within this context, China has actively promoted the integration of artificial intelligence (AI) and big data into education as part of its broader smart education and digital governance strategies. These initiatives emphasize precision governance, in which digital technologies support continuous monitoring of learning processes, targeted interventions, and evidence-based decision making. The central challenge, however, is not merely technological adoption but the alignment of AI-driven tools with educational values and student development goals.

Against this backdrop, (see Figure 1) the guiding research question of this study is: How can an AI-driven behavioural analytics system support early identification of at-risk students and inform proactive support policies in a Chinese vocational university?

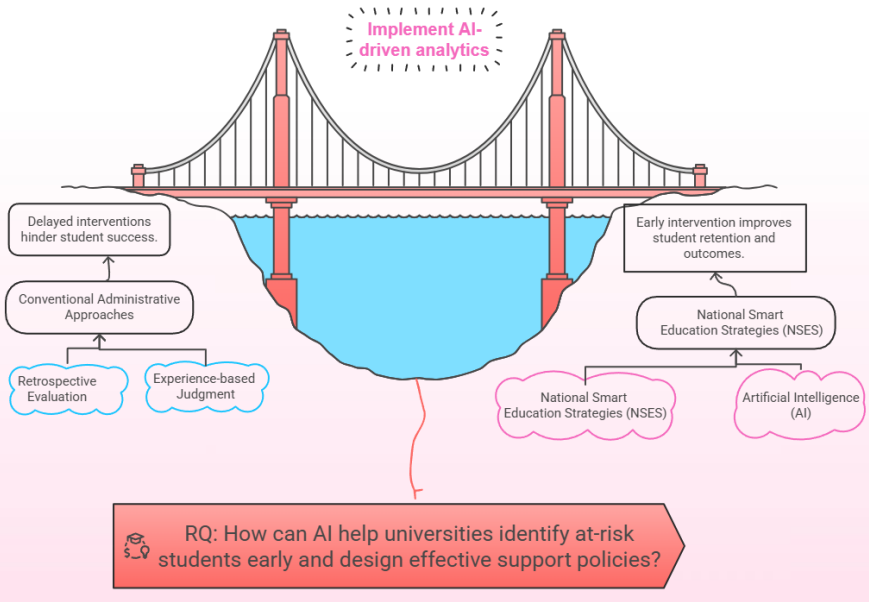



**Figure 1:** AI Transforms Vocational Universities from Reactive to Proactive Student Support

## Research Objective

This study aims:

To examine how an AI-driven behavioural analytics model can be utilized as a decision-support system to identify students at risk of dropout at an early stage and to inform proactive, human-centered support policies within the context of Chinese vocational higher education.

## Literature Review

1. From Educational Data Mining to Predictive Analytics in Student Retention

Research on student retention has evolved from reliance on static indicators, such as demographic characteristics and prior academic performance, toward predictive analytics based on dynamic learning process data (Shafiq et al., 2022; Bhat & Jayaram, 2023; Sodagari, 2025). Early studies in Educational Data Mining (EDM) focused primarily on describing patterns of student behaviour after outcomes had occurred. More recent work emphasizes the limitations of retrospective indicators, noting that they often identify risk only after disengagement has already progressed (Shafiq et al., 2022; Yuan et al., 2024).

Predictive analytics represents a conceptual shift from descriptive to anticipatory analysis, enabling institutions to forecast potential risks and intervene earlier (Junejo et al., 2025). By leveraging continuous data streams from digital learning environments, predictive models aim to detect subtle changes in engagement trajectories and provide actionable insights for institutional decision making (Predictive Analytics Student Retention, 2026).

2. Behavioural Analytics and Learning Process Perspectives

Behavioural analytics has become a central methodological approach within learning analytics research because it captures students' ongoing interactions with learning environments rather than focusing solely on outcomes (Kew & Tasir, 2022; Du et al., 2021). Digital trace data generated through learning management systems, such as login frequency, participation patterns, and submission timing, provide insight into students' self-regulation, motivation, and adaptation to academic demands (Yuan et al., 2024).

From the perspective of self-regulated learning theory, behavioural indicators reflect changes in goal-setting, time management, and cognitive engagement (Shafiq et al., 2022). Declines in participation or irregular learning rhythms may therefore signal emerging difficulties in adaptation rather than deliberate disengagement. These characteristics make behavioural data particularly valuable for early-warning systems designed to support preventive rather than punitive interventions (Hlosta et al., 2022).

3. AI-Supported Decision Making and Precision Education Governance

The integration of artificial intelligence into higher education administration has accelerated the development of precision governance, in which data-driven insights are used to support institutional decision-making, student advising, counselling, and resource allocation (Gonugunta & Leo, 2024; Esomonu, 2025; Elbouknify et al., 2025). In this context, predictive analytics enables universities to identify emerging dropout risks and improve institutional responsiveness through earlier and more coordinated interventions (Matos et al., 2025). Nevertheless, scholars emphasize that AI systems should function as decision-support tools rather than autonomous decision makers, with their primary value lying in augmenting professional judgment and enhancing educational support processes (Alfredo et al., 2024).

Recent research further highlights the importance of human-centered and pedagogically grounded AI implementation in vocational higher education (Alam & Mohanty, 2023; Sumit, 2024). AI applications increasingly extend beyond predictive modelling to include adaptive feedback systems and engagement-oriented learning environments. Xuan (2025) found that AIGC-supported digital scenario teaching improved student engagement, communicative participation, and instructional responsiveness in university English courses. These findings suggest that AI technologies may contribute to student persistence not only through behavioural prediction, but also through strengthening learning experiences and institutional support mechanisms.

4. Human-Centered AI and Ethical Considerations

The growing adoption of AI in education has intensified discussions regarding ethics, transparency, and human agency (Mouta et al., 2025; Nguyen et al., 2023). Human-centered AI frameworks emphasize that intelligent systems should support, rather than replace, educators' professional expertise and pedagogical relationships (Alfredo et al., 2024). Over-reliance on algorithmic outputs risks reducing complex educational processes to quantifiable metrics and may undermine trust if systems lack transparency (Hlosta et al., 2022).

Ethical considerations, including data privacy, algorithmic bias, and informed consent, are therefore central to responsible AI implementation in education. Embedding predictive analytics within a human-centered governance framework requires clear communication, ethical oversight, and a commitment to using predictions for developmental support rather than surveillance or punishment (Matos et al., 2025).

5. Research Gap in Chinese Vocational Education

Although international research on learning analytics and AI-driven retention strategies has expanded rapidly, empirical applications within Chinese vocational education remain limited. Existing studies tend to focus on research-intensive universities or fully online learning environments, leaving a gap in understanding how predictive analytics can support practice-oriented institutions with diverse student populations literature (Shafiq et al., 2022; Yuan et al., 2024). This study addresses that gap by examining the contextualized implementation of an AI-driven early-warning system in a Chinese vocational university (see Figure 2)

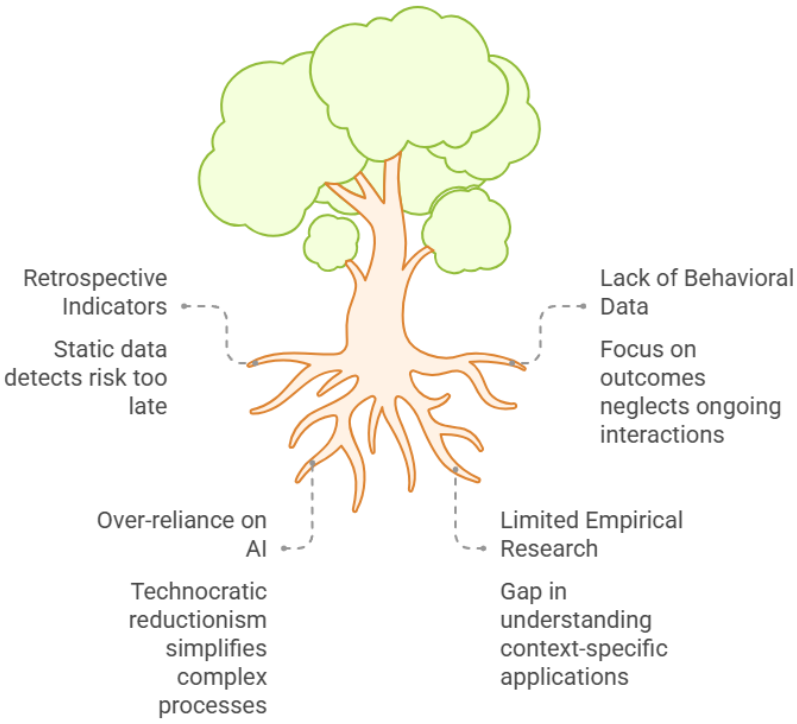



**Figure 2:** Limited Application of Predictive Analytics in Chinese Vocational Education

## Research Methodology

1. Research Design

This study adopts an embedded qualitative-method research design in which AI-driven behavioural analytics function as an institutional decision-support mechanism, while qualitative inquiry is employed to interpret and contextualize predictive signals through students' lived experiences. The study does not aim to evaluate algorithmic accuracy in a technical sense; rather, it investigates how AI-supported behavioural analytics can assist institutional awareness and inform student support practices within a vocational higher education context.

The overall research procedure consisted of four sequential stages. First, behavioural data were collected from institutional digital systems over one academic semester. Second, the AI-supported early-warning system generated behavioural risk classifications based on indicators such as LMS login frequency, participation regularity, and assignment submission patterns. Third, these classifications informed purposive participant selection for qualitative interviews. Finally, interview findings were compared with AI-generated signals through thematic analysis to examine how behavioural patterns reflected students' learning adaptation experiences.

This embedded design enabled methodological triangulation by integrating behavioural analytics with qualitative interpretation (see Figure 3), thereby enhancing the explanatory depth and contextual validity of the findings.

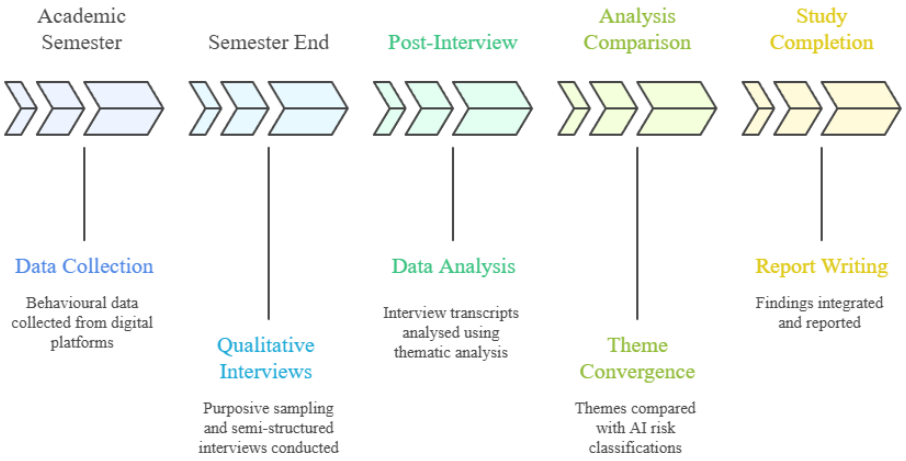



**Figure 3:** Research Methodology Timeline

2. Research Site

The research was conducted at Jiujiang Polytechnic University of Science and Technology, a vocational higher education institution in Jiangxi Province, China. The university is characterized by practice-oriented curricula, diverse student backgrounds, and ongoing digital campus development. The institution has integrated learning management systems, attendance systems, and student service platforms, providing an appropriate context for exploring AI-supported educational governance aligned with China's smart education initiatives.

3. Participants and Sampling

The broader behavioural dataset included 1,248 first-year students enrolled across multiple vocational majors during one academic semester. First-year students were selected because previous institutional reports identified this group as experiencing the greatest adaptation pressure and the highest risk of disengagement.

Using behavioural indicators derived from institutional digital platforms, the AI-supported early-warning system categorized students into three engagement-risk levels. Approximately 71% of students were classified as stable engagement (Green), 21% as moderate-risk (Yellow), and 8% as high-risk (Red). These classifications were not interpreted as definitive dropout predictions but as indicators of potential disengagement requiring further human observation.

For the qualitative phase, purposive sampling was employed to select eight students representing different AI-defined engagement levels. Three students were selected from the high-risk category, three from the moderate-risk category, and two from the stable-engagement category. This distribution enabled comparison across different behavioural trajectories while maintaining manageable depth for qualitative inquiry.

The qualitative sample size was determined according to principles of information-rich case selection in qualitative research. Because the study aimed to explore the meaning and interpretation of behavioural signals rather than achieve statistical generalization, a smaller sample was considered appropriate for generating in-depth understanding of student experiences.

4. Role and Function of the AI Early-Warning System

The AI-supported early-warning system analysed behavioural indicators derived from institutional digital platforms, including LMS participation frequency, login regularity, assignment submission timing, classroom attendance, and patterns of digital learning activity.

The system generated weekly behavioural risk alerts and visual dashboards for instructors, student advisors, and counselling staff. Importantly, the AI system was designed primarily for interpretability and institutional coordination rather than automated intervention. Final decisions regarding student support remained under human supervision.

The AI-generated classifications played two methodological roles in this study. First, they informed participant selection for qualitative interviews. Second, they provided a comparative analytical framework through which interview findings could be interpreted alongside behavioural indicators.

5. Data Collection and Instruments

Semi-structured interviews were conducted with the selected students to explore their learning adaptation experiences, perceptions of academic pressure, engagement challenges, and awareness of institutional support. Steps of data collection and instruments are shown as following (see Figure 4):

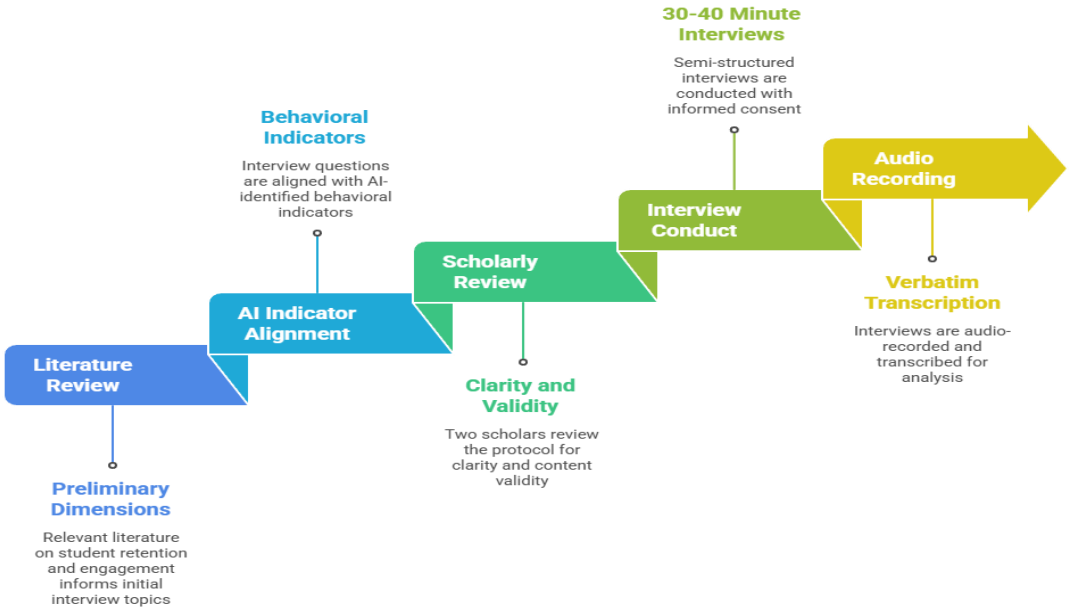



**Figure 4:** Semi-Structured lnterview Protocol Development and Execution

The interview protocol was developed through three stages. First, relevant literature on student retention, behavioural analytics, and learning engagement informed the preliminary interview dimensions. Second, interview questions were aligned with behavioural indicators identified by the AI system, including declining LMS activity, irregular participation patterns, and delayed assignment submissions. Third, the protocol was reviewed by two scholars in educational technology and vocational education to improve clarity and content validity.

Each interview lasted approximately 30–40 minutes and was conducted with informed consent. Interviews were audio-recorded and transcribed verbatim for analysis.

6. Data Analysis

Interview transcripts were analysed using inductive thematic analysis. Initial open coding identified recurring behavioural and psychological patterns, while axial coding organized themes related to learning adaptation, disengagement triggers, emotional pressure, and support experiences.

To enhance credibility and trustworthiness, several strategies were employed. First, triangulation was achieved by comparing qualitative narratives with AI-generated behavioural classifications and institutional observations. Second, member checking was conducted by sharing summarized interpretations with selected participants to confirm the accuracy of meaning representation. Third, peer debriefing with two researchers helped refine thematic coding and reduce interpretive bias.

Rather than treating AI outputs as objective truth, the analysis examined areas of convergence and divergence between behavioural signals and students' self-reported experiences.

Above all, steps of data analysis process are presented (see Figure 5).

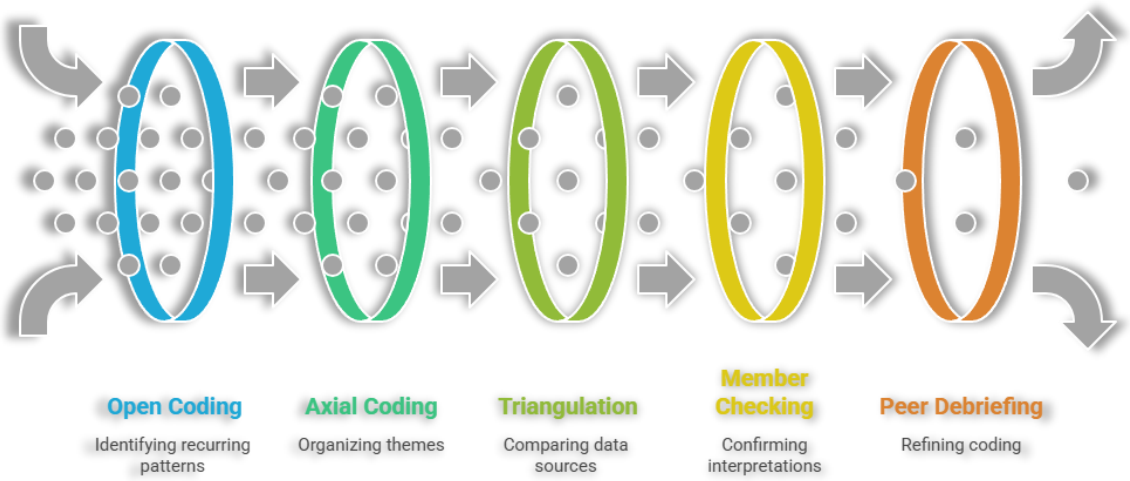



**Figure 5:** Data Analysis Process

7. Clarification of Institutional Outcome Data

The institutional outcome indicators were derived from internal administrative reports and pilot implementation records collected during the semester of implementation. These indicators included counselling participation frequency, advisor intervention records, faculty participation in dashboard review meetings, and semester-level dropout trend comparisons with the previous first-year cohort.

The outcome data were used descriptively rather than inferentially. Because the study involved a pilot implementation without experimental control conditions, the observed changes should not be interpreted as causal effects directly attributable to the AI system. Instead, they represent preliminary institutional observations associated with the implementation period.

8. Ethical Considerations

The study adhered to institutional ethical guidelines. All procedures followed ethical guidelines. The research was reviewed and approved by the Institutional Ethics Committee of Jiujiang Polytechnic University of Science and Technology (IRB Approval Number: JVUST 202601714). Behavioural data were anonymized prior to analysis, and all interview participants provided informed consent. Students were informed that AI-generated classifications would not be used for punitive purposes or academic penalties.

The study also adopted a human-centered AI perspective emphasizing supportive rather than surveillance-oriented governance. Predictive analytics functioned as a mechanism for early awareness and developmental support rather than automated decision-making.

## Results

1. Qualitative Findings: Student Experiences Behind Behavioural Signals

Thematic analysis of interview data revealed three major themes that contextualize the behavioural indicators identified by the AI system. Importantly, the interview data also provided explanatory depth for understanding why particular behavioural indicators emerged within the institutional monitoring system. It is clear to illustrate these relationships more systematically from Table 1 and Table 2 as followings.

**Table 1:** Summary of Thematic Analysis of Student Interviews (n = 8)

| Theme | Description of Student Experience | Representative Quotations | Related Behavioural Signals Observed in System | Frequency (No. of Students) |
|---|---|---|---|---|
| Adjustment to Learning Autonomy | Students struggled to adapt to self-directed learning and unclear expectations in vocational courses. Many were unsure how often to log in or how to manage independent study time. | *"In high school everything was arranged. Here I must plan by myself, but I didn't know how."* | Decrease in LMS login frequency; irregular study intervals | 6 |
| Transitional Psychological Pressure | Students reported stress related to the shift from exam-oriented schooling to applied, skills-based education, leading to avoidance and procrastination behaviours. | *"I wanted to start assignments earlier, but I felt overwhelmed and kept delaying."* | Last-minute assignment submission; sudden participation drop | 5 |
| Need for Early Human Support | Students highlighted that timely contact from teachers or advisors restored motivation and clarified academic direction. | *"When my advisor contacted me, I realized the school cared and I became more active again."* | Re-engagement after advisor intervention; normalized attendance patterns | 7 |

From Table 1, three interrelated themes emerged from the interview data, revealing how behavioural signals identified by the AI-supported system reflected students' underlying academic and psychological adjustment experiences during the transition into vocational higher education.

The first theme, Adjustment to Learning Autonomy, was the most frequently reported experience, appearing in six of the eight interviews. Many students described difficulty adapting to the relatively independent and self-directed learning environment of vocational university education. Unlike the highly structured learning arrangements of secondary school, vocational higher education required students to manage their own study schedules, monitor learning progress independently, and engage more actively with digital learning platforms. Several participants indicated that they lacked clear understanding of course expectations and effective study planning strategies during the early stage of university life. As one student explained, "In high school everything was arranged. Here I must plan by myself, but I didn't know how." These adjustment difficulties were reflected behaviourally through reduced LMS login frequency and irregular study intervals. Importantly, the findings suggest that declining digital participation did not necessarily indicate intentional disengagement but rather uncertainty regarding how to organize learning in a more autonomous educational environment.

The second theme, Transitional Psychological Pressure, was identified in five interviews and highlighted the emotional challenges students experienced when moving from exam-oriented secondary education to application-oriented vocational learning contexts. Students frequently reported feelings of anxiety, academic pressure, and low confidence, particularly when confronted with unfamiliar practical tasks and independent coursework requirements. These psychological pressures often resulted in avoidance behaviours and procrastination patterns. One participant stated, "I wanted to start assignments earlier, but I felt overwhelmed and kept delaying." Correspondingly, the AI system detected behavioural signals such as last-minute assignment submissions and sudden declines in participation frequency. These findings indicate that behavioural irregularities may function as indirect indicators of emotional stress and adaptation difficulties rather than simple indicators of poor academic motivation.

The third theme, Need for Early Human Support, emerged most strongly across the dataset, with seven students emphasizing the importance of timely communication and supportive interaction with teachers, advisors, or counsellors. Students consistently reported that early outreach from institutional staff helped restore motivation, clarify academic expectations, and reduce feelings of isolation. One participant noted, "When my advisor contacted me, I realized the school cared and I became more active again." Behaviourally, these supportive interactions were often followed by re-engagement patterns, including improved attendance regularity and increased participation in online learning activities. This finding suggests that AI-generated alerts become educationally meaningful only when combined with human-centered intervention strategies capable of addressing students' emotional and academic support needs.

Thus, the findings presented in Table 1 demonstrate that AI-detected behavioural patterns should not be interpreted solely as indicators of academic deficiency. Rather, they reflect complex processes of learning adaptation, emotional transition, and social integration within vocational higher education. The qualitative evidence therefore reinforces the importance of combining predictive analytics with contextualized human interpretation to support proactive and developmental student support practices.

**Table 2:** Coding Framework Linking Behavioural Data with Student Meaning-Making

| Behavioural Indicator Detected by AI | Student-Reported Cause | Interpretation for Policy Response |
|---|---|---|
| Reduced LMS Access | Confusion about course structure rather than disengagement | Provide onboarding sessions on self-regulated learning |
| Irregular Study Rhythm | Difficulty managing time independently | Introduce structured academic coaching |
| Delayed Submissions | Anxiety about performance and adaptation | Offer early formative feedback mechanisms |
| Sudden Participation Decline | Feeling disconnected from university environment | Trigger advisor outreach and peer-support programs |

Table 2 further explains how AI-detected behavioural indicators corresponded to students' self-reported experiences and educational adjustment processes. Rather than functioning as isolated technical signals, the behavioural patterns identified by the AI-supported system reflected complex academic, psychological, and social challenges experienced during the transition into vocational higher education. The coding framework therefore demonstrates how predictive analytics can be interpreted within a human-centered educational perspective to support more appropriate institutional responses.

The first behavioural indicator, Reduced LMS Access, was frequently interpreted by the AI system as a potential sign of disengagement. However, interview data revealed that many students reduced their interaction with the learning management system not because they intended to withdraw from learning, but because they were confused about course structures, learning expectations, and digital learning procedures. Several students reported uncertainty regarding how often they were expected to log in, how to prioritize online tasks, and how to organize independent learning activities. This finding suggests that early declines in online participation may reflect insufficient adjustment to self-regulated learning environments rather than lack of motivation. Consequently, the analysis indicates that policy responses should emphasize onboarding support and training in self-directed learning strategies during the transition period into vocational university education.

The second behavioural indicator, Irregular Study Rhythm, was closely associated with students' difficulties in managing time independently. Participants described challenges balancing coursework, practical training requirements, and personal adjustment to university life. In many cases, learning behaviours became inconsistent because students lacked effective study routines and long-term planning skills. The AI system identified these irregular participation patterns through inconsistent LMS activity and fluctuating engagement frequency. The qualitative findings suggest that such behavioural signals should not be interpreted merely as poor discipline but as indicators of insufficient academic self-management capacity. Accordingly, structured academic coaching and time-management guidance may provide more constructive institutional responses than punitive monitoring practices.

The third indicator, Delayed Assignment Submissions, was strongly linked to students' emotional pressure and anxiety regarding academic performance. Several participants explained that they postponed coursework because they feared failure, lacked confidence in practical assignments, or felt overwhelmed by unfamiliar vocational learning demands. These findings indicate that procrastination behaviours often reflected emotional and psychological adaptation difficulties rather than intentional avoidance of responsibility. The coding framework therefore highlights the importance of formative assessment practices, continuous feedback mechanisms, and supportive teacher communication in helping students gradually build academic confidence and engagement.

The final behavioural indicator, Sudden Participation Decline, was frequently associated with feelings of social disconnection and reduced institutional belonging. Some students reported that they felt isolated during the early stage of university life and hesitated to seek help when encountering academic or personal difficulties. In these cases, the AI system detected abrupt decreases in learning activity and participation frequency before visible academic failure occurred. The qualitative analysis suggests that timely advisor outreach and peer-support mechanisms can play an important role in restoring students' motivation and engagement. Early human contact appeared particularly effective in helping students re-establish a sense of connection with the university community.

Thus, Table 2 demonstrates that behavioural analytics become educationally meaningful only when interpreted alongside students' lived experiences and contextual realities. The findings reinforce the argument that AI-supported early-warning systems should function not as surveillance mechanisms but as developmental support tools capable of guiding empathetic, preventive, and human-centered institutional interventions.

Overall, Table 1 and Table 2 demonstrate that AI-detected behavioural changes function as early indicators of students' academic and psychological adjustment processes, confirming that predictive analytics becomes most effective when combined with qualitative understanding to enable proactive, human-centered student support.

2. Institutional Response and Governance Transformation

The implementation of the AI-supported early-warning system generated observable changes in institutional coordination practices and student-support procedures during the pilot phase at Jiujiang Polytechnic University of Science and Technology. Prior to implementation, student management processes were primarily decentralized and reactive. Academic affairs offices, instructors, and counselling departments typically operated independently, and intervention measures were often initiated only after visible academic failure, prolonged absenteeism, or formal withdrawal requests had occurred. Following the introduction of the AI-supported behavioural analytics system, the university gradually adopted a more coordinated and prevention-oriented approach to student support (see Figure 6).

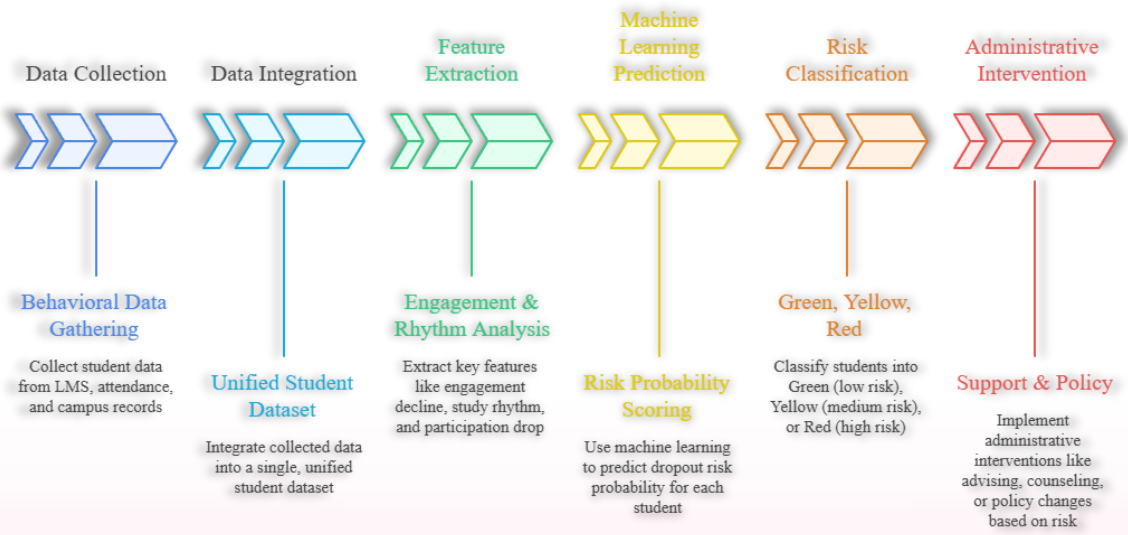



**Figure 6:** Al-Driven Dropout Early-Warning Model System for Student Support Governance

Figure 6 illustrates the operational structure of the AI-driven early-warning model. The process began with multi-source behavioural data collection from institutional systems, followed by data integration into a unified student dataset. The system then conducted feature extraction by analysing indicators such as engagement decline, irregular study rhythm, and participation fluctuation. Machine-learning-based risk probability scoring subsequently categorized students into different engagement-risk levels. Importantly, the final stage of the framework emphasized human-centered administrative intervention rather than automated decision-making. Advisors, instructors, and counselling staff interpreted AI-generated alerts collaboratively and implemented supportive measures including academic guidance, counselling referrals, and personalized learning support.

The AI-driven model integrated behavioural data from multiple institutional digital platforms, including the Learning Management System (LMS), classroom attendance records, and campus activity systems. Over one academic semester, behavioural records from 1,248 first-year students were collected and processed within a unified dataset. The system generated weekly behavioural risk dashboards based on indicators such as LMS login frequency, assignment submission timing, attendance regularity, and sudden declines in participation activity. Using these indicators, students were categorized into three engagement-risk levels: Green (stable engagement), Yellow (moderate risk), and Red (high risk).

Quantitative institutional records indicated that approximately 71% of students were classified in the Green category, 21% in the Yellow category, and 8% in the Red category during the monitoring period. Weekly dashboard reports were distributed to instructors, academic advisors, and counselling staff to facilitate collaborative review of student engagement patterns. Institutional meeting records showed that cross-departmental coordination meetings increased from irregular semester-based consultations to scheduled weekly discussions during the pilot implementation period.

Qualitative interview data further revealed that institutional communication processes became more proactive after the introduction of the system. One academic advisor explained:

*"Previously, we usually noticed problems only after students failed examinations or stopped attending classes for a long time. With the dashboard, we could identify changes much earlier and contact students before the situation became serious."*

Similarly, an instructor reported:

*"The system helped us notice behavioural changes that were not visible in classroom performance alone. Some students appeared quiet but normal in class, yet the platform data showed declining participation patterns."*

The institutional transformation was particularly evident in the coordination between counselling services and teaching departments. Administrative records from the pilot phase indicated that advisor outreach activities increased after weekly dashboard implementation. Students classified within the Yellow and Red risk categories were more likely to receive early check-ins, learning consultations, or counselling referrals compared with previous cohorts in which interventions were typically initiated after academic warning notices were issued.

Overall, the pilot implementation suggests that the AI-supported system contributed to a gradual shift from fragmented and reactive student management toward more integrated and anticipatory institutional coordination. However, these findings should be interpreted as exploratory observations from a pilot implementation rather than definitive evidence of organizational transformation.

3. Observed Outcomes of the Pilot Implementation

To explore the institutional influence of the AI-supported early-warning system during the pilot phase, preliminary observational data were collected from internal administrative records, counselling service logs, advisor intervention reports, and semester-level student management summaries at Jiujiang Polytechnic University of Science and Technology. These institutional indicators were analysed descriptively to examine whether observable changes emerged during the implementation period. Because the study employed a pilot implementation design without experimental controls or longitudinal causal testing, the findings presented in this section should be interpreted as exploratory institutional observations rather than definitive evidence of causal impact.

The pilot implementation involved behavioural monitoring of 1,248 first-year students over one academic semester. Institutional comparison was conducted using administrative records from the immediately preceding first-year cohort within the same university. The comparison focused on four descriptive indicators: (1) counselling participation frequency (see Table 3), (2) advisor intervention records (see Table 4), (3) faculty engagement with behavioural dashboards (see Table 5), and (4) semester-level dropout (see Table 6) as well as (5) severe academic warning trends (see Figure 7).

(1) Indicator of Counselling Participation Frequency:

**Table 3:** Descriptive Comparison of Institutional Indicators Before and During the Pilot Implementation

| Institutional Indicator | Previous First-Year Cohort (Before AI Pilot) | Pilot Cohort with AI-Supported System | Source of Administrative Data | Observed Trend |
|---|---|---|---|---|
| Total first-year students monitored | 1,196 | 1,248 | Academic Affairs Office enrollment records | Slight increase in monitored population |
| Students participating in counselling or advising sessions | 86 students | 124 students | Counselling service logs and advisor reports | Increased participation in support services |
| Recorded proactive advisor interventions | 57 cases | 143 cases | Weekly advisor follow-up records | Increased early intervention activities |
| Faculty participation in cross-departmental risk meetings | Irregular semester-based meetings | Weekly coordinated dashboard meetings involving academic affairs, instructors, and counsellors | Institutional meeting records | Improved interdepartmental coordination |
| Students receiving severe academic warning notices | 117 students (9.8%) | 99 students (7.9%) | Academic Affairs Office warning records | Moderate decline in severe academic risk |
| Documented semester withdrawal/dropout cases | 42 students (3.5%) | 31 students (2.5%) | Student status management records | Slight downward trend in dropout cases |
| Behavioural risk dashboard usage by instructors/advisors | Not available | 78 faculty members accessed dashboard regularly | System access logs | Increased faculty engagement with behavioural monitoring |

Table 3 demonstrates descriptive institutional data collected from internal administrative records during the pilot implementation period. The comparison between the previous first-year cohort and the cohort monitored through the AI-supported early-warning system provides preliminary observational evidence regarding changes in institutional support practices and student management processes.

The data indicate that counselling and advising participation increased during the pilot semester, rising from 86 to 124 recorded student support cases. Similarly, proactive advisor interventions increased substantially from 57 to 143 following the implementation of weekly behavioural risk monitoring, suggesting that instructors and advisors became more likely to contact students before severe academic problems emerged. Institutional meeting records also demonstrated a transition from irregular, fragmented communication structures toward scheduled weekly coordination meetings involving academic affairs staff, instructors, and counselling personnel.

In addition, administrative records showed a moderate decline from 117 to 99 in severe academic warning cases and a slight reduction from 42 to 31 in documented withdrawal cases compared with the previous cohort. However, these descriptive changes should be interpreted cautiously because the study did not employ experimental controls or longitudinal causal analysis. The observed trends therefore cannot be attributed exclusively to the AI-supported system.

Overall, Table 3 provides institutional-level descriptive evidence supporting the argument that the pilot implementation was associated with increased coordination, earlier intervention practices, and modest improvements in student-support engagement within the university context.

(2) Indicator of Advisor Intervention Records

**Table 4:** Advisor Intervention Activities Before and During the AI-Supported Pilot Implementation

| Intervention Indicator | Previous Cohort (Before AI Dashboard) | Pilot Cohort (With AI Dashboard) | Administrative Data Source | Observed Change |
|---|---|---|---|---|
| Total students receiving proactive advisor contact | 57 students | 143 students | Advisor intervention records | Increased early outreach activities |
| Average time before first advisor intervention after behavioural concern identified | Approximately 4–6 weeks after academic warning | Approximately 1–2 weeks after behavioural alert | Academic warning records and dashboard logs | Earlier identification and response |
| Students in Yellow-risk category receiving advisor follow-up | Not systematically recorded | 126 students | Weekly dashboard monitoring reports | Increased monitoring of moderate-risk students |
| Students in Red-risk category receiving advisor follow-up | Primarily after severe academic warning | 52 students received early intervention | Counselling and advisor referral logs | Earlier support for high-risk students |
| Frequency of advisor follow-up meetings | Irregular and reactive | Weekly coordinated review meetings | Institutional coordination records | More systematic intervention process |
| Cross-departmental participation in intervention decisions | Limited coordination | Academic affairs + instructors + counsellors jointly involved | Meeting minutes and coordination reports | Improved institutional collaboration |

Table 4 provides descriptive administrative evidence regarding changes in advisor intervention practices during the pilot implementation of the AI-supported behavioural analytics system. The data were collected from institutional advisor reports, dashboard access logs, counselling referral records, and cross-departmental meeting documentation over one academic semester.

Compared with the previous cohort, the pilot implementation showed a notable increase in proactive advisor contact with students identified as potentially at risk. Before the introduction of the AI-supported dashboard system, interventions were generally initiated only after formal academic warning notices or prolonged absenteeism occurred. Administrative records indicated that approximately 57 students received documented proactive advisor contact during the previous cohort period. During the pilot implementation, this number increased to 143 students following the introduction of weekly behavioural risk monitoring.

The data also suggest that intervention timing became substantially earlier from 4-6 weeks to 1-2 weeks after implementation of the dashboard system. In the previous cohort, advisor responses typically occurred approximately four to six weeks after visible academic problems emerged. By contrast, during the pilot phase, behavioural alerts generated through the dashboard enabled instructors and advisors to initiate follow-up communication within approximately one to two weeks after significant engagement decline was detected.

In addition, the AI-supported system facilitated more systematic monitoring of students classified within the Yellow and Red behavioural risk categories. Dashboard reports documented regular follow-up activities for 126 students identified as moderate-risk and 52 students identified as high-risk during the semester. Institutional meeting records further indicated that intervention decisions increasingly involved coordinated participation among academic affairs staff, instructors, and counselling personnel rather than isolated individual responses.

Nevertheless, these findings reflect descriptive institutional changes in intervention practices rather than direct measurements of intervention effectiveness or causal impact on retention outcomes. The observed developments therefore provide exploratory evidence of how AI-supported dashboards may contribute to earlier and more coordinated student-support processes within vocational higher education contexts.

(3) Indicator of Faculty Engagement with Behavioural Dashboards

**Table 5:** Faculty Participation and Cross-Departmental Coordination During the AI-Supported Pilot Implementation

| Coordination Indicator | Before AI Pilot Implementation | During AI Pilot Implementation | Administrative Data Source | Observed Institutional Change |
|---|---|---|---|---|
| Frequency of student-support coordination meetings | Irregular meetings conducted mainly at mid-semester or after academic warning periods | Weekly risk-review meetings throughout the semester | Institutional meeting schedules and minutes | More continuous and preventive coordination |
| Average number of faculty/staff participants per meeting | 8–10 participants | 26–32 participants | Attendance records from coordination meetings | Increased cross-departmental participation |
| Departments regularly involved in student-support review | Primarily Academic Affairs Office | Academic Affairs Office, counselling center, instructors, student advisors, and program coordinators | Institutional coordination records | Expanded collaborative governance structure |
| Faculty members with dashboard access accounts | Not available | 78 faculty members | Dashboard access logs | Increased faculty engagement with behavioural monitoring |
| Cases discussed collaboratively during meetings | Limited to severe academic warning cases | Included Yellow-risk and Red-risk behavioural alert cases | Weekly intervention reports | Earlier discussion of emerging engagement problems |
| Faculty feedback mentioning “improved awareness of hidden disengagement patterns” | Not systematically documented | 63% of implementation feedback reports referenced improved awareness | Faculty implementation feedback summaries | Greater recognition of behavioural learning indicators |

Table 5 shows descriptive institutional data illustrating changes in faculty participation and cross-departmental coordination practices during the pilot implementation of the AI-supported early-warning system. The data were compiled from institutional meeting attendance records, dashboard access logs, implementation reports, and faculty feedback summaries collected during one academic semester.

Prior to the implementation of the AI-supported dashboard system, student-support coordination meetings were generally irregular and were typically organized only after severe academic warning periods or major attendance problems emerged. During the pilot phase, however, the university introduced scheduled weekly risk-review meetings involving academic affairs staff, instructors, counsellors, and student advisors. Institutional meeting records indicated that the average number of participants increased substantially, from approximately 8–10 staff members in previous coordination activities to 26–32 participants during the pilot implementation period.

The institutional data also demonstrated an expansion in collaborative governance structures. Before implementation, intervention discussions were primarily managed by the Academic Affairs Office alone. During the pilot phase, multiple departments, including counselling services, program coordinators, instructors, and student advisors, participated regularly in reviewing behavioural risk alerts and discussing intervention strategies for Yellow-risk and Red-risk students.

In addition, dashboard system logs indicated that 78 faculty members actively accessed behavioural monitoring reports during the semester. Weekly intervention records showed that faculty discussions increasingly focused not only on severe academic failure cases but also on emerging behavioural changes that could signal early disengagement risks.

Faculty implementation feedback further suggested increased awareness of hidden learning difficulties reflected in behavioural engagement patterns. Among the collected faculty feedback reports, approximately 63% referenced improved understanding of how declining LMS participation, irregular attendance patterns, or sudden activity reductions could indicate underlying adjustment or motivational challenges that were not immediately visible through classroom observation alone.

These findings reflect the institutional records primarily document changes in coordination practices and faculty participation during the pilot implementation rather than direct measurements of educational effectiveness. Therefore, the results should be interpreted as preliminary evidence of organizational adaptation associated with AI-supported behavioural monitoring in vocational higher education contexts.

(4) Indicator of Semester-Level Dropout

**Table 6:** Comparison of Academic Risk and Dropout Indicators Before and During the AI-Supported Pilot Implementation

| Institutional Outcome Indicator | Previous First-Year Cohort (Before AI Pilot) | Pilot Cohort (With AI-Supported System) | Administrative Data Source | Observed Change |
|---|---|---|---|---|
| Total first-year student population | 1,196 students | 1,248 students | Enrollment and registration records | Slight increase in cohort size |
| Students receiving severe academic warning notices | 117 students | 99 students | Academic Affairs Office warning records | Decrease in severe academic warning cases |
| Percentage of students receiving severe academic warnings | 9.8% | 7.9% | Semester-level academic monitoring reports | Moderate downward trend |
| Documented withdrawal/dropout cases | 42 students | 31 students | Student status management system | Reduction in withdrawal cases |
| Percentage of documented withdrawal/dropout cases | 3.5% | 2.5% | Institutional retention reports | Slight downward trend |
| Students receiving early advisor or counselling intervention | 57 students | 143 students | Advisor and counselling service records | Increased preventive intervention |
| Students identified through behavioural risk monitoring | Not available | 362 students (Yellow + Red categories) | AI dashboard system logs | Introduction of early behavioural detection |

Table 6 presents descriptive institutional outcome data comparing the previous first-year cohort with the cohort monitored through the AI-supported behavioural analytics system during the pilot implementation semester. The data were derived from semester-level administrative summaries, academic warning reports, student status management records, and institutional retention monitoring documents maintained by the university.

The institutional records indicate a moderate decline in severe academic warning cases during the pilot implementation period. Specifically, the number of students receiving formal severe academic warning notices decreased from 117 students (9.8%) in the previous cohort to 99 students (7.9%) during the pilot semester. Administrative reports suggested that earlier behavioural monitoring and advisor outreach may have contributed to identifying engagement problems before academic deterioration became severe.

Similarly, withdrawal and dropout records showed a slight reduction during the observation period. The number of documented student withdrawal cases declined from 42 students (3.5%) in the previous cohort to 31 students (2.5%) during the pilot implementation semester. At the same time, institutional records demonstrated a substantial increase in preventive advisor and counselling intervention activities, rising from 57 documented intervention cases before implementation to 143 cases during the pilot phase.

The dashboard system additionally identified 362 students within the combined Yellow-risk and Red-risk behavioural categories during the semester, enabling earlier monitoring and follow-up activities that were not available within the university's previous management framework.

These findings reflect that the comparison is based on descriptive institutional data collected during a single-semester pilot implementation and does not involve experimental controls, longitudinal tracking, or causal statistical analysis. Consequently, the observed reductions in academic warning and withdrawal indicators cannot be attributed exclusively to the AI-supported system. Other factors, including cohort characteristics, instructional variation, institutional policy adjustments, or broader social influences, may also have contributed to the observed trends.

(5) Severe Academic Warning Trends

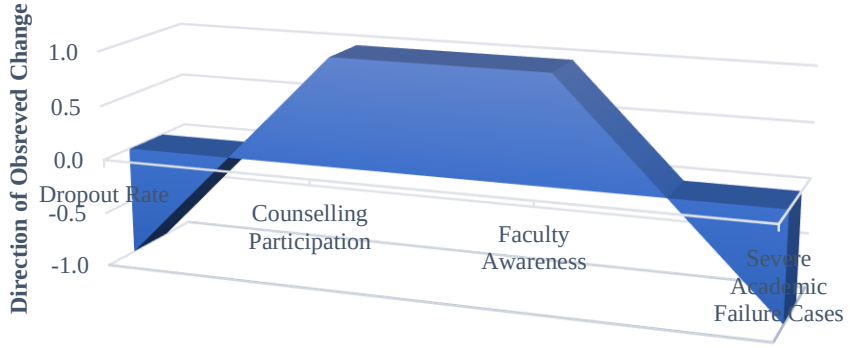



**Figure 7:** Observed Outcomes of the Pilot Implementation

Figure 7 indicates the pilot implementation was associated with several positive institutional trends. Dropout rates and severe academic failure cases showed a downward trajectory compared with previous cohorts, while counselling participation increased following early identification of at-risk students. Faculty members also demonstrated heightened awareness of engagement patterns, suggesting that the AI-supported dashboard contributed to more informed pedagogical and advisory practices. These findings are observational and indicative of emerging benefits rather than causal effects.

## Discussion

1. Behavioural Analytics and Student Retention in Vocational Higher Education

The findings of this study suggest that AI-supported behavioural analytics may assist vocational universities in identifying early patterns of disengagement before severe academic failure becomes visible. Consistent with previous research in Educational Data Mining and learning analytics, the study found that indicators such as declining LMS participation, irregular study rhythms, and delayed assignment submissions frequently emerged prior to formal academic warning cases (Shafiq et al., 2022; Yuan et al., 2024). These findings support earlier studies arguing that process-oriented behavioural data provide more sensitive indicators of student disengagement than traditional outcome-based measures such as examination scores or attendance records alone (Hlosta et al., 2022).

At the same time, the present study extends existing literature by demonstrating how behavioural signals should be interpreted within the specific context of Chinese vocational higher education. While previous international studies have largely focused on online universities or research-intensive institutions, this research highlights the distinctive transitional challenges faced by vocational university students, including adjustment to self-directed learning, uncertainty regarding practical learning expectations, and psychological pressure associated with employment-oriented education. The qualitative findings therefore support student retention theories emphasizing academic and social integration as dynamic developmental processes rather than isolated performance outcomes.

Importantly, the interview data revealed that behavioural disengagement did not necessarily reflect lack of motivation or intentional withdrawal. Instead, many behavioural fluctuations reflected adaptation difficulties during the transition from highly structured secondary education to more autonomous vocational learning environments. This finding partially diverges from deficit-oriented interpretations sometimes found in predictive analytics literature, where behavioural irregularities are frequently treated primarily as risk markers rather than developmental indicators. The present study therefore suggests that behavioural analytics should be understood not only as predictive tools but also as mechanisms for identifying unmet academic and emotional support needs.

Consistent with Xuan (2025), the present study suggests that AI-supported systems may enhance student engagement and responsiveness in vocational education. Unlike classroom-focused instructional AI, this study further highlights AI's potential role in institutional support governance and early identification of disengagement risks.

2. Human-Centered Interpretation of AI-Generated Signals

The findings also reinforce arguments within human-centered AI literature that predictive systems should function as decision-support mechanisms rather than autonomous decision-making tools (Alfredo et al., 2024). Although the AI-supported dashboard identified behavioural risk patterns, the effectiveness of intervention depended heavily on educators' interpretive judgment and interpersonal communication with students. Consistent with human-centered AI frameworks, the study demonstrates that technological prediction alone is insufficient for improving student retention outcomes.

The qualitative interviews revealed that timely contact from advisors and instructors significantly influenced students' motivation, emotional reassurance, and sense of institutional belonging. This finding aligns with previous research emphasizing that supportive human relationships remain central to student persistence and engagement, even within technologically enhanced educational environments. The results therefore support recent critiques of overly technocratic approaches to educational AI implementation, which risk reducing complex learning experiences to algorithmic calculations alone.

In contrast to deterministic narratives suggesting that AI systems can independently optimize educational governance, the present findings indicate that predictive analytics become meaningful only when embedded within empathetic and context-sensitive institutional practices. The AI system in this study functioned primarily as an awareness-enhancing infrastructure that enabled earlier recognition of hidden engagement problems, while final intervention decisions remained under human control. This finding extends previous human-centered AI research by providing empirical evidence from a vocational higher education setting in China, where institutional implementation studies remain comparatively limited.

3. Institutional Coordination and Governance Transformation

The study further suggests that AI-supported behavioural analytics may contribute to gradual changes in institutional coordination processes. Administrative records indicated increased collaboration among academic affairs staff, counsellors, instructors, and student advisors during the pilot implementation period. Weekly dashboard meetings enabled earlier discussion of emerging engagement problems and facilitated more systematic communication across departments.

These observations align with prior studies on precision education governance, which argue that predictive analytics can enhance institutional responsiveness and coordination by integrating previously fragmented student-support structures (Matos et al., 2025). However, the present findings also demonstrate that governance transformation in vocational universities remains incremental and context-dependent rather than purely technology-driven.

Importantly, the study does not claim causal evidence regarding institutional effectiveness or policy success. Although descriptive institutional records showed modest reductions in severe academic warning cases and withdrawal trends, the research design did not include experimental controls, longitudinal tracking, or comparative statistical testing. Consequently, the observed institutional developments should be interpreted as exploratory associations rather than direct outcomes caused solely by the AI-supported system.

This cautious interpretation differs from some existing predictive analytics studies that make stronger claims regarding retention improvement based primarily on statistical prediction accuracy. The present research instead emphasizes the institutional process dimension of AI implementation, focusing on how predictive analytics may support earlier awareness, coordination, and preventive engagement practices rather than guaranteeing measurable retention outcomes.

4. Practical Implications and Feasibility for Vocational Universities

The findings provide several practical implications for vocational higher education institutions seeking to implement AI-supported early-warning systems within resource-constrained educational environments.

First, the study suggests that effective implementation does not necessarily require highly complex or fully automated AI infrastructures. In the present case, relatively interpretable behavioural dashboards combined with regular advisor communication proved more feasible and institutionally acceptable than opaque

automated decision-making systems. This is particularly relevant for many Chinese vocational universities, where technological resources, staff expertise, and institutional digitalization levels may vary substantially.

Second, the findings highlight the importance of integrating predictive analytics with developmental student-support frameworks. Because many behavioural indicators reflected transitional difficulties rather than academic incapacity, universities should prioritize onboarding programs, academic coaching, and psychological support services alongside behavioural monitoring systems. Without supportive intervention mechanisms, predictive identification alone may have limited educational value.

Third, implementation feasibility depends heavily on institutional coordination capacity and faculty participation. The pilot implementation required regular collaboration among academic affairs offices, instructors, counsellors, and advisors. For institutions with fragmented administrative structures, establishing sustainable cross-departmental communication mechanisms may represent a greater challenge than the technical deployment of AI tools themselves.

Fourth, ethical feasibility must also be considered carefully. Consistent with human-centered AI principles, institutions implementing predictive analytics should establish transparent policies regarding data collection, student consent, privacy protection, and the supportive purpose of behavioural monitoring. Maintaining student trust is essential for responsible adoption of AI-supported governance systems in higher education contexts.

5. Limitations and Future Research Directions

Several limitations should be acknowledged. First, the study was conducted within a single vocational university, limiting the generalizability of findings across different institutional contexts. Second, the qualitative component involved a relatively small purposive sample of eight students, which was appropriate for exploratory thematic analysis but insufficient for broader population-level claims.

Third, the institutional outcome indicators presented in the pilot implementation phase were descriptive rather than experimentally validated measures. Because the study lacked longitudinal comparison and controlled intervention designs, the findings cannot establish causal relationships between the AI-supported system and observed institutional trends. Other cohort-related, organizational, or social factors may also have influenced the outcomes.

Future research should therefore expand to multi-institutional and longitudinal studies examining how AI-supported behavioural analytics function across different vocational education contexts. Comparative research involving larger datasets and mixed-method designs could further investigate the long-term effectiveness, ethical implications, and scalability of predictive student-support systems. Additional research is also needed regarding students' perceptions of algorithmic monitoring, data transparency, and institutional trust within AI-supported educational governance frameworks.

## Conclusion

This study explored how an AI-supported behavioural analytics system was utilized within a Chinese vocational university to assist early identification of student disengagement risks and support more coordinated institutional intervention practices. Through an embedded qualitative-method design integrating behavioural data with student interviews and institutional records, the study demonstrated that behavioural indicators such as declining LMS participation, irregular learning rhythms, and delayed assignment submissions may function as early signals of learning adaptation difficulties and psychological transition challenges.

The findings contribute to existing research by showing that predictive analytics become educationally meaningful only when interpreted within students' broader emotional, social, and academic contexts. Rather than replacing professional judgment, AI-supported systems appear most valuable as mechanisms for enhancing institutional awareness and enabling earlier human-centered intervention.

Importantly, the study adopts a cautious interpretation of institutional outcomes. While preliminary administrative records suggested increased counselling participation, earlier advisor intervention, and modest reductions in severe academic-risk indicators during the pilot implementation period, these findings remain exploratory and descriptive rather than causal. The study therefore does not claim definitive evidence of retention improvement attributable solely to the AI-supported system.

Nevertheless, the research provides context-sensitive insight into how vocational universities in China may integrate behavioural analytics into student-support governance while maintaining developmental and human-centered educational values. Overall, the findings suggest that AI-driven early-warning systems may support a gradual transition from reactive remediation toward more proactive and coordinated student-support practices, provided that predictive analytics remain embedded within transparent, ethical, and empathetic institutional frameworks.

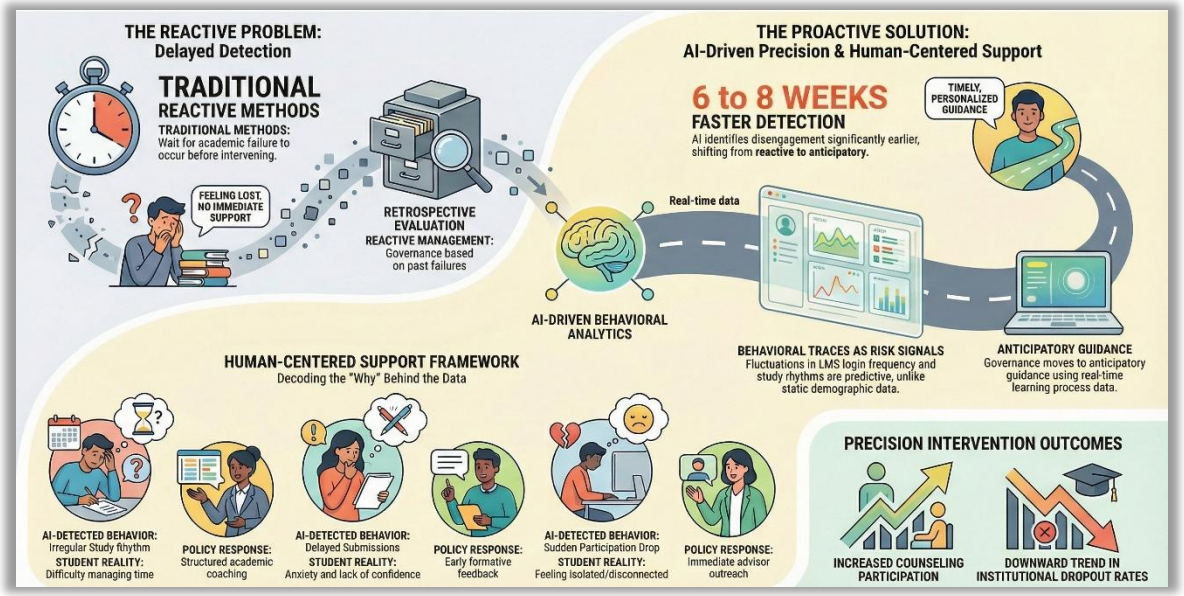



**Figure 8**: From Reactive to Proactive: Al-Driven Student Retention in Vocational Education

In conclusion, AI-driven predictive analytics holds significant potential to shift student support from reactive remediation to proactive, developmental guidance. When integrated thoughtfully within a human-centered governance framework, AI can serve not merely as a monitoring tool but as a catalyst for more inclusive, responsive, and supportive vocational higher education systems (see Figure 8).

## References

Alam, A., & Mohanty, A. (2023). Educational Technology: Exploring The Convergence of Technology and Pedagogy Through Mobility, Interactivity, AI, And Learning Tools. *Cogent Engineering*, 10(2), 2283282. https://doi.org/10.1080/23311916.2023.2283282

Alfredo, R., Echeverria, V., Jin, Y., Yan, L., Swiecki, Z., Gašević, D., & Martinez-Maldonado, R. (2024). Human-Centred Learning Analytics and AI In Education: A Systematic Literature Review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100215. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100215

Bhat, J., & Jayaram, Y. (2023). Predictive Analytics for Student Retention and Success Using AI/ML. *International Journal of Artificial Intelligence, Data Science, and Machine Learning*, 4(4), 121–131. https://doi.org/10.63282/3050-9262.IJAIDSML-V4I4P114

Bodenhorn, T., Burns, J. P., & Palmer, M. (2020). Change, Contradiction and the State: Higher Education in Greater China. *The China Quarterly*, 244, 903–919. https://doi.org/10.1017/S0305741020001228

Chen J, Lin L, Gai X and Zhang Y (2025) Bridging the Gap: An Empirical Study on Learning Motivation, Pathways, and Outcomes in China's 3 + 4 Integrated Vocational-Bachelor Education Program. *Front. Psychol*. 16:1565323. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1565323

Conklin, T. A., & Boulamatsi, A. (2020). Decision‐Making: The Process Is the Content in an Experience‐Based Classroom. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 18(4), 635–658. https://doi.org/10.1111/dsji.12224

Du, X., Yang, J., Shelton, B. E., Hung, J.-L., & Zhang, M. (2021). A Systematic Meta-Review and Analysis of Learning Analytics Research. *Behaviour & Information Technology*, 40(1), 49–62. https://doi.org/10.1080/0144929X.2019.1669712

Elbouknify, I., Berrada, I., Mekouar, L., Iraqi, Y., Bergou, E. H., Belhabib, H., Nail, Y., & Wardi, S. (2025). AI-Based Identification and Support of At-Risk Students: A Case Study of the Moroccan Education System. *arXiv preprint*. https://arxiv.org/abs/2504.07160

Esomonu, N. P. M. (2025). Utilizing AI And Big Data for Predictive Insights on Institutional Performance and Student Success: A Data-Driven Approach to Quality Assurance. In *AI and ethics, academic integrity and the future of quality assurance in higher education* (pp. 625–630). *Sterling Publishers*. http://hdl.handle.net/20.500.12424/4321209

Forhad, M. A. R., Alam, G. M., Haque, A., Khan, M. S., & Rashid, M. (2023). Does A Vocational Education Program Prepare Competent Graduates for Further Academic Programs? *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 13(6), 1108–1125. https://doi.org/10.1108/HESWBL-02-2023-0023

Gonugunta, K. C., & Leo, K. (2024). Role of Data-Driven Decision Making In Enhancing Higher Education Performance: A Comprehensive Analysis Of Analytics In Institutional Management. *International Journal of Acta Informatica*, 3(1), 149–159. https://www.yuktabpublisher.com/index.php/IJAI/article/view/236

Hlosta, M., Herodotou, C., Papathoma, T., Gillespie, A., & Bergamin, P. (2022). Predictive Learning Analytics in Online Education: A Deeper Understanding Through Explaining Algorithmic Errors. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100108. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100108

Huang, F. (2025). Exploring A New Model of Undergraduate Vocational Education. Vocation, *Technology & Education*, 2(1). https://doi.org/10.54844/vte.2025.0869

Junejo, N. U. R., Nawaz, M. W., Huang, Q., Dong, X., Wang, C., & Zheng, G. (2025). Accurate Multi-Category Student Performance Forecasting at Early Stages of Online Education Using Neural Networks. *Scientific Reports*, 15(1), 16251. https://doi.org/10.1038/s41598-025-00256-3

Kew, S. N., & Tasir, Z. (2022). Learning Analytics in Online Learning Environment: A Systematic Review on the Focuses And The Types of Student-Related Analytics Data. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(2), 405–427. https://doi.org/10.1007/s10758-021-09541-2

Khamdamovna, K. (2025). Enhancing Professional Readiness in Vocational Education Through an Integrative Approach Aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs). *ASEAN Journal for Science Education, 4(2)*, 143-154. Retrieved from https://ejournal.bumipublikasinusantara.id/index.php/ajsed/article/view/705

Lanxin, L., & Rahim, N. B. (2025). Review report on vocational college students' research. International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development. *Open Access Journal*, 14 (3), 928, 936. http://dx.doi.org/10.6007/IJARPED/v14-i3/26037

Liu, Y., Green, A., & Pensiero, N. (2016). Expansion Of Higher Education and Inequality of Opportunities: A Cross-National Analysis. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 38(3), 242–263. https://doi.org/10.1080/1360080X.2016.1174407

Lolade Hamzat. (2025). Holistic Enterprise Risk and Cost Governance Through Realtime Financial Monitoring and Predictive Data Intelligence. *International Journal of Engineering Technology Research & Management (IJETRM)*, 07(12). https://doi.org/10.5281/zenodo.15377535

M. Vasuki, Michael Marttinson Boakye, Tetteh Nettey & M. Abshana Begam. (2025). Data-Driven Governance in Higher Education: Applying Advanced Statistical Models to Guide Policy, Leadership, And Institutional Reform. In International Journal of Current Research and Modern Education (Vol. 10, Number 2, pp. 118–127). *Zenodo*. https://doi.org/10.5281/zenodo.17909862

Matos, T., Santos, W., Zdravevski, E., Coelho, P. J., Pires, I. M., & Madeira, F. (2025). A Systematic Review of Artificial Intelligence Applications In Education: Emerging Trends and Challenges. *Decision Analytics Journal*, 15, 100571. https://doi.org/10.1016/j.dajour.2025.100571

Mouta, A., Pinto-Llorente, A. M., & Torrecilla-Sánchez, E. M. (2025). "Where Is Agency Moving To?": Exploring the Interplay Between Ai Technologies In Education and Human Agency. *Digital Society*, 4(2), 49. https://doi.org/10.1007/s44206-025-00203-9

Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B.-P. T. (2023). Ethical Principles for Artificial Intelligence In Education. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4221–4241. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w

Rather, R., Vats, H., Sharma, S., & Whig, P. (2025). AI And ML Applications in Data-Informed Leadership: Transforming Higher Education. In Data-Informed Leadership in Higher Education: An Executive Playbook for Institutional Excellence (pp. 36–53). *Bentham Science Publishers*. https://doi.org/10.2174/9798898812661250501

Shafiq, D. A., Marjani, M., Habeeb, R. A. A., & Asirvatham, D. (2022). Student Retention Using Educational Data Mining and Predictive Analytics: A Systematic Literature Review. *Ieee Access*, 10, 72480–72503. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3188767

Sodagari, S. (2025). Predictive Modeling and Cohort Data Analytics for Student Success and Retention. *Evaluation and Program Planning*, 113, 102689. https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2025.102689

Sumit, G. (2024). Study of Artificial Intelligence in Education Systems. *Journal of Computational Analysis and Applications (JoCAAA)*, Vol.33 No.08 (2024): JOCAAA,2573-2589. https://eudoxuspress.com/index.php/pub/article/view/4400/3235

Vanderburg, R., Harris, L., Dargusch, J., & Richardson, S. (2023). Low Socioeconomic Status Students Transitioning from Vocational Education and Training (VET) To University: Examining Definitions of Success. *Higher Education Research & Development*, 42(3), 742–756. https://doi.org/10.1080/07294360.2022.2089098

Xu, B. (2021). From Massification Towards Post-Massification: Policy and Governance of Higher Education in China. *International Journal of Chinese Education*, 10(3), 22125868211046032. https://doi.org/10.1177/22125868211046032

Xuan, Q. (2025). Evaluation of the Implementation Effectiveness of Digital Scenario-based Teaching in University-level English Conversation Instruction: A Study Based on Artificial Intelligence Generated Content (AIGC). *Research Square*. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-6437895/v1

Yuan, J., Qiu, X., Wu, J., Guo, J., Li, W., & Wang, Y. (2024). Integrating Behavior Analysis with Machine Learning to Predict Online Learning Performance: A Scientometric Review and Empirical Study. *ArXiv*, *abs*. https://doi.org/10.48550/ARXIV.2406.11847

# AI-BASED DENTAL CLEANLINESS DETECTION FOR ENHANCING TOOTHBRUSHING EDUCATION IN EARLY CHILDHOOD

**Mr. Rattasart Watkhanard, Mr. Teerapat Wuttiprawate, Mr. Thitasna Kongyimlamai, Miss Natnapat Iamsa-ard, Miss Poonyapha Chantaraj**
Sraangsilp Tutorial School, Phetchaburi, Thailand
**Corresponding Author:** Miss Panthip Kongyimlamai (gurupoythip@gmail.com)

## Abstract

This research aimed to develop a learning media on toothbrushing for early childhood by integrating AI and IoT to promote experiential learning and proper toothbrushing. The innovation was designed to align with the SDGs, particularly Goal 3: Good Health and Well-being; Goal 4: Quality Education and Goal 9: Industry, Innovation, and Infrastructure. This reflects the concrete application of technology in early childhood education. The innovation, AI-Based Dental Cleanliness Detection for Enhancing Toothbrushing Education in Early Childhood, can detect plaque from photographs in real time and present cleanliness levels for children.

This study employed Action Research based on the PAOR cycle. A mixed-methods approach was used, incorporating qualitative and quantitative data. The study involved three sample groups: 150 early childhood students, from whom data were collected through structured interviews; 100 parents; and 30 dental personnel, both of whom completed a 10-item Likert-scale questionnaire.

The findings revealed that 85.33% of children brushed their teeth twice daily, 80.00% recognized the importance of toothbrushing, 93.33% liked the AI system, 88.00% perceived that they brushed more effectively after the innovation, and 76.67% intend to brush properly. Children could identify plaque and connect AI feedback with their own brushings.

Parents indicated an overall rating ($\bar{x}$ = 4.53, S.D. = 0.66) of the three highest-rated aspects were: children can see their results ($\bar{x}$ = 4.63, S.D. = 0.61), increased motivation ($\bar{x}$ = 4.58, S.D.=0.63), and understanding that plaque leads to decay ($\bar{x}$ = 4.56, S.D. = 0.64). These results reflect acceptance of the innovation in terms of engagement.

Dental personnel rated at the overall ($\bar{x}$ = 4.59, S.D. = 0.52) highest-rated aspects included teaching enhancement ($\bar{x}$ = 4.70, S.D. = 0.47), visualization of tooth cleanliness ($\bar{x}$ = 4.67, S.D. = 0.48), and the accuracy of content ($\bar{x}$ = 4.63, S.D. = 0.49). These findings indicate appropriateness and potential for practical implementation.

It demonstrates applicability in reality and implementation to support SDGs in health and education.

**Keywords** Artificial Intelligence; Early Childhood Education; Toothbrushing Education; Oral Health Promotion; Experiential Learning; Internet of Things (IoT)

## Introduction

Oral health is a fundamental component of overall health and well-being, particularly during early childhood when lifelong health behaviors begin to develop. Proper toothbrushing habits established at a young age can significantly reduce the risk of dental caries and other oral diseases. However, many children still face challenges in maintaining effective oral hygiene due to limited understanding and insufficient educational support.

### 1. Early Childhood Oral Health Problems and Limitations of Traditional Education

Oral health problems among young children remain a major public health concern worldwide. According to the World Health Organization (WHO), oral diseases affect approximately 3.7 billion people globally, and dental caries in primary teeth affects more than 520 million children worldwide.[1] In Thailand, the results of the 9th National Oral Health Survey reported that 38.0% of 3-year-old children and 45.5% of 5-year-old children experience dental caries, indicating that oral health problems remain highly prevalent among preschool children.

Dental caries can cause pain, infection, and discomfort that may interfere with eating, nutrition, learning, growth, and overall quality of life. Studies also show that children with untreated caries are more likely to experience difficulties in school performance and daily activities.[2] Despite the importance of toothbrushing in preventing dental caries, many children brush their teeth independently and may develop poor oral hygiene behaviors such as frequent sugar consumption and brushing less than twice a day.[3]

#### 1.1 Prevalence and Consequences of Dental Caries in Children

Research studies have shown that a lack of proper oral hygiene habits significantly increases the risk of dental caries. Children who brush their teeth less than twice a day have a significantly increased risk of having dental plaque and tooth decay. In addition, the presence of dental plaque is one of the most significant risk factors associated with the occurrence of early childhood caries. Further, statistics have shown that 10 to 12% of the world population suffers from untreated dental caries, thus being the most common health condition.

#### 1.2 Limitations of Traditional Toothbrushing Education

Even though oral health education programs have been carried out in a large number of schools, traditional education methods often depend on unidirectional communication, such as lectures, use of posters, and demonstrations. Such education may often lack interactive elements, which may affect children's ability to clearly understand the association between brushing techniques and cleanliness. As such, education may show poor results in encouraging children to practice good oral health by brushing teeth.

### 2. AI-Based Innovation for Experiential Toothbrushing Education

To address these issues, the research team sought to develop an innovation that would be entitled "AI-Based Dental Cleanliness Detection for Enhancing Toothbrushing Education in Early Childhood." This innovation would utilize artificial intelligence technology to transform traditional toothbrushing education into an interactive form of education. The system would allow children to see the results of their toothbrushing actions directly through visual feedback.

#### 2.1 AI-Based Plaque Detection and Interactive Feedback

The system used in this context utilizes artificial intelligence with the help of the CiRA CORE platform along with a webcam to check the images of a dental model with artificial plaque. The artificial intelligence algorithm will then locate the regions with plaque and ask the user to brush until the dental model is clean. This will help the child understand the relation between the cleanliness of the toothbrush with the cleanliness of the tooth, which will improve the learning process.

#### 2.2 Integration of IoT Technology and Sustainable Development Goals

In addition to artificial intelligence, the innovation incorporates Internet of Things (IoT) technology through the Node-RED platform, which supports data processing, workflow management, and visualization through a child-friendly dashboard. The system provides real-time feedback, making the learning process more engaging and interactive for young learners.

Furthermore, this study aligns with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs). The innovation contributes to Goal 3: Good Health and Well-being by promoting oral health and early

[1] World Health Organization. (2024). *Global oral health status report*.
[2] Peres, M. A., et al. (2022). Oral diseases and global health burden. *The Lancet*.
[3] Åstrøm, A. N., et al. (2021). Toothbrushing behavior and dental caries among children. *Acta Odontologica Scandinavica*.

prevention of dental caries, Goal 4: Quality Education (Target 4.2) by supporting developmentally appropriate early childhood education, and Goal 9: Industry, Innovation, and Infrastructure (Target 9.5) by promoting research and technological innovation through the integration of digital technologies in education and public health.

## Research Objectives

To apply artificial intelligence in the creation of new and innovative instructional media in the improvement of the performance of toothbrushing and oral hygiene of early childhood students, and in the development of activities that encourage experiential learning about tooth replacement.

## Literature Review

### 1. Learning Theories in Early Childhood Education

This innovation is based on educational foundations that emphasize direct experience, active participation, and immediate feedback in the development of skill and behavioral learning in early childhood. Experiential learning promotes high engagement and behavioral development in early childhood learners (Kolb, 2019; Al-Batayneh et al., 2023). For early childhood learning, the innovation refers to Thorndike's Three Laws of Learning and Dewey's Experiential and Active Learning Theory, emphasizing active learning and behavioral reinforcement.

#### 1.1 Thorndike's Three Law of Learning

Edward L. Thorndike argues that learning is a product of stimulus-response connections that are strengthened through a trial-and-error process. This argument forms a basis for a behaviorist theory of learning (Schunk, 2020).

The Law of Readiness suggests that learning takes place when the learner is physically, cognitively, and emotionally ready. Therefore, it is essential to ensure that activities are developmentally appropriate and engaging for young children in early childhood settings.

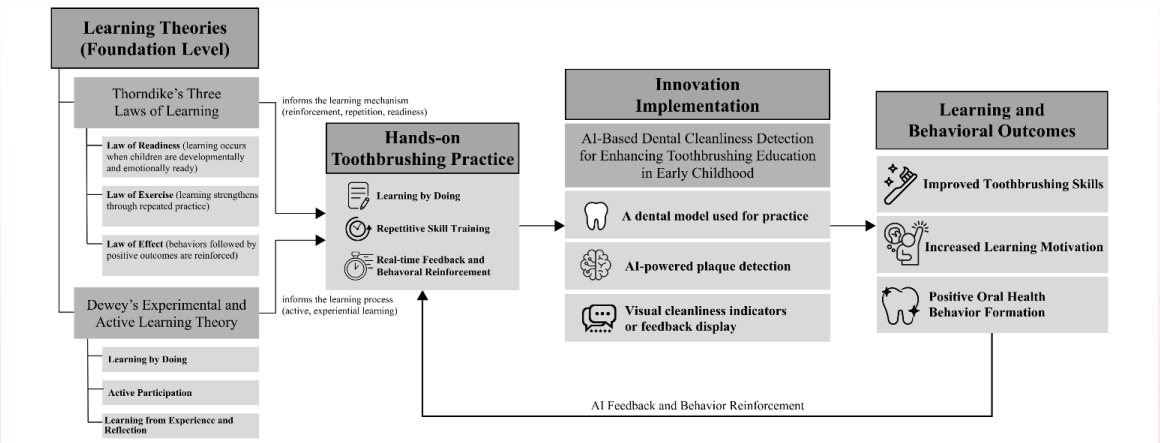
The Law of Exercise suggests that repetition strengthens connections to enable learners to develop mastery of skills through continuous repetition.

The Law of Effect suggests that satisfying outcomes are more likely to be repeated. In this regard, it can be argued that the immediate feedback from the AI system helps reinforce positive toothbrushing habits in children and motivates them to improve their toothbrushing skills.

#### 1.2 Dewey's Experimental and Active Learning Theory

John Dewey emphasized that meaningful learning occurs through active participation and reflection on experience, rather than passive reception of information (Dewey, 1938; Kolb, 2019). In early childhood education, children learn most effectively through learning by doing.

If plaque exists, children will modify their brushing and then re-brush. This follows the learning by doing concept by John Dewey. By incorporating both Dewey's and Thorndike's feedback theory, the AI will teach children to brush correctly. The advantage of this system is that it acts as a learning assistant, providing feedback to children on the consequences of their actions, thus turning the act of brushing into a learning experience.




**Picture 1:** Theoretical Framework Integrating Learning Theories with the AI-Based Dental Cleanliness Detection for Enhancing Toothbrushing Education in Early Childhood

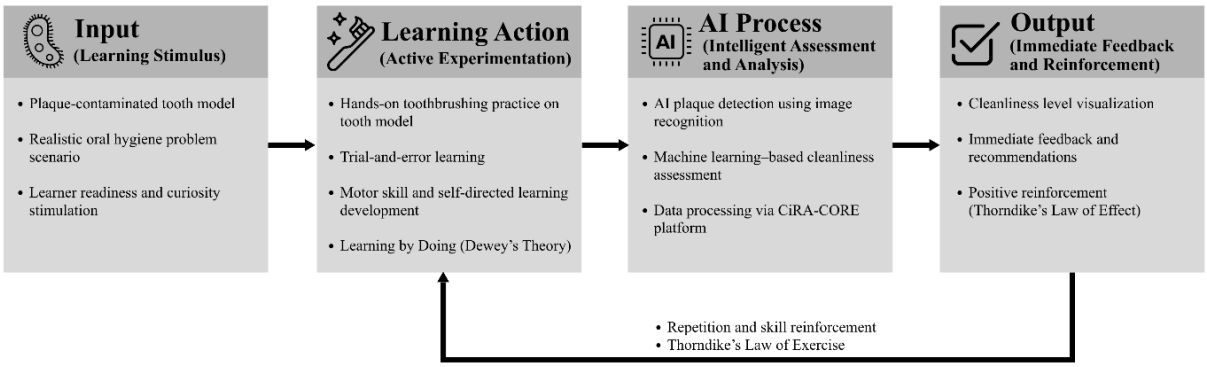
### 2. Artificial Intelligence in Educational Technology

Interactive learning is being influenced by AI, which analyzes learner behavior and offers feedback in real time, thus providing learners with unique experiences (Holmes et al., 2022).

In health education, AI helps in behavioral changes and skill acquisition through visual feedback, thus improving learner engagement and retention, particularly in children (Zawacki-Richter et al., 2019; Chen et al., 2023).

### 3. Conceptual Framework of the Study

This research presents a conceptual model that combines Experiential Learning Theory with Artificial Intelligence technology to improve toothbrushing education in early childhood. The model consists of input elements, processing elements, and output elements, in addition to a feedback mechanism that allows students to improve their toothbrushing skills through system feedback. Literature review revealed that interactive technology with Experiential Learning environments helps to achieve effective behavioral learning in an educational setting (Holmes et al., 2022).




**Picture 2:** Conceptual framework illustrating the AI-based toothbrushing learning process through input, AI analysis, output, and feedback loop grounded in learning theories.

## Research Methodology

The study on the implementation of the AI-Based Dental Cleanliness Detection for Enhancing Toothbrushing Education in Early Childhood aimed to evaluate the effectiveness of integrating artificial intelligence with experiential learning to improve toothbrushing skills and oral health care among young children.

### 1. Structure and Working Principles of the Innovation

The **AI-Based Dental Cleanliness Detection for Enhancing Toothbrushing Education in Early Childhood** innovation integrates artificial intelligence with active learning to promote toothbrushing skills and oral health care among young children.

The design emphasizes active participation, enabling children to see the results of their actions and improve their behavior through clear, immediate feedback.

1.1 Structure of the Innovation

The innovation consists of key components that function systematically as follows:

1.1.1 Tooth Model for Practice – Serves as a learning medium that allows children to practice and experiment with toothbrushing.

1.1.2 AI-Based Plaque Detection Box – Captures data and images from the tooth model surface for analysis.

1.1.3 Artificial Intelligence Processing System on the CiRA-CORE Platform – Analyzes the location and level of microbial plaque on the tooth model.

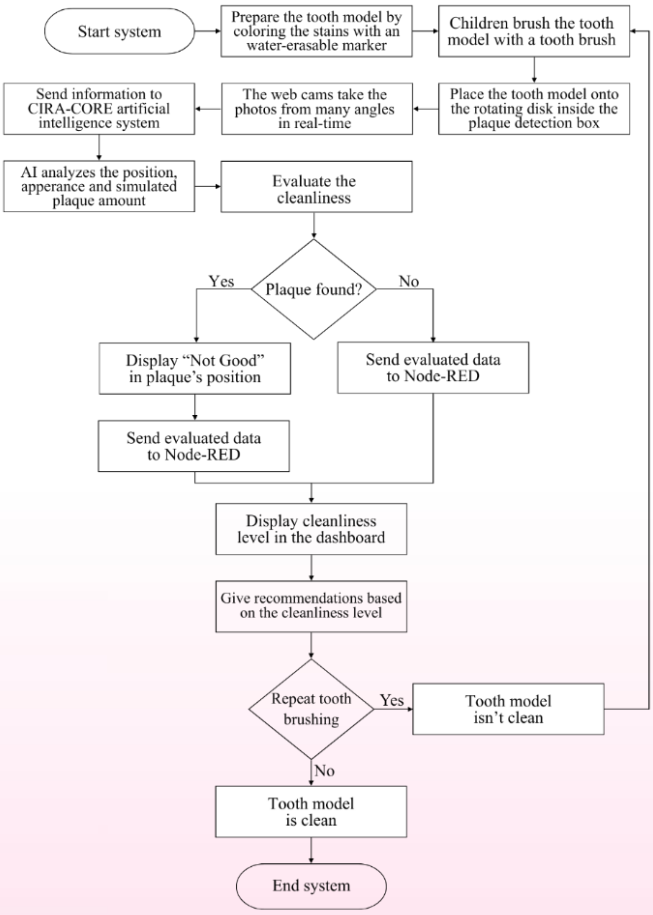
1.1.4 Display System (Dashboard) via Node-RED Program – Communicates analysis results and recommendations in a format that is easy for learners to understand.

**Picture 4:** Structure of the Innovation

1.2 Working Principles of the Innovation

The working process of the innovation begins with early childhood learners brushing a tooth model independently. The tooth model is then placed inside the plaque detection box. The AI system processes the captured images to examine areas where plaque remains. The analysis results are displayed in terms of cleanliness levels along with simple, child-friendly recommendations on the dashboard screen.

If the evaluation indicates that plaque is still present, the system encourages the learner to practice brushing again, using the feedback provided as guidance to improve their brushing technique. However, if the tooth model meets the established cleanliness criteria, the learning process concludes, signifying successful development of proper toothbrushing skills.




**Picture 4:** Working Principles of the Innovation

1.3 Strengths and Novelty of the Innovation

This innovation differs from other conventional media in that it is an interactive learning system that uses AI as the core to provide real-time feedback and make children understand the concept of effective toothbrushing in a more meaningful way. It transforms toothbrushing from a mundane task to an experiential learning experience that can promote positive attitudes and motivation among children to engage in healthy habits, enabling them to engage in self-directed learning and think more critically about their oral health as young learners.

## 2. Research Design

This study employed **Action Research** as the research design, emphasizing planning, action, observation, and reflection to develop an innovation suitable for early childhood learners. It followed **Kemmis & McTaggart's PAOR model**, which includes four iterative phases: Planning, Action, Observation, and Reflection, allowing continuous improvement of the innovation to meet children's developmental needs.

Both quantitative and qualitative methods were used to comprehensively evaluate learning outcomes, toothbrushing behaviors, and the overall effectiveness of the innovation.

## 3. Population and Sample Group

Table 1 below highlights the composition of the sample groups used in evaluating the innovation, ranging from primary users, stakeholders, to professional experts in assessing the appropriateness, effectiveness, and applicability of the innovation.

**Table 1:** Structure of the Sample Groups for Innovation Evaluation

| Sample Group | Group Characteristics | Source / Location | Number (Persons) | Data Collection Instruments |
|---|---|---|---|---|
| Early Childhood Learners | Kindergarten and lower primary students | 1. Sangmit Kindergarten School<br>2. Promwit Kindergarten School<br>3. Ratwittaya School<br>4. The 4th Phetchaburi Private Education Fair<br>5. World Oral Health Day at Phra-Chomklao Phetchaburi Hospital<br>6. A campaign, "Brushing Teeth All Over Thailand, Healthy Thai Children Teeth Sandbox, Phetchaburi province" | ≈150 | Behavioral observation and structured interviews |
| Parents | Parents of participating children | | ≈100 | Five-point Likert scale questionnaire |
| Dental Personnel | Dentists and dental public health personnel | | ≈30 | |

## 4. Data Collection Instruments

The study on AI-Based Dental Cleanliness Detection for Enhancing Toothbrushing Education in Early Childhood employed research instruments developed by the researcher, taking into account the age appropriateness of the sample groups, the characteristics of respondents, and the research objectives. The instruments were classified into two types according to the sample groups, as follows:

4.1 Structured Interview for Early Childhood Learners

Since early childhood learners cannot yet fully read, write, or complete questionnaires independently, structured interviews were used as the main data collection method. Questions were closed-ended and semi-open-ended, using simple, age-appropriate language.

Interviews were conducted individually after the learning activities and covered children's understanding of toothbrushing, recognition of plaque areas, enjoyment of the innovation, perception of AI feedback, and motivation for oral care.

Responses were recorded in writing and analyzed using descriptive analysis and content synthesis to summarize trends in understanding, perceptions, and learning behaviors after using the innovation.

**Table 2:** Structured Interview Questions for Early Childhood

| **Name:** | | **Age:** | | |
|---|---|---|---|---|
| **Date of Interview:** | | | | |
| **Location:** | | | | |
| **No.** | **Interview Question** | **Yes** | **No** | **Remark / Observed Behavior** |
| 1 | Do you brush your teeth twice a day? | ☐ | ☐ | |
| 2 | Do you think brushing your teeth is important? Why? | ☐ | ☐ | |
| 3 | Do you like using the system that tells you whether your teeth are clean or not? | ☐ | ☐ | |
| 4 | After using this system, do you think your brushing has become cleaner? | ☐ | ☐ | |
| 5 | Do you want to brush your teeth clean every day? | ☐ | ☐ | |

4.2 Rating Scale Questionnaire for Parents and Dental Personnel

For parents and dental personnels, a researcher-developed five-point rating scale questionnaire was used to assess the effectiveness, appropriateness, and benefits of the innovation in promoting learning and toothbrushing behaviors among early childhood learners. The questionnaire consisted of 10 items covering three main dimensions: (1) learning and understanding, (2) Behavior and motivation in oral health care, and (3) Effectiveness and appropriateness of the innovation and AI system.

Responses were rated on a five-point scale ranging from the lowest to the highest level. The collected data were analyzed using descriptive statistics, including Mean and Standard Deviation, to systematically interpret the levels of opinion from parents and dental personnels regarding the implementation of the innovation.

**Table 3:** Rating Scale Questionnaire for Parents

| **No.** | **Evaluation Item** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | The teaching method helps children understand how to brush effectively | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 2 | Children develop better oral hygiene habits | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3 | The instructional media is more engaging than traditional brushing practice | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 4 | The media clearly shows areas where plaque can accumulate | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | The media enhances children’s understanding of tooth structure | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | Children can clearly see the results of their brushing | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7 | Children are more motivated to brush properly | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | The plaque detection system is easy to use and understand | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9 | Children understand that remaining plaque can cause tooth decay | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | Children can apply the knowledge in daily life | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**Note:** 5 = Highest, 4 = High, 3 = Moderate, 2 = Low, 1 = Lowest

**Table 4:** Rating Scale Questionnaire for Dental personnel

| No. | Evaluation Item | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Accuracy of oral health content presented through the innovation | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 2 | Appropriateness of the innovation for early childhood developmental stage | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3 | Capability of the AI system to clearly reflect plaque locations | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 4 | The result display helps children understand dental cleanliness concretely | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | The innovation enhances teaching efficiency and oral health guidance | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | Potential of the innovation for implementation in educational institutions and public health activities | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7 | Appropriateness of the innovation in promoting dental caries prevention in early childhood | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | Ease of use of the system for dental personnel | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9 | Feasibility of integrating the innovation with public dental health activities | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | Suitability of the innovation as a preventive education learning tool | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**Note:** 5 = Highest, 4 = High, 3 = Moderate, 2 = Low, 1 = Lowest

## 5. Data Collection Procedures

Data collection for the study on the AI-Based Dental Cleanliness Detection innovation for enhancing toothbrushing learning in early childhood was conducted systematically in alignment with the research objectives. The procedures were organized into the following steps:

Step 1: Preparation Before Data Collection: The researcher has prepared the AI-Based Dental Cleanliness Detection Box to be fully functional, and the accuracy of the CiRA-CORE AI system and the Node-RED dashboard has been verified. Tooth models, brushing tools, and research instruments such as structured interview forms and rating scales have been prepared to meet the needs of each sample group.

Step 2: Implementation of Learning Activities Using the Innovation: The researcher organized learning activities in which early childhood learners practiced brushing on a tooth model independently. The model was then placed into the AI-based plaque detection system for analysis. The system displayed cleanliness levels on the dashboard. Children were allowed to repeat the activity based on system recommendations until satisfactory results were achieved, reflecting hands-on learning and feedback-based learning.

Step 3: Data Collection from Early Childhood Learners: After completing the activity, the researcher or research assistants conducted individual structured interviews with the children to assess understanding, perception, interest, and motivation related to toothbrushing. Responses were recorded in written form for descriptive analysis and thematic categorization.

Step 4: Data Collection from Parents and Dental Personnels: Rating scale questionnaires were distributed to parents and dental personnels who participated in or observed the activity. The questionnaires evaluated opinions regarding the effectiveness, appropriateness, and potential of the innovation in promoting learning and oral health behaviors among early childhood learners.

Step 5: Data Verification and Compilation: The researcher reviewed all interview and questionnaire data for completeness and accuracy before organizing them systematically for descriptive analysis and categorization.

### 5.1 Data Processing and Analysis

Interview data from early childhood learners were analyzed using descriptive analysis and content synthesis. The researcher reviewed the data repeatedly to identify key themes related to children's understanding, perceptions, interest, and motivation in learning toothbrushing through the innovation. Data categorization helped reveal clear trends in learning, behavior, and responses to AI-supported activities.

### 5.2 Data Analysis

Quantitative and qualitative findings were synthesized to evaluate the effectiveness, appropriateness, and practical potential of the innovation in early childhood education and oral health promotion. The results supported the Action Research framework of Kemmis & McTaggart, emphasizing planning, action, observation, and reflection to identify strengths, areas for improvement, and directions for future development.

5.3 Qualitative Data Analysis

Qualitative data from structured interviews were analyzed through systematic reading, descriptive analysis, and content synthesis. The analysis focused on children's understanding, perceptions, interest, and motivation in learning toothbrushing through the innovation. Data categorization clearly revealed trends in learning, behavior, and responses to AI-mediated activities.

5.4 Innovation Effectiveness Analysis

The researcher integrated both quantitative and qualitative findings to evaluate the overall effectiveness, suitability, and practical applicability of the innovation in educational and oral health promotion contexts for early childhood learners.

## Results

### 1. Results from Early Childhood Learners

In interview data were systematically summarized in table form, presenting the number and percentage of children demonstrating specific behaviors and perceptions after using the innovation.

**Table 5:** Results from Structured Interviews with Early Childhood Learners (n=150)

| No. | Question Item | Percentage (%) | |
|---|---|---|---|
| | | Yes | No |
| 1 | Do you brush your teeth twice a day? | 85.33 | 14.67 |
| 2 | Do you think toothbrushing is important? Why? | 80.00 | 20.00 |
| 3 | Do you like the system that tells you weather your teeth are clean? | 93.33 | 6.67 |
| 4 | After using the innovation, do you think you brush your teeth more cleanly? | 88.00 | 12.00 |
| 5 | Do you want to brush your teeth cleanly every day? | 76.67 | 23.33 |

From observations and interviews after using the innovation (n = 150), most children demonstrated proper understanding of toothbrushing. 85.33% reported brushing twice daily, and 80.00% recognized its importance.

Additionally, 93.33% enjoyed using the tooth cleanliness indicator system, and 88.00% felt they brushed more effectively after using the innovation. Children were able to identify plaque areas and understand AI feedback, reflecting experiential learning with immediate reinforcement.

Furthermore, 76.67% expressed intention to brush properly every day and were able to apply the knowledge appropriately in daily life according to their developmental level.

### 2. Results from Parents

The innovation was evaluated by parents (n = 100) using a five-point Likert scale questionnaire to assess perceptions of learning outcomes, behavioral changes, and the effectiveness of the AI-based system.

**Table 6:** Parents' Evaluation of the Innovation

| No. | Evaluation Item | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $\bar{x}$ | S.D. | Level |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | The teaching method helps children understand how to brush effectively | 60 | 30 | 10 | 0 | 0 | 4.50 | 0.67 | Highest |
| 2 | Children develop better oral hygiene habits | 58 | 32 | 10 | 0 | 0 | 4.48 | 0.68 | High |
| 3 | The instructional media is more engaging than traditional brushing practice | 65 | 27 | 8 | 0 | 0 | 4.57 | 0.64 | Highest |
| 4 | The media clearly shows areas where plaque can accumulate | 62 | 28 | 10 | 0 | 0 | 4.52 | 0.66 | Highest |
| 5 | The media enhances children's understanding of tooth structure | 55 | 33 | 12 | 0 | 0 | 4.19 | 0.77 | Highest |
| 6 | Children can clearly see the results of their brushing | 70 | 23 | 7 | 0 | 0 | 4.63 | 0.61 | Highest |
| 7 | Children are more motivated to brush properly | 66 | 26 | 8 | 0 | 0 | 4.58 | 0.63 | Highest |
| 8 | The plaque detection system is easy to use and understand | 60 | 30 | 10 | 0 | 0 | 4.50 | 0.67 | Highest |
| 9 | Children understand that remaining plaque can cause tooth decay | 64 | 28 | 8 | 0 | 0 | 4.56 | 0.64 | Highest |
| 10 | Children can apply the knowledge in daily life | 59 | 31 | 10 | 0 | 0 | 4.49 | 0.68 | High |
| | **Overall Opinion** | | | | | | **4.53** | **0.66** | **Highest** |

The innovation was evaluated by parents (n = 100) using a five-point Likert scale questionnaire to assess perceptions of learning outcomes, behavioral changes, and the effectiveness of the AI-based system. Based on Table 3, the evaluation results from 100 parents indicated that the overall level of opinion toward the innovation was at the highest level ($\bar{x}$ = 4.53, S.D. = 0.66). When considering individual items, the three highest-rated aspects were children's ability to clearly see the results of their toothbrushing ($\bar{x}$ = 4.63, S.D. = 0.61), the media's effectiveness in enhancing children's motivation to brush their teeth more thoroughly ($\bar{x}$ = 4.58, S.D. = 0.63), and children's understanding that remaining plaque can cause tooth decay ($\bar{x}$ = 4.56, S.D. = 0.64). These findings reflect the key strengths of the innovation, particularly in providing clear and immediate feedback, fostering motivation, and strengthening children's cause-and-effect understanding of oral health in a concrete and developmentally appropriate manner.

### 3. Results from Dental Personnel

The innovation was evaluated by 30 dental personnel using a five-point Likert scale questionnaire to assess its appropriateness, professional accuracy, and potential as an instructional and oral health promotion tool for early childhood education.

**Table 7:** Dental Personnel Evaluation of the Innovation

| No. | Evaluation Item | $\bar{x}$ | S.D. | Opinion Level |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Accuracy of oral health content presented through the innovation | 4.63 | 0.49 | Highest |
| 2 | Appropriateness of the innovation for early childhood developmental stage | 4.57 | 0.50 | Highest |
| 3 | Capability of the AI system to clearly reflect plaque locations | 4.33 | 0.61 | High |
| 4 | The result display helps children understand dental cleanliness concretely | 4.67 | 0.48 | Highest |
| 5 | The innovation enhances teaching efficiency and oral health guidance | 4.70 | 0.47 | Highest |
| 6 | Potential of the innovation for implementation in educational institutions and public health activities | 4.63 | 0.49 | Highest |

**Table 7:** Dental Personnel Evaluation of the Innovation (continue)

| No. | Evaluation Item | $\bar{x}$ | S.D. | Opinion Level |
|---|---|---|---|---|
| 7 | Appropriateness of the innovation in promoting dental caries prevention in early childhood | 4.60 | 0.50 | Highest |
| 8 | Ease of use of the system for dental personnel | 4.47 | 0.57 | High |
| 9 | Feasibility of integrating the innovation with public dental health activities | 4.63 | 0.49 | Highest |
| 10 | Suitability of the innovation as a preventive education learning tool | 4.67 | 0.48 | Highest |
| | **Overall Opinion** | **4.59** | **0.52** | **Highest** |

The innovation was evaluated by 30 dental personnel using a five-point Likert scale questionnaire to assess its appropriateness, personnel accuracy, and potential as an instructional and oral health promotion tool for early childhood education. When considering each aspect individually, the items that received the highest level of evaluation were the innovation's ability to enhance teaching efficiency and oral health guidance ($\bar{x}$ = 4.70, S.D. = 0.47), the result display that helps children understand dental cleanliness in a concrete manner ($\bar{x}$ = 4.67, S.D. = 0.48), and the potential of the innovation for implementation in educational institutions and public dental health activities ($\bar{x}$ = 4.63, S.D. = 0.49). These evaluation results reflect that the innovation is personally appropriate, academically accurate, and effectively promotes preventive education for early childhood within real-world contexts.

## Conclusions, Discussion and Recommendations

### 1. Discussion

#### 1.1 Discussion Based on Research Objectives

The AI-Based Dental Cleanliness Detection has successfully achieved its objectives in the development of a learning medium using AI to facilitate the process of experiential learning in young children. The visualization of dental cleanliness has helped the child relate the brushing actions with the consequences, thus increasing the knowledge of brushing steps, motivation, and positive attitudes towards oral health care. The activities that allow the child to experience the consequences have enhanced the process of experiential learning in accordance with the developmental stage of the child; thus, the innovation has the potential to be an effective learning medium in oral health care.

#### 1.2 Discussion Based on Related Sample Group

This discussion utilizes information from those directly and indirectly related to implementing the innovation, namely students of early childhood age, parents, and dental staff, and it explores its relation to the research objectives, experiential learning theory, and AI integration.

The information obtained from students of early childhood age revealed that children benefited from the innovation in understanding and executing correct toothbrushing behaviors. Most of them showed robust understanding and execution, especially regarding toothbrushing steps, location of plaques, and relating AI outputs with their actions. These findings correlate with Experiential Learning Theory, where children were able to: (1) Have a concrete experience of brushing teeth and using the device for detecting plaques; (2) Have a reflective observation of relating AI outputs with their toothbrushing; (3) Have an abstract conceptualization of learning where they learned about locations of plaques and correct toothbrushing; (4) Have an active experimentation of relating toothbrushing steps and locations of plaques.

These findings are consistent with Dewey's Experiential Learning Theory and Kolb's Experiential Learning Cycle, which emphasize that meaningful learning occurs through direct experience, reflection, and active participation (Dewey, 1938; Kolb, 2019). The innovation allowed children to engage in a continuous cycle of action and feedback, where they brushed the tooth model, observed AI-generated results, reflected on areas with remaining plaque, and improved their brushing techniques through repeated practice. In addition, the findings support Thorndike's Law of Effect, which suggests that positive feedback reinforces desirable behaviors (Schunk, 2020). The immediate visual feedback provided by the AI system increased children's motivation and strengthened their understanding of the relationship between toothbrushing behavior and oral cleanliness. These results are also consistent with previous studies indicating that AI-supported interactive learning environments can improve engagement, behavioral learning, and knowledge retention among children (Holmes et al., 2022; Zawacki-Richter et al., 2019).

The information obtained from parents showed a very high overall approval rating for the innovation ($\bar{x}$ = 4.42, SD = 0.70), where they valued engaging media, toothbrushing guidance, and increased motivation for oral health. A very high rating for engaging media and toothbrushing guidance showed that the innovation is more effective than traditional teaching for early learning age.

Dental staff gave a very high rating for the innovation, at the highest level ($\bar{x}$ = 4.59, SD = 0.52), where they considered it academically sound and personally appropriate for use, showing robust content validity and potential for use as a learning device for young children. These personnels' very high rating for the innovation showed its potential for use in public health dentistry. Overall, all these findings showed that the innovation meets its objectives and is supported by AI integration for experiential learning, where children showed robust understanding and execution of correct toothbrushing behaviors.

### 1.3 Academic Discussion and Practical Implications

From an academic perspective, the AI-Based Dental Cleanliness Detection for Enhancing Toothbrushing Education in Early Childhood effectively integrates artificial intelligence with experiential learning. It transforms toothbrushing instruction from abstract explanation into hands-on learning, allowing children to see measurable results through AI feedback and develop sustainable oral hygiene behaviors in a concrete and age-appropriate way.

Aligned with Experiential Learning Theory, the innovation creates a continuous learning cycle: children brush, receive immediate feedback, adjust their technique, and repeat the process. This structured loop reinforces cause-and-effect understanding and supports cognitive development in early childhood.

In practice, evaluations from parents and dental personnel indicate strong potential for use in schools, early childhood centers, and public dental health programs. The innovation simplifies oral health content while increasing motivation through interactive, visual feedback.

It can also be expanded into a broader oral health promotion system, such as a digital learning platform, AI-based monitoring of brushing behaviors, and collaboration among children, parents, and healthcare personnels—supporting a more systematic and sustainable approach to oral health education.

The findings of this study are also consistent with several Sustainable Development Goals (SDGs). The innovation supports SDG 3: Good Health and Well-being by promoting disease prevention and encouraging healthy behaviors from an early age. It aligns with SDG 4: Quality Education, particularly Target 4.2, by enhancing access to quality pre-primary education through experiential and technology-supported learning approaches. Additionally, the integration of artificial intelligence and image detection technology in educational and public health contexts reflects the objectives of SDG 9: Industry, Innovation, and Infrastructure, especially Target 9.5, which emphasizes the advancement of research and technological innovation.

Overall, the integration of research, technology, and school-based implementation reflects meaningful progress in sustainable oral health innovation. The project enhances early childhood learning outcomes while providing a scalable and academically grounded model for long-term oral health promotion.

In conclusion, the AI-Based Dental Cleanliness Detection innovation is more than an engaging activity for young learners. It is a valuable, research-based, and practical tool that can be effectively implemented in schools, early childhood centers, and public health programs to promote oral health knowledge, proper hygiene behaviors, and long-term preventive awareness.

## 2. Conclusion

The study on AI-Based Dental Cleanliness Detection for Enhancing Toothbrushing Education in Early Childhood aimed to develop an AI-integrated experiential learning medium to improve young children's knowledge and toothbrushing behaviors.

Results from 150 students showed that 85.33% brushed twice daily and 80.00% understood its importance. 93.33% had positive attitudes toward the cleanliness indicator system, and 88.00% felt their brushing improved after use. Children could identify plaque areas and interpret AI feedback, reflecting effective experiential learning. Additionally, 76.67% intended to brush properly every day and apply the knowledge in daily life

Regarding cause-and-effect understanding, 63.3% clearly linked the AI results to their brushing behavior, 26.0% showed partial understanding, and only 10.7% were unable to make the connection—indicating developmental appropriateness.

Parent evaluations (n = 100) rated the innovation at the highest level ($\bar{x}$ = 4.53, S.D. = 0.66), highlighting its effectiveness and suitability.

In conclusion, the innovation successfully transforms traditional instruction into experiential learning with visible outcomes, enhancing understanding, motivation, and behavior. It demonstrates strong practical potential and aligns with Goal 3: Good Health and Well-being – Promoting oral health and early prevention of dental caries, Goal 4: Quality Education (Target 4.2) – Supporting access to developmentally appropriate early childhood education and Goal 9: Industry, Innovation, and Infrastructure (Target 9.5) – Advancing research and technological innovation to strengthen innovation capacity.

### 3. Recommendations

The innovation can be applied in schools and public oral health programs, with adaptation to each context for best results. Involving parents and public health personnel is recommended to support sustainable toothbrushing behaviors.

Future development should enhance the AI system's analytical capabilities, expand implementation to diverse settings, and include long-term studies to assess sustainability.

## References


Al-Batayneh, O., et al. (2023). *Interactive oral health education for children: A systematic review*. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*.

Chen, L., Zhang, Y., & Li, H. (2023). *Artificial intelligence-assisted interactive learning in health education for children*. *Computers & Education: Artificial Intelligence, 4*, 100118. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100118

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage Publications.

Department of Health. (2022). *Situation report on early childhood oral health in Thailand*. Ministry of Public Health.

Design-Based Research Collective. (2003). *Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry*. *Educational Researcher, 32*(1), 5–8.

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan.

Fang, Y., Wang, Y., Li, X., & Zhang, H. (2020). *Application of artificial intelligence in oral health education for children*. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(18), 1–12. https://doi.org/10.3390/ijerph17186512

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). *Artificial intelligence in education: Promise and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner* (3rd ed.). Deakin University Press.

Khanagar, S. B., Al-Ehaideb, A., Maganur, P. C., Vishwanathaiah, S., Patil, S., & Baeshen, H. (2021). *Developments, application, and performance of artificial intelligence in dentistry: A systematic review*. *Journal of Dental Sciences, 16*(1), 508–522. https://doi.org/10.1016/j.jds.2020.06.019

Kolb, D. A. (2019). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Pearson Education.

McKenney, S., & Reeves, T. C. (2019). *Conducting educational design research* (2nd ed.). Routledge.

Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). *Foundations of game-based learning*. *Educational Psychologist, 50*(4), 258–283.

Schunk, D. H. (2020). *Learning theories: An educational perspective* (8th ed.). Pearson.

World Health Organization. (2021). *Global burden of disease 2019: Oral health*. World Health Organization.

World Health Organization. (2022). *Global oral health status report: Towards universal health coverage for oral health by 2030*. World Health Organization.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). *Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16*(39), 1–27. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

# EXPLORING INSTRUCTIONALLY CONSTRAINED SOCRATIC AI–MEDIATED INQUIRY TO SUPPORT CHEMICAL REASONING: A PILOT CLASSROOM STUDY

**Sarun Saladtuk[1*] and Sara Samiphak[2]**

[1]Triamudomsuksanomklao Samutprakarn, Samutprakarn, Thailand

[2]Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand

***Corresponding Author**: ajgoffee@gmail.com

## Abstract

Students learning chemistry often struggle to construct coherent explanations that connect observable phenomena with particle-level mechanisms and symbolic representations. Time, class size, and instructional demands often constrain the sustained use of Socratic questioning in secondary classrooms, despite its potential to support such reasoning. This pilot study investigated how an instructionally constrained Socratic AI chatbot could be integrated into inquiry-based chemistry instruction to support upper-secondary students' chemical reasoning.

The chatbot was designed to function as a questioning scaffold rather than an answer-providing tutor, using probing and reflective prompts while withholding direct explanations and evaluative feedback. The intervention was implemented across two consecutive class sessions within a 5E inquiry cycle and focused on periodic trends and their mechanistic explanations, including atomic size, ionization energy, electronegativity, and selected exceptions. Data were collected through pre- and post-inquiry diagnostic assessments, student–AI dialogue logs, written inquiry artifacts, and follow-up interviews with a purposively selected anchor group representing contrasting reasoning trajectories.

Findings indicated that a subgroup demonstrating more secure understanding emerged after the intervention, although some students also consolidated into misconception-dominant profiles. Dialogue analysis revealed that effective interaction frequently included clarification, mechanism-oriented probing, and revision strategies, while anchor violations and sporadic answer-providing hindered explanatory advancement in certain instances. These findings suggest that instructionally constrained Socratic AI can function as a feasible dialogic scaffold in chemistry inquiry, while also highlighting the need for stronger prompt anchoring and tighter role fidelity in future designs.

**Keywords:** generative AI, Socratic questioning, chemistry education, chemical reasoning, inquiry-based learning

## Introduction

Developing students' conceptual understanding remains a persistent challenge in chemistry education. Meaningful learning in chemistry requires students to connect macroscopic observations, submicroscopic particle behavior, and symbolic representations, as described in Johnstone's triplet model (Johnstone, 1991). However, many learners struggle to coordinate these representational levels coherently, resulting in fragmented understanding, rule-based reasoning, and persistent misconceptions. Consequently, students may produce correct answers in familiar tasks without developing robust conceptual understanding or mechanistic explanations.

These difficulties are intensified by the representational and cognitive demands of chemistry learning. Moving across observable phenomena, particulate-level models, and formal symbolic systems places substantial pressure on working memory, especially when instruction emphasizes procedural fluency and content coverage more than conceptual integration (Johnstone, 1991; Petillion & McNeil, 2020). Under such conditions, students may memorize formulas or trend rules without being able to explain, justify, or transfer chemical ideas meaningfully.

One promising response to this challenge is the use of dialogic instructional approaches, particularly Socratic questioning. Rather than directly providing explanations, Socratic dialogue encourages learners to articulate assumptions, justify reasoning, and revise their ideas through structured questioning. Prior research has shown that well-designed Socratic questioning can support higher-order thinking, reflective reasoning, and conceptual understanding (Brown, 2016). Studies in both international and Thai contexts also suggest that scaffolded Socratic dialogue can enhance students' critical thinking and reflective engagement (Inya et al., 2014; Siripongnapat et al., 2024). Nevertheless, sustained Socratic dialogue is difficult to maintain in ordinary secondary chemistry classrooms because of large class sizes, limited instructional time, and curriculum pressures.

Recent developments in generative artificial intelligence (AI), particularly large language models, offer new possibilities for supporting dialogic learning. AI-based conversational systems can engage learners in extended natural-language interaction, pose follow-up questions, and adapt prompts in response to student input. Emerging studies suggest that AI systems designed around Socratic questioning may support metacognition, explanation, and reflective thinking when they are guided by clear pedagogical principles (Favero et al., 2024; Wang et al., 2025; Xi et al., 2026). At the same time, concerns remain that uncritical reliance on generative AI may weaken students' epistemic agency and critical judgment, especially when learners passively accept AI-generated responses (C. Zhai et al., 2024). These concerns indicate that the educational value of AI-mediated dialogue depends less on the technology itself than on how it is instructionally designed.

Despite growing interest in AI-supported dialogic learning, limited research has examined how an instructionally constrained Socratic AI chatbot may support conceptual understanding in chemistry classrooms, particularly in the Thai secondary education context. In addition, little is known about how students interact with such systems and how these interaction patterns may relate to conceptual development. This study therefore investigates the use of an instructionally constrained Socratic AI chatbot in an upper-secondary chemistry classroom and examines students' conceptual development through their interactions with the system.

## Research Objectives

This study aims to investigate how an instructionally constrained Socratic AI chatbot can support upper-secondary students' chemical reasoning and conceptual development during inquiry-based chemistry learning.

## Research Questions

1. How does the use of an instructionally constrained Socratic AI chatbot support students' conceptual understanding in upper-secondary chemistry?
2. How do students engage with the chatbot during inquiry-based learning activities?
3. How do different patterns of interaction relate to changes in the quality of students' chemical explanations?

## Literature Review

Conceptual understanding in chemistry involves more than recalling facts or applying memorized procedures; it requires learners to explain chemical phenomena by coordinating observable events, submicroscopic particle behavior, and symbolic representations. Johnstone's triplet model emphasizes that meaningful chemistry learning depends on movement across these three representational levels (Johnstone, 1991). However, many students struggle to integrate them coherently, leading to fragmented understanding, persistent misconceptions, and reliance on rule-based reasoning. These difficulties are especially evident in topics that demand mechanistic explanation, such as periodic trends, where students may correctly state general patterns while remaining unable to justify them in terms of effective nuclear charge, shielding, or electron–nucleus attraction. As Petillion and McNeil (2020) argue, chemistry becomes particularly demanding when learners must coordinate multiple representations without sufficient instructional support. Under such conditions, students may perform successfully at a surface level while still lacking robust explanatory models.

Research on misconceptions further suggests that students' incorrect responses should not be treated as a single category. Habiddin and Page (2023) distinguish among lack of knowledge, guesswork, and genuine misconceptions, showing that students' misunderstandings may reflect stable but scientifically inaccurate ideas rather than simple carelessness. Their findings also indicate that such misconceptions are associated with difficulties in interpreting graphs, diagrams, and other visual representations, as well as confusion over terminology and symbolic or mathematical procedures. This reinforces the view that chemistry learning problems are not merely procedural, but deeply conceptual and representational. A broader conceptual change perspective strengthens this argument. Vosniadou, Vamvakoussi, and Skopeliti (2008) argue that learners' prior ideas may form relatively coherent explanatory frameworks rather than isolated errors. When new scientific ideas conflict with existing intuitive frameworks, students may assimilate them only partially, producing fragmented or hybrid "synthetic" models instead of full conceptual restructuring. From this perspective, conceptual change is often gradual, incomplete, and internally inconsistent rather than immediate or linear. Such an account helps explain why students may appear successful on routine tasks while still lacking deep mechanistic understanding (Vosniadou et al., 2008).

One pedagogical approach well suited to this challenge is Socratic questioning. Rather than directly transmitting explanations, the Socratic method uses sequenced questions to prompt learners to clarify claims, justify reasoning, examine assumptions, consider alternatives, and revise their ideas. In inquiry-oriented settings, this dialogic process can support movement from isolated statements toward more coherent explanatory reasoning. Research has shown that well-designed Socratic questioning can promote higher-order thinking, metacognitive monitoring, and conceptual understanding (Brown, 2016). In chemistry learning, this is especially important because students often rely on descriptive rules without adequately connecting them to causal mechanisms or links across representational levels. Socratic dialogue can therefore function as a scaffold that directs attention toward evidence, causal relations, and conceptual consistency.

Science classroom discourse research provides further support for this view. Chin (2007) showed that questioning can function as a form of instructional scaffolding that stimulates productive thinking and supports the co-construction of scientific knowledge. In contrast to recitation patterns that emphasize short, predetermined answers, more dialogic questioning invites elaboration, challenges incomplete responses, and returns responsibility for sensemaking to students. Chin (2007) identified discourse moves such as *pumping*, *reflective toss*, and *constructive challenge*, all of which are especially relevant to Socratic pedagogy because they sustain reasoning rather than terminate it through immediate evaluation. This dialogic function is particularly important from a conceptual change perspective, since students may hold relatively coherent but scientifically inadequate explanatory frameworks that are not easily revised through direct explanation alone. Structured questioning can help make those underlying assumptions more visible, expose inconsistencies, and support the gradual revision of ideas. Studies in both international and Thai educational contexts likewise suggest that scaffolded questioning can enhance critical thinking and reflective reasoning among secondary students (Inya et al., 2014; Siripongnapat et al., 2024). Yet sustained Socratic dialogue remains difficult to implement consistently in ordinary secondary classrooms because it requires teachers to diagnose student thinking in real time, formulate appropriate follow-up prompts, and maintain dialogic depth under the constraints of class size, limited time, and content-heavy curricula.

Recent developments in generative artificial intelligence, particularly large language models, have created new possibilities for extending such dialogic support. Unlike earlier educational technologies, AI-based conversational systems can sustain natural-language interaction, generate follow-up prompts, and respond adaptively to student input. These affordances make them potentially valuable tools for inquiry-

oriented learning, but recent scholarships suggest that their educational value depends less on linguistic fluency alone than on pedagogical alignment. Hu et al. (2025), for example, argue for a pedagogy-first approach to generative AI in education and describe the *Socratic Playground* as a tutoring environment designed to support adaptive questioning, learner reflection, and misconception tracking rather than simple answer delivery. Related design-oriented work similarly positions GenAI as a Socratic dialogue partner within a broader instructional cycle that includes initiation, dialogue, reflection, and evaluation, while keeping teacher guidance and ethical safeguards central (Sotiropoulos et al., 2026). These perspectives are especially relevant to chemistry education, where meaningful learning requires students to articulate, test, and revise explanatory ideas rather than passively receive polished responses.

At the same time, concerns have been raised about the uncritical use of generative AI in education. Lu and Hu (2025) argue that generative chatbots may pose risks to user autonomy by fostering false mental states and cognitive deskilling, particularly when users rely on AI outputs in place of their own reasoning. Recent comparative evidence also suggests that students value AI-based Socratic support for its accessibility, self-paced use, and non-judgmental interaction, while still preferring human tutors for tailored feedback, emotional support, and deeper engagement with complex ideas (Fakour & Imani, 2025). These findings indicate that AI may be most educationally valuable when positioned as a complement to, rather than a replacement for, human pedagogical support. They also strengthen the rationale for instructionally constraining AI use. Rather than functioning primarily as an answer-giving tutor, an instructionally constrained Socratic chatbot can maintain inquiry by asking probing questions, requesting clarification, surfacing contradictions, and prompting students to elaborate or revise their reasoning while deliberately withholding direct answers. Such a design aligns with both the pedagogy-first logic of AI-supported tutoring and the ethical goal of preserving learner autonomy and epistemic agency.

Despite growing interest in AI-supported Socratic dialogue, classroom-based evidence in secondary chemistry remains limited. Existing studies have often focused on broad pedagogical discussions, user perceptions, or higher education contexts, while providing less detail about how instructionally constrained questioning functions during authentic inquiry and how it shapes students' explanatory practices. In particular, limited research has examined how such AI-mediated dialogue may support upper-secondary students' movement from descriptive trend statements toward mechanistic chemical explanations in the Thai educational context. This study addresses that gap by investigating how an instructionally constrained Socratic AI chatbot supports students' chemical reasoning during inquiry-based learning and how their interaction patterns relate to conceptual development.

## Research Methodology

This study employed a classroom-based pilot design to examine the feasibility and pedagogical affordances of integrating an instructionally constrained Socratic AI chatbot into inquiry-based chemistry instruction. The study used a mixed-methods approach that combined descriptive quantitative evidence of changes in students' chemical reasoning with qualitative analysis of AI-mediated dialogue, written inquiry artifacts, and follow-up interviews. This design was selected because the study aimed not only to examine whether students' explanations changed following the intervention, but also to explore how those changes were mediated through dialogic interaction during inquiry.

The study was conducted in an upper-secondary chemistry classroom in Thailand during instruction on periodic trends. The focal content included atomic radius, ionic radius, first ionization energy, electronegativity, and selected exceptions requiring mechanistic explanation. This topic was selected because it is conceptually demanding and often reveals a gap between students' ability to recite periodic patterns and their ability to explain them in terms of effective nuclear charge, shielding, electron–electron repulsion, and electron–nucleus attraction. As discussed in the literature, such content places substantial demands on students' ability to coordinate symbolic, particulate, and conceptual reasoning (Johnstone, 1991; Petillion & McNeil, 2020). Participants were 32 Mathayom 4 (Grade 10) students (approximately 15–16 years of age) enrolled in a single intact upper-secondary chemistry class at Triamudomsuksanomklao Samutprakarn School, a public school in Samutprakarn Province, Thailand. The class was selected on convenience grounds as part of the first author's regular teaching assignment, and all 32 students in the class took part in the intervention. The students had previously studied atomic structure and were beginning their unit on periodic trends, making the topic developmentally appropriate. For follow-up qualitative analysis, four students were purposively selected as an anchor group from within the same 32 participants to represent contrasting reasoning trajectories observed in the pre–post diagnostic, namely stronger improvement, partial improvement, and persistent

descriptive or misconception-prone reasoning. Students worked in eight mixed-ability small groups (typically four students per group, labelled Group A–H) during AI-mediated inquiry; group labels used in this report (e.g., Group E, Group F, Group B) refer to these working groups.

The instructional intervention was embedded in a 5E inquiry sequence adapted to the local timetable structure. The 5E model was used because it provides a well-established framework for eliciting prior ideas, supporting exploration, guiding explanation, extending application, and evaluating learning (Bybee et al., 2006). The intervention extended across two consecutive instructional days comprising three class periods. On Day 1, students completed baseline elicitation activities designed to surface prior ideas and common trend-based explanations. A hybrid four-tier diagnostic pretest was administered to capture students' initial trend decisions, written explanations, and confidence levels. Students then discussed their initial ideas in pairs and identified questions to revisit. The AI chatbot was not used during this phase in order to preserve a baseline measure of student reasoning.

On Day 2, the inquiry sequence shifted toward explanation building and revision. During the Explore phase, students worked in small groups with periodic-property data tables. They first identified trends and anomalies, and then drafted initial mechanistic explanations before interacting with the chatbot. The AI was introduced only after students had produced an initial explanatory attempt so that it functioned as a scaffold for sensemaking rather than a substitute for it. In the subsequent Explain, Elaborate, and Evaluate phases, the teacher provided a brief synthesis of core mechanistic ideas, after which students used the chatbot to refine explanations, respond to follow-up prompts, and apply their reasoning to short transfer tasks. A posttest was then administered without AI support. This sequencing was intended to preserve students' epistemic responsibility while extending dialogic opportunities beyond what would ordinarily be possible through teacher-led questioning alone.

The Socratic AI chatbot was deliberately designed under strict pedagogical constraints. Rather than functioning as an answer-providing tutor, it was engineered to operate as a questioning scaffold. Its permitted moves included probing questions, requests for clarification, prompts for justification, prompts for mechanistic reasoning, invitations to compare alternatives, and prompts to reconcile inconsistencies. By contrast, direct answers, worked solutions, correctness judgments, and extended explanatory teaching were intentionally disallowed. This design was informed by research showing that questioning can function as a scaffold for productive thinking in science classrooms (Chin, 2007), as well as by recent concerns that answer-oriented generative AI may weaken epistemic agency and promote over-reliance when learners passively accept outputs (Lu & Hu, 2025; Hu et al., 2025). Technically, the chatbot was implemented on top of OpenAI's GPT-4 (accessed through the ChatGPT interface with a custom system prompt). The questioning-only role was enforced entirely through a Thai-language system prompt rather than through fine-tuning or external output filtering. The system prompt specified the chatbot's identity as a Socratic questioning partner, enumerated permitted discourse moves (probing, clarification, justification, mechanism prompting, comparison, and reconciliation prompts) and prohibited moves (direct answers, worked solutions, correctness judgments, and extended expository teaching), and instructed the model to redirect students back to their own reasoning whenever they requested answers. The primary language of interaction throughout the lesson sequence was Thai, although students occasionally code-switched to English for chemistry terminology. This prompt-based constraint approach was chosen because it is replicable by classroom teachers without machine-learning infrastructure; however, as discussed in the Results, it did not fully prevent occasional drift into answer-giving, which is an acknowledged limitation of prompt-only role enforcement (cf. Porta & Orynbassarova, 2024; X. Zhai et al., 2024).

Four sources of data were collected to triangulate students' conceptual development and interaction patterns. First, a hybrid four-tier pretest and posttest was used to assess trend decisions, the quality of written mechanistic explanations, and confidence in both decision and explanation. Second, student–AI dialogue logs were collected to capture questioning sequences, student responses, repair attempts, elaboration, and revision moves during inquiry. Third, written inquiry artifacts, including trend claims, evidence use, mechanistic explanations, and revised responses, were gathered as products of students' reasoning during the lesson sequence. Fourth, brief follow-up micro-interviews were conducted with the selected anchor-group students using stimulated recall from dialogue excerpts and written responses in order to probe how they interpreted prompts, recognized conflict, and revised their thinking.

Quantitative analysis focused on describing changes in the quality and stability of students' chemical reasoning. Tier 1 responses captured trend-decision accuracy, while Tier 2 responses captured the quality of explanations. Confidence ratings were recorded separately for both components. Pretest explanations were scored dichotomously to distinguish unsupported from acceptable mechanistic reasoning, whereas

posttest explanations were scored using a 0–3 rubric ranging from non-mechanistic or irrelevant responses to coherent causal chains consistent with particulate reasoning. Because the pretest and posttest were not fully parallel item-for-item, the analysis was conducted primarily at the construct level by aggregating items into broader domains such as radius-related reasoning, ionization-energy-related reasoning, and electronegativity-related reasoning. To characterize broader reasoning stability, students were also classified into profiles derived from correctness–confidence patterns, including secure understanding, uncertain understanding, misconception-dominant understanding, and mixed profiles. This confidence-linked interpretation was informed by prior work showing that incorrect responses differ in stability and epistemic status, and should not be treated as a single category (Habiddin & Page, 2023).

Qualitative analysis focused on the process dimension of AI-mediated inquiry. Student–AI dialogue logs and written artifacts were examined to identify how questioning sequences appeared to support, constrain, or fail to support reasoning development. Chat turns were segmented into AI-prompt – student-response pairs and each segment was assigned to one of five combined dialogue categories that integrate AI prompt function with student response uptake: C1 clarification probe, C2 mechanism probing, C3 repair or contradiction prompt, C4 student elaboration or revision, and C5 low uptake or topic shift. This five-category scheme was developed inductively from the dialogue logs and then applied systematically across all groups; its inter-rater reliability is reported in the Results. Selected cases were then examined more closely to illustrate contrasting reasoning trajectories. This process-oriented analysis was especially important because conceptual change is often partial, uneven, and internally inconsistent rather than linear (Vosniadou et al., 2008). Accordingly, the study did not treat improvement simply as score gain, but as a possible shift in the coherence and explanatory quality of students' reasoning across time and across interaction episodes.

**Inter-rater reliability procedure**

To strengthen the credibility of the coding process, inter-rater reliability was examined for both the Tier 2 explanation scoring and the dialogue-log coding. For the Tier 2 rubric scoring, 52 out of 256 written explanation responses, representing approximately 20% of the full dataset, were selected across the eight posttest items (between 6 and 7 responses per item) and independently scored by a second rater using the 0–3 mechanistic reasoning rubric. For the dialogue-log analysis, 38 out of 72 codable dialogue segments (52.8%) were selected using stratified random sampling across the eight working groups, with between 4 and 6 segments drawn per group (Group A: 5/9; Group B: 5/10; Group C: 6/11; Group D: 4/8; Group E: 4/8; Group F: 4/7; Group G: 5/9; Group H: 5/10). A dialogue segment was defined as one AI prompt and the student response that directly followed it. Each segment was assigned to one of five combined categories: C1 clarification probe, C2 mechanism probing, C3 repair or contradiction prompt, C4 student elaboration or revision, and C5 low uptake or topic shift. The second rater received anonymised excerpts without access to the first rater's original codes or preliminary interpretations. Inter-rater reliability was calculated before discussion using percentage agreement and Cohen's kappa. Because the Tier 2 rubric used an ordered 0–3 scale, quadratic-weighted Cohen's kappa was calculated for explanation scoring; unweighted Cohen's kappa was calculated for the categorical dialogue-coding scheme. Disagreements were discussed and resolved through consensus after the reliability statistics had been computed.

In the final stage of analysis, quantitative and qualitative evidence were interpreted together. Changes in construct-level scores and reasoning profiles were considered alongside dialogue patterns, revision moves, and selected interview accounts in order to identify how particular forms of questioning related to students' explanatory development. In this way, the study aimed to connect what changed with how it changed. More specifically, the integration focused on whether certain prompt types appeared to support moments of cognitive conflict, clarification of assumptions, repair of incomplete reasoning, or revision toward more mechanistic explanation.

Ethically and practically, the study was designed to preserve normal classroom learning while treating participation and data use with care. The study received approval from the school administration of Triamudomsuksanomklao Samutprakarn School; formal institutional review board approval was not sought because the intervention was embedded in the first author's regular instructional duties and did not depart from standard classroom practice beyond the use of a chatbot. Before the intervention, parents were informed in writing about the study's purpose, the use of an AI chatbot, and the anonymised collection of dialogue logs and written work, and given the option to withdraw their child from data inclusion without academic consequence. Students were briefed in class and gave verbal assent before participating; they were explicitly

told that they could decline to have their data used in the analysis. Dialogue logs and written responses were anonymised at the point of collection by replacing student names with group codes, and all data were stored on the first author's password-protected device. Given ongoing concerns about the reliability and autonomy risks of generative AI, the chatbot's constraints were intended not only as a pedagogical feature but also as a safeguard against answer dependence and uncritical acceptance (Lu & Hu, 2025).

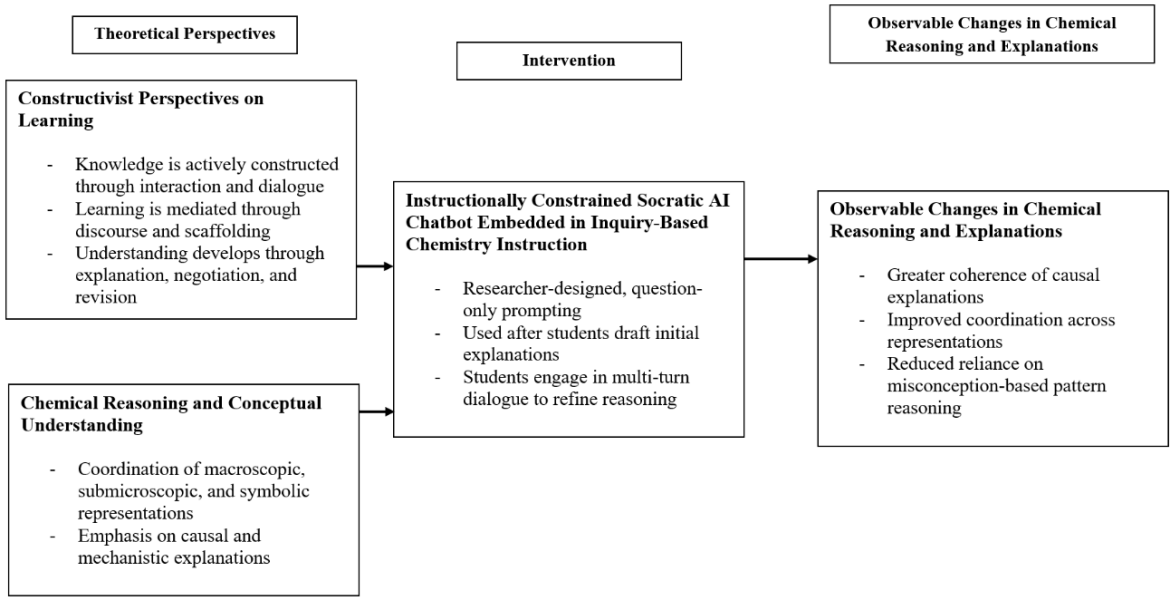



**Figure 1:** Research conceptual framework

## Results

### Overview of the dataset

The Results section draws on both quantitative and qualitative evidence collected during the pilot intervention. Quantitative evidence came from matched pretest and posttest diagnostic assessments completed by all 32 students, with analysis focusing on reasoning-profile distributions and the quality of mechanistic explanations. The posttest included eight Tier 2 explanation items aligned to the target constructs of atomic radius, ionic size, first ionization energy, and electronegativity. Qualitative evidence was drawn from student–AI dialogue logs, written inquiry artifacts, and follow-up interviews with a purposively selected anchor group representing contrasting reasoning trajectories. Together, these data sources were used to examine both what changed in students' chemical reasoning and how those changes appeared to develop during AI-mediated inquiry.

### Inter-rater reliability

Inter-rater reliability was calculated to examine the consistency of the rubric scoring and the dialogue-log coding before substantive results were interpreted. As shown in Table 4, the two raters achieved acceptable to strong agreement on both coding targets.

**Table 4** Inter-Rater Reliability for Tier 2 Scoring and Dialogue-Log Coding

| Coding target | Double-coded subset | Percentage agreement | Kappa statistic | Interpretation |
|---|---|---|---|---|
| Tier 2 explanation scoring | 52/256 responses (20.3%) | 73.08% (38/52) | Quadratic-weighted $\kappa = .87$ | Almost perfect agreement |
| Dialogue-log coding | 38/72 segments (52.8%) | 81.58% (31/38) | $\kappa = .77$ | Substantial agreement |

For Tier 2 explanation scoring, the two raters agreed exactly on 38 of 52 responses (73.08% exact agreement), and the remaining 14 disagreements were all by a single rubric step (within-1-category agreement 52/52, 100%); no rater pair differed by more than one rubric level. Quadratic-weighted Cohen's kappa was $\kappa w = .87$, which falls within the "almost perfect" band of the conventional Landis and Koch (1977) benchmarks for

ordinal agreement; the unweighted kappa was κ = .64 (substantial), reflecting the unweighted statistic's strict treatment of adjacent disagreements on a 0–3 scale. For dialogue-log coding, the two raters agreed on 31 of 38 segments (81.58% agreement), and unweighted Cohen's kappa was κ = .77, indicating substantial agreement on the five-category dialogue-coding scheme. The seven disagreements were concentrated at adjacent functional boundaries (e.g., between C1 clarification probe and C2 mechanism probing, and between C4 elaboration and C5 low uptake) rather than between distant categories, suggesting that the coding scheme's most consequential distinctions (probing vs. repair vs. low uptake) were reliably applied. Both coefficients exceed the conventional threshold for acceptable reliability in educational research. After the reliability statistics had been computed, remaining disagreements were reviewed and resolved through consensus before final interpretation, and the coding scheme was retained without modification. The substantive results presented in the remainder of this section should therefore be read as the output of a coding process whose consistency has been independently corroborated, subject to the limitation that the remaining Tier 2 responses (80%) and dialogue segments not selected for double-coding (47.2%) were coded by the first author alone (see Discussion).

**Quantitative outcomes: profile shifts and mechanistic quality (RQ1)**

This section presents quantitative evidence of changes in students' reasoning profiles and the quality of their mechanistic explanations following the intervention.

At pretest, students' reasoning was dominated by uncertainty rather than secure understanding. As shown in Table 1, most students were classified as uncertain/fragile (28/32, 87.5%), while only three students (9.4%) were classified as misconception-dominant and one student (3.1%) showed a mixed profile. No students demonstrated secure/robust understanding at baseline. This pattern suggests that, prior to the inquiry sequence, students' explanations of periodic trends were generally unstable and only weakly supported by mechanistic reasoning.

**Table 1** Distribution of Students Across Reasoning Profiles at Pretest and Posttest

| Reasoning profile | Pretest (n) | Pretest (%) | Posttest (n) | Posttest (%) |
|---|---|---|---|---|
| Secure/robust | 0 | 0.0 | 9 | 28.1 |
| Uncertain/fragile | 28 | 87.5 | 14 | 43.8 |
| Misconception-dominant | 3 | 9.4 | 9 | 28.1 |
| Mixed | 1 | 3.1 | 0 | 0.0 |
| **Total** | **32** | **100.0** | **32** | **100.0** |

After the intervention, the profile distribution became more differentiated. A secure/robust subgroup emerged (9/32, 28.1%), while 14 students (43.8%) remained uncertain/fragile and 9 students (28.1%) were classified as misconception-dominant. As shown in Table 2, the most notable positive shift was from uncertain/fragile to secure/robust (8 students). At the same time, 6 students shifted from uncertain/fragile to misconception-dominant, indicating that some learners consolidated explanations that became more stable without becoming more scientifically accurate. Taken together, these transitions suggest that the intervention supported stronger mechanistic understanding for a substantial subgroup, but did not uniformly stabilize scientifically aligned reasoning across the class.

**Table 2** Matched Changes in Students' Reasoning Profiles From Pretest to Posttest

| Pretest profile | Posttest profile | n |
|---|---|---|
| Uncertain/fragile | Secure/robust | 8 |
| Uncertain/fragile | Uncertain/fragile | 14 |
| Uncertain/fragile | Misconception-dominant | 6 |
| Misconception-dominant | Secure/robust | 1 |
| Misconception-dominant | Misconception-dominant | 2 |
| Mixed | Misconception-dominant | 1 |
| **Total** | | **32** |

Posttest Tier 2 scores provided a more detailed picture of explanation quality. Across the eight posttest items, students achieved a mean total Tier 2 score of 11.84 out of 24, corresponding to an average of 1.48 out of 3 per item. As shown in Table 3, item-level means ranged from 1.22 to 1.72, indicating moderate but uneven success in constructing mechanistic explanations. The highest mean occurred on Q3 (ionic size; 1.72), whereas the lowest occurred on Q7 (electronegativity down a group; 1.22). The proportion of students scoring at least

2 points, indicating moderate to strong mechanistic reasoning, also varied across items, from 37.5% on Q4 and Q7 to 68.8% on Q3. At the construct level, the atomic radius and ionic size set (Q1–Q4) showed the highest average performance (1.57), while both the first ionization energy set (Q5–Q6) and the electronegativity set (Q7–Q8) averaged 1.39. These findings suggest that students made some progress in moving beyond descriptive trend statements, but that concepts requiring finer causal coordination especially electronegativity remained more difficult.

**Table 3** *Posttest Mechanistic Reasoning Performance by Item*

| Item | Construct | Mean Tier 2 score (0–3) | % scoring ≥ 2 |
|---|---|---|---|
| Q1 | Atomic radius | 1.63 | 56.3 |
| Q2 | Atomic radius | 1.44 | 56.3 |
| Q3 | Ionic size | 1.72 | 68.8 |
| Q4 | Ionic size | 1.50 | 37.5 |
| Q5 | First ionization energy | 1.44 | 53.1 |
| Q6 | First ionization energy | 1.34 | 46.9 |
| Q7 | Electronegativity | 1.22 | 37.5 |
| Q8 | Electronegativity | 1.56 | 53.1 |
| **Overall mean** | | **1.48** | |

Overall, the quantitative findings indicate a mixed but meaningful pattern. While a secure/robust subgroup emerged after the intervention, a parallel subgroup consolidated misconception-dominant reasoning. Mechanistic explanation quality was moderate overall and varied by concept, suggesting that the intervention supported explanation refinement for some students, but that certain ideas required stronger conceptual anchoring than others.

**Dialogic trajectories during AI-mediated inquiry (RQ2)**

Chat logs were examined to characterize how students responded to instructionally constrained Socratic questioning while constructing explanations for atomic radius, ionic size, and first ionization energy, and, where present in the logs, electronegativity. Across groups, three recurring dialogic functions were especially prominent: clarification probes, which prompted students to restate claims using more explicit causal language; mechanism-focused prompts, which pushed students beyond surface features such as mass or atomic number toward particle-level variables such as shell level, shielding, and attraction or repulsion; and repair prompts, which highlighted inconsistencies and invited revision by distinguishing what changed from what remained constant. To illustrate how these functions related to explanation quality, one productive exemplar case and two contrasting cases are presented below.

**Exemplar case: Group E and productive mechanistic elaboration**

Group E began with a largely descriptive account, linking trends mainly to “more protons” or “more electrons.” However, the dialogue shows a visible shift toward mechanistic reasoning as repeated prompts required students to specify which causal variables mattered and how they connected in an explanatory chain.

**Excerpt E1. Atomic radius down a group: from surface features to shielding and distance**

Student (Group E): “Down a group, atomic size increases because atomic number increases there are more protons and more electrons.”

AI:
“Where do inner electrons or shielding fit when atomic size increases down a group?”
Student:
“Maybe it becomes larger because more inner electrons are added, causing shielding.”
AI:
“How would you connect shielding to the distance of the outer electrons from the nucleus?”
Student:
“If shielding is greater, the attraction felt by the outer electrons is less… so the orbit becomes wider and the radius increases.”
Student (revised):
“Down a group, electron shells increase and shielding increases, reducing attraction to valence electrons; the valence electrons are farther from the nucleus and the atomic radius becomes larger.”

This exchange shows a shift from a surface-feature explanation ("more protons/electrons") toward a more coherent causal chain linking shell number, shielding, weakened attraction, and increased atomic radius.

**Excerpt E2. Anion radius: uncertainty to revised mechanism**

Student (Group E):
"I'm not sure."
AI:
"If you could revise one sentence, how would you make electron–electron repulsion in an anion clearer?"
Student (revised):
"When an atom gains electrons to form an anion, electron–electron repulsion increases and pushes outer electrons farther from the nucleus. The nuclear attraction is also more shielded, so the ionic radius increases."

Here, a targeted prompt transformed uncertainty into a more coherent explanation incorporating both electron–electron repulsion and shielding. This pattern suggests that revision-oriented questioning supported not merely elaboration, but mechanistic refinement.

**Contrasting cases: anchor violations, boundary confusion, and role-fidelity breaks**

In contrast, not all groups showed productive dialogic trajectories. Two recurring limitations were persistent anchor violations in students' reasoning and occasional drift in the chatbot's role from questioning scaffold to answer-providing tutor.

**Group F: persistent anchor violations and boundary confusion**

Group F had difficulty stabilizing key constraints needed for mechanistic reasoning, especially across a period. This case illustrates a trajectory in which dialogue produced additional statements but did not consolidate a scientifically aligned causal mechanism.

**Excerpt F1. Atomic radius across a period: anchor violations**

Student(Group F):
"Across a period, atomic radius becomes smaller because the number of protons decreases."
Student:
"When proton number decreases, the number of energy levels decreases, so the radius decreases."
Student:
"From left to right, the number of energy levels decreases."

These responses contain multiple anchor violations, particularly the incorrect claim that proton number and principal energy level decrease across a period. Without stabilizing such invariants, students were unable to construct a valid mechanistic chain. Similar instability was also observed when students blurred the distinction between atomic radius and ionic radius.

**Group B: AI drift into answer-giving**

Group B illustrates a different implementation risk: the chatbot shifted from its intended Socratic role into direct instruction, thereby weakening role fidelity and complicating interpretation across groups.

**Excerpt B1. First ionization energy discussion: answer-giving drift**

AI:
"Great. Let me adjust this slightly to make it more chemically accurate."
AI:
"Down a group, $IE_1$ decreases because shells increase, valence electrons are farther from the nucleus, and shielding increases… Across a period, $IE_1$ increases because proton number increases while the energy level is the same… Proton number does not decrease across a period; it increases."

Unlike the intended questioning scaffold, the chatbot here provided explicit correction and explanatory content. Although such responses may be pedagogically helpful in the moment, they represent a constraint violation and may partly explain variation in student experiences across groups.

**Cross-case patterns and concept sensitivity**

Across groups, dialogues that supported mechanistic explanations tended to include two recurring features: first, explicit stabilization of what changed and what remained constant, particularly across a period; and second, revision moves in which students rewrote earlier claims after recognizing inconsistency. In contrast, groups characterized by anchor violations or boundary confusion often failed to converge on a stable causal explanation.

The quantitative findings also suggest concept sensitivity. Although mechanistic reasoning was moderate overall, the lowest item mean occurred on Q7, which addressed electronegativity down a group. This suggests that some concepts may require stronger anchoring prompts and more explicit comparison frames in future iterations. Taken together, these findings indicate that the effectiveness of Socratic AI-mediated inquiry depended not only on access to questioning, but also on the stability of key conceptual anchors and on the chatbot's consistency in maintaining its intended role.

**Cross-case summary of dialogue patterns and posttest outcomes (RQ3)**

To address RQ3 systematically across all participating small groups, dialogue logs for each of the eight groups were summarised in terms of the dominant prompt–response pattern observed during AI-mediated inquiry, and then aligned with that group's mean posttest Tier 2 explanation score (range 0–3 per item, 0–24 total). Table 4 reports this cross-case mapping. The categories used to describe dominant dialogue patterns were derived from the prompt-function and response-move coding described in the Methodology, and the labels "productive mechanistic elaboration," "anchor violation," and "role-fidelity drift" correspond to the three exemplar cases reported above. Group-level scores were computed as the mean of the four students' total Tier 2 scores.

**Table 5** Cross-Case Summary of Dominant Dialogue Patterns and Posttest Outcomes by Working Group

| Group | Dominant dialogue pattern | Mean posttest Tier 2 (0–24) | Posttest reasoning profile | Qualitative interpretation |
|---|---|---|---|---|
| **Group A** | Partial mechanistic elaboration | 11.25 | 1 secure, 2 uncertain, 1 misconception-dominant | Students used some causal terms such as proton number and attraction, but explanations remained partly descriptive. |
| **Group B** | Role-fidelity drift | 12.00 | 1 secure, 1 uncertain, 2 misconception-dominant | The chatbot occasionally shifted into direct correction; explanation quality improved in places, but student reasoning was partly confounded by AI exposition. |
| **Group C** | Productive but uneven mechanistic elaboration | 13.00 | 2 secure, 1 uncertain, 1 misconception-dominant | Students produced several mechanism-based explanations, especially for atomic and ionic radius, but residual anchor violations remained in $IE_1$ reasoning. |
| **Group D** | Boundary confusion | 10.75 | 1 secure, 2 uncertain, 1 misconception-dominant | Students confused related concepts, especially atomic radius and ionic radius, resulting in partially correct but unstable explanations. |
| **Group E** | Productive mechanistic elaboration | 15.00 | 3 secure, 1 uncertain, 0 misconception-dominant | Students revised descriptive claims into coherent causal chains involving shielding, distance, electron–nucleus attraction, and electron–electron repulsion. |
| **Group F** | Anchor violations | 8.50 | 0 secure, 1 uncertain, 3 misconception-dominant | Students showed persistent misunderstanding of key invariants, such as proton number and energy levels across a period. |
| **Group G** | Low uptake / rapid topic switching | 12.25 | 1 secure, 3 uncertain, 0 misconception-dominant | Students listed several trends but often shifted topics before stabilising the mechanism; some partial $IE_1$ reasoning appeared. |
| **Group H** | Partial mechanistic elaboration with topic shift | 12.00 | 0 secure, 3 uncertain, 1 misconception-dominant | Students initially struggled with anion-radius reasoning and shifted toward periodic-table trends; one valid cation-radius explanation emerged. |

Read across the table, three patterns are visible. First, the productive mechanistic-elaboration trajectory exemplified by Group E (mean 15.00 out of 24, with three of four students attaining a secure/robust profile) clearly anchors the upper end of the distribution, indicating that when clarification probes, mechanism

prompts and revision moves stabilised within a group's dialogue, the group's posttest mechanistic reasoning improved measurably. Group C (13.00) shows a partial form of the same trajectory, with strong gains on radius items but residual anchor violations on first ionization energy. Second, at the lower end, Group F (8.50, with three of four students classified as misconception-dominant) confirms that persistent anchor violations on across-period invariants did not yield to additional questioning alone; the dialogue produced more statements without converging on a valid mechanism. Group D (10.75) shows a related pattern in which boundary confusion between related concepts (atomic vs. ionic radius) destabilised otherwise plausible explanations. Third, the middle of the distribution (Groups A, B, G, H, ranging 11.25–12.25) shows that elevated group means do not automatically indicate productive scaffolding. Group B's 12.00 is partly inflated by role-fidelity drift (AI exposition rather than student reasoning), Groups G and H reflect low dialogic uptake and rapid topic switching rather than mechanism consolidation, and Group A's explanations remained partly descriptive throughout. Together, the eight-group mapping (with an overall mean of 11.84, consistent with Table 3) supports the inference that what differentiates productive from unproductive AI-mediated inquiry is not the presence of questioning but (a) the stability of the conceptual anchors students bring to the dialogue and (b) the consistency with which the AI maintains its questioning-only role; volume of dialogue alone does not predict explanatory advancement.

## Conclusions, Discussion and Recommendations

This pilot study explored how an instructionally constrained Socratic AI chatbot could be integrated into inquiry-based chemistry instruction to support upper-secondary students' chemical reasoning. Taken together, the findings suggest that such a design is pedagogically feasible and can function as a dialogic scaffold for explanation-building, but that its effects are uneven and strongly shaped by the quality of both conceptual anchoring and implementation fidelity. Quantitatively, the emergence of a secure/robust subgroup after the intervention indicates that some students were able to move beyond uncertain trend-based responses toward more coherent mechanistic explanations. At the same time, the increase in misconception-dominant profiles shows that greater stability in students' answers did not always correspond to greater scientific accuracy. Read through Johnstone's (1991) triplet framework, this pattern is intelligible: students who advanced toward secure mechanistic reasoning succeeded in coordinating the symbolic level (periodic-table position, trend labels) with the sub-microscopic level (shielding, effective nuclear charge, electron–electron repulsion), whereas students who consolidated misconception-dominant profiles often stabilised an explanation operating largely at the symbolic level without anchoring it sub-microscopically, producing a coherent but scientifically inadequate account. This is consistent with the conceptual-change literature, which holds that learners do not simply move from "incorrect" to "correct" understanding in a linear fashion but may instead consolidate "synthetic" or hybrid explanatory structures (Vosniadou et al., 2008), and with chemistry-specific evidence that students may achieve surface fluency without coordinating the three representational levels Johnstone identified (Johnstone, 1991; Petillion & McNeil, 2020).

The dialogue analysis helps explain this mixed pattern. Productive trajectories were characterized by clarification probes, mechanism-focused prompts, and repair moves that encouraged students to make assumptions explicit, distinguish changing from constant variables, and revise incomplete causal chains. In these cases, the chatbot appeared to support a shift from descriptive or surface-feature explanations toward more mechanistic reasoning, particularly when students were prompted to coordinate shell level, shielding, attraction, and repulsion within a coherent explanatory sequence. However, less productive trajectories were associated with persistent anchor violations, boundary confusion between related concepts, and occasional drift in the chatbot's role from questioning scaffold to answer-giving tutor. These cases suggest that the success of Socratic AI-mediated inquiry depends not only on the presence of questioning, but on whether the dialogue stabilizes key conceptual anchors and maintains the intended epistemic role of the AI.

These findings have several implications for the design of AI-supported inquiry learning in chemistry. First, question-only or instructionally constrained AI appears to be a promising alternative to answer-oriented chatbot use, particularly in contexts where the goal is to preserve students' epistemic agency and encourage explanation rather than answer retrieval. Second, the results suggest that constrained questioning alone is insufficient unless it is paired with stronger anchoring prompts that explicitly foreground invariant conditions and concept boundaries. In the present study, ideas such as what remains constant across a period, or how atomic radius differs from ionic radius, appeared to function as critical anchors for successful mechanistic reasoning. Third, the findings indicate that role fidelity matters. When the chatbot shifted into

direct explanation or correction, it may have reduced students' need to complete the explanatory work themselves, thereby weakening one of the central pedagogical purposes of the intervention.

**Practical implementation guidance for chemistry teachers**

Translating these findings into classroom practice yields several specific recommendations for chemistry teachers considering an instructionally constrained Socratic AI scaffold. First, the AI should be introduced into the inquiry sequence only after students have made an initial explanation attempt of their own, ideally during or just after the Explore phase of a 5E cycle. Introducing the chatbot before students have written or spoken a first explanation risks substituting AI prompting for the very sensemaking the scaffold is meant to support, and tends to position the chatbot as an authority rather than as a questioning partner. Second, teachers should briefly anchor the relevant invariants before AI use begins. For periodic trends, this means making explicit, before students open the chatbot, what remains constant across a period (principal energy level) and what changes (effective nuclear charge), and how atomic radius differs structurally from ionic radius. The cross-case findings in Table 5 suggest that groups without this prior anchoring tend toward anchor-violation trajectories that additional questioning alone does not repair. Third, teachers should actively monitor for role-fidelity drift during class: it is worth circulating during AI use, sampling a few conversations per group, and intervening immediately when the chatbot begins providing direct corrections or extended expository content. A simple in-class protocol is to ask groups to highlight any chatbot turn that contains a declarative correction and treat those turns as data rather than as instruction. Fourth, teachers should plan a brief whole-class debrief immediately after AI-mediated inquiry in which groups compare revised explanations and the teacher offers the synthesis that the chatbot was constrained from providing; this protects against students leaving the lesson with a stabilised but scientifically inadequate explanation. Together, these practices align AI scaffolding with established Socratic-questioning practice in science classrooms (Chin, 2007) while preserving teacher judgment as the final authority on conceptual accuracy.

At the same time, the study has important limitations. As a pilot classroom investigation, it involved a single class, a small sample, and a short intervention period. The findings therefore should not be interpreted as evidence of broad effectiveness. In addition, the study did not include a comparison group, so the results cannot isolate the specific contribution of the chatbot from other elements of the inquiry sequence, including teacher guidance and peer discussion. The analysis was also conducted within one chemistry topic, periodic trends, which is conceptually rich but may not represent how the intervention would function in other areas of chemistry. Finally, some variation in chatbot behavior, particularly occasional answer-giving drift, complicates interpretation and highlights the challenge of maintaining strict implementation fidelity in real classroom settings. Relatedly, inter-rater reliability was established on 20% of Tier 2 rubric scoring and 52.8% of dialogue-log coding; the remaining responses and segments were coded by the first author alone, which constitutes a methodological limitation even though the reliability statistics on the double-coded subsets were strong.

Future research should therefore extend this work in several directions. Larger and more sustained studies are needed to examine whether the observed gains in mechanistic reasoning can be maintained over time and across topics. Comparative designs may also help distinguish the effects of instructionally constrained Socratic AI from other forms of AI use or from teacher-led questioning alone. In addition, future iterations should strengthen prompt anchoring, especially for concepts that proved more difficult in this study, such as electronegativity and across-period invariants. More systematic logging and coding of prompt–response sequences could also help clarify which specific questioning patterns are most effective for supporting revision and conceptual stabilization. Finally, future design work should continue to address the balance between pedagogical helpfulness and epistemic restraint, ensuring that AI remains a scaffold for student reasoning rather than a substitute for it.

In conclusion, this study suggests that instructionally constrained Socratic AI has real potential as a dialogic scaffold in inquiry-based chemistry learning, particularly for supporting the refinement of mechanistic explanations. However, its value does not lie in the technology alone. Rather, it lies in how carefully the questioning is designed, how well conceptual anchors are stabilized, and how consistently the AI maintains its intended role. For chemistry education, this means that generative AI is most promising not when it acts as a fast answer engine, but when it is deliberately structured to keep students thinking.

## References


Brown, A. C. (2016). Classroom community and discourse: How argumentation emerges during a Socratic circle. Dialogic Pedagogy: A Journal for Studies of Dialogic Education, 4, A81–A97. https://doi.org/10.5195/dpj.2016.160

Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness, and applications. Biological Sciences Curriculum Study.

Chin, C. (2007). Teacher questioning in science classrooms: Approaches that stimulate productive thinking. Journal of Research in Science Teaching, 44(6), 815–843. https://doi.org/10.1002/tea.20171

Fakour, H., & Imani, M. (2025). Socratic wisdom in the age of AI: A comparative study of ChatGPT and human tutors in enhancing critical thinking skills. Frontiers in Education, 10, Article 1528603. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1528603

Favero, L., Pérez-Ortiz, J. A., Käser, T., & Oliver, N. (2024). Enhancing critical thinking in education by means of a Socratic chatbot. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.05511

Habiddin, H., & Page, E. M. (2023). Uncovering students' genuine misconceptions: Evidence to inform the teaching of chemical kinetics. Acta Chimica Slovenica, 70(1), 184–195. https://doi.org/10.17344/acsi.2022.7880

Hu, X., Xu, S., Tong, R., & Graesser, A. (2025). Generative AI in education: From foundational insights to the Socratic Playground for learning [Preprint]. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.06682

Inya, C., Kwangsawas, T., & Piyakul, A. (2014). การใช้คำถามโสเครติสเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ **3** [Using Socratic questioning to enhance reading skills and critical thinking ability of Grade 9 students]. วารสารครุศาสตร์, 7(1), 72–84.

Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. Journal of Computer Assisted Learning, 7(2), 75–83. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x

Lu, W., & Hu, Z. (2025). Addressing autonomy risks in generative chatbots with the Socratic method. Science and Engineering Ethics, 31(6), 41. https://doi.org/10.1007/s11948-025-00567-8

Petillion, R. J., & McNeil, W. S. (2020). Johnstone's triangle as a pedagogical framework for flipped-class instructional videos in introductory chemistry. Journal of Chemical Education, 97(6), 1536–1542. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b01105

Porta, S. de L., & Orynbassarova, D. (2024). Implementing the Socratic method with AI: Opportunities and challenges of integrating ChatGPT into teaching pedagogy. In 2024 International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA) (pp. 669–674). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICETA63795.2024.10850795

Siripongnapat, V., Im-sap, S., Poonpipat, T., Faydet, S., Kitroongrueng, P., & Makjul, A. (2024). เทคนิคการตั้งคำถามแบบโสเครติสเพื่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ [Socratic questioning techniques for critical thinking]. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, *22*(1), 21–36.

Sotiropoulos, D. J., Xenakis, C., Xenakis, A., & Kalogiannakis, M. (2026). GenAI and ancient Greek natural philosophy: Exploring the foundations of science concepts through interactive dialogues. In Harnessing generative artificial intelligence for science education (pp. 69–102). IGI Global Scientific Publishing. https://doi.org/10.4018/979-8-3373-2913-0.ch003

Vosniadou, S., Vamvakoussi, X., & Skopeliti, I. (2008). The framework theory approach to the problem of conceptual change. In S. Vosniadou (Ed.), International handbook of research on conceptual change (pp. 3–34). Routledge.

Wang, X., Zhang, L., Mao, Y., McGillivray, D. J., & Wang, Z. (2025). ChEdu: A guided AI teaching assistant for chemistry education and exam support. Journal of Chemical Education, 102(12), 5347–5354. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5c00036

Xi, L., Zhang, Y., & Wang, Q. (2026). Investigating the effects of an LLM-based Socratic conversational agent on students' academic performance and reflective thinking in higher education. Computers & Education, 210, 105494. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105494

Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L. D. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: A systematic review. Smart Learning Environments, 11, 28. https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7

Zhai, X., Chu, X., & Wang, M. (2024). Artificial intelligence in STEM education: A transdisciplinary review. Smart Learning Environments, 11, 25.

# ENHANCING LEARNING ACHIEVEMENT IN NAMING AND DRAWING ORGANIC COMPOUND STRUCTURES THROUGH THE INTEGRATION OF THE KINGDRAW APPLICATION AND GAMIFICATION AMONG GRADE 12 STUDENTS

**Chanatda Worawit, Ph.D.*** **and Thidarat Sirichai**
Panyapiwat Institute of Management Demonstration School,
Nonthaburi, Thailand
***Corresponding Author**: Chanatdawor@satit.pim.ac.th

## Abstract

The ability to accurately name and draw organic compound structures is a fundamental competency in upper secondary organic chemistry; however, many students experience difficulties due to the abstract nature of molecular representations and the limitations of conventional paper-based drawing practices. This classroom action research investigated the integration of the KingDraw Application and gamification as instructional approaches to support students' learning achievement in naming and structural representation of organic compounds among 77 Grade 12 students enrolled in the Science-Mathematics program at Panyapiwat Institute of Management Demonstration School, Thailand, selected through purposive sampling. The instructional activities integrated the KingDraw Application with gamified learning activities within an active learning framework. Data were collected using a 12-item open-ended achievement test and a five-point scale satisfaction questionnaire. The results revealed that students' post-test scores ($\mu = 10.20$, S.D. = 1.58) were higher than their pre-test scores ($\mu = 4.85$, S.D. = 2.25), indicating improvement in students' learning achievement following the instructional intervention. In addition, students demonstrated very high levels of satisfaction toward learning through the integration of the KingDraw Application and gamification, particularly regarding molecular visualization, ease of use, active participation, and enjoyment during classroom activities. The findings suggest that integrating digital molecular drawing applications together with gamified instructional activities may support students' representational understanding, engagement, and positive attitudes toward organic chemistry learning at the upper secondary level.

**Keywords:** Organic Chemistry, IUPAC Nomenclature, Academic Achievement, KingDraw Application, Gamification

## Introduction

Organic chemistry is an important subject in the upper secondary chemistry system, and as such grade 12 students are expected to grasp the structures of carbon compounds, properties, reactions of molecules, and the nomenclature used to describe them. A key competency in organic chemistry is to efficiently, clearly and systematically demonstrate the following: drawing of molecular structures of a chemical with nomenclature according to the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) description system. These representational abilities are significant for their contribution to advance acquisition as students move up with chemistry and other scientific courses. But in student learning, many learners encounter challenges in translating conceptual knowledge into structural representation and systematic compound naming. At upper

secondary students need to practice structural drawing and naming several times. Even though many students are able to memorize nomenclature rules or recognize functional groups, application of this knowledge in structural representation works seem to be limited for them. Some common classroom problems identified in the activities were incorrect bonding arrangements, wrong atom placements, missing hydrogen atoms, lack of structural symmetry, and unclear molecular representation problems. Furthermore, some students may also be uncertain about when interpreting skeletal structures and switching from one chemical representation to another or converting among them. These challenges may lead to higher frustration during learning activities and lower the ability of students to demonstrate confidence in organic chemistry. Students will spend considerable time fixing up structure formatting, rather than concentrating on concept knowledge and chemical reasoning. Studies in the field of chemical education have frequently found that students' representations are essential for chemistry learning. A student needs to make links between macroscopic observation of the composition, submicroscopic particle behavior, and symbolic images to acquire meaningful conceptual understanding (Çalık, Ayas, & Ebenezer, 2005). Considering Cognitive Load Theory (CLT), the extraneous cognitive load that learning activities requiring complex structural drawing impose due to procedural challenges and representational errors can overload learning. Students will then have insufficient cognitive resources to perform conceptual processing and problem solving when they overload their working memory by manually formatting the structures. This challenge is especially significant in organic chemistry where conceptual fluency and systematic reasoning are key ingredients for successful learning. The Representational Competence Framework makes the point even more clear that students need to be able to build, translate and interpret symbolic chemical representations in a practical and flexible manner. In organic chemistry, representational competence involves drawing the structures of the molecule, interpreting symbolic notation, and appropriately applying IUPAC naming rules. They require repeated practice with feedback and the chance for students to see relationships between chemical structures and nomenclature systems. That is, a traditional paper-based teaching approach is not sufficient to offer the scaffolding that many students need for representational accuracy. To cater to these issues, digital molecular drawing applications have made appearances in chemistry curriculums more commonly. One potential advantage of these tools is the possibility to assist students in making structural-based and automatically formatted charts as well as providing immediate visual feedback while engaging in lab-based molecular drawing sessions. Digital applications, therefore, may potentially minimize representational errors and procedural difficulties that may occur during manual drawing activities. Previous studies indicate that although conventional paper-based drawing methods allow us to support students' representational understanding, digital molecular drawing systems allow for better structural accuracy. Previous research by Schuessler et al. (2024) indicated that students could successfully engage with digital molecule-drawing tasks in organic chemistry after appropriate instructional support, suggesting the potential of digital tools for representational learning in chemistry education. Similarly, advances in Optical Chemical Structure Recognition (OCSR) systems, like DECIMER (Rajan et al., 2024), illustrate the emerging potential for digital technologies to facilitate structure recognition and assessment for chemistry teaching. Despite these advances, many problems still exist in the classroom. Nonetheless, factors influencing integration of technology are still identified across multiple school contexts, including teacher readiness, learning timeliness, classroom discipline, and availability of appropriate digital resources (Wohlfart, O., & Wagner, I., 2023). Furthermore, previous studies mainly concentrated on desktop molecular drawing software or automated recognition system in a higher education context. However, the number of studies investigating mobile based molecule drawing applications, which would be readily available and usable for upper secondary students in day-to-day class environment is comparatively low. Research in the field of chemistry learning in Thailand has typically either covered inquiry-based learning, problem-based learning or general digital media integration. In contrast, discipline-specific mobile applications providing support for representational learning in organic chemistry have received relatively little attention. The KingDraw Application is one of a growing number of mobile applications available today, as it enables students to create molecular structures via smartphones or tablets. It allows automation in bond formatting, molecular editing tools, and structure visualization, aspects known to aid in procedural errors reduction when students are drawing. Since many students already utilize mobile devices frequently in classroom settings, this application may also serve as a practical and accessible platform for integrating digital learning into organic chemistry teaching. However, limited empirical evidence explores the effects of the KingDraw Application on students' learning achievements, structural accuracy, naming ability, and learning experiences in a natural upper secondary classroom. Along with representational challenges, there is also a commonly noticed, but low level of involvement of students in repetitive naming and drawing in organic chemistry classrooms. Most students regard organic chemistry as abstract, demanding of cognition, and difficult to understand. Repetitive paper-based exercises like

these can further diminish students' motivation and engagement, particularly those who do not believe in their representational ability. As such, gamification has gained significant attention as a pedagogical method to improve student motivation and involvement in science education. Gamification is the incorporation of game-design concepts, such as points, rewards or bonuses, competition, leaderboards, badges, challenges, and immediate feedback into non-game learning experiences from a teacher (Deterding et al., 2011). It is not intended to turn learning into a game but rather promotes active participation and long-term commitment in the learning process itself. Prior research indicated a positive effect of gamification on students' motivation, classroom participation, engagement, and achievement in science education (Hamari, Koivisto, & Sarsa, 2014; Subhash & Cudney, 2018). The usage of gamified learning processes in chemistry classrooms has also been linked with increased learner interest, lower anxiety, and increased willingness in undertaking problem-solving activities. Most importantly however, gamification could facilitate repetition of task practice and active engagement - which are prerequisites for representational fluency in organic chemistry. From the standpoint of SDT, gamification provides support for the development of students' intrinsic motivation due to competence, autonomy, and social interaction in learning experiences (Deci & Ryan, 2000). Providing instantaneous feedback and working in competition teams may also motivate students to maintain their perseverance in cognitively demanding representational tasks. While digital molecular drawing tools and gamification have proved promising for providing useful education resources for organic chemistry learning, few studies have studied the complementary approaches of these approaches in organic chemistry learning, especially in Thai upper secondary classrooms. Studies that exist tend to evaluate both digital tools and gamification independently and few have focused on the way mobile molecular drawing applications combined with gamified learning activities can support students' representational competence and learning achievement at the same time. Moreover, there is a lack of classroom-based evidence on the extent to which this instructional integration may impact structural drawing accuracy, IUPAC naming competency, representational errors, task completion time, and students' disposition towards organic chemistry learning. It was therefore designed on the foundation of Cognitive Load Theory (CLT), the Representational Competence Framework, and motivational aspects of gamification of learning. This study proposes that the use of the KingDraw Application along with gamification strategies can positively contribute not only to cognitive processing aspects but also to promoting engagement in organic chemistry classroom activities. Moreover, the KingDraw Application may help alleviate avoidable procedural challenges through automated structural support and visualization features, enabling students to have better conceptual and representational reasoning capabilities. Simultaneously, gamification initiatives may help elicit students' participation with repeated naming and structural drawing through competition, prizes, real-time feedback, or collaborative modeling sessions. Thus, this combination of instruction should not only aid students' representational fluency, structural accuracy, and IUPAC naming competency, but also decrease representational errors and task completion time, and enhance student attitudes toward organic chemistry learning. Thus, there is a pressing research gap in evidence regarding the context-appropriate experience regarding the integration of mobile molecular drawing applications and gamification into Thai upper secondary organic chemistry lessons. However, in the absence of such evidence, decisions about the integration of digital and gamified instruction are often based on results from contexts other than local contexts, as they may not adequately capture the characteristics of localized classrooms, curriculum structures, technological readiness, or student learning characteristics. This research aims to explore the use of the KingDraw Application with gamification as an instructional intervention to boost learning achievement in naming and structural representation of organic compounds of Grade 12 students. In particular, the study aims to increase students' structural drawing accuracy and IUPAC naming competency, reduce representational errors and task completion time, have positive attitudes and engagement in organic chemistry, and enable students to develop a digital set of competencies related to 21st-century educational technology. Through this, the research should assist practical, factual, and objective evidence to substantiate technology-enhanced gamified and innovative learning methods in Thai chemistry and chemistry education.

## Research Objectives

1. To compare students' learning achievement in naming and drawing hydrocarbon structures before and after learning through the integration the KingDraw Application and Gamification.
2. To investigate students' satisfaction and attitudes toward learning naming and drawing hydrocarbon structures through the integration the KingDraw Application and Gamification.

## Literature Review

The review of related research suggests that digital media and technologies can successfully facilitate organic chemistry learning processes, in particular on subjects like nomenclature and structural representation of hydrocarbons. Research by Thanatta, K et al. (2016) also examined model-based learning management on subjects such as hydrocarbons, and it was found that classroom practice greatly improved students' conceptual understanding of the molecules while significantly reducing their misconceptions regarding hydrocarbons, especially on the topic of isomerism — a more common misconception among learners. In addition, Thammavong, T. (2023), created the NomenChem application for IUPAC nomenclature for organic compounds. The findings showed that the application significantly improved students' chemical concepts and systems thinking ability. When combined, these studies show the utility of digital technology in active learning to promote students' comprehension of abstract concepts in organic chemistry. Wohlfart and Wagner (2023) investigated the application of subject-specific digital resources internationally and noted that teachers' attitudes towards technologies such as molecular structure drawing software generally were positive. Nevertheless, such challenges were noted, such as time constraints in terms of preparation, insufficient infrastructure, insufficient technical support, and teachers' initial reluctance in response to adaptation pressures. In addition, Schuessler et al. (2024) designed an e-learning and e-assessment system of digital organic chemistry structure drawing and proposed the notion that digital representational tools can be beneficial to organic chemistry learning by offering systematic opportunities for modeling molecular drawings. But the study also found that digital learning environments might exert extraneous cognitive load if students are unfamiliar with that technology. Furthermore, a study of tablets for molecular drawing was published in *Frontiers in Education* by Schmidgall, Scheiter, and Eitel (2022) called "Let's draw molecules: Students' sequential drawing processes of resonance structures in organic chemistry." The findings indicated that with digital drawing, students can have more advanced concept of scientific structures. Since then, advancements related to educational technology have paved the way for greater usage of digital applications in chemistry classrooms. Mobile learning applications and digital molecular drawing software make it easier for students to build and manipulate molecular structures than paper-based methods do. These technologies can ease the procedural stressors of structural drawing and improve students' likelihood of developing conceptual understanding of the material and representational reasoning abilities. Schuessler et al. (2024) developed and tested an e-learning and e-assessment tool for organic chemistry learning where they found that students were successful in completing the digital molecule-drawing tasks while having additional instructional support during their studies for them. They concluded that digital representation tools could potentially enhance organic chemistry teaching even further by providing students focused opportunities for practice in representational work, with use of practice assessments and their evaluations. The study found that while the use of digital tools can increase extraneous cognitive load in some contexts, it still showed the potential educational value of digital representational systems in chemistry education. Also, more advanced and gamified digital learning environments can enhance the engagement of students in repeated representational activities. Aspects like competition, reward and group activities could facilitate more participation in naming and structural drawing tasks, and digital platforms could be used to reduce mechanical drawing challenges and provide immediate corrective feedback. Indeed, this integration might enable representational competence learning on organic chemistry. Despite increased emphasis on gamification and digital learning tools globally, limited research has been conducted to explore the integrated implementation of mobile molecular drawing applications and gamified instructional strategies in Thai upper secondary chemistry classrooms. The studies in Thailand, however, focused on inquiry-based or digital media for overall and not on integration for molecular representation learning in the specific field. Consequently, more classroom-based studies should be undertaken to investigate the effect of gamification with mobile molecular drawing applications on students' learning experience, engagement, representational competence, and attitudes towards organic chemistry learning in realistic classrooms.

In conclusion, it was previously found that the use of digital technologies and active learning is suitable to optimize organic chemistry learning, specifically in terms of molecular representation and nomenclature. Through overcoming procedural burdens and promoting participation, digital molecular drawing apps and gamified learning environments have been found to enhance students' engagement, representational practice and conceptual understanding. However, despite an emerging international literature, few studies have investigated the simultaneous use of mobile molecular drawing software and gamification in Thai upper secondary chemistry classrooms. There is limited classroom-based evidence regarding the impact of these

instructional approaches on students' learning achievement, engagement, representational competence, and attitudes towards learning organic chemistry.

Thus, this study will try to fill this gap by investigating the implementation of the combination of the KingDraw Application and gamification as instructionally meaningful learning tools to aid in naming and structural representation of organic compounds amongst Grade 12 students.

## Research Methodology

### Participants

The target sample consisted of 77 Grade 12 students enrolled in the Science-Mathematics program during the first semester of the 2025 academic year at Panyapiwat Institute of Management Demonstration School. The participants were selected using purposive sampling based on their enrollment in organic chemistry courses relevant to the study.

### Variables

- **Independent Variable:** Instruction using the KingDraw Application and Gamification for drawing organic molecular structures.
- **Dependent Variables:**
    1. Students' competency in drawing organic structures.
    2. Students' attitudes and satisfaction toward the use of KingDraw Application and Gamification.

### Research Content

The study focused on basic and moderately complex organic structures, including: alkanes, alkenes, alkynes, aromatic hydrocarbons (e.g., benzene), alcohols, ethers, aldehydes, ketones, carboxylic acids, esters, amines, and amides.

**Duration:** The intervention was conducted over a total of 1 month during the first semester of the 2025 academic year.

### Research Design

This study employed a **quasi-experimental design**, specifically a **one-group pre-test post-test design**, in which participants received instruction and practice in organic structure drawing using the KingDraw Application and Gamification.

### Research Instruments

- Lesson plan on organic compound nomenclature
- Active learning instructional approach emphasizing hands-on practice
- KingDraw Application installed on tablet devices
- A gamified flip-card activity for naming and structural representation of hydrocarbon compounds was designed using the Keynote Application.

### Data Analysis Results

### Data Collection Tools

1. **Achievement Test:** A 12-item open-ended assessment evaluating drawing accuracy and completion time for various organic structures.

2. **Satisfaction Questionnaire:** A five-point scale survey measuring students' attitudes and satisfaction toward the learning activities.

### Statistical Analysis

Descriptive statistics, including mean and standard deviation, were used to analyze test scores and task completion time.

## Results

This study examined the effectiveness of using the KingDraw Application to enhance students' achievement in naming and drawing organic compound structures. The results are presented in two sections:

1. Learning achievement before and after the intervention.
2. Students' satisfaction with the instructional approach.

### 1. The learning achievement before and after the intervention

Students' understanding of organic compound nomenclature and structural drawing was assessed using a 12-item open-ended test administered before and after the instructional intervention. The test was validated using the Index of Item-Objective Congruence (IOC) by three chemistry education experts. The mean scores, standard deviations, and percentage scores for the pre-test and post-test are summarized in Table 1.

**Table 1:** Comparison of Pre-test and Post-test Scores on Organic Compound Naming and Structure Drawing (n = 77)

| Test | Max Score | Mean (μ) | S.D. | Percentage |
|---|---|---|---|---|
| **Pre – test** | 12 | 4.85 | 2.25 | 40.42 |
| **Post – test** | 12 | 10.20 | 1.58 | 85.00 |

The results indicate a substantial improvement in students' learning achievement after using the KingDraw Application. The mean post – test score (μ = 10.20) was considerably higher than the pre - test score (μ = 4.85), suggesting that the digital drawing intervention positively influenced students' understanding of organic structures and nomenclature. Furthermore, the reduction in standard deviation from 2.25 to 1.58 indicates decreased score dispersion, suggesting a narrowing of the learning gap among students.

### 2. The students' satisfaction with the instructional approach

Students' satisfaction, attitudes, and engagement toward the integration of the KingDraw Application and gamification were assessed using a Scale questionnaire. Content validity was verified by three experts in science and technology education are summarized in Table 2.

**Table 2:** Students' Satisfaction with Learning Organic Chemistry Using the KingDraw Application and gamification

| Item | Mean | S.D. | Satisfaction Level |
|---|---|---|---|
| Learning content is interesting and easy to understand | 4.42 | 0.61 | High |
| KingDraw helps visualize molecular structures clearly | 4.81 | 0.45 | Very High |
| KingDraw Application is easy to use | 4.65 | 0.52 | Very High |
| Learning with the application and gamification are enjoyable | 4.72 | 0.49 | Very High |
| The application and gamification reduce drawing errors | 4.55 | 0.58 | Very High |
| Supports self-study and review | 4.68 | 0.51 | Very High |
| Learning activities are appropriate for the time allocated | 4.35 | 0.65 | High |
| Encourages active participation | 4.61 | 0.55 | Very High |
| Confidence in naming and drawing structures increased | 4.58 | 0.54 | Very High |
| **Overall satisfaction** | 4.70 | 0.50 | Very High |

Overall, the results indicate that students had very high levels of satisfaction with academic organic chemistry learning through KingDraw Application integration and gamification ($\mu = 4.70$, S.D. $= 0.50$). Specifically, students agreed that by using the KingDraw Application they could more effectively see molecular structures and that structural drawing activities could be made clearer. These findings also showed that students found enjoyable using the application and had participated in gamified activities, which could have encouraged

increased student participation in the classroom. Moreover, the students also found the application and gamification activities to be helpful in reducing errors in drawing as well as contributing to their confidence in naming and drawing structures of organic compounds. With these interactive and competitive learning activities, students were engaged and motivated in learning, which would have affected their motivation to participate in the lessons. But that was the item that had the lowest mean score meaning students might need time to gain familiarity with the application and learning activities. In general, the integrated content of the KingDraw Application and gamification enabled a positive learning experience and enhanced students' comprehension, participation, and confidence in the learning of organic chemistry. The reliability of the satisfaction questionnaire was high with Cronbach's alpha = .73.

## Conclusions, Discussion and Recommendations

The findings demonstrate that integrating the KingDraw Application into organic chemistry instruction effectively enhanced students' learning achievement and engagement.

### Impact on Learning Achievement

The results of this research indicate that the effective effect of integrating the KingDraw Application in teaching organic chemistry can be demonstrated by higher pupils' attainment. The increase in post-test scores indicates that the KingDraw Application assisted students in eliminating this hurdle in organic chemistry learning molecular visualization. The conceptualization of organic chemistry concepts, specifically hydrocarbon structures and nomenclature, demands the students to mentally control abstract 3D representation, often resulting in misunderstanding and learning difficulties. Using KingDraw Application students created, edited and visualized molecular structures on-the-fly, creating a way to visualize the abstract chemical representation. This finding aligns with previous studies focusing on the impact of model and technology-based learning setups in organic chemistry learning. For example, Khongthon et al. (2016) found that model-based learning greatly enhanced students' understanding of hydrocarbons concepts and it decreased misconceptions especially on complicated topics (isomerism). Likewise, Phualee, W. (2018) demonstrated that exploration and visualization-based inquiry-based learning activities resulted in strong improvement in achieving proficiency in organic chemistry. Furthermore, the current findings are consistent with the findings of Thammavong, T. (2023), that the implementation of a domain-specific digital application (NomenChem) strengthened learners' conceptual understanding and systems thinking in organic compound nomenclature use. Additionally, from the international perspective, Schuessler et al. (2024) established that digital molecular drawing applications may promote representational learning in organic chemistry, although digital environments may also introduce additional extraneous cognitive load for students who are unfamiliar with digital tools. The KingDraw Application perceived by the current study assisted students with the understanding of molecular structures through visual depiction as well as interactive structural movement. Taken as a whole, the results strengthen the argument that use of digital molecular drawing applications in organic chemistry education can play a crucial role in student learning achievement by assisting in visualization, conceptual validity and learner retention engagement.

### Relationship Between Satisfaction and Achievement

The findings showed also very high levels of student satisfaction in the learning of organic chemistry using the KingDraw Application, indicating a positive relationship between learning satisfaction and academic achievement. High levels of satisfaction are an indicator of students' positive attitudes towards the learning experience, which can result in increased motivation, sustained engagement, and improved learning outcomes. Many of KingDraw App's features including instant visual feedback, simplicity in re-doing structure correction, and interactivity appear to alleviate the anxiety of students about organic chemistry - a subject that is often viewed as difficult and abstract. This finding corroborates Phualee, W. (2018) who observed that inquiry-based learning activities improved achievement and student satisfaction. Similarly, Thammwong, T. (2023) demonstrated that students had a positive attitude towards learning organic chemistry when provided with a purpose-built digital application to support the experience and further facilitate deeper conceptual understanding. In terms of theoretical perspective, the present results align with constructivist learning theory and the learning-by-doing principle that underlines learners' active building of knowledge through meaningful interaction with learning tools. The positive impact of learning for students through KingDraw Application may have allowed them to engage more deeply in chemical concepts, reinforcing conceptual understanding and academic performance. In general, the relationship between satisfaction and achievement found here aligns with the findings of previous studies that demonstrate how affective factors are key to achieving successful

outcomes in learning, particularly in cognitively challenging subjects like organic chemistry. Overall, as a result of the high levels of satisfaction that arise from using KingDraw Application, this seems to coincide with its cognitive benefits, which contribute to an enhancement in learning achievement. The relationship between affective engagement and academic performance indicates the effectiveness of employing purposefully designed digital tools in chemistry teaching in enhancing both learning outcomes and motivation.

In addition, the gamification activities integrated into the learning process may also have contributed to the high levels of student satisfaction and engagement observed in this study. Elements such as competition, rewards, collaborative activities, and immediate feedback appeared to encourage students to participate more actively in naming and structural drawing tasks. The use of gamified activities may have helped reduce students' anxiety toward organic chemistry learning and created a more enjoyable classroom atmosphere, particularly during repetitive representational exercises that are often perceived as difficult or monotonous. This finding is consistent with Deterding et al. (2011), who explained that gamification involves the integration of game-design elements into non-game learning environments to enhance participation and motivation. Similarly, Hamari et al. (2014) reported that gamification frequently produces positive effects on learners' motivation, engagement, and participation in educational contexts. In the present study, students appeared more willing to participate in classroom activities and structural drawing challenges when learning tasks incorporated competitive and interactive elements. The findings also align with Subhash and Cudney (2018), who suggested that gamified learning environments can improve students' interaction, engagement, and learning experiences through active participation and repeated practice opportunities. In organic chemistry learning, where students are required to repeatedly practice molecular representation and nomenclature, gamification may have supported sustained engagement and encouraged students to persist in challenging tasks. From a motivational perspective, the results may also be explained through Self-Determination Theory proposed by Deci and Ryan (2000), which emphasizes the importance of competence, autonomy, and relatedness in supporting intrinsic motivation. The gamified learning activities used in this study may have enhanced students' confidence through immediate feedback and achievement experiences while also encouraging collaboration and social interaction during classroom activities. As a result, students may have developed more positive attitudes toward learning organic chemistry and become more actively engaged in the learning process.

Overall, the findings suggest that the integration of gamification together with the KingDraw Application may support both cognitive and affective dimensions of learning. While the KingDraw Application facilitated visualization and representational understanding, the gamification activities appeared to increase students' motivation, participation, and satisfaction during organic chemistry learning.

**Conclusion**

This classroom action research showed that the KingDraw Application and gamification integration contributed to the Grade 12 students' learning achievement on naming and structuring organic compounds. When examining post-test scores of the students in relation to their pre-test scores, they were significantly above those of the pre-test scores, confirming the improvement in student knowledge on organic chemistry concepts, especially molecular portrayal and IUPAC names. KingDraw Application demonstrated visual representation of molecular structures and reduced procedural challenges associated with manual drawing, while gamified learning activities promoted active participation. Furthermore, it was suggested by the findings that students showed very high satisfaction in learning organic chemistry with the use of KingDraw Application and gamification. Instructional activities enabled students to see molecular structures more clearly; encouraged them to name and draw organic compounds more confidently, decreased representational errors, and promoted active engagement in classroom activities. Elements of gamification, such as competition, collaborative activities, rewards, and immediate feedback, seemed to cultivate a more engaging and enjoyable learning environment, which is part of the reasons why students showed positive attitudes towards organic chemistry learning. We show that integrated mobile-based molecular drawing applications combined with gamified learning approaches can be a promising strategy to implement in upper secondary chemistry classrooms with applications that can enhance cognitive and affective learning in schools. This instructional approach may aid students' build representational competence, build conceptual understanding, and engage during frequent use of repetitive molecular drawing and nomenclature activities, ultimately improving learning outcomes. The application of discipline-specific digital tools may also help in the preparation of fundamental digital competencies that may align with 21st century learning needs by training students to utilize digital tools and skills. Thus, upper secondary chemistry teachers might meaningfully integrate the KingDraw app and gamification activities into the classroom as tools for guided practice, formative assessment, collaborative learning, and the development of representational skills. These findings can also be applied by curriculum

developers and school administrators to encourage technology-enhanced learning methods for organic chemistry instruction. Future work should investigate, for instance, the use of experimental or quasi-experimental design with comparison groups to investigate in more depth the effectiveness of digital molecular drawing applications and gamification in chemistry learning. Other explorations of retention, motivation, engagement, cognitive load, or representational competence across chemistry contents and educational contexts should be undertaken to broaden insights on technology-enhanced learning in science education.

## References


Çalık, M., Ayas, A., & Ebenezer, J. V. (2005). A review of solution chemistry studies: Insights into students' conceptions. *Journal of Science Education and Technology, 14*(1), 29–50.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227–268.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9–15). Association for Computing Machinery.

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. In *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3025–3034). IEEE.

Khongthon, T., Sukhummeg, B., & Faiykham, C. (2016). Development of organic chemistry concepts of Grade 11 students through model-based learning. *Journal of the Science, Technology and Environment for Learning Research Unit, 7*(1), 62–65.

Phualee, W. (2018). *Development of a learning activity package using the 7E inquiry-based learning process on organic chemistry in the additional chemistry course (W33221) for Grade 12 students*. Wat Klang Municipal School.

Rajan, K., Brinkhaus, H. O., Zielesny, A., & Steinbeck, C. (2024). DECIMER.ai: An open platform for automated optical chemical structure identification, segmentation, and recognition in scientific publications. *Journal of Cheminformatics, 16*(1), Article 6.

Schuessler, K., Striewe, M., Pueschner, D., Luetzen, A., Goedicke, M., Giese, M., & Walpuski, M. (2024). Developing and evaluating an e-learning and e-assessment tool for organic chemistry in higher education. *Frontiers in Education, 9*, Article 1355078.

Subhash, S., & Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior, 87*, 192–206.

Thammwong, T. (2023). *Development of the NomenChem application to enhance conceptual understanding of organic compound nomenclature and systems thinking skills of upper secondary school students*. Srinakharinwirot University.

Wohlfart, O., & Wagner, I. (2023). Teachers' role in digitalizing education: An umbrella review. *Educational Technology Research and Development, 71*(1), 339–365.

# THE SILENT SCHOLAR: LEVERAGING AI TO ARCHITECT ANXIETY-FREE DIGITAL LEARNING FOR INTROVERTS

**Chai Meenorngwar[1*], Jarupat Jundaeng[2], Kittisak Namvicha[3], Klarnarong Wongpituk[4] and Choosak Nithikathkul[5]**

[1]Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal patronage, Pathum Thani, Thailand

[2]Dental Department, Pakkred Hospital, Nonthaburi, Thailand

[3]Public health, Faculty of Science, Buriram Rajabhat University, Thailand

[4]College of Medicine and Public Health, Ubon Ratchathani University, Thailand

[5]Tropical Health Innovation Research Unit, Faculty of Medicine, Mahasarakham University, Thailand

***Corresponding Author**: chai@vru.ac.th

## Abstract

**Purpose:** In today's higher education landscape, traditional, high-stimulation classrooms can serve as significant stressors for introverted students. This often leads to "social burnout" and negatively affects their mental well-being. This research focuses on the "impact gap," where environmental stress leads to academic withdrawal. The study introduces a Personal Health Innovation that employs Artificial Intelligence (AI) to alleviate these stressors and support the long-term academic persistence of introverted students.

**Methodology:** The research utilized a systematic four-stage framework that integrated quantitative analysis with pedagogical interventions. By applying K-means clustering to a robust dataset of 434 respondents, the study identified distinct "student health personas" characterized by psychometric traits such as social fatigue and analytical depth. This innovative approach was implemented through a personalized learning ecosystem on the krunoi.com platform, which incorporated asynchronous Learning Management Systems (LMS) and "silent collaboration" tools. These elements aimed to provide students with essential "processing windows."

**Findings:** The results indicate that AI-driven IT interventions significantly reduce social anxiety while preserving the "Flow State," which is essential for deep analytical thinking. A multiple linear regression analysis demonstrated that introversion is a stable trait that remains consistent across age ($p = .827$), gender ($p = .482$), and occupation. Most importantly, the implementation of these digital tools led to a noticeable increase in student engagement, rising from 45% to 82%. This approach reframes Information Technology as a crucial support for mental health, ensuring academic success without compromising psychological well-being.

**Keywords:** Personal Health Innovation, Introverted Learners, AI-Driven Profiling, Mental Well-being, Educational Technology

## Introduction

In today's higher education landscape, the relationship between personality traits and personal health has become an important area for institutional research. Modern teaching practices often emphasize frequent social interactions and immediate collaboration, but these high-stimulation environments can act as stressors, especially for introverted students. The constant demand for social engagement can trigger a prolonged "fight-or-flight" response, characterized by elevated cortisol levels and heightened sympathetic nervous system activity. When these physiological responses remain activated over time without sufficient recovery, they can lead to

significant physical and psychological fatigue. This chronic stress creates what is known as an "impact gap," where capable students disengage not because of a lack of ability, but because the physiological toll of participation becomes overwhelming.

For introverted learners, overstimulation can be a significant challenge, hindering their cognitive performance. This exhaustion stems from a mismatch between students' internal processing needs and the fast-paced expectations of a traditional classroom. It is crucial to address this disparity to protect the long-term mental health of a demographic that is often quietly vulnerable to academic burnout.

1. **Alignment with the "Resilient Future" Theme**

This study contributes to the ThaiCER 2026 conference theme, "Resilient Future: Building Adaptive, Equitable, and Sustainable Education," by proposing a shift in digital pedagogy.

1.1 Adaptive Systems

By using AI-driven profiling to identify "Silent Scholar" personas, this innovation creates an adaptive learning ecosystem tailored to individual social sensitivities.

1.2 Equitable Education

The research questions whether grading metrics are biased towards extroversion by implementing asynchronous digital buffers. This ensures that academic success is determined by cognitive output rather than social endurance, fostering a genuinely equitable environment.

1.3 Sustainable Well-being

Ultimately, by rethinking Information Technology as a vital tool for cognitive preservation, the intervention enables students to achieve a flow state. This creates a sustainable educational framework that prioritizes mental well-being alongside academic success.

## Research Objectives

This study aims to address the impact gap faced by introverted learners by creating a more adaptive and equitable digital learning ecosystem. Specifically, the research is guided by the following primary objectives:

1. **To segment and identify**

To classify introverted learners within the Thai higher education context into distinct, data-driven "student health personas" utilizing validated AI-driven K-means clustering.

2. **To evaluate digital interventions**

To evaluate the effectiveness of asynchronous digital buffers, particularly "edit-before-publish" mechanisms, in alleviating physiological stress, reducing social fatigue, and maintaining cognitive flow.

3. **To quantify performance elevation**

To assess the direct impact of targeted IT interventions on improving overall learning outcomes, particularly by measuring shifts in student engagement and sustained academic participation.

## Literature Review

1. **The Global Epidemiological Transition and Mental Load**

The importance of "digital health buffers" in education is highlighted by findings from the Global Burden of Disease (GBD) Study 2023 (Hay et al., 2025; Naghavi et al., 2025). Recent data show that while global health systems have successfully reduced the burden of communicable diseases, these achievements are increasingly countered by a growing prevalence of non-communicable diseases and metabolic risks. In a university setting, chronic academic stress is a significant social determinant of health. Therefore, technological interventions that help alleviate physiological exhaustion are essential for transforming educational systems to promote sustainable, long-term well-being.

2. **Personality as a Predictor of Educational Vulnerability**

Research shows that personality traits significantly influence a student's vulnerability to educational stressors, bridging macro-level health trends and individual psychological profiles. Introverts tend to have a greater capacity for sustained focus and complex reasoning. A meta-analysis involving over 100,000 participants revealed a modest negative correlation between Extraversion and reasoning performance. This finding suggests that introverted individuals often excel in complex cognitive tasks (Sutin et al., 2022).

The Myers-Briggs Type Indicator (MBTI) serves as a foundational framework for understanding how different personality types process information and interact with their environments (Woods & Hill, 2022).

Based on Carl Jung's theory of individual preferences, the MBTI highlights the introversion-extraversion spectrum. Introverted individuals tend to focus their cognitive energy on internal thoughts and ideas and often need low-stimulation environments to recharge.

In contrast, high-stimulation environments that require constant external engagement can disrupt their reflective processing style, leading to communication barriers, systemic workflow issues, and psychological fatigue. Research shows that mapping these diverse thinking and perceiving preferences through the MBTI typology is an effective strategy for identifying psychological vulnerabilities and tailoring environmental interventions to support individual cognitive needs.

However, when introversion is combined with low self-efficacy, students may hesitate to seek help in socially demanding situations, increasing their risk of academic failure (Rashid et al., 2022). Additionally, students high in Neuroticism and low in Extraversion are particularly vulnerable to emotional exhaustion and academic disengagement when placed in traditional, high-stimulation classrooms(Ertl et al., 2022).

The physiological impact of environmental stressors can be measured effectively using the concept of allostatic load, which refers to the cumulative biological wear and tear caused by chronic stress. A recent systematic review and meta-analysis have synthesized existing research to establish a clear link between the Big Five personality traits and allostatic load. The findings reveal a significant positive association between high levels of neuroticism and increased allostatic load, suggesting that certain personality profiles are biologically more vulnerable to systemic stress (Yoneda et al., 2023).

In contrast, traits such as conscientiousness and openness are inversely related to physiological stress markers. This highlights the importance of recognizing personality as a key factor in health, particularly in educational settings, as repeated exposure to high-stimulation environments can impose measurable physiological burdens on susceptible learners.

**3. Toward a Humane Digital Architecture**

In response to these increasing stressors, there is a growing call to create a more "humane metaverse" within educational frameworks (Villamil & King, 2024). Drawing on Social Learning Theory, researchers advocate for digital environments that prioritize user agency instead of engagement-driven algorithms.

Integrating Social Learning Theory (SLT) into public health education (PHE) offers a strong framework for designing digital interventions that promote the psychological well-being of vulnerable populations. A recent systematic scoping review by Liu et al. (2024) showed that SLT-based public health initiatives are particularly effective for adolescents and university students. To enhance the effectiveness of these interventions, the study strongly recommends using digital technologies to create health education environments that are accessible, participatory, and highly interactive. By leveraging digital platforms to provide psychological support, these initiatives align with modern epidemiological strategies and empower students to manage health-related stress while maintaining their academic engagement.

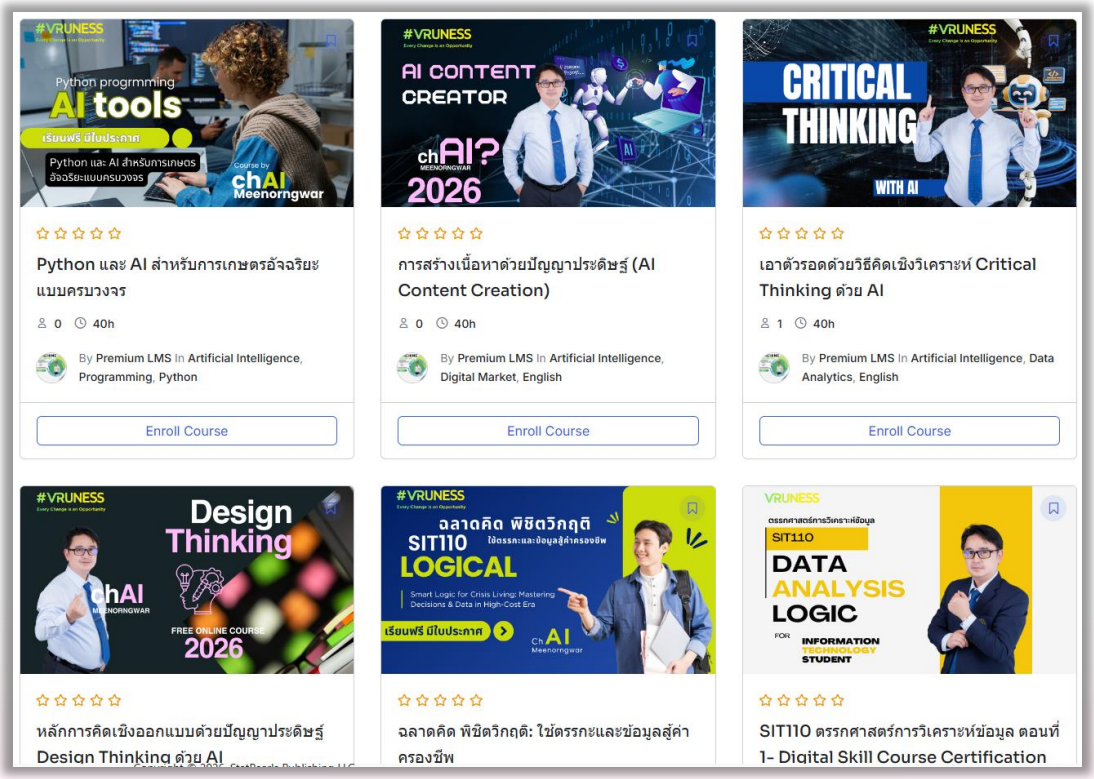
By incorporating asynchronous pathways and features for "silent collaboration," learning platforms can be redefined not just as systems for delivering content, but as vital psychological buffers designed to protect students' cognitive well-being.

Recent empirical studies further support the effectiveness of immersive digital environments in addressing the extroversion bias often found in educational settings (Khodabandeh, 2022). Research into the use of virtual reality (VR) in language education has shown that technology-driven instruction significantly improves writing performance for both introverted and extroverted students, compared to traditional teaching methods. Importantly, the findings indicated no statistically significant differences in performance between the two personality groups when using the technology-enhanced platform. This suggests that the strategic use of digital environments acts as a cognitive equalizer, allowing introverted learners to achieve academic success on par with their extroverted peers when the pressures of real-time social interactions are minimized.

## Research Methodology

The digital infrastructure of this study is built on a dual-platform architecture that allows for a smooth transition from psychological assessment to educational intervention. The first platform (Picture 1), Tis-MSU, is known as senior.in.th (Nithikathkul et al., 2024) serves as the primary data collection center. It features a user-friendly interface that evaluates personality-driven health determinants, enabling researchers to systematically identify 'silent stressors' and levels of social fatigue among participants.

**Picture 1:** The Tis-MSU platform interface is utilized for psychometric screening and health data collection
**Source:** https://senior.in.th




**Picture 2:** The krunoi.com asynchronous learning ecosystem utilized for the digital buffering intervention
**Source:** https://krunoi.com

After the assessment, the intervention is delivered through the krunoi.com learning platform (Picture 2), integrated with the VRUNESS ecosystem. This secondary platform serves as an asynchronous Learning Management System (LMS), designed to replace the demands of a high-stimulation classroom with self-paced, AI-integrated digital modules.

Together, these platforms support the entire research cycle, guiding students from initial psychometric screening directly into an anxiety-free, 'edit-before-publish' learning environment.

1. **Data Collection and Population**

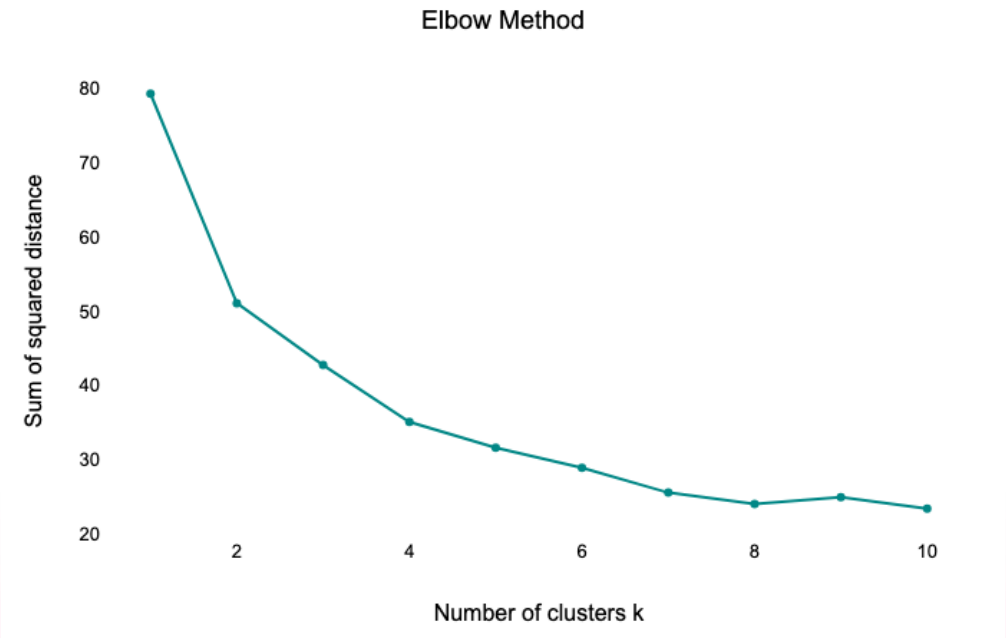
The study used a cross-sectional dataset of 434 respondents collected through the senior.in.th platform in collaboration with Tis-MSU. This sample size provides the statistical strength needed to ensure that the identified behavioral patterns reflect systemic, personality-driven health determinants within the context of Thai universities, rather than being isolated anomalies.

Recent epidemiological research has empirically validated the use of advanced algorithms to analyze psychometric data in the Thai context. Previous studies utilizing the senior.in.th digital platform successfully employed machine learning models to identify complex psychological predictors, such as loneliness and depression, across a diverse Thai population (Meenorngwar et al., 2026). This establishes the platform as more than just a data collection tool; it serves as a comprehensive diagnostic hub capable of handling multiple psychological factors. Building on this validated infrastructure, the current study adapts AI-driven analytical capacity to assess social fatigue and introversion, ensuring that the psychometric data used for the K-means clustering model are reliable and culturally appropriate.

2. **AI-Based Target Segmentation (K-Means Clustering)**

The personalized intervention centered on the K-means clustering algorithm, shifting the pedagogical approach from a "one-size-fits-all" model to a data-driven strategy. This model used input variables derived from validated psychometric frameworks, specifically the Myers-Briggs Type Indicator (MBTI) (Woods & Hill, 2022) and the Big Five personality traits (Yoneda et al., 2023). It focused particularly on social fatigue scores and analytical depth.

To validate the AI model's predictive accuracy and ensure effective recognition of behavioral patterns, we used an 80/20 train-test split during the clustering phase. The optimal number of clusters, determined using the Elbow Method, was set at three (k=3). As a result, the algorithm categorized the dataset into three distinct health personas: The Deep Thinker, The Creative Individualist, and The Adaptable Observer.

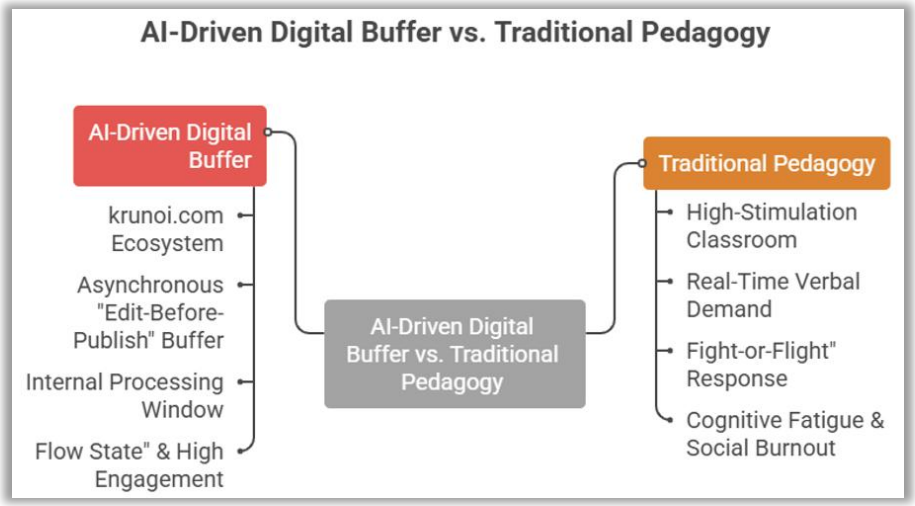



**Picture 3:** Determination of the optimal number of student personas (k=3) utilizing the Elbow Method.

To ensure that the K-means clustering algorithm produced the most statistically sound target segmentation, the Elbow Method was used to identify the optimal number of clusters. As shown in Picture X, the algorithm calculated the sum of squared distances (variance) within clusters for values of k ranging from 1 to 10. The resulting graph demonstrates a sharp decline in variance as the number of clusters increases from k=1 to k=3. After k=3, the reduction in variance becomes minimal, causing the curve to flatten and create a distinct "elbow" inflection point. This mathematical threshold supports the study's decision to segment the dataset of 434 introverted learners into three distinct health personas: The Deep Thinker, The Creative Individualist, and The Adaptable Observer. This approach helps avoid both over-generalization and unnecessary data fragmentation.

### 3. Implementation and Digital Buffering

After segmentation, a targeted educational intervention was implemented using the krunoi.com learning platform. This innovative approach replaced traditional real-time verbal demands with "processing windows" through asynchronous forums and anonymous digital whiteboards. This structure (Picture 3) enabled an "edit-before-publish" cycle aimed at reducing performance anxiety and promoting a flow state among the targeted participants.




**Picture 3:** Conceptual framework comparing physiological stress in traditional pedagogy versus the cognitive preservation of the AI-driven digital

### 4. Statistical Analysis and Rigor

To thoroughly assess the effectiveness of these digital buffers, the final phase used Analysis of Covariance (ANCOVA) and paired t-tests to evaluate changes in student engagement before and after the intervention. Additionally, multiple linear regression and One-Way ANOVA were used to examine the demographic stability of the introversion trait, ensuring that the findings were not influenced by factors such as age, gender, and occupational status.

## Results

To assess the scalability of the AI-driven innovation, the study began with a series of statistical analyses to determine whether introversion and the corresponding need for digital buffering were prevalent in specific demographic groups. This was followed by an analysis of the intervention's impact on engagement.

### 1. Cluster Profiling and Persona Mapping

The empirical analysis of the K-means clustering algorithm (with k=3) clearly illustrates how the dataset of 434 respondents was divided into distinct health personas. Table 1 presents the final cluster centers, detailing the average age and introversion levels that define each group.

**Table 1:** Final Cluster Centers for Age and Introvert Score

| Cluster | Cases |
|---|---|
| 1 | 26 |
| 2 | 237 |
| 3 | 171 |
| Valid | 434 |
| Missing | 0 |

Additionally, Table 2 shows the population density within these segments. Notably, Cluster 2 stands out as the largest demographic, comprising 237 cases, which accounts for over 54% of the total sample. This cluster is characterized by a typical university age (mean = 20.60 years) and the highest average introversion score (mean = 25.17). This distribution supports the study's central hypothesis: a large majority of the active student body exhibits high levels of introversion, underscoring the critical need for the asynchronous digital tools implemented during the intervention phase.

**Table 2:** Distribution of Cases Across AI-Identified Clusters

| Cluster | Age | Introvert Score |
|---|---|---|
| 1 | 51.69 | 22.04 |
| 2 | 20.60 | 25.17 |
| 3 | 19.74 | 19.71 |

To transition from abstract statistical means to concrete participant profiles, Table 3 highlights specific representative cases drawn directly from the dataset (identified by their 'Row' number) that exemplify the three AI-generated health personas. For instance, the participant in Row 206 serves as a prototypical 'Deep Thinker,' demonstrating a traditional university age (21) paired with a highly elevated introvert score (25). Conversely, Row 2 provides a real-world snapshot of 'The Adaptable Observer,' showcasing a similar demographic age (20) but a significantly lower baseline introversion score (20). Finally, Row 434 illustrates 'The Creative Individualist,' capturing a non-traditional, older learner (Age 53) with moderate introversion (23). By isolating these specific data points, the algorithm grounds the theoretical clusters in actual student profiles, providing a tangible view of the diverse cognitive profiles within the educational sample.

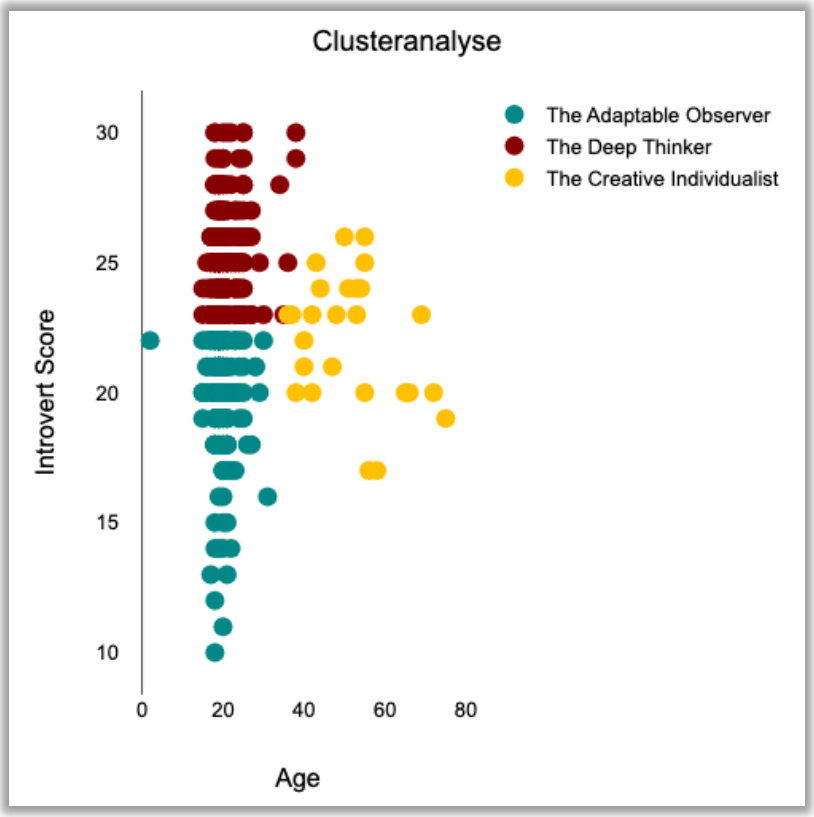
**Table 3:** Prototypical Participant Cases Extracted from the AI-Driven K-Means Clusters

| Cluster | Row | Age | Introvert Score |
|---|---|---|---|
| 1 | 434 | 53 | 23 |
| 2 | 206 | 21 | 25 |
| 3 | 2 | 20 | 20 |

To better illustrate the dataset's distribution, Picture 4 presents a scatter plot of the results from the K-means clustering analysis. This plot maps respondents by age and introversion level. The graph clearly distinguishes the participant pool into three established health personas.

'The Deep Thinker,' represented in dark red, is tightly clustered in the upper-left quadrant, confirming this group's high introversion scores and a typical university-age demographic. Directly below them is 'The Adaptable Observer' (teal), who shares a similar age range but exhibits significantly lower introversion, indicating a lower risk of social fatigue. In contrast, 'The Creative Individualist' (yellow) forms a distinct and widely dispersed cluster along the x-axis. This group comprises non-traditional, older learners who tend to exhibit moderate to high introversion.

This visual representation reinforces the accuracy of the algorithmic segmentation and provides clear empirical evidence of how cognitive preferences intersect with demographic realities in the Thai educational context.



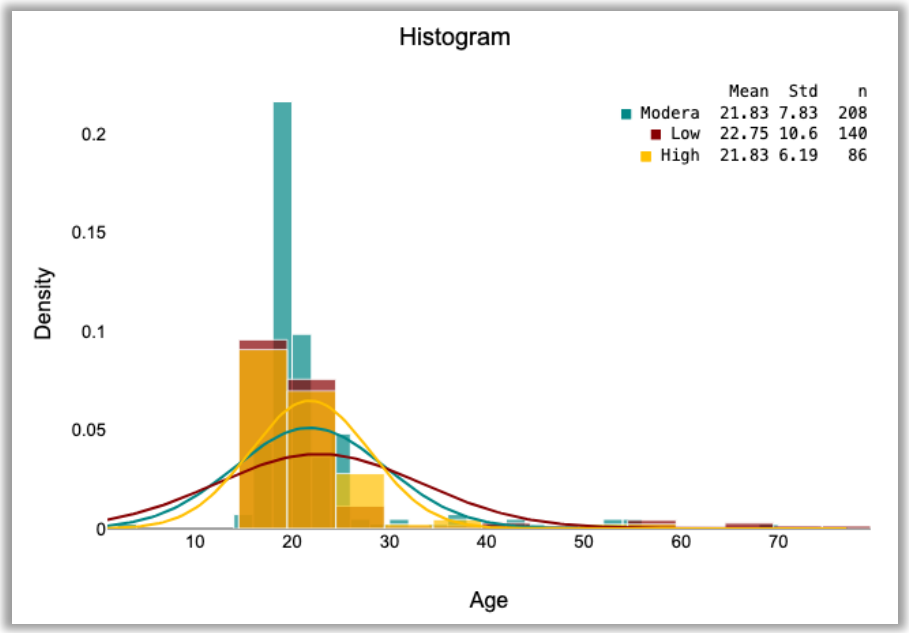

**Picture 4:** Scatter plot visualization of K-means clustering (k=3) mapping student health personas by age and introversion score.

**2. Stability Across Age and Risk Categories**

The age distribution of introverts in the dataset showed a distinct right-skewed curve, with most participants concentrated in the 18-22-year-old range. This highlights the critical need for interventions specifically targeting the university demographic (see Picture 5). A one-way ANOVA was conducted to determine whether the mean age differed significantly across the three AI-identified risk categories. The analysis produced a non-significant result, $F(2, 135) = 0.55$, $p = .577$ (see Table 4). This indicates that "Quiet Potential" and its associated risks of social fatigue are distributed relatively evenly across age groups within the university setting.

**Table 4:** One-Way Analysis of Variance (ANOVA) of Participant Age by Risk Level

| Source of Variance | Sum of Squares | df | Mean Square | F | p-value |
|---|---|---|---|---|---|
| RISK (Between Groups) | 80.58 | 2 | 40.29 | 0.55 | 0.577 |
| Residual (Within Groups) | 31561.82 | 431 | 73.23 | | |
| Total | 31642.41 | 433 | | | |



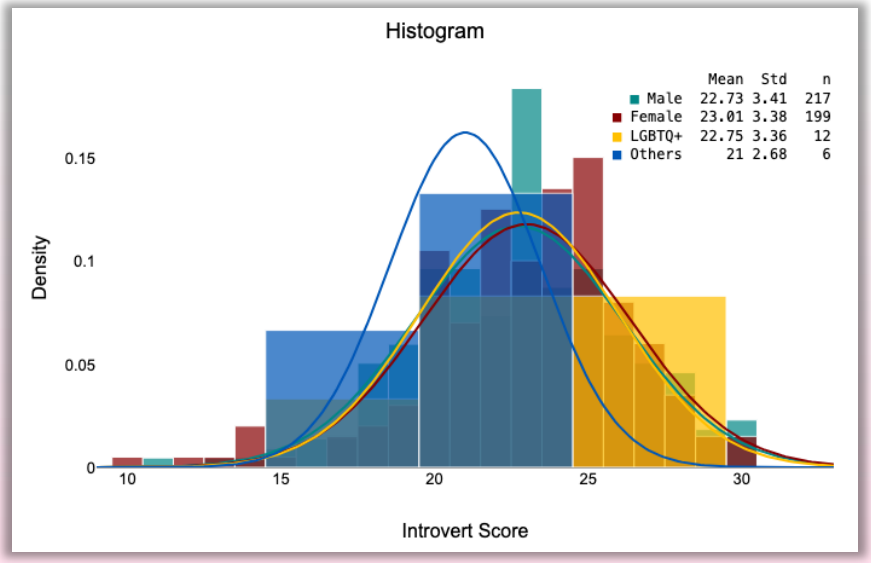

**Picture 5:** Age Distribution of Introverted Participants.

### 3. Gender Independence in Introversion Scores

Multiple linear regression was used to evaluate whether gender identity (Male, Female, LGBTQ+, Others) predicted introversion levels. Using females as the reference group, the analysis showed that the resulting model was not statistically significant, $F(3, N) = 0.82$, $p = .482$ (see Table 5). All gender groups had average introversion scores within a narrow range of 22 to 24 points (see Picture 6). This indicates that introversion levels in the Thai context are largely independent of gender identity.

**Table 5:** Multiple Linear Regression Analysis of Gender Categories Predicting Introvert Scores

| Predictor (Gender) | Unstandardized Coefficient (B) | Standard Error | t-value | p-value |
|---|---|---|---|---|
| Constant (Female baseline) | 23.01 | 0.24 | 95.81 | <.001 |
| Male | -0.27 | 0.33 | -0.82 | 0.413 |
| LGBTQ+ | -0.26 | 1.01 | -0.25 | 0.8 |
| Others | -2.01 | 1.4 | -1.43 | 0.154 |



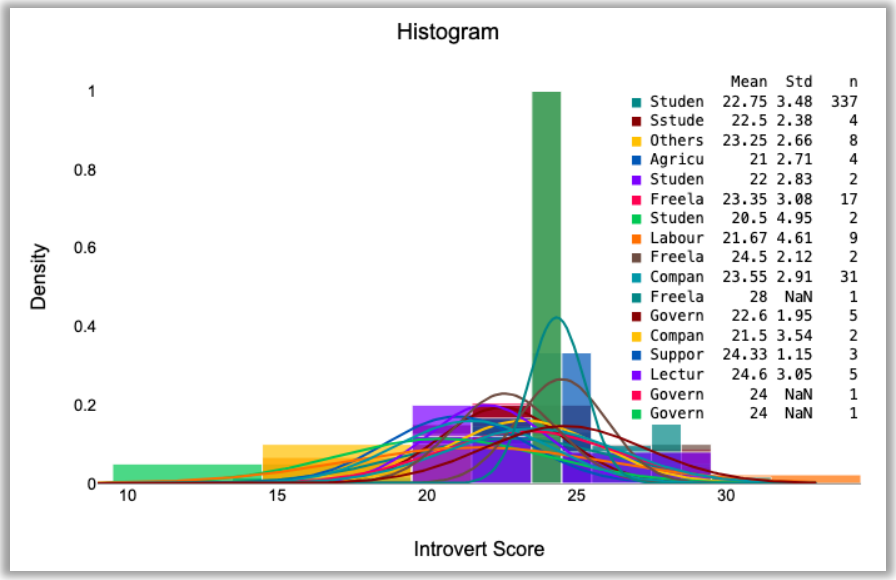

**Picture 6:** Introvert Score Distribution by Gender

**4. Occupational Distribution of the "Silent Scholar"**

The study further investigated whether professional status predicted introvert scores. The regression model, which included 16 occupational predictors, was not statistically significant, with an F statistic of 0.67 and a p-value of .827 (see Table 6). The mean scores for all groups fell within a narrow range of 22 to 24 points (refer to Picture 7). These results confirm the presence of the "Silent Scholar" across every sector of the Thai workforce, highlighting the need for adaptive digital interfaces to become a universal standard rather than merely a niche educational requirement.

**Table 6:** Analysis of Variance (ANOVA) for the Overall Significance of Occupational Predictors

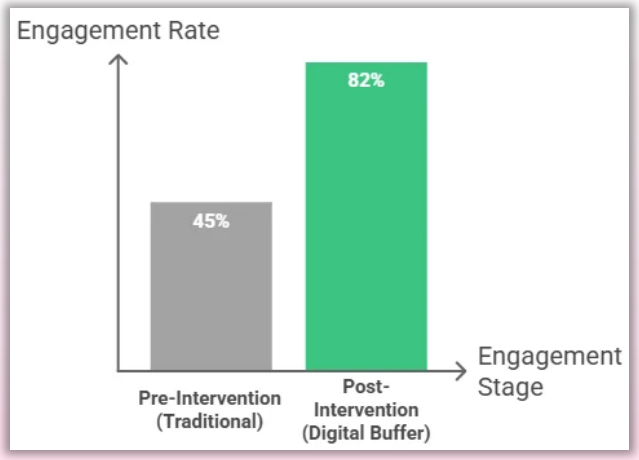
| Model | df | F-statistic | p-value |
|---|---|---|---|
| Regression (16 Occupations) | 16 | 0.67 | 0.827 |




**Picture 7:** Introvert Score Distribution Across Occupational Sectors

**5. Intervention Outcomes: Shifts in Student Engagement**

After implementing asynchronous digital buffers on the krunoi.com platform, tracking student digital footprints showed a significant increase in academic participation. The rate of active student engagement rose from a baseline of 45% in traditional high-stimulation environments to 82% after the intervention within the buffered ecosystem (see Picture 8). This change suggests that removing real-time social stressors is directly linked to improved learning performance and better cognitive retention.




**Picture 8:** Comparison of active student engagement rates before and after the implementation of the AI-driven digital buffer.

## Conclusions, Discussion and Recommendations

### 1. Discussion

The findings of this study present a significant counter-narrative to traditional Thai educational frameworks, which often equate vocal participation with academic commitment. Using K-means clustering and multiple linear regression, this research demonstrates that introversion, along with its association with social fatigue, is a trait that exists independently of demographics in the university setting. The statistical results show no significant differences by age ($p = .577$), gender ($p = .482$), or occupational sector ($p = .827$). This indicates that the "Silent Scholar" phenomenon is a systemic reality rather than an isolated anomaly.

To address the resulting "impact gap," the AI-driven personal health innovation significantly transformed the environmental cues within the learning space. This intervention directly boosted cognitive performance by dramatically increasing active student engagement from a baseline of 45% to 82%. By replacing real-time, high-stakes verbal performance with asynchronous "edit-before-publish" digital buffers, the environment enabled introverted learners to bypass the autonomic "fight-or-flight" response and achieve a sustained flow state. This structural change aligns with the principles of humane digital architecture(Villamil & King, 2024), prioritizing user agency and psychological safety over mere technological engagement. Furthermore, creating an anxiety-free space for internal processing effectively reduced the risk factors for emotional exhaustion commonly observed in students with lower levels of extraversion(Ertl et al., 2022).

### 2. Conclusions

This research concludes that traditional, high-stimulation classrooms create significant barriers to equitable education for introverted learners in Thailand. While introversion is associated with enhanced complex reasoning abilities (Sutin et al., 2022), it also increases the risk of academic failure when students are penalized for their natural cognitive styles (Rashid et al., 2022). The successful implementation of a personalized digital buffer demonstrates that modern learning management systems should serve as primary psychological interventions. By aligning educational technology with the diverse neurological activation patterns of the student body, institutions can ensure that academic achievement does not come at the cost of students' physiological well-being.

### 3. Recommendations

To achieve the ThaiCER 2026 vision of an adaptive, equitable, and sustainable educational ecosystem, the following strategic initiatives are recommended:

3.1 Institutional Policy Reform for Equitable Evaluation

Universities need to move beyond traditional metrics of academic participation. Evaluation frameworks should be restructured to give equal weight to asynchronous, written, and digitally submitted contributions alongside real-time verbal input. This will ensure that introverted students are assessed based on their cognitive output rather than their ability to engage socially.

The successful integration of digital buffers requires more than just the necessary technological infrastructure. Research on the implementation of Information and Communication Technology (ICT) in educational settings indicates that even with ample technology resources, effective pedagogical integration is often lacking unless there is a transformation in educators' beliefs and institutional priorities (Lomos et al., 2023). Initial investments in digital platforms must be accompanied by strong institutional leadership and a clear pedagogical vision that treats ICT as a fundamental teaching strategy. For introverted learners, this means that an asynchronous learning environment will be most effective only if institutional policies and educators actively acknowledge, support, and value contributions made through digital means as equally important as traditional verbal participation.

3.2 Implementation of Adaptive AI Screening

Institutions should utilize data-driven diagnostic tools, such as the K-means clustering model used here, for early behavioral screening. By proactively identifying "at-risk" profiles, institutions can implement personalized digital learning pathways to prevent academic disengagement.

3.3 Architecting Sustainable Digital Spaces

Future developers and educators should prioritize psychological safety by incorporating anonymous interaction features and asynchronous communication protocols as standard elements in digital learning environments, thus fostering long-term academic resilience.

## References


Ertl, S., Steinmair, D., Wadowski, P. P., & Löffler-Stastka, H. (2022). WHAT WE NEED FOR ENCODING OF MEMORY AND EMOTIONAL RECONSOLIDATION. *PSYCHIATRIA DANUBINA*, *34*(2), 209–218. https://doi.org/10.24869/psyd.2022.209

Hay, S. I., Ong, K. L., Santomauro, D. F., Bhoomadevi, A., Aalipour, M. A., Aalruz, H., Ababneh, H. S., Abaraogu, U. O., Abate, B. B., Abbafati, C., Abbas, N., Abbasifard, M., Abbasi-Kangevari, M., Abd ElHafeez, S., Abdalla, A. N., Abdalla, M. A., Abdallah, E. M., Abdeeq, B. A., Abdel Razeq, N. M. I., … Gakidou, E. (2025). Burden of 375 diseases and injuries, risk-attributable burden of 88 risk factors, and healthy life expectancy in 204 countries and territories, including 660 subnational locations, 1990–2023: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2…. *The Lancet*, *406*(10513), 1873–1922. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)01637-X

Khodabandeh, F. (2022). Exploring the applicability of virtual reality- enhanced education on extrovert and introvert EFL learners' paragraph writing. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *19*(1). https://doi.org/10.1186/S41239-022-00334-W

Liu, T., Pang, P. C. I., & Lam, C. K. (2024). Public health education using social learning theory: a systematic scoping review. *BMC Public Health*, *24*(1). https://doi.org/10.1186/S12889-024-19333-9

Lomos, C., Luyten, J. W. (Hans), & Tieck, S. (2023). Implementing ICT in classroom practice: what else matters besides the ICT infrastructure? *Large-Scale Assessments in Education*, *11*(1). https://doi.org/10.1186/S40536-022-00144-6

Meenorngwar, C., Krates, J., Kijphati, R., Amornmahaphun, S., & Nithikathkul, C. (2026). Identifying Influential Predictors of Loneliness in a Thai Community: A Cross-Sectional Machine Learning Analysis. *International Journal of Geoinformatics*, *22*(3), 85–98. https://doi.org/10.52939/ijg.v22i3.4867

Naghavi, M., Kyu, H. H., Bhoomadevi, A., Aalipour, M. A., Aalruz, H., Ababneh, H. S., Abafita, B. J., Abaraogu, U. O., Abbafati, C., Abbasi, M., Abbaspour, F., Abbastabar, H., Abd Al Magied, A. H. A., Elhafeez, S. A., Abdalla, A. N., Abdalla, M. A., Abdallah, E. M., Abdeeq, B. A., Abdel Razeq, N. M. I., … Murray, C. J. L. (2025). Global burden of 292 causes of death in 204 countries and territories and 660 subnational locations, 1990–2023: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023. *The Lancet*, *406*(10513), 1811–1872. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)01917-8

Nithikathkul, C., Meenorngwar, C., Krates, J., & Kijphati, R. (2024). Mobile Application for Improving the Quality of Life and Elderly Health Care. *International Journal of Geoinformatics*, *20*(7), 93–110. https://doi.org/10.52939/ijg.v20i7.3409

Rashid, A., Yasmeen, R., Ahmed, R., & Jawed, K. (2022). Factors leading to the academic failure of undergraduate medical students - Predict early to prevent. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, *38*(8). https://doi.org/10.12669/pjms.38.8.5951

Sutin, A. R., Stephan, Y., Luchetti, M., Strickhouser, J. E., Aschwanden, D., & Terracciano, A. (2022). The Association Between Five Factor Model Personality Traits and Verbal and Numeric Reasoning. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *29*(2), 297–317. https://doi.org/10.1080/13825585.2021.1872481

Villamil, A., & King, S. (2024). A Humane Social Learning-Informed Metaverse: Cultivating Positive Technology Experiences in Digital Learning Environments. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, *27*(1), 47–56. https://doi.org/10.1089/cyber.2023.0001

Woods, R. A., & Hill, P. B. (2022). *Myers-Briggs Type Indicator*.

Yoneda, T., Lozinski, T., Turiano, N., Booth, T., Graham, E. K., Mroczek, D., & Muniz Terrera, G. (2023). The Big Five personality traits and allostatic load in middle to older adulthood: A systematic review and meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *148*. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105145

# DEVELOPING HUMAN-CENTERED AI ATTITUDES AND LEARNING OUTCOMES THROUGH A SYNECTICS-INTEGRATED FLIPPED CLASSROOM MODEL IN AN UNDERGRADUATE POLYMER RECYCLING COURSE

**Wanrudee Kaewmesri**
Division of Chemistry, School of Science,
University of Phayao, Phayao, 56000
**Corresponding Author**: wanrudee.ka@up.ac.th

## Abstract

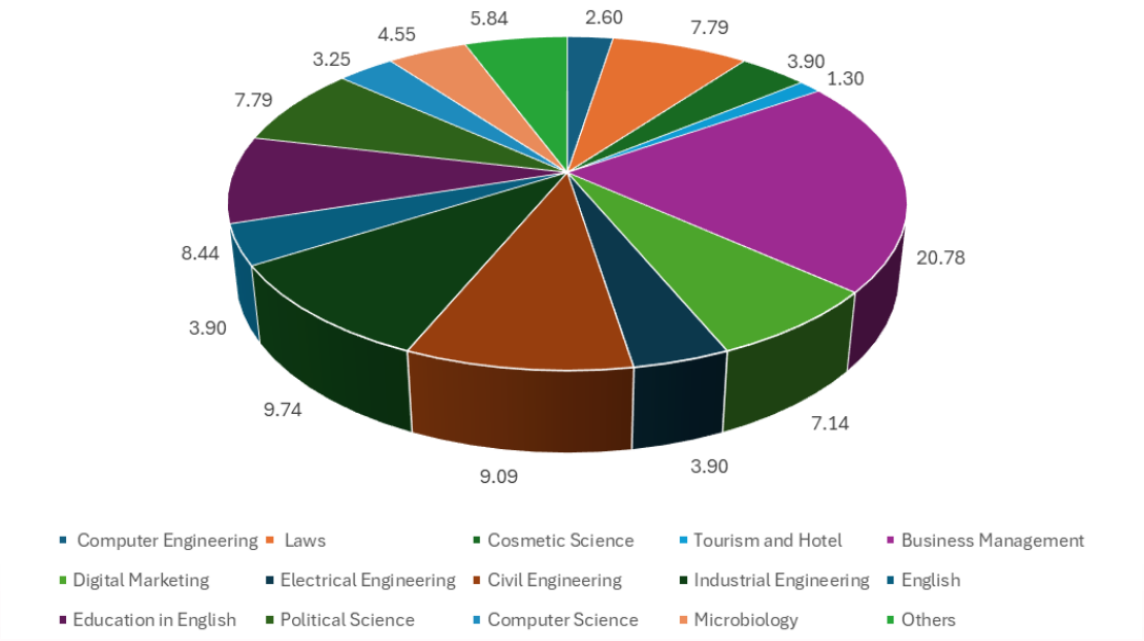
This classroom research investigated the effectiveness of an integrated instructional approach combining the Flipped Classroom and Synectics instructional models in the Polymer Recycling course, an elective offered at the University of Phayao. The study addressed two major challenges in higher education: the diversity of students' academic backgrounds across 15 programs and the need to foster responsible and positive attitudes toward Artificial Intelligence (AI) use. A total of 149 students enrolled in Semester 2/2025 participated in the study. The instructional design incorporated AI-assisted learning activities, including a collaborative storybook project using Gemini AI and pre-class digital learning materials delivered through Microsoft Teams. Students' human-centered AI attitudes were assessed using a five-item structured questionnaire validated by three experts through the Index of Item-Objective Congruence (IOC), with IOC values ranging from 0.67 to 1.00. Learning achievement was evaluated using pre-test and post-test scores with an 80% mastery criterion. Since the Shapiro–Wilk test indicated non-normal score distributions ($p < 0.001$), the Wilcoxon Signed-Ranks Test was employed for data analysis. The findings revealed a statistically significant improvement in student performance ($W = 2{,}201.0$, $p \approx 2.26 \times 10^{-10}$), with the proportion of students meeting the mastery criterion increasing from 46.31% to 99.33%. Students also demonstrated consistently positive AI attitudes, while Cronbach's alpha values ranging from 0.785 to 0.810 indicated acceptable internal consistency reliability. Furthermore, the large effect size ($r = 0.539$) confirmed the practical significance of the instructional intervention. The findings suggest that this integrated instructional model has strong potential as an inclusive and replicable framework for higher education in the AI era. Future research should incorporate more comprehensive psychometric analyses to further strengthen the reliability, validity, and practical significance of learning outcome assessment.

**Keywords:** AI attitudes, flipped classroom, learner diversity, learning outcomes, synectics

## Introduction

The Polymer Recycling course is an elective offered within the Bachelor of Science Program in Chemistry, Faculty of Science, University of Phayao, open to students from diverse programs and faculties. It focuses on science and technology, aiming to equip students with knowledge of appropriate techniques for sorting plastic waste types, basic preparation processes before recycling, including chemical recycling, mechanical recycling (melt processing), and converting highly contaminated plastic waste into high-energy fuels. In Semester 2/2025 (B.E.), 149 students from various programs enrolled, with proportions by program shown in **Picture 1**.

The course instructor gathered pre-enrollment feedback, revealing students' concerns about the science-technology content due to varying backgrounds. Students are categorized into two groups: Science and Technology Programs and Non-Science and Technology Programs, leading to diverse learning behaviors and classroom environments. Drawing from prior teaching experience and classroom research, the instructor applied Flow Theory combined with Content Marketing Strategies in Semester 1/2025 (44 students), successfully shifting attitudes, enhancing content perception, and fostering an engaging atmosphere. The developed learning behavior model proved suitable for mixed-background groups, promoting collaborative hands-on activities. However, students suggested incorporating more entertaining elements to make classes more dynamic [1].




**Picture 1:** Enrolled students divided by their programs

Effective instructional design should be grounded in student-centered learning principles. The instructor of the Polymer Recycling course planned to develop learning activities aligned with the course scope, content, and objectives. A survey of learning experiences among students enrolled in Semester 2/2025 revealed that students had prior experience integrating Generative AI across various platforms into their learning activities. Students shared their perspectives on AI literacy across the following dimensions: (1) AI Ethics (2) AI Techniques and Applications (3) AI System Design, and (4) Human-Centered AI Attitudes [2]. Among these, students unanimously identified Human-Centered AI as the most critical factor for higher education instruction as shown in **Table 1.**

**Table 1:** Human-centered AI attitude scores

| Human-centered AI attitude Items | Mean Score (out of 5) |
|---|---|
| I define my objectives before selecting and using AI in my studies or work. | 4.43±0.63 |
| I clearly establish my own conditions, boundaries, and restrictions for AI use. | 4.18±0.73 |
| I verify the accuracy and appropriateness of AI-generated outputs before applying them. | 4.43±0.66 |
| When encountering AI limitations or errors, I appropriately consult my instructor or peers. | 4.18±0.73 |

## Research Objectives

The objectives of this research study are following.

1. To investigate the effect of the integrated Flipped Classroom and Synectics instructional approach on students' learning achievement, using an 80/80 benchmark criterion.
2. To assess students' human-centered AI attitudes flowing participation in AI-assisted instructional activities in the Polymer Recycling course.
3. To examine whether the integrated approach reduces the knowledge gap among learners with different levels of prior academic background. Science-background and Non-Science-background student groups.

## Literature Review

Baig, M. I., and Yadegaridehkordi, E. (2023) and Han, H., et al., (2025) suggested that the integration of AI assistants in learning activities should follow several important principles: (1) clearly defining the purpose of the task before using AI, (2) applying AI within well-defined conditions and boundaries, (3) critically evaluating and verifying AI-generated outputs before use, and (4) providing guidance and accurate information from instructors when necessary. Recognizing these needs, the instructor emphasized the importance of designing appropriate learning activities and instructional approaches suited to students in the AI era, where learners possess diverse backgrounds and learning experiences. Consequently, the classroom was redesigned using a flipped classroom approach combined with the Synectics instructional model to encourage creativity and deeper thinking [2-3].

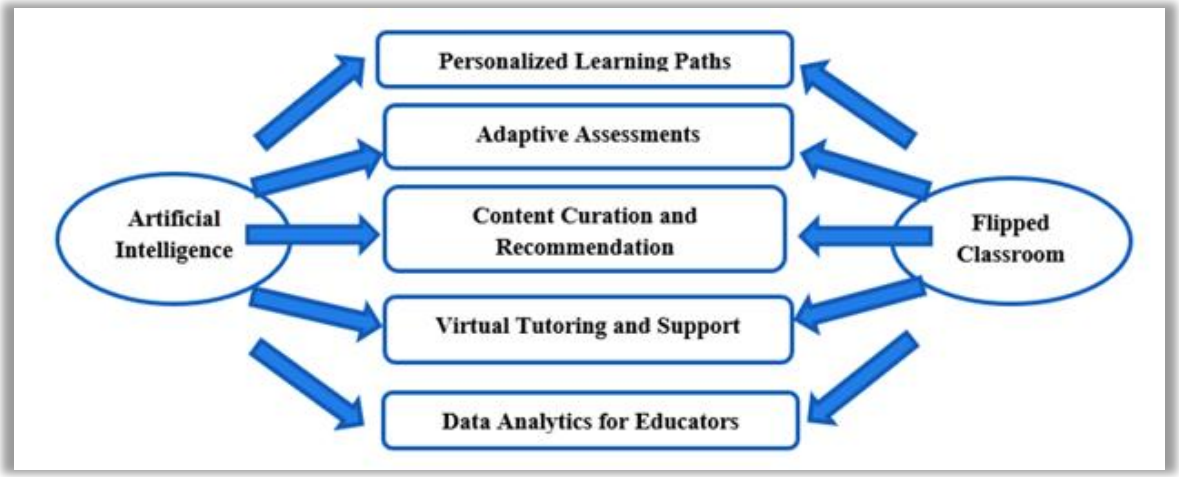
UNESCO promotes learner-centered pedagogical frameworks that emphasize lifelong learning competencies by balancing epistemic knowledge ("Learning to Know") with practical application ("Learning to Do"), alongside essential 21st-century skills such as creativity, innovation, and metacognitive thinking. These approaches differ from traditional content-focused teaching by encouraging higher-order thinking and the ability to apply knowledge in authentic contexts. This orientation aligns with the Revised National Qualifications Framework (2017)**,** which defines educational outcomes through three core dimensions: knowledge, skills, and application with responsibility**,** aiming to strengthen learners' professional competence and their capacity to address complex real-world challenges [4].

The Flipped Classroom approach transforms traditional teaching by shifting the delivery of instructional content from in-class lectures to pre-class learning through digital resources such as instructional videos, learning management systems (LMS), and other online materials. This model allows classroom time to focus on interactive activities, discussions, and problem-solving tasks that promote active learning and student engagement. By changing the traditional roles of teachers and learners, students are encouraged to study core materials independently before class and participate in collaborative and hands-on learning during class, which helps enhance creativity, deeper understanding, and experiential learning [2-3].

In the AI era, the integration of artificial intelligence into the flipped classroom model further enhances learning by supporting personalized learning experiences and enabling instructors to provide timely feedback and adaptive resources tailored to students' needs [5-8]. AI can also function as a teaching assistant by helping instructors prepare learning materials and suggest strategies for problem-solving. The relationship between

flipped classroom arrangement with AI as an assistant in the teaching and learning process can be shown in **Picture 2**.

The Synectics instructional model, developed by Joyce and Weil (1996) based on Gordon's (1961) theory, supports this goal by cultivating creative problem-solving through analogical and metaphorical thinking. The model encourages learners to connect seemingly unrelated ideas, helping them generate original solutions, identify knowledge gaps, develop hypotheses, and communicate their reasoning collaboratively. Grounded in the premise that creativity is essential, teachable, and rooted in cognitive processes, Synectics promotes both individual and group creativity across disciplines. While it effectively enhances imagination, cognitive flexibility, and tolerance for ambiguity, its implementation can be challenging because it requires considerable time, skilled facilitation, and is generally more suitable for small-group learning environments [9-10].




**Picture 2:** AI-integrated flipped classroom [11]

**Theoretical Perspectives and Conceptual Interactions between Flipped Classroom and Synectics Approaches**

The increasing complexity of higher education in the digital era has encouraged educators to adopt instructional approaches that promote learner autonomy, creativity, collaboration, and meaningful engagement. In classrooms characterized by diverse academic backgrounds, traditional lecture-based instruction may not sufficiently support active knowledge construction or equitable learning opportunities. Consequently, instructional models such as the Flipped Classroom and Synectics have gained increasing attention for their potential to foster deeper learning, creative thinking, and student-centered engagement within higher education contexts.

The Flipped Classroom approach is grounded in constructivist and self-directed learning principles, emphasizing the transfer of foundational content acquisition from in-class instruction to pre-class learning activities. Students engage with instructional videos, readings, and digital learning materials before attending class, allowing classroom time to be devoted to discussion, collaborative activities, problem-solving, and conceptual application [12-15]. Previous studies have reported positive outcomes associated with the Flipped Classroom model, including increased attendance, improved learning achievement, enhanced learner satisfaction, and greater flexibility in self-paced learning [16-17]. From a cognitive perspective, pre-class preparation enables students to distribute cognitive processing over time, thereby reducing cognitive load and supporting long-term retention through spaced learning practices [18-20].

The instructional design of the Flipped Classroom also aligns with theories of academic engagement and learner autonomy. Academic engagement encompasses cognitive, behavioral, and emotional participation in learning activities, supported by factors such as vigor, dedication, and absorption. Research suggests that students who actively participate in learning environments characterized by meaningful engagement

demonstrate higher academic motivation, improved self-regulation, and stronger learning outcomes [21]. Moreover, the pre-class learning phase may help reduce disparities in prior knowledge among students with heterogeneous academic backgrounds, enabling learners to enter classroom activities with more comparable levels of conceptual readiness.

However, previous research also indicates that the effectiveness of the Flipped Classroom approach is not universally consistent. Some studies reported limited differences in achievement outcomes or lower student satisfaction when compared with traditional lecture-based instruction [22-24]. Such inconsistencies may result from variations in instructional implementation, insufficient pedagogical integration, or the absence of a coherent theoretical framework guiding classroom activities 13, 25]. Additionally, excessive use of disconnected activities without constructive alignment between learning outcomes, instructional tasks, and assessment may negatively affect student learning [26-27]. Collaborative learning activities that are either insufficiently challenging or poorly aligned with students' prior knowledge may also create cognitive overload or unequal participation among learners [28-29].

To address these limitations, the Synectics instructional approach offers a complementary framework that emphasizes creative cognition, collaborative meaning-making, and analogy-based learning. Synectics encourages learners to construct new understanding through metaphorical thinking, direct analogy, personal analogy, and the exploration of seemingly unrelated concepts [30]. The approach promotes divergent thinking and deeper conceptual engagement by encouraging students to reinterpret knowledge from multiple perspectives. Synectics effectively enhances students' creative thinking abilities by stimulating flexible thinking, originality, and reflective engagement. Similarly, collaborative learning environments integrated with Synectics have been shown to improve students' creative expression, communication skills, and knowledge-sharing behaviors through group interaction and collective problem-solving processes [31].

Conceptually, the Flipped Classroom and Synectics approaches complement one another across different phases of the learning process. The Flipped Classroom primarily supports cognitive preparation and learner autonomy before class, while Synectics extends learning into collaborative and creative knowledge transformation during classroom interaction. In this integrated perspective, pre-class learning activities provide students with foundational conceptual understanding, thereby reducing cognitive overload and enabling more meaningful participation in higher-order classroom activities. Subsequently, Synectics-based collaborative dialogue and analogy construction facilitate deeper conceptual exploration, creative reinterpretation, and social co-construction of knowledge.

The interaction between the two approaches may also reinforce multiple dimensions of active learning simultaneously. The self-paced nature of the Flipped Classroom promotes self-regulated learning and individualized cognitive preparation, whereas Synectics strengthens peer interaction, reflective thinking, and collaborative engagement. Together, these approaches support both independent learning and collective meaning-making, which are particularly important in higher education classrooms consisting of students from diverse academic backgrounds. In addition, the integration of AI-supported learning environments may further strengthen this instructional synergy by enabling personalized access to learning materials, immediate feedback, and creative content generation within collaborative activities [32-33].

Nevertheless, potential tensions may emerge when integrating these instructional approaches. The learner autonomy required in Flipped Classroom environments may not align equally well with all students, particularly those with limited self-regulation skills or insufficient prior knowledge. Likewise, Synectics activities that require abstract analogy construction and open-ended collaboration may create cognitive demands that some learners find challenging. Without careful instructional scaffolding, the integration of multiple active learning strategies may increase cognitive complexity rather than reduce it. Therefore, successful implementation requires constructive alignment among instructional activities, learning outcomes, assessment strategies, and appropriate facilitation by the instructor [26]. The instructor's role becomes particularly important in guiding collaborative interaction, providing timely feedback, and ensuring that AI-supported activities remain aligned with human-centered learning objectives.

In the context of AI-enhanced higher education, the integration of Flipped Classroom and Synectics approaches may provide a balanced pedagogical framework that combines structured cognitive preparation with creative and collaborative engagement. Such integration not only supports learning achievement but also promotes responsible and reflective use of AI technologies, positioning learners as active co-constructors of knowledge rather than passive recipients of automated information.

## Research Methodology

### Materials and Methods

Based on this instructional framework, the following section describes the research methodology, including the research design, participants, instructional procedures, and data collection methods used to examine the effectiveness of the proposed learning approach**.**

### Teaching Materials and Instructional Design

This course was delivered through a combination of onsite and online instructional methods. The instructor designed teaching materials, activities, and related content aligned with the course description and objectives to assess student learning outcomes. During lecture hours, instructor utilized self-developed instructional materials that corresponded with weekly topics, progressing from basic to more complex content. To promote a positive attitude toward AI use and encourage the students to actively participate in the activities, instructor incorporated supplementary materials and Microsoft Teams assignments by allowing them individually and in groups.

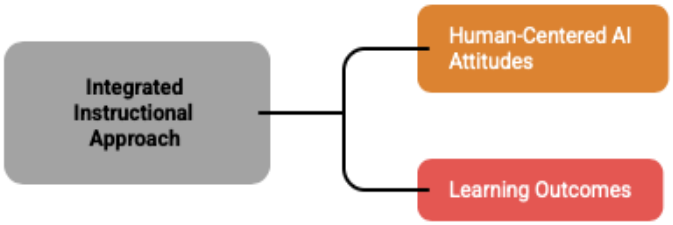
To develop human-centered AI attitudes, students were first introduced to the use of Gemini AI for storybook creation through instructional videos on YouTube. Following this initial exposure, students were assigned to small collaborative groups (grouplets) to independently create their own AI-assisted storybooks. This approach was designed to build both AI literacy and creative thinking skills among participants. In addition, online learning materials were made available and accessible throughout the semester, allowing students to review and revisit course content at their own pace — particularly before each examination session. This was intended to support self-directed learning and strengthen students' understanding of the course material. At the same time, the instructor continuously monitored and assessed students' learning progress to ensure that their development was on track with the expected learning outcomes of the course.

### Population and Student Backgrounds

The participants in this study comprised 149 students enrolled in the Polymer Recycling course — an elective offering at the University of Phayao. The student population represented a heterogeneous distribution of academic backgrounds and prior knowledge levels. Specifically, a portion of the participants had previously acquired foundational knowledge relevant to the course through their respective science and technology-based programs, while the remaining participants were drawn from non-science and technology disciplines, with limited or no prior exposure to the subject matter.

### Framework Design

The Flipped Classroom model provides students with foundational content knowledge. prior to class, thereby reducing cognitive load and enabling more meaningful participation in Synectics-based collaborative activities. In turn, the Synectics approach extends the flipped learning process by promoting creative dialogue, analogy-based thinking, and peer interaction. AI-assisted tools further support both approaches by facilitating idea generation, reflective learning, and collaborative exploration. The development of research framework based on comprehensive review. The data collected were systematically analyzed and synthesized to construct a structured questionnaire examining the impact of flipped classroom approach and the synectics instructional model on the students' AI positive attitudes (HCAI attitudes) and expected learning outcomes. The proposed conceptual framework is illustrated in **Picture 3**.




**Picture 3:** Proposed Conceptual Framework

This study assessed students' human-centered AI attitudes through class activities, including a Storybook project and other AI-assisted assignments, using a structured closed-ended questionnaire. Student responses were measured on a 5-point Likert scale, ranging from strong disagreement to strong agreement. To ensure the quality and reliability of the questionnaire, a thorough validity assessment was conducted prior to its administration. Specifically, content validity was evaluated by three subject-matter experts, who utilized the Index of Item-Objective Congruence (IOC) to determine the degree of alignment between each questionnaire item and its corresponding intended objective. The questionnaire items were conceptually informed by Human-Centered AI (HACI) principles emphasizing human agency, ethical AI use, critical engagement, and AI as a supportive rather than replacement tool. The core references for designed the question items are indicated in **Table 2**.

**Table 2:** Mapping of Survey Items to HCAI Attitudes Dimensions and Theoretical Foundations

| Question Items | HCAI Dimensions | Source |
|---|---|---|
| AI tools help produce more creative and meaningful work | Human Augmentation | Shneiderman (2020, 2022), [34-35] |
| AI tools should support rather than replace human creativity | Human Augmentation | UNESCO (2022), [36] |
| AI usage increased awareness of responsible and ethical use | Ethical & Responsible | Long & Magerko (2020), [37] |
| Confidence in critically evaluating and refining AI output | Human Oversight | Floridi et al. (2018), [38] |
| AI integration positively contributed to course understanding | Learning Empowerment | Ouyang & Jiao (2021), [39] |

The instructor assessed students' knowledge and understanding in alignment with the learning objectives of each content topic, which included the storybook project and other related assignments in which students were permitted to utilize AI tools to support and develop their work. Student learning was evaluated through multiple-choice tests specifically designed to measure conceptual understanding corresponding to each topic. The pre-test and post-test items were constructed based on the course learning outcomes and core content of the Polymer Recycling course. Both the pre-test and post-test were reviewed by subjected-matter experts to ensure content validity, clarity, and alignment with the course objectives. Redundant items identified during expert review were removed in the post-test refinement process to improve construct clarity and reduce overlapping content coverage.

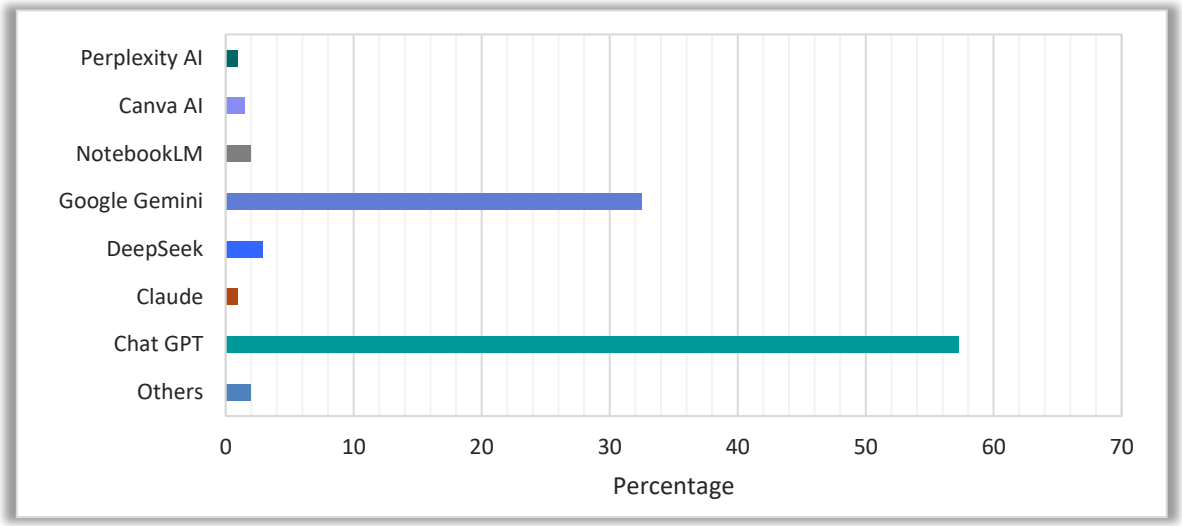
To determine the effectiveness of student learning, the instructor established a clear assessment criterion, whereby at least 80% of students were expected to achieve a score of more than 80% of the total marks on each respective test. This benchmark served as an indicator of whether the intended learning outcomes had been successfully accomplished. This threshold was selected based on the foundational principles of Mastery Learning [40], which identified 80-90% achievement as the benchmark for demonstrating content mastery. The use of an 80% criterion is further supported by criterion-referenced assessment theory [41-42], which emphasizes evaluating student performance against a predetermined standard that reflects meaning learning attainment. This approach is particularly appropriate for classroom research, as it focuses on whether students have achieved the defined learning objectives rather than how they perform relative to their peers.

To assess students' learning achievement, both descriptive statistics and inferential statistics were applied. Descriptive statistics, including the mean, standard deviation (SD), and median, were calculated to summarize

the overall distribution of pre-test and post-test scores. Because the pre-test and post-test carried different maximum scores (89 and 80 points, respectively), all learning achievement scores were converted into percentage scores prior to comparative statistical analysis to ensure comparability across assessments. The Shapiro–Wilk test was employed to examine whether the score distributions satisfied the assumption of normality, which is a prerequisite for selecting an appropriate statistical test. Since the results of the normality test indicated that the data did not follow a normal distribution in either assessment, the Wilcoxon Signed-Ranks Test — a non-parametric statistical method — was selected to compare the paired pre-test and post-test scores of the same group of participants. For the attitudinal data, the Index of Item-Objective Congruence (IOC) was used to validate the content of the attitude questionnaire items, ensuring that each item accurately reflected the intended measurement construct before the instrument was administered to the students.

## Results

All responses were successfully collected via Microsoft Forms and shared on Microsoft Teams in this course. The survey assessed students' human-centered AI attitudes through class activities, including a Storybook project and other AI-assisted assignments. Their responses were thematically categorized, and the frequency of each aspect is presented in **Picture 4**.




**Picture 4:** AI Platform Usage Frequency

The content validity of the questionnaire was evaluated using the Index of Item-Objective Congruence (IOC). Items with IOC scores lower than 0.67 were removed from the questionnaire. The remaining items across all constructs had IOC values ranging from 0.67 to 1.00, indicating that the questionnaire had acceptable content validity. Overall, Cronbach's alpha suggests adequate to good internal consistency of the scale, though items 4 and 5 received more varied responses from the participants. The reliability results support the human-centered AI attitude construct across participants. Item-level Cronbach's alpha values ranged from 0.785 to 0.810, suggesting acceptable to good internal consistency across all five items. In addition, students' levels of agreement based on their learning experiences using AI tools to complete the storybook project and other assigned tasks were assessed using five designed questions, as presented in **Table 3**.

According to the students' opinions on the human-Centered AI Attitudes. The Synectics instructional model was operationalized through a sequence of collaborative activities integrated into the Polymer Recycling course. During the direct analogy phase, students compared polymer recycling processes with natural regeneration systems. In the personal analogy phase, students imagined themselves as recyclable materials and reflected on environmental impacts through narrative storytelling activities supported by Gemini AI. The six-phase structure (Inputs, Direct analogy, Personal analogy, Compressed conflict, New analogy, Re-examination of the task) was implemented during the collaborative group activities through the Storybook project as shown in **Table 4.**

**Table 3:** Students' Experience Using AI Tools and Its Influence on Human-Centered AI Attitudes

| Question Items | IOC | $\bar{X}$ | Cronbach's alpha | Interpretation |
|---|---|---|---|---|
| AI tools help produce more creative and meaningful work | +1.00 | 4.40±0.59 | 0.795 | Acceptable |
| AI tools should support rather than replace human creativity | +1.00 | 4.08±0.47 | 0.806 | Good |
| AI usage increased awareness of responsible and ethical use | +1.00 | 4.13±0.46 | 0.810 | Good |
| Confidence in critically evaluating and refining AI output | +0.67 | 3.90±0.67 | 0.788 | Acceptable |
| AI integration positively contributed to course understanding | +1.00 | 4.20±0.69 | 0.785 | Acceptable |

**Table 4:** The Implementation of The Synectics Phase through The Course Activity (Storybook)

| Synectics Phase | Activity in Polymer Recycling Course |
|---|---|
| Inputs | Students studied pre-class videos/materials on polymer recycling. |
| Direct analogy | Students compared polymers to everyday objects/natural systems. |
| Personal analogy | Students imagined themselves as recycled materials/products. |
| Compressed conflict | Students discussed contradictory aspects such as "*Plastic is useful yet harmful*." |
| New analogy | Students created new metaphorical ideas/storybook concepts. |
| Re-examination | Students reflected and refined their understanding/projects. |

A total of 149 students from various curriculum programs participated in this study. Their learning achievement was measured using a pre-test and post-test administered before and after the implementation of the integrated Flipped Classroom and Synectics instructional approach. The pre-test had a full score of 89, while the post-test had a full score of 80, with the passing criterion set at 80% of the full score for both assessments. Moreover, the post-test was refined by removing redundant items to improve construct validity. The pre-test results showed a mean score of 64.26 (SD = 21.97), with only 69 students (46.31%) meeting the 80% criterion, indicating varied prior knowledge among students.

The pre-test and post-test scores were converted into percentage scores. The pre-test percentage score was 72.20%, while the post-test percentage score increased to 97.14%. After the intervention, the post-test mean increased to 77.71 (SD = 2.31), and 148 students (99.33%) exceeded the criteria, demonstrating substantial improvement in learning achievement. These finding suggest that the flipped classroom approach substantially improved student learning outcomes beyond what would be expected by chance. The substantial decrease in standard deviation suggests that students' scores became more consistent after the intervention, indicating that the instructional approach was effective for students with diverse ability levels. The key descriptive statistics from both assessments are as in **Table 5**.

**Table 5:** The descriptive statistics from pre-test and post-test

| Metrix | Pre-test | Post-test |
|---|---|---|
| Full Score | 89 | 80 |
| Mean ± SD | 64.26±21.97 | 77.71±2.31 |
| Rationale score (Percentage score) | 64.26/89 (72.20%) | 77.71/80 (97.14%) |
| Number of students passing ≥ 80% | 69 | 148 |
| Percentage of students passing ≥ 80% | 46.31% | 99.33% |
| Total students (N) | 149 | 149 |

Prior to comparing the pre-test and post-test scores, the assumption of normality was examined to determine the appropriate statistical method. The Shapiro–Wilk test was applied to assess the distribution of the data (Razali & Wah, 2011). The results indicated that the pre-test ($W = 0.873$, $p < 0.001$), post-test ($W = 0.714$, $p < 0.001$), and the difference scores ($W = 0.900$, $p < 0.001$) were not normally distributed. Since the normality assumption was violated ($p < 0.05$), the use of a parametric paired-samples t-test was considered inappropriate. Therefore, the Wilcoxon Signed-Ranks Test was employed as a non-parametric alternative to compare the pre-test and post-test scores [43]. The Wilcoxon Signed-Rank test was conducted on the paired pre-test and post-test scores of 149 students. The results showed a statistically significant difference between the two assessments ($W = 2201.0$, $Z = -6.648$, $p \approx 2.26 \times 10^{-10} < 0.01$), with a median improvement of 11 points (Post-test Mdn > Pre-test Mdn). The effect size was calculated using the formula $r = |Z|/\sqrt{N}$ [44-45] yielding $r = 0.539$, which indicates a large practical significance of the instructional intervention. The statistically significant results obtained from the Wilcoxon Signed-Ranks Test are summarized in **Table 6**.

It is important to note that the high standard deviation observed in the pre-test reflects the natural variability in students' prior structured learning. Following the Flipped Classroom and Synectics (Storybook) approaches, students were systematically guided through content review and creative knowledge construction, which equalized learning outcomes across the group. The reduced SD suggests that the intervention successfully narrowed the knowledge gap among learners, bringing the majority to a comparable level of understanding. When well-designed active learning strategies are implemented, it is pedagogically expected that score distributions become more concentrated at higher levels — a phenomenon consistent with mastery learning theory [6-7], wherein effective instruction enables most learners to achieve mastery-level performance. Furthermore, the instrument refinement — reducing total points from 89 to 80 by eliminating items with redundant content coverage — enhanced the construct validity of the post-test, ensuring that each item distinctly measured a unique learning outcome.

**Table 6:** Comparative Analysis (Pre-test and Post-test Results)

| Test | Statistic | p-value |
|---|---|---|
| Wilcoxon Signed-Rank (W) | 2201 | 2.25546E-10 |
| Z-statistic (Z) | -6.648 | - |
| Effect Size (r) | 0.539 | Large |
| Median difference (Post-Pre) | 11 points | |
| Normality (Shapiro-Wilk) | | |
| Variable | W | p |
| Pre-test | 0.873 | 5.72E-10 |
| Post-test | 0.714 | 1.11E-15 |
| Difference (Post-Pre) | 0.900 | 1.47E-08 |

## Conclusions, Discussion and Recommendations

Students' human-centered AI attitudes were assessed through a structured questionnaire with five items, each validated by three subject-matter experts using the Index of Item-Objective Congruence (IOC), with all items scoring between 0.67 and 1.00, confirming acceptable content validity. These results indicate that the instructional activities successfully fostered positive and responsible orientations toward AI use, with students recognizing AI as a creative partner rather than a replacement for human thinking. Notably, ChatGPT (57%) and Google Gemini (32%) were the most frequently used AI platforms among participants. The proportion of students meeting the 80% criterion increased dramatically from 46.31% to 99.33%, representing an improvement

of over 53 percentage points. The instructional intervention was effective in equalizing learning outcomes across students with diverse backgrounds. Since the Shapiro–Wilk normality test and the Wilcoxon Signed-Ranks Test was applied as a non-parametric alternative. The results showed a statistically significant improvement in student performance with a large effect size (r = 0.539), confirming that the integrated instructional approach produced a genuine and meaningful effect on learning achievement [46].

Although the substantial improvement in post-test scores may reflect the effectiveness of the integrated instructional intervention, the relatively low post-test standard deviation suggests the possibility of a ceiling effect. This may indicate that the post-test items were insufficiently difficult to discriminate among high-performing students. Nevertheless, the findings remain consistent with mastery learning theory, wherein effective instruction may further consider to incorporating more challenging items or tiered assessment designs to better differentiate advanced level of student understanding.

This study demonstrates that the integration of the Flipped Classroom model with the Synectics instructional approach, supported by AI-assisted learning activities, was effective in addressing two interconnected educational challenges: promoting positive and responsible AI attitudes among learners, and improving learning achievement to meet standard criteria — particularly in a classroom setting characterized by significant learner diversity. The findings suggest that this integrated model holds strong potential as a replicable and inclusive instructional framework for higher education courses serving students from mixed academic backgrounds in the AI era.

Several limitations should be noted in this study. The findings were drawn from a single course at one university, which may restrict generalizability to broader educational contexts. The attitudinal data relied on self-reported measures, potentially introducing response bias. Additionally, the absence of a control group and the short intervention period of one semester limit the strength of causal conclusions and long-term interpretations.

The researcher acknowledges the importance of psychometric evaluation in strengthening the quality and interpretability of learning assessment instruments. Although the present study evaluated the effectiveness of the integrated Flipped Classroom and Synectics instructional approach using the 80% mastery criterion, future research will incorporate additional psychometric analyses of the pre-test and post-test instrument, including item difficulty, discrimination indices, internal consistency reliability, and construct validity. This approach is intended to enhance not only the statistical significance of the finding, but also their practical significance and educational validity.

For future research, a quasi-experimental design with a control group and longitudinal follow-up is recommended to more rigorously evaluate the instructional model's effectiveness. Incorporating mixed-methods approaches would further enrich the understanding of students' learning experiences. For instructional practice, educators working with diverse learner populations are encouraged to adopt this integrated model alongside structured AI literacy guidance, ensuring that students develop not only subject knowledge but also responsible and critical AI engagement skills applicable beyond the classroom.

## References

[1] Wanrudee, K. (2025, August 7–8). A flow theory approach to learning motivation among students with varied academic backgrounds [Conference paper]. Thailand International Conference on Education Research (ThaiCER2025), Bangkok, Thailand. (pp. 32–47).

[2] Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. (2023). Flipped classroom in higher education: A systematic literature review and research challenges. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20,* Article 61.

[3] Han, H., Røkenes, F. M., & Krumsvik, R. J. (2025). The flipped classroom's impact on students' motivation and engagement. *Nordic Journal of Digital Literacy*, *20*(3), 158–171.

[4] Miao, F., Shiohira, K., & Lao, N. (2024). *AI competency framework for students*. UNESCO.

[5] Ekanayake, N. P. K., & Silva, N. K. L. (2025). Reimagining the flipped classroom: Integrating AI, microlearning, and learning analytics to elevate student engagement and critical thinking. *Faculty Focus*.

[6] Katona, J. (2025). Integrating AI-based adaptive learning into the flipped classroom. *Journal of Educational Technology & Society*, *28*(1), 45-59.

[7] Wang, T., & Tian, L. (2025). Integrating AI-powered tools within the flipped classroom model. *Educational Technology Research and Development*, *73*(3), 456–470.

[8] Yavuz, Mehmet & Balat, Şener & Kayali, Bünyami. (2025). The effects of artificial intelligence supported flipped classroom applications on learning experience, perception, and artificial intelligence literacy in higher education. *Open Praxis*. *17*. 286-304.

[9] Gordon, W.J.J. (1972). Synectics: *The development of creative capacities*, Harper & Row.

[10] Joyce, B. R., & Weil, M. (1996). *Models of teaching* (5th ed). Allyn and Bacon.

[11] Mohamed, H. & Lamia, M. (2018). Implementing flipped classroom that used an intelligent tutoring system into learning process. *Computers & Education, 124*, 62-76.

[12] Mason, G. S., Shuman, T. R., & Cook, K. E. (2013). Comparing the effectiveness of an inverted classroom to a traditional classroom in an upper-division engineering course. *IEEE Transactions on Education*, *56*(4), 430–435.

[13] O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, *25*, 85–95.

[14] Tune, J. D., Sturek, M., & Basile, D. P. (2013). Flipped classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology. *Advances in Physiology Education, 37*(4), 316–320.

[15] Hung, H. (2014). Flipping the classroom for English language learners to foster active learning. *Computer Assisted Language Learning, 28*(1), 81–96.

[16] Critz, C., & Wright, D. (2013). Using the flipped classroom in graduate nursing education. *Nurse Educator*, 38(5), 210–213.

[17] Yeung, K., & O'Malley, P. (2014). Making 'The Flip' work: Barriers to and implementation strategies for introducing flipped teaching methods into traditional higher education courses. *New Directions for Institutional Research, 10*(1), 59–63.

[18] Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom :Definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development, 34*(1), 1–14.

[19] Clark, R. C., Nguyen, F., & Sweller, J. (2011). *Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load*. Wiley.

[20] Khajah, M. M., Lindsey, R. V., & Mozer, M. C. (2014). Maximizing students' retention via spaced review: Practical guidance from computational models of memory. *Topics in Cognitive Science, 6*(1), 157–169.

[21] Skinner, E. A., Furrer, C., Marchand, G., & Kindermann, T. (2008). Engagement and disaffection in the classroom: Part of a larger motivational dynamic? *Journal of Educational Psychology, 100*, 765–781.

[22] Bossaer, J. B., Panus, P., Stewart, D. W., Hagemeier, N. E., & George, J. (2016). Student performance in a pharmacotherapy oncology module before and after flipping the classroom. *American Journal of Pharmaceutical Education, 80*(2), 31.

[23] McLaughlin, J., LaToya, G., Esserman, D., Davidson, C., Glatt, D., Roth, M., et al. (2013). Instructional design and assessment: Pharmacy student engagement, performance, and perception in a flipped satellite classroom. *American Journal of Pharmaceutical Education, 77*(9), 1–8.

[24] Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research, 15*(2), 171–193.

[25] Thai, T. N., De Wever, B., & Valcke, M. (2017). The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: Looking for the best 'blend' of lectures and guiding questions with feedback. *Computers & Education, 107*, 113–126.

[26] Biggs, J., & Tang, C. (2007). *Teaching for quality learning at university*. Open University Press.

[27] Appleton-Knapp, S. L., Bjork, R. A., & Wickens, T. D. (2005). Examining the spacing effect in advertising: Encoding variability, retrieval processes, and their interaction. *Journal of Consumer Research, 32*(2), 266–276.

[28] Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2009). A cognitive load approach to collaborative learning: United brains for complex tasks. *Educational Psychology Review, 21*(1), 31–42.

[29] Nokes-Malach, T. J., Meade, M. L., & Morrow, D. G. (2012). The effect of expertise on collaborative problem solving. *Thinking & Reasoning, 18*(1), 32–58.

[30] Sahoo, P. K., Pany, S., Mohanty, S. P., Dash, K. R., & Rana, S. (2025). Dialogue embedded synectics model of teaching: A hybrid model for promotion of creativity. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning, 18*(2), 366–378.

[31] Agilandeshwari, M. U. (2024). Effectiveness of synectics model in teaching grammar among VI standard students. *Educational Administration: Theory and Practice, 30*(5), 15948–15951.

[32] Denny, P., Gulwani, S., Heffernan, N. T., Käser, T., Moore, S., Rafferty, A. N., & Singla, A. (2024). *Generative AI for education (GAIED): Advances, opportunities, and challenges*. arXiv.

[33] Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 4*, 100118.

[34] Shneiderman, B. (2020). Human-centered artificial intelligence: Reliable, safe & trustworthy. International Journal of Human–Computer Interaction, 36(6), 495–504.

[35] Shneiderman, B. (2022). *Human-centered AI*. Oxford University Press.

[36] UNESCO. (2022). Recommendation on the ethics of artificial intelligence. UNESCO Publishing.

[37] Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1–16). ACM.

[38] Floridi, L., et al. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society. Minds and Machines, 28(4), 689–707.

[39] Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. Computers and Education: Artificial Intelligence, 2, 100020.

[40] Bloom BS. (1968). Learning for mastery. *Evaluation Comment, 1*(2),1–12.

[41] Glaser R. (1963). Instructional technology and the measurement of learning outcomes: some questions. *American Psychologist, 18*(8),519–521.

[42] Nitko AJ & Brookhart SM. (2011). *Educational assessment of students* (6th ed.). Boston: Pearson Education.

[43] Thombre, A. (2024). *A new statistical test and its comparison with the Wilcoxon signed rank test*.

[44] Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

[45] Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th ed.). London: SAGE Publications.

[46] Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General, 141*(1), 2–18.

# BRIDGING THE AFFECTIVE GAP: ASSESSING THE IMPACT OF RELATIONAL PEDAGOGY ON THE ACADEMIC SELF-EFFICACY OF STRUGGLING LEARNERS IN GRADE 3 INCLUSIVE CLASSROOM AT WARRAPHAT SCHOOL

**Samantha Christine Niemand*  Woralak Chookamnerd**
**Daneal Carl Thomson  and Joannacel Balbutin Abrina**
In Warraphat School 63, Pattano Uthit Road, Hat Yai, Hat Yai
Songkhla, Thailand, 90110
***Corresponding Author**: Samantha.niemand96@gmail.com

## Abstract

This mixed-methods action research investigated the impact of relational pedagogy on the self-efficacy and performance of struggling learners facing an "Affective Gap" characterized by task-based anxiety and emotional isolation in a Grade 3 inclusive classroom at Warraphat School. Purposive sampling was used to select 10 participants who were tracked over a five-month cyclical action research framework consisting of planning, acting, observing, and reflecting phases. Quantitative data were collected using a researcher-developed, validated 50-point Academic Self-Efficacy Scales (ASES, $a$ = 0.82) alongside baseline and post-intervention English performance tests, while qualitative insights were captured via open-ended Reflective Learning Logs. Quantitative findings revealed a 115.6% increase in average English performance scores, rising from a baseline of 8.3 to a post-intervention average of 17.9 out of 20 points. Furthermore, the post-intervention ASES yielded a robust mean score of 39.3 out of 50 (78.6%), demonstrating a significant, homogenized increase in student confidence across the cohort. Qualitative analysis through In Vivo Coding synthesized key themes driving this growth: instructional scaffolding, linguistic safety within the zone proximal development, peer-mediated accountability, and a definitive reduction of the affective filter. The study demonstrates that prioritizing student-to-student relational safety removes emotional barriers and mitigates task-based anxiety. These outcomes suggest that institutionalizing structured peer-assisted learning frameworks provides a scalable model for bolstering independent mastery and emotional regulation in inclusive primary education settings.

## Introduction

In the contemporary educational landscape, inclusive education has successfully transitioned from an idealized pedagogical theory to an operational classroom necessity. However, as classrooms accommodate a wider spectrum of neurodivergent profiles and diverse cognitive processing speeds, a subtle yet profound systematic challenge has emerged: the "Affective Gap". While students with varying learning needs are physically co-present within the same macro-learning environment, they frequently remain worlds apart emotionally and psychologically. This emotional divide is closely linked to what Krashen (1982) conceptualizes as the "Affective Filter"-a psychological barrier that physically impedes cognitive input and processing. When struggling learners experience chronic academic isolation, their internal self-belief systems suffer. According to Bandura (1997), academic self-efficacy-a student's conviction in their ability to organize and execute actions required to succeed at specific educational tasks-serves as the primary behavioral predictor of scholastic persistence. When the Affective Filter is high, self-efficacy plummets, creating a debilitating cycle of task-avoidance, performance anxiety, and perceived helplessness. Recent scholarship underscores that

humanizing the classroom environment through targeted relational structures is essential to dismantling these emotional blocks, allowing vulnerable learners to fully engage with academic content without a paralyzing fear of failure (Azuka et al., 2024; Silalahi, 2025)

This research problem is uniquely amplified within the Grade 3 cohort at Warraphat School. Grade 3 represents a critical developmental milestone and transitional year in primary education, marked by a sharp escalation in abstract academic demands, curriculum complexity, and expectations for independent learning. At Warraphat School, preliminary classroom observations revealed that this transition causes significant stress among struggling learners, frequently manifesting as task-based anxiety, emotional withdrawal, and avoidant behaviors during core language tasks, such as English instruction. Warraphat School was purposefully selected as the site for this action research because fostering a progressive, student-centered, and holistic learning environment is deeply embedded in its core institutional values. Consequently, addressing the affective Gap directly aligns with the school's mission to optimize inclusive practices. Rather than relying solely on standard curriculum modifications, this study investigates how structural changes in classroom dynamics can resolve this emotional disconnect.

To bridge this emotional and cognitive divide, this study evaluates the implementation of Relational Pedagogy-an educational philosophy that prioritizes intentional, supportive social bonds between learners as the primary vehicle for growth. Grounded in Vygotsky's (1978) Social Constructivism, this intervention leverages the peer-mediated dynamic by pairing higher-performing students as "More Knowledgeable Others" (MKOs) with struggling peers. By institutionalizing peer-assisted scaffolding within the Zone of Proximal Development (ZPD), the classroom shifts from a traditional, teacher-led instructional delivery model into a collaborative ecosystem. This peer-mediated approach provides immediate, localized feedback, which serves as a safer harbor that lowers the affective filter and helps transform isolated students into active participants.

Over a structured five-month period, this action research utilized a mixed-methods design to track qualitative shifts in student behavior and emotional states alongside quantitative developments in academic performance and self-efficacy. Moving systematically through sequential action research cycles-planning, acting, observing, and reflecting- the intervention was designed to guide students from teacher-dependent participation to independent, peer-supported mastery. By documenting the authentic voices of the participants as they navigate these collaborative dynamics, this study aims to demonstrate that when relational safety is prioritized, emotional barriers are removed. Ultimately, this research seeks to provide a scalable, empirical framework for educators at Warraphat School and similar inclusive institutions to cultivate environments where emotional regulation and academic confidence reinforce each other, allowing every child to reach their full potential.

**Background of the study**

The modern educational paradigm has fundamentally shifted away from rigid, standardized instructional models in favor of inclusive pedagogy. In an inclusive classroom, students showcasing a diverse spectrum of learning needs, neurodivergent profiles, and cognitive processing speeds are educated alongside their neurotypical peers. However, achieving physical integration within a macro-learning space does not automatically guarantee emotional or psychological integration. In many contemporary settings, a subtle but deeply disruptive obstacle arises: the "Affective Gap". This gap represents the deep psychological and emotional distance that separates a struggling student's latent cognitive potential from their actual classroom performance. Typically characterized by debilitating levels of task-based anxiety, low academic motivation, and a fragile sense of academic self-efficacy, this emotional barrier functions as an internal block that impedes a learner's capacity to process and acquire new knowledge.

This systematic educational challenge is uniquely visible within the Grade 3 cohort at Warraphat School, located at Hat Yai, Songkhla, Thailand. Grade 3 represents a critical developmental milestone in primary education, marking a sharp transition where school curricula shift from foundational literacy mechanics towards abstract conceptual processing, rapid language instruction, and expectations for independent learning. For primary students who process information at different rates, this sudden escalation in academic density frequently triggers an intense fear of failure. At Warraphat School, routine classroom observations of struggling learners in Grade 3 revealed that this fear manifests as persistent avoidant behaviors, task-related anxiety, and severe academic isolation during core instructional periods. Warraphat School was explicitly selected as the site for this action research due to the institution treats the cultivation of a progressive student-centered, and holistic learning environment as a core organizational value. Therefore, investigating strategies to dismantle the Affective Gap within its walls directly matches the school's administrative mission to optimize inclusive practices and maximize equitable outcomes for its diverse student body.

To address this emotional divide, this study evaluates the implementation of Relational Pedagogy- an educational philosophy built on the premise that intentional, supportive social bonds between students are the primary engine for cognitive growth. Utilizing an action research approach across cyclical phases of planning, action, observation, and reflection, the intervention disrupts traditional teacher-led instruction by introducing a student-led collaborative ecosystem. Through purposive sampling, advanced learners displaying strong interpersonal skills are paired as "More Knowledgeable Others" (MKOs) to serve as peer mentors for struggling classmates. This peer-assisted learning strategy establishes a psychologically protected space where immediate, localized feedback and native language support lower the learner's emotional filter. By gathering a combination of quantitative self-efficacy metrics alongside the qualitative, authentic voices of the participants, this research aims to provide an empirical model demonstrating how prioritizing relational safety removes cognitive barriers. This study seeks to offer educators and school administrators a scalable framework to transform inclusive classrooms into highly collaborative, supportive ecosystem where empathy and academic performance reinforce each other.

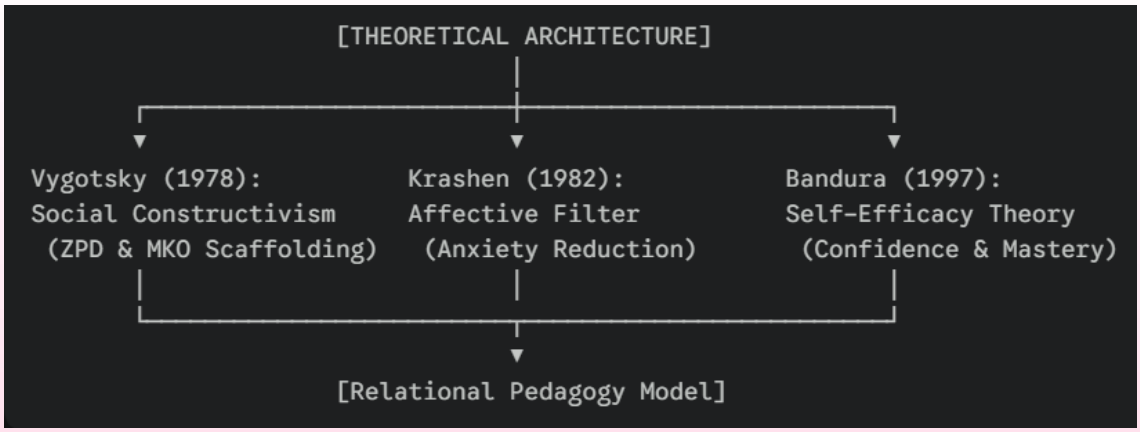
**Related literature and studies**

The theoretical foundation of this study grounded in Vygotsky's (1978) Social Constructivism, which posits that cognitive development is a social process facilitated through the Zone of Proximal Development (ZPD). Within this framework, learning occurs most effectively when a "More Knowledgeable Others" (MKO) - such as peer mentor- provides the necessary scaffolding to bridge the gap between a student's current ability and their potential mastery. This social interaction is essential for narrowing the "Affective Gap," a psychological barrier identified by Krashen (1982) as the "Affective Filter," where high anxiety and low motivation physically block cognitive input. Recent scholarship by Azuka et al. (2024) and Silalahi (2025) suggests that relational pedagogy specifically targets this filter by humanizing the classroom environment, thereby allowing struggling learners to engage with content without the paralyzing fear of failure.

Complementing this social framework is Bandura's (1997) theory of academic self-efficacy, which defines a student's belief in their own capability as a primary predictor of academic persistence. In inclusive settings, such as those at Warraphat School, this self-belief is often fragile due to the transitional demands of Grade 3, where students must move toward independent learning. Research by the Institute Of Education Sciences (2025) and Kutest Kids (2024) demonstrate that peer-assisted learning strategies (PALS) provide the personalized, immediate feedback necessary to bolster this confidence. Locally, Cabantac-Lumabi (2024) found that peer-mediated interventions in primary settings led to significant improvements in both technical skills and learner confidence. By integrating these strategies with "predictable pulses" and rhythmic routines (Cole, 2014), educators can create a regulated classroom ecosystem that effectively addresses both the academic and emotional dimensions of the Affective Gap.

**Theoretical framework**

The theoretical architecture of this study is built upon three complementary pillars that address both the cognitive and emotional dimensions of the learning process: Vygotsky's Social Constructivism, Krashen's Affective Filter Hypothesis, and Bandura's Self-Efficacy Theory. These theories form a cohesive lens for evaluating how peer-mediated relational pedagogy can dismantle learning barriers and cultivate academic in an inclusive primary classroom.



These three frameworks fit together in a clear, sequential process within this study: Krashen's theory is used to lower emotional barriers and reduce anxiety, creating the supportive environment required for Vygotsky's peer-scaffolding to function effectively within the ZPD. As these peer interactions produce regular academic breakthroughs, they reinforce Bandura's domains of self-efficacy. Ultimately, this theoretical loop bridges the affective gap, showing that emotional safety and cognitive development are deeply interconnected and mutually reinforcing in an inclusive classroom.

**Conceptual framework**

The conceptual architecture of this study operates on an Input-Process-Output (IPO) model, formally titled The Collaborative Efficacy Framework. This framework systematically maps how a targeted socio-emotional classroom intervention directly shapes and improves the internal psychological and academic attributes of struggling primary learners. By organizing the research variables into a logical flow, the framework illustrates how relational safety removes cognitive barriers to bridge the Affective Gap in an inclusive classroom.

1. Input: The Collaborative Intervention (Independent Variable)

The Input phase consists of the independent variable: Relational Pedagogy via Peer-Mediated Support. Rather than relying on traditional, teacher-centered remediation, this input introduces a student-led collaborative classroom ecosystem designed around three distinct pillars:

- The MKO Dynamic: The deliberate pairing of high-performing Grade 3 peer mentors acting as More Knowledgeable Others (MKOs) to support their struggling Grade 3 classmates, establishing immediate and culturally accessible cognitive modeling.
- The Collaborative Ecosystem: An interactive classroom layout and relational dynamic that shifts English language instruction from an isolated, anxiety-inducing task into a shared social responsibility.
- Affective Pedagogy: Active emotional scaffolding, including localized language safety (e.g., explaining complex language tasks using shared expressions in Thai) and positive peer reinforcement, which provides a psychologically safe harbor for vulnerable students.

2. Process: The Methodological Cycle

The Process phase bridges the input intervention and the final endpoints through a rigorous Action Research Cycle managed over a five-month period. The researcher acts as both an educational practitioner and evaluator, guiding the classroom through four recurring, reflective operational phases:

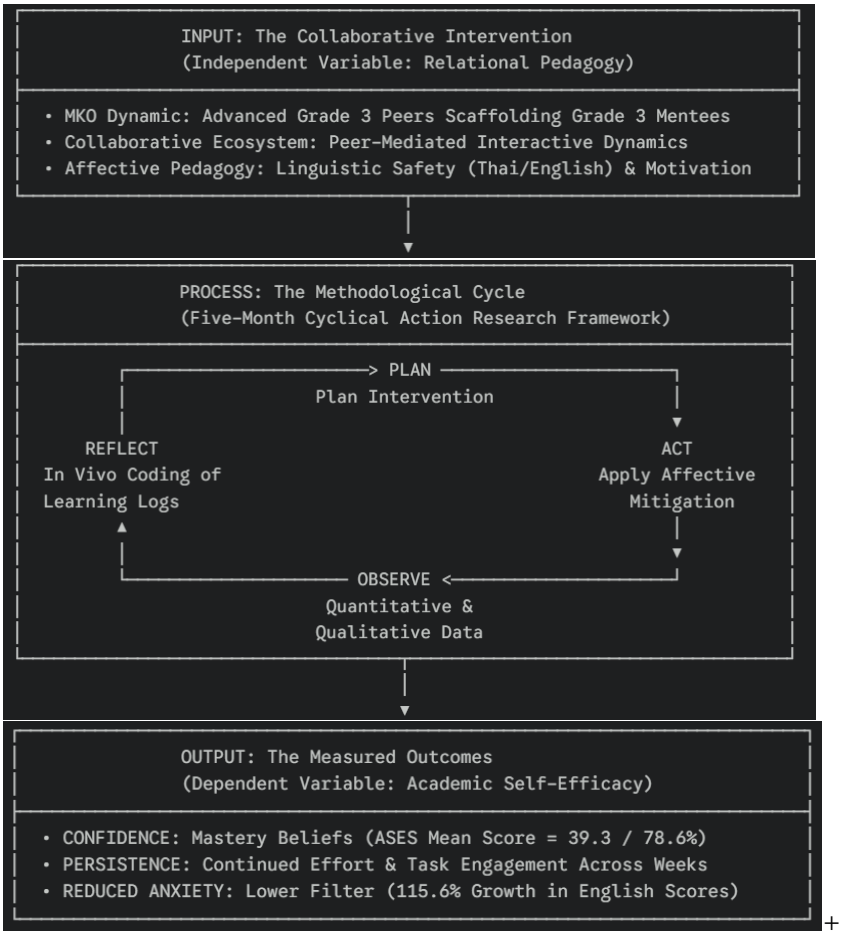
- Plan: Adapting standardized English curriculum requirements into collaborative, peer-assisted learning tasks.
- Act: Executing the peer-scaffolding intervention during live instructional sessions, allowing student pairs to collaborate directly.
- Observe: Collecting empirical mixed-methods data, utilizing structured teacher observation checklists, student academic portfolios, and behavioral logs.
- Reflect: Transcribing and analyzing qualitative text within open-ended Reflective Learning Logs using In Vivo Coding to track emotional changes, lower the affective filter, and refine subsequent action cycles.

3. Output: The Measured Outcomes (Dependent Variable)

The Output phase represents the dependent variables of the study, summarized as Improved Academic Self-Efficacy and Performance. Growth in this area is validated across three primary student outcomes:

- Confidence (Mastery Beliefs): A definitive shift from learner self-doubt to high self-efficacy, as quantified by a robust post-intervention mean score of 39.3 out of 50 (78.6%) on the Academic Self-Efficacy Scale (ASES).
- Persistence (Continued Effort): A positive behavioral change where struggling students actively engage with difficult tasks across instructional weeks and view errors as learning opportunities rather than emotional threats.

- Reduced Anxiety (Lower Filter): Overcoming task-based anxiety and avoidant classroom behaviors, which removes the psychological barriers blocking cognitive processing and leads to a downstream academic performance improvements (evidenced by a 115.6% increase in English test scores).




**Statement of the problem**

Grade 3 represents a critical developmental milestone at Warraphat School, marked by a sharp escalation in academic demands and abstract language acquisition. Preliminary observations reveal that this transition creates a severe "Affective Gap," manifesting as acute task-based anxiety, emotional isolation, and avoidant behaviors among struggling learners during core English instruction. Traditional teacher-led remediation models often fail to scale effectively or alleviate the psychological barriers that prevent these students from processing language input. Consequently, there is an urgent need to evaluate how a structured, peer-mediated relational pedagogy framework can systematically lower the affective filter and restore academic confidence.

Specifically, this study seeks to answer the following questions:

1. To what extent does the implementation of relational pedagogy in an inclusive Grade 3 classroom at Warraphat School improve the academic self-efficacy of the participants?
2. How does the shift from a teacher-led to peer-mediated instruction reduce task-based anxiety and lower the Affective Filter for struggling learners?
3. In what ways does the More Knowledgeable Others (MKOs) dynamic within a collaborative ecosystem facilitate mastery for students who previously experienced academic isolation?

**Hypothesis**

**Null Hypothesis:** There is no significant difference in the academic performance metrics in English and the level of academic self-efficacy among struggling Grade 3 learners at Warraphat School before and after the implementation of peer-mediated relational pedagogy.

**Alternative Hypothesis:** There is a statistically significant difference and a measurable positive increase in both the academic performance metrics in English and the level of academic self-efficacy among struggling Grade 3 learners at Warraphat School following the implementation of peer-mediated relational pedagogy.

**Significance of the study**

This study holds significant value for several stakeholders in the field of education. This will offer valuable insights into the efficacy of peer-mediated interventions in enhancing the academic performance of "struggling learners".

For **Learners,** this research empowers students by lowering the "affective filter" and anxiety, allowing them to gain academic confidence through a supportive peer-mediated ecosystem. It transforms struggling learners into resilient participants who view academic challenges as achievable tasks rather than emotional threats.

For **Teachers,** the study provides educators with a practical, evidence-based framework to transition from sole instructors to facilitators of a collaborative classroom. By implementing strategies like peer-mediated scaffolding, teachers can effectively manage diverse needs without the risk of professional burnout.

For School **Institution,** the research offers Warraphat School a scalable model for institutionalizing high-quality inclusive education through relational pedagogy rather than just curricular changes. It provides data-driven insights into the Grade 3 transition, helping the school cultivate a culture where empathy and academic excellence are mutually reinforced.

**Definition of terms**

- Academic Self-Efficacy: Conceptually, a learner's subjective belief in their capability to execute scholastic tasks (Bandura, 1997); operationally measured by post-intervention scores on the study's 50-point Academic Self-Efficacy Scale (ASES).
- Affective Filter: Conceptually, a psychological barrier of anxiety and apprehension that blocks input language acquisition (Krashen, 1982); operationally observed via baseline task-avoidance and escape behaviors during Grade 3 English lessons.
- Affective Gap: Conceptually, the emotional distance separating a vulnerable learner's true cognitive potential from their actual classroom engagement; operationally defined as the first-semester baseline period where struggling learners underperformed and felt isolated.
- Collaborative Ecosystem: Conceptually, an interactive classroom architecture that decentralizes top-down lectures in favor of student networks; operationally executed by restructuring the Grade 3 physical seating and tasks to promote peer-mediated accountability.
- In Vivo Coding: Conceptually, a qualitative analysis method where the verbatim words of participants serve as primary data codes; operationally applied by grouping exact student phrases from their Reflective Learning Logs into structural themes.
- Linguistic Safety: Conceptually, the psychological protection felt when a learner uses their native language to ease foreign language processing; operationally achieved when paired students used Thai to clarify complex English tasks.
- More Knowledgeable Others (MKOs): Conceptually, individuals possessing a higher understanding of a specific task than the target learner (Vygotsky, 1978); operationally defined as the high-proficiency Grade 3 classmates assigned as peer mentors.
- Relational Pedagogy: Conceptually, an educational practice utilizing supportive interpersonal bonds as the primary prerequisite for cognitive growth; operationally executed via the structured five-month peer-scaffolding pairing framework.
- Struggling Learners: Conceptually, students encountering persistent performance deficits and emotional vulnerability in traditional spaces; operationally specified as the ten ($N$ = 10) target participants sampled based on bottom-quartile English placement scores.

- Zone of Proximal Development (ZPD): Conceptually, the cognitive distance between what a student can do independently and what they can achieve with guidance (Vygotsky, 1978); operationally realized when mentees completed abstract English tasks with immediate peer scaffolding.

## Research Objectives

This research aims to:

1. To evaluate the baseline and post-intervention academic performance in English among Grade 3 struggling learners at Warraphat School following the implementation of peer-mediated relational pedagogy.
2. To measure the post-intervention levels of academic self-efficacy across the targeted domains using the Academic Self-Efficacy Scale (ASES).
3. To explore the lived experiences and perceptions of struggling learners regarding how the More Knowledgeable Others (MKOs) dynamic, linguistic safety, and peer-mediated support influence their emotional readiness and the reduction of their affective filter.

## Research Methodology

This study employs a mixed-methods action research design, utilizing an embedded, sequential framework that pairs a quasi-experimental, one-group with pre-test and post-test design cyclical action research phases. The integration of quantitative and qualitative approaches follows a complementary methodology: quantitative metrics track the macro-magnitude of growth in English performance and academic self-efficacy, while qualitative observations capture the micro-mechanisms of how peer mediated relational pedagogy actively breaks down the affective filter in real time.

The action research architecture proceeds through a five-month cyclical process across four distinct operational phases: planning, acting, observing, and reflecting. This approach enables the researcher to act simultaneously as an educational practitioner embedded in the classroom and an objective evaluator.

**Participants Selection**

The study utilized purposive sampling to select 10 participants from a Grade 3 Inclusive Classroom at Warraphat School. Selection was based on the following criteria:

- Struggling Learners (Target Group) - learners identified through bottom-quartile English placement scores and consistent teacher observation of task-based anxiety or avoidant behavior.
- Advanced Learners (More Knowledgeable Others) - learners demonstrating high academic proficiency and strong interpersonal skills to serve as peer mentors.
- Inclusion Criteria - all participants were enrolled in the inclusive education track, ensuring a diverse range of cognitive processing speeds and learning needs.

**Instrument and Quality**

The study utilized a researcher-developed Academic Self-Efficacy Scale (ASES) as the primary quantitative tool, supplemented by Reflective Learning Logs for qualitative depth.

- Academic Self-Efficacy Scale (ASES) - this 50-point psychometric instrument consists of 10 items scored on a 5-point Likert scale (1=not at all like me;5= Exactly like me). The scale is divided into four domains: Mastery & confidence, Resilience and Persistence, Rational Support, and Emotional Regulation. To ensure developmental appropriateness for Grade 3 learners, the scale used visual emoticons to represent the Likert values.
- Reflective Learning Logs: A qualitative instrument designed to capture the voice of the learner. It used open-ended prompts to allow participants to document their emotional state and perceived growth during the relational pedagogy intervention.

**Data Collection**

Data collection systematically mapped onto the Input-Process-Output (IPO) framework over a five-month cycle:

Phase 1: Pre-Intervention Baseline (Input): Quantitative baselines were generated by extracting the participants' first semester English exam scores and documenting baseline classroom escape behaviors.

Phase 2: Cyclical Action Research (Process): Weekly peer-assisted instructional blocks were introduced. Advanced peer mentors (MKOs) were strategically paired with struggling learners to construct localized scaffolding zones. Pairs worked closely together with a restructured collaborative classroom layout. To preserve absolute linguistic safety and lower the affective filter, students were explicitly encouraged to utilize native language support, explaining complex English tasks using shared expressions "Tell me what to do in Thai".

Phase 3: Ongoing Observation (Process): Directly following collaborative tasks, students completed their Reflective Learning Logs. Concurrently, the researcher documented visible adjustments in student persistence and error-handling using the Mastery Experience Checklist.

Phase 4: Post-Intervention Assessment (Output): At the conclusion of the five-month timeline, the post intervention English performance test and the 50-point ASES psychometric instrument were systematically administered to the cohort.

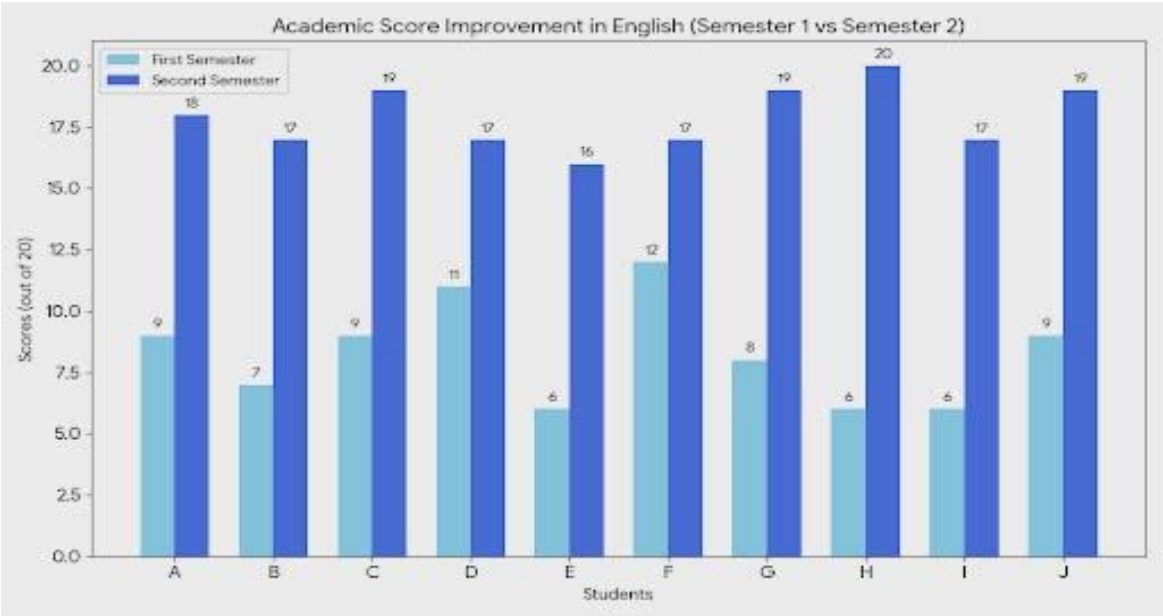
**Research Findings**

This presents the empirical results and thematic analysis of the data collected over the five-month action research cycle at Warraphat School. The findings are systematically organized and discussed according to the three primary research objectives established for this study.

**Table 1: Individual Academic Score Improvement (out of 20)**

Quantitative analysis of the criterion-reference English performance assessments demonstrates a profound upward trajectory for all ten (N = 10) participants as following the transition to a collaborative classroom ecosystem

| Student | First Semester (baseline) | Second Semester (POST-INTERVENTION) | Total Improvement |
|---|---|---|---|
| Student A | 9 | 18 | +9 |
| Student B | 7 | 17 | +10 |
| Student C | 9 | 19 | +10 |
| Student D | 11 | 17 | +6 |
| Student E | 6 | 16 | +10 |
| Student F | 12 | 17 | +5 |
| Student G | 8 | 19 | +11 |
| Student H | 6 | 20 | +14 |
| Student I | 6 | 17 | +11 |
| Student J | 9 | 19 | +10 |
| **AVERAGE** | **8.3** | **17.9** | **+9.6** |




As detailed in Table 1, the baseline data reflected a prominent Affective Gap, with a cohort average score of just 8.3 out of 20 points. Following the structures five-month relational intervention, the post-intervention average rose significantly to 17.9 out of 20 points. This translates to a remarkable 115.6% macro-level increase is overall class performance.

The most substantial individual growth was achieved by student H, whose score surge from a failing baseline of 6 to a perfect post-intervention score of 20 ( +14 points, or a 233.3% increase). These findings confirm that by systematically adjusting the classroom social infrastructure to prioritize peer bonds, cognitive blocks are successfully dismantled, transforming baseline performance limitations into measurable academic mastery.

**Table 2: In Vivo Codebook: Bridging the Affective Gap**

Qualitative analysis of student logs was executed via In Vivo Coding to preserve the authentic, unedited voices of the participants as they navigated the peer-assisted learning framework.

| Participant Quote (raw data) | In Vivo Code | Category/Theme |
|---|---|---|
| “Tell me how to do it" | “Tell me how" | Instructional Scaffolding |
| “Seem to light up" | “Light up" | Emotional Activation |
| “Tell me what to do in Thai" | “In Thai" | Linguistic Safety/ZPD |
| “Make me work" | “Make me work" | Peer-Mediated Accountability |
| “I wasn't scared to try" | “Not scared to try" | Reduction of Affective Filter |
| “Felt more at ease" | “More at ease" | Inclusive Environment |
| “Explain it to me…we learn together" | “Learn together" | Relational Pedagogy |

The qualitative framework illustrated in Table 2 uncovers the precise emotional mechanism behind the massive 115.6% score increase. The analysis demonstrates that academic progress was driven by a total evolution of the classroom environment.

**1. Linguistic Safety and The ZPD**: When struggling learners requested their peers to "Tell me what to do in Thai," the MKO mentors provided culturally native, immediate translations that teacher-led instruction alone could not scale. This lowered cognitive overload and created a safer space.

**2. Dismantling the Affective Filter:** Core phrases like "I wasn't scared to try" and "Felt more at ease" serve as qualitative proof that peer-mediated support successfully dissolved task-based anxiety. When the fear of public failure was removed, students stopped using avoidant behaviors and redirected their emotional energy toward language acquisition.

**3. Peer Accountability**: The code "Make me work" highlights that relational pedagogy is not passive. The peer dynamic introduced a healthy social accountability structure, motivating struggling learners to persist through complex tasks because they felt deeply supported by their classmates.

**Table 3: Post-Intervention Self-Efficacy Scores for Grade 3 Participants**

Following the final intervention cycle, the 50-point psychometric ASES (a = 0.82) was administered to determine the psychological and emotional impact of the relational architecture.

| Participants | Score (Max 50) | Percentage (%) | Interpretation |
|---|---|---|---|
| Student A | 36 | 72% | High Self-Efficacy |
| Student B | 40 | 80% | High Self-Efficacy |
| Student C | 38 | 76% | High Self-Efficacy |
| Student D | 36 | 72% | High Self-Efficacy |
| Student E | 36 | 72% | High Self-Efficacy |
| Student F | 42 | 84% | High Self-Efficacy |
| Student G | 44 | 88% | High Self-Efficacy |
| Student H | 37 | 74% | High Self-Efficacy |
| Student I | 39 | 78% | High Self-Efficacy |
| Student J | 45 | 90% | High Self-Efficacy |
| **Mean Score** | **39.3** | **78.6%** | **HIGH SELF-EFFICACY** |

The quantitative results outlined in Table 3 reveal a robust post-intervention cohort mean score of 39.3 out of 50 (78.6%), signifying a high level of academic confidence across all four targeted psychological domains - Mastery, Resilience, Relational Support, and Emotional Regulation.

Significantly, 100% of the selected struggling learners successfully met the critical threshold of 36 points required for a "High Self-Efficacy" designation. This data cluster indicates that the relational intervention effectively homogenized learner confidence across the classroom. By embedding immediate, non-threatening peer-assisted feedback structures, the stark

psychological divide between struggling and advanced learners was minimized, cultivating a shared sense of academic resilience.

## Conclusions, Discussion and Recommendations

**For Objective 1: Academic Performance in English-** The implementation of peer-mediated relational pedagogy has a profound, statistically verifiable impact on the cognitive performance of struggling third-grade language learners. The cohort's massive 115.6% macro-level academic improvement- surging from a failing baseline average of 8.3 out of 20 to a post-intervention mastery average 17.9 out of 20- proves that a student's initial academic deficit is not static. When the socio-emotional climate of the classroom is intentionally restructured around peer bonds, cognitive blockages are cleared, allowing students to access and process language input effectively. Therefore, the null hypothesis is rejected.

**For Objective 2: Academic Self-Efficacy Transformation-** Relational pedagogy effectively bolster student confidence across the inclusive track. The post-intervention Academic Self-Efficacy Scale (ASES) resulted in a robust cohort mean of 39.3 out of 50 (78.6%), with 100% of the participants successfully surpassing the "High Self-Efficacy" benchmark of 36 points. This statistical homogenization demonstrates that targeted peer scaffolding successfully alters the psychological identity of struggling learners. By embedding immediate, private, non-threatening peer support, vulnerable primary students stop viewing academic tasks

as emotional threats and rebuild internal mastery expectations across the domains of persistence, resilience, and emotional regulation.

**For Objective 3: Qualitative Themes and Lived Experiences**- The qualitative data extracted via In Vivo Coding proves that the dramatic and psychological transformations were driven by an intentional shift in the classroom's emotional atmosphere. The authentic voices of the Grade 3 children reveal that three vital socio-emotional mechanisms successfully closed the Affective Gap-*Linguistic Safety, Lowered Affective Filter,* and *Peer Accountability.*

**Discussion**

The empirical outcomes of this action research offer powerful, multi-layered insights into the relationship between peer-mediated emotional safety and cognitive development in inclusive environments.

**The Mitigation of Krashen's Affective Filter**- The baseline phase of this study highlighted a severe Affective Gap within the Grade 3 cohort at Warraphat School, characterized by high indices of task-based anxiety, emotional withdrawal, and escape behaviors during English instructional periods. This baseline state corresponds directly to Krashen's (1982) Affective Filter Hypothesis: when students experience chronic evaluation stress, their internal emotional defense system blocks incoming linguistic input, making effective processing impossible.

The introduction of relational pedagogy actively bypassed this block. As documented by recent inclusive scholarship, humanizing the classroom environment through structured peer networks prevents vulnerable learners from experiencing a paralyzing fear of failure (Azuka et al., 2024; Silalahi, 2025). When participants stated they were "not scared to try" and felt "more at ease," it provided direct qualitative verification that the affective filter had been lowered. By moving evaluation from a public, teacher-led arena to a private, peer-mediated space, the classroom atmosphere transformed into a safe harbor.

**Optimizing Vygotsky's Zone of Proximal Development (ZPD)**- Once emotional barriers were eliminated, cognitive growth occurred rapidly within the Zone of Proximal Development. Vygotsky (1978) asserts that optimal learning is inherently socio-centric, requiring a "More Knowledgeable Others" (MKOs) to provide the vital scaffolding needed to bridge a student's actual development level and potential capabilities. In this study, the advanced primary peers did not simply give away answers' they provided localized, relatable explanations that traditional teacher-led instruction could not scale simultaneously for every individual student.

Crucially, this MKO dynamic was maximized by integrating localized linguistic safety. When struggling learners requested their mentors to "tell me what to do in Thai," they utilized their native language as a cognitive tool to untangle complex foreign language structures. This strategic use of native-language assistance within peer pairings matches global findings that peer-assisted learning strategies (PALS) deliver the personalized, immediate loops necessary to unlock abstract performance metrics in primary classrooms (Institute of Education Sciences, 2025; Kutest Kids, 2024).

**The Reconstruction of Bandura's Self-Efficacy Domains**- The long-term value of this intervention is its structural impact on student self-belief. According to Bandura (1997), academic self-efficacy is a core behavioral predictor of scholastic endurance; students who lack this belief system view academic tasks as emotional threats and exhibit persistent avoidant habits. The post-intervention ASES results ($M$= 39.3) prove that the collaborative ecosystem effectively rebuilt these internal psychological traits.

As peer interactions repeatedly generated small, private academic breakthroughs, students directly accumulated "Mastery Experiences"- the most potent catalyst for self-efficacy development. The behavioral data collected via the Mastery Experience Checklist showed that by Month 4 and 5, students transitioned away from absolute teacher-dependence and began confidently attempting tasks independently before requesting peer assistance. This qualitative crossover confirms that by treating social-emotional bonds as a strict prerequisite for academic growth, inclusive education tracks can successfully guide vulnerable profiles from chronic helplessness to independent mastery.

**Recommendations**

In light of the outstanding outcomes documented throughout this action research cycle, the following recommendations are offered to improve inclusive practices:

**1. For School Administrators (Institutionalization of Pals):** It is highly recommended that Warraphat School institutionalize a structured Peer-Assisted Learning Strategy (PALS) framework as a standardized operational policy across all inclusive primary tracks. Rather than relying heavily on costly, isolated curriculum changes, administration should create a school wide culture that treats learning as a shared, social responsibility, systematically leveraging internal student bonds to bridge the institutional Affective Gap.

**2. For Classroom Teachers (Professional Development on Scaffolding)**: Educators must transition away from conventional, solely teacher-centered delivery models and act as strategic facilitator of collaborative environments. Teachers should receive dedicated professional development on how to train advanced student mentors. These student MKOs must understand how to provide constructive hints, offer linguistic safety, and guide their classmates through abstract assignments rather than simply giving away correct answers, thus preventing teacher burnout while maximizing individual tracking.

**3. For Future Researchers ( Longitudinal and Expanded Actions):** To build upon the empirical foundations established by this study, future action research should implement longitudinal tracking over multiple school terms to assess the durability of the self-efficacy gains. Furthermore, it is recommended to expand this relational methodology to other primary grade transitions (such as Grade 1 and Grade 4) and distinct core topics (such as Mathematics and Science) to comprehensively evaluate the global scalability of relational pedagogy within inclusive international school system.

## References


Azuka, O. C., Mensah, F. A., & Boateng, P. K. (2024). Bridging the gap: Social constructivism and relational pedagogy as interventions for learners with ADHD in inclusive settings. *Journal of Inclusive Education Research, 5*(2), 45–60.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman and Company.

Cabantac-Lumabi, R. (2024). Effects of peer tutoring on the reading fluency of learners: An experimental study. *International Journal of Multidisciplinary Research, 6*(1), 112–125. https://doi.org/10.31033/ijmr.6.1.13

Cole, M. W. (2014). Speaking to read: Meta-analysis of peer-mediated learning for English language learners. *Journal of Research in Reading*, *37*(2), 135–160. https://doi.org/10.1111/1467-9817.12019

Institute of Education Sciences. (2025). *Peer-assisted learning strategies (PALS): Intervention report*. U.S. Department of Education, What Works Clearinghouse.

Krashen, S. (1982). *Principles and practice in second language acquisition*. Pergamon Press.

Kutest Kids. (2024, October 28). *Optimal peer-assisted learning strategies revealed: Enhancing academic performance and essential skill development*. Kutest Kids Learning Center. https://kutestkids.com/optimal-peer-assisted-learning-strategies/

Silalahi, R. (2025). Improving EFL students' writing through peer tutoring. *Polyglot: Jurnal Ilmiah, 21*(2), 72–105. https://doi.org/10.19166/pji.v21i2.9619

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

# Parallel Sessions: International Conference

## (7th August 2026)

# Breakout Room 1

# THERA Launch & High-Level Policy Dialogue: "From Evidence to Impact: Shaping Resilient Education Futures"

**7th August 2026, 9:00 AM – 12:00 PM**

## Opening: Why Thailand Needs a New Research-Policy Ecosystem for Education Transformation

**Assoc. Prof. Dr. Prawit Erawan**
*Secretary – General of the Education Council*

## Global Education Trends Towards 2030: Implications for Human Capital Development and Investment in Thailand

### High-level Executives from the World Education Research Association (WERA)

***Prof. Joe O'Hara***
*President, World Educational Research Association*

***Prof. Dr. Mustafa Yunus Eryaman***
*Past-President, World Education Research Association*

### Thai Educational Research Policy Executives

**Prof. Dr. Yodchanan Wongsawat**
*Deputy Prime Minister and Minister of Higher Education, Science, Research and Innovation*

**Assoc. Prof. Dr. Prawit Erawan**
*Secretary - General of the Education Council*

**Moderator Dr. Kraiyos Patrawart**
*Managing Director, Equitable Education Fund*

## Commitment Moment: Bangkok Commitments on Evidence-Informed Education

# Breakout Room 2

# Future-Ready Education, Well-being, and Sustainability

**7th August 2026, 9:00 AM – 12:00 PM**

## Research Presentation

Princess Maha Chakri Award Foundation (PMCA)

**The Impact of Virtual Manipulative Models on Stem Mastery and the Conceptual Relationship of Mass, Volume of Liquid and Length Among Year 6 Primary School Pupils**

*Saifulnizan Che Ismail*

## Presentation of Selected Papers : Future-Ready Education, Well-being, and Sustainability

Asst. Prof. Chol Bunnag

Asst. Prof. Dr. Wanwisa Suebnusorn Klaijumlang

**Lead Discussant and Commentator**

**Development and Evaluation of a Comprehensive Educational Innovation on Nutrition for Children Aged 3–12 Years**

*Natnapat Iamsa-ard*

**Designing for Reasoning: A Comparative Study of Rule-Based Parallel Line Tasks and Open-Interpretation Ratio Tasks in Image Processing Using Claim-Evidence-Reasoning Framework**

*Sutthada Karasin*

**Metacognitive Adaptation in a Low-Proficiency Thai English as a Foreign Language Learner During Collaborative Listening Tasks**

*Jeerapan Phomprasert*

**Institutionalizing Climate Change Education in Management Curricula**

*Nattavud Pimpa*

**Designing for Mathematical Discourse: The Role of Structured Collaboration in Developing Thinking and Communication in Exponential Learning**

*Nannaphat Lekdee*

**A Multi-Dimensional Analysis of Student-Athlete Success: Examining the Interplay of Self-Regulation, Motivation, and Performance Outcomes among Student-Athletes at Khon Kaen Sports School**

*Veerabha Panavej*

**Research Presentation by Princess Maha Chakri Award**

# THE IMPACT OF VIRTUAL MANIPULATIVE MODELS ON STEM MASTERY AND THE CONCEPTUAL RELATIONSHIP OF MASS, VOLUME OF LIQUID AND LENGTH AMONG YEAR 6 PRIMARY SCHOOL PUPILS

**Saifulnizan bin Che Ismail**
SK Raja Bahar, Kelantan, Malaysia
**Corresponding Author:** cisaifulnizan82@gmail.com

## Abstract

This study aims to develop a STEM-based virtual manipulative model and evaluate its effectiveness on the mastery of conceptual relationships between mass, liquid volume, and length among Year 6 pupils in Mathematics under the Malaysia Ministry of Education (MoE). The research addresses the challenges of varying digital manipulative integration practices, the misalignment of pedagogical designs with pupils' cognitive needs, and the conceptual gap in mastering abstract mathematical measurements. Specifically, this study examines the impact of the virtual manipulative model as the independent variable on the mastery of mathematical measurement concepts as the dependent variable. A comparative effectiveness evaluation was conducted to identify significant differences between pupils undergoing teaching and learning via the virtual manipulative model versus those under conventional teaching and learning. The study utilised the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) to build the application, and effectiveness was assessed through a quasi-experimental non-equivalent control group pre-test and post-test design. Instruments included a Needs Analysis Questionnaire, Application Validity and Reliability Questionnaires, and a Year 6 Mathematical Measurement Concept Mastery Test. The study is grounded in Mayer's (2009) Cognitive Theory of Multimedia Learning and digital manipulatives, aligning with the MoE National Digital Education Policy 2023. The practical contribution includes the scientific development of a virtual manipulative model and an empirical evaluation of pupils' conceptual understanding to support primary mathematics education and strengthen numerical literacy.

**Keywords:** Virtual Manipulatives Model, STEM Education, Inter-unit Measurement Relationships

## Introduction

Mastery of mathematics, particularly in the domain of Measurement and Geometry, is a fundamental pillar of numerical literacy for primary school pupils. In the current Year 6 (age 12) Malaysia National Curriculum (KSSR Semakan), the pedagogical focus has shifted significantly from isolated unit calculations towards a holistic understanding of inter-unit relationships. A primary challenge for pupils in this transition is the visualisation of abstract concepts that require the simultaneous processing of multiple physical dimensions, a task that often exceeds the limits of working memory in a traditional classroom setting.

Traditional physical manipulatives, while useful, often face structural limitations such as high procurement costs, storage requirements, and intensive teacher preparation time. More importantly, physical tools are often "static"; they cannot easily show the real-time, proportional change across different units of measure.

Consequently, the integration of virtual manipulative models represents a transformative innovation capable of bridging the gap between concrete manipulation and abstract mathematical reasoning.

A virtual manipulative is defined as "an interactive, web-based visual representation of a dynamic object that presents opportunities for constructing mathematical knowledge" (Moyer et al., 2002, p. 373). Visual representations of concepts and relations help learners to gain insight in mathematics. Virtual manipulatives enable as much engagement as physical manipulatives do since they are actual models of physical manipulatives mentioned above including Tangram and Geoboard (Dorwand & Heal, 1999). They may provide interactive environments where students could pose and solve their own problems to form connections between mathematical concepts and operations, and get immediate feedback about their actions that might lead them to reflect on their conceptualization. The importance of these virtual experiments lies in their ability to provide dynamic feedback across three critical areas of integration:

**1. Dimensional Influence: Integration of Length and Mass**

In the physical world, exploring how dimensions affect weight is often hindered by the lack of varied materials. Virtual manipulatives allow pupils to experiment with "Sense of Scale" by manipulating objects like books or rods. For instance, by keeping the length of a book constant but sliding a digital toggle to increase its width, pupils receive immediate visual and numerical feedback on how mass increases. This effectively deconstructs the misconception that length is the sole determinant of weight, fostering a deeper understanding of density and physical properties.

**2. Resource Consumption: Integration of Length and Liquid Volume**

Linking linear distance to volumetric consumption is a cornerstone of sustainability education. In a virtual environment, pupils can simulate a car journey where a specific distance traveled (Length in *km*) results in a calculated depletion of fuel (Liquid Volume in ℓ). This "Adaptive Learning" allows pupils to visualise rates of change that are impossible to recreate physically in a classroom. It transforms an abstract word problem into a tangible cause-and-effect scenario, teaching pupils to calculate the resources required for a resilient and sustainable future.

**3. Volumetric Displacement: Integration of Mass and Liquid Volume**

The relationship between solid objects and liquid displacement is traditionally prone to measurement errors in physical labs due to parallax or splashing. Virtual experiments provide an "Equitable and Precise" alternative. By dropping multiple identical marbles (Mass) into a beaker of water, pupils can observe the rise in the water level (Volume) with perfect accuracy. This allows pupils to focus on the mathematical relationship of displacement, understanding that the volume of water displaced is equal to the volume of the submerged mass without the distraction of messy or inaccurate physical setups.

This digital approach aligns perfectly with the "Resilient Future" theme. It offers an adaptive solution that responds to a pupil's input, a sustainable framework that requires no physical consumables, and an equitable platform that ensures every pupil in Malaysia, regardless of their school's socio-economic status, has access to a high-quality, high-tech laboratory experience. By mastering these inter-unit relationships, pupils build the cognitive resilience necessary for advanced STEM disciplines.

## Research Objectives

The primary goal of this research is to develop and evaluate an integrated virtual manipulative model to enhance the mastery of measurement concepts among Year 6 pupils. The specific objectives are as follows:

1. To develop a STEM-based virtual manipulative model for Year 6 Mathematical Measurement (focusing on the integration of Mass, Liquid Volume, and Length) using the ADDIE instructional design model.
2. To evaluate the validity and reliability of the developed virtual manipulative model through expert consensus (content and technical experts) and pilot testing to ensure pedagogical and technical soundess.
3. To identify the effectiveness of the virtual manipulative model on pupils' cognitive achievement in measurement concepts compared to those taught using conventional methods.
4. To examine the impact of the virtual manipulative model on pupils' ability to solve integrated measurement problems involving: Length and Mass (e.g., how width variations affect weight while length remains constant). Length and Liquid Volume (e.g., calculating fuel consumption over a specific distance). Mass and Liquid Volume (e.g., measuring water displacement using identical masses).
5. To assess the sustainability and equitability of the virtual manipulative model as an adaptive learning tool in a resource-constrained classroom environment, aligning with the Resilient Future educational framework.

## Literature Review

The theoretical foundation of this study is built upon the intersection of cognitive science, digital pedagogy, and the necessity for resilient educational frameworks. To address the complexities of Year 6 Measurement, the review focuses on three core pillars:

Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML). The design of the proposed virtual manipulative model is primarily grounded in Mayer's (2009) Cognitive Theory of Multimedia Learning. CTML posits that pupils learn more deeply from a combination of words and graphics rather than words alone. In the context of "Inter-unit Relationships", traditional teaching often suffers from 'Split-Attention Effect', where pupils must look at a formula on a board and then at a static object. The virtual model mitigates this by applying the Spatial Contiguity Principle, placing interactive sliders (Length) directly next to the resulting data (Mass or Volume). This reduces extraneous cognitive load, allowing the pupil's working memory to focus on the conceptual link between the dimensions.

The Concrete-Pictorial-Abstract (C-P-A) Sequence and Virtual Manipulatives. Mathematics education has long relied on Jerome Bruner's C-P-A sequence. However, in modern "Resilient Education" frameworks, the transition from Concrete (physical objects) to Abstract (formulas) is often too abrupt for complex topics like displacement or fuel rates. Virtual Manipulatives (VM) serve as a "Cognitive Bridge". Unlike physical tools, VMs allow for simultaneous manipulation. For example, in the Integration of Mass and Liquid Volume, a pupil can drop virtual marbles into a beaker and see the water level rise instantly while a digital readout updates the volume. This "dynamic scaffolding" ensures that the transition to abstract mathematical reasoning is supported by continuous visual evidence, fostering a more adaptive learning experience.

Addressing the "Sense of Scale" through STEM Integration. Recent studies in STEM education highlight a significant gap in pupils' "sense of scale", the ability to estimate physical dimensions relative to mass or capacity. Research suggests that pupils often view units like *kg* and $\ell$ as separate entities found in different chapters of a textbook. By integrating STEM-based scenarios, such as calculating petrol usage (Liquid Volume) over a journey (Length/Distance), the curriculum becomes more sustainable and relevant. This real-world application encourages pupils to move beyond mechanical conversion and towards functional numeracy. Hence, computers' place and functionality in an educational context nowadays could best be described with a "cognitive tool" metaphor that supports cognitive apprenticeship by scaffolding the important processes of articulation and reflection that are the foundations of knowledge construction (Collins et al., 1989). Salomon et al. (1991) describes learning with computers as the mindful engagement of learners in the tasks afforded by the computer, i.e., an intellectual partnership with the computer. Norman (1993) also argues that computers support reflective thinking which is defined as the careful, deliberate kind of thinking that helps us not only make sense out of what we have experienced and what we know but also to compose new knowledge by adding new representations, modifying old ones, and comparing the two.

Equitable and Sustainable Education via Digital Labs. The move towards a "Resilient Future" requires education systems to be equitable. Literature on the Digital Divide suggests that schools with fewer resources cannot afford the consumables required for frequent measurement experiments (e.g., varied liquids, precision scales, or distance tracking tools). Digital manipulatives offer a sustainable and equitable alternative. Once developed, the model can be deployed on low-cost tablets or computers, providing a high-fidelity laboratory experience to all pupils regardless of their socio-economic background. This aligns with the Malaysia National Digital Education Policy 2023, promoting a future-ready, digital-savvy generation.

## Research Methodology

The methodology is structured into two major phases: the development of the virtual manipulative model using the ADDIE framework and the evaluation of its effectiveness through a Quasi-Experimental design.

The Instructional Design Framework (ADDIE). The development of the "Virtual Manipulative Measurement Model" follows the five phases of the ADDIE model to ensure the tool is pedagogically sound and technically robust:

1. Analysis: A needs analysis is conducted via interviews with Year 6 Mathematics teachers to identify common misconceptions in inter-unit relationships (e.g., the confusion between mass and displacement).

2. Design: This phase involves storyboarding the three core modules: (i) Length-Mass, (ii) Length-Liquid Volume, and (iii) Mass-Liquid Volume. The design prioritises a user-centric interface to reduce cognitive load.

3. Development: The actual coding and asset creation of the virtual lab. The application is built using a web-based platform using OpenSpace3D to ensure it is sustainable and accessible on various devices.

4. Implementation: The model is deployed in a real classroom setting during the intervention period.

5. Evaluation: Continuous formative evaluation is conducted through expert validation, followed by summative evaluation via the quasi-experiment.

To evaluate the effectiveness (Research Objective 3), a non-equivalent control group pre-test and post-test design is utilised. This design is selected because random assignment of individual pupils is often not feasible in a school setting.

Experimental Group ($G_1$): Receives Mathematics instruction using the developed Virtual Manipulative Model. Control Group ($G_2$): Receives instruction using Conventional Methods (textbooks and static physical manipulatives).

## Results

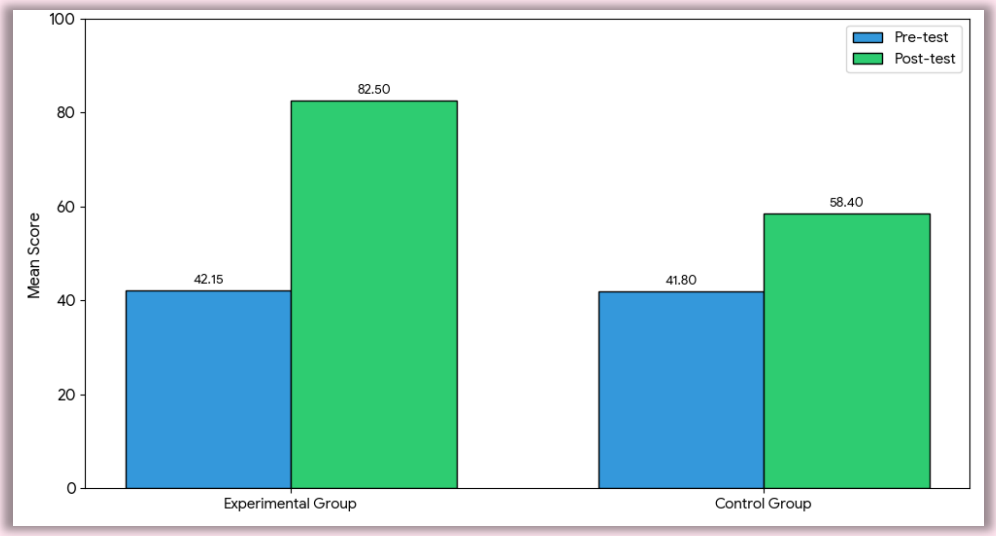
Development of the Measurement Virtual Manipulative Model. The primary outcome of the first phase was a validated STEM-based virtual manipulative application. Based on the ADDIE framework, the model successfully integrated three complex inter-unit modules. Expert validation (using the Content Validity Ratio, CVR) yielded a score of 0.92, indicating high consensus on the pedagogical suitability of the tool. The application features an adaptive interface where pupils can observe real-time numerical and visual changes across mass, liquid volume, and length.

Impact on Cognitive Achievement. Preliminary data from the quasi-experimental study indicates a significant improvement in the mastery of measurement concepts among the experimental group. As shown in Table 1, the experimental group achieved a higher mean score in the post-test compared to the control group.

**Table 1:** Comparison of Pre-test and Post-test Mean Scores

| Group | N | Pre-test Mean (SD) | Post-test Mean (SD) | Adjusted Mean (ANCOVA) |
|---|---|---|---|---|
| Experimental ($G_1$) | 30 | 42.15 (8.4) | 82.50 (5.2) | 81.95 |
| Control ($G_2$) | 30 | 41.80 (7.9) | 58.40 (9.8) | 58.95 |

**Source:** (An ANCOVA analysis was conducted to control for pre-existing differences, revealing a significant effect: $F(1, 57) = 42.18$, $p < .001$. This confirms that the virtual manipulative model significantly outperformed conventional methods in teaching inter-unit relationships.




**Picture 1:** Comparison of Pre-test and Pos-test Mean Scores
(Effectiveness of Virtual Manipulative Model)

The grouped bar chart illustrates the significant impact of the Virtual Manipulative Model on pupil performance.

- Pre-test: Both the Experimental and Control groups started with nearly identical baseline scores (42.15 and 41.80 respectively), indicating a fair starting point for the study.

- Post-test: The Experimental Group showed a substantial leap to a mean score of 82.50, whereas the Control Group (taught via conventional methods) only reached 58.40.
- Inference: The steep upward trajectory of the Experimental Group's results provides visual evidence of the model's effectiveness in bridging the conceptual gap in integrated measurement topics.

Mastery of Integrated Measurement Concepts. Analysis of the post-test items specifically targeting the three integration modules showed distinct patterns of improvement:

- Length-Mass Mastery: Pupils successfully identified that width (area) significantly influences mass even when length is constant, moving away from 1D linear thinking.
- Distance-Volume Mastery: The car journey simulation allowed pupils to accurately calculate petrol consumption (ℓ) over specific distances (km), demonstrating an 85% accuracy rate in rate-based problems.
- Displacement Mastery (Mass-Volume): Interaction logs showed that pupils who used the "Virtual Marble Drop" simulation multiple times were significantly more accurate in measuring displacement ($m\ell$) compared to those who only read about the Archimedes principle.

## Conclusions, Discussion and Recommendations

The findings of this study provide empirical evidence that the integration of a STEM-based virtual manipulative model significantly enhances the mastery of inter-unit relationships among Year 6 pupils. The development of the "Measurement Virtual Manipulative" via the ADDIE framework successfully addressed the pedagogical gap in teaching abstract relationship concepts, specifically the integration of Mass, Liquid Volume, and Length. The transition from a 42.15 baseline to an 82.50 post-test mean score suggests that when pupils are provided with an adaptive digital environment, their capacity for conceptual reasoning far exceeds that achieved through conventional, static methods. In conclusion, virtual manipulatives model are not merely supplementary tools but are essential cognitive scaffolds that build numerical resilience in primary mathematics.

The success of the virtual manipulative model can be attributed to its alignment with Mayer's Cognitive Theory of Multimedia Learning. By providing simultaneous visual and numerical feedback, the application reduced the extraneous cognitive load that typically hinders pupils when they attempt to link multiple dimensions (e.g., understanding how book width influences mass).

The "Resilient Future" theme is reflected in how the pupils navigated the car journey and marble displacement modules. These simulations allowed for a "safe-to-fail" environment where pupils could iteratively test variables. This fosters Adaptive Learning, where the pupil is an active explorer rather than a passive recipient of formulas. Furthermore, the results support the push for Equitable Education; by digitising the laboratory experience, we ensure that pupils in resource-constrained schools can engage in high-level scientific enquiry previously reserved for well-funded institutions. This democratisation of high-quality STEM tools is vital for a sustainable educational future.

Based on the outcomes of this research, the following recommendations are proposed the Ministry of Education (MoE) should consider adopting validated virtual manipulative models as a standard component of the digital textbook initiative. This ensures that the Malaysia National Digital Education Policy 2023 is implemented through evidence-based pedagogical tools.

Training programmes should focus on "Digital Scaffolding" strategies. Teachers need to be equipped not just with the technology, but with the skills to facilitate deeper questioning while pupils interact with virtual simulations.

Schools should prioritise the procurement of low-cost mobile devices (tablets) that can run these sustainable digital labs, reducing the long-term cost and environmental impact of physical consumables in mathematics and science lessons.

Future Research to further the "Resilient Future" agenda, future studies should investigate the use of Augmented Reality (AR). Integrating AR could allow pupils to "place" the virtual beaker or the car journey within their physical classroom, further strengthening the link between abstract units and real-world physical space.

## References

American Psychological Association. (2020). Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.). https://doi.org/10.1037/0000165-000

Bruner, J. S. (1966). Toward a theory of instruction. Belknap Press of Harvard University.

Carbonneau, K. J., Marley, S. C., & Selig, J. P. (2013). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. Journal of Educational Psychology, 105(2), 380–400. https://doi.org/10.1037/a0031084

Collins, A., Brown, J.S., & Newman, S.E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and mathematics. In L.B. Resnick (Ed.), Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser (pp. 453-493). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Dorward, J., & Heal, R.(1999). National Library of Virtual Manipulatives for Elementary and Middle Level Mathematics. Proceedings of WebNet99 World Conference on the WWW and Internet, pp. 1510-1512. Honolulu, Hawaii Association for the Advancement of Computing in Education.

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2018). Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) Semakan: Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Matematik Tahun 6. Bahagian Pembangunan Kurikulum.

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2023). Dasar Pendidikan Digital (DPD). https://www.moe.gov.my/dasarpendidikandigital

Mayer, R. E. (2009). Multimedia learning (2nd ed.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678

Moyer-Packenham, P. S., & Westenskow, A. (2013). Effects of virtual manipulatives on student achievement and mathematics learning. International Journal of Virtual and Personal Learning Environments, 4(3), 35–50. https://doi.org/10.4018/jvple.2013070103

Norman, D. A. (1993). Things that make us smart: Defending human attributes in the age of the machine.

Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Co.

Paivio, A. (2014). Mind and its evolution: A dual coding theoretical approach. Psychology Press.

Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). Design and development research: Methods, strategies, and issues. Lawrence Erlbaum Associates.

Smith, J. A., & Hassan, S. (2022). Virtual manipulatives in primary mathematics: A meta-analysis. Journal of Educational Technology, 14(3), 112–128.

Salomon, G. , Perkins, D.N., & Globerson, T. (1991). Partners in cognition: Extending human intelligence with intelligent technologies. Educational Researcher, 20(3), 2-9.

Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. Psychology of Learning and Motivation, 55, 37–76. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8

UNESCO. (2021). Leveraging digital technologies for equitable and sustainable education. UNESCO Publishing.

# DEVELOPMENT AND EVALUATION OF A COMPREHENSIVE EDUCATIONAL INNOVATION ON NUTRITION FOR CHILDREN AGED 3-12 YEARS

**Natnapat Iamsa-ard*  Rattasart Watkhanard, Thitasna Kongyimlamai  Kacharika Deechuen and Pakamon Bangkhunthien**

Sraangsilp Tutorial School, Phetchaburi, Thailand

***Corresponding Author**: gurupoythip@gmail.com

## Abstract

This research aimed to develop a Comprehensive Educational Innovation on Nutrition for children aged 3–12 years by integrating a mini robot, educational videos, and a board game to promote experiential learning and improve understanding of nutrition. The innovation was designed to align with the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly Goal 3: Good Health and Well-being and Goal 4: Quality Education, reflecting the application of interactive and technology-supported learning in early childhood education.

This study employed Action Research based on the PAOR cycle (Planning, Action, Observation, and Reflection). A mixed-methods approach was used, incorporating both qualitative and quantitative data. The sample consisted of three groups: children aged 3–12 years, teachers, and health personnel who participated in educational activities conducted in schools and public health settings.

The findings revealed that children demonstrated a high level of engagement and positive learning behaviors. Most children actively participated in the activities, showed increased interest in nutrition learning, and were able to understand and apply knowledge of essential nutrients in daily life.

Teachers indicated an overall high to very high level of evaluation (M = 4.59, SD = 0.52). The highest-rated aspects included student engagement, knowledge enhancement, and the potential of the board game to promote participation. Health personnel also reported a high to very high level of evaluation (M = 4.60, SD = 0.51), particularly in terms of promoting healthy behaviors, applicability in health education, and clarity of learning outcomes.

These findings reflect strong acceptance of the innovation in terms of engagement, usability, and educational value. The Comprehensive Educational Innovation on Nutrition suggests strong potential effectiveness and practical applicability for implementation in both educational and health promotion contexts, contributing to the achievement of the Sustainable Development Goals in health and education.

**Keywords:** nutrition education; educational innovation; early childhood

## Introduction

Childhood malnutrition has become a significant global public health concern affecting millions of children worldwide. According to the World Health Organization (WHO), malnutrition includes both undernutrition and overnutrition, such as overweight and obesity. Recent global reports indicate that approximately one in five children aged 5–19 years worldwide, or about 391 million children, are overweight or obese, and nearly one in ten children are living with obesity (World Health Organization, 2021). These conditions significantly increase the risk of developing non-communicable diseases (NCDs), including type 2 diabetes, cardiovascular diseases, and hypertension later in life. Poor nutritional habits during childhood may also negatively affect cognitive development, academic performance, and overall well-being.

In Thailand, nutritional problems among school-aged children have shown a concerning trend over the past two decades. Data from the Health Data Center (HDC) of the Ministry of Public Health indicates that both overnutrition and undernutrition remain critical issues among Thai children (Health Data Center, Ministry of Public Health Thailand, 2024). National reports reveal that the prevalence of obesity among Thai school-aged children has increased from approximately 5.8% to nearly 15% during the past twenty years (World Health Organization, 2022). In addition, studies indicate that about 13% of Thai children aged 6–14 years are obese, while 9.1% are overweight and 6.5% are classified as obese, reflecting a growing problem of unbalanced nutrition and unhealthy dietary behaviors among children (Rerksuppaphol & Rerksuppaphol, 2018).

Proper nutrition plays a crucial role in supporting children's physical growth, brain development, and immune system function. However, many children lack sufficient knowledge and understanding of balanced diets and essential nutrients. Traditional nutrition education often relies heavily on textbook-based instruction, which may not effectively engage young learners or encourage them to apply nutritional knowledge in daily life. Educational researchers therefore emphasize the importance of interactive learning approaches that involve active participation, experiential learning, and the integration of educational technology.

Recent studies have highlighted the effectiveness of interactive and technology-supported learning approaches in improving children's engagement and understanding in health education. Educational robotics has been recognized as an effective tool for promoting curiosity, motivation, and active participation through hands-on learning experiences (Benitti, 2012; Alimisis, 2013). In addition, multimedia learning materials such as educational videos can improve children's comprehension by combining visual and auditory information, thereby enhancing knowledge retention and conceptual understanding (Mayer, 2020). Game-based learning has also been widely reported to improve learner engagement, collaboration, critical thinking, and knowledge application among young learners (Plass et al., 2020; Wouters et al., 2021). These findings suggest that integrating robotics, multimedia learning, and educational games may provide an effective approach for nutrition education among children.

To address this issue, the researchers developed an educational innovation called the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition, designed specifically for children aged 3–12 years. This learning set integrates technology-based tools, multimedia learning materials, and game-based activities to create an engaging educational environment. The learning process is structured to gradually introduce nutritional concepts, reinforce knowledge, and provide opportunities for children to apply their understanding through hands-on activities.

The Comprehensive Educational Innovation on Nutrition consists of three main components: the Mini Robot "Foodie", educational video lessons on essential nutrients, and the board game "Food Quest". These components work together to promote curiosity, critical thinking, and active learning while helping children understand the importance of balanced nutrition and healthy food choices.

The learning activities within the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition are structured in a sequential learning process. The Mini Robot "Foodie" functions as an introductory tool that stimulates children's curiosity and engagement with the topic of nutrition. After gaining initial interest, children watch educational videos that provide fundamental knowledge about essential nutrients and their roles in maintaining health. Finally, the board game "Food Quest" serves as a reinforcement activity where children apply and summarize their knowledge through interactive gameplay and collaborative decision-making.

### 1. Mini Robot "Foodie"

The Mini Robot "Foodie" is an interactive learning tool designed to introduce children to the concept of food classification based on nutritional value. The robot operates using an Arduino-based system that allows children to insert food cards into the device. The robot then automatically categorizes the food items as either healthy or unhealthy.

Nutritious foods are retained inside the robot, while unhealthy foods are rejected from the device. This interactive mechanism helps children visually understand the difference between beneficial and unhealthy foods. The activity also encourages curiosity and stimulates children's interest in learning about nutrition.

By providing an engaging and hands-on experience, the Mini Robot "Foodie" serves as an effective introductory activity that prepares children for further learning about nutritional concepts.

**2. Educational Videos**

Educational videos are used to deliver fundamental knowledge about nutrition in an engaging and accessible format. The videos introduce children to the six essential nutrients required for human health: carbohydrates, proteins, fats, vitamins, minerals, and water.

Through visual explanations and storytelling elements, the videos demonstrate the functions of each nutrient in the body and highlight the potential health consequences of nutrient deficiencies. This multimedia approach helps simplify complex nutritional concepts and makes them easier for children to understand.

The educational videos also reinforce the knowledge introduced through the Mini Robot "Foodie" and provide foundational understanding before children participate in the board game activity.

**3. Board Game "Food Quest"**

The board game "Food Quest" is designed as a reinforcement activity that allows children to apply their nutritional knowledge through collaborative gameplay. In this activity, children work in teams to select food menus and choose ingredient cards to prepare meals within a limited time.

After selecting the ingredients, the players analyze the nutrients contained in their meals and receive points based on their nutritional value. This scoring system encourages players to consider balanced nutrition when selecting food items.

The board game promotes teamwork, problem-solving skills, and critical thinking while reinforcing children's understanding of balanced diets and appropriate food choices. Through repeated gameplay, children develop a better ability to evaluate food options and form positive attitudes toward healthy eating.

Through the integration of robotics, multimedia learning, and game-based activities, the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition aims to create an engaging educational environment that encourages children to actively participate in the learning process. By combining technology with experiential learning approaches, the innovation is expected to enhance children's understanding of nutrition and promote positive attitudes toward healthy food consumption. Therefore, this study aims to develop and evaluate the effectiveness of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition for children aged 3–12 years.

## Research Objectives

1. To develop the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition, consisting of the Mini Robot "Foodie", educational videos, and the board game "Food Quest", for children aged 3–12 years.
2. To evaluate the effectiveness of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition in enhancing children's knowledge of nutrition and understanding of essential nutrients.

## Literature Review

This section reviews the theoretical foundations and educational concepts that support the development of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition. The review focuses on learning theories and pedagogical approaches relevant to children's cognitive development, experiential learning, and interactive educational methods. These theoretical perspectives provide the basis for designing learning activities that enhance children's understanding of nutrition and encourage positive attitudes toward healthy food consumption. In addition, the literature review explains the conceptual framework that guides the structure and learning process of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition.

**1. Theoretical Framework**

The development of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition is supported by several educational theories that emphasize active participation and experiential learning. These theories explain how children acquire knowledge, develop cognitive abilities, and apply learning experiences in real-life situations. The theoretical framework of this study includes cognitive development theory, experiential learning theory, and active learning approaches.

1.1 Bloom's Taxonomy: Cognitive Domain

Bloom's Taxonomy in the cognitive domain explains the hierarchical development of learners' thinking processes and knowledge acquisition (Bloom et al., 1956). The cognitive domain consists of multiple levels of learning, including remembering, understanding, applying, analyzing, evaluating, and creating. This framework is widely used in educational design to support the development of learners' knowledge, comprehension, and higher-order thinking skills.

In nutrition education, Bloom's Taxonomy provides an important framework for designing learning activities that gradually develop children's understanding and application of nutritional concepts. Learners first acquire basic knowledge about food groups and essential nutrients through remembering and understanding. They then apply this knowledge in practical situations by identifying healthy and unhealthy foods and making appropriate food choices.

The Comprehensive Educational Innovation on Nutrition was designed in accordance with the cognitive domain of Bloom's Taxonomy. The Mini Robot "Foodie" supports the remembering and understanding stages by helping children recognize and classify healthy and unhealthy foods through interactive experiences. Educational videos further strengthen understanding by explaining the functions and importance of essential nutrients in the human body.

In addition, the board game "Food Quest" promotes higher-order cognitive processes, particularly applying, analyzing, and evaluating. During gameplay, children analyze food ingredients, evaluate nutritional value, and make collaborative decisions to create balanced meals. These activities encourage learners to actively apply nutritional knowledge in meaningful situations and develop critical thinking skills related to healthy eating behaviors.

Therefore, Bloom's Taxonomy serves as an appropriate theoretical foundation for the development of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition because it supports progressive learning processes that enhance children's nutritional knowledge, comprehension, and decision-making abilities.

1.2 Kolb's Experiential Learning Theory

Experiential learning theory developed by David Kolb emphasizes that effective learning occurs through direct experience and reflection (Kolb, 2015). According to this theory, learning is a continuous process in which knowledge is created through the transformation of experience.

Kolb proposed a four-stage learning cycle consisting of concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization, and active experimentation (Kolb, 2015). In the first stage, learners engage in direct experiences that stimulate curiosity and interest. In the second stage, learners reflect on these experiences and begin to understand their meaning. During the third stage, learners develop abstract concepts and generalizations based on their observations. Finally, learners apply their knowledge in new situations through experimentation.

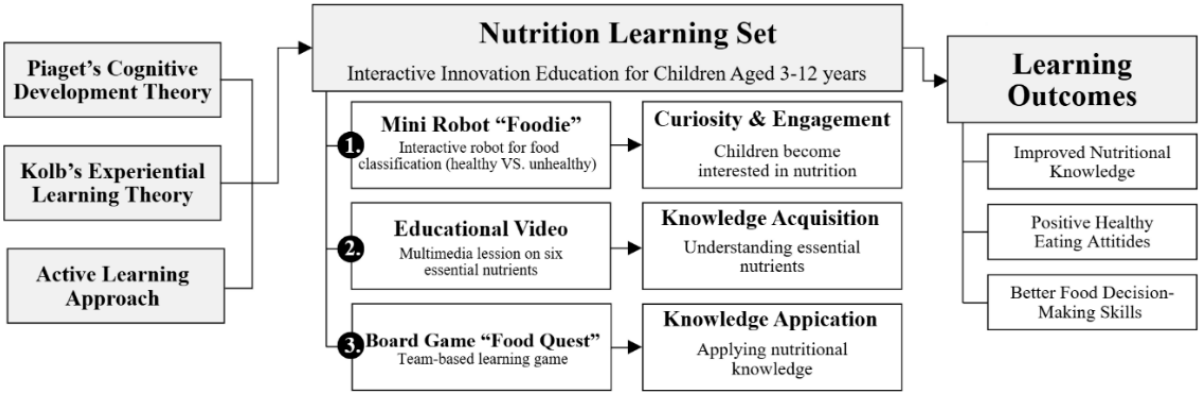
The learning activities in the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition follow a similar experiential learning process. Children first interact with the Mini Robot "Foodie", which stimulates curiosity and provides a concrete learning experience. Educational videos then provide explanations of essential nutrients and their functions, supporting reflective observation and conceptual understanding. Finally, the board game "Food Quest" allows children to apply their knowledge in practical situations, reinforcing learning through active participation.

1.3 Active Learning Approach

Active learning is an instructional approach that encourages learners to actively participate in the learning process through discussion, problem-solving, and hands-on activities (Bonwell & Eison, 1991). This approach emphasizes student engagement and interaction rather than passive listening.

Research in education has shown that active learning strategies improve knowledge retention, comprehension, and critical thinking skills (Freeman et al., 2014). Interactive educational tools such as games, simulations, and technology-based learning media can significantly enhance students' motivation and participation.

The Comprehensive Educational Innovation on Nutrition incorporates active learning principles by integrating interactive technology, multimedia learning materials, and game-based activities. The Mini Robot "Foodie" encourages curiosity and exploration, educational videos provide visual explanations that facilitate understanding, and the board game "Food Quest" allows children to apply their knowledge through collaborative gameplay. These activities create an engaging learning environment that promotes both knowledge acquisition and practical application.




**Picture 1:** Theoretical Framework of the "Comprehensive Educational Innovation on Nutrition"

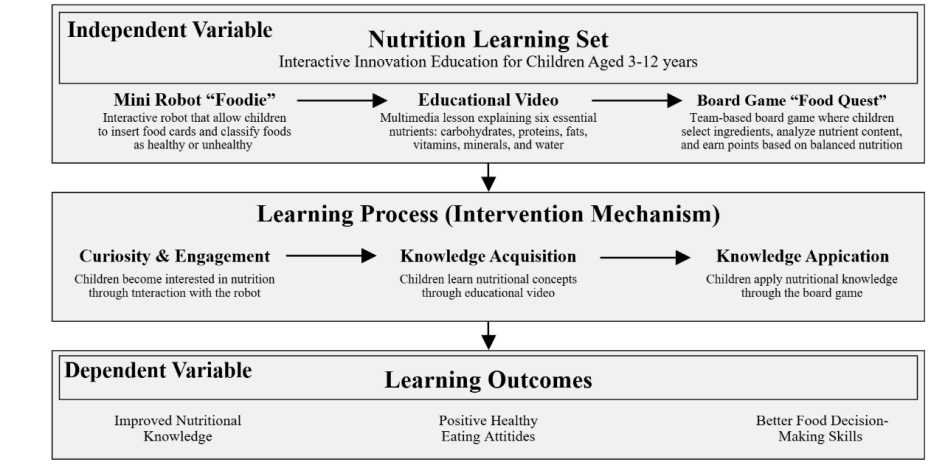
## 2. Conceptual Framework

The conceptual framework of this study illustrates the relationship between the learning components of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition and the expected learning outcomes among children.

The Comprehensive Educational Innovation on Nutrition consists of three integrated learning components: the Mini Robot "Foodie", educational videos on essential nutrients, and the board game "Food Quest". These components are designed to create a structured learning process that gradually guides children from curiosity and engagement to knowledge acquisition and knowledge application.

The Mini Robot "Foodie" functions as an introductory activity that stimulates curiosity and encourages children to explore the concept of food classification. Educational videos provide fundamental knowledge about essential nutrients and their roles in maintaining health. The board game "Food Quest" serves as a reinforcement activity that allows children to apply and summarize their nutritional knowledge through interactive gameplay.

Through this learning process, children are expected to develop improved nutritional knowledge, positive attitudes toward healthy eating, and the ability to make informed food choices. The conceptual framework of this study is illustrated in Picture 2.




**Picture 2:** Conceptual Framework of the "Comprehensive Educational Innovation on Nutrition"

## 3. Related Research

Recent studies have emphasized the importance of innovative learning approaches in improving children's understanding of nutrition and promoting healthy eating behaviors. Traditional nutrition education methods that rely mainly on lectures or textbooks are often insufficient to maintain children's engagement and motivation. Interactive learning strategies, including multimedia learning and game-based activities, have therefore been widely recommended to enhance children's learning experiences and improve knowledge retention (Ronto et al., 2020; Dudley et al., 2022).

Technology-supported learning environments have also been shown to improve students' engagement and participation in educational activities. Digital tools and interactive technologies allow learners to actively explore educational content, which can enhance both motivation and comprehension. A study by Hwang and Chien (2022) found that technology-enhanced learning environments significantly improved students' understanding and learning performance by promoting active participation and self-directed learning.

Game-based learning has gained increasing attention as an effective strategy for health and nutrition education among children. Educational games encourage learners to explore concepts through problem-solving, collaboration, and competition. Research indicates that game-based learning environments can significantly improve children's knowledge of healthy eating and nutrition while also enhancing critical thinking and decision-making skills (Sailer & Homner, 2020; Wouters et al., 2021).

In addition, multimedia learning materials such as educational videos and animations have been widely used to explain complex scientific concepts to young learners. Multimedia presentations can combine visual and auditory information to support cognitive processing and improve comprehension. Studies have shown that multimedia learning resources can enhance children's understanding of nutrition concepts and increase their interest in health-related topics (Zhou et al., 2020).

Furthermore, recent research suggests that integrating multiple learning approaches can create more effective educational environments. Combining interactive technologies, multimedia learning tools, and game-based activities allows learners to experience different forms of engagement, which supports deeper understanding and long-term knowledge retention. Such integrated learning approaches are particularly effective for young learners because they promote curiosity, experiential learning, and active participation (Garcia et al., 2021).

Although previous studies have explored technology-supported learning, multimedia instruction, and game-based learning, most have examined these approaches separately rather than as an integrated educational innovation for nutrition education among children. In addition, limited research has combined educational robotics, multimedia learning, and board games within an experiential learning process to promote both nutritional knowledge and healthy eating behaviors.

To address these gaps, this study developed the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition, integrating the Mini Robot "Foodie," educational videos, and the board game "Food Quest" into an interactive experiential learning process. The study contributes to the field by demonstrating how the integration of robotics, multimedia, and game-based learning can enhance children's nutritional understanding and encourage positive attitudes toward healthy food choices.

## Research Methodology

### 1. Structure and Working Principles of the Innovation

The innovation developed in this study is the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition, designed as an interactive learning tool to promote nutritional knowledge and healthy food choices among children aged 3–12 years. The learning set integrates technology-based learning, multimedia instruction, and game-based activities in order to create an engaging and experiential learning environment. The Comprehensive Educational Innovation on Nutrition consists of three main components: Mini Robot "Foodie," educational nutrition videos, and the board game "Food Quest." These components are designed to function sequentially to support the learning process. The learning process begins with the Mini Robot "Foodie," which serves as an introductory activity to stimulate children's curiosity. The robot operates using an Arduino-based system that allows children to insert food cards into the device. The robot then categorizes the food items as either healthy or unhealthy, enabling children to visually understand the difference between beneficial and less nutritious foods.

After the introductory activity, children watch educational videos that explain the six essential nutrients required for human health: carbohydrates, proteins, fats, vitamins, minerals, and water. The videos present the functions of each nutrient in the body and highlight the importance of balanced nutrition in a child-friendly format. Finally, children participate in the board game "Food Quest," which serves as a reinforcement activity. In this activity, players collaborate to select food ingredients and create meal menus while analyzing the nutrients contained in their selections. Points are awarded based on the nutritional balance of the meals, encouraging children to apply their knowledge of nutrition in decision-making situations.

Through this sequential learning process—curiosity stimulation, knowledge acquisition, and knowledge application—the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition aims to enhance children's understanding of balanced nutrition while promoting active learning and engagement.

**Picture 3:** Components of the Innovation

**2. Research Design**

This study employed Action Research as the research design, focusing on the development and evaluation of an educational innovation through a continuous improvement process. The research followed Kemmis and McTaggart's PAOR model, which consists of four stages: Planning, Action, Observation, and Reflection (Kemmis & McTaggart, 2014).

In the planning phase, the researchers designed the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition and prepared the learning materials, including the robot system, educational videos, and board game. During the action phase, the innovation was implemented with the target learners through structured learning activities. In the observation phase, the researchers collected data on children's participation, learning responses, and engagement during the activities. Finally, in the reflection phase, the results were analyzed in order to evaluate the effectiveness of the innovation and identify possible improvements. Both quantitative and qualitative research methods were used to comprehensively evaluate the effectiveness of the innovation.

**3. Population and Sample Group**

The population of this study consisted of individuals who participated in educational activities using the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition, including children, teachers, and health personnel. Children aged 3–12 years served as the primary target users of the innovation, while teachers and health personnel participated as evaluators to assess the educational value, appropriateness, and applicability of the learning set in real-world educational contexts.

A total of 615 participants were involved in this study, consisting of 500 children, 100 teachers, and 15 health personnel. Different data collection instruments were employed according to the characteristics of each participant group, including behavioral observation, structured interviews, and five-point Likert scale questionnaires. The distribution of participants and the corresponding data collection instruments are presented in Table 1.

**Table 1:** Participant Distribution in the Educational Activities

| Sample Group | Number (Persons) | Data Collecting Instruments |
|---|---|---|
| Children aged 3-12 years | 500 | Observation form and interview guide |
| Teachers | 100 | Five-point Likert scale questionnaire |
| Health Personnel | 15 | Five-point Likert scale questionnaire |

The implementation of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition was conducted through several educational activities organized in collaboration with schools and educational organizations in Phetchaburi Province, Thailand between November 2024 and November 2025. These activities included learning promotion programs, academic events, science and technology knowledge exchange activities, and health promotion programs. The details of the educational activities and participating institutions are summarized in Table 2.

**Table 2:** Educational Activity Implementation Using the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition

| Date | Activity | Institution / Organization |
|---|---|---|
| 12 November 2024 | Learning promotion activity using the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition | Saengmit Kindergarten School |
| 4 December 2024 | 1st Academic Day Activity | Pattanasart Wittaya Tharaeng School |
| 15 March 2025 | 3rd Phetchaburi Private Education Fair organized by the Provincial Education Office | Phetchaburi Provincial Education Office |
| 11 November 2025 | Knowledge Exchange Activity to Inspire Science and Technology under the Science, Technology, and Innovation Promotion Project | Ratwittaya School |
| 13 November 2025 | | Promwit Kindergarten School |
| 14 November 2025 | Health promotion activity: "Thai Children Care for Health: Prevent Drug Abuse and Reduce the Risk of NCDs" | Arunpradit School |
| 18 November 2025 | | Anuban Phetchaburi School |
| 19 November 2025 | | Tessaban 1 Wat Kaen Lek School |
| 20 November 2025 | | Suwannarangsan Wittayalai School |
| 25 November 2025 | | Ratwittaya School and Pariyatrangsarn School |

**4. Data Collecting Instruments**

The data collection instruments used in this study were designed to gather information from three participant groups: children, teachers, and health personnel. Different instruments were developed for each group to ensure that the questions were appropriate for the participants' roles and levels of understanding. For children, data were collected using structured interview questions and behavioral observations to assess their learning experiences and understanding of nutrition concepts. For teachers and health personnel, a five-point Likert scale questionnaire was used to evaluate the effectiveness, appropriateness, and practical applicability of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition, which consists of the Foodie Robot, educational videos, and the Food Quest board game.

The research instruments were developed based on the objectives of the study and the key components of the innovation. The questionnaires were structured to evaluate three main elements of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition: the Foodie Robot, the educational videos, and the Food Quest board game. Each item was designed to measure participants' perceptions of the innovation in terms of engagement, knowledge development, and suitability for educational and health promotion contexts. In order to ensure the validity of the instrument, experts in nutrition education, educational technology, and child development reviewed the questionnaires. Their feedback was used to make the questions clearer and more relevant to the respondents. Information about the details of each of the participant groups' instruments can be seen in Tables 3 to 5.

**Table 3:** Structured Interview Questions for Children

| **Name:** | | **Age:** | | |
|---|---|---|---|---|
| **Date of Interview:** | | **Location:** | | |
| **No.** | **Interview Question** | **Yes** | **No** | **Observed Behavior** |
| 1 | Did you enjoy learning with the Foodie Robot? | ☐ | ☐ | |
| 2 | Did the video help you understand healthy foods? | ☐ | ☐ | |
| 3 | Did the Food Quest board game help you learn about nutrients? | ☐ | ☐ | |
| 4 | Did you learn something new about healthy food today? | ☐ | ☐ | |
| 5 | After this activity, do you want to choose healthier foods? | ☐ | ☐ | |

**Table 4:** Questionnaire for Teachers (Five-Point Likert Scale)

| No. | Evaluation Item | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mini Robot "Foodie" | | | | | | |
| 1 | The Foodie Robot attracts students' attention and interest in learning about nutrition. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 2 | The robot activity helps students understand the difference between healthy and unhealthy foods. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3 | The robot is appropriate for use in classroom learning activities. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Educational Video | | | | | | |
| 4 | The educational videos clearly explain the six essential nutrients. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | The videos are appropriate for the cognitive level of children aged 3–12 years. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | The videos help reinforce students' understanding of balanced nutrition. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Board Game "Food Quest" | | | | | | |
| 7 | The board game encourages students to actively participate in the learning process. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | The game helps students apply their knowledge about nutrients and balanced meals. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Overall Evaluation | | | | | | |
| 9 | The Comprehensive Educational Innovation on Nutrition effectively enhances students' nutritional knowledge. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | The innovation is suitable for use in educational institutions. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**Note:** 5 = Highest, 4 = High, 3 = Moderate, 2 = Low, 1 = Lowest

**Table 5:** Questionnaire for Health Personnel (Five-Point Likert Scale)

| No. | Evaluation Item | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mini Robot "Foodie" | | | | | | |
| 1 | The Foodie Robot effectively promotes children's interest in nutrition education. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 2 | The robot activity helps children understand basic concepts of healthy and unhealthy foods. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3 | The robot can be used as a tool for health promotion activities. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Educational Video | | | | | | |
| 4 | The educational videos provide accurate and appropriate nutritional information. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | The videos effectively communicate the importance of essential nutrients for children's health. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | The video content is suitable for nutrition education programs. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Board Game "Food Quest" | | | | | | |
| 7 | The board game promotes active participation and collaborative learning among children. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8 | The game encourages children to think about balanced nutrition when selecting foods. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Overall Evaluation | | | | | | |
| 9 | The Comprehensive Educational Innovation on Nutrition is effective in promoting healthy eating behaviors among children. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | The innovation has potential for implementation in health promotion programs. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**Note:** 5 = Highest, 4 = High, 3 = Moderate, 2 = Low, 1 = Lowest

**5. Data Collection Procedures**

The data collection procedures in this study were conducted in accordance with the Action Research approach based on Kemmis and McTaggart's PAOR model (Kemmis & McTaggart, 2014)., consisting of four phases: Planning, Action, Observation, and Reflection. The procedures were implemented systematically across multiple educational institutions and health promotion activities in Phetchaburi Province.

5.1 Planning Phase

In the planning phase, the research team designed the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition, which includes the Foodie Robot, educational videos, and the Food Quest board game. The content and activities were developed to align with the learning objectives related to basic nutrition knowledge for children aged 3–12 years.

The data collection instruments, including structured interview questions for children and five-point Likert scale questionnaires for teachers and health personnel, were also developed and reviewed by experts in nutrition education, educational technology, and child development to ensure validity and appropriateness.

5.2 Action Phase

In the action phase, the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition was implemented through learning activities conducted in schools and educational events. The activities followed a structured learning process consisting of three main stages:

1. Introduction Stage: Children were introduced to nutrition concepts using the Foodie Robot to stimulate interest and curiosity.
2. Knowledge Development Stage: Educational videos were presented to provide knowledge about the six essential nutrients.
3. Reinforcement Stage: Children participated in the Food Quest board game to apply and reinforce their understanding of nutrition.

The activities were conducted across multiple institutions and events, involving children, teachers, and health personnel as participants.

5.3 Observation Phase

During the observation phase, data were collected from participant groups using multiple methods. Children were assessed through structured yes–no interview questions and behavioral observation to evaluate their engagement, understanding, and attitudes toward healthy eating. Teachers and health personnel were asked to complete a five-point Likert scale questionnaire to evaluate the effectiveness, appropriateness, and applicability of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition in educational and health promotion contexts. All data were recorded systematically during and immediately after the activities.

5.4 Reflection Phase

In the reflection phase, the collected data were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation. The results were used to evaluate the effectiveness of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition in enhancing children's nutrition knowledge and engagement. The findings were also used to reflect on the strengths and limitations of the innovation. Suggestions from teachers and health personnel were considered to further improve the design and implementation of the learning activities for future use.

## Results

**1. Results from Children**

Data collection involved the usage of yes-no questions and observations of 500 children between the ages of 3 and 12 years through the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition activities. The questions focused on the children's engagement, nutrition concepts, and attitudes.

The results indicate that the majority of children responded positively to the learning activities, with positive responses ranging from 88.6% to 93.6%. The highest level of engagement was observed in the Foodie Robot activity (93.6%), suggesting that the robot effectively captured children's interest at the beginning of the learning process. In addition, 90.4% of participants reported understanding healthy foods after watching the educational video, while 91.8% indicated that the board game helped reinforce their knowledge about nutrients. Furthermore, 89.4% of children expressed willingness to choose healthier foods after the activity, reflecting a positive change in attitudes toward healthy eating. Table 6 presents the detailed responses of children to the structured interview questions.

**Table 6:** The responses of children to the structured interview questions

| Question | Yes | | No | |
|---|---|---|---|---|
| | (n) | (%) | (n) | (%) |
| Children enjoyed learning with the Foodie Robot | 468 | 93.6 | 32 | 6.4 |
| Children understood healthy foods after watching the video | 452 | 90.4 | 48 | 9.6 |
| The board game helped children understand nutrients better | 459 | 91.8 | 41 | 8.2 |
| Children learned new information about healthy foods | 443 | 88.6 | 57 | 11.4 |
| Children want to choose healthier foods after the activity | 447 | 89.4 | 53 | 10.6 |

**2. Results from Teachers**

The evaluation results from teachers regarding the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition are presented in Table 7. The findings indicate that teachers rated the innovation at a high to very high level, with mean scores ranging from 4.47 to 4.69.

Most items were evaluated at a highest level, particularly in the board game component, which received the highest score in terms of encouraging student participation (M = 4.69, S.D. = 0.46). This highlights the effectiveness of game-based learning in promoting active engagement among students.

In contrast, two items were rated at a high level, including the Mini Robot "Foodie" in supporting understanding of healthy and unhealthy food (M = 4.49, S.D. = 0.57), and the suitability of the educational videos for children's age level (M = 4.47, S.D. = 0.59). This suggests that while the innovation performs strongly overall, minor improvements could enhance clarity and age appropriateness.

Overall, the results demonstrate that the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition is highly effective and appropriate for use in educational settings.

**Table 7:** Teachers' Evaluation of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition by Item (n = 100)

| No. | Evaluation Item | M | S.D. | Interpretation |
|---|---|---|---|---|
| Mini Robot "Foodie" | | | | |
| 1 | The Foodie Robot attracts students' attention and interest in learning about nutrition. | 4.66 | 0.49 | Highest |
| 2 | The robot activity helps students understand the difference between healthy and unhealthy foods. | 4.49 | 0.57 | High |
| 3 | The robot is appropriate for use in classroom learning activities. | 4.58 | 0.52 | Highest |
| Educational Video | | | | |
| 4 | The educational videos clearly explain the six essential nutrients. | 4.55 | 0.54 | Highest |
| 5 | The videos are appropriate for the cognitive level of children aged 3–12 years. | 4.47 | 0.59 | High |
| 6 | The videos help reinforce students' understanding of balanced nutrition. | 4.57 | 0.53 | Highest |
| Board Game "Food Quest" | | | | |
| 7 | The board game encourages students to actively participate in the learning process. | 4.69 | 0.46 | Highest |
| 8 | The game helps students apply their knowledge about nutrients and balanced meals. | 4.65 | 0.48 | Highest |
| Overall Evaluation | | | | |
| 9 | The Comprehensive Educational Innovation on Nutrition effectively enhances students' nutritional knowledge. | 4.60 | 0.51 | Highest |
| 10 | The innovation is suitable for use in educational institutions. | 4.58 | 0.52 | Highest |
| | **Overall Evaluation** | **4.59** | **0.52** | **Highest** |

**3. Result from Dental Personnel**

The evaluation results from health personnel indicated that the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition was rated at a high to very high level, with mean scores ranging from 4.46 to 4.71. Most items were evaluated at a very high level, particularly in the board game component, which received the highest score in terms of encouraging active participation (M = 4.71, SD = 0.45).

However, three items were rated at a high level, including the ability of the Mini Robot to support understanding of healthy and unhealthy food ($M = 4.50$, $SD = 0.56$), the accuracy and appropriateness of the educational videos ($M = 4.46$, $SD = 0.60$), and the effectiveness of the videos in communicating the importance of essential nutrients ($M = 4.47$, $SD = 0.59$). These findings suggest that while the innovation is highly effective overall, certain instructional elements may benefit from minor refinement to enhance clarity and adaptability for diverse learners. Overall, the results demonstrate that the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition is highly applicable for health promotion and effective in supporting children's nutrition-related learning and behavior.

**Table 8:** Health Personnel's Evaluation of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition by Item (n = 15)

| No. | Evaluation Item | M | S.D. | Interpretation |
|---|---|---|---|---|
| Mini Robot "Foodie" | | | | |
| 1 | The Foodie Robot effectively promotes children's interest in nutrition education. | 4.68 | 0.47 | Highest |
| 2 | The robot activity helps children understand basic concepts of healthy and unhealthy foods | 4.50 | 0.56 | High |
| 3 | The robot can be used as a tool for health promotion activities. | 4.60 | 0.51 | Highest |
| Educational Video | | | | |
| 4 | The educational videos provide accurate and appropriate nutritional information. | 4.46 | 0.60 | High |
| 5 | The videos effectively communicate the importance of essential nutrients for children's health. | 4.47 | 0.59 | High |
| 6 | The video content is suitable for nutrition education programs. | 4.58 | 0.52 | Highest |
| Board Game "Food Quest" | | | | |
| 7 | The board game promotes active participation and collaborative learning among children. | 4.71 | 0.45 | Highest |
| 8 | The game encourages children to think about balanced nutrition when selecting foods. | 4.66 | 0.49 | Highest |
| Overall Evaluation | | | | |
| 9 | The Comprehensive Educational Innovation on Nutrition is effective in promoting healthy eating behaviors among children. | 4.63 | 0.50 | Highest |
| 10 | The innovation has potential for implementation in health promotion programs. | 4.61 | 0.51 | Highest |
| | **Overall Evaluation** | **4.60** | **0.51** | **Highest** |

**Note:** Although the evaluation results indicated high levels of acceptance, the relatively small sample size of health personnel may limit the external validity and generalizability of the findings.

## Conclusions, Discussion and Recommendations

### 1. Conclusion

This study aimed to develop and evaluate the effectiveness of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition for children aged 3–12 years. The innovation, which integrates the Mini Robot "Foodie," educational videos, and the board game "Food Quest," was designed to promote active learning and enhance children's understanding of nutrition. The findings indicate that the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition effectively supported children's learning by increasing engagement, improving understanding of essential nutrients, and encouraging positive attitudes toward healthy eating. Children demonstrated a high level of participation and interest throughout the learning process, reflecting the effectiveness of interactive and experiential learning approaches.

In addition, the evaluation results from teachers and health personnel revealed that the innovation was perceived at a high to very high level in terms of usability, effectiveness, and applicability in both educational and health promotion contexts. This suggests that the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition is appropriate for real-world implementation and has strong potential to support nutrition education among young learners. Overall, the study concludes that the integration of technology-based tools, multimedia learning, and game-based activities can significantly enhance learning experiences and promote meaningful

understanding of nutrition. The Comprehensive Educational Innovation on Nutrition therefore represents a practical and effective approach to improving children's nutritional knowledge and fostering healthy behaviors.

**2. Discussion**

2.1 Discussion Based on Research Objectives

Based on the first objective, which aimed to develop the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition consisting of the Mini Robot "Foodie," educational videos, and the board game "Food Quest," the findings indicate that the innovation was successfully designed to support children's learning through an integrated and structured approach. The combination of technology-based tools, multimedia learning, and game-based activities created a comprehensive learning experience that aligns with children's developmental characteristics and learning preferences. Regarding the second objective, which focused on evaluating the effectiveness of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition, the results demonstrate that the innovation effectively enhanced children's knowledge and understanding of essential nutrients. This is reflected in the high to very high levels of responses and evaluations, with mean scores ranging approximately from 4.4 to 4.7. These findings suggest that the learning set was able to promote meaningful learning and improve children's comprehension of nutrition concepts.

The results also indicate that different components contributed uniquely to the learning process. The Mini Robot "Foodie" effectively stimulated initial interest and curiosity, the educational videos supported conceptual understanding, and the board game "Food Quest" enabled learners to apply knowledge in an interactive and collaborative context. This structured learning sequence reflects an effective instructional design that supports progressive knowledge construction.

2.2 Discussion Based on Related Sample Group

The findings across different sample groups—children, teachers, and health personnel—consistently indicate a high level of effectiveness and acceptance of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition. Children demonstrated high engagement, active participation, and improved understanding throughout the learning activities, reflecting the suitability of the innovation for early childhood learners. Teachers evaluated the innovation at a high to very high level, indicating that it is practical and appropriate for classroom implementation. The highest ratings were associated with the board game component, highlighting its effectiveness in promoting student engagement and active learning. Similarly, health personnel also reported high levels of satisfaction, particularly in terms of the innovation's applicability for health promotion and its potential to support positive behavioral changes among children.

However, some aspects, particularly those related to the clarity and developmental suitability of certain learning materials, were rated slightly lower. This suggests that while the innovation is highly effective overall, minor refinements could further enhance its adaptability to diverse learner needs.

2.3 Academic Discussion and Practical Implications

From an academic perspective, the findings of this study strongly support the theoretical foundations underlying the design of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition, particularly Kolb's Experiential Learning Theory, Bloom's Taxonomy in the cognitive domain, constructivist learning theory, active learning approaches, and game-based learning. The findings further demonstrate that the innovation functions effectively across different developmental stages among children aged 3–12 years, including early childhood learners, lower primary students, and upper primary students. Although all age groups showed high levels of engagement and participation, the forms of interaction and learning outcomes varied according to learners' cognitive and developmental characteristics.

For early childhood learners (ages 3–6 years), the Mini Robot "Foodie" played a particularly important role in stimulating curiosity, attention, and sensory-based learning. Young children responded positively to the interactive and visual features of the robot, which helped them recognize and classify healthy and unhealthy foods through direct manipulation and immediate feedback. These findings are consistent with constructivist learning theory, which emphasizes that children construct knowledge through interaction with their environment and concrete experiences. The use of interactive technology and hands-on activities therefore appeared highly suitable for supporting foundational nutritional understanding among early childhood learners.

Among lower primary students (ages 7–9 years), the educational videos and guided activities were particularly effective in supporting conceptual understanding and knowledge retention. At this developmental stage, learners demonstrated improved ability to connect visual information with nutritional concepts, such as identifying essential nutrients and understanding their functions in maintaining health.

The multimedia learning process helped simplify complex concepts and supported active participation throughout the learning activities.

For upper primary students (ages 10–12 years), the board game "Food Quest" showed the strongest impact in promoting higher-order thinking skills, collaboration, and decision-making. Older children demonstrated greater ability to analyze food choices, evaluate nutritional value, and apply their knowledge strategically during gameplay. The game-based learning environment encouraged discussion, problem-solving, and teamwork, reflecting the effectiveness of game-based learning approaches in promoting deeper cognitive engagement and practical knowledge application among older learners.

The findings are also consistent with Kolb's Experiential Learning Theory (Kolb, 2015), which emphasizes that effective learning occurs through concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization, and active experimentation. In this study, children progressed through these stages sequentially. The Mini Robot "Foodie" provided concrete learning experiences, educational videos supported reflective observation and conceptual understanding, and the board game "Food Quest" enabled learners to actively apply nutritional knowledge through interactive decision-making activities. This structured learning process allowed children across different age groups to engage with nutritional concepts in developmentally appropriate ways.

In addition, the results align with Bloom's Taxonomy in the cognitive domain (Bloom et al., 1956). The innovation supported progressive cognitive development by guiding children from remembering and understanding nutritional concepts toward applying, analyzing, and evaluating food choices. Younger learners focused primarily on recognizing and understanding healthy foods, while older learners demonstrated greater ability to apply and analyze nutritional information during collaborative gameplay activities. This progression reflects the importance of designing learning experiences that correspond to learners' developmental readiness and cognitive abilities. The findings also support active learning and game-based learning approaches, which emphasize learner participation, interaction, and experiential engagement. The interactive nature of the innovation encouraged children to actively explore nutritional concepts through discussion, experimentation, and collaborative learning experiences. These activities promoted meaningful participation, improved motivation, and reinforced long-term knowledge retention across different age groups.

Importantly, the findings contribute to broader educational goals, particularly Sustainable Development Goal (SDG) 4: Quality Education, with specific relevance to Target 4.2, which aims to ensure access to quality early childhood development and pre-primary education. By integrating interactive technology, multimedia learning, constructivist approaches, and game-based learning into a structured educational innovation, the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition enhances both the quality and accessibility of nutrition education for children and early childhood learners. From a practical perspective, the results indicate that the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition can be effectively adapted for learners across different educational levels. The integration of interactive technology, multimedia learning materials, and game-based activities not only enhances nutritional knowledge but also promotes positive attitudes and healthy behavioral practices among children. The differentiated learning outcomes observed across age groups further suggest that the innovation has strong potential for flexible implementation in early childhood education, lower primary education, upper primary education, and health promotion programs.

**3. Recommendations**

Based on the findings of this study, several recommendations for future development and implementation are proposed. First, future studies should further develop the Mini Robot "Foodie" by integrating more advanced technologies such as Raspberry Pi and artificial intelligence systems to enhance interactivity and personalized learning experiences. The robot could be designed to support voice interaction, allowing children to communicate with the robot through speech and receive immediate audio feedback regarding healthy and unhealthy food choices. Such improvements may increase learner engagement, motivation, and accessibility for young children. Second, future development may include the incorporation of speech recognition, animated expressions, and adaptive learning functions to create more immersive educational experiences. These features could enable the robot to respond differently according to children's learning behaviors and provide individualized learning support. Third, future research should expand the implementation of the Comprehensive Educational Innovation on Nutrition to a larger and more diverse population across different educational and community contexts. Comparative studies involving different age groups or regions may provide additional evidence regarding the effectiveness and adaptability of the innovation. Finally, future studies may examine the long-term impact of the innovation on children's nutritional knowledge, food selection behaviors, and health outcomes in order to evaluate the sustainability of learning and behavioral changes over time.

## References


Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education, 6*(1), 63–71.

Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education, 58*(3), 978–988.

Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain.* David McKay.

Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2019). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning. *Educational Psychologist, 54*(4), 1–15.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research.* Springer.

Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Pearson.

Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.

Ministry of Public Health. (2023). *Health Data Center (HDC): Child nutrition statistics.* Health Data Center (HDC)

Office of the National Economic and Social Development Council. (2022). *Thailand SDG report 2022.* Thailand SDG Report 2022

Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2020). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist, 55*(1), 1–13.

UNICEF, World Health Organization, & World Bank Group. (2021). *Levels and trends in child malnutrition: Key findings of the 2021 edition.* UNICEF.

World Health Organization. (2021). *Obesity and overweight.* WHO Obesity and Overweight Fact Sheet

World Health Organization. (2022). *Global oral health status report: Towards universal health coverage for oral health by 2030.* WHO Press.

Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., & van der Spek, E. D. (2021). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology, 113*(2), 249–265.

# METACOGNITIVE ADAPTATION IN A LOW-PROFICIENCY THAI ENGLISH AS A FOREIGN LANGUAGE LEARNER DURING COLLABORATIVE LISTENING TASKS

**Jeerapan Phomprasert*  Saowaluck Tepsuriwong and Pornapit Darasawang**
School of Liberal Arts, King Mongkut's University of Technology Thonburi,Thailand
***Corresponding Author**: jeerapan.phom@kmutt.ac.th

## Abstract

This study investigated how a low-proficiency Thai English as a Foreign Language (EFL) listener adapted her metacognitive strategies during collaborative listening tasks. It also examined how peer interaction supported this adaptation and how participation changed from hesitation and silence toward more active contribution. Adopting a qualitative case study design, four Thai EFL learners at A2 level took part in the study and completed two collaborative listening tasks based on authentic audio materials. Data were collected through individual self-regulated learning (SRL) logs, group reflection logs, video-recorded observations, and follow-up interviews. The data were analyzed with attention to SRL, co-regulated learning (CRL), and metacognitive adaptation. The findings reveal that all learners used a mix of individual strategies, such as segmented listening, note-taking, and translation tools, alongside co-regulated strategies such as asking peers for clarification and checking answers together. One learner, S4, was mostly silent at the beginning and followed group routines that did not suit her way of listening. After a guided reflection session between the two tasks, S4 became more aware of her problems: she often lost the main idea when she listened straight through, and she wrote too much while the audio was playing. In the second task, she changed her approach. She replayed short parts of the audio on her own, paused more purposefully, and then brought extra answers and vocabulary back to share with the group. This change illustrates what metacognitive adaptation looks like in practice and how structured reflection, both individual and researcher-supported, can help trigger it. The study suggests that collaborative listening tasks, when combined with simple reflection tools, can help low-proficiency learners adjust their strategies and move from silence to active participation in Thai EFL classrooms.

**Keywords:** collaborative listening, co-regulated learning, metacognitive adaptation, self-regulated learning, Thai EFL learners

## Introduction

Listening is one of the most difficult skills for low-proficiency EFL learners because they have to process spoken language quickly while also dealing with unfamiliar words, unfamiliar accents, and fast delivery (Goh, 2000; Vandergrift & Goh, 2012). In Thai universities, many students identify listening as the most challenging language skill (Simasangyaporn, 2016), and studies suggest that a large proportion of first-year university students enter at A1 or A2 level, indicating persistently low overall English proficiency (Waluyo, 2019). When learners cannot follow the audio, they often feel anxious and lose confidence (Goh, 2000). Over time, some of them stop participating in group work, especially when they feel weaker than their classmates (Goh, 2000).

Self-regulated learning (SRL) offers a useful way to understand how learners can manage these problems. SRL means that learners actively direct their own learning by setting goals, monitoring their progress, and adjusting their approach (Pintrich, 2004; Zimmerman, 2000). In listening, this includes deciding what to focus on before a task, checking comprehension while listening, and evaluating what worked afterwards (Vandergrift & Goh, 2012). Zeng and Goh (2018) adapted this into four phases specific to L2 listening: task definition, goal setting and planning, strategy enactment, and metacognitive adaptation. The last phase involves both immediate adjustments during a task and longer-term changes to strategy use for future listening tasks. Research suggests, however, that low-achieving listeners tend to make fewer and simpler adaptations than high-achieving listeners, who engage in more varied and sophisticated metacognitive changes across all four phases (Zeng & Goh, 2018). In collaborative listening, learners do not work alone. Peer interaction can support individual regulation through explanation, confirmation, and encouragement during the task itself (Järvelä & Hadwin, 2013; Vandergrift & Goh, 2012). This is where co-regulated learning (CRL) becomes important. CRL refers to the process through which one learner temporarily supports another learner's regulation during group work (Hadwin, Järvelä, & Miller, 2017). In a group listening task, peers can help each other plan how to approach the audio, suggest when to pause or replay, and discuss what strategies worked. For lower-proficiency learners, this kind of peer support may be exactly what they need to keep going when the task gets difficult (Hadwin et al., 2017).

There is still limited research in Thai EFL contexts on how SRL and CRL work together in collaborative listening, especially for lower-proficiency learners (Cross, 2011). Little is also known about how metacognitive adaptation actually appears in group work or how a quiet learner can gradually change. This study addresses these questions by following four Thai EFL learners (S1–S4) across two collaborative listening tasks and focusing closely on how one learner, S4, moved from silence to active contribution through metacognitive adaptation.

## Research Objectives

This study had two objectives:

1. To examine how peer interaction supported or constrained metacognitive adaptation during collaborative listening tasks for a low-proficiency Thai EFL learner (S4).
2. To explore how S4 shifted from silent participation to more active contribution as her metacognitive awareness and strategy use change across two tasks.

## Literature Review

Self-Regulated Learning in L2 Listening

Self-regulated learning (SRL) refers to the active process through which learners manage their own cognitive, metacognitive, motivational, and behavioral processes during learning (Boekaerts, 1999; Pintrich, 2004; Zimmerman, 2000). SRL involves learners setting goals, selecting strategies, and self-monitoring their progress in order to improve their learning outcomes (Zimmerman, 2002). In the context of second language (L2) listening, this involves planning before the listening task, monitoring comprehension during listening, and evaluating performance and strategy use afterwards (Vandergrift & Goh, 2012). Research has revealed that learners who apply SRL strategies tend to reveal stronger listening comprehension outcomes and greater awareness of their own learning processes than those who do not (Cross, 2011; Vandergrift, 1997; Vandergrift & Goh, 2012).

Zeng and Goh (2018) proposed a four-phase SRL framework specifically for L2 listening, comprising task definition, goal setting and planning, strategy enactment, and metacognitive adaptation. Among these

phases, metacognitive adaptation is considered the most important for promoting long-term improvement in listening skills, as it requires learners to evaluate what did not work in a previous task and make planned changes for the next one, rather than simply repeating the same approaches (Zeng & Goh, 2018). However, studies on low-proficiency listeners suggest that this phase is often the weakest, with learners tending to react to problems after they occur rather than proactively adjusting their strategies (Goh, 2000; Vandergrift, 1997). In Thai university contexts, listening instruction has tended to focus on test preparation rather than strategy development, leaving learners with limited opportunities to practice metacognitive monitoring or reflection during authentic tasks (Simasangyaporn, 2016).

Low-proficiency EFL learners face a unique combination of challenges in listening comprehension. Cognitively, they must process unfamiliar vocabulary, grammar, and discourse at the same time in real time, a demand that often exceeds their working memory capacity (Goh, 2000). Affectively, many EFL learners report high anxiety during listening tasks, particularly when they compare themselves to stronger peers (Goh, 2000). These challenges are compounded for A2-level learners, who lack the vocabulary and grammar base needed to infer meaning when comprehension breaks down, making them likely to disengage and go silent during demanding listening activities (Field, 2008; Goh, 2000).

Co-Regulated Learning in Collaborative Listening Contexts

While SRL focuses on the individual learner's regulation, co-regulated learning (CRL) extends this to the social side of learning. CRL refers to the process through which one learner temporarily provides regulatory support to another during collaborative task completion, through prompts, explanations, shared monitoring, and peer feedback (Hadwin, Järvelä, & Miller, 2017). Studies have revealed that this kind of socially supported help tends to keep weaker learners engaged during demanding tasks (DiDonato, 2013; Molenaar & Chiu, 2014). In collaborative listening contexts, CRL occurs when group members discuss how to approach a listening task, negotiate when to pause or replay the audio, use tools together, or jointly evaluate which strategies were most effective after completing the task (Vandergrift & Goh, 2012).

Collaborative listening tasks have been found to generate more open metacognitive discussion and promote greater shared strategy use compared to individual listening (Cross, 2011; Siegel, 2014). The group setting also tends to create a supportive environment that can reduce anxiety and help lower-proficiency learners feel more confident in contributing to the task (Hadwin et al., 2017). For learners at lower proficiency levels, the regulatory support provided through CRL may be important in keeping up effort and attention under the high cognitive load imposed by authentic listening materials (Goh, 2000; Hadwin et al., 2017).

Reflection plays a central role in enabling metacognitive adaptation. Vandergrift and Goh (2012) argue that without planned opportunities to reflect on listening difficulties, most learners, especially those at lower proficiency levels, continue using the same strategies even when those strategies are not working. Structured reflection tools such as listening logs, self-assessment checklists, and guided interviews create a space where learners can move from vague emotional reactions to specific metacognitive awareness (Flavell, 1979; Zimmerman, 2000). This kind of clear, conscious thinking is an important condition for real strategy change (Flavell, 1979; Zimmerman, 2002). In collaborative settings, reflection can also be supported by researcher or teacher scaffolding, where structured prompts help learners notice problems they might not identify on their own, making the metacognitive adaptation process both more visible and more focused (DiDonato, 2013; Hadwin et al., 2017).

Research Gap and Conceptual Focus of This Study

Despite growing interest in both SRL and CRL in language learning contexts, there is still limited research that examines how these two regulatory processes work together in collaborative listening, particularly for low-proficiency learners in Thai EFL settings (Cross, 2011; Siegel, 2014). Even less is known about how metacognitive adaptation actually appears in group listening tasks, or how a quiet, hesitant learner can gradually shift toward more active strategy use and contribution over time. This study addresses this gap by following four Thai EFL learners (S1–S4) across two collaborative listening tasks and focusing closely on how one learner, S4, moved from silent participation to active contribution through metacognitive adaptation. Zeng and Goh's (2018) four-phase framework and CRL theory (Hadwin et al., 2017) together provide the conceptual lens for tracing how S4's individual reflection and peer interaction combined to produce clear changes in her listening strategies and classroom participation between Task 1 and Task 2.

## Research Methodology

Research Design

This study used a qualitative case study design (Yin, 2014). This approach was chosen because it allowed close examination of how individual learners regulated their listening during group tasks and how each learner's strategies changed over time (Merriam, 2009). The case was one group of four learners who completed two collaborative listening tasks together. As the researcher and interviewer, I was aware of my dual role in data collection and interpretation, and I took steps to manage this by using multiple data sources and asking an external coder to review a portion of the data to reduce the influence of my own perspective.

Participants

Four Thai EFL learners with low English proficiency took part in the study. All were first-year students in the same university-level English course at a regional university. Their English level was around A2 based on institutional placement. None of them had lived abroad, so their English experience came mainly from classroom learning in Thailand. To protect their privacy, participants are referred to as S1, S2, S3, and S4. Thai was used during reflection activities so that they could express their thoughts more fully.

Listening Tasks and Setting

Two collaborative listening tasks were designed based on authentic YouTube videos selected to be slightly above the learners' current level, so that they would need each other's support to complete them. Task difficulty was judged based on speech rate, vocabulary load, and the number of speakers, following criteria outlined by Vandergrift and Goh (2012). Task 1 was a video about wheelchair costumes for children: one speaker, clear American English, and strong visual content. Task 2 was more challenging: three speakers with different accents discussing homelessness and personal change, with less visual support and more abstract ideas.

The sessions took place in a quiet room at the university. The four learners worked together without classroom interruption. A video camera was set up to record the sessions automatically; the researcher was not present in the room during the tasks in order to allow the group to work naturally (Merriam, 2009). The study ran over four weeks: Week 1 (Task 1 and logs), Week 2 (group and individual interviews), Week 3 (Task 2 and logs), and Week 4 (group and individual interviews).

Data Sources

Four data sources were used:

1. Video-recorded observations of the group listening sessions, capturing pauses, replays, and interaction patterns.
2. Individual SRL logs completed after each task, where learners wrote about their strategies, difficulties, and what they wanted to do differently next time.
3. Group reflection logs, where the group noted how they worked together and which strategies helped.
4. Follow-up interviews in Thai, both group and individual, focusing on the reasoning behind learners' choices and how they felt during the tasks.

Data Analysis

All data were analyzed using Zeng and Goh's (2018) four phases across the pre-, while-, and post-listening stages, extended to include CRL following Hadwin et al. (2017). Strategy use was coded across all four sources and cross-checked to assess whether what learners wrote in logs matched what appeared in the videos (Yin, 2014). When sources gave different information, interview data were used to clarify. An external coder reviewed 20% of the data independently; inter-rater reliability reached .85 after discussion and recoding of disagreements, which is considered acceptable for qualitative coding (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014).

## Results

Task 1: S4 as a Silent Follower

In Task 1, the group started by looking at pictures on the worksheet and sharing ideas about what the video might be about. S1 and S3 led most of the discussion, and S2 joined in occasionally. S4 listened quietly and nodded along. She said later, *"I wanted to listen to what everyone said first before I shared anything."* When the group made a plan, they agreed to listen straight through the clip first and then replay any difficult parts. S4 did not suggest anything different. In her SRL log, she wrote that she *"just followed the group"* because she did not feel confident enough to prepare on her own. While listening, S4 took brief notes but said very little. She explained in interview, *"I wanted to ask them to stop the video, but I did not want to make everyone wait for me."*

She also noticed that trying to write while listening made her miss parts of the message, especially in the middle of the clip where the story moved quickly. After the task, S4 reflected in her log that listening straight through without pausing did not work for her, and that writing too much made her lose the main idea. She wrote that she wanted to *"pause earlier"* and *"write less"* next time, but she had not yet changed anything within Task 1 itself.

Reflection Between Tasks: Making Awareness Explicit

In Week 2, the researcher conducted group and individual interviews using short video clips and worksheet answers as prompts. This gave learners a chance to look back at what happened and explain their choices. For S4, this conversation was a turning point. She explained that when she listened to the whole clip without pausing, she forgot the beginning before the end had even finished: *"When I listened all the way through, I forgot the beginning before the end even finished."* She also said that writing every word took so much attention that she missed the meaning: *"I was trying to write everything, so I missed what it meant."* Before this interview, S4 had a general feeling of being lost. Afterwards, she could name specific problems and think about what to do differently (Flavell, 1979; Zimmerman, 2002). She also seemed to feel more comfortable with the idea of adjusting her approach in the group, rather than just going along with whatever the others decided. In this way, the structured interview functioned as researcher-supported scaffolding (Hadwin et al., 2017; Vandergrift & Goh, 2012), helping prepare her for the next task.

Task 2: S4's Metacognitive Adaptation

In Task 2, the group predicted the topic using pictures again, this time about homelessness and a life-changing haircut. S4 still listened to others first, but she said she felt more ready to join in because the topic connected to things she had seen before. The biggest change was in how S4 listened during the clip. When she started to lose track again, she did not stay silent as she had in Task 1. This time, she replayed short sections on her own device, stopped to check the meaning of key words, and quietly worked through the parts that confused her before rejoining the group discussion. In her SRL log, she wrote that she *"paused more on the parts that were confusing"* and *"did not try to write every word."* In the interview, she described her approach: *"I let my friends keep going with the worksheet while I replayed some parts on my own, and then I came back to share what I found."* The group logs and video data confirm this. The group SRL log notes that S4 *"helped with some vocabulary and answers"* that others had missed. S1 and S3 said in interview that it felt like *"everyone contributed this time"* and that S4's input was useful when the group was unsure about certain items. S4 had moved from silent follower to someone who used her own strategies to help both herself and her group.

Summary of S4's Regulatory Trajectory

Across the two tasks, S4's regulatory behavior changed in observable ways. In Task 1, she followed the group routine without expressing what she needed, used strategies that did not suit her processing style, and only recognized the problems after the task ended. The structured reflection interviews in Week 2 helped her name specific problems and articulate what she wanted to change. In Task 2, she acted on this awareness by pausing and replaying sections of the audio independently, writing less during listening, and contributing answers and vocabulary back to the group. This trajectory illustrates metacognitive adaptation in Zeng and Goh's (2018) terms: S4 reflected on what did not work, planned changes, and implemented them in the next task. The researcher-facilitated reflection interview was the key event that made this shift possible.

## Conclusions, Discussion and Recommendations

The findings reveal that a quiet, low-proficiency learner can adapt her metacognitive strategies when she has the right support. S4's case suggests that structured reflection, in the form of logs and guided interviews, can help learners move from a general feeling of being lost to a clearer picture of what is not working and what to try instead (Vandergrift & Goh, 2012; Zeng & Goh, 2018). Her shift from following in silence to contributing reveals how individual SRL and researcher-supported scaffolding may work together: personal reflection gave her a plan, and the group setting gave her a space to try it.

Three practical recommendations follow from this. First, teachers should consider including reflection tools, such as short logs or brief interviews, that help learners explain what happened during listening and what they want to do differently (Vandergrift & Goh, 2012; Zeng & Goh, 2018). These do not need to be long; a few written sentences after a task can make a meaningful difference. Second, it may be worth allowing flexibility in group roles. A learner who needs to pause and replay separately before rejoining the group is not disrupting the work; she is regulating it (Hadwin et al., 2017). Third, teachers may wish not to read silence as disengagement. For S4, being quiet at first was part of how she processed the input and built confidence before speaking (Goh, 2000).

This study adds to existing work on SRL and CRL by revealing how metacognitive adaptation can be traced step by step across two tasks and how guided reflection can trigger real changes in how a learner listens (Zeng & Goh, 2018). It also provides a small, practical example of how task design may support quieter learners to participate more equally, which connects to the wider goal of inclusive education. There are limitations. The study involves only one small group at one university, and the two-task timeframe is short. It is not clear whether S4's changes would continue in later courses without further support. Future research could follow larger groups over longer periods and test different kinds of reflection support to see which work best for low-proficiency learners in collaborative listening.

## References


Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research, 31*(6), 445–457. https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00014-2

Cross, J. (2011). Metacognitive instruction for helping less-skilled listeners. *ELT Journal, 65*(4), 408–416. https://doi.org/10.1093/elt/ccq073

DiDonato, N. (2013). Effective self- and co-regulation in collaborative learning groups. *Journal of Computer Assisted Learning, 29*(3), 209–221. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00477.x

Field, J. (2008). *Listening in the language classroom*. Cambridge University Press.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist, 34*(10), 906–911. https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906

Goh, C. C. M. (2000). A cognitive perspective on language learners' listening comprehension problems. *System, 28*(1), 55–75. https://doi.org/10.1016/S0346-251X(99)00060-3

Hadwin, A. F., Järvelä, S., & Miller, M. (2017). Self-regulation, co-regulation, and shared regulation of learning. In D. H. Schunk & J. A. Greene (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (2nd ed., pp. 83–106). Routledge.

Järvelä, S., & Hadwin, A. F. (2013). New frontiers: Regulating learning in CSCL. *Educational Psychologist, 48*(1), 25–39. https://doi.org/10.1080/00461520.2012.749246

Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Jossey-Bass.

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Sage.

Molenaar, I., & Chiu, M. M. (2014). Dissecting sequences of regulation and cognition. *Metacognition and Learning, 9*(2), 137–160. https://doi.org/10.1007/s11409-013-9098-8

Pintrich, P. R. (2000). An achievement goal theory perspective on issues in motivation terminology, theory, and research. *Contemporary Educational Psychology, 25*(1), 92–104. https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1016

Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review, 16*(4), 385–407. https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16337.65

Siegel, J. (2014). Exploring listening strategy instruction through action research. *Language Teaching Research, 18*(2), 202–221. https://doi.org/10.1177/1362168813494144

Simasangyaporn, N. (2016). *The effect of listening strategy instruction on Thai learners' self-efficacy, English listening comprehension and reported use of listening strategies* [Doctoral dissertation, University of Reading]. University of Reading Institutional Repository.

Vandergrift, L. (1997). The Cinderella of communication strategies. *Modern Language Journal, 81*(4), 494–505. https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.1997.tb05498.x

Vandergrift, L., & Goh, C. C. M. (2012). *Teaching and learning second language listening: Metacognition in action*. Routledge.

Waluyo, B. (2019). Academic achievement of first-year Thai university students with very low English proficiency. *LEARN Journal, 12*(1), 76–96.

Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5th ed.). Sage.

Zeng, Y., & Goh, C. C. M. (2018). A self-regulated learning approach to extensive listening and its effects on listening achievement and metacognitive awareness. *Studies in Second Language Learning and Teaching, 8*(2), 193–218. https://doi.org/10.14746/ssllt.2018.8.2.6

Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13–39). Academic Press.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice, 41*(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

# DESIGNING FOR MATHEMATICAL DISCOURSE: THE ROLE OF STRUCTURED COLLABORATION IN DEVELOPING THINKING AND COMMUNICATION IN EXPONENTIAL LEARNING

**Nannaphat Lekdee  Anucha Futemwong* and Suparat Chuechote**
Naresuan University, Phitsanulok, Thailand
*__Corresponding Author__: anucha.aofapps@gmail.com

## Abstract

Mathematical thinking and communication are essential competencies in learning abstract topics such as exponential numbers; however, many students struggle to articulate their reasoning and engage in meaningful mathematical discourse. This study investigates how structured collaborative learning, designed to promote purposeful mathematical discussion, supports the development of students' thinking and communication among 84 Grade 10 upper secondary students in Thailand. Learning activities were intentionally designed to facilitate peer interaction, shared problem-solving, and collective meaning-making within a classroom-based research setting. Data were collected through mathematical thinking assessments, students' written responses, and participation records in collaborative tasks, and analyzed using descriptive statistics, Pearson correlation analysis, and qualitative content analysis. The findings indicate that structured collaboration supports deeper conceptual understanding and more coherent mathematical communication, with students demonstrating improved ability to analyze problems, apply exponential concepts, and express reasoning through peer interaction. Correlation analysis revealed weak but positive relationships among the study's measures: game activity scores and formative assessment scores ($r = 0.21$), formative assessment scores and mathematical thinking ability test scores ($r = 0.26$), and game activity scores and mathematical thinking ability test scores ($r = 0.18$). Although these relationships were low to negligible, collaborative discussion played a key role in enhancing students' clarity, confidence, and engagement in mathematical expression. These results highlight the importance of designing collaborative learning environments that emphasize purposeful discourse, effectively moving classroom practice beyond procedural learning toward more conceptually rich and dialogic mathematics learning.

**Keywords:** Mathematical discourse, Collaborative learning, Exponential concepts

## Introduction

Mathematical thinking and communication are increasingly recognized as core competencies in contemporary mathematics education. Beyond procedural fluency, students are expected to analyze problems, construct meaning, justify solutions, and communicate their reasoning clearly. These competencies are particularly critical in learning abstract topics such as exponential numbers, where conceptual understanding involves recognizing patterns, interpreting symbolic representations, and generalizing relationships across contexts. However, a persistent challenge in many classrooms is that students can often

perform calculations without being able to explain or justify their thinking, resulting in fragmented understanding and limited transfer of knowledge.

One contributing factor to this issue is the nature of classroom interaction. Traditional instructional practices tend to emphasize teacher explanation and individual work, providing limited opportunities for students to engage in meaningful discussion. As a result, students may not develop the language or confidence needed to articulate mathematical ideas. Research has shown that learning mathematics is not solely an individual cognitive process but is deeply social, involving participation in discourse where ideas are shared, challenged, and refined (Sfard, 2000). From this perspective, mathematical understanding emerges through communication, making discourse a central component of learning. Mathematical discourse refers to the ways in which students express, negotiate, and justify mathematical ideas through language, representations, and interaction (Moschkovich, 2003). Classrooms that promote discourse provide opportunities for students to explain their reasoning, respond to peers, and engage in collective problem-solving. Such environments help students develop not only conceptual understanding but also the ability to use mathematical language with precision and coherence. Importantly, discourse supports students in making their thinking visible, allowing both teachers and peers to identify misconceptions and build deeper understanding (Toscano et al., 2019).

Despite its importance, effective mathematical discourse does not occur spontaneously. It requires intentional instructional design that structures opportunities for interaction and guides students toward productive forms of communication. Research on classroom discourse highlights the role of teachers in orchestrating discussions, posing meaningful questions, and creating norms that value explanation and justification (Kazemi & Stipek, 2009). However, beyond teacher facilitation, the design of collaborative learning tasks plays a crucial role in shaping the quality of student interaction.

Collaborative learning has been widely identified as a powerful approach to support discourse and thinking. When students work together on well-designed tasks, they are more likely to engage in explanation, argumentation, and reflection (Johnson & Johnson, 2009). Through interaction, students encounter multiple perspectives, which can challenge their initial ideas and lead to conceptual refinement. However, not all collaboration leads to meaningful learning. Without structure, group work may result in unequal participation or superficial discussion. Therefore, the effectiveness of collaborative learning depends on how it is designed and implemented.

Structured collaboration refers to the intentional organization of learning activities to promote purposeful interaction, including clear task design, defined roles, and expectations for explanation and justification. In such environments, students are encouraged to articulate their thinking, respond to others, and co-construct understanding through shared mathematical activity (Ryve, 2004). This aligns with sociocultural perspectives on learning, which emphasize that knowledge is constructed through social interaction and that higher-order thinking emerges through participation in discourse before being internalized as individual capability (Abdullah et al., 2015).

In the context of exponential learning, structured collaborative environments support students in exploring patterns, understanding properties of exponents, and connecting multiple representations. Through discussion, students can move beyond procedural manipulation toward deeper conceptual understanding. Research demonstrates that the nature of tasks directly shapes the quality of discourse: open-ended and cognitively demanding tasks encourage students to explore, conjecture, and justify, whereas routine tasks generate only superficial interaction (Viseu & Oliveira, 2012). Ryve (2004) further found that collaborative tasks structured around shared concept construction can generate effective and mathematically productive discourse, characterized by coherent intended foci and high levels of object-level interpersonal communication among students.

Despite this evidence, some gaps remain in the existing literature. Abdullah et al. (2015) observed that even when students engage in group tasks, the quality of mathematical communication tends to vary, as discourse may shift between more and less effective phases depending on whether students share a coherent focus and engage in substantive mathematical interaction. These findings suggest that collaborative engagement alone may not be sufficient to guarantee productive discourse. Cobb et al. (2003) further noted that understanding how designed learning environments function tends to require iterative, theory-driven investigation that attends to both learning processes and the instructional means supporting them. However, relatively few studies have examined how task structure may shape the progression of discourse quality, particularly in relation to abstract algebraic topics such as exponential numbers, where students are expected to move from basic rule application toward explanation and justification of mathematical reasoning (Cobb et al., 2003).

Therefore, this study aims to investigate how structured collaborative learning, designed to promote mathematical discourse, contributes to the development of students' mathematical thinking and communication in the topic of exponential numbers. Drawing on the design experiment framework, the study examines both learning outcomes and the nature of student interaction across differentiated task levels, seeking to provide insights into how instructional design may support more meaningful and dialogic mathematics learning.

## Research Objectives

Given the increasing emphasis on mathematical communication and meaningful student interaction in contemporary mathematics education, it is important to understand how classroom discourse and collaboration contribute to students' learning. While collaborative learning environments are widely promoted, there remains a need to examine how structured interaction specifically supports students in expressing their reasoning and developing deeper mathematical understanding. In particular, exploring the role of discourse in shaping students' ability to explain, justify, and refine their ideas can provide valuable insights for instructional design. Therefore, this study focuses on the following objectives:

1. To investigate how collaborative discourse develop students' mathematical communication, particularly in explaining and justifying ideas
2. To analyze the relationship between students' engagement in collaborative activities and their learning outcomes in mathematical thinking

## Literature Review

### 1. Mathematical Thinking in Secondary Education

Mathematical thinking involves the ability to analyze patterns, form generalizations, reason logically, and apply concepts to solve problems. It goes beyond procedural skills to include higher-order processes such as abstraction, representation, and justification (Stacey et al., 1982). In topics such as exponential numbers, mathematical thinking requires students to understand multiplicative structures, recognize growth patterns, and interpret symbolic expressions.

However, research indicates that students often rely on procedural rules rather than conceptual understanding, particularly in algebra (Kaput, 2017). Studies of students' mathematical discourse show that learners' reasoning develops through interaction, where explanations become increasingly structured and generalized over time (Kieran, 2001). This suggests that opportunities for explanation and dialogue are essential for developing mathematical thinking.

### 2. Mathematical Communication and Discourse

Mathematical communication is closely linked to thinking, as it provides a means for students to express and refine their ideas. According to the National Council of Teachers of Mathematics (National Council of Teachers of Mathematics, 2000), communication is a fundamental component of mathematical proficiency, enabling students to organize their thinking, use mathematical language, and engage in discourse.

Discourse-based approaches emphasize the role of classroom interaction in learning mathematics. Sfard (2008) conceptualizes learning as participation in discourse, where understanding develops through communication practices. Similarly, Moschkovich (2010) highlights that mathematical discourse includes not only verbal explanation but also the use of representations, gestures, and symbols to convey meaning.

Studies have demonstrated that classrooms with rich discourse environments promote deeper understanding and improved reasoning skills (Kazemi & Stipek, 2009). Research also highlights that discourse practices vary across contexts and purposes, including explaining, convincing, and generalizing (Moschkovich, 2003). Classrooms that support these diverse forms of discourse enable students to develop deeper understanding and more flexible reasoning.

### 3. Collaborative Learning and Structured Interaction

Collaborative learning provides a context for discourse by enabling students to interact and co-construct knowledge. Effective collaboration involves positive interdependence, individual accountability, and meaningful interaction (Johnson & Johnson, 2009).

However, the quality of interaction is critical. Research shows that learning outcomes depend on the nature of student talk, particularly the extent to which students engage in explanation and reasoning (Webb, 2009). Without structure, collaboration may result in superficial participation.

Studies on knowledge-building environments demonstrate that structured collaboration can support collective understanding, where ideas are continuously refined through shared inquiry (Moss & Beatty, 2006). Similarly, research on discourse development identifies key practices—such as questioning, explaining, and building on others' ideas—that characterize productive mathematical interaction (Buchheister et al., 2018).

**4. Designing for Mathematical Discourse**

Designing for mathematical discourse involves creating tasks and environments that support communication, reasoning, and interaction. Tasks that are cognitively demanding and open-ended encourage students to explore relationships and justify their thinking (Hiebert et al., 1997).

Research further emphasizes that task design shapes discourse opportunities. Activities that require interpretation, comparison, and explanation promote richer interaction than routine exercises (Moschkovich, 2003).In addition, teachers play a key role in facilitating discourse by posing questions, encouraging justification, and establishing norms for participation.

In the context of exponential learning, discourse-oriented design may include tasks that require students to interpret patterns, compare exponential representations, and explain relationships. Through structured collaboration, students engage in meaningful dialogue that supports both conceptual understanding and communication. In the context of exponential learning, designing for discourse may involve tasks that require students to interpret patterns, compare representations, and explain relationships. Through structured collaboration, students can engage in meaningful discussion that supports both conceptual understanding and communication.

**5. Curriculum Context: Exponential Numbers in Secondary Mathematics**

The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (Revised B.E. 2560) in Thailand provides a structured framework for mathematical learning across secondary education, emphasizing both conceptual understanding and the application of knowledge. Within this framework, the topic of exponential numbers is introduced at the upper secondary level (Grade 10) as part of the algebra strand, which focuses on developing students' ability to reason with symbolic expressions, identify patterns, and generalize mathematical relationships of exponential properties (Office of the Basic Education Commission, 2017).

Exponential numbers are defined as repeated multiplication of the same base, representing a fundamental concept that supports the understanding of growth patterns, scientific notation, and algebraic manipulation. The curriculum highlights key properties of exponents, including the laws of exponents such as multiplication and division of powers with the same base, power of a power, and zero and negative exponents. These properties are essential for simplifying expressions and solving mathematical problems efficiently.

Importantly, the curriculum places emphasis not only on procedural fluency but also on conceptual understanding and reasoning. Students are expected to interpret exponential expressions, connect symbolic representations with numerical and contextual meanings, and apply exponent rules in problem-solving situations. Furthermore, the curriculum encourages students to explain their thinking, justify their solutions, and communicate mathematical ideas clearly, aligning with broader goals of developing mathematical thinking and communication skills.

In addition, the curriculum promotes the integration of real-world contexts and meaningful learning experiences to support deeper understanding. Topics such as exponential growth and decay, which appear in areas like population studies, finance, and science, provide opportunities for students to connect abstract mathematical concepts with real-life applications. This contextualization reinforces the relevance of mathematics and supports students in developing transferable problem-solving skills (Yaowiwat et al., 2024).

Given these expectations, exponential numbers serve as an important context for fostering both mathematical thinking and communication. The abstract nature of the topic requires students to move beyond rote procedures toward reasoning, explanation, and- interpretation. Therefore, instructional approaches that emphasize structured collaboration and mathematical discourse are particularly well-suited to support students in meeting the curriculum's goals, as they create opportunities for learners to articulate ideas, engage with peers, and construct deeper conceptual understanding.

## Research Methodology

This study employed a classroom-based research design integrating both quantitative and qualitative approaches to examine how structured collaboration supports students' mathematical thinking and communication in exponential learning. The design allows for the investigation of students' learning development through participation in collaborative discourse, as well as the relationship between engagement and learning outcomes.

**1. Participants**

The participants consisted of 84 upper secondary students (Grade 10) from a public school in Phitsanulok, Thailand. The students were selected using purposive sampling, based on their enrollment in a mathematics course covering exponential numbers. This group represents a typical classroom context in which students are developing both conceptual understanding and communication skills in algebraic topics.

**2. Instructional Design and Material**

The instructional design focused on structured collaboration through mathematical discourse, adapted from classroom-based research on exponential learning and mathematical communication. Rather than emphasizing competitive structures, the learning activities were designed to promote peer interaction, shared reasoning, and collective explanation.

Students engaged in a sequence of lessons centered on exponential concepts, where they were required to:

- solve problems involving properties of exponents,
- explain their thinking through written and verbal communication, and
- participate in group discussions to compare, justify, and refine their solutions.

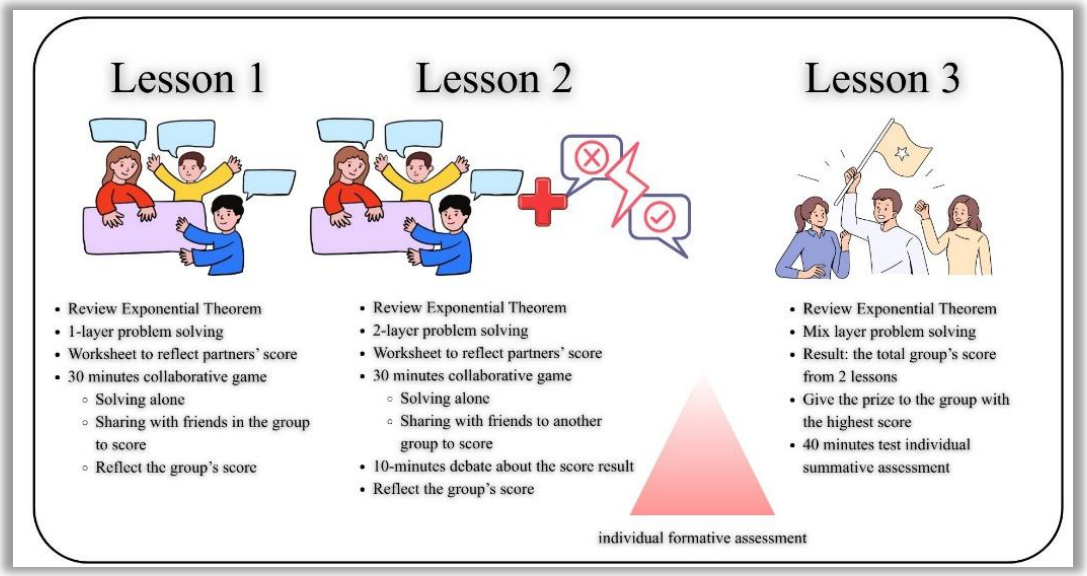
The activities incorporated collaborative discussion routines, where students exchanged ideas, challenged reasoning, and co-constructed mathematical understanding. In particular, students were encouraged to present step-by-step solutions and engage in argumentation within their groups, supporting deeper conceptual learning.

Supporting materials included structured worksheets, collaborative problem sets, and activity-based tasks designed to elicit explanation and justification. These materials were aligned with exponential rules and emphasized both procedural fluency and conceptual understanding.

**3. Research Instruments**

To comprehensively capture students' development in both mathematical thinking and communication, this study employed a set of interconnected research instruments embedded within a three-lesson instructional sequence designed as the X-Power Squad collaborative game. As illustrated in Picture 1, the instructional design integrates formative and summative assessments within iterative cycles of individual problem-solving, peer exchange, and group discussion. This structure enables the collection of multiple sources of evidence within an authentic and interactive learning environment.

To operationalize structured collaboration in this study, a game-based learning activity called the X-Power Squad was designed as the primary instructional tool. The X-Power Squad is a collaborative card game in which students work in small groups to solve exponential problems of varying difficulty levels, represented as one-star, two-star, and three-star cards corresponding to increasing levels of cognitive demand. The activity is organized into structured rounds in which students first solve problems individually, then exchange their cards with peers for review and correction, and finally engage in group discussion to compare strategies, justify reasoning, and refine their understanding. This repeated cycle of individual problem-solving, peer exchange, and collaborative reflection is intended to create structured opportunities for mathematical discourse at each stage of the learning process. The differentiated card levels are designed to support a progression of thinking, where one-star cards focus on foundational rule application, two-star cards require sequential reasoning and planning, and three-star cards demand strategic thinking and conceptual integration.




**Picture 1:** X-Power Squad Collaborative Game with three-phase learning design

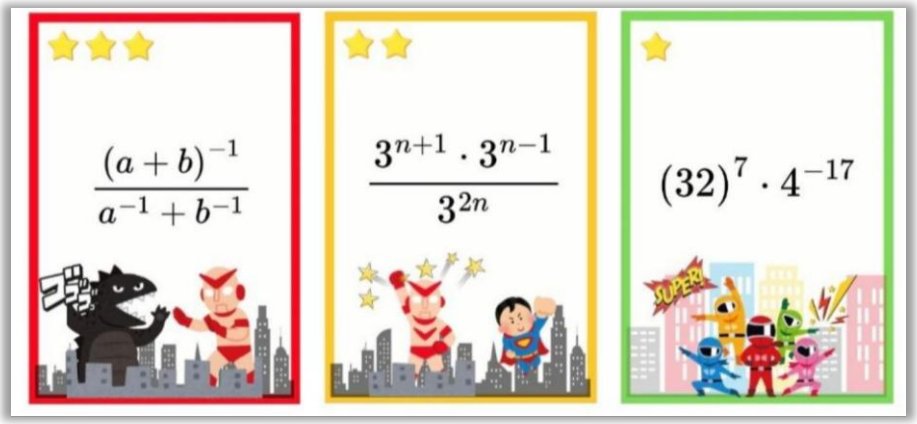
The learning process is organized into 2–3 rounds of gameplay in each lesson, where students engage with exponential problem cards of varying difficulty levels (Picture 2). Each round follows a structured sequence: (1) individual card solving, (2) peer exchange and correction, and (3) collaborative discussion and reflection. This repeated cycle allows students to progressively refine both their mathematical thinking and communication practices.

In Lesson 1, students begin with foundational engagement through 1-star (one-layer) cards, focusing on reviewing exponential theorems and applying basic rules. During each round, students first solve problems independently to activate prior knowledge and build confidence. They then exchange their cards and written solutions within their group, providing corrections and feedback to peers. The discussion at this stage is primarily focused on confirming correctness and clarifying rule application. Reflection worksheets are used to guide students in reviewing both their own and their peers' solutions, generating written artifacts that reveal early stages of mathematical communication.

In Lesson 2, the gameplay progresses to include 2-star (two-layer) cards, increasing the cognitive demand of tasks. Across multiple rounds, students not only exchange solutions within their group but also rotate cards between groups, expanding opportunities for interaction. This phase emphasizes explanation and justification, as students must evaluate multi-step reasoning and articulate why certain procedures are valid. Structured discussion periods are incorporated after each round, allowing students to compare strategies, identify errors, and refine their thinking. These interactions provide rich data on students' engagement in mathematical discourse, particularly their ability to explain processes and respond to alternative ideas.

In Lesson 3, students engage with 3-star (mixed-layer) cards, which require integrated and flexible reasoning across representations. The gameplay continues in rounds; however, greater emphasis is placed on strategic thinking and argumentation during peer discussions. Students are expected to justify their approaches, negotiate different solution methods, and defend their reasoning within the group. Following these collaborative rounds, students complete an individual summative assessment, which serves as a measure of their mathematical thinking. This assessment includes both multiple-choice and open-ended items, capturing procedural fluency as well as deeper conceptual understanding.

Across all lessons, the use of exponential cards functions not only as a task design tool but also as a mechanism for structuring interaction. When students initially select and solve cards independently, each level activates a different depth of thinking. The 1-star cards support entry into the task through direct rule application, the 2-star cards require sequential reasoning and planning, and the 3-star cards demand strategic transformation and conceptual integration. These differences become particularly significant during the exchange and discussion phases, where students are exposed to diverse approaches and levels of reasoning.




**Picture 2:** Levels of thinking in exponential cards of X-Power Squad game activity

When students first choose and solve cards (Picture 2) independently, each level of card activates a different depth of thinking:

1-star (1-layer thinking) allows students to build confidence and recall rules, ensuring that all learners can enter the task.

2-star (2-layer thinking) pushes students to organize steps and plan their reasoning, preparing them for explanation.

3-star (mixed-layer thinking) challenges students to analyze structure and make strategic decisions, which generates richer ideas for later discussion.

The card exchange process is central to the development of mathematical communication. By reviewing peers' solutions, students shift from simply producing answers to evaluating reasoning. This creates opportunities for identifying misconceptions, comparing strategies, and engaging in explanation and argumentation. The reflection component, facilitated through worksheets and guided discussion, further supports students in articulating their understanding and refining their ideas based on peer input.

Taken together, this design positions assessment as an integral part of the learning process rather than a separate activity. The repeated cycles of gameplay across the three lessons enable the study to capture the evolution of students' thinking and communication over time. Through structured collaboration, the X-Power Squad game fosters a learning environment in which mathematical ideas are continuously constructed, shared, and refined through interaction.

## 4. Data Analysis

This study employed both quantitative and qualitative approaches to examine students' mathematical thinking and communication within a structured collaborative learning environment. The analysis was designed to capture not only students' performance outcomes but also the processes through which they constructed and expressed their ideas.

For the quantitative component, descriptive statistics were used to summarize students' performance on the mathematical thinking assessment. Measures including mean, standard deviation, frequency, and percentage were calculated to provide an overview of students' achievement in exponential concepts. In addition, correlation analysis was conducted to examine the relationship between students' engagement in collaborative activities and their learning outcomes. This allowed the study to explore how participation in structured discussion is associated with the development of mathematical thinking.

For the qualitative component, students' written responses and discussion-based artifacts were analyzed through content analysis. The analysis focused on how students articulated their ideas, the accuracy of their explanations, the use of mathematical representations and language, and the coherence and depth of their reasoning. Through this approach, patterns in students' communication and reasoning processes were identified, particularly in relation to how ideas were constructed, shared, and refined during collaborative interaction.

To support a systematic evaluation of students' communication and reasoning, an analytical rubric was employed as part of the data analysis process. The rubric assesses students' ability to construct and justify mathematical ideas across four performance levels ranging from 0 to 3.

Level 3: Students provide clear and accurate reasoning to support or challenge ideas. Their explanations are logically connected to relevant principles or data, presented in a well-organized sequence, and are easy to understand.

Level 2: Students provide reasoning to support or challenge ideas with generally correct understanding. However, the connection to principles or supporting data may be incomplete, or parts of the explanation may lack clarity.

Level 1: Students attempt to provide reasoning, but their explanations are unclear, not well aligned with the issue, or contain significant errors in interpretation.

Level 0: Students are unable to provide reasoning to support or challenge ideas, or are unable to respond to the question.

At the highest level, students demonstrate clear, accurate, and well-structured reasoning that is logically connected to relevant mathematical principles or evidence, with explanations presented in a coherent and accessible manner.

## Results

In this study, a total of 89 students were initially targeted for participation. Due to the absence of 5 students during the X-Power Squad game activity, the final sample consisted of 84 participants whose data were included in the analysis.

The results show in Table 2 that the level of thinking embedded in the cards directly influenced the nature of students' discourse and interaction during collaborative learning.

For 1-layer (easy) tasks, students' discussions were primarily confirmation-based, focusing on checking answers and applying rules. Interaction was procedural, with brief exchanges centered on correctness, helping establish shared understanding of fundamental concepts.

For 2-layer (medium) tasks, discourse shifted to explanatory and sequential reasoning. Students began to justify their steps and explain the order of operations, demonstrating a deeper engagement with mathematical processes and clearer communication of reasoning.

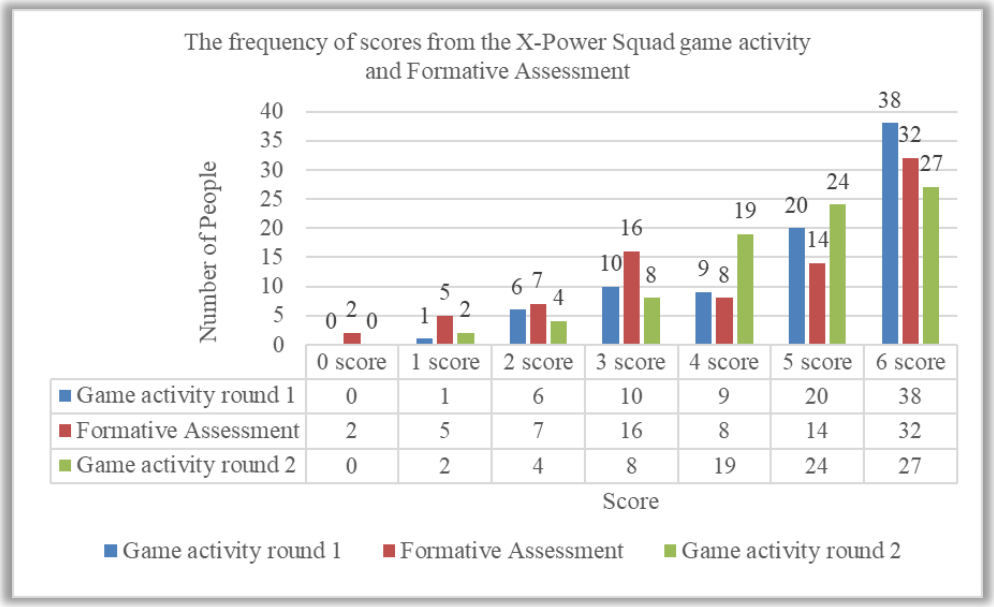
For mixed-layer (hard) tasks, discourse became argumentative and exploratory. Students justified strategies, compared different approaches, and negotiated meaning, reflecting more advanced mathematical thinking and conceptual understanding.

Overall, the findings indicate that increasing task complexity supports a progression from procedural confirmation to explanation and ultimately to mathematical argumentation, highlighting the role of structured collaborative tasks in developing both reasoning and communication.

**Table 2:** Levels of thinking and corresponding mathematical discourse and interaction

| Thinking Cards | Nature of Discourse | Student Interaction/Example of Student Talk |
|---|---|---|
| 1-layer (Easy) | Confirmation-based | Checking answers, applying rules<br>"You forgot the negative exponent rule." |
| 2-layer (Medium) | Explanatory and sequential | Explaining steps and order of operations<br>"We combine the powers first, then divide because the bases are the same." |
| Mixed-layer (Hard) | Argumentative and exploratory | Justifying strategies, comparing approaches<br>"We changed everything to base 2 first—otherwise we cannot combine them." |

As illustrated in Picture 3, the distribution of scores from the X-Power Squad game activity reflects students' performance across collaborative rounds. In the first round, which focused on exponents with integer powers, students achieved a mean score of 4.85 with relatively low variance (1.36). Notably, 79.76% of students scored above 3 points, indicating that most students were able to engage successfully with the initial level of tasks. This suggests that the first round effectively supported entry into the activity, allowing students to build confidence through one-layer problem-solving before engaging in collaborative exchange.




**Picture 3:** The frequency of scores from the X-Power Squad game activity and formative assessment

In the second round, where tasks increased in complexity to include nth roots, radical forms, and rational exponents, the mean score slightly decreased to 4.67, with a variance of 1.28. Despite this increased cognitive demand, 83.33% of students still achieved scores above 3 points. This pattern suggests that the collaborative structure—particularly the exchange of cards and peer correction—may have supported students in maintaining performance even as task difficulty increased. The clustering of scores in the 4 – 6 range further indicates that most students were able to adapt their thinking through interaction and discussion.

In contrast, the formative assessment, which required more independent demonstration of understanding, yielded a lower mean score of 4.30 and a higher variance of 1.74. Only 64.29% of students scored above 3 points. This difference highlights the role of collaborative support during gameplay, suggesting that students performed more consistently when they were able to engage in peer discussion, receive feedback, and refine their reasoning collectively.

**Table 1 :** Correlation coefficients among formative assessment scores, game activity scores, and mathematical thinking ability test scores on exponents

| Correlation coefficient | Formative Assessment | Game activity round 2 | Post-test (Essay Type) |
|---|---|---|---|
| **Formative Assessment** | 1 | 0.21 | 0.26 |
| **Game activity round 2** | | 1 | 0.18 |
| **Post-test (Essay Type)** | | | 1 |

As shown in Table 1, three Pearson correlation analyses were conducted to examine the relationships among students' scores from the second round of the X-Power Squad game, their formative assessment scores, and their mathematical thinking ability test scores on the topic of exponents. The results revealed consistently weak positive relationships across all three pairs of variables.

The correlation between students' scores from the second round of the X-Power Squad game and their average formative assessment scores was 0.21, indicating a very weak positive relationship between the two variables. Higher scores in the second round of the X-Power Squad game did not clearly correspond to higher formative assessment scores. Similarly, the correlation between formative assessment scores and mathematical thinking ability test scores yielded a coefficient of 0.26, indicating a weak positive relationship. Although students with higher formative assessment scores tended to achieve somewhat higher scores on the mathematical thinking ability test, the strength of this association was limited. The correlation between second round game activity scores and mathematical thinking ability test scores was 0.18, also reflecting a weak positive relationship. Although higher game activity scores were associated with a slight tendency toward higher mathematical thinking

test scores, the relationship was not strong.

Taken together, these findings suggest that while collaborative game activity and formative assessment are weakly associated with mathematical thinking ability test performance, they may nonetheless play a supporting role in the development of reasoning processes that contribute to individual mathematical understanding over time.

## Conclusions, Discussion and Recommendations

### Discussion and Conclusion

This study set out to investigate the role of structured collaborative discourse in enhancing students' mathematical communication and to examine how engagement in collaborative activities relates to learning outcomes in mathematical thinking. Conducted with 84 Grade 10 students from a public secondary school in Phitsanulok, Thailand, the study provides contextually situated insights into how carefully designed interaction can support both the process and development of mathematical understanding among upper secondary learners who are developing algebraic reasoning in the topic of exponential numbers. Picture 4-7 show the scenario when students played and discussed during the intervention.

With respect to the first objective, the results indicate that structured collaborative discourse played a meaningful role in enhancing students' mathematical communication, particularly in explaining and justifying ideas. Through the X-Power Squad activity, students engaged in repeated cycles of individual problem-solving, peer exchange, and group discussion. These structured interactions created opportunities for students to articulate their reasoning, respond to peers' ideas, and refine their explanations. The progression of card difficulty further shaped the quality of discourse, moving students from confirmation-based talk toward more explanatory and argumentative forms of communication.

This progression was observable in the nature of student talk across the three card levels. During one-star card tasks, student interaction was primarily confirmatory in nature, focusing on checking answers and applying rules, as reflected in exchanges such as *"You forgot the negative exponent rule."* At this stage, communication served mainly to establish shared correctness rather than to build conceptual understanding. As students moved to two-star cards requiring multi-step reasoning, the discourse became more explanatory and sequential. Students began to articulate the logic behind their procedures, with exchanges such as *"We combine the powers first, then divide because the bases are the same"* illustrating a shift toward process-oriented justification. At the mixed-layer card level, discourse became argumentative and exploratory, with students justifying strategic choices and comparing approaches. Statements such as *"We changed everything to base 2 first, otherwise we cannot combine them"* reflect a form of mathematical argumentation in which students defended their reasoning and negotiated meaning collectively. This pattern aligns with Viseu and Oliveira (2012), who found that the cognitive demand of tasks directly influences the nature of classroom discourse, with more open and complex tasks generating richer student interaction. It also supports the view expressed by Ryve (2004) that mathematically productive discourse is characterized by coherent shared focus and sustained object-level communication among peers, both of which were observed as task complexity increased across the three lesson phases in this study.

Regarding the second objective, the analysis revealed that while students demonstrated strong engagement and relatively high performance during collaborative gameplay, the relationships between game activity scores, formative assessment scores, and individual mathematical thinking ability test scores were consistently weak, with Pearson correlation coefficients of 0.18, 0.21, and 0.26 respectively. This suggests that collaborative engagement supports learning processes that are not fully captured through individual assessments alone. Abdullah et al. (2015) similarly observed that group engagement and individual mathematical performance do not always align directly, as the quality of discourse within groups varies and the transition from shared reasoning to independent understanding involves additional cognitive processes. The game environment in this study appeared to promote participation, exposure to multiple strategies, and opportunities for immediate peer feedback, all of which may contribute to the gradual development of mathematical thinking. However, as Cobb et al. (2003) noted, learning ecologies are complex systems in which the relationship between designed instructional activities and individual learning outcomes requires careful, iterative examination rather than simple prediction.

Taken together, the findings suggest that structured collaborative learning functions as a process-oriented learning mechanism, where discourse, interaction, and shared problem-solving play a supporting role in developing mathematical thinking among Grade 10 students in the Thai secondary school context. Rather

than directly predicting individual achievement, collaborative activities appear to provide a foundation for conceptual understanding by enabling students to engage in explanation, justification, and collective meaning-making. This reinforces the importance of designing learning environments that intentionally integrate discourse and interaction as core components of instruction, particularly for abstract topics such as exponential numbers where conceptual understanding requires moving beyond procedural rule application.

**Recommendation and Future Study**

For instructional implications and possible future study, the findings suggest that task design and interaction structure are critical in shaping students' learning experiences. The use of differentiated problem layers, from one-star to three-star cards, provides a scaffold that supports students' progression from procedural understanding toward more complex and communicative forms of reasoning. Incorporating structured phases of individual thinking, peer exchange, and group discussion also helps ensure that all students actively participate and contribute to the learning process. These design elements may be adapted and applied to other mathematical topics to foster deeper engagement and communication.

Future studies may consider extending the number of gameplay rounds within each lesson, allowing students more opportunities to engage with problems of increasing complexity and to revisit earlier reasoning in light of peer discussion. Importantly, additional rounds could be accompanied by more systematic checkpoints for justification, in which students are required to record or verbally explain their reasoning at designated points during the activity rather than only at the end of a round. Collecting and analyzing these mid-round conversations more carefully, through audio recording or structured observation protocols, would allow researchers to track how discourse quality develops within a single session rather than only across lessons. Such an approach would address one of the limitations of the present study, which captured student talk primarily through written artifacts and observation records rather than through comprehensive discourse analysis of moment-to-moment interaction. Future research may also examine similar collaborative designs across different school contexts or student populations in Thailand and beyond, and may explore how structured game-based discourse can be better designed to support the internalization of collaborative reasoning into independent mathematical performance.

**Picture 4:** Students collaboratively work in a small group on the floor, discussing and solving problems using game materials.

**Picture 5:** Students engage in group discussion at their desks, exchanging ideas and completing tasks together.

**Picture 6:** Students collaboratively check and evaluate each other's answers by providing explanations of their reasoning.

**Picture 7:** Students participate in group activities on the floor, demonstrating collaboration and active engagement.

## References


Abdullah, M. F. N. L., Ghani, S. A., Ahmad, C. N. C., & Yahaya, A. (2015). Students' Discourse in Learning Mathematics with Self-Regulating Strategies. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *191*, 2188–2194. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.270

Buchheister, K., Jackson, C., & Taylor, C. E. (2018). What, how, Who: Developing Mathematical Discourse. *Mathematics Teaching in the Middle School*, *24*(4), 202–208. https://doi.org/10.5951/mathteacmiddscho.24.4.0202

Cobb, P., Confrey, J., DiSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, *32*, 9–13.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, *38*(5), 365–379. https://doi.org/10.3102/0013189X09339057

Kaput, J. J. (2017). What Is Algebra? What Is Algebraic Reasoning? In *Algebra in the early grades* (pp. 5–18). Routledge.

Kazemi, E., & Stipek, D. (2009). Promoting conceptual thinking in four upper-elementary mathematics classrooms. *Journal of Education*, *189*(1–2), 123–137.

Kieran, C. (2001). The mathematical discourse of 13-year-old partnered problem solving and its relation to the mathematics that emerges. *Educational Studies in Mathematics*, *46*(1), 187–228.

Moschkovich, J. (2003). WHAT COUNTS AS MATHEMATICAL DISCOURSE? *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, *3*, 325–332.

Moss, J., & Beatty, R. (2006). Knowledge building in mathematics: Supporting collaborative learning in pattern problems. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, *1*(4), 441–465. https://doi.org/10.1007/s11412-006-9003-z

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics* . NCTM.

Office of the Basic Education Commission. (2017). *Basic Education Core Curriculum BE 2551 (Revised edition BE 2560)*. Bangkok: Ministry of Education.

Ryve, A. (2004). Can collaborative concept mapping create mathematically productive discourses? *Educational Studies in Mathematics*, *56*(2–3), 157–177. https://doi.org/10.1023/B:EDUC.0000040395.17555.c2

Sfard, A. (2000). Steering (dis)course between metaphors and rigor: Using focal analysis to investigate an emergence of mathematical objects. *Journal for Research in Mathematics Education*, *31*(3), 296–327. https://doi.org/10.2307/749809

Stacey, K., Burton, L., & Mason, J. (1982). *Thinking mathematically*. London: Addison-Wesley.

Toscano, R., Gavilán-Izquierdo, J. M., & Sánchez, V. (2019). A study of pre-service primary teachers' discourse when solving didactic-mathematical tasks. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *15*(11). https://doi.org/10.29333/ejmste/108631

Viseu, F., & Oliveira, I. B. (2012). Open-ended Tasks in the Promotion of Classroom Communication in Mathematics. *International Electronic Journal of Elementary Education*, *4*(2), 287–300.

Webb, N. M. (2009). The teacher's role in promoting collaborative dialogue in the classroom. In *British Journal of Educational Psychology* (Vol. 79, Number 1, pp. 1–28). https://doi.org/10.1348/000709908X380772

Yaowiwat, M., Poonpaiboonpipat, W., & Wongkia, W. (2024). RESEARCH ON THAI STUDENTS' MISCONCEPTIONS IN MATHEMATICS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. *Journal of Education and Innovation*, *2024*(3), 59–85.

# DESIGNING FOR REASONING: A COMPARATIVE STUDY OF RULE-BASED PARALLEL LINE TASKS AND OPEN-INTERPRETATION RATIO TASKS IN IMAGE PROCESSING USING CLAIM-EVIDENCE-REASONING FRAMEWORK

**Sutthada Karasin* Wasuthep Wongwai and Suparat Chuechote**
Naresuan University, Phitsanulok, Thailand
***Corresponding Author**: sutthada.271236@gmail.com

## Abstract

This study investigates how different task designs influence students' mathematical argumentation through the Claim–Evidence–Reasoning (CER) framework. Two contrasting instructional scenarios were implemented: a rule-based task design in geometry focusing on parallel lines through a parking lot optimization problem, and an open-interpretation task design in a ratio context involving image processing concepts such as pixel scaling and brightness analysis. Using a comparative classroom-based design, 80 lower secondary students engaged in both learning sequences. Data were collected through qualitative assessments and students' written responses, and analyzed using descriptive statistics and CER-based content analysis. The findings indicate that both task types significantly enhanced students' ability to construct mathematical arguments. However, differences emerged in the nature of argumentation: rule-based tasks supported more structured and logically coherent reasoning grounded in geometric properties, while open-interpretation tasks elicited richer and more diverse use of evidence but often resulted in less explicit reasoning connections. The study highlights the critical role of task design in shaping the structure and quality of students' mathematical reasoning. It suggests that integrating both rule-based and open-interpretation tasks can provide complementary affordances, supporting the development of both logical rigor and interpretive flexibility in mathematical argumentation. These findings offer important implications for designing mathematics instruction that fosters deeper reasoning.

**Keywords:** Mathematical reasoning, Open-ended tasks, Rule-based tasks, Task design

## Introduction

Mathematical learning is fundamentally shaped by the nature of tasks that students engage with in classrooms. Tasks are not merely vehicles for practicing procedures; rather, they function as mediating artifacts that structure students' opportunities to think, reason, and construct mathematical meaning. As emphasized in contemporary mathematics education research, tasks influence both what students learn and how they come to understand mathematics as a discipline (Jones & Pepin, 2016) . Consequently, the design of tasks is increasingly recognized as a critical pedagogical decision that directly impacts students' cognitive engagement, conceptual development, and reasoning processes.

Recent advances in task design research highlight that effective mathematical tasks must be intentionally constructed to balance multiple dimensions, including cognitive demand, social interaction, and affective engagement. A comprehensive synthesis by Canogullari and Radmehr (2026) identifies four major dimensions of task design: cognitive, social, affective, and inclusion-related aspects. Within the cognitive dimension,

tasks are expected to promote reasoning, problem-solving, and the development of mathematical habits of mind, while social aspects emphasize communication and argumentation. Importantly, even subtle variations in task formulation can lead to significantly different student responses and learning outcomes, underscoring the sensitivity and complexity of task design (DiNapoli & Miller, 2022).

Among various task types, two contrasting approaches have received considerable attention: rule-based tasks and open-interpretation tasks. Rule-based tasks, commonly found in traditional geometry instruction, emphasize the application of predefined procedures or properties, such as identifying relationships between parallel lines. These tasks often provide clear structures and expected solution paths, supporting procedural fluency but sometimes limiting opportunities for extended reasoning. In contrast, open-interpretation tasks—frequently situated in real-world or technological contexts such as image processing—encourage students to interpret data, make assumptions, and construct multiple solution pathways. Such tasks align with principles of "wide walls" and "high ceiling" design, allowing for diverse approaches and deeper conceptual engagement (Canogullari & Radmehr, 2026).

Dynamic and interactive environments offer new affordances for representing ratios, patterns, and transformations, enabling learners to engage with mathematical ideas through visualization and interpretation. These contexts shift the emphasis from applying fixed rules toward constructing meaning through exploration and representation, thereby demanding more sophisticated forms of reasoning.

To support and analyze such reasoning processes, the Claim–Evidence–Reasoning (CER) framework has emerged as a powerful pedagogical and analytical tool. Originally developed in science education, CER structures students' explanations into three components: a claim (a conclusion or answer), evidence (supporting data), and reasoning (justification linking evidence to the claim). This framework has been shown to enhance students' ability to construct coherent, evidence-based arguments and to promote deeper conceptual understanding (Hardcastle et al., 2021). Moreover, empirical studies demonstrate that students' reasoning abilities develop hierarchically, with reasoning being the most complex and challenging component to achieve.

Although CER has been widely applied in science education, its integration into mathematics education—particularly in relation to task design—remains underexplored. Existing research indicates that CER-based instruction can significantly improve students' reasoning and argumentation skills, as well as their ability to organize and connect mathematical ideas (Diola et al., 2025). However, there is limited understanding of how different types of mathematical tasks specifically support or constrain students' engagement in claim-making, evidence use, and reasoning processes.

This gap is particularly evident when comparing structured, rule-based tasks with open, interpretative tasks embedded in life skill contexts. While rule-based tasks may support accurate claims and procedural justification, open-interpretation tasks may better foster the integration of evidence and reasoning through exploration and multiple representations.

Therefore, this study aims to investigate how different task designs—specifically rule-based parallel line tasks and open-interpretation ratio tasks in image processing contexts—influence students' reasoning as articulated through the CER framework. By examining how students construct claims, utilize evidence, and develop reasoning across these contrasting task environments, this study seeks to contribute to a deeper understanding of how task design can be leveraged to promote mathematical reasoning in contemporary classrooms.

## Research Objectives

To address the gap in understanding how task design shapes students' mathematical reasoning within the Claim–Evidence–Reasoning (CER) framework, this study focuses on examining students' engagement across contrasting task environments. In particular, it considers how structured and open forms of tasks create different opportunities for constructing mathematical arguments. Therefore, the objectives are set to be:

1. To investigate how rule-based parallel line tasks and open-interpretation ratio tasks in image processing contexts influence students' construction of claims, use of evidence, and development of reasoning within the Claim–Evidence–Reasoning (CER) framework.

2. To compare the nature and quality of students' mathematical reasoning across rule-based and open-interpretation tasks, in order to identify how different task designs support or constrain engagement in argument-based mathematical inquiry

## Literature Review

### 1. Task Design as a Core of Mathematical Learning

Task design is widely recognized as a central element of mathematics education, functioning as the primary interface between curriculum, teaching, and student learning. Tasks are not merely exercises but are "mediated artifacts" through which students construct mathematical meaning (Canogullari & Radmehr, 2026). Research has consistently shown that the nature of mathematical tasks strongly influences students' engagement, reasoning, and conceptual development (Henningsen & Stein, 1997). Well-designed tasks can support deeper mathematical understanding by encouraging students to explore patterns, justify ideas, and connect mathematical concepts to authentic situations.

The literature further suggests that effective task design requires attention to multiple interconnected dimensions. Canogullari and Radmehr (2026) identify four overarching categories—cognitive, social, affective, and inclusion-related aspects—that together shape the effectiveness of tasks. Cognitive aspects involve promoting reasoning, problem-solving, and mathematical habits of mind, while social dimensions emphasize communication, collaboration, and mathematical discourse (Goos, 2004). Affective considerations are equally important because students' motivation, confidence, and willingness to participate influence how they engage with mathematical inquiry. Inclusion-related aspects additionally highlight the importance of designing tasks that provide equitable access to mathematical participation for diverse learners.

Furthermore, task design is increasingly viewed as a dynamic and participatory process involving teachers as active designers rather than passive implementers. Jones and Pepin (2016) argue that teachers' interaction with tasks involves adaptation, interpretation, and redesign, contributing to the development of their pedagogical design capacity. This perspective aligns with design-based and inquiry-oriented approaches in mathematics education, where tasks are iteratively refined through classroom practice and reflection (Cobb et al., 2003). Within inquiry-based learning environments, tasks play a particularly important role in shaping opportunities for mathematical argumentation, evidence-based reasoning, and collaborative sense-making (Fielding-Wells, 2016).

### 2. Rule-Based Tasks in Geometry Learning

Rule-based tasks, particularly in geometry, have traditionally played a significant role in mathematics instruction. These tasks are characterized by clearly defined procedures and expected outcomes, often focusing on applying properties and theorems (Herbst, 2006; Napfiah & Sulistyorini, 2021). In the context of parallel lines, such tasks typically involve identifying angle relationships or proving geometric properties using established rules. Herbst (2006) highlights that geometry tasks are embedded within institutional norms that shape how students engage with mathematical reasoning. In many cases, students learn to follow prescribed procedures rather than develop independent arguments. While rule-based tasks are effective in supporting procedural fluency and formal reasoning, they may limit opportunities for exploratory thinking and conceptual understanding.

### 3. Open-Interpretation Tasks and Mathematical Reasoning

In contrast, open-ended or open-interpretation tasks provide opportunities for students to explore multiple solution paths and engage in deeper reasoning. Open tasks promote classroom communication and support the development of mathematical argumentation by encouraging students to share and justify their ideas (Cevikbas et al., 2021; Viseu & Oliveira, 2012).

Open tasks align with principles such as "low threshold, high ceiling, and wide walls," which emphasize accessibility, depth, and diversity of approaches (Canogullari & Radmehr, 2026). These tasks are particularly effective in fostering higher-order thinking skills, including critical thinking, creativity, and problem-solving.

Moreover, the integration of real-world and technological contexts enhances the relevance and complexity of open tasks. Cevikbas (2021) highlights that dynamic and interactive learning environments enable students to engage with mathematical concepts through visualization and exploration, supporting deeper conceptual understanding

### 4. Claim–Evidence–Reasoning (CER) Framework and Reasoning

The Claim–Evidence–Reasoning (CER) framework has gained prominence as a tool for fostering and assessing students' reasoning. CER structures students' explanations into three interconnected components: claim, evidence, and reasoning, enabling a systematic approach to argumentation (Hardcastle et al., 2021). Research has demonstrated that CER supports students in organizing their thinking, connecting

concepts, and constructing coherent explanations. The Claim–Evidence–Reasoning (CER) framework provides a structured approach to understanding and assessing students' reasoning. CER requires students to articulate a claim, support it with evidence, and justify it through reasoning, thereby promoting coherent and evidence-based explanations (Wejchapan & Yasri, 2025).

Empirical studies further indicate that students' abilities within the CER framework develop progressively, with reasoning representing the most cognitively demanding component (Hardcastle et al., 2021). Additionally, CER-based instruction has been shown to significantly improve students' reasoning skills and their ability to connect evidence with conceptual understanding (Diola et al., 2025).

Despite its effectiveness, the application of CER in mathematics education remains limited. Most studies have focused on science contexts, with fewer investigations exploring how mathematical tasks can be designed to explicitly support CER-based reasoning.

The Claim–Evidence–Reasoning (CER) framework is a conceptual approach developed by McNeill and Krajcik (2008) to support students in constructing explanations and engaging in academic argumentation. The framework is designed to help learners organize their thinking systematically, moving beyond guess-based responses toward evidence-based justification. (By emphasizing the integration of claims, supporting evidence, and logical reasoning, CER fosters more structured and meaningful mathematical thinking. The CER framework consists of three essential components:

- Claim: The answer to a problem or the conclusion that a student proposes.
- Evidence: The data or information used to support the claim. In mathematics, this may include given conditions, numerical data, or information derived from diagrams or representations.
- Reasoning: The explanation that connects the evidence to the claim, typically grounded in mathematical principles such as definitions, rules, or theorems.

**5. Curriculum Context: Ratio and Parallel Line in Secondary Mathematics**

The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (Revised B.E. 2560) in Thailand outlines key mathematical content for lower secondary education that is relevant to this study. At the Grade 7 level, the curriculum emphasizes foundational concepts in ratio, proportion, and percentage, which are essential for developing students' quantitative reasoning. A ratio is defined as a relationship used to compare two quantities, which may share the same or different units. Proportion refers to the equality of two ratios, while percentage represents a ratio expressed with a denominator of 100. Importantly, the curriculum highlights the application of these concepts in real-world problem-solving contexts, reinforcing the connection between mathematical knowledge and practical use (Office of the Basic Education Commission, 2017).

At the Grade 8 level, the topic of parallel lines is situated within the strand of Measurement and Geometry, focusing on students' understanding of geometric properties, relationships, and reasoning. Core content includes the definition and properties of parallel lines, such as lines in the same plane that do not intersect and maintain a constant distance. The curriculum also emphasizes key geometric theorems, including relationships involving alternate interior angles and co-interior angles formed by a transversal. For instance, when two parallel lines are intersected by a transversal, alternate interior angles are equal, and co-interior angles sum to 180 degrees. Conversely, these angle relationships can be used to determine whether lines are parallel (Office of the Basic Education Commission, 2017).

Crucially, the curriculum promotes the use of these properties and theorems as a basis for mathematical reasoning and justification, particularly in solving problems and constructing geometric proofs. Students are expected not only to apply rules but also to explain why geometric relationships hold, positioning these topics as suitable contexts

## Research Methodology

This design enables the examination of changes in students' reasoning before and after engaging in each task type, while also allowing comparison across task structures.

**1. Participants**

The participants consisted of approximately 80 lower secondary students (Grades 7–8) from a public school in Phitsanulok province context, consistent with the target population described in the curriculum and prior studies. The students were selected using purposive sampling based on their enrollment in mathematics courses covering ratio and parallel line topics.

**2. Instructional Design and Material**

Two instructional sequences were implemented to represent contrasting approaches to task design in mathematics learning. The first sequence, focusing on rule-based tasks in the topic of parallel lines, was adapted from prior research on CER-based geometry instruction. This sequence emphasized structured problem-solving grounded in geometric properties and deductive reasoning. Students engaged in tasks that required them to identify relationships between parallel lines and angles, apply these properties in contextual situations such as parking lot design, and construct explanations using the CER framework. The tasks were designed progressively, beginning with guided practice and advancing toward more complex application and open design problems, allowing students to gradually develop formal reasoning.

The second sequence involved open-interpretation tasks in the context of ratio through image processing. Adapted from classroom-based research integrating the Concrete–Pictorial–Abstract (CPA) approach with technological tools, this sequence encouraged students to interpret and analyze pixel-based representations such as brightness, scaling, and aspect ratio. Students explored proportional relationships through digital images and were prompted to construct multiple solution pathways and provide justifications for their reasoning. Unlike the rule-based sequence, these tasks emphasized exploration, interpretation, and the use of diverse forms of evidence, supporting more flexible and context-based reasoning.

**3. Research Instruments**

Data were collected using a combination of quantitative and qualitative instruments designed to capture students' reasoning within the Claim–Evidence–Reasoning (CER) framework. The assessments were administered in the form of open-ended questions that required students to construct claims, provide supporting evidence, and justify their reasoning. These assessments were parallel in structure across two distinct task designs—rule-based tasks and open-interpretation tasks—allowing for a comparative analysis of students' mathematical reasoning across different cognitive demands.

The rule-based task was designed within a geometric context involving parking scenarios and angle relationships formed by parallel lines. As for example in Picture 1, students were presented with a visual representation of vehicles attempting to park at a specified angle (120°) relative to parallel parking lines. The task required students to determine whether a given configuration (e.g., the blue car) could be performed in the same way as another (e.g., the green car). This task emphasized the application of established mathematical rules, such as properties of parallel lines and angle relationships, guiding students toward a logically consistent and mathematically constrained conclusion. Within the CER structure, students were expected to formulate a clear claim, use visual and geometric information as evidence, and justify their reasoning through known mathematical principles.

In contrast, the open-interpretation task was situated in a data-rich, real-world context involving brain image analysis derived from image classification outputs. As in the example of the task in Picture 2, students were provided with quantitative data representing different regions (e.g., affected and unaffected areas measured in pixel counts) and were asked to interpret ratios, percentages, and changes over time. Unlike the rule-based task, this design did not lead to a single predetermined answer but instead invited multiple plausible interpretations. Students were required to construct arguments about the severity or progression of a condition using proportional reasoning and to justify their conclusions based on numerical evidence. This task design emphasized interpretation, evaluation, and the construction of meaning from data, aligning with higher-order reasoning processes.

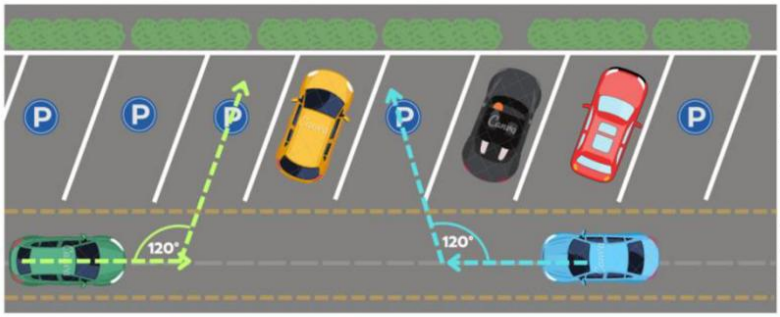
Both task types were intentionally structured to elicit the three components of CER; however, they differed in the nature of reasoning required. The rule-based task supported convergent reasoning grounded in mathematical rules, whereas the open-interpretation task promoted divergent reasoning grounded in data interpretation and contextual judgment. This contrast enabled the study to examine how different task structures influence the quality and depth of students' mathematical argumentation. The research instruments were evaluated for content validity by three experienced mathematics educators using the Index of Item-Objective Congruence (IOC). The IOC values ranged from 0.67 to 1.00, indicating that all items were considered acceptable and consistent with the research objectives. The experts involved had between 10 and 32 years of professional teaching experience.

In addition to the assessment tasks, students' written responses produced during instructional activities were collected as work artifacts to provide deeper insight into their reasoning processes. These responses were analyzed qualitatively using a CER analytical rubric (Table 1), which evaluated the components of claim, evidence, and reasoning based on their completeness, accuracy, and coherence. The rubric criteria were adapted from established CER frameworks to ensure systematic and reliable analysis of students' argumentation.

**Table 1:** Claim–Evidence–Reasoning (CER) Analytical Rubric

| Components | Score | Performance Description |
|---|---|---|
| Claim | 2 | The student constructs a claim that is accurate, clear, and complete in response to the problem. |
| | 1 | The student constructs a claim that is partially correct but lacks completeness or clarity. |
| | 0 | The student constructs an incorrect claim or is unable to provide a claim. |
| Evidence | 2 | The student provides appropriate and sufficient evidence that effectively supports the claim. |
| | 1 | The student provides some relevant evidence, but it is insufficient or partially inappropriate to fully support the claim. |
| | 0 | The student provides no evidence or uses evidence that is inappropriate or unrelated to the claim. |
| Reasoning | 2 | The student provides reasoning that clearly connects the claim and evidence, appropriately using relevant mathematical concepts, principles, or theorems in a sufficient and coherent manner. |
| | 1 | The student provides reasoning that is partially connected to the claim and evidence, with some use of mathematical concepts, but the explanation is incomplete or insufficient. |
| | 0 | The student provides no reasoning or reasoning that is irrelevant to the claim and evidence. |

The teacher asks the students:
**"Can the blue car turn and park using a 120-degree turning angle in the same way as the green car?"**




For successful parking, the direction of the transversal (car path) must satisfy the geometric conditions that allow alignment with the parking space.
Thus, the task implicitly requires students to apply:
Properties of **parallel lines**
Understanding of **angle relationships** (e.g., corresponding angles, alternate interior angles)
Spatial alignment based on **orientation and direction of angles**

| CER Component | Role in Rule-Based Task |
|---|---|
| Claim | Identifies correct application of geometric outcome |
| Evidence | Highlights relevant features aligned with mathematical rules |
| Reasoning | Connects observations to formal properties of parallel lines |

**Picture 1:** Rule-based task design using a parking scenario to explore angle relationships

**Context**
A brain scan image has been processed using an image classification system. The system identifies two regions:
- **Abnormal (affected) brain area:** 20,534 pixels
- **Normal (unaffected) brain area:** 19,466 pixels

**Task Questions**
**1. Ratio Interpretation**
How can the ratio of the abnormal brain area to the normal brain area be expressed?
Explain your answer using mathematical representation.

**2. Percentage Representation**
What percentage of the brain area is affected (abnormal)?
Show how you calculated your answer.

**3. Interpretation Across Time (Open-Ended CER Task)**
A doctor compares brain scans from **January** and **May**.
Do you think the patient's condition in May is **more severe, less severe, or the same** compared to January?
- Justify your answer using **ratios or percentages**.
- Explain how the change in proportion reflects the severity of the condition.

| Component | Guiding Prompt | Expected Mathematical Thinking |
|---|---|---|
| **Claim** | What is your conclusion about the ratio or severity? | Clear statement (e.g., "The condition is more severe in May because the proportion of affected area increased.") |
| **Evidence** | What data supports your claim? | Use given values (20,534 and 19,466), ratios, fractions, or percentages |
| **Reasoning** | Why does your evidence support your claim? | Connect ratios/percentages to interpretation (e.g., larger proportion = greater severity; comparison across time) |

**Picture 2:** Open-interpretation task design using a parking scenario to explore angle relationships

### 4. Data Analysis

Qualitative content analysis was conducted on students' written responses using CER-based coding. This analysis focused on the accuracy and completeness of claims, the relevance and sufficiency of evidence, and the coherence and depth of reasoning. Through this approach, patterns in students' argumentation were identified and compared across task types. The analytical framework aligns with established approaches in argumentation research, where CER is used to systematically examine the structure and quality of students' reasoning.

To operationalize the analysis, students' responses were coded using the analytical rubric presented in Table 1. Each component—claim, evidence, and reasoning—was evaluated on a three-level scale (0–2). A score of 2 indicates a complete and appropriate response, 1 reflects partial understanding or incomplete articulation, and 0 represents incorrect, missing, or irrelevant responses. This scoring structure allows for both qualitative interpretation and quantitative comparison across students and task types.

To ensure consistency in coding, responses were analyzed iteratively, with patterns compared across different levels of task complexity (1-layer, 2-layer, and mixed-layer tasks). This allowed the researcher to identify how students' argumentation developed in relation to the cognitive demand of the tasks and the collaborative learning process. In addition, frequencies of CER scores were examined to identify overall trends in students' mathematical communication.

The use of the CER rubric in this study not only provided a structured approach to analyzing written responses but also enabled the examination of how students' ability to construct mathematical arguments evolved across collaborative activities. By integrating qualitative interpretation with rubric-based scoring, the analysis offers a comprehensive understanding of students' reasoning processes and their development in mathematical communication.

## Results

The findings from both the graphical representations (Pictures 3 and 4) and the detailed distributions in Tables 2 and 3 reveal a systematic progression in students' Claim–Evidence–Reasoning (CER) competencies, shaped by the nature of task design. Across both rule-based and open-interpretation contexts, a consistent pattern emerges: Claim is the most immediately accessible component, while Evidence and Reasoning develop progressively through task engagement and instructional iteration.

First, the graphs demonstrate that Claim consistently achieved the highest performance across all tasks, with scores increasing from 82% to 91% in rule-based tasks and from 90% to 93.75% in open-interpretation tasks. This pattern is further supported by Table 2 and Table 3, where the majority of students reached Level 2 in Claim by the second task. This indicates that students are able to quickly identify conclusions regardless

of task structure, reflecting a natural tendency toward answer-oriented thinking. However, this initial success in Claim does not necessarily indicate deep understanding, but rather highlights the starting point of mathematical argumentation.

Second, a more nuanced development is observed in Evidence, where task design plays a critical role. In rule-based tasks (Picture 3), Evidence begins at a lower level (51%) and increases to 64%, reflecting students' initial difficulty in identifying and applying precise mathematical principles such as angle relationships and parallel line properties. Table 2 supports this, showing a shift from fragmented or descriptive responses toward more accurate diagrammatic and mathematically grounded evidence. In contrast, open-interpretation tasks (Picture 4) show relatively higher initial Evidence scores (86.25%), as students can readily extract numerical data. However, Table 3 reveals that this apparent strength is accompanied by challenges in selecting and structuring appropriate evidence, particularly when multiple representations are possible. Thus, while rule-based tasks constrain evidence and promote precision, open-interpretation tasks expand evidence and require discernment.

Most importantly, Reasoning emerges as the key indicator of meaningful learning progression. The graphs show a steady increase in Reasoning across both task types (from 63% to 72% in rule-based tasks and from 72.50% to 76.25% in open-interpretation tasks). Tables 2 and 3 further illustrate a clear transition from incomplete or descriptive explanations (Level 1) to more coherent, mathematically justified reasoning (Level 2). In rule-based contexts, reasoning evolves through the application of formal geometric relationships, while in open-interpretation contexts, reasoning develops through proportional thinking and contextual interpretation. This dual progression highlights that reasoning is not merely a byproduct of knowing rules or data, but a constructed process that connects and justifies them.

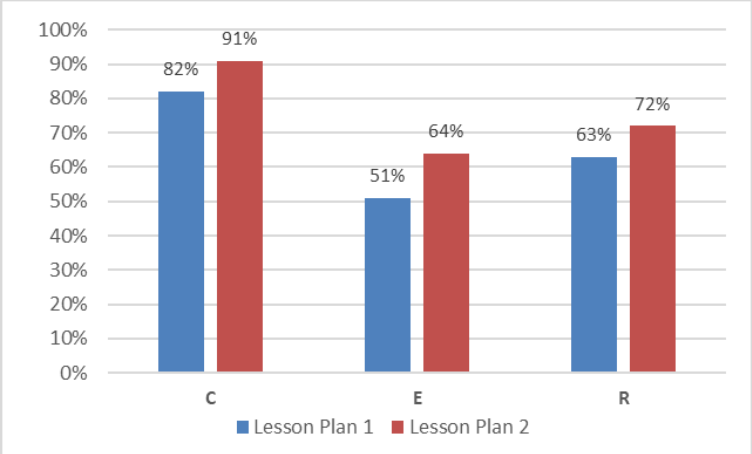
.

**Table 2:** Comparison of students' C-E-R scores in the 1st and 2nd rule-based tasks

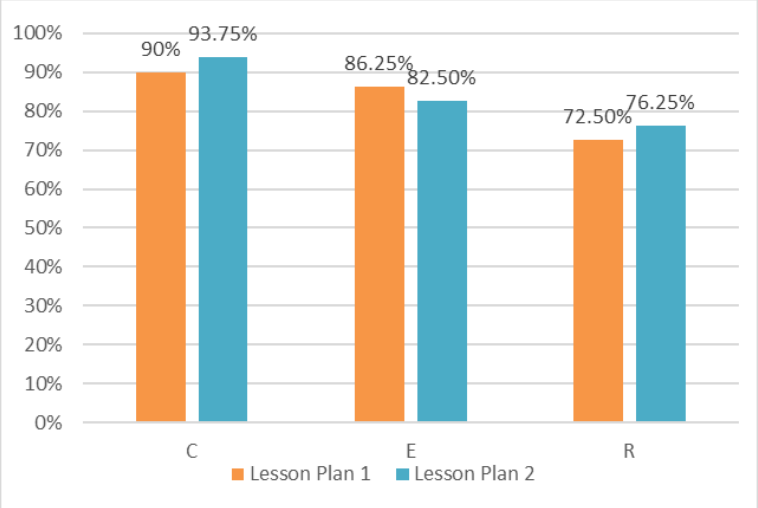
| C-E-R comparison | 1st Rule-based Task | 2nd Rule-based Task |
|---|---|---|
| Claim | **Score 0:** 1 student provided no response.<br>**Score 1:** 12 students provided brief responses (e.g., "unable to park").<br>**Score 2:** 27 students provided statements linking parking details to angles. | **Score 0:** 0 students failed to indicate their chosen parking method.<br>**Score 1:** 7 students provided brief responses (e.g., "will collide" or "will not collide").<br>**Score 2:** 33 students provided statements comprehensively linked to their drawn diagrams. |
| Evidence | **Score 0:** 5 students provided no response.<br>**Score 1:** 29 students provided brief responses (e.g., noting different parking styles) with insufficient connections to mathematical principles.<br>**Score 2:** 6 students provided clear statements explaining the differences in parking, accurately linking them to the mathematical concept of parallel lines. | **Score 0:** 5 students were unable to draw the reversing paths of the cars.<br>**Score 1:** 19 students drew incomplete reversing paths for both cars.<br>**Score 2:** 16 students drew complete reversing paths for both cars, demonstrating mathematical accuracy. |
| Reasoning | **Score 0:** 4 students provided no reasoning.<br>**Score 1:** 22 students merely stated whether differences existed, lacking supporting reasoning.<br>**Score 2:** 14 students recommended an appropriate turning angle for parking and explained the safety implications of that angle. | **Score 0:** 0 students provided no reasoning.<br>**Score 1:** 22 students provided brief, unclear responses that were insufficient to support a decision.<br>**Score 2:** 18 students explained the reversing maneuvers of both cars, considering the safety implications of reversing angles when both cars reverse simultaneously. |

**Table 3:** Comparison of students' C-E-R scores in the 1st and 2nd open-interpretation ratio tasks

| C-E-R comparison | 1st open-interpretaion task | 2nd open-interpretation task |
|---|---|---|
| Claim | **Score 0:** 4 students did not respond to the question.<br>**Score 1:** No students received 1 point.<br>**Score 2:** 36 students correctly verified the ratio obtained with the colored image. | **Score 0:** No students failed to respond to the question.<br>**Score 1:** 5 students provided brief answers, such as "increase resolution" or "increase pixels.<br>**Score 2:** 35 students gave more complete explanations, stating that increasing image resolution should maintain the original proportions |
| Evidence | **Score 0:** No students failed to respond to the question.<br>**Score 1:** 11 students showed incomplete procedures in finding the simplest ratio.<br>**Score 2:** 29 students correctly and completely demonstrated the procedure for finding the simplest ratio. | **Score 0:** No students failed to draw the image.<br>**Score 1:** 14 students drew images representing increased pixel resolution, but the new images had incorrect proportions.<br>**Score 2:** 26 students correctly drew images representing increased pixel resolution, with the proportions accurately maintained. |
| Reasoning | **Score 0:** 2 students did not draw the pixel ratio representation.<br>**Score 1:** 18 students drew incomplete pixel ratio representations.<br>**Score 2:** 20 students correctly and completely drew the pixel ratio representations. | **Score 0:** 1 student did not respond to the question.<br>**Score 1:** 17 students answered the question without referring to ratios or percentages.<br>**Score 2:** 22 students provided logical reasoning with clear connections to ratios and percentages. |




**Picture 3:** Overall average scores of rule-based parallel line tasks (Plans 1-2)




**Picture 4:** Overall average scores of open-interpretation ratio tasks (Plans 1 - 2)

Taken together, these findings demonstrate that task design fundamentally shapes the trajectory of CER development. Rule-based tasks support the refinement of logical precision and structured justification, particularly in strengthening Evidence through mathematical constraints. In contrast, open-interpretation tasks promote flexibility, interpretation, and the integration of multiple representations, thereby deepening Reasoning. The combination of both task types creates a complementary learning progression

## Conclusions, Discussion and Recommendations

### Conclusions and Discussion

This study investigated how different task designs—specifically rule-based parallel line tasks and open-interpretation ratio tasks—shape students' mathematical reasoning within the Claim–Evidence–Reasoning (CER) framework. The findings provide strong evidence that task design substantially influences the quality and nature of students' mathematical argumentation. Across both task types, students demonstrated relatively strong performance in constructing claims, suggesting that identifying conclusions or solutions is generally the most accessible component of mathematical reasoning. However, greater differences emerged in the evidence and reasoning dimensions, which appeared to be highly sensitive to the structure and openness of the task.

In rule-based tasks, students initially struggled to construct mathematically valid evidence because the tasks required accurate application of formal geometric properties, such as angle relationships and spatial constraints. Over time, however, students demonstrated increasingly precise and logically structured justifications. This suggests that highly structured tasks can effectively support the development of formal mathematical reasoning once students establish conceptual understanding. Such findings align with prior studies emphasizing that cognitively demanding mathematical tasks can strengthen students' reasoning and justification abilities when appropriately scaffolded (Henningsen & Stein, 1997).

By contrast, open-interpretation tasks enabled students to generate contextual and empirical evidence more naturally, particularly during the early phases of engagement. These tasks encouraged exploration, proportional thinking, and interpretative reasoning through visual and contextual representations. Nevertheless, as the tasks became more complex, some students encountered difficulty selecting relevant and sufficient evidence from multiple possible interpretations. This reflects the dual nature of open tasks. While they promote flexibility and conceptual connections, they also increase the cognitive demand associated with coordinating multiple forms of evidence and maintaining argumentative coherence. The findings support perspectives on inquiry-oriented mathematics learning that emphasize discourse, interpretation, and meaning-making as central components of mathematical reasoning (Fielding-Wells, 2016; Goos, 2004).

Across both task types, the most substantial growth occurred in the reasoning component. Students increasingly demonstrated the ability to connect claims and evidence through logical explanations and mathematically grounded justification. This finding reinforces the importance of the CER framework as a scaffold for higher-order mathematical thinking, particularly because reasoning requires students not only to provide answers, but also to explain why evidence supports those answers. The consistent improvement observed across the intervention suggests that reasoning is both the most cognitively demanding and the most developable dimension of mathematical argumentation when sustained instructional support is provided.

Table 4 illustrates how reasoning functions as a bridge between rule-based and interpretative modes of thinking. In rule-based contexts, reasoning is grounded in established mathematical structures and formal properties, leading students toward precise deductive explanations. In open-interpretation contexts, reasoning shifts toward proportional interpretation, contextual evaluation, and evidence selection, requiring students to connect mathematical representations to real-world meaning. The steady development of reasoning across both task environments reflects students' gradual integration of these two forms of thinking. In this sense, reasoning evolves from rule-justified explanation toward evidence-based interpretation, representing a significant transition in higher-order mathematical understanding.

Moreover, Table 4 also highlights an important transformation in classroom roles that further supports CER development. In rule-based settings, students primarily focus on applying established rules correctly, while teachers guide students toward accepted forms of mathematical justification. In contrast, open-interpretation tasks position students as active constructors of meaning who must justify and defend their interpretations through discussion and evidence. Consequently, teachers shift from being transmitters of procedures to facilitators of discourse and inquiry. This transition creates richer opportunities for mathematical communication, collaborative reasoning, and deeper engagement with argumentative practices, consistent with research on inquiry-based and argument-oriented mathematics classrooms (Fielding-Wells, 2016).

**Table 4:** Comparative characteristics of rule-based and open-interpretation task designs within the Claim–Evidence–Reasoning (CER) framework

| Aspect | Rule-Based Task Design (Geometry: Parking & Parallel Lines) | Open-Interpretation Task Design (Ratio: Brain Image Analysis) |
|---|---|---|
| Context Type | Structured, familiar real-world situation (parking alignment) | Complex, data-rich real-world context (medical image analysis) |
| Mathematical Domain | Geometry (angles, parallel lines, angle relationships) | Ratio, proportion, percentage, data interpretation |
| Nature of Task | Closed-ended with predetermined correctness | Open-ended with multiple valid interpretations |
| Goal of Task | Apply known rules (angle relationships, parallel lines) | Interpret data and construct meaning from proportions |
| Level of Cognitive Demand | Procedural to Conceptual (apply geometric rules) | Conceptual to Analytical to Interpretive (reason with data) |
| Claim (CER) | Claim is often predictable (e.g., "The blue car cannot park the same way") | Claim is constructed (e.g., "The condition is more severe because the proportion increased") |
| Evidence (CER) | Visual angle (120°), alignment with parallel lines | Numerical data (pixel counts), ratios, percentages |
| Reasoning (CER) | Based on geometric rules (alternate angles, alignment constraints) | Based on proportional reasoning and interpretation of change |
| Role of Representation | Diagram supports rule application (angle + lines) | Data representation (image → segmentation → numbers) supports interpretation |
| Student Thinking | Focus on correctness and rule application | Focus on explanation, justification, and interpretation |
| Teacher Role | Guide toward correct geometric reasoning | Facilitate multiple interpretations and justification |

**Recommendations**

The findings of this study highlight several important implications for mathematics education. First, task design should be intentionally structured to support not only procedural accuracy but also opportunities for explanation, justification, and interpretation. The integration of CER as both a pedagogical and analytical framework provides a powerful tool for making students' reasoning visible and assessable.

Second, the complementary strengths of rule-based and open-interpretation tasks suggest the need for sequenced instructional design, where structured tasks build foundational understanding and open tasks extend reasoning into more complex and authentic contexts. This aligns with contemporary perspectives on balancing cognitive demand and student agency in mathematics classrooms.

For future research, several directions are recommended. Further studies could explore how scaffolding strategies—such as prompts, visual supports, or guided questioning—can help students better select and refine evidence in open-interpretation tasks. Additionally, investigating the role of classroom discourse and teacher facilitation in supporting CER development would provide deeper insight into how reasoning is socially constructed. Expanding the study to include longitudinal designs or different mathematical domains may also reveal how students' argumentation skills evolve over time and across contexts.

Finally, given the increasing integration of technology in mathematics education, future work could examine how digital tools and dynamic representations further enhance students' ability to construct claims, use evidence, and develop reasoning within complex, real-world problem settings.

## References

Canogullari, A., & Radmehr, F. (2026). Task design principles in mathematics education: a literature review. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *57*(4), 615–647. https://doi.org/10.1080/0020739X.2025.2457365

Cevikbas, M., Kaiser, G., & Baccaglini-Frank, A. (2021). *A Systematic Review on Task Design in Dynamic and Interactive Mathematics Learning Environments (DIMLEs)*. *9*(4), 399. https://doi.org/10.3390/math

Cobb, P., Confrey, J., DiSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, *32*, 9–13.

DiNapoli, J., & Miller, E. K. (2022). Recognizing, supporting, and improving student perseverance in mathematical problem-solving: The role of conceptual thinking scaffolds. *Journal of Mathematical Behavior*, *66*, 100965. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.100965

Diola, W. Y., Jalon Jr., J. B., & Prudente, M. S. (2025). Exploring the Use of Claim-Evidence-Reasoning in Promoting Scientific Reasoning Skills of Elementary School Students. *Anatolian Journal of Education*, *10*(1), 203–214. https://doi.org/10.29333/aje.2025.10115a

Fielding-Wells, J. (2016). "Mathematics is just 1 + 1 = 2, what is there to argue about?": Developing a framework for Argument-Based Mathematical Inquiry. In B. White, M. Chinnappan, & S. Trenholm (Eds.), *Opening up mathematics education research* (pp. 214–221). Adelaide: MERGA.

Goos, M. (2004). Learning Mathematics in a Classroom Community of Inquiry. *Journal for Research in Mathematics Education*, *35*(4), 258–291. https://doi.org/https://doi.org/10.2307/30034810

Hardcastle, J. M., Herrmann-Abell, C. F., & Deboer, G. E. (2021). Validating a Claim-Evidence-Science Idea-Reasoning (CESR) Framework for use in NGSS assessment Tasks. *2021 NARST Virtual Annual Conference*.

Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical Tasks and Student Cognition: Classroom-Based Factors That Support and Inhibit High-Level Mathematical Thinking and Reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, *28*(5), 524–549. https://doi.org/https://doi.org/10.2307/749690

Herbst, P. G. (2006). Teaching Geometry with Problems: Negotiating Instructional Situations and Mathematical Tasks. *Journal for Research in Mathematics Education*, *37*(4), 313–347.

Jones, K., & Pepin, B. (2016). Research on mathematics teachers as partners in task design. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *19*, 105–121. https://doi.org/10.1007/s10857-016-9345-z

McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2008). Scientific explanations: Characterizing and evaluating the effects of teachers' instructional practices on student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, *45*(1), 53–78. https://doi.org/10.1002/tea.20201

Napfiah, S., & Sulistyorini, Y. (2021). Errors analysis in Understanding Transformation Geometry through Concept Mapping. *International Journal of Research in Education*, *1*(1), 6–15.

Office of the Basic Education Commission. (2017). *Basic Education Core Curriculum BE 2551 (Revised edition BE 2560)*. Bangkok: Ministry of Education.

Viseu, F., & Oliveira, I. B. (2012). Open-ended Tasks in the Promotion of Classroom Communication in Mathematics. *International Electronic Journal of Elementary Education*, *4*(2), 287–300.

Wejchapan, T., & Yasri, P. (2025). Integrating Three-Dimensional Learning and Claim-Evidence-Reasoning for Deeper Science Understanding. *Proceedings - 2025 10th International STEM Education Conference, ISTEM-Ed 2025*. https://doi.org/10.1109/iSTEM-Ed65612.2025.11129438

# INSTITUTIONALIZING CLIMATE CHANGE EDUCATION IN MANAGEMENT CURRICULA

**Nattavud Pimpa*  Vichita Ractham and Pornkasem Kantamara**
College of Management, Mahidol University, Bangkok, Thailand
***Corresponding Author:** nattavud.pim@mahidol.ac.th

## Abstract

This study explores how Thai business schools integrate climate change education into postgraduate management programs, focusing on pedagogical strategies and practical challenges. Using a qualitative approach, data were gathered from six instructors through written reflections and semi-structured interviews. Findings indicate that effective climate change education requires both innovative teaching methods and strong technical expertise. Instructors highlighted simulation-based learning, live case studies, experiential projects, and game-based activities as effective in engaging students, fostering critical reflection, and linking climate issues to business decision-making. However, complex topics such as carbon accounting, de-carbonization pathways, and climate disclosure standards demand additional academic and professional support. The study emphasises the value of multidisciplinary collaboration and culturally relevant pedagogies in strengthening climate education within Thailand. It underscores the vital role of business schools in preparing future leaders with the competencies, ethical awareness, and commitment needed to advance sustainable business transformation.

**Keywords:** Climate Change; Business Education; Pedagogies

## Introduction

Climate change has become a significant concern among stakeholders in education, business, health, and governance worldwide. It affects the environment and poses risks and opportunities for long-term value creation (Galdon et al., 2022). One immediate concern is risk management and compliance. Businesses face physical risks like extreme weather, floods, droughts, and rising sea levels. These can disrupt supply chains, damage infrastructure, and raise operational costs. At the same time, governments worldwide are tightening climate-related regulations. They are implementing measures like carbon taxes, emission limits, and mandatory reporting standards. Companies that do not meet these requirements may face fines, legal issues, and damage to their reputation (Pimpa, 2024 A).

Institutionalising climate change in management curricula involves embedding climate-related knowledge, values, and competencies into the core structures of business and management education rather than treating climate change as an optional or peripheral topic. However, universities and business schools often face several significant challenges in doing so. The role of business schools in promoting sustainability and climate action has garnered significant attention in recent years (Pimpa, 2025). This reflects a growing awareness of the urgent need for higher education institutions to prepare future leaders for the challenges

of climate change (Suteki et al., 2023). Business schools are increasingly recognized as key players in incorporating sustainability and climate risk topics into their curricula. However, including climate change education brings several challenges for business educators and institutions (Muhammet et al., 2021). This integration is crucial for equipping students with the knowledge and skills necessary to address climate-related issues in their future management careers. Still, a conflict exists between teaching sustainability to business organizations and promoting sustainability for the planet (Muhammet et al., 2021)

To understand and address this tension, it is essential to examine how instructors in business schools learn to teach climate change. Also, it is important to explore innovative approaches that redefine the role of business schools in addressing the climate crisis. It will encourage business schools to rethink their curricula and teaching methodologies to foster a culture of sustainability among students.

The key research questions for this paper are:

- What pedagogical approaches can be adopted to integrate climate change into business education?
- What resources, skills, and conditions are necessary to teach climate change effectively to business students?

To be able to answer both questions, it will help us to comprehend how business schools positioned themselves to influence the next generation of decision-makers; yet a palpable tension remains between traditional business practices and the urgent need for sustainable development.

## Research Objectives

- To identify pedagogical approaches for integrating climate change education into business and management curricula.
- To examine teaching strategies that are effective for integrating climate change education into business curricula

## Literature Review

Recent studies emphasise the importance of business schools incorporating climate change into their curricula to equip students for the environmental challenges they will encounter in their professional careers (Pimpa, 2024 B). Allwood (2020) emphasises that climate change is one of the most significant challenges of the 21st century, and business schools must address this issue proactively through innovative educational approaches. Mavuso et al (2022) reinforce this by arguing that effective climate change education can create resilient leaders who can navigate and mitigate the risks associated with climate impacts in business contexts.

Moreover, the necessity of educating future business leaders about the direct implications of climate change on economic systems is underscored by Harrison et al. (2023), who argue that sustainable business practices are increasingly essential for long-term viability in a rapidly changing environment. This integration is not merely an academic matter; it is essential for the survival of businesses in a world increasingly impacted by climate change.

Climate change influences various aspects of business operations, from sourcing to production. Studies show that business students are becoming more aware of the urgency of addressing climate change and are seeking educational opportunities that equip them with the necessary knowledge and skills to navigate this complex landscape (Czinkota et al., 2014).

Having said that, business schools have been slow to recognise and address this pressing and existential issue, despite evidence of climate change having been mounting for more than 40 years (Galdon et al., 2022). Currently, the need for business schools to integrate climate change into their curricula is further underscored by employers' increasing demand for graduates with sustainability-related competencies. (Barber et al., 2014).

Integrating climate change issues into business and management education presents challenges, including curriculum development, stakeholder engagement, and the complexities of Environmental, Social, and Governance (ESG) frameworks. Educational institutions are increasingly recognised as needing to adapt their curricula to encompass climate change and sustainability, yet numerous barriers hinder this integration.

One of the most fundamental obstacles to embedding climate change in management education lies in the epistemic foundations of the discipline itself. Management education has been historically grounded in economics, strategy, and organizational theory — fields that have long treated the natural environment as an externality, something peripheral to the core logic of value creation and competitive advantage. Within this intellectual tradition, environmental concerns were either absorbed into cost-benefit frameworks or relegated to the margins of corporate social responsibility. Climate change, however, refuses such marginalization; it demands that the environment be repositioned not as a backdrop to business activity, but as its constitutive

condition. This represents a profound epistemic challenge to a discipline whose conceptual architecture was built on assumptions of ecological abundance and infinite resource availability.

A further complication arises from the contested question of how climate change should be framed within management education. There is no settled consensus on whether it is primarily a risk management challenge, a corporate social responsibility imperative, an ethical obligation, a regulatory compliance issue, or a civilisational crisis demanding a fundamental reimagining of business purpose. Each of these framings is not merely rhetorical; it carries with it a distinct set of pedagogical priorities, analytical tools, and normative commitments. The risk management framing, for instance, integrates relatively smoothly into existing finance and strategy courses, but in doing so risks domesticating the issue — rendering it manageable within existing frameworks rather than prompting a deeper interrogation of those frameworks themselves.

Furthermore, the complexity and costs associated with collecting, processing, and analysing sustainability data present substantial hurdles for educational institutions aiming to incorporate these metrics into their teaching. Many organisations struggle to integrate sustainability tools and ESG metrics into their existing reporting systems, resulting in fragmented and incomplete disclosures that fail to provide a comprehensive view of their sustainability practices (Pimpa, 2024 B).

Moreover, the financial implications of integrating climate change issues into business education cannot be overlooked. Studies indicate that while the long-term benefits of ESG investments may be significant (Quiñoá-Piñeiro et al, 2025), the initial costs can detract from profitability, particularly in sectors with already thin margins. This financial strain can lead educational institutions to prioritise other areas of study that seem more immediately beneficial to students' career prospects.

Despite these challenges, numerous business schools are actively working to integrate climate change into their curricula (AACSB,2023). As stakeholders increasingly urge companies to embed ESG goals into their strategic plans, business schools try to align their programs with these expectations. However, the challenge lies in effectively communicating the importance of ESG principles to students and ensuring that they understand the implications of these practices for future business operations. The need for transformative leadership and active stakeholder engagement is paramount in driving ESG strategies, yet many educational programs lack the necessary frameworks to foster such engagement.

**Interdisciplinary Integration and Pedagogical Approaches**

Effective climate change education in management curricula necessitates an interdisciplinary orientation that synthesizes knowledge across economics, environmental science, and social justice (UNESCO, 2024). Such integration provides students with a foundational understanding of climate-related business impacts while equipping them to develop solutions consonant with sustainability imperatives (Tolppanen & Aksela, 2018). Critically, scholars argue that climate content should be embedded within existing courses rather than confined to discrete modules, thereby fostering organic understanding of the interdependencies between business operations and environmental systems (Galdon et al., 2022).

Pedagogical approach is equally consequential. Traditional didactic methods appear insufficient for cultivating substantive climate literacy among management students (UNESCO, 2025). Experiential modalities — including simulations, case-based learning, and community-engaged climate projects — demonstrably enhance student engagement and deepen conceptual understanding (Tu & Guo, 2024). Beyond cognitive outcomes, such approaches cultivate student agency and a sense of responsibility toward broader sustainability challenges. Institutional conditions also matter: a supportive organizational climate within business schools promotes faculty engagement, pedagogical innovation, and improved student outcomes (Vos & Page, 2020), suggesting that curriculum reform must be accompanied by structural conditions that empower cross-departmental collaboration and dismantle disciplinary silos.

Nevertheless, tensions in framing persist. Positioning climate change as a systemic crisis — while scientifically warranted — risks alienating faculty and students who conceive of management education in narrowly vocational terms. Curricula that invite critical scrutiny of shareholder primacy or growth-dependent business models may be perceived as ideologically intrusive, provoking resistance that undermines implementation (Wright & Nyberg, 2017).

Despite a growing body of scholarship on sustainability in management education, significant lacunae remain. First, empirical evidence on effective pedagogical practice is limited. Existing contributions are predominantly conceptual or normative, offering little rigorous evidence regarding which instructional strategies most effectively develop climate competencies in postgraduate management contexts. The lived teaching experiences of instructors, a potentially valuable source of practice-based insight, remain largely unexamined. Second, the literature inadequately addresses instructor-level competencies and enabling

conditions. While calls for ESG integration and sustainability knowledge are well established, scant attention has been paid to the specific skills, institutional resources, and support structures required for instructors to teach technically demanding content such as carbon accounting, climate-related financial disclosure, and decarbonization strategy. These gaps collectively point to the need for empirically grounded, educator-centered research that moves beyond normative prescription toward a more nuanced understanding of how climate change education is enacted in practice.

## Research Methodology

This study adopts a qualitative research design to explore how business instructors conceptualise, define, and implement teaching approaches for integrating climate change into postgraduate management education. A qualitative approach was considered appropriate because the study seeks to examine participants' experiences, perceptions, pedagogical practices, and reflections in depth within their real educational contexts. Rather than measuring predefined variables, the research aims to generate a rich and contextualised understanding of how climate change education is interpreted and delivered within Thai business schools.

The study is interpretive in nature, recognising that instructors' perspectives on climate change teaching are shaped by their professional experiences, institutional environments, disciplinary backgrounds, and interactions with students. This design enables the researcher to capture the complexity of teaching climate-related issues in management education, particularly in relation to experiential learning, sustainability, ethical dilemmas, and responsible management practices.

A qualitative research design is also suitable for investigating emerging educational practices where limited empirical evidence exists, particularly within the context of Thai postgraduate business education. The approach allows participants to articulate how they integrate climate-related content into classroom activities, simulations, live case studies, sustainability audits, and experiential learning projects. Furthermore, qualitative inquiry facilitates exploration of the challenges, tensions, and institutional factors influencing curriculum integration and pedagogical decision-making.

The research employed semi-structured interviews as the primary method of data collection, allowing flexibility for participants to discuss their teaching experiences while ensuring consistency across key themes and research objectives. This design supports an in-depth exploration of both individual teaching philosophies and broader institutional practices associated with climate change education in management curricula.

**Key Informants and Context:** The study involved six instructors teaching in a Master of Management program at a postgraduate business school within a major public university in Thailand. Of the participants, four were male and two were female. Five participants were part-time lecturers who concurrently held full-time positions in business organisations, while one participant was a full-time academic staff member. This composition reflects the practitioner-oriented teaching approach commonly adopted in Thai business schools, where industry professionals are actively engaged in postgraduate teaching to provide students with practical business perspectives and real-world insights.

The participating institution offers both Master's and doctoral programs in management and business-related fields. The school also holds internationally recognised accreditations, including Association to Advance Collegiate Schools of Business and Association of MBAs and Business Graduates Association, demonstrating its commitment to maintaining global standards in management education. In addition, as a member of Principles for Responsible Management Education, the institution actively promotes sustainability, ethics, and responsible management education within its curriculum and institutional strategies.

Participants were selected using purposive sampling. This sampling strategy was considered appropriate because the study sought to obtain in-depth insights from instructors who possessed direct experience in teaching climate change, sustainability, or related responsible management topics within business education.

The selection criteria required participants to have experience teaching in the Master of Management program and involvement in courses or learning activities related to sustainability, climate change, ESG, corporate responsibility, or experiential learning approaches. Purposive sampling enabled the researcher to identify information-rich participants who could provide detailed reflections on pedagogical practices, challenges, and opportunities associated with integrating climate change education into management curricula.

To enhance the trustworthiness of the study, several strategies were employed based on the principles of credibility, transferability, dependability, and confirmability. First, credibility was strengthened through the use of semi-structured interviews, which allowed participants to provide detailed explanations and reflections on their teaching experiences. Follow-up questions and probing techniques were used to clarify meanings and ensure accurate interpretation of participants' responses. In addition, member checking was conducted

by sharing summaries or interpretations of the interview data with selected participants to verify the accuracy of the findings and reduce researcher misinterpretation.

Second, transferability was supported through thick description of the research context, participant characteristics, institutional background, and teaching environment. Providing detailed contextual information allows readers to assess the applicability of the findings to similar educational settings or management programs.

Third, dependability was addressed by maintaining a clear audit trail throughout the research process. The researcher documented the procedures for participant selection, interview protocols, coding processes, theme development, and analytical decisions. The use of Taguette also supported systematic organisation and management of qualitative data, enhancing consistency during analysis.

Finally, confirmability was strengthened through reflective practices and researcher reflexivity. The researcher maintained reflective notes during data collection and analysis to acknowledge potential biases, assumptions, and interpretations that could influence the study. Triangulation between participant narratives, thematic coding, and existing literature on climate change education and experiential learning further contributed to the trustworthiness and integrity of the findings.

The inclusion of both practitioner-lecturers and a full-time academic also allowed the study to capture diverse perspectives regarding the integration of climate change education from both industry and academic viewpoints. This diversity strengthened the depth of the findings by reflecting the interdisciplinary and practice-oriented nature of management education in Thailand.

**Data Collection:** Two complementary data sources were collected over one academic semester. They include: 1) Written reflections: Each instructor produced three reflective entries describing their experiences teaching climate change, pedagogical strategies, and challenges encountered. These reflections provided longitudinal insights into evolving teaching practices and enabled participants to critically examine their own approaches. 2) Face-to-Face semi-structured interviews: Individual interviews were conducted at the end of the semester, lasting $60–90$ minutes each. Questions focused on course design, pedagogical adaptation, and the development of teaching strategies. Interviews were conducted in person, audio-recorded with consent, and transcribed verbatim.

**Research Tools:** Participants received reflection guidelines to structure their written entries. A semi-structured interview protocol ensured consistency while allowing flexibility to explore emerging themes. Qualitative data analysis in this study was supported by Taguette, an open-source qualitative coding and data management software. The researcher used Taguette version 1.5.1 to organise interview transcripts, code significant statements, and identify emerging themes related to climate change education and experiential learning in management curricula. The software facilitated systematic coding, retrieval of text segments, and thematic categorisation, thereby improving the transparency and consistency of the analytical process.

Taguette was selected for several reasons. First, its user-friendly interface enabled efficient management of qualitative data without requiring extensive technical expertise. Second, as an open-source platform, Taguette is freely accessible and supports research transparency and accessibility, which aligns with ethical and practical considerations in academic research. Third, the software is particularly suitable for small-scale qualitative studies involving thematic analysis, where the emphasis is on interpretive coding and theme development rather than complex statistical modelling. Its ability to organise coded excerpts and support iterative analysis made it appropriate for examining instructors' perspectives and experiences in this study.

**Data Analysis:** Reflections were analysed using content analysis to identify recurring patterns in teaching practices and classroom adaptations. Interview transcripts were examined through thematic analysis following Braun and Clarke's six-phase framework, including familiarisation, coding, theme development, and refinement. Themes were validated across data sources through triangulation. Reflexive memos were maintained throughout the process to enhance transparency and minimise interpretive bias, thereby strengthening the credibility and rigour of the study

# Results

### Finding 1: Pedagogy and key skills

### Skills and Knowledge in Business Programs

The content analysis of the reflections from all instructors in this study revealed several key findings regarding the integration of climate change and skills.

The key issue is the inadequate preparation and integration of climate change in the core courses of the Master of Management program. All instructors reported needing specific technical support in instruction on certain topics related to climate change. Table 1 includes some topics that are frequently mentioned in the reflections. The list makes it clear that the technical aspects of climate change and specific areas that require specialists to engage with students should be planned ahead of the semester.

The views from the instructors in this study agree that business schools in Thailand, at least where they are working at, increasingly require collaboration with specialists from disciplines such as environmental science, engineering, law, and data analytics.

**Table 1:** Courses/Areas that Required Technical Support

| | Topics |
|---|---|
| 1 | De-carbonization of operations and logistics |
| 2 | Carbon markets and offsetting mechanisms |
| 3 | Climate disclosure standards (TCFD, ISSB, GRI, EU taxonomy) |
| 4 | Consultancy-style projects with local businesses or communities. |
| 5 | Calculating Scope 1, 2, and 3 emissions, conducting greenhouse gas inventories, and using recognised standards such as the GHG Protocol, ISO 14064, and Science-Based Targets initiative (SBTi). |
| 6 | Climate strategy simulation (e.g., Climate Interactive's C-ROADS/EN-ROADS models) |
| 7 | Excel, R, Python, GIS, and climate modelling software supports emissions tracking, forecasting, and impact evaluation |
| 8 | Writing and Communication on Climate Change |
| 9 | ESG and Climate change/Biodiversity |

Business students need to understand some core technical skills, such as how to calculate carbon emissions across different levels—individual products, organisational operations, and supply chains. This involves knowledge of life-cycle assessment, Scope 1–3 emissions, and the application of recognised international standards such as the Greenhouse Gas Protocol. The ability to conduct such calculations ensures that managers can move beyond abstract commitments and demonstrate measurable progress toward decarbonisation.

Alongside carbon accounting, climate finance, and disclosure, there is another set of technical skills. Some instructors noted that students need to be able to interpret and apply complex reporting standards, such as the Task Force on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD), the International Sustainability Standards Board (ISSB), and the European Union taxonomy for sustainable activities. These frameworks require familiarity with financial modelling, scenario analysis, and ESG (environmental, social, and governance) data integration. Without the ability to navigate these technical instruments, business graduates risk producing superficial climate strategies that fail to meet the expectations of investors, regulators, and society as a whole.

The structure of the program supports certain key climate change skills. These skills are considered essential for "climate-smart" leadership and technical adaptation. They enable a business to transition from theoretical goals to measurable outcomes.

- Climate-Smart business: This is a core competency involving critical thinking and problem-solving to identify local climate gaps (such as water scarcity or energy instability) and develop practical business solutions.
- Technical Adaptation Expertise: For sectors like infrastructure and agriculture, these are non-negotiable. Examples include climate risk analysis for designing flood-resilient structures and knowledge of drought-resistant crop varieties or water-efficient irrigation.
- Strategic ESG and Data Analysis: Business schools understand the importance of ESG (Environmental, Social, and Governance) reporting, supply chain decarbonization, and climate data analysis to assess carbon footprints and meet regulatory requirement.

In summary, we learn from these reflections that MM climate courses should strike a balance between theory (science, policy, and economics), practice (case studies, reporting, and tools), and leadership (strategy, ethics, and governance). The aim is to graduate managers who can not only adapt to climate risks, but also drive innovation toward sustainable futures.

Another pressing issue is the need for a multidisciplinary approach to climate change education. Effective teaching strategies should encompass various disciplines, including science, social studies, and health, to give students a holistic understanding of climate change and its implications.

Lastly, new skills for addressing climate change can be developed through experimental and experiential learning opportunities in the local context. The incorporation of Indigenous knowledge and local contexts into climate change education in business schools may not be immediately apparent in the curriculum, although it is important. Traditional ecological knowledge can enrich the curriculum and provide students with culturally relevant perspectives on climate resilience and adaptation (Acharibasam, 2022). This integration acknowledges diverse ways of knowing and empowers students to connect with their local environments and communities.

**Findingf 2: Learning and Teaching Approaches**

Teaching climate change effectively to business students necessitates the integration of various evidence-based pedagogical approaches. The study examines four approaches that instructors can use to teach climate change to business students effectively. Each method enhances students' understanding, engagement, and motivation to take action on climate issues within a business context. In this study, interviews with six instructors revealed how simulation-based learning, live case studies, experiential learning projects, and game-based learning were adapted for use in MM classrooms. Their reflections illustrate both the promise and the challenges of embedding climate issues in management education.

**Simulation-Based Learning**

Key informants emphasise that simulation-based learning is particularly effective in conveying complex climate-related concepts to business students. Data have shown that through role-play and interactive simulations, students not only gain knowledge about climate systems and the impact of business decisions on those systems but also develop a desire to engage with climate action. For instance, the World Climate simulation has demonstrated significant gains in students' understanding of the urgency regarding climate change, indicating that experiential participation in climate negotiations can foster a deeper understanding of the consequences of business decisions on global climatic outcomes (Rooney-Varga et al., 2018). Furthermore, three instructors emphasised that simulations can elicit intense emotional reactions, thereby enhancing students' motivation to address climate challenges—an indispensable trait for prospective business leaders.

"When my students role-play as negotiators, they suddenly realise that every business decision links to climate politics. They leave the room with a sense of urgency they never had before." (Instructor 2)

" It is not just theory anymore—students feel the pressure, the trade-offs, and the frustration, which mirrors the real business world." (Instructor 4)

All instructors identify specific factors that should be implemented to enhance simulation-based learning for climate change education. All instructors agreed that, despite its high cost of operation, simulation-based learning is essential for engaging students with complex climate change issues. Crucial elements that support this method include structured learning environments, facilitator expertise, and the integration of relevant technology and resources. Moreover, incorporating problem-based learning (PBL) approaches can enhance engagement by providing real-world contexts that challenge students to think critically and creatively. Establishing clear learning objectives and resulting assessments within simulations is also critical, enabling educators to measure knowledge acquisition and attitude shifts effectively.

**Live Case Studies and Sustainability Audits**

All instructors in this study agree that live case studies and sustainability audits present students with real-world challenges faced by business organisations regarding climate change. These pedagogical strategies help them to understand the logistical and supply chain effects. Also, they enhance practical skills and prepare students for employability in an increasingly eco-conscious job market.

By conducting sustainability audits, students can directly assess the environmental impact of businesses and develop actionable plans for improvement. Sustainability audits also emphasise the effectiveness of experiential learning in fostering engagement and civic responsibility within the context of climate change. Moreover, these audits stimulate discussions about ethical business practices in sustainability, integrating core business management principles with essential climate knowledge.

"When students audit a company's carbon footprint, they see for themselves where the gaps are—it is a wake-up call." (Instructor 2)

" The audit exercise always triggers debates about greenwashing and whether firms are really committed or just ticking boxes. That critical lens is crucial."(Instructor 6)

Live case studies and sustainability audits necessitate a collaborative framework that includes partnerships with local organisations and clear objectives for student engagement.

" This method demonstrates how interdisciplinary engagement can enhance both student learning and community impact. As a teacher, I can facilitate authentic learning experiences that motivate students to analyse real business issues with climate change." (Instructor 5)

Additionally, one instructor suggests that adopting action research within these live case studies enables them to reflect on their teaching practices and tailor content to meet the evolving needs of students.

"I think of how to promote critical analysis. Live case studies on climate change can support it. I think my students learn from the real case and can develop certain employability skills." (Instructor 1)

Live case and sustainability audits can also help students to understand climate risk and transition of normal business to at risk as central to key business functions such as finance, strategy, operations, and leadership.

**Experiential Learning Projects**

Experiential learning promotes the learning of climate change among business students by moving beyond abstract theories and placing students in situations where they directly engage with the real-world implications of climate challenges. Unlike traditional lecture-based teaching, experiential learning emphasises learning by doing, reflection, and active problem-solving. This approach is compelling in business education, where climate change is not simply a scientific issue but a managerial and strategic challenge that requires decision-making under uncertainty, balancing financial pressures with environmental and social responsibilities.

" To me, experiential learning makes climate change tangible when you compare it to a lecture-based classroom." (Instructor 3)

Experiential learning projects, particularly those involving community partnerships, have been shown to increase student engagement significantly. Collaborating with community organisations enables students to tackle real-world problems related to climate change while developing critical thinking skills relevant to business contexts. Integrating service-learning experiences with climate education enhances students' understanding of climate issues and motivates civic action by providing a platform for active participation in addressing these issues.

" The community projects were transformative. Students realised climate change is not abstract—it affects farmers, small shops, and even local transport providers. That changes their perspective as managers." (Instructor 2)

" My students told me they learned more from working with local SMEs on waste management than from any textbook." (Instructor 5)

Experiential learning projects are greatly enhanced through community involvement and reflection on the learning process. Some instructors revealed that incorporating what students might observe or learn in their daily lives or from the media, such as how climate change affects productivity in rice fields, can be a good starting point for them.

Indeed, linking climate change education with real-world business projects from local businesses fosters a deeper understanding of environmental processes and their socio-economic implications. Work-integrated learning can be one method to promote experiential learning on business and climate change among business students in this study. Instructors need to facilitate reflective practices that allow students to critically assess their experiences and connect theoretical knowledge with practical applications.

"This can be achieved through structured debriefing sessions that encourage students to articulate their learning and its relevance to climate change."

Ultimately, reflection as a component of experiential learning is beneficial for both instructors and students. It encourages critical reflection on the role of businesses in climate change. Through engagement in projects, students often face dilemmas between profit-making and sustainability goals. These dilemmas mirror the tensions business leaders face, and by navigating them, instructors can help students build both awareness and judgment. Reflection—an essential component of experiential learning—enables students to connect their personal values with professional practice, motivating them to consider both ethical responsibilities and economic imperatives.

**Game-Based Learning**

Incorporating playful and game-based learning is another method that the instructors adopt in the classes. Game-based learning promotes climate change education among business students by transforming complex, abstract issues into interactive, engaging, and decision-driven experiences. Unlike traditional lectures, games

require active participation, where students must make strategic choices, negotiate trade-offs, and observe the consequences of their actions. This aligns closely with the realities of business decision-making in the context of climate change, where leaders must balance economic growth, stakeholder expectations, and sustainability imperatives under conditions of uncertainty and complexity.

One way game-based learning supports climate education is by simplifying complexity through simulation with discussion. There are different levels and types of game-based learning activities. At the basic level, instructors engage students with quiz or scenario-based activities to deepen understanding and engagement among business students.

Serious games and simulations focused on climate adaptation were adopted in the later stage of the classes. The instructors use them to challenge students to think strategically about their responses to environmental pressures and develop adaptive strategies for hypothetical businesses. All instructors agree that elements of gameplay can facilitate learning, enhance enjoyment, and motivate students, making the complex topic of climate change more accessible and relatable.

"Students do not even realise they are learning when it is a game, but by the end, they can explain mitigation strategies better than through lectures." (Instructor 4)

"Gamification brought laughter and competition into the classroom, but underneath it, students were grappling with the very real consequences of climate risk." (Instructor 3)

The competitive or collaborative dynamics of games generate excitement, curiosity, and emotional investment, which are often missing in traditional pedagogy. Culturally, it also fits in the way Thai students describe good and practical education as 'Plern', the combination of 'play' and 'learn.'

**Bridging the Gap: Pedagogical Approaches**

The analyses illustrate and compare different pedagogical approaches for climate change learning for the future workforce. Business education is shifting toward active, evidence-based learning methods that mirror real-world pressures. Table 2 summarizes four key methods from this study.

**Table 2**: Pedagogical Approaches for Climate Change

| | |
|---|---|
| Simulation-Based Learning | It helps students to understand the urgency of climate politics and the complex trade-offs in business decisions. |
| Live Case Studies | Encourages critical analysis of real-world issues like greenwashing and logistical supply chain effects. |
| Experiential Projects | Places students in community partnerships to solve tangible problems, such as waste management for local SMEs |
| \|Game-Based Learning | Uses "serious business games" to teach strategic responses to environmental pressures in an engaging, competitive environment |

## Conclusion

This study investigated the methods employed by Thai business schools to educate postgraduate business students about climate change, emphasising the pedagogical strategies utilised by instructors and the necessary technical and institutional supports for effective education. The results show that climate change is becoming a more important topic for business education, but adding it to the curriculum is still both promising and difficult. Like business schools in other countries, business schools in Thailand have the dual responsibility of teaching future managers the technical skills they need to deal with climate risks and the moral values they need to lead sustainability transitions.

The results of this study show how important it is for Thailand to connect climate change, economic resilience, and business education. Climate change is having a big impact on the economies and societies of countries, so business schools need to quickly add climate-related information to their classes and research. This section talks about what the findings mean for academics and policymakers, with a focus on how business schools can help fight climate change.

A central conclusion is that teaching climate change in Thai business schools cannot rely solely on traditional lectures or abstract theories. The instructors in this study consistently pointed to the value of interactive and practice-oriented pedagogies. Simulation-based learning, live case studies, experiential projects, and game-based learning each demonstrated distinct strengths in translating complex climate issues into meaningful business education. Simulation exercises enabled students to grasp the systemic consequences of business and policy decisions, often evoking emotional urgency that textbooks could not. Live case studies and sustainability audits immersed students in the realities of corporate practice, stimulating critical reflection on greenwashing

and authentic commitment. Experiential projects with communities and SMEs made climate change tangible, underscoring its impact on everyday economic activities and motivating civic responsibility. Game-based learning, meanwhile, proved especially powerful in engaging Thai students, who described such approaches as "Plern"—a fusion of play and learning that resonates with their cultural understanding of enjoyable education.

However, the study also reveals significant gaps and areas for improvement. Technical complexity remains a significant barrier for instructors, particularly in areas such as carbon accounting, decarbonisation, climate finance, and disclosure standards. These subjects require interdisciplinary expertise that many business scholars do not possess, necessitating collaboration with specialists from environmental science, engineering, and law. Without such external support, climate education risks becoming superficial or disconnected from the tools students will need as practitioners. This echoes a broader theme in the literature: business schools must adopt a multidisciplinary, systems-oriented approach to education to prepare graduates for climate leadership adequately.

Another important insight concerns the role of reflection and critical analysis in bridging the gap between business imperatives and planetary needs. Instructors described how students, when confronted with dilemmas in projects or games, began to recognise the tension between profitability and sustainability. These moments of reflection fostered not only technical skills but also ethical awareness, encouraging students to rethink the role of business in addressing climate crises. In this way, teaching climate change becomes not just about equipping students with tools but also about shaping responsible mindsets.

Results from this study indicate that climate and sustainability education for business students works best when it is systemic, experiential, and explicitly tied to the global goals (i.e. SDG 13) and real business decisions. However, most business schools still offer fragmented, ethics-oriented coverage rather than treating climate risk and transition as central to finance, strategy, operations, and leadership. To prepare credible future leaders, schools need deeper integration, more applied climate literacy, and institutional change beyond isolated courses.

Integrating climate change issues into business education requires addressing the need for practical applications and real-world experiences to effectively achieve this important task. Students benefit from hands-on learning opportunities that allow them to engage directly with sustainability challenges; however, many programs fall short in providing such experiences.

As the global economy faces escalating environmental volatility, the demand for "green talent" has significantly outpaced supply, with hiring rates for such roles growing faster than the general market

**Implications for Policies and Practices**

The findings of this study carry significant implications for both policy development and educational practice in Thailand and comparable contexts. As climate change increasingly shapes economic stability, regulatory environments, and corporate strategies, business schools must move beyond treating sustainability as an elective or peripheral topic and instead position climate change as a central component of management education. Policymakers and educational leaders should recognise that the development of climate-competent graduates is no longer optional but essential for national economic resilience and sustainable development. Integrating climate change education into postgraduate business curricula can strengthen Thailand’s capacity to respond to climate-related risks, support green innovation, and align with global sustainability commitments, particularly SDG 13 on climate action.

At the policy level, higher education authorities and professional accreditation bodies should provide clearer guidelines and incentives for embedding climate-related competencies across business programs. Rather than focusing solely on ethics or corporate social responsibility modules, climate literacy should be incorporated into core subjects such as finance, strategy, operations, and leadership. National and institutional policies can encourage this integration by supporting curriculum reform, interdisciplinary collaboration, and partnerships between universities, industry, and government agencies. Funding schemes and professional development initiatives that enable instructors to develop technical expertise in areas such as carbon accounting, climate finance, and disclosure standards will be particularly important. Without such structural support, climate education risks remaining fragmented and dependent on individual instructors’ interests and capabilities.

For educational practice, the study highlights the need for pedagogical transformation within business schools. Traditional lecture-based approaches are insufficient for conveying the complexity and urgency of climate change. Instead, interactive and experiential learning strategies—including simulations, live case studies, experiential projects with communities and small and medium-sized enterprises (SMEs), and game-based learning—should be systematically embedded into program design. These approaches not only enhance student engagement but also help translate abstract climate concepts into practical business decisions and ethical

considerations. The strong student response to culturally resonant learning approaches, such as "Plern" or playful learning, suggests that climate education can be more effective when aligned with local learning cultures and values.

Institutionally, business schools should foster multidisciplinary collaboration to address the technical complexity of climate-related subjects. Partnerships with faculties of environmental science, engineering, law, and public policy can provide the specialised knowledge required to teach carbon accounting, decarbonisation strategies, and climate disclosure standards effectively. Collaboration with industry practitioners can also ensure that curricula remain relevant to evolving corporate practices and regulatory requirements. Establishing climate-focused teaching and research hubs within business schools may further support this integration by creating spaces for knowledge exchange and innovation.

The study also underscores the importance of cultivating reflective and ethically grounded leadership among postgraduate business students. Teaching climate change is not solely about technical competence but also about nurturing the capacity to navigate tensions between profitability and planetary well-being. Structured reflection, critical discussion, and values-based learning activities can help students develop a deeper understanding of the social and environmental responsibilities of business. Such approaches contribute to the formation of responsible leaders who are prepared to drive sustainability transitions within organisations and society.

Finally, the growing global demand for "green talent" presents both an opportunity and a responsibility for business schools. As organisations increasingly seek graduates with climate literacy and sustainability competencies, educational institutions must ensure that their programs provide practical, real-world learning experiences. Internships, consulting projects, and collaborations with industry and community partners can help bridge the gap between theory and practice, enabling students to apply climate knowledge in meaningful contexts. By aligning curriculum design, institutional policies, and national education strategies, business schools can play a pivotal role in preparing future leaders capable of responding to climate challenges and advancing sustainable business transformation.

**Ethics approval and consent to participate**

This study received ethical approval from the Research Ethics Committee of Mahidol University. All participants were informed about the purpose of the study, their voluntary participation, and their right to withdraw at any time without consequence. Written informed consent was obtained from all participants prior to data collection. The study adhered to institutional and international ethical standards for research involving human participants, including confidentiality, anonymity, and responsible data management.

## References

AACSB. (2023). What business schools can do about climate change. Availabvle at: https://www.aacsb.edu/insights/articles/2020/02/what-business-schools-can-do-about-climate-change

Allwood, G. (2020). Mainstreaming gender and climate change to achieve a just transition to a climate-neutral Europe. Journal of Common Market Studies.

Barber, N., Wilson, F., Venkatachalam, V., Cleaves, S., & Garnham, J. (2014). Integrating sustainability into business curricula: University of New Hampshire case study. International Journal of Sustainability in Higher Education, 15(4), 473–489. https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2013-0068

Bryant, J., Ayers, J., & Missimer, M. (2019). What transforms? Transformative learning in a sustainability leadership master's program. International Journal of Sustainability in Higher Education, 24(9), 231–251.

Bryant, S. (2023). ESG reporting and the role of business schools. AACSB Insights. Available at: https://www.aacsb.edu/insights/articles/2023/12/esg-reporting-and-the-role-of-business-schools

Czinkota, M., Kaufmann, H. R., & Basile, G. (2014). The relationship between legitimacy, reputation, sustainability, and branding for companies and their supply chains. Industrial Marketing Management, 43(1), 91–101. https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.10.005

Galdon, C., Haanes, K., Halbheer, D., Howard-Grenville, J., Le Goulven, K., Rosenberg, M., Tufano, P., & Whitelaw, A. (2022). Business schools must do more to address the climate crisis. Harvard Business Review.

Harrison, D., Prenkert, F., Hasche, N., & Carlborg, P. (2023). Business networks and sustainability: Past, present and future. Industrial Marketing Management, 111, A10–A17.
Mavuso, M. P., Khalo, X., Kafu-Quvane, B. P., & Olawumi, K. B. (2022). Climate change education as a means to protect the planet: A review of the relevant literature. SSRN. https://doi.org/10.2139/ssrn.5390367
Muhammet, U., Hsieh, M. Y., & Chan, Y.-K. (2021). A concretizing research on making higher-education sustainability count. Sustainability, 13(5), 1–14.
https://doi.org/10.3390/su13052724
Pimpa, N. (2024a). Addressing climate change challenges in Thailand's agricultural economy. Journal of Ecohumanism, 3(8), 5788–5799. https://doi.org/10.62754/joe.v3i8.5182
Pimpa, N. (2024b). Sustainability: Learning and teaching in the business education context. International Journal of Asian Business and Information Management, 15(1), 1–16. https://doi.org/10.4018/IJABIM.341432
Pimpa, N. (2025). Redefining climate change education in Thai business schools. Cogent Education, 12(1), Article 2588015. https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2588015
Quiñoá-Piñeiro, L., López-Cabarcos, M. Á., & Piñeiro-Chousa, J. (2025). Innovating for sustainability in food and beverage companies: The role of governance and environmental factors in climate change mitigation. British Food Journal, 127(1), 54–72. https://doi.org/10.1108/BFJ-03-2024-0315
Rani, R., Vasishta, P., Singla, A., & Tanwar, N. (2025). Mapping ESG and CSR literature: A bibliometric study of research trends and emerging themes. International Journal of Law and Management. Advance online publication. https://doi.org/10.1108/IJLMA-09-2024-0301
Shin, S. (2023). How ESG is changing the asset management field. AACSB Insights, Available at: https://www.aacsb.edu/insights/articles/2023/07/how-esg-is-changing-the-asset-management-field
Suteki, M., Betlajery, S., & Kuntag, J. (2023). Higher education roles to support climate change mitigation. Agroland: The Agricultural Sciences Journal, 10(2), 111–116. https://doi.org/10.22487/agroland.v0i0.1940
Tolppanen, S., & Aksela, M. (2018). Identifying and addressing students' questions on climate change. The Journal of Environmental Education, 49(5), 375–389. https://doi.org/10.1080/00958964.2017.1417816
Tu, K., & Guo, Y. (2024). How higher education affects corporate ESG performance: Empirical evidence from Chinese listed companies. Finance Research Letters, 68, Article 105812. https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105812
UNESCO. (2023). Greening education for sustainable development in Southeast Asia. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388289
UNESCO. (2024). Education for sustainable development. https://www.unesco.org/en/sustainable-development/education
UNESCO. (2025). Climate action: Changing minds, not the climate. https://www.unesco.org/en/climate-change
Vos, L., & Page, S. (2020). Marketization, performative environments and the impact of organizational climate on teaching practice in business schools. Academy of Management Learning & Education, 19(1), 59–

# A MULTI-DIMENSIONAL ANALYSIS OF STUDENT-ATHLETE SUCCESS: EXAMINING THE INTERPLAY OF SELF-REGULATION, MOTIVATION, AND PERFORMANCE OUTCOMES AMONG STUDENT-ATHLETES AT KHON KAEN SPORTS SCHOOL

**Veerabha Panavej[1*] Danulee Phapahakdee[2] and Seksan Chumapai[3]**
[1]PhD Student, Department of Business Administration, National Dong Hwa University, Hualien, Taiwan R.O.C
[2]Master's Student, Faculty of Education, Mahachulalongkornrajavidyalaya University, Khon Kaen Campus, Thailand
[3]Director of Khon Kaen Sports School, Thailand National Sports University, Khon Kaen, Thailand
***Corresponding Author:** veerabhafarah@gmail.com

## Abstract

This study examined the multidimensional relationships among motivation, self-regulation, time management, and dual-career performance outcomes among student-athletes at Khon Kaen Sports School. Using a quantitative correlational design, 196 participants were selected from a population of 381 student-athletes through proportional stratified random sampling based on educational level and sport type. Data were collected using a structured questionnaire adapted from the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) and the Time Management Behavior Scale (TMBS). Content validity was verified using the Item-Objective Congruence index, and internal consistency was confirmed with Cronbach's alpha coefficients ranging from 0.81 to 0.85. Secondary data, including cumulative grade point average (GPAX) and standardized coach evaluation rubrics, were obtained from official institutional records. Descriptive statistics showed high levels of motivation ($M = 3.45$, $S.D. = 0.48$) and self-regulation ($M = 3.40$, $S.D. = 0.47$), alongside moderate levels of time management, academic achievement, and athletic performance. Inferential analysis revealed a significant positive correlation between academic and athletic outcomes ($r = 0.42$, $p < .001$). Multiple regression and bootstrapping mediation analyses showed that motivation ($\beta = 0.30$) and self-regulation ($\beta = 0.35$) significantly predicted time management ($p < .001$), which fully mediated the relationships with academic and athletic outcomes, with indirect effects ranging from 0.10 to 0.14. These findings indicate that psychological drive alone does not ensure dual-career success unless it is translated into effective time management. Therefore, sports education institutions should integrate structured time management training to better support both scholastic achievement and athletic development.

**Keywords:** student-athletes; motivation; self-regulation; time management; academic achievement; athletic performance

## Introduction

In recent years, the concept of dual-career development has gained increasing global attention as educational and sport systems seek to support student-athletes in achieving both academic success and athletic excellence simultaneously. Rather than viewing academic and athletic pursuits as competing demands, contemporary perspectives emphasize their complementary roles in fostering holistic development, including psychological resilience, discipline, and long-term career adaptability (Stambulova & Wylleman, 2014). As a result, educational institutions worldwide have begun to design structured environments that enable student-athletes to balance these dual responsibilities effectively. In Thailand, this dual-career pathway is institutionalized through sports schools administered by the Ministry of Tourism and Sports and supervised by the Thailand National Sports University. These schools are specifically designed to cultivate elite athletic performance while ensuring that students meet national academic standards. However, student-athletes in this system are required to manage intensive training schedules alongside formal education within a highly structured daily routine. This dual demand often creates significant pressure, increasing the risk of academic difficulties, performance inconsistency, and psychological strain when adequate support mechanisms are not in place. Despite the growing importance of dual-career development, empirical research examining the combined influence of key psychological and behavioral factors on student-athlete outcomes in Thailand remains limited. Existing studies have largely focused on Western collegiate contexts, which differ substantially in structure, age group, and support systems. In particular, there is a lack of research investigating how motivation, time management, and self-regulation jointly influence both academic achievement and athletic performance within Thai sports schools. This gap is especially evident at Khon Kaen Sports School, where students must navigate demanding academic and athletic expectations within a single institutional framework. Therefore, this study aims to examine the relationships among these variables and to provide empirical evidence that can inform targeted interventions, student support systems, and performance development strategies in this context.

**Statement of the Problem**

Student-athletes enrolled at Khon Kaen Sports School face a structurally demanding environment in which academic responsibilities and intensive athletic training must be pursued simultaneously. Operating under the Thailand National Sports University and the Ministry of Tourism and Sports, this institution holds a dual mandate: to cultivate competitive athletic excellence while ensuring that students meet national academic standards. Fulfilling both expectations within a single daily schedule places considerable psychological and behavioral strain on students, and research has consistently shown that student-athletes in such dual-career settings are at elevated risk of burnout and academic procrastination when adequate coping resources are absent (Gustafsson et al., 2011; Schouwenburg & Lay, 1995). Among the variables most frequently associated with successful navigation of these dual demands, motivation, self-regulation, and time management have emerged as central psychological and behavioral constructs. Students who demonstrate strong intrinsic motivation are more likely to sustain goal-directed effort across both academic and athletic domains (Deci & Ryan, 2000). Equally, those who exercise effective self-regulation are better positioned to monitor their own progress, manage competing priorities, and recover from setbacks without significant loss of performance (Zimmerman, 2000). Time management, meanwhile, functions as a practical mechanism through which motivation and self-regulation are translated into productive daily behavior, directly reducing the likelihood of procrastination and the accumulation of academic backlog under heavy training loads (Nadinloyi et al., 2013).Despite the theoretical relevance of these three constructs, their combined and interrelated influence on both academic achievement and athletic performance has not been sufficiently examined within the specific institutional context of Thai sports schools. The majority of existing research has been conducted within Western collegiate frameworks, where structural conditions, support systems, and cultural expectations differ substantially from those shaping the experience of younger student-athletes in Thailand's state-governed sports education system (Stambulova & Wylleman, 2014). As a consequence, practitioners, administrators, and coaches within this system currently lack an empirical foundation upon which to design targeted academic support programs or evidence-based coaching interventions. This study therefore aims to investigate the relationships among motivation, self-regulation, time management, academic achievement, and athletic performance among student-athletes at Khon Kaen Sports School. By establishing a clear empirical connection between these variables, the findings are intended to inform curriculum design, student support services, and coaching strategies within the Thailand National Sports University network, ultimately contributing to a more sustainable model of dual-career development for Thai student-athletes.

## Research Objectives

The primary aim of this study is to examine the multi-dimensional relationships among Motivation, Self-Regulation, Time Management, Academic Achievement, and Athletic Performance among student-athletes at Khon Kaen Sports School. The specific objectives are as follows:

1. To assess the levels of Motivation, Self-Regulation, and Time Management among student-athletes at Khon Kaen Sports School.
2. To examine the interrelationships among Motivation, Self-Regulation, and Time Management as psychological and behavioral constructs within a dual-career student-athlete context.
3. To investigate the direct and indirect influences of Motivation, Self-Regulation, and Time Management on Academic Achievement and Athletic Performance among student-athletes.
4. To determine the relationship between Academic Achievement and Athletic Performance, and to assess whether success in one domain is associated with outcomes in the other.

## Literature Review

### 1. The Synergy of Dual-Career Development

The question of whether athletic participation supports or undermines academic success has been debated extensively in the educational and sports science literature. While earlier perspectives tended to frame athletic training and academic study as competing demands that could not be pursued simultaneously without one suffering at the expense of the other, more contemporary scholarship has moved toward a more integrative understanding. A growing body of evidence now suggests that when student-athletes possess sufficient psychological and behavioral resources, participation in elite sport may actively reinforce rather than diminish academic engagement (Stambulova & Wylleman, 2014). This perspective is supported by research indicating that the psychological characteristics cultivated through sustained athletic training — including discipline, goal commitment, resilience under pressure, and the capacity to recover from failure — are not domain-specific but transfer meaningfully into academic settings. MacNamara et al. (2010) demonstrated that athletes who had developed these characteristics were better equipped to navigate challenges across different performance environments, maintaining consistent output even when demands increased. This transferability is particularly significant within sports school settings such as Khon Kaen Sports School, where students are expected to meet high standards in both arenas without reduction in either. The capacity for sustained effort over time has also been examined through the concept of perseverance toward long-term goals. Duckworth et al. (2007) found that this quality — which they termed grit — was a meaningful predictor of achievement in demanding contexts, functioning independently of raw ability. For student-athletes managing the compounded pressures of training cycles, examination periods, and competitive seasons, the ability to maintain commitment without immediate reward may be especially consequential. These findings collectively suggest that dual-career success is less a function of talent alone and more a product of the psychological and behavioral skills that students develop and apply across both domains.

### 2. The Internal Drivers: Motivation and Self-Regulation

Among the psychological variables most consistently associated with student-athlete success, motivation occupies a foundational position. Self-Determination Theory proposes that the quality of motivation — not merely its quantity — determines the degree to which individuals sustain effort over time (Deci & Ryan, 2000). Students driven by intrinsic interest and a genuine sense of personal investment in their goals are more likely to persist through difficulty, seek improvement rather than merely avoiding failure, and maintain engagement even when external rewards are absent. In dual-career contexts, where both academic and athletic demands are consistently high, this quality of motivation may be particularly important in preventing disengagement or burnout. Closely related to motivation is the construct of self-regulation, which refers to the active process by which individuals direct their own learning and behavior in pursuit of desired outcomes. Zimmerman (2000) described self-regulation as comprising three iterative phases — forethought, performance, and self-reflection — through which individuals plan their approach, monitor progress during execution, and evaluate results in order to adjust future behavior. Pintrich (2004) similarly emphasized that self-regulated learners do not passively receive instruction but actively manage their cognitive processes, emotional responses, and use of time and resources. Within sports education environments, the practical implications of self-regulation are considerable. Research by Jonker et al. (2010) found that student-athletes who demonstrated stronger self-regulatory skills showed better academic adjustment and more consistent performance outcomes compared to peers with lower self-regulation scores. This is consistent with MacNamara et al.'s (2010) broader

finding that psychological characteristics associated with sustained self-management including the ability to focus attention, regulate emotional reactions, and maintain effort under pressure are central to long-term achievement in demanding dual-career environments. Taken together, motivation and self-regulation represent the internal psychological architecture upon which student-athlete success is built.

**3. The Behavioral Bridge: Time Management**

While motivation and self-regulation provide the psychological foundation for dual-career success, they must ultimately be expressed through observable daily behavior if they are to produce meaningful outcomes. Time management serves as this behavioral bridge — the practical mechanism through which psychological intention is converted into structured action. For student-athletes navigating fixed training schedules, academic deadlines, competition calendars, and recovery requirements simultaneously, the ability to allocate time deliberately and adapt plans when circumstances change is not merely advantageous but essential. Empirical support for the role of time management in student-athlete outcomes has been established across multiple contexts. Nadinloyi et al. (2013) found that effective time management was associated with lower levels of academic stress and procrastination among students managing high external demands, suggesting that the skill functions as a buffer against the psychological pressure that intensive schedules generate. This is particularly relevant in sports school contexts, where the volume of daily obligations is structurally greater than in standard educational settings and where the consequences of poor time allocation are visible in both classroom performance and athletic output. Pintrich (2004) additionally identified time and environment management as a distinct and measurable component of self-regulated learning, noting that students who actively structured their study environments and protected their time from competing demands demonstrated more consistent academic engagement. This conceptualization positions time management not as a separate variable but as a behavioral expression of deeper self-regulatory capacity, suggesting that the relationship between self-regulation and academic achievement may be partially mediated through effective time use. In the context of this study, time management is therefore understood as a behavioral variable that connects the internal psychological characteristics of motivation and self-regulation to the observable outcomes of academic achievement and athletic performance — functioning as the operational layer through which these internal qualities are translated into dual-career success at Khon Kaen Sports School.

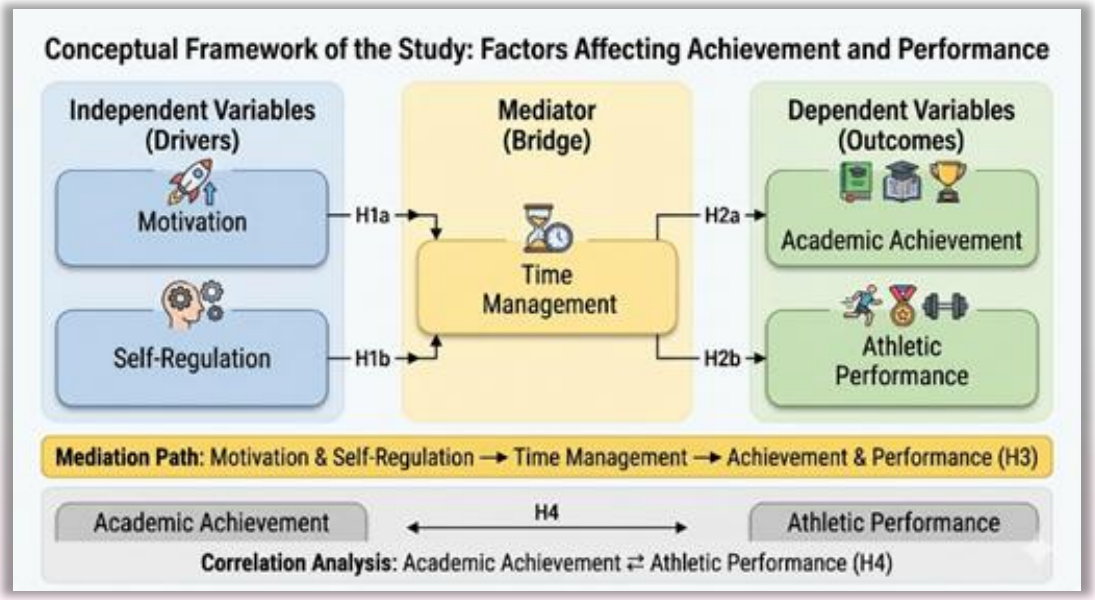



**Figure1:** Conceptual framework

## Research Hypotheses

Based on the conceptual framework of the study, the following hypotheses were formulated:

***H1: Relationships between Psychological Factors and Time Management***

H1a: Motivation is significantly positively associated with the time management skills of student-athletes at the Khon Kaen Sports School.

H1b: Self-regulation is significantly positively associated with the time management skills of student-athletes at the Khon Kaen Sports School.

***H2: Relationships between Time Management and Performance Outcomes***

H2a: Time management is significantly positively associated with academic achievement among student-athletes at the Khon Kaen Sports School.

H2b: Time management is significantly positively associated with athletic performance among student-athletes at the Khon Kaen Sports School.

***H3: Mediating Role of Time Management***

H3: Time management significantly mediates the relationships between psychological factors (motivation and self-regulation) and performance outcomes (academic achievement and athletic performance) among student-athletes at the Khon Kaen Sports School.

***H4: Relationship between Academic Achievement and Athletic Performance***

H4: Academic achievement is significantly positively correlated with athletic performance among student-athletes at the Khon Kaen Sports School.

## Research Methodology

### Research Design

This study employed a quantitative correlational research design to investigate the relationships among motivation, self-regulation, time management, academic achievement, and athletic performance among student-athletes at Khon Kaen Sports School, without experimental manipulation of any variable. This design aligns with the study's conceptual framework, which proposes both direct associative pathways and an indirect mediation pathway operating through time management.

### Population and Sampling

The target population comprised all 381 student-athletes enrolled during the 2024 academic year. Using Yamane's (1973) formula at a 0.05 margin of error, the required sample size was determined at n = 196. Proportional stratified random sampling was applied based on educational level and type of sport, with participants selected through simple random sampling within each stratum, as shown in Table 1.

**Table 1:** Stratified Sampling Distribution (N = 381, n = 196)

| Stratum | Level | Sport Type | N | % | n |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lower Secondary | Individual | 114 | 30.0 | 59 |
| 2 | Lower Secondary | Team | 95 | 25.0 | 49 |
| 3 | Upper Secondary | Individual | 91 | 24.0 | 47 |
| 4 | Upper Secondary | Team | 81 | 21.0 | 41 |
| **Total** | | | **381** | **100.0** | **196** |

**Research Instruments**

**Self-Report Questionnaire:** The primary instrument comprised 30 items across three constructs (10 items each) on a five-point Likert scale. Motivation and self-regulation items were adapted from the MSLQ (Pintrich et al., 1991), and time management items from the TMBS (Macan et al., 1990). Content validity was established through expert review using the IOC index (threshold ≥ 0.67). Pilot testing with 30 non-sample student-athletes confirmed satisfactory internal consistency: Motivation ($\alpha = 0.84$), Self-Regulation ($\alpha = 0.81$), and Time Management ($\alpha = 0.85$), all exceeding the accepted threshold of 0.70 (Nunnally, 1978).

**Secondary Data:** Academic achievement was operationalized as cumulative GPAX retrieved from official institutional records. Athletic performance was assessed by certified head coaches using a standardized rubric on a five-point scale, comprising technical skill mastery (50%) and official competition results (50%). Following a mandatory standardization briefing, inter-rater reliability was confirmed at ICC = 0.88, indicating high evaluator consistency (Koo & Li, 2016).

**Data Analysis**

Data were analyzed using IBM SPSS Statistics (Version 26). Descriptive statistics (M, SD) characterized baseline variable levels. Pearson correlation coefficients examined bivariate associations among all variables (H1, H2, H4). Mediation analysis (H3) was conducted using the PROCESS macro (Hayes, 2013) with 5,000 bootstrap resamples and bias-corrected 95% confidence intervals. A significance threshold of $p < 0.05$ was applied throughout.

## Results

Evaluation Criteria and Score Ranges

To address the absolute criteria for data interpretation and ensure transparency, the classification ranges for all evaluated variables were established prior to the primary analysis.

1. Questionnaire Measures (Motivation, Self-Regulation, and Time Management)

For variables measured via the 5-point Likert scale instruments, score intervals were calculated using the standard class interval formula:

$$\text{Class Interval} = \frac{\text{Maximum Score} - \text{Minimum Score}}{\text{Number of Levels}} = \frac{5-1}{3} = 1.33$$

Consequently, the absolute mean score ranges for interpreting Motivation, Self-Regulation, and Time Management are defined as follows:

- 1.00 – 2.33: Low Level
- 2.34 – 3.67: Moderate Level
- 3.68 – 5.00**:** High Level

2. Athletic Performance

Athletic performance was assessed using a standardized 1-to-5 rubric scale matching the class intervals of the primary psychological constructs. To align with sports school benchmarks, the scores are classified as follows:

- 1.00 – 2.33: Low Performance (Basic skill mastery, minimal competition placement)
- 2.34 – 3.67: Moderate Performance (Proficient skill execution, regional-level placement)
- 3.68 – 5.00: High Performance (Advanced skill excellence, national or elite-level placement)

3. Academic Achievement (GPAX)

In accordance with the secondary academic grading standards of the Ministry of Education, student-athletes' cumulative grade point averages (ranging from 0.00 to 4.00) were categorized into three distinct academic achievement tiers:

- 0.00 – 1.99: Low Academic Achievement
- 2.00 – 2.99: Moderate Academic Achievement
- 3.00 – 4.00: High Academic Achievement

Descriptive Statistics of Main Variables

Applying the absolute criteria defined above, descriptive statistics—specifically means ($M$) and standard deviations ($S.D.$)—were calculated for the sample ($N = 196$) across all primary variables. The empirical distributions are consolidated in Table 1.

**Table 1 :** Descriptive Statistics of Variables (N = 196)

| Variable | Mean ($M$) | S.D. | Absolute Interpretation Criteria | Empirical Level |
|---|---|---|---|---|
| Motivation | 3.45 | 0.48 | 1.00–2.33 (Low) / 2.34–3.67 (Mod) / 3.68–5.00 (High) | High |
| Self-Regulation | 3.40 | 0.47 | 1.00–2.33 (Low) / 2.34–3.67 (Mod) / 3.68–5.00 (High) | High |
| Time Management | 3.30 | 0.50 | 1.00–2.33 (Low) / 2.34–3.67 (Mod) / 3.68–5.00 (High) | Moderate |
| Academic Achievement (GPAX) | 2.89 | 0.45 | 0.00–1.99 (Low) / 2.00–2.99 (Mod) / 3.00–4.00 (High) | Moderate |
| Athletic Performance | 3.21 | 0.52 | 1.00–2.33 (Low) / 2.34–3.67 (Mod) / 3.68–5.00 (High) | Moderate |

Interpretation

Based on the predefined scoring matrices, the descriptive analysis reveals a clear distinction between the students' internal psychological profiles and their external operational outcomes. Student-athletes demonstrated high levels of both Motivation ($\mathrm{M} = 3.45, \mathrm{S.D.} = 0.48$) and Self-Regulation ($\mathrm{M} = 3.40, \mathrm{S.D.} = 0.47$). This indicates that the sample possesses robust psychological drive and strong self-monitoring capabilities toward their goals.

Conversely, their Time Management ($\mathrm{M} = 3.30, \mathrm{S.D.} = 0.50$), Academic Achievement ($\mathrm{M} = 2.89$, $\mathrm{S.D.} = 0.45$), and Athletic Performance ($\mathrm{M} = 3.21, \mathrm{S.D.} = 0.52$) all fell squarely within the moderate level parameters. These findings suggest that while these student-athletes possess a powerful internal drive, translating these psychological precursors into optimal time execution and ultimate performance outcomes presents a practical challenge.

Correlation Analysis (H4)

To explore the direct empirical relationship between the two primary dependent outcomes, a Pearson correlation analysis was conducted. This analysis specifically tested Hypothesis 4 ($\mathrm{H}_4$), which proposed a significant link between academic and athletic domains.

**Table 2:** Correlation between Academic Achievement and Athletic Performance

| Variables | $r$ | $p$-value |
|---|---|---|
| Academic Achievement & Athletic Performance | 0.42 | <.001 |

Interpretation

The bivariate correlation revealed a statistically significant, moderate positive correlation between Academic Achievement and Athletic Performance ($\mathrm{r} = 0.42, \mathrm{p} < .001$). This empirical evidence directly indicates that higher athletic mastery coexists with stronger academic standing among these student-athletes, rather than one compromising the other. Consequently, Hypothesis 4 ($\mathrm{H}_4$) is fully supported.

Multiple Regression Analysis (H1 & H2)

A two-stage multiple regression analysis was executed to evaluate the predictive power of the independent variables and map out the conceptual framework's direct pathways.

1. Predicting Time Management (H1)

The first model examined how psychological factors (Motivation and Self-Regulation) influence the student-athletes' capacity to manage their time effectively.

**Table 3 :** Regression Analysis: Predicting Time Management ($H_1$)

| Predictor | Beta ($\beta$) | $t$ | $p$-value |
|---|---|---|---|
| Motivation | 0.30 | 4.25 | <.001 |
| Self-Regulation | 0.35 | 4.90 | <.001 |

Interpretation

The regression model showed that both Motivation ($\beta = 0.30, t = 4.25, p < .001$) and Self-Regulation ($\beta = 0.35, t = 4.90, p < .001$) serve as significant positive predictors of Time Management. Structurally, self-regulation emerged as the slightly stronger predictor, indicating that cognitive planning and self-monitoring are critical foundations for scheduling efficiency. Therefore, Hypothesis 1a ($H_{1a}$) and Hypothesis 1b ($H_{1b}$) are supported.

2. Predicting Performance Outcomes (H2)

The second regression model evaluated the direct operational impact of Time Management on the final academic and athletic dependent variables.

**Table 4** Regression Analysis: Predicting Performance Outcomes ($H_2$)

| Predictor | Outcome | Beta ($\beta$) | $t$ | $p$-value |
|---|---|---|---|---|
| Time Management | Academic Achievement | 0.40 | 5.20 | <.001 |
| Time Management | Athletic Performance | 0.32 | 4.10 | <.001 |

Interpretation

The results demonstrate that Time Management exerts a strong, statistically significant positive effect on both Academic Achievement ($\beta = 0.40, t = 5.20, p < .001$) and Athletic Performance ($\beta = 0.32$, $t = 4.10, p < .001$). These findings underscore that practical time manipulation is vital, acting as a crucial engine that drives success in both classroom and sports field environments. Accordingly, Hypothesis 2a ($H_{2a}$) and Hypothesis 2b ($H_{2b}$) are supported.

Mediation Analysis (H3)

To assess whether the behavioral mechanism of Time Management bridges the gap between internal psychological traits and external performance outcomes, a mediation analysis using bootstrapping (5,000 resamples via Hayes PROCESS Macro) was executed to test Hypothesis 3 ($H_3$).

**Table 5** Mediation Analysis Results

| **Path** | **Indirect Effect** | ***p*-value** | **Result** |
|---|---|---|---|
| Motivation → Time Management → Academic Achievement | 0.12 | <.001 | Significant |
| Motivation → Time Management → Athletic Performance | 0.10 | <.001 | Significant |
| Self-Regulation → Time Management → Academic Achievement | 0.14 | <.001 | Significant |
| Self-Regulation → Time Management → Athletic Performance | 0.11 | <.001 | Significant |

Interpretation

The bootstrapping analysis revealed that all four indirect pathways are statistically significant ($p < .001$). Specifically, Time Management successfully mediates the relationships between internal drivers (Motivation/Self-Regulation) and final achievements (Academic/Athletic), with indirect effects ranging from 0.12 to 0.14 for academic paths, and 0.10 to 0.11 for athletic paths.

This confirms that psychological traits alone do not automatically guarantee peak performance; rather, they operate *indirectly* by enhancing an individual's time management habits, which in turn elevates both scholastic and athletic outcomes. Consequently, Hypothesis 3 ($H_3$) is robustly supported.

Summary of Hypothesis Testing

An overview of the conceptual framework's validation is consolidated in Table 6, confirming that all hypothesized paths achieved empirical significance.

**Table 6** Summary of Hypothesis Testing

| Hypothesis | Proposed Path | Result |
|---|---|---|
| $H_{1a}$ | Motivation positively influences Time Management. | Supported |
| $H_{1b}$ | Self-Regulation positively influences Time Management. | Supported |
| $H_{2a}$ | Time Management positively affects Academic Achievement. | Supported |
| $H_{2b}$ | Time Management positively affects Athletic Performance. | Supported |
| $H_3$ | Time Management mediates the relationship between psychological factors and outcomes. | Supported |
| $H_4$ | Academic Achievement is positively correlated with Athletic Performance. | Supported |

## Conclusions, Discussion and Recommendations

### Discussion

The empirical outcomes of this investigation validate the hypothesized structural pathways, offering a nuanced understanding of how psychological precursors manifest into tangible achievements through behavioral execution among student-athletes.

The Synergistic Dual-Career Relationship ($H_4$)

A pivotal finding of this study is the significant, moderate positive correlation between academic achievement and athletic performance ($r = 0.42, p < .001$), supporting $H_4$. This outcome effectively deconstructs the conventional "zero-sum" myth, which presumes that intensive athletic dedication inherently compromises scholastic excellence. Instead, the data demonstrates that these twin domains can develop concurrently.

This dual-career synergy is conceptually explained by the phenomenon of positive transfer of learning. The non-cognitive competencies developed on the training field—such as elite-level discipline, emotional grit, long-term persistence, and strategic goal-setting—are inherently non-spatial and transferable to classroom environments. This finding aligns with the Dual-Career Framework for European Student-Athletes (Stambulova & Wylleman, 2014) and matches empirical observations by Guidotti et al. (2015), who argued that structured athletic environments cultivate high cognitive efficiency, directly benefiting academic engagement.

Psychological Precursors to Behavioral Scheduling ($H_{1a}$ & $H_{1b}$)

The regression analysis established that internal drives and self-regulatory structures are crucial determinants of scheduling efficiency, supporting both $H_{1a}$ and $H_{1b}$. Specifically, Self-Regulation emerged as the more potent predictor ($\beta = 0.35, p < .001$) compared to Motivation ($\beta = 0.30, p < .001$).

This structural hierarchy reveals that while intrinsic and extrinsic motivation provide the baseline psychological energy required to pursue demanding dual-career goals, motivation alone lacks operational structure. It is the cognitive mechanism of self-regulation—encompassing active self-monitoring, environmental engineering, and proactive reflection—that converts psychological intent into practical scheduling action. This process strongly supports Zimmerman's (2000) Self-Regulated Learning (SRL) Theory. Student-athletes who possess superior metacognitive control are inherently better equipped to resist immediate distractions and systematically construct objective weekly schedules, a pattern previously documented by Jonker et al. (2010) in elite youth sports systems.

Time Management as the Proximal Predictor of Success ($H_{2a}$ & $H_{2b}$)

The data confirmed that Time Management is a highly robust predictor of both Academic Achievement ($\beta = 0.40, p < .001$) and Athletic Performance ($\beta = 0.32, p < .001$), supporting $H_{2a}$ and $H_{2b}$. This underscores the idea that performance outcomes in a sports academy are fundamentally dictated by temporal resource allocation.

Student-athletes do not fail due to a lack of talent or intent; rather, they fail due to a lack of organized time. The higher predictive value of time management on academics ($\beta = 0.40$) suggests that scholastic environments, which require fixed study windows and continuous assignments, demand stricter adherence to structured schedules than athletic environments, where training hours are externally mandated by coaches. This finding is consistent with the temporal behavioral models proposed by Macan (1994) and replicates the empirical evidence of Claessens et al. (2007), which identifies systematic time-budgeting as the most reliable indicator of reduced role-conflict and elevated success in high-stress student cohorts.

The Behavioral Bridge: Time Management as a Core Mediator ($H_3$)

The cornerstone of this research lies in the mediation analysis ($H_3$), which confirmed that Time Management serves as a vital, statistically significant behavioral bridge linking internal psychological traits to ultimate performance outcomes (indirect effects ranging from 0.10 to 0.14, $p < .001$).

[Psychological Precursors] ---> (Behavioral Bridge: Time Management) --> [Performance Outcomes]

| | |
|---|---|
| -Motivation(β=0.30) | -Academic(β=0.40) |
| - Self-Regulation (β=0.35) | - Athletic (β=0.32) |

This structural insight addresses a critical missing link in sports psychology. Psychological attributes like motivation and self-regulation do not directly or automatically translate into high grades or podium finishes. Instead, their impact is realized through an operational, behavioral mechanism. High motivation and self-regulation are valuable because they give student-athletes the psychological capacity needed to execute effective time management—such as prioritizing tasks, organizing schedules, and balancing demanding routines. It is this behavioral execution that ultimately drives performance.

Without this behavioral bridge, psychological drive remains unexploited potential. This direct mediation mechanism supports the theoretical contentions of Eccles' Expectancy-Value Theory (Eccles & Wigfield, 2002), which states that psychological choices must manifest through concrete behavioral pathways before altering objective performance outcomes. This structural model provides sports schools with a clear blueprint for intervention, shifting the focus from purely psychological counseling to targeted behavioral skill-building.

**Conclusion**

This study mapped the structural relationships connecting psychological traits, behavioral execution, and dual-career performance outcomes among student-athletes at Khon Kaen Sports School ($N = 196$). The overarching empirical conclusion is that Time Management acts as the indispensable behavioral mediator that translates internal psychological drive into external success. While student-athletes exhibit high internal motivation and self-regulation, these psychological precursors do not directly dictate success. Instead, they operate through systematic time management, which serves as the operational mechanism directly driving both academic achievement and athletic performance.

Furthermore, the study confirms a positive, symbiotic relationship between scholastic and athletic domains, proving that success in sports can coexist with and reinforce academic development. Ultimately, psychological readiness only yields performance excellence when channeled through structured behavioral time manipulation.

**Recommendations**

**Practical Implications for Sports Institutions**

Sports institutions should provide structured time management training to help student-athletes balance academic and athletic responsibilities effectively. In addition, academic and athletic staff should collaborate through shared monitoring systems to identify potential stress or burnout among students at an early stage.

**Recommendations for Future Research**

Future studies should examine additional factors such as stress, anxiety, and social support that may influence student-athletes' performance. Researchers are also encouraged to use longitudinal designs and Structural Equation Modeling (SEM) to better understand these relationships over time. Furthermore, comparative studies across different sports schools and regions in Thailand should be conducted to improve the generalizability of the findings.

## References


Claessens, B. J. C., van Eerde, W., Rutte, C. G., & Roe, R. A. (2007). A review of the time management literature. *Personnel Review, 36*(2), 255–276.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01

Duckworth, A. L., Peterson, C., Matthews, M. D., & Kelly, D. R. (2007). Grit: Perseverance and passion for long-term goals. *Journal of Personality and Social Psychology, 92*(6), 1087–1101. https://doi.org/10.1037/0022-3514.92.6.1087

Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology, 53*, 109–132.

Gustafsson, H., Hassmén, P., & Podlog, L. (2011). Athlete burnout: An integrated model and future research directions. *International Review of Sport and Exercise Psychology, 4*(1), 3–24.

Guidotti, F., Cortis, C., Capranica, L., & Piacentini, M. F. (2015). Dual career of European student-athletes: A systematic literature review. *Kinesiology, 47*(2), 164–175.

Hayes, A. F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*. Guilford Press.

Jonker, L., Elferink-Gemser, M. T., & Visscher, C. (2010). Differences in self-regulatory skills among talented athletes: The significance of competitive level and type of sport. *Journal of Sports Sciences, 28*(8), 901–908. https://doi.org/10.1080/02640411003797157

Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine, 15*(2), 155–163. https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012

Macan, T. H. (1994). Time management: Test of a process model. *Journal of Applied Psychology, 79*(3), 381–391.

Macan, T. H., Shahani, C., Dipboye, R. L., & Phillips, A. P. (1990). College students' time management: Correlations with academic performance and stress. *Journal of Educational Psychology, 82*(4), 760–768. https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.4.760

MacNamara, Á., Button, A., & Collins, D. (2010). The role of psychological characteristics in facilitating the pathway to elite performance: Part 1. *The Sport Psychologist, 24*(1), 52–73.

Nadinloyi, K. B., Hajloo, N., Garamaleki, N. S., & Sadeghi, H. (2013). The study efficacy of time management training on increase academic time management of students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 84*, 134–138.

Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review, 16*(4), 385–407.

Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. University of Michigan, National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning.

Schouwenburg, H. C., & Lay, C. H. (1995). Trait procrastination and the big-five factors of personality. *Personality and Individual Differences, 18*(4), 481–490.

Stambulova, N. B., & Wylleman, P. (2014). Dual career development and transitions. *Psychology of Sport and Exercise, 15*(4), 545–548.

Yamane, T. (1973). *Statistics: An introductory analysis* (3rd ed.). Harper & Row.

Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13–39). Academic Press.

# Parallel Sessions: National Conference

(การประชุมทางวิชาการ การวิจัยทางการศึกษาระดับชาติ)

## (6th August 2026)

# Breakout Room 3

# นวัตกรรมการสอน และนิเวศการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนยุคอนาคต

**6 สิงหาคม 2569 เวลา 13.00 น. - 16.30 น.**

## การนำเสนอบทความวิจัย

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

**การวิจัยเชิงพื้นที่ในฐานะแพลตฟอร์มสร้างความร่วมมือเพื่อการเปลี่ยนแปลงการศึกษา: การสังเคราะห์บทเรียนจากพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา**

*บุญเยี่ยม เหลาสะอาด*

ที่ประชุมอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏ

**การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวกลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอน โดยใช้นวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรัตนาราม (ธรรมรักขิตประชานุกูล)**

*อภิสรา อุบลสวัสดิ์*

## การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยประเด็น นวัตกรรมการสอนและนิเวศการเรียนรู้ เพื่อผู้เรียนยุคอนาคต

ดร.ชัยยศ อิ่มสุวรรณ์ | รศ.ดร.สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล

**ผู้ทรงคุณวุฒิอภิปรายนำและให้ข้อเสนอแนะ**

**ผลของการใช้เทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) ที่มีต่อความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทย และความพึงพอใจของนักเรียนกรณีศึกษาที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**

*เอื้อมพร โชคสุชาติ*

**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**

*กฤตพงศ์ แก้วเมฆ*

**การพัฒนานิเวศการเรียนรู้แบบห้องเรียนธรรมชาติร่วมกับการสืบเสาะ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงบูรณาการและความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนโรงเรียนบรบือวิทยาคาร**

*ศศิธร ปักกาโล*

**การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมโดมิโน**

*อนนท์ ประสงค์มณี*

**การพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

*กิตติวัฒน์ ดิษฐประเสริฐ*

**นวัตกรรม “รัก-รู้-ร่วม-สะท้อน” ที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย**

*ชรินรัตน์ ทองเป็นใหญ่*

บทความวิจัย โดย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

# การวิจัยเชิงพื้นที่ในฐานะแพลตฟอร์มสร้างความร่วมมือเพื่อการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา: การสังเคราะห์บทเรียนจากการขับเคลื่อนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาของประเทศไทย

## Area-Based Research as a Platform for Collaborative Educational Transformation: Lessons from Thailand's Education Sandbox Initiative

**บุญเยี่ยม เหลาสะอาด[1] สมเกียรติ สุทธินรากร[2] วรรณดี สุทธินรากร[3*] และจิตภินันท์ เธียรวราวัฒน์[4]**

[1,4]หน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่

[2]นักวิชาการอิสระ

[3]มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

***Corresponding Author:** วรรณดี สุทธินรากร

## บทคัดย่อ

การพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาเป็นความท้าทายสำคัญของประเทศไทย ภายใต้พระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562 หน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่ (บพท.) ได้สนับสนุนการวิจัยเชิงพื้นที่เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาในหลายจังหวัดทั่วประเทศ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังเคราะห์บทเรียนจากโครงการวิจัยเชิงพื้นที่ภายใต้การขับเคลื่อนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาของประเทศไทย และ 2) อธิบายบทบาทของการวิจัยเชิงพื้นที่ในฐานะกลไกสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา การวิจัยใช้วิธีการสังเคราะห์ข้ามกรณีศึกษา (Cross-Case Synthesis) จากโครงการวิจัยจำนวน 10 โครงการที่ได้รับทุนสนับสนุนจาก บพท. ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากรายงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ผลการวิจัยพบว่า แม้แต่ละพื้นที่จะมีบริบทและประเด็นการพัฒนาที่แตกต่างกัน แต่สามารถสังเคราะห์ข้อค้นพบร่วมได้ 5 มิติ ได้แก่ 1) Learning Platform 2) Innovation Platform 3) Educational Community Platform 4) Governance Platform และ 5) System Transformation Platform โดยทั้งห้ามิติทำงานเชื่อมโยงกันและนำไปสู่การพัฒนาระบบนิเวศการศึกษาในระดับพื้นที่ นอกจากนี้ การวิจัยเชิงพื้นที่มิได้ทำหน้าที่เพียงผลิตองค์ความรู้ แต่ทำหน้าที่เป็น “แพลตฟอร์มการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา” ที่เชื่อมโยงการเรียนรู้ นวัตกรรม ความร่วมมือ และการสร้างธรรมาภิบาลเชิงพื้นที่เข้าด้วยกัน

ข้อค้นพบสำคัญของการศึกษาครั้งนี้ คือ การเสนอ AREA Model (Area-Based Research – Research as Platform – Educational Ecosystem – Area Transformation) เพื่ออธิบายบทบาทของการวิจัยเชิงพื้นที่ในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา การพัฒนาทุนมนุษย์ และการลดความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ ซึ่งสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562 และเป้าหมายของแผนงาน P13 ภายใต้แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2566–2570

**คำสำคัญ:** การวิจัยเชิงพื้นที่, พื้นที่นวัตกรรมการศึกษา, การสร้างธรรมาภิบาลแบบมีส่วนร่วม, ระบบนิเวศการศึกษา, การเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ

## บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 ระบบการศึกษาทั่วโลกกำลังเผชิญกับความท้าทายจากการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี และประชากรอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้การจัดการศึกษาไม่สามารถใช้แนวทางเดียวกันในทุกบริบทได้อีกต่อไป แต่จำเป็นต้องคำนึงถึงความแตกต่างของพื้นที่ ความหลากหลายของผู้เรียน และความต้องการเฉพาะของชุมชน (OECD, 2020; Fullan, 2020) หลายประเทศจึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาเชิงพื้นที่ (Area-Based Development) และการกระจายอำนาจทางการศึกษา เพื่อเปิดโอกาสให้พื้นที่สามารถออกแบบและพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับบริบทของตนเอง (Barca et al., 2012)

ประเทศไทยยังคงเผชิญปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาและความแตกต่างของผลลัพธ์การเรียนรู้ระหว่างพื้นที่อย่างต่อเนื่อง แม้ว่าจะมีความพยายามปฏิรูปการศึกษาหลายครั้ง แต่การบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ยังมีข้อจำกัดในการตอบสนองต่อบริบทและความต้องการที่หลากหลายของพื้นที่ ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562 เพื่อส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา การกระจายอำนาจ และการสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สถาบันการศึกษา ภาคเอกชน และภาคประชาสังคมในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของพื้นที่ แนวคิดสำคัญของพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา (Education Sandbox) มิได้มุ่งเพียงการสร้างความยืดหยุ่นให้แก่โรงเรียนหรือการทดลองนวัตกรรมการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังมุ่งสร้างระบบนิเวศการศึกษา (Educational Ecosystem) ที่เปิดโอกาสให้ภาคส่วนต่าง ๆ ในพื้นที่เข้ามามีบทบาทร่วมในการออกแบบ พัฒนา และขับเคลื่อนการศึกษาให้สอดคล้องกับบริบทของตนเองอันเป็นการเปลี่ยนผ่านจากการบริหารการศึกษาแบบรวมศูนย์ไปสู่การพัฒนาเชิงพื้นที่ที่เน้นการมีส่วนร่วมและความร่วมมือ

ภายใต้เจตนารมณ์ดังกล่าว หน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่ (บพท.) ได้สนับสนุนการวิจัยเชิงพื้นที่ (Area-Based Research) เพื่อเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือสร้างการเรียนรู้ร่วม พัฒนานวัตกรรม และเชื่อมโยงความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ในพื้นที่ การดำเนินงานดังกล่าวสอดคล้องกับแผนงาน P13 ภายใต้แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) พ.ศ. 2566–2570 ซึ่งมุ่งใช้วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเป็นกลไกในการพัฒนาเมืองน่าอยู่ ลดความเหลื่อมล้ำ และกระจายความเจริญสู่ภูมิภาคผ่านการพัฒนาศักยภาพของพื้นที่และทุนมนุษย์ แม้ว่าจะเกิดโครงการวิจัยเชิงพื้นที่จำนวนมากภายใต้การขับเคลื่อนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาในหลายจังหวัดของประเทศไทย แต่การศึกษาส่วนใหญ่ยังมุ่งรายงานผลลัพธ์ในระดับโครงการหรือระดับพื้นที่เป็นรายกรณี ขณะที่องค์ความรู้เชิงสังเคราะห์เกี่ยวกับบทบาทของการวิจัยเชิงพื้นที่ในการสร้างความร่วมมือ การพัฒนานวัตกรรม และการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบทางการศึกษายังมีอยู่อย่างจำกัด โดยเฉพาะการอธิบายว่า “การวิจัยเชิงพื้นที่” สามารถทำหน้าที่เป็นกลไกหรือแพลตฟอร์มสำหรับการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาได้อย่างไร

การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งสังเคราะห์บทเรียนจากโครงการวิจัยเชิงพื้นที่จำนวน 10 โครงการที่ได้รับการสนับสนุนจาก บพท. ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 เพื่อทำความเข้าใจบทบาทของการวิจัยเชิงพื้นที่ในการสร้างความร่วมมือ

การพัฒนานวัตกรรม และการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบทางการศึกษา ตลอดจนพัฒนากรอบแนวคิดและข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับการขับเคลื่อนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาและการพัฒนาการศึกษาเชิงพื้นที่ในบริบทประเทศไทย

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์บทเรียนจากโครงการวิจัยเชิงพื้นที่ภายใต้การขับเคลื่อนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาของประเทศไทย ในการสร้างความร่วมมือ การพัฒนานวัตกรรม และการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบทางการศึกษา

2. เพื่ออธิบายบทบาทของการวิจัยเชิงพื้นที่ในฐานะกลไกสนับสนุนการขับเคลื่อนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาและพัฒนากรอบแนวคิดสำหรับการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาเชิงพื้นที่ในบริบทประเทศไทย

## หลักการและแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

### 1. การวิจัยเชิงพื้นที่ (Area-Based Research)

Area-Based Research เป็นแนวทางการวิจัยที่ให้ความสำคัญกับบริบท ศักยภาพ และพลวัตเฉพาะของพื้นที่ โดยมองว่าปัญหาและการพัฒนาไม่สามารถอธิบายหรือแก้ไขได้ด้วยแนวทางเดียวกันในทุกบริบท (Barca, McCann, & Rodríguez-Pose, 2012) การวิจัยเชิงพื้นที่จึงมุ่งสร้างความเข้าใจร่วมระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนานวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบในระดับพื้นที่ แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562 ที่ส่งเสริมการพัฒนาการศึกษาบนฐานบริบทของพื้นที่และการมีส่วนร่วมของภาคส่วนต่าง ๆ

### 2. การวิจัยในฐานะเวทีเชื่อมโยงการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลง (Research as Platform)

แนวคิดการวิจัยในฐานะเวทีเชื่อมโยงการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลง (Research as Platform) มองว่าการวิจัยมิได้ทำหน้าที่เพียงสร้างองค์ความรู้ แต่เป็นกลไกเชื่อมโยงผู้คน องค์กร และกระบวนการเรียนรู้เข้าด้วยกันผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การสะท้อนคิด และการร่วมสร้างแนวทางพัฒนา (Argyris & Schön, 1978; Wenger, 1998) การวิจัยจึงทำหน้าที่เป็นพื้นที่กลางสำหรับการเรียนรู้ร่วม (Collective Learning) การร่วมสร้างนวัตกรรม (Co-Creation) และการสร้างความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงที่สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่

### 3. ระบบนิเวศการศึกษาและการอภิบาลแบบร่วมมือ (Educational Ecosystem and Collaborative Governance)

แนวคิดระบบนิเวศการศึกษา (Educational Ecosystem) อธิบายว่าการพัฒนาผู้เรียนเป็นผลจากความสัมพันธ์ของหลายภาคส่วน ทั้งโรงเรียน ครอบครัว ชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สถาบันอุดมศึกษา ภาคธุรกิจ และภาคประชาสังคม (Bronfenbrenner, 1979; OECD, 2020) ขณะเดียวกัน แนวคิด Collaborative Governance ชี้ให้เห็นว่าการจัดการปัญหาสาธารณะที่มีความซับซ้อนจำเป็นต้องอาศัยการมีส่วนร่วม การตัดสินใจร่วม และความรับผิดชอบร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายฝ่าย (Ansell & Gash, 2008) การพัฒนาการศึกษาเชิงพื้นที่จึงมิใช่ภารกิจของโรงเรียนเพียงลำพัง แต่เป็นกระบวนการสร้างระบบนิเวศและกลไกการสร้างธรรมภิบาลที่เอื้อต่อการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ

จากการบูรณาการแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยพัฒนากรอบแนวคิดที่อธิบายว่า การวิจัยเชิงพื้นที่สามารถทำหน้าที่เป็นแพลตฟอร์มเชื่อมโยงการเรียนรู้ร่วม การสร้างนวัตกรรม ระบบนิเวศการศึกษา และการสร้างธรรมาภิบาลแบบมีส่วนร่วม จนนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาในระดับพื้นที่ ดังแสดงในภาพที่ 1

**ภาพที่ 1** กรอบคิดในการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. แบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้การสังเคราะห์ข้ามกรณีศึกษา (Cross-Case Synthesis) เพื่อศึกษาบทเรียนจากโครงการวิจัยเชิงพื้นที่ภายใต้การขับเคลื่อนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาของประเทศไทย การสังเคราะห์ข้ามกรณีศึกษามุ่งค้นหารูปแบบร่วม (Patterns) กลไก (Mechanisms) และข้อค้นพบที่ปรากฏซ้ำในหลายกรณีศึกษา เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ในระดับที่สูงกว่ากรณีศึกษาเฉพาะพื้นที่ (Yin, 2018)

### 2. กรณีศึกษา

กรณีศึกษาประกอบด้วยโครงการวิจัยเชิงพื้นที่จำนวน 10 โครงการ ที่ได้รับการสนับสนุนทุนจากหน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 ภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อยกระดับและขับเคลื่อนการขยายผลพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา ครอบคลุมพื้นที่ที่มีบริบทแตกต่างกันทั้งพื้นที่เมือง พื้นที่ชนบท และพื้นที่พหุวัฒนธรรม ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ภูเก็ต ระยอง ราชบุรี ศรีสะเกษ สงขลา ปัตตานี ยะลา นราธิวาส และเครือข่ายมหาวิทยาลัยฟาฏอนี โดยใช้การเลือกกรณีศึกษาแบบเจาะจง (Purposive Selection) เพื่อสะท้อนความหลากหลายของบริบทพื้นที่ ประเด็นการพัฒนา และรูปแบบการดำเนินงาน

### 3. แหล่งข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการทั้ง 10 โครงการ (2) รายงานความก้าวหน้าและรายงานสรุปผลการดำเนินงาน (3) เอกสารประกอบการขับเคลื่อนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา และ (4) เอกสารนโยบายและเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้อง เช่น พระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562 เอกสารของหน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่ และเอกสารภายใต้แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)

**4. การวิเคราะห์ข้อมูล**

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการ 3 ขั้นตอน ได้แก่

4.1 ภายใต้การวิเคราะห์กรณีศึกษา (Within-case Analysis) วิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละโครงการเพื่อทำความเข้าใจบริบท เป้าหมาย กระบวนการดำเนินงาน และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่

4.2 การวิเคราะห์ข้ามกรณีศึกษา (Cross-case Analysis) เปรียบเทียบข้อค้นพบระหว่างพื้นที่เพื่อค้นหารูปแบบร่วม ความเหมือน ความแตกต่าง และกลไกที่ปรากฏซ้ำในหลายกรณีศึกษา

4.3 การสังเคราะห์ความคิดรวบยอด (Conceptual Synthesis) สังเคราะห์ข้อค้นพบร่วมกับแนวคิดทางทฤษฎี เพื่อพัฒนากรอบแนวคิดและข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับบทบาทของการวิจัยเชิงพื้นที่ในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิจัย ผู้วิจัยใช้การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) โดยเปรียบเทียบข้อมูลจากรายงานวิจัยหลายแหล่ง และตรวจสอบความสอดคล้องของข้อค้นพบระหว่างกรณีศึกษาต่าง ๆ ก่อนนำไปสู่การสังเคราะห์เชิงแนวคิด

## ผลการวิจัย

**1. ลักษณะของโครงการวิจัยเชิงพื้นที่**

การศึกษาครั้งนี้สังเคราะห์ข้อมูลจากโครงการวิจัยเชิงพื้นที่จำนวน 10 โครงการ ที่ได้รับการสนับสนุนทุนจากหน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 ภายใต้กรอบการขับเคลื่อนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา ครอบคลุมพื้นที่ที่มีบริบทหลากหลาย ทั้งพื้นที่เมือง พื้นที่ชนบท พื้นที่ชายแดน และพื้นที่พหุวัฒนธรรม

**ตารางที่ 1** แสดงลักษณะสำคัญของโครงการวิจัยทั้ง 10 กรณีศึกษา

| พื้นที่ | ประเด็นการพัฒนา | ผลลัพธ์สำคัญ |
|---|---|---|
| กรุงเทพมหานคร | ธนาคารหน่วยกิต (Credit Bank) และการพัฒนาสมรรถนะอาชีพ | ระบบการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นและเชื่อมโยงอาชีวศึกษา |
| บุรีรัมย์ | การรู้หนังสือและการใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน (Literacy) และหลักสูตรฐานพื้นที่ | ระบบนิเวศการเรียนรู้บนฐานอัตลักษณ์ท้องถิ่น |
| ระยอง | การพัฒนาครูและการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ | การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ |
| ราชบุรี | ระบบนิเวศการเรียนรู้ | เครือข่ายความร่วมมือทางการศึกษา |
| ศรีสะเกษ | หลักสูตรจังหวัด | กลไกการอภิบาลการศึกษาระดับจังหวัด |
| สงขลา | การใช้อำนาจโน้มนำ (Soft Power) และการสร้างสรรค์มูลค่า (Value Creation) | การพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนผ่านทุนวัฒนธรรม |
| ปัตตานี | การรู้หนังสือและการใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน (Literacy) พหุภาษา | นวัตกรรมการเรียนรู้ในบริบทพหุวัฒนธรรม |
| ยะลา | ระบบข้อมูลและความเสมอภาคทางการศึกษา | การตัดสินใจเชิงพื้นที่บนฐานข้อมูล |

| พื้นที่ | ประเด็นการพัฒนา | ผลลัพธ์สำคัญ |
|---|---|---|
| นราธิวาส | ผู้ประกอบการบนฐานคุณธรรม | การเชื่อมโยงการศึกษากับการพัฒนาชุมชน |
| เครือข่ายฟาฏอนี | กองทุนการเงิน (WAQF) และการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเชื่อมโยงศาสนา (Islamic Competency Based Learning: ICBL) | ความร่วมมือเพื่อการพัฒนาการศึกษาอย่างยั่งยืน |

แม้แต่ละพื้นที่จะมีประเด็นการพัฒนาที่แตกต่างกัน แต่ทุกโครงการใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือในการสร้างการเรียนรู้ร่วม การพัฒนานวัตกรรม และการสร้างความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ในพื้นที่

**2. ข้อค้นพบจากการสังเคราะห์ข้ามกรณีศึกษา**

ผลการวิเคราะห์ข้ามกรณีศึกษาพบว่า โครงการวิจัยทั้ง 10 กรณีศึกษา มีรูปแบบร่วมที่สามารถสังเคราะห์ได้เป็น 5 มิติสำคัญ ได้แก่ 1) แพลตฟอร์มการเรียนรู้ (Learning Platform) 2) แพลตฟอร์มนวัตกรรม (Innovation Platform) 3) แพลตฟอร์มชุมชนการศึกษา (Educational Community Platform) 4) แพลตฟอร์มธรรมาภิบาล (Governance Platform) และ 5) แพลตฟอร์มการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ (System Transformation Platform) ดังแสดงในตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** การสังเคราะห์ข้อค้นพบร่วมจาก 10 กรณีศึกษา

| มิติ | พื้นที่ที่พบ | ลักษณะสำคัญ |
|---|---|---|
| แพลตฟอร์มการเรียนรู้ (Learning Platform) | ภูเก็ต ระยอง ปัตตานี บุรีรัมย์ | การเรียนรู้ร่วมและการพัฒนาศักยภาพครู |
| แพลตฟอร์มนวัตกรรม (Innovation Platform) | ปัตตานี สงขลา นราธิวาส กรุงเทพฯ | การพัฒนานวัตกรรมที่ตอบโจทย์พื้นที่ |
| แพลตฟอร์มชุมชนการศึกษา (Educational Community Platform) | ราชบุรี บุรีรัมย์ ฟาฏอนี | การสร้างเครือข่ายภาคีทางการศึกษา |
| แพลตฟอร์มธรรมาภิบาล (Governance Platform) | ศรีสะเกษ ยะลา กรุงเทพฯ | กลไกธรรมาภิบาลและการตัดสินใจร่วม |
| แพลตฟอร์มการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ (System Transformation Platform) | กทม. บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ | การเปลี่ยนแปลงระดับระบบและนโยบาย |

2.1 แพลตฟอร์มการเรียนรู้ (Learning Platform)

ข้อค้นพบที่ปรากฏในเกือบทุกพื้นที่ คือ การใช้กระบวนการวิจัยเป็นพื้นที่การเรียนรู้ร่วมระหว่างครู ผู้บริหาร นักวิจัย ชุมชน และภาคีเครือข่าย ตัวอย่างเช่น จังหวัดระยองใช้กระบวนการพัฒนาครูและชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ขณะที่จังหวัดภูเก็ตและปัตตานีใช้กระบวนการเรียนรู้ร่วมในการพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมด้านการอ่านออกเขียนได้ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาศักยภาพของผู้เกี่ยวข้องควบคู่ไปกับการพัฒนานวัตกรรม

2.2. แพลตฟอร์มนวัตกรรม (Innovation Platform)

ทุกพื้นที่ใช้กระบวนการวิจัยเป็นกลไกในการร่วมออกแบบและพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับบริบทของตนเอง เช่น จังหวัดปัตตานีพัฒนานวัตกรรมด้านการรู้หนังสือและการใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน (Literacy) ในบริบทพหุภาษา จังหวัดสงขลาใช้ทุนวัฒนธรรมและทุนของอำนาจโน้มนำ (Soft Power) ในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน ขณะที่กรุงเทพมหานครพัฒนาระบบ Credit Bank และโมดูลสมรรถนะอาชีพเพื่อเชื่อมโยงการศึกษาขั้นพื้นฐานกับอาชีวศึกษา

2.3 แพลตฟอร์มชุมชนการศึกษา (Educational Community Platform)

ผลการวิจัยพบว่า การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาไม่ได้เกิดจากโรงเรียนเพียงลำพัง แต่เกิดจากการสร้างชุมชนการศึกษาที่เชื่อมโยงโรงเรียน ครอบครัว ชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สถาบันอุดมศึกษา ภาคเอกชน และภาคประชาสังคมเข้าด้วยกัน ตัวอย่างที่ชัดเจน ได้แก่ บุรีรัมย์ ราชบุรี และเครือข่ายฟาฏอนี ซึ่งใช้กลไกภาคีเครือข่ายเป็นฐานสำคัญของการพัฒนา

2.4 แพลตฟอร์มธรรมาภิบาล (Governance Platform)

หลายพื้นที่พัฒนากลไกธรรมาภิบาลทางการศึกษาเชิงพื้นที่ที่เปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามาร่วมกำหนดทิศทางและตัดสินใจ เช่น จังหวัดศรีสะเกษพัฒนาหลักสูตรจังหวัดผ่านความร่วมมือของหน่วยงานในพื้นที่ ขณะที่กรุงเทพมหานครและยะลาใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่และกลไกคณะกรรมการขับเคลื่อนในการกำหนดนโยบายและแผนงาน

2.5 แพลตฟอร์มการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ (System Transformation Platform)

ข้อค้นพบที่สำคัญที่สุด คือ การวิจัยเชิงพื้นที่มิได้หยุดอยู่ที่การพัฒนานวัตกรรมเฉพาะโครงการ แต่สามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ เช่น การพัฒนาระบบธนาคารหน่วยกิต (Credit Bank) ในกรุงเทพมหานคร การพัฒนาหลักสูตรจังหวัดในศรีสะเกษ และการสร้างกลไกชุมชนทางการศึกษา (Educational Community) ในบุรีรัมย์ ซึ่งสะท้อนการขยายผลจากระดับห้องเรียนไปสู่ระดับนโยบายและระบบการศึกษา

**3. การเปลี่ยนแปลงหลายระดับที่เกิดจากการวิจัยเชิงพื้นที่**

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากโครงการวิจัยไม่ได้จำกัดอยู่เพียงระดับห้องเรียน แต่ขยายตัวไปสู่หลายระดับของระบบการศึกษา ดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** การเปลี่ยนแปลงหลายระดับจากการวิจัยเชิงพื้นที่

| ระดับ | การเปลี่ยนแปลง |
|---|---|
| ห้องเรียน | การรู้หนังสือและการใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน (Literacy)<br>การเรียนรู้ฐานสมรรถนะ (Competency-Based Learning)<br>การเรียนรู้บนฐานของอำนาจโน้มนำ (Soft Power Learning) |
| โรงเรียน | ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC)<br>นวัตกรรมโรงเรียน (School Innovation)<br>การพัฒนาหลักสูตร (Curriculum Development) |

| ระดับ | การเปลี่ยนแปลง |
|---|---|
| เครือข่าย | ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางการศึกษา (Educational Community)<br>ความร่วมมือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายภาคส่วน (Multi-Stakeholder Partnership) |
| จังหวัด | หลักสูตรระดับจังหวัด (Provincial Curriculum)<br>ธรรมาภิบาลเชิงพื้นที่ (Area-Based Governance) |
| ระบบ | ระบบธนาคารหน่วยกิต (Credit Bank)<br>กลไกพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา (Education Sandbox Mechanisms) |

ข้อค้นพบดังกล่าวสะท้อนว่า การวิจัยเชิงพื้นที่ทำหน้าที่เป็น “แพลตฟอร์มการเปลี่ยนแปลง” ที่เชื่อมโยงการเรียนรู้ นวัตกรรม ความร่วมมือ และการสร้างธรรมาภิบาลเข้าด้วยกัน จนนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาในหลายระดับของระบบ และเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาระบบนิเวศการศึกษาในระดับพื้นที่

**อภิปรายผล**

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การวิจัยเชิงพื้นที่ภายใต้การขับเคลื่อนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษามิได้ทำหน้าที่เพียงเป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้หรือพัฒนานวัตกรรมเฉพาะโครงการ แต่ทำหน้าที่เป็นกลไกเชื่อมโยงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย กระบวนการเรียนรู้ และการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบเข้าด้วยกัน ซึ่งนำไปสู่ข้อค้นพบสำคัญว่า “การวิจัยเชิงพื้นที่” สามารถทำหน้าที่เป็นแพลตฟอร์มการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา (Platform for Educational Transformation)

1. ข้อค้นพบด้าน Learning Platform สะท้อนให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาเกิดขึ้นผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมของครู ผู้บริหาร นักวิจัย ชุมชน และภาคีเครือข่าย มากกว่าการถ่ายทอดความรู้จากส่วนกลางสู่พื้นที่เพียงฝ่ายเดียว ข้อค้นพบดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดชุมชนของนักปฏิบัติ (Community of Practice) ของ Wenger (1998) และแนวคิดการเรียนรู้แบบสองวงรอบ (Double-Loop Learning) ของ Argyris และ Schön (1978) ที่อธิบายว่าการเรียนรู้ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเกิดจากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การสะท้อนคิด และการสร้างความหมายร่วมระหว่างผู้เกี่ยวข้อง การวิจัยจึงทำหน้าที่เป็นพื้นที่กลางสำหรับการเรียนรู้ร่วมและการพัฒนาศักยภาพของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่

2. ข้อค้นพบด้านแพลตฟอร์มนวัตกรรม (Innovation Platform) ชี้ให้เห็นว่า นวัตกรรมทางการศึกษาที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่มิได้เป็นผลจากการนำรูปแบบสำเร็จรูปจากภายนอกมาใช้ แต่เกิดจากกระบวนการร่วมสร้าง (Co-Creation) ระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ภายใต้บริบทเฉพาะของพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นนวัตกรรมด้านการอ่านออกเขียนได้ในพื้นที่พหุภาษา การพัฒนาสมรรถนะผู้ประกอบการบนฐานคุณธรรม การใช้อำนาจโน้มนำ (Soft Power) ในการเรียนรู้ หรือการพัฒนาระบบธนาคารหน่วยกิต (Credit Bank) ข้อค้นพบดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดร่วมสร้าง (Co-Creation) และนวัตกรรมทางสังคม (Social Innovation) ที่มองว่านวัตกรรมที่ยั่งยืนมักเกิดจากการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและการใช้ทุนทางสังคมและวัฒนธรรมของพื้นที่เป็นฐาน (Voorberg et al., 2015)

3. ข้อค้นพบด้านแพลตฟอร์มชุมชนการศึกษา (Educational Community Platform) และ แพลตฟอร์มธรรมาภิบาล (Governance Platform) สะท้อนให้เห็นว่า การพัฒนาการศึกษาเชิงพื้นที่มิใช่ภารกิจของโรงเรียนเพียงลำพัง แต่เป็นกระบวนการสร้างความร่วมมือระหว่างโรงเรียน ครอบครัว ชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สถาบันอุดมศึกษา ภาคเอกชน และภาคประชาสังคม ข้อค้นพบดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดระบบนิเวศการศึกษา (Educational Ecosystem) และการสร้างธรรมาภิบาลแบบมีส่วนร่วม (Collaborative Governance) ที่ให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ การสร้างความไว้วางใจ และการตัดสินใจร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายฝ่าย (Ansell & Gash, 2008; OECD, 2020)

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาพบว่า แม้หลายพื้นที่จะสามารถสร้างกลไกความร่วมมือและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่การขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงยังเผชิญข้อจำกัดจากโครงสร้างการบริหารการศึกษาและกฎระเบียบส่วนกลางที่ยังคงมีอิทธิพลต่อการดำเนินงานของสถานศึกษา ไม่ว่าจะเป็นข้อกำหนดด้านหลักสูตร การวัดและประเมินผล การบริหารงบประมาณ การบริหารบุคลากร หรือระบบการกำกับติดตามที่ยังยึดโยงกับรูปแบบการบริหารแบบรวมศูนย์ ส่งผลให้โรงเรียนและหน่วยงานทางการศึกษาอยู่ในภาวะที่ต้องดำเนินงานภายใต้สองระบบควบคู่กัน คือ ระบบนวัตกรรมที่ต้องการความยืดหยุ่น การทดลอง และการปรับตัวตามบริบทพื้นที่ กับระบบราชการที่มุ่งความเป็นมาตรฐานและการควบคุมจากส่วนกลาง

สถานการณ์ดังกล่าวทำให้การเปลี่ยนผ่านจากการปรับปรุงเชิงโครงการ (Project Improvement) ไปสู่การเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ (System Transformation) เป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและใช้เวลานาน โดยเฉพาะเมื่อแนวคิดหรือรูปแบบการจัดการศึกษาใหม่จำเป็นต้องดำเนินควบคู่ไปกับข้อกำหนดเดิมที่ยังไม่ถูกปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ดังนั้น ความสำเร็จของพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาจึงมิได้ขึ้นอยู่เพียงกับความสามารถในการสร้างความร่วมมือของภาคีเครือข่ายเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับความสามารถในการสร้าง "พื้นที่เชิงสถาบัน" (Institutional Space) ที่เอื้อให้เกิดการเรียนรู้ การทดลอง และการตัดสินใจร่วมภายใต้ข้อจำกัดของระบบเดิม ตลอดจนการพัฒนากลไกเชื่อมต่อระหว่างนวัตกรรมระดับพื้นที่กับการปรับเปลี่ยนนโยบายและกฎระเบียบในระดับระบบการศึกษา

4. ข้อค้นพบด้านแพลตฟอร์มการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ (System Transformation Platform) แสดงให้เห็นว่า การวิจัยเชิงพื้นที่สามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในหลายระดับ ตั้งแต่ระดับห้องเรียน โรงเรียน เครือข่าย จังหวัด ไปจนถึงระดับนโยบาย เช่น การพัฒนาหลักสูตรจังหวัด การจัดตั้งระบบธนาคารหน่วยกิต (Credit Bank) และการสร้างกลไกความร่วมมือเชิงพื้นที่ อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมิได้เกิดขึ้นอย่างเป็นเส้นตรงหรือปราศจากอุปสรรค แต่เป็นกระบวนการต่อรอง ปรับตัว และเรียนรู้ร่วมกันระหว่างนวัตกรรมที่เกิดขึ้นในพื้นที่กับโครงสร้างการบริหารการศึกษาและกฎระเบียบเดิมที่ยังคงมีอิทธิพลต่อการดำเนินงานของสถานศึกษา

ในหลายกรณี พื้นที่สามารถพัฒนานวัตกรรมและกลไกใหม่ได้สำเร็จ แต่การขยายผลและการสถาปนาให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างยั่งยืนยังจำเป็นต้องอาศัยการปรับเปลี่ยนทั้งในระดับนโยบาย โครงสร้าง และวัฒนธรรมการทำงานของระบบการศึกษา ข้อค้นพบดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) (Senge, 2006) และแนวคิดการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาเชิงระบบของ Fullan (2020) ที่เสนอว่าการเปลี่ยนแปลงอย่างยั่งยืนต้องเกิดขึ้นทั้งในระดับโครงสร้าง ความสัมพันธ์ วัฒนธรรม และกติกาของระบบ มิใช่เพียงการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมหรือโครงการเฉพาะจุด การวิจัยเชิงพื้นที่จึงมีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่เป็นพื้นที่ทดลอง (experimental space) และพื้นที่เรียนรู้ร่วม (learning space) ที่ช่วยเชื่อมโยงนวัตกรรมระดับพื้นที่ไปสู่การเปลี่ยนแปลงเชิงสถาบันในระยะยาว

5. ข้อค้นพบที่สำคัญที่สุดของการศึกษาครั้งนี้ คือ การขยายความเข้าใจเกี่ยวกับการวิจัยเชิงพื้นที่จากการเป็นเพียง “ระเบียบวิธีวิจัย” ไปสู่การเป็น “แพลตฟอร์มการเปลี่ยนแปลง” (Platform for Transformation) ที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงการเรียนรู้ นวัตกรรม ความร่วมมือ และการสร้างธรรมาภิบาลเข้าด้วยกัน ภายใต้บริบทของพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาในบริบทพื้นที่มิได้เกิดจากนวัตกรรมหรือโครงการใดโครงการหนึ่งเพียงลำพัง หากแต่เกิดจากความสามารถในการสร้างพื้นที่กลางสำหรับการเรียนรู้ร่วม การสร้างความไว้วางใจ การเจรจาต่อรองระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และการเชื่อมโยงนวัตกรรมระดับพื้นที่เข้าสู่กระบวนการตัดสินใจเชิงนโยบาย การวิจัยจึงมิได้ทำหน้าที่เพียงผลิตองค์ความรู้ แต่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานทางสังคม (social infrastructure) และโครงสร้างพื้นฐานทางการเรียนรู้ (learning infrastructure) ที่เอื้อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบภายใต้ข้อจำกัดของระบบเดิม

ข้อค้นพบดังกล่าวนำไปสู่การเสนอโมเดล AREA (Area-Based Research – Research as Platform – Educational Ecosystem – Area Transformation) เพื่ออธิบายกลไกการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาเชิงพื้นที่ในบริบทประเทศไทย โดยเสนอว่า การวิจัยเชิงพื้นที่สามารถทำหน้าที่เป็นกลไกเชื่อมต่อระหว่างนวัตกรรมระดับพื้นที่ ระบบนิเวศการศึกษา และการเปลี่ยนแปลงเชิงนโยบาย อันนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการศึกษา การลดความเหลื่อมล้ำ การพัฒนาทุนมนุษย์ และการเสริมสร้างศักยภาพความเป็นผู้ประกอบการของผู้เรียนและชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562 และเป้าหมายของแผนงาน P13 ภายใต้แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) พ.ศ. 2566–2570

**ข้อเสนอแนะ**

**1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย**

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การวิจัยเชิงพื้นที่สามารถทำหน้าที่เป็นกลไกสำคัญในการสร้างความร่วมมือ พัฒนานวัตกรรม และขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบทางการศึกษา ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรยกระดับการวิจัยเชิงพื้นที่จากการเป็นโครงการวิจัยระยะสั้น ไปสู่การเป็นกลไกเชิงระบบในการพัฒนาการศึกษาและการพัฒนาพื้นที่อย่างต่อเนื่อง

1.1 ควรพัฒนาระบบธรรมาภิบาลทางการศึกษาเชิงพื้นที่ (Area-Based Educational Governance) ที่เปิดโอกาสให้โรงเรียน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สถาบันอุดมศึกษา ภาคเอกชน ภาคประชาสังคม และชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดทิศทางและขับเคลื่อนการศึกษาในระดับพื้นที่

1.2 ควรสนับสนุนให้พื้นที่นวัตกรรมการศึกษาทำหน้าที่เป็น “ห้องปฏิบัติการเชิงนโยบาย” (Education Policy Lab) สำหรับการทดลอง พัฒนา และขยายผลนวัตกรรมทางการศึกษาและนวัตกรรมเชิงระบบที่สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ก่อนนำไปสู่การขยายผลในระดับประเทศ

1.3 ควรส่งเสริมการพัฒนาระบบนิเวศการศึกษา (Educational Ecosystem) ที่เชื่อมโยงการศึกษา การพัฒนาทุนมนุษย์ การพัฒนาอาชีพ การเป็นผู้ประกอบการ และการพัฒนาชุมชน เพื่อสนับสนุนเป้าหมายการลดความเหลื่อมล้ำและการพัฒนาพื้นที่อย่างยั่งยืนตามแนวทางของแผนงาน P13 ภายใต้แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)

จากการสังเคราะห์บทเรียนของโครงการวิจัยทั้ง 10 กรณีศึกษา ผู้วิจัยเสนอ “Thai AREA Model” เพื่ออธิบายกลไกการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาเชิงพื้นที่ในบริบทประเทศไทย โดยมองว่าการวิจัยเชิงพื้นที่มิได้ทำหน้าที่เพียงผลิตองค์ความรู้ แต่ทำหน้าที่เป็นกลไกเชื่อมโยงการเรียนรู้ นวัตกรรม ความร่วมมือ และการสร้างธรรมาภิบาลเชิงพื้นที่เข้าด้วยกัน จนนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาและการพัฒนาพื้นที่อย่างยั่งยืน

**Thai AREA Model: A Policy Framework for Educational Transformation**

โมเดล AREA ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบที่เชื่อมโยงกัน ได้แก่

**A – Area-Based Research**

การวิจัยเชิงพื้นที่ที่เริ่มต้นจากบริบท ปัญหา ศักยภาพ และความต้องการของพื้นที่ โดยใช้ข้อมูล หลักฐาน และการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นฐานในการพัฒนา

**R – Research as Platform**

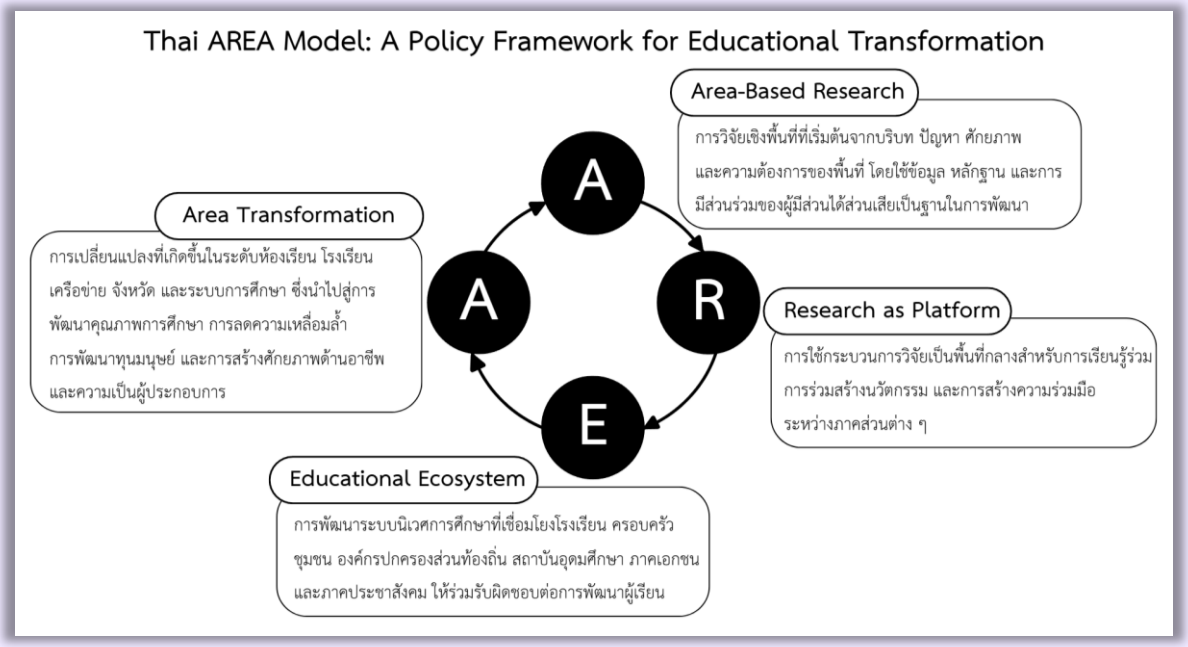
การใช้กระบวนการวิจัยเป็นพื้นที่กลางสำหรับการเรียนรู้ร่วม การร่วมสร้างนวัตกรรม และการสร้างความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ

**E – Educational Ecosystem**

การพัฒนาระบบนิเวศการศึกษาที่เชื่อมโยงโรงเรียน ครอบครัว ชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สถาบันอุดมศึกษา ภาคเอกชน และภาคประชาสังคม ให้ร่วมรับผิดชอบต่อการพัฒนาผู้เรียน

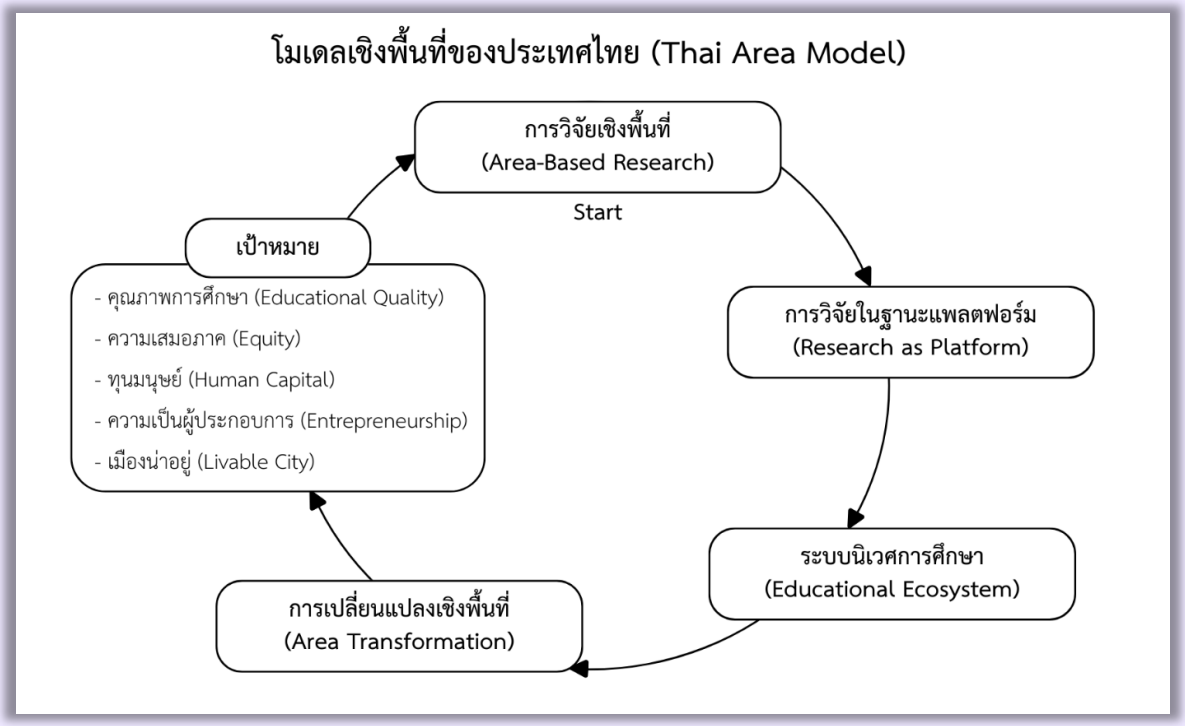
**A – Area Transformation**

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระดับห้องเรียน โรงเรียน เครือข่าย จังหวัด และระบบการศึกษา ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการศึกษา การลดความเหลื่อมล้ำ การพัฒนาทุนมนุษย์ และการสร้างศักยภาพด้านอาชีพและความเป็นผู้ประกอบการ




**ภาพที่ 2** Thai AREA Model: A Policy Framework for Educational Transformation

Thai AREA Model สะท้อนให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาไม่สามารถเกิดขึ้นได้จากโรงเรียนหรือหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งเพียงลำพัง แต่ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของภาคส่วนต่าง ๆ ภายใต้ระบบนิเวศการศึกษาเชิงพื้นที่ โดยใช้การวิจัยเป็นกลไกสำคัญในการสร้างการเรียนรู้ ความร่วมมือ และการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ อันสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562 และเป้าหมายของแผนงาน P13 ภายใต้แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2566–2570




**ภาพที่ 3** โมเดลเชิงพื้นที่ของประเทศไทย (Thai AREA Model)

**2. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ**

โรงเรียนและหน่วยงานทางการศึกษาควรใช้กระบวนการวิจัยเชิงพื้นที่เป็นเครื่องมือในการสร้างการเรียนรู้ร่วม การพัฒนานวัตกรรม และการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ในพื้นที่ โดยเฉพาะการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนให้เชื่อมโยงกับบริบทของชุมชน ทุนทางวัฒนธรรม และโอกาสทางเศรษฐกิจในพื้นที่ รวมทั้งส่งเสริมความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ควบคู่กับการพัฒนาทักษะและคุณลักษณะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

**3. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต**

ควรมีการศึกษาต่อยอดเพื่อทดสอบและพัฒนา AREA Model (Area-Based Research – Research as Platform – Educational Ecosystem – Area Transformation) ในบริบทพื้นที่ที่หลากหลาย รวมทั้งศึกษาผลกระทบระยะยาวของการวิจัยเชิงพื้นที่ต่อคุณภาพการศึกษา การพัฒนาทุนมนุษย์ ความเป็นผู้ประกอบการ การลดความเหลื่อมล้ำ และการพัฒนาพื้นที่ในมิติทางเศรษฐกิจ สังคม และคุณภาพชีวิต

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2566). *แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) พ.ศ. 2566–2570*. กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.

พระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562. (2562, 30 เมษายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 136 ตอนที่ 56 ก.

หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.). (2568). *กรอบการวิจัยเพื่อยกระดับและขับเคลื่อนการขยายผลพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568*. กรุงเทพมหานคร: บพท.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา. (2566). *รายงานผลการดำเนินงานพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา.

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ. 2566–2570*. กรุงเทพมหานคร: สศช.

Ansell, C., & Gash, A. (2008). Collaborative governance in theory and practice. *Journal of Public Administration Research and Theory, 18*(4), 543–571. https://doi.org/10.1093/jopart/mum032

Argyris, C., & Schön, D. A. (1978). *Organizational learning: A theory of action perspective*. Addison-Wesley.

Barca, F., McCann, P., & Rodríguez-Pose, A. (2012). The case for regional development intervention: Place-based versus place-neutral approaches. *Journal of Regional Science, 52*(1), 134–152. https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.2011.00756.x

Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Harvard University Press.

Emerson, K., & Nabatchi, T. (2015). *Collaborative governance regimes*. Georgetown University Press.

Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed*. Continuum.

Fullan, M. (2020). *Leading in a culture of change* (2nd ed.). Jossey-Bass.

OECD. (2020). *Back to the future of education: Four OECD scenarios for schooling*. OECD Publishing.

Putnam, R. D. (2000). *Bowling alone: The collapse and revival of American community*. Simon & Schuster.

Senge, P. M. (2006). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization* (Rev. ed.). Doubleday.

Sergiovanni, T. J. (1994). *Building community in schools*. Jossey-Bass.

Voorberg, W. H., Bekkers, V. J. J. M., & Tummers, L. G. (2015). A systematic review of co-creation and co-production: Embarking on the social innovation journey. *Public Management Review, 17*(9), 1333–1357. https://doi.org/10.1080/14719037.2014.930505

Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Sage.

**เอกสารการวิเคราะห์**

อับดุลฟัตตาห์ จะปะกียา และคณะ. (2569). *การสร้างสรรค์พื้นที่นวัตกรรมการศึกษา: WAQF ระบบการบริหารจัดการใหม่กับการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะแบบบูรณาการ เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้และความยั่งยืนสำหรับโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในสามจังหวัดชายแดนใต้* (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). มหาวิทยาลัยฟาฏอนี. สนับสนุนทุนโดยหน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่ (บพท.).

ชาร์รีฟท์ สือนิ และคณะ. (2569). *การบูรณาการความร่วมมือของทุกภาคส่วนเพื่อพัฒนาหลักสูตรและศูนย์บ่มเพาะสมรรถนะผู้เรียน สำหรับการสร้างผู้ประกอบการรุ่นใหม่บนรากฐานคุณธรรมในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาจังหวัดนราธิวาส* (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. สนับสนุนทุนโดยหน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่ (บพท.).

ถวิกา เมฆอัคฆกรณ์ และคณะ. (2568). *การพัฒนารูปแบบความร่วมมือด้านสมรรถนะอาชีพและการเป็นผู้ประกอบการในการขับเคลื่อนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาเพื่อส่งเสริมธนาคารหน่วยกิตของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรุงเทพมหานคร* (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สนับสนุนทุนโดยหน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่ (บพท.).

นายภัทรวรรธน์ นิลแก้วบวรวิชญ์ และคณะ. (2569). *กลไกภาคีเครือข่ายความร่วมมือผ่านชุมชนการศึกษาเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียนในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์* (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดบุรีรัมย์. สนับสนุนทุนโดยหน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่ (บพท.).

สมาน เวียงปฏิ และคณะ. (2569). *คุณภาพการขับเคลื่อนทางการศึกษา ภายใต้พระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาสำหรับยกระดับนวัตกรรมการเรียนรู้และนวัตกรรมเชิงระบบของพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ* (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดศรีสะเกษ. สนับสนุนทุนโดยหน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่ (บพท.).

สุริยา หมาดทิ้ง และคณะ. (2568). *การขับเคลื่อนการบูรณาการความร่วมมือของภาคีเครือข่ายเพื่อยกระดับสมรรถนะการอ่านออกเขียนได้ในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาจังหวัดปัตตานี* (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. สนับสนุนทุนโดยหน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่ (บพท.).

จรรยา ดาสา และคณะ. (2568). *การยกระดับคุณภาพสถานศึกษาด้วยกลไกความร่วมมือการขยายผลการใช้นวัตกรรมและนิเวศการเรียนรู้ภายในและระหว่างสถานศึกษาที่ส่งเสริมคุณลักษณะผู้เรียนระยองสู่สากล* (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สนับสนุนทุนโดยหน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่ (บพท.).

สันติ รักษาวงศ์ และคณะ. (2569). *การพัฒนาระบบนิเวศการศึกษาและขยายผลนวัตกรรมการศึกษาและการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของผู้เรียนในพื้นที่จังหวัดราชบุรี* (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง. สนับสนุนทุนโดยหน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่ (บพท.).

เกสรี ลัดเลีย และคณะ. (2568). *ลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาด้วยการยกระดับสมรรถนะพื้นฐานด้านภาษาและการรู้หนังสือของนักเรียนในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาจังหวัดยะลา* (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. สนับสนุนทุนโดยหน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่ (บพท.).

นางสาวชนภรณ์ อือตระกูล และคณะ. (2568). *กลไกพลังร่วมเพื่อพัฒนานวัตกรรมการศึกษาและสมรรถนะผู้ประกอบการบนฐาน Soft Power ในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาจังหวัดสงขลา* (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). ศึกษาธิการจังหวัดสงขลา.สนับสนุนทุนวิจัยโดยหน่วยบริหารจัดการทุนด้านการพัฒนาพื้นที่ (บพท.).

บทความวิจัย โดย ที่ประชุมอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏ

# การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอนโดยใช้นวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรัตนาราม (ธรรมรักขิตประชานุกูล)

The Development of Learning Outcomes in Solving Mathematical Problem Involving Addition, Subtraction, Multiplication, and Division in Two Steps Using Board Game Innovations "The Adventures of Si-Chaiya" for Grade 3 Students at Wat Rattanaram School

**อภิสรา อุบลสวัสดิ์[1] จันทรา ใจกล้า[2] สันติศักดิ์ ผุดเอียด[3] และจิราวรรณ เทพจินดา[4*]**

[1,4]คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

[2,3]โรงเรียนวัดรัตนาราม (ธรรมรักขิตประชานุกูล)

*Corresponding Author: จิราวรรณ เทพจินดา

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนานวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ผ่านนวัตกรรมบอร์ดเกม กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรัตนาราม (ธรรมรักขิตประชานุกูล) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 39 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน จำนวน 3 แผน 2) นวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอน และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) นวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวม 4.53 อยู่ในระดับ “เหมาะสมมากที่สุด” 2) นักเรียนที่เรียนผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมโดยใช้บอร์ดเกมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 (S.D. = 0.73)

**คำสำคัญ :** การจัดการเรียนรู้เชิงรุก, บอร์ดเกม, การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจ

## บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิด สร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้วางแผนตัดสินใจในการแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์เป็นอย่างมากต่อการดำเนินชีวิต เนื่องจากคณิตศาสตร์จะช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข อีกทั้งคณิตศาสตร์ยังมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ และเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งสามารถทำให้ประเทศชาติเจริญรุ่งเรือง เนื่องจากความรู้ทางคณิตศาสตร์สามารถช่วยอำนวยความสะดวกด้านการศึกษาด้านอื่น ๆ คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่มีความแม่นยำเป็นศาสตร์แห่งโครงสร้าง การจัดระเบียบ การนับ การวัด และการอธิบาย คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ได้รับการยอมรับจากทุกโรงเรียนและยังได้ถูกนำมาใช้มากขึ้นในการวิเคราะห์พฤติกรรมของแต่ละบุคคล เพื่อศึกษาทัศนคติและกระแสความคิดในสังคมโดยรวม คณิตศาสตร์เป็นหัวใจหลักสำคัญในการพัฒนาประเทศให้เจริญรุ่งเรือง และก้าวหน้าต่อไป (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา และคณะ, 2560)

อย่างไรก็ตาม แม้คณิตศาสตร์จะมีความสำคัญในเชิงโครงสร้างการศึกษาเพียงใด แต่ในมิติของการปฏิบัติจริงกลับพบอุปสรรคสำคัญด้านเจตคติของผู้เรียน โดยพบว่านักเรียนจำนวนมากมีแนวโน้มในการเกิดภาวะวิตกกังวลต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลต่อแรงจูงใจและสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (พรรณภัทร แซ่โท้ว, 2562) สภาวการณ์ดังกล่าวปรากฏชัดเจนในบริบทของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรัตนาราม (ธรรมรักขิตประชานุกูล) จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ผ่านผลการทดสอบความรู้ความสามารถพื้นฐานระดับชาติ (NT) ปีการศึกษา 2567 พบว่า คะแนนเฉลี่ยในรายวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนอยู่ที่ร้อยละ 51.67 ซึ่งต่ำกว่าค่าเป้าหมายที่สถานศึกษากำหนดไว้ที่ร้อยละ 78.8 อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต เรื่อง "โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน" พบว่าเป็นตัวชี้วัดที่มีค่าสถิติผลสัมฤทธิ์ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับหน่วยการเรียนรู้อื่น

ปัญหาเชิงวิชาการดังกล่าวมีสาเหตุหลักมาจากโครงสร้างของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่มีความซับซ้อนเชิงตรรกะสูง เนื่องจากต้องอาศัยทักษะการวิเคราะห์โจทย์ถึง 2 ขั้นตอน (Two-Step Problem Solving) ผนวกกับข้อจำกัดด้านทักษะการอ่านและการตีความทางภาษาของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงปริมาณกับสถานการณ์ที่กำหนดได้ ปรากฏการณ์นี้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและหันไปปฏิสัมพันธ์กับสื่อบันเทิงในรูปแบบเกมดิจิทัลที่ขาดการส่งเสริมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นปัจจัยขัดขวางการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณและทำให้ผู้เรียนเข้าสู่ภาวะเรียนรู้ช้า (วรัตต์ อินทสระ, 2562) จากสภาพปัญหาข้างต้น สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาที่สามารถเปลี่ยนรูปนามธรรมของโจทย์ปัญหาให้มีความเป็นรูปธรรม และสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่กระตุ้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน

ในการนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning: GBL) จึงเป็นนวัตกรรมเชิงกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพในการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์การเรียนรู้ เนื่องจากมีคุณลักษณะในการสร้างประสบการณ์ตรงผ่านสถานการณ์จำลองที่ท้าทายความสามารถ (ทิศนา แขมมณี, 2552) สอดคล้องกับ กติญา บุญสวน, และณัฐพงษ์ มหานาม. (2568) ที่ระบุว่าการใช้บอร์ดเกมเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ช่วยยกระดับทั้งทักษะทางคณิตศาสตร์และทักษะทางสังคมของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ ผู้วิจัยจึงมีแรงบันดาลใจในการพัฒนานวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” โดยบูรณาการบริบททางประวัติศาสตร์ และ อัตลักษณ์สำคัญในอำเภอไชยาเข้ากับสถานการณ์โจทย์ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์ เพื่อมุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจและยกระดับทักษะการแก้โจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้สูงขึ้น อันจะเป็นกลไกสำคัญในการยกระดับคุณภาพการศึกษาและสร้างเจตคติเชิงบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างยั่งยืนสืบไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนานวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรัตนาราม (ธรรมรักขิตประชานุกูล)

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรัตนาราม (ธรรมรักขิตประชานุกูล) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้นวัตกรรมบอร์ดเกม

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ผ่านนวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา”

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

1. การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) กับบทบาทในศตวรรษที่ 21

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกไม่ใช่เพียงแค่การให้นักเรียนทำกิจกรรม แต่เป็นกลยุทธ์ทางกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียน “สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง” โดยผ่านกระบวนการคิดขั้นสูง การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการคิดสร้างสรรค์ ผ่านการเผชิญสถานการณ์ปัญหา และการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างเนื้อหา เพื่อนร่วมชั้น และผู้สอน เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งตอบโจทย์ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน

2. ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-based Learning: GBL)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการวิจัยนี้ ตั้งอยู่บนหลักการที่ว่า เกมคือสิ่งจำลองสถานการณ์ปัญหา มีองค์ประกอบเชิงโครงสร้างคือ การมีเป้าหมายที่ชัดเจน กฎกติกาที่ยุติธรรม การให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และการสร้างความท้าทายที่เหมาะสมกับระดับความสามารถที่ทำให้ผู้เรียนจดจ่ออยู่กับกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นธรรมชาติและไม่รู้ตัว ผ่านความสนุกสนาน ช่วยลดกำแพงความกลัว เปลี่ยนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และ ลดความวิตกกังวลในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนกล้าที่จะทดลองและเรียนรู้จากความผิดพลาด (ทิศนา แขมณี, 2552)

3. แนวคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ในการพัฒนานวัตกรรมบอร์ดเกม

ในการพัฒนาบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” มีขั้นตอนการออกแบบบอร์ดเกม“ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” ได้ดังนี้

1) การค้นหาปัญหาที่ต้องการแก้ไข (Empathize) เริ่มต้นจากการทำความเข้าใจปัญหาที่แท้จริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับการเรียนเรื่อง "โจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน" ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และวิเคราะห์ผลการเรียน เพื่อระบุปัญหาซึ่งพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและการเลือกใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง

2) ระบุปัญหา (Define) จากข้อมูลในขั้นที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดโจทย์ในการออกแบบบอร์ดเกม คือ "จะทำอย่างไรให้นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนผ่านบริบทที่ใกล้ตัวและไม่น่าเบื่อ" จึงนำไปสู่การสร้างสรรค์บอร์ดเกมที่มีการบูรณาการบริบทท้องถิ่น (ศรีไชยา) เพื่อสร้างความคุ้นเคย ลดระยะห่างระหว่างตัวบทเรียนคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรมกับตัวผู้เรียน และกระตุ้นความสนใจผ่านอัตลักษณ์เชิงวัฒนธรรม

3) ระดมความคิด (Ideate) ผู้วิจัยออกแบบกลไกของงเกมที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา โดยตั้งเงื่อนไขว่ากลไกนั้นต้องผสมผสานเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอนเข้ากับเนื้อเรื่องของเมืองไชยาอย่างกลมกลืน โดยใช้รูปแบบการเดินหมาก การสุ่มสถานการณ์ และระบบการให้รางวัลเพื่อให้มั่นใจว่าทุกครั้งที่ผู้เรียนเดินหมากหรือดำเนินกิจกรรมในเกม จะต้องผ่านกระบวนการคิดคำนวณและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เสมอ

4) จัดทำเกมต้นแบบ (Prototype) ผู้วิจัยดำเนินการจัดทำต้นแบบบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1) ออกแบบออกแบบกราฟิกบอร์ดเกม แผนที่ แผ่นป้าย และตัวละครด้วยโปรแกรม Canva ร่วมกับการใช้ Gemini AI

4.2) กำหนดกติการูปแบบของเกมให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน

4.3) กำหนดให้สถานการณ์ในเกมให้มีความเกี่ยวข้องในเรื่องใกล้ตัวและวิถีชีวิตของนักเรียน โดยนำรูปแบบของผู้เล่นและลักษณะของเกมที่นักเรียนชื่นชอบรู้จัก มาใช้เป็นส่วนประกอบในบอร์ดเกม

4.4) ประยุกต์จากเกมคณิตศาสตร์ต้นฉบับ โดยเพิ่มรูปแบบเกม กติกาเกม บัตรคำถาม บัตรภารกิจ และบัตรเสี่ยงดวง เพื่อเพิ่มความสนุกสนานในการเล่นและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

4.5) จัดทำคู่มือกติกาเกมที่สมบูรณ์ จัดเตรียมบอร์ดเกมคณิตศาสตร์พร้อมอุปกรณ์การเล่น (ลูกเต๋า ตัวเดิน เหรียญคะแนน) ให้ครบถ้วนสมบูรณ์

5) ทดลองเล่นเกม (Test) ผู้วิจัยนำบอร์ดเกมต้นแบบ ไปทำการทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดเล็กเพื่อทดสอบความลื่นไหลของเกมตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ และสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะเล่น จากนั้นนำข้อผิดพลาดที่พบ เช่น กติกาที่ซับซ้อนเกินไป หรือเวลาในการเล่นที่นานเกินไป มาปรับปรุงแก้ไขก่อนจะนำบอร์ดเกมที่สมบูรณ์ไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยจริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร 2 ขั้นตอน โดยใช้นวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” ผู้วิจัยได้กำหนดระเบียบวิธีวิจัยรูแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงาน 3 ระยะ ดังนี้

**ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและวิเคราะห์ปัญหา (Analysis Phase)**

ผู้วิจัยดำเนินการเตรียมการและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดทิศทางการวิจัย ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 1.1 ป.3 และวิเคราะห์สภาพปัญหาจากการจัดการเรียนรู้จริง พบว่านักเรียนขาดทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาหลายขั้นตอน

2. การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรัตนาราม (ธรรมรักขิตประชานุกูล) จำนวน 117 คน และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 39 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถคละกันตามบริบทการจัดชั้นเรียน

**ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม (Design and Development Phase)**

ในระยะนี้เป็นการบูรณาการแนวคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เข้ากับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (GBL) เพื่อสร้างเครื่องมือวิจัย ดังนี้

1. การพัฒนาบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” ผู้วิจัยออกแบบกลไกเกมให้มีความสอดคล้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอน โดยนำอัตลักษณ์ท้องถิ่นอำเภอไชยามาสร้างเป็นสถานการณ์จำลอง เพื่อสร้างความคุ้นเคยและลดทัศนคติเชิงลบต่อวิชาคณิตศาสตร์

2. การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ พัฒนาแผนการสอนตามรูปแบบ CIPPA Model จำนวน 3 แผน โดยเน้นให้บอร์ดเกมเป็นเครื่องมือหลักในขั้นการสร้างองค์ความรู้ และการปฏิสัมพันธ์

3. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ (Validity) ผู้วิจัยนำบอร์ดเกม แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

**ระยะที่ 3 การทดลองใช้และการประเมินผล (Implementation and Evaluation Phase)**

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นก่อนทดลอง (Pre-test) ดำเนินการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ขั้นดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก บอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินคุณภาพ เป็นเวลา 3 คาบเรียน

3. ขั้นหลังทดลอง (Post-test) เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดิม และประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

**การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้**

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยค่าที (t-test for Dependent Samples)

2. การประเมินความพึงพอใจโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

## ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอการวิจัยเป็นขั้นตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการพัฒนานวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรัตนาราม (ธรรมรักขิตประชานุกูล)

**ตารางที่ 1** การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการพัฒนาบอร์ดเกม“ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอน

| ข้อ | คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | ค่าเฉลี่ย | การแปลผล |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | เหมาะสมมาก |
| 5 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 7 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | เหมาะสมมาก |
| 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | เหมาะสมมาก |
| 9 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 10 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | เหมาะสมมากที่สุด |
| รวม | | | | 4.53 | เหมาะสมมากที่สุด |

**จากตารางที่ 1** การศึกษาผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของนวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร 2 ขั้นตอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรัตนาราม (ธรรมรักขิตประชานุกูล) มีความเหมาะสมมากที่สุด

**ภาพ 1:** บอร์ดหลักของกระดานเกมประกอบด้วยแผนที่จำลองสถานที่สำคัญในอำเภอไชยา เช่น วัด สถานี รถไฟไชยา ตลาดนัด ลานหินโค้ง ฯลฯ

**ภาพ 2:** แสดงการ์ดคำถาม

**ภาพ 3:** แสดงการ์ดภารกิจ

**ภาพ 4:** แสดงการ์ดฉโนดที่ดิน

**ภาพ 5:** แสดงการ์ดเสี่ยงดวง

**ตอนที่ 2** ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอน โดยใช้นวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนวัดรัตนาราม (ธรรมรักขิตประชานุกูล)

**ตารางที่ 2** การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอน โดยใช้นวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนวัดรัตนาราม (ธรรมรักขิตประชานุกูล)

| รายการ | N | คะแนนเต็ม | Mean | SD | t | df | P -Value |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| คะแนนสอบก่อนใช้ | 39 | 30 | 13.44 | 2.95 | 19.99 * | 29 | 0.00 |
| คะแนนสอบหลังใช้ | 39 | 30 | 25.85 | 2.71 | | | |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**จากตารางที่ 2** จากผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอน โดยใช้นวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนวัดรัตนาราม (ธรรมรักขิตประชานุกูล) มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 3** ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ผ่านนวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา”

**ตารางที่ 3** ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 ที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้นวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา”

| รายการประเมิน | $\overline{X}$ | S.D. | แปลความหมาย |
|---|---|---|---|
| กติกาและวิธีการเล่นมีความชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน | 4.49 | 0.56 | พึงพอใจมาก |
| สถานการณ์โจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนในเกมมีความท้าทายและเหมาะสม | 4.21 | 0.66 | พึงพอใจมาก |
| เนื้อหาในเกมทำให้เข้าใจเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคนได้ดียิ่งขึ้น | 4.49 | 0.56 | พึงพอใจมาก |
| ระยะเวลาในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสมกับเนื้อหา | 4.28 | 0.79 | พึงพอใจมาก |
| การเรียนด้วยบอร์ดเกมช่วยลดความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ | 4.15 | 0.63 | พึงพอใจมาก |
| นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์และช่วยเหลือกันในการแก้โจทย์ปัญหา | 4.31 | 0.77 | พึงพอใจมาก |
| นักเรียนมีความสนุกสนานและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม | 4.26 | 0.75 | พึงพอใจมาก |
| นักเรียนมีความเชื่อมั่นในความสามารถด้านการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มขึ้น | 4.26 | 0.79 | พึงพอใจมาก |
| **รวม** | 4.31 | 0.73 | พึงพอใจมาก |

**จากตารางที่ 3** จากผลการประเมินความพึงพอใจ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนวัดรัตนาราม (ธรรมรักขิตประชานุกูล) โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.31 (S.D. = 0.73) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาทีละประเด็นพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดเป็นอันดับแรกคือ กติกาและวิธีการเล่นมีความชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน และเนื้อหาในเกมทำให้เข้าใจเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคนได้ดียิ่งขึ้น มีค่าเฉลี่ย 4.49 (S.D. = 0.56) ระดับความพึงพอใจมาก รองลงมาคือ นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์และช่วยเหลือกันในการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าเฉลี่ย 4.31

(S.D. = 0.77) ระดับความพึงพอใจมาก และประเด็นที่นักเรียนมีความพึงพอใจเป็นลำดับสุดท้ายคือ การเรียนด้วยบอร์ดเกมช่วยลดความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ย 4.15 (S.D. = 0.63) ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” สำหรับการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอน พบว่า นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุดตามการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ย 4.53 เมื่อนำไปใช้จัดการเรียนรู้จริงพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ นักเรียนยังมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.31, S.D. = 0.73) โดยประเด็นที่นักเรียนพึงพอใจสูงสุดคือความชัดเจนและเข้าใจง่ายของกติกา รวมถึงเนื้อหาในเกมที่ช่วยเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ในขณะที่ประเด็นเรื่องบอร์ดเกมช่วยลดความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์มีคะแนนการประเมินต่ำที่สุด แต่ยังคงอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ประกอบกับความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ลดลง บ่งชี้ถึงพัฒนาการของผู้เรียนที่ไปในทิศทางเดียวกัน เป็นผลมาจากการที่นวัตกรรมบอร์ดเกม “ผจญภัยเมืองคนดีศรีไชยา” ได้เปลี่ยนความซับซ้อนของการแก้โจทย์ปัญหาให้เป็นกิจกรรมที่จับต้องได้ นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นลำดับขั้นในสภาพแวดล้อมที่ผ่อนคลาย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ที่เน้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง (กติญา บุญสวน และณัฐพงษ์ มหานาม, 2568)

ในด้านความพึงพอใจ การที่นักเรียนให้คะแนนประเด็นกติกาที่ชัดเจนและการช่วยให้เข้าใจเนื้อหาสูงที่สุด สะท้อนให้เห็นว่าการออกแบบกลไกเกมที่ไม่ซับซ้อนจนเกินไปช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถจดจ่อกับการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มที่ (Franco-Mariscal.2014) อีกทั้งการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน (ศิริพร ลิ้มกาญจนวัฒน์. 2562) ยังสอดคล้องกับทฤษฎีแรงจูงใจภายในที่สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เชิงบวกช่วยกระตุ้นความอยากเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม การที่ประเด็นการลดความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์มีคะแนนต่ำที่สุดนั้น สะท้อนให้เห็นว่าธรรมชาติของเนื้อหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ยังคงมีความท้าทายและสร้างความกดดันให้แก่นักเรียนบางส่วนได้ ซึ่งครูผู้สอนจำเป็นต้องดูแลและเสริมแรงทางบวกอย่างใกล้ชิดต่อไป โดยภาพรวมแล้วความสำเร็จของนวัตกรรมนี้สอดคล้องกับงานวิจัยหลายแห่งที่สนับสนุนว่าการใช้เกมเป็นสื่อการสอนสามารถเพิ่มแรงจูงใจและทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการบูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์เข้ากับบริบทของชุมชน ซึ่งช่วยให้การเรียนรู้มีความหมายและใกล้ตัวผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

### ข้อเสนอแนะ

**1. ข้อเสนอแนะการนำวิจัยไปใช้**

1.1 ผู้สอนควรนำบอร์ดเกมมาใช้ในการสอนหัวข้อที่มีเนื้อหาซับซ้อนหรือยาก เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น และควรเสริมกิจกรรมสรุปความรู้ภายหลังการเล่นเพื่อเชื่อมโยงประสบการณ์กับหลักการทางคณิตศาสตร์

1.2 ควรจัดเตรียมสื่อและอุปกรณ์ให้เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน และจัดแบ่งกลุ่มให้เหมาะสม เพื่อให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเล่นอย่างเต็มที่

1.3 ควรมีการประเมินผลทั้งในด้านความรู้และทักษะอื่น ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยง และการทำงานร่วมกัน เพื่อสะท้อนคุณค่าที่แท้จริงของการใช้บอร์ดเกม

**2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป**

2.1 ศึกษาผลของการใช้บอร์ดเกมในรายวิชาอื่นหรือหัวข้ออื่น ๆ ของคณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิผลในบริบทที่หลากหลาย

2.2 ทำการวิจัยเชิงเปรียบเทียบระหว่างการใช้บอร์ดเกมกับสื่อการเรียนรู้รูปแบบอื่น เช่น เกมออนไลน์ การสอนด้วยสื่อดิจิทัล หรือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อพิจารณาความแตกต่างด้านผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจ

2.3 ศึกษาผลในระยะยาว เช่น การคงอยู่ของความรู้หลังจากการเรียนผ่านบอร์ดเกม และผลกระทบต่อทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


กติญา บุญสวน, และณัฐพงษ์ มหานาม. (2568). การศึกษากระบวนการสร้างเกมกระดานผนวกเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงโดยใช้ประเด็นทางวิทยาศาสตร์ และสังคมเกษตรและอาหารปลอดภัย ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต. *วารสารครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 8*(1), 170-181.

ทิศนา แขมณี. (2552). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 8). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรรณภัทร แซ่โท้ว. (2562). ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์, 30*(2), 55-72.

วรัตต์ อินทสระ. (2562). เกมเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *วารสารนวัตกรรมการศึกษา, 9*(1), 15-29.

ศิริพร ลิ้มกาญจนวัฒน์. (2562). การใช้บอร์ดเกมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียน. *วารสารนวัตกรรมการศึกษา, 7*(3), 77-89.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

Franco-Mariscal, A. J. (2014). Students' perceptions about the use of educational games as a tool for learning chemistry. *Journal of Chemical Education, 91*(6), 873–879. https://doi.org/10.1021/ed4008026

# ผลของการใช้เทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) ที่มีต่อความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทย และความพึงพอใจของนักเรียนกรณีศึกษาที่มีแนวโน้มบกพร่องทางการเรียนรู้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

Effects of the PQ4R Instructional Technique Combined with Visual Thinking on Thai Reading and Writing Abilities and Satisfaction of a Grade 4 Case-Study Student at Risk for Learning Disabilities

**เอื้อมพร โชคสุชาติ**

โรงเรียนเขมะสิริอุสสรณ์, กรุงเทพมหานคร

**Corresponding Author:** auemporn@khemasiri.ac.th

## บทคัดย่อ

การวิจัยกรณีศึกษา (Case Study) นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทยของนักเรียนกรณีศึกษาก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ 2) ศึกษาพัฒนาการความสามารถดังกล่าวด้วยดัชนีพัฒนาการสัมพัทธ์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ในนักเรียนกรณีศึกษาที่มีแนวโน้มบกพร่องทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 เลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 8 แผน แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทย แบบประเมินความพึงพอใจ และแบบสังเกตพฤติกรรม วิเคราะห์ข้อมูลความสามารถด้วยค่าร้อยละ วิเคราะห์พัฒนาการด้วยดัชนีพัฒนาการสัมพัทธ์ และวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจและพฤติกรรมด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาเชิงพรรณนา

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกรณีศึกษามี 1) ความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทยหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน 2) พัฒนาการด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทยอยู่ในระดับสูง โดยเทคนิคการสอน PQ4R ช่วยจัดระบบข้อมูลและการคิดด้วยภาพช่วยลดภาระทางปัญญาในการประมวลผลคำศัพท์ และ 3) ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดและแสดงพฤติกรรมเชิงบวก ซึ่งกิจกรรมที่จัดร่วมกับการเสริมแรง ส่งเสริมความมั่นใจและความสุขในการเรียน สอดคล้องกับแนวทางหลักสูตรฐานสมรรถนะในการสร้างผู้เรียนให้พึ่งพาตนเองได้

**คำสำคัญ:** เทคนิคการสอน PQ4R, การคิดด้วยภาพ (Visual Thinking), แนวโน้มบกพร่องทางการเรียนรู้, ความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทย

**บทนำ**

ในปัจจุบันประเทศไทยมุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนตามศักยภาพรายบุคคล โดยเฉพาะความฉลาดรู้พื้นฐาน (Basic Literacy) มีสมรรถนะหลักด้านภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้และสร้างคุณภาพชีวิต (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564) อย่างไรก็ตาม ปัญหาสำคัญในระดับประถมศึกษาคือนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities) มักประสบปัญหาด้านการอ่านและเขียนสะกดคำ เนื่องจากความบกพร่องในการประมวลผลข้อมูลทางภาษาและการแยกแยะเสียงพยัญชนะ-สระ (สถาบันราชานุกูล, 2557) ความบกพร่องดังกล่าวทำให้ผู้เรียนมีปัญหาด้านการอ่าน-เขียน ประสมตัวอักษรเป็นคำ เขียนตัวอักษรผิดรูปแบบสะกดคำไม่ถูกต้อง และเขียนผิดหลักอักขรวิธี ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อการอ่านจับใจความ (ผดุง อารยะวิญญู, 2542) นอกจากนี้ จุฬามาศ จันทร์ศรีสุคต (2560) อธิบายว่า ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มักประสบปัญหาในกระบวนการประมวลผลข้อมูลของระบบความจำระยะทำงาน (Working Memory) และมีข้อจำกัดในการตีความสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม ความล้มเหลวในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นซ้ำซากจะส่งผลกระทบต่อจิตวิทยาการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนขาดความเชื่อมั่นและขาดแรงจูงใจ (สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ, 2561) ส่งผลให้ขาดความพร้อมในการพัฒนาทักษะด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทย

การแก้ไขอุปสรรคเพื่อให้กลุ่มผู้เรียนดังกล่าว สามารถก้าวข้ามข้อจำกัดข้างต้น จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้จากการเน้นท่องจำสัญลักษณ์นามธรรม เป็นการฝึกทักษะการแปลความหมายข้อมูลด้วยสายตาตามแนวคิดการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) งานวิจัยนี้ใช้กระบวนการเปลี่ยนข้อมูลตัวอักษรให้กลายเป็นรูปธรรมผ่านการใช้รหัสสีและสัญลักษณ์ไอคอน ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ของสถาบันราชานุกูล (2557) ที่แนะนำว่าการจัดกิจกรรมศิลปะเพื่อให้เด็กได้ใช้สมองซีกขวา รวมถึงสอนความรู้ใหม่ที่ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมของเด็กจะช่วยให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ แนวทางดังกล่าวยังสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญาของเพียเจต์ (Jean Piaget) ที่ระบุว่าเด็กวัย 7-11 ปี อยู่ในขั้นปฏิบัติการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational Stage) เป็นวัยที่เรียนรู้ได้ดีผ่านการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งเร้าที่จับต้องได้และเป็นรูปธรรม (Chand, 2023)

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงบูรณาการแนวคิดการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) เข้าในเทคนิคการสอน PQ4R (Preview, Question, Read, Reflect, Recite และ Review) ซึ่งเป็นระบบการอ่านที่ช่วยจัดระเบียบความคิดและเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ โดยเฉพาะในขั้นตอนการสะท้อนคิด (Reflect) ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ภาพเป็นเครื่องมือในการทำความเข้าใจอักขรวิธีให้ชัดเจนยิ่งขึ้น สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Safitri และคณะ (2025) ที่พบว่าการใช้เทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับสื่อทัศนภาพ (Visual Media) สามารถพัฒนาทักษะการอ่านและการคิดของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ ผู้วิจัยจึงมุ่งหวังว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจะช่วยยกระดับความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทย และสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ให้นักเรียนกรณีศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถด้านภาษาไทยของนักเรียนกรณีศึกษาที่มีแนวโน้มบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยกำหนดตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย 1) ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) และ 2) ตัวแปรตาม คือ

ความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทย และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถก้าวข้ามข้อจำกัดทางการเรียนรู้เฉพาะบุคคล และสร้างรากฐานสำคัญในการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้อย่างเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทยของนักเรียนกรณีศึกษาก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking)

2. เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทยของนักเรียนกรณีศึกษา โดยใช้ดัชนีพัฒนาการสัมพัทธ์ (Normalized Gain) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking)

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนกรณีศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking)

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

แนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ภาษาไทยเพื่อพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2568) ระบุว่าการศึกษาไทยในปัจจุบันเปลี่ยนผ่านสู่หลักสูตรฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education: CBE) มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพภายในตัวบุคคลให้ปรากฏเป็นความสามารถในการปฏิบัติงาน ผ่านการบูรณาการความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์เข้าด้วยกัน โดยเฉพาะในระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) เป็นช่วงวัยสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะการใช้ภาษาไทยเพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสารและการเรียนรู้ในบริบทที่ซับซ้อนขึ้น ผ่านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่ตอบสนองต่อความแตกต่างรายบุคคล สมรรถนะเฉพาะในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ทั้งการฟัง ดู พูด อ่าน และเขียนเป็นรากฐานสำคัญที่ช่วยส่งเสริมสมรรถนะหลักด้านการจัดการตนเอง การคิดขั้นสูง และการสื่อสารของผู้เรียนให้เข้มแข็งยิ่งขึ้น หลักสูตรฐานสมรรถนะมีลักษณะเด่นที่เปลี่ยนจากการเน้นเนื้อหาสาระไปสู่การเน้นผลลัพธ์ที่ตัวผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้จริง (Result-based) เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery Learning) ที่ยืดหยุ่นตามความสามารถและเวลาที่ผู้เรียนแต่ละคนต้องการ (ทิศนา แขมมณี และคณะ, 2564; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2568) ส่งผลให้ครูมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกและชี้แนะ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุสมรรถนะที่ต้องการได้อย่างยั่งยืน

แนวคิดเกี่ยวกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้: ความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities: LDs) ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ (2552) เรื่อง กำหนดประเภทและหลักเกณฑ์ของคนพิการทางการศึกษา หมายถึง ความผิดปกติในการทำงานของสมองบางส่วนที่ส่งผลต่อทักษะภาษาและการคำนวณ แม้ผู้เรียนจะมีระดับสติปัญญา (IQ) อยู่ในเกณฑ์ปกติก็ตาม สอดคล้องกับ มนัท สูงประสิทธิ์ และคณะ (2557) ที่ระบุว่า โรคการเรียนรู้บกพร่องเป็นความผิดปกติของกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากปัจจัยทางชีวภาพและพันธุกรรม โดยเฉพาะระบบประสาทส่วนกลางที่บกพร่องในตำแหน่งการประมวลผลภาษา ส่งผลให้ผลการเรียนต่ำกว่าศักยภาพที่แท้จริง ทั้งที่ผู้เรียนมีความสามารถด้านอื่นปกติดี นอกจากนี้ นักเรียนกลุ่มนี้มักมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์จริงอย่างน้อย

2 ระดับชั้นเรียน โดยเฉพาะความบกพร่องด้านการอ่านและการเขียนที่มักเกิดขึ้นร่วมกัน (สมพร หวานเสร็จ, 2553; Döhla & Schulte-Körne, 2016) ความบกพร่องดังกล่าวเป็นอุปสรรคสำคัญในการเรียนรู้ เนื่องจากเด็กจะมีปัญหาความยากลำบากเกี่ยวกับการจำและการอ่านรูปพยัญชนะและสระ ตลอดจนอ่านคำที่ประสมกับสระและวรรณยุกต์ ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ในอนาคต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2554) จากการศึกษาข้อมูลภูมิหลังและการคัดกรองนักเรียนกรณีศึกษาในครั้งนี้ พบว่าลักษณะความบกพร่องดังกล่าวปรากฏเด่นชัดในนักเรียนกรณีศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแนวโน้มบกพร่องทางการเรียนรู้รายนี้เช่นเดียวกัน

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอน PQ4R: เทคนิคการสอน PQ4R เป็นกลยุทธ์การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มุ่งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาในระดับลึกมีกระบวนการ 6 ขั้นตอน ได้แก่ การดูอย่างคร่าว ๆ (Preview), การตั้งคำถาม (Question), การอ่าน (Read), การสะท้อนคิด (Reflect), การท่องจำหรือสรุปใจความ (Recite) และการทบทวน (Review) จัดเป็นระบบการสอนที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายว่าช่วยส่งเสริมความเข้าใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการจดจำเนื้อหาจากการอ่านได้เป็นอย่างดี (Slavin, 1997, อ้างถึงใน เอื้อมพร โชคสุชาติ, 2556; Sanacore, 2010, อ้างถึงใน Safitri et al., 2025) นอกจากนี้ มีหลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองและทบทวนวรรณกรรมของ Batool และคณะ (2024) ระบุว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกลยุทธ์ PQ4R มีประสิทธิภาพอย่างยิ่งในการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษและกลุ่มผู้เรียนรู้ช้า (Slow Learners) โดยมีส่วนสำคัญในการช่วยยกระดับกระบวนการคิดเชิงอภิปัญญา (Metacognitive thinking) ส่งเสริมความเข้าใจ รวมถึงเพิ่มพูนระดับการคงทนของแนวคิดและความจำจากการอ่าน (Retention of concepts) ได้อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำขั้นตอนของกลยุทธ์ PQ4R มาผสานร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) เพื่อช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดและความคงทนในการจำคำเป้าหมายภาษาไทยของกรณีศึกษาในครั้งนี้

แนวคิดเกี่ยวกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking): แนวคิดการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) มีพื้นฐานสำคัญมาจากทฤษฎีการเข้ารหัสแบบคู่ (Dual Coding Theory) ที่ระบุว่าสมองจะจัดเก็บและจดจำข้อมูลได้ดียิ่งขึ้นเมื่อได้รับสารทั้งในรูปแบบภาษาและภาพควบคู่กัน (Manoli & Papadopoulou, 2012) ขั้นตอนเริ่มจากการรับสารผ่านการฟังหรือมองเห็นไปสู่การจับประเด็น วิเคราะห์ความเชื่อมโยง และจัดกลุ่มข้อมูล โดยคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (2567) ระบุว่าหัวใจของการสื่อสารรูปแบบนี้เป็นการถ่ายทอดสัญลักษณ์ให้ตรงตามความหมายที่ต้องการสื่อ ช่วยลดความซับซ้อนของข้อมูลปริมาณมากทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องมีความสามารถทางศิลปะ สอดคล้องกับข้อสันนิษฐานของเพียเจต์ (Piaget) ที่เน้นปฏิสัมพันธ์กับวัตถุหรือสิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรมในเด็กวัยประถมศึกษา (Chand, 2023) ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดการคิดด้วยภาพมาใช้ร่วมกับเทคนิคการสอน PQ4R เพื่อเปลี่ยนคำเป้าหมายให้เป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น เพื่อช่วยลดอุปสรรคในการจำรูปคำและการอ่าน-เขียนภาษาไทยของกรณีศึกษาได้ง่ายขึ้น

แนวคิดเกี่ยวกับการบูรณาการเทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) เพื่อพัฒนาเด็กที่มีแนวโน้มบกพร่องทางการเรียนรู้: การบูรณาการเทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) ในงานวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Safitri และคณะ (2025) ที่พบว่า การใช้สื่อทัศนภาพร่วมกับเทคนิคการสอน PQ4R สามารถพัฒนาทักษะการอ่านจับใจความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยระดับความเข้าใจเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 60 ในวงจรที่ 1 เป็นร้อยละ 94 ในวงจรที่ 2 ชี้ให้เห็นว่าสื่อทัศนภาพนอกจากจะช่วยลดความเบื่อหน่ายและกระตุ้นความกระตือรือร้นในการเรียนรู้แล้ว ยังเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยลดภาระการประมวลผลทางภาษาที่บกพร่อง สอดคล้องกับแนวคิดของ Dexter และ Hughes (2011, อ้างถึงใน

รณิดา วงษ์สะพาน, 2562) ที่ระบุว่าเครื่องมือเชิงทัศนภาพ (Visual Tools) มีส่วนสำคัญในการช่วยให้ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้สามารถจัดระบบความคิดและทำความเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดการบูรณาการดังกล่าวมาใช้เป็นกรอบในการจัดกิจกรรมสอนอ่านและเขียนคำเป้าหมาย เพื่อลดภาระการประมวลผลทางภาษาและช่วยจัดระบบความคิดของนักเรียนกรณีศึกษาในครั้งนี้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยผู้วิจัยได้บูรณาการแนวคิดการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) เข้าในขั้นตอนการสะท้อนคิด (Reflect) และการท่องจำ (Recite) ของเทคนิคการสอน PQ4R เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนกรณีศึกษาสามารถก้าวข้ามข้อจำกัดด้านความจำปฏิบัติงาน (Working Memory) โดยอาศัยการเข้ารหัสข้อมูลเป็นสัญลักษณ์ภาพ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเปลี่ยนผ่านข้อมูลจากการอ่านสู่การเขียนสื่อความหมาย (Kim et al., 2004, อ้างถึงใน เอื้อมพร โชคสุชาติ, 2556) อีกทั้งยังเป็นการป้องกันการขยายตัวของช่องว่างทางการเรียนรู้ (Matthew Effect) ระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่มีข้อจำกัดทางการเรียนรู้และกลุ่มเรียนปกติในระยะยาว (Ferrer et al., 2010) อันจะนำไปสู่ความเท่าเทียมในการเข้าถึงองค์ความรู้และคุณภาพชีวิตที่ยั่งยืนของผู้เรียนสืบไป

## วิธีดำเนินการวิจัย

เป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนกรณีศึกษาจำนวน 1 คนซึ่งเป็นผู้ที่มีแนวโน้มบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการอ่านและการเขียนภาษาไทย กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผ่านกระบวนการคัดกรองเบื้องต้นตามระบบของสถานศึกษา โดยผู้วิจัยใช้แบบคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ของกระทรวงศึกษาธิการ ได้พบปัญหาสำคัญ (Core Deficit) คือความสับสนในสัณฐานพยัญชนะ (น และ ม), รูปสระ (สระอี, สระอึ, สระอู), การใช้อักษรนำ (ห นำ), สระลดรูป และสระเปลี่ยนรูป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ภาษาไทยด้วยเทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) จำนวน 8 แผน ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกคำศัพท์มาจากบัญชีคำพื้นฐานในระดับชั้นที่สอดคล้องกับระดับความสามารถจริงและปัญหาความสับสนทางอักขรวิธีของนักเรียนกรณีศึกษา และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบการอ่าน-เขียนภาษาไทย จำนวน 16 คำ แบบประเมินความพึงพอใจชนิดมาตรประมาณค่ารูปภาพหน้ายิ้ม (Emoji Scale) และแบบสังเกตพฤติกรรม โดยแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบดังกล่าว จัดสร้างขึ้นตามกรอบแนวคิดทฤษฎี และผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยพบว่ามีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัยโดยภาพรวมเท่ากับ 0.96

ขั้นตอนการดำเนินงานและการเก็บรวบรวมข้อมูล: ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ในสัปดาห์ที่ 1 จากนั้นดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 2-5 โดยมีรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ภาษาไทยที่บูรณาการเทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) ดังปรากฏในตาราง 1 และดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ในสัปดาห์ที่ 6

**ตาราง 1:** สรุปรายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้ภาษาไทยโดยใช้เทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking)

| แผนที่ | คำศัพท์เป้าหมาย / ประโยคตัวอย่าง | ลักษณะทางอักขรวิธี / จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม | การคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) / Visual Cue |
|---|---|---|---|
| 1-2 | หมา, หมู, หมี, หนู (หมาแต่งชุดหมู, หมีไล่จับหนูตัวจิ๋ว) | คำที่มีอักษรนำ (ห นำ) และการสับสนพยัญชนะ (น, ม) รูปสระ (อู อี) รวมถึงตำแหน่งสระ | ใช้ภาพสัตว์ที่นักเรียนกรณีศึกษาสนใจเป็นสิ่งชี้นำ (Visual Cue) เพื่อสร้างความจำและลดความสับสนของตัวอักษร |
| 3-4 | มด, เด็ก, สวน, เก็บ (เด็กดูมดกินน้ำตาล, แม่เข้าสวนเก็บผัก) | การสะกดคำตรงตามมาตรา (แม่กด, กก, กน, กบ) และการใช้สระเปลี่ยนรูป/ลดรูป | ใช้การวาดภาพลายเส้นแสดงการ “เปลี่ยนรูป” ของสระ เพื่อให้เห็นโครงสร้างคำที่เป็นรูปธรรม |
| 5 | หมึก, เดิน (หมึกเดินในน้ำ) | คำที่มีอักษรนำ (ห นำ), การจำรูปสระอึ และสระเปลี่ยนรูป | เน้นการลงสีที่ตำแหน่งสระเพื่อแยกแยะส่วนประกอบของคำที่มีความซับซ้อน |
| 6-8 | ยางลบ, อาหาร, ล้างมือ, ขยี้ตา, อร่อย, ส้มโอ (พี่มียางลบรูปอาหาร, เด็กดีต้องล้างมือ ไม่ขยี้ตา, ส้มโออร่อยมาก) | คำที่มี 2 พยางค์, คำที่มีอักษรนำ รูปสระ (อือ อี) และตัวสะกดไม่ตรงตามมาตรา | ใช้การวาดภาพสัญลักษณ์แทนความหมายของ “พยางค์” เพื่อช่วยในการจดจำและลดภาระทางปัญญา |

**ตาราง 2:** ลำดับขั้นตอนเทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) ในแผนการจัดการเรียนรู้

| ลำดับขั้นตอน | กิจกรรม |
|---|---|
| ขั้นที่ 1 Preview (P) (5 นาที) | • กิจกรรม “เปิดภาพปริศนาบางส่วน” ผ่านกรอบมหัศจรรย์ เพื่อลดภาวะความวิตกกังวลในการอ่าน (Reading Anxiety) และสร้างพื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้ของนักเรียนกรณีศึกษา |
| ขั้นที่ 2 Question (Q) (5 นาที) | • ครูใช้คำถามกระตุ้นความสนใจและนำสายตานักเรียนกรณีศึกษา เช่น "หนูเห็นอะไรบ้างคะ" หรือ "หนูคิดว่าเป็นภาพของอะไร" เพื่อให้ตั้งข้อสังเกตก่อนเริ่มอ่าน |
| ขั้นที่ 3 Read (R1) (10 นาที) | • นักเรียนกรณีศึกษาอ่านแถบประโยคที่มีรหัสสี (Color Coding) เพื่อสร้างจุดชี้นำทางสายตา (Visual Cue) โดยอ่านประโยคที่มีคำคุ้นเคยร่วมกับคำเป้าหมายที่แทรกด้วยสีสันที่สะดุดตา เพื่อลดระยะเวลาในการประมวลผลคำศัพท์ |
| ขั้นที่ 4 Reflect (R2) การสร้างภาพจำ (Encoding) (10 นาที) | • นักเรียนกรณีศึกษาออกแบบและวาดภาพไอคอน (Visual Thinking) แทนคำเป้าหมาย เช่น คำว่า “หมา” และ “หมู” เพื่อสร้างกระบวนการเข้ารหัสคู่ (Dual Coding) ระหว่างตัวอักษรและภาพถ่ายทอดความหมาย |
| ขั้นที่ 5 Recite (R3) การดึงความจำ (Recall) (10 นาที) | • กิจกรรม “ปิดคำอ่านภาพ” นักเรียนกรณีศึกษาเปล่งเสียงคำศัพท์จากภาพสัญลักษณ์ที่วาดไว้ เพื่อฝึกความคล่องแคล่วและดึงความจำอัตโนมัติ<br>• ฝึกเขียนสะท้อนภาพ: นักเรียนกรณีศึกษาเขียนคำสั้น ๆ กำกับภาพเดิมอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความแม่นยำทางอักขรวิธี |
| ขั้นที่ 6 Review (R4) การสรุปผลและเสริมแรง (10 นาที) | • กิจกรรม “ท้าทายความเร็ว” นักเรียนกรณีศึกษามองภาพไอคอน แล้วเขียนคำเป้าหมายลงในสติกเกอร์และนำไปติดลงในรูปหัวใจสะสมแต้มตามระบบการเสริมแรงด้วยเบี้ยอรรถกร (Token Economy) อย่างมั่นใจ |

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล: ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้สถิติมูลฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (The Normalized Gain) ตามเกณฑ์ของ Hake (1998) เพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ 2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ สำหรับข้อมูลด้านความพึงพอใจของนักเรียนกรณีศึกษา ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และการพรรณนาเชิงวิเคราะห์ (Analytical Description) โดยรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจ (รูปภาพหน้ายิ้ม) ร่วมกับการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน เพื่ออธิบายความรู้สึก ทัศนคติ และการตอบสนองของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้

## ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการใช้เทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทยของนักเรียนกรณีศึกษา แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทย จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทย จำนวน 16 คำ พบว่านักเรียนกรณีศึกษามีพัฒนาการที่สูงขึ้นอย่างชัดเจน ดังแสดงในตาราง 3

**ตาราง 3: คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (N = 1)**

| ความสามารถด้าน | ก่อนเรียน ได้ (ร้อยละ) | หลังเรียน ได้ (ร้อยละ) | คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (ค่าดัชนี) | การแปลผล |
|---|---|---|---|---|
| การอ่าน | 10 (62.50) | 16 (100.00) | 1.00 | สูง |
| การเขียน | 6 (37.50) | 16 (100.00) | 1.00 | สูง |

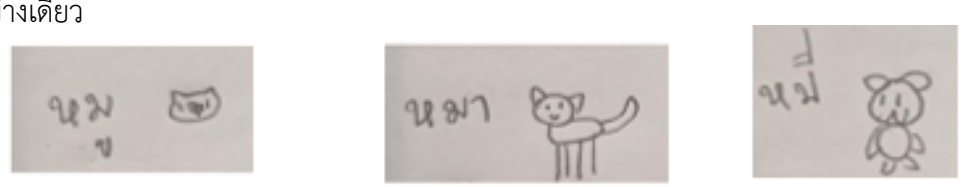
จากตาราง 3 พบว่าความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทยของนักเรียนกรณีศึกษา หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนทั้ง 2 ด้าน โดยด้านการอ่านมีคะแนนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 62.50 เป็นร้อยละ 100.00 ซึ่งก่อนเรียนนักเรียนกรณีศึกษาอ่านได้ 10 คำด้วยความลังเล ไม่มั่นใจ แววตามีความกังวลและใช้เวลาในการอ่านมาก แต่หลังเรียนพบว่า นักเรียนกรณีศึกษาสามารถอ่านได้ครบทุกคำด้วยแววตาที่มั่นใจดำเนินการอ่านอย่างต่อเนื่องด้วยรอยยิ้มและใช้เวลาน้อยลง ส่วนด้านการเขียนมีพัฒนาการอย่างก้าวกระโดดจากร้อยละ 37.50 เป็นร้อยละ 100.00 ซึ่งก่อนเรียนเขียนได้เพียง 6 คำ มีท่าทีลังเล และสับสนในรูปสระอีและสระอึ ใช้ระยะเวลาในการเขียนนาน หลังเรียนพบว่าสามารถเขียนได้ถูกต้องทุกคำอย่างมั่นใจ มีท่าทีที่ผ่อนคลาย ไม่มีความสับสน และมีรอยยิ้มขณะเขียน รวมถึงใช้เวลาเขียนน้อยลง เมื่อพิจารณาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์พบว่า มีค่าเท่ากับ 1.00 ซึ่งจัดอยู่ในระดับสูงทั้งสองด้าน แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถพัฒนาทักษะภาษาไทยของนักเรียนกรณีศึกษาให้บรรลุตามเกณฑ์เป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2. ผลการศึกษาพัฒนาการรายระยะและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้จำแนกรายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน เพื่อให้เห็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ ดังนี้

2.1 ผลการศึกษาพัฒนาการรายระยะระหว่างการจัดกิจกรรม (แผนที่ 1–8)

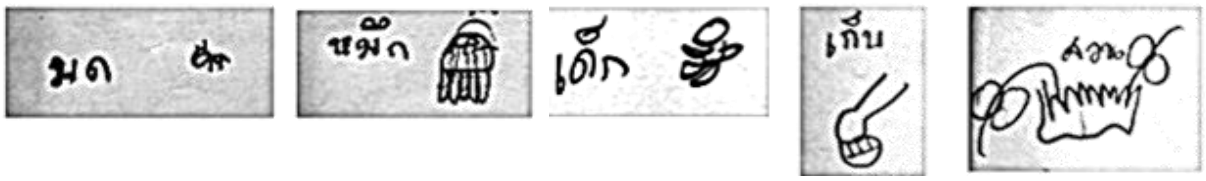
จากการวิเคราะห์ร่องรอยการเรียนรู้และชิ้นงาน พบว่านักเรียนกรณีศึกษามีกระบวนการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปตามระยะการจัดกิจกรรมอย่างเด่นชัดตามลำดับ ดังนี้

- ระยะเริ่มฝึกใช้เทคนิค (แผนที่ 1-2): นักเรียนกรณีศึกษามีความกังวลในการวางตำแหน่งสระอย่างเห็นได้ชัด แต่เมื่อนำแนวคิดการคิดด้วยภาพมาใช้กำกับคำ ช่วยสร้างความเชื่อมั่น ลดอาการประหม่า และปฏิบัติได้ถูกต้องตามคำชี้แนะ ดังปรากฏในภาพ 1 ซึ่งเป็นผลงานการวาดภาพประกอบคำที่มีอักษรนำ (ห นำ) และการสะกดคำสระอี สะท้อนให้เห็นถึงการเชื่อมโยงความหมายของคำเข้ากับรูปภาพเพื่อช่วยในการระลึกคำ (Recall) แทนการท่องจำตัวอักษรเพียงอย่างเดียว



**ภาพ 1:** ตัวอย่างการใช้สัญลักษณ์ภาพแทนความหมายของนักเรียนกรณีศึกษา

**-** ระยะสร้างความเชื่อมโยง (แผนที่ 3-5): นักเรียนกรณีศึกษาเริ่มนำขั้นตอนของเทคนิคการสอน PQ4R มาใช้ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดในการสะกดตัวสะกดที่มีสัณฐานคล้ายกัน (น -ม) และรูปสระอี โดยใช้ภาพที่ตนเองสร้างสรรค์ขึ้นเป็นเครื่องมืออ้างอิง ดังปรากฏในภาพ 2 ซึ่งเป็นร่องรอยการเขียนคำที่ใช้สระเปลี่ยนรูปและสระลดรูป โดยใช้วิธีการวาดภาพลายเส้นประกอบการเขียนทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยจำ (Mnemonic Device) ในการจัดวางตำแหน่งสระและตัวสะกดให้ถูกต้องตามหลักอักขรวิธี



**ภาพ 2:** ตัวอย่างการสร้างจินตภาพเพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างคำของนักเรียนกรณีศึกษา

- ระยะเรียนรู้อย่างอัตโนมัติ (แผนที่ 6-8): นักเรียนกรณีศึกษาเรียนรู้ด้วยความคล่องแคล่วสูง สามารถอ่านและเขียนคำที่ซับซ้อนจำนวน 2 พยางค์ได้ถูกต้องในทันที แสดงถึงความคงทนในการจำและความภาคภูมิใจในความสำเร็จของตนเอง ดังปรากฏในภาพ 3 นักเรียนกรณีศึกษาถ่ายทอดคำศัพท์ออกมาเป็นภาพอย่างอิสระและเขียนตัวอักษรได้ถูกต้องทันที สะท้อนถึงการพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง และความคงทนในการเรียนรู้ที่เปลี่ยนบทบาทจากผู้รับข้อมูลสู่การเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

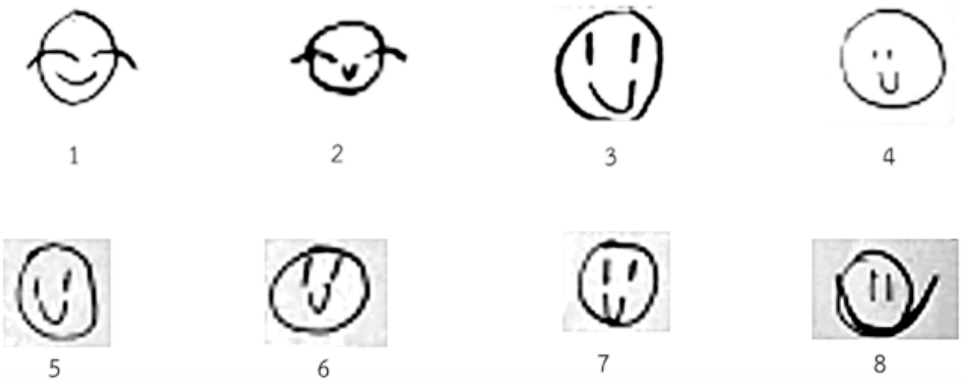
**ภาพ 3:** ตัวอย่างการสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเองในระยะเรียนรู้อย่างอัตโนมัติ

2.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจและเจตคติต่อการเรียนรู้

กระบวนการสร้างแรงจูงใจผ่านการบันทึกสัญลักษณ์ภาพและระบบการเสริมแรงเชิงบวก ส่งผลต่ออารมณ์ ความรู้สึก และการแสดงออกของนักเรียนกรณีศึกษาในแต่ละกิจกรรม ดังนี้ นักเรียนกรณีศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้อยู่ในระดับสูงอย่างต่อเนื่องตลอดทั้ง 8 แผน โดยเฉพาะกิจกรรมเชิงรุก เช่น “เปิดภาพปริศนาบางส่วน” และการสะสมแต้มสติกเกอร์ลงในรูปหัวใจ ช่วยลดภาวะความวิตกกังวลในการอ่าน (Reading Anxiety) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปรากฏร่องรอยเชิงพฤติกรรมในภาพ 4

**ภาพ 4:** ตัวอย่างการสะสมแต้มสติกเกอร์ลงในรูปหัวใจ

จากภาพ 4 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกรณีศึกษาแสดงความกระตือรือร้นในการทบทวนความรู้ด้วยตนเอง ออกแบบสัญลักษณ์ภาพแทนความหมาย และฝึกเขียนคำซ้ำอย่างตั้งใจก่อนจะบันทึกความสำเร็จด้วยการสะสมรูปหัวใจ กิจกรรมนี้สะท้อนถึงความสุขในการเรียนรู้และการสร้างความเชื่อมั่นผ่านผลสำเร็จที่เป็นรูปธรรม ซึ่งแสดงออกเป็นผลการประเมินความพึงพอใจหลังการเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ดังปรากฏในภาพ 5




**ภาพ 5:** ความพึงพอใจของนักเรียนกรณีศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้
แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

จากภาพ 5 นักเรียนกรณีศึกษามีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ในระดับสูงสุดในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ แสดงพฤติกรรมที่กระตือรือร้นและมีส่วนร่วมผ่านคำพูด เช่น “วันนี้มีคำว่าอะไรคะคุณครู” หรือ “หนูอยากเรียนอีกค่ะ” รวมถึงพฤติกรรมที่สะท้อนถึงเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาภาษาไทย เช่น “ทุกวันนี้เวลาที่หนูนั่งรถคุณแม่ หนูจะอ่านป้ายข้างทางและชื่อถนนด้วยค่ะ” ซึ่งเป็นคำพูดพร้อมรอยยิ้มที่แสดงถึงความภาคภูมิใจในตนเองอย่างเด่นชัด

3. ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมตามกรอบแนวคิดเทคนิคการสอน PQ4R และการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) จากการสังเกตพฤติกรรมเชิงลึกตามกรอบแนวคิดทฤษฎี พบประเด็นสำคัญที่สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนกรณีศึกษา ดังนี้

- ด้านการรับรู้ (Preview และ Question) พบว่า กิจกรรมกระตุ้นการสังเกตช่วยปรับเปลี่ยนทัศนคติของนักเรียนกรณีศึกษาจากความประหม่าเมื่อเผชิญหน้ากับตัวอักษรนามธรรม เปลี่ยนเป็นความสนุกสนานในการคาดคะเนและสืบเสาะหาคำตอบจากภาพปริศนา

- ด้านการสร้างจินตภาพ (Reflect และ Recite) พบว่า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกแบบสัญลักษณ์ภาพด้วยตนเอง ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยจำที่ทรงพลังกว่าการท่องจำอักขรวิธีแบบเดิม ส่งผลให้เกิดการพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง (Self-Esteem) ในการอ่าน-เขียนภาษาไทยอย่างเด่นชัด

- ด้านการสรุปและทบทวน (Review) พบว่า นักเรียนกรณีศึกษาเปลี่ยนบทบาทจาก “ผู้รับข้อมูล” เป็น “ผู้ค้นหาและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง” เกิดเป็นกิจนิสัยการเรียนรู้ (Learning Routine) ที่เป็นระบบและมีเจตคติเชิงบวกต่อวิชาภาษาไทยในชีวิตประจำวันอย่างยั่งยืน

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### การสรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทยของนักเรียนกรณีศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยด้านการอ่านเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 62.50 เป็นร้อยละ 100.00 และด้านการเขียนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 37.50 เป็นร้อยละ 100.00 ทั้งนี้ นักเรียนกรณีศึกษามีความคล่องแคล่วและมั่นใจในการอ่าน-เขียนภาษาไทยเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน แสดงออกด้วยท่าทีผ่อนคลายและปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างรวดเร็ว

2. พัฒนาการความสามารถด้านการอ่านและการเขียนภาษาไทยของนักเรียนกรณีศึกษาอยู่ในระดับสูง โดยมีค่าดัชนีพัฒนาการสัมพัทธ์ (Normalized Gain) เท่ากับ 1.00 ทั้งสองด้าน

3. นักเรียนกรณีศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) ในระดับสูงที่สุด โดยพิจารณาจากร่องรอยการเรียนรู้ พฤติกรรมเชิงบวก และทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้อย่างเห็นได้ชัด

### การอภิปรายผล

จากการศึกษาพบว่า นักเรียนกรณีศึกษามีพัฒนาการด้านการอ่าน-เขียนภาษาไทยเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) โดยสามารถอ่านและเขียนคำเป้าหมายได้ถูกต้องครบถ้วนทั้งหมด (ร้อยละ 100.00) ซึ่งผลการวิจัยชี้ให้เห็นประเด็นสำคัญที่สะท้อนถึงความสำเร็จเหนือกว่าคะแนนเชิงปริมาณ ดังนี้

1. ด้านความสามารถการอ่าน-เขียนภาษาไทย

การที่นักเรียนกรณีศึกษามีพัฒนาการด้านทักษะภาษาไทยสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของเทคนิคการสอน PQ4R ช่วยให้ผู้เรียนมีโครงสร้างการรับรู้ข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอน (Structured Learning) โดยเฉพาะในขั้น Preview (P) และ Question (Q) ที่ผู้วิจัยนำกิจกรรม “เปิดภาพปริศนาบางส่วน” มาดึงดูด

ความสนใจและกระตุ้นความต้องการเรียนรู้สิ่งใหม่ สอดคล้องกับทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนของกาเย่ (Gagné) ที่อธิบายว่า การจัดสภาพการณ์การเรียนรู้ที่ดีจะช่วยส่งเสริมทักษะทางปัญญาและการจดจำ โดยแปลงสิ่งเร้าภายนอกให้กลายข้อมูลในการสร้างพื้นฐานความจำระยะยาว (Long-term Memory) ส่งเสริมสมรรถนะและการแสดงออกพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน (สมชาย รัตนทองคำ, 2556ก) ตลอดจนส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และจดจำ ตั้งแต่การกระตุ้นความสนใจไปจนถึงการส่งเสริมความคงทนและการถ่ายโอนความรู้ สอดรับกับแนวคิดของ Klausmeier (1985, อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี, 2559) ที่ระบุว่า การเรียนรู้เริ่มต้นจากการรับสิ่งเร้าผ่านประสาทสัมผัสเข้าสู่ความจำระยะสั้น (Short-term Memory) อาศัยการรู้จัก (Recognition) และความใส่ใจ (Attention) เป็นตัวขับเคลื่อนสำหรับกระบวนการเปลี่ยนผ่านข้อมูลสู่ความจำระยะยาว (Long-term Memory) จำเป็นต้องผ่านกระบวนการเข้ารหัส (Encoding) และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับความรู้เดิม เรียกว่า กระบวนการขยายความคิด (Elaborative Operations Process) ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้ผ่านกิจกรรมที่นักเรียนกรณีศึกษารู้จักอยู่แล้วเพื่อกระตุ้นความใส่ใจและเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับประสบการณ์เดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2. ด้านการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) เพื่อลดภาระทางปัญญา

การบูรณาการแนวคิดการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) เข้ากับเทคนิคการสอน PQ4R ยังเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยเปลี่ยนสารที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม โดยใช้ภาพหรือสัญลักษณ์ที่ผู้เรียนออกแบบด้วยตนเองในขั้นตอน Reflect และ Recite สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructionism) ที่เน้นให้ผู้เรียนปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายต่อตนเอง การเชื่อมโยงคำศัพท์กับภาพวาดที่สร้างขึ้นเองช่วยลดภาระในการประมวลผลของสมอง และเปลี่ยนจากหน่วยความจำระยะทำงานเข้าสู่หน่วยความจำระยะยาวได้ดีขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีภาระทางปัญญา (Cognitive Load Theory) ของสเว็ลเลอร์ (Sweller, 1988) ที่ระบุว่า กระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อผู้เรียนมีขีดความสามารถในการประมวลผลทางปัญญา (Cognitive Processing Capacity) เพียงพอสำหรับการแสวงหาโครงสร้างความรู้ (Schema Acquisition)

นอกจากนี้ กระบวนการสร้างความเข้าใจในการอ่านไม่ได้จำกัดเพียงแค่ทักษะการถอดรหัสเสียงหรือความคล่องแคล่วในการอ่านเท่านั้น แต่สำคัญที่กระบวนการสร้างความหมายผ่านการปฏิสัมพันธ์กับตัวอักษรอย่างลุ่มลึก (Swanson & Connor, 2014, อ้างถึงใน Fitriani & Suhardi, 2019) สอดคล้องกับแนวคิดที่ระบุว่าความสำเร็จในการอ่านเกิดจากศักยภาพของผู้เรียนในการเชื่อมโยงเนื้อหาในบทอ่านเข้ากับความรู้และประสบการณ์เดิม (Prior Knowledge) อย่างเป็นระบบ (Paris & Stahl, 2005, อ้างถึงใน Fitriani & Suhardi, 2019) ดังนั้นแนวคิดดังกล่าวสนับสนุนการใช้เทคนิคการสอน PQ4R และการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) ในการวิจัยครั้งนี้เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนข้ามพ้นอุปสรรคด้านการสะกดคำผิดหรือการอ่านไม่ออก โดยมุ่งเน้นไปที่การสร้างความหมายและการเชื่อมโยงภาพกับความรู้เดิม เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการอ่าน-เขียนภาษาไทยอย่างแท้จริง

3. ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้และแรงจูงใจ

การที่นักเรียนกรณีศึกษาเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เป็นระบบและมีกิจนิสัยการเรียนรู้ที่ดีขึ้น (Learning Routine) อธิบายได้จากการได้รับแรงเสริมเชิงบวกผ่านระบบการสะสมสติกเกอร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการวางเงื่อนไขของ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) ที่ระบุว่า การเรียนรู้แบบ operant เป็นการเรียนรู้ที่เกิดตามมาของพฤติกรรม ถ้าผลที่เกิดตามมาของพฤติกรรมทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ ผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมเพิ่มขึ้น (Reinforcement) (สมชาย รัตนทองคำ, 2556ข) ส่งผลให้นักเรียนกรณีศึกษาเกิดเจตคติที่ดี ลดความวิตกกังวล และมีความสุขในการเรียนรู้

สะท้อนได้จากคำพูดของนักเรียนที่แสดงความภาคภูมิใจว่า “ทุกวันนี้เวลาที่หนูนั่งรถคุณแม่ หนูจะอ่านป้ายข้างทางและชื่อถนนด้วยค่ะ”

**ข้อเสนอแนะ**

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การให้ความสำคัญกับขั้นตอนเตรียมความพร้อม (Scaffolding): ครูผู้สอนควรให้ความสำคัญกับการจัดระบบข้อมูลอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยเฉพาะในขั้นตอน Preview (P) ครูควรให้เวลาที่เพียงพอเพื่อให้ผู้เรียนได้กระตุ้นและสร้างโครงสร้างความรู้เดิม (Prior Knowledge) ซึ่งเป็นการช่วยลดภาระทางปัญญาและลดความวิตกกังวล (Reading Anxiety) ก่อนเข้าสู่บทเรียนที่มีความซับซ้อน

2. การบูรณาการเครื่องมือทัศนภาพ (Visual Tools): การใช้การคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) ไม่ควรเน้นที่ความสวยงามของภาพ แต่ควรเน้นที่การสร้าง “สัญลักษณ์ส่วนบุคคล” ที่ผู้เรียนเข้าใจความหมายด้วยตนเอง เพื่อให้เครื่องมือนี้ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการดึงข้อมูลจากหน่วยความจำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การใช้ระบบแรงเสริมเชิงบวกอย่างเป็นระบบ: ครูควรใช้การเสริมแรงเชิงบวก (Positive Reinforcement) เช่น ระบบการสะสมแต้มหรือสติกเกอร์ อย่างสม่ำเสมอ เพื่อประคับประคองแรงจูงใจ (Motivation) และสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง (Self-Esteem) ให้กับผู้เรียนรายบุคคลตลอดกระบวนการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษาความคงทนของการเรียนรู้ (Retention Study): ควรมีการศึกษาความคงทนในการอ่านและการเขียนภาษาไทย โดยเพิ่มระยะเวลาในการติดตามผล (Follow-up phase) หลังจากสิ้นสุดการทดลองไปแล้ว 2-4 สัปดาห์ เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของนวัตกรรมในการสร้างความจำระยะยาวให้กับผู้เรียนรายบุคคล

2. การขยายขอบเขตด้านทักษะภาษา: ควรศึกษาประสิทธิภาพของเทคนิคการสอน PQ4R ร่วมกับการคิดด้วยภาพ (Visual Thinking) ในทักษะภาษาไทยที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น การเขียนสื่อความหมาย การแต่งประโยคเชิงสร้างสรรค์ หรือการอ่านจับใจความ

3. การขยายผลสู่กลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย: ควรนำเทคนิคการสอนนี้ไปศึกษาเปรียบเทียบกับนักเรียนกลุ่มที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษประเภทอื่น เช่น นักเรียนที่มีภาวะสมาธิสั้น (ADHD) หรือนักเรียนที่มีข้อจำกัดด้านสติปัญญาในระดับที่สามารถเรียนรู้ได้ เพื่อทดสอบและยืนยันประสิทธิผลของนวัตกรรมในบริบทการศึกษาพิเศษที่กว้างขึ้น

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *เทคนิค วิธีการและสื่อ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการอ่าน เล่มที่ 1*. กลุ่มการจัดการศึกษาเรียนร่วม สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. (2567). *Visual Thinking กระบวนการคิดเป็นภาพศาสตร์ของการจัดระเบียบความคิด*. งานจัดการความรู้ (KM) คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล. https://www2.si.mahidol.ac.th/km/knowledgeassets/kmexperience/kmarticle/23947/

จุฬามาศ จันทร์ศรีสุคต. (2560). *การจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้* [ดุษฎีนิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี]. คลังปัญญา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. https://pubhtml5.com/iytc/nkxj/

ทิศนา แขมมณี. (2559). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 20). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี และคณะ. (2564). *เอกสารชุดการศึกษาฐานสมรรถนะ*. https://pubhtml5.com/dmun/inod/basic/

ผดุง อารยะวิญญู. (2542). *การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ.* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: แว่นแก้ว.

มนัท สูงประสิทธิ์, จุฑามาศ อัตชู, นิดา ลิ้มสุวรรณ, ภาสกร ลีนิวา และ ศันสนีย์ นิชู. (2557, 4 กันยายน). *โรคบกพร่องทางการเรียนรู้*. ภาควิชาจิตเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดีมหาวิทยาลัยมหิดล. https://www.rama.mahidol.ac.th/ramamental/generalknowledge/child/09042014- 1907

รณิดา วงษ์สะพาน. (2562). การพัฒนาความสามารถด้านการอ่านและการเขียนภาษาไทยโดยใช้กิจกรรม การเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบกับชุดการเรียนรู้แบบคิดเป็นภาพ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, *1*(1), 93-106.

ราชกิจจานุเบกษา. (2552, 8 มิถุนายน). *ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กำหนดประเภทและหลักเกณฑ์ของคนพิการทางการศึกษา พ.ศ. 2552*. เล่ม 126 ตอนพิเศษ 80ง. หน้า 45-47.

สถาบันราชานุกูล. (2557). *เด็กแอลดี: คู่มือสำหรับครู* (พิมพ์ครั้งที่ 4). โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สมชาย รัตนทองคำ. (2556ก). *ทฤษฎีการเรียนรู้ของนักการศึกษาที่มักถูกนำมาใช้พัฒนาด้านการเรียนการสอน: เอกสารประกอบการสอน 475 788 การสอนทางกายภาพบำบัด ภาคต้นปีการศึกษา 2556* (น. 31–50). คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. https://ams.kku.ac.th/aalearn/resource/edoc/tech/56web/4learn_edu56.pdf

สมชาย รัตนทองคำ. (2556ข). *ทฤษฎีการเรียนรู้พื้นฐาน: เอกสารประกอบการสอน รายวิชา 475 788 การสอนทางกายภาพบำบัด ภาคต้นปีการศึกษา 2556* (น. 19–30). คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. https://ams.kku.ac.th/aalearn/resource/edoc/tech/56web/3learn_th56.pdf

สมพร หวานเสร็จ. (2553). *เอกสารประกอบการบรรยายโครงการ "ผลิตสื่อพัฒนาการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้าน LD"*. โรงแรมสบาย โฮเทล. http://www.thailand.com/images/column_1292399425/LD%20ED%20SP.pdf

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2564). *คู่มือการนำกรอบสมรรถนะหลักของผู้เรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 ไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน*.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2568). *พัฒนาศักยภาพผู้เรียนด้วยหลักสูตรฐานสมรรถนะ*.

สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ. (2561). *ชุดเอกสารศึกษาด้วยตนเอง วิชาความรู้พื้นฐานด้านการจัด การศึกษาสำหรับคนพิการหรือผู้เรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ เล่มที่ 11 การจัดการศึกษาสำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.

เอื้อมพร โชคสุชาติ. (2556). *การศึกษาความสามารถอ่านจับใจความของนักเรียนอายุ 9-12 ปี ที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านการอ่านจากการสอนอ่านด้วยเทคนิค PQ4R ร่วมกับแผนที่ความคิด* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].

Batool, A., Sultan, S., & Shafiq, M. (2024). Analyzing the effect of PQ4R learning intervention on learning outcomes and retention of slow learner students across the reading phase. *Journal of Excellence in Social Sciences, 3*(3), 61–70. https://doi.org/10.69565/jess.v3i3.331

Chand, S. P. (2023). Constructivism in education: Exploring the contributions of Piaget, Vygotsky, and Bruner. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, *12*(7), 274-278. https://www.ijsr.net

Döhla, D., & Schulte-Körne, G. (2016). Developmental dyslexia and dysgraphia: What can we learn from the one about the other? *Frontiers in Psychology*, *6*, 2045. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.02045

Ferrer, E., Shaywitz, B. A., Holahan, J. M., Marchione, K., & Shaywitz, S. E. (2010). Uncoupling of reading and IQ over time: Empirical evidence for a definition of dyslexia. *Psychological Science*, *21*(1), 93–101. https://doi.org/10.1177/0956797609358583

Fitriani, O. L., & Suhardi. (2019). The effectiveness of PQ4R (Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review) in reading comprehension skill. *In Advances in Social Science, Education and Humanities Research: Vol. 330. 6th International Conference on Educational Research and Innovation (ICERI 2018)* (pp. 251-254). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/iceri-18.2019.51

Manoli, P., & Papadopoulou, M. (2012). Graphic organizers as a reading strategy: Research findings and issues. *Creative Education*, *3*(3), 348-356. https://doi.org/10.4236/ce.2012.33055

Newby, A. (2023, February 10). *How to study with the PQ4R method*. Pocket Prep. https://www.pocketprep.com/posts/how-to-study-with-the-pq4r-method/

Safitri, A., Sugiharti, R. E., & Budianti, Y. (2025). Application of the PQ4R method to improve reading comprehension ability of grade IV students at Wanajaya 02 elementary school. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan dan Kemasyarakatan*, *19*(5), 2967–2976. https://doi.org/10.35931/aq.v19i5.4760

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science, 12*(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

# การพัฒนานิเวศการเรียนรู้แบบห้องเรียนธรรมชาติร่วมกับการสืบเสาะ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงบูรณาการและความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนโรงเรียนบรบือวิทยาคาร

Developing a Nature-Based Learning Ecosystem
to Promote Integrated Learning through Student Club Activities

**ศศิธร ปักกาโล[1*] วิจิตรา สิงห์หิรัญนุสรณ์[2] และปิยะนุช ฮามคำไพ[3]**

[1,3]โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม

[2]ศูนย์สหวิทยาการการวิจัยเพื่อความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

***Corresponding Author**: maprang-pk@bwk.ac.th

## บทคัดย่อ

โรงเรียนบรบือวิทยาคารเข้าร่วมการพัฒนาการเรียนการสอนโดยอาศัยธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นเป็นฐานการเรียนรู้กับศูนย์สหวิทยาการการวิจัยเพื่อความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม (MRCES) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผ่านโครงการ “ห้องเรียนธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น” ตั้งแต่ปี 2560 จนถึงปัจจุบัน จากการพัฒนาสาระความรู้และเครื่องมือในการออกแบบการสอนและการจัดการความรู้ตามแนวทางของโครงการ โดยการออกแบบห้องเรียนธรรมชาติที่เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนและโรงเรียน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงบูรณาการแก่ผู้เรียนผ่านกิจกรรมชุมนุม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้นิเวศห้องเรียนธรรมชาติร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงบูรณาการ วิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ และประเมินความพึงพอใจของนักเรียน กิจกรรมประกอบด้วยการตรวจวัดคุณภาพดินและน้ำ การสำรวจความหลากหลายของพืช และการสร้างสรรค์ผลงาน Eco-printing กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบรบือวิทยาคาร จำนวน 30 คน ดำเนินการในปีการศึกษา 2568

ผลจากการวิจัยพบว่านักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.32, S.D. = 0.51) มีความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.45, S.D. = 0.47) และส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียน ให้คะแนนความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.62, S.D. = 0.43) แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้นิเวศห้องเรียนธรรมชาติร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้สามารถส่งเสริมผลลัพธ์การเรียนรู้แบบบูรณาการของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ องค์ความรู้ที่ได้รับจากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการเปลี่ยนพื้นที่ธรรมชาติในโรงเรียนให้เป็นนิเวศการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning Ecosystem) ที่ช่วยส่งเสริมทักษะการสืบเสาะและการตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมผ่านประสบการณ์ตรงอย่างเป็นรูปธรรม ถือเป็นโมเดลต้นแบบในการบูรณาการทรัพยากรท้องถิ่นเพื่อยกระดับคุณภาพการเรียนรู้เชิงบูรณาการในสถานศึกษาที่มีบริบทใกล้เคียงกันได้อย่างยั่งยืน

**คำสำคัญ** นิเวศการเรียนรู้, กิจกรรมชุมนุม, ห้องเรียนธรรมชาติ, การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้, การเรียนรู้แบบบูรณาการ

## บทนำ

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้กับบริบทจริง และพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยเฉพาะการเรียนรู้ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) และการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ซึ่งเป็นการดำเนินการเรียนการสอนที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ (ทิศนา แขมมณี, 2560) และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ยังมุ่งให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยครูทำหน้าที่กระตุ้นให้เกิดข้อสงสัย ส่งเสริมการแก้ปัญหา และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (นัทธพงศ์ พุ่มศิโร, 2565) อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาส่วนใหญ่ยังคงเน้นการถ่ายทอดความรู้ ส่งผลให้นักเรียนขาดโอกาสในการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง ทำให้การเชื่อมโยงความรู้และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันยังไม่เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

โรงเรียนบรบือวิทยาคารได้เข้าร่วมโครงการ “ห้องเรียนธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น การสอนโดยอาศัยธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นฐานการเรียนรู้ (Learning with Local Nature and Environment Teaching by Nature- and Environment-Based Learning Approach)” ภายใต้การดำเนินงานของศูนย์วิทยาการการวิจัยเพื่อความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม (MRCES) คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานปลัดกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) ตามโครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและพัฒนาท้องถิ่นโดยมีสถาบันอุดมศึกษาเป็นพี่เลี้ยง (U-School Mentoring) มาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2560 จนถึงปัจจุบัน

จากการเข้าร่วมโครงการดังกล่าว แม้คุณครูผู้สอนจะได้รับการพัฒนาองค์ความรู้และเครื่องมือในการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนธรรมชาติฯ มาอย่างดี อย่างไรก็ตาม จากการสังเกตบริบทและข้อมูลพื้นฐาน (Baseline) ในระยะก่อนเริ่มการวิจัย พบว่าการนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนจริงยังคงมีข้อจำกัด โดยเฉพาะการขาดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถเชื่อมโยงแหล่งเรียนรู้เชิงนิเวศในโรงเรียนเข้ากับกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่ยังติดอยู่กับการเรียนรู้เชิงทฤษฎีภายในห้องเรียนสี่เหลี่ยม ขาดพฤติกรรมการสืบเสาะหาความรู้ในเชิงลึก ตลอดจนขาดความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ แนวคิดระบบนิเวศการเรียนรู้ถือเป็นหัวใจสำคัญในการสร้างพื้นที่การเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่น เอื้อต่อการเรียนรู้ตามบริบทและสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (นริศรา ใจคง และสิริกานต์ แก้วคงทอง, 2564) ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ธรรมชาติเป็นฐาน (Nature-based Learning) ที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้จากธรรมชาติผ่านประสบการณ์ตรง ใช้ประสาทสัมผัสในการตั้งคำถามและทำงานร่วมกัน เพื่อเชื่อมโยงตนเองเข้ากับโลกความเป็นจริง อันจะนำไปสู่การพัฒนาทักษะชีวิต ความเข้าใจตนเองและผู้อื่น ตลอดจนสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (สิรามล ตันศิริ, 2567)

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงพัฒนานิเวศการเรียนรู้แบบห้องเรียนธรรมชาติ โดยบูรณาการแนวคิด Nature-based Learning ร่วมกับ Inquiry-based Learning เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านบริบทจริงของโรงเรียน ผ่านกิจกรรม

ปฏิบัติการ ได้แก่ การตรวจวัดคุณภาพดิน การตรวจวัดคุณภาพน้ำ การสำรวจความหลากหลายของพืช และการสร้างสรรค์ผลงาน Eco-printing จากพืชในท้องถิ่น ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์และการบูรณาการองค์ความรู้ โดยการวิจัยครั้งนี้มีเป้าหมายสำคัญเพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา และสร้างคุณูปการในการขยายผลสู่การพัฒนาการเรียนรู้ในระดับที่กว้างขึ้นต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้นิเวศห้องเรียนธรรมชาติร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้
2. เพื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้แบบบูรณาการของนักเรียน
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้

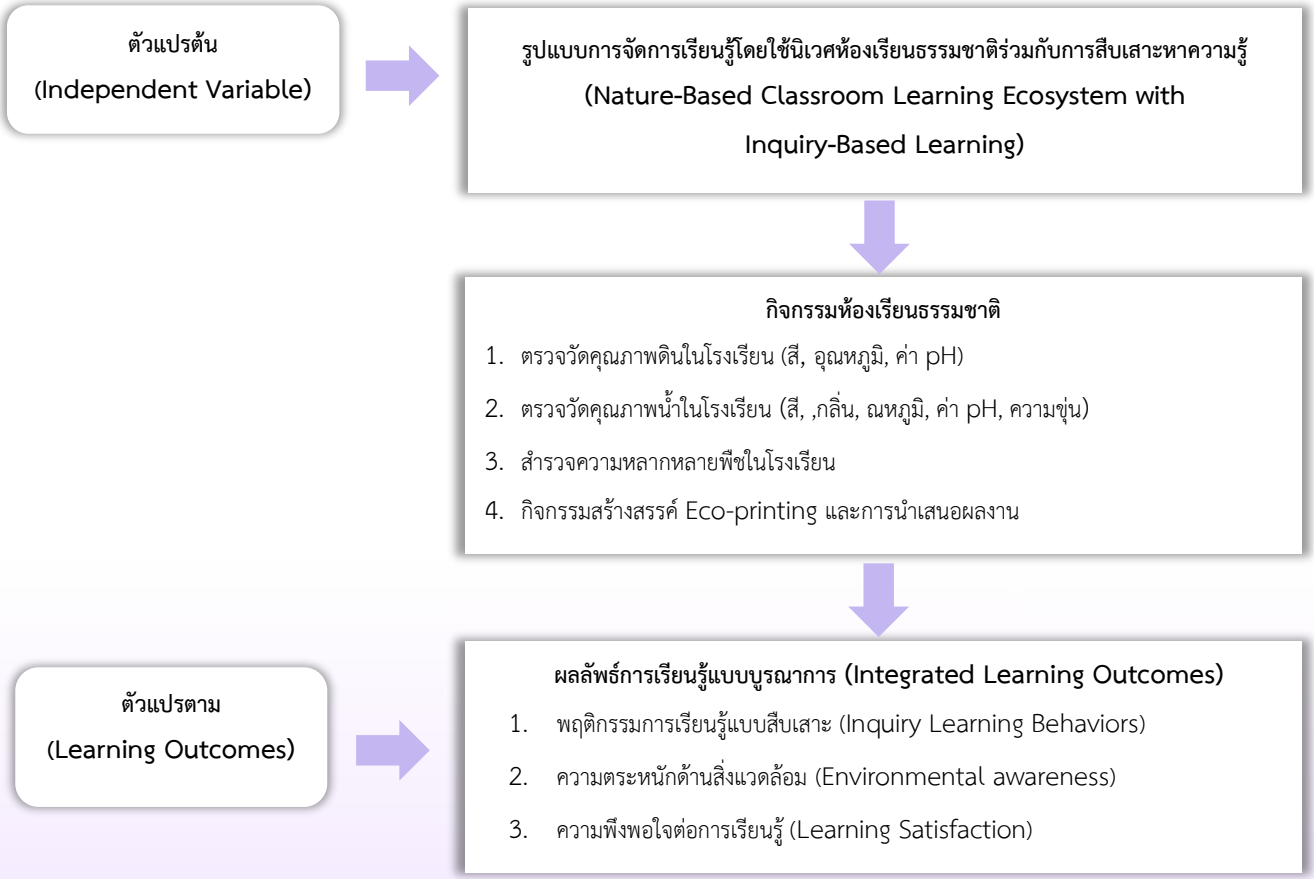
## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านสถานการณ์จริง ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivist theory) หรือคอนสตรัคติวิซึม (constructivism) เชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ด้วยตนเอง สามารถเปลี่ยนแปลง และพัฒนาให้งอกงาม ขึ้นไปได้เรื่อย ๆ โดยอาศัยกระบวนการพัฒนาโครงสร้าง ความรู้ภายใน ตัวบุคคลและการรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว (เรวดี จันทร์รัศมีโชต, 2558) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้บูรณาการแนวคิดสำคัญเริ่มต้นจาก การจัดการเรียนรู้โดยอาศัยธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นฐาน (Nature-Based Learning) ซึ่งเป็นหัวใจหลักในการขับเคลื่อนนิเวศการเรียนรู้ โดยการใช้บริบทของพื้นที่ธรรมชาติรอบโรงเรียนเป็น "ห้องเรียนที่มีชีวิต" เพื่อกระตุ้นความตระหนักรู้และการเห็นคุณค่าในทรัพยากรท้องถิ่น การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนธรรมชาติมีคุณลักษณะสำคัญ คือ เป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการ ไม่แยกเป็นรายวิชา ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหา ทักษะ และเจตคติไปพร้อมกันผ่านประสบการณ์ตรง เน้นการปฏิบัติ ลงมือทำ สำรวจ ค้นคว้าด้วยตนเองผ่านกระบวนการกลุ่ม โดยมีครูคอยกระตุ้นด้วยคำถาม ชี้ชวนให้สังเกต จัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์กับธรรมชาติในรูปแบบที่หลากหลาย ตามความสนใจของผู้เรียน (Suthilak et al., 2017) การบูรณาการจึงมีความสำคัญที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตและสามารถ เชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้เพื่อการแก้ไขดำเนินการชีวิตแห่งตนการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างเป็นองค์รวม (พระมหาประยุทธ์ ปยุตฺโต (ยาวิชัย) และคณะ, 2564)

การจัดระบบนิเวศการเรียนรู้ที่เหมาะสมเป็นเครื่องมือสำคัญในการแก้ปัญหาการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการเรียนรู้ได้อย่างยืดหยุ่น และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ( Self-Directed Learning) ได้มากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังมุ่งใช้ทรัพยากรรอบตัวอย่างคุ้มค่าให้เกิดประโยชน์สูงสุดตามบริบทและความเหมาะสม (โสภนา สุดสมบูรณ์, 2567) นอกจากนี้ แนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry-Based Learning) ยังเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกคอยให้คำแนะนำและกระตุ้นการคิดผ่านการตั้งคำถาม เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดและการแก้ปัญหา (สุกัญญา เพ็ชรนาค, 2562) ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีเหตุผล

การนำกิจกรรมสร้างสรรค์ เช่น Eco-printing มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ถือเป็นการบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และศิลปะ โดยใช้วัสดุจากธรรมชาติ เช่น ใบไม้และพืชพรรณ มาสร้างลวดลายด้วยสีธรรมชาติ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงบูรณาการ (Integrated Learning) ที่เชื่อมโยงองค์ความรู้หลากหลายสาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ และสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกัน ดังนั้น การจัดกิจกรรมห้องเรียนธรรมชาติที่ผสานการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ และกิจกรรม Eco-printing ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้เกี่ยวกับพืชมาใช้สร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง สอดคล้องกับลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่เน้นการเชื่อมโยงองค์ความรู้และประสบการณ์ที่หลากหลายเข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริง (พระมหาประยุทธ์ ปยุตฺโต (ยาวิชัย) และคณะ, 2564) อันจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงบูรณาการและสร้างความตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติในสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนธรรมชาติ (Nature-Based Learning) ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) และการเรียนรู้เชิงบูรณาการ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนากรอบแนวคิดการวิจัยเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติภายในโรงเรียนและการสร้างสรรค์ผลงานจากธรรมชาติผ่านกิจกรรม Eco-printing ดังแสดงในภาพที่ 1




**ภาพที่ 1** กรอบแนวคิดการวิจัย (Research Framework of Nature-Based Learning Ecosystem)

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนธรรมชาติผ่านกิจกรรมชุมนุม โดยบูรณาการการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติและกิจกรรมสร้างสรรค์ Eco-printing เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงบูรณาการของผู้เรียน โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบรบือวิทยาคาร ปีการศึกษา 2568

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่สมัครเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมห้องเรียนธรรมชาติ จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบสมัครใจ (Voluntary Sampling)

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis et al. (2014) ซึ่งมุ่งเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมและการสะท้อนผลเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยดำเนินกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการรวมทั้งสิ้น 3 วงจรการพัฒนา โดยครอบคลุม 4 แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนานิเวศการเรียนรู้แบบห้องเรียนธรรมชาติร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งในแต่ละวงจรประกอบด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญ คือ การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกตการณ์ (Observation) และการสะท้อนผล (Reflection) หรือ PAOR ดังนี้

<u>วงจรที่ 1 การพัฒนาทักษะการสืบเสาะ</u> (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2 กิจกรรมตรวจวัดคุณภาพดินและน้ำ)

1.1 การวางแผน (Planning) ศึกษาสภาพปัญหาฐาน (Baseline) ของนักเรียน วิเคราะห์แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนและออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในพื้นที่จริง

1.2 การปฏิบัติ (Action) ดำเนินกิจกรรมให้นักเรียนลงพื้นที่ตรวจวัดคุณภาพดินและน้ำตามแนวทางห้องเรียนธรรมชาติ

1.3 การสังเกตการณ์ (Observation) บันทึกพฤติกรรมการสืบเสาะ ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม และการใช้เครื่องมือของนักเรียน รวมถึงความกระตือรือร้นในการค้นหาคำตอบจากธรรมชาติ

1.4 การสะท้อนผล (Reflection) วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์และปัญหาที่พบ เพื่อนำไปปรับปรุงเทคนิคการตั้งคำถามและการเชื่อมโยงข้อมูลสู่ระบบนิเวศในวงจรถัดไป

<u>วงจรที่ 2 การขยายขอบเขตการเรียนรู้เชิงนิเวศ</u> (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กิจกรรมสำรวจความหลากหลายของพืช)

2.1 การวางแผน (Planning) ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยนำผลการสะท้อนจากวงจรที่ 1 มาพัฒนาและปรับเนื้อหาการสำรวจสิ่งมีชีวิต เพื่อให้เด็กเห็นความสัมพันธ์ระหว่าง ดิน-น้ำ-พืช

2.2 การปฏิบัติ (Action) ให้นักเรียนสำรวจและจำแนกความหลากหลายของพืชในโรงเรียนผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

2.3 การสังเกตการณ์ (Observation) บันทึกพฤติกรรมการสืบเสาะ ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และความเข้าใจเชิงบูรณาการเกี่ยวกับระบบนิเวศท้องถิ่น

2.4 การสะท้อนผล (Reflection) สะท้อนความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น และนำข้อมูลจากการสำรวจมาใช้เป็นส่วนประกอบในการสร้างสรรค์ผลงานในวงจรสุดท้าย

<u>วงจรที่ 3 การบูรณาการสู่การสร้างสรรค์และความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม</u> (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กิจกรรม Eco-printing)

3.1 การวางแผน (Planning) ออกแบบกิจกรรมการสรุปบทเรียนผ่านงานศิลปะธรรมชาติ (Eco-printing) เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและพืชที่สำรวจได้มาสร้างสรรค์เป็นผลงานที่เป็นรูปธรรม

3.2 การปฏิบัติ (Action) นักเรียนสร้างสรรค์ผลงานผ้าพิมพ์ลายธรรมชาติพร้อมอภิปรายคุณค่าของทรัพยากรท้องถิ่นที่ตนเองค้นพบ

3.3 การสังเกตการณ์ (Observation) บันทึกพฤติกรรมการสืบเสาะ ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้เชิงบูรณาการ ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจในภาพรวมหลังสิ้นสุดกระบวนการ

3.4 การสะท้อนผล (Reflection) สรุปผลลัพธ์การพัฒนาและถอดบทเรียน (Lesson Learned) เพื่อเป็นแนวทางต้นแบบในการพัฒนานิเวศการเรียนรู้อื่น ๆ ต่อไป

3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้นิเวศห้องเรียนธรรมชาติร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) พฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 2) ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม และ 3) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในนิเวศห้องเรียนธรรมชาติ จำนวน 4 แผน รวม 8 ชั่วโมง โดยบูรณาการกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based Learning) ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) และดำเนินการตามวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research: PAOR) ซึ่งเครื่องมือนี้ผ่านการประเมินความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 มีรายละเอียดดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 กิจกรรมตรวจวัดคุณภาพดิน ฝึกการสังเกต ตั้งสมมติฐาน เก็บข้อมูล และทดลองวิเคราะห์ปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของดินในพื้นที่จริง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 กิจกรรมตรวจวัดคุณภาพน้ำ ฝึกการสังเกต ตั้งสมมติฐาน เก็บข้อมูล และทดลองวิเคราะห์ปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของน้ำ เพื่อเชื่อมโยงกับความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กิจกรรมสำรวจความหลากหลายของพืช ฝึกการจำแนกประเภท และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างภาพรวมความหลากหลายทางชีวภาพ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 กิจกรรมผ้าพิมพ์ Eco-printing บูรณาการความรู้สู่การสร้างสรรค์ศิลปะธรรมชาติ เพื่อสะท้อนความตระหนัก เห็นคุณค่าของทรัพยากร และสรุปองค์ความรู้ร่วมกัน

**ภาพที่ 2** ภาพประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การตรวจวัดคุณภาพดินและการตรวจวัดคุณภาพน้ำ

**ภาพที่ 3** ภาพประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสำรวจความหลากหลายของพืช และการทำกิจกรรม Eco printing

**ภาพที่ 4** ภาพประกอบการจัดกิจกรรม ในขั้นตอนการนำเสนองานและการแสดงผลงาน Eco printing

4.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า (Likert Scale) 5 ระดับ จำนวน 5 ข้อ ประเมินครอบคลุมทักษะการสืบเสาะสำคัญ ได้แก่ 1) การตั้งคำถาม 2) การสำรวจและเก็บข้อมูล 3) การวิเคราะห์และสร้างคำอธิบาย 4) การเชื่อมโยงความรู้ และ 5) การสื่อสารผลการค้นพบ โดยเครื่องมือมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.87

4.3 แบบบันทึกการสะท้อนความคิด เป็นเครื่องมือเชิงคุณภาพที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด (Open-ended) เพื่อประเมินความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ให้นักเรียนบันทึกความรู้สึกและสิ่งที่ได้เรียนรู้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Scoring) ซึ่งครอบคลุมด้านการรับรู้คุณค่าของธรรมชาติและการตัดสินใจในการอนุรักษ์ จากนั้นแปลงผลเป็นคะแนนเชิงปริมาณในรูปแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เครื่องมือมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

4.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือวัดเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า (Likert Scale) 5 ระดับ จำนวน 8 ข้อ ครอบคลุม 3 ด้านสำคัญ ได้แก่ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ในห้องเรียนธรรมชาติ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ เครื่องมือมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ทั้ง 3 วงจร โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

5.1 การเตรียมการก่อนการวิจัย ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในนิเวศห้องเรียนธรรมชาติ และสร้างข้อตกลงเบื้องต้นในการเรียนร่วมกัน เตรียมพื้นที่และอุปกรณ์สำหรับกิจกรรมการตามแผนการจัดการเรียนรู้

5.2 การดำเนินการเก็บข้อมูลตามวงจรการวิจัย (PAOR) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างต่อเนื่องในแต่ละวงจร ดังนี้

1. ข้อมูลพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ผู้วิจัยใช้ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบันทึกข้อมูลขณะนักเรียนลงพื้นที่ปฏิบัติกิจกรรมในแผนที่ 1-4 (ตามวงจรที่ 1, 2 และ 3)

2. ข้อมูลความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจาก แบบบันทึกการสะท้อนความคิด หลังสิ้นสุดกิจกรรมในแต่ละวงจร เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของทัศนคติและการเห็นคุณค่าของธรรมชาติ

5.3 การเก็บข้อมูลสรุปเมื่อสิ้นสุดการวิจัย เมื่อดำเนินกิจกรรมครบทั้ง 3 วงจร (4 แผนการจัดการเรียนรู้) ผู้วิจัยให้นักเรียนตอบ แบบสอบถามความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้ในภาพรวม เพื่อนำมาวิเคราะห์ความรู้สึกและเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อห้องเรียนธรรมชาติ

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 สถิติพื้นฐาน วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจ โดยแปลผลตามเกณฑ์มาตรประมาณค่า 5 ระดับ

6.2 การเปรียบเทียบผลการพัฒนา (Comparison) วิเคราะห์เปรียบเทียบพัฒนาการของผู้เรียนโดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ของพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะและความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในแต่ละวงจรการวิจัย (Cycle 1-3) เพื่อแสดงให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงและผลการพัฒนานิเวศการเรียนรู้แบบห้องเรียนธรรมชาติ

6.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากแบบบันทึกการสะท้อนความคิดของนักเรียนและการสังเกตพฤติกรรม เพื่อนำมาสรุปเป็นประเด็นเชิงลึกสนับสนุนผลการวิจัยเชิงปริมาณ

## ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนานิเวศการเรียนรู้แบบห้องเรียนธรรมชาติเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงบูรณาการผ่านกิจกรรมชุมนุม ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทรัพยากรธรรมชาติภายในโรงเรียนเป็นฐานการเรียนรู้ และให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมสำรวจธรรมชาติและกิจกรรมสร้างสรรค์ Eco-printing ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผลการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตและประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะของนักเรียนผ่านกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการทั้ง 3 วงจร โดยมีรายละเอียดผลการพัฒนาและสรุปภาพรวม ดังนี้

1.1 การเปรียบเทียบพัฒนาการพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะรายวงจร

จากการดำเนินกิจกรรมตามวงจร PAOR พบว่านักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นอย่างเป็นระบบ ดังแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1:** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะในวงจรที่ 1-3

| รายการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ | วงจรที่ 1 ($\bar{X}$) | วงจรที่ 2 ($\bar{X}$) | วงจรที่ 3 ($\bar{X}$) | พัฒนาการ |
|---|---|---|---|---|
| 1. การตั้งคำถามจากสิ่งรอบตัว | 3.75 | 4.10 | 4.30 | +0.55 |
| 2. การตั้งสมมติฐานและวางแผนสืบค้น | 3.40 | 3.85 | 4.28 | +0.88 |
| 3. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจ | 3.85 | 4.15 | 4.35 | +0.50 |
| 4. การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล | 3.60 | 4.05 | 4.31 | +0.71 |
| 5. การอธิบายและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ | 3.80 | 4.20 | 4.36 | +0.56 |
| **ค่าเฉลี่ยรวม** | **3.68** | **4.07** | **4.32** | **+0.64** |

หมายเหตุ: พัฒนาการคำนวณจากส่วนต่างของวงจรที่ 3 และวงจรที่ 1

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกรายการประเมิน โดยในวงจรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าวงจรที่ 1 และ 2 อย่างชัดเจน โดยเฉพาะด้าน "การตั้งสมมติฐานและวางแผนสืบค้น" มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นสูงสุด (+0.88) สะท้อนให้เห็นว่าการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามวงจร PAOR ช่วยส่งเสริมทักษะการสืบเสาะขั้นสูงของนักเรียนให้ดีขึ้นตามลำดับ

1.2 สรุปผลพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

เมื่อสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจร ผู้วิจัยได้สรุปภาพรวมของพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะของนักเรียน ดังแสดงในตารางที่ 2

**ตารางที่ 2:** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

| รายการประเมิน | ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) | S.D. | ระดับ |
|---|---|---|---|
| 1. นักเรียนสามารถตั้งคำถามจากการสังเกตสิ่งรอบตัวได้ | 4.30 | 0.55 | มาก |
| 2. นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานและวางแผนการสืบค้นข้อมูลได้ | 4.28 | 0.54 | มาก |
| 3. นักเรียนสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองหรือการสำรวจได้ | 4.35 | 0.50 | มาก |
| 4. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้ | 4.31 | 0.52 | มาก |
| 5. นักเรียนสามารถอธิบายและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ | 4.36 | 0.49 | มาก |
| **ค่าเฉลี่ยรวม** | **4.32** | **0.51** | **มาก** |

จากตารางที่ 2 พบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.32, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ประเด็นที่นักเรียนทำได้ดีที่สุดคือ การอธิบายและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ($\bar{X}$ = 4.36) รองลงมาคือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจ ($\bar{X}$ = 4.35) ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมในนิเวศห้องเรียนธรรมชาติช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการสืบเสาะที่เป็นรูปธรรมและสามารถเชื่อมโยงความรู้สู่การปฏิบัติได้จริง

2. ผลของความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียน

ผู้วิจัยได้ประเมินความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม โดยครอบคลุมด้านการเห็นคุณค่า ความรู้สึกหวงแหน และความรับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติในโรงเรียน มีผลการประเมิน ดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบพัฒนาการความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมรายวงจร

จากการติดตามการเปลี่ยนแปลงเจตคติของนักเรียนผ่านวงจรการวิจัยทั้ง 3 วงจร พบว่านักเรียนมีความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน ดังแสดงในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3:** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมในวงจรที่ 1-3

| รายการประเมินความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม | วงจรที่ 1 ($\bar{X}$) | วงจรที่ 2 ($\bar{X}$) | วงจรที่ 3 ($\bar{X}$) | พัฒนาการ |
|---|---|---|---|---|
| 1. ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ | 4.05 | 4.30 | 4.50 | +0.45 |
| 2. ความเชื่อมโยงสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม | 3.70 | 4.15 | 4.43 | +0.73 |
| 3. ความรู้สึกหวงแหนและเห็นคุณค่า | 3.90 | 4.25 | 4.46 | +0.56 |
| 4. ความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมดูแล | 3.85 | 4.10 | 4.44 | +0.59 |
| 5. จิตสำนึกการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า | 3.75 | 4.05 | 4.42 | +0.67 |
| **ค่าเฉลี่ยรวม** | **3.85** | **4.17** | **4.45** | **+0.60** |

*หมายเหตุ: พัฒนาการคำนวณจากส่วนต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างวงจรที่ 3 และวงจรที่ 1*

จากตารางที่ 3 พบว่าระดับความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยรายการที่มีพัฒนาการสูงสุดคือ "ความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม" (+0.73) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงในห้องเรียนธรรมชาติช่วยให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์เชิงระบบของนิเวศวิทยาได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

**ตารางที่ 4:** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม

| รายการประเมิน | ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) | S.D. | ระดับ |
|---|---|---|---|
| 1. นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติในโรงเรียน | 4.50 | 0.48 | มาก |
| 2. นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม | 4.43 | 0.50 | มาก |
| 3. นักเรียนมีความรู้สึกหวงแหนและเห็นคุณค่าของธรรมชาติ | 4.46 | 0.47 | มาก |
| 4. นักเรียนมีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมในการดูแลสิ่งแวดล้อม | 4.44 | 0.49 | มาก |
| 5. นักเรียนมีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า | 4.42 | 0.51 | มาก |
| **ค่าเฉลี่ยรวม** | **4.45** | **0.47** | **มาก** |

จากตารางที่ 4 พบว่าในภาพรวมนักเรียนมีความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{x}$ = 4.45, S.D. = 0.47) โดยรายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ความตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติในโรงเรียน ($\bar{x}$ = 4.50) ซึ่งอยู่ในระดับ มากที่สุด บ่งชี้ว่าการใช้นิเวศห้องเรียนธรรมชาติภายในโรงเรียนเป็นฐานการเรียนรู้ ประสบความสำเร็จในการสร้างความตระหนักและความผูกพันต่อทรัพยากรท้องถิ่นให้กับผู้เรียน

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนานิเวศการเรียนรู้แบบห้องเรียนธรรมชาติ โดยครอบคลุมทั้งด้านรูปแบบกิจกรรม การลงมือปฏิบัติ และผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 5

**ตารางที่ 5:** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้

| รายการประเมิน | ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) | S.D. | ระดับ |
|---|---|---|---|
| 1. กิจกรรมสำรวจธรรมชาติในโรงเรียนมีความน่าสนใจ | 4.60 | 0.58 | มากที่สุด |
| 2. นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง | 4.68 | 0.47 | มากที่สุด |
| 3. กิจกรรมตรวจวัดดินและน้ำช่วยให้นักเรียนเข้าใจและฝึกใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ | 4.50 | 0.62 | มาก |
| 4. กิจกรรมศึกษาใบไม้ช่วยให้เข้าใจธรรมชาติรอบตัว | 4.55 | 0.57 | มากที่สุด |
| 5. กิจกรรม Eco-printing มีความสนุกและสร้างสรรค์ | 4.75 | 0.44 | มากที่สุด |
| 6. นักเรียนภูมิใจในผลงานที่ตนเองสร้างขึ้น | 4.72 | 0.46 | มากที่สุด |
| 7. กิจกรรมช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกันในกลุ่ม | 4.54 | 0.59 | มาก |
| 8. นักเรียนเห็นคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติในโรงเรียน | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด |
| **ค่าเฉลี่ยรวม** | 4.62 | 0.53 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 5 พบว่าในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.62, S.D. = 0.53) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า รายการที่นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ กิจกรรม Eco-printing มีความสนุกและสร้างสรรค์ ($\bar{x}$ = 4.75) รองลงมาคือ นักเรียนมีความภาคภูมิใจในผลงานที่ตนเองสร้างขึ้น ($\bar{x}$ = 4.72) และ การที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง $\bar{x}$ = 4.68) ตามลำดับ

ผลการศึกษาในส่วนนี้สะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนธรรมชาติร่วมกับการสืบเสาะ ไม่เพียงแต่ช่วยส่งเสริมทักษะทางวิชาการ แต่ยังสามารถสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในความสามารถของตนเอง และส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านการลงมือทำจริง

## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

### สรุปผลการวิจัย

การพัฒนานิเวศการเรียนรู้แบบห้องเรียนธรรมชาติเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงบูรณาการผ่านกิจกรรมชุมนุมประสบความสำเร็จในการพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านทักษะกระบวนการและเจตคติ โดยผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.32) และที่น่าสนใจคือผู้เรียนมีพัฒนาการที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกวงจรการวิจัย (Cycle 1-3) สะท้อนให้เห็นถึงความต่อเนื่องของการเรียนรู้ โดยเฉพาะในด้านการตั้งสมมติฐานและการวางแผนการสืบค้นข้อมูลซึ่งเป็นรายการที่มีพัฒนาการโดดเด่นที่สุด สิ่งนี้ยืนยันว่าการเปลี่ยนบริบทการเรียนรู้จากห้องเรียนปกติมาสู่ห้องเรียนธรรมชาติ ช่วยกระตุ้นทักษะการคิดวิเคราะห์และการวางแผนอย่างเป็นระบบให้แก่ผู้เรียนได้จริง ด้านความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่านักเรียนมีค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.45) โดยเฉพาะประเด็นการตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติในโรงเรียนที่คะแนนพุ่งสูงขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด บ่งชี้ว่าการใช้พื้นที่ภายในโรงเรียนเป็นฐานการเรียนรู้ช่วยสร้างความผูกพันและจิตสำนึกรักท้องถิ่นได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบพัฒนาการที่เด่นชัดในด้านความเข้าใจความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นผลจากการที่นักเรียนได้สัมผัสและสังเกตความสัมพันธ์ของระบบนิเวศผ่านประสบการณ์ตรง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและยั่งยืนมากกว่าการเรียนรู้ในเชิงทฤษฎีเพียงอย่างเดียว

### อภิปรายผล

ในด้านพฤติกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ พบว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามลำดับวงจรการวิจัย (Cycle 1-3) โดยเฉพาะทักษะการตั้งสมมติฐานและวางแผนการสืบค้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญสถานการณ์จริงในบริบทธรรมชาติ เช่น การตรวจวัดคุณภาพดินและน้ำ ซึ่งกระตุ้นให้นักเรียนต้องใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาคำตอบ สอดคล้องกับแนวคิดของ Harlen (2015) ที่ระบุว่าการสืบเสาะโดยอาศัยหลักฐานเชิงประจักษ์จากประสบการณ์ตรงช่วยพัฒนาจากความรู้ผิวเผินสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง เปลี่ยนจากการสังเกตทั่วไปสู่การวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับ เสาวลักษณ์ เรืองศรี และรตานรี สุทธิพงษ์ (2568) รวมถึง ณัฐวุฒิ ศรีระษา (2564) ที่เน้นย้ำถึงบทบาทของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวกที่ต้องเปิดพื้นที่อิสระให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยและเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งกระบวนการ PAOR ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถปรับเปลี่ยนสถานการณ์การเรียนรู้ให้ท้าทายความสามารถของนักเรียนได้เหมาะสมยิ่งขึ้นในแต่ละวงจร

ด้านความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม พบว่านักเรียนมีระดับความตระหนักอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยมีพัฒนาการที่เด่นชัดที่สุดในด้านความเข้าใจความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถอธิบายได้จากการที่ผู้เรียน

ได้เรียนรู้ผ่านระบบนิเวศจริงภายในโรงเรียน อันเป็นลักษณะสำคัญของแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ธรรมชาติเป็นฐาน (Nature-Based Learning) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยตรง สอดคล้องกับแนวคิดของ Barrable (2022) ที่ระบุว่าการเรียนรู้โดยใช้ธรรมชาติเป็นฐานไม่ได้เป็นเพียงการส่งผ่านความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่หัวใจสำคัญคือการสร้าง "ความเชื่อมโยงกับธรรมชาติ" (Nature connection) ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและทัศนคติของนักเรียนในระยะยาว

กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) ในแต่ละวงจร มีส่วนสำคัญในการส่งเสริมความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมนี้อย่างเป็นลำดับ โดยผู้วิจัยได้สะท้อนผลจากวงจรที่ 1 ที่เน้นการรับรู้เบื้องต้น สู่การขยายขอบเขตความรู้ในวงจรที่ 2 และวงจรที่ 3 ที่เน้นการเห็นคุณค่าและการลงมือสร้างสรรค์ สอดคล้องกับ สิรามล ตันศิริ (2567) ที่พบว่าการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนให้อนุรักษ์ธรรมชาติเพื่อการเติบโตภายใน และสอดคล้องกับแนวคิดของ สุวิชชา รักษศร (2558) ที่อธิบายถึงระดับพัฒนาการความตระหนักตามลำดับ 3 ขั้น ได้แก่ ขั้นการรับรู้ ขั้นการตอบสนอง และขั้นการเกิดค่านิยม นอกจากนี้ การที่นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของทรัพยากรใกล้ตัว ยังสอดคล้องกับแนวคิด Place-based Education ของ Sobel (2004) ที่เชื่อว่าความผูกพันกับพื้นที่ (Sense of Place) จะนำไปสู่การแสดงออกทางความรู้สึกและความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การพัฒนานิเวศการเรียนรู้แบบห้องเรียนธรรมชาติในงานวิจัยนี้ จึงไม่ใช่เพียงการจัดพื้นที่ภายนอกห้องเรียน แต่คือการออกแบบลำดับความตระหนักผ่านเนื้อหาและรูปแบบกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและแสดงออกอย่างเป็นอิสระ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรท้องถิ่นอย่างเป็นรูปธรรม

ด้านความพึงพอใจ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด โดยเฉพาะกิจกรรม Eco-printing ที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ ศิลปะ และสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกัน การเรียนรู้ในนิเวศห้องเรียนธรรมชาติช่วยส่งเสริมสุขภาวะที่ดี (Well-being) และลดความเครียดจากการเรียนปกติ เช่นเดียวกับ Barrable (2022) ที่ระบุว่าสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติช่วยกระตุ้นความพึงพอใจทางอารมณ์และสร้างความสุขในการเรียนรู้ ขณะเดียวกัน บรรยากาศธรรมชาติยังช่วยให้ผู้เรียนผ่อนคลายแต่มีสมาธิ สอดคล้องกับ Cutillas และคณะ (2025) ที่อธิบายว่าธรรมชาติเอื้อต่อการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ทำให้นักเรียนพึงพอใจเพราะรู้สึกถึงอิสระในการสำรวจและค้นพบข้อเท็จจริงด้วยตนเอง ซึ่งสอดรับกับแนวคิดของ วรวรรณ กฤตยากรนุพงศ์ (2551) ที่กล่าวว่าความพึงพอใจเกิดจากปัจจัยจูงใจและการเปิดโอกาสให้ลงมือปฏิบัติจริงจนเกิดความภาคภูมิใจในผลงาน นอกจากนี้ การออกแบบกิจกรรมที่ตอบสนองความสนใจของผู้เรียนควบคู่ไปกับความถูกต้องของเนื้อหา ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิชญา สวัสดีและคณะ (2565) ที่ย้ำว่าความพึงพอใจของผู้เรียนเป็นพื้นฐานสำคัญของการออกแบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้กิจกรรมนิเวศห้องเรียนธรรมชาตินี้ประสบความสำเร็จในการสร้างแรงจูงใจและเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในระยะยาว

การจัดการเรียนรู้ผ่านนิเวศห้องเรียนธรรมชาติในรูปแบบกิจกรรมชุมนุม ช่วยสร้างบรรยากาศที่ยืดหยุ่นและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับข้อค้นพบของ Cutillas et al. (2025) ที่ระบุว่าสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่มีลักษณะพลวัตและเปิดกว้าง ช่วยกระตุ้นแรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation) ทำให้นักเรียนสามารถกำกับการสืบเสาะได้ตามความสนใจ (Learner-centered) บรรยากาศที่ผ่อนคลายแต่มีอิสระนี้เป็นปัจจัยสำคัญในการกระตุ้นพฤติกรรมการค้นพบและทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของ โสภนา สุดสมบูรณ์ (2567) ที่กล่าวว่าการจัดระบบนิเวศการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นจะช่วยเอื้อให้เกิดการพัฒนาความรู้ตามบริบทและส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning)

โดยสรุป ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับแนวคิดทางการศึกษาที่มุ่งเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง และการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยอาศัยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ให้มีทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะด้านจิตสำนึกสิ่งแวดล้อมที่พึงประสงค์อย่างยั่งยืน"

**ข้อเสนอแนะ**

การจัดกิจกรรมห้องเรียนธรรมชาติควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในบริบทของโรงเรียนหรือชุมชน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้อย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้ ครูผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง ควบคู่กับการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้

ทั้งนี้ การจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างสรรค์ผลงานจากธรรมชาติ เช่น กิจกรรม Eco-printing ควรได้รับการส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากสามารถช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ และส่งเสริมความภาคภูมิใจในผลงานของผู้เรียน ซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้อย่างมีความหมายและยั่งยืน

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


กมลรัตน์ สุทธิลักษณ์, สุธาสินี บุญพรม, และปรินทร์ พิบูลย์ศิลป์. (2560). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สวนเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, *19*(3), 268-279.

ณัฐวุฒิ ศรีระษา. (2564). *การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา].

ทิศนา แขมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 6). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นัทธพงศ์ พุ่มศิโร. (2565). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแนวคิดการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โมเมนตัมและการชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* [การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร]. ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

นริศรา ใจคง, และสิริกานต์ แก้วคงทอง. (2564). นิเวศการเรียนรู้ เรื่องเก่าบนวิถีใหม่. *วารสารการศึกษาไทย*, *18*(3), 64-69.

พระมหาประยุทธ์ ปยุตฺโต (ยาวิชัย), พระครูศรีสุธรรมนิวิฐ, และวรกฤต เถื่อนช้าง. (2564). การจัดการเรียนการสอนในยุคปกติใหม่ (New Normal). *วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์*, *6*(2), 262-263.

วรวรรณ กฤตยากรนุพงศ์. (2551). *ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สิรามล ตันศิริ. (2567). การพัฒนาความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมผ่านการเรียนรู้เชิงประสบการณ์. *วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษา*, *12*(1), 45-58.

สุวิชชา รักษศร. (2558). *การพัฒนาความตระหนักทางสิ่งแวดล้อมของนักเรียนผ่านกิจกรรมนันทนาการ* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์]. ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย.

เสาวลักษณ์ เรืองศรี, และรตานรี สุทธิพงษ์. (2568). บทบาทครูในห้องเรียนธรรมชาติเพื่อกระตุ้นแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้. *วารสารนวัตกรรมการศึกษา*, *10*(2), 88-102.

โสภนา สุดสมบูรณ์. (2567). การจัดระบบนิเวศการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต. *วารสารครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏ*, *5*(1), 112-125.

อภิชญา สวัสดี, ศศิธร หาสิน, และกัลยารัตน์ สุขนันท์ชน. (2565). แนวทางการจัดระบบนิเวศการเรียนรู้ภายในสถานศึกษาเพื่อรองรับการเรียนรู้เชิงรุก. *e-Journal of Education Studies, Burapha University*, *4*(4), 67-78.

Barrable, A. (2022). *Independent thinking on nature-based learning: Improving learning and wellbeing by teaching outdoors*. Crown House Publishing.

Chanrassameechot, R. (2015). Developing a self-directed learning instructional model for Mathayomsuksa Three students by using applied constructivism theory to learning with a research process. *Journal of Education, Burapha University*, *26*(3), 14-27.

Cutillas, A. L., Sarahina, M. E. V., Abregana, J. L., Camilo, J. B. C., Casinillo, L. C. D., Cadorna, J. D., Oyangoren, M. O., Zuasola, C. C., Quarteros, C. L. R., Flores, M. A. G., Relacion, G. G. L., Bacarisas, V. A., Alegado, V. R., & Camposo, E. D. (2025). Nature-based exposures of learners to elicit discovery-oriented skills and behaviors. *Journal of Environmental & Earth Sciences*, *7*(7). https://journals.bilpubgroup.com/index.php/jees.

Harlen, W. (2015). *Working with big ideas of science education*. Science Education Programmed (SEP) of IAP.

Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-4560-67-2.

Liu, S. C., & Lin, H. S. (2014). Primary teachers' self-efficacy in implementing a science–art integration curriculum. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *12*(6), 1333-1355.

Luckin, R. (2008). The learner centric ecology of resources: A framework for using technology to scaffold learning. *Computers & Education*, *50*(2), 449-462.

Natural England. (2023). *Nature-based education in the 21st century: A potential role for Augmented Reality?* Natural England Research Report.

Sobel, D. (2004). *Place-based education: Connecting classrooms & communities*. Orion Society.

# การพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

Development of a Sustainable Coexistence Competency Assessment Model through Creativity-Based Learning Based on Taoist Philosophy for Grade 12 Students

**กิตติวัฒน์ ดิษฐประเสริฐ**

ครู โรงเรียนศรัทธาสมุทร

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรสาคร สมุทรสงคราม

**Corresponding Author:** te.kittiwat@gmail.com/kittiwat@sattha.ac.th

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋า และ 2) ศึกษาผลของการใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นต่อพัฒนาการสัมพันธ์ของสมรรถนะของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรัทธาสมุทร จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 40 คน จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย รูปแบบการประเมินสมรรถนะ, แผนการจัดการเรียนรู้, แบบทดสอบสมรรถนะ, แบบประเมินพฤติกรรมสมรรถนะ และใบกิจกรรมประเมินสมรรถนะ โดยเครื่องมือมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.85–1.00 และแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2$ และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการประเมินสมรรถนะที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การตระหนักรู้จากปรากฏการณ์และความกลมกลืนของธรรมชาติ 2) การสืบเสาะและเชื่อมโยงองค์ความรู้เชิงระบบ 3) การลงมือสร้างสรรค์และใช้เทคโนโลยีอย่างสมดุล 4) การสะท้อนคิดและตัดสินใจบนฐานคุณค่า และ 5) การบูรณาการสู่การดำรงชีวิตอย่างยั่งยืน โดยมีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 81.27/82.53 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.8429 นอกจากนี้ นักเรียนมีพัฒนาการสัมพันธ์ของสมรรถนะโดยรวมอยู่ในระดับสูงมาก คิดเป็นร้อยละ 79.80 โดยสมรรถนะด้านการสร้าง ใช้ และรู้เท่าทันวิทยาการเทคโนโลยีมีพัฒนาการสูงสุด รองลงมา ได้แก่ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะเพื่อความยั่งยืน และการเข้าใจปรากฏการณ์โลกและเอกภพ ตามลำดับ สะท้อนให้เห็นว่ารูปแบบการประเมินที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมสมรรถนะของผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะ และจิตสำนึกด้านความยั่งยืนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** รูปแบบการประเมินสมรรถนะ, การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐาน, การอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน, ลัทธิเต๋า

## บทนำ

การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะในการดำรงชีวิตท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และเทคโนโลยีอย่างสมดุล โดยเฉพาะในบริบทโลกปัจจุบันที่เผชิญปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วิกฤตทรัพยากรธรรมชาติ ความเหลื่อมล้ำทางสังคม และการขยายตัวของเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างรวดเร็ว (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2565). ส่งผลให้ระบบการศึกษาจำเป็นต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการ “อยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน” ซึ่งหมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีอย่างรู้เท่าทัน ควบคู่กับการมีจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม คุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคมและโลกอย่างสมดุล (OECD, 2023; UNESCO, 2025) อย่างไรก็ตาม แม้ว่าหลักสูตรการศึกษาของไทยในปัจจุบันจะมุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนมากขึ้น แต่การจัดการเรียนรู้และการประเมินผลในสถานศึกษาส่วนใหญ่ยังคงมุ่งเน้นการวัดผลสัมฤทธิ์เชิงเนื้อหาและความจำ มากกว่าการประเมินสมรรถนะที่สะท้อนความสามารถในการปฏิบัติจริง การคิดเชิงบูรณาการ และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง ส่งผลให้ผู้เรียนขาดโอกาสในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล และการใช้เทคโนโลยีอย่างรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (กานดา วิทยา, 2567) สอดคล้องกับข้อเสนอของ OECD (2023) ที่ชี้ว่า ระบบการประเมินแบบดั้งเดิมไม่สามารถสะท้อนสมรรถนะเพื่อความยั่งยืนของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง เนื่องจากขาดการเชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด และคุณค่าทางจริยธรรมอย่างเป็นองค์รวม นอกจากนี้ จากการศึกษางานวิจัยและแนวทางการประเมินสมรรถนะที่ผ่านมา พบว่า แม้จะมีรูปแบบการประเมินที่พัฒนาขึ้นในหลายบริบท แต่ส่วนใหญ่ยังมุ่งประเมินสมรรถนะด้านวิชาการหรือทักษะเฉพาะด้านเป็นหลัก ขณะที่รูปแบบการประเมินที่บูรณาการ “การอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน” ยังมีอยู่อย่างจำกัด โดยเฉพาะรูปแบบที่เชื่อมโยงการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และจริยธรรมเชิงสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ (Wiek et al., 2024) ส่งผลให้เกิดช่องว่างทางวิชาการในการพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะที่สามารถสะท้อนพฤติกรรม การคิด การตัดสินใจ และคุณลักษณะของผู้เรียนในบริบทจริงได้อย่างครอบคลุม

การพัฒนารูปแบบการประเมินที่มีคุณภาพจึงจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) เพื่อสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีโครงสร้างชัดเจน ผ่านการศึกษา สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนการทดลองใช้จริงในบริบทสถานศึกษา ซึ่งช่วยสะท้อนทั้งคุณภาพของกระบวนการเรียนรู้และผลลัพธ์เชิงสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) โดยเฉพาะการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบผ่านเกณฑ์ E1/E2 และดัชนีประสิทธิผลที่สามารถแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมและประสิทธิผลของนวัตกรรมทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้น

ทั้งนี้แนวคิดสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนของ OECD (2023) ให้ความสำคัญกับการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกันเพื่อใช้ในการตัดสินใจ แก้ปัญหา และดำรงชีวิตอย่างรับผิดชอบต่อโลกและสังคม โดยมุ่งเน้นสมรรถนะสำคัญ ได้แก่ การคิดเชิงระบบ การใช้เทคโนโลยีอย่างรู้เท่าทัน การตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม และการสร้างคุณค่าเพื่อความยั่งยืน ซึ่งจำเป็นต้อง

ใช้กระบวนการประเมินตามสภาพจริง และเครื่องมือประเมินที่หลากหลาย เช่น ภาระงาน แบบประเมินเชิงพฤติกรรม การสะท้อนคิด และการประเมินกระบวนการเรียนรู้ เพื่อสะท้อนพัฒนาการของผู้เรียนอย่างรอบด้าน ประกอบกับงานวิจัยของ กรวลี ยอดเมือง และคณะ (2569) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการองค์ความรู้กับบริบทสิ่งแวดล้อมและชีวิตจริงของผู้เรียน สามารถส่งเสริมพัฒนาการสัมพันธ์ของสมรรถนะในทุกองค์ประกอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อขับเคลื่อนผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative-based Learning: CBL) ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างสรรค์ผลงานจากประสบการณ์จริง แนวคิดดังกล่าวช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ การเรียนรู้ร่วมกัน และการใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์และรู้เท่าทัน

อย่างไรก็ตามแม้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานจะสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียนได้ดี แต่การพัฒนาสมรรถนะเพื่อความยั่งยืนจำเป็นต้องเสริม “มิติด้านคุณค่า จิตสำนึก และความสมดุลระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ” ร่วมด้วย ซึ่งการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เพียงอย่างเดียวอาจยังไม่เพียงพอ (กัลยาลักษณ์ ไชยศิริ & ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย, 2565) สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนศรัทธาสมุทรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างเป็นระบบ และการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างมีเหตุผลและเหมาะสม (กิตติวัฒน์ ดิษฐประเสริฐ, 2567) ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดลัทธิเต๋าเข้ามาบูรณาการในการพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะ โดยลัทธิเต๋าเป็นปรัชญาที่เน้นความกลมกลืน ความสมดุล และการดำรงอยู่ร่วมกันระหว่างมนุษย์ ธรรมชาติ และวิทยาการอย่างสอดคล้องกัน ผ่านแนวคิด “อู๋เหวย” (Wu Wei) หรือการกระทำที่สอดคล้องกับธรรมชาติ ไม่ฝืนระบบหรือเร่งเร้าการเรียนรู้จนเกินไป ซึ่งแนวคิดดังกล่าวเอื้อต่อการออกแบบการเรียนรู้และการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใคร่ครวญ สะท้อนคิด และตัดสินใจอย่างมีจริยธรรม อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาสมรรถนะเพื่อความยั่งยืน ทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยสากลที่ระบุว่า ปรัชญาตะวันออกสามารถสนับสนุนการศึกษาเพื่อความยั่งยืนและการพัฒนาจิตสำนึกเชิงนิเวศของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ (Miller, 2022)

จากเหตุผลและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างรูปแบบการประเมินที่สามารถสะท้อนสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน เชื่อมโยงทั้งองค์ความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด คุณลักษณะ และจิตสำนึกด้านความยั่งยืนเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ โดยมุ่งให้การประเมินทำหน้าที่เป็น “กระบวนการเรียนรู้” ควบคู่กับการวัดและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน อันจะนำไปสู่การพัฒนาพลเมืองที่สามารถอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการได้อย่างสมดุลและยั่งยืนในอนาคต

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋าสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยวิเคราะห์พัฒนาการสัมพันธ์ของผู้เรียนจำแนกตามองค์ประกอบของสมรรถนะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

**หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน**

**การพัฒนารูปแบบ**: การพัฒนารูปแบบทางการศึกษานิยมดำเนินการตามแนวคิดการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ซึ่งมุ่งสร้างรูปแบบอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยการสังเคราะห์ทฤษฎี การตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และการทดลองใช้จริงเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมกับบริบทผู้เรียน กระบวนการดังกล่าวช่วยให้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความน่าเชื่อถือทั้งเชิงโครงสร้างและการนำไปใช้จริง ทั้งนี้ รูปแบบที่ผ่านการประเมินประสิทธิภาพ เช่น ค่าประสิทธิภาพกระบวนการและผลลัพธ์ (E1/E2) และดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) สามารถสะท้อนความเหมาะสมของรูปแบบทั้งในด้านกระบวนการเรียนรู้และผลลัพธ์ของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน (กัลยาลักษณ์ ไชยศิริ & ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย, 2565; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) สอดคล้องกับงานวิจัยต่างประเทศที่เน้นการออกแบบเชิงระบบและการประเมินผลด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์ แนวคิดดังกล่าวจึงถูกนำมาใช้เป็นกรอบหลักในการพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะฯ ในงานวิจัยนี้

**การประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน:** การประเมินสมรรถนะฯ ในงานวิจัยนี้สอดคล้องกับกรอบสมรรถนะของ OECD ซึ่งเน้นการบูรณาการความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตและตัดสินใจอย่างรับผิดชอบต่อธรรมชาติ สังคม และเทคโนโลยี (OECD, 2023) งานวิจัยไทยชี้ว่าการประเมินสมรรถนะควรใช้เครื่องมือที่หลากหลาย เช่น แบบทดสอบเชิงสมรรถนะ ใบกิจกรรม และการประเมินแบบรูบริก (Rubric-based Assessment) เพื่อสะท้อนพฤติกรรมการเรียนรู้จริง มากกว่าการวัดความรู้เชิงเนื้อหาเพียงอย่างเดียว (กานดา วิทยา, 2567) แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับแนวโน้มสากลที่ให้ความสำคัญกับการวัดพัฒนาการสัมพันธ์ของผู้เรียน ซึ่งช่วยสะท้อนสมรรถนะเชิงพฤติกรรมและพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง อันสอดคล้องกับธรรมชาติของสมรรถนะมากกว่าการประเมินผลแบบปลายทาง โดยสมรรถนะที่ใช้เป็นกรอบในการวิจัยนี้ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) การเข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลกและในเอกภพ (2) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพื่อการอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน (3) การสร้างใช้และรู้เท่าทันวิทยาการเทคโนโลยี และ (4) การมีคุณลักษณะทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพื่อการเข้าใจระบบธรรมชาติและการอยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืน

**การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative-based Learning: CBL)**: การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานมีรากฐานจากแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาและโครงงานเป็นฐาน โดยมุ่งให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และการลงมือปฏิบัติจริง ร่วมกับงานวิจัยของ กัลยาลักษณ์ ไชยศิริ & ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย (2565) พบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ช่วยพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกันของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ โดยขั้นตอนที่ใช้เป็นกรอบในการวิจัยนี้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนจาก วิริยะ ฤๅชัยพานิชย์ (2558) 1) กระตุ้นความสนใจ 2) ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ 3) ค้นคว้าและคิด 4) การนำเสนอ และ 5) การประเมินผล ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยต่างประเทศที่ระบุว่าการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ส่งเสริมสมรรถนะสำหรับศตวรรษที่ 21 และการเรียนรู้เพื่อความ ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์จึงเหมาะสมอย่างยิ่งกับการประเมินสมรรถนะที่มุ่งวัดความสามารถจากการปฏิบัติจริงและการคิดเชิงบูรณาการ (สุพัตรา วงศ์ดี, 2566)

**แนวคิดลัทธิเต๋า (Taoism):** แนวคิดลัทธิเต๋าเป็นฐานคิดเชิงปรัชญาที่เน้นความกลมกลืนกับธรรมชาติ (Harmony with Nature) ความสมดุล (Yin–Yang) และการเรียนรู้ตามธรรมชาติของมนุษย์ แนวคิดดังกล่าวสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ที่ไม่ฝืนธรรมชาติของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระและมีความหมาย (**พนมกร คำวัง,** 2562) ระบุว่าแนวคิดเต๋าสามารถประยุกต์ใช้กับการศึกษาเพื่อความยั่งยืน โดยช่วยหล่อหลอมคุณลักษณะด้านจริยธรรม การใคร่ครวญ และการตัดสินใจอย่างสมดุลระหว่างมนุษย์ ธรรมชาติ และเทคโนโลยี และในขณะเดียวกันสอดรับกับงานวิจัยต่างประเทศที่ชี้ว่าปรัชญาตะวันออกช่วยสนับสนุนการออกแบบการเรียนรู้และการประเมินที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนอย่างค่อยเป็นค่อยไป สอดคล้องกับจังหวะการเรียนรู้และการสะท้อนคิดของผู้เรียน (Miller, 2022)

จากการสังเคราะห์แนวคิดทั้ง 4 ประเด็น สามารถสรุปได้ว่าการพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน อาศัยการบูรณาการแนวคิดการพัฒนารูปแบบ การประเมินสมรรถนะและการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานโดยการพัฒนารูปแบบช่วยกำหนดโครงสร้างและขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งการประเมินสมรรถนะสะท้อนความสามารถของผู้เรียนจากการปฏิบัติจริงและพัฒนาการที่เกิดขึ้น ขณะที่การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การบูรณาการข้ามศาสตร์และการสร้างสรรค์นวัตกรรม ทั้งนี้แนวคิดลัทธิเต๋าช่วยเสริมมิติความกลมกลืน ความสมดุล และการเรียนรู้ตามธรรมชาติ ส่งผลให้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมทั้งเชิงวิชาการและการนำไปใช้จริง ดังแสดงในตาราง 1

**ตาราง 1:** ตารางสังเคราะห์หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุนรูปแบบการประเมินสมรรถนะฯ

| ขั้นตอนของรูปแบบที่สังเคราะห์ | การพัฒนารูปแบบ | การประเมินสมรรถนะเพื่อความยั่งยืน | การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐาน | แนวคิดลัทธิเต๋า | แนวทางจัดการเรียนรู้ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. การตระหนักรู้จากปรากฏการณ์และความกลมกลืนของธรรมชาติ | วิเคราะห์บริบทและปัญหาเพื่อกำหนดโครงสร้างรูปแบบ | การเข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลกและในเอกภพ | กระตุ้นความสนใจ | ความกลมกลืนกับธรรมชาติ | สร้างนิเวศการเรียนรู้เริ่มจากการตระหนักรู้ โดยให้นักเรียนเป็นผู้ริเริ่ม |
| 2. การสืบเสาะและเชื่อมโยงองค์ความรู้เชิงระบบ | ออกแบบลำดับกิจกรรมอย่างเป็นระบบ | การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์เพื่อการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน | ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ | เต๋าเน้นการเรียนรู้ตามธรรมชาติ | สร้างการคิดเชิงระบบเกิดจากการสืบเสาะอย่างไม่ฝืน |
| 3. การลงมือสร้างสรรค์และใช้เทคโนโลยีอย่างสมดุล | ทดลองใช้และปรับปรุงรูปแบบจากการปฏิบัติจริง | การสร้าง ใช้ และรู้เท่าทันวิทยาการเทคโนโลยี | ค้นคว้าและคิด | ความสมดุล Yin–Yang | เน้นการเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ |

| ขั้นตอนของรูปแบบที่สังเคราะห์ | การพัฒนารูปแบบ | การประเมินสมรรถนะเพื่อความยั่งยืน | การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐาน | แนวคิดลัทธิเต๋า | แนวทางจัดการเรียนรู้ |
|---|---|---|---|---|---|
| 4. การสะท้อนคิดและตัดสินใจบนฐานคุณค่า | ประเมินระหว่างเรียนเพื่อการปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ | การมีคุณลักษณะทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สำหรับการเข้าใจระบบธรรมชาติและการอยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืน | การนำเสนอ | Wu Wei และการใคร่ครวญ | สร้างการประเมินเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ พร้อมกับสร้างสมรรถนะฯ |
| 5. การบูรณาการสู่การดำรงชีวิตอย่างยั่งยืน | ประเมินประสิทธิภาพ (E1/E2) | สมรรถนะทั้ง 4 องค์ประกอบ (บูรณาการ) | การประเมินผล | ทางสายกลางและความยั่งยืน | พัฒนาสมรรถนะและสะท้อนการใช้ได้จริงอย่างสมดุล |

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ตามแนวคิดของ Borg และ Gall (2007) โดยเป็นการวิจัยแบบผสมวิธีพหุระยะ (Multiphase Mixed Methods Research) เพื่อพัฒนาและศึกษาผลการใช้รูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน ดำเนินการทดลองโดยใช้รูปแบบแบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest–Posttest Design) เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ดำเนินการวิจัยระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2568 ทั้งนี้การดำเนินงานแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

**ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและวิเคราะห์ความต้องการในการพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะฯ**

**1) แบบแผนการวิจัย** การวิจัยระยะที่ 1 เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานและวิเคราะห์ความต้องการที่จำเป็นสำหรับการพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋า

**2) แหล่งข้อมูล**

**(2.1) ผู้ให้ข้อมูล** ผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนรู้การนิเทศการศึกษา และการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้คัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน รวม 9 คน ตามข้อเสนอแนะของ Creswell & Creswell (2018) ประกอบด้วย (1) ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2) นักวิชาการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และ (3) ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรสาคร สมุทรสงครามและ**ผู้ให้ข้อมูลรอง** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2567 ที่มีประสบการณ์การเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์คัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 40 คนแบ่งเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน โดยใช้การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อสะท้อนประสบการณ์และความต้องการของผู้เรียนในฐานะผู้ใช้รูปแบบการประเมินสมรรถนะ

**(2.2) แหล่งข้อมูลเอกสาร** ผู้วิจัยศึกษาจากเอกสาร หนังสือ คู่มือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) เอกสารด้านอนาคตการศึกษาและทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 ได้แก่ The OECD Learning Compass 2030

2) หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน

3) หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐาน

4) หลักการ แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดลัทธิเต๋า

**3) เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ** เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิและนักเรียน) อย่างละ 1 ฉบับ และแบบบันทึกการสังเคราะห์เอกสาร จำนวน 1 ฉบับ โดยผู้วิจัยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิและคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) ผลการตรวจสอบพบว่า ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.88 แสดงว่าเครื่องมือมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้

**4) การเก็บรวบรวมข้อมูล** ผู้วิจัยจัดทำหนังสือขอความร่วมมือและดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ผ่านระบบออนไลน์โดยมีผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการสนทนาทั้งนี้ ใช้การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีบทบาทแตกต่างกันและข้อมูลจากนักเรียนจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดองค์ประกอบสมรรถนะ และตัวชี้วัดในการวิจัยในระยะต่อไป

**5) การวิเคราะห์ข้อมูล** ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ด้วยการจัดหมวดหมู่ สังเคราะห์ประเด็น และตีความข้อมูลตามมุมมองของผู้ทรงคุณวุฒิและนักเรียน เพื่อระบุความต้องการที่สอดคล้องกันและแตกต่างกันอันนำไปสู่การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการประเมินสมรรถนะฯ

**ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะฯ**

**1) แบบแผนการวิจัย** การวิจัยระยะที่ 2 เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยใช้กระบวนการออกแบบและพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋า ประกอบด้วยการสังเคราะห์แนวคิดการออกแบบเครื่องมือ การตรวจสอบคุณภาพ และการทดลองใช้

**2) ผู้ให้ข้อมูลหลัก** ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนรู้ การนิเทศการศึกษา และการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา คัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน รวม 9 คน ตามข้อเสนอแนะของ Creswell & Creswell (2018) ประกอบด้วย (1) ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2) นักวิชาการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและ (3) ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรสาครสมุทรสงคราม

**3) เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ**

**(3.1) แผนการจัดการเรียนรู้** จำนวน 5 แผน แผนละ 2 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที ประกอบด้วย 1) ระบบนิเวศในท้องถิ่น 2) ชีวิตในสิ่งแวดล้อม 3) ปัญหาและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 4) ความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม และ 5) การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ตามลำดับ

แผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวได้รับการสังเคราะห์และพัฒนาจากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งจัดทำแบบประเมินคุณภาพของแผนเพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้อง และความเหมาะสมขององค์ประกอบภายใน โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินคุณภาพว่าต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.85 ขึ้นไป จึงถือว่าสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ตามแนวคิดของศิริชัย กาญจนวาสี (2556) ผลการตรวจสอบพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (IOC) เท่ากับ 0.85 และผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด สะท้อนให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพ เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**(3.2) แบบทดสอบสมรรถนะฯ** แบบทดสอบสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ พัฒนาตามกรอบเครื่องมือประเมินสมรรถนะของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2565) ครอบคลุมสมรรถนะตามแนวคิดลัทธิเต๋า 4 องค์ประกอบ ซึ่งผลการตรวจสอบ IOC มีค่า 0.89 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ พบว่า ข้อสอบมีค่าความยากง่าย (p) เท่ากับ 0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.71 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.75 ซึ่งสะท้อนว่าแบบทดสอบมีคุณภาพอยู่ในระดับดีและมีความเชื่อมั่นสูง เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

**(3.3) ใบกิจกรรม** ใบกิจกรรมประเมินสมรรถนะฯ จำนวน 5 ใบกิจกรรม สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ การบูรณาการความรู้ และการสะท้อนคิด โดยผลการตรวจสอบ IOC (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) มีค่า 0.90 และคุณภาพใบกิจกรรมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

**(3.4) แบบประเมินพฤติกรรมสมรรถนะฯ** แบบประเมินพฤติกรรมสมรรถนะในการพัฒนาในรูปแบบการประเมินแบบรูบริก ประกอบด้วย 2 ตอน รวม 10 ข้อ ปรับปรุงจากแนวคิดของ Fletcher และ Vaughn (2023) ผลการตรวจสอบ IOC (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) มีค่า 0.89 และทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 40 คน วิเคราะห์ความเชื่อมั่นด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค พบว่า ตอนที่ 1 เท่ากับ 0.76 และตอนที่ 2 เท่ากับ 0.78 อยู่ในระดับดีมาก โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายโดยอ้างอิงจาก Hair et al. (2019)

**4) การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ทดลองใช้เครื่องมือกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน จากนั้นเก็บข้อมูลก่อนเรียน (Pre-test) พร้อมกับดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนจำนวน 5 แผน และเก็บข้อมูลหลังเรียน (Post-test) ตามลำดับ

**5) การวิเคราะห์ข้อมูล**

(5.1) วิเคราะห์คุณภาพหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(5.2) วิเคราะห์พัฒนาการสมรรถนะจากแบบทดสอบ โดยคำนวณคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Gain Score) ตามเกณฑ์ของศิริชัย กาญจนวาสี (2552) ดังนี้

คะแนนพัฒนาการ 76-100 คะแนน หมายถึง มีพัฒนาการระดับสูงมาก

คะแนนพัฒนาการ 51-75 คะแนน หมายถึง มีพัฒนาการระดับสูง

คะแนนพัฒนาการ 26-50 คะแนน หมายถึง มีพัฒนาการระดับปานกลาง

คะแนนพัฒนาการ 0-25 คะแนน หมายถึง มีพัฒนาการระดับต้น

(5.3) วิเคราะห์พฤติกรรมสมรรถนะจากแบบประเมินแบบรูบริก โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

**ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการประเมินสมรรถนะฯ**

**1) แบบแผนการวิจัย**

การวิจัยระยะที่ 3 เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เพื่อทดลองใช้และตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋า

**2) การตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบ**

รูปแบบที่พัฒนาขึ้นได้รับการตรวจสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ E1/E2 ≥ 80/80 (มนตรี แย้มกสิกร, 2546) และการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) ≥ 0.50 (Goodman et al., 1980) ผลการวิเคราะห์พบว่าประสิทธิภาพกระบวนการ (E1) เท่ากับ 81.27 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 82.53 แสดงว่ารูปแบบมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.27/82.53 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.8429 หมายความว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 84.29 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

**3) กลุ่มตัวอย่าง**

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 40 คน ได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นนักเรียนที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย มีความพร้อมในการเรียนรู้ และสามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ตลอดระยะเวลาในการวิจัย เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ นักเรียนที่ขาดเรียนเกินร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมด หรือไม่ส่งงานเกิน 2 ชิ้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองและดำเนินการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของนักเรียนตามหลักจริยธรรมการวิจัย

. **4) เครื่องมือวิจัย**

**(4.1) แผนการจัดการเรียนรู้** จำนวน 5 แผน แผนละ 2 คาบ (คาบละ 50 นาที) ได้แก่ ระบบนิเวศในท้องถิ่น ชีวิตในสิ่งแวดล้อม ปัญหาและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่ามีค่า IOC เท่ากับ 0.85 และคุณภาพแผนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

**(4.2) แบบทดสอบสมรรถนะ** เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ พัฒนาตามกรอบเครื่องมือประเมินสมรรถนะของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2565) ครอบคลุมสมรรถนะตามแนวคิดลัทธิเต๋า 4 องค์ประกอบผลการตรวจสอบ IOC เท่ากับ 0.89 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.81

**(4.3) ใบกิจกรรมประเมินสมรรถนะ** จำนวน 5 ใบกิจกรรม สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ เน้นการลงมือปฏิบัติ การบูรณาการความรู้ และการสะท้อนคิด โดยมีค่า IOC เท่ากับ 0.93 และคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

**(4.4) แบบประเมินพฤติกรรมสมรรถนะ** เป็นแบบการประเมินแบบรูบริก จำนวน 2 ตอน รวม 10 ข้อ พัฒนาตามแนวคิดของ Fletcher และ Vaughn (2023) ผลการตรวจสอบ IOC เท่ากับ 1.00 และค่าความเชื่อมั่นด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เท่ากับ 0.81 ตามลำดับ อยู่ในระดับดีมาก (Hair et al., 2019)

**5) การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างโดยการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน และเก็บข้อมูลหลังเรียน (Post-test) พร้อมกับประเมินพฤติกรรมสมรรถนะระหว่างการจัดกิจกรรม

**6) การวิเคราะห์ข้อมูล**

วิเคราะห์พัฒนาการสมรรถนะจากแบบทดสอบโดยคำนวณคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Gain Score) ตามเกณฑ์ของศิริชัย กาญจนวาสี (2556) และวิเคราะห์พฤติกรรมสมรรถนะจากแบบประเมินการประเมินแบบรูบริก โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

**ระยะที่ 4 การประเมินและปรับปรุงการใช้รูปแบบการประเมินสมรรถนะฯ**

**1) แบบแผนการวิจัย** การวิจัยระยะที่ 4 เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) เพื่อประเมินความเหมาะสมและปรับปรุงการใช้รูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋า เพื่อให้รูปแบบมีความสมบูรณ์และสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**2) ผู้ให้ข้อมูลหลัก** ผู้ให้ข้อมูลหลักเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนรู้ การนิเทศการศึกษา และการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา คัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน รวม 9 คน ตามข้อเสนอแนะของ Creswell & Creswell (2018) ได้แก่ 1) ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) นักวิชาการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 3) ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรสาคร–สมุทรสงคราม

**3) การเก็บรวบรวมข้อมูล** ผู้วิจัยจัดทำหนังสือขอความร่วมมือและดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ผ่านระบบออนไลน์ โดยผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการสนทนา ใช้การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีบทบาทแตกต่างกันร่วมกับข้อมูลจากนักเรียน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์และใช้ในการประเมินและปรับปรุงรูปแบบการประเมินสมรรถนะฯ ดำเนินการในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2568

**4) การวิเคราะห์ข้อมูล** วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสนทนากลุ่มโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสังเคราะห์ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรูปแบบ ประกอบกับการพิจารณาผลการพัฒนาสมรรถนะของนักเรียนจากคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Gain Score) รวมทั้งการวิเคราะห์ใบกิจกรรมและแบบประเมินพฤติกรรมสมรรถนะในรูปแบบการประเมินแบบรูบริก โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจปรับปรุงรูปแบบให้มีความเหมาะสมและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

## ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋าสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋าสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังตาราง 2

**ตาราง 2:** ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการประเมินสมรรถนะฯ

| รายการประเมิน | $\bar{X}$ | ร้อยละ |
|---|---|---|
| ประสิทธิภาพกระบวนการ (E1) | 81.27 | 81.27 |
| ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2) | 82.53 | 82.53 |
| **ประสิทธิภาพรูปแบบ (E1/E2)** | | **81.27 / 82.53** |

จากตาราง 2 พบว่า ประสิทธิภาพกระบวนการ (E1) มีค่าเท่ากับ 81.27 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2) มีค่าเท่ากับ 82.53 ดังนั้น รูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋าสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.27/82.53 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมทั้งในด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้และผลลัพธ์ด้านสมรรถนะของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋าสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังตาราง 3

**ตาราง 3:** ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการประเมินสมรรถนะฯ

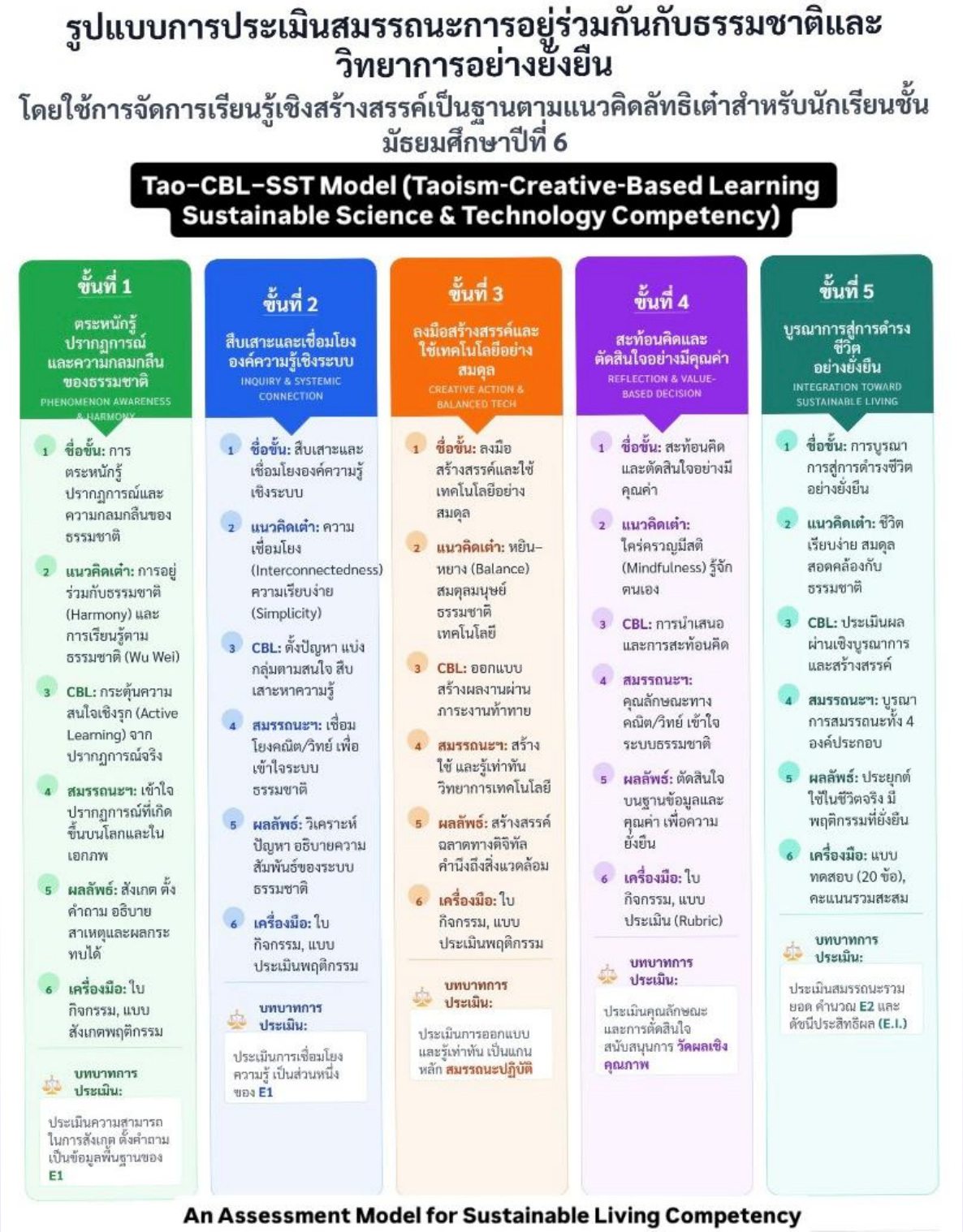
| จำนวนนักเรียน | คะแนนทดสอบก่อนเรียน | | คะแนนทดสอบหลังเรียน | | E.I. |
|---|---|---|---|---|---|
| | $\bar{X}$ | S.D. | $\bar{X}$ | S.D. | |
| 40 | 14.63 | 1.96 | 32.48 | 1.47 | 0.8429 |

***หมายเหตุ** ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) คำนวณตามแนวคิดของศิริชัย กาญจนวาสี (2556)

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และมีค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) เท่ากับ 0.8429 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (E.I. ≥ 0.50) แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนที่พัฒนาขึ้น สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการด้านสมรรถนะได้อย่างมีประสิทธิผล

ดังนั้นการพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะฯ เป็นรูปแบบการประเมินสมรรถนะที่พัฒนาขึ้นโดยบูรณาการแนวคิดลัทธิเต๋าเข้ากับการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐาน และกรอบสมรรถนะการดำรงชีวิตอย่างยั่งยืน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งรูปแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอนที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ได้แก่ (1) การตระหนักรู้จากปรากฏการณ์และความกลมกลืนของธรรมชาติ (2) การสืบเสาะและเชื่อมโยงองค์ความรู้เชิงระบบ (3) การลงมือสร้างสรรค์และใช้เทคโนโลยีอย่างสมดุล (4) การสะท้อนคิดและตัดสินใจบนฐานคุณค่า และ (5) การบูรณาการสู่การดำรงชีวิตอย่างยั่งยืน ตามลำดับ

การประเมินครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด และพฤติกรรมเชิงคุณค่า โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย ผลการประเมินพบว่ารูปแบบมีค่าประสิทธิภาพกระบวนการและผลลัพธ์ (E1/E2) เป็นไปตามเกณฑ์ และมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.8429 แสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลของรูปแบบในการส่งเสริมสมรรถนะของผู้เรียนอย่างชัดเจนร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างสมดุลและยั่งยืนในโลกที่เปลี่ยนแปลง ดังภาพ 1




**ภาพ 1**: รูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2. ผลการใช้รูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยวิเคราะห์พัฒนาการสัมพันธ์ของผู้เรียนตามจำแนกตามองค์ประกอบของสมรรถนะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

**ตาราง 4:** ผลการใช้รูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยวิเคราะห์พัฒนาการสัมพันธ์ของผู้เรียนตามการจำแนกตามองค์ประกอบของสมรรถนะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

**(n=40)**

| องค์ประกอบของสมรรถนะ (ด้าน) | ก่อนเรียนพี | | หลังเรียน | | พัฒนาการสัมพันธ์ (%) | ระดับพัฒนาการ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $\bar{X}$ | S.D. | $\bar{X}$ | S.D. | | |
| การเข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลกและในเอกภพ | 8.12 | 0.89 | 15.23 | 0.94 | 59.85 | สูง |
| การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์เพื่อการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน | 9.35 | 0.16 | 18.56 | 0.34 | 86.48 | สูงมาก |
| การสร้าง ใช้ และรู้เท่าทันวิทยาการเทคโนโลยี | 10.52 | 0.21 | 19.78 | 0.85 | 97.68 | สูงมาก |
| การมีคุณลักษณะทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สำหรับการเข้าใจระบบธรรมชาติและการอยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืน | 7.45 | 0.38 | 17.41 | 0.75 | 79.36 | สูงมาก |
| **รวม** | **8.86** | **0.41** | **17.75** | **0.72** | **79.80** | **สูงมาก** |

ผลการวิเคราะห์พัฒนาการสัมพันธ์ของสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการใช้รูปแบบฯ พบว่า ภาพรวมนักเรียนมีสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนของนักเรียนมีพัฒนาการสัมพันธ์เฉลี่ยร้อยละ 79.80 อยู่ในระดับสูงมาก แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการประเมินสมรรถนะที่พัฒนาขึ้นสามารถยกระดับสมรรถนะของผู้เรียนได้ครบทุกองค์ประกอบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสอดคล้องกับแนวคิดลัทธิเต๋าที่เน้นความกลมกลืนความสมดุล และการเรียนรู้ตามธรรมชาติของผู้เรียน

เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ พบว่า สมรรถนะด้านการสร้างใช้และรู้เท่าทันวิทยาการเทคโนโลยี มีพัฒนาการสัมพันธ์สูงสุด คิดเป็นร้อยละ 97.68 อยู่ในระดับสูงมาก รองลงมา คือ สมรรถนะด้านการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพื่อการอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน มีพัฒนาการสัมพันธ์ร้อยละ 86.48 อยู่ในระดับสูงมาก แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานสามารถส่งเสริมการคิดเชิงระบบการบูรณาการองค์ความรู้ และการประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบกับสมรรถนะด้านการมีคุณลักษณะทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพื่อความยั่งยืน มีพัฒนาการสัมพันธ์ร้อยละ 79.36 อยู่ในระดับ สูงมาก สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนมีความตระหนัก เห็นคุณค่า และมีทัศนคติเชิงบวกต่อการอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืนมากยิ่งขึ้น ขณะที่สมรรถนะด้านการเข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลกและในเอกภพ มีพัฒนาการสัมพันธ์ร้อยละ 59.85 อยู่ในระดับ สูง แสดงถึงการพัฒนาความเข้าใจเชิงปรากฏการณ์และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นรูปธรรม

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### การสรุปผลการวิจัย

1. วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการประเมินสมรรถนะที่พัฒนาขึ้น มีโครงสร้างเป็นระบบ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนที่บูรณาการแนวคิดลัทธิเต๋า การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐาน และกรอบสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนของ OECD อย่างสอดคล้องกันผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบ พบว่า มีค่าประสิทธิภาพกระบวนการ (E1) เท่ากับ **81.27** และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ **82.53** ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80) และมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ **0.8429** แสดงให้เห็นว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและมีประสิทธิผลในการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน

2. วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ผลการวิเคราะห์พัฒนาการสัมพัทธ์ของสมรรถนะผู้เรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นในทุกองค์ประกอบของสมรรถนะ โดยมีพัฒนาการสัมพัทธ์โดยรวมร้อยละ **79.80** อยู่ในระดับ**สูงมาก** เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ พบว่า สมรรถนะด้านการสร้างใช้และรู้เท่าทันวิทยาการเทคโนโลยีมีพัฒนาการสูงสุด (ร้อยละ **97.68**) รองลงมา คือ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพื่อการอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน (ร้อยละ **86.48**) คุณลักษณะเพื่อความยั่งยืน (ร้อยละ **79.36**) และการเข้าใจปรากฏการณ์โลกและเอกภพมีพัฒนาการสูง (ร้อยละ **59.85**) ตามลำดับ

### การอภิปราย

1. วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า รูปแบบการประเมินสมรรถนะฯ ที่พัฒนาขึ้นมีจุดเด่นจากการบูรณาการแนวคิดลัทธิเต๋า ซึ่งเน้นความกลมกลืน ความสมดุล และการเรียนรู้ตามธรรมชาติของผู้เรียน เข้ากับการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐาน ทำให้การประเมินไม่ทำหน้าที่เพียงวัดผลปลายทาง แต่เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้โดยเน้นการแสดงออกของสมรรถนะอย่างเป็นธรรมชาติ ผลที่ปรากฏจากค่าประสิทธิภาพ E1/E2 และดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ที่อยู่ในระดับสูง แสดงให้เห็นว่าการผสานปรัชญาตะวันออกเข้ากับกระบวนการ Active Learning สามารถสร้างสมดุลระหว่าง “กระบวนการเรียนรู้” และ “ผลลัพธ์เชิงสมรรถนะ” ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของสุพัตรา วงศ์ดี (2566) และชาญชัย ใจดี และคณะ (2567) ที่ชี้ว่าการประเมินเชิงสมรรถนะซึ่งหลอมรวมอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยยกระดับคุณภาพผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ และสอดคล้องกับกรอบการประเมินของ OECD (2023) ที่เน้นการประเมินเพื่อพัฒนาสมรรถนะเพื่อความยั่งยืน ขณะเดียวกัน ยังชี้ให้เห็นว่าการใช้ปรัชญาเต๋าเป็นฐานคิดช่วยเสริมสร้างจิตสำนึกเชิงนิเวศควบคู่กับสมรรถนะด้านวิทยาการได้อย่างเป็นรูปธรรมในบริบทโรงเรียนไทย

2. วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า รูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดลัทธิเต๋า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านสมรรถนะในภาพรวมอยู่ในระดับสูงมาก โดยเฉพาะสมรรถนะด้านการสร้าง ใช้ และรู้เท่าทันวิทยาการเทคโนโลยี รองลงมา ได้แก่ สมรรถนะด้านการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพื่อการอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน ด้านคุณลักษณะเพื่อความยั่งยืน และด้านการเข้าใจปรากฏการณ์โลกและเอกภพ ตามลำดับ ทั้งนี้ยังพบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการสัมพัทธ์ของสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนอยู่ในระดับสูงมากในทุกองค์ประกอบผลการวิจัยดังกล่าวอธิบายได้ว่า การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้

เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับแนวคิดลัทธิเต๋า ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงบูรณาการระหว่างองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และบริบททางธรรมชาติในชีวิตประจำวันอย่างเป็นองค์รวม โดยผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ และสะท้อนคุณค่าความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ ธรรมชาติ และเทคโนโลยี อันนำไปสู่การพัฒนาความตระหนักด้านความยั่งยืน ควบคู่กับความสามารถในการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมและรู้เท่าทัน (UNESCO, 2025; Wiek et al., 2024)

นอกจากนี้ กระบวนการประเมินสมรรถนะที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยยังมุ่งเน้นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) และการประเมินเพื่อพัฒนา (Assessment for Learning) ผ่านภาระงาน การสะท้อนคิด และการปฏิบัติในสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับบริบทสิ่งแวดล้อมและชีวิตจริงของผู้เรียน ส่งผลให้การประเมินไม่ได้ทำหน้าที่เพียงวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาสมรรถนะเชิงองค์รวมของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Black and Wiliam (2009) ที่เสนอว่าการประเมินเพื่อพัฒนาจะช่วยยกระดับคุณภาพการเรียนรู้และพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ กรวลี ยอดเมือง และคณะ (2569) ที่พบว่า การประเมินสมรรถนะจะเกิดประสิทธิผลสูงเมื่อกระบวนการเรียนรู้และการประเมินเชื่อมโยงกับบริบทจริงของผู้เรียน ชุมชน และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสอดคล้องกับแนวคิดของ Wiek et al. (2024) ที่อธิบายว่าการพัฒนาสมรรถนะเพื่อความยั่งยืนจำเป็นต้องอาศัยการบูรณาการองค์ความรู้ ทักษะ การคิดเชิงระบบ และคุณค่าทางจริยธรรมเข้าด้วยกัน ตลอดจนแนวทางของ UNESCO (2025) ที่เสนอว่าการจัดการศึกษาเพื่อความยั่งยืนควรมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถใช้ความรู้และเทคโนโลยีอย่างรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น งานวิจัยครั้งนี้จึงสะท้อนให้เห็นว่า การพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะที่บูรณาการแนวคิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับแนวคิดลัทธิเต๋า สามารถส่งเสริมสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในมิติของความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด คุณลักษณะ และจิตสำนึกด้านความยั่งยืน อีกทั้งยังแสดงให้เห็นว่าการประเมินสมรรถนะสามารถทำหน้าที่เป็น “กระบวนการเรียนรู้” ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนเชิงคุณภาพ มากกว่าการเป็นเพียงเครื่องมือวัดผลปลายทางเท่านั้น

**ข้อเสนอแนะ**

**ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

1. ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการประเมินสมรรถนะที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิภาพกระบวนการและประสิทธิภาพผลลัพธ์สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 รวมทั้งมีค่าดัชนีประสิทธิผลอยู่ในระดับสูง จึงควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และสหวิทยาการนำรูปแบบดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนของผู้เรียนให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม

2. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านสมรรถนะการสร้าง ใช้ และรู้เท่าทันวิทยาการเทคโนโลยีอยู่ในระดับสูงมาก ดังนั้น สถานศึกษาควรสนับสนุนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหา และเชื่อมโยงองค์ความรู้กับบริบทสิ่งแวดล้อมและชีวิตประจำวัน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงบูรณาการและการคิดอย่างเป็นระบบ

3. ผลการวิจัยพบว่า การประเมินตามสภาพจริงและการประเมินเพื่อพัฒนาสามารถส่งเสริมสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ครูผู้สอนควรปรับบทบาทของการประเมินจากการวัดผลปลายทางเพียงอย่างเดียว

ไปสู่การใช้การประเมินเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้ภาระงาน การสะท้อนคิด และสถานการณ์จริงเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาผู้เรียน

**ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

1. ผลการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในบริบทของโรงเรียนแห่งเดียว ดังนั้น การวิจัยครั้งต่อไปควรขยายกลุ่มตัวอย่างไปยังระดับชั้นหรือบริบทสถานศึกษาที่หลากหลาย เพื่อศึกษาความเหมาะสมและประสิทธิผลของรูปแบบการประเมินในบริบทที่แตกต่างกัน

2. ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการด้านสมรรถนะเพื่อความยั่งยืนในระดับสูงมาก จึงควรมีการศึกษาต่อยอดเกี่ยวกับผลกระทบระยะยาวของรูปแบบการประเมินที่มีต่อพฤติกรรม จิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม และการดำเนินชีวิตอย่างยั่งยืนของผู้เรียนในอนาคต

3. ผลการวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการบูรณาการแนวคิดลัทธิเต๋าร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐาน ดังนั้น การวิจัยครั้งต่อไปอาจศึกษาการประยุกต์ใช้แนวคิดทางปรัชญาหรือแนวคิดทางการศึกษารูปแบบอื่นร่วมกับการประเมินสมรรถนะ เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์และพัฒนาองค์ความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้เพื่อความยั่งยืนให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

**ประโยชน์ของงานวิจัย**

1. ได้รูปแบบการประเมินสมรรถนะการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการจัดการเรียนรู้และการประเมินสมรรถนะของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาได้

2. ได้แนวทางในการบูรณาการแนวคิดลัทธิเต๋าร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะด้านความยั่งยืน ทักษะการคิดเชิงระบบ และการใช้เทคโนโลยีอย่างรู้เท่าทันของผู้เรียน

3. ได้องค์ความรู้เชิงวิชาการเกี่ยวกับการประเมินสมรรถนะเพื่อความยั่งยืน ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับนักวิจัย ครูผู้สอน และผู้พัฒนาหลักสูตร ในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้และการประเมินที่สอดคล้องกับบริบทการศึกษาในศตวรรษที่ 21 และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


กานดา วิทยา. (2567). นวัตกรรมการประเมินฐานสมรรถนะเพื่อสร้างพลเมืองสีเขียว. *วารสารวิชาการครูไทย*, *15*(2), 45–58.

กรวลี ยอดเมือง, ศักดา สวาทะนันทน์, และนทัต อัศภาภรณ์. (2569). การพัฒนาสมรรถนะการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนและการเห็นคุณค่าในตนเองด้วยหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชิงพื้นที่ตามแนวคิดสตีมศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1*, *11*(1), 85–93.

กัลยาลักษณ์ ไชยศิริ, และศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย. (2565). การออกแบบการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาพยาบาล. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สุพรรณบุรี*, *5*(2), 5–18.

กิตติวัฒน์ ดิษฐประเสริฐ. (2567). การประเมินทักษะการสร้างแผนผังความคิดอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับการจัดนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลตามแนวคิดนวัตกรพลิกผัน เรื่อง ไบโอม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารปัญญาภาวนา*, *1*(1), 1–14.

ชาญชัย ใจดี, สมศักดิ์ พรมดี, และนฤมล ศรีสุข. (2567). การจัดการเรียนรู้เชิงสมรรถนะเพื่อการพัฒนาผู้เรียน อย่างยั่งยืน. *วารสารศึกษาศาสตร์*, *45*(2), 112–130.

พนมกร คำวัง. (2562). ความเป็นมาและพัฒนาการของลัทธิเต๋า. *วารสารวิจัยธรรมศึกษา*, *2*(2), 25–39.

มนตรี แย้มกสิกร. (2546). *การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา* [ปริญญานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].

วิริยะ ฤๅชัยพาณิชย์. (2558). การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-Based Learning: CBL). *วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้*, *1*(2), 23–37.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม* (พิมพ์ครั้งที่ 7). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2565). *แผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐาน (พ.ศ. 2566–2570)*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

สุพัตรา วงศ์ดี. (2566). การประเมินตามสภาพจริงกับการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา. *วารสารครุศาสตร์*, *51*(3), 89–105.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

Fletcher, J. M., & Vaughn, S. R. (2023). *Response to intervention: A framework for reading difficulties*. Guilford Press.

Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2007). *Educational research: An introduction* (8th ed.). Pearson Education.

Goodman, R. I., Fletcher, K. A., & Schneider, E. W. (1980). The effectiveness index as a comparative measure in media product evaluation. *Educational Technology*, *20*(9), 30–34.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.

Miller, J. P. (2022). *Education and sustainability: Eastern philosophy perspectives*. Routledge.

OECD. (2023). *OECD learning compass 2030: Building sustainable futures*. OECD Publishing.

UNESCO. (2025). *Education for sustainable development: Competencies and assessment*. UNESCO Publishing.

Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2024). Sustainability competencies and assessment in education. *Sustainability Science*, *19*(1), 45–63.

# การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

The Development of Game-Based Learning Activities Combined with Cooperative Learning to Enhance Learning Achievement and Teamwork Skills of Grade 4 Students

**กฤตพงศ์ แก้วเมฆ**
โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
**Corresponding Author:** Kittapongkaewmek@gmail.com

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนกับหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการทำงานเป็นทีมก่อนและหลังเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนกับหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 37 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที แบบกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่อิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่าประสิทธิภาพ 87.48/85.73 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะการทำงานเป็นทีมหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ :** กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทักษะการทำงานเป็นทีม

**บทนำ**

ในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้นั้นมีการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างยิ่ง โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นต่อโลกในศตวรรษที่ 21 อีกทั้งมีการบูรณาการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในการจัด การเรียนการสอนในปัจจุบัน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนและผู้เรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน โดยครูในปัจจุบันนั้นไม่ใช่เพียงเป็นแค่ผู้สอนแต่ยังต้องเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้และให้คำแนะนำต่อผู้เรียน โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และได้รับประสบการณ์ที่สนุกสานจากการเรียนรู้ (ทิศนา แขมมณี, 2562).

ทักษะการทำงานเป็นทีมนับว่าเป็นทักษะที่สำคัญต่อผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นทักษะที่ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเข้าสังคมและทำงานร่วมกันคนอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Slavin, 1995) โดยในปัจจุบันการจัดการศึกษาของไทยตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้มีการระบุว่าจะต้องมีการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้มีการเกิดกระบวนการมีส่วนร่วมและมีทักษะการทำงานเป็นทีม (นพวรรณ คงพริ้ว, 2563) ดังนั้นทักษะการทำงานเป็นจึงเป็นทักษะที่ช่วยเสริมสร้างพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานเป็นทีมในเวลาต่อมา (Vygotsky,1978) อีกทั้งทักษะการทำงานเป็นทีมช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม และทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหามากขึ้นส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนในปัจจุบันนั้นพัฒนาขึ้นได้อย่างมีคุณภาพ

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา มีความจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งอัตลักษณ์ของโรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชาที่ว่า “ยึดมั่นสัจธรรม มีวิริยะอุตสาหะ รับผิดชอบต่อสังคม” มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นพลเมืองที่ดีมีความรับผิดชอบต่อสังคมส่วนรวม มีทักษะการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นและยังสอดคล้องกับจิตตารมณ์ของนักบุญหลุยส์ มารี กรีญอง เดอ มงฟอร์ต ที่ยังเน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการกระทำต่าง ๆ ของตนเองที่เกิดขึ้นกับสังคม อีกทั้งยังปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความรู้ มีคุณธรรมรวมถึงมีความขยันและความวิริยะพากเพียร ซึ่งต้องมีการพัฒนาผู้เรียนให้มีองค์ความรู้และทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นตามอัตลักษณ์ของโรงเรียน

แต่อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาสังคมศึกษาในปัจจุบันนั้นยังไม่สามารถพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพได้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันมักจะมีการสอนแบบบรรยายเพียงส่วนเดียว ผู้เรียนมีบทบาทเพียงการรับฟังและจดจำเนื้อหา ส่งผลให้ขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงส่งผลให้ไม่เกิดการพัฒนาในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และทักษะการทำงานเป็นทีม จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานและการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่าเป็นแนวทางหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการกระตุ้นความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน การใช้เกมในกระบวนการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น มีความสนุกสนาน และเกิดการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง (สมโภชน์ พูลเขตกิจ, 2563) นอกจากนี้ การเรียนรู้แบบใช้เกมยังช่วยส่งเสริมทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากผู้เรียนต้องมีการวางแผน กลยุทธ์ และปรับตัวภายใต้สถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงในเกม

และยังส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งเป็นแนวทางที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ฝึกทักษะการสื่อสาร การแบ่งงานและการแก้ไขปัญหาร่วมกัน (เมตต์ เมต์การุณ์จิต, 2559) ซึ่งจะช่วยพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Johnson & Johnson, 2014)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานเป็นทีม รายวิชาสังคมศึกษา เรื่อง วัฒนธรรมไทยสี่ภาค โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการทำงานเป็นทีมและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นผ่านการใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะทำงานการทำงานเป็นทีมซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญต่อศตวรรษที่ 21 และส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาสังคมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนกับหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการทำงานเป็นทีมก่อนและหลังเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนกับหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

## สมมติฐานการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนเรียน
3. ทักษะการทำงานเป็นทีมหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนเรียน

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

### 1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้เป็นแนวทางการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยมีการกำหนดเป็นลำดับขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพ มุ่งเน้นให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนเป็นสำคัญและบรรลุตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสนใจ เข้าใจและเกิดการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริงจากผู้เรียนและเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินระหว่างการเรียนรู้ (สมโภชน์ พูลเขตกิจ, 2563) โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้สามารถแบ่งได้เป็นแบบรายบุคคลหรือเป็นแบบกลุ่ม โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้หรือให้คำแนะนำช่วยเหลือ (ปฐมชัย ธะนะเนตร, 2561) โดยกิจกรรมการเรียนรู้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ดังที่ กลัญญู เพชราภรณ์ (2568) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า การจัดการเรียนรู้เปรียบเสมือนเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองในทุก ๆ ด้านไปสู่ความสำเร็จในชีวิต

โดยองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้มีหลากหลายองค์ประกอบ ได้แก่ ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้ จุดประสงค์การทดลอง สถานการณ์ตัวอย่าง ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนและรายละเอียดการจัดการเรียนรู้ (นันท์นภัส วิรัตน์ภัทธิรากร, 2564) ซึ่งการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะแบบพหุปัญญา มีความรับผิดชอบในการทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

**2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความรู้ที่เกิดจากการพัฒนาทักษะหรือผลที่เกิดจากการกระทำของผู้เรียนเป็นพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการได้รับประสบการณ์ผ่านการเรียนรู้จากตนเองหรือจากในชั้นเรียน (ทิศนา แขมมณี, 2562) ซึ่งสามารถแสดงออกมาในรูปแบบพฤติกรรมโดยจำแนกได้ 3 ด้าน คือ ด้านพุทธพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย (Bloom, 1982) โดยสามารถวัดได้จากการประเมินผลตามสภาพจริงหรือการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสามารถประเมินความรู้ของผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

กล่าวโดยสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือความสามารถหรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกภายหลังผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอน อันสะท้อนถึงความรู้ ทักษะ และความเข้าใจที่เกิดจากการฝึกฝนและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสามารถประเมินได้ทั้งในรูปแบบคะแนนและการปฏิบัติจริง โดยแสดงถึงระดับความสำเร็จในการบรรลุเป้าหมายทางการศึกษา ครอบคลุมทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ทั้งนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังถือเป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จของผู้เรียนในศาสตร์หรือรายวิชาต่าง ๆ ได้อย่างรอบด้านและหลากหลาย

**3. ทักษะการทำงานเป็นทีม**

ทักษะการทำงานเป็นทีมนับว่าเป็นทักษะหนึ่งที่มีความสำคัญต่อผู้เรียน โดยการทำงานเป็นทีมคือการที่กลุ่มบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กันกระทำหรือปฏิบัติภารกิจอย่างมุ่งมั่น โดยมีเป้าหมายเดียวกันคือความสำเร็จของงาน (เมตต์ เมต์การุณ์จิต, 2559) โดยการทำงานเป็นทีมมักจะเกิดจากการรวมกลุ่มของบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ซึ่งมีการร่วมกันคิด ร่วมกันตัดสินใจรวมถึงการพึ่งพาอาศัยกันและให้การปฏิบัติงานเป็นไปในทิศทางหรือแนวทางเดียวกัน (วิกานดา เกษตรเอี่ยม, 2558) การทำงานเป็นทีมมีความสำคัญมากต่อการทำงาน เพราะการทำงานเป็นทีมจะช่วยให้เกิดความสำเร็จในงาน ซึ่งต้องมีปฏิสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับเพื่อนมนุษย์ ส่งเสริมและพัฒนาอยู่เสมอ เพื่อให้สมาชิกและทีมมีศักยภาพและมีความพร้อมในการทำงานเป็นทีมที่สามารถทำงานให้ประสบความสำเร็จได้ (นพวรรณ คงพริ้ว, 2563)

กล่าวโดยสรุปทักษะการทำงานเป็นทีมเป็นทักษะที่เกิดจากการที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป มาร่วมกันทำกิจกรรมโดยมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน มีเป้าหมายไปในทิศทางเดียวกัน มีการติดต่อสื่อสารประสานงานสนับสนุนซึ่งกันและกัน ร่วมกันตัดสินใจ และมีความรับผิดชอบต่อความสำเร็จของงานที่ ได้รับมอบหมาย จนเกิดความสามัคคี มีความเข้าใจกันและเห็นอกเห็นใจกัน มีการเปิดรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในทีมอยู่ตลอดเวลาจนเกิดเป็นทักษะที่สร้างความสำเร็จให้เกิดแก่ทีมของตนเอง

**4. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ**

เป็นนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยมุ่งเน้นการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานเป็นทีม โดยเกิดจากการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานของ ณัฏฐา ผิวมา (2564) และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของ เรวดี ศรีสุข (2562) การจัดการเรียนรู้โดยจัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยที่มีความสามารถแตกต่างกันและใช้กระบวนการทำงานเป็นทีม

เพื่อร่วมกันแลกเปลี่ยนเรือนรู้จากความรู้ที่ได้รับมอบหมายตามหัวข้อที่กำหนดผ่านการใช้เกม โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

**1) ขั้นเตรียมเกม** ในขั้นตอนนี้เป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเรียน กล่าวคือ เป็นการเลือกเกมที่สอดคล้องกับรายวิชา เนื้อหา และผู้เรียน อีกทั้งต้องคำนึงถึงความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้

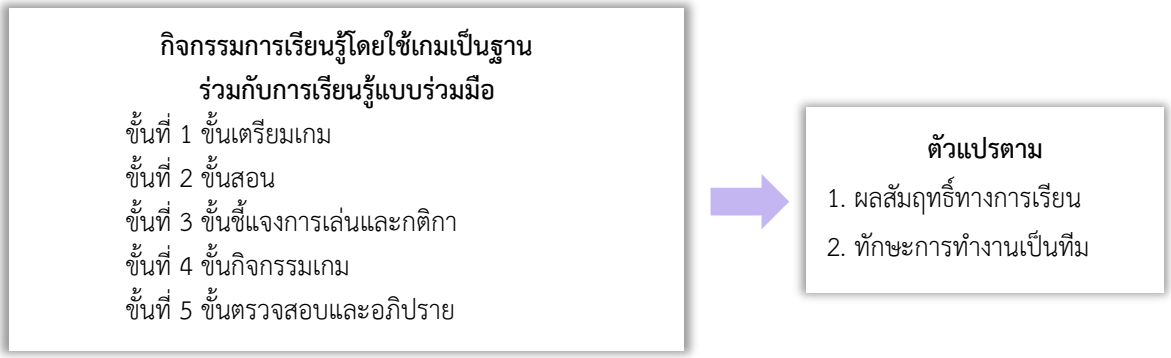
**2) ขั้นสอน** เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนบรรยายเนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการคิดวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ผ่านการทำกิจกรรมหรือใบงานที่กำหนด

**3) ขั้นชี้แจงการเล่นและกติกา** เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนแจ้งกติกาในการเล่นเกม บทบาทหน้าที่ วิธีการเล่น รวมถึงการสาธิตการเล่นเบื้องต้น จากนั้นให้ผู้เรียนจัดกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน

**4) ขั้นกิจกรรมเกม** เป็นขั้นตอนที่สมาชิกภายในกลุ่มจะได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน การทำงานเป็นทีม การร่วมกันรับผิดชอบผ่านการเล่นเกม โดยมีการกำหนดหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย

**5) ขั้นตรวจสอบและอภิปรายผล** เป็นขั้นที่ผู้เรียนซักถามถึงยุทธวิธีต่าง ๆ ที่จะเอาชนะอุปสรรคของผู้เรียน เพื่อให้ไปถึงเป้าหมายที่ต้องการและโยงเข้าไปประเด็นการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์จากนั้นผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการเล่นเกม

**กรอบแนวคิดในการวิจัย**




**ภาพที่ 1** กรอบแนวคิดในการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองขั้นต้น (Pre-experimental design) ประเภทแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียว One-Group Pretest-posttest Design (กิตติยา วงษ์ขันธ์. 2561) ดังนี้

| กลุ่ม | ก่อนเรียน | | หลังเรียน |
|---|---|---|---|
| A | $O_1$ | X | $O_2$ |

### กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2567 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา จังหวัดชลบุรี ที่เรียนในรายวิชาสังคมศึกษา รวมทั้งหมด 5 ห้องเรียน จำนวน 199 คน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 37 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

**ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย**

ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ ทักษะการทำงานเป็นทีม

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง วัฒนธรรมไทยสี่ภาค จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 12 คาบเรียน

1.2 นวัตกรรมเกมประกอบแผนจัดการเรียนรู้ ได้แก่ บอร์ดเกม “Thailand Culture” บอร์ดเกมบันไดงู “ตะลุยวัฒนธรรมไทยภาคกลาง-ภาคใต้” และ การ์ดเกม Bingo “ล้านนาอีสานสัมพันธ์”

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วัฒนธรรมไทยสี่ภาค ซึ่งเป็นแบบวัดแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

2.2 แบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นแบบวัดแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ โดยปรับปรุงข้อคำถามเกี่ยวกับการวัดทักษะการทำงานเป็นทีมของ บุญนิธิ คัสกุล (2562)

**การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง วัฒนธรรมไทยสี่ภาค ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของโครงสร้างรายวิชาสังคมศึกษา เกี่ยวกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาสังคมศึกษาและแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ จากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้สังคมศึกษาจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยพิจารณาในด้านสาระสำคัญ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและการประเมินผล โดยใช้มาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผนอยู่ในระดับมากที่สุด จากนั้นปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. นวัตกรรมเกมประกอบแผนจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง วัฒนธรรมไทยสี่ภาค ผู้วิจัยได้ออกแบบนวัตกรรมเกมตามรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้จากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้สังคมศึกษาจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของนวัตกรรมเกมตามที่กำหนด โดยใช้มาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งความเหมาะสมของนวัตกรรมเกมประกอบแผนจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 นวัตกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด จากนั้นปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วัฒนธรรมไทยสี่ภาค ซึ่งเป็นแบบวัดแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในส่วนของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้สังคมศึกษาจำนวน 3 ท่าน พิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับ พบว่ามีค่าความยากง่ายที่ 0.68 ค่าอำนาจจำแนกที่ 0.48 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (อาฟีฟี ลาเต๊ะ, 2566) เท่ากับ0.86 จากนั้นไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.3 แบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นแบบวัดแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อคำถามเกี่ยวกับการวัดทักษะการทำงานเป็นทีมของบุญนิธิ คัสกุล (2562) จากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้สังคมศึกษาจำนวน 3 ท่าน พิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับ พบว่ามีค่าความยากง่ายที่ 0.54 ค่าอำนาจจำแนกที่ 0.51 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (อาฟีฟี ลาเต๊ะ, 2566) เท่ากับ 0.88 จากนั้นไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยติดต่อผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชาและหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อดำเนินการวิจัย

2. ผู้วิจัยปฐมนิเทศและชี้แจงถึงจุดประสงค์ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างและเลือกใช้รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาสังคมศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงบทบาทของผู้เรียน บทบาทของครูผู้สอน วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นระยะเวลา 12 คาบเรียน โดยจะมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานเป็นทีม

3. ผู้วิจัยนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสังคมศึกษา เรื่อง วัฒนธรรมไทยสี่ภาค สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อและแบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีม แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ มาทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง

4. ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 8 กลุ่ม โดยให้นักเรียนจับกลุ่มตามอิสระ โดยใช้ระยะเวลาในการดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 12 คาบเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 คาบที่ 1-4 ดำเนินการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความหมายและประเภทของวัฒนธรรม โดยร่วมกันอภิปรายวัฒนธรรมไทยที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน โดยจำแนกให้นักเรียนเห็นถึงประเภทของวัฒนธรรม จากนั้นร่วมกันเล่นบอร์ดเกม “Thailand Culture” เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความหมายและประเภทของวัฒนธรรมไทยที่มากขึ้นและร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้จากการเล่นบอร์ดเกมผ่านการทำใบกิจกรรม

4.2 คาบที่ 5-8 ดำเนินการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัฒนธรรมไทยภาคกลางและภาคใต้ โดยร่วมกันชิมขนมไทยภาคกลางและภาคใต้ จากนั้นร่วมกันอภิปรายถึงรสชาติและความแตกต่างของขนมทั้งสองชนิด จากนั้นอธิบายรายละเอียดเบื้องต้นของวัฒนธรรมไทยภาคกลางและภาคใต้ จากนั้นนักเรียนร่วมกันเล่นบอร์ดเกม

บันไดงู “ข้ามขอบฟ้า เมืองศูนย์กลางสู่แดนมโนราห์” เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับวัฒนธรรมไทยภาคกลางและภาคใต้มากขึ้นจากนั้นร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้จากการเล่นบอร์ดเกมผ่านการทำใบกิจกรรม

4.3 คาบที่ 9-12 ดำเนินการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัฒนธรรมไทยภาตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ โดยร่วมกันรับชมทัศน์การแสดงฟ้อนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและการฟ้อนของภาคเหนือ จากนั้นให้นักเรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของการฟ้อนทั้งสองภาค จากนั้นอธิบายเกี่ยวกับวัฒนธรรมไทยภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือและนักเรียนร่วมกันเล่นการ์ด Bingo “ล้านนาอีสานสัมพันธ์” เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับวัฒนธรรมไทยภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือและมากขึ้นจากนั้นร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้จากการเล่นบอร์ดเกมผ่านการทำใบกิจกรรม

5. ผู้วิจัยนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสังคมศึกษา เรื่อง วัฒนธรรมไทยสี่ภาค สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อและแบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีม แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ มาทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างและนำผลที่ได้จากการทดสอบไปสรุปผลทางสถิติและวิเคราะห์ข้อมูล

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีมทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมาวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนกับหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยการใช้สถิติทดสอบที แบบกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่อิสระต่อกัน (Dependent t-test)

## ผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นจุดประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานเป็นทีมก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมีผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 มีรายละเอียดดังนี้

**ตาราง 1:** ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (n = 37)

| จำนวนนักเรียน | คะแนนเฉลี่ยใบกิจกรรมระหว่างการใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ | | | คะแนนสอบเฉลี่ยหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้ | | ประสิทธิภาพ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ใบกิจกรรมความหมายและประเภทของวัฒนธรรม | ใบกิจกรรมวัฒนธรรมภาคกลาง-ภาคใต้ | ใบกิจกรรมสายสัมพันธ์อีสาน-เหนือ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | $E_1/E_2$ |
| 37 | 10 คะแนน | 10 คะแนน | 10 คะแนน | 15 | 12.86 | **87.48/85.73** |
| | 9.08 | 8.05 | 9.11 | | | |
| | **คิดเป็นร้อยละ 87.48** | | | **คิดเป็นร้อยละ 85.73** | | |

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 พบว่าคะแนนเฉลี่ยใบกิจกรรมระหว่างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ($E_1$) มีคะแนนเฉลี่ย 87.48 และคะแนนสอบเฉลี่ยหลังใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ($E_2$) มีคะแนนเฉลี่ย 85.73 แสดงว่ากิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนกับหลังใช้ของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วม

**ตาราง 2:** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนกับหลังใช้ของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (n = 37)

| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านการใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ | $\bar{X}$ | S.D | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| ก่อนเรียน | 6.51 | 2.46 | -14.28* | .00 |
| หลังเรียน | 12.16 | 1.07 | | |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังใช้ของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ปรากฏว่า ค่าสถิติทดสอบที เท่ากับ -14.28 และค่า p น้อยกว่า .05 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้ของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมสูงกว่าก่อนใช้ของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

3. ผลการวิเคราะห์ทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

**ตาราง 3:** ผลการวิเคราะห์ทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (n = 37)

| ทักษะการทำงานเป็นทีมผ่านการใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วม | $\bar{X}$ | S.D | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| ก่อนเรียน | 9.75 | 0.88 | -13.56* | .00 |
| หลังเรียน | 14 | 0.00 | | |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทักษะการทำงานเป็นทีม หลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ปรากฏว่า ค่าสถิติทดสอบ t เท่ากับ -13.56 และค่า p น้อยกว่า .05 แสดงให้เห็นว่าทักษะการทำงานเป็นทีมหลังใช้ของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมสูงกว่าก่อนใช้ของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในหัวข้อ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานเป็นทีม รายวิชาสังคมศึกษา เรื่อง วัฒนธรรมไทยสี่ภาค ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะ ไว้ดังนี้

**การสรุปผลการวิจัย**

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่าประสิทธิภาพ 87.48/85.73

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ทักษะการทำงานเป็นทีมหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**การอภิปรายผลการวิจัย**

1. ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น พบว่ากิจกรรมดังกล่าวนี้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 87.48/85.73 ซึ่งตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ภาพรวมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือแสดงให้เห็นว่า การใช้การใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถกระตุ้นความสนใจและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ซึ่งอยู่ในช่วงวัยที่ผู้เรียนมีความสนใจต่อกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ได้ลงมือปฏิบัติจริง มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่สนุกสนานและท้าทาย ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ซึ่งคะแนนเฉลี่ยระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ $(E_1)$ เป็นไปตามสมมติฐานนั้นแสดงว่านักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้และสามารถทำกิจกรรมได้ดีตามจุดประสงค์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Slavin (1995) ที่อธิบายไว้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยส่งเสริมการทำงานเป็นทีม การแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างเพื่อน

และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้ดีขึ้น นอกจากนี้คะแนนเฉลี่ยหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ $(E_2)$ ก็เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาการเรียนได้อย่างลึกซึ้ง ซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมช่วยเพิ่มความสนุกสนานและแรงจูงใจในการเรียน ทำให้ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น กล้าแสดงความคิดเห็น กล้าตัดสินใจ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริงในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยแนวคิดของ Smith et al., (2018) ได้อธิบายว่าการใช้เกมในการจัดการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึกของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยงานวิจัยของ พาฝัน จอมสังข์ (2566) ที่ได้ศึกษาการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเรื่องร้อยละเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ บอร์ดเกมซึ่งเป็นเกมชนิดหนึ่งร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพ โดยประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 คือ 78.57/77.33

2. ผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แสดงให้เห็นว่ามีความสอดคล้องกับสมตติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ซึ่งเป็นผู้เรียนในช่วงวัยที่มีความสนใจต่อกิจกรรมที่สนุกสนาน ชอบการแข่งขัน และเรียนรู้ได้ดีผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียน จึงทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้และมีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวมีการใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียนให้มีความอยากเรียนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งบริบทของนักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชาซึ่งมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและทำกิจกรรมร่วมกัน ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม และสร้างองค์ความรู้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นหลังการจัดกิจกรรม ซึ่งงานวิจัยของ Brown (2020) พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐานสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีระดับของผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นจากการเรียนรู้ด้วยเกมในรูปแบบร่วมมือ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนวัฒน์ นรสิงห์ (2563) ซึ่งศึกษาการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลักภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ศูนย์พัฒนาคุณภาพ และมาตรฐาน การศึกษาขามทะเลสอ จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลักภาษาไทยของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการเรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ดังกล่าวก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวัดทักษะการทำงานเป็นทีมหลังจากการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่าทักษะการทำงานเป็นทีมของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แสดงให้เห็นว่ามีความสอดคล้องกับสมตติฐานที่ตั้งไว้ โดยเฉพาะนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ซึ่งเป็นวัยที่ผู้เรียนเริ่มพัฒนาทักษะทางสังคม การสื่อสาร และการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น การจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันผ่านเกมและภารกิจกลุ่ม จึงช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการยอมรับบทบาทหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ในกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะต้องมีการแบ่งหน้าที่ รับผิดชอบงานของตนเอง รวมทั้งให้การช่วยเหลือ

และแนะนำกันระหว่างการทำกิจกรรมและการเล่นเกม ซึ่งเป็นกระบวนการที่สะท้อนให้เห็นถึงการมีทักษะการทำงานเป็นทีมที่เกิดจากความร่วมมือภายใต้กิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนด อีกทั้งบริบทของนักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ซึ่งให้ความสำคัญกับการทำกิจกรรมร่วมกันและการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ยังส่งผลให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวเข้ากับการทำงานกลุ่มและเรียนรู้การอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ดี จึงทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการทำงานเป็นทีมสูงขึ้นหลังการจัดกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Vygotsky (1978) ที่เสนอว่าการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานร่วมกัน ช่วยเสริมสร้างพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและสิ่งแวดล้อมส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานเป็นทีมและงานวิจัยของ Johnson & Johnson (2014) ได้ระบุว่าการเรียนรู้แบบร่วมช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการทำงานเป็นทีม ส่งผลให้ผู้เรียนมีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการทำงานเป็นทีมเกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันผ่านการทำกิจกรรมตามเงื่อนไขของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือตามที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปริยนนท์ ประทุมตรี (2562) ได้ศึกษาการวิจัย เรื่อง การส่งเสริมพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมโดยใช้เทคนิคทีมเกมแข่งขันร่วมกับสื่อสังคม สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม พบว่าเทคนิคเกมส่งผลให้พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักศึกษาอยู่ในระดับที่ดี

**ข้อเสนอแนะ**

**ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

ผู้สอนควรมีการบริหารและจัดการเวลาในการสอนให้เหมาะสมและเน้นให้นักเรียนได้เกิดการสะท้อนคิดความรู้จากเกมที่ได้เล่นผ่านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เนื่องจากเวลาที่นักเรียนเล่มเกมโดยส่วนใหญ่มักจะเล่นด้วยความสนุก แต่หลงลืมการรับความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน ดังนั้นผู้สอนจึงต้องมีการเน้นย้ำและชี้แจงถึงจุดประสงค์ของการเล่นเกมและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจน เพื่อที่จะส่งผลให้นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนและมีทักษะการทำงานเป็นทีมที่เพิ่มมากขึ้น

**ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

การจัดการเรียนรู้โดยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เน้นการพัฒนาทักษะที่สำคัญแห่งศตวรรษที่ 21 ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะที่สำคัญในการพัฒนาตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม

กลัญญู เพชรภรณ์. (2568). ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาจิตวิทยาสำหรับครูของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย. 17(1), 124-139. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sueduresearchjournal/article/view/276177/186304

กิตติยา วงษ์ขันธ์. (2561, 7 พฤษภาคม). *การออกแบบการวิจัย รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณ การกำหนดตัวอย่างและการวิเคราะห์ข้อมูล.* https://www.ubu.ac.th/web/files_up/08f2019050616142231.pdf

ณัฏฐา ผิวมา. (2564). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานด้วยบูรณาการเทคโนโลยีเกมคอมพิวเตอร์. *วารสารมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์* [ฉบับพิเศษ], 7, 1-15. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/rpu/article/download/257367/171558

ทิศนา แขมมณี. (2562). *ศาสตร์การสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 23). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

ธนวัฒน์ นรสิงห์. (2563). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลักภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ศูนย์พัฒนาคุณภาพ และมาตรฐานการศึกษาขามทะเลสอ จังหวัดนครราชสีมา* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช]. STOUIR. https://ir.stou.ac.th/bitstream/123456789/12666/1/FULLTEXT.pdf

นันท์นภัส วิรัตน์ภัทธิรากร. (2564). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดสารประกอบเชิงซ้อนของโลหะแทรนซิชัน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. iThesis Srinakharinwirot University. http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1486/1/gs621130363.pdf

นพวรรณ คงพริ้ว. (2563). *การศึกษาบทบาทการทำงานเป็นทีมของผู้บริหาสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี.* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี] RBRU e-Theses. https://etheses.rbru.ac.th/pdf-uploads/allfile-364-file01-2021-01-29-13-25-20.pdf

บุญนิธิ คัสกุล. (2563). *การสร้างแบบวัดทักษะที่จำเป็นสำหรับการถูกจ้างงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. iThesis Srinakharinwirot University. http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1297/1/gs601130127.pdf

ปริยนนท์ ประทุมตรี. (2562). *การส่งเสริมพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมโดยใช้เทคนิคทีมเกมแข่งขันร่วมกับสื่อสังคมสำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม]. RMU. https://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2562/M127443/Pratumtree%20Priyanon.pdf

ปฐมชัย ธะนะเนตร. (2561). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เสริมสร้างการรู้เสริมสร้างการรู้เท่าทันสื่อออนไลน์โดยใช้การคิดแบบโยนิโสมนสิการ.* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. iThesis Srinakharinwirot University. http://irithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/248/1/gs561150065.pdf

พาฝัน จอมสังข์. (2566). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร]. NU Intellectual Repository. https://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/6329/3/PhafanJomsung.pdf

เมตต์ เมตต์การุณ์จิต. (2559). *ทีมงาน Teamwork: พลังที่สร้างความสำเร็จ.* โอเดียนสโตร์.

เรวดี ศรีสุข. (2562). การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative learing) ในการออกแบบจัดการเรียนการสอน. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สุพรรณบุรี.* 2(1), 5-16. https://he02.tci-thaijo.org/index.php/SNC/article/view/243012

วิกานดา เกษตรเอี่ยม. (2558). *การสร้างทีมงาน.* โอเดียนสโตร์.

สมโภชน์ พูลเขตกิจ. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร] Faculty of Education Naresuan University. http://www.edu.nu.ac.th/th/news/docs/download/2020_12_01_11_07_48.pdf

อาฟีฟี ลาเต๊ะ. (2566). การวิจัยในชั้นเรียน. (พิมพ์ครั้งที่ 4). ไอ.เจ.สยาม.

Bloom BS. (1982) Human characteristics and school learning. Mc Graw –Hill Book.

Brown, A. L. (2020). *Cognitive development and learning in instructional contexts*. Pearson Education.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2014). *Cooperative Learning in the Classroom: Principles and Strategies for Success*. Springer.

Smith, K. A., Jones, F. T., & Taylor, L. M. (2018). Game-based learning and teamwork development in elementary schools. *Journal of Education and Learning*, 34(3), 245–260.

Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice* (2nd ed.). Allyn & Bacon.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

# การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมโดมิโน

The Development of Learning Achievement in Thai Language on Compound Words of Grade 11 Students Using Domino Games

**อนนท์ ประสงค์มณี**

โรงเรียนราชนันทาจารย์ สามเสนวิทยาลัย ๒

**Corresponding Author:** Anon Prasongmanee

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมโดมิโน และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5/4 โรงเรียนราชนันทาจารย์ สามเสนวิทยาลัย ๒ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 31 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ

ผลการวิจัยพบว่า

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.29 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.10 ส่วนคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.26 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.77 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.65) โดยรายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ นักเรียนได้เข้ากลุ่มเล่นเกมกับเพื่อน ($\bar{X}$ = 4.76) รองลงมา คือ เกมมีความน่าสนใจ, เนื้อหามีความเหมาะสม และการนำเกมมาจัดกิจกรรม ($\bar{X}$ = 4.71) และลำดับถัดมา คือ เกมช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจเรื่องคำสมาส, ครูมีสื่อการสอนที่ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจ, การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และนักเรียนได้รับประโยชน์จากเกม ($\bar{X}$ = 4.65)

**คำสำคัญ :** เกมโดมิโน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, คำสมาส

**บทนำ**

ในบริบทของโลกศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ระบบการศึกษาจำเป็นต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศและสังคมโลก โดยมุ่งส่งเสริมทักษะสำคัญ เช่น การคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน ความคิดสร้างสรรค์ และการเรียนรู้ตลอดชีวิต (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2563) แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ที่กำหนดให้การจัดการเรียนรู้ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญและส่งเสริมการพัฒนาผู้เรียนเต็มตามศักยภาพ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562, 2562) รวมทั้งสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ที่มุ่งพัฒนาคนไทยให้มีสมรรถนะสูง สามารถสร้างนวัตกรรมและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงได้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันจึงควรเน้นการเรียนรู้เชิงรุกที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ลงมือปฏิบัติ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง

โรงเรียนราชนันทาจารย์ สามเสนวิทยาลัย ๒ เป็นสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรายวิชาภาษาไทยพื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีเนื้อหาเกี่ยวกับหลักภาษาไทย เช่น เรื่องคำสมาส ซึ่งมุ่งพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างคำและการใช้ภาษาอย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย พบว่าผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนยังอยู่ในระดับที่ควรพัฒนา โดยเฉพาะด้านความรู้และการใช้หลักภาษา (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2567)

จากการจัดการเรียนการสอนวิชาภาษาไทยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชนันทาจารย์ สามเสนวิทยาลัย ๒ พบว่า นักเรียนจำนวนหนึ่งยังไม่เข้าใจหลักการสร้างคำและไม่สามารถวิเคราะห์คำสมาสได้อย่างถูกต้อง โดยผลการทดสอบก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพียง 5.29 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 26.45 สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนยังมีพื้นฐานความรู้เรื่องคำสมาสไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ จำแนก และประยุกต์ใช้ความรู้ อีกทั้งบางส่วนยังขาดความมั่นใจในการเรียนเนื้อหาหลักภาษาไทยที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิมล บนกลาง (2565) ที่พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีปัญหาในการเรียนเรื่องคำสมาส เช่น ไม่สามารถแยกแยะคำบาลี-สันสกฤต ไม่เข้าใจความหมายของคำสมาส ยกตัวอย่างและอ่านคำสมาสไม่ถูกต้อง รวมทั้งเกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียนเรื่องคำสมาส

แนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ซึ่งเป็นการนำลักษณะของเกมมาใช้เพื่อกระตุ้นความสนใจ สร้างแรงจูงใจ ส่งเสริมการมีส่วนร่วม และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ โดยเฉพาะเนื้อหาที่ต้องอาศัยการวิเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้ เช่น เรื่องคำสมาส การใช้เกมจึงช่วยทำให้เนื้อหาหลักภาษาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของคำได้ชัดเจนขึ้น (สมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรระดับอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย, ม.ป.ป.) นอกจากนี้ วิมล บนกลาง (2565) ยังพบว่าการใช้สื่อหรือกิจกรรมเกี่ยวกับการสร้างคำสมาสสามารถช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้

แม้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสามารถประยุกต์ใช้เกมได้หลายประเภท แต่การวิจัยครั้งนี้เลือกใช้เกมโดมิโน เนื่องจากมีกลไกสำคัญคือการจับคู่ การเชื่อมโยง และการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนเรื่องคำสมาสที่ผู้เรียนต้องวิเคราะห์องค์ประกอบของคำ จำแนกคำตั้งต้น และเชื่อมโยงรูปคำกับความหมาย งานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมความพึงพอใจของผู้เรียนได้ (จิตรทิวัส วงษ์หาบุศย์ และ ปิยลักษณ์ โพธิวรรณ์, 2567) อีกทั้งธนกร จำเริญนุสิต (2566) พบว่า การใช้ STAD ร่วมกับเกม Domino ในรายวิชาภาษาไทย เรื่องคำไวพจน์ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสนับสนุนได้ว่าเกมโดมิโนสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนภาษาไทยที่ต้องอาศัยการเชื่อมโยงความหมายและความสัมพันธ์ของคำได้

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่องคำสมาสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชนันทาจารย์ สามเสนวิทยาลัย ๒ โดยใช้เกมโดมิโน เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจหลักการสร้างคำสมาส สามารถวิเคราะห์และจำแนกคำสมาสได้ถูกต้องมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ภาษาไทยที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและสอดคล้องกับการเรียนรู้เชิงรุก

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมโดมิโน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน

## สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน อยู่ในระดับมากขึ้นไป

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมโดมิโน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างเครื่องมือวิจัย และการอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปร ได้แก่ เกมโดมิโน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน ดังนี้

**1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย**

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในสังคม โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมุ่งพัฒนาทักษะ การฟัง การดู การพูด การอ่าน และการเขียน รวมทั้งความรู้ด้านหลักภาษาไทย เช่น การสร้างคำ การใช้คำ และการวิเคราะห์โครงสร้างของภาษา ซึ่งเชื่อมโยงกับเนื้อหาเรื่องคำสมาส เพื่อให้ผู้เรียนใช้ภาษาไทยได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551; สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551)

ดังนั้น เรื่องคำสมาสจึงเป็นเนื้อหาสำคัญที่ช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการวิเคราะห์โครงสร้างคำ เข้าใจความหมาย และนำความรู้ไปใช้ในการสื่อสารได้อย่างถูกต้อง

**2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความรู้ ความสามารถ หรือความสำเร็จในการเรียนรู้ของผู้เรียนภายหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสามารถวัดได้จากคะแนนแบบทดสอบหรือการประเมินผลการเรียนรู้ (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2564) ในการวิจัยครั้งนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องคำสมาส หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมโดมิโน

การจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ฝึกคิดวิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ย่อมช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ชัดเจนขึ้น และอาจส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

**3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับคำสมาส**

คำสมาสเป็นเนื้อหาหนึ่งในหลักภาษาไทยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคำ โดยเป็นการนำศัพท์ตั้งแต่ 2 ศัพท์ขึ้นไปมาต่อกันเป็นศัพท์เดียวตามหลักไวยากรณ์บาลีและสันสกฤต การเรียนรู้เรื่องคำสมาสจึงต้องอาศัยความเข้าใจเกี่ยวกับที่มาของคำ องค์ประกอบของคำ และความสัมพันธ์ระหว่างคำ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ จำแนก และใช้คำสมาสได้อย่างถูกต้อง (ศราวุธ หล่อดี และ ณัฐวดี ทุมขันธ์, 2563) จึงเหมาะกับกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกสังเกต เปรียบเทียบ เชื่อมโยง และวิเคราะห์องค์ประกอบของคำผ่านการลงมือปฏิบัติจริง

**4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเกมโดมิโน**

เกมโดมิโนเป็นเกมที่ใช้แผ่นสี่เหลี่ยมต่อกันตามค่าหรือข้อมูลที่สัมพันธ์กัน จึงมีลักษณะเด่นด้านการจับคู่ การเชื่อมโยง และการพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูล (นนทรี โพธิ์รังนก และคณะ, 2564) เมื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เกมโดมิโนสามารถกระตุ้นความสนใจ ส่งเสริมการมีส่วนร่วม และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ผ่านกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Plass, Homer, & Kinzer, 2015)

ในการวิจัยครั้งนี้ เกมโดมิโนถูกออกแบบให้ผู้เรียนจับคู่คำสมาสกับความหมาย จับคู่คำตั้งต้นกับคำสมาส หรือจับคู่ลักษณะของคำกับหลักการสร้างคำสมาส เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องอาศัยการวิเคราะห์และการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคำ อันจะช่วยส่งเสริมความเข้าใจและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**5. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ**

ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมสื่อการเรียนรู้ การมีส่วนร่วม และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน โดยความพึงพอใจสัมพันธ์กับกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ฝึกคิด และเรียนรู้จากประสบการณ์จริง (ธนพัฒน์ อินทวี, 2563)

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ ความพึงพอใจหมายถึง ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาไทย เรื่องคำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน

**6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

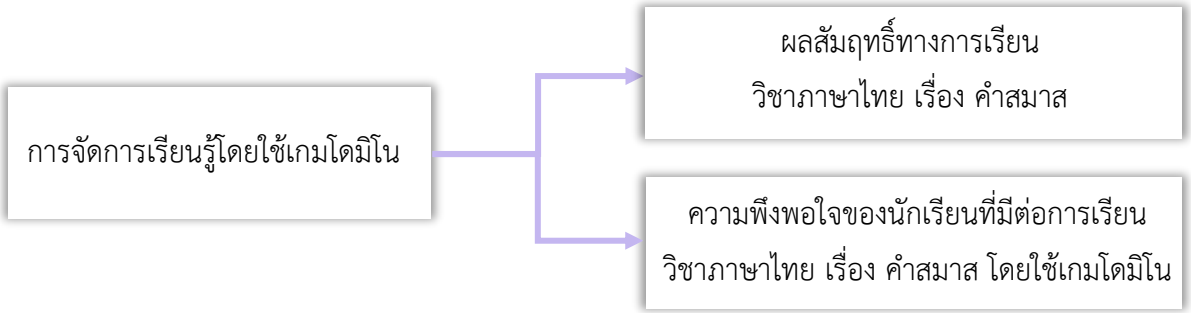
วิมล บนกลาง (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะหลักการใช้ภาษาไทยเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหลักการสร้างคำสมาส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุรธรรมพิทักษ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 34 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

โดยคะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 60.59 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 89.31 แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมหรือสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องคำสมาสได้

นนทรี โพธิ์รังนก และคณะ (2564) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เกมโดมิโน เรื่องกัมมันตภาพรังสี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดห้วยจรเข้วิทยาคม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้เกมโดมิโนในระดับสูง แสดงให้เห็นว่า เกมโดมิโนสามารถนำมาใช้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนได้

จากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า เนื้อหาเรื่องคำสมาสเป็นส่วนหนึ่งของหลักภาษาไทยที่ต้องอาศัยการสังเกต การวิเคราะห์ และการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคำ ขณะที่เกมโดมิโนมีลักษณะเด่นด้านการจับคู่และการเชื่อมโยงข้อมูล จึงมีความสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคำสมาส โดยการใช้เกมโดมิโนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ คิดวิเคราะห์ และตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง ซึ่งจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่องคำสมาส และส่งเสริมความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

**กรอบแนวคิดการวิจัย**




## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบก่อนการทดลอง (Pre-Experimental design) แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียนการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) เพื่อศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่องคำสมาส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมโดมิโน แบบแผนดังกล่าวเป็นการศึกษากับ กลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว โดยมีการวัดผลก่อนการทดลองดำเนินการจัดการเรียนรู้ แล้ววัดผลหลังการทดลอง เพื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ (พิสณุ ฟองศรี, 2558)

**รูปแบบการทดลอง**

$$O_1 \longrightarrow X \longrightarrow O_2$$

$O_1$ = การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

X = การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมโดมิโน

$O_2$ = การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชนันทาจารย์ สามเสนวิทยาลัย ๒ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 5 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 155 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนราชนันทาจารย์ สามเสนวิทยาลัย ๒ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 31 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม จากห้องเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมดของโรงเรียน โดยผู้วิจัยกำหนดหมายเลขให้ห้องเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทุกห้อง แล้วดำเนินการจับสลากจำนวน 1 ห้องเรียน ผลการสุ่มได้ห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เนื่องจากนักเรียนแต่ละห้องเรียนอยู่ในระดับชั้นเดียวกัน ศึกษาตามหลักสูตรเดียวกัน ได้รับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาภาษาไทย และมีเนื้อหาการเรียนเรื่องคำสมาสเช่นเดียวกัน กลุ่มตัวอย่างดังกล่าวจึงมีคุณลักษณะสำคัญสอดคล้องกับประชากรที่ศึกษา ทั้งด้านระดับชั้น หลักสูตร เนื้อหา และบริบทการจัดการเรียนรู้ สามารถใช้เป็นตัวแทนของประชากรในการวิจัยครั้งนี้ได้ ทั้งนี้ การสุ่มอย่างง่ายเป็นวิธีการที่สมาชิกหรือหน่วยของประชากรมีโอกาสได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างอย่างเท่าเทียมกัน จึงช่วยลดความลำเอียงในการเลือกกลุ่มตัวอย่างและเหมาะสมกับการวิจัยทางการศึกษา (พิสณุ ฟองศรี, 2563)

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส
3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน

**การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย**

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย ดังนี้

<u>1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน</u>

ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชนันทาจารย์ สามเสนวิทยาลัย ๒ รวมทั้งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคำสมาสและเกมโดมิโน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม ความตรงตามเนื้อหา และความสอดคล้องขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการประเมินพบว่า ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมรายข้อ

อยู่ระหว่าง 4.40-4.87 และมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.67 อยู่ในระดับมากที่สุด ผู้วิจัยจึงปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส

ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร ทฤษฎี ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคำสมาส และหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ และคณะ, 2559) ผลการตรวจสอบพบว่า แบบทดสอบมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าเฉลี่ย IOC เท่ากับ 0.83 และมีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 26 ข้อ

จากนั้นผู้วิจัยปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่า ความเชื่อมั่น ผลการวิเคราะห์พบว่า ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.79 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป มีจำนวน 20 ข้อ โดยแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 ผู้วิจัยจึงคัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (วิไลภรณ์ คำมั่น, 2566)

3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน

ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ เพื่อสร้างแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม ความตรงเชิงเนื้อหา และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ และคณะ, 2559) ผลการตรวจสอบพบว่า แบบประเมินมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ แสดงว่ามีความตรงเชิงเนื้อหาและสามารถนำไปใช้ได้

จากนั้นผู้วิจัยปรับปรุงแบบประเมินตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 18 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ซึ่งเหมาะสำหรับเครื่องมือที่เป็นมาตรประมาณค่าหลายระดับ (ศรัณย์ พิมพ์ทอง, 2564) ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบประเมินมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูงและสามารถนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องคำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรม ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมโดมิโน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบความถูกต้องและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติดังนี้

1. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมโดมิโน โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. แปลความหมายระดับความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

| ค่าเฉลี่ย | ระดับความพึงพอใจ |
|---|---|
| 4.51-5.00 | มากที่สุด |
| 3.51-4.50 | มาก |
| 2.51-3.50 | ปานกลาง |
| 1.51-2.50 | น้อย |
| 1.00-1.50 | น้อยที่สุด |

การใช้การทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ มีความเหมาะสม เนื่องจากเป็นการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกัน ซึ่งข้อมูลทั้งสองชุดมีความสัมพันธ์กัน โดยพิจารณาภายใต้ข้อตกลงเบื้องต้นว่า คะแนนอยู่ในระดับที่สามารถนำมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยได้ ข้อมูลเป็นคู่สัมพันธ์จากผู้เรียนคนเดียวกัน และผลต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนมีการแจกแจงใกล้เคียงปกติ (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2564)

## ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมโดมิโน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนราชนันทาจารย์ สามเสนวิทยาลัย ๒ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 31 คน ทำการเก็บข้อมูลในระหว่างวันที่ 6 มกราคม ถึง 14 กุมภาพันธ์ 2568 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอผลการวิจัยและแปรความหมายตามลำดับดังนี้

**ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมโดมิโน**

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมโดมิโน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1 :** ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมโดมิโน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

n = 31

| การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมโดมิโน | $\bar{X}$ | S.D. | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน | 5.29 | 1.10 | 28.35* | 0.0000 |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน | 15.26 | 1.77 | | |

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เรื่องคำสมาสโดยใช้เกมโดมิโน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.29 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ

1.10 ส่วนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.26 และค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.77 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติการทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมโดมิโนสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คำสมาส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้สูงขึ้นได้

**ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน**

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2 :** ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน

| ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับความเหมาะสม |
|---|---|---|---|
| 1. การอธิบายของครูทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนได้อย่างชัดเจน | 4.41 | 0.97 | มาก |
| 2. เกมโดมิโนช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่อง คำสมาส มากเพียงพอ | 4.65 | 0.59 | มากที่สุด |
| 3. เกมโดมิโน เรื่อง คำสมาส มีความน่าสนใจ | 4.71 | 0.57 | มากที่สุด |
| 4. นักเรียนได้เข้ากลุ่มเล่นเกมโดมิโน เรื่อง คำสมาส กับเพื่อน | 4.76 | 0.55 | มากที่สุด |
| 5. เนื้อหามีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ | 4.71 | 0.57 | มากที่สุด |
| 6. ครูมีสื่อการสอนที่ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน | 4.65 | 0.68 | มากที่สุด |
| 7. การนำเกมมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาภาษาไทย | 4.71 | 0.57 | มากที่สุด |
| 8. การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง | 4.65 | 0.68 | มากที่สุด |
| 9. นักเรียนได้รับประโยชน์จากเกมโดมิโน เรื่อง คำสมาส | 4.65 | 0.59 | มากที่สุด |
| 10. เกมโดมิโน เรื่อง คำสมาส มีสีและขนาดที่เหมาะสม | 4.59 | 0.69 | มากที่สุด |
| **รวม** | **4.65** | **0.65** | **มากที่สุด** |

จากตารางที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.65) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ นักเรียนได้เข้ากลุ่มเล่นเกมโดมิโน เรื่อง คำสมาส กับเพื่อน ($\overline{X}$ = 4.76) รองลงมา คือ เกมโดมิโน เรื่อง คำสมาส มีความน่าสนใจ, เนื้อหามีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ และการนำเกมมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาภาษาไทย ($\overline{X}$ = 4.71) และลำดับถัดมา คือ เกมโดมิโนช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องคำสมาสมากเพียงพอ, ครูมีสื่อการสอนที่ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน, การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และนักเรียนได้รับประโยชน์จากเกมโดมิโน เรื่อง คำสมาส ($\overline{X}$ = 4.65)

ผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมโดมิโนอยู่ในระดับสูง และกิจกรรมดังกล่าวสามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### สรุปผลการวิจัย

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เรื่องคำสมาสโดยใช้เกมโดมิโน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.29 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.10 ส่วนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.26 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.77 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติการทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส โดยใช้เกมโดมิโน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.65) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ นักเรียนได้เข้ากลุ่มเล่นเกมโดมิโน เรื่อง คำสมาส กับเพื่อน ($\overline{X}$ = 4.76) รองลงมา คือ เกมโดมิโน เรื่อง คำสมาส มีความน่าสนใจ, เนื้อหามีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ และการนำเกมมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาภาษาไทย ($\overline{X}$ = 4.71) และลำดับถัดมา คือ เกมโดมิโนช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องคำสมาสมากเพียงพอ, ครูมีสื่อการสอนที่ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน, การเรียนรู้จาก การลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และนักเรียนได้รับประโยชน์จากเกมโดมิโน เรื่อง คำสมาส ($\overline{X}$ = 4.65)

โดยสรุป ผลการวิจัยครั้งนี้ตอบปัญหาการวิจัยที่ผู้วิจัยระบุไว้ในบทนำได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 ซึ่งมีพื้นฐานความรู้เรื่องคำสมาสค่อนข้างต่ำก่อนเรียน สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมโดมิโน อีกทั้งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อ การจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด สะท้อนให้เห็นว่าเกมโดมิโนเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถช่วยส่งเสริมความเข้าใจเรื่องคำสมาส กระตุ้นการมีส่วนร่วมและตอบสนองต่อปัญหาการเรียนรู้หลักภาษาไทยของผู้เรียนกลุ่มดังกล่าวได้

**การอภิปราย**

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำสมาส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมโดมิโน สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่องคำสมาส ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมโดมิโนสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเพียง 5.29 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน สะท้อนว่ายังมีพื้นฐานความรู้เรื่องคำสมาสอยู่ในระดับที่ควรได้รับการพัฒนา โดยเฉพาะการวิเคราะห์องค์ประกอบของคำ การจำแนกคำสมาส และการเชื่อมโยงความหมายของคำ

เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมโดมิโน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เน้นการจับคู่ การเชื่อมโยงข้อมูล และการพิจารณาความสัมพันธ์ของคำ นักเรียนจึงได้ฝึกวิเคราะห์คำสมาสผ่านการลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้ร่วมกับเพื่อน และตรวจสอบความเข้าใจของตนเองระหว่างทำกิจกรรม กิจกรรมดังกล่าวสอดคล้องกับบริบทของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 ที่ต้องการรูปแบบการเรียนรู้ที่ช่วยลดความเป็นนามธรรมของเนื้อหาหลักภาษา และส่งเสริมการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ จึงส่งผลให้นักเรียนเข้าใจเรื่องคำสมาสมากขึ้น

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับวิมล บนกลาง (2565) ที่พบว่า การใช้แบบฝึกทักษะหลักการใช้ภาษาไทยช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสร้างคำสมาสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับนนทรี โพธิ์รังนก และคณะ (2564) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมโดมิโนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมโดมิโนในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกิจกรรมเกมโดมิโนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกับเพื่อน มีส่วนร่วมในการเล่นเกม ฝึกคิดวิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้บรรยากาศการเรียนรู้มีความสนุกสนานและผ่อนคลายมากกว่าการเรียนหลักภาษาในรูปแบบการอธิบายเพียงอย่างเดียว

เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่ารายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ นักเรียนได้เข้ากลุ่มเล่นเกมโดมิโนเรื่องคำสมาส กับเพื่อน แสดงให้เห็นว่านักเรียนให้ความสำคัญกับการเรียนรู้แบบร่วมมือและการมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน นอกจากนี้ รายการเกี่ยวกับความน่าสนใจของเกม ความเหมาะสมของเนื้อหา และการนำเกมมาใช้ในรายวิชาภาษาไทยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง สะท้อนว่าเกมโดมิโนมีความเหมาะสมในการใช้เป็นสื่อการเรียนรู้เรื่องคำสมาส และช่วยสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนหลักภาษาไทย

ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับนนทรี โพธิ์รังนก และคณะ (2564) ที่พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้เกมโดมิโนในการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับสูง

**ข้อเสนอแนะ**

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1.1 ครูผู้สอนภาษาไทยสามารถนำเกมโดมิโนไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่องคำสมาส เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์ จำแนก และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคำผ่านกิจกรรมที่เป็นรูปธรรม

1.2 ก่อนนำเกมโดมิโนไปใช้ ครูควรตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับคำสมาส แล้วออกแบบบัตรเกมหรือเงื่อนไขการเล่นให้สอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้กิจกรรมช่วยพัฒนาความเข้าใจจากง่ายไปยากได้อย่างเหมาะสม

1.3 การนำเกมโดมิโนไปใช้ควรจัดกิจกรรมในรูปแบบกลุ่ม เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยกันวิเคราะห์คำ และเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งจะช่วยส่งเสริมทั้งความเข้าใจในเนื้อหาและทักษะการทำงานร่วมกัน

1.4 ครูควรออกแบบสื่อเกมโดมิโนให้มีความชัดเจน น่าสนใจ และตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เช่น การจับคู่คำสมาสกับความหมาย การจับคู่คำตั้งต้นกับคำสมาส หรือการจับคู่ลักษณะของคำกับหลักการสร้างคำสมาส

1.5 สถานศึกษาหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสามารถนำแนวทางดังกล่าวไปพัฒนาสื่อหรือกิจกรรมเกมการศึกษาในเนื้อหาหลักภาษาไทยอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกและเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการใช้เกมโดมิโนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถและบริบทการเรียนรู้แตกต่างกัน

2.2 ควรศึกษาการใช้เกมโดมิโนกับเนื้อหาหลักภาษาไทยเรื่องอื่น ๆ เช่น การสร้างคำ ชนิดของคำ คำบาลี-สันสกฤต หรือการใช้คำในภาษาไทย เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเกมโดมิโนกับเนื้อหาที่หลากหลายมากขึ้น

2.3 ควรศึกษาผลของการใช้เกมโดมิโนที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความคงทนในการเรียนรู้ หรือพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียน เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับผลของกิจกรรมเกมโดมิโนต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.4 ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมโดมิโนกับวิธีการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ หรือใช้แบบแผนการวิจัยที่มีกลุ่มควบคุม เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิจัยและสามารถอธิบายผลของเกมโดมิโนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.5 ควรศึกษาการพัฒนาเกมโดมิโนในรูปแบบสื่อดิจิทัลหรือเกมออนไลน์ เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทการเรียนรู้ในปัจจุบัน และเพิ่มทางเลือกในการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาไทยให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. https://academic.obec.go.th/images/document/1559878925_d_1.pdf

จิตรทิวัส วงษ์หาบุศย์, และ ปิยลักษณ์ โพธิวรรณ์. (2567). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ศาสนากับสังคมไทย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารสังคมศาสตร์ปัญญาพัฒน์, 6*(3), 269-280. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JSSP/article/view/272550/ 184886

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2564). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 15). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนกร จำเริญนุสิต. (2566). ผลการใช้ STAD ร่วมกับเกม Domino ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาภาษาไทย เรื่องคำไวพจน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านคลองนกกระทุง (เรียง ราษฎร์อุทิศ 2). *วารสารนวัตกรรมการบริหารและการจัดการศึกษา, 1*(3), 51-62. https://so11.tci-thaijo.org/index.php/IAEM/article/view/1120/126

ธนพัฒน์ อินทวี. (2563). ปัจจัยสาเหตุที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเรียนแบบ Active Learning ของนักศึกษามหาวิทยาลัย. *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย, 4*(3), 383–394. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jeir/article/download/247511/167654

นนทรี โพธิ์รังนก, กิตติพงษ์ เสียงเสนาะ, และ มัทนี เสียงเสนาะ. (2564). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เกมโดมิโน่ เรื่อง กัมมันตภาพรังสี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดห้วยจรเข้วิทยาคม. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 13 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม* (น. 473–480). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. https://publication.npru.ac.th/bitstream/123456789/1319/1/npru_064.pdf

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562. (2562, 1 พฤษภาคม). ราชกิจจานุเบกษา, 136(57 ก), 49-53. https://www.moe.go.th/wp-content/uploads/2022/01/MOE-Authority.pdf

พิสณุ ฟองศรี. (2563). *วิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 11). ด่านสุทธาการพิมพ์.

วิมล บนกลาง. (2565). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะหลักการใช้ภาษาไทยเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง หลักการสร้างคำสมาส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุรธรรมพิทักษ์* [รายงานการวิจัยในชั้นเรียน]. AnyFlip. https://anyflip.com/nlypm/grej/basic

วิไลภรณ์ คำมั่น. (2566). *การพัฒนาแบบสอบแบบเทสต์เลทเพื่อวินิจฉัยทางพุทธิปัญญาความสามารถการ อ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษ* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร]. NU Intellectual Repository. https://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/6351/3/WilaipornKhamman.pdf

ศรัณย์ พิมพ์ทอง. (2564). *การพัฒนาเครื่องมือวัดในการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์*. บุ๊คพลัส พับลิชชิ่ง. https://bsri.swu.ac.th/wp-content/uploads/2024/10/delopmentmeasurement.pdf

ศราวุธ หล่อดี, และ ณัฐวดี ทุมขันธ์. (2563). โครงสร้างคำสมาสในมหาชาติคำหลวง. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา, 8*(2), 89-107. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/Humanties-up/article/view/248117/167066

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2567, 18 เมษายน). *สรุปผลการทดสอบ O-NET ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566*. https://www.niets.or.th/th/content/view/26060 สมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรระดับอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย. (ม.ป.ป.). *Game-based learning: การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน*. โครงการการสอนออนไลน์สำหรับประเทศไทย. https://active-learning.thailandpod.org/learning-activities/game-based-learning

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. https://academic.obec.go.th/web/document/view/278

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. https://backoffice.onec.go.th/uploaded/Outstand/2017-EdPlan60-79.pdf

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2563). *สมรรถนะการศึกษาไทยในเวทีสากล ปี 2563 (IMD 2020)*. https://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1836-file.pdf

สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, บุญมี พันธุ์ไทย, และ สมจิตรา เรืองศรี. (2559). *ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist, 50*(4), 258-283. https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533

# นวัตกรรม “รัก-รู้-ร่วม-สะท้อน” ที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย

“Love – Empower – Engage – Reflect” Innovation Towards Fostering Resilience in Preschoolers

**ดร.ชรินรัตน์ ทองเป็นใหญ่*  รศ.ดร.ธีรภัทร กุโลภาส และ ดร.ปกรณ์ อัคฆกาญจนสุภา**
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
***Corresponding Author:** charinrat.mongkolkul@gmail.com

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความต้องการจำเป็นของการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย และ 2) พัฒนานวัตกรรมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ปกครอง ครู และผู้บริหารสถานศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่มวิเคราะห์ใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีความต้องการจำเป็น PNI modified การวิเคราะห์เนื้อหา และสถิติทดสอบก่อน–หลัง t-test ด้วยวิธี Wilcoxon Signed-Rank Test

ผลการวิจัยพบว่า 1) ด้านที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุดในการพัฒนาคือ กระบวนการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและความสามารถในการควบคุมอารมณ์ของเด็ก 2) นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นภายใต้โมเดล "รัก-รู้-ร่วม-สะท้อน" ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การสร้างสัมพันธ์ที่แน่นแฟ้น การเสริมพลังผู้ปกครองในฐานะหุ้นส่วนที่เท่าเทียม การมีส่วนร่วมเชิงเปลี่ยน แปลงผ่านกิจกรรมงานบ้านสร้างลูก และการติดตามผลเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน จำนวนผู้เข้าร่วมระยะที่ 3 มีจำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้วัดความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็ก และเครื่องมือประเมินการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ผลการใช้นวัตกรรมพบว่า หลังการเข้าร่วมกิจกรรมเด็กปฐมวัยมีระดับความเข้มแข็งทางจิตใจสูงขึ้นกว่าก่อนการเข้าร่วมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้ปกครองมีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมเชิงรุกเพิ่มขึ้น นวัตกรรมนี้จึงเป็นแนวทางสำคัญในการประสานความร่วมมือระหว่างบ้านและโรงเรียนเพื่อบ่มเพาะความเข้มแข็งทางจิตใจให้แก่เด็กปฐมวัยอย่างเป็นรูปธรรม

**คำสำคัญ :** ความเข้มแข็งทางจิตใจ, การมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง, เด็กปฐมวัย

## บทนำ

ความเข้มแข็งทางจิตใจ (resilience) เป็นกระบวนการที่เด็กและเยาวชนในปัจจุบันจำเป็นต้องมีเพื่อที่จะรับมือกับความยากลำบากและความท้าทายในชีวิต โดยเฉพาะในสถานการณ์โลกผลิกผันในปัจจุบัน (Masten & Barnes, 2018) ความเข้มแข็งทางจิตใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่สามารถสร้างและพัฒนาขึ้นได้ผ่านปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวเด็กและสภาพแวดล้อมรอบตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถาบันครอบครัวซึ่งเป็นระบบนิเวศที่ใกล้ชิดเด็กมากที่สุด ตามทฤษฎีนิเวศวิทยาเชิงระบบ (Ecological Systems Theory) ของ Bronfenbrenner ที่เน้นย้ำว่าพัฒนาการของเด็กเกิดจากแรงหนุนเสริมระหว่างบ้านและโรงเรียน

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีความตระหนักถึงความสำคัญของบทบาทผู้ปกครอง แต่สภาพปัญหาที่พบในปัจจุบันคือการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในสถานศึกษามักเป็นไปในลักษณะการรับทราบข้อมูลหรือการเข้าร่วมตามคำสั่ง (involvement) มากกว่าการมีส่วนร่วมเชิงรุก (engagement) ที่มีเป้าหมายเพื่อการพัฒนาเด็กอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้การส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัยขาดความต่อเนื่องระหว่างบ้านและโรงเรียน ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรมที่จะเข้ามาทลายข้อจำกัดดังกล่าว โดยเปลี่ยนบทบาทผู้ปกครองให้กลายเป็น "หุ้นส่วนทางการศึกษา" ที่มีศักยภาพในการบ่มเพาะปัจจัยปกป้องด้านจิตใจ

การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นของการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง เพื่อนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมการมีส่วนร่วมภายใต้แนวคิดการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ที่เน้นความเข้าใจในบริบทจริงของผู้ปกครองในสังกัดกรุงเทพมหานครซึ่งเป็นระบบโรงเรียนเมืองขนาดใหญ่ มีความหลากหลายของครอบครัว และจำเป็นต้องมีนวัตกรรมที่เชื่อมโยงบ้าน–โรงเรียนอย่างเป็นระบบ โดยมีกรอบแนวคิดสำคัญคือโมเดล “รัก-รู้-ร่วม-สะท้อน” นวัตกรรม “รัก-รู้-ร่วม-สะท้อน” ออกแบบขึ้นเพื่อส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัยผ่านการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองอย่างเป็นระบบ โดยองค์ประกอบ “รัก” มุ่งสร้างสัมพันธภาพที่มั่นคงระหว่างเด็ก ครอบครัว และโรงเรียน “รู้” มุ่งเสริมความเข้าใจของผู้ปกครองเกี่ยวกับการส่งเสริมพัฒนาการและความเข้มแข็งทางจิตใจ “ร่วม” มุ่งให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในกิจกรรมเชิงปฏิบัติ เช่น กิจกรรมงานบ้านสร้างลูก และ “สะท้อน” มุ่งติดตาม แลกเปลี่ยน และปรับปรุงการส่งเสริมเด็กอย่างต่อเนื่อง นวัตกรรมนี้ไม่เพียงแต่มุ่งหวังผลลัพธ์ที่ตัวเด็กปฐมวัยเท่านั้น แต่ยังมุ่งสร้างความเข้มแข็งให้กับเครือข่ายครอบครัวและสถานศึกษา อันจะเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างพลเมืองที่มีคุณภาพและมีความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นของการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย
2. เพื่อพัฒนานวัตกรรมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย

## สมมติฐานการวิจัย

หลังการใช้นวัตกรรม เด็กปฐมวัยมีระดับความเข้มแข็งทางจิตใจสูงกว่าก่อนการใช้นวัตกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน**

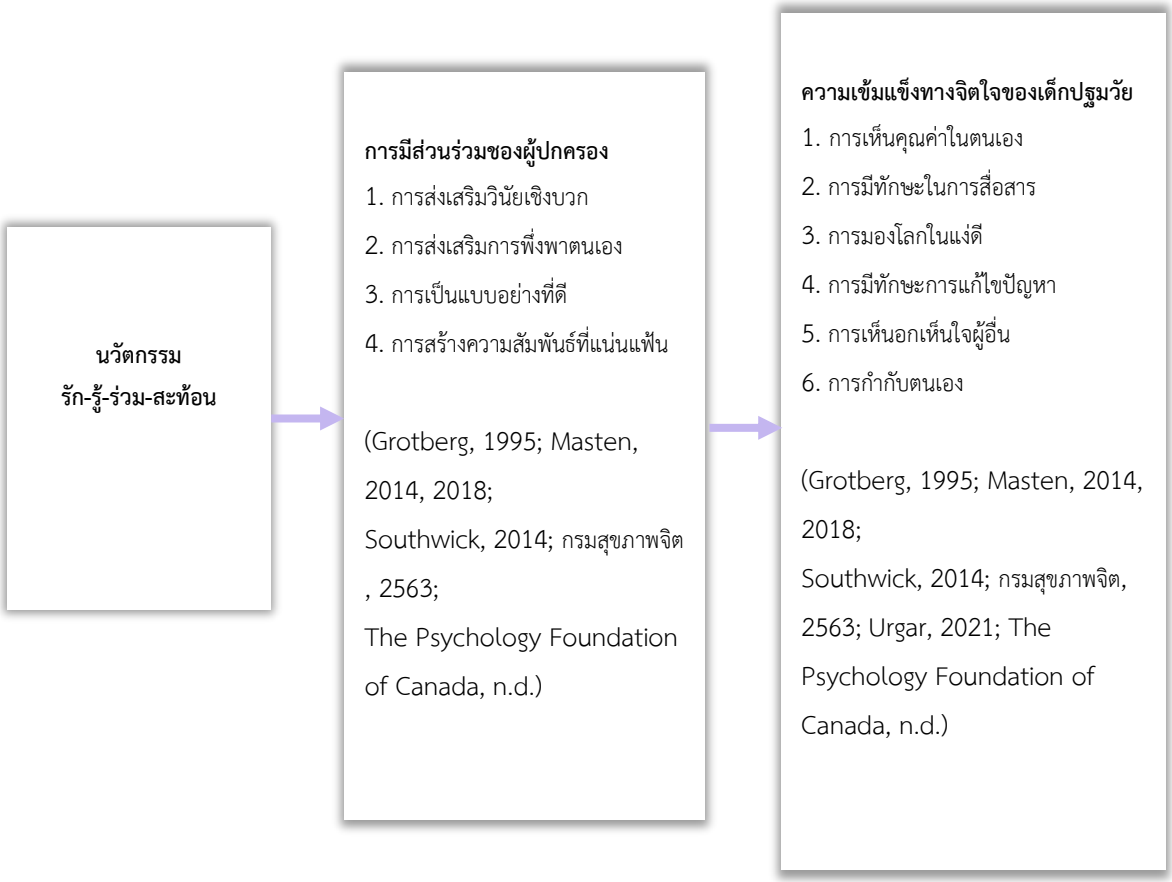
แนวคิดความเข้มแข็งทางจิตใจ (resilience) หัวใจสำคัญของงานวิจัยนี้วางอยู่บนฐานความเชื่อว่า ความเข้มแข็งทางจิตใจเป็นกระบวนการที่สามารถสร้างและพัฒนาขึ้นได้ผ่านปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและสิ่งแวดล้อม ความเข้มแข็งทางจิตใจช่วยให้มนุษย์ปรับตัวได้อย่างประสบความสำเร็จท่ามกลางความท้าทาย (Masten & Barnes, 2018) การส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจตั้งแต่ปฐมวัยจะเชื่อมโยงกับความประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ทางวิชาการ และความผูกพันกับโรงเรียนส่งผลไปยังการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของโรงเรียนเมื่อโตขึ้น (Yoon et al., 2022)

ทฤษฎีนิเวศวิทยาเชิงระบบ (Ecological Systems Theory) เพื่อให้เข้าใจถึงที่มาของความเข้มแข็งทางจิตใจ ผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎีนิเวศวิทยาเชิงระบบของ Bronfenbrenner (2006) เป็นกรอบในการอธิบายพัฒนาการของเด็ก ซึ่งเน้นย้ำว่าระบบที่ใกล้ชิดเด็กที่สุดอย่าง “บ้าน” (microsystem) และความสัมพันธ์ระหว่างบ้านกับโรงเรียน (mesosystem) คือกลไกสำคัญที่มีอิทธิพลสูงสุดต่อตัวเด็ก การสร้างนวัตกรรมในงานวิจัยนี้จึงมุ่งไปที่การเชื่อมโยงระบบเหล่านี้เข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดแรงหนุนเสริมที่สอดคล้องกัน

แนวคิดการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง (parental engagement) ในส่วนของกลไกการขับเคลื่อน งานวิจัยได้ก้าวข้ามจากการมีส่วนร่วมในระดับพื้นฐาน (involvement) ไปสู่การมีส่วนร่วมเชิงรุก (Engagement) โดยอิงจากแนวคิดของ Joyce Epstein (2018) และหลักการหุ้นส่วนทางการศึกษา แนวคิดนี้เชื่อว่าการที่ผู้ปกครองและโรงเรียนมีความรับผิดชอบร่วมกันและมีการสื่อสารแบบสองทาง จะส่งผลบวกต่อความสำเร็จและสุขภาวะของเด็กอย่างมีนัยสำคัญ นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นจึงมุ่งเน้นการเสริมพลังให้ผู้ปกครองรู้สึกถึงความเป็นเจ้าของและมีบทบาทสำคัญในการจัดประสบการณ์เพื่อส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย

แนวคิดการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) สำหรับการพัฒนารูปแบบนวัตกรรม ผู้วิจัยได้นำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้เป็นเครื่องมือหลัก เพื่อให้ได้นวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการที่แท้จริง และสามารถแก้ปัญหาในบริบทของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครได้อย่างตรงจุด กระบวนการนี้ช่วยให้เกิดการลองผิดลองถูกและการพัฒนาต้นแบบที่เน้นการใช้งานได้จริง จนนำไปสู่การสังเคราะห์โมเดล “รัก-รู้-ร่วม-สะท้อน” ซึ่งเป็นเฟืองจักรสำคัญในการประสานความร่วมมือระหว่างผู้ปกครองและสถานศึกษา เพื่อบ่มเพาะความเข้มแข็งทางจิตใจให้เกิดขึ้นในตัวเด็กปฐมวัยอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน

นวัตกรรม รัก-รู้-ร่วม-สะท้อน เป็นกระบวนการเสริมสร้างความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัยผ่านการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองอย่างเป็นระบบ โดย “รัก” คือการสร้างสายสัมพันธ์เชิงบวกและความผูกพันที่มั่นคงระหว่างผู้ปกครองกับเด็ก อันเป็นรากฐานสำคัญของความเข้มแข็งทางจิตใจ “รู้” คือการเสริม สร้างความรู้ความเข้าใจของผู้ปกครองเกี่ยวกับพัฒนาการและการดูแลจิตใจเด็ก “ร่วม” คือการลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันระหว่างบ้านและสถานศึกษาผ่านระบบนิเวศที่เกื้อหนุน และ “สะท้อน” คือการทบทวนและถอดบทเรียนเพื่อปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แนวคิดนี้บูรณาการทฤษฎีนิเวศวิทยาเชิงระบบของ Bronfenbrenner (2006) ที่มองว่าพัฒนาการของเด็กเกิดจากปฏิสัมพันธ์ของระบบรอบตัว ทั้งครอบครัว โรงเรียนและชุมชน ผสานกับกระบวนการ Design Thinking ที่ใช้การเข้าใจผู้เรียนเชิงลึก (empathize) นิยามปัญหา ระดมความคิดสร้างต้นแบบ และทดสอบสะท้อนผล เพื่อให้ได้นวัตกรรมที่ตอบโจทย์บริบทจริง แนวคิดทั้งหมดนำไปสู่การออกแบบนวัตกรรมเพื่อเปลี่ยนบทบาทผู้ปกครองจากผู้รับข้อมูลเป็นหุ้นส่วนทางการศึกษา




**ภาพ 1:** กรอบแนวคิดการวิจัย

**ที่มา:** ชรินรัตน์ ทองเป็นใหญ่ (2568)

## วิธีดำเนินการวิจัย

**ระยะที่ 1: การศึกษาความต้องการจำเป็น**

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ โรงเรียนที่สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 429 โรง ซึ่งมีรายละเอียดประชากรจำแนกดังต่อไปนี้ (สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร, 2567)

กลุ่มตัวอย่าง คือ โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครที่เปิดสอนระดับชั้นอนุบาล ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple random sampling) จำนวน 201 โรง คำนวณได้จากสูตรของเครซี่และมอร์แกน (Krejcie and Morgan) ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 5% และระดับความเชื่อมั่น 95%

1.2 ผู้ให้ข้อมูล ผู้ให้ข้อมูลในแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ในการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย ประกอบด้วย

1.2.1 ผู้อำนวยการหรือรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารวิชาการ โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 201 โรง โรงเรียนละ 1 คน รวม 201 คน

1.2.2 ตัวแทนครูชั้นอนุบาลโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ระดับชั้นอนุบาล 4 ขวบ หรือชั้นอนุบาล 5 ขวบ จำนวน 1 คน จำนวน 201 โรง โรงเรียนละ 1 คน รวม 201 คน

1.2.3 ผู้ปกครองนักเรียนชั้นอนุบาลโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ระดับชั้นอนุบาล 4 ขวบ หรือชั้นอนุบาล 5 ขวบ จำนวน 201 โรงเรียน โรงละ 1 คน รวม 201 คน รวมทั้งหมด 603 คน ประเมินแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ในการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ในการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความตรงเชิงเนื้อหาโดย ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ในภาพรวม มีค่ามากกว่า 0.5 โดยมีค่าอยู่ในระหว่าง 0.60-1.00 จึงสามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha coefficient) มากกว่า 0.8 ขึ้นไป โดยได้ผลเท่ากับ 0.995 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ แบบสอบถามประกอบด้วย 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบประเมินและแบบสอบถาม จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ในการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย จำนวน 46 ข้อ

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (คำถามปลายเปิด) จำนวน 3 ข้อ

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเริ่มต้นจากการจัดเตรียมเครื่องมือวิจัยตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย พร้อมประสานงานขอหนังสือขอความร่วมมืออย่างเป็นทางการจาก คณะครุ-ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อนำไปยื่นต่อสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยแนบเอกสารชี้แจงและแบบยินยอมที่ผ่านการรับรองจากศูนย์จริยธรรมการวิจัยในคนประกอบการขออนุญาตเก็บข้อมูล หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ (Google form) โดยขอความร่วมมือให้ตอบกลับภายใน 2 สัปดาห์ ก่อนจะเข้าสู่กระบวนการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม คัดแยกชุดข้อมูลที่ครบถ้วนมาลงคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด และนำไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการวิจัยในขั้นตอนต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าดัชนีความต้องการจำเป็น ($\mathbf{PNI_{modified}}$) โดยมีเกณฑ์แปลผลระดับค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์ในระดับมากที่สุด 3.50 – 4.49 หมายถึง ตรงกับสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์ในระดับมาก 2.50 – 3.49 หมายถึง ตรงกับสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์ในระดับ ปานกลาง 1.50 – 2.49 หมายถึง ตรงกับสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์ในระดับน้อย 1.00 – 1.49 หมายถึง ตรงกับสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์ในระดับ น้อยที่สุด

**ระยะที่ 2: การพัฒนานวัตกรรมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง**

1. ผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้อำนวยการหรือรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ จำนวน 1 คน ครูผู้สอนระดับชั้นอนุบาล จำนวน 2 คน ผู้ปกครองนักเรียนระดับชั้นอนุบาล จำนวน 4 คน รวมทั้งหมด 7 คน

2. เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบการสนทนากลุ่ม (focus group discussion) แนวคำถามสนทนาปลายเปิดกึ่งโครงสร้าง (semi-structured discussion) ที่ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผ่านการใช้นวัตกรรมกับผู้บริหาร ครูอนุบาล และผู้ปกครองนักเรียนอนุบาล ที่มีลักษณะใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งหมด 7 คนแล้ว โดยผู้วิจัยจะทำการจดบันทึกในขณะสนทนา และบันทึกเสียงเพื่อให้วิเคราะห์หลังจากการสนทนา

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ เก็บรวบรวมจากผู้ให้ข้อมูลด้วยตนเอง สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลการสนทนากลุ่มย่อยใช้วิธีการสนทนาผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (key informant) แบบไม่เป็นทางการ ผู้วิจัยกำหนดผู้เข้าร่วมอย่างเฉพาะเจาะจงเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับต้นแบบนวัตกรรมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัยที่ลึกและกว้าง เป็นการสนทนากลุ่มย่อย และใช้การจดบันทึกและการบันทึกเสียง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิจัยรูปแบบสนทนากลุ่มย่อยใช้การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis) ได้แก่ การทำดัชนีข้อมูลหรือการทำรหัส (coding) ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการลงรหัสเพื่อจัดประเภทประเด็น (theme) และสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (analytic induction) เพื่อนำมาปรับปรุงนวัตกรรมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย (ฉบับสมบูรณ์)

**ระยะที่ 3: การใช้นวัตกรรมและประเมินผลนวัตกรรม**

ในระยะสุดท้าย เป็นการนำนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย (experimental phase) โดยใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (pre-experimental design) เพื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการใช้นวัตกรรม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผู้ให้ข้อมูล คัดเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) รวม 7 คน จากโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร 1 โรง ประกอบด้วย ผู้บริหารหรือรองผู้บริหารฝ่ายวิชาการ 1 คน ครูอนุบาล 2 คน และผู้ปกครองนักเรียนอนุบาล 4 คน

2. เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) แบบประเมินระดับความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย ใช้แบบประเมินของChild & Youth Resilience Measure-Revised – Person Most Knowledgeable version (PMK-CYRM-R) แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 17 ข้อ สำหรับวัดก่อน–หลังการใช้นวัตกรรม (pre- and post-test) มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach’s Alpha coefficient) = .87 (overall resilience) ซึ่งมีคุณภาพสูง และ 2) แบบสนทนากลุ่มปลายเปิดกึ่งโครงสร้าง (semi-structured focus group) ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้แบบแผนวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (pre-experimental design) แบบกลุ่มเดียววัดก่อน–หลัง โดยให้ผู้ปกครองและครูประเมินเด็กก่อนใช้นวัตกรรม นำนวัตกรรม "รัก-รู้-ร่วม-สะท้อน" ไปทดลองใช้แล้วประเมินซ้ำหลังเสร็จสิ้น พร้อมจัดสนทนากลุ่มเพื่อสะท้อนผล โดยจดบันทึกและบันทึกเสียงประกอบ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงบรรยาย (ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) และเปรียบเทียบคะแนนก่อน–หลังด้วย t-test ด้วยวิธี Wilcoxon Signed-Rank Test ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ส่วนข้อมูลจากการสนทนากลุ่มวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis) ด้วยการลงรหัส จัดประเด็น และสรุปแบบอุปนัย เพื่อปรับปรุงนวัตกรรมให้สมบูรณ์

## ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง

**ตาราง 1:** ค่าเฉลี่ย ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นของสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และลำดับความต้องการจำเป็นของการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย

| ด้านการบริหารงานของโรงเรียน | ผู้บริหาร | | | | | ครูอนุบาล | | | | | ผู้ปกครอง | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | สภาพปัจจุบัน | | สภาพที่พึงประสงค์ | | PNI (ลำดับ) | สภาพปัจจุบัน | | สภาพที่พึงประสงค์ | | PNI (ลำดับ) | สภาพปัจจุบัน | | สภาพที่พึงประสงค์ | | PNI (ลำดับ) |
| | $\bar{x}$ | แปลผล | $\bar{x}$ | แปลผล | | $\bar{x}$ | ระดับ | $\bar{x}$ | แปลผล | | $\bar{x}$ | ระดับ | $\bar{x}$ | แปลผล | |
| 1. ด้านการบริหารงานโรงเรียน | 4.21 | มาก | 4.60 | มากที่สุด | 0.091 (1) | 3.91 | มาก | 4.02 | มาก | 0.029 (1) | 4.01 | มาก | 4.38 | มาก | 0.090 (2) |
| 2. ด้านกระบวนการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง | 4.24 | มาก | 4.61 | มากที่สุด | 0.088 (2) | 3.96 | มาก | 4.06 | มาก | 0.025 (2) | 4.00 | มาก | 4.43 | มาก | 0.108 (1) |
| 3. ด้านการส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย | 4.27 | มาก | 4.64 | มากที่สุด | 0.087 (3) | 4.03 | มาก | 4.11 | มาก | 0.018 (3) | 4.03 | มาก | 4.46 | มาก | 0.108 (1) |

**ที่มา:** ชรินรัตน์ ทองเป็นใหญ่ (2568)

จากตาราง 1 สรุปภาพรวมสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และลำดับความต้องการจำเป็นของการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย ได้ผลการวิเคราะห์ภาพรวมสภาพปัจจุบันของผู้ให้ข้อมูลที่เป็นผู้บริหาร พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านการส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย ($\bar{x}$ = 4.27) รองลงมา คือ ด้านกระบวนการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ($\bar{x}$ = 4.24) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการบริหารงานโรงเรียน ($\bar{x}$ = 4.21) ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ของผู้ให้ข้อมูลที่เป็นครูอนุบาล พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านการส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย ($\bar{x}$ = 4.03) รองลงมา คือ ด้านกระบวนการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ($\bar{x}$ = 3.96) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการบริหารงานโรงเรียน ($\bar{x}$ = 3.91) ตามลำดับ ส่วนผลการวิเคราะห์ของผู้ให้ข้อมูลที่เป็นผู้ปกครอง พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านการส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย ($\bar{x}$ = 4.03) รองลงมา คือ ด้านการบริหารงานโรงเรียน ($\bar{x}$ = 4.01) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านกระบวนการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ($\bar{x}$ = 4.00) ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ภาพรวมของสภาพที่พึงประสงค์ของผู้ให้ข้อมูลที่เป็นผู้บริหาร พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านการส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย ($\bar{x}$ = 4.64) รองลงมา คือ ด้านกระบวนการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ($\bar{x}$ = 4.61) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการบริหารงานโรงเรียน ($\bar{x}$ = 4.60) ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ของผู้ให้ข้อมูลที่เป็นครูอนุบาล พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านการส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย ($\bar{x}$ = 4.11) รองลงมา คือ ด้านกระบวนการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ($\bar{x}$ = 4.06) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการบริหารงานโรงเรียน ($\bar{x}$ = 4.02) ตามลำดับ ส่วนผลการวิเคราะห์ของผู้ให้ข้อมูลที่เป็นผู้ปกครอง พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านการส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย ($\bar{x}$ =4.46)

รองลงมา คือ ด้านกระบวนการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ($\bar{x}$ = 4.43) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการบริหารงานโรงเรียน ($\bar{x}$ = 4.38) ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ลำดับความต้องการจำเป็นของการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัยของผู้ให้ข้อมูลที่เป็นผู้บริหาร เรียงจากสูงที่สุดไปหาต่ำที่สุด คือ ด้านการบริหารงานโรงเรียน ($\mathbf{PNI_{modified}}$0.091) ด้านกระบวนการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ($\mathbf{PNI_{modified}}$0.088) และด้านการส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย ($\mathbf{PNI_{modified}}$0.087) ตามลำดับ ซึ่งมีลำดับสอดคล้องกับผู้ให้ข้อมูลที่เป็นครูอนุบาล คือ ด้านการบริหารงานโรงเรียน ($\mathbf{PNI_{modified}}$0.029) ด้านกระบวนการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ($\mathbf{PNI_{modified}}$0.025) และด้านการส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย ($\mathbf{PNI_{modified}}$0.018) ตามลำดับ ส่วนผู้ให้ข้อมูลที่เป็นผู้ปกครอง มีลำดับความต้องการจำเป็นสูงสุดด้านกระบวนการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ($\mathbf{PNI_{modified}}$0.108) เท่ากับด้านการส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย ($\mathbf{PNI_{modified}}$0.108) และด้านการบริหารงานโรงเรียน ($\mathbf{PNI_{modified}}$0.090) ตามลำดับ

2. ผลการพัฒนานวัตกรรมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย

ผลการพัฒนานวัตกรรมมีลักษณะเชิงกระบวนการและเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีชื่อว่า “นวัตกรรมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย” ซึ่งประกอบด้วย 4 โมดูลหลักที่เชื่อมโยงกันภายใต้แนวคิด “รัก-รู้-ร่วม-สะท้อน” โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การสร้างสัมพันธ์ที่แน่นแฟ้น (Building relationship-rich partnership) หรือ “รัก” (Love)

นวัตกรรมนี้ มุ่งสร้างความสัมพันธ์แน่นแฟ้นกับผู้ปกครองเพื่อส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัยผ่านความร่วมมือระหว่างโรงเรียนกับผู้ปกครอง โรงเรียนให้การต้อนรับและให้เกียรติทุกครอบครัว มองผู้ปกครองเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่า พร้อมทั้งสื่อสารเชิงรุก สื่อสารสองทางอย่างสม่ำเสมอและโปร่งใส รวมถึงสื่อสารวิสัยทัศน์ จุดมุ่งหมาย และข้อมูลเชิงบวกบนฐานของความไว้วางใจซึ่งกันและกัน เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่แน่นแฟ้นและยั่งยืน

2.2 การเสริมพลังผู้ปกครองในฐานะหุ้นส่วนที่เท่าเทียม (Empowering parents as co-equal partners) หรือ “รู้” (Empower)

นวัตกรรมนี้มุ่งเปลี่ยนกระบวนทัศน์จากการมองผู้ปกครองในฐานะผู้ที่ขาดความรู้มาสู่การยอมรับว่าผู้ปกครองคือสินทรัพย์ของโรงเรียน เป็นผู้เชี่ยวชาญ และเป็นคลังความรู้ที่ทรงคุณค่า การยอมรับนี้นำไปสู่การปรับความสัมพันธ์สู่หุ้นส่วนที่เท่าเทียมซึ่งตั้งอยู่บนความไว้วางใจและการแบ่งปันอำนาจ เพื่อยกระดับผู้ปกครองสู่การเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์และผู้ร่วมตัดสินใจอย่างแท้จริง บูรณาการทุนความรู้จากครอบครัวเข้ากับการเรียนการสอนโดยตรงเพื่อสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมายและส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็ก

2.3 การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองเชิงเปลี่ยนแปลง (Transformative parent engagement) หรือ “ร่วม” (Engage)

นวัตกรรมนี้มุ่งปฏิวัติ 3 ระดับ โดยเริ่มต้นจาก การเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ ของโรงเรียนที่หันมายอมรับผู้ปกครองในฐานะหุ้นส่วนผู้เชี่ยวชาญและเป็นเจ้าของทุนความรู้ โดยสร้างความสัมพันธ์บนฐานของความไว้วางใจ สิ่งนี้นำไปสู่ การเปลี่ยนแปลงบทบาท ที่ผู้ปกครองกลายเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์และร่วมตัดสินใจในนโยบาย

และกลยุทธ์ของโรงเรียนอย่างแท้จริง และการเปลี่ยนแปลงระบบปฏิบัติการของโรงเรียนสู่การสื่อสารเชิงรุกและเชิงบวกที่เน้นการสนับสนุน และใช้วิธีการที่หลากหลายเพื่อสร้างระบบนิเวศความร่วมมือที่ยั่งยืนระหว่างบ้าน โรงเรียน และชุมชน

2.4 การติดตามและพัฒนาเพื่อการมีส่วนร่วมที่ยั่งยืน (Developing equitable parent engagement, following up and sustaining engagement) หรือ “สะท้อน” (Reflect)

นวัตกรรมนี้มุ่งเน้นการมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืนโดยเริ่มต้นจากการสร้างเป้าหมายร่วมกับครอบครัวผ่านวิธีการที่หลากหลาย เพื่อทำความเข้าใจลำดับความสำคัญของแต่ละครอบครัวอย่างลึกซึ้ง สู่การเป็น หุ้นส่วนร่วมสร้างสรรค์กลยุทธ์และนโยบายโรงเรียน โดยอาศัยการสื่อสารสองทางและนำข้อมูลป้อนกลับมาใช้ในทุกขั้นตอน ทั้งหมดนี้จะถูกธำรงรักษาไว้ด้วยวงจรการติดตามผลเชิงบวก ซึ่งโรงเรียนจะสื่อสารเชิงรุกอย่างสม่ำเสมอเพื่อติดตามความก้าวหน้า วินิจฉัยจุดแข็งและอุปสรรค และเสริมสร้างความไว้วางใจเชิงสัมพันธ์ เพื่อให้การมีส่วนร่วมยั่งยืน

**ตารางที่ 2:** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเข้มแข็งทางจิตใจก่อนและหลังการทดสอบ (n = 7)

| การทดสอบ | $(\bar{x})$ | (S.D.) | คะแนนต่ำสุด (Min) | คะแนนสูงสุด (Max) |
|---|---|---|---|---|
| ก่อนการทดสอบ (pre-test) | 4.18 | 0.73 | 3 | 5 |
| หลังการสอบ (post-test) | 4.65 | 0.49 | 4 | 5 |

*แบบประเมินมีจำนวน 17 ข้อ

**ที่มา:** ชรินรัตน์ ทองเป็นใหญ่ (2568)

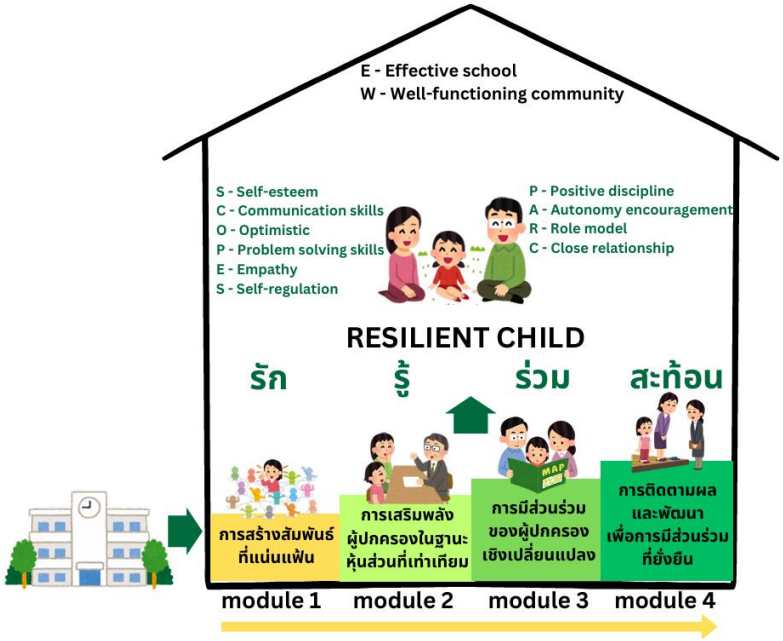
**ตาราง 3:** แบบคู่เปรียบเทียบก่อนและหลังการทดสอบ (n = 7)

| คู่เปรียบเทียบ | ค่า Z | ค่านับสำคัญทางสถิติ (p-value) |
|---|---|---|
| Pre-test vs post-test | -2.67 | .008 |

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ที่มา:** ชรินรัตน์ ทองเป็นใหญ่ (2568)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการใช้นวัตกรรม พบว่า คะแนนความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัยหลังการทดสอบสูงกว่าก่อนการใช้นวัตกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการทดสอบด้วย Wilcoxon Signed-Rank Test ($Z = -2.67$, $p = .008$) สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก ($H_0$) และยอมรับสมมติฐานรอง ($H_1$) ได้ ซึ่งหมายความว่ากิจกรรมหรือโปรแกรมที่ผู้วิจัยนำมาใช้ มีประสิทธิผลในการส่งเสริมและพัฒนาความเข้มแข็งทางจิตใจให้กับเด็กปฐมวัย ได้จริง โดยสังเกตได้จากค่าคะแนนเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นจาก 4.18 เป็น 4.65 หลังสิ้นสุดการใช้นวัตกรรม ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของนวัตกรรมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองฯ ในการเป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งทางจิตใจที่สำคัญให้กับเด็กในระดับปฐมวัยต่อไปดังภาพ 2




**ภาพ 2:** นวัตกรรม “รัก-รู้-ร่วม-สะท้อน”

**ที่มา:** ชรินรัตน์ ทองเป็นใหญ่ (2568)

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### สรุปผลการวิจัย

1) ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นของการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัยของผู้ให้ข้อมูลที่เป็นผู้บริหาร ลำดับสูงสุด คือ ด้านการบริหารงานโรงเรียน ซึ่งมีลำดับสอดคล้องกับผู้ให้ข้อมูลที่เป็นครูอนุบาล คือ ด้านการบริหารงานโรงเรียนเช่นเดียวกัน ส่วนผู้ให้ข้อมูลที่เป็นผู้ปกครองมีลำดับความต้องการจำเป็นสูงสุด คือ ด้านกระบวนการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง

2) ผลการพัฒนานวัตกรรมและผลการใช้นวัตกรรมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย สามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ว่า สภาพปัจจุบันเด็กปฐมวัยมีความเข้มแข็งทางจิตใจในระดับมาก แต่ยังมีช่องว่างในการพัฒนาด้านทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการจำเป็นของผู้ปกครองที่ต้องการแนวทางที่เป็นรูปธรรมในการส่งเสริมเด็ก นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นภายใต้โมเดล "รัก-รู้-ร่วม-สะท้อน" ซึ่งประกอบด้วยคู่มือและกิจกรรมงานบ้านสร้างลูก ได้รับการยืนยันว่ามีประสิทธิภาพ โดยผลการใช้นวัตกรรมแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าเด็กปฐมวัยมีพัฒนาการความเข้มแข็งทางจิตใจสูงขึ้นกว่าก่อนการใช้นวัตกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้ปกครองมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการมีส่วนร่วมในระดับสูงมาก

### อภิปรายผล

**1. ความต้องการจำเป็นของการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย**

ผลการวิจัยพบว่า ผู้ปกครองมีความต้องการจำเป็นสูงสุดในด้าน กระบวนการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ชี้ให้เห็นถึงช่องว่างระหว่างการเข้าร่วม (involvement) ที่โรงเรียนเป็นผู้ริเริ่ม กับการมีส่วนร่วมเชิงรุก (engagement) ที่ผู้ปกครองเป็นหุ้นส่วนในการตัดสินใจ สอดคล้องกับแนวคิดของ Epstein (2018) ที่เน้นความ

รับผิดชอบร่วมและการสื่อสารสองทางระหว่างบ้านและโรงเรียน เมื่อพิจารณาตามทฤษฎีนิเวศวิทยาเชิงระบบของ Bronfenbrenner (2006) ช่องว่างดังกล่าวเกิดขึ้นในระดับระบบความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อม (mesosystem) ที่การเชื่อมโยงระหว่างบ้านและโรงเรียนยังไม่แน่นแฟ้นพอที่จะส่งเสริมปัจจัยปกป้องด้านจิตใจตามที่ Masten & Barnes (2018) ระบุว่าเป็นรากฐานของความเข้มแข็งทางจิตใจ โดยเฉพาะในบริบทโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นระบบโรงเรียนเมืองขนาดใหญ่ มีความหลากหลายทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว และผู้ปกครองส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรับจ้างที่มีข้อจำกัดด้านเวลา จึงยิ่งจำเป็นต้องมีกลไกการบริหารที่เป็นระบบและยืดหยุ่นเพื่อดึงผู้ปกครองเข้าสู่บทบาทหุ้นส่วนอย่างแท้จริง

**2. การพัฒนานวัตกรรมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย**

นวัตกรรม "รัก-รู้-ร่วม-สะท้อน" พัฒนาขึ้นผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ที่เน้นการเข้าใจบริบทจริงของผู้ปกครอง สร้างต้นแบบ การใช้นวัตกรรม และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ผลการใช้นวัตกรรมพบว่าเด็กปฐมวัยมีความเข้มแข็งทางจิตใจสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($Z = -2.67$, $p = .008$) ยืนยันประสิทธิผลของนวัตกรรมเชิงกระบวนการนี้ โดยองค์ประกอบ “รัก” สอดคล้องกับแนวคิด nurturing relationship ของ Masten (2018) ที่เป็นรากฐานของ resilience องค์ประกอบ “รู้” และ “ร่วม” ผ่านกิจกรรม “งานบ้านสร้างลูก” สะท้อนหลักการเรียนรู้ที่บ้าน (learning at home) ของ Epstein (2018) ที่บูรณาการการเรียนรู้เข้ากับวิถีชีวิตประจำวันและเสริมพลังให้ผู้ปกครองเป็นผู้เชี่ยวชาญร่วม และองค์ประกอบ “สะท้อน” คือกลไกการสื่อสารสองทางที่ทำให้ระบบยั่งยืนตามแนวทางวงจรควบคุมคุณภาพ PDCA ในเชิงทฤษฎี นวัตกรรมนี้ทำหน้าที่เชื่อมระบบที่ใกล้ตัวเด็กที่สุดหรือบ้าน (microsystem) เข้ากับระบบโรงเรียน (mesosystem) ตามทฤษฎีของ Bronfenbrenner (2006) เพื่อให้เกิดแรงเสริมที่สอดคล้องกัน ซึ่งเหมาะกับบริบทโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครที่ต้องการเครื่องมือเป็นระบบ ยืดหยุ่นต่อความหลากหลายของครอบครัว และสามารถขยายผลเชิงนโยบายในระดับสำนักการศึกษากรุงเทพมหานครได้

**ข้อเสนอแนะ**

**1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้**

1.1 จากผลการวิจัยที่พบว่า กระบวนการบริหารการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองยังเป็นประเด็นที่มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนา จึงเสนอว่าสถานศึกษาควรกำหนดแนวทางการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้ปกครองอย่างเป็นระบบ โดยให้ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการสร้างความเข้าใจ จัดกิจกรรมร่วม และสะท้อนผลการพัฒนาเด็กอย่างต่อเนื่อง

1.2 จากผลการวิจัยที่พบว่า กิจกรรม "งานบ้านสร้างลูก" ในโมดูล "ร่วม" มีประสิทธิผลในการส่งเสริมทักษะการกำกับตนเองและความรับผิดชอบของเด็กปฐมวัยอย่างมีนัยสำคัญ แต่ครอบครัวมีบริบท วัฒนธรรม และวัยของเด็กที่หลากหลาย จึงเสนอว่าสถานศึกษาควรส่งเสริมให้ผู้ปกครองนำกิจกรรมไปปรับใช้อย่างยืดหยุ่นตามบริบทของแต่ละครอบครัว โดยยึดเป้าหมายของการฝึกฝนความรับผิดชอบและการกำกับตนเองเป็นสำคัญ มากกว่าการยึดติดกับรูปแบบของงานบ้านเพียงอย่างเดียว

1.3 จากผลการวิจัยที่พบว่า บทบาทของครูในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกระหว่างบ้านและโรงเรียนเป็นกลไกสำคัญที่ทำให้นวัตกรรม "รัก-รู้-ร่วม-สะท้อน" เกิดประสิทธิผล จึงเสนอว่าสถานศึกษาควรจัดอบรมหรือสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ (PLC) ให้กับครู เพื่อพัฒนาทักษะการเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรม

ร่วมกับผู้ปกครอง โดยเฉพาะทักษะการจัดวงสนทนาเชิงสุนทรียะในโมดูล "สะท้อน" และทักษะการให้คำแนะนำเชิงบวกแก่ผู้ปกครองในการทำกิจกรรม "งานบ้านสร้างลูก" เพื่อให้การนำนวัตกรรมไปใช้เกิดประสิทธิผลสูงสุด

**2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป**

2.1 เสนอให้ศึกษาด้วยแบบแผนกึ่งทดลอง มีกลุ่มควบคุม ติดตามผลระยะยาว หรือเปรียบเทียบผลในบริบทโรงเรียนต่างพื้นที่

2.2 สามารถนำนวัตกรรมเชิงกระบวนการนี้ไปปรับใช้กับการเรียนรู้เรื่องอื่นนอกเหนือจากความเข้มแข็งทางจิตใจได้ เช่น พฤติกรรมความปลอดภัย โภชนาการ เนื่องจากการปรับเปลี่ยนรูปแบบจัดการศึกษาให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมดังกล่าวมีความจำเป็นอย่างมากในปัญหาอื่นที่คล้ายกับความเข้มแข็งทางจิตใจ กล่าวคือปัญหาที่ผู้ปกครองที่จะเข้าสู่การมีส่วนร่วมนั้นเป็นผู้ที่มีปัญหาพฤติกรรมดังกล่าวด้วยจึงการเรียนรู้ไปพร้อมกับเด็ก เช่น ปัญหาพฤติกรรมสุขภาพ ด้านอุบัติเหตุ (เช่น พฤติกรรมเสี่ยงต่าง ๆ ที่ผู้ใหญ่ปฏิบัติอยู่ และต้องการให้เด็กไม่ปฏิบัติ) โรคไม่ติดต่อ (เช่น โรคความดันโลหิตสูงจากการกินเค็มทั้งเด็กและผู้ใหญ่) นวัตกรรมนี้จึงมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตและการเรียนรู้ข้ามวัยด้วย

**3. ข้อเสนอแนะในเชิงนโยบาย**

3.1 การผลักดันเป็นแนวปฏิบัติสำหรับสถานศึกษา เสนอให้หน่วยงานต้นสังกัด เช่น สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร พิจารณานำนวัตกรรม “รัก-รู้-ร่วม-สะท้อน” ไปปรับใช้เป็นแนวปฏิบัติแนะนำสำหรับโรงเรียนในสังกัด เพื่อยกระดับมาตรฐานการสร้างความร่วมมือกับผู้ปกครองอย่างเป็นระบบ

3.2 การบูรณาการในหลักสูตรสถานศึกษา เสนอให้มีการส่งเสริมให้โรงเรียนนำแนวคิดของกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะชีวิตและการกำกับตนเอง เช่น "งานบ้านสร้างลูก" บูรณาการเข้าเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรสถานศึกษาในระดับปฐมวัย เพื่อให้เกิดการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและเป็นรูปธรรมในการพัฒนาสมองส่วนหน้า (executive functions)

**หมายเหตุบทความ**

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิตของผู้เขียนคนที่ 1

## อ้างอิงและบรรณานุกรม

กรมสุขภาพจิต. (2563) เปลี่ยนร้ายกลายเป็นดี พลังสุขภาพจิต *RQ : Resilience Quotient*

ชรินรัตน์ ทองเป็นใหญ่. (2568). *นวัตกรรมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองที่ส่งเสริมความเข้มแข็งทางจิตใจของเด็กปฐมวัย* [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. คลังปัญญาจุฬาฯ.

สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร. (2567). รายงานสถิติการศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

American Psychological Association. (2022). *Parent Engagement in Schools: What is Parent Engagement?* https://www.apa.org/pi/lgbt/programs/safe-supportive/parental-engagement

Bronfenbrenner, U., & Morris, P. A. (2006). *The bioecological model of human development* (Vol. 1). Wiley.

Bronfenbrenner, U., & Morris, P. A. (2006). The Bioecological Model of Human Development In R. M. Lerner & W. Damon (Eds.), *Handbook of Child Psychology, Theoretical Models of Human Development* (6th ed.). Wiley.

Epstein, J. L. (2018). *School, family, and community partnerships: Preparing educators and improving schools* (2nd ed.). Westview Press.

Grotberg, E. (1995). *A guide to promoting resilience in children: strengthening the human spirit.* (Early Childhood Development: Practice and Reflections No. 8). Bernard van Leer Foundation.

Hong, S. (2011). *A Cord of Three Strands: A New Approach to Parent Engagement in Schools.* Harvard Education Press.

Masten, A. S. (2014). Global perspectives on resilience in children and youth. *Child Development, 85*(1), 6-20. https://doi.org/10.1111/cdev.12205

Masten, A. S. (2018). Resilience Theory and Research on Children and Families: Past, Present, and Promise. *Journal of Family Theory & Review, 10*(1), 12-31. https://doi.org/10.1111/jftr.12255

Masten, A. S., & Barnes, A. J. (2018). Resilience in Children: Developmental Perspectives. *Children (Basel), 5*(7), 98. https://doi.org/10.3390/children5070098

Quezada, M. S. (2018). *Engaging families: The power of a whole school, multi-strategy approach*. In *Family, School, Community Engagement and Partnerships: Theory and Best Practices* (pp. v151-168). Routledge.

Southwick, S. M., Bonanno, G. A., Masten, A. S., Panter-Brick, C., & Yehuda, R. (2014). Resilience definitions, theory, and challenges: interdisciplinary perspectives. *European Journal of Psychotraumatology, 5*(1), Article 25338. https://doi.org/10.3402/ejpt.v5.25338

The Psychology Foundation of Canada. (n.d.). *Kids Can Cope: Parenting Resilient Children at Home and at School.* Desjardins Financial Security. https://schoolweb.tdsb.on.ca/Portals/dunlace/docs/Kids_Can_Cope-_final.pdf

Ungar, M. (2021). *Multisystemic Resilience Adaptation and Transformation in contexts of change.* Oxford University Press.

Wolfe, V. (2014). The Voice of the parent: perceptions of the United Kingdom of resilience programme. *Educational and Child Psychology, 31*(4), 66-80. https://doi.org/10.53841/bpsecp.2014.31.4.18

Yoon, S., Pei, F., Benavides, J. L., Ploss, A., Logan, J., & Hamby, S. (2022). The Long-Term Effects of Early Childhood Resilience Profiles on School Outcomes among Children in the Child Welfare System. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(10), 5987.* https://doi.org/10.3390/ijerph19105987

# Breakout Room 4

# การพัฒนาสุขภาวะ ศักยภาพครู และภาวะผู้นำทางการศึกษา

**6 สิงหาคม 2569 เวลา 13.00 น. - 16.30 น.**

## การนำเสนอบทความวิจัย

ที่ประชุมอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏ

**การพัฒนาความรู้ของครูด้านปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในการสร้างภาพด้วยกระบวนการวิศวกรสังคม**
*เนติฐ์ไน จีนสกุล*

สาขาวิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ภาวะผู้นำเชิงหลักฐานเพื่อความยืดหยุ่นทางการศึกษา: บทเรียนและข้อคิดจากองค์กรทางการศึกษาที่มุ่งนโยบายเชิงวิทยาศาสตร์**
*เพ็ญวรา ชูประวัติ และ ปกรณ์ อัคมกาญจนสุภา*

## การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยประเด็น การพัฒนาสุขภาวะ ศักยภาพครู และภาวะผู้นำทางการศึกษา

รศ.ดร.มนตรี แย้มกสิกร

รศ.ดร.กมลวรรณ คารมปราชญ์ คล้ายแก้ว

**ผู้ทรงคุณวุฒิอภิปรายนำและให้ข้อเสนอแนะ**

**การพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER เพื่อเสริมสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะคิดขั้นสูงของผู้เรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1**
*ธัชกร พรเวียง*

**การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)**
*ฐรินดา โตเขียว*

**การพัฒนารูปแบบการนิเทศทางไกล เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) สำหรับครูในรายวิชาวิทยาการคำนวณของสถานศึกษาในพื้นที่จังหวัดชุมพร**
*วราลี ทองแก้ว*

**ความต้องการจำเป็นและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนจังหวัดราชบุรี**
*ปวริศ นันทรัตน์กุล*

**สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษและการรับรู้แรงสนับสนุนขององค์กร ที่ส่งผลต่อความสำเร็จของงานของครูในประเทศไทย**
*ธนวัฒน์ หงษ์สา*

ThaiCER THAILAND INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION RESEARCH 2026

บทความวิจัย โดย ที่ประชุมอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏ

# การพัฒนาความรู้ของครูด้านปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในการสร้างภาพด้วยกระบวนการวิศวกรสังคม

Developing Teacher's Knowledge of Generative Artificial Intelligence in Image Generation with Social Engineer Procedure

**เนติฐ์ไน จีนสกุล[1*] นัทธมล จันทวงษ์[2] กานต์คุณัชญ์ เพชรพันธ์[3]**
**มอณ พัฒนิล[4] จันทิมาทร อัคคมณี[5] และปัญญาภร อินทร์ทอง[6]**
[1,5,6]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
[2,3,4]สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
[*]**Corresponding Author:** natinai.jin@sru.ac.th

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความรู้ของครูด้านปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในการสร้างภาพด้วยกระบวนการวิศวกรสังคม และเปรียบเทียบพัฒนาการสัมพัทธ์จากคะแนนก่อนและหลังอบรม กลุ่มตัวอย่างเป็นครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุราษฎร์ธานี ชุมพร จำนวน 52 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนและหลังอบรม กระบวนการวิศวกรสังคมที่ใช้เครื่องมือเช่น นาฬิกาชีวิต Timeline และ MIC Model ร่วมกับเว็บแอปพลิเคชัน Leonardo.ai ผลการวิจัยพบว่าคะแนนหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างชัดเจน เมื่อพิจารณาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ พบว่าผู้เข้าอบรมมีระดับพัฒนาการสูงมากมากที่สุดร้อยละ 59.62 รองลงมาคือระดับสูงร้อยละ 26.92 ระดับกลางร้อยละ 5.77 และระดับต้นร้อยละ 7.69 สรุปได้ว่าการอบรมโดยใช้กระบวนการวิศวกรสังคมร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความรู้และทักษะของครูได้อย่างมีนัยสำคัญ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนและการสร้างสื่อการสอนได้อย่างยั่งยืน

**คำสำคัญ :** การพัฒนาครู, ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์, การสร้างภาพ, วิศวกรสังคม

## บทนำ

เทคโนโลยีช่วยให้มนุษย์ประกอบอาชีพในระดับองค์กรให้มีความสะดวก รวดเร็วในยุคที่มีการแข่งขันสูง (Wang et. al, 2022) เทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน สร้างโอกาสให้มนุษย์สร้างสรรค์ผลงาน พัฒนาการดำเนินงาน และช่วยประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างอนาคตที่ยั่งยืน เทคโนโลยีช่วยมนุษย์อย่างมากในการดำเนินกิจกรรมที่สำคัญให้มีความต่อเนื่อง (ฐิตาภา และคณะ, 2565)

ส่งผลให้ยกระดับความสำคัญของเทคโนโลยีจนเกิดกระแสการเปลี่ยนแปลงจากเทคโนโลยี (Technology Disruption) (ชุติมา และ คณะ, 2565) ที่เปลี่ยนรูปแบบการใช้งานเทคโนโลยีเพื่อการทำงานอย่างทันทีทันใด หากองค์กรมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเท่าทันเทคโนโลยีจะสามารถช่วยให้องค์กรคงอยู่ได้อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในวงการการศึกษา บุคลากรทางการศึกษาอย่างเช่นครูมีความจำเป็นต่อการพัฒนาความรู้ทางเทคโนโลยีให้ทันต่อยุคสมัยเช่นกัน ความรู้ความสามารถทางด้านเทคโนโลยีของบุคลากรทางการศึกษาในปัจจุบันกลายเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการปรับตัวและรองรับสถานการณ์ของสังคมโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเป็นทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีครอบคลุมความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) ทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) มีความสัมพันธ์กับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital literacy) เป็นความรู้ที่เป็นประโยชน์เพื่อพัฒนาการทำงานให้ทันต่อยุคสมัยอย่างมีศักยภาพสูงสุด (เดชา และคณะ, 2564) ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับบทสรุปของสภาเศรษฐกิจโลก (World Economic Forum) โดยทักษะที่จำเป็นต่อการทำงาน (วัฒนา, 2564) ต้องมีการเพิ่มทักษะ (Up-skill) และนำทักษะกลับมาใช้ (Re-Skill) เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงและการเติบโตสำหรับตลาดแรงงานในอนาคต โดยหากเจาะจงไปยังกลุ่มบุคลากรทางการศึกษาอาชีพครู กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดวิสัยทัศน์ที่มุ่งเน้นการใช้แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวง ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) โดยยุทธศาสตร์และวางเป้าหมายที่สามารถตอบสนองการพัฒนาที่สอดคล้องกับทักษะการใช้เทคโนโลยีในด้านการพัฒนาหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล การผลิต พัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา การผลิตและพัฒนากำลังคน รวมทั้งงานวิจัยที่สอดคล้องกับความต้องการของการพัฒนาประเทศ การขยายโอกาสการเข้าถึงบริการทางการศึกษาและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต มีการส่งเสริมและพัฒนาระบบเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา และพัฒนาระบบบริหารจัดการ ส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2565)

เนื่องด้วยกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีส่งผลให้เกิดความท้าทายใหม่ ๆ ต่อบุคลากรทางการศึกษา องค์กร และสังคมโลกอย่างมากดังนั้นความรู้ที่นำไปสู่ทักษะทางด้านเทคโนโลยีจึงมีความสำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาและต่อยอดเพื่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในแง่มุมต่าง ๆ ได้อย่างมีศักยภาพ โดยหากนำความรู้ความสามารถทางเทคโนโลยีมาผสมผสานและนำมาใช้ร่วมกับกระบวนการและทักษะวิศวกรสังคม 4 ประการได้แก่ 1) นักคิดวิเคราะห์ 2) นักสื่อสาร 3) นักประสาน และ 4) นวัตกร (พลกฤต และบุษยมาศ, 2565; วัฒนา, 2564) มีความเป็นไปได้ว่าหากนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ร่วมกับกระบวนการทางวิศวกรสังคมจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและสนับสนุนการทำงานภายในกระบวนการวิศวกรสังคมได้ โดยเฉพาะในการเรียนรู้เพื่อใช้งานเทคโนโลยีสมัยใหม่อย่างปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative Artificial Intelligence)

ดังนั้นในการจัดการอบรมเพื่อให้ความรู้เพื่อพัฒนาทักษะหนึ่งด้านการใช้เทคโนโลยี สามารถนำไปประยุกต์ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอน การสร้างสื่อการสอน และแก้ปัญญาหาด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้อย่างชาญฉลาด โดยกระบวนการวิจัยความสนใจในกระบวนการวิศวกรสังคม โดยใช้เครื่องมือ ได้แก่ 1) นาฬิกาชีวิต 2) Timeline กระบวนการ 3) Time line พัฒนาการ และ 4) MIC Model มาใช้ประกอบในการอบรมครูต่อการใช้ปัญญาประดิษฐ์ โดยมีเป้าหมายให้ครูเข้าใจ และสามารถใช้ความรู้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เป็นการสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตและไม่ให้บุคคลหยุดค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งเดิมอาจมีปัญหาหลายประการ ได้แก่ ความรู้ของบุคคล ความเคยชินกับ

เทคโนโลยีเดิม ความกลัวเทคโนโลยีใหม่ ความไม่แน่ใจในประสิทธิภาพของเทคโนโลยีใหม่ และงบประมาณสำหรับการเข้าถึงเทคโนโลยีสมัยใหม่ เป็นต้น ด้วยเหตุเหล่านี้ อาจมีส่วนให้บุคคลไม่มีความแน่ใจถึงการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่อย่างเช่นปัญญาประดิษฐ์มาศึกษาและพัฒนาความรู้เพิ่มเติม จึงเห็นถึงความเหมาะสมต่อการวิจัยการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ร่วมกับกระบวนการทางวิศวกรสังคมสำหรับพัฒนาความรู้และนำไปสู่การเกิดทักษะของครูเพื่อการนำไปต่อยอดในการประยุกต์ใช้ในการทำงาน

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความรู้ของครูด้านปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในการสร้างภาพด้วยกระบวนการวิศวกรสังคม
2. เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการสัมพันธ์จากคะแนนก่อนและหลังอบรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในการสร้างภาพด้วยกระบวนการวิศวกรสังคมของครูที่เข้าอบรม

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

1. กระบวนการวิศวกรสังคม

วิศวกรสังคม (Social Engineer) คือกระบวนการสร้างผู้นำนักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏทั่วประเทศให้เป็น "คนของพระราชา ข้าของแผ่นดิน" โดยเน้นการนำองค์ความรู้ลงสู่ชุมชนผ่านการปฏิบัติงานจริง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตและสร้างโอกาสที่เท่าเทียม กระบวนการนี้มุ่งบ่มเพาะจิตอาสาและทักษะการแก้ปัญหาแบบบูรณาการเพื่อให้เกิดการถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นและสร้างความรู้สึกเป็นเจ้าของพื้นที่ร่วมกับประชาชน โดยกลไกสำคัญคือการ Reskill/Upskill ศักยภาพนักศึกษาให้สามารถประมวลผลข้อมูลและสร้างนวัตกรรมพัฒนาเชิงพื้นที่ โดยใช้พื้นที่เป็นตัวตั้งเพื่อตอบสนองความต้องการที่แท้จริง จนเกิดเป็นพื้นที่ต้นแบบที่สามารถถ่ายทอดประสบการณ์และองค์ความรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรม ส่งผลให้ทีมงานเห็นคุณค่าในตนเองและสร้างประโยชน์ให้แก่ชุมชนและประเทศชาติตามยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย (แก้วตา, 2565) การเน้นวิธีการที่ช่วยสร้างความเข้าใจลึกซึ้งในด้านต่างๆ ของสังคมและวัฒนธรรม มุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของผู้คนในชุมชนและการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งทักษะที่จำเป็นทั้ง 4 ประการของวิศวกรสังคมแสดงรายละเอียดพอสังเขปได้ดังต่อไปนี้ (วัฒนา, 2564; กฤษณะและคณะ, 2567)

1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นทักษะสำคัญในบทบาทการเป็นนักคิด ที่มองเห็นปัญหาว่าไม่ใช่สิ่งหลีกเลี่ยง ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงเหตุผลเป็นการใช้ความสามารถในการประเมินสถานการณ์หรือปัญหาอย่างลึกซึ้งโดยมองปัญหาจากหลากหลายมุมมอง ไม่ว่าจะเป็นมุมมองคนในชุมชน มิติทางเศรษฐกิจ หรือปัจจัยทางสังคมวัฒนธรรม

2) ทักษะการสื่อสาร เป็นทักษะที่สำคัญของนักสื่อสาร เป็นทักษะการสื่อสารในบริบทการถ่ายทอดความรู้และข้อมูลอย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย เพื่อให้ผู้ฟังหรือผู้ร่วมงานเข้าใจปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

3) ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือการประสานงาน มีบทบาทสำคัญในการระดมสรรพกำลังและทรัพยากรเพื่อการแก้ปัญหาในระดับชุมชนและสังคม โดยนักประสานงานต้องสามารถเชื่อมโยงคน กลุ่มองค์กรและทรัพยากรเข้าด้วยกันอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อตอบสนองความต้องการแก้ไขปัญหาได้อย่างยั่งยืน

4) ทักษะการสร้างนวัตกรรม เป็นบทบาทของนักสร้างนวัตกรรม ที่เน้นการใช้ความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนาวิธีการใหม่ เพื่อแก้ปัญหาสังคมในเชิงลึกและยั่งยืน ทักษะการสร้างนวัตกรรม มองปัญหาสังคมที่ชัดเจนเป็นพื้นฐานในการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา โดยจำเป็นต้องมีพื้นฐานการวิเคราะห์เชิงลึกและการมองเห็นโอกาสในการพัฒนา นำเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพต่อชุมชนและสังคมในระยะยาว

2. ปัญญาประดิษฐ์กับการพัฒนาคน

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เป็นระบบประมวลผลของคอมพิวเตอร์ หุ่นยนต์ เครื่องจักร หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีต้นแบบมาจากโครงข่ายประสาทของมนุษย์สามารถเรียนรู้และเพิ่มประสิทธิภาพการประมวลผลวิเคราะห์เชิงลึกคล้ายความฉลาดของมนุษย์ สามารถก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่เป็นการกระทำ ปัญญาประดิษฐ์เข้ามามีบทบาททดแทนแรงงานมนุษย์ทั้งใน ภาคอุตสาหกรรม บริการ การศึกษา รวมถึงนำมาใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้น โดยปัญญาประดิษฐ์อาจอยู่ในลักษณะที่มีรูปร่าง เช่น รถยนต์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ทางการแพทย์ หรือปัญญาประดิษฐ์ที่ไม่มีรูปร่างชัดเจน เช่น ระบบค้นหาข้อมูล ระบบตอบกลับอัตโนมัติ และระบบปฏิบัติการ เป็นต้น ซึ่งปัญญาประดิษฐ์ในแต่ละลักษณะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ปัญญาประดิษฐ์ที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบันถือเป็นปัญญาประดิษฐ์ประเภทที่สามารถทำงานอัตโนมัติในระดับเบื้องต้น โดยมีการคาดการณ์ว่าในอนาคตอันใกล้จะมีการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ประเภทที่สามารถคิดเป็นเหตุเป็นผลวางแผน แก้ปัญหา เรียนรู้ได้เองจากประสบการณ์ และปัญญาประดิษฐ์ประเภทที่สามารถคิดเชิงนามธรรมได้เรียนรู้ได้และตัดสินใจได้เอง อย่างมีอิสระเหนือการควบคุมของมนุษย์ ซึ่งมีความฉลาดเทียบเท่าหรืออาจมีความสามารถที่เหนือกว่ามนุษย์ (อรณิชา และอรรยา, 2564)

ด้วยการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ในอนาคตอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในการใช้ดำเนินชีวิตประจำวัน ความสำคัญของการศึกษาเนื่องจากการสร้างทรัพยากรมนุษย์กับการเพิ่มทักษะเป็นเรื่องที่สำคัญและจำเป็นตามแผนปฏิบัติการด้านปัญญาประดิษฐ์แห่งชาติเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (พ.ศ. 2565 – 2570) ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ได้กำหนดในยุทธศาสตร์ที่ 3 การเพิ่มศักยภาพบุคลากรและการพัฒนาการศึกษาด้านปัญญาประดิษฐ์ บุคลากรด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์นับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดต่อการพัฒนาและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ของประเทศ ปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกมีความต้องการบุคลากรด้านปัญญาประดิษฐ์อย่างมาก ปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาศักยภาพบุคลากร ได้แก่ การให้ความสำคัญต่อการศึกษาและการวิจัยด้านปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีขั้นสูงที่ผู้ศึกษาจะต้อง มีความรู้และเชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาการคอมพิวเตอร์ประกอบกัน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาต่อยอดได้ ดังนั้นการส่งเสริมด้านปัญญาประดิษฐ์ที่มีคุณภาพกับการส่งเสริม สนับสนุนและพัฒนาการศึกษาในทุกระดับ เพื่อพัฒนาให้เกิดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในสาขาที่สำคัญของปัญญาประดิษฐ์ เช่น การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) และที่เกี่ยวข้องกับการมีปฏิสัมพันธ์กับคนที่สำคัญ ได้แก่ การประมวลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) และคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Computer Vision) ที่ยังขาดแคลน ตลอดจนควรสนับสนุนให้เกิดงานวิจัยที่ทันยุคสมัย

เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เพิ่มมากขึ้น (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2565)

3. ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ทางการศึกษา

ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative Artificial Intelligence) เป็นการสร้างความชอบธรรมด้วยเทคโนโลยีเพื่อเปลี่ยนมุมมองของการวิตกกังวลให้กลายเป็นการยอมรับในศักยภาพของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ โดยปัญญาประดิษฐ์เชิงรู้สร้างอย่าง ChatGPT ถือว่าเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่ทำให้เกิดการตื่นตัวทางเทคโนโลยีทางการศึกษาและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างกว้างขวาง นำไปสู่การสร้างกระบวนการเรียนรู้ใหม่ในยุคดิจิทัล ด้านประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์สามารถส่งเสริมแนวคิดการเรียนรู้เฉพาะบุคคล (Personalized Learning) โดยสามารถทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยสอนส่วนตัวที่ตอบสนองความต้องการที่แตกต่างกันของผู้เรียนได้ตลอดเวลา ขณะเดียวกันก็ช่วยลดภาระงานธุรการของผู้สอน ทำให้ครูสามารถมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะระดับสูงให้กับผู้เรียนอย่างเต็มที่ ดังนั้นทักษะความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence Literacy) จึงเป็นเรื่องวาระเร่งด่วนและจำเป็นต่อการสอดแทรกในหลักสูตร เพื่อให้ครูและนักเรียนเข้าใจกลไกการทำงาน การใช้งาน และข้อจำกัดของปัญญาประดิษฐ์ (Nguyen et. al, 2025)

การใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์คือการสร้างความสมดุลระหว่างการใช้นวัตกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ ควบคู่ไปกับการรักษาคุณค่าทางจริยธรรม และการปรับเปลี่ยนรูปแบบการประเมินผลที่เน้นการคิดวิเคราะห์เชิงสร้างสรรค์ นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ยั่งยืนในระบบนิเวศการศึกษา โดยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์นอกเหนือจากการประมวลผลทางด้านภาษาแล้ว ความสามารถสร้างสื่อมัลติมีเดียโดยเฉพาะการสร้างภาพ (Image Generation) ซึ่งถือเป็นนวัตกรรมที่เข้ามาเปลี่ยนแปลงการสร้างสื่อการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญ ปัญญาประดิษฐ์ในกลุ่มนี้ทำงานโดยการเปลี่ยนคำอธิบายรูปแบบข้อความ (Text-to-Image) ให้กลายเป็นภาพกราฟิก ภาพวาด หรือภาพถ่ายที่มีความละเอียดสูงและมีความคิดสร้างสรรค์ในบริบททางการศึกษา การใช้ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการสร้างภาพช่วยให้ครูสามารถผลิตสื่อการสอนที่ตรงตามความต้องการเฉพาะของบทเรียนได้อย่างรวดเร็ว เช่น การสร้างภาพจำลองสถานการณ์ทางประวัติศาสตร์ การสร้างภาพแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ การออกแบบภาพประกอบสื่อการสอนที่ไม่มีปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์ ซึ่งช่วยลดภาระและค่าใช้จ่ายในการจัดหาทรัพยากรทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี (จุติมา, 2567)

นอกจากการเป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอน ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์สำหรับการสร้างภาพยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการส่งเสริมจินตนาการและทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลองถ่ายทอดแนวคิดหรือความคิดสร้างสรรค์ของตนเองออกมาเป็นภาพที่จับต้องได้ ช่วยกระตุ้นความสนใจและทำให้เกิดการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประยุกต์ใช้ในห้องเรียนจำเป็นต้องคำนึงถึงความถูกต้องและความเหมาะสมของภาพที่ปัญญาประดิษฐ์สร้างขึ้น เนื่องจากในบางครั้งระบบอาจสร้างภาพที่มีความผิดเพี้ยนหรือไม่ตรงตามหลักการทางวิชาการ ดังนั้น กระบวนการใช้ปัญญาประดิษฐ์สร้างภาพทางการศึกษา ยังจำเป็นอย่างยิ่งต่อการฝึกให้ผู้เรียนรู้จัก

คัดเลือกและตรวจสอบข้อมูล การทำความเข้าใจเรื่องจริยธรรมดิจิทัล เพื่อให้การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ในระยะยาว (จุติมา, 2567)

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งเน้นพัฒนาความรู้การใช้ปัญญาประดิษฐ์ให้กับครูด้วยกระบวนการวิศวกรสังคม โดยจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับครูในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุราษฎร์ธานี ชุมพร ที่มีความต้องการพัฒนาตนเองในด้านการใช้เทคโนโลยี โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. เนื้อหาและรายละเอียดการอบรม

การอบรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการวิศวกรสังคมมีเนื้อหา ได้แก่ กระบวนการและเครื่องมือวิศวกรสังคมเพื่อพัฒนาความรู้ด้านเทคโนโลยี การเลือกใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ การควบคุมเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ และการสร้างผลงานด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเครื่องมือวิศวกรสังคม โดยมีขั้นตอนการอบรมต่อไปนี้

1) แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนอบรมจำนวน 25 ข้อ
2) บรรยายเนื้อหาการอบรม
3) สาธิตการใช้กระบวนการวิศวกรสังคมเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ
4) ผู้เข้าอบรมใช้ปัญญาประดิษฐ์สร้างผลงานด้วยกระบวนการวิศวกรสังคม
5) นำเสนอผลงานและกระบวนการสร้างผลงานของตนเอง
6) วัดความรู้หลังอบรมโดยการทำแบบทดสอบหลังอบรม

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการทดลองโดยใช้รูปแบบ One Group Pretest-Posttest Design ดังตาราง 1

**ตาราง 1:** แผนการทดลองรูปแบบ One Group Pretest-Posttest Design

| กลุ่ม | ทดสอบก่อน | การทดลอง | ทดสอบหลัง |
|---|---|---|---|
| (P)E | T1 | X | T2 |

เมื่อ E คือ กลุ่มทดลองที่อบรมด้วยกระบวนการวิศวกรสังคม
P คือ กลุ่มตัวอย่าง
X คือ การทดลองใช้การอบรมด้วยกระบวนการวิศวกรสังคม
T1 คือ การวัดผลคะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง
T2 คือ การวัดผลคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุราษฎร์ธานี ชุมพร จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่สมัครเข้าร่วมอบรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการทางวิศวกรสังคมสำหรับพัฒนาความรู้การใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในการสร้างภาพ จัดขึ้น ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

2) กลุ่มตัวอย่างการวิจัยเป็น ครูในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุราษฎร์ธานี ชุมพร จำนวน 44 โรงเรียน ที่สมัครเข้าร่วมอบรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการทางวิศวกรสังคมสำหรับพัฒนาทักษะการใช้ ดูแลและควบคุมเทคโนโลยี ซึ่งครูที่เข้าอบรมจะเป็นครูต้นแบบเพื่อนำความรู้ในการอบรมไปถ่ายทอดต่อบุคลากรภายในโรงเรียนของตน โดยให้แต่ละโรงเรียนส่งครูตัวแทนและคัดเลือกจำนวน 52 คน เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลาของการทำการวิจัย อุปกรณ์และสถานที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sample) จากผู้เข้าร่วมอบรมทั้งหมด

4. เครื่องมือการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือวิจัย เครื่องมือสำหรับการเก็บข้อมูลวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบก่อน หลังอบรม โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบดังนี้

1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการวัดประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบและเขียนแบบทดสอบแบบปรนัย

2) สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ โดยให้ครอบคลุมหัวข้อเนื้อหาการอบรม

3) นำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมตามเกณฑ์ นำมาปรับปรุงแก้ไข

4) นำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่านมาวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกแบบทดสอบที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตามที่ผู้วิจัยได้กำหนด โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) วิเคราะห์ข้อมูล โดยผล การวิเคราะห์แบบทดสอบ จะคัดเลือกข้อสอบจำนวน 25 ข้อจาก ข้อสอบที่มีคุณภาพ

5) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนำไปทดลองใช้กับผู้ที่เคยเข้ารับการอบรมมาแล้ว โดยเป็นนักศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ที่เคยได้เข้ารอบรมโครงการวิศวกรสังคมซึ่งเป็นนโยบายของมหาวิทยาลัยและมีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ทางด้านการสร้างภาพกราฟฟิกอัตโนมัติจำนวน 15 คน ในกรณีข้อสอบไม่ถึงเกณฑ์นำมา ปรับปรุงแก้ไขให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด ได้แบบทดสอบที่ดีไว้สำหรับใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังอบรม จำนวน 25 ข้อ เก็บไว้ในระบบสอบออนไลน์

โดยเครื่องมือการวิจัยใช้การวิเคราะห์หาความเที่ยงตรง ความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น สถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์การพัฒนาทักษะของครูผู้เข้าอบรมด้วยการคำนวณคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ โดยใช้สูตรดังนี้

$$R_{score} = \frac{Post_{score} - Pre_{score}}{S - Post_{score}}$$

โดยที่

$R_{score}$ = คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์รายบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

$S$ = คะแนนเต็ม

$Post_{score}$ = คะแนนสอบก่อนอบรม

$Pre_{score}$ = คะแนนสอบหลังอบรม

โดยแสดงความหมายของระดับพัฒนาการดังนี้

**ตาราง 2:** คะแนนพัฒนาการและระดับพัฒนาการ

| คะแนนพัฒนาการ | ระดับพัฒนาการ |
|---|---|
| 76 - 100 | สูงมาก |
| 51 - 75 | สูง |
| 26 - 50 | กลาง |
| 0 - 25 | ต้น |

5. การเก็บข้อมูลการวิจัย

1) ดำเนินการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ก่อนการดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง เสนอเอกสารการวิจัยต่อคณะกรรมการเพื่อตรวจตอบจริยธรรมการดำเนินการทำวิจัยในมนุษย์

2) เปิดรับสมัครผู้เข้าอบรมระบบออนไลน์ Google Form ผ่านสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุราษฎร์ธานี ชุมพร ส่งไปยังโรงเรียนที่อยู่ในสังกัดพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

3) ดำเนินให้ผู้เข้าอบรมทดสอบก่อนเพื่อวัดความรู้ผู้เข้าอบรมก่อนการอบรมให้ผู้เข้าอบรมทำแบบทดสอบก่อนการอบรม ด้วยระบบสอบออนไลน์

4) ให้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางวิศวกรสังคม โดยใช้เครื่องมือ Time line กระบวนการ Time line พัฒนาการ และ MIC Model

5) บรรยายเนื้อหาและสาธิตการใช้กระบวนการวิศวกรสังคมร่วมกับการสร้างผลงานด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ด้วยเว็บแอพลิเคชัน Leonardo.ai โดยมีเครื่องมือในกระบวนการวิศวกรสังคมดังต่อไปนี้

(1) นาฬิกาชีวิต ให้ผู้เข้าอบรมแต่ละคนใช้เป็นเครื่องมือนาฬิชีวิตในการหาช่วงเวลาที่เป็นไปได้สำหรับการพัฒนาตนเองสอดแทรกไปในรอบ 24 ชั่วโมง

(2) Time line กระบวนการ เครื่องมือนี้ใช้ควบคู่ไปกับการสาธิตการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ โดยให้ผู้อบรมแต่ละคนลำดับขั้นตอนและกระบวนการใช้ปัญญาประดิษฐ์ตามลำดับ พร้อมกำหนดเวลาของการทำงานในแต่ละขั้นตอนจนสำเร็จ

(3) Time line พัฒนาการ เนื่องด้วยการใช้ปัญญาประดิษฐ์สำหรับสร้างภาพกราฟิกสามารถปรับปรุงรูปภาพให้ได้ตามข้อความหรือ Prompt, Negative Prompt และ การใช้ภาพต้นแบบ โดยเมื่อมีการแก้ไขข้อความ

Prompt และ การใช้ภาพต้นแบบ จะสามารถปรับปรุงภาพผลงานขึ้นได้ ด้วยจุดนี้สามารถใช้เครื่องเมือ Time line พัฒนาการ มาใช้เพื่อเรียนรู้จากการใช้ข้อความ Prompt เดิม และการใช้หรือไม่ใช้ภาพต้นแบบ ที่ส่งผลต่อภาพผลงานใหม่พัฒนาได้ตรงตามความต้องการมากขึ้น โดยในการใช้เครื่องมือนี้ผู้เข้าอบรมแต่ละคนสร้างผลงานพร้อมแสดงพัฒนาการของผลงานภาพกราฟิกด้วยปัญญาประดิษฐ์ที่ถูกปรับปรุงด้วยข้อความ Prompt และ ภาพต้นแบบ เป็น Time line พัฒนาการของผลงาน

(4) MIC Model โดย Modify (M) ผู้เข้าอบรมสามารถปรับปรุง แก้ไข สลับหรือยุบรวมได้ทั้งการพัฒนาตนเองด้านทักษะการใช้ ดูแลและควบคุมเทคโนโลยี และลำดับขั้นตอนการทำงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น Improve (I) ผู้เข้าอบรมสามารถยกระดับการพัฒนาตนเองด้านทักษะการใช้ ดูแลและควบคุมเทคโนโลยี จากขั้นตอนการสร้างผลงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และ Create (C) หมายถึง ผู้เข้าอบรมสามารถสร้างลำดับขั้นตอนหรือกระบวนการในการพัฒนาตนเองด้านทักษะการใช้ ดูแลและควบคุมเทคโนโลยีจากการอบรม เพื่อให้ได้ผลงานที่มีการปรับปรุงคุณภาพ

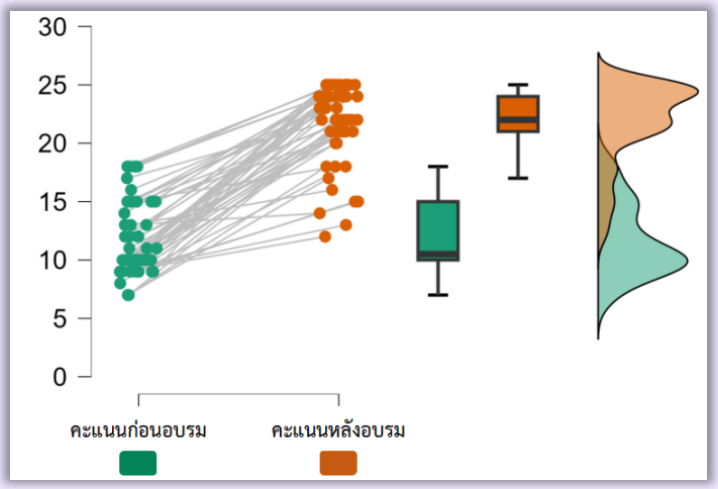
6. ให้ผู้เข้าอบรมลงมือสร้างผลงาน ด้วยกระบวนการวิศวกรสังคมโดยใช้เครื่องมือ Time line กระบวนการ Time line พัฒนาการ และ MIC Model ร่วมกับเว็บแอพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์

7. นำเสนอผลงานการใช้กระบวนการวิศวกรสังคม สร้างผลงานด้วยปัญญาประดิษฐ์ผู้เข้าอบรมนำเสนอผลงาน

8. ผู้เข้าอบรมทำทดสอบหลังอบรม เพื่อวัดความรู้หลังการอบรมด้วยระบบสอบออนไลน์

## ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย ได้แก่ 1) เพื่อพัฒนาความรู้ของครูด้านปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในการสร้างภาพด้วยกระบวนการวิศวกรสังคม 2) เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการสัมพัทธ์จากคะแนนก่อนและหลังอบรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในการสร้างภาพด้วยกระบวนการวิศวกรสังคมของครูที่เข้าอบรม โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นครูที่สมัครเข้าร่วมอบรมการใช้กระบวนการวิศวกรสังคมสำหรับพัฒนาทักษะการใช้ ดูแลและควบคุมเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์จำนวน 52 ผลการพัฒนาทักษะการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการวิศวกรสังคม แสดงดังภาพ 1




**ภาพ 1:** ผลคะแนนการพัฒนาทักษะของครูก่อนและหลังอบรม

จากภาพ 1 แสดงความชัดเจนการจับกลุ่มและจับคู่คะแนนก่อนอบรมและหลังอบรม เพื่อให้เห็นถึงความชัดเจนของการพัฒนาความรู้ โดยคะแนนก่อนอบรมโดยส่วนใหญ่จะเกาะกลุ่มในช่วงคะแนน 7 ถึง 18 และคะแนนหลังเรียนอยู่ในช่วง 14 ถึง 25 คะแนน ในการศึกษาวิจัยนี้ยังใช้ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลการทำแบบทดสอบแบบละเอียดโดยการคำนวณด้วยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ โดยเปรียบเทียบคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังอบรมจากกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล โดยผลการเปรียบเทียบพัฒนาการสัมพัทธ์จากคะแนนก่อนและหลังอบรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการวิศวกรสังคมแสดงดังตาราง 3

**ตาราง 3:** ผลการวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผู้เข้าอบรม

| ลำดับที่ | ก่อนอบรม | หลังอบรม | คะแนนพัฒนาการ | ระดับพัฒนาการ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 13 | 14 | 8.33 | ระดับต้น |
| 2 | 15 | 23 | 80.00 | ระดับสูงมาก |
| 3 | 8 | 21 | 76.47 | ระดับสูงมาก |
| 4 | 11 | 24 | 92.86 | ระดับสูงมาก |
| 5 | 7 | 22 | 83.33 | ระดับสูงมาก |
| 6 | 9 | 15 | 37.50 | ระดับกลาง |
| 7 | 10 | 25 | 100.00 | ระดับสูงมาก |
| 8 | 15 | 24 | 90.00 | ระดับสูงมาก |
| 9 | 10 | 22 | 80.00 | ระดับสูงมาก |
| 10 | 10 | 20 | 66.67 | ระดับสูง |
| 11 | 9 | 18 | 56.25 | ระดับสูง |
| 12 | 7 | 17 | 55.56 | ระดับสูง |
| 13 | 15 | 24 | 90.00 | ระดับสูงมาก |
| 14 | 11 | 21 | 71.43 | ระดับสูง |
| 15 | 9 | 22 | 81.25 | ระดับสูงมาก |
| 16 | 10 | 21 | 73.33 | ระดับสูง |
| 17 | 7 | 18 | 61.11 | ระดับสูง |
| 18 | 12 | 24 | 92.31 | ระดับสูงมาก |
| 19 | 10 | 25 | 100.00 | ระดับสูงมาก |
| 20 | 9 | 13 | 25.00 | ระดับต้น |
| 21 | 9 | 25 | 100.00 | ระดับสูงมาก |
| 22 | 9 | 12 | 18.75 | ระดับต้น |
| 23 | 11 | 21 | 71.43 | ระดับสูง |

| ลำดับที่ | ก่อนอบรม | หลังอบรม | คะแนนพัฒนาการ | ระดับพัฒนาการ |
|---|---|---|---|---|
| 24 | 13 | 16 | 25.00 | ระดับต้น |
| 25 | 15 | 18 | 30.00 | ระดับกลาง |
| 26 | 14 | 25 | 100.00 | ระดับสูงมาก |
| 27 | 12 | 22 | 76.92 | ระดับสูงมาก |
| 28 | 10 | 25 | 100.00 | ระดับสูงมาก |
| 29 | 10 | 24 | 93.33 | ระดับสูงมาก |
| 30 | 10 | 25 | 100.00 | ระดับสูงมาก |
| 31 | 10 | 23 | 86.67 | ระดับสูงมาก |
| 32 | 10 | 25 | 100.00 | ระดับสูงมาก |
| 33 | 15 | 21 | 60.00 | ระดับสูง |
| 34 | 18 | 25 | 100.00 | ระดับสูงมาก |
| 35 | 16 | 24 | 88.89 | ระดับสูงมาก |
| 36 | 18 | 24 | 85.71 | ระดับสูงมาก |
| 37 | 17 | 22 | 62.50 | ระดับสูง |
| 38 | 15 | 23 | 80.00 | ระดับสูงมาก |
| 39 | 11 | 24 | 92.86 | ระดับสูงมาก |
| 40 | 9 | 15 | 37.50 | ระดับกลาง |
| 41 | 10 | 25 | 100.00 | ระดับสูงมาก |
| 42 | 15 | 22 | 70.00 | ระดับสูง |
| 43 | 10 | 21 | 73.33 | ระดับสูง |
| 44 | 9 | 21 | 75.00 | ระดับสูง |
| 45 | 13 | 25 | 100.00 | ระดับสูงมาก |
| 46 | 12 | 25 | 100.00 | ระดับสูงมาก |
| 47 | 10 | 22 | 80.00 | ระดับสูงมาก |
| 48 | 10 | 24 | 93.33 | ระดับสูงมาก |
| 49 | 18 | 25 | 100.00 | ระดับสูงมาก |
| 50 | 18 | 24 | 85.71 | ระดับสูงมาก |
| 51 | 12 | 20 | 61.54 | ระดับสูง |
| 52 | 15 | 22 | 70.00 | ระดับสูง |

จากตาราง 3 ผู้เข้าอบรมทั้งหมด 52 คนแสดงถึงการพัฒนาระดับต้นของผู้เข้าอบรมจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 7.69 พัฒนาการระดับกลางอยู่ที่ 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5.77 ส่วนผู้เข้าอบรมที่พัฒนาการในระดับสูงมีจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 26.92 ในขณะที่พัฒนาการระดับสูงมากซึ่งเป็นกลุ่มที่มีจำนวนมากที่สุดจำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 59.62 โดยมีผู้เข้าอบรมที่ทำคะแนนแบบทดสอบก่อนอบรมสูงสุดอยู่ที่ 18 คะแนน จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 7.69 และคะแนนแบบทดสอบหลังอบรมได้คะแนนเต็ม 25 คะแนน จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 23.08

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### 1. การสรุปผลการวิจัย

การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วส่งผลต่อองค์กรและบุคลากรโดยเฉพาะในด้านการศึกษา ครูและผู้เกี่ยวข้องจำเป็นต้องมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ทักษะ โดยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลครอบคลุมถึงการใช้ เข้าใจ สร้าง และเข้าถึงเทคโนโลยี ซึ่งได้บรรจุในหลักสูตรการศึกษาเพื่อเตรียมเยาวชนสำหรับอนาคต ความสำคัญของทักษะในการเตรียมแรงงานให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในอนาคต วงการการศึกษามีเป้าหมายพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยเฉพาะปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งช่วยสนับสนุนการทำงานและเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการศึกษาซึ่งเป็นประโยชน์กับครู ซึ่งงานวิจัยนี้ดำเนินการจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับครูที่สนใจในการพัฒนาตนเอง โดยผลของการใช้กระบวนการวิศวกรสังคมสำหรับพัฒนาความรู้ แสดงความชัดเจนการจับกลุ่มและจับคู่คะแนนก่อนอบรมและหลังอบรม และเพื่อให้เห็นถึงความชัดเจนของการพัฒนาความรู้เพื่อนำไปสู่ทักษะของครูผู้เข้าอบรม คะแนนก่อนอบรมทั้งหมดน้อยกว่าคะแนนหลังอบรม และผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลการทำแบบทดสอบแบบละเอียดโดยการคำนวณด้วยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ ซึ่งเป็นการแสดงอย่างละเอียดของการพัฒนาก่อนและหลังอบรมของผู้เข้าร่วมแบบรายบุคคล ผู้เข้าร่วมทั้งหมดมีพัฒนาการหลังการอบรมได้คะแนนมากกว่าก่อนอบรม ซึ่งผลของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ครูผู้เข้าร่วมอบรมแสดงพัฒนาการระดับสูงมากเป็นกลุ่มที่มีจำนวนมากที่สุด

### 2. อภิปราย

ผู้เข้าร่วมทั้งหมดมีผลการอบรมหลังการอบรมสูงกว่าก่อนอบรม ซึ่งพัฒนาการระดับสูงมากเป็นกลุ่มที่มีจำนวนมากที่สุดนั้นในการวิจัยนี้สามารถพิจารณาได้ว่า การอบรมด้วยกระบวนการวิศวกรสังคมมีประสิทธิภาพในการพัฒนาความรู้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเหตุผลที่ผลของหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอาจเกิดจากหลายปัจจัย ได้แก่ 1) ในการอบรมวิทยากรใช้ความรู้เนื้อหาเกี่ยวกับวิศวกรสังคมและการใช้ปัญญาประดิษฐ์อย่างละเอียด 2) กระบวนการวิศวกรสังคมที่มุ่งเน้นการสร้างความเข้าใจในบริบทการใช้งานจริง 3) โครงสร้างการอบรมที่เน้นการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ 4) การประเมินแบบละเอียดด้วยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ที่ทำให้เห็นพัฒนาการเฉพาะรายบุคคล และ 5) การวางแผนการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิศวกรสังคมที่ตอบโจทย์ความรู้นำไปสู่ทักษะสำคัญที่จำเป็น โดยการออกแบบกระบวนการอบรมที่เหมาะสมทั้งด้านเนื้อหา วิธีการสอน สื่อการสอนและการปฏิบัติ เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์หลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรม สอดคล้องกับ สมฤดี และมณฑา (2566) และ Adawiyah et. al (2024)

**3. ข้อเสนอแนะ**

จากผลการวิจัยที่ได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ของการใช้กระบวนการวิศวกรสังคมและปัญญาประดิษฐ์ในการพัฒนาความรู้ของครูด้านปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในการสร้างภาพด้วยกระบวนการวิศวกรสังคม เป็นการผสมผสานที่มีศักยภาพในการพัฒนาความรู้นำไปสู่ทักษะได้อย่างยั่งยืนและเป็นรูปธรรม โดยมีข้อเสนอแนะได้ดังนี้

1) กระบวนการวิศวกรสังคมเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาความรู้ด้านเทคโนโลยี โดยกระบวนการนี้เน้นการมีส่วนร่วมและการสร้างความเข้าใจเชิงลึก ทำให้ผู้เข้าร่วมได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่แท้จริงและสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ปัญญาประดิษฐ์เป็นเครื่องมือสำคัญในการเสริมสร้างความรู้และทักษะ ซึ่งเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ช่วยในการจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์เชิงลึก ซึ่งทำให้ผู้เข้าร่วมสามารถเข้าถึงข้อมูลและตัวอย่างจริงได้ง่ายขึ้น เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

3) ขยายขอบเขตการฝึกอบรมให้ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย ดังนั้นจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้ที่มีความสนใจหรือเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอื่น ๆ ได้เข้าร่วมอบรม เพื่อเสริมทักษะการใช้และควบคุมปัญญาประดิษฐ์ในการทำงานต่าง ๆ ซึ่งอาจสร้างผลกระทบในวงกว้าง

4) สร้างแผนการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง โดยการจัดทำหลักสูตรเพิ่มเติมหรือการสนับสนุนการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อทบทวนหรือเพิ่มพูนความรู้และทักษะ จะช่วยให้ผู้เข้าร่วมสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องหลังจากการอบรมเสร็จสิ้น

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, (2565). แผนปฏิบัติการด้านปัญญาประดิษฐ์แห่งชาติเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (พ.ศ. ๒๕๖๕ – ๒๕๗๐). https://pub.nstda.or.th/gov-dx/wp-content/uploads/2022/12/20220726-AI.pdf.

กฤษณะ ทองแก้วและคณะ. (2567) วิศวกรสังคมมิติมนุษย์และวัฒนธรรม. กรุงเทพ : *ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร.*

แก้วตา ผิวพรรณ. (2565). โครงการบ่มเพาะวิศวกรสังคมเพื่อพัฒนานวัตกรรมในการเพิ่มศักยภาพพัฒนาเชิงพื้นที่ในอำเภอเขาค้อ. *วารสาร มจร การพัฒนาสังคม, 7,(3)*, 148 – 164.

จุติมา เมทนีธร. (2024). ปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้างในการศึกษา : ChatGPT และ Gemini ในบทบาทของ เครื่องมือทางการศึกษา. *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม*, *23*(1), 84–99.

ชุติมา เชยชุ่ม, ชาญเดช เจริญวิริยะกุล, และ อัครมณี สมใจ. (2565). ความรู้ความเข้าใจ การรับรู้ประโยชน์ และการจัดการการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยี และโมเดลธุรกิจแบบใหม่ (Digital Disruption) ให้ธุรกิจมีประสิทธิภาพ. *วารสารรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา*, *5*(1), 120–130.

ฐิตาภา จันทโรจน์, นฤมล กุมภาพันธ์, และธนัสถา โรจนตระกูล. (2565). เทคโนโลยีกับบริบทการทำงานในภาครัฐหลังเกิดการแพร่ระบาดของโควิด-19. *วารสารพัฒนาการเรียนรู้สมัยใหม่, 7(10)*, 337–348.

เดชา ชูศรีแก้ว, ประกอบ ใจมั่น, และ กรวรรณ สืบสม. (2564). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา. *วารสารอัล-ฮิกมะฮฺ มหาวิทยาลัยฟาฏอนี, 11(21)*, 127–141.

พลกฤต แสงอาวุธ, และ บุษยมาศ เหมณี. (2565). การนำนโยบายการพัฒนาทักษะวิศวกรสังคมไปปฏิบัติศึกษาเฉพาะกรณีโครงการยุวชน มรส. สร้างชาติ. *วารสารวิชาการธรรมทรรศน์, 22(2)*, 173–186.

วัฒนา รัตนพรหม. (2564) รายงานการวิจัยโครงการห้องเรียนสำหรับพัฒนาทักษะวิศวกรสังคมเพื่อพัฒนาชุมชนท้องถิ่นอย่างยั่งยืน, สุราษฎร์ธานี: *มรส*.

สมฤดี สุขสมงาม และ มณฑา จำปาเหลือง (2566). การพัฒนาครูด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ของศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี. *วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์, 8(1)*, 977 - 994.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2566). แผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐาน (พ.ศ. 2566 - 2570) *ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. https://www.bopp.go.th/wp-content/uploads/2023/03/แผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐาน-66-70-ของ-สพฐ.pdf

อรณิชา สวัสดิชัย และอรรยา สิงห์สงบ. (2564). ปัญหาทางกฎหมายสิทธิบัตร: กรณีการประดิษฐ์เกิดจากปัญญาประดิษฐ์. *วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย, 28(1)*, 1 - 12.

Adawiyah, R., Kristiana, A. I., & Dafik. (2024). Assistance in the development of RBL-STEM learning tools based on AI and IoT to improve students' thinking skills. *ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *7*(1), 259–264.

Nguyen, A., Kishore, S., Hong, Y., Qutab, S., Dang, B. (2025). Generative Artificial Intelligence (AI) in education: from organizing visions to official guidelines, *Information Technology & People*, 38(8), 172-199.

Wang, X., Daim, T., Huang, L., Li, Z., Shaikh, R., & Kassi, D. F. (2022). Monitoring the development trend and competition status of high technologies using patent analysis and bibliographic coupling: The case of electronic design automation technology. *Technology in Society*, *71*, Article 102076.

บทความวิจัย โดย สาขาวิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ภาวะผู้นำเชิงหลักฐานเพื่อความยืดหยุ่นทางการศึกษา: บทเรียนและข้อคิดจากองค์กรทางการศึกษาที่มุ่งนโยบายเชิงวิทยาศาสตร์

Evidence-Informed Leadership for Educational Resilience: Lessons Learned and Implications from Educational Science-Policy Organization

**ผศ.ดร.เพ็ญวรา ชูประวัติ ดร.ปกรณ์ อัคฆกาญจนสุภา***
**รศ.ดร.นันทรัตน์ เจริญกุล และ ผศ.ดร.พงษ์ลิขิต เพชรผล**
สาขาวิชาบริหารการศึกษา ภาควิชานโยบายการจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
***Corresponding Author:** pakorn.a@chula.ac.th

## บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิด กลไก และบทบาทของภาวะผู้นำเชิงหลักฐานในองค์กรทางการศึกษาที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงหลักฐานเชิงประจักษ์กับการกำหนดนโยบายและการปฏิบัติ โดยมุ่งวิเคราะห์ว่าภาวะผู้นำดังกล่าวช่วยทำให้หลักฐานถูกแปลงเป็นวาระนโยบาย ความร่วมมือเชิงสถาบัน และความยืดหยุ่นทางการศึกษาในบริบทประเทศไทยได้อย่างไร กรณีศึกษาของงานวิจัยนี้ คือหน่วยงานทางการศึกษาที่มีบทบาทในการกำหนดนโยบาย (หน่วยงาน A) ในฐานะองค์กรทางการศึกษาที่มุ่งนโยบายเชิงวิทยาศาสตร์ (Science–Policy Organization: SPO) ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพแบบกรณีศึกษา โดยอาศัยข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกกึ่งโครงสร้างกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 10 คน ซึ่งเป็นผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานของหน่วยงาน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพตามแนวทางของ Braun & Clarke (2006; 2021)

ผลการวิเคราะห์พบ 4 ประเด็นหลัก ได้แก่ (1) หลักฐานทำให้ปัญหาเชิงระบบของการศึกษามองเห็นได้เป็นรูปธรรมผ่านการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ระบบ และการตั้งวาระนโยบาย (2) ผู้นำเชิงหลักฐานแปลหลักฐานสู่นโยบายและการปฏิบัติ ผ่านการแปลนโยบาย การทำหน้าที่เป็นตัวกลางองค์ความรู้ (Knowledge Broker) และการส่งหลักฐานสู่การดำเนินงานเชิงพื้นที่ (3) ความไว้วางใจ เครือข่าย และความเป็นธรรมเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการใช้หลักฐาน และ (4) การใช้หลักฐานภายใต้ข้อจำกัดเชิงโครงสร้างและระบบส่งผลให้เกิดความยืดหยุ่นทางการศึกษา ผลการวิจัยชี้ว่า ความยืดหยุ่นทางการศึกษาไม่ได้เกิดจากการมีข้อมูลเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากความสามารถขององค์กรในการเชื่อมโยงหลักฐานระหว่างงานวิจัย นโยบาย และการปฏิบัติได้อย่างมีความหมายและต่อเนื่อง ซึ่งต้องอาศัยภาวะผู้นำที่มีทั้งความสามารถเชิงยุทธศาสตร์ เชิงความสัมพันธ์ และเชิงการปรับตัว ผลการวิจัยมีนัยยะสำคัญต่อการออกแบบนโยบายการศึกษาและการพัฒนาภาวะผู้นำในบริบทของประเทศกำลังพัฒนาการสร้างระบบการกำหนดนโยบายที่อิงหลักฐานเชิงประจักษ์

**คำสำคัญ**: ภาวะผู้นำเชิงหลักฐาน, การกำหนดนโยบายที่อิงหลักฐานเชิงประจักษ์, องค์กรทางการศึกษาที่มุ่งนโยบายเชิงวิทยาศาสตร์, ความยืดหยุ่นทางการศึกษา

## บทนำ

กว่าสามทศวรรษที่การกำหนดนโยบายที่อิงหลักฐานเชิงประจักษ์ (Evidence-Informed Policymaking: EIPM) ได้ถูกพัฒนาจากแนวคิดไปสู่การใช้ในบริบทจริงที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการบริหารจัดการสำหรับหน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ ทั่วโลก (Weiss, 1979; Nutley, Walter & Davies, 2007) รัฐบาลและองค์กรระหว่างประเทศอย่าง Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) UNESCO และ World Health Organization (WHO) ต่างกำหนดให้การใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบายเป็นเงื่อนไขของธรรมาภิบาลที่ดี ความโปร่งใส และความรับผิดชอบต่อสาธารณะ (Organization for Economic Co-operation and Development, 2023; UNESCO, 2024; World Health Organization, 2022a; 2023b) อย่างไรก็ตาม ช่องว่างระหว่างการผลิตหลักฐานจากการวิจัยกับการใช้หลักฐานในกระบวนการนโยบายจริงยังคงเป็นปัญหาเชิงระบบที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขอย่างสมบูรณ์ (Davies, 2004; Oliver et al., 2014; Oliver & Boaz, 2019)

ระบบการศึกษาไทยเผชิญกับความท้าทายเชิงโครงสร้างที่ซับซ้อนและหลายมิติ ทั้งปัญหาความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD อย่างมีนัยสำคัญ และความไม่ต่อเนื่องของนโยบายที่เกิดจากความผันผวนทางการเมือง รายงาน Education in Thailand: In Post-Pandemic Era ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (ONEC, 2024) ระบุว่าประเทศไทยยังคงเผชิญกับความท้าทายด้านคุณภาพและความเหลื่อมล้ำในระบบการศึกษา ในขณะที่ผลการประเมิน PISA 2022 แสดงให้เห็นว่านักเรียนไทยอายุ 15 ปี มีคะแนนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการอ่านต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD อย่างชัดเจน และมากกว่าร้อยละ 77 ของนักเรียนที่อยู่ต่ำกว่าระดับพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์มาจากครัวเรือนที่ยากจนที่สุดร้อยละ 25 (Pellegrini & Vivanet, 2021; Hallinger & Bryant, 2013)

ภายใต้บริบทเช่นนี้ แนวคิด EIPM ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นในประเทศไทย อย่างไรก็ตาม การวิจัยเชิงประจักษ์ชี้ว่าหลักฐานถูกใช้ในระบบนโยบายการศึกษาในลักษณะเชิงสัญลักษณ์ หรือเชิงยุทธศาสตร์มากกว่าที่จะเป็นการใช้เชิงเครื่องมือโดยตรง (Weiss, 1979; Cairney, 2016; Cairney & Oliver, 2017) โดยหลักฐานมักถูกมองว่าเป็นปัจจัยหนึ่งในบรรดาหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ ควบคู่กับประเด็นทางการเมือง ข้อจำกัดเชิงองค์กร และบรรทัดฐานทางวัฒนธรรม (Nelson & Campbell, 2017; Head, 2016; Pellegrini & Vivanet, 2021) กรอบแนวคิดการนำ EIPM ไปประยุกต์ใช้ในองค์กรของ Kuchenmüller et al. (2022) เสนอว่า หนึ่งในองค์ประกอบหลักที่จะทำให้หลักฐานเป็นที่ยอมรับในกระบวนการกำหนดนโยบายนั้นต้องอาศัย ภาวะผู้นำ กล่าวคือ ภาวะผู้นำจึงมิได้เป็นเพียงปัจจัยส่งเสริมการใช้หลักฐาน แต่เป็นกลไกเชิงสถาบันที่ทำหน้าที่ลดแรงเสียดทานระหว่างแรงกดดันทางการเมืองและองค์กรกับการตัดสินใจบนฐานของหลักฐาน (Oliver & Boaz, 2019; Farley-Ripple et al., 2018) โดยเฉพาะในระบบที่มีการรวมศูนย์สูงอย่างประเทศไทย ผู้นำต้องนำทางในสภาพแวดล้อมที่มีความผันผวนทางการเมือง ลำดับชั้นการบริหารที่ชัดเจน และข้อจำกัดด้านทรัพยากรและขีดความสามารถขององค์กร (Hallinger, 2018; Munatsi, 2023) การศึกษาภาวะผู้นำเชิงหลักฐาน (Evidence-Informed Leadership) ผ่านกรณีศึกษาของหน่วยงาน A ซึ่งทำหน้าที่เป็นองค์กรทางการศึกษาที่มุ่งนโยบายเชิงวิทยาศาสตร์ (Science-Policy Organization: SPO) ซึ่งหมายถึงการเป็น

องค์กรกลางที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ผลิตหลักฐานเชิงประจักษ์กับผู้กำหนดและผู้ใช้นโยบาย และผู้ปฏิบัติ อันจะนำไปสู่ข้อคิดเชิงนโยบายสำหรับการพัฒนาองค์กรทางการศึกษาให้สามารถใช้หลักฐานเพื่อขับเคลื่อนนโยบายและเสริมสร้างความยืดหยุ่นของระบบการศึกษาได้อย่างยั่งยืน

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาภาวะผู้นำเชิงหลักฐานที่เอื้อต่อการส่งเสริมความยืดหยุ่นทางการศึกษาของผู้บริหารในองค์กรทางการศึกษาที่มุ่งนโยบายเชิงวิทยาศาสตร์
2. เพื่อถอดบทเรียนและข้อคิดเกี่ยวกับภาวะผู้นำเชิงหลักฐานของผู้บริหารทางการศึกษาในบริบทไทย

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

**การพัฒนาของแนวคิดจากหลักฐานเป็นฐาน (Evidence-Based) สู่การอ้างอิงหลักฐาน (Evidence-Informed)**

พัฒนาการของแนวคิดการใช้หลักฐานในนโยบายการศึกษาแบ่งได้เป็น 3 ยุค ยุคแรก (ช่วงปี 2000) เน้นหลักฐานเป็นฐาน หรือ Evidence-based ซึ่งมีสมมุติฐานว่า หลักฐานคุณภาพสูงสามารถกำหนดนโยบายได้โดยตรง สะท้อนจากโครงการอย่าง What Works Clearinghouse และ Education Endowment Foundation ยุคที่สอง (ช่วงปี 2010) เปลี่ยนมาเน้นความสัมพันธ์ระหว่างผู้วิจัยและผู้ปฏิบัติ โดยตระหนักว่าหลักฐานต้องถูกตีความและปรับใช้ในบริบทที่หลากหลาย ปัจจุบันเข้าสู่ยุคที่สามซึ่งมุ่งสู่แนวทางเชิงระบบ (Systems-Wide Approach) ที่มองการใช้หลักฐานเป็นปรากฏการณ์เชิงสังคมและสถาบัน ต้องอาศัยการสร้างระบบนิเวศหลักฐาน (Evidence Ecosystem) ที่มีโครงสร้างองค์กร ภาวะผู้นำ วัฒนธรรม และแรงจูงใจเป็นองค์ประกอบสำคัญ (Pellegrini & Vivanet, 2021; Oliver & Boaz, 2019)

การเปลี่ยนแปลงนี้สะท้อนถึงข้อจำกัดในการอธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีปัจจัยแทรกซ้อน ที่ถือว่าการผลิตหลักฐานที่ดีจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงนโยบายและการปฏิบัติโดยอัตโนมัติ แต่ในความเป็นจริง Weiss (1979) ชี้ให้เห็นว่าการใช้หลักฐานในนโยบายสาธารณะมี 7 รูปแบบที่แตกต่างกัน ตั้งแต่การใช้เชิงเครื่องมือ (Instrumental Use) การใช้เชิงแนวคิด (Conceptual Use) ไปจนถึงการใช้เชิงสัญลักษณ์ (Symbolic Use) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างหลักฐานและนโยบายมีความซับซ้อนและถูกกำหนดโดยบริบทมากกว่าที่เคยคาดการณ์ไว้ Nelson & Campbell (2017) เสริมว่าการกำหนดนโยบายที่อิงหลักฐานในการศึกษาต้องบูรณาการการวิจัยเชิงประจักษ์ วิจารณญาณวิชาชีพ ข้อมูลเชิงระบบ และข้อมูลระดับห้องเรียน โดยมิใช่การนำหลักฐานใดเพียงชนิดเดียวมาแทนที่การตัดสินใจ

**การกำหนดนโยบายที่อิงหลักฐานเชิงประจักษ์ (Evidence-Informed Policymaking: EIPM)**

การกำหนดนโยบายที่อิงหลักฐานเชิงประจักษ์ หรือ EIPM คือกรอบแนวคิดที่ให้ความสำคัญกับการบูรณาการหลักฐานจากการวิจัย ข้อมูลเชิงระบบ ประสบการณ์ภาคปฏิบัติ และมุมมองของผู้มีส่วนได้เสีย เพื่อประกอบการกำหนดนโยบายและการตัดสินใจขององค์กร (Honig & Coburn, 2008; Nelson & Campbell, 2017) ซึ่งต่างจากนโยบายที่ใช้หลักฐานเป็นฐาน (Evidence-Based Policy) ที่มีแนวคิดว่าหลักฐานสามารถกำหนดนโยบายได้โดยตรง

EIPM นั้น ยอมรับว่าหลักฐานเป็นหนึ่งในปัจจัยนำเข้าของกระบวนการนโยบาย ซึ่งต้องถูกตีความและปรับใช้ในบริบทที่มีความซับซ้อนทางการเมืองและสังคม (Cairney, 2016; Head, 2016)

การนำ EIPM ไปประยุกต์ใช้ในองค์กรตามกรอบของ Kuchenmüller et al. (2022) ซึ่งศึกษาจากการสังเคราะห์วรรณกรรม 184 แหล่ง ระบุว่าการทำให้หลักฐานกลายเป็นส่วนที่ได้รับการยอมรับและฝังรากในกระบวนการกำหนดนโยบายต้องอาศัย 6 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ (1) ธรรมาภิบาล นโยบาย กฎหมาย และกลไกที่กำหนดให้ต้องใช้หลักฐาน (2) มาตรฐานและกระบวนการ โดยมีวงรอบการทบทวนหลักฐานที่กำหนดอยู่ในแผนพัฒนาองค์กร (3) ความร่วมมือ ความสัมพันธ์ที่ยั่งยืนระหว่างผู้วิจัย ผู้ปฏิบัติ และผู้กำหนดนโยบาย (4) ภาวะผู้นำและพันธกิจ โดยผู้นำต้องเป็นต้นแบบและสนับสนุนการใช้หลักฐาน (5) ทรัพยากร ที่ควรต้องมีเงินทุน ระบบข้อมูล และเวลาเพื่อใช้ในการทบทวนหลักฐาน และ (6) วัฒนธรรมองค์กร ได้แก่บรรทัดฐานร่วมที่ให้คุณค่ากับการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลงบนฐานหลักฐาน การขาดองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งจะทำให้ EIPM ยังคงเป็นเพียงความมุ่งมั่นเชิงวาทกรรมมากกว่าการปฏิบัติที่ฝังรากในระบบ เช่นเดียวกับ Boeira et al. (2025) ซึ่งเน้นว่า การทำให้การตัดสินใจโดยอาศัยหลักฐานกลายเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินงานตามปกติขององค์กร จำเป็นต้องพัฒนาองค์ประกอบเชิงสถาบันอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านโครงสร้าง กระบวนการ ความสัมพันธ์ ขีดความสามารถ และวัฒนธรรมการใช้หลักฐาน

**องค์กรทางการศึกษาที่มุ่งนโยบายเชิงวิทยาศาสตร์ (Science-Policy Organization: SPO) และบทบาทตัวกลาง**

องค์กรทางการศึกษาที่มุ่งนโยบายเชิงวิทยาศาสตร์ หรือ SPO คือองค์กรที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลาง (Intermediary) ระหว่างผู้ผลิตความรู้ ผู้แปลความรู้ และผู้กำหนดนโยบาย SPO มีบทบาทในฐานะ Knowledge Broker ที่สำคัญ โดยงานวิจัยระบุว่า Knowledge Broker ที่มีประสิทธิผลต้องมีความสามารถ 5 ประการ ได้แก่ การสังเคราะห์หลักฐาน การแปลความรู้สู่รูปแบบที่ใช้ได้จริง การอำนวยการสนทนาระหว่างกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย การบริหารความสัมพันธ์ระยะยาว และการปรับบทบาทให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง (Langer et al., 2016; OECD, 2023; Brown & Zhang, 2016; 2017) ลักษณะเหล่านี้ต้องการภาวะผู้นำที่สามารถเชื่อมประสานข้ามขอบเขต (Boundary-Spanning Leadership) สร้างความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มหรือองค์กรผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่อยู่ต่างระบบ ต่างสถาบัน หรือต่างฐานความรู้เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยน แปลความหมาย และใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ในการกำหนดนโยบายและการปฏิบัติทางการศึกษา และสร้างความเป็นธรรมในการทำงานกับผู้มีส่วนได้เสียที่หลากหลายโดยที่ไม่ได้มีอำนาจสั่งการโดยตรง (Ernst & Chrobot-Mason, 2011)

**ภาวะผู้นำเชิงหลักฐานเพื่อความยืดหยุ่นทางการศึกษา**

กรอบแนวคิดภาวะผู้นำเชิงหลักฐานเพื่อความยืดหยุ่นทางการศึกษา บูรณาการกรอบ EIPM กรอบ SPO และทฤษฎีภาวะผู้นำทางการศึกษา โดยประกอบด้วย 4 มิติสำคัญ ได้แก่ (1) การทำให้ปัญหามองเห็นได้เป็นรูปธรรมผ่านหลักฐาน (Strategic Sensemaking) ใช้ข้อมูลเพื่อวินิจฉัยปัญหาเชิงระบบและกำหนดวาระนโยบาย (Davies & Davies, 2006; Weick, 1995) (2) การแปลหลักฐานสู่การตัดสินใจ (Knowledge Leadership) ทำให้หลักฐานเชื่อมประสานระหว่างองค์กรและใช้ได้จริงในเชิงนโยบายและการปฏิบัติ (Levačić & Glatter, 2001; Brown & Zhang, 2016; 2017) (3) การสร้างเครือข่ายและความไว้วางใจ (Relational & Distributed Leadership) เชื่อมผู้ผลิต

หลักฐาน ผู้ใช้หลักฐาน และผู้กำหนดนโยบาย (Uhl-Bien, 2006; Spillane, 2006) และ (4) การปรับตัวและเรียนรู้ (Adaptive Leadership) ใช้หลักฐานเพื่อทดลอง ปรับปรุง และตอบสนองต่อข้อจำกัดเชิงระบบ (Heifetz, 1994; Fullan, 2006)

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกรณีศึกษา โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพตามแนวทางของ Yin (2018) เพื่อทำความเข้าใจลักษณะภาวะผู้นำเชิงหลักฐานในองค์กรทางการศึกษาที่มีบทบาทเชื่อมโยงหลักฐานเชิงประจักษ์กับการกำหนดนโยบาย โดยมีผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานของหน่วยงาน A เป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informant: KI) จำนวน 10 คน ครอบคลุมตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงและ ระดับกลาง และบุคลากร เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง แนวคำถามครอบคลุมประเด็นเกี่ยวกับการใช้หลักฐานในการตัดสินใจ บทบาทของผู้บริหารในการแปลหลักฐานสู่การดำเนินงาน กลไกการทำงานร่วมกับภาคีเครือข่าย และปัจจัยสนับสนุนและข้อ จำกัดของการใช้หลักฐานในบริบทนโยบายการศึกษา

ในกระบวนการและแผนการดำเนินงานข้อมูลเชิงคุณภาพ (Creswell & Poth, 2024) วิเคราะห์ข้อมูลตามแนวทางของ Braun & Clarke (2006; 2021) ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การทำความคุ้นเคยกับข้อมูล (2) การสร้างรหัสเริ่มต้น (3) การค้นหาประเด็น (4) การทบทวนประเด็น (5) การนิยามและตั้งชื่อประเด็น และ (6) การผลิตผลการวิเคราะห์ ทั้งนี้ ความน่าเชื่อถือของผลการวิจัยได้รับการเสริมด้วยการตรวจสอบข้อมูลจากหลายแหล่ง (data triangulation) การอภิปรายร่วมระหว่างผู้วิจัย (peer debriefing)

**บริบทของกรณีศึกษา องค์กรทางการศึกษาที่มุ่งนโยบายเชิงวิทยาศาสตร์ (หน่วยงาน A)**

หน่วยงาน A อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของนายกรัฐมนตรี มีโครงสร้างการกำกับดูแลผ่านคณะกรรมการบริหารหน่วยงานซึ่งประกอบด้วยผู้แทนจากกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงการคลัง กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ กระทรวงมหาดไทย กระทรวงสาธารณสุข และผู้ทรงคุณวุฒิอิสระ บทบาทหลักของหน่วยงาน A คือการส่งเสริมความเท่าเทียม ความเป็นธรรม และความเสมอภาคทางการศึกษาและสังคม โดยเฉพาะการสนับสนุนเด็กและเยาวชนที่ด้อยโอกาสผ่านกิจกรรมและโครงการต่าง ๆ ในฐานะองค์กรที่ทำงานอยู่ระหว่างภาคนโยบาย ภาควิชาการ และภาคปฏิบัติ

**จริยธรรมวิจัยในมนุษย์**

โครงการวิจัยหลักได้รับการรับรองจาก UCL IOE Research Ethics Committee; REC2212 ภายใต้ชื่อโครงการ Navigating Complexity: Potential Benefits And Challenges Of Science-Policy Institutions For Evidence Informed Policymaking In Education: A Case Study Of Thailand. Data protection number: Z6364106/2025/06/275

## ผลการวิจัย

การวิเคราะห์เชิงประเด็นจากข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจำนวน 10 คน (KI-01 ถึง KI-10) พบประเด็นหลัก 4 ประเด็นที่สะท้อนลักษณะและกระบวนการของภาวะผู้นำเชิงหลักฐานในองค์กรทางการศึกษาที่มุ่งขับเคลื่อนนโยบายบนฐานความรู้และข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้

**ประเด็นที่ 1 หลักฐานทำให้ปัญหาเชิงระบบของการศึกษาเป็นรูปธรรมได้**

ประเด็นแรกสะท้อนบทบาทของหลักฐานในฐานะกลไกที่ทำให้ปัญหาเชิงระบบของการศึกษา ซึ่งเดิมกระจัดกระจาย ซ่อนอยู่ หรือไม่ปรากฏในระบบข้อมูล กลายเป็นปัญหาที่สามารถระบุได้อย่างเป็นรูปธรรม ผู้ให้ข้อมูลอธิบายตรงกันว่า การมีข้อมูลไม่ได้มีความหมายเพียงการเพิ่มปริมาณสารสนเทศ แต่เป็นการเปลี่ยนสถานะของปัญหาจากสิ่งที่รับรู้โดยทั่วไป ไปสู่สิ่งที่สามารถระบุตำแหน่ง กลุ่มเป้าหมาย และลำดับความสำคัญเชิงนโยบายได้

*“การเชื่อมโยงฐานข้อมูลเด็กอายุ 3-18 ปีทำให้พบเด็กที่ไม่มีชื่อในระบบการศึกษาประมาณ 1.2 ล้านคน และมีข้อมูลรายบุคคลว่าเป็นใคร อยู่ที่ไหน” (KI-01)*

คำกล่าวนี้ชี้ให้เห็นว่า หลักฐานมิได้ทำหน้าที่เพียงบอกขนาดของปัญหา แต่ทำให้ปัญหามีตำแหน่งและตัวตนในเชิงนโยบาย เด็กกลุ่มเปราะบางจึงไม่ใช่เพียงตัวเลขในภาพรวม แต่กลายเป็นกลุ่มเป้าหมายที่สามารถออกแบบมาตรการช่วยเหลือได้แม่นยำขึ้น ในทำนองเดียวกัน KI-02 อธิบายว่า

*“การมีข้อมูลทำให้หน่วยงานเรา เป็นแหล่งความรู้ที่ภาคีทั้งในและต่างประเทศสนใจ เพราะสามารถใช้ชี้เป้าความเหลื่อมล้ำได้” (KI-02)*

ข้อมูลจึงทำหน้าที่เป็นทุนทางความรู้ขององค์กร และทำให้องค์กรมีบทบาทในการระบุความเหลื่อมล้ำที่ซ่อนอยู่ภายในระบบการศึกษาไทยได้ชัดเจนขึ้น นอกจากการทำให้กลุ่มเปราะบางปรากฏชัดแล้ว หลักฐานยังถูกใช้เป็นเครื่องมือวินิจฉัยปัญหาเชิงระบบ ผู้ให้ข้อมูล KI-02 ระบุว่า

*“ข้อมูล คือกระดุมเม็ดแรกของการแก้ปัญหา หากระบุตำแหน่งปัญหาไม่ถูก การช่วยเหลืออาจผิดกลุ่มและเพิ่มความเหลื่อมล้ำ” (KI-02)*

คำกล่าวนี้สะท้อนความสำคัญของความแม่นยำเชิงข้อมูลต่อความเป็นธรรมของนโยบาย หากการระบุปัญหาผิดพลาด การช่วยเหลืออาจไม่เพียงไม่ตอบโจทย์ แต่ยังอาจทำให้ทรัพยากรถูกจัดสรรไปยังกลุ่มที่ไม่ใช่เป้าหมายหลัก และทำให้ความเหลื่อมล้ำเดิมดำรงอยู่ต่อไป

หลักฐานยังทำหน้าที่เปลี่ยนปัญหาให้กลายเป็นวาระนโยบายที่มีน้ำหนัก ผู้ให้ข้อมูล KI-01 อธิบายว่า

*“ข้อมูลเด็กนอกระบบถูกใช้ผลักดันเป็นข้อเสนอคณะรัฐมนตรี และ MOU กับหน่วยงานต่าง ๆ” (KI-01)*

ในขณะที่ KI-05 ชี้ให้เห็นลักษณะการทำงานเชิงยุทธศาสตร์ขององค์กรว่า

*“หน่วยงานของเรามีชุดข้อมูลรออยู่ เมื่อรัฐบาลมีโจทย์ จึงนำข้อมูลมาทำให้นโยบายมีฐานรองรับ” (KI-05)*

ข้อมูลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่า หลักฐานไม่ได้ถูกใช้เฉพาะภายหลังการตัดสินใจ แต่ถูกเตรียมไว้เพื่อรองรับจังหวะทางนโยบาย เมื่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องการใช้ข้อมูล องค์กรสามารถนำข้อมูลมาแปลงเป็นข้อเสนอที่มีฐานเชิงประจักษ์ได้ทันเวลา ขณะเดียวกัน KI-10 ยืนยันว่า

*“โจทย์ความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาเป็นปัญหาที่ไม่เปลี่ยน แม้รัฐบาลหรือรัฐมนตรีเปลี่ยน” (KI-10)*

ประเด็นนี้จึงสะท้อนความสามารถของผู้นำในการใช้หลักฐานเพื่อรักษาแก่นของปัญหาเชิงระบบ แม้สภาพแวดล้อมทางการเมืองและนโยบายจะเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ โดยสรุป ประเด็นนี้แสดงให้เห็นว่า ภาวะผู้นำเชิงหลักฐานเริ่มต้นจากความสามารถในการทำให้ปัญหาที่ซ่อนอยู่มองเห็นได้ จัดระเบียบความหมายของปัญหา และเปลี่ยนข้อมูลให้กลายเป็นฐานของการกำหนดวาระนโยบาย

**ประเด็นที่ 2 ผู้นำเชิงหลักฐานแปลหลักฐานสู่นโยบายและการปฏิบัติ**

ประเด็นที่สองชี้ให้เห็นว่า หลักฐานไม่สามารถเคลื่อนตัวไปสู่นโยบายหรือการปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติ แม้ข้อมูลจะมีความถูกต้อง ครอบคลุม หรือมีคุณภาพเพียงใดก็ตาม

*"ผู้กำหนดนโยบายต้องเห็น evidence, facts, input, output และความคุ้มค่าก่อนตัดสินใจ" (KI-01)*

คำกล่าวนี้ชี้ให้เห็นว่า การสื่อสารหลักฐานในบริบทนโยบายมิใช่เพียงการนำเสนอข้อเท็จจริง แต่ต้องทำให้ผู้กำหนดนโยบายเห็นความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา ทรัพยากร ผลลัพธ์ และความคุ้มค่าของมาตรการ ขณะเดียวกัน KI-10 เน้นว่าการสื่อสารหลักฐานต้องทำให้ผู้รับสารเข้าถึงความหมายของข้อมูลได้

*"ไม่ควรพูดแต่สูตรหรือสมการ แต่ต้องเล่าเรื่องผ่านตัวอย่างที่มีชีวิตเพื่อให้คนเข้าใจ" (KI-10)*

คำกล่าวนี้สะท้อนว่า หลักฐานที่มีพลังเชิงนโยบายต้องไม่ถูกจำกัดอยู่ในรูปของตัวเลขหรือแบบจำลองเท่านั้น แต่ต้องถูกแปลงให้เชื่อมโยงกับประสบการณ์จริงและมนุษย์จริง การแปลหลักฐานจึงเป็นทั้งกระบวนการทางเทคนิคและกระบวนการสื่อสารเชิงความหมาย KI-05 กล่าวในทำนองเดียวกันว่า

*"ข้อมูลต้องเดินคู่กับการสื่อสาร เพราะข้อมูลดีอย่างเดียวไม่เพียงพอ" (KI-05)*

ชี้ให้เห็นข้อจำกัดของการมองหลักฐานในเชิงเทคนิคเพียงอย่างเดียว ข้อมูลที่ดีอาจไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เพราะไม่สามารถสื่อสารไปถึงผู้ใช้ในรูปแบบที่เข้าใจได้ ใช้ได้ และสอดคล้องกับการตัดสินใจ

อีกมิติหนึ่งของการแปลหลักฐาน คือบทบาทขององค์กรในฐานะตัวกลางความรู้ เนื่องจาก หน่วยงานไม่ได้มีอำนาจสั่งการโดยตรงต่อสถานศึกษา KI-01 อธิบายว่า

*"หน่วยงานเราไม่มีโรงเรียนในสังกัดจึงต้องทำงานกับองค์กรเจ้าของเรื่องเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลง" (KI-01)*

ข้อจำกัดนี้ทำให้การขับเคลื่อนนโยบายต้องอาศัยการทำงานผ่านผู้อื่นหรือร่วมกับผู้อื่น ไม่ใช่การสั่งการตามสายบังคับบัญชา KI-08 อธิบายบทบาทดังกล่าวอย่างกระชับว่า

*"หน่วยงานเราอยู่ด้านหลัง เป็นมือที่ดึงทุกคนเข้ามาทำงานร่วมกัน" (KI-08)*

สะท้อนรูปแบบภาวะผู้นำที่ไม่จำเป็นต้องปรากฏอยู่ด้านหน้าเสมอไป แต่ทำหน้าที่ประสาน จัดวาง และเอื้อให้ภาคีต่าง ๆ เห็นเป้าหมายร่วมกัน ขณะที่ KI-10 ชี้ว่า

*"หน่วยงานเราคิด evidence และ solution ให้ผู้กำหนดนโยบายนำไปใช้ได้" (KI-10)*

โดยสรุป ประเด็นนี้แสดงให้เห็นว่า ภาวะผู้นำเชิงหลักฐานมิได้หมายถึงการมีข้อมูลเท่านั้น แต่หมายถึงความสามารถในการทำให้ข้อมูลกลายเป็นภาษานโยบาย ภาษาการปฏิบัติ และข้อเสนอที่ภาคีต่าง ๆ สามารถนำไปใช้ได้จริง

**ประเด็นที่ 3 ความไว้วางใจ เครือข่าย และความเป็นธรรมเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการใช้หลักฐาน**

ประเด็นที่สามชี้ให้เห็นว่า การใช้หลักฐานในระบบนโยบายไม่ได้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้อมูลเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขเชิงสังคมและสถาบันที่ทำให้ข้อมูลสามารถถูกแลกเปลี่ยน ยอมรับ และนำไปใช้ได้จริง ผู้ให้ข้อมูลอธิบายว่า การเข้าถึงข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ไม่ได้เกิดจากอำนาจทางกฎหมายเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากความน่าเชื่อถือที่องค์กรสั่งสมผ่านวิธีทำงาน KI-01 กล่าวว่า

*“การได้ข้อมูลจากหน่วยงานอื่นเกิดจากเครดิตและความเชื่อว่าหน่วยงานเรา จะไม่นำข้อมูลไปใช้ผิดทาง” (KI-01)*

คำกล่าวนี้สะท้อนว่า ความไว้วางใจเป็นเงื่อนไขสำคัญของการเคลื่อนย้ายข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลที่มีความละเอียดอ่อนหรือเกี่ยวข้องกับกลุ่มเปราะบาง แม้จะมีกรอบกฎหมายรองรับ แต่การใช้ข้อมูลร่วมกันยังต้องอาศัยความเชื่อมั่นว่าองค์กรจะใช้ข้อมูลอย่างระมัดระวังและไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อเจ้าของข้อมูลหรือกลุ่มเป้าหมาย KI-08 อธิบายวิธีทำงานขององค์กรว่า

*“หน่วยงานเราต้องจับมือกับคนอื่นทำงาน เพราะความเหลื่อมล้ำแก้ด้วยคน ๆ เดียวไม่ได้ ... หน่วยงานเรา ใช้วิธีขอความร่วมมือ ทำตัวให้เล็ก และสร้าง ownership ร่วม” (KI-08)*

คำว่า ทำตัวให้เล็ก ในบริบทนี้สะท้อนภาวะผู้นำที่ลดการครอบครองความสำเร็จขององค์กร และเปิดพื้นที่ให้หน่วยงานเจ้าของภารกิจรู้สึกเป็นเจ้าของวาระร่วมกัน วิธีทำงานเช่นนี้ช่วยลดแรงต้านและเพิ่มโอกาสที่หลักฐานจะถูกนำไปใช้ในระบบที่มีผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจำนวนมาก เครือข่ายยังเป็นเงื่อนไขจำเป็นของการแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา

*“หน่วยงานของเราเป็นองค์กรเล็ก ไม่มีสายบังคับบัญชา จึงต้องสร้างความน่าเชื่อถือจากข้อมูล เครือข่าย และ Solution ให้กับปัญหา” (KI-01)*

*“การให้เครดิตแก่เจ้าของเรื่องทำให้ agenda สำคัญกว่าแบรนด์องค์กร” (KI-10)*

ทั้งสองคำกล่าวสะท้อนว่า ความเป็นธรรมขององค์กรไม่ได้เกิดจากอำนาจเชิงโครงสร้างเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากความน่าเชื่อถือของข้อมูล คุณภาพของข้อเสนอ ความสามารถในการสร้างเครือข่าย และการให้ความสำคัญกับวาระนโยบายมากกว่าภาพลักษณ์ขององค์กร ประเด็นนี้ชี้ให้เห็นว่า หลักฐานจะมีพลังต่อเมื่อผู้เกี่ยวข้องไว้วางใจแหล่งที่มา เชื่อมั่นในเจตนาของผู้ปฏิบัติ และมองเห็นตนเองเป็นส่วนหนึ่งของการเปลี่ยนแปลง

**ประเด็นที่ 4 การใช้หลักฐานภายใต้ข้อจำกัดเชิงโครงสร้างและระบบ ส่งผลให้เกิดความยืดหยุ่นทางการศึกษา**

ประเด็นที่สี่สะท้อนว่า ความยืดหยุ่นทางการศึกษาไม่ได้เกิดจากการมีหลักฐานที่สมบูรณ์หรือระบบข้อมูลที่ครบถ้วนเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากความสามารถขององค์กรในการใช้หลักฐานอย่างยืดหยุ่นภายใต้ข้อจำกัดเชิงโครงสร้าง การเมือง และการปฏิบัติจริง

*“หน่วยงานเราไม่มี chain of command และไม่มีโรงเรียนในสังกัด จึงเปลี่ยนระบบเองไม่ได้ ต้องทำงานผ่านเจ้าของเรื่อง” (KI-01)*

การเปลี่ยนแปลงเชิงระบบไม่สามารถเกิดขึ้นจากองค์กรใดองค์กรหนึ่งโดยลำพัง แม้องค์กรนั้นจะมีข้อมูลหรือข้อเสนอที่ชัดเจนก็ตาม การใช้หลักฐานจึงต้องปรับให้สอดคล้องกับอำนาจ และหน้าที่ของหน่วยงานที่เป็นเจ้าของภารกิจจริง ข้อจำกัดด้านอำนาจยังปรากฏในมิติการเข้าถึงข้อมูล KI-02 ระบุว่า

*“เราขอข้อมูลได้ แต่ไม่มีอำนาจบังคับให้หน่วยงานให้ข้อมูล” (KI-02)*

ประเด็นนี้ย้ำว่า การทำงานบนฐานหลักฐานในระบบนโยบายต้องอาศัยทั้งความสามารถทางข้อมูลและความสามารถในการสร้างความร่วมมือ ข้อมูลจึงมิใช่สิ่งที่ได้มาโดยอัตโนมัติ แต่เป็นผลจากการประสานสัมพันธ์ การเจรจา และการรักษาความน่าเชื่อถืออย่างต่อเนื่อง ในสภาพแวดล้อมที่การเมืองและนโยบายเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว

ผู้นำต้องรักษาแก่นของปัญหาไว้ ขณะเดียวกันก็ต้องปรับวิธีสื่อสารและจังหวะการขับเคลื่อนให้เข้ากับสถานการณ์ KI-10 อธิบายว่า

> *“การทำงานของเราต้องจับสิ่งที่ไม่เปลี่ยน คือความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา แล้วปรับวิธีสื่อสารให้เข้ากับนโยบายทางการเมือง และ Policy window แต่ละช่วง” (KI-10)*

คำกล่าวนี้สะท้อนความสามารถในการแยกแยะระหว่างแก่นของโจทย์กับวิธีการขับเคลื่อน ความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาเป็นปัญหาระยะยาว แต่ภาษา วิธีนำเสนอ และโอกาสทางนโยบายต้องปรับให้สอดคล้องกับบริบทที่เปลี่ยนไป KI-10 ยังกล่าวเพิ่มเติมว่า

> *“การเมืองเปลี่ยนเร็วทำให้นโยบายบางครั้งเดินต่อได้ บางอย่างชะลอต้องบริหารความเสี่ยง” (KI-10)*

ดังนั้น การใช้หลักฐานจึงมิใช่กระบวนการเชิงเส้นตรงจากข้อมูลไปสู่นโยบาย แต่เป็นการนำหลักฐานไปวางในสภาพแวดล้อมที่มีข้อจำกัด ความเสี่ยง และการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

โดยสรุป ประเด็นนี้แสดงให้เห็นว่า ความยืดหยุ่นทางการศึกษาเกิดจากความสามารถในการใช้หลักฐานอย่างยืดหยุ่นด้วยเช่นกัน องค์กรต้องรักษาเป้าหมายหลักขององค์กรไว้ ขณะเดียวกันต้องปรับภาษา กลยุทธ์ เครือข่าย และวิธีดำเนินงานให้เข้ากับข้อจำกัดของระบบและการปฏิบัติจริง ภาวะผู้นำเชิงหลักฐานในที่นี้จึงเป็นความสามารถในการทำให้หลักฐานยังคงใช้การได้ แม้อยู่ท่ามกลางความไม่แน่นอน

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

บทความนี้เสนอว่า ภาวะผู้นำเชิงหลักฐานในองค์กรทางการศึกษาที่ทำงานเชิงนโยบายมิใช่เพียงความสามารถของผู้บริหารรายบุคคล แต่เป็นความสามารถเชิงองค์กรที่ปรากฏผ่าน 4 มิติ ได้แก่ การทำให้ปัญหาเชิงระบบเป็นรูปธรรมผ่านหลักฐาน การแปลหลักฐานสู่นโยบายและการปฏิบัติ การสร้างเครือข่าย ความไว้วางใจ และความเป็นธรรม และการใช้หลักฐานอย่างยืดหยุ่นได้ภายใต้ข้อจำกัดของระบบ กล่าวคือ ผู้นำต้องทำให้หลักฐานมีน้ำหนักเพียงพอที่จะเข้าสู่กระบวนการตัดสินใจ ขณะเดียวกันต้องลดความเสี่ยงที่หลักฐานจะถูกเพิกเฉย ต่อต้าน หรือไม่สามารถแปลงเป็นการปฏิบัติได้ ข้อค้นพบนี้ขยายความเข้าใจของ Honig และ Coburn (2008) ซึ่งชี้ว่า การใช้หลักฐานในองค์กรการศึกษาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน ต้องอาศัยการให้ความหมาย การตีความ และการจัดการมิติทางการเมืองของหลักฐาน มิใช่เพียงการนำข้อมูลไปใช้เชิงเทคนิค นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับ Oliver และ Boaz (2019) ที่เสนอว่าการเปลี่ยนหลักฐานให้มีผลต่อการปฏิบัติจำเป็นต้องสร้างพื้นที่ใหม่สำหรับการสนทนาและการเชื่อมโยงระหว่างผู้ผลิตหลักฐาน ผู้ใช้หลักฐาน และระบบนโยบาย

**องค์กรทางการศึกษาที่มุ่งนโยบายเชิงวิทยาศาสตร์เป็นพื้นที่กลางของระบบนิเวศหลักฐาน**

ผลการวิจัยสะท้อนว่า หน่วยงาน A ทำหน้าที่เป็นองค์กรทางการศึกษาที่มุ่งนโยบายเชิงวิทยาศาสตร์และเป็นองค์กรตัวกลางด้านหลักฐาน (Evidence Intermediary) ที่เชื่อมโยงโลกของข้อมูล งานวิจัย นโยบาย และการปฏิบัติในพื้นที่เข้าด้วยกัน บทบาทนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในระบบการศึกษาไทย ซึ่งยังมีลักษณะรวมศูนย์สูง มีหลายหน่วยงานเกี่ยวข้อง และมีช่องว่างระหว่างการผลิตความรู้กับการใช้ความรู้ในเชิงนโยบาย จากข้อค้นพบ พบว่าหน่วยงาน A มิได้ทำหน้าที่เพียงผลิตข้อมูลหรือส่งต่อข้อค้นพบ แต่ทำหน้าที่แปลหลักฐานให้เหมาะสมกับผู้ใช้ในระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ผู้กำหนดนโยบาย หน่วยงานเจ้าของภารกิจ โรงเรียน ท้องถิ่น และภาคีพื้นที่ หลักฐานจึงถูกเปลี่ยนจากข้อมูลเชิงเทคนิคให้กลายเป็นข้อเสนอเชิงนโยบาย มาตรการ โครงการ และแนวทางปฏิบัติที่สามารถดำเนินการได้จริง

บทบาทดังกล่าวสอดคล้องกับ Langer, Tripney, และ Gough (2016) ซึ่งชี้ว่า การส่งเสริมการใช้หลักฐานไม่ได้เกิดจากการเผยแพร่ข้อมูลเพียงอย่างเดียว แต่ต้องอาศัยกลไกที่ช่วยเพิ่มความสามารถ แรงจูงใจ และโอกาสในการใช้หลักฐานของผู้ตัดสินใจ นอกจากนี้ รายงานของ OECD (2023) ยังชี้ว่า องค์กรตัวกลางด้านการระดมความรู้ (Knowledge Mobilization Intermediaries) มีบทบาทสำคัญในการทำให้หลักฐานเดินทางจากการวิจัยไปสู่การกำหนดนโยบายและการปฏิบัติ

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยยังชี้ให้เห็นว่า SPO จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิผลก็ต่อเมื่อมีความเป็นธรรมเพียงพอในสายตาของหน่วยงานอื่น ความเป็นธรรมดังกล่าวไม่ได้เกิดจากอำนาจตามกฎหมายเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากความน่าเชื่อถือของข้อมูล คุณภาพของข้อเสนอ ความต่อเนื่องของการทำงานร่วมกับภาคี และความสามารถในการวางตนให้วาระนโยบายสำคัญกว่าภาพลักษณ์ขององค์กรเอง

**การกำหนดนโยบายที่อิงหลักฐานเชิงประจักษ์ต้องพึ่งพาทั้งหลักฐานและเงื่อนไขเชิงสถาบัน**

ข้อค้นพบสำคัญของงานวิจัยนี้คือ การกำหนดนโยบายที่อิงหลักฐานเชิงประจักษ์ (Evidence-Informed Policymaking: EIPM) ในระบบนโยบายการศึกษาไทยมิใช่กระบวนการเชิงเทคนิคที่ดำเนินไปอย่างเป็นเส้นตรงจากข้อมูลไปสู่นโยบาย หากเป็นกระบวนการที่ถูกกำหนดโดยเงื่อนไขเชิงสถาบัน ได้แก่ โครงสร้างของระบบราชการ ความสัมพันธ์ระหว่างองค์กร วัฒนธรรมการทำงาน ความไว้วางใจ และความสามารถของผู้นำในการประสานเป้าหมายร่วมกัน

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ความไว้วางใจ เครือข่าย ความเป็นเจ้าของร่วม ความเป็นธรรมและเป็นกลางขององค์กรตัวกลางเป็นสิ่งสำคัญ สอดคล้องกับ Kuchenmüller et al. (2022) ซึ่งเสนอว่า การทำให้การใช้หลักฐานกลายเป็นส่วนหนึ่งของระบบนโยบายอย่างยั่งยืนต้องอาศัยหลายองค์ประกอบ ได้แก่ ธรรมาภิบาล กระบวนการมาตรฐาน ความร่วมมือ ภาวะผู้นำ ทรัพยากร และวัฒนธรรมองค์กร ในทำนองเดียวกัน Schildkamp et al. (2019) ชี้ว่า การตัดสินใจบนฐานข้อมูล (Data-Based Decision-Making) ไม่อาจพึ่งพาข้อมูลผลสัมฤทธิ์หรือเครื่องมือวิเคราะห์เท่านั้น แต่ต้องอาศัยปัจจัยด้านภาวะผู้นำ ความสามารถของบุคลากร วัฒนธรรมองค์กร และการใช้ข้อมูลหลายประเภทเพื่อการพัฒนาการศึกษา

ดังนั้น การจะกำหนดนโยบายที่อิงหลักฐานเชิงประจักษ์ในภาคการศึกษาไทยจำเป็นต้องพัฒนาไปพร้อมกันอย่างน้อยสามระดับ ได้แก่ ระดับเทคนิค คือ ระบบข้อมูลและทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล ระดับองค์กร คือ กลไกการแปลหลักฐานและการจัดการความรู้ และระดับสถาบัน คือ ความไว้วางใจ เครือข่าย ความเป็นธรรมและความเป็นกลาง และระบบป้อนกลับระหว่างนโยบายกับพื้นที่ปฏิบัติ หากขาดระดับใดระดับหนึ่งไป หลักฐานอาจยังคงมีอยู่ในระบบ แต่ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นการตัดสินใจหรือการปฏิบัติได้ บทเรียนจากกรณีหน่วยงาน A ชี้ให้เห็นว่าความยืดหยุ่นทางการศึกษาไม่ได้เกิดจากการมีข้อมูลจำนวนมากหรืองานวิจัยคุณภาพสูงเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากความสามารถในการทำให้หลักฐานมีความหมายทางนโยบาย เชื่อมโยงผู้คนและองค์กรข้ามพรมแดนเชิงสถาบัน และปรับใช้หลักฐานให้เหมาะสมกับจังหวะทางการเมืองและเงื่อนไขเชิงพื้นที่หรือบริบท

**ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการปฏิบัติ**

จากผลการวิจัย คณะผู้วิจัยเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการปฏิบัติ 4 ประการ

1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับนโยบายการศึกษาควรลงทุนอย่างเป็นระบบในการพัฒนาศักยภาพการใช้หลักฐานขององค์กร ซึ่งไม่ควรถูกจำกัดอยู่ที่การมีฐานข้อมูลหรือระบบสารสนเทศเท่านั้น แต่ควรรวมถึงทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล การประเมินคุณภาพหลักฐาน การสื่อสารหลักฐาน และการแปลข้อมูลให้เป็นข้อเสนอที่ตอบโจทย์ผู้กำหนดนโยบายและผู้ปฏิบัติในพื้นที่

2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับนโยบายการศึกษาควรสนับสนุนบทบาทของ SPO หรือองค์กรตัวกลางในระบบการศึกษาไทยให้เข้มแข็งขึ้น โดยเฉพาะบทบาทในการเชื่อมโยงผู้ผลิตหลักฐาน ผู้กำหนดนโยบาย หน่วยงานเจ้าของภารกิจ และภาคีพื้นที่ องค์กรลักษณะนี้มีความสำคัญในระบบที่มีหลายหน่วยงานเกี่ยวข้องและไม่มีองค์กรใดสามารถแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำได้โดยลำพัง

3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับนโยบายการศึกษาควรออกแบบระบบป้อนกลับ (Feedback Loop) ระหว่างผู้กำหนดนโยบายกับพื้นที่ปฏิบัติให้ชัดเจนมากขึ้น ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ข้อมูลจากพื้นที่ไม่ได้เป็นเพียงผลลัพธ์ของการดำเนินงาน แต่เป็นแหล่งเรียนรู้ที่ช่วยสะท้อนข้อจำกัดของมาตรการ ปรับปรุงฐานข้อมูล และสังเคราะห์บทเรียนกลับไปสู่การออกแบบหรือปรับปรุงนโยบาย

4. หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษา ควรพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะผู้นำทางการศึกษาที่ครอบคลุมทั้งทักษะเชิงเทคนิคและทักษะเชิงสถาบัน ทักษะเชิงเทคนิค ได้แก่ ความฉลาดรู้ด้านข้อมูล (Data Literacy) การประเมินหลักฐาน (Evidence Appraisal) และการวิเคราะห์นโยบาย (Policy Analysis) ส่วนทักษะเชิงสถาบัน ได้แก่ การนำทางการเมือง (Political Navigation) การสร้างความไว้วางใจ (Trust-Building) ภาวะผู้นำที่สามารถเชื่อมประสานข้ามขอบเขต (Boundary-Spanning Leadership) และการสร้างแนวร่วม (Coalition Building) เพราะผลการวิจัยชี้ว่า ผู้นำเชิงหลักฐานต้องสามารถใช้ข้อมูลได้ และต้องสามารถทำให้ข้อมูลถูกยอมรับและนำไปใช้ได้จริงในระบบที่ซับซ้อน

**ข้อจำกัดและแนวทางวิจัยในอนาคต**

1. การศึกษาเป็นกรณีศึกษาองค์กรเดียว จึงไม่มุ่งสรุปอ้างอิงเชิงสถิติไปยังองค์กรทั้งหมด อย่างไรก็ตามข้อค้นพบมีคุณค่าในเชิงการสรุปอ้างอิงเชิงแนวคิด โดยเฉพาะต่อความเข้าใจบทบาทขององค์กรตัวกลางในการขับเคลื่อนการกำหนดนโยบายที่อิงหลักฐานเชิงประจักษ์

2. ข้อมูลหลักมาจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ จึงอาจมีอคติจากการรายงานตนเอง (Self-Report Bias) ได้ การวิจัยในอนาคตควรพิจารณาใช้ข้อมูลหลายแหล่งเพิ่มเติม เช่น เอกสารนโยบาย บันทึกการประชุม ข้อมูลโครงการ หรือการสังเกตกระบวนการทำงาน

3. งานวิจัยในอนาคตควรศึกษาเปรียบเทียบบทบาทขององค์กรทางการศึกษาที่มุ่งนโยบายเชิงวิทยาศาสตร์ในประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้หรือประเทศที่มีระบบการศึกษาแบบรวมศูนย์ เพื่อพิจารณาว่า ความไว้วางใจ เครือข่าย และความเป็นธรรมมีบทบาทต่อการใช้หลักฐานในลักษณะใด

**กิตติกรรมประกาศ**

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก The British Academy สหราชอาณาจักร ภายใต้ทุน Evidence-Informed Policymaking Grants 2025 Awards คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่กรุณาสละเวลาให้ข้อมูลอันมีคุณค่ายิ่งต่อการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ธีรภัทร กุโลภาส ที่ปรึกษาโครงการวิจัย สำหรับข้อเสนอแนะและคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ตลอดระยะเวลาการดำเนินการวิจัย ตลอดจนขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร.มุกดารัตน์ บางพาน Associate Professor Dr.Janice Tripney และ Ms.Jessica Ko คณะผู้วิจัยจาก Social Science Research Unit, University College London ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและสนับสนุนทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

**การอ้างอิงและบรรณานุกรม**

Boeira, L., Hayter, E., Oliver, S., Mahlanza-Langer, L., Simeon, D., Bangpan, M., Calderon, V. O., Reveiz, L., Hunte, S.-A., Wolde, F. B., & Kuchenmuller, T. (2025). Efforts towards the institutionalisation of evidence-informed decision-making. BMJ Evidence-Based Medicine, 30(6), 364-369. https://doi.org/10.1136/bmjebm-2024-112962

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77-101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Braun, V., & Clarke, V. (2021). Thematic analysis: A practical guide. SAGE Publications.

Brown, C., & Zhang, D. (2016). Is engaging in evidence-informed practice in education rational? British Educational Research Journal, 42(5), 780-801. https://doi.org/10.1002/berj.3239

Brown, C., & Zhang, D. (2017). How can school leaders establish evidence-informed schools? Educational Management Administration & Leadership, 45(3), 382-401. https://doi.org/10.1177/1741143215617946

Cairney, P. (2016). The politics of evidence-based policymaking. Palgrave Macmillan.

Cairney, P., & Oliver, K. (2017). Evidence-based policymaking is not like evidence-based medicine, so how far should you go to bridge the divide between evidence and policy? Health Research Policy and Systems, 15(1), 35. https://doi.org/10.1186/s12961-017-0192-x

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2024). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

Davies, B., & Davies, B. J. (2006). Developing a model for strategic leadership in schools. Educational Management Administration & Leadership, 34(1), 121-139.

Davies, H. T. O. (2004). Is evidence-based government possible? Public Administration, 82(2), 361-368.

Ernst, C., & Chrobot-Mason, D. (2011). Boundary spanning leadership: Six practices for solving problems, driving innovation, and transforming organizations. McGraw-Hill.

Farley-Ripple, E., May, H., Karpyn, A., McDonough, K., & Tilley, K. (2018). Rethinking connections between research and practice in education. Educational Researcher, 47(4), 235-245. https://doi.org/10.3102/0013189X18761042

Fullan, M. (2006). The future of educational change: System thinkers in action. Journal of Educational Change, 7(3), 113-122.

Hallinger, P. (2018). Bringing context out of the shadows of leadership. Educational Management Administration & Leadership, 46(1), 5-24. https://doi.org/10.1177/1741143216670652

Hallinger, P., & Bryant, D. A. (2013). Synthesis of findings from 15 years of educational reform in Thailand. International Journal of Leadership in Education, 16(4), 399-418. https://doi.org/10.1080/13603124.2013.770076

Head, B. W. (2016). Toward more 'evidence-informed' policy making? Public Administration Review, 76(3), 472-484. https://doi.org/10.1111/puar.12475

Heifetz, R. A. (1994). Leadership without easy answers. Harvard University Press.

Honig, M. I., & Coburn, C. (2008). Evidence-based decision making in school district central offices: Toward a policy and research agenda. Educational Policy, 22(4), 578-608. https://doi.org/10.1177/0895904807307067

Kuchenmüller, T., Boeira, L., Oliver, K., Moat, K., El-Jardali, F., Barreto, J., & Lavis, J. (2022). Domains and processes for institutionalizing evidence-informed health policymaking. Health Research Policy & Systems, 20, 27. https://doi.org/10.1186/s12961-022-00820-7

Langer, L., Tripney, J., & Gough, D. (2016). The science of using science: Researching the use of research evidence in decision-making. EPPI-Centre, UCL Institute of Education. https://eppi.ioe.ac.uk/cms/publications/systematic-reviews/science-of-using-science

Levačić, R., & Glatter, R. (2001). 'Really good ideas'? Developing evidence-informed policy and practice in educational leadership and management. Educational Management & Administration, 29(1), 5-25.

Munatsi, R. 2023. Information literacy and its link to evidence-informed policymaking in Zimbabwe. Journal of Information Literacy, 17(1), pp. 48–64. http://dx.doi.org/10.11645/17.1.3275

Nelson, J., & Campbell, C. (2017). Evidence-informed practice in education: Meanings and applications. Educational Research, 59(2), 127-135. https://doi.org/10.1080/00131881.2017.1314115

Nutley, S. M., Walter, I., & Davies, H. T. O. (2007). Using evidence: How research can inform public services. The Policy Press.

OECD. (2023). Who really cares about using education research in policy and practice? Developing a culture of research engagement. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/bc641427-en

Office of the Education Council. (2024). Education in Thailand: In post-pandemic era (OEC Publication No. 54/2024). Ministry of Education. http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/2125-file.pdf

Oliver, K., & Boaz, A. (2019). Transforming evidence for policy and practice: Creating space for new conversations. Humanities & Social Sciences Communications, 6, 60. https://doi.org/10.1057/s41599-019-0266-1

Oliver, K., Innvar, S., Lorenc, T., Woodman, J., & Thomas, J. (2014). A systematic review of barriers to and facilitators of the use of evidence by policymakers. BMC Health Services Research, 14, 2. https://doi.org/10.1186/1472-6963-14-2

Pellegrini, M., & Vivanet, G. (2021). Evidence-based policies in education: Initiatives and challenges in Europe. ECNU Review of Education, 4(1), 25-45. https://doi.org/10.1177/2096531120924670

Schildkamp, K., Poortman, C. L., Ebbeler, J., & Pieters, J. (2019). How school leaders can build effective data teams. Journal of Educational Change, 20(3), 283-325. https://doi.org/10.1007/s10833-019-09345-3

Spillane, J. P. (2006). Distributed leadership. Jossey-Bass.

Uhl-Bien, M. (2006). Relational leadership theory: Exploring the social processes of leadership and organizing. The Leadership Quarterly, 17(6), 654-676.

UNESCO. (2024). Strategic review: Improving the use of evidence for education policy, planning and implementation. UNESCO. https://doi.org/10.54675/VDYM3165

Weick, K. E. (1995). Sensemaking in organizations. SAGE Publications.

Weiss, C. H. (1979). The many meanings of research utilization. Public Administration Review, 39(5), 426-431. https://doi.org/10.2307/3109916

WHO. (2022a). Evidence, policy, impact: WHO guide for evidence-informed decision-making. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789240039872

WHO. (2023b). Supporting the routine use of evidence during the policy-making process: A WHO checklist. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789240056145

Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods (6th ed.). SAGE Publications.

# การพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของผู้เรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1

Development of the AIDER Supervision Model to Enhance Teacher Competencies in Creating Learning Innovations that Promote Students' Higher-Order Thinking under the Chiang Mai Primary Educational Service Area Office 1

**ธัชกร พรเวียง*  วิริน วันสมสกุล และสราวุธ ชัยยอง**
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1
***Corresponding Author:** taschakorn.cm1@gmail.com

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่คาดหวังและความต้องการจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน 2) ออกแบบและพัฒนารูปแบบนิเทศ 3) ทดลองใช้ และ 4) ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการนิเทศ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา กลุ่มเป้าหมายประกอบด้วย ศึกษานิเทศก์ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน จากสถานศึกษานำร่องพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาในสังกัด รวม 76 คน เครื่องมือที่ใช้ทุกฉบับได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha) ของแบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินความพึงพอใจ อยู่ระหว่าง 0.87-0.92 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก มีความเหมาะสมในการนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล รูปแบบการนิเทศ AIDER ประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย กระบวนการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์สภาพและปัญหา (Analyzing) เพื่อระบุความต้องการจำเป็นรายบุคคล 2) การให้ความรู้ (Informing) ผ่านหลักสูตรพัฒนาการสร้างนวัตกรรม 3) การลงมือปฏิบัติ (Doing) โดยครูออกแบบและใช้นวัตกรรมในห้องเรียนจริง 4) การประเมินผลและเสริมพลัง (Evaluating & Empowering) โดยใช้เทคนิคการชี้แนะ (Coaching) และการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ Sandwich Feedback เพื่อสร้างพื้นที่เรียนรู้ที่ปลอดภัย และ 5) การรายงานและขยายผล (Reporting & Scaling) ผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อยกระดับสู่การเป็นนวัตกรผู้นำการเปลี่ยนแปลง ผลผลิตและผลลัพธ์ เงื่อนไขความสำเร็จ โดยมีเงื่อนไขความสำเร็จสำคัญคือการสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นและการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องจากศึกษานิเทศก์ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดัชนีความต้องการจำเป็น

ผลการศึกษาพบว่า 1) ด้านสภาพความต้องการพบค่าดัชนีความต้องการจำเป็นสูงสุดในด้านการจัด การเรียนรู้และการดำเนินการ (PNI $_{modified}$ = 0.67) 2) การออกแบบและพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.64) 3) การทดลองใช้ ส่งผลให้ครูมีสมรรถนะในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ภาพรวมอยู่ในระดับสูงกว่าระดับที่คาดหวัง ($\bar{X}$ = 3.53) ผู้เรียนมีสมรรถนะการคิดขั้นสูงอยู่ในระดับ “สามารถ” ขึ้นไป ร้อยละ 76.23 สูงกว่าเป้าหมายที่กำหนด เกิดนวัตกรรมการเรียนรู้ 40 ผลงาน มีคุณภาพระดับดีขึ้นไป ร้อยละ 97.50 4) ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการนิเทศ AIDER ครูมีความพึงพอใจ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.83) ข้อเสนอแนะจากการวิจัยคือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาควรปรับบทบาทศึกษานิเทศก์ให้เป็นผู้อำนวยความสะดวกและโค้ช และควรพัฒนาทักษะด้าน Coaching และ Sandwich Feedback อย่างต่อเนื่องเพื่อเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ปลอดภัยให้กับครู

**คำสำคัญ :** การนิเทศการศึกษา, นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้, สมรรถนะการคิดขั้นสูง

## บทนำ

พระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562 มุ่งเน้นในการส่งเสริมและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความหลากหลายของการจัดการศึกษา ส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพสูง และเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการทำงานในยุคดิจิทัลทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยการบังคับใช้พระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562 มีสาระสำคัญที่เน้น 1) การส่งเสริมและสนับสนุนนวัตกรรมการศึกษา เน้นการส่งเสริมการพัฒนาและการนำเสนอนวัตกรรมการศึกษาที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ การสอน และการจัดการศึกษาในสถานศึกษา 2) การจัดตั้งพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา กำหนดให้มีการจัดตั้งพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาในแต่ละจังหวัด โดยพื้นที่ดังกล่าวจะเป็นศูนย์กลางในการพัฒนาและทดลองนวัตกรรมการศึกษาใหม่ ๆ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง 3) การพัฒนาทักษะและความสามารถของครูและบุคลากรทางการศึกษา สนับสนุนการพัฒนาทักษะและความสามารถของครู เพื่อให้สามารถนำนวัตกรรมการศึกษามาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 4) การประเมินและการพัฒนาผู้เรียน เน้นการประเมินและการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะความสามารถที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคมและตลาดแรงงาน 5) การมีส่วนร่วมของชุมชนและองค์กรต่าง ๆ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชน ผู้ปกครอง และองค์กรต่างๆ ในการพัฒนานวัตกรรมการศึกษาและการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพ และ 6) การจัดการและการบริหารที่ยืดหยุ่น โดยเน้นการจัดการและการบริหารที่มีความยืดหยุ่น เพื่อให้สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง และตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของผู้เรียนและสังคม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562)

การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Disruption) โดยมีเป้าหมายสูงสุดคือการยกระดับ “สมรรถนะการคิดขั้นสูง” ซึ่งประกอบด้วยการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา และการคิดสร้างสรรค์ (Anderson & Krathwohl, 2001) สมรรถนะเหล่านี้ถือเป็นเกราะคุ้มกันสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับมือกับความซับซ้อนของข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยีได้อย่างเท่าทัน ทว่าการจะยกระดับการคิดขั้นสูงให้เกิดขึ้นจริงนั้น ปัจจัยชี้ขาดสำคัญอยู่ที่การเสริมสร้าง “ความฉลาดรู้พื้นฐาน” (Basic Literacy) ซึ่งครอบคลุมด้านภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เนื่องจากความฉลาดรู้ในศาสตร์เหล่านี้เป็นรากฐานสำคัญของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การให้เหตุผลเชิงตรรกะ

และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบในชีวิตจริง อย่างไรก็ตาม การพัฒนาครูผู้สอนให้มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ดังกล่าวผ่านรูปแบบการอบรม แบบเดิมนั้น ไม่สามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนได้อย่างยั่งยืน (ปาริชาติ เภสัชชา, 2560) จึงจำเป็นต้องมีระบบสนับสนุนที่มีประสิทธิภาพผ่านกระบวนการนิเทศการศึกษาที่เน้นการปรับบทบาทของผู้นิเทศให้ยืดหยุ่น สลายข้อจำกัดด้านความพร้อมของครูที่แตกต่างกัน ผ่าน“การนิเทศรูปแบบใหม่” ที่ก้าวข้ามการนิเทศแบบสั่งการ สู่การนิเทศแบบเสริมพลัง ปัญหาสำคัญของการนิเทศการศึกษาในระดับสากลคือการขาดความเชื่อมโยงระหว่างกระบวนการนิเทศกับบริบทจริงของห้องเรียน ซึ่ง Zepeda (2017) ได้ชี้ให้เห็นว่า การนิเทศที่มีประสิทธิภาพจะต้องก้าวข้ามวิธีการแบบมาตรฐานเดียว (One-size-fits-all) ไปสู่การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของครูเป็นรายบุคคล เพื่อให้การสนับสนุนนั้นตอบโจทย์ปัญหาที่ครูเผชิญอยู่จริง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาสภาพปัจจุบันในพื้นที่นวัตกรรมที่พบว่า การอบรมแบบเดิมไม่สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนได้และยังมีช่องว่างความต้องการจำเป็น ในด้านการจัด การเรียนรู้สูงถึง 0.67 นอกจากนี้ Glickman, Gordon และ Ross-Gordon (2014) ยังเสนอแนวคิดการนิเทศเชิงพัฒนาการ (Developmental Supervision) โดยระบุว่าความล้มเหลวของการนิเทศมักเกิดจากการที่ผู้นิเทศยึดติดกับบทบาทการสั่งการแบบบนลงล่าง (Top-down) มากเกินไป ทั้งที่ในความเป็นจริงผู้นิเทศควรปรับบทบาทให้ยืดหยุ่นตามระดับความพร้อมและพัฒนาการของครู แนวคิดนี้ชี้ให้เห็นความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการนิเทศใหม่ที่สลายข้อจำกัดด้านความพร้อมที่แตกต่างกันของครู เพื่อให้ครูสามารถก้าวสู่การเป็นนวัตกรที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1 ในฐานะ “พื้นที่นวัตกรรมการศึกษา” ตามพระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562 มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนสถานศึกษานำร่องให้เป็นพื้นที่แห่งการทดลองและสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความหลากหลายทางกายภาพและวัฒนธรรม จากการศึกษาสภาพปัจจุบัน (อนุกูล ศรีสมบัติ และคณะ, 2567) แต่จากข้อมูลเชิงประจักษ์กลับพบ ปัญหาสำคัญคือยังมีช่องว่างความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะครูและการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับสูง พบข้อมูลที่สำคัญ คือ ค่าดัชนีความต้องการจำเป็น ($PNI_{modified}$) ในการยกระดับสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้เรียนมีค่าสูงถึง 0.50 และมีความต้องการจำเป็นสูงสุดในด้านการจัดการเรียนรู้และการดำเนินการ ($PNI_{modified}$ = 0.67) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าระบบการนิเทศแบบเดิมไม่สามารถตอบสนองต่อบริบทและ ความต้องการจริงของครูในพื้นที่นวัตกรรมได้ จากสภาพปัญหาและความจำเป็นดังกล่าว จึงเป็นที่มาของการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER ในครั้งนี้ โดยได้สังเคราะห์และพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER ซึ่งเป็นรูปแบบการนิเทศที่ปรับบทบาทศึกษานิเทศก์สู่การเป็น “ผู้อำนวยความสะดวกทางวิชาการ” (Academic Facilitator) และ “ผู้นำการเปลี่ยนแปลง” (Change Agent) มุ่งเน้นการสร้าง “พื้นที่เรียนรู้ที่ปลอดภัย” ผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) และการชี้แนะ (Coaching) เพื่อเสริมพลังครูในการสร้างสรรค์นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดขั้นสูงได้อย่างเป็นรูปธรรม

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่คาดหวังและความต้องการจำเป็นของครูในการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของผู้เรียน

2. เพื่อออกแบบและพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER ที่เสริมสร้างสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของผู้เรียน

3. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการนิเทศ AIDER ที่เสริมสร้างสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู

4. เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการนิเทศ AIDER ที่เสริมสร้างสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูและผลที่เกิดขึ้นต่อการส่งเสริมการคิดขั้นสูงของผู้เรียน

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

**แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการนิเทศ** จากการศึกษาแนวคิดของ Sullivan และ Glanz (2013) Glickman, Gordon และ Ross-Gordon (2014) Zepeda (2017) โสภาพร ไสยแพทย์ (2565) ผู้วิจัยได้สังเคราะห์การพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER ได้ดังนี้ 1) การศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่คาดหวังและความต้องการของครู 2) การออกแบบและพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER 3) การทดลองใช้ 4) การประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการนิเทศ AIDER

**แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการนิเทศและเทคนิคการนิเทศ** จากการศึกษาแนวคิดของ Sullivan และ Glanz (2013) Glickman, Gordon และ Ross-Gordon (2014) Zepeda (2017) ปาริชาติ เภสัชชา (2560) โสภาพร ไสยแพทย์ (2565) จตุรงค์ ธนะสีลังกูร (2565) ผู้วิจัยได้สังเคราะห์รูปแบบการนิเทศ AIDER มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) จุดมุ่งหมาย 3) กระบวนการนิเทศ 5 ขั้นตอน คือ (1) การวิเคราะห์สภาพและปัญหา (A - Analyzing) (2) การให้ความรู้ (I - Informing) (3) การลงมือปฏิบัติ (D - Doing) (4) การประเมินผลและการเสริมพลัง (E - Evaluating & Empowering) (5) การรายงานและขยายผล (R - Reporting & Scaling) โดยผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ใช้เทคนิคการนิเทศ Coaching และการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ Sandwich Feedback 4) เงื่อนไขความสำเร็จ

**แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้** จากการศึกษาแนวคิดของพิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2558) วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2560) กระทรวงศึกษาธิการ (2562) และสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2563) ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ได้ จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ ทักษะและเจตคติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ทั้งจากการศึกษาด้วยตนเองการเข้าร่วมการอบรมและสัมมนา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) และการทำวิจัยนอกจากนี้ ระบบการศึกษาและสถานศึกษาควรส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูสามารถพัฒนาและใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยจัดสรรทรัพยากร การสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ การให้ขวัญกำลังใจยกย่องเชิดชูเกียรติครูที่พัฒนาและใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ

**แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถนะการคิดขั้นสูง** จากการศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และ (ร่าง) กรอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2567 ระดับประถมศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2567) ร่วมกับกรอบสมรรถนะหลักของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562) และแนวคิด CBE Thailand (2566) ผู้วิจัยได้สังเคราะห์สมรรถนะการคิดขั้นสูงเป็นความสามารถทางปัญญาที่มีความซับซ้อน ประกอบด้วยกระบวนการคิดหลายขั้นตอน ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์และการตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณบนหลักเหตุผลสามารถคิดเชิงระบบโดยเข้าใจความเชื่อมโยงขององค์ประกอบต่าง ๆ อย่างเป็นองค์รวม ใช้จินตนาการและองค์ความรู้สร้างทางเลือกใหม่เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนอย่างมีเป้าหมาย ทั้งนี้ สมรรถนะการคิดขั้นสูง ประกอบด้วย 5 สมรรถนะ ได้แก่ 1) การคิด

อย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) 2) การคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) 3) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) 4) การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) และ 5) การคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking)

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา มีวิธีดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่คาดหวังและความต้องการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู 2) ออกแบบและพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER 3) นำรูปแบบการนิเทศ AIDER ไปทดลองใช้ และ 4) ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการนิเทศ AIDER

**กลุ่มเป้าหมาย** ประกอบด้วย ศึกษานิเทศก์ (4) ผู้เชี่ยวชาญ (5) ผู้ทรงคุณวุฒิ (5) ผู้บริหารสถานศึกษา (22) ครู (40) จำนวน 76 คน กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากประชากรครูและผู้บริหารสถานศึกษาในสถานศึกษานำร่องพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาในสังกัดทั้งหมด จำนวน 503 คน โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือก ประกอบด้วย 1) เป็นผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนที่มีความพร้อมและสมัครใจเข้าร่วมโครงการพัฒนา 2) เป็นครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้หลัก ได้แก่ วิชาภาษาไทย วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกลุ่มวิชาแกนนำในการขับเคลื่อนสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้เรียนในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา

**เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล**

ขั้นตอนที่ 1 เครื่องมือศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังและความต้องการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู คือ แบบสำรวจสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังและความต้องการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม (Focus Group)

ขั้นตอนที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ออกแบบและพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER คือ แบบสังเคราะห์เอกสาร แบบประเมินคุณภาพรูปแบบการนิเทศ AIDER เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้

ขั้นตอนที่ 3 เครื่องมือที่ใช้สำหรับการนำรูปแบบการนิเทศ AIDER ไปใช้ คือ แบบบันทึก PLC และแบบสังเกตการสอน

ขั้นตอนที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการนิเทศ AIDER คือ แบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ 5 ด้าน 20 ตัวชี้วัด แบบประเมินคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ 6 ด้าน แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการนิเทศ 3 ด้าน

เครื่องมือทุกฉบับได้ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องและความตรงตามเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญตามคุณสมบัติที่กำหนด จำนวน 5 คน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index-Objective Congruence : IOC) ของข้อคำถามทั้งหมด ตั้งแต่ 0.80-1.00 แสดงว่านำไปใช้ได้ จากนั้นได้นำไปทดลองใช้เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha) ของแบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินความพึงพอใจ ทุกฉบับมีค่าระหว่าง 0.87-0.92 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก จึงได้นำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่คาดหวังและความต้องการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการโดย 1) ใช้แบบสำรวจสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังและความต้องการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

จากครูกลุ่มเป้าหมาย รูปแบบออนไลน์ 2) จัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) ร่วมกับผู้บริหารสถานศึกษาและครูกลุ่มเป้าหมาย เพื่อสะท้อนปัญหาเชิงลึกและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการคิดขั้นสูงของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER ดำเนินการโดย 1) ยกร่าง รูปแบบการนิเทศ AIDER จากข้อมูลที่ได้จาก ขั้นตอนที่ 1 ร่วมกับการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้วยตนเอง 2) ตรวจสอบคุณภาพความเหมาะสมและความเป็นไปได้ โดยผู้เชี่ยวชาญตามคุณสมบัติที่กำหนด 5 คน 3) ยืนยันความเห็นชอบของรูปแบบการนิเทศ AIDER จากผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูกลุ่มเป้าหมาย จากสถานศึกษานำร่องพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาที่เข้าร่วมโครงการ 71 คน โดยการประชุมรับฟังความคิดเห็น ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปทดลองใช้

ขั้นตอนที่ 3 นำรูปแบบการนิเทศ AIDER ไปทดลองใช้ ระหว่างวันที่ 18 พฤษภาคม 2567 – 31 ตุลาคม 2568 โดยศึกษานิเทศก์ ผู้บริหารสถานศึกษาและครูกลุ่มเป้าหมาย จากสถานศึกษานำร่องพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาที่เข้าร่วมโครงการ ในสังกัด 71 คน ดำเนินการโดย 1) พัฒนาทักษะการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ 5 หลักสูตร 2) นิเทศ ติดตาม การใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ใช้เทคนิค Coaching และการสังเกตการสอนใช้เทคนิคการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ Sandwich Feedback

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการนิเทศ AIDER ดำเนินการโดย 1) ประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครู 2) ประเมินคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู โดยศึกษานิเทศก์และผู้ทรงคุณวุฒิ 3) ประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน โดยครูกลุ่มเป้าหมาย 4) ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการนิเทศ AIDER จากครูกลุ่มเป้าหมาย นำผลมาวิเคราะห์ผ่านระบบออนไลน์

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่คาดหวังและความต้องการพัฒนานวัตกรรม วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความต้องการจำเป็นโดยใช้สูตร $PNI_{Modified} = (I - D) / D$ เมื่อ I คือ ค่าเฉลี่ยสภาพที่คาดหวัง และ D คือค่าเฉลี่ยสภาพปัจจุบัน ค่า $PNI_{Modified}$ สูง แสดงความต้องการพัฒนามาก ข้อมูลการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) นำเสนอเป็นความเรียง

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER การสังเคราะห์เอกสาร ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) การตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้รูปแบบการนิเทศ AIDER วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากแบบบันทึก PLC และแบบสังเกตการสอน โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสังเคราะห์พัฒนาการของครูในระหว่างการนิเทศ ติดตาม

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการนิเทศ AIDER 1) ประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครู วิเคราะห์โดยสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใช้เกณฑ์ 4 ระดับ (สูงกว่าระดับที่คาดหวัง ได้ตามระดับที่คาดหวัง ต่ำกว่าระดับที่คาดหวัง ต่ำกว่าระดับที่คาดหวังมาก) ประเมินคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์เชิงคุณภาพใช้เกณฑ์ 5 ระดับ (ดีเยี่ยม ดีมาก ดี พอใช้ ปรับปรุง) คำนวณร้อยละของนวัตกรรมแต่ละระดับ ประเมิน

ความพึงพอใจ วิเคราะห์โดยสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้เกณฑ์ 5 ระดับ (มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด)

## ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่คาดหวังและความต้องการพัฒนานวัตกรรม ภาพรวม สภาพปัจจุบันของครูในทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง ในขณะที่สภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับมากที่สุด ทุกด้าน เมื่อวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น พบว่าด้านการจัดการเรียนรู้และการดำเนินการมีความต้องการจำเป็นสูงสุด ($PNI_{Modified}$ = 0.67) รองลงมาคือด้านการวัดและประเมินผลการคิดขั้นสูง ($PNI_{Modified}$ = 0.64) ด้านการวางแผนและออกแบบนวัตกรรม ($PNI_{Modified}$ = 0.62) และด้านการสนับสนุนและการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ($PNI_{Modified}$ = 0.60) ตามลำดับ ผลดังกล่าวสะท้อนถึงช่องว่างระหว่างสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังในระดับสูงทุกด้าน ผลการสนทนากลุ่ม พบว่า ข้อจำกัดด้านการพัฒนาครูเดิมมักเป็นการอบรมให้ความรู้เพียงด้านเดียวไม่สามารถส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ได้ บทบาทของการนิเทศในอดีตที่ยังไม่สอดคล้องกับความต้องการและบริบทจริง

2. ผลการออกแบบและพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER ที่มุ่งเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครูให้ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) จุดมุ่งหมาย 3) กระบวนการนิเทศ 5 ขั้นตอน คือ (1) การวิเคราะห์สภาพและปัญหา (A - Analyzing) (2) การให้ความรู้ (I - Informing) (3) การลงมือปฏิบัติ (D - Doing) (4) การประเมินผลและการเสริมพลัง (E - Evaluating & Empowering) (5) การรายงานและขยายผล (R - Reporting & Scaling) โดยผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ใช้เทคนิคการนิเทศ Coaching และการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ Sandwich Feedback 4) ผลผลิตและผลลัพธ์ 5) เงื่อนไขความสำเร็จ ดังแสดงในภาพ 1

**ภาพ 1:** รูปแบบการนิเทศ AIDER เพื่อพัฒนาสมรรถนะครูด้านนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้และยกระดับสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน

3. ผลการนำรูปแบบการนิเทศไปใช้ โดยดำเนินงานตาม AIDER Supervision Model เริ่มจากการพัฒนาครูผ่านหลักสูตรเฉพาะ 5 หลักสูตร เพื่อเสริมความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่มุ่งพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง โดยขับเคลื่อนผ่านกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) อย่างเป็นระบบ ภายใต้บทบาทของศึกษานิเทศก์ในฐานะผู้อำนวยความสะดวก และโค้ช ทำงานร่วมกับครูในบริบทห้องเรียนจริง ขั้นตอนสำคัญคือการประเมินและเสริมพลัง (Evaluating & Empowering) โดยใช้เทคนิค Sandwich Feedback เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ปลอดภัยและเอื้อต่อการพัฒนา ก่อนการนิเทศ ครูส่วนใหญ่ใช้การบรรยายเป็นหลัก กิจกรรมยังไม่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์อย่างชัดเจน หลังดำเนินการในขั้น Empower และ Reflect ผ่าน PLC ครูสามารถปรับแผนสู่รูปแบบ Problem-Based Learning ส่งผลให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมตั้งคำถาม อภิปรายเชิงเหตุผล และเชื่อมโยงความรู้เพิ่มขึ้น คะแนนประเมินทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียนพัฒนาจากระดับ “กำลังพัฒนา” เป็นระดับ “สามารถ” โดยมีหลักฐานสนับสนุนจากแผนการจัดการเรียนรู้ บันทึกสังเกตชั้นเรียน และบันทึกสะท้อนคิดของครู การวิเคราะห์ข้อมูลจากการ PLC สะท้อนว่าครูมีพัฒนาการเชิงบวก สามารถพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการสภาพจริงและปรับบทบาทสู่การเป็น “นวัตกรผู้นำการเปลี่ยนแปลง” ได้อย่างชัดเจน

4. ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการนิเทศเชิงพัฒนา มุ่งเน้นผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย ทั้งในด้านสมรรถนะของครู ด้านคุณภาพนวัตกรรม ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการนิเทศ AIDER และผลการประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการประเมินสมรรถนะของครูในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ภาพรวม พบว่า ครูมีสมรรถนะในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับสูงกว่าระดับที่คาดหวัง ($\bar{X}$=3.53,S.D.=0.40) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูงมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{X}$=3.63,S.D.=0.45) รองลงมา คือ การสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูง ($\bar{X}$=3.57,S.D.=0.45) และการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูง ($\bar{X}$=3.56,S.D.=0.45) ตามลำดับ ขณะที่ด้านการประเมินผลสมรรถนะการคิดขั้นสูง มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$=3.48,S.D.=0.54) และด้านการส่งเสริมความเป็นนวัตกรให้กับผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$=3.42,S.D.=0.51) โดยทุกด้านมีผลการประเมินอยู่ในระดับสูงกว่าระดับที่คาดหวัง กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตาราง 1

**ตาราง 1**: ผลการประเมินสมรรถนะของครูในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ภาพรวม

| รายการประเมิน | ระดับสมรรถนะ | | |
|---|---|---|---|
| | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล |
| 1. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูง | 3.56 | 0.45 | สูงกว่าระดับที่คาดหวัง |
| 2. การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูง | 3.63 | 0.45 | สูงกว่าระดับที่คาดหวัง |
| 3. การใช้สื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูง | 3.57 | 0.45 | สูงกว่าระดับที่คาดหวัง |
| 4. การประเมินผลสมรรถนะการคิดขั้นสูง | 3.48 | 0.54 | สูงกว่าระดับที่คาดหวัง |
| 5. การส่งเสริมความเป็นนวัตกรให้กับผู้เรียน | 3.42 | 0.51 | สูงกว่าระดับที่คาดหวัง |
| **ภาพรวม** | **3.53** | **0.40** | **สูงกว่าระดับที่คาดหวัง** |

4.2 ผลการประเมินคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ จำแนกตามสาระวิชา พบว่า ภาพรวมมีนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้จำนวน 40 ผลงาน อยู่ในระดับดีเยี่ยม จำนวน 24 ผลงาน คิดเป็นร้อยละ 60.00 รองลงมาอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 12 ผลงาน คิดเป็นร้อยละ 30.00 ระดับดี จำนวน 3 ผลงาน คิดเป็นร้อยละ 7.50 และระดับพอใช้ จำนวน 1 ผลงาน คิดเป็นร้อยละ 2.50 โดยไม่พบผลงานที่อยู่ในระดับปรับปรุง เมื่อพิจารณารายสาระวิชา พบว่า สาระภาษาอังกฤษมีนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการประเมินอยู่ในระดับดีเยี่ยมทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาคือสาระคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดีเยี่ยมร้อยละ 83.33 และระดับดีมากร้อยละ 8.33 ส่วนสาระภาษาไทยส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 46.66 รองลงมาคือระดับดีเยี่ยมร้อยละ 40.00 ขณะที่สาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 50.00 และระดับดีเยี่ยมร้อยละ 37.50 ดังตาราง 2

**ตาราง 2**: ผลการประเมินคุณภาพนวัตกรรมการเรียนรู้ของครู

| สาระวิชา | ผลการประเมินคุณภาพนวัตกรรมการเรียนรู้ของครู | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ดีเยี่ยม | | ดีมาก | | ดี | | พอใช้ | | ปรับปรุง | |
| | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ภาษาไทย (n=15) | 6 | 40.00 | 7 | 46.66 | 1 | 6.67 | 1 | 6.67 | 0 | 0.00 |
| ภาษาอังกฤษ (n=5) | 5 | 100 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| คณิตศาสตร์ (n=12) | 10 | 83.33 | 1 | 8.33 | 1 | 8.33 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (n=8) | 3 | 37.50 | 4 | 50.00 | 1 | 12.50 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| **รวม (n=40)** | **24** | **60.00** | **12** | **30.00** | **3** | **7.50** | **1** | **2.50** | **0** | **0.00** |

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการนิเทศ AIDER พบว่า ภาพรวมผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.83, S.D.=0.04) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านบทบาทและการสนับสนุนของศึกษานิเทศก์มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{X}$=4.85, S.D.=0.07) รองลงมาคือ ด้านความพึงพอใจต่อกระบวนการนิเทศ ($\bar{X}$=4.84, S.D.=0.13) และด้านความพึงพอใจต่อผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการนิเทศ ($\bar{X}$=4.80, S.D.=0.04) โดยทุกด้านมีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ดังตาราง 3

**ตาราง 3**: ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการนิเทศ AIDER

| รายการประเมิน | ระดับความพึงพอใจ | | แปลผล |
|---|---|---|---|
| | $\bar{X}$ | S.D. | |
| 1. ด้านความพึงพอใจต่อกระบวนการนิเทศ | 4.84 | 0.13 | มากที่สุด |
| 2. ด้านบทบาทและการสนับสนุนของศึกษานิเทศก์ | 4.85 | 0.07 | มากที่สุด |
| 3. ด้านความพึงพอใจต่อผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการนิเทศ | 4.80 | 0.04 | มากที่สุด |
| **ภาพรวม** | **4.83** | **0.04** | **มากที่สุด** |

4.4 ผลการประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน จำนวน 976 คน พบว่า ภาพรวมที่อยู่ในระดับสามารถขึ้นไป จำนวน 744 คน คิดเป็นร้อยละ 76.23 ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสามารถ จำนวน 623 คน คิดเป็นร้อยละ 63.83 รองลงมาอยู่ในระดับกำลังพัฒนา จำนวน 180 คน คิดเป็นร้อยละ 18.44 ระดับเหนือความคาดหวัง จำนวน 121 คน คิดเป็นร้อยละ 12.40 และระดับเริ่มต้น จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 5.33 เมื่อพิจารณารายสาระวิชา พบว่า สาระภาษาอังกฤษมีผู้เรียนอยู่ในระดับสามารถมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80.49 รองลงมาคือสาระวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี คิดเป็นร้อยละ 66.29 และสาระภาษาไทย คิดเป็นร้อยละ 65.65 ขณะที่สาระคณิตศาสตร์มีผู้เรียนอยู่ในระดับสามารถ คิดเป็นร้อยละ 52.74 และมีผู้เรียนอยู่ในระดับเหนือความคาดหวังสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 19.18 ดังตาราง 4

**ตาราง** 4: ผลการประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน จำแนกตามสาระวิชา

| สาระวิชา | จำนวนผู้เรียน | ผลการประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูง | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เหนือความคาดหวัง | | สามารถ | | กำลังพัฒนา | | เริ่มต้น | |
| | | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ภาษาไทย | 294 | 23 | 7.82 | 193 | 65.65 | 53 | 18.03 | 25 | 8.50 |
| ภาษาอังกฤษ | 123 | 11 | 8.94 | 99 | 80.49 | 12 | 9.76 | 1 | 0.81 |
| คณิตศาสตร์ | 292 | 56 | 19.18 | 154 | 52.74 | 69 | 23.63 | 13 | 4.45 |
| วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | 267 | 31 | 11.61 | 177 | 66.29 | 46 | 17.23 | 13 | 4.87 |
| **รวม** | **976** | **121** | **12.40** | **623** | **63.83** | **180** | **18.44** | **52** | **5.33** |

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

การพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของผู้เรียน สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. สภาพปัจจุบันของครูในทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง ขณะที่สภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน ส่งผลให้ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นสูงในทุกด้าน โดยด้านที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุด คือ ด้านการจัดการเรียนรู้และการดำเนินการ รองลงมา คือ ด้านการวัดและประเมินผลการคิดขั้นสูง ด้านการวางแผนและออกแบบนวัตกรรม และด้านการสนับสนุนและการพัฒนาอย่าง ตามลำดับ นอกจากนี้ ผลการสนทนากลุ่มยังสะท้อนว่ารูปแบบการพัฒนาครูแบบเดิมที่เน้นการอบรมให้ความรู้เพียงด้านเดียว ไม่สามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ได้อย่างยั่งยืน

2. ด้านการออกแบบและพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER รูปแบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ หลักการ จุดมุ่งหมาย กระบวนการนิเทศ 5 ขั้นตอน (Analyzing - Informing - Doing - Evaluating & Empowering - Reporting & Scaling) ผลผลิตและผลลัพธ์ และเงื่อนไขความสำเร็จ โดยขับเคลื่อนผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) และใช้เทคนิค Coaching ร่วมกับการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ Sandwich Feedback รูปแบบดังกล่าวผ่านการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน อยู่ในระดับมากที่สุด

3. ด้านการทดลองใช้รูปแบบการนิเทศ AIDER ผลการทดลองใช้พบว่า ครูมีสมรรถนะในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับสูงกว่าระดับที่คาดหวัง โดยทุกด้านอยู่ในระดับสูงกว่าที่คาดหวัง เกิดนวัตกรรมการเรียนรู้จำนวน 40 ผลงาน มีคุณภาพระดับดีขึ้นไปร้อยละ 97.50 และผู้เรียนมีสมรรถนะการคิดขั้นสูงอยู่ในระดับ "สามารถ" ขึ้นไปร้อยละ 76.23 ซึ่งสูงกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ (ร้อยละ 70)

4. ด้านประสิทธิผลของรูปแบบการนิเทศ AIDER ครูมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการนิเทศโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านบทบาทและการสนับสนุนของศึกษานิเทศก์มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการนิเทศ AIDER มีประสิทธิผลสูงในภาพรวม

**การอภิปรายผล**

จากผลการวิจัยการพัฒนารูปแบบการนิเทศ AIDER เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงของผู้เรียน มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผลดังนี้

1. ด้านสภาพความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะครู พบว่าด้านการจัดการเรียนรู้และการดำเนินการมีค่าความต้องการจำเป็นสูงสุด สะท้อนถึงช่องว่างสำคัญระหว่างสภาพจริงกับสภาพที่คาดหวังของครู ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปาริชาติ เภสัชชา (2560) ที่พบว่าการพัฒนาครูด้วยการอบรมแบบดั้งเดิมไม่สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนได้อย่างยั่งยืน และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Zepeda (2017) ที่ชี้ว่าการนิเทศที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของครูเป็นรายบุคคลและออกแบบกระบวนการนิเทศที่ตอบสนองต่อบริบทจริงของห้องเรียน ทั้งนี้ ค่า $PNI_{Modified}$ ที่สูงในทุกด้านยังสะท้อนให้เห็นว่าการยกระดับสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้เรียนตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562 จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนเชิงระบบที่เข้มแข็งและต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562)

2. ด้านคุณภาพของรูปแบบการนิเทศ AIDER ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการนิเทศ AIDER ได้รับการออกแบบอย่างมีฐานทางทฤษฎีที่มั่นคง โดยสอดคล้องกับหลักการของ Glickman, Gordon และ Ross-Gordon (2014) ที่เน้นการนิเทศแบบพัฒนาการ ซึ่งปรับบทบาทของผู้นิเทศให้ยืดหยุ่นตามระดับความพร้อมของครู และสอดคล้องกับแนวคิดของ Sullivan และ Glanz (2013) ที่ยืนยันว่าการนิเทศที่ส่งเสริมการเรียนรู้อย่างแท้จริงต้องผสมผสานเทคนิค Coaching กับการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้รูปแบบการนิเทศมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ จตุรงค์ ธนะสีลังกูร (2565) และลักษณา จันธิมา (2566) พบว่า การนิเทศที่มีการบูรณาการแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพช่วยส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ด้านสมรรถนะของครูในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ พบว่าครูมีสมรรถนะสูงกว่าระดับที่คาดหวังในทุกด้าน สอดคล้องกับงานวิจัยของ โสภาพร ไสยแพทย์ (2565) ที่พัฒนารูปแบบการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการวิจัยในชั้นเรียน และพบว่าการนิเทศที่เน้นการปฏิบัติจริงในบริบทห้องเรียนสามารถยกระดับสมรรถนะครูได้อย่างชัดเจน สอดคล้องกับแนวคิดของ Zepeda (2017) ที่ยืนยันว่าการนิเทศที่มีประสิทธิภาพต้องเชื่อมโยงการเรียนรู้ทางวิชาชีพของครูกับบริบทของห้องเรียนจริงอย่างต่อเนื่อง ยิ่งไปกว่านั้น ด้านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูงมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด แสดงให้เห็นว่ากระบวนการ AIDER ได้สร้างการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนจากการบรรยายเชิงรับสู่การออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ซึ่งสอดรับกับแนวทางการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนตามกรอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2567) และแนวคิดการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2558)

4. ด้านคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ การที่นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้จำนวน 40 ผลงาน มีคุณภาพระดับดีขึ้นไปร้อยละ 97.50 โดยไม่มีผลงานใดอยู่ในระดับปรับปรุง แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพสูงของกระบวนการนิเทศ AIDER ในการสนับสนุนให้ครูสร้างนวัตกรรมได้อย่างมีคุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2560) ที่ยืนยันว่าการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ต้องอาศัยการสนับสนุนอย่างเป็นระบบทั้งด้านความรู้ ทักษะและแรงจูงใจจากผู้นิเทศ การที่สาระภาษาอังกฤษมีนวัตกรรมระดับดีเยี่ยมร้อยละ 100 ขณะที่สาระวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยีมีสัดส่วนดีมากสูงกว่าสาระอื่น บ่งชี้ว่าความซับซ้อนของเนื้อหาวิชาและทักษะเฉพาะด้านของครูมีผลต่อคุณภาพนวัตกรรมที่แตกต่างกัน ซึ่งควรนำมาเป็นข้อมูลในการออกแบบการนิเทศเฉพาะสาระในอนาคต

5. ด้านสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน ผลการประเมินที่พบว่าผู้เรียนมีสมรรถนะการคิดขั้นสูงอยู่ในระดับ "สามารถ" ขึ้นไปร้อยละ 76.23 สูงกว่าเป้าหมายที่กำหนด สอดคล้องกับกรอบสมรรถนะของ Anderson และ Krathwohl (2001) ที่ระบุว่าการคิดขั้นสูงครอบคลุมการวิเคราะห์ การประเมินค่า และการสร้างสรรค์ จะเกิดขึ้นได้เมื่อครูออกแบบการเรียนรู้ที่ท้าทายและกระตุ้นกระบวนการคิดอย่างมีระบบ สอดคล้องกับแนวทาง CBE Thailand (2566) และกรอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2567 ที่มุ่งพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง 5 ด้าน

6. ด้านความพึงพอใจต่อรูปแบบการนิเทศ AIDER ระดับความพึงพอใจสูงสุดในทุกด้าน โดยเฉพาะด้านบทบาทและการสนับสนุนของ สะท้อนให้เห็นว่าการปรับบทบาทของศึกษานิเทศก์จากผู้ควบคุมสู่ "ผู้อำนวยความสะดวกทางวิชาการ" และ "ผู้นำการเปลี่ยนแปลง" มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของกระบวนการนิเทศ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Sullivan และ Glanz (2013) ที่ชี้ว่าการสร้างสัมพันธภาพเชิงบวกและพื้นที่ปลอดภัยระหว่างผู้นิเทศกับครูเป็นปัจจัยกำหนดความสำเร็จของการนิเทศ

**ข้อเสนอแนะ**

**ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย** สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาควรกำหนดนโยบายการนิเทศ ดังนี้

1. ควรกำหนดนโยบายที่ชัดเจนในการเปลี่ยนบทบาทของศึกษานิเทศก์จากผู้กำกับดูแลและสั่งการให้มาเป็นผู้อำนวยความสะดวกทางวิชาการและโค้ช เพื่อสร้างพื้นที่เรียนรู้ที่ปลอดภัยให้กับครู

2. ควรมีนโยบายให้ใช้การประเมินความต้องการจำเป็นด้วยค่า PNI $_{modified}$ เป็นฐานข้อมูลสำคัญก่อนการออกแบบโครงการพัฒนาครู เพื่อให้การสนับสนุนงบประมาณและทรัพยากรตรงกับสภาพปัญหาจริงของแต่ละพื้นที่

3. ควรกำหนดให้รูปแบบการนิเทศ AIDER เป็นแนวทางมาตรฐานในการขับเคลื่อนสถานศึกษานำร่องเพื่อยกระดับสมรรถนะครูสู่การเป็น "นวัตกรผู้นำการเปลี่ยนแปลง" ตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562

**ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ** ศึกษานิเทศก์ที่นำรูปแบบการนิเทศ AIDER ไปใช้ควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ศึกษานิเทศก์หรือผู้นิเทศภายในควรได้รับการฝึกฝนทักษะการชี้แนะ (Coaching) และ เทคนิคการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ Sandwich Feedback อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถสร้างแรงจูงใจและส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนของครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. จากผลการวิจัยที่พบคุณภาพนวัตกรรมแตกต่างกันตามสาระวิชา ผู้นิเทศควรออกแบบเครื่องมือวัดสมรรถนะการคิดขั้นสูงและสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของแต่ละวิชา โดยเฉพาะสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และภาษาไทย ที่ต้องการการส่งเสริมเป็นพิเศษ

3. ควรนำกระบวนการรายงานและขยายผล (Reporting & Scaling) ของรูปแบบการนิเทศ AIDER มาใช้ในระดับเครือข่าย โดยจัดตั้ง ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ข้ามสถานศึกษา เพื่อให้ครูได้แลกเปลี่ยนนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้และร่วมกันแก้ปัญหาในบริบทที่ใกล้เคียงกัน

**ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรมีการวิจัยติดตามผลในระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปีการศึกษา เพื่อประเมินว่า สมรรถนะของครู ในการสร้างนวัตกรรมตามรูปแบบการนิเทศ AIDER และสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้เรียนจะยังคงมีความต่อเนื่องและยั่งยืนหรือไม่

2. เนื่องจากพื้นที่วิจัยเป็นพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลที่สนับสนุนกระบวนการ AIDER ทั้ง 5 ขั้นตอน โดยเฉพาะในขั้นการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Empowering & Reflecting) และการขยายผล (Scaling) เพื่อให้ศึกษานิเทศก์สามารถนิเทศติดตามและให้คำชี้แนะครูได้อย่างต่อเนื่องแบบทันทีและก้าวข้ามข้อจำกัดด้านระยะทาง

3. จากผลการวิจัยที่พบว่าคุณภาพนวัตกรรมในสาระภาษาอังกฤษ สาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาระภาษาไทย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงควรมีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) ที่มีกลุ่มควบคุม เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของรูปแบบการนิเทศ AIDER ที่ปรับปรุงให้สอดคล้องกับธรรมชาติเฉพาะของแต่ละสาระวิชา

4. ควรมีการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยและเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความสำเร็จ (Success Conditions) ในการนำรูปแบบการนิเทศ AIDER ไปใช้ในสถานศึกษาขนาดต่าง ๆ เพื่อระบุว่าตัวแปรด้านบรรยากาศองค์กรหรือภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษา มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมครู มากน้อยเพียงใด

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). *แนวทางการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.

จตุรงค์ ธนะสีลังกูร. (2565). รูปแบบการพัฒนาทักษะการนิเทศภายในแบบมีส่วนร่วมด้วยกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ: พหุกรณีศึกษาโรงเรียนขนาดเล็กในจังหวัดนครราชสีมา. *วารสารราชพฤกษ์, 20*(2), 69–84.

ปาริชาติ เภสัชชา. (2560). *การพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD$_{DON}$E* [รายงานวิจัย]. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2.

พระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562. (2562, 30 เมษายน). *ราชกิจจานุเบกษา, 136*(56 ก), 102–120.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2558). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ลักษณา จันธิมา. (2566). การพัฒนารูปแบบการนิเทศตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ผ่านการพัฒนาบทเรียนร่วมกันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูโรงเรียนอนุบาลจุน (บ้านบัวสถาน). *วารสารสังคมศาสตร์และวัฒนธรรม, 7*(5), 459.

วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2560). *เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ในยุค Thailand 4.0*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรังสิต.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2567). *(ร่าง) กรอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช .... ระดับประถมศึกษา*. สืบค้นเมื่อ 3 เมษายน 2567,จาก https://cbethailand.com/download/6671/

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). *แนวทางการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. บริษัท 21 เซ็นจูรี่ จำกัด.

_____. (2563). *รายงานการศึกษา เรื่อง การจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)*. กระทรวงศึกษาธิการ.

โสภาพร ไสยแพทย์. (2565). *การพัฒนารูปแบบการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการวิจัยในชั้นเรียนของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 3* [รายงานวิจัย]. เชียงราย.

อนุกูล ศรีสมบัติ และนางธัชกร พรเวียง. (2567). *การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้เรียนที่สอดคล้องกับบริบทในสถานศึกษานำร่องพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาจังหวัดเชียงใหม่* (รายงานวิจัย). สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.

CBE Thailand. (2023). *สมรรถนะการคิดขั้นสูง*. Retrieved March 20, 2023, from https://shorturl.at/b4JpX

Glickman, C. D., Gordon, S. P., & Ross-Gordon, J. M. (2014). *Supervision and instructional leadership: A developmental approach* (9th ed.). Pearson.

Sullivan, S., & Glanz, J. (2013). *Supervision that improves teaching and learning: Strategies and techniques* (4th ed.). Corwin.

Zepeda, S. J. (2017). *Instructional supervision: Applying tools and concepts* (4th ed.). Eye on Education.

# การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

Development of a Professional Learning Community (PLC) Management Model to Promote Active Learning

**ฐรินดา โตเขียว**

โรงเรียนวังมะด่านพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์

**Corresponding Author:** -

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหาและความต้องการ 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการ PLC เพื่อส่งเสริม Active Learning 3) เพื่อทดลองใช้รูปแบบ และ 4) เพื่อประเมินความเหมาะสมและความเป็นประโยชน์ของรูปแบบ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในการสัมภาษณ์ จำนวน 5 ท่าน และผู้ร่วมสนทนากลุ่ม 22 คน (ครู 18 คน กรรมการสถานศึกษา 2 คน และผู้ปกครอง 2 คน) เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบวิเคราะห์เอกสาร แบบสัมภาษณ์ และแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบ ตรวจสอบคุณภาพผ่านการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 คน และประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบตรวจสอบความสมเหตุสมผลเชิงทฤษฎี และแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบในปีการศึกษา 2567 กับประชากรเป้าหมายทั้งหมด ได้แก่ ครูผู้สอน จำนวน 18 คน และกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 6 จำนวน 150 คน ซึ่งได้มาโดยการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์มาตรฐาน และใช้วิธีการเลือกแบบโควตา (Quota Sampling) แบบกระจายสัดส่วนตามระดับชั้นเรียน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ และแบบสอบถามความพึงพอใจ และขั้นตอนที่ 4 การประเมินรูปแบบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบ Wilcoxon Signed Rank Test และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูมีความต้องการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และทำงานร่วมกันในรูปแบบ PLC 2) ได้รูปแบบ ACTIVE MODEL ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการพัฒนา การวัดและประเมินผล ปัจจัยสนับสนุน และเงื่อนไขความสำเร็จ

โดยกระบวนการพัฒนามี 6 ขั้น คือ ทีมร่วมมือรวมพลัง (Align: A) การสร้างวิสัยทัศน์ร่วมกัน (Co-vision: C) การเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพ (Train: T) การสะท้อนผลการปฏิบัติงาน (Improvement: I) การร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (Value: V) และภาวะผู้นำร่วม (Empower: E) 3) ผลการทดลองใช้รูปแบบ พบว่า ความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกหลังการใช้รูปแบบสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกทั้งด้านการเขียนแผนและด้านการปฏิบัติการสอนในระดับมาก ความพึงพอใจของครูและนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด และ 4) ผลการประเมินรูปแบบพบว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก และมีความเป็นประโยชน์ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ:** รูปแบบการบริหารจัดการ, ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC), การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) , การส่งเสริมพัฒนาครู

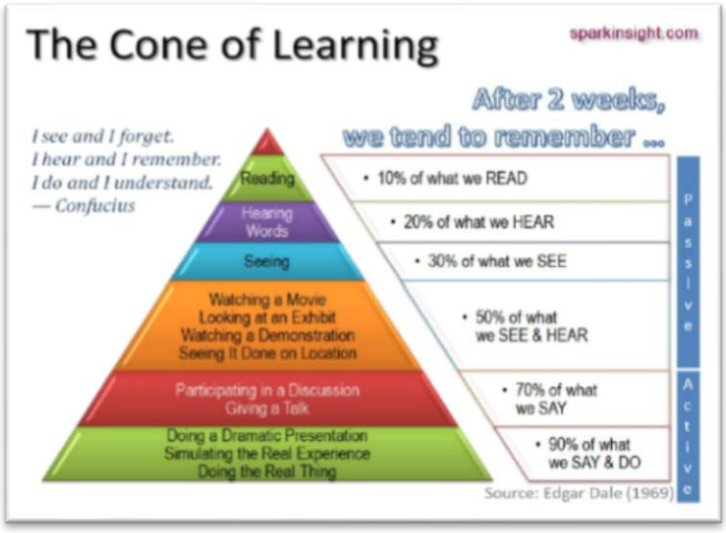
## บทนำ

ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) เป็นการรวมกลุ่มกันของบุคคลผู้ประกอบวิชาชีพครู โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาสมรรถนะเชิงวิชาชีพ และคุณภาพของผู้เรียนร่วมกันผ่านกระบวนการเรียนรู้ ร่วมมือร่วมใจ (Collaboration Learning) การเรียนรู้จากประสบการณ์ การปฏิบัติงานในพื้นที่ (Field) และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Share Learning) รวมถึงสะท้อนผลในการพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอน พัฒนาผู้เรียน ปรับเปลี่ยนมุมมองใหม่ในการหาวิธีการแก้ปัญหาหรือส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีแนวคิดพื้นฐานมาจากทฤษฎีสรรคนิยม (Constructivism) ซึ่งนักทฤษฎีสรรคนิยมที่อิงทฤษฎีของเพียเจต์ (Piaget, 1964) นั้น มีมุมมองเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนว่า เป็นกระบวนการทางการรู้คิดหรือกระบวนการทางสมองที่เกิดขึ้นภายในแต่ละรายบุคคล โดยมีความเชื่อว่า นักเรียนแต่ละคนมีความเข้าใจ เจตคติ แรงจูงใจ และความสนใจอยู่แล้ว เมื่อได้รับรู้หรือมีปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ทางกายภาพ นักเรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้น ซึ่งนักเรียนอาจจะมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระของวิชาได้ถูกต้องหรืออาจจะเข้าใจคลาดเคลื่อน แต่ครูผู้สอนมีบทบาทหน้าที่ในการพัฒนาและจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนรู้วิธีการเรียนและวิธีคิดที่ถูกต้อง และสร้างความรู้อย่างมีความหมาย ในกระบวนการสร้างการเรียนรู้อย่างมีความหมายนั้น นักเรียนจะเปลี่ยนหรือปรับความรู้และความเข้าใจที่มีอยู่เดิมให้เข้าใจลึกซึ้งยิ่งขึ้น ส่วนทฤษฎีของไวกอตสกี (Vygotsky, 1978) เน้นการสร้างความรู้โดยอาศัยปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดจากประสบการณ์ที่มีต้องปฏิสัมพันธ์ทางสังคมร่วมกับผู้อื่น เช่น ครู เพื่อน ปัจจัยทางวัฒนธรรมสังคมและประวัติศาสตร์มีผลต่อการเรียนรู้ ครูจึงมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียน

จากทฤษฎีกรวยแห่งการเรียนรู้ “Cone of Learning” ของ Edgar Dale นักการศึกษาระดับโลก กล่าวว่า “มนุษย์จะมีความจำคงเหลือมากกว่า 90% ก็ต่อเมื่อได้ลงมือปฏิบัติหรือสัมผัสจริงในสิ่งนั้น ๆ” (Dale, 1969: 108) การเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนสามารถรักษาผลการเรียนรู้ให้อยู่คงทนได้มากและนานกว่ากระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ (Passive Learning) เพราะกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สอดคล้องกับการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำ โดยสามารถเก็บและจำสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ผู้สอน และสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้ที่ได้ผ่านการปฏิบัติจริงจะสามารถเก็บความจำ

ในระบบความจำระยะยาว (Long Term Memory) ทำให้ผลการเรียนรู้ยังคงอยู่ได้ในปริมาณที่มากกว่าระยะยาว ดังภาพ 1



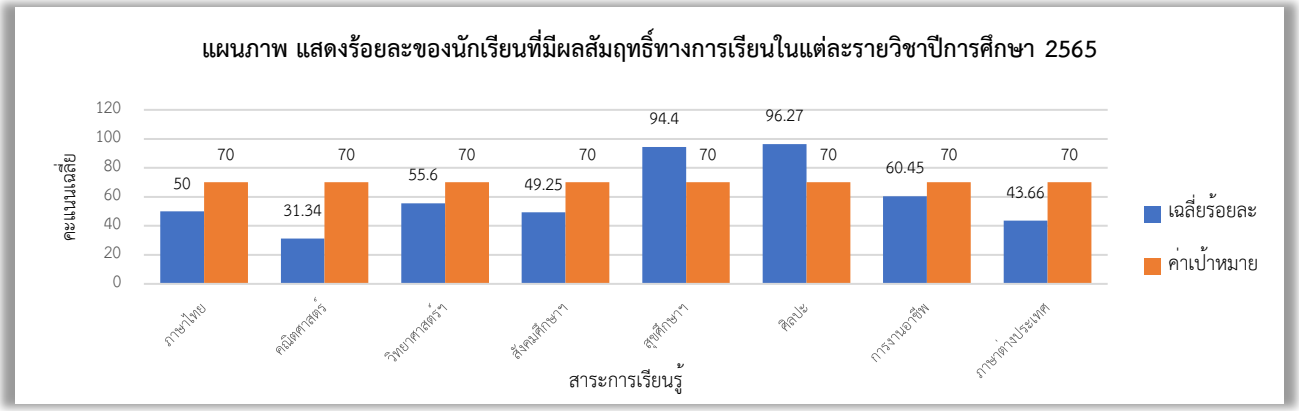

**ภาพที่ 1** กรวยประสบการณ์ของ Edgar Dale (1969)
ดัดแปลงจาก Spark Insight Partners (2018)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562: 4) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง การเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง (Higher-order Thinking) ด้วยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า ไม่เพียงแต่เป็นผู้ฟัง ผู้เรียนต้องอ่าน เขียน ตั้งคำถาม และถาม อภิปรายร่วมกัน ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง โดยต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้ผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้

จากที่กล่าวมาข้างต้น การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ช่วยนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ มโนทัศน์อย่างเข้าใจ ถูกต้อง และลึกซึ้ง เกิดความคงทนในการเรียนรู้มากขึ้น นักเรียนได้รับการพัฒนาการทักษะต่าง ๆ ได้แก่ การพูด การอ่าน การเขียน สะท้อนคิด และทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า นักเรียนมีโอกาสลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่ท้าทาย เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ และเรียนรู้อย่างสนุกสนาน ในการทำงานกลุ่มนั้น นักเรียนร่วมกันคิดตั้งคำถาม โต้ตอบ วิพากษ์วิจารณ์และชื่นชมวิธีทำงานด้วยมุมมองที่แตกต่างกันของเพื่อนและกลุ่ม สร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียน เพื่อนและครู ลดการแข่งขันและการแยกตัวจากชั้นเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่งเสริมเจตคติต่อนักเรียนในทางบวก เกิดความพยายามในการเรียน ทำให้รับผิดชอบต่อการเรียนรู้มากขึ้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น ครูสามารถให้ข้อเสนอแนะแก่นักเรียนได้อย่างสม่ำเสมอ และทันทีจากข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนคิดว่า นักเรียนมีความเข้าใจหรือไม่อย่างไร จากการสังเกตนักเรียนในขณะทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การพูดคุย การเขียนสื่อสาร และการสะท้อนคิด ข้อมูลจากการสังเกตเหล่านี้จะช่วยให้ครูปรับการสอนให้เหมาะกับนักเรียน สร้างโอกาสในการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่าง มุ่งเน้นให้ครูเป็นผู้ออกแบบและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้มากกว่าเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้เรียนทั่วโลก การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จึงเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างทักษะดังกล่าว โดยให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง ผ่านกิจกรรมที่มีความหมายและสัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม การส่งเสริม Active Learning อย่างเข้มแข็ง จำเป็นต้องมีกลไกสนับสนุนจากระบบบริหารจัดการภายในโรงเรียน โดยเฉพาะในมิติของการสร้าง “ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC)” ที่ช่วยให้ครูมีเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ วางแผนร่วมกัน สะท้อนผล และปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่อง

โรงเรียนวังมะด่านพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลาง ดำเนินการจัดการเรียนการสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 6 มีจำนวนนักเรียน 258 คน ผู้บริหาร 2 คน และครูผู้สอน 20 คน ปีการศึกษา 2565 ได้ตั้งค่าเป้าหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ 2.5 ขึ้นไประดับโรงเรียนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ผลปรากฏดังภาพ 2




**ภาพที่ 2** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ 2.5 ขึ้นไป ระดับโรงเรียนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ปีการศึกษา 2565

**ที่มา:** กลุ่มบริหารงานวิชาการ โรงเรียนวังมะด่านพิทยาคม (2565)

ในปีการศึกษาการศึกษา 2565 ที่ผ่านมา พบว่า มีนักเรียนผลการเรียน ติด 0, ร ถึง 482 ตัวจำนวน 90 คน อีกทั้งผลการเรียนตั้งแต่ 2.5 ขึ้นไปยังไปไม่ถึงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้และยังต่ำกว่าเป้าหมายมาก ถือว่าเป็นวาระเร่งด่วนและต้องหาแนวทางแก้ไขโดยเร็ว เมื่อมีการประชุม และมีการ PLC กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในทุก ๆ คน แล้วสรุปได้ว่าสิ่งที่ต้องปรับปรุงพัฒนาปรับเปลี่ยนเป็นอันดับแรกนั่นคือ การจัดการเรียนการสอนของครู เพราะที่ผ่านมารูปแบบการการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของครูยังไม่ค่อยน่าสนใจ ไม่ทันสมัย วิธีการสอน เทคนิคการสอนและสื่อการสอนไม่หลากหลาย กิจกรรมในห้องเรียนยังเป็นแบบเดิม ไม่มีอะไรใหม่ นักเรียนยังเป็นผู้รอความรู้ที่ครูมอบให้ขาดความกระตือรือร้น ในการทำกิจกรรมกลุ่มไม่สนใจในบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบที่ได้รับ รวมทั้งไม่สามารถสรุปองค์ความรู้จากสิ่งที่เรียนได้ และการวัดผลและประเมินผลของครูไม่หลากหลาย อีกทั้งโรงเรียนวังมะด่านพิทยาคมเป็นโรงเรียนประจำตำบล ห่างไกลตัวเมือง ครูส่วนใหญ่เป็นครูบรรจุใหม่ และยังขาดประสบการณ์การจัดการเรียนการสอน จึงมีความจำเป็นต้องมีรูปแบบการบริหารจัดการที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และมีกระบวนการดำเนินงานที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาครูให้มีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ทั้งในเรื่องการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

และการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนวังมะด่านพิทยาคมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความรู้และทักษะการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ การลงมือปฏิบัติจริง สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองและนำไปประยุกต์ใช้ตลอดจนสามารถสร้างสรรค์ผลงานตนเองได้ และการสำรวจเบื้องต้นพบว่า แม้โรงเรียนจะจัดให้มีกิจกรรม PLC แล้วแต่ยังขาดรูปแบบบริหารจัดการที่มีความชัดเจน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันยังไม่เป็นระบบ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เกิดขึ้นยังไม่ต่อเนื่องหรือขับเคลื่อนสู่การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนอย่างแท้จริง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โรงเรียนวังมะด่านพิทยาคม ที่มีชื่อว่า ACTIVE MODEL

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการใช้รูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

2. เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

3. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

4. เพื่อประเมินรูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โรงเรียนวังมะด่านพิทยาคม ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จากการศึกษาแนวความคิดของนักการศึกษา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปได้ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** การสังเคราะห์องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

| องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ | วรัชยา ประจำ (2561: 56) | อำนาจ เพ็ชย์อ่อย (2561: 317-318) | สฤษดิ์ วิวาสุขุ (2565: 43 - 44) | อรไท แสงลุน, มนสิช สิทธิสมบูรณ์ (2565: 38) | Louis & Kruse (1995: 187 - 207) | Hipp & Huffman (2003: 5 - 8) | Stoll & Louis (2007: 1 - 13) | DuFour, et al. (2010: 9 - 14) | Hord (2010: 20-24) | Martin (2011: 142-152) | Kenoyer (2012: 17) | Brown, B.D, Horn, R.S, & King, G (2018: 57) | Johannesson, P (2022: 415) | สรุปผล |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| การสร้างวิสัยทัศน์ร่วมกัน | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 10* |
| ทีมร่วมมือรวมพลัง | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | 11* |
| การเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | 10* |
| การร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | 8* |
| การสะท้อนผลการปฏิบัติงาน | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | | ✓ | | ✓ | ✓ | 8* |
| ภาวะผู้นำร่วม | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | | | ✓ | | ✓ | ✓ | | 7* |
| การปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์กร | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | 4 |
| ร่วมสนับสนุน | | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | | | ✓ | 5 |
| ชุมชนกัลยาณมิตร | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | 2 |

หมายเหตุ: * หมายถึง องค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ที่ปรากฏความถี่สอดคล้องกันตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปจากแหล่งข้อมูลทั้งหมด

จากตารางที่ 1 พบว่า องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เพื่อนำไปใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้มีทั้งหมด 6 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ทีมร่วมมือรวมพลัง องค์ประกอบที่ 2 การสร้างวิสัยทัศน์ร่วมกัน องค์ประกอบที่ 3 การเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพ องค์ประกอบที่ 4 การสะท้อนผลการปฏิบัติงาน องค์ประกอบที่ 5 การร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และองค์ประกอบที่ 6 ภาวะผู้นำร่วม

2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก จากการศึกษาแนวคิดของ มณีรัตน์ เย็นสวัสดิ์ (2564: 169 - 178) อรไท แสงลุน, มนสิช สิทธิสมบูรณ์ (2565: 38) Brown, B.D. , Horn, R.S., & King, G (2018: 61) Johannesson, P (2022: 419) สรุปได้ว่า ความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ของครู โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้ ด้านที่ 1 ด้านการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มี 4 องค์ประกอบคือ 1) จุดประสงค์การเรียนรู้ 2) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ 3) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 4) การวัดผลและประเมินผล ด้านที่ 2 ด้านการปฏิบัติการสอน มี 5 องค์ประกอบคือ 1) การใช้คำถาม 2) การจัดกิจกรรมกลุ่ม 3) การลงมือปฏิบัติจริง 4) บรรยากาศในชั้นเรียน และ 5) การวัดและประเมินผล

3. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบและการพัฒนารูปแบบ จากการศึกษาแนวความคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของการพัฒนารูปแบบ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปได้ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** การสังเคราะห์องค์ประกอบของการพัฒนารูปแบบ

| องค์ประกอบของรูปแบบ | จิราพร รอดพ่วง และคณะ (2560: 282) | วรัชยา ประจำ (2561: 92) | สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2561: 322) | จำรัส อินทลาภาพร (2562: 46) | สายสุนีย์ กอสมาน (2562: 245-246) | มณีรัตน์ เย็นสวัสดิ์ (2564: 183 – 184) | สฤษดิ์ วิวาสุขุ (2565: 44 - 47) | Bardo & Hartman (1982: 70 - 76) | Johannesson, P (2022: 425) | สรุปผล |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| หลักการ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | 7* |
| วัตถุประสงค์ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | 7* |
| เนื้อหาสาระ | | | | ✓ | | | | | - | 1 |
| กระบวนการ/ขั้นตอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 9* |
| ทรัพยากรและสื่อ | | | | ✓ | | | | | ✓ | 2 |
| ระบบ/ปัจจัยสนับสนุน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | 6* |
| เงื่อนไขความสำเร็จ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | 4* |
| การวัดและประเมินผล | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | ✓ | 7* |
| การสะท้อนผลการพัฒนา | | | | | | | | ✓ | - | 1 |
| องค์ประกอบ | | | | | | | ✓ | | | 1 |
| ผลผลิต | | | | | | | | ✓ | | 1 |

หมายเหตุ: * หมายถึง ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การคัดเลือกองค์ประกอบที่มีนักวิชการหรือผลการวิจัยกล่าวถึงตั้งแต่ 4 แหล่งขึ้นไปถือว่าเป็นองค์ประกอบที่มีความสอดคล้องและได้การยอมรับในระดับหนึ่งจึงได้นำมาสังเคราะห์ในการพัฒนารูปแบบงานวิจัย

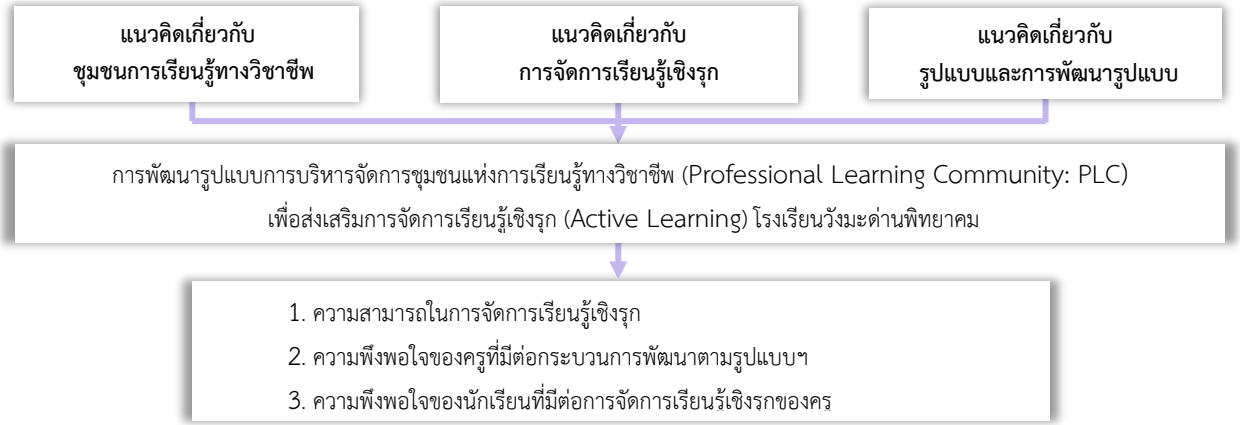
จากตารางที่ 2 พบว่า องค์ประกอบของรูปแบบที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เพื่อนำไปใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้มีทั้งหมด 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการ 4) การวัดและประเมินผล 5) ปัจจัยสนับสนุน และ 6) เงื่อนไขความสำเร็จ

4. แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ ตามแนวคิดของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543: 60 - 63), มณีรัตน์ เย็นสวัสดิ์ (2564: 187), ปรณัฐ กิจรุ่งเรือง และคณะ (2561: 151), เจนณรงค์ วิธีดี (2565: 21), Brown, B.D. , Horn, R.S., & King, G (2018: 73), Johannesson, P (2022: 431) พบว่า การวัดความพึงพอใจเป็นกระบวนการประเมินความคิดเห็นหรือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น บริการ กิจกรรม หรือการเรียนรู้ โดยใช้แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ หรือมาตราส่วนวัดทัศนคติ เพื่อตรวจสอบระดับความพึงพอใจ ซึ่งผลการวัดจะสะท้อนคุณภาพและประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แบบสอบถามโดยใช้มาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert) มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

5. จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การส่งเสริมพัฒนาครูโดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) สามารถพัฒนาครูให้มีสมรรถนะทางวิชาชีพที่สูงขึ้น เป็นการรวมกลุ่มกันของครูที่มีเป้าหมายร่วมกันเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยการร่วมมือรวมพลัง สร้างวิสัยทัศน์ เรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพ การสะท้อนผลการปฏิบัติงาน การร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และภาวะผู้นำร่วม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอย่างต่อเนื่องทั้งด้านความรู้และความสามารถของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยรูปแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย รวมทั้งมีการโค้ชและการดูแลให้ปรึกษาแนะนำ โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้บริหารสถานศึกษาที่คอยดูแลช่วยเหลือและให้คำปรึกษาครูที่เข้าร่วมกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพนั้นทำให้มีการพัฒนาการทางด้านการสอนเพิ่มขึ้น มีการ

แลกเปลี่ยนเรียนรู้ปัญหากับเพื่อนร่วมงานและ สามารถนำไปใช้ได้สอดคล้องกับบริบทปัญหาที่พบจริง เกิดบรรยากาศที่ดีในการจัดการเรียนรู้ ส่งผลต่อการพัฒนาผลการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงยิ่งขึ้นอีกด้วย

**กรอบแนวความคิดในการวิจัย**




**ภาพที่ 3** กรอบแนวคิดในการวิจัย

## วิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหา และความต้องการในการใช้รูปแบบการบริหาร จัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของโรงเรียนวังมะด่านพิทยาคม ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและวิเคราะห์สภาพปัญหาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบ ผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ 1) ผู้ทรงคุณวุฒิในการสัมภาษณ์ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้บริหารการศึกษา 2 คน ผู้บริหารสถานศึกษา 2 คน และศึกษานิเทศก์ 1 คน ซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี และ 2) ผู้ให้ข้อมูลในการสนทนากลุ่ม (Focus Group) จำนวน 22 คน ประกอบด้วย ครู 18 คน คณะกรรมการสถานศึกษา 2 คน และผู้ปกครองนักเรียน 2 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แบบวิเคราะห์เอกสาร 2) แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ และ 3) แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม โดยเครื่องมือทั้งหมดผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลเดือนมิถุนายน - กรกฎาคม 2566 และวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างรูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เป็นการนำผลวิเคราะห์จากขั้นตอนที่ 1 มาสังเคราะห์เป็นร่างรูปแบบและคู่มือการใช้งาน พร้อมทั้งตรวจสอบคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ สร้างคู่มือ ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบ รวมถึงสร้างเครื่องมือสำหรับประเมินประสิทธิผล ผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ 1) ผู้สัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) จำนวน 11 ท่าน ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา 10 ท่าน ศึกษานิเทศก์ 1 ท่าน 2) ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ จำนวน 11 ท่าน และ 3) ผู้เชี่ยวชาญตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย จำนวน 5 ท่าน รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีชื่อว่า “ACTIVE Model” ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการพัฒนา 4) การวัดผลประเมินผล 5) ปัจจัยสนับสนุน และ 6) เงื่อนไขความสำเร็จ ซึ่งกระบวนการพัฒนา มี 6 ขั้นดังนี้ ขั้นที่ 1 ทีมร่วมมือรวมพลัง (Align: A)

ขั้นที่ 2 การสร้างวิสัยทัศน์ร่วมกัน (Co-vision: C) ขั้นที่ 3 การเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพ (Train: T) ขั้นที่ 4 การสะท้อนผลการปฏิบัติงาน (Improvement: I) ขั้นที่ 5 การร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (Value: V) และขั้นที่ 6 ภาวะผู้นำร่วม (Empower: E) เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบประเมินลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก หรือ ACTIVE Model โดยการนำรูปแบบและคู่มือไปทดลองใช้จริงในสถานศึกษาในปีการศึกษา 2567 โดยผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วย ประชากรเป้าหมาย ได้แก่ ครูผู้สอน จำนวน 18 คน และกลุ่มตัวอย่างนักเรียน จำนวน 150 คน จากประชากรนักเรียนทั้งหมด 258 คน ซึ่งได้มาจากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์มาตรฐานการวิจัย และใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota Sampling) โดยกระจายสัดส่วนการเก็บข้อมูลให้ครอบคลุมทุกห้องเรียน ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (ACTIVE Model) ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู ความพึงพอใจของครูที่มีต่อกระบวนการพัฒนาตามรูปแบบ และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู เครื่องมือที่ใช้คือ แบบประเมินความสามารถของครู 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและด้านการปฏิบัติการสอน และแบบประเมินความพึงพอใจด้วยแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ และนำไปทดลองใช้ (Try-out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha) พบว่า แบบประเมินความสามารถของครูมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 แบบสอบถามความพึงพอใจของครูมีค่าเท่ากับ 0.92 และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 0.89 สำหรับการประเมินความสามารถของครูด้านการปฏิบัติการสอน ดำเนินการโดยคณะกรรมการ 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ และหัวหน้ากลุ่มบริหารวิชาการ โดยมีค่าความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (ICC) เท่ากับ 0.85 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ Wilcoxon Signed Rank Test

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินรูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) หรือ ACTIVE Model มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินด้านความเหมาะสมและด้านความเป็นประโยชน์ของรูปแบบ ผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 11 คน ประกอบด้วย ผู้บริหารการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ อาจารย์มหาวิทยาลัย และตัวแทนจากโรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อประเมินคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) และนำมาแปลความหมายตามเกณฑ์ 5 ระดับ โดยเครื่องมือทั้งหมดผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

**การสรุปผลการวิจัย**

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหาและความต้องการในการใช้รูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โรงเรียนวังมะด่านพิทยาคม

1.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพและการจัดการเรียนรู้เชิงรุกจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้บริหารการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา และศึกษานิเทศก์ สามารถสรุปประเด็นได้ดังนี้

1) แนวคิดชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นสอดคล้องกันว่า PLC คือเครื่องมือสำคัญในการขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาผ่านความสัมพันธ์เชิงกัลยาณมิตรที่เป็นระบบ มีวิสัยทัศน์ เป้าหมาย และภารกิจร่วมกัน ซึ่งส่งผลต่อวัฒนธรรมองค์กรและการยกระดับคุณภาพผู้เรียน สอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ที่ระบุว่า

“...เป็นเครื่องมือสำคัญในการขับเคลื่อนการปฏิรูปศึกษาด้วยความสัมพันธ์แบบกัลยาณมิตรที่เป็นระบบที่มีวิสัยทัศน์ เป้าหมายและภารกิจร่วมกัน มีการสะท้อนผล มีการติดตามผล และเป็นผู้นำร่วมกัน ซึ่งจะส่งผลดีต่อการจัดการเรียนการสอน ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ทำให้เกิดเป็นวัฒนธรรมขององค์กร...” (การสัมภาษณ์ ผู้อำนวยการสถานศึกษา, 2566)

2) แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นกระบวนการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นปฏิสัมพันธ์และการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อสร้างองค์ความรู้และทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยครูเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกและใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลาย สอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ที่ว่า

“...คือกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เน้นการทำงานร่วมกันและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ลงมือทำ คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มากกว่าการรับฟังอย่างเดียวโดยมีครูเป็นโค้ช...” (การสัมภาษณ์ ผู้บริหารการศึกษา, 2566)

“...เป็นวิธีการสอน และเทคนิคการสอนที่หลากหลาย ครูควรเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ ที่เหมาะกับบริบท และต้องคำถึงความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา สาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลาง...” (การสัมภาษณ์ ศึกษานิเทศก์, 2566)

3) แนวคิดองค์ประกอบของรูปแบบและการวัดประเมินผล ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะว่ารูปแบบการบริหารจัดการที่พัฒนาขึ้นควรประกอบด้วยองค์ประกอบโครงสร้างที่ชัดเจน มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน มีคู่มือการใช้งาน และมีระบบการวัดผลที่สะท้อนพัฒนาการของครูอย่างต่อเนื่องผ่านเครื่องมือที่มีคุณภาพ ดังข้อความสัมภาษณ์ที่ว่า

“...ควรประกอบด้วยหลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ กระบวนการ การวัดและประเมินผล ปัจจัยสนับสนุน เงื่อนไขความสำเร็จ และแต่ละองค์ประกอบควรมีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน รวมถึงมีคู่มือการใช้ที่ชัดเจน...” (การสัมภาษณ์ ผู้อำนวยการสถานศึกษา, 2566)

“...การวัดและประเมินผลความสามารถของครูในการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active Learning) ควรเลือกใช้แบบประเมินที่กำหนดพฤติกรรมหรือประเด็นการประเมินที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจนและเกณฑ์การให้คะแนน

ซึ่งเครื่องมือที่นำมาใช้ในการวัดและประเมินผลควรผ่านการหาคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญก่อน..." (การสัมภาษณ์ ผู้อำนวยการสถานศึกษา, 2566)

1.2 สภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้ของครู พบว่า

1) การจัดการเรียนรู้ของครูส่วนใหญ่ยึดเนื้อหาตามหนังสือเรียน เน้นการป้อนเนื้อหาให้ผู้เรียน ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายเป็นหลัก ขาดการมีส่วนร่วม ขาดการส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การแก้ปัญหา ครูยังขาดทักษะการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2) สื่อการเรียนรู้ไม่ทันสมัย ไม่เพียงพอและไม่มีความหลากหลาย สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ส่วนใหญ่ คือ หนังสือเรียนและแบบฝึกหัดจากสำนักพิมพ์ต่าง ๆ

3) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ครูทดสอบความรู้ด้วยแบบทดสอบ เน้นวัดด้านความรู้ความเข้าใจเป็นหลัก ไม่ครอบคลุมด้านอื่น ๆ เท่าที่ควร เช่น การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ การเชื่อมโยง การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ครูยังขาดการใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลที่หลากหลาย

1.3 ความต้องการของครูในการใช้รูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โรงเรียนวังมะด่านพิทยาคม พบว่า ครูมีความต้องการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน โดยอาจจะใช้วิธีการพัฒนาครูที่หลากหลายวิธี เช่น การอบรมเชิงปฏิบัติการ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างครูและผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน รวมถึงการนิเทศการจัดการเรียนรู้และสังเกตการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อให้เห็นสภาพจริงในชั้นเรียนและร่วมกันสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้หากนำกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ PLC เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มาใช้ในการส่งเสริมพัฒนาครูจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะทำให้ครูในโรงเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันทั้งความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ซึ่งการนำแนวคิดชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ PLC มาใช้ในโรงเรียนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหลักการพัฒนาครู รวมทั้งสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูได้พัฒนาตนเองและพัฒนาวิชาชีพ และคาดหวังว่าเมื่อครูได้รับการส่งเสริมพัฒนาตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นจะทำให้ครูมีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนรู้สูงขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และพัฒนาเต็มตามศักยภาพ

2. ผลการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โรงเรียนวังมะด่านพิทยาคม

2.1 ผลการสร้างรูปแบบ ACTIVE MODEL ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการพัฒนา มี 6 ขั้นดังนี้ ขั้นที่ 1 ทีมร่วมมือรวมพลัง (Align: A) ขั้นที่ 2 การสร้างวิสัยทัศน์ร่วมกัน (Co-vision: C) ขั้นที่ 3 การเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพ (Train: T) ขั้นที่ 4 การสะท้อนผลการปฏิบัติงาน (Improvement: I) ขั้นที่ 5 การร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (Value: V) ขั้นที่ 6 ภาวะผู้นำร่วม (Empower: E) 4) การวัดผลประเมินผล 5) ปัจจัยสนับสนุน 6) เงื่อนไขความสำเร็จ ดังภาพที่ 4

**ภาพที่ 4** รูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โรงเรียนวังมะด่านพิทยาคม

2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก

2.3 ผลการประเมินคู่มือการใช้รูปแบบ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 11 ท่าน มีความเห็นพ้องต้องกันว่าคู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสม

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โรงเรียนวังมะด่านพิทยาคม มีดังนี้

3.1 ผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก พบว่า หลังการใช้รูปแบบสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 3** การเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

| คะแนนทดสอบ (30 คะแนน) | $N$ | $\mu$ | $\sigma$ | $z$ | $p$ |
|---|---|---|---|---|---|
| ก่อนการใช้รูปแบบ | 18 | 13.61 | 2.58 | -3.724* | .00 |
| หลังการใช้รูปแบบ | 18 | 24.56 | 2.68 | | |

* มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

3.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู ด้านการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และด้านการปฏิบัติการสอน ระหว่างก่อนและหลังการใช้รูปแบบ

**ตารางที่ 4** การเปรียบเทียบความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู

| รายการประเมิน | ผลการประเมิน | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการใช้รูปแบบ | | | หลังการใช้รูปแบบ | | | $z$ | $p$ |
| | $\mu$ | $\sigma$ | แปลผล | $\mu$ | $\sigma$ | แปลผล | | |
| ด้านการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ | 2.65 | 0.55 | ปานกลาง | 4.40 | 0.69 | มาก | -3.725* | .000 |
| ด้านการปฏิบัติการสอน | 2.72 | 0.48 | ปานกลาง | 4.48 | 0.41 | มาก | -3.728* | .000 |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 2.68 | 0.45 | ปานกลาง | 4.44 | 0.69 | มาก | -3.726* | .000 |

* มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

3.3 ความพึงพอใจของครูที่มีต่อกระบวนการพัฒนาตามรูปแบบการพัฒนาครูโดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu$ = 4.64, $\sigma$ = 0.53) เมื่อพิจารณาเป็นรายขั้น พบว่า ครูมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกขั้นตอนการพัฒนา โดยขั้นตอนที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ขั้นที่ 2 การสร้างวิสัยทัศน์ร่วมกัน ($\mu$ = 4.78, $\sigma$ = 0.41) รองลงมาคือ ขั้นที่ 5 การร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ($\mu$ = 4.65, $\sigma$ = 0.56) และขั้นที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ขั้นที่ 4 การสะท้อนผลการปฏิบัติงาน ($\mu$ = 4.53, $\sigma$ = 0.69)

3.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.59, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด คือ ด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{x}$ = 4.61, S.D. = 0.57) รองลงมาคือ ด้านสื่อการเรียนรู้ ($\bar{x}$ = 4.59, S.D. = 0.56) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{x}$ = 4.57, S.D. = 0.56) ตามลำดับ

4. ผลการประเมินรูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โรงเรียนวังมะด่านพิทยาคม พบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.43, S.D. = 0.75) และมีความเป็นประโยชน์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.57, S.D. = 0.55) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า

ด้านความเหมาะสม ประกอบด้วย กระบวนการพัฒนามีความเหมาะสมสูงสุด ($\bar{x}$ = 4.45, S.D. = 0.69) รองลงมาคือ องค์ประกอบของรูปแบบ ($\bar{x}$ = 4.41, S.D. = 0.80)

ด้านความเป็นประโยชน์ ประกอบด้วย องค์ประกอบของรูปแบบมีความเป็นประโยชน์สูงสุด ($\bar{x}$ = 4.59, S.D. = 0.57) รองลงมาคือส่วนกระบวนการพัฒนา ($\bar{x}$ = 4.55, S.D. = 0.52)

**การอภิปราย**

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โรงเรียนวังมะด่านพิทยาคม อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหา และความต้องการในการใช้รูปแบบการพัฒนาครูโดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โรงเรียนวังมะด่านพิทยาคม ผลการวิจัยพบว่าครูส่วนใหญ่ยังขาดเวทีในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนผลการปฏิบัติการสอนอย่างเป็นระบบ ทำให้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกยังไม่เข้มแข็ง ข้อมูลนี้สอดคล้องกับ ธีรชัย รัตนรังษี (2560) ที่กล่าวว่า ปัญหาสำคัญของการพัฒนา PLC ในโรงเรียนของไทยคือการขาดระบบสนับสนุนอย่างจริงจัง และยังตรงกับ พิชิต ขำดี (2561) ที่พบว่าครูจำนวนมากยังไม่สามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก Active Learning ได้หากไม่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นที่โรงเรียนควรพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการ PLC เพื่อสนับสนุนครูอย่างเป็นระบบ

2. ผลการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ประกอบด้วยกระบวนการ 6 ขั้น ที่มีชื่อว่า ACTIVE MODEL ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ผลการประเมินคู่มือการใช้รูปแบบพบว่ามีความเหมาะสม สอดคล้องกับ จำรัส อินทลาภาพร (2562) ที่ระบุว่า PLC จะประสบความสำเร็จเมื่อมีโครงสร้างการบริหารจัดการที่ชัดเจนและทุกฝ่ายมีส่วนร่วม และสอดคล้องกับ Brown, Horn, & King (2018) ที่เน้นว่าชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพจำเป็นต้องมีระบบโครงสร้างและวัฒนธรรมองค์กรที่สนับสนุนการทำงานร่วมกัน ทั้งนี้ จุดเด่นที่ทำให้รูปแบบนี้แตกต่างและเพิ่มคุณค่า จากแนวคิดของ DuFour et al. (2010) และ Hord (2010) คือการมุ่งเน้นการส่งเสริม Active Learning อย่างเจาะจงผ่านขั้นตอนที่นำไปปฏิบัติได้จริง โดยเฉพาะการเชื่อมโยงขั้นการพัฒนาวิชาชีพ (Train) สู่ความรับผิดชอบต่อผู้เรียน (Value) ทำให้รูปแบบนี้เปลี่ยนผ่านจากเพียงกลุ่มสนทนาสะท้อนปัญหาไปสู่กลไกที่ขับเคลื่อนให้ครูออกแบบการสอนเชิงรุกได้สำเร็จและตรงกับบริบทของโรงเรียน

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) พบว่า ครูมีพัฒนาการในการออกแบบกิจกรรม Active Learning เพิ่มขึ้น สามารถจัดกิจกรรมที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม ลงมือปฏิบัติจริง และสะท้อนผลการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้น และพัฒนาทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม สอดคล้องกับ อนุสสรา เฉลิมศรี (2563) และ กานต์สินี วิเศษสมบัติ (2564) ที่ยืนยันว่าการพัฒนา PLC อย่างต่อเนื่องช่วยยกระดับสมรรถนะครูและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาในต่างประเทศของ Sanna (2021) และ Johannesson (2022) ที่พบว่า PLC ส่งผลเชิงบวกต่อการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและยกระดับผลการเรียนของนักเรียนได้จริง

4. ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาครูโดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากสามารถนำไปปรับใช้ได้จริงกับบริบทโรงเรียนและตอบสนองต่อการพัฒนาครูและผู้เรียน สอดคล้องกับ มณีรัตน์ เย็นสวัสดิ์ (2564) ที่ระบุว่ารูปแบบการบริหารจัดการที่ดีต้องสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้จริง และตรงกับ บำรุง ป้องนาทราย (2564) ที่ชี้ว่ารูปแบบการพัฒนา PLC จะมีคุณค่าก็ต่อเมื่อสามารถนำไปใช้ได้อย่างเป็นรูปธรรม รวมถึงสนับสนุน

ข้อค้นพบของ Johannesson (2022) ที่ย้ำว่าความสำเร็จของ PLC อยู่ที่ความเหมาะสมและความคุ้มค่าในการใช้จริงในสถานศึกษา

**ข้อจำกัดของการวิจัย**

1. การวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบเจาะจงพื้นที่ในโรงเรียนเดียว และใช้แบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวโดยไม่มีกลุ่มควบคุม เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หรือพัฒนาการที่เกิดขึ้นจึงอาจได้รับอิทธิพลจากปัจจัยแทรกซ้อนอื่น ๆ ภายในสถานศึกษาร่วมด้วย

2. บริบทของโรงเรียนวังมะด่านพิทยาคมมีลักษณะเฉพาะตัวทั้งในด้านความพร้อมของบุคลากร บริบทชุมชนและนักเรียน ดังนั้นการนำรูปแบบ ACTIVE MODEL ไปใช้ในสถานศึกษาที่มีบริบทแตกต่างออกไป อาจต้องมีการปรับประยุกต์องค์ประกอบบางส่วนให้เหมาะสมกับสภาพจริงของสถานศึกษานั้น ๆ

3. การติดตามผลการทดลองใช้รูปแบบจำกัดอยู่ภายในกรอบระยะเวลา 1 ปีการศึกษา การพัฒนาความสามารถของครูอย่างลึกซึ้งและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนอย่างยั่งยืน ควรมีการติดตามผลอย่างต่อเนื่องในระยะยาว

**ข้อเสนอแนะ**

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้บริหารสถานศึกษาควรนำรูปแบบนี้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพปัญหาความต้องการของครูและบริบทของสถานศึกษา และควรดำเนินการให้ครอบคลุมกระบวนการพัฒนาทั้ง 6 ขั้น และดำเนินการอย่างต่อเนื่องตลอดปีการศึกษา

1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาควรนำรูปแบบการบริหารจัดการ PLC ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาส่งเสริมครูเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกอย่างต่อเนื่อง โดยกำหนดเป็นนโยบายหรือโครงการในระดับโรงเรียน

1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาควรมีการนำรูปแบบ ACTIVE MODEL ของโรงเรียนวังมะด่านพิทยาคม ไปขยายผลและเผยแพร่ให้กับสถานศึกษาอื่น ๆ ที่มีบริบทใกล้เคียงกันเพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในวงกว้างต่อไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อศึกษาต่อ

2.1 ควรนำรูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสมรรถนะครูด้านอื่น ๆ เช่น การวิจัยในชั้นเรียน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นต้น

2. ควรมีการศึกษาผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนว่าเกิดทักษะและความสามารถของผู้เรียนด้านใดบ้าง เช่น ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร เป็นต้น

3. ควรมีการควรต่อยอดงานวิจัย โดยเชื่อมโยงการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลหรือสื่อการเรียนรู้ใหม่ ๆ เข้ากับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผล

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


กานต์สินี วิเศษสมบัติ. (2565). การพัฒนารูปแบบการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูโรงเรียนหนองสังข์วิทยายน. *วารสารครุศาสตร์ปัญญา, 1*(3), 12-24.

จิราพร รอดพ่วง, มารุต พัฒผล, วิชัย วงษ์ใหญ่, และสุพิน บุญชูวงศ์. (2560). การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างทักษะการจัดการเรียนรู้การคิดอย่างเป็นระบบและการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู. *วารสาร Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ,* 10(1), 281-296.

เจนณรงค์ วิธีดี. (2565). การพัฒนารูปแบบการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูโรงเรียนบ้านกุดกว้างประชาสรรค์. *วารสารครุศาสตร์ปัญญา, 1*(6), 1-15.

จำรัส อินทลาภาพร. (2562). รูปแบบการพัฒนาครูตามแนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับครูประถมศึกษา: กรณีศึกษาโรงเรียนวัดดอนยายหอม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร*, 9(2), 46-67.

ธีรชัย รัตนรังษี. (2560). *การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพครูภาษาไทยเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์*. [ดุษฎีนิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร].

บำรุง ป้องนาทราย. (2564). การพัฒนารูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อส่งเสริมความสามารถจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง (High Impact Practices) โรงเรียนหนองโนประชาสรรค์. *วารสารชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพครู, 1*(1), 45-60.

ปรณัฐ กิจรุ่งเรือง, อรพิณ ศิริสัมพันธ์, ดวงหทัย โฮมไชยะวงศ์, วิลาพัณย์ อุรบุญนวลชาติ, และสิริกมล หมดมลทิน. (2561). กลยุทธ์การยกระดับคุณภาพการศึกษาโดยการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ*ครู. Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, 11*(3), 3564-3579.

พิชิต ขำดี. (2561). *แนวทางการส่งเสริมการเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก จังหวัดพระนครศรีอยุธยา* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี].

มณีรัตน์ เย็นสวัสดิ์. (2564). การพัฒนารูปแบบการนิเทศด้วยชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ของครูระดับประถมศึกษา โรงเรียนในสังกัดเทศบาลนครขอนแก่น. *วารสารชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ, 1*(2), 169-193.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วรัชยา ประจำ. (2561). *การพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูโดยใช้การพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพที่ส่งเสริมศิลปะการสอนของครู* [ปริญญานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร].

สฤษดิ์ วิวาสุขุ. (2565). รูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โรงเรียนจอมพระประชาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33. *วารสารสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยาเชิงพุทธ, 7*(2), 36-54.

สายสุนีย์ กอสนาน. (2562). *ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพโดยผสมผสานเครือข่ายสังคมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบไตร่ตรองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา* [ปริญญานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร].

สุวิมล สพฤกษ์ศรี. (2561). *ชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพโดยผสมผสานเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ศิลปะเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนระดับประถมศึกษา*. [ดุษฎีนิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร].

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). *คู่มือประกอบการอบรม การขับเคลื่อนกระบวนการ PLC (Professional Learning Community) "ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ" สู่สถานศึกษา*. กระทรวงศึกษาธิการ.

อนุสสรา เฉลิมศรี. (2563). *การพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูประถมศึกษาด้วยชุมชน แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบผสมผสาน*. [ปริญญานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].

อรไท แสงลุน และ มนสิช สิทธิสมบูรณ์. (2565). การพัฒนารูปแบบการส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูโดยใช้การศึกษาชั้นเรียนผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ. *วารสารสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยาเชิงพุทธ*, 7(5), 336-350.

อำนาจ เหลือน้อย. (2561). รูปแบบการบริหารจัดการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพของโรงเรียนมาตรฐาน สากล. [วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์].

Bardo, J. W., & Hartman, J. J. (1982). *Urban sociology: A systematic introduction*. U.S.A.: F.E. Peacock Publishers.

Brown, B. D., Horn, R. S., & King, G. (2018). The effective implementation of professional learning communities. *Alabama Journal of Educational Leadership, 5*, 53-59.

Dale, E. (1969). Audio-visual methods in teaching (3rd ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.

DuFour, R., Eaker, R., & Many, T. (2010). *Learning by doing: A handbook for professional learning communities at work* (2nd ed.). Bloomington, IN: Solution Tree.

Hord, S. M., Roussin, J. L., & Sommers, W. A. (2010). *Guiding professional learning communities: Inspiration, challenge, surprise, and meaning*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Huffman, J. B., & Hipp, K. K. (2003). Reculturing Schools as Professional Learning Communities. Lanham, MD: Scarecrow Press.

Johannesson, P. (2022). *Development of professional learning communities through action research: Understanding professional learning in practice. Educational Action Research, 30*(3), 411–426. doi.org/10.1080/09650792.2020.1854100

Louis, K. S., & Kruse, S. D. (1995). *Professionalism and Community: Perspectives on Reforming Urban Schools.* Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Kenoyer, F. E. (2012). *Case study of professional learning community characteristics in an Egyptian private school* (Doctoral dissertation). Columbia International University, South Carolina.

Martin, M. (2011). Professional Learning Communities. In M. McMahon, C. Forde, & M. Martin (Eds.), *Contemporary Issues in Learning and Teaching* (pp. 142-152). London: SAGE Publications.

Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of Research in Science Teaching,* 2(3), 176-186.

Sanna, L. (2021). *Exploring bilingual teacher collaboration in a professional learning community: A participatory action research study* (Doctoral dissertation, Margaret Warner Graduate School of Education and Human Development, University of Rochester).

Spark Insight Partners. (2018). *The Cone of Learning.* Retrieved February 4, 2023, from www.sparkinsight.com

Stoll, L., & Louis, K. S. (2007). *Professional Learning Communities: Divergence, Depth, and Dilemmas.* Maidenhead: Open University Press / McGraw-Hill Education.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes.* Harvard University Press.

# การพัฒนารูปแบบการนิเทศทางไกล เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) สำหรับครูในรายวิชาวิทยาการคำนวณของสถานศึกษาในพื้นที่จังหวัดชุมพร

Development of a Distance Supervision Model to Enhance Teachers' Competencies in Coding-Based Learning Management for the Computational Science Subject in Schools in Chumphon Province

**วราลี ทองแก้ว*  อรษา รัชณาการ  และสามารถ พันคง**

สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดชุมพรศึกษาธิการจังหวัดชุมพร

***Corresponding Author:** waranuch2010@gmail.com

**บทคัดย่อ**

การพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) มีความสำคัญต่อการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน โดยการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับรูปแบบการนิเทศทางไกล 2) พัฒนารูปแบบและ 3) ศึกษาผลการใช้รูปแบบกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูวิชาวิทยาการคำนวณ จำนวน 97 คนที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง และสมัครใจ เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) คู่มือการใช้รูปแบบการนิเทศทางไกล 2) แบบทดสอบความรู้ 3) แบบประเมินความสามารถ และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) ปัจจุบันมีการใช้การนิเทศแบบเผชิญหน้าโดยเป็นการบรรยายให้ความรู้ ครูส่วนใหญ่ไม่ได้จบสาขาวิชาเอกคอมพิวเตอร์โดยตรง ขาดความรู้ในการจัดการเรียนรู้ Coding และมีความต้องการความรู้และให้มีการนิเทศอย่างต่อเนื่อง 2) รูปแบบการนิเทศทางไกลมี 8 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ หลักสูตรและเนื้อหา กระบวนการนิเทศ สื่อที่ใช้ในการนิเทศ ประเมินผลและการติดตาม การสื่อสารและการสนับสนุน และการจัดการเวลา 3) ผลการใช้รูปแบบ พบว่า (1) ครูมีความรู้หลังการนิเทศ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 94.04 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 (2) ครูมีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับดีเยี่ยม (3) ครูมีความความสามารถในการสอนหลังการนิเทศระดับดีเยี่ยม และ 4) ผลการประเมินความพึงพอใจ พบว่า ครูมีความพึงพอใจต่อรูปแบบภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.29, S.D. = 0.56) แสดงให้เห็นว่าผลการวิจัยนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสมรรถนะครูในด้านอื่น ๆ ให้สอดคล้องกับบริบทการศึกษาในยุคดิจิทัลได้

**คำสำคัญ:** การนิเทศทางไกล, สมรรถนะครู, การจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง, วิทยาการคำนวณ

**บทนำ**

กระทรวงศึกษาธิการได้ปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยบรรจุสาระเทคโนโลยี (วิชาวิทยาการคำนวณ Coding) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดเชิงวิจารณญาณ และการคิดสร้างสรรค์ ตามเป้าหมายของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579 ส่งผลให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องปรับการจัดการเรียนการสอนและการบริหารจัดการให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาได้เสนอแนวทางส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ Coding เพื่อพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยเน้นว่าครูเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาผู้เรียน จึงควรได้รับการพัฒนาให้มีความรู้และความเข้าใจด้าน Coding เพื่อจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควบคู่กับการส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และการสนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564)

เมื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณของโรงเรียนในพื้นที่ของจังหวัดชุมพร พบว่า ครูส่วนใหญ่ไม่ได้จบการศึกษาในสาขาคอมพิวเตอร์โดยตรง จึงทำให้ขาดความรู้ความเข้าใจในหลักการของวิชาวิทยาการคำนวณ (Coding) ขาดความเข้าใจในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ไม่สามารถออกแบบการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับผู้เรียน ไม่สามารถเลือกหรือสร้างที่เหมาะสมกับเนื้อหา (สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดชุมพร, 2565) สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) ที่สรุปว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่ไม่ได้สำเร็จการศึกษาในสาขาคอมพิวเตอร์หรือวิทยาการคำนวณโดยตรง จึงขาดความรู้และทักษะด้านการเขียนโปรแกรม การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ และการประเมินผลตามแนวทางของหลักสูตรแกนกลาง นอกจากนี้ โรงเรียนบางแห่งยังประสบปัญหาด้านสื่อ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ไม่เพียงพอ รวมถึงครูมีภาระงานอื่นจำนวนมาก ทำให้มีเวลาในการพัฒนาตนเองและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ค่อนข้างจำกัด ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณยังไม่สามารถพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และเมื่อศึกษาผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานปีการศึกษา 2566 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2568) ในภาพรวมของโรงเรียนในจังหวัดชุมพรที่เปิดสอนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่จัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ พบว่า ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 43.61 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 52.03 และ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 42.57 เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานปีการศึกษา 2567 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 53.37 ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 48.70 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 40.71 พบว่า ผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานมาตรฐาน 4.2 วิทยาการคำนวณในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพิ่มขึ้น แต่ผลคะแนนเฉลี่ยของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยที่ลดลง

จากปัญหาข้างต้น มีความจำเป็นต้องเร่งพัฒนาครูผู้สอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนให้เป็นตามค่าเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งการนิเทศการศึกษาเป็นกระบวนการหนึ่งที่มุ่งให้ความช่วยเหลือ ส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนาครูเพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอน การนิเทศการศึกษาจะประสบความสำเร็จขึ้นกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ เช่น ความเหมาะสมของจำนวนผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศ ทักษะและความสามารถของผู้นิเทศ ความต่อเนื่อง และสม่ำเสมอในการนิเทศ เป็นต้น แต่เมื่อศึกษาจำนวนของศึกษานิเทศก์ในภาพรวม

ของจังหวัดชุมพรทุกสังกัด มีจำนวนทั้งสิ้น 19 คน จำนวนสถานศึกษา จำนวน 282 โรง ทำให้ไม่สามารถทำการนิเทศได้ต่อเนื่องและทั่วถึง ประกอบกับระยะทางในการเดินทางไปยังสถานศึกษาค่อนข้างไกล จึงนำไปสู่การค้นหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับหลักการแนวคิด ทฤษฎีการนิเทศการศึกษา ซึ่งเป็นระบบการดูแล ช่วยเหลือสนับสนุนผนวกกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้ทางไกลที่เป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่ได้อยู่สถานที่เดียวกัน เน้นการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการใช้สื่อผสมหลายรูปแบบในการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ ประสบการณ์และทักษะไปยังผู้เรียน สามารถจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนเป็นจำนวนมากในเวลาเดียวกัน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2534; สมประสงค์ วิทยเกียรติและคณะ 2544; สุมาลี สังข์ศรี, 2549) ซึ่งเป็นการนำความสามารถของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการนิเทศ เพื่อจะทำให้ผู้นิเทศได้มีโอกาสทำการนิเทศได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการสื่อสารสองทางระหว่างผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ เข้าถึงผู้นิเทศได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถช่วยชี้แนะ แนะนำให้ปรึกษาและแก้ปัญหาให้กับผู้รับการนิเทศได้อย่างทันท่วงที โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลข้างต้นมาสังเคราะห์ และนำไปพัฒนารูปแบบการนิเทศทางไกล เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) สำหรับครูในรายวิชาวิทยาการคำนวณของสถานศึกษาในพื้นที่จังหวัดชุมพร

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาการนิเทศ และความต้องการเกี่ยวกับรูปแบบการนิเทศทางไกล
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการนิเทศทางไกล เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) สำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณของสถานศึกษาในพื้นที่จังหวัดชุมพร
3. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการนิเทศทางไกล เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) สำหรับครูในวิชาวิทยาการคำนวณของสถานศึกษาในพื้นที่จังหวัดชุมพร

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

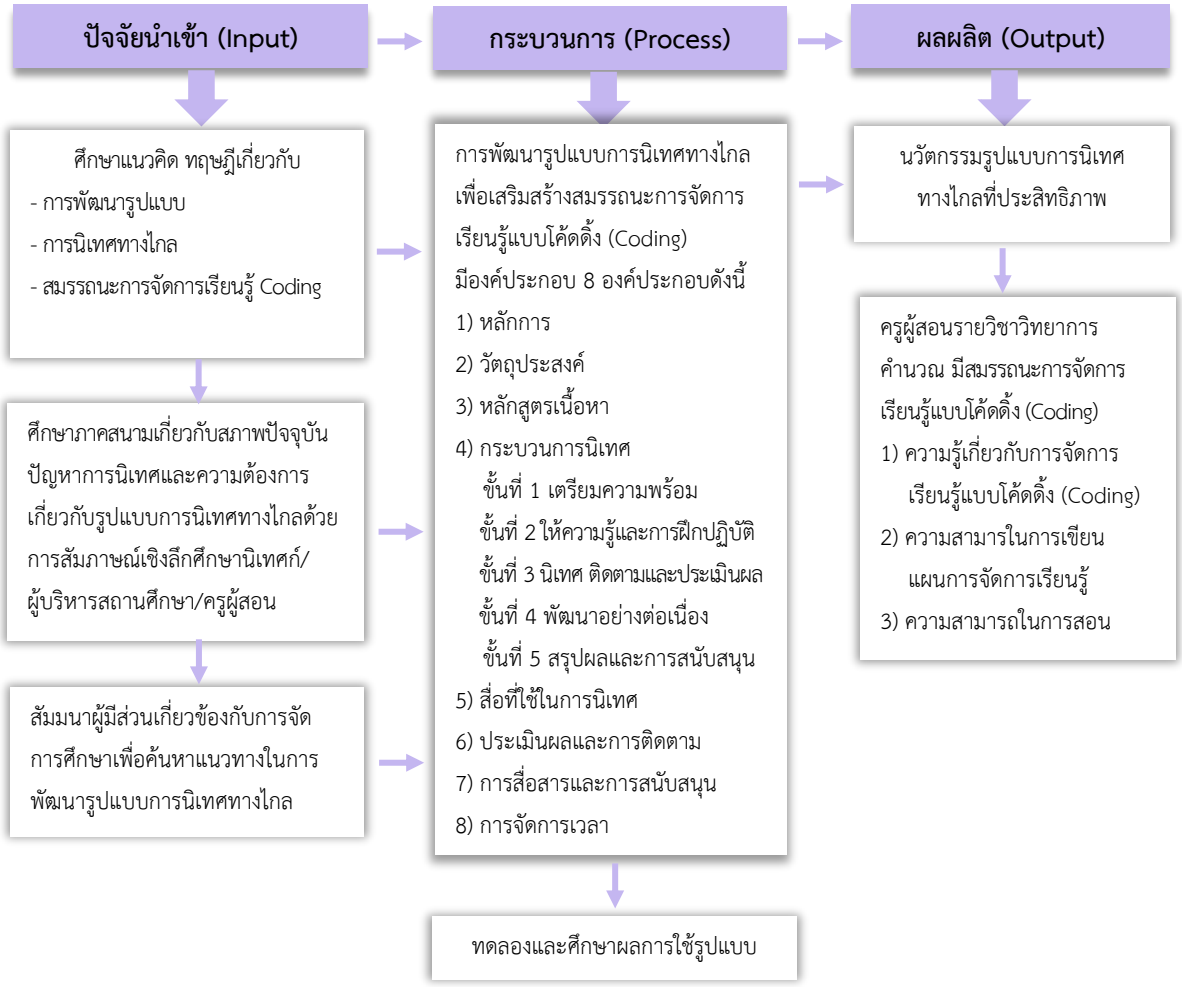
ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อจัดทำกรอบแนวคิดการวิจัย ประกอบด้วย

1) แนวคิดการพัฒนารูปแบบ สรุปหลักการของรูปแบบได้ว่า เป็นแบบจำลองหรือโครงสร้างความคิดประกอบด้วยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงอย่างเป็นเหตุเป็นผลได้มาจากแนวคิด หลักการ ทฤษฎี เพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงานให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและการนำไปใช้ (ทิศนา แขมมณี, 2560; พัฒนา พรหมณี, ศรีสุรางค์ เอี่ยมสะอาด และปณิธาน กระสังข์, 2560; ชิรวัฒน์ นิจเนตร, 2560; Good, 1973; Joyce & Weil, 2000)

2) แนวคิดการนิเทศทางไกล สรุปได้ว่า เป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่ได้อยู่สถานที่เดียวกัน เน้นการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองมีการใช้สื่อผสมหลายรูปแบบในการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ ประสบการณ์และทักษะไปยังผู้เรียน สามารถจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนเป็นจำนวนมากในเวลาเดียวกัน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2534; สุมาลี สังข์ศรี, 2549; Holmberg, 1986, Nanda, 1998)

3) แนวคิดสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) สามารถสรุปไว้ว่า ครูต้องมีสมรรถนะด้านความรู้ในเนื้อหาวิชาที่จะสอน มีสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ เป็นสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับการนำความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน ความรู้ในเนื้อหาวิชาชีพครู มีความสามารถในการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร ออกแบบการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับวัย และความสามารถในการสอน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564; วิไล ตั้งจิตสมคิด, 2554;

วิภาวรรณ เอกวรรณัง, 2560; สุรีย์รัตน์ อารีรักษ์สกุล ก้องโลก, 2561; บุญฤดี อุดมผล, 2563) นำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพที่ 1




**ภาพที่ 1** กรอบแนวคิดการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

**ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาการนิเทศ และความต้องการเกี่ยวกับรูปแบบการนิเทศทางไกล**

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนิเทศทางไกล การนิเทศการศึกษา การพัฒนาสมรรถนะครู และการจัดการเรียนรู้ Coding จากเอกสาร หนังสือ งานวิจัย วิทยานิพนธ์ วารสาร และฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ทั้งในและต่างประเทศ โดยใช้แบบวิเคราะห์เอกสารและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา และหลังจากนั้น สัมภาษณ์เชิงลึกผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ Coding ได้แก่ ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหาร และครูวิชาวิทยาการคำนวณ รวม 15 คน ที่ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง โดยใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึกที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60–1.00 เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์รายบุคคล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา

**ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการนิเทศทางไกล เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding)** ผู้วิจัยดำเนินการ 3 ขั้นตอนดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 สร้างร่างรูปแบบการนิเทศทางไกล** เป็นขั้นตอนของการสร้างร่างรูปแบบการนิเทศทางไกลและจัดทำคู่มือประกอบการใช้ โดยการนำผลการสัมภาษณ์ในระยะที่ 1 มาทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ รวมทั้งนำแนวคิดการพัฒนารูปแบบการนิเทศของนัยนา ฉายวงศ์ (2560) วิรัตน์ แก้วสุด และคณะ (2561) เก็จกนก เอื้อวงศ์ (2561) เพื่อกำหนดองค์ประกอบและสร้างร่างรูปแบบการนิเทศ ได้รูปแบบการนิเทศทางไกล มี 8 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) หลักสูตรเนื้อหา 4) กระบวนการนิเทศ ประกอบด้วย 5 ขั้นได้แก่ ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อม ขั้นที่ 2 ให้ความรู้ และฝึกปฏิบัติ ขั้นที่ 3 นิเทศ ติดตาม และประเมินผล ขั้นที่ 4 พัฒนาอย่างต่อเนื่อง ขั้นที่ 5 สรุปผลและประเมินผลการนิเทศ 5) สื่อที่ใช้ในการนิเทศ 6) ประเมินผลและการติดตาม 7) การสื่อสารและการสนับสนุน และ 8) การจัดการเวลา

**ขั้นตอนที่ 2 สร้างเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการนิเทศ** ขั้นนี้เป็นการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือประกอบการใช้ในการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) คู่มือการใช้รูปแบบการนิเทศทางไกล เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) ดำเนินการโดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อนำมากำหนดโครงสร้างและออกแบบคู่มือฉบับร่าง จากนั้นตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.66–1.00 แล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ก่อนนำไปทดลองใช้กับครูจำนวน 3 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมและความสะดวกในการใช้งาน พร้อมทั้งประเมินคุณภาพของคู่มือด้านความเหมาะสม ความเป็นประโยชน์ และความเป็นไปได้ โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำผลที่ได้มาปรับปรุงเป็นคู่มือฉบับสมบูรณ์สำหรับใช้ในการนิเทศทางไกลต่อไป

2) แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ Coding ดำเนินการโดยศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดขอบเขตและจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ และตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.66–1.00 แล้วนำไปทดลองใช้กับครูวิชาวิทยาการคำนวณจำนวน 30 คนที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ พบว่ามีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.25–0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26–0.67 และ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับตามสูตร KR-20 เท่ากับ 0.86 ก่อนจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3) แบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการโดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นสร้างข้อคำถามประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ เป้าหมายการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และการบันทึกหลังสอน รวม 15 ข้อ พร้อมกำหนดเกณฑ์การประเมินและรายละเอียดแบบรูบริก (Rubric) แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.66–1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม ก่อนจัดทำเป็นแบบประเมินฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

4) แบบประเมินความสามารถด้านการสอน ดำเนินการโดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการสอนและประสิทธิภาพการสอนของครู จากนั้นสร้างแบบประเมินจำนวน 25 ข้อ ครอบคลุม 7 ด้าน ได้แก่

การนำเข้าสู่บทเรียน การดำเนินการสอน การสรุป การใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน และบุคลิกภาพของครู พร้อมกำหนดเกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วน 4 ระดับ และเกณฑ์แปลผลคุณภาพแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.66–1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม ก่อนจัดทำเป็นแบบประเมินฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

5) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการนิเทศ ดำเนินการโดยกำหนดวัตถุประสงค์ องค์ประกอบและตัวชี้วัดจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นสร้างข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับร่วมกับคำถามปลายเปิด และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.66–1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม ก่อนปรับปรุงและนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง ผลการวิเคราะห์ ค่าความเชื่อมั่นด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เท่ากับ 0.98 และจัดทำเป็นแบบประเมินฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

**ขั้นตอนที่ 3 สัมมนาผู้เชี่ยวชาญ (Focus group)** เพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงรูปแบบการนิเทศเป็นขั้นตอนของการนำร่างรูปแบบการนิเทศ และเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการนิเทศในขั้นตอนที่ 2 มานำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญร่วมกันวิพากษ์ และให้ข้อเสนอแนะ หลังจากนั้นดำเนินการปรับปรุงร่างรูปแบบการนิเทศตามคำแนะนำ

**ขั้นตอนที่ 4 ทดลองใช้รูปแบบการนิเทศกับครูกลุ่มทดลอง** เป็นขั้นตอนของการทดสอบประสิทธิภาพโดยนำรูปแบบการนิเทศไปทดลองใช้กับครูรายวิชาวิทยาการคำนวณ จำนวน 3 คนที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) คู่มือการใช้รูปแบบการนิเทศทางไกล 2) แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ Coding 3) แบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ 4) แบบประเมินความสามารถด้านการสอน และ 5) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการนิเทศ โดยทดลองใช้กับครูกลุ่มทดลอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เนื้อหา

**ระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการนิเทศทางไกล เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding)** ระยะนี้เป็นการดำเนินงานศึกษาผลการใช้รูปแบบ จำนวน 2 ขั้นตอนดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** นำรูปแบบการนิเทศไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยนำรูปแบบการนิเทศไปใช้กับครูรายวิชาวิทยาการคำนวณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในวิจัย คือ ครูรายวิชาวิทยาการคำนวณของสถานศึกษาในพื้นที่จังหวัดชุมพร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง และสมัครใจ จำนวน 97 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) คู่มือการใช้รูปแบบการนิเทศทางไกล 2) แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ Coding 3) แบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ 4) แบบประเมินความสามารถด้านการสอน และ 5) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการนิเทศ การเก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยกระบวนการนิเทศของรูปแบบการนิเทศทางไกล จำนวน 5 ขั้นดังนี้

1) เตรียมความพร้อม ด้วยการปฐมนิเทศและชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับประเด็นการนิเทศ วิธีการนิเทศ ปฏิทินการนิเทศ รูปแบบการนิเทศ ศึกษาคู่มือการใช้รูปแบบการนิเทศ เพื่อได้ทราบถึงวิธีการเข้ารับการนิเทศของรูปแบบการนิเทศ และศึกษาเว็บไซต์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) ที่นำเสนอเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ Coding เพื่อการศึกษาด้วยตนเองแบบออนไลน์ได้ตลอดเวลาเมื่อมีความพร้อม

2) ให้ความรู้ และฝึกปฏิบัติ เป็นขั้นที่ให้ครูทำแบบทดสอบก่อนการนิเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) (ภาพรวม) จำนวน 30 ข้อ ด้วยแบบทดสอบผ่านโปรแกรม Google Form หลังจากนั้นทำการอบรมเชิงปฏิบัติการการให้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ Coding จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้แบบเผชิญหน้า (Face to Face) และระหว่างการอบรมผู้วิจัยให้ครูที่ได้รับการนิเทศทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนรายหน่วย และทำใบกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนแบบออนไลน์

3) นิเทศ ติดตาม และประเมินผล เป็นขั้นการรับการนิเทศ จำนวน 3 ครั้ง ปฏิบัติการนิเทศครั้งที่ 1 ด้วยการประชุมนิเทศออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom Meeting ด้วยการให้ครูนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ ออกแบบการสอน สื่อที่ใช้ในการสอน และวิธีการวัดผลประเมินผล เป็นรายบุคคลและสะท้อนผลการนิเทศรายบุคคล ปฏิบัติการนิเทศครั้งที่ 2 ด้วยการประชุมนิเทศออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom Meeting ด้วยการให้นำเสนอผลการจัดการเรียนรู้ ปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนการสอน และสะท้อนผลการนิเทศรายบุคคล และปฏิบัติการนิเทศครั้งที่ 3 ด้วยการนิเทศแบบเผชิญหน้ารายบุคคล ณ สถานศึกษา ทำการตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้การจัดการสอนในชั้นเรียน และสะท้อนผลเพื่อให้ครูได้ทำการปรับปรุงแก้ไข

4) พัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปฏิบัติการนิเทศ ครั้งที่ 4 ด้วยการประชุมนิเทศแบบเผชิญหน้า เพื่อทำการให้ความรู้เพิ่มเติมจากการสรุปผลการนิเทศในขั้นที่ 3 หลังจากนั้นให้ครูทำแบบประเมินความพึงพอใจของครูที่ได้รับการนิเทศที่มีต่อรูปแบบการนิเทศ

5) สรุปผล และประเมินผลการนิเทศ ผู้วิจัยดำเนินการสรุปผลความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการสอน และความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการนิเทศ วิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการวิเคราะห์ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

**ขั้นตอนที่ 2** ศึกษาผลการใช้รูปแบบการนิเทศ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาผลในประเด็นต่อไปนี้ (โดยขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือดำเนินการในระยะที่ 2)

1) ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ Coding เป็นการศึกษาคะแนนความรู้ของครูหลังการนิเทศเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำในกระบวนการประเมินวิชาชีพครู (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา, 2564) โดยใช้แบบทดสอบชนิดปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2) ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการศึกษาคะแนนความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำในกระบวนการประเมินวิชาชีพครู (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา, 2564) โดยใช้แบบทดสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 15 ข้อ คะแนนเต็ม 60 คะแนน

3) ความสามารถด้านการสอน เป็นการศึกษาคะแนนความสามารถด้านการสอนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำในกระบวนการประเมินวิชาชีพครู (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา, 2564) ด้วยแบบประเมินแบบมาตรประมาณค่า (rating scale) คะแนนเต็ม 100 คะแนน

4) ความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการนิเทศ เป็นการศึกษาผลจากการตอบแบบประเมินแบบมาตรประมาณค่า (rating scale) จำนวน 24 ข้อ

**ผลการวิจัย**

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาการนิเทศ และความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการนิเทศไกล พบว่า1) สภาพปัจจุบันในการนิเทศการนิเทศการเรียนรู้ Coding ปัจจุบันใช้การนิเทศเผชิญหน้าและผสมผสานเผชิญหน้าออนไลน์ ผู้บริหารส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ครูส่วนใหญ่วางแผนจัดกิจกรรมเน้นปฏิบัติจริงแต่ยังขาดแผนการเรียนรู้อย่างครบถ้วนและระบบประเมินผลที่ครอบคลุม 2) ปัญหาที่พบในการนิเทศสรุปได้ว่า การนิเทศไม่ต่อเนื่อง ครูขาดแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ยังไม่หลากหลาย และการประเมินผลไม่ครอบคลุมทักษะที่ต้องการพัฒนาในผู้เรียนอย่างเต็มที่ และ 3) ความต้องการในการพัฒนารูปแบบนิเทศไกล สรุปได้ว่า ต้องการความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ Coding ต้องการให้มีการนิเทศที่ต่อเนื่องทั้งเผชิญหน้าและทางไกล และมีสื่อที่ช่วยให้ศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. ผลการพัฒนารูปแบบการนิเทศทางไกล เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) พบว่า รูปแบบการนิเทศทางไกล มี 8 องค์ประกอบ ดังภาพที่ 2

**ภาพที่ 2** รูปแบบการนิเทศทางไกล เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding)

1) หลักการ เป็นการถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ให้กับครูเพื่อพัฒนาศักยภาพในการทำงานให้สูงขึ้นตามศักยภาพของแต่ละบุคคลให้สามารถจัดการเรียนรู้ ไม่เน้นการตัดสินผลแต่เป็นการประเมินความก้าวหน้าในการปฏิบัติงาน และนิเทศ ติดตามอย่างต่อเนื่องโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

2) วัตถุประสงค์ ได้แก่ (1) เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ Coding (2) เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ Coding และ (3) เพื่อพัฒนาพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้

3) เนื้อหา ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานการจัดการเรียนรู้ Coding การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน การใช้ AI เพื่อการจัดการเรียนการรู้

4) กระบวนการนิเทศ ประกอบด้วย 5 ขั้นได้แก่ ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อม ขั้นที่ 2 ให้ความรู้ และฝึกปฏิบัติ ขั้นที่ 3 นิเทศ ติดตาม และประเมินผล ขั้นที่ 4 พัฒนาอย่างต่อเนื่อง ขั้นที่ 5 สรุปผลและประเมินผลการนิเทศ

5) สื่อที่ใช้ในการนิเทศ ประกอบด้วย (1) เว็บไซต์ https://sites.google.com/view/sornorcoding ใช้สำหรับการรวบรวมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน Coding เพื่อให้ครูได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และ (2) เอกสารเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ Coding

6) ประเมินผลและการติดตาม เน้นการประเมินทั้งกระบวนการและผลลัพธ์ เพื่อให้เห็นภาพรวมของการพัฒนาและการเรียนรู้ การติดตามผลจะเป็นแบบต่อเนื่อง โดยการใช้เครื่องมือที่สามารถประเมินได้ทั้งด้านคุณภาพและปริมาณ

7) การสื่อสารและการสนับสนุน เป็นช่องทางการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศ โดยการใช้ช่องทางการสื่อสารที่หลากหลาย เช่น อีเมล กลุ่มสนทนาออนไลน์ หรือการประชุมออนไลน์

8) การจัดการเวลา กำหนดเวลาที่เหมาะสมระหว่างผู้รับการนิเทศและผู้นิเทศ การประเมินผลควบคู่กับการปฏิบัติงานจริง โดยใช้แอพพลิเคชั่นในการจัดการตารางการนิเทศ ได้แก่ Google Calendar

3. ผลการใช้รูปแบบการนิเทศรูปแบบการนิเทศทางไกล เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) สำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณของสถานศึกษาในพื้นที่จังหวัดชุมพร ได้แก่ 1) ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) 2) ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ 3) ความสามารถด้านการสอน และ 4) ความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการนิเทศ ดังตารางที่ 1-4

**ตารางที่ 1** ผลการวิเคราะห์ความรู้ของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (**Coding**) (คะแนนเต็ม 30)

n=97

| การทดสอบ | ค่าเฉลี่ย | ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ) |
|---|---|---|---|
| ความรู้หลังการนิเทศ | 28.21 | 1.32 | 94.04 |

จากตารางที่ 1 พบว่า ครูที่ได้รับการนิเทศ มีคะแนนความรู้หลังการนิเทศ เฉลี่ยเท่ากับ 28.21 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 94.04 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

**ตารางที่ 2** ผลการวิเคราะห์ความสามารถของครูในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ (คะแนนเต็ม 60)

n=97

| การทดสอบ | ค่าเฉลี่ย | ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ) |
|---|---|---|---|
| ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ | 58.74 | 1.59 | 97.89 |

จากตารางที่ 2 พบว่า ครูที่ได้รับการนิเทศ มีคะแนนความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เฉลี่ยเท่ากับ 58.74 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 97.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และเมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถของผลงาน พบว่า ครูส่วนใหญ่มีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีเยี่ยม

**ตารางที่ 3** ผลการวิเคราะห์ความสามารถของครูด้านการสอน (คะแนนเต็ม 100)

n=97

| การทดสอบ | ค่าเฉลี่ย | ค่าส่วนเบี่ยงเบน | คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ) |
|---|---|---|---|
| ความสามารถด้านการสอน | 91.89 | 2.73 | 91.89 |

จากตารางที่ 3 พบว่า ครูที่ได้รับการนิเทศ มีคะแนนความสามารถด้านการสอนเฉลี่ยเท่า 91.89 คิดเป็นร้อยละ 91.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และเมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถด้านการสอน พบว่า ครูส่วนใหญ่มีความสามารถด้านการสอนอยู่ในระดับดีเยี่ยม

**ตารางที่ 4** ผลการประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการนิเทศ

n=97

| รายการความพึงพอใจ | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับ |
|---|---|---|---|
| 1. ด้านหลักการของรูปแบบ | | | |
| 1.1 หลักการนิเทศมีความชัดเจน | 4.32 | 0.56 | มาก |
| 2. ด้านวัตถุประสงค์ | | | |
| 2.1 วัตถุประสงค์นิเทศชัดเจนและตอบสนองความต้องการของครู | 4.35 | 0.54 | มาก |
| 3. ด้านเนื้อหา | | | |
| 3.1 เนื้อหานิเทศครอบคลุมหัวข้อสำคัญในการสอน Coding | 4.29 | 0.56 | มาก |
| 4. ด้านกระบวนการนิเทศ | | | |
| 4.1 กระบวนการนิเทศดำเนินอย่างเป็นระบบและชัดเจน | 4.33 | 0.54 | มาก |
| 4.2 กระบวนการนิเทศส่งเสริมการมีส่วนร่วมของครู | 4.28 | 0.55 | มาก |
| 4.3 กระบวนการนิเทศช่วยแก้ไขปัญหาได้ตรงจุด | 4.30 | 0.56 | มาก |
| 5. สื่อที่ใช้ในการนิเทศ | | | |
| 5.1 สื่อช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น | 4.34 | 0.53 | มาก |
| 5.2 สื่อการนิเทศมีความหลากหลายและเหมาะสม | 4.29 | 0.55 | มาก |
| 5.3 สื่อที่ใช้ทันสมัยและเข้าถึงได้ง่าย | 4.27 | 0.57 | มาก |
| 6. การประเมินผลและการติดตาม | | | |
| 6.1 การประเมินผลมีความชัดเจนและเหมาะสม | 4.31 | 0.54 | มาก |
| 6.2 การติดตามผลช่วยให้ครูพัฒนาตนเองได้ | 4.28 | 0.56 | มาก |
| 6.3 การประเมินผลสะท้อนการเปลี่ยนแปลงที่แท้จริงของครู | 4.25 | 0.57 | มาก |
| 7. การสื่อสารและการสนับสนุน | | | |
| 7.1 การสื่อสารระหว่างนิเทศและครูมีประสิทธิภาพ | 4.32 | 0.53 | มาก |
| 7.2 ครูได้รับคำแนะนำและคำปรึกษาที่ตรงความต้องการ | 4.29 | 0.55 | มาก |
| 7.3 มีการสนับสนุนทรัพยากรที่เพียงพอสำหรับการนิเทศ | 4.24 | 0.58 | มาก |

| รายการความพึงพอใจ | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับ |
|---|---|---|---|
| 8. การจัดการเวลา | | | |
| 8.1 การจัดเวลาการนิเทศเหมาะสม | 4.26 | 0.55 | มาก |
| 8.2 เวลาที่กำหนดมีความต่อเนื่องและสม่ำเสมอ | 4.23 | 0.56 | มาก |
| 8.3 เวลาในการนิเทศเพียงพอสำหรับการเรียนรู้และปรึกษา | 4.27 | 0.54 | มาก |
| **สรุปภาพรวม** | **4.29** | **0.56** | **มาก** |

จากตารางที่ 4 พบว่า ครูที่ได้รับการนิเทศมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการนิเทศ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 และเมื่อนำค่าเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมิน พบว่า ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

## สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาการนิเทศ และความต้องการเกี่ยวกับรูปแบบการนิเทศไกล สรุปได้ว่า ปัจจุบันใช้วิธีการผสมผสานระหว่างการนิเทศเผชิญหน้าและการนิเทศออนไลน์ การนิเทศไม่ต่อเนื่อง ปัญหาที่พบคือ ครูจบไม่ตรงวิชาเอก ขาดแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ยังไม่หลากหลาย และมีความต้องการความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ Coding ต้องการให้มีการนิเทศที่ต่อเนื่องทั้งเผชิญหน้าและทางไกล และมีสื่อที่ช่วยให้ศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของ Joyce and Showers (2002) ที่ระบุว่าการนิเทศที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีการติดตามผลอย่างต่อเนื่องและสนับสนุนครูในทุกมิติของการจัดการเรียนรู้ สำหรับความต้องการเกี่ยวกับรูปแบบนิเทศทางไกล มีความต้องการระบบนิเทศที่มีความต่อเนื่อง ครบวงจร และสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในรูปแบบการนิเทศแบบเผชิญหน้าและทางไกล และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุทธีพร มูลศาสตร์ (2563) ที่ศึกษาการนิเทศทางคลินิกแบบทางไกลในการฝึกปฏิบัติการพยาบาลครอบครัว พบว่า การนิเทศทางไกลผ่านเทคโนโลยีจะส่งเสริมกระบวนการความร่วมมือระหว่างผู้ให้และผู้รับการนิเทศ และช่วยพัฒนาทักษะ สมรรถนะ และความมั่นใจของผู้รับการนิเทศ

2. ผลการพัฒนารูปแบบการนิเทศทางไกล เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding) พบว่า รูปแบบการนิเทศ มี 8 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) หลักสูตรเนื้อหา 4) กระบวนการนิเทศ ประกอบด้วย 5 ขั้นได้แก่ ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อม ขั้นที่ 2 ให้ความรู้ และฝึกปฏิบัติ ขั้นที่ 3 นิเทศ ติดตามและประเมินผล ขั้นที่ 4 พัฒนาอย่างต่อเนื่อง ขั้นที่ 5 สรุปผลและประเมินผลการนิเทศ 5) สื่อที่ใช้ในการนิเทศ 6) ประเมินผลและการติดตาม 7) การสื่อสารและการสนับสนุน และ 8) การจัดการเวลา สะท้อนให้เห็นว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญของการนิเทศทางการศึกษาทางไกล ส่งผลให้กระบวนการนิเทศมีทิศทางที่ชัดเจน สามารถเชื่อมโยงตั้งแต่การกำหนดหลักการและวัตถุประสงค์ไปจนถึงการติดตามและประเมินผล ทำให้ครูผู้รับการนิเทศเข้าใจเป้าหมายของการพัฒนาและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะองค์ประกอบด้านการสื่อสารและการสนับสนุน ซึ่งเป็นการใช้ในรูปแบบออนไลน์ทำให้เป็นช่องทางการสื่อสารที่สะดวก รวดเร็ว และต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จรีลักษณ์ รัตนาพันธ์ (2565) ที่พบว่า การนิเทศทางไกลผ่านสื่อสังคมออนไลน์ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษา

ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการใช้เทคโนโลยีเพื่อการนิเทศสามารถยกระดับศักยภาพผู้สอนได้จริง รูปแบบนี้ยังมีความใกล้เคียงกับงานวิจัยของ ปราโมทย์ พรหมขันธ์ และจินตวีร์ คล้ายสังข์ (2560) ที่เสนอการสร้างเครือข่ายกัลยาณมิตรนิเทศด้วยเทคโนโลยีเว็บ 2.0 เพื่อส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และทำให้การนิเทศเกิดความต่อเนื่อง ซึ่งเป็นแนวคิดที่สอดคล้องกับองค์ประกอบด้านการสื่อสารและการสนับสนุนในรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

3. ผลการใช้รูปแบบการนิเทศทางไกล เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้ง (Coding)

3.1 ผลการทดสอบความรู้ของครู พบว่า ครูมีคะแนนความรู้หลังการนิเทศ เฉลี่ยเท่ากับ 28.21 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 94.04 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าครูมีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน อาจเนื่องมาจากรูปแบบการนิเทศทางไกลที่พัฒนาขึ้นผ่านการทดลองและปรับปรุงอย่างเป็นระบบ รวมทั้งมีกระบวนการนิเทศของรูปแบบที่สอดคล้องกับความต้องการของครูที่ต้องการสื่อที่สามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยมีการจัดทำเอกสารเนื้อหาสาระ และเว็บไซต์ที่รวบรวมเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ Coding ทำให้ครูมีแหล่งเรียนรู้ที่สามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเองสอดคล้องกับงานวิจัยของชาคริยา ชายเกลี้ยง, วีรวรรณ จงจิตร ศิริจิรกาล และปรีชา สามัคคี (2563) ได้พัฒนารูปแบบการนิเทศแบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมการวิจัยของครูระดับมัธยมศึกษา พบว่า ครูผู้เข้าร่วมอบรม มีคะแนนก่อนอบรมเฉลี่ย 17.60 คะแนนและหลังอบรมเฉลี่ย 19.80 คะแนนโดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สถิตย์ กุลสอน, พูนสิน ประคำมินท์ และประหยัด ฤๅชากุล (2563) ได้พัฒนารูปแบบการนิเทศผสมผสานเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะความเป็นครูที่ดีของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู พบว่า อาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยง มีสมรรถนะการนิเทศหลังการใช้รูปแบบการนิเทศผสมผสานเครือข่ายสังคมออนไลน์สูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากแนวทางการนิเทศการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับบริบทการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งมีความสอดคล้องกับแนวทางการนิเทศทางไกลที่มีการนำสื่อดิจิทัลมาเป็นตัวกลางในการนิเทศเพื่อให้การนิเทศเป็นไปอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ

3.2 ผลการทดสอบความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ครูมีคะแนนความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เฉลี่ยเท่ากับ 58.74 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 97.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และเมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถของผลงาน พบว่า ครูส่วนใหญ่มีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีเยี่ยม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในการพัฒนาครูด้านเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีการจัดกิจกรรมการนิเทศแบบผสมผสานและต่อเนื่อง สอดคล้องกับงานวิจัยของ เพ็ญศิริ ยาสิงห์ทอง (2565) ซึ่งได้พัฒนารูปแบบการนิเทศแบบคลินิกเน้นพัฒนาครูผู้สอน กลุ่มสาะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) พบว่า การนิเทศโดยใช้วิธีการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยตรวจสอบรายการและองค์ประกอบต่างๆ ภาพรวมอยู่ในระดับคุณภาพสูง

3.3 ผลการประเมินความสามารถด้านการสอน พบว่า ครูมีคะแนนความสามารถด้านการสอนเฉลี่ยเท่า 91.89 คิดเป็นร้อยละ 91.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และเมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถด้านการสอน พบว่า ครูส่วนใหญ่มีความสามารถด้านการสอนอยู่ในระดับดีเยี่ยมสะท้อนให้เห็นว่าเมื่อครูได้รับการพัฒนาให้ความรู้ และได้รับการนิเทศ ติดตามอย่างต่อเนื่องด้วยรูปแบบการนิเทศทางไกล ทำให้ครูสามารถนำความรู้ที่ได้เกี่ยวกับการออกแบบการเรียนรู้ การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้

ได้อย่างมีคุณภาพสะท้อนให้เห็นว่า รูปแบบการนิเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยช่วยให้ครูสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนได้จริง สอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะธันว์ เบญจเทพรัศมี (2560) ได้พัฒนาหลักสูตรเสริมสมรรถภาพการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานครูคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูผู้เข้ารับการอบรม เกณฑ์การผ่านร้อยละ 70 ผลการประเมินผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100

3.4 ผลประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการนิเทศ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 4.29 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมิน พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชาคริยา ชายเกลี้ยง, วีรวรรณ จงจิตร ศิริจิรกาล และปรีชา สามัคคี (2563) ได้พัฒนารูปแบบการนิเทศแบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมการวิจัยของครูระดับมัธยมศึกษา พบว่า ครูมีความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการนิเทศแบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมการวิจัยอยู่ในระดับมาก และและสอดคล้องกับงานวิจัยของ สถิตย์ กุลสอน, พูนสิน ประคำมินท์ และประหยัด ฤๅชากุล (2563) ได้พัฒนารูปแบบการนิเทศผสมผสานเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะความเป็นครูที่ดีของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู พบว่า นักศึกษาครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศ มีความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการนิเทศผสมผสานเครือข่าย สังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะความเป็นครู ภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องมาจากเป็นรูปแบบการนิเทศที่มีการสื่อสารผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างเป็นระบบทำให้การนิเทศสะดวก รวดเร็ว สามารถรับข้อมูลสะท้อนกลับหลากหลายช่องทาง ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ซึ่งความสอดคล้องกับงานวิจัยในส่วนของการนำสื่อดิจิทัลมาเป็นสื่อในการนิเทศติดตาม ทำให้ครูผู้รับการนิเทศมีความสะดวก รวดเร็วในการสอบถามปัญหา ข้อสงสัย จึงทำให้ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

**ข้อเสนอแนะ**

**ข้อเสนอแนะในการวิจัย**

1. ควรมีประเมินความรู้เบื้องต้นของครูก่อนการนิเทศเพื่อแบ่งกลุ่มครูตามความรู้ความสามารถจะทำให้การพัฒนามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ควรสนับสนุนการอบรมและพัฒนาครูในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อดิจิทัลควบคู่กับการนิเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้และให้การนิเทศมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. หน่วยงานทางการศึกษาควรมีนโยบายในการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานทางดิจิทัลเพื่อให้การนิเทศทางไกลมีความยั่งยืน

**ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรขยายขอบเขตการวิจัยโดยศึกษาผลของรูปแบบการนิเทศทางไกลในกลุ่มครูสาขาวิชาอื่น ๆ หรือในสถานศึกษาที่มีบริบทแตกต่างกัน เพื่อเพิ่มความหลากหลายของข้อมูลและประสิทธิผลของรูปแบบนิเทศ

2. ควรศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จและความท้าทายในการใช้รูปแบบนิเทศทางไกล เช่น ทักษะการใช้เทคโนโลยีของครู สภาพแวดล้อมการเรียนการสอน และการสนับสนุนจากองค์กร

3. ควรส่งเสริมการวิจัยในเรื่องการพัฒนาสื่อและเทคนิคการนิเทศที่ทันสมัยและเหมาะสมกับยุคดิจิทัลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความน่าสนใจของการนิเทศ

**การอ้างอิงและบรรณาณุกรม**

เก็จกนก เอื้อวงศ์. (2561). การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนิเทศการศึกษา. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏ, 5*(2), 123-136.

จรีลักษณ์ รัตนาพันธ์. (2565). ผลการนิเทศทางไกลผ่านสื่อสังคมที่มีต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ, 23*(1), 116–123.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2534). *แนวโน้มทางการศึกษาทางไกล.* มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชาคริยา ชายเกลี้ยง,วีรวรรณ จงจิตร ศิริจิรกาล และปรีชา สามัคคี. (2562). รูปแบบการนิเทศแบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมการวิจัยของครูระดับมัธยมศึกษา. *วารสารมหาจุฬานาครทรรศน์, 6*(10), 5353-5354.

ชิรวัฒน์ นิจเนตร. (2560). การวิจัยพัฒนารูปแบบทางสังคมศาสตร์และการศึกษา. *วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี, 4*(2), 71–102.

ทิศนา แขมณี. (2560). *รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย* (พิมพ์ครั้งที่ 9). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นัยนา ฉายวงศ์. (2560). *การพัฒนาทักษะการนิเทศการศึกษาในยุคดิจิทัล.* สำนักพิมพ์การศึกษาไทย.

บุญฤดี อุดมผล. (2563). รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะความเป็นครูเชิงพุทธบูรณาการของนักศึกษาคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏ. *วารสารการวิจัยการบริหารการพัฒนา, 10*(2), 158-170.

ปราโมทย์ พรหมขันธ์ และจินตวีร์ คล้ายสังข์. (2560). การพัฒนารูปแบบเครือข่ายกัลยาณมิตรนิเทศด้วยเทคโนโลยีเว็บ 2.0. *วารสารครุศาสตร์, 40*(1), 115-131.

พัฒนา พรหมณี, ศรีสุรางค์ เอี่ยมสะอาด, และปณิธาน กระสังข์. (2560). แนวคิดการสร้างและพัฒนารูปแบบเพื่อใช้ในการดำเนินงานด้านการสาธารณสุขสำหรับนักสาธารณสุข. *วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 6*(2), 128–135.

เพ็ญศิริ ยาสิงห์ทอง. (2565). *การพัฒนารูปแบบการนิเทศแบบคลินิกเน้นพัฒนาครูผู้สอน กลุ่มสาะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับประถมศึกษาในบริบทสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1.* สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1.

วิภาวรรณ เอกวรรณัง. (2560). *การพัฒนาชุดประเมินสมรรถนะวิชาชีพครู สำหรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ* [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์].

วิรัตน์ แก้วสุด และคณะ. (2561). *การนิเทศการศึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้.* มหาวิทยาลัยราชภัฏ กาญจนบุรี.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2568). *ระบบประกาศผลสอบ O-NET.* สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). https://newonetresult. niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx

สถิตย์ กุลสอน, พูนสิน ประคำมินท์, และประหยัด ฤๅชากุล. (2563). การพัฒนารูปแบบการนิเทศผสมผสานเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะความเป็นครูที่ดีนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู. *วารสารวิทยาลัยนครราชสีมา, 15*(3), 96-110.

สมประสงค์ วิทยเกียรติและคณะ. (2544). *การศึกษาทางไกลในระดับอุดมศึกษาของไทย.* โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา. (ม.ป.ป.). *คู่มือการดำเนินการตามหลักเกณฑ์และวิธีการประเมินตำแหน่งและวิทยฐานะข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาตำแหน่งครู.* สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา. https://otepc.go.th/images/00_YEAR2564/03_PV1/1Mv9-2564.pdf

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2564). *การจัดการเรียนรู้ Coding ในระบบการศึกษาไทย.* สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2564). *แนวทางการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ Coding เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. เซ็นจูรี่.

สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดชุมพร. (2566, 13 พฤศจิกายน). *แผนปฏิบัติราชการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565.* สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดชุมพร. https://cpnpeo.moe.go.th/download/แผนปฏิบัติราชการ-ประจำ-5/

สุทธีพร มูลศาสตร์. (2563). การนิเทศทางคลินิกแบบทางไกลในการฝึกปฏิบัติการพยาบาลครอบครัว. *วารสารพยาบาลทหารบก, 21*(2), 35-43.

สุมาลี สังข์ศรี. (2549). *การศึกษาทางไกล (Distance Education).* มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education* (3rd ed.). McGraw-Hill.

Holmberg. (1986). *Growth and structure of Distance Education.* Croom Helm.

Joyce, B., & Showers, B. (2002). *Student achievement through staff development.* Association for Supervision and Curriculum Development.

Joyce, B., & Weil, M. (2000). *Models of teaching (6th ed.). Boston*. Allyn and Bacon.

Nanda, V.K. (1998). *Typology of Distance Teaching System.* Anmol Publication Pvt.

# ความต้องการจำเป็นและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนจังหวัดราชบุรี

Needs Assessment and Guidelines for Developing Mathematics Teachers' Competencies in RME to Enhance Students' Problem-Solving Skills in Ratchaburi Province

**ปวริศ นันทรัตน์กุล**
โรงเรียนโพธาวัฒนาเสนี อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี
**Corresponding Author:** pawarit@photha.ac.th

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามสภาพจริง (Realistic Mathematics Education: RME) ในจังหวัดราชบุรี และ (2) ศึกษาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิดดังกล่าว กลุ่มเป้าหมายคือครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดราชบุรี จำนวน 37 คน ซึ่งเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถามความต้องการจำเป็น (ค่า IOC 0.67–1.00, ความเชื่อมั่น 0.97) และแบบสัมภาษณ์เชิงลึก วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีความต้องการจำเป็น ($PNI_{Modified}$) และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า ความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME ในภาพรวมอยู่ในระดับสูง โดยด้านที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุดคือ ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน รองลงมาคือด้านการจัดการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล สำหรับแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การสร้างสถานการณ์ปัญหาจากบริบทจริง (2) การอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ (3) การสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และ (4) การวัดและประเมินผลเชิงสมรรถนะ ซึ่งช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงของผู้เรียน

ผลการวิจัยสะท้อนว่าการพัฒนาสมรรถนะครูตามแนวคิด RME เป็นกลไกสำคัญในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ และใช้เป็นแนวทางพัฒนารูปแบบการสอนเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 อย่างยั่งยืน

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามสภาพจริง, สมรรถนะครูคณิตศาสตร์, ความต้องการจำเป็น, ทักษะการแก้ปัญหา, การพัฒนารูปแบบการสอน

## บทนำ

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบันมุ่งพัฒนาความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการประเมิน Programme for International Student Assessment (PISA) ของ Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) ที่ให้ความสำคัญกับการใช้คณิตศาสตร์ในสถานการณ์จริงมากกว่าการจดจำสูตรหรือกระบวนการคำนวณ (OECD, 2023) อย่างไรก็ตาม ผลการประเมิน PISA 2022 และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของประเทศไทยสะท้อนว่าผู้เรียนไทยยังมีสมรรถนะด้านคณิตศาสตร์ต่ำ โดยเฉพาะด้านการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล และการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566; สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2565)

ปัญหาดังกล่าวปรากฏชัดในเนื้อหาที่มีลักษณะนามธรรมสูง เช่น เรื่องตรีโกณมิติ ซึ่งผู้เรียนมักเกิดความคลาดเคลื่อนทางมโนทัศน์และไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริงได้อย่างเหมาะสม (Gür, 2009) ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่ยังคงเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาและการแทนค่าสูตรมากกว่าการสร้างความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ ส่งผลให้ผู้เรียนมองคณิตศาสตร์เป็นเพียงศาสตร์แห่งการคำนวณที่แยกขาดจากชีวิตจริง

ในบริบทของจังหวัดราชบุรี จากการสะท้อนผลการนิเทศและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชนทางวิชาชีพครู (PLC) พบว่าครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ยังใช้การจัดการเรียนรู้แบบบรรยายและการทำแบบฝึกหัดตามตัวอย่าง ส่งผลให้ผู้เรียนขาดโอกาสในการคิดวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งครูยังขาดแนวทางในการออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับบริบทท้องถิ่นและชีวิตประจำวันของผู้เรียน

แนวคิดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามสภาพจริง (Realistic Mathematics Education: RME) จึงเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์จริง โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาจากบริบทที่มีความหมายต่อผู้เรียน (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020) ทั้งนี้ Laurens et al. (2018) พบว่าแนวคิด RME สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แม้ว่าจะมีงานวิจัยเกี่ยวกับ RME จำนวนมาก แต่ส่วนใหญ่ยังมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนหรือการทดลองใช้รูปแบบการสอน ขณะที่การศึกษาความต้องการจำเป็นและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME ในบริบทจังหวัดราชบุรียังมีอยู่อย่างจำกัด ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความต้องการจำเป็นและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน อันจะนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพครูและยกระดับคุณภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างยั่งยืน

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามสภาพจริง (Realistic Mathematics Education: RME) ของครูคณิตศาสตร์ในจังหวัดราชบุรี
2. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามสภาพจริง (Realistic Mathematics Education: RME) ของครูคณิตศาสตร์ในจังหวัดราชบุรี

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

### 1. การประเมินความต้องการจำเป็น (Needs Assessment)

การประเมินความต้องการจำเป็นเป็นกระบวนการวิเคราะห์ช่องว่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน (Current State) และสภาพที่พึงประสงค์ (Desired State) เพื่อนำไปสู่การกำหนดแนวทางพัฒนาที่เหมาะสม และสอดคล้องกับบริบทของปัญหา สุวิมล ว่องวาณิช (2562) ได้เสนอการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นโดยใช้ดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง (Priority Needs Index Modified: $PNI_{modified}$) โดยใช้สูตรการคำนวณ

$$PNI_{modified} = \frac{I-D}{D}$$

โดยที่ I หมายถึง สภาพที่คาดหวัง และ D หมายถึง สภาพที่เป็นจริง วิธีการดังกล่าวช่วยจัดลำดับความสำคัญของประเด็นที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน การวิจัยครั้งนี้จึงนำแนวคิดดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องได้รับการพัฒนา เพื่อออกแบบแนวทางการพัฒนาที่สอดคล้องกับบริบทการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME

### 2. แนวคิดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามสภาพจริง (Realistic Mathematics Education: RME)

แนวคิดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามสภาพจริง (Realistic Mathematics Education: RME) มีพื้นฐานสำคัญจากแนวคิดที่ว่าคณิตศาสตร์คือกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งผู้เรียนควรสร้างองค์ความรู้ผ่านสถานการณ์ที่มีความหมายและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง โดย Van den Heuvel-Panhuizen และ Drijvers (2020) อธิบายว่า RME มุ่งเน้นกระบวนการสร้างคณิตศาสตร์ให้เป็นทางการจากบริบทจริงสู่มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ ขณะเดียวกัน แนวคิด RME ในยุคปัจจุบันยังขยายไปสู่การใช้บริบทดิจิทัลและสถานการณ์จำลองที่ผู้เรียนสามารถจินตนาการและเชื่อมโยงได้ (Zulkardi et al., 2020) นอกจากนี้ งานวิจัยของ Laurens et al. (2018) และ Bray & Tangney (2024) ยังชี้ให้เห็นว่าแนวคิด RME สามารถส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในบริบทจริง ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการประเมินสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของ PISA

### 3. แนวคิดสมรรถนะครู (Teacher Competency)

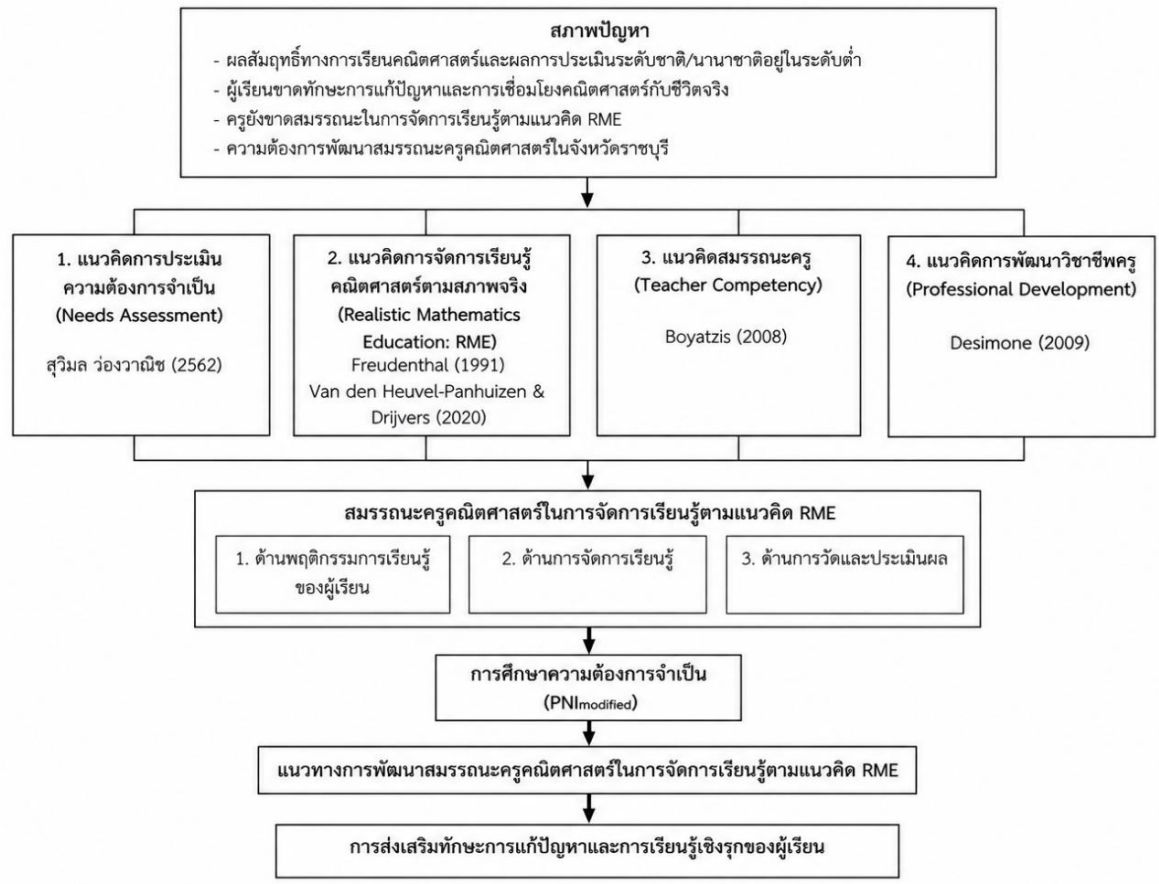
สมรรถนะครู (Teacher Competency) หมายถึง ความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานวิชาชีพครูอย่างมีประสิทธิภาพ โดย Boyatzis (2008) อธิบายว่าสมรรถนะเป็นองค์ประกอบที่ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานและความสำเร็จขององค์กรทางการศึกษา สำหรับครูคณิตศาสตร์ สมรรถนะสำคัญประกอบด้วยความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สถานการณ์ปัญหา การส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และการวัดประเมินผลเชิงสมรรถนะ ซึ่งล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME

### 4. แนวคิดการพัฒนาวิชาชีพครู (Professional Development)

การพัฒนาวิชาชีพครูเป็นกระบวนการพัฒนาศักยภาพครูอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ Desimone (2009) เสนอว่าการพัฒนาวิชาชีพครูที่มีประสิทธิภาพควรเน้นการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ การสะท้อนคิด และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชุมชนวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) ซึ่งช่วยให้ครูสามารถพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ การวัดประเมินผล และการส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกของผู้เรียนได้อย่างยั่งยืน แนวคิดดังกล่าวจึงเป็นฐานสำคัญในการออกแบบแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้

## กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยสังเคราะห์กรอบแนวคิดการวิจัยจากสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แนวคิดการประเมินความต้องการจำเป็น แนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (RME) แนวคิดสมรรถนะครู และแนวคิดการพัฒนาวิชาชีพครู เพื่อใช้เป็นกรอบในการศึกษาความต้องการจำเป็นและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ ดังแสดงในภาพที่ 1




**ภาพที่ 1** กรอบแนวคิดการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสานวิธี (Mixed Methods Research) โดยดำเนินการวิจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยแบ่งการดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 การประเมินความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME**

**กลุ่มเป้าหมาย**

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้คือประชากรทั้งหมด (Total Enumeration) ของครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาราชบุรี จำนวน 37 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษา 26 แห่ง โดยเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์คุณสมบัติที่กำหนด เพื่อให้ข้อมูลที่ได้รับมีความน่าเชื่อถือและเป็นตัวแทนของบริบทพื้นที่อย่างสมบูรณ์

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

แบบสอบถามความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับสภาพที่พึงประสงค์และสภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน เป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับชนิดแบบตอบสนองคู่ (Dual Response) ครอบคลุม 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านบทบาทผู้สอน 3) ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และ 4) ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็น 2 ตอน คือ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และแบบสอบถามสภาพที่พึงประสงค์และสภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME

**การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามโดยกำหนดกรอบแนวคิดจากการสังเคราะห์ทฤษฎี RME และสมรรถนะครู แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน (ด้านหลักสูตรและการสอน 1 ท่าน, การสอนคณิตศาสตร์ 2 ท่าน, และการวัดและประเมินผล 2 ท่าน) เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหา ผลการตรวจสอบพบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67–1.00 จากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try-out) กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย พบค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.97 ซึ่งอยู่ในระดับสูงและนำไปใช้จริงได้

**การรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยดำเนินการตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (ผ่านการรับรองหลักสูตรจาก วช.) โดยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากโรงเรียนโพธาวัฒนาเสนี ไปยังโรงเรียนมัธยมศึกษา 26 แห่งในจังหวัดราชบุรี เพื่อขอความร่วมมือจากครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองและได้รับแบบสอบถามกลับคืนจำนวน 37 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ของกลุ่มเป้าหมาย

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ประกอบด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการวิเคราะห์ดัชนีความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง ($PNI_{modified}$) เพื่อจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น

**ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME**

**ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ**

ผู้วิจัยเลือกครูคณิตศาสตร์วิทยฐานะชำนาญการพิเศษที่มีประสบการณ์สอนมากกว่า 10 ปี จำนวน 8 คน แบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากโรงเรียนขนาดต่าง ๆ (ใหญ่พิเศษ, ใหญ่, กลาง และเล็ก) ขนาดละ 2 คน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมทุกบริบทโรงเรียน

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME โดยพัฒนาจากผลการประเมินความต้องการจำเป็นในขั้นตอนที่ 1

**การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ**

ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในขั้นตอนที่ 1 มาสังเคราะห์เป็นประเด็นคำถามสำหรับแบบสัมภาษณ์ และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยผลการตรวจสอบพบว่าข้อคำถามมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 และได้ปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาและความเหมาะสมของเนื้อหา ก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจริง

**การรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยดำเนินการติดต่อและนัดหมายผู้ให้ข้อมูลสำคัญ พร้อมส่งประเด็นสัมภาษณ์ล่วงหน้าเพื่อเตรียมความพร้อมในการให้ข้อมูล จากนั้นดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึกด้วยตนเอง พร้อมทั้งจดบันทึกและบันทึกเสียงการสัมภาษณ์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา และนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบความเรียงเชิงพรรณนา

## ผลการวิจัย

วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน

**ตอนที่ 1 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน**

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดัชนีความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง ($PNI_{modified}$) จากนั้นนำผลมาจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น ดังแสดงในตารางที่ 1–5

**ตารางที่ 1** ผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน

| สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ ตามแนวคิด RME ด้านการจัดการเรียนรู้ | สภาพปัจจุบัน | | | สภาพที่พึงประสงค์ | | | $PNI_{Modified}$ | ลำดับ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mean | SD | แปลผล | Mean | SD | แปลผล | | |
| 1) ส่งเสริมให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยการสร้างแนวคิด ยุทธวิธีกระบวนการหรือแบบจำลองในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | 3.27 | 0.68 | ปานกลาง | 4.89 | 0.31 | มากที่สุด | 0.496 | 1 |
| 2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดในการแก้ปัญหาผ่านการนำเสนอ อภิปรายหรือสะท้อนคิด | 3.38 | 1.02 | ปานกลาง | 4.89 | 0.31 | มากที่สุด | 0.448 | 2 |
| 3) กำหนดปัญหาและสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน | 3.14 | 0.96 | ปานกลาง | 4.49 | 1.03 | มาก | 0.431 | 3 |
| 4) ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงเหตุผลของกระบวนการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้น | 3.62 | 0.88 | มาก | 4.89 | 0.31 | มากที่สุด | 0.351 | 4 |
| 5) ใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อแก้ปัญหา หรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ร่วมกัน | 3.76 | 0.67 | มาก | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด | 0.331 | 5 |
| **รวม** | **3.43** | **0.89** | **ปานกลาง** | **4.83** | **0.55** | **มากที่สุด** | **0.408** | |

จากตารางที่ 1 พบว่า สมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME ในภาพรวมมีค่าดัชนีความต้องการจำเป็นเท่ากับ 0.408 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า รายการที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ (1) การส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างแนวคิด ยุทธวิธี หรือแบบจำลองในการแก้ปัญหา ($PNI_{Modified}$ = 0.496) (2) การส่งเสริมให้ผู้เรียนสะท้อนคิดและอภิปรายแนวคิด ($PNI_{Modified}$ = 0.448) และ (3) การกำหนดสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ($PNI_{Modified}$ = 0.431) ผลดังกล่าวสะท้อนว่าครูจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาสมรรถนะด้านการออกแบบกิจกรรมที่เน้นบริบทจริงและกระบวนการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิด RME อย่างเป็นระบบ

**ตารางที่ 2** ผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ด้านบทบาทผู้สอนตามแนวคิด RME เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน

| สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิด RME ด้านบทบาทผู้สอน | สภาพปัจจุบัน | | | สภาพที่พึงประสงค์ | | | $PNI_{Modified}$ | ลำดับ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mean | SD | แปลผล | Mean | SD | แปลผล | | |
| 1) ใช้ตัวอย่างเหตุการณ์ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน | 3.24 | 1.12 | ปานกลาง | 4.76 | 0.43 | มากที่สุด | 0.467 | 1 |
| 2) กำหนดปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างแนวทางการแก้ปัญหาและให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ | 3.27 | 0.86 | ปานกลาง | 4.65 | 0.48 | มากที่สุด | 0.421 | 2 |
| 3) ใช้คำถามกระตุ้นความคิด อภิปราย หรือให้ผู้เรียนสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนเพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ ของชั้นเรียน | 3.73 | 0.86 | มาก | 4.89 | 0.31 | มากที่สุด | 0.312 | 3 |
| 4) กระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นต่อประเด็นปัญหาเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน | 3.76 | 0.67 | มาก | 4.89 | 0.31 | มากที่สุด | 0.302 | 4 |
| 5) ให้ข้อเสนอแนะที่สอดคล้องกับหลักการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนสร้างขึ้น | 3.78 | 0.66 | มาก | 4.89 | 0.31 | มากที่สุด | 0.293 | 5 |
| **รวม** | **3.56** | **0.89** | **มาก** | **4.82** | **0.39** | **มากที่สุด** | **0.354** | |

จากตารางที่ 2 พบว่า สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ด้านบทบาทผู้สอนตามแนวคิด RME ในภาพรวมมีค่าดัชนีความต้องการจำเป็นเท่ากับ 0.354 โดยรายการที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ (1) การใช้สถานการณ์จริงเพื่อกระตุ้นความสนใจ ($PNI_{Modified}$ = 0.467) (2) การกำหนดปัญหาเพื่อส่งเสริมการสร้างแนวทางการแก้ปัญหาและให้เหตุผล ($PNI_{Modified}$ = 0.421) และ (3) การใช้คำถามกระตุ้นการคิดและสะท้อนความรู้ ($PNI_{Modified}$ = 0.312) ผลดังกล่าวสะท้อนว่าครูจำเป็นต้องพัฒนาบทบาทการเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) โดยเฉพาะทักษะการใช้คำถามและการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมตามแนวคิด RME

**ตารางที่ 3** ผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแนวคิด RME เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน

| สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิด RME ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน | สภาพปัจจุบัน | | | สภาพที่พึงประสงค์ | | | $PNI_{Modified}$ | ลำดับ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mean | SD | แปลผล | Mean | SD | แปลผล | | |
| 1) ผู้เรียนร่วมกันอภิปราย หรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวคิดของเพื่อนที่นำเสนอเพื่อสนับสนุนแนวคิดที่ถูกต้อง | 2.78 | 0.99 | ปานกลาง | 4.78 | 0.41 | มากที่สุด | 0.718 | 1 |
| 2) ผู้เรียนสร้างแนวคิด ยุทธวิธีหรือกระบวนการแก้ปัญหาและแสดงเหตุผลทางคณิตศาสตร์เพื่อประกอบการแก้ปัญหา | 2.92 | 0.78 | ปานกลาง | 4.78 | 0.41 | มากที่สุด | 0.639 | 2 |
| 3) ผู้เรียนสะท้อนคิดสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกันเพื่อสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับ | 3.03 | 1.03 | ปานกลาง | 4.89 | 0.31 | มากที่สุด | 0.616 | 3 |
| 4) ผู้เรียนนำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | 3.16 | 1.08 | ปานกลาง | 4.89 | 0.31 | มากที่สุด | 0.547 | 4 |
| 5) ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ และวางแผนการแก้ปัญหา | 3.27 | 0.44 | ปานกลาง | 4.78 | 0.41 | มากที่สุด | 0.463 | 5 |
| **รวม** | **3.03** | **0.91** | **ปานกลาง** | **4.83** | **0.38** | **มากที่สุด** | **0.592** | |

จากตารางที่ 3 พบว่า สมรรถนะครูด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแนวคิด RME เป็นด้านที่มีความต้องการจำเป็นสูงที่สุดในภาพรวม ($PNI_{Modified}$ = 0.592) โดยรายการที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ (1) การส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมอภิปรายและแลกเปลี่ยนแนวคิดกับผู้อื่น ($PNI_{Modified}$ = 0.718) (2) การสร้างยุทธวิธีแก้ปัญหาพร้อมให้เหตุผล ($PNI_{Modified}$ = 0.639) และ (3) การสะท้อนคิดเพื่อสรุปองค์ความรู้ร่วมกัน ($PNI_{Modified}$ = 0.616) ผลการวิจัยชี้ชัดว่า ครูจำเป็นต้องเร่งพัฒนาทักษะการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการปฏิสัมพันธ์และการสื่อสารเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Communication) ซึ่งเป็นหัวใจของการสร้างองค์ความรู้ตามแนวคิด RME

**ตารางที่ 4** ผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ด้านการวัดและประเมินผลตามแนวคิด RME เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน

| สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ตามแนวคิด RME ด้านการวัดและประเมินผล | สภาพปัจจุบัน | | | สภาพที่พึงประสงค์ | | | $PNI_{Modified}$ | ลำดับ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mean | SD | แปลผล | Mean | SD | แปลผล | | |
| 1) ออกแบบเครื่องมือการวัดและประเมินผลโดยกำหนดสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน | 3.24 | 1.41 | ปานกลาง | 4.65 | 0.48 | มากที่สุด | 0.433 | 1 |
| 2) วัดกระบวนการทางความคิดของผู้เรียนด้วยการนำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา อภิปรายหรือสะท้อนคิด | 3.62 | 1.14 | มาก | 4.76 | 0.43 | มากที่สุด | 0.313 | 2 |
| 3) วัดและประเมินผลการเรียนรู้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | 3.86 | 1.03 | มาก | 4.89 | 0.31 | มากที่สุด | 0.266 | 3 |
| 4) วัดกระบวนการทางความคิดของผู้เรียนด้วยการแสดง วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ | 3.86 | 1.00 | มาก | 4.86 | 0.34 | มากที่สุด | 0.259 | 4 |
| 5) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนสำหรับการประเมินผลที่ชัดเจน | 4.14 | 0.86 | มาก | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด | 0.209 | 5 |
| **รวม** | **3.75** | **0.79** | **มาก** | **4.83** | **0.37** | **มากที่สุด** | **0.290** | |

จากตารางที่ 4 พบว่า สมรรถนะครูด้านการวัดและประเมินผลตามแนวคิด RME ในภาพรวมมีค่าดัชนีความต้องการจำเป็นเท่ากับ 0.290 โดยรายการที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ (1) การออกแบบเครื่องมือประเมินที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ($PNI_{Modified}$ = 0.433) (2) การวัดกระบวนการคิดผ่านการนำเสนอและสะท้อนคิด ($PNI_{Modified}$ = 0.313) และ (3) การประเมินผลครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะและคุณลักษณะ ($PNI_{Modified}$ = 0.266) ผลดังกล่าวสะท้อนว่า ครูจำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมสมรรถนะการประเมินตามสภาพจริงที่มุ่งวัดกระบวนการคิดและการให้เหตุผลควบคู่กับผลลัพธ์การแก้ปัญหา

**ตารางที่ 5** สรุปลำดับความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน

| ด้าน | สภาพปัจจุบัน | สภาพที่พึงประสงค์ | $PNI_{modified}$ | ลำดับ |
|---|---|---|---|---|
| ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน | 3.03 | 4.83 | 0.592 | 1 |
| ด้านการจัดการเรียนรู้ | 3.43 | 4.83 | 0.408 | 2 |
| ด้านบทบาทผู้สอน | 3.56 | 4.82 | 0.354 | 3 |
| ด้านการวัดและประเมินผล | 3.75 | 4.83 | 0.290 | 4 |

จากตารางที่ 5 พบว่า ด้านที่มีความต้องการจำเป็นสูงที่สุด คือ ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ($PNI_{modified}$ = 0.592) รองลงมาคือ ด้านการจัดการเรียนรู้ ($PNI_{modified}$ = 0.408) ด้านบทบาทผู้สอน ($PNI_{modified}$ = 0.354) และด้านการวัดและประเมินผล ($PNI_{modified}$ = 0.290) และ ตามลำดับ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าครูคณิตศาสตร์ยังมีความต้องการพัฒนาสมรรถนะด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแนวคิด RME มากที่สุด โดยเฉพาะการประเมินที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงและกระบวนการคิดของผู้เรียน

**ตอนที่ 2 ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน**

ผู้วิจัยนำผลการประเมินความต้องการจำเป็นในขั้นตอนที่ 1 มาสังเคราะห์ประเด็นสำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอผลการวิจัยเชิงพรรณนา พร้อมคำกล่าวอ้างอิงจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

**ตารางที่ 6** แสดงผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME ที่สอดคล้องกับบริบทของครูคณิตศาสตร์ในจังหวัดราชบุรี

| ลำดับความสำคัญ | ด้านความต้องการพัฒนา | แนวทางการพัฒนาสู่เทคนิคการสอนรูปแบบใหม่ | Quotation | ความถี่ (คน) | ร้อยละ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน | ต้องการกระตุ้นการมีส่วนร่วมและเจตคติโดยเน้นให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ผ่านสถานการณ์จริง เพื่อลดความกลัวและเพิ่มความอดทนในการแก้ปัญหาซับซ้อน | “ถ้าเด็กเห็นว่าคณิตศาสตร์ใช้ได้จริง เขาจะกล้าคิดและพยายามแก้ปัญหามากขึ้น” | 8 | 100.00 |

| ลำดับความสำคัญ | ด้านความต้องการพัฒนา | แนวทางการพัฒนาสู่เทคนิคการสอนรูปแบบใหม่ | Quotation | ความถี่ (คน) | ร้อยละ |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | ด้านการจัดการเรียนรู้ | ต้องการรูปแบบการสอนที่เป็นขั้นตอนชัดเจน (Step-by-Step) และคลังสถานการณ์ปัญหาท้องถิ่น เพื่อลดภาระครูและช่วยให้การบริหารจัดการเวลาในชั้นเรียนมีประสิทธิภาพ | “ครูต้องการตัวอย่างสถานการณ์จริงในท้องถิ่นเพื่อนำไปใช้ได้ทันที” | 8 | 100.00 |
| 3 | ด้านบทบาทผู้สอน | ต้องการทักษะการเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และเทคนิคการสร้าง "นั่งร้านทางปัญญา" (Scaffolding) เพื่อประคองผู้เรียนกลุ่มอ่อนให้เชื่อมโยงสู่มโนทัศน์สากลได้ | “ครูไม่ควรบอกคำตอบทันทีแต่ต้องช่วยประคองให้เด็กคิดต่อได้” | 7 | 87.50 |
| 4 | ด้านการวัดและประเมินผล | ต้องการเครื่องมือวัดผลเชิงสมรรถนะที่เน้นการประเมิน "ร่องรอยการคิด" และความสมเหตุสมผลเชิงปฏิบัติมากกว่าการมุ่งเน้นเพียงคำตอบสุดท้าย | “บางครั้งคำตอบอาจผิดแต่กระบวนการคิดของเด็กมีเหตุผลและควรได้รับการประเมิน” | 7 | 87.50 |

จากตารางที่ 6 การเรียงลำดับความสำคัญของข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยพบประเด็นเชิงลึกที่น่าสนใจเพื่อนำไปสู่การสรุปผลวิจัย ดังนี้

**ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน (ลำดับ 1)** ผลการสัมภาษณ์พบว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่สะท้อนว่าผู้เรียนขาดแรงจูงใจและไม่เห็นความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง เนื่องจากเนื้อหามีลักษณะเป็นนามธรรมและเน้นการแทนค่าสูตรมากเกินไป จึงมีความต้องการพัฒนาแนวทางการจัดกิจกรรมที่เปลี่ยนบทบาทผู้เรียนจากผู้รับความรู้เป็นผู้ร่วมแก้ปัญหา ผ่านสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทจริงและวิถีชีวิตของผู้เรียน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การอภิปราย และความคงทนของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

**ด้านการจัดการเรียนรู้ (ลำดับ 2)** ครูผู้สอนเห็นว่า แม้แนวคิด RME จะช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่การนำไปใช้จริงยังขาดแนวทางหรือขั้นตอนการสอนที่ชัดเจน ส่งผลให้เกิดภาระในการออกแบบกิจกรรมและบริหารเวลาในชั้นเรียน ดังนั้นจึงมีความต้องการพัฒนารูปแบบการสอนที่มีลำดับขั้นชัดเจน รวมทั้งมีคลังสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับบริบทของจังหวัดราชบุรี เพื่อช่วยให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสมกับบริบทผู้เรียน

**ด้านบทบาทผู้สอน (ลำดับ 3)** ครูผู้สอนสะท้อนว่าอุปสรรคสำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME คือการปรับบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้อำนวยความสะดวกทางการเรียนรู้ โดยเฉพาะการใช้คำถามชวนคิดและการสร้างนั่งร้านทางปัญญา (Scaffolding) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง จึงมีความต้องการพัฒนาทักษะด้านการโค้ช การตั้งคำถาม และการส่งเสริมกระบวนการคิดของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

**ด้านการวัดและประเมินผล (ลำดับ 4)** ครูผู้สอนมีความต้องการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลที่สะท้อนกระบวนการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน มากกว่าการประเมินคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว โดยเฉพาะการพัฒนาเกณฑ์การประเมินแบบรูบริก (Rubrics) และการประเมินเชิงสมรรถนะที่สามารถสะท้อนการให้เหตุผล การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นรูปธรรม

**แนวทางการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME**

เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถนำผลการวิจัยไปปฏิบัติได้ทันที ผู้วิจัยสรุปขั้นตอนดำเนินงาน 4 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** การสร้างสถานการณ์ปัญหา (Realistic Context)

1.1 คัดเลือกบริบทท้องถิ่น เลือกสถานการณ์จริงในจังหวัดราชบุรี (เช่น สถาปัตยกรรมเจดีย์, ระบบการเกษตร) เป็นโจทย์ตั้งต้น

1.2 ออกแบบโจทย์ปลายเปิด สร้างโจทย์ที่ไม่มีคำตอบตายตัว เพื่อกระตุ้นการวิเคราะห์ที่หลากหลาย

1.3 เตรียมสื่อรูปธรรม ใช้ภาพถ่าย วิดีโอ หรือของจริง สร้างภาพจำลองในใจก่อนเข้าสู่การคำนวณ

**ขั้นตอนที่ 2** การอำนวยความสะดวกเชิงรุก (Active Facilitation)

2.1 เสริมแรงด้วยคำถาม (Scaffolding) ตั้งคำถามเป็นลำดับเพื่อประคองการคิดแทนการบอกสูตร เช่น จะหาความสูงเจดีย์จากเงาได้อย่างไร

2.2 เรียนรู้แบบร่วมมือ จัดกลุ่มคละความสามารถเพื่อให้เกิดการถกเถียงและแลกเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหา

2.3 โค้ชผู้สังเกตการณ์ ครูสังเกตวิธีคิดของนักเรียน และเข้าช่วยเหลือเฉพาะจุดที่ติดขัด (Just-in-time Support)

**ขั้นตอนที่ 3** การสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Formalization)

3.1 แบ่งปันแนวคิด ให้นักเรียนนำเสนอวิธีแก้ปัญหาหน้าชั้น เพื่อให้เห็นความหลากหลายของกระบวนการคิด

3.2 เชื่อมโยงหลักการสากล ครูสรุปวิธีคิดของนักเรียนเชื่อมโยงสู่สูตรหรือนิยาม เช่น ตรีโกณมิติ อย่างเป็นระบบ

3.3 พิสูจน์ความสมเหตุสมผล วิเคราะห์คำตอบว่าสอดคล้องและเป็นไปได้จริงในบริบทโลกจริงหรือไม่

**ขั้นตอนที่ 4** การประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

4.1 ประเมินร่องรอยการคิด: ให้คะแนนที่กระบวนการและแผนภาพ มากกว่าเพียงคำตอบสุดท้าย

4.2 ใช้เกณฑ์ Rubrics: วัดสมรรถนะการเชื่อมโยงปัญหาจริงกับวิชาคณิตศาสตร์ที่ชัดเจน

4.3 สะท้อนกลับ (Feedback): แจ้งจุดเด่นและจุดควรพัฒนา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาตนเอง (Metacognition)

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### สรุปผลการวิจัย

สามารถสรุปผลตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

1) ผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME พบว่า สภาพที่พึงประสงค์ในทุกด้านมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าสภาพปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญ โดยเมื่อพิจารณาค่าดัชนีลำดับความต้องการจำเป็นพบว่า ด้านที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุดเป็นอันดับแรก คือ ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ($PNI_{modified}$ = 0.592) โดยประเด็นที่ครูต้องการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดคือ การที่ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ แนวคิดของเพื่อนที่นำเสนอเพื่อสนับสนุนแนวคิดที่ถูกต้อง ($PNI_{modified}$ = 0.718) รองลงมาคือ ด้านการจัดการเรียนรู้ ($PNI_{modified}$ = 0.408) โดยมุ่งเน้นความต้องการให้ผู้เรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยการสร้างแนวคิด ยุทธวิธีกระบวนการหรือแบบจำลองในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ($PNI_{modified}$ = 0.496) ส่วนลำดับถัดมาคือ ด้านบทบาทผู้สอน ($PNI_{modified}$ = 0.354) โดยครูต้องใช้ตัวอย่างเหตุการณ์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ($PNI_{modified}$= 0.467) และลำดับสุดท้ายคือด้านการวัดและประเมินผล ($PNI_{modified}$ = 0.290) ครูต้องการการออกแบบเครื่องมือการวัดและประเมินผลโดยกำหนด สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน ($PNI_{modified}$= 0.433) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าความต้องการพัฒนาสมรรถนะครูต้องเริ่มต้นจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียนผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นระบบ

2) แนวทางการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้นำผลวิจัยเชิงปริมาณและข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกมาสังเคราะห์เป็นแนวทางการพัฒนาเชิงปฏิบัติการ 4 ขั้นตอนหลัก ประกอบด้วย (1) การสร้างสถานการณ์ปัญหาจากบริบทท้องถิ่น (Realistic Context Creation) ที่เชื่อมโยงกับอัตลักษณ์จังหวัดราชบุรีเพื่อกระตุ้นความสนใจ (2) การอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เชิงรุก (Active Facilitation) ผ่านเทคนิคการโค้ชและการสร้างนั่งร้านทางปัญญาเพื่อประคองผู้เรียนกลุ่มอ่อน (3) การประมวลผลและสร้างมโนทัศน์ (Mathematical Formalization) โดยเปลี่ยนจากสถานการณ์รูปธรรมไปสู่แบบจำลองคณิตศาสตร์สากล และ (4) การวัดผลเชิงสมรรถนะ (Competency-based Assessment) ที่เน้นการประเมินจากร่องรอยการคิดมากกว่าคำตอบสุดท้าย แนวทางดังกล่าวเป็นคำตอบต่อความต้องการจำเป็นของครูเพื่อยกระดับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืน

**อภิปรายผลการวิจัย**

**วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นของสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามสภาพจริง (Realistic Mathematics Education: RME) ของครูคณิตศาสตร์ในจังหวัดราชบุรี**

ผลการวิจัยพบว่า ด้านที่มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสูงสุด คือ ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ($PNI_{Modified}$ = 0.592) ผลการวิจัยนี้สะท้อนให้เห็นประเด็นสำคัญเชิงลึกว่า การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นส่วนที่ท้าทายที่สุดในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด RME เนื่องจากบริบทการเรียนรู้แบบเดิมครูมักเป็นศูนย์กลางการถ่ายทอดเนื้อหาและการฝึกทำแบบฝึกหัดตามขั้นตอน ทำให้ผู้เรียนมีบทบาทเป็นเพียงผู้รับ (Passive Learner) ขาดโอกาสในการอภิปรายและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะเนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหาตรีโกณมิติที่มีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ผู้เรียนจึงเกิดความยากลำบากในการตีความและวางแผนแก้ปัญหา ดังนั้นตามแนวคิด RME พฤติกรรมผู้เรียนจึงต้องเปลี่ยนผ่านไปสู่การเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Active Learner) ที่ต้องรู้จักสืบเสาะและสร้างยุทธวิธีแก้ปัญหา ซึ่งถือเป็นส่วนที่ยากที่สุดและครูไทยยังไม่คุ้นชินในการเปลี่ยนบทบาทจากการบรรยายมาเป็นผู้อำนวยความสะดวก จึงส่งผลให้สมรรถนะด้านนี้มีดัชนีความต้องการจำเป็นสูงกว่าด้านอื่น ๆ สอดคล้องกับ Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers (2020) ที่ระบุว่าหัวใจของ RME คือการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำคณิตศาสตร์ (Doing Mathematics) มากกว่าการจดจำวิธีการ และสอดคล้องกับ Bray & Tangney (2024) ที่พบว่าการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอภิปรายร่วมกันในบริบทจริงสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ Zulkardi et al. (2020) ยังชี้ให้เห็นว่าการใช้สถานการณ์ที่ผู้เรียนจินตนาการได้จริงจะช่วยลดความกลัวและเพิ่มความมั่นใจในการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน

**วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามสภาพจริง (Realistic Mathematics Education: RME) ของครูคณิตศาสตร์ในจังหวัดราชบุรี**

ผลการวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์พบว่า แนวทางที่เหมาะสมควรมุ่งเน้นการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ผ่าน 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การใช้สถานการณ์จริงเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน (2) การส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกัน (3) การใช้เทคนิคการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อสนับสนุนผู้เรียนระหว่างกระบวนการแก้ปัญหา และ (4) การประเมินกระบวนการคิดผ่านสถานการณ์จริง ทั้งนี้เนื่องจากแนวคิด RME มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ผ่านบริบทที่มีความหมายและสามารถเชื่อมโยงสู่แนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ

ขั้นตอนการใช้สถานการณ์จริงสอดคล้องกับ Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers (2020) ที่เสนอว่าการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรเริ่มต้นจากบริบทที่ผู้เรียนสามารถจินตนาการและเชื่อมโยงกับชีวิตจริงได้ ขณะที่ขั้นการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นสอดคล้องกับงานวิจัยของ Laurens et al. (2018) ที่พบว่าการอภิปรายร่วมกันช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลและพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน นอกจากนี้ Bray & Tangney (2024) ยังพบว่าการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนอธิบายแนวคิดและสะท้อนกระบวนการคิดร่วมกัน สามารถพัฒนา

สมรรถนะการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการใช้เทคนิค Scaffolding สอดคล้องกับการศึกษาของ Anwar et al. (2022) ที่พบว่าการช่วยเหลืออย่างเหมาะสมระหว่างการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงแนวคิดนามธรรมกับสถานการณ์จริงได้ดีขึ้น และการประเมินกระบวนการคิดผ่านสถานการณ์จริงยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Fitriani et al. (2023) ที่เสนอว่าการประเมินตามสภาพจริงช่วยสะท้อนสมรรถนะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ดีกว่าการวัดผลแบบเดิมที่เน้นเพียงคำตอบสุดท้าย

**ข้อเสนอแนะ**

**1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

1.1 ครูคณิตศาสตร์ควรออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาเป็นรูปแบบการสอนตามแนวคิด RME ที่เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนได้

1.2 ควรส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ร่วมกับการอภิปราย การตั้งคำถามกระตุ้นความคิด และการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และกระบวนการคิดของผู้เรียน อันเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนารูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.3 สถานศึกษาควรสนับสนุนการพัฒนาวิชาชีพครูผ่านชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อให้ครูร่วมกันออกแบบ ทดลองใช้ และพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิด RME อย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน

**2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป**

2.1 ควรพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิด RME เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการคิดขั้นสูงของผู้เรียนในเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะนามธรรมสูง เช่น ตรีโกณมิติ แคลคูลัส หรือสถิติ

2.2 ควรศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และอัตลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

2.3 ควรบูรณาการแนวคิด RME ร่วมกับนวัตกรรมการสอนสมัยใหม่ เช่น STEM Education การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) หรือเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อพัฒนาเป็นรูปแบบการสอนแบบบูรณาการที่เหมาะสมกับบริบทการศึกษาในศตวรรษที่ 21

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม

สุวิมล ว่องวาณิช. (2562). *การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น* (พิมพ์ครั้งที่ 4). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2565). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET).* องค์การมหาชน.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). *ผลการประเมิน PISA 2022 ด้านคณิตศาสตร์ของประเทศไทย*. สสวท.

Anwar, R., Putri, R. I. I., & Zulkardi. (2022). Scaffolding students' mathematical reasoning in realistic mathematics education. *Journal of Mathematics Education, 13*(2), 155–170.

Boyatzis, R. E. (2008). Competencies in the 21st century. *Journal of Management Development, 27*(1), 5–12.

Bray, A., & Tangney, B. (2024). Enhancing mathematical literacy through realistic mathematics education in the digital era. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 55*(2), 215–230.

Bray, A., & Tangney, B. (2024). Realistic mathematics education and mathematical problem solving in secondary classrooms. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 55*(1), 45–61.

Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational Researcher, 38*(3), 181–199.

Fitriani, N., Nusantara, T., & Subanji. (2023). Authentic assessment in realistic mathematics education to promote students' problem-solving skills. *Journal on Mathematics Education, 14*(1), 77–92.

Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Kluwer Academic Publishers.

Gür, H. (2009). Trigonometry learning. *New Horizons in Education, 57*(1), 67–80.

Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., & Leasa, M. (2018). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14*(2), 569–578.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 results: The state of learning and equity in education*. OECD Publishing.

Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2020). Realistic mathematics education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (2nd ed., pp. 713–717). Springer.

Zulkardi, Putri, R. I. I., & Wijaya, A. (2020). Designing realistic mathematics education in digital learning environments. *Journal on Mathematics Education, 11*(3), 393–404.

Zulkardi, Putri, R. I. I., & Wijaya, A. (2020). Developing realistic mathematics education in digital learning environments. *Journal on Mathematics Education, 11*(3), 409–420.

# สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษและการรับรู้แรงสนับสนุนขององค์กร ที่ส่งผลต่อความสำเร็จของงานของครูในประเทศไทย

Toxic Workplace Environment and Perceived Organizational Support as Predictors of Work Success among Teachers in Thailand

**ธนวัฒน์ หงษ์สา[1*] ศศิภัทร คล้าย ณ รังสี[2] และ ฌาน ปัทมะ พลยง[3]**

[1]หัวหน้าฝ่ายบริหารงานบุคคล โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1

[2]ครูโรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1

[3]หลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[*]**Corresponding author:** hongsathanawat@gmail.com

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษและการรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรที่ส่งผลต่อความสำเร็จของงานของครู กลุ่มตัวอย่างเป็นครู จำนวน 400 คน จาก 4 ภูมิภาคของประเทศไทย โดยได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือวิจัยเป็นแบบสอบถาม 4 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคลและประวัติการทำงาน สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ การรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กร และความสำเร็จของงาน ผ่านการตรวจสอบความตรงอยู่ระหว่าง .67-1.00 ผ่านเกณฑ์ทุกข้อคำถาม และมีค่าความเชื่อมั่นของสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ การรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กร และความสำเร็จของงาน เท่ากับ .94 .79 และ .96 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา การหาค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน และการถดถอยพหุคูณ

ผลการวิจัยพบว่า ครูส่วนใหญ่รับรู้ว่าสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษอยู่ในระดับปานกลาง การรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรอยู่ในระดับปานกลาง แต่ความสำเร็จของงานอยู่ในระดับต่ำ ผลการวิเคราะห์พบว่าสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษส่งผลเชิงลบต่อความสำเร็จของงาน ขณะที่การรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรส่งผลเชิงบวกต่อความสำเร็จของงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการถดถอยพหุคูณสามารถสร้างสมการถดถอยเชิงพหุคูณแบบคะแนนมาตรฐานของความสำเร็จของงาน (Y) ได้ว่า $Z_Y = -.23Z_{X1} + .51Z_{X2}$ โดยการรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กร ($X_2$) เป็นตัวแปรที่ส่งผลมากที่สุดต่อความสำเร็จของงาน ($\beta = .51$, $p < .001$) รองลงมาคือสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ ($X_1$) ($\beta = -.23$, $p < .001$) แบบจำลองสามารถอธิบายความแปรปรวนของความสำเร็จของงานได้ร้อยละ 26.0 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การส่งเสริมวัฒนธรรมองค์กรที่ให้คุณค่าและสนับสนุนบุคลากรจะช่วยยกระดับประสิทธิภาพและความสำเร็จของงานในสถานศึกษาไทยได้ ข้อเสนอแนะ สถานศึกษาควรส่งเสริมระบบสนับสนุน

บุคลากร การบริหารอย่างเป็นธรรม และการสื่อสารเชิงบวก เพื่อลดผลกระทบของสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษและเพิ่มความสำเร็จของงานของครู

**คำสำคัญ:** สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ; การรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กร; ความสำเร็จของงาน

## บทนำ

สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ (Toxic workplace environment) หรือบุคคลที่มีพฤติกรรมเป็นพิษในที่ทำงาน (Toxic person in workplace) เป็นประเด็นที่ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นในยุคปัจจุบัน แม้ยังไม่มีคำจำกัดความที่เป็นสากลในประเทศไทย แต่ในต่างประเทศได้อธิบายว่าครอบคลุมพฤติกรรมการคุกคาม (Harassment) การกลั่นแกล้ง (Bullying) การขับไล่ (Ostracism) และความไม่สุภาพ (Incivility) (Anjum et al., 2018; Rasool et al., 2019) รวมทั้งพฤติกรรมเชิงลบอื่น ๆ เช่น การเหยียดหยาม นโยบายที่ไม่เป็นธรรม และการนินทาในที่ทำงาน (Taştan, 2017) ปัญหาดังกล่าวส่งผลให้ความร่วมมือในองค์กรลดลง (Tambunan & Sudiarno, 2024) เกิดความไม่ไว้วางใจระหว่างบุคลากร (Ahmed et al., 2024) และลดทอนประสิทธิภาพการทำงานโดยรวม (Chamberlain & Hodson, 2010)

แนวคิด “พิษวิทยา” (Toxicology) ในปัจจุบันได้ขยายความหมายจากการเกิดพิษทางกายไปสู่พิษทางจิตใจ โดยยอมรับว่ามนุษย์เองสามารถเป็นแหล่งก่อพิษในสังคมการทำงานได้ (Japanese Society of Toxicology, 2024) สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษจึงกลายเป็นปัญหาสังคมสมัยใหม่ทั่วโลก (Rasool et al., 2019) โดยเฉพาะในวิชาชีพที่ต้องทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างใกล้ชิด เช่น ครูและบุคลากรทางการศึกษา ซึ่งต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน นักเรียน และผู้ปกครองอยู่เสมอ (Hongsa & Polyong, 2024) หลังการแพร่ระบาดของโควิด-19 รูปแบบการทำงานและพฤติกรรมทางสังคมได้เปลี่ยนไป ปฏิสัมพันธ์ลดลงและเกิดภาวะขาดทักษะทางสังคม (social soft-skills endowment) โดยเฉพาะในกลุ่มคนรุ่นใหม่ที่เติบโตกับเทคโนโลยี (Gnecco et al., 2024) ส่งผลให้การทำงานร่วมกันมีแนวโน้มเกิดความขัดแย้งมากขึ้น อย่างไรก็ตาม หากครูได้รับการยอมรับและเห็นคุณค่าจากองค์กร จะมีแรงจูงใจและพฤติกรรมการทำงานเชิงบวก ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการแลกเปลี่ยนทางสังคม (Social Exchange Theory) (Gould-Williams & Davies, 2005)

การรับรู้ถึงแรงสนับสนุนจากองค์กร (Perceived Organizational Support: POS) เป็นแนวคิดที่อธิบายความสัมพันธ์เชิงแลกเปลี่ยนระหว่างองค์กรกับบุคลากร (Rhoades & Eisenberger, 2002) ซึ่งส่งผลต่อความผูกพันและผลการทำงานของบุคลากร งานวิจัยของ Rasool et al. (2021) พบว่าผู้ที่รับรู้ว่าองค์กรให้การสนับสนุนมีความร่วมมือในการทำงานสูงและส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการ ในทำนองเดียวกัน Wang et al. (2020) ชี้ว่า POS มีบทบาทเป็นตัวแปรสื่อกลางระหว่างความเครียดในสังคมการทำงานที่เป็นพิษและความสำเร็จของงาน กล่าวคือ เมื่อพนักงานรู้สึกว่าองค์กรให้การสนับสนุน ความเครียดจะลดลงและประสิทธิผลของงานจะเพิ่มขึ้น ทั้งนี้องค์ประกอบของความสำเร็จของงานครอบคลุมการจัดการเวลา การเข้าสังคม การสนับสนุนจากหัวหน้างาน และผลตอบแทนที่เหมาะสม (Eisenberger et al., 2020)

ในบริบทของประเทศไทย ระบบการศึกษาได้ลงทุนทรัพยากรจำนวนมากเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนกลับลดลงอย่างต่อเนื่อง ทั้งจากการประเมินระดับชาติและนานาชาติ เช่น

คะแนนเฉลี่ยการสอบ PISA ของนักเรียนไทยในวิชาคณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประเทศอาเซียน (Durongkaveroj, 2022) แสดงให้เห็นว่าความสำเร็จของระบบการศึกษาไม่ได้ขึ้นอยู่กับหลักสูตรหรือทรัพยากรเพียงอย่างเดียว แต่ยังเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานและสภาพแวดล้อมการทำงานของครู ซึ่งมีรายงานว่าครูจำนวนมากประสบความเครียดจากภาระงาน นโยบาย และบรรยากาศการทำงานที่ไม่เอื้อต่อการปฏิบัติงาน ส่งผลต่อแรงจูงใจและความสำเร็จของงานในวิชาชีพครู (อนุพงศ์ ไพรศรี และคณะ, 2566) นอกจากนี้ความแตกต่างด้านสังคมภายในโรงเรียนและบรรยากาศการทำงานที่ไม่สนับสนุนกันยังก่อให้เกิดความล้มเหลวของระบบการเรียนรู้ได้ (Jarl et al., 2021)

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ศึกษาสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษในบริบทองค์กรธุรกิจหรืออุตสาหกรรม (Rasool et al., 2021; Wang et al., 2020) ขณะที่การศึกษาในกลุ่มครู โดยเฉพาะในบริบทประเทศไทยยังมีจำกัด งานวิจัยที่ผ่านมาเน้นศึกษาความเครียด ความผูกพันต่อองค์กร หรือภาวะหมดไฟ แต่ยังมีการศึกษาน้อยเกี่ยวกับบทบาทร่วมกันของสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษและการรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรต่อความสำเร็จของงานของครู นอกจากนี้ที่ผ่านมา การศึกษาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) ซึ่งยังไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลหรือการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยด้านองค์กรในระยะยาวได้อย่างชัดเจน ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการศึกษาระยะยาว (Longitudinal study) ในอนาคต เพื่อทำความเข้าใจผลกระทบของสภาพแวดล้อมการทำงานและการสนับสนุนจากองค์กรต่อความสำเร็จของงานของครูอย่างต่อเนื่อง การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเติมเต็มช่องว่างองค์ความรู้ดังกล่าว เพื่ออธิบายปัจจัยด้านองค์กรที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จของงานของครู และนำไปสู่แนวทางส่งเสริมสุขภาวะครูและคุณภาพการศึกษาให้สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน SDG 3 และ SDG 4

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษและการรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรที่ส่งผลต่อความสำเร็จของงานของครูในประเทศไทย

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

การศึกษาปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษและการรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรที่มีต่อความสำเร็จของงานของครู สามารถอธิบายได้จากกรอบแนวคิดทางทฤษฎีสำคัญ 2 แนวคิด ได้แก่ แบบจำลองความต้องการและทรัพยากรของงาน (Job Demands–Resources Model: JD-R Model) และ ทฤษฎีการอนุรักษ์ทรัพยากร (Conservation of Resources Theory: COR Theory) ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในงานวิจัยด้านพฤติกรรมองค์การและสุขภาวะในการทำงาน

1) แบบจำลอง Job Demands–Resources (JD-R Model)

แบบจำลอง JD-R อธิบายว่า ทุกอาชีพมีองค์ประกอบของความต้องการของงาน (Job demands) และทรัพยากรของงาน (Job resources) ซึ่งส่งผลต่อสุขภาวะและประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากร (Demerouti et al., 2001) ความต้องการของงานหมายถึงปัจจัยหรือเงื่อนไขของงานที่ต้องใช้ความพยายามทางกายหรือจิตใจ

อย่างต่อเนื่อง และอาจนำไปสู่ความเหนื่อยล้าทางกายและจิตใจ ในขณะที่ทรัพยากรของงานหมายถึงปัจจัยที่ช่วยให้บุคลากรสามารถบรรลุเป้าหมายของงาน ลดผลกระทบจากความต้องการของงาน และส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพของตน

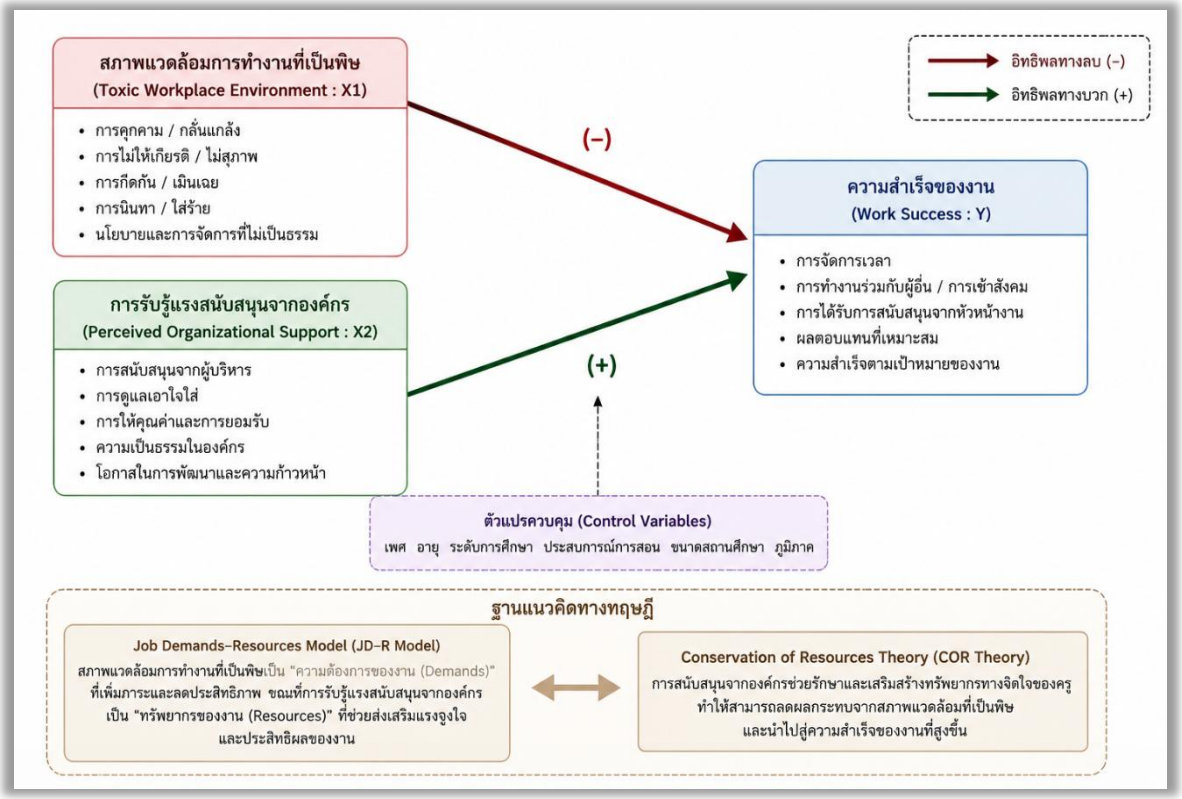
บริบทของวิชาชีพครู สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ (Toxic Workplace Environment) สามารถพิจารณาเป็นรูปแบบหนึ่งของความต้องการของงาน เนื่องจากประกอบด้วยพฤติกรรมเชิงลบในองค์กร เช่น การใช้อำนาจอย่างไม่เป็นธรรม ความขัดแย้งระหว่างบุคคล การสื่อสารเชิงลบ และการขาดความร่วมมือในองค์กร (Anjum et al., 2018; Rasool et al., 2019) สภาพแวดล้อมดังกล่าวอาจเพิ่มภาระทางอารมณ์และความเครียดให้กับครู ส่งผลให้แรงจูงใจในการทำงานลดลง และลดทอนความสำเร็จของงาน (Polyong et al., 2026)

ในทางตรงกันข้าม การรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กร (Perceived Organizational Support: POS) ถือเป็นทรัพยากรของงานที่สำคัญในกรอบแนวคิด JD-R เนื่องจากแสดงถึงการที่บุคลากรรู้สึกว่าองค์กรให้คุณค่า ให้ความเป็นธรรม และสนับสนุนการทำงานและความเป็นอยู่ของพวกเขา (Rhoades & Eisenberger, 2002) เมื่อครูรับรู้ว่าองค์กรให้การสนับสนุน เช่น การยอมรับในผลงาน การเปิดโอกาสให้พัฒนาอาชีพ และการบริหารจัดการอย่างเป็นธรรม จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจ ความผูกพันต่อองค์กร และนำไปสู่ความสำเร็จของงานที่สูงขึ้น (Eisenberger et al., 2020) ดังนั้น ตามกรอบแนวคิด JD-R สามารถอธิบายได้ว่า สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษเป็นความต้องการของงาน (Job demands) ที่ลดประสิทธิภาพการทำงาน ขณะที่การสนับสนุนจากองค์กรเป็นทรัพยากรที่ช่วยส่งเสริมผลลัพธ์การทำงาน

2) ทฤษฎีการอนุรักษ์ทรัพยากร (Conservation of Resources Theory)

ทฤษฎี COR ของ Hobfoll (1989) อธิบายว่ามนุษย์มีแนวโน้มที่จะแสวงหา รักษา และปกป้องทรัพยากรที่มีคุณค่า เช่น พลังงานทางจิตใจ ความมั่นคงทางอารมณ์ การสนับสนุนทางสังคม และความรู้สึกมีคุณค่าในตนเอง เมื่อบุคคลเผชิญกับสภาพแวดล้อมที่สร้างความกดดันหรือคุกคาม ทรัพยากรเหล่านี้อาจถูกลดทอนหรือสูญเสีย ซึ่งจะส่งผลต่อความสามารถในการทำงานและความเป็นอยู่โดยรวม

บริบทขององค์กรการศึกษา สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษอาจทำให้ครูสูญเสียทรัพยากรทางจิตใจและอารมณ์ เช่น ความไว้วางใจในองค์กร ความมั่นคงทางอารมณ์ และความพึงพอใจในการทำงาน ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานลดลง ในทางตรงกันข้าม การสนับสนุนจากองค์กรถือเป็นทรัพยากรเชิงบริบทที่สำคัญ ซึ่งช่วยเสริมสร้างพลังทางจิตใจ ลดความเครียดจากการทำงาน และช่วยให้บุคลากรสามารถรักษาสมดุลระหว่างภาระงานและสุขภาวะของตนได้ ดังนั้น เมื่อครูได้รับการสนับสนุนจากองค์กรอย่างเหมาะสม เช่น การบริหารจัดการที่เป็นธรรม การยอมรับในบทบาทหน้าที่ และโอกาสในการพัฒนาวิชาชีพ จะช่วยเพิ่มทรัพยากรทางจิตใจและสังคม ส่งผลให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความสำเร็จของงานมากขึ้น (Polyong et al., 2026)




**ภาพที่ 1** กรอบแนวคิดของการศึกษา

จากการทบทวนหลักการและแนวคิดเชิงทฤษฎีได้นำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดของงานวิจัยครั้งนี้ดังภาพที่ 1 อธิบายได้ว่า สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษส่งผลเชิงลบต่อความสำเร็จของงานของครู ขณะที่การรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรส่งผลเชิงบวกต่อความสำเร็จของงาน โดยสอดคล้องกับแนวคิด Job Demands–Resources (JD-R) Model ที่รายงานว่า สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษเป็นความต้องการของงานที่เพิ่มภาระและลดประสิทธิภาพการทำงาน ส่วนการรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรเป็นทรัพยากรของงานที่ช่วยส่งเสริมแรงจูงใจและความสำเร็จของงาน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับทฤษฎี Conservation of Resources (COR Theory) ที่อธิบายว่าการสนับสนุนจากองค์กรช่วยเสริมสร้างทรัพยากรทางจิตใจและลดผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษได้

## วิธีดำเนินการวิจัย

### รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ การรับรู้การสนับสนุนขององค์กร และความสำเร็จของงานของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาทุกภูมิภาคของประเทศไทย รวมทั้งวิเคราะห์ปัจจัยที่สามารถทำนายความสำเร็จของงานได้

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาที่ปฏิบัติงานในโรงเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาทั่วประเทศไทย การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างคำนวณด้วยสูตร G*Power (Faul et al.,

2007) แทนค่าสัดส่วนของโอกาสเสี่ยงการเกิดสังคมเป็นพิษในครูจากการทำงานในเขตพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย (Hongsa et al., 2025) กำหนดความคลาดเคลื่อน e=0.05 กำหนดค่าอิทธิพล 1-$\beta$= 0.95 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 388 คน เพื่อความเหมาะสมและเพื่อชดเชยการตอบแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงกำหนดกลุ่มตัวอย่างเพิ่มร้อยละ 5 จึงได้ขนาดตัวอย่างจำนวน 400 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธี สุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage sampling) เพื่อให้ครอบคลุมภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศ โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ภูมิภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางและตะวันออก และภาคใต้ จากนั้นใช้การสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เลือกโรงเรียนในแต่ละภูมิภาค และสุ่มครูหรือบุคลากรทางการศึกษาจากรายชื่อที่โรงเรียนให้ความร่วมมือในแต่ละแห่ง โดยกำหนดจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามภูมิภาคละ 100 คน รวมทั้งสิ้น 400 คน เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความเป็นตัวแทนของครูทั่วประเทศ

เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion criteria) กำหนดให้เป็นครูหรือบุคลากรทางการศึกษาที่ปฏิบัติงานในโรงเรียนอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 6 เดือน มีความสมัครใจในการเข้าร่วมตอบแบบสอบถาม และสามารถอ่านเขียนภาษาไทยได้ ส่วนเกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria) คือ ผู้ที่อยู่ระหว่างลาหยุดยาวหรือไม่ได้ปฏิบัติหน้าที่สอน/สนับสนุนการสอนเป็นประจำ เช่น ครูอัตราจ้างพิเศษ ครูฝึกประสบการณ์ หรือผู้ที่กรอกแบบสอบถามไม่ครบทุกส่วนหลัก การกำหนดเกณฑ์ดังกล่าวมีจุดประสงค์เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์ตรงในการทำงานในโรงเรียนและสามารถประเมินสภาพแวดล้อมการทำงานได้อย่างแท้จริง

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการแปลผล**

เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert scale) ที่ผู้วิจัยพัฒนาจากแบบประเมินมาตรฐานสากลและจากงานวิจัยที่ผ่านมา ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่

(1) ข้อมูลส่วนบุคคลและประวัติการทำงาน เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง และประสบการณ์ทำงาน เป็นต้น

(2) สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ (Toxic Workplace Environment) รวม 14 ข้อ วัดพฤติกรรมเชิงลบในที่ทำงาน เช่น การกลั่นแกล้ง การใช้อำนาจโดยไม่เป็นธรรม การแบ่งพรรคพวก และการสื่อสารที่ไม่สร้างสรรค์ เป็นต้น (Rasool et al., 2019) โดยเป็นความคิดเห็น ความรู้สึก หรือการรับรู้ของครูที่เกิดขึ้นในโรงเรียนภายใน 1 ปี ที่ผ่านมา มีตัวเลือกเป็นแบบมาตราส่วน (Rating scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ให้คะแนน 5 4 3 2 และ 1 ตามลำดับ คะแนนที่ได้อยู่ในช่วง 14-70 คะแนน แบ่งการพรรณนาออกเป็นตามระดับตามหลักการของ Best (1977) แบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ (คะแนนสูงสุด-คะแนนต่ำสุดหาร 3) เท่ากับ 18.7 คะแนน ดังนั้นคะแนนจะห่างกันช่วงเท่า ๆ กัน ดังนี้ 14.0-32.7, 32.8-51.4, และ 51.5-70.0 คะแนน แปลผลได้ว่า มีสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษอยู่ในระดับต่ำ ปานกลาง และสูง ตามลำดับ

(3) การรับรู้การสนับสนุนขององค์กร (Perceived Organizational Support) รวม 18 ข้อ เช่น ความยุติธรรมการให้เกียรติ และการสนับสนุนจากผู้บริหารในการพัฒนาอาชีพ เป็นต้น โดยเป็น ความรู้สึกหรือการรับรู้ของครูที่เกิดขึ้นในโรงเรียนภายใน 1 ปี ที่ผ่านมา (Eisenberger et al. 2020) มีตัวเลือกเป็นแบบแบบมาตราส่วน (Rating scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ให้คะแนน 5 4 3 2 และ 1 ตามลำดับ คะแนนที่ได้อยู่ในช่วง 18-90 คะแนน แบ่งการพรรณนาตามระดับตามหลักการของ Best (1977) แบ่งออกเป็น 3 ช่วง ๆ 24 คะแนน

ได้แก่ 18.0-42.0, 42.1-66.0 และ 66.1-90.0 คะแนน แปลผลได้ว่า มีการรับรู้การสนับสนุนขององค์กรในระดับต่ำ ปานกลาง และสูง ตามลำดับ

(4) ความสำเร็จของงาน (Work Success) รวม 22 ข้อ เช่น ประสิทธิภาพการทำงาน ภาวะผู้นำ การควบคุมอารมณ์ และความกระตือรือร้นในการทำงาน เป็นต้น โดยเป็น ความรู้สึกหรือประสบการณ์ที่เกิดขึ้นกับครูภายใน 1 ปี ที่ผ่านมา (Mir & Pinnington 2014) มีตัวเลือกเป็นแบบแบบมาตราส่วน (Rating scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ให้คะแนน 5 4 3 2 และ 1 ตามลำดับ คะแนนที่ได้อยู่ในช่วง 22-110 คะแนน แบ่งการพรรณนาตามระดับตามหลักการของ Best (1977) แบ่งออกเป็น 3 ช่วงๆ 29.3 คะแนน ได้แก่ 22.0-51.3, 51.4-80.6 และ 80.7-110.0 คะแนน แปลผลได้ว่า เกิดความสำเร็จของงานในระดับต่ำ ปานกลาง และสูง ตามลำดับ

การทดสอบคุณภาพได้ผ่านการทดสอบความตรงและความเที่ยงของเครื่องมือ โดยความตรงผ่านการประเมิน IOC ได้ค่าขอทุกข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 สำหรับความเที่ยงได้ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ด้านสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ การรับรู้การสนับสนุนขององค์กร และความสำเร็จของงานมีค่าเท่ากับ 0.947, 0.797 and 0.963 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับสูงแสดงว่าเครื่องมือมีความเชื่อมั่นที่ดี

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยได้ประสานไปยังโรงเรียนตัวอย่างที่ได้จากการสุ่ม โดยชี้แจงเป็นเอกสารลายลักษณ์อักษรถึงผู้อำนวยการโรงเรียน เอกสารวิจัยฉบับย่อ วัตถุประสงค์โครงการ และขอประชาสัมพันธ์ไปยังครูที่อยู่ในโรงเรียน จากนั้นผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามไปให้กลุ่มตัวอย่างโดยส่งในรูปแบบเอกสารแบบสอบถามและแบบออนไลน์ (Google Form) ทั้งสองรูปแบบส่งผ่านครูผู้ประสานงานที่อยู่ในโรงเรียนนั้น การรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนกันยายน - ตุลาคม พ.ศ. 2568 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยบูรพา เลขที่ IRB4-314/2568 โดยครูผู้ตอบแบบสอบถามได้รับการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และสามารถถอนการเข้าร่วมการวิจัยได้ทุกเมื่อโดยไม่ส่งผลเสียใด ๆ หลังจากได้ชุดแบบสอบถาม นอกจากนี้ เพื่อลดอคติจากการตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง (self-report bias) ผู้วิจัยได้กำหนดให้การตอบแบบสอบถามเป็นแบบไม่ระบุตัวตน ไม่มีผลต่อการประเมินผลการปฏิบัติงาน และเปิดโอกาสให้ผู้ตอบสามารถตอบแบบสอบถามได้อย่างอิสระและสมัครใจ

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ข้อมูลวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยข้อมูลผลลัพธ์ที่สำคัญได้นำมาวิเคราะห์โค้งการกระจายที่เป็นปกติ (Normality) ด้วย Shapiro-Wilk test สำหรับสถิติพรรณนา (Descriptive statistics) ในตัวแปรเชิงปริมาณที่มีการกระจายเป็นปกติคำนวณด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อนึ่ง หากการกระจายไม่ปกติคำนวณด้วยค่ามัธยฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด และข้อมูลเชิงคุณภาพคำนวณด้วยจำนวนและร้อยละ สำหรับสถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ได้ใช้เพื่อทดสอบตามวัตถุประสงค์โดยใช้สถิติ Pearson's correlation coefficient เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรรายคู่ ระหว่างสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ การรับรู้แรงสนับสนุนขององค์กรกับความสำเร็จของงาน และใช้ Linear regression analysis เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของงาน โดยใช้ปัจจัยสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษและการรับรู้การสนับสนุนขององค์กรเป็นตัวแปรอิสระ กำหนดนัยสำคัญทางสถิติ $p < .05$

## ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปและประวัติการทำงาน

ข้อมูลทั่วไปของครู (n=400) พบว่า ประมาณ 3 ใน 4 (ร้อยละ 76.0) เป็นเพศหญิง อายุเฉลี่ย 36.78±9.03 ปี ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 67.3 ส่วนใหญ่อยู่เป็นโสด (ร้อยละ 57.0) รองลงมาคือ สมรสหรืออยู่ร่วมกัน ร้อยละ 36.5 สำหรับประสบการณ์การทำงาน พบว่า มีประสบการณ์ในการทำงานเป็นครูมาแล้ว 10.07±8.37 ปี ตำแหน่งงานเป็นครูระดับ ค.ศ. 2 ร้อยละ 27.3รองลงมาคือ ครู ค.ศ.1 ร้อยละ 22.0 โดยครูมีระยะเวลาทำงานเฉลี่ย 9.29±2.76 ชั่วโมงต่อวัน ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ครูส่วนใหญ่เป็นบุคลากรในวัยทำงานตอนกลางที่มีประสบการณ์และภาระงานต่อวันค่อนข้างมาก (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ข้อมูลทั่วไปและประวัติการทำงาน (n=400)

| ตัวแปร | ข้อมูล/หน่วย | จำนวน | ร้อยละ | ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|---|---|---|---|---|
| **เพศ** | ชาย | 96 | 24.0 | |
| | หญิง | 304 | 76.0 | |
| **ระดับการศึกษา** | ปริญญาตรี | 269 | 67.3 | |
| | สูงกว่าปริญญาตรี | 131 | 32.7 | |
| **สถานภาพ** | โสด | 228 | 57.0 | |
| | สมรส/อยู่เป็นคู่ | 146 | 36.5 | |
| | หม้าย/หย่า/แยก | 26 | 6.5 | |
| **ตำแหน่ง** | ครูอัตราจ้าง | 47 | 11.7 | |
| | พนักงานราชการ | 22 | 5.5 | |
| | ครูผู้ช่วย | 54 | 13.5 | |
| | ครู ค.ศ.1 | 88 | 22.0 | |
| | ครู ค.ศ.2 | 109 | 27.3 | |
| | ครู ค.ศ.3 | 80 | 20.0 | |
| **อายุ** | ปี | | | 36.78±9.03 |
| **ประสบการณ์ทำงาน** | ปี | | | 10.07±8.37 |
| **ชั่วโมงการทำงาน** | ชั่วโมงการทำงาน/วัน | | | 9.29±2.76 |

**ตัวแปรที่สำคัญของการศึกษา**

ผลการวิเคราะห์ตัวแปรหลัก พบว่า สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ (Toxic Workplace Environment) ส่วนใหญ่ครูอยู่ในสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ ระดับปานกลาง ร้อยละ 55.2 และระดับสูง ร้อยละ 26.8 แสดงให้เห็นว่ายังมีบรรยากาศในโรงเรียนบางส่วนที่มีพฤติกรรมเชิงลบ เช่น การใช้อำนาจไม่เหมาะสม หรือการสื่อสารที่ไม่สร้างสรรค์ปรากฏอยู่ในองค์กร

การรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กร (Perceived Organizational Support: POS) โดยรวม พบว่า ส่วนใหญ่ครูรับรู้ถึงแรงสนับสนุนจากองค์กรในระดับปานกลาง ร้อยละ 54.7 และรับรู้ในระดับต่ำ ร้อยละ 37.0 แสดงว่าครูจำนวนหนึ่งยังรู้สึกว่าองค์กรให้การสนับสนุนในด้านโอกาสและความยุติธรรมยังไม่เต็มที่

ความสำเร็จของงาน (Work Success) โดยรวม พบว่า ครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่าง (ร้อยละ 50.5) อยู่ในระดับต่ำ และความสำเร็จของงาน อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 42.2 (ตารางที่ 2) แสดงให้เห็นว่าผลลัพธ์การปฏิบัติงานและความรู้สึกสำเร็จในอาชีพของครูไทยยังต้องการการส่งเสริมและพัฒนาเพิ่มเติม

**ตารางที่ 2** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรที่ศึกษา (n=400)

| ตัวแปร | เกณฑ์ช่วงคะแนน | จำนวน (ร้อยละ) |
|---|---|---|
| **สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ ($X_1$)** | | |
| ระดับต่ำ | <32.8 | 72 (18.0) |
| ระดับปานกลาง | 32.8-51.4 | 221 (55.2) |
| ระดับสูง | >51.4 | 107 (26.8) |
| **การรับรู้การสนับสนุนขององค์กร ($X_2$)** | | |
| ระดับต่ำ | <42.1 | 148 (37.0) |
| ระดับปานกลาง | 42.1-66.0 | 219 (54.7) |
| ระดับสูง | >66.0 | 33 (8.3) |
| **ความสำเร็จของงาน (Y)** | | |
| ระดับต่ำ | <51.4 | 202 (50.5) |
| ระดับปานกลาง | 51.4-80.6 | 169 (42.2) |
| ระดับสูง | >80.6 | 29 (8.3) |

หมายเหตุ: แบ่งคะแนนตามเกณฑ์ของ Best (1977)

**ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา**

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เพียร์สัน พบว่า สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษมีความสัมพันธ์ทางลบกับการรับรู้แรงสนับสนุนขององค์กร ($r = -.44$, $p < .01$) และความสำเร็จของงาน ($r = -.23$, $p < .01$) หมายความว่าหากครูรับรู้สภาพแวดล้อมการทำงานที่มีความเป็นพิษมากจะมีความรู้สึกถึงการได้รับการสนับสนุนจากองค์กรและความสำเร็จในการทำงานที่ลดต่ำลง

ในทางกลับกัน การรับรู้แรงสนับสนุนขององค์กรมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสำเร็จของงาน ($r = .51$, $p < .01$) แสดงว่าครูที่รู้สึกว่าได้รับการสนับสนุนจากองค์กรที่มากขึ้นจะมีความสำเร็จของงานที่มากขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา**

| ตัวแปร | $X_1$ | $X_2$ | Y | ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|---|---|---|---|---|
| $X_1$ | 1.0 | -.44** | -.23** | 3.08±0.84 |
| $X_2$ | - | 1.0 | .51** | 2.66±0.72 |
| Y | - | - | 1.0 | 2.40±0.73 |

**หมายเหตุ:** Y =ความสำเร็จของงาน; $X_1$ = สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ; $X_2$ = การรับรู้แรงสนับสนุนขององค์กร, **p<0.01

**ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของงาน**

ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณพบว่าแบบจำลองการพยากรณ์มีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 140.95$, $p < .001$) โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนของความสำเร็จของงานได้ร้อยละ 26.0 (Adjusted $R^2 = .26$) พบว่าสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษส่งผลต่อความสำเร็จของงานอย่างมีนัยสำคัญ ($\beta = -.23$, $p < .001$) และการรับรู้แรงสนับสนุนขององค์กรส่งผลต่อความสำเร็จของงานอย่างมีนัยสำคัญและสูงกว่าสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ ($\beta = .51$, $p < .001$)

เมื่อพิจารณาร่วมกัน พบว่า การรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของงานมากที่สุด รองลงมาคือสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ ซึ่งส่งผลในทิศทางตรงกันข้าม ผลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าแม้สภาพแวดล้อมการทำงานบางด้านจะมีลักษณะเป็นพิษ แต่เมื่อครูรับรู้ว่าองค์กรให้การสนับสนุน เช่น การให้เกียรติ ความยุติธรรม และการส่งเสริมการพัฒนาอาชีพ จะสามารถเพิ่มความสำเร็จของงานได้อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4)

(1) สามารถสร้างเป็นคะแนนสมการถดถอยเชิงพหุคูณแบบคะแนนดิบ ได้ว่า

$$Y = 23.429 - .316(X_1) + .627(X_2)$$

แปลผลได้ว่า เมื่อครูรับรู้ว่าสภาพแวดล้อมการทำงานเป็นพิษเพิ่มขึ้น 1 หน่วย คะแนนความสำเร็จของงานจะลดลง .31 หน่วย และเมื่อครูรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรเพิ่มขึ้น 1 หน่วย คะแนนความสำเร็จของงานจะเพิ่มขึ้น .62 หน่วย

(2) สมการถดถอยเชิงพหุคูณแบบคะแนนมาตรฐาน ได้ว่า

$$Z_Y = -.233Z_{X1} + .511Z_{X2}$$

แปลผลได้ว่า เมื่อครูรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรเพิ่มขึ้น 1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะเพิ่มคะแนนความสำเร็จของงาน .51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในทางกลับกัน สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษเพิ่มขึ้น 1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะลดคะแนนความสำเร็จของงาน .23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**ตารางที่ 4** วิเคราะห์การถดถอยพหุคูณปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของงาน

| ตัวแปร | B | SE | β | t | p | 95%CI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Constant | 23.429 | 2.579 | - | 9.096 | <.001** | 18.365 ถึง 28.493 |
| $X_1$ | -.316 | .066 | -0.233 | -4.770 | <.001** | -.446 ถึง - .186 |
| $X_2$ | .627 | .053 | .511 | 11.872 | <.001** | .523 ถึง .730 |
| $R^2 = .262$, Adjusted $R^2 = .260$, $F = 140.953$, $p < .001$ | | | | | | |

หมายเหตุ: Y =ความสำเร็จของงาน; $X_1$ = สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ; $X_2$ = การรับรู้แรงสนับสนุนขององค์กร, **p<0.01

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยหลักเพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษและการรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรที่ส่งผลต่อความสำเร็จของงานของครูในประเทศไทย ผลการศึกษาที่สำคัญ พบว่าสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษส่งผลเชิงลบต่อความสำเร็จของงาน ขณะที่การรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรส่งผลเชิงบวกต่อความสำเร็จของงาน โดยการรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรเป็นปัจจัยที่ส่งผลสูงสุดต่อความสำเร็จของงานของครู ในการอภิปรายผลได้กล่าวถึงการพรรณนาของแต่ละปัจจัย จากนั้นได้อภิปรายตามวัตถุประสงค์หลัก ลำดับดังนี้

ครูส่วนใหญ่ทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีลักษณะเป็นพิษในระดับปานกลาง การรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรอยู่ในระดับปานกลางเช่นกัน แต่ระดับความสำเร็จของงานกลับอยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้ตามกรอบแนวคิด JD-R Model อธิบายว่า สภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษถือเป็นความต้องการของงานที่เพิ่มภาระทางจิตใจและลดประสิทธิภาพการทำงานของครู ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า เมื่อครูรับรู้บรรยากาศการทำงานเชิงลบ ความสำเร็จของงานจะลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Çelik (2025) ที่พบว่าโรงเรียนจำนวนมากยังคงมีบรรยากาศการทำงานที่ก่อให้เกิดความตึงเครียด เช่น การใช้อำนาจโดยไม่เป็นธรรม การสื่อสารเชิงลบ และการขาดการยอมรับจากผู้บริหาร ส่งผลต่อขวัญและกำลังใจของครูโดยตรง ในขณะที่ Li (2022) และ Joseph และ Mathew (2025) ชี้ว่าเมื่อบุคลากรรับรู้ว่าองค์กรให้การสนับสนุน ดูแล และให้คุณค่าในบทบาทของตนจะมีแรงจูงใจและความผูกพันในงานเพิ่มขึ้น

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า แรงสนับสนุนจากองค์กรที่ครูได้รับยังไม่เพียงพอที่จะลดผลกระทบจากบรรยากาศที่เป็นพิษได้ทั้งหมด ทำให้ความสำเร็จของงานโดยรวมยังอยู่ในระดับต่ำ สอดคล้องกับแนวคิด Social Exchange Theory (Eisenberger et al., 2020) ที่ระบุว่า บุคลากรจะตอบแทนองค์กรด้วยความทุ่มเทและประสิทธิภาพสูงก็ต่อเมื่อรู้สึกว่าได้รับการดูแลอย่างเป็นธรรมและจริงใจ หากการสนับสนุนไม่ชัดเจนหรือสภาพแวดล้อมยังมีความขัดแย้งอยู่ ย่อมส่งผลให้แรงจูงใจและผลการทำงานลดลง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Mdhlalose (2025) ที่พบว่าการทำงานในสภาพแวดล้อมที่เป็นพิษส่งผลให้พนักงานเกิดความเครียด ความพึงพอใจในงานลดลง และมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมขององค์กร สำหรับในบริบทของประเทศไทยได้มีการศึกษาที่ใกล้เคียงกันพบว่า การกลั่นแกล้งกันในที่ทำงานมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพของงานได้ (Hongsa et al., 2025)

ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณพบว่า ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษและการรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสำเร็จของงาน ร้อยละ 26.0 (Adjusted $R^2 = 0.26$) ซึ่งถือว่าเป็นสัดส่วนที่มากในงานด้านพฤติกรรมองค์การที่มักมีตัวแปรอื่น ๆ เข้ามาแทรกแซง แสดงว่า ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมการทำงานและการสนับสนุนจากองค์กรมีบทบาทสำคัญในระดับปานกลางถึงสูงต่อความสำเร็จของงานของครู แม้ว่ายังอาจมีปัจจัยด้านบุคคลหรือบริบทองค์กรอื่นร่วมด้วย ในแง่นี้ผลการศึกษาได้สอดคล้องกับงานวิจัยในบริบทการศึกษาและองค์การอื่น ๆ ที่พบว่า การรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรและปัจจัยการทำงานส่งผลต่อผลการปฏิบัติงาน (Wang et al., 2020; Imran et al., 2020) โดยเฉพาะการศึกษาในครั้งนี้ พบตัวแปรการรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรมีค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานสูง ($\beta = 0.51$) แสดงว่ามีผลต่อมากที่สุดในแบบจำลอง กล่าวคือ ครูที่รับรู้ว่าองค์กรให้การสนับสนุนอย่างเป็นรูปธรรม เช่น ให้เกียรติ รับฟังความคิดเห็น ส่งเสริมการพัฒนา และยุติธรรมในนโยบายมีแนวโน้มที่จะมีระดับความสำเร็จในงานสูงขึ้นตามไปด้วย การค้นพบนี้สอดคล้องกับทฤษฎีการแลกเปลี่ยนทางสังคม (Social exchange) และผลจากการสังเคราะห์งานวิจัยในรูปแบบ Meta-analysis ของทฤษฎีการรับรู้แรงสนับสนุนทางสังคม ได้ระบุว่า การรับรู้แรงสนับสนุนขององค์กรมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูงกับผลลัพธ์ของงานที่เกิดขึ้น เช่น ความพึงพอใจ ความผูกพัน และประสิทธิภาพการทำงาน (Kurtessis et al., 2015)

ในขณะเดียวกัน ตัวแปรสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษแม้จะส่งผลต่อในทางลบต่อความสำเร็จของงาน ($\beta = -0.23$) แต่มีขนาดผลน้อยกว่าการรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรอยู่มาก ซึ่งอนุมานได้ว่า แม้บางแง่มุมของสภาพแวดล้อมอาจเป็นพิษแต่การรับรู้สนับสนุนจากองค์กรสามารถช่วยบรรเทาหรือลดผลกระทบเชิงลบได้ในระดับหนึ่ง งานวิจัยก่อนหน้านี้ในบริบทต่างประเทศ เช่น Wang et al. (2020) และ Rasool et al. (2021) พบลักษณะเช่นเดียวกันว่าองค์กรที่มีความสามารถให้การสนับสนุนสามารถลดผลเสียของสภาพแวดล้อมที่เป็นพิษได้

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรอาจมีบทบาทเชิงป้องกัน (Protective factor) ต่อผลกระทบของสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ กล่าวคือ แม้ว่าครูจะเผชิญบรรยากาศการทำงานเชิงลบ แต่หากองค์กรยังสามารถสร้างการรับรู้ด้านความยุติธรรม การสนับสนุน และการยอมรับในบทบาทหน้าที่ได้ ก็อาจช่วยรักษาระดับความสำเร็จของงานไว้ได้ในระดับหนึ่ง ข้อค้นพบดังกล่าวอาจนำไปสู่การพัฒนาแนวคิดเชิงบูรณาการระหว่างปัจจัยเสี่ยงในองค์กรและทรัพยากรสนับสนุนในบริบทวิชาชีพครูต่อไปในอนาคต

จากประเด็นการศึกษานี้ก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งในทางวิชาการและทางปฏิบัติ โดยในทางวิชาการ การศึกษานี้ช่วยเติมเต็มองค์ความรู้เกี่ยวกับอิทธิพลของสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษและการรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรต่อความสำเร็จของงานของครูในบริบทประเทศไทย อีกทั้งยังสนับสนุนการประยุกต์ใช้แนวคิด JD-R Model และ COR Theory ในการอธิบายปัจจัยด้านองค์กรที่ส่งผลต่อความสำเร็จของงานในบริบททางการศึกษา นอกจากนี้กรอบแนวคิดของการศึกษานี้ยังสามารถประยุกต์ใช้ในการศึกษาองค์กรวิชาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานเชิงปฏิสัมพันธ์สูง เช่น บุคลากรทางการแพทย์ พยาบาล หรือหน่วยงานบริการสาธารณะ ซึ่งต้องเผชิญแรงกดดันด้านอารมณ์และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในองค์กรเช่นเดียวกัน ส่วนในทางปฏิบัติ ผลการวิจัยสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับผู้บริหารสถานศึกษาในการกำหนดแนวทางบริหารทรัพยากรมนุษย์ การสร้างบรรยากาศการทำงานเชิงบวก การพัฒนาระบบสนับสนุนครูในองค์กร เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพการปฏิบัติงานและความสำเร็จของงานของครู นอกจากนี้สถานศึกษาอาจพัฒนาแนวทางบริหารเชิงสนับสนุน (Supportive leadership framework) ร่วมกับระบบเฝ้าระวังบรรยากาศองค์กร เพื่อป้องกันสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษและส่งเสริมความสำเร็จของงานอย่างยั่งยืน

**ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย**

1. บุคลากรในโรงเรียนควรส่งเสริมแรงสนับสนุนจากองค์กรให้เป็นวัฒนธรรมองค์กร จากผลวิจัยพบว่าการรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กรส่งผลสูงสุดต่อความสำเร็จของงาน องค์กรการศึกษาควรพัฒนาแนวทางดูแลครูอย่างเป็นรูปธรรม เช่น การให้เกียรติ การรับฟังความคิดเห็น และการส่งเสริมความก้าวหน้าในอาชีพ เพื่อสร้างแรงจูงใจและความผูกพันในงาน

2. ผู้บริหารควรให้ความสำคัญในการลดปัจจัยที่ก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นพิษ ควรจัดระบบติดตามและป้องกันพฤติกรรมเชิงลบภายในองค์กร เช่น การใช้อำนาจไม่เป็นธรรมหรือความขัดแย้งภายในทีม ผ่านการสื่อสารเชิงบวกและการประเมินบรรยากาศการทำงานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อลดผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงาน

3. ผู้บริหารควรพัฒนาภาวะผู้นำเชิงสนับสนุน โดยผู้บริหารควรเป็นแบบอย่างของการสนับสนุนและยุติธรรม เพื่อเสริมสร้างการรับรู้แรงสนับสนุนจากองค์กร และลดผลกระทบจากสภาพแวดล้อมที่เป็นพิษ ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพและความสำเร็จของงานในระยะยาว

## เอกสารอ้างอิงและบรรณานุกรม


อนุพงศ์ ไพรศรี และคณะ. (2566). *การพัฒนาครูมืออาชีพและการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

Ahmed, S., Khan, M., & Ullah, T. (2024). *Workplace trust and toxic organizational culture*. *Journal of Organizational Behavior Studies, 19*(1), 55–68.

Anjum, A., Ming, X., & Siddiqi, A. (2018). *An empirical study of toxic workplace environment and its impact on organizational performance*. *International Journal of Business and Management, 13*(5), 30–45.

Best, J. W. (1977). Research in education (3rd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Çelik, Ö. (2025). *Teachers' perceptions of toxic behaviors in schools and their effects on motivation*. *International Journal of Educational Management, 39*(2), 115–129.

Chamberlain, L. J., & Hodson, R. (2010). *Toxic work environments and organizational outcomes*. *Work and Occupations, 37*(3), 241–270.

Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F., & Schaufeli, W. B. (2001). The job demands–resources model of burnout. *Journal of Applied Psychology*, 86(3), 499–512.

Durongkaveroj, P. (2022). *Thailand education performance report: Trends in PISA and O-NET scores*. Office of the Education Council.

Eisenberger, R., Malone, G. P., & Presson, W. D. (2020). *Perceived organizational support and employee performance*. *Human Resource Management Review, 30*(3), 100702.

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175-191.

Gnecco, G., De Santis, A., & Costa, L. (2024). *Digital natives and social interaction in workplaces*. *Computers in Human Behavior, 154*, 107218.

Gould-Williams, J., & Davies, F. (2005). *Using social exchange theory to predict employee attitudes: Public sector employment relationships in the United Kingdom*. *Public Administration, 83*(3), 493–517.

Hobfoll, S. E. (1989). Conservation of resources: A new attempt at conceptualizing stress. *American Psychologist*, 44(3), 513–524.

Hongsa, T., & Polyong, C.P. (2024). Risk factors affecting stress and burnout among teachers: A cross-sectional study from Chonburi, Thailand. *Journal of UOEH*, 46(2), 203–213.

Hongsa, T., & Polyong, C.P. (2025). A Literature review on the components of a toxic work environment. *Journal of Health Sciences and Pedagogy*, 5(2), 1-14.

Hongsa, T., Futemwong, N., Harasarn, K., & Polyong PC. (2025). Generational differences and organizational toxic workplace among teachers in the Eastern Economic Corridor area of Thailand. *Journal of UOEH,* 47(4), 171-180.

Imran, M. Y., Elahi, N. S., Abid, G., & Ashfaq, F. (2020). *Impact of perceived organizational support on work outcomes: A mediated analysis*. *Journal of Business Research, 118*, 286–296.

Japanese Society of Toxicology. (2024). *Annual report of human toxicology*. Tokyo: JSTox Press.

Jarl, M., Andersson, E., & Blossing, U. (2021). *Teacher work environment and school performance in comparative perspective*. *Educational Management Administration & Leadership, 49*(4), 597–614.

Joseph, M., & Mathew, R. (2025). *Perceived organizational support and social connectedness among hybrid and remote workers*. *Journal of Workplace Behavior, 12*(1), 44–57.

Kurtessis, J. N., Eisenberger, R., Ford, M. T., Buffardi, L. C., Stewart, K. A., & Adis, C. S. (2015). *Perceived organizational support: A meta-analytic evaluation of organizational support theory*. *Journal of Management, 41*(4), 437–467.

Li, X. (2022). *Perceived organizational support and employee work engagement: Evidence from educational institutions*. *Frontiers in Psychology, 13*, 903545.

Mdhlalose, D. (2025). *The outcomes of a toxic work environment on employee engagement*. *Journal of Management and Business Education, 8*(1), 111–126.

Polyong CP, Hongsa T, Sompongtam PC. (2026). Organizational toxicity, perceived support, and teachers' work success, quality of life in Thailand. *Research Square*. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-8925658/v1.

Rasool, S. F., Samma, M., Wang, M., & Zhao, Y. (2019). *Toxic workplace environments and employee mental health: The mediating role of job stress*. *Frontiers in Psychology, 10*, 2188.

Rasool, S. F., Wang, M., Zhang, Y., & Samma, M. (2021b). *How toxic workplace environment affects employee engagement: The mediating role of organizational support and employee well-being*. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(5), 2294.

Rhoades, L., & Eisenberger, R. (2002). *Perceived organizational support: A review of the literature*. *Journal of Applied Psychology, 87*(4), 698–714.

Tambunan, W., & Sudiarno, A. (2024). *Toxic leadership and workplace collaboration: Evidence from Indonesian institutions*. *Leadership & Organization Development Journal, 45*(1), 14–26.

Taştan, S. (2017). *Toxic behaviors and organizational dysfunction: A behavioral perspective*. *International Journal of Organizational Analysis, 25*(5), 825–840.

Wang, Z., Xie, J., & Li, S. (2020). *Exploring relationships between a toxic workplace environment, workplace stress, and project success: The moderating effect of organizational support*. *Risk Management and Healthcare Policy, 13*, 1055–1067.

# Breakout Room 5

# ทักษะและสมรรถนะสำหรับอนาคตเพื่อเสริมศักยภาพความพร้อมในการทำงาน

**6 สิงหาคม 2569 เวลา 13.00 น. - 16.30 น.**

ดร.รังสรรค์ มณีเล็ก

รศ.ดร.นริสรา พึ่งโพธิ์สภ

ผู้ทรงคุณวุฒิอภิปรายนำและให้ข้อเสนอแนะ

## การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยประเด็น ทักษะและสมรรถนะสำหรับอนาคต เพื่อเสริมศักยภาพความพร้อมในการทำงาน

**การพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**
*ก้องเกียรติ พัฒนวิชชากุล*

**การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps) เพื่อเสริมสร้างทักษะอาชีพ และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
*ณเอก อิ่งเสือ*

**การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR model เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียน ในรายวิชาโครงงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**
*วราพร เชื่อนแก้ว*

**การยกระดับหลักสูตรอาชีวศึกษาสู่มาตรฐานสากล: การพัฒนากำลังคนด้านเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์เพื่อรองรับอุตสาหกรรม 4.0 ในพื้นที่ EEC**
*เจนจบ มาเพ็ชร์*

**การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**
*ภานุวัฒน์ เกียรตินฤมล*

**การพัฒนารูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2**
*จิราภรณ์ เรืองรักษ์*

**ระบบนิเวศการเรียนรู้เคมีแบบให้อิสระร่วมกับปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง (EMPOWER-chem) เพื่อพัฒนาทักษะรองรับการทำงานในอนาคตและการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง**
*ศรายุทธ ชาญนคร*

**การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**
*ธีระวัฒน์ ทุ่งคำ*

ThaiCER THAILAND INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION RESEARCH 2026

# การพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

A Development of Communication in Competency-Based Curriculum by KWL-Plus Technique with Infographics for High School Students

**ก้องเกียรติ พัฒนวิชชากุล**

โรงเรียนทับกฤชพัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์

**Corresponding Author:** kongkiat.pha@gmail.com

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก 2) เปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม 3) ศึกษาความพอใจต่อการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก จำนวน 6 แผน 2) แบบวัดสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะ แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และ 3) แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาภาษาไทยแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน และการทดสอบทีกรณีกลุ่มตัวอย่างเดียว ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกมีสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกมีสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกมีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมสามารถปรับระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนได้อย่างยืดหยุ่นตามความเหมาะสม และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง

**คำสำคัญ :** สมรรถนะการสื่อสาร, หลักสูตรฐานสมรรถนะ, เทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัส

**บทนำ**

ในสังคมปัจจุบันซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม การสื่อสารนับเป็นทักษะสำคัญที่มีบทบาทต่อการดำรงชีวิต การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคม สมรรถนะการสื่อสารจึงมิได้หมายถึงเพียงความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อถ่ายทอดสารเพียงเท่านั้น แต่ครอบคลุมถึงความสามารถในการรับสาร การวิเคราะห์ และการตีความ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2565: 25) กล่าวถึงสมรรถนะการสื่อสารว่าเป็นความสามารถในการรับและส่งสารบนพื้นฐานความเข้าใจและความเคารพในความคิดหรือวัฒนธรรมที่แตกต่าง ตลอดจนสามารถเลือกใช้กลวิธีการสื่อสารทั้งวัจนภาษา อวัจนภาษาหรือการสื่อความหมายผ่านสื่อในรูปแบบต่าง ๆ อย่างเหมาะสม

แนวคิดสมรรถนะการสื่อสารจึงได้รับความสำคัญอย่างยิ่งในบริบทการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และการจัดการศึกษา เนื่องจากเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ตลอดชีวิต การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการสร้างปฏิสัมพันธ์เชิงสร้างสรรค์ระหว่างบุคคล โดยยุทธศาสตร์ชาติได้กำหนดเป้าหมายการขับเคลื่อนการพัฒนาให้ประเทศเจริญก้าวหน้าไปในอนาคต ซึ่งทรัพยากรมนุษย์เป็นปัจจัยขับเคลื่อนสำคัญในการยกระดับการพัฒนาประเทศในทุกมิติไปสู่เป้าหมายการเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วที่ขับเคลื่อนโดยภูมิปัญญาและนวัตกรรมในอีก 20 ปีข้างหน้า โดยเน้นความสำคัญของการสื่อสารในแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติที่ปรากฏในแผนแม่บทพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต และแผนแม่บทการพัฒนาการเรียนรู้ ดังจะเห็นได้ว่ามีการวางมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 ในรูปแบบของผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา ได้กำหนดคุณลักษณะของคนไทย 4.0 ที่ตอบสนองวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน โดยกำหนดสมรรถนะการสื่อสาร ได้แก่ การสื่อสาร ทักษะการสื่อสาร สื่อสารเชิงบวก ไว้ในคุณลักษณะด้านที่ 2 ผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรมตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2562: 21)

ถึงแม้สมรรถนะการสื่อสารจะมีความสำคัญต่อการศึกษาหาความรู้ของนักเรียน แต่จากสภาพการเรียนการสอนปัจจุบันพบว่า นักเรียนจำนวนมากยังคงมีปัญหาในเรื่องสมรรถนะการสื่อสาร ดังเห็นได้จากผลการประเมินนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ที่ทำการประเมินการรู้เรื่องการอ่าน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสมรรถนะการสื่อสาร โดยเลือกประเมินนักเรียนอายุ 15 ปี พบว่า การทดสอบความฉลาดรู้ด้านการอ่าน PISA 2022 คะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยคือ 379 ซึ่งต่ำกว่าการทดสอบความฉลาดรู้ด้านการอ่าน PISA 2018 ที่คะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยคือ 393 และมีคะแนนต่ำกว่าการทดสอบความฉลาดรู้ด้านการอ่านในครั้งที่ผ่านมา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2568: 48) นอกจากนั้นการรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติที่ทำการจัดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (O-NET) ปีการศึกษา 2567 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า โรงเรียนทับกฤชพัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ มีผลการทดสอบทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ได้คะแนนเฉลี่ยโดยภาพรวมร้อยละ 48.60 ซึ่งมีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งในระดับสถานศึกษาและระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสนั้น เป็นวิธีที่เน้นการนำโครงสร้างความรู้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนมาช่วยในการอ่าน ใช้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่ได้จากการอ่าน

มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับครูผู้สอน มีการคาดคะเน ตรวจสอบความถูกต้อง และการตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน ซึ่งวิธีสอนแบบนี้จะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่อ่านมากยิ่งขึ้น การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสจึงมีประโยชน์ต่อนักเรียนในการฝึกทักษะการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และเขียนสรุป ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนลักษณะนี้จะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่อ่านมากขึ้น โดยที่เทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสนั้นได้ถูกพัฒนามาจากเทคนิคเคดับเบิลยูแอลของ Ogle (1987: unpaged; อ้างถึงใน วัชรา เล่าเรียนดี. 2560: 205-210) โดยมุ่งเน้นพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารให้กับนักเรียน โดยมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอ่านอย่างกระตือรือร้น เป็นการอ่านที่ฝึกถามตนเอง การใช้ความคิดในเรื่องที่อ่าน พัฒนาสมรรถภาพในการกำหนดเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ในการอ่านสรุปสาระสำคัญจากเรื่องที่อ่าน และจัดการกับสาระความรู้ขึ้นมาใหม่ตามความเข้าใจของตนเอง จึงอาจกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสเป็นการสอนอย่างเป็นลำดับขั้นตอนและมีประสิทธิภาพ ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของมหกิจ ปางวิภาศ (2568) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย KWL Plus ร่วมกับสื่อมัลติมีเดียที่มีต่อทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะทางการอ่านภาษาอังกฤษหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของนันทวัฒน์ สกุลภัทระทรัพย์ (2568) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ด้วยเทคนิค KWL Plus ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของจามจุรี ทุมแก้ว (2566) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการอ่านจับใจความสำคัญโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ KWL Plus สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม พบว่า นักเรียนมีทักษะการอ่านจับใจความของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

แม้ว่าการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้คัดเลือกมาให้สอดคล้องกับการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้ว แต่จากสภาวการณ์โลกในยุคปัจจุบันได้เข้าสู่การเปลี่ยนแปลงที่เรียกว่า Disruption ทำให้สังคมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิต ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน เพื่อรองรับความเจริญก้าวหน้าที่กำลังโถมเข้ามาอย่างรวดเร็ว (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2564: 8-17) สอดคล้องกับ พรรณราย เทียมทัน (2565: 27) ที่กล่าวว่า โลกที่เปลี่ยนแปลงไปในทุกขณะอย่างรวดเร็ว การเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนจึงเป็นสิ่งที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีจึงมีความสำคัญ และด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีสูงขึ้นเรื่อย ๆ มีการประดิษฐ์คิดค้นสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบของการนำเทคโนโลยีเข้ามาปรับใช้อย่างหลากหลาย เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้นั้นให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสอดคล้องเป็นไปตามสภาพสังคมในศตวรรษที่ 21 อย่างมากมาย เช่น การใช้สื่อมัลติมีเดีย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ความเป็นจริงเสริม เลิร์นนิ่งอ็อบเจ็กต์ และอินโฟกราฟิก เป็นต้น

อินโฟกราฟิกเป็นคำทับศัพท์จากภาษาอังกฤษ หมายถึง การนำข้อมูลหรือความรู้มาสรุปเป็นสารสนเทศในลักษณะของข้อมูล และกราฟิกที่ออกแบบเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว นำเสนอข้อมูลข่าวสาร ให้ความรู้หรือแนะนำเรื่องต่าง ๆ ให้เข้าใจง่ายในเวลารวดเร็ว (ศุภลักษณ์ จุเครือ. 2561: 1) นอกจากนั้นยังสามารถทำเรื่องยากให้เป็นเรื่องง่าย ผ่านการใช้เครื่องหมาย สัญลักษณ์ สอดคล้องกับทฤษฎีเครื่องหมายของ Tolman (n.d.: unpaged; อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี. 2564: 63-64) กล่าวว่า ครูผู้สอนต้องการให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหา ครูผู้สอนจำเป็น

จะต้องสอดแทรกเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ เพื่อให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายขึ้น ดังนั้นอินโฟกราฟิกจึงสามารถสร้างประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาสมรรถนะการสื่อสารและพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก ซึ่งเป็นกิจกรรมการสอนที่มุ่งเน้นพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะให้กับนักเรียน เพื่อมุ่งหวังที่จะส่งเสริมให้ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนวิชาภาษาไทยนั้นดีขึ้น ทั้งเป็นการตอบสนองนโยบายปฏิรูปการศึกษาให้ครูมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาภาษาไทยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก

2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

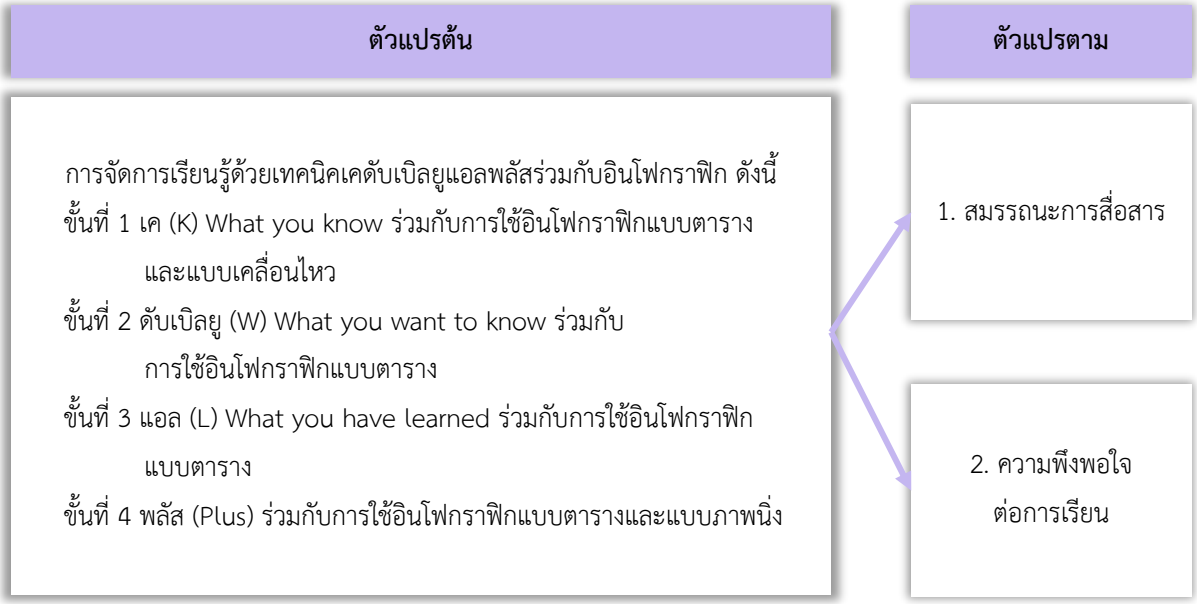
3. เพื่อศึกษาความพอใจต่อการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัย และแนวคิดที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัส พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสนั้น เป็นวิธีที่เน้นการนำโครงสร้างความรู้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนมาช่วยในการอ่าน ใช้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่ได้จากการอ่าน มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับครูผู้สอน มีการคาดคะเนตรวจสอบ ความถูกต้องและการตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน ซึ่งวิธีสอนแบบนี้จะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่อ่านมากยิ่งขึ้น การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัส จึงมีประโยชน์ต่อนักเรียนในการฝึกทักษะการอ่าน การคิดวิเคราะห์และเขียนสรุป ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนลักษณะนี้จะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่อ่านมากขึ้น โดยที่เทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสนั้นได้ถูกพัฒนามาจากเทคนิคเคดับเบิลยูแอลของ Ogle (1987: unpaged; อ้างถึงในวัชรา เล่าเรียนดี. 2560: 205-210) โดยมุ่งเน้นพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารให้กับนักเรียน นอกจากนั้นการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอ่านอย่างกระตือรือร้น เป็นการอ่านที่ฝึกถามตนเอง การใช้ความคิดในเรื่องที่อ่าน พัฒนาสมรรถภาพในการกำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ในการอ่าน สรุปสาระสำคัญจากเรื่องที่อ่านและจัดการกับสาระความรู้ขึ้นมาใหม่ตามความเข้าใจของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของ Ausubel (1963: 77-97; อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี. 2564: 68) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีความหมายแก่นักเรียน ผู้สอนจะต้องทำให้นักเรียนเชื่อมโยงกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่รู้มาก่อน และการนำเสนอความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนเนื้อหาสาระนั้นอย่างมีความหมาย

และการนำอินโฟกราฟิกเข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรมจะช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าถึงเข้าใจเนื้อหาสาระที่ต้องการสื่อได้ง่ายขึ้นและรวดเร็วขึ้น เนื่องจากข้อมูลในอินโฟกราฟิกผ่านการสรุปด้วยแผนภาพในภาพเดียว ผ่านการใช้เครื่องหมาย หรือการใช้สัญลักษณ์ สอดคล้องกับทฤษฎีเครื่องหมายของ Tolman (n.d.: unpaged; อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี. 2564: 63-64) กล่าวว่า ครูผู้สอนต้องการให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหา ครูผู้สอนจำเป็นจะต้องสอดแทรกเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ เพื่อให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายขึ้นเป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลเชิงสร้างสรรค์ในมุมมองที่แปลกตาทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์ในโลกปัจจุบัน (สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา. 2561: 5)

จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัย และแนวคิดที่เกี่ยวข้องทำให้ผู้วิจัยเห็นว่าถ้านำเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสมาใช้ร่วมกับอินโฟกราฟิกในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารให้กับนักเรียนจะช่วยให้นักเรียนเกิดสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดกรอบความคิดของการวิจัยดังภาพที่ 1 ดังนี้




**ภาพ 1:** กรอบความคิดของการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Research) ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest-Posttest Design) (ไพศาล วรคำ. 2564: 142) ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1:** แสดงแบบแผนการวิจัย

| ก่อนเรียน | ทดลอง | หลังเรียน |
|---|---|---|
| $O_1$ | X | $O_2$ |

$O_1$ แทน วัดสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะก่อนเรียน

X แทน การทดลองการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก

$O_2$ แทน วัดสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะหลังเรียน และวัดความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาภาษาไทย

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนทับกฤชพัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ ในปีการศึกษา 2568 จำนวน 170 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก

1.1 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง

1.2 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก

1.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรฐานสมรรถนะ

1.2.2 ศึกษาขั้นตอนวิธีการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2.3 เลือกเนื้อหาที่จะใช้ในการสอน สารคดี เรื่องสั้น นวนิยาย บทความ บทร้อยกรองร่วมสมัย และวรรณคดีในบทเรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2.4 นำเนื้อหาที่คัดเลือกมากำหนดหน่วยการเรียนรู้และเวลาเรียน

1.2.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก

1.3 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก

1.3.1 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญใช้ประกอบการประเมินหรือตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1.3.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและหาคุณภาพ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรการสอน ด้านการวัดประเมินผล และด้านการสอนภาษาไทย เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการสอน

1.3.3 นำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ถ้าค่าเฉลี่ยมีค่า 3.51 ขึ้นไป และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 สามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ได้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2560: 103) ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54

1.3.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงสมบูรณ์แล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบวัดสมรรถนะการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.1 ลักษณะของแบบวัดสมรรถนะการสื่อสาร

แบบวัดสมรรถนะการสื่อสารที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วยคำถามที่ครอบคลุมพฤติกรรมสมรรถนะการสื่อสาร

2.2 การสร้างแบบวัดสมรรถนะการสื่อสาร

2.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดสมรรถนะการสื่อสารจากงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 กำหนดน้ำหนักของแบบวัดสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะตามน้ำหนักความสำคัญของวัตถุประสงค์และพฤติกรรมการเรียนรู้

2.2.3 เขียนข้อสอบวัดสมรรถนะการสื่อสารให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งควรออกข้อสอบเกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25% (บุญชม ศรีสะอาด. 2560: 68) เป็นจำนวน 60 ข้อ ทั้งนี้หลังจากที่นำไปทดลองใช้และวิเคราะห์หาคุณภาพแล้วนั้น จะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออกและใช้จริง 30 ข้อ

2.3 การหาคุณภาพของแบบวัดสมรรถนะการสื่อสาร

2.3.1 นำแบบวัดสมรรถนะการสื่อสารที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับสมรรถนะที่ต้องการจะวัด

2.3.2 นำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นรายข้อ เพื่อเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไปไว้ใช้ เพราะถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (ไพศาล วรคำ. 2564: 269) พบว่า ข้อสอบอยู่ในเกณฑ์ทั้งหมด ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 - 1.00 สามารถนำไปใช้ได้ทั้งหมด

2.3.3 นำแบบวัดสมรรถนะการสื่อสาร จำนวน 60 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 32 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (B)

2.3.4 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน เพื่อหาค่าความยาก (p) แบบอิงเกณฑ์ และค่าอำนาจจำแนก (B) แบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของแบรนแนน (ไพศาล วรคำ. 2564: 306) และคัดเลือกแบบวัดสมรรถนะการสื่อสารที่มีค่าความยากระหว่าง 0.36 - 0.67 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.22 - 0.24 จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของโลเวทท์ ได้ค่าเท่ากับ 0.73 ซึ่งอยู่ในระดับความเชื่อมั่นสูง (เกียรติสุดา ศรีสุข. 2552: 144)

2.3.5 นำแบบวัดสมรรถนะการสื่อสารไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.1 ลักษณะของแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียน

แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามวิธีของลิเคิร์ท จำนวน 15 ข้อ

3.2 การสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียน

3.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดความพึงพอใจของนักเรียนเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการสอน และด้านสื่อการสอน

3.2.2 การกำหนดรูปแบบและฉบับร่างของแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียน โดยผู้วิจัยกำหนดรูปแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามแนววิธีของลิเคิร์ท (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2550: 83) จำนวน 25 ข้อ และต้องการใช้จริง 15 ข้อ โดยกำหนดระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ (อนุวัติ คูณแก้ว. 2562: 135)

3.3 การหาคุณภาพของแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียน

3.3.1 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ระหว่างข้อคำถามกับนิยามที่ต้องการวัด

3.3.2 นำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นรายข้อ เพื่อเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไปไว้ใช้ เพราะถือว่าเป็นข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (ไพศาล วรคำ. 2564: 269) พบว่า ข้อคำถามอยู่ในเกณฑ์ทั้งหมด ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 - 1.00 สามารถนำไปใช้ได้ทั้งหมด

3.3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียน จำนวน 25 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนทับกฤชพัฒนา จำนวน 32 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (ปิยะธิดา ปัญญา. 2565: 153-154) ผลการวิเคราะห์ พบว่า มีข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.3 ขึ้นไป จำนวน 21 ข้อและคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกระดับปานกลาง คือ ระหว่าง 0.31 - 0.78 จำนวน 15 ข้อ เพื่อนำไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (ไพศาล วรคำ. 2564: 288) ผลการวิเคราะห์ พบว่า มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 ซึ่งอยู่ในระดับสูง (เกียรติสุดา ศรีสุข. 2552: 144)

3.3.4 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

เมื่อรวบรวมข้อมูลได้แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การเปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนและหลังเรียนด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก

1.1 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนจากการทำแบบวัดสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะก่อนและหลังเรียนมาตรวจให้คะแนน แล้วบันทึกผลการสอบเป็นรายบุคคล

1.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะก่อนและหลังเรียนโดยการทดสอบสมมุติฐานของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระแก่กัน

1.3 แปลความหมายของผลการทดสอบสมมุติฐานตามข้อ 1

2. การเปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

2.1 นำคะแนนสมรรถนะการสื่อสารหลังเรียนมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 เปรียบเทียบคะแนนสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม โดยการทดสอบสมมุติฐานของกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มเดียว

2.3 แปลความหมายของผลการทดสอบสมมุติฐานตามข้อ 2

3. การศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก

3.1 นำคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2 นำค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไปแปลความหมายตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## ผลการวิจัย

**ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนและหลังเรียน ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก**

**ตาราง 2:** แสดงผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารก่อนและหลังเรียน

| การทดสอบ | $\overline{X}$ | S.D. | df | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| ก่อนเรียน | 15.75 | 1.41 | 39 | 36.120* | .000 |
| หลังเรียน | 25.73 | 1.52 | | | |

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน ที่รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก มีคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 15.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.41 คะแนนหลังเรียนเท่ากับ 25.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.52 โดยมีค่า Sig. = .000 ซึ่งน้อยกว่านัยสำคัญทางสถิติที่ .05 สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม**

**ตาราง 3:** แสดงผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารตามกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

| n | คะแนนเต็ม | คะแนนเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม | $\overline{X}$ | S.D. | df | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 | 30 | 24 | 25.73 | 1.52 | 39 | 7.183* | .000 |

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก มีคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 25.73 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 24 คะแนนหรือร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม โดยมีค่า Sig. = .000 ซึ่งน้อยกว่านัยสำคัญทางสถิติที่ .05 สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก มีสมรรถนะการสื่อสารหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก**

**ตาราง 4:** แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

| ประเด็นที่ | รายการ | $\overline{X}$ | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|---|---|---|---|---|
| | ด้านเนื้อหา | | | |
| 1 | การใช้ภาษาเข้าใจง่าย | 4.50 | 0.60 | มากที่สุด |
| 2 | เนื้อหาไม่ยากจนเกินไป | 4.18 | 0.84 | มาก |
| 3 | เนื้อหามีความหลากหลาย | 4.25 | 0.87 | มาก |
| 4 | เนื้อหามีประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้ | 4.35 | 0.70 | มาก |
| 5 | เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.63 | 0.67 | มากที่สุด |
| | รวม | 4.38 | 0.75 | มาก |
| | ด้านการจัดกิจกรรมการสอน | | | |
| 6 | อยากติดตามเรียนต่อเรื่อย ๆ | 4.25 | 0.67 | มาก |
| 7 | นักเรียนมีความสุขกับการเรียน | 4.25 | 0.87 | มาก |
| 8 | กิจกรรมการเรียนมีเวลาที่เหมาะสม | 4.73 | 0.45 | มากที่สุด |
| 9 | นักเรียนพอใจที่ได้ลงมือค้นคว้าด้วยตนเอง | 4.60 | 0.50 | มากที่สุด |
| 10 | กิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น | 4.33 | 0.86 | มาก |
| | รวม | 4.43 | 0.71 | มาก |
| | ด้านสื่อการสอน | | | |
| 11 | สื่อมีสีสันสวยงาม แปลกใหม่ | 4.60 | 0.59 | มากที่สุด |
| 12 | สื่อต่าง ๆ ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ชัดเจน | 4.10 | 0.96 | มาก |
| 13 | การนำเสนอด้วยอินโฟกราฟิกน่าสนใจ | 4.60 | 0.63 | มากที่สุด |
| 14 | สามารถเลือกเนื้อหาที่อยากเรียนได้เอง | 4.53 | 0.60 | มากที่สุด |
| 15 | ชอบและมีความสุขที่ได้เรียนด้วยบทเรียนนี้ | 4.53 | 0.78 | มากที่สุด |
| | รวม | 4.47 | 0.74 | มาก |
| | รวม 3 ด้าน | 4.43 | 0.74 | มาก |

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.43, S.D = 0.74) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดคือ ด้านสื่อการสอน ($\overline{X}$ = 4.47, S.D = 0.74) รองลงมา คือ ด้านการจัดกิจกรรมการสอน ($\overline{X}$ = 4.43, S.D = 0.71) และด้านเนื้อหา ($\overline{X}$ = 4.38, S.D = 0.75) ตามลำดับ

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### การสรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 15.75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.41 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 25.73 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.52 เมื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะก่อนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 25.73 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.52 เมื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม พบว่านักเรียนมีสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74

### การอภิปราย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก มีสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก มุ่งให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีครูผู้สอนคอยกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามให้ครอบคลุมสมรรถนะการสื่อสาร เพื่อให้นักเรียนได้แสวงหาคำตอบจากเรื่องที่อ่าน นำความรู้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนในขั้น K มาเชื่อมโยงสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่มีความหมายและนักเรียนยังได้ฝึกการจัดระเบียบข้อมูลความรู้และการความคิดเชื่อมโยงกับความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากอ่าน และในขั้น Plus โดยการสร้างแผนผังความคิดถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการอ่าน ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของ Ausubel (1963: 77-97; อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี. 2564: 68) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีความหมายแก่นักเรียนหรือเกิดประโยชน์นั้นผู้สอนจะต้องทำให้นักเรียนเชื่อมโยงกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่รู้มาก่อน และการนำเสนอความคิดรวบยอด หรือมโนทัศน์จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนเนื้อหาสาระนั้นอย่างมีความหมาย และสอดคล้องกับสุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ (2547: 88) ได้กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเกิดทักษะสมรรถนะการสื่อสาร ให้นักเรียนได้คิดอย่างรู้ตัวว่า ตนคิดอะไร มีวิธีการคิดอย่างไร สามารถตรวจสอบความคิดของตนเองได้ และปรับเปลี่ยนกลวิธีการคิดของตนได้ โดยนักเรียนจะได้รับการฝึกให้

ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง รวมทั้งการใช้อินโฟกราฟิกเข้ามาร่วมในการจัดกิจกรรมซึ่งจะช่วยสร้างความสนใจ เร้าความสนใจของนักเรียนให้อย่างที่จะศึกษาบทอ่าน จึงส่งผลให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก มีสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมหกิจ ปางวิภาศ (2568) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย KWL Plus ร่วมกับสื่อมัลติมีเดียที่มีต่อทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีทักษะทางการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของนันทวัฒน์ สกุลภัทระทรัพย์ (2568) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ ด้วยเทคนิค KWL Plus ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของมะลิวรรณ สุรานิตย์ (2564) ได้วิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL Plus ที่ส่งเสริมทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของสุทธินี เมืองมูล (2565) ได้วิจัยเรื่อง ผลของการใช้เทคนิค KWL Plus เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความสามารถด้านการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกมีสมรรถนะการสื่อสารตามหลักสูตรฐานสมรรถนะหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสประกอบไปด้วย ขั้นที่ 1 เค (K) What you Know โดยให้นักเรียนศึกษาชื่อเรื่องบทอ่าน แล้วให้นักเรียนตั้งคำถามจากชื่อเรื่อง แล้วนำความรู้หรือประสบการณ์เดิมของนักเรียนมาใช้ในการตอบเป็นการสำรวจความรู้เดิมของนักเรียน และเขียนคำตอบลงในช่อง K จากนั้นขั้นที่ 2 ดับเบิลยู (W) What you Want to Know ให้นักเรียนระบุสิ่งที่ต้องการเรียนรู้จากสิ่งที่จะอ่านโดยการตั้งคำถาม ในขั้นนี้ครูต้องคอยกระตุ้นนักเรียนให้ตั้งคำถามที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่สมรรถนะการสื่อสารทั้ง 3 ด้านคือ การรับสารอย่างมีสติและถอดรหัสเพื่อให้เกิดความเข้าใจ การรับส่งสารบนพื้นฐานความเข้าใจและความเคารพในความคิดเห็นและวัฒนธรรมที่แตกต่าง และการเลือกใช้กลวิธีการสื่อสารอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคมเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการสื่อสาร แล้วเขียนคำถามลงในช่อง W จากนั้นในขั้นที่ 3 แอล (L) What you Have Learned นักเรียนศึกษาบทอ่านจากใบความรู้ เมื่อนักเรียนอ่านบทอ่านจบแล้วให้บันทึกสิ่งที่รู้จากการอ่านอาจเป็นความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นหรือเป็นความรู้ที่ตอบข้อคำถามในขั้น W แล้วเขียนความรู้นั้นลงในช่อง L ในระหว่างการอ่านนี้หากเกิดคำถามข้อสงสัยระหว่างการอ่านให้เขียนคำถามเพิ่มเติมได้ และในขั้นสุดท้ายขั้นที่ 4 พลัส (Plus) นักเรียนจะได้เขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่อ่านโดยสรุปเป็นใจความเดียวกันร้อยเรียงถ้อยคำ และเพื่อสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมาย เพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น โดยให้นักเรียนสร้างแผนผังความคิดสรุปความรู้ทั้งหมดที่ได้จากการอ่าน ซึ่งในแต่ละขั้นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะสมรรถนะการสื่อสาร การคิดวิเคราะห์ การเขียนสรุปความ และนำเสนอความรู้ด้วยตนเอง ดังที่ วัชรา เล่าเรียนดี (2555: 126) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัส เป็นการสอนอ่านอย่างกระตือรือร้น ฝึกให้นักเรียนได้ถามตนเอง ใช้ความคิด และคิดในเรื่องที่อ่านเป็นสำคัญ จัดการกับสาระความรู้ขึ้นใหม่ตามความเข้าใจของตนเอง

ทั้งยังส่งเสริมและเป็นการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ให้กับนักเรียน จึงส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัส นักเรียนมีสมรรถนะการสื่อสารหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจามจุรี ทุมแก้ว (2566) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการอ่านจับใจความสำคัญโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ KWL Plus สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะความสามารถด้านการอ่านจับใจความสำคัญหลังเรียนเท่ากับ 81.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก มีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก อาจเนื่องมาจากในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกนั้น นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมตลอดเวลา ทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นแบบเชิงรุก ไม่เกิดความรู้เบื่อหน่ายในระหว่างการเรียนการสอน อีกทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาความสามารถในการอ่านของนักเรียน โดยการอ่านงานเขียนที่หลากหลายทั้ง สารคดี เรื่องสั้น นวนิยาย บทความ บทร้อยกรองร่วมสมัย และวรรณคดีในบทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องที่เนื้อหาน่าสนใจ ดังที่ Clark, & Graves (2005: unpaged; อ้างถึงใน ทิฆัมพร เด่นโยธา. 2561: 69) ที่กล่าวว่า วิธีสร้างแรงจูงใจในการอ่าน คือ การคัดเลือกบทอ่านที่มีความสอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน นอกจากนั้นนักเรียนต่างมีภูมิหลังความสามารถ และความสนใจที่แตกต่างกัน ครูจึงควรเลือกเนื้อหา ประเภทหัวข้อและระดับการใช้ภาษาในการกำหนดบทอ่านที่เหมาะสมต่อความสนใจของนักเรียน เพื่อช่วยพัฒนาทัศนคติที่ดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกบทอ่านที่มีหลากหลาย เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน จึงทำให้นักเรียนชอบการอ่านเพิ่มขึ้น อีกทั้งในการจัดกิจกรรมเรียนรู้ที่หลากหลายให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติ ทั้งยังใช้ร่วมกับอินโฟกราฟิกในการนำเข้าสู่บทเรียน และการสรุปองค์ความรู้ที่เกิดขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเครื่องหมายของ Tolman (n.d.: unpaged; อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี. 2564: 63-64) กล่าวว่า ครูผู้สอนต้องการให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหา ครูผู้สอนจำเป็นจะต้องสอดแทรกเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ เพื่อให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายขึ้น และระหว่างการจัดกิจกรรมนักเรียนยังได้ตั้งเป้าหมายแล้วลงมือค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และเมื่อได้คำตอบก็เกิดความรู้สึกภูมิใจในตนเอง จึงส่งผลให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกมีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของพิมพิกา พรชัย (2568) ได้วิจัยเรื่อง ผลของการใช้กลวิธี KWL Plus ร่วมกับเกมส์ Kahoot เพื่อส่งเสริมการอ่านเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนการอ่านภาษาอังกฤษอยู่ในระดับมาก และงานวิจัยของณัฐนันท์ โม้พิมพ์ (2565) ได้วิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบ KWL-Plus ที่มีต่อความสามารถด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWL-Plus มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และงานวิจัยของ สุทธินี เมืองมูล (2565) ได้วิจัยเรื่อง ผลของการใช้เทคนิค KWL Plus เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการอ่านภาษาอังกฤษ เพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWL Plus โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

**ข้อเสนอแนะ**

1. ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก พบว่า ในการจัดกิจกรรมช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์และการตั้งคำถาม ซึ่งส่งผลต่อการสื่อสารที่มีเหตุผลและลำดับความคิดชัดเจน

ในขั้น L และ Plus นักเรียนต้องเขียนสรุปความรู้จากสิ่งที่อ่านและถ่ายทอดความคิด ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดสรรเวลาในการทำกิจกรรมให้เพียงพอ

2. ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิก ครูสามารถนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะด้านการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการพัฒนาศักยภาพครูด้านการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิกเพื่อให้สามารถนำไปใช้พัฒนาสมรรถนะการสื่อสารของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูแอลพลัสร่วมกับอินโฟกราฟิกช่วยให้นักเรียนสามารถเรียบเรียงความคิดอย่างเป็นระบบซึ่งการใช้สื่ออินโฟกราฟิกช่วยเปลี่ยนข้อมูลที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่ายและสื่อสารข้อมูลได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น ควรส่งเสริมการใช้สื่อภาพและเทคโนโลยีดิจิทัลควบคู่กับกระบวนการเรียนรู้เชิงคิดวิเคราะห์เพื่อพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารของผู้เรียนให้สอดคล้องกับบริบทในศตวรรษที่ 21

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


เกียรติสุดา ศรีสุข. (2552). **ระเบียบวิธีวิจัย.** (พิมพ์ครั้งที่ 3). เชียงใหม่: โรงพิมพ์คลองชั่ง.

จามจุรี ทุมแก้ว, บรรจง บุรินประโคน, และจำรัส สุขแป. (2566, พฤษภาคม-สิงหาคม). การพัฒนาทักษะการอ่านจับใจความสำคัญโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ KWL Plus สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม. **วารสารวิชาการ มจร บุรีรัมย์.** (8)2: 52-64.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2564). **การจัดการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง.** กรุงเทพฯ: วีพรินท์.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2550). **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย.** (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ณัฐนันท์ โม้พิมพ์. (2565). **การจัดการเรียนรู้แบบ KWL-Plus ที่มีต่อความสามารถด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ทิฆัมพร เด่นโยธา. (2561). **ผลการใช้เทคนิคเคดับเบิ้ลยูแอลพลัสเพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านจับใจความสำคัญวิชาภาษาไทยและเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสบเมยวิทยาคม.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการเรียนรู้) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ทิศนา แขมมณี. (2564). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.** (พิมพ์ครั้งที่ 25). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นันทวัฒน์ สกุลภัทระทรัพย์. (2568). **การพัฒนาทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ด้วยเทคนิค KWL Plus ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนภาษาไทย). มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). **การวิจัยเบื้องต้น.** (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ปิยะธิดา ปัญญา. (2565). **สถิติสำหรับการวิจัย.** (พิมพ์ครั้งที่ 3). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.

พรรณราย เทียมทัน. (2565). **เทคโนโลยีการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.** นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

พิมพิกา พรชัย. (2568). **ผลของการใช้กลวิธี KWL Plus ร่วมกับเกมส์ Kahoot เพื่อส่งเสริมการอ่านเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาตรมหาบัณฑิต (ภาษาอังกฤษ) มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

ไพศาล วรคำ. (2564). **การวิจัยทางการศึกษา.** (พิมพ์ครั้งที่ 11). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.

มหกิจ ปางวิภาศ. (2568). **การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย KWL Plus ร่วมกับสื่อมัลติมีเดียที่มีต่อทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

มะลิวรรณ สุรานิตย์. (2566). **การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL Plus ที่ส่งเสริมทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วัชรา เล่าเรียนดี. (2560). **กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาการคิดและยกระดับคุณภาพการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21.** นครปฐม: เพชรเกษมพริ้นติ้ง.

วัชรา เล่าเรียนดี. (2555). **รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด.** นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ศุภลักษณ์ จุเครือ. (2561). **การสร้างสื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบ Infographic.** นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหิดล.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2568). **ผลการประเมิน PISA 2022.** กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2565). **สมรรถนะหลัก 6 ด้าน.** กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา. (2561). **เทคนิคการจัดทำและการนำเสนอข้อมูลทางวิชาการในรูปแบบอินโฟกราฟิก.** กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). **รายงานผลการวิจัยและพัฒนากรอบสมรรถนะผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้นสำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** กรุงเทพฯ: บริษัท 21 เซ็นจูรี่ จำกัด.

สุทธินี เมืองมูล. (2565). **ผลของการใช้เทคนิค KWL Plus เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนภาษาอังกฤษ) มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ. (2545). **21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.** กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

อนุวัติ คูณแก้ว. (2562). **การวัดผลและประเมินผลการศึกษาแนวใหม่.** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

# การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR model เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียน ในรายวิชาโครงงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Development of the C-GROWAR Learning Management Model
to Enhance Analytical Thinking and Problem-Solving Skills
in Project-Based Learning for M.5 Students

**วราพร เขื่อนแก้ว**
โรงเรียนพานพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขตเชียงราย
**Corresponding Author:** waraporn.sunny@gmail.com

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียนในรายวิชาโครงงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (2) ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model ต่อการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียน และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนพานพิทยาคม จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย รูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model และแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน เครื่องมือวิจัยได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า (1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดและเสนอสถานการณ์ การสำรวจค้นคว้าและลงมือปฏิบัติ การอธิบายและสรุปความรู้ การขยายความรู้ และการนำความรู้ไปใช้และสะท้อนผล โดยเป็นรูปแบบที่เน้นกระบวนการโค้ช การใช้คำถามกระตุ้นการคิดและการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง (2) นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหาโดยรวมอยู่ในระดับสูงมาก และ (3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สะท้อนให้เห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model สามารถส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การเรียนรู้เชิงรุก และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** C-GROWAR Model, ทักษะการคิดวิเคราะห์, ทักษะการแก้ปัญหา, การโค้ชทางการศึกษา, การเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน

## บทนำ

ตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดให้ผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานต้องเรียนรู้เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ ทักษะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถคิดอย่างมีเหตุผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และมีจิตวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ในศตวรรษที่ 21 โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาทักษะแห่งศตว รรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี รวมทั้งทักษะชีวิตและอาชีพ เพื่อให้สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและโลกในอนาคต ทักษะเหล่านี้ล้วนเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต การพัฒนาตนเอง และการพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าอย่างยั่งยืน (วิภาพรรณ พินลา, 2561) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลให้ระบบการศึกษาต้องปรับตัวอย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านรูปแบบการจัดการเรียนรู้ บทบาทของครู และทักษะที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีเพื่อการดำรงชีวิตและการทำงานในอนาคต โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันจึงไม่ควรมุ่งเน้นเพียงการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ แต่ควรสร้างนิเวศการเรียนรู้ ที่เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนอย่างรอบด้าน และเชื่อมโยงการเรียนรู้กับบริบทของชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีความหมาย อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาหลายแห่งยังคงประสบกับข้อจำกัด เช่น การเรียนรู้ที่เน้นเนื้อหาทางทฤษฎีมากกว่าการลงมือปฏิบัติ การเรียนรู้ที่แยกขาดจากบริบทของชีวิตจริง ผู้เรียนขาดโอกาสในการตั้งคำถาม วิเคราะห์ปัญหา และตัดสินใจด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาได้อย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับผู้เรียนในโลกอนาคต ดังนั้น การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง มีส่วนร่วมในกระบวนการคิด และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จึงเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาในปัจจุบัน

แนวคิดการโคชตามโมเดล GROW (Goal, Reality, Options, Will) เป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับอย่ากว้างขวางในการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ โดยเน้นการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิด การสะท้อนตนเอง และการกำหนดแนวทางการพัฒนาอย่างเป็นระบบ (มงคล จิตรโสภิณ,2022) เมื่อนำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็น “โค้ชการเรียนรู้” ที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งเป้าหมาย วิเคราะห์สถานการณ์ ค้นหาทางเลือก และตัดสินใจลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง กระบวนการดังกล่าวช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึกและพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ แนวคิดการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงเนื้อหาวิชากับสถานการณ์หรือปัญหาในชีวิตจริงของผู้เรียน (พิมพลอย ตามตระกูล,2022) โดยใช้บริบทที่ผู้เรียนคุ้นเคยหรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้สำรวจ วิเคราะห์ และทำความเข้าใจปัญหาในบริบทต่าง ๆ ผ่านกระบวนการสืบค้นข้อมูล การทดลอง การอภิปราย และการทำโครงงาน

ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับการนำไปใช้จริง และสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างองค์ความรู้ได้อย่างมีความหมาย

เมื่อพิจารณาลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงาน จะพบว่า ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การค้นหาและกำหนดประเด็นปัญหา การตั้งคำถาม การวางแผนศึกษา การสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการสรุปผลและนำเสนอผลงาน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวไม่สามารถเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากผู้เรียนขาดการชี้แนะหรือกระบวนการกระตุ้นการคิดที่เหมาะสม ดังนั้น “การโค้ช” จึงเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ในรายวิชาโครงงาน เนื่องจากกระบวนการโค้ชเปิดโอกาสให้ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกทางการเรียนรู้ และใช้คำถามเชิงกระตุ้นการคิดเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ และสะท้อนการเรียนรู้ด้วยตนเอง มากกว่าการบอกคำตอบโดยตรง กระบวนการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาโครงงานจากปัญหาหรือสถานการณ์จริงได้อย่างมีความหมาย และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงผ่านการลงมือปฏิบัติจริง นอกจากนี้การบูรณาการแนวคิดการโค้ชร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน ยังช่วยส่งเสริมทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นทักษะจำเป็นสำหรับผู้เรียนในโลกปัจจุบัน

จากประสบการณ์การจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงานของผู้วิจัยในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 5 ที่มีเป้าหมายสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ฝึกตั้งคำถาม ศึกษาค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการวิจัยหรือการพัฒนานวัตกรรม แต่จากการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาพบว่า ผู้เรียนจำนวนมากยังประสบปัญหาในการพัฒนาโครงงานอย่างมีคุณภาพ โดยเฉพาะในขั้นตอนของการค้นหาและกำหนดประเด็นปัญหาที่จะนำมาศึกษา ผู้เรียนจำนวนไม่น้อยยังขาดทักษะในการสังเกต วิเคราะห์ และเชื่อมโยงปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันหรือบริบทแวดล้อมของตนเอง ทำให้ไม่สามารถระบุปัญหาที่มีความหมายหรือมีคุณค่าทางการศึกษาได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ ผู้เรียนยังขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้การพัฒนาโครงงานมักเกิดจากการเลียนแบบหัวข้อเดิม ๆ หรือเลือกหัวข้อที่ขาดความเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงรอบตัว ผู้เรียนจึงไม่สามารถต่อยอดองค์ความรู้ไปสู่การสร้างนวัตกรรมหรือแนวทางแก้ปัญหาใหม่ ๆ ได้อย่างเต็มศักยภาพ กระบวนการเรียนรู้จึงมักเน้นเพียงการทำรายงานหรือการดำเนินโครงงานตามขั้นตอน มากกว่าการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการคิด วิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติจริง ปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า ผู้เรียนยังขาดโอกาสในการพัฒนาทักษะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงระบบ และการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง หากผู้เรียนไม่สามารถมองเห็นปัญหาใกล้ตัวหรือบริบทแวดล้อมของตนเองได้อย่างลึกซึ้ง ก็จะส่งผลให้การพัฒนาโครงงานขาดความหมายและไม่สามารถนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของสังคมได้

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นและวิเคราะห์ปัญหาจากบริบทใกล้ตัว รวมทั้งฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ การตั้งคำถาม และการออกแบบแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ จึงเป็นแนวทางสำคัญในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ในรายวิชาโครงงาน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาโครงงานที่มีความหมาย สร้างองค์ความรู้ใหม่ และนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้และนิเวศการเรียนรู้ โดยใช้การโคชตามแนวคิด GROW Model ร่วมกับการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียนในรายวิชาโครงงาน

งานวิจัยนี้มีความสำคัญต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความยืดหยุ่น พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง และสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนาสังคมได้อย่างยั่งยืน อันเป็นเป้าหมายสำคัญของการศึกษาในศตวรรษที่ 21

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model โดยสังเคราะห์แนวคิดการโค้ชตาม GROW Model ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning) และการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning) เพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสถานการณ์จริง คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ตั้งคำถาม ค้นหาทางเลือก และลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง ภายใต้บทบาทของครูในฐานะ “โค้ชการเรียนรู้” ที่คอยใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน นวัตกรรมรูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) กำหนดและเสนอสถานการณ์ (Context & Goal) (2) สำรวจ ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติ (Reality) (3) อธิบายและสรุปความรู้ (Options) (4) ขยายความรู้ (Way Forward / Will) และ (5) นำความรู้ไปใช้และสะท้อนผล (Application & Reflection) กระบวนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวอาจจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากบริบทจริง ฝึกการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ โดยมีครูทำหน้าที่เป็นโคชให้กับผู้เรียน ซึ่งจะช่วยส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์การแก้ปัญหา และการเรียนรู้เชิงรุกของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งนำจะไปสู่การสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีความหมายและยั่งยืน ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาโครงงานและบริบททางการศึกษาอื่น ๆ ได้ต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียนในรายวิชาโครงงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model ต่อการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียน
3. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR model ในรายวิชาโครงงาน

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR model เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียน ในรายวิชาโครงงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน ดังนี้

**1. แนวคิดการโค้ชตาม GROW Model**

GROW Model เป็นกรอบแนวคิดในการโค้ชที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในระดับสากล โดยพัฒนาโดย Sir John Whitmore ร่วมกับ Graham Alexander และ Alan Fine ในช่วงทศวรรษ 1980 เพื่อใช้เป็นกระบวนการสนทนาเชิงโค้ชที่มีโครงสร้างชัดเจน โมเดลดังกล่าวประกอบด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญ ได้แก่

1. Goal (เป้าหมาย) การกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนและท้าทาย ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมีทิศทางในการเรียนรู้

2. Reality (สถานการณ์จริง) การวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบัน ปัญหา หรือข้อจำกัดที่เกี่ยวข้อง

3. Options (ทางเลือก) การระดมความคิดเพื่อค้นหาแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้

4. Will / Way Forward (การลงมือปฏิบัติ) การตัดสินใจเลือกแนวทางและกำหนดแผนปฏิบัติจริง

Whitmore (2017) อธิบายว่า กระบวนการโค้ชตาม GROW Model ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการตระหนักรู้ในตนเองและสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการคิดและช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

แนวคิดดังกล่าวได้รับการนำมาประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษาอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสามารถส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ และการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้

**2. การเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning)**

การเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning) เป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหาทางวิชาการกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม รูปแบบและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นสิ่งที่ระบุได้ถึงการประสบความสำเร็จทางการเรียนรู้ หรือความล้มเหลวต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานต้องมีลำดับการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงบริบทเข้ากับความรู้อย่างค่อยเป็นค่อยไป (Pilot, A., & Bulte, A. M. W., 2007) จากการศึกษางานวิจัยของนักวิชาการและนักการศึกษาพบว่า รูปแบบและขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

De Jong (2007) เสนอกลวิธีสาหรับการจัดการเรียนการสอนแบบใช้บริบทเป็นฐาน ในวิชาเคมี ตามลำดับขั้นตอน 4 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอบริบทเบื่องต้น (Offering an introductory context) คือ ครูการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากรู้ในบริบทวิชา โดยการมุ่งให้นักเรียนเกิดคำถาม และสมมติฐานของคำตอบจากบริบทนั้น

ขั้นที่ 2 ขั้นรวบรวมและปรับแต่งคำถามของนักเรียน (Collecting and adapting students' questions) คือ ครูรวบรวมคำถามและสมมติฐานของคำตอบจากนักเรียน โดยใช้เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการใช้ทักษะการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์เพื่อตรวจสอบสมมติฐานนั้น ๆ

ขั้นที่ 3 ปรับโครงสร้างเนื้อหาตำราหรือเลือกข้อมูลเว็บไซต์ (Restructuring textbook content or selecting website information) คือ ครูให้นักเรียนหาข้อมูลหรือหลักฐานจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ข้อมูลในตำราหรือเว็บไซต์ เพื่อสนับสนุนสมมติฐานและโต้แย้งข้อกล่าวอ้างอื่น ๆ

ขั้นที่ 4 เสนอบริบทการติดตามผลต่อไป (Offering a follow-up inquiry context) คือ ครูนำเสนอบริบทของการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนนาเสนอข้อมูลสนับสนุนสมมติฐานของตนและข้อโต้แย้งกลับที่น่าเชื่อถือ ซึ่งนักเรียนต้องใช้ความรู้และทักษะการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของตนเอง

Gilbert (2007) เสนอวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเป็น 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 กำหนดสถานการณ์ (Setting focal event) ในขั้นนี้ครูผู้สอนนาเสนอบริบทแนะนำ (Introductory context) เพื่อทาให้นักเรียนตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องเรียนรู้โดยครูผู้สอนกำหนดสถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับนักเรียนหรือสถานการณ์ที่นักเรียนมีความสนใจ เพื่อให้นักเรียนได้นึกถึงและอภิปรายเกี่ยวกับ

สถานการณ์ดังกล่าวว่า เกิดขึ้นที่ไหน เมื่อไหร่ อย่างไร และผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร รวมถึงให้นักเรียนได้กำหนดปัญหาและคิดหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน (Learning task) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ร่วมมือกันทำกิจกรรมเป็นกลุ่มและมีการติดต่อสื่อสารกับนักเรียนคนอื่น เพื่อศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง เช่น การทดลอง การแก้ปัญหา การอภิปรายกลุ่มย่อย การแสดงบทบาทสมมติ การสืบค้นข้อมูล การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้หรือแนวคิดใหม่ๆ

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ (Learning key concept) ในขั้นนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับแนวคิดที่สำคัญที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นาเสนอข้อค้นพบต่าง ๆ รวมทั้งสรุปความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนจะต้องคานึงถึง ความรู้เดิมและความรู้พื้นฐานของนักเรียนด้วย

ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ (Recontextualise) ในขั้นนี้ครูผู้สอนนาเสนอบริบทสืบค้น (Inquiry context) เพื่อกระตุ้นนักเรียนให้มีการประยุกต์ใช้ความรู้ โดยครูผู้สอนจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่นๆ หรือการ ประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

จากการศึกษารูปแบบและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ของ De Jong (2006) และ Gilbert (2007) สามารถสรุปรูปแบบและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกาหนดสถานการณ์ (Setting focal event) คือ การจัดการเรียนรู้โดยเริ่มด้วยบริบทที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน อาจเป็นเหตุการณ์ สถานการณ์ในชีวิตจริงหรือสมมติ มากระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย คำถาม หรือสมมติฐานแนวคาตอบบนพื้นฐานความรู้เดิม

ขั้นที่ 2 การลงมือปฏิบัติ (Learning task) คือ ขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าที่มีหลากหลาย เช่น การสำรวจ การทดลอง การลงมือปฏิบัติ การสืบค้นข้อมูล การแก้ปัญหา การทำกิจกรรมภาคสนาม หรือลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง หรือกลุ่มย่อย การแสดงบทบาทสมมติ การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่าง ๆ เป็นต้น วิธีการเหล่านี้จะส่งผลให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ สร้างความรู้ หรือกระตุ้นแนวคิดใหม่ๆ ให้เกิดขึ้นได้

ขั้นที่ 3 การเรียนรู้แนวคิดสำคัญ (Learning key concept) คือ การเรียนรู้แนวคิดสำคัญที่เกี่ยวข้องกับบริบทผ่านการทำกิจกรรมนาเสนอ หรืออภิปรายแลกเปลี่ยนข้อค้นพบต่าง ๆ เพื่อร่วมกันสรุปความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Recontextualise) คือ การร่วมกันอภิปรายเชื่อมโยงเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในบริบทของสถานการณ์อื่นๆ หรือประยุกต์ความรู้ที่ได้เข้าสู่การใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ดังนั้นในขั้นตอนนี้บริบทจะทาหน้าที่เป็นตัวอย่างประกอบและขยายความรู้หลังจากเรียนรู้แนวคิดแล้ว

**3. การจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงาน**

การจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงาน (Project-Based Learning: PBL) เป็นแนวทางการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาปัญหาหรือหัวข้อที่สนใจผ่านกระบวนการค้นคว้า ทดลอง และสร้างผลงานหรือชิ้นงานจริง โดยผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการวางแผน ดำเนินการ และสรุปผลการเรียนรู้

Thomas (2000) ระบุว่า การเรียนรู้แบบโครงงานช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึก เนื่องจากผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล และการแก้ปัญหาในการพัฒนาผลงานของตนเอง นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบโครงงานยังช่วยพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร และการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21

**4. การสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model**

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิดการโค้ชตาม GROW Model ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning) และการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model ที่มุ่งส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยอักษรย่อใน C-GROWAR Model มีความหมายดังนี้

C = Context การกำหนดสถานการณ์หรือบริบทปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน ขั้นตอนนี้เป็นการเริ่มต้นกระบวนการเรียนรู้ โดยครูนำเสนอสถานการณ์ ปัญหา หรือบริบทที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

G = Goal การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้หรือเป้าหมายของการศึกษาโครงงาน โดยใช้คำถามเชิงโค้ชเพื่อช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวคิด Goal ใน GROW Modelครูใช้คำถามเชิงโค้ชเพื่อช่วยให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้และระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนด เพื่อสร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับปัญหาและเห็นความสำคัญของการเรียนรู้ โดยครูทำหน้าที่กระตุ้นการคิด เชื่อมโยงสถานการณ์กับเนื้อหาการเรียนรู้ และสนับสนุนให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ด้วยตนเอง

R = Reality การสำรวจสถานการณ์จริง การสืบค้นข้อมูล และการวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับบริบทของผู้เรียน สอดคล้องกับขั้น Reality ใน GROW Model ขั้นตอนนี้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า สำรวจข้อมูล และลงมือปฏิบัติเพื่อทำความเข้าใจปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำลังศึกษา ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การสืบค้นข้อมูล การทดลอง การเก็บข้อมูลภาคสนาม หรือการอภิปรายกลุ่ม ผู้เรียนได้วิเคราะห์สถานการณ์จริงและเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ

O = Options การค้นหาแนวทางหรือทางเลือกในการแก้ปัญหา ผ่านกระบวนการอภิปราย วิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอดคล้องกับขั้น Options ใน GROW Model ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนระดมความคิดเห็น แลกเปลี่ยนมุมมอง และใช้เหตุผลในการพิจารณาทางเลือกที่หลากหลาย โดยครูมีบทบาทในการชี้แนะสนับสนุนการใช้หลักฐานประกอบการอธิบาย และส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล

W = Way Forward / Will การวางแผนและกำหนดแนวทางในการดำเนินงานหรือขยายความรู้ไปสู่สถานการณ์ใหม่ สอดคล้องกับขั้น Will หรือ Way Forward ใน GROW Model ผู้เรียนได้ฝึกคิดสร้างสรรค์ วางแผนและตัดสินใจเลือกแนวทางในการประยุกต์ใช้ความรู้ ขณะที่ครูทำหน้าที่สนับสนุนการคิดต่อยอด กระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง และส่งเสริมการวางแผนอย่างเป็นระบบ

A = Application การนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา การพัฒนาโครงงาน หรือการสร้างนวัตกรรมจากสถานการณ์จริง

R = Reflection การสะท้อนผลการเรียนรู้ ทบทวนกระบวนการทำงาน และประเมินตนเอง เพื่อพัฒนาการเรียนรู้และการแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง

การสังเคราะห์แนวคิดดังกล่าวนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสถานการณ์จริง ใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ลงมือปฏิบัติจริง และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูทำหน้าที่เป็นโค้ชในการกระตุ้นการคิดและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน

**5. ทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา**

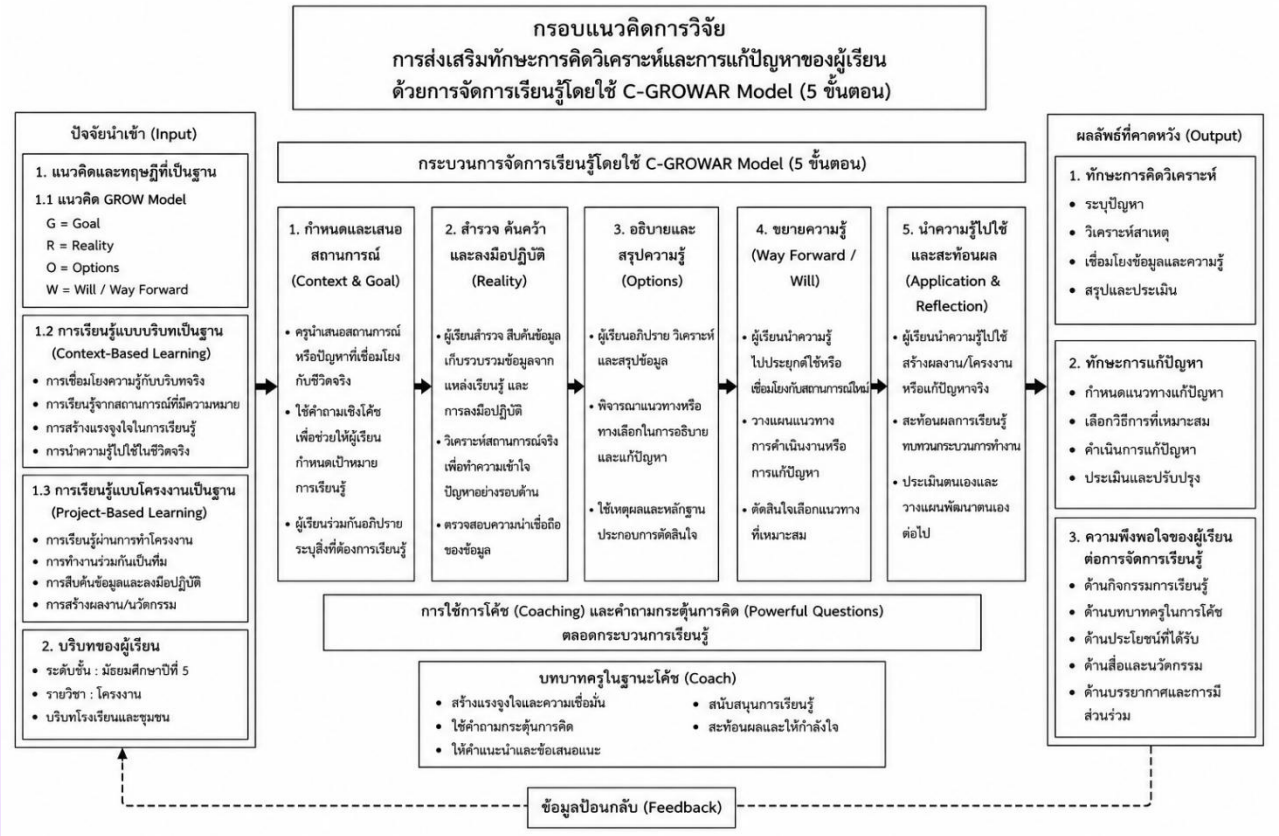
ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) เป็นความสามารถในการพิจารณาข้อมูลหรือสถานการณ์อย่างเป็นระบบ โดยการแยกแยะองค์ประกอบ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล และสรุปผลอย่างมีเหตุผล

Bloom (1956) ได้เสนอกรอบแนวคิดลำดับขั้นของการคิด (Bloom's Taxonomy) ซึ่งระบุว่าการคิดวิเคราะห์เป็นหนึ่งในทักษะการคิดระดับสูงที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจปัญหาและประเมินข้อมูลได้อย่างมีเหตุผล

ส่วนทักษะการแก้ปัญหา (Problem-Solving Skills) เป็นกระบวนการทางความคิดที่ผู้เรียนใช้ในการค้นหาวิธีการหรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดย Polya (1957) เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การทำความเข้าใจปัญหา
2. การวางแผนแก้ปัญหา
3. การดำเนินการตามแผน
4. การตรวจสอบและประเมินผล

ทักษะทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด เนื่องจากการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์เพื่อพิจารณาสาเหตุของปัญหาและเลือกแนวทางแก้ไขที่เหมาะสม



## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงานโดยใช้ **C-GROWAR Model** เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว โดยดำเนินการวิจัยตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา 4 ระยะ ดังนี้

**ระยะที่ 1 การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูล (Research and Analysis)**

ระยะนี้เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและวิเคราะห์ปัญหาเพื่อนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ
    - แนวคิดการโคชตาม GROW Model
    - การเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning)
    - การจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงาน
    - ทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา
2. วิเคราะห์บริบทการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษา โดยใช้การวิเคราะห์สภาพปัญหา (SWOT Analysis) และปัญหาที่เกิดขึ้นจริง (Pain Point) ในการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงาน
3. สังเคราะห์แนวคิดและองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การออกแบบนวัตกรรมรูปแบบการจัดการเรียนรู้ **C-GROWAR Model**

**ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม (Design and Development)**

ระยะนี้เป็นการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ **C-GROWAR Model** โดยสังเคราะห์แนวคิดจาก GROW Model และการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน
2. พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงานตามขั้นตอนของ C-GROWAR Model ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่
    (1) กำหนดและเสนอสถานการณ์ (Context & Goal)
    (2) สำรวจ ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติ (Reality)
    (3) อธิบายและสรุปความรู้ (Options)
    (4) ขยายความรู้ (Way Forward / Will)
    (5) นำความรู้ไปใช้และสะท้อนผล (Application & Reflection)
3. พัฒนาเครื่องมือวิจัย ได้แก่
    - แผนการจัดการเรียนรู้
    - แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา
    - แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

4. นำเครื่องมือวิจัยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน และนำผลการประเมินมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากนั้นปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ส่วนแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือก่อนนำไปใช้จริง

5. ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือและทดลองใช้เบื้องต้น (Try-out) กับกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง

**ระยะที่ 3 การทดลองใช้และประเมินผล (Implementation and Evaluation)**

ระยะนี้เป็นการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง และประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนพานพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ C-GROWAR Model ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นระยะเวลา 20 สัปดาห์ จำนวน 40 ชั่วโมง

3. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียนหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเกณฑ์การประเมินแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ

4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

- รูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model และแผนการจัดการเรียนรู้
- แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์
- แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา
- แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

6. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

**ระยะที่ 4 การเผยแพร่และนำเสนอผลงาน (Dissemination and Submission)**

หลังจากการทดลองและวิเคราะห์ผลการวิจัยแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. สรุปและจัดทำรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์
2. เผยแพร่ผลงานวิจัยผ่านการนำเสนอในเวทีวิชาการ หรือวารสารทางการศึกษา
3. นำผลงานวิจัยเข้าสู่ระบบการประเมินผลงานทางวิชาการของครู

## ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียนในรายวิชาโครงงาน และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบ

การจัดการเรียนรู้ดังกล่าว กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนพานพิทยาคม จำนวน 33 คน โดยมีผลการวิจัยดังนี้

**1. ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model**

พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) กำหนดและเสนอสถานการณ์ (Context & Goal) (2) สำรวจ ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติ (Reality) (3) อธิบายและสรุปความรู้ (Options) (4) ขยายความรู้ (Way Forward / Will) และ (5) นำความรู้ไปใช้และสะท้อนผล (Application & Reflection) โดยเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการโค้ช การใช้คำถามกระตุ้นการคิด และการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการเรียนรู้เชิงรุกของผู้เรียน

**2. ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน**

**ตารางที่ 1** ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ C-GROWAR Model (n = 33)

| รายการประเมิน | ค่าเฉลี่ย (Mean) | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) | ระดับทักษะ |
|---|---|---|---|
| 1. การระบุปัญหาจากสถานการณ์ | 4.85 | 0.36 | สูงมาก |
| 2. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา | 4.81 | 0.40 | สูงมาก |
| 3. การเชื่อมโยงข้อมูลและองค์ความรู้ | 4.79 | 0.41 | สูงมาก |
| 4. การสรุปและตีความข้อมูล | 4.83 | 0.38 | สูงมาก |
| **รวม** | **4.82** | **0.39** | **สูงมาก** |

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ C-GROWAR Model อยู่ในระดับ สูงมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.82 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ การระบุปัญหาจากสถานการณ์ (Mean = 4.85) รองลงมาคือ การสรุปและตีความข้อมูล (Mean = 4.83)

**3. ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน**

**ตารางที่ 2** ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ C-GROWAR Model (n = 33)

| รายการประเมิน | ค่าเฉลี่ย (Mean) | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) | ระดับทักษะ |
|---|---|---|---|
| 1. การเสนอแนวทางแก้ปัญหา | 4.84 | 0.37 | สูงมาก |
| 2. การเลือกวิธีการแก้ปัญหา | 4.80 | 0.40 | สูงมาก |
| 3. การดำเนินการแก้ปัญหา | 4.83 | 0.38 | สูงมาก |
| 4. การประเมินผลและปรับปรุง | 4.81 | 0.39 | สูงมาก |
| **รวม** | **4.82** | **0.39** | **สูงมาก** |

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาอยู่ในระดับ สูงมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.82 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ C-GROWAR Model สามารถส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**4. ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้นวัตกรรม**

**ตารางที่ 3** ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ C-GROWAR Model

| ลำดับ | ด้านที่ประเมิน | Mean | SD | ระดับความพึงพอใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ | 4.76 | 0.43 | มากที่สุด |
| 2 | ด้านบทบาทครูในการโค้ช | **4.90** | 0.31 | มากที่สุด |
| 3 | ด้านประโยชน์ที่ได้รับ | 4.84 | 0.37 | มากที่สุด |
| 4 | ด้านสื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้ | 4.72 | 0.45 | มากที่สุด |
| 5 | ด้านบรรยากาศและการมีส่วนร่วมในการเรียน | 4.79 | 0.41 | มากที่สุด |
| | **รวมเฉลี่ย** | **4.80** | **0.39** | **มากที่สุด** |

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรมการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.80, SD = 0.39) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านบทบาทครูในการโค้ช มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด (Mean = 4.90, SD = 0.31) แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทบาทของครูในการให้คำแนะนำ ชี้แนะและสนับสนุนการเรียนรู้ในระดับสูงมาก รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ (Mean = 4.84) และด้านบรรยากาศและการมีส่วนร่วมในการเรียน (Mean = 4.79)

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียนในรายวิชาโครงงาน และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนพานพิทยาคม จำนวน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

**ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้**

1. ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) กำหนดและเสนอสถานการณ์ (Context & Goal) (2) สำรวจ ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติ (Reality) (3) อธิบายและสรุปความรู้ (Options) (4) ขยายความรู้ (Way Forward / Will) และ (5) นำความรู้ไปใช้และสะท้อนผล (Application & Reflection) โดยเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการโค้ช การใช้

คำถามกระตุ้นการคิด และการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการเรียนรู้เชิงรุกของผู้เรียน

2. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหาโดยรวมอยู่ในระดับสูงมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดของทักษะการคิดวิเคราะห์ คือ การระบุปัญหาจากสถานการณ์ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดของทักษะการแก้ปัญหา คือ การเสนอแนวทางแก้ปัญหา สะท้อนให้เห็นว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์สถานการณ์ และนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ C-GROWAR Model พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านบทบาทครูในการโค้ชมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ และด้านบรรยากาศและการมีส่วนร่วมในการเรียน แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการมีส่วนร่วม การลงมือปฏิบัติ และการเรียนรู้ผ่านกระบวนการโค้ช

**อภิปรายผลการศึกษา**

จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ C-GROWAR Model สามารถส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนให้อยู่ในระดับดีเยี่ยม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยครูทำหน้าที่เป็นโค้ช (Coach) ที่ใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ และค้นหาคำตอบด้วยตนเองแนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ GROW Model ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดในการโค้ชที่ประกอบด้วยขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดเป้าหมาย (Goal) การวิเคราะห์สถานการณ์จริง (Reality) การค้นหาแนวทางหรือทางเลือก (Options) และการตัดสินใจลงมือปฏิบัติ (Will/Way Forward) โดยกระบวนการโค้ชในแต่ละขั้นตอนจะใช้คำถามเชิงกระตุ้นการคิด (Powerful Questions) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้สำรวจความคิดของตนเอง วิเคราะห์ปัญหา และสร้างแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล การใช้คำถามในกระบวนการโค้ชถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยพัฒนาการคิดระดับสูงของผู้เรียน เนื่องจากคำถามที่ดีสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ การประเมิน และการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากประสบการณ์ของตนเอง งานวิจัยด้านการโค้ชและการให้คำปรึกษาระบุว่า การใช้เทคนิคการตั้งคำถามอย่างเหมาะสมช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงลึกและสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่

นอกจากนี้ แนวคิดของ C-GROWAR Model ยังสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหรือการเรียนรู้โดยใช้คำถาม (Inquiry-Based Learning) ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตั้งคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงลึกและสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการสร้างองค์ความรู้ได้ดียิ่งขึ้น อีกประเด็นหนึ่งที่สำคัญคือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning) หรือการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยผู้เรียนได้ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นรอบตัวในชีวิตประจำวัน เช่น ปัญหาในชุมชน สภาพแวดล้อม หรือสถานการณ์ที่ผู้เรียนพบเจอจริง กระบวนการเรียนรู้ลักษณะนี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับสถานการณ์จริง ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้จากปัญหาจริงในบริบทของตนเอง ผู้เรียนจะเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหา การค้นหาสาเหตุ และการออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหา

ซึ่งในกระบวนการดังกล่าวผู้เรียนอาจพัฒนาแนวคิดใหม่หรือสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาที่พบได้ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) และช่วยพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิพัตดี กิตติ์สุภา. (2562) ที่ศึกษาการพัฒนาทักษะการโค้ชและการให้คำปรึกษาด้วยเทคนิค GROW Model พบว่า การใช้กระบวนการโค้ชตามแนวคิด GROW สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากผู้เรียนมีโอกาสในการคิด วิเคราะห์ และกำหนดแนวทางการเรียนรู้ของตนเองอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jittrasopin และ Pilanthananond (2022) ยังพบว่า การใช้กระบวนการโค้ชตามแนวคิด GROW Model ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถตั้งคำถาม วิเคราะห์สถานการณ์ และพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น เนื่องจากกระบวนการโค้ชช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดของตนเองอย่างต่อเนื่อง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ตามตระกูล และ บงกชเพชร (2565) ที่ศึกษาการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด–เบส ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงเนื้อหากับสถานการณ์จริงและบริบทใกล้ตัวของผู้เรียน ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ เชื่อมโยงองค์ความรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงรุกและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ C-GROWAR Model ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง ผ่านกระบวนการโค้ช การตั้งคำถาม และการลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาได้ในระดับสูงมาก นอกจากนี้ ทั้งสองงานวิจัยยังสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นบริบทจริงและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย

ดังนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ C-GROWAR Model ซึ่งบูรณาการแนวคิดการโค้ช การใช้คำถามกระตุ้นการคิด และการเรียนรู้จากบริบทหรือปัญหาจริง เป็นแนวทางที่ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมจากกระบวนการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างมีความหมาย นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ C-GROWAR Model อยู่ในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะด้านบทบาทครูในการโค้ช ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากครูมีบทบาทในการให้คำแนะนำ สนับสนุน และกระตุ้นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการเรียนรู้ กล้าคิด กล้าแสดงความคิดเห็น และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น สะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการโค้ช การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง และการลงมือปฏิบัติจริง เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ข้อเสนอแนะ**

**ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

1. ครูผู้สอนสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ C-GROWAR Model ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียนในรายวิชาต่าง ๆ

2. ควรส่งเสริมให้ครูมีบทบาทในการเป็นโค้ช (Coach) ที่คอยให้คำแนะนำและสนับสนุนผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. โรงเรียนหรือสถานศึกษาสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้ไปใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา

**ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรมีการศึกษาผลของการใช้ C-GROWAR Model กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้นหรือในระดับชั้นที่แตกต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้

2. ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบดังกล่าวต่อทักษะอื่น ๆ เช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานเป็นทีม หรือทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

3. ควรมีการวิจัยเชิงทดลองเปรียบเทียบกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่น เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain.* Longmans, Green and Co. https://doi.org/10.4324/9781315790192

Buck Institute for Education. (2023). *What is project-based learning?* https://www.pblworks.org/what-is-pbl

Gilbert, J. K. (2006). On the nature of “context” in chemical education. *International Journal of Science Education, 28*(9), 957–976. https://doi.org/10.1080/09500690600702470

Jittrasopin, C., & Pilanthananond, M. (2022). The development of coaching skills using the GROW model to enhance learning achievement and communication skills of students. *Journal of Education and Learning Research, 11*(2), 45–56.

Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton University Press. https://press.princeton.edu/books/paperback/9780691164078/how-to-solve-it

Savery, J.R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Essential Readings in Problem-Based Learning: Exploring and Extending the Legacy of Howard S. Barrows*, 5–15. Purdue University Press.

Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning.* Autodesk Foundation. https://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.pdf

Whitmore, J. (2017). *Coaching for performance: The principles and practice of coaching and leadership* (5th ed.). Nicholas Brealey Publishing.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).* สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2563). *การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21.* วีพรินท์.

ทิพย์พาพร เทพสุวรรณ. (2562). *การโค้ชเพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียนในศตวรรษที่ 21.* สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิพัตดี กิตติ์สุภา. (2562). การพัฒนาทักษะการโค้ชและการให้คำปรึกษาด้วยเทคนิค GROW Model. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 21*(3), 120–133.

ทิศนา แขมมณี. (2564). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 24). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข. (2561). *การเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning).* สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพลอย ตามตระกูล. (2022). *การจัดการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning).* สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย.

มงคล จิตรโสภิณ. (2022). *การโค้ชเพื่อการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ตามแนวคิด GROW Model.* สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21.* มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.

วิภาพรรณ พินลา. (2561). *ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 กับการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน.* สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). *แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning).* กระทรวงศึกษาธิการ.

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2563). *การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน.* สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2553). *21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.* ภาพพิมพ์.

# การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Development of Learning Activity Packages on Mathematics and Finance Using Problem-Based Learning (PBL) Integrated with KWDL Technique to Enhance Analytical Thinking Skills and Academic Achievement for Grade 10 Students

**ภานุวัฒน์ เกียรตินฤมล[1] และ ดร.พรทิพย์ โรจน์ศิรพิศาล[2]**

[1]โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา

[2]ภาควิชาหลักสูตร การสอนและการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**Corresponding Author**: -

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน 2) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 3) เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา จำนวน 36 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัญหาสำคัญคือผู้เรียนขาดกระบวนการคิดวิเคราะห์เชิงระบบในสถานการณ์จริง 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ($E_1/E_2$) เท่ากับ 80.45/80.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3) นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 8.57$ และ $t = 7.37$ ตามลำดับ) และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.49) ข้อเสนอแนะจากการวิจัยชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ในทางวิชาการของการบูรณาการกระบวนการ PBL ร่วมกับเทคนิค KWDL ว่าสามารถช่วยส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีประโยชน์ในทางปฏิบัติที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ทางการเงินในรายวิชาคณิตศาสตร์ได้

**คำสำคัญ:** ทักษะการคิดวิเคราะห์, ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL), เทคนิค KWDL, คณิตศาสตร์กับการเงิน

**บทนำ**

ในศตวรรษที่ 21 คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาศักยภาพทางความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ และสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างรอบคอบ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการดำรงชีวิตและพัฒนาคุณภาพชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) สมรรถนะที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้คณิตศาสตร์คือ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นความสามารถในการจำแนกข้อมูล หาความสัมพันธ์ และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง (Real-world Context) โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์การเงิน ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่มีความซับซ้อนและต้องการกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจ (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2566; OECD, 2023)

อย่างไรก็ตาม สถานการณ์ปัจจุบันพบว่านักเรียนไทยยังมีจุดอ่อนด้านการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง สะท้อนจากผลการประเมิน PISA (2022) ด้านคณิตศาสตร์ที่ประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยเพียง 394 คะแนน ซึ่งลดลงจากการประเมินรอบก่อนหน้าและอยู่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประเทศ OECD ชี้ให้เห็นว่านักเรียนไทยยังมีจุดอ่อนสำคัญในด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) โดยเฉพาะความสามารถในการเชื่อมโยงและวิเคราะห์ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ส่งผลกระทบโดยตรงต่อความฉลาดรู้ทางการเงิน (Financial Literacy) สอดคล้องกับรายงานผลการสำรวจทักษะทางการเงินของไทย ปี 2565 โดยธนาคารแห่งประเทศไทย ที่พบว่าแม้ประชากรจะมีความรู้พื้นฐาน แต่ยังมีข้อจำกัดด้านพฤติกรรมและการตระหนักรู้ทางการเงิน โดยเฉพาะพฤติกรรมการออมเพื่อการเกษียณที่มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องจากร้อยละ 66.0 เหลือเพียงร้อยละ 61.1 นอกจากนี้ กลุ่มเยาวชนยังขาดทักษะในการประเมินความเสี่ยงและวิเคราะห์ข้อมูลทางการเงินที่มีความซับซ้อน ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดปัญหาหนี้สินในอนาคต สภาพปัญหาดังกล่าวยังสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนแก้งคร้อวิทยา ซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ควรพัฒนา โดยในปีการศึกษา 2567 คะแนนเฉลี่ย O-NET ในสาระจำนวนและพีชคณิตซึ่งครอบคลุมเนื้อหาเรื่องร้อยละและดอกเบี้ยมีคะแนนต่ำที่สุด สาเหตุสำคัญประการหนึ่งเกิดจากการที่ผู้เรียนขาดกระบวนการวิเคราะห์เงื่อนไขของโจทย์อย่างเป็นระบบ ประกอบกับบรรยากาศการเรียนรู้ที่ตึงเครียดส่งผลให้ผู้เรียนขาดความมั่นใจและมีเจตคติเชิงลบต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาและส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ควบคู่ไปกับการสร้างความสุขในการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ถือเป็นแนวทางเชิงรุกที่ใช้สถานการณ์ปัญหาท้าทายกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างลึกซึ้งและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ (Barrows & Tamblyn, 1980; ทิศนา แขมมณี, 2560) อย่างไรก็ตาม ปัญหาคณิตศาสตร์การเงินที่มีตัวแปรหลากหลายอาจสร้างภาระทางปัญญาให้กับผู้เรียน ผู้วิจัยจึงบูรณาการเทคนิค KWDL ซึ่งเป็นเครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tool) เข้ากับรูปแบบ PBL เพื่อช่วยจัดระเบียบโครงสร้างความคิดผ่าน 4 ขั้นตอน คือ 1) K (สิ่งที่โจทย์กำหนด) 2) W (สิ่งที่ต้องการทราบ) 3) D (ขั้นตอนการแก้ปัญหา) และ 4) L (การสรุปบทเรียน) การบูรณาการนี้ไม่เพียงแต่ช่วยให้ผู้เรียนจำแนกข้อมูลและวางแผนได้อย่างแม่นยำ แต่ยังช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้และลดความวิตกกังวลในชั้นเรียน (ธนโชติ แสนตื้อ และคณะ, 2566; Permata & Wardono, 2024)

จากสภาพปัญหาและแนวคิดทฤษฎีข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริม

ทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะการคิดของผู้เรียนให้เป็นระบบ ควบคู่ไปกับการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความพึงพอใจ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการนำความรู้ไปใช้เพื่อการตัดสินใจในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพสืบไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา

2. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

3. เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

**1. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL)** การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน (Barrows & Tamblyn, 1980; OECD, 2560) โดยใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและต้องการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งในการวิจัยนี้ได้กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมไว้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา 2) ขั้นทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหา 3) ขั้นกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา 4) ขั้นค้นคว้าและแสวงหาคำตอบ 5) ขั้นสังเคราะห์ความรู้ และ 6) ขั้นสรุปและประเมินผล กระบวนการนี้ช่วยส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน

**2. เทคนิค KWDL** เป็นเครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tool) ที่พัฒนาต่อยอดมาจากเทคนิค KWL ของ Ogle (1986) โดย Shaw et al. (1997) นำมาประยุกต์ใช้กับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนจัดลำดับความคิดอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญ คือ K (Know) สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ หรือข้อมูลพื้นฐานที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว W (Want) สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ หรือเป้าหมายของปัญหา D (Do) การดำเนินการหาคำตอบ หรือวิธีการคำนวณ และ L (Learned) สิ่งที่ได้เรียนรู้และคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา การบูรณาการเทคนิค KWDL ลงในขั้นที่ 3 และ 4 ของกระบวนการ PBL จะช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์โจทย์และทำให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบทางการเงินที่มีความซับซ้อนได้ดียิ่งขึ้น

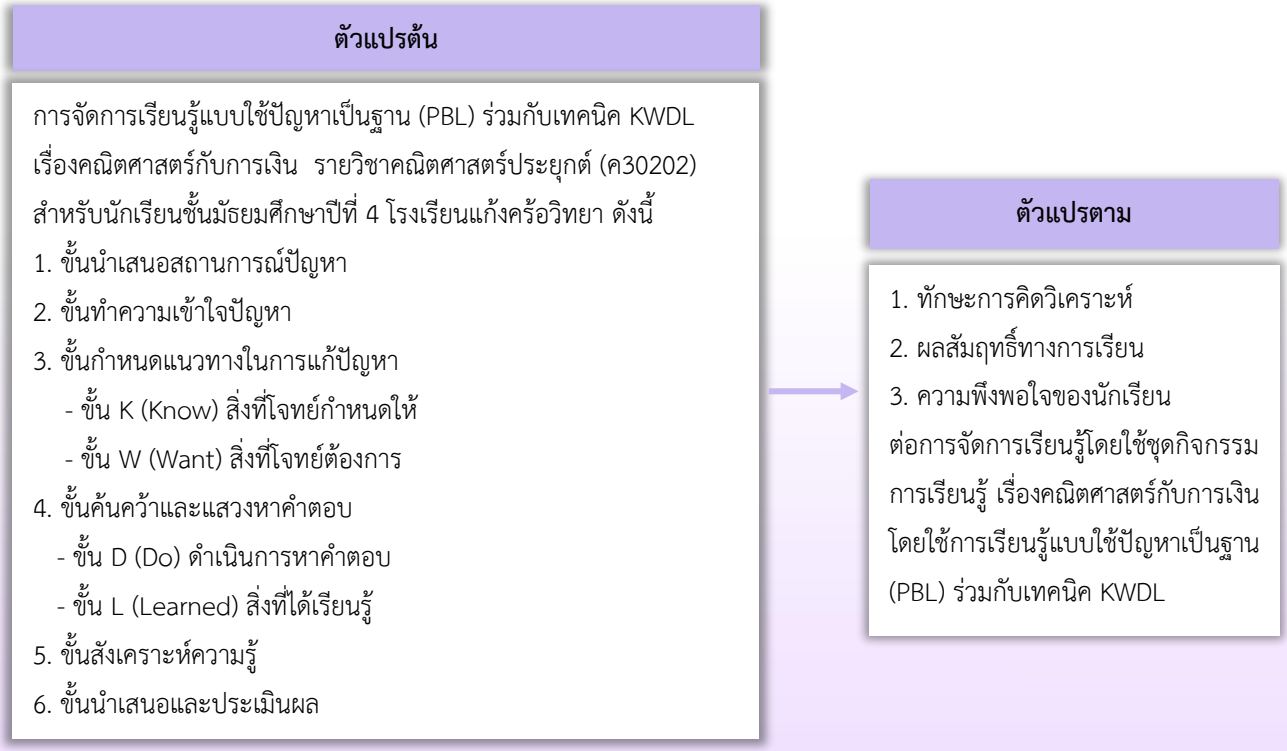
**3. ทักษะการคิดวิเคราะห์** ตามแนวคิดของ Anderson & Krathwohl (2001) และ ทิศนา แขมมณี (2560) ทักษะการคิดวิเคราะห์คือความสามารถในการจำแนกองค์ประกอบและระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอย่างเป็นระบบ ซึ่ง ศิริลักษณ์ สุทธิอาจ และคณะ (2566) และ Permata & Wardono (2024) ระบุว่าเป็นสมรรถนะสำคัญในการคัดแยกตัวแปร

เพื่อแก้โจทย์ปัญหาการเงินได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับ ธนโชติ แสนตื้อ และคณะ (2566) ที่ชี้ให้เห็นว่าการใช้เครื่องมือจัดระเบียบทางปัญญาช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการตีความโจทย์ และส่งเสริมการตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณ

**4. ความพึงพอใจในการเรียนรู้** ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกหรือเจตคติทางบวกของผู้เรียนที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับการตอบสนองต่อความต้องการหรือความคาดหวังในการเรียนรู้ (Good, 1973; Vroom, 1964) ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มักมีความซับซ้อน การใช้กระบวนการ PBL ร่วมกับเทคนิค KWDL จะช่วยสร้างบรรยากาศที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน ลดความวิตกกังวล (Cognitive Anxiety) และความรู้สึกเป็นภาระทางปัญญา ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจเมื่อสามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ ส่งผลให้เกิดแรงจูงใจและความพึงพอใจในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น

**5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีผลการศึกษาที่สนับสนุนแนวทางดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญ โดย ศิริลักษณ์ สุทธิอาจ และคณะ (2566) และ Hadinata et al. (2023) พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าการเรียนแบบปกติ เนื่องจากผู้เรียนได้ฝึกฝนผ่านสถานการณ์จำลองที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรรณภา สุขตระกูล (2562) และ ธนโชติ แสนตื้อ และคณะ (2566) ที่ระบุว่าการบูรณาการเทคนิค KWDL ช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการตีความโจทย์ และส่งเสริมให้ผู้เรียนจัดลำดับกระบวนการคิดวิเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ ในบริบทของคณิตศาสตร์การเงิน Permata & Wardono (2024) ยังชี้ให้เห็นว่าการใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องมือช่วยคิดไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มทักษะการคำนวณ แต่ยังส่งเสริมสมรรถนะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะองค์ประกอบทางการเงินได้อย่างถูกต้อง ตลอดจนช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**กรอบแนวความคิดในการวิจัย**




**ภาพ 1 :** กรอบแนวคิดในการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา ในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 (Research : $R_1$)** การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและสภาพปัญหา ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาบริบทและรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรม โดยมีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

**การสำรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

- วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระจำนวนและพีชคณิต เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาเรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน
- ศึกษานิยามและองค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์
- ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคนิค KWDL เพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**การสำรวจสภาพปัญหาและความต้องการ**

- วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ของนักเรียนโรงเรียนแก้งคร้อวิทยา เพื่อระบุจุดอ่อนด้านการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง
- ดำเนินการสัมภาษณ์ครูผู้สอนเพื่อรวบรวมข้อมูลสภาพปัญหาที่พบในการจัดการเรียนการสอน
- สำรวจความต้องการของผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาใช้เป็นฐานในการออกแบบชุดกิจกรรมให้สอดคล้องกับบริบทการเรียนรู้และความสนใจของผู้เรียน

**ขั้นตอนที่ 2 (Development : $D_1$)** สร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ดังนี้

**1. การออกแบบและสร้างเครื่องมือ**

- กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และวิเคราะห์เนื้อหาให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ โดยศึกษาและประยุกต์ใช้แนวทางการจัดกิจกรรมของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มาบูรณาการร่วมกับกระบวนการ PBL และเทคนิค KWDL เพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน
- สร้างสื่อประกอบการเรียนรู้และเครื่องมือวัดประเมินผลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

**2. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ**

- นำร่างชุดกิจกรรมและเครื่องมือที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการสอน และด้านการวัดผลและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมของการใช้ภาษา

- ปรับปรุงและแก้ไขเครื่องมือตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้มีความสมบูรณ์และได้มาตรฐาน พร้อมสำหรับการนำไปทดลองใช้

**3. การทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ (Try-out)**

- ทดลองใช้แบบรายบุคคลกับนักเรียน 3 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา ความยากง่าย และความเหมาะสมของเวลา
- ทดลองใช้แบบกลุ่มเล็กกับนักเรียน 10 คน เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ($E_1/E_2$) โดยนักเรียนได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับความยากง่ายของกิจกรรม และจุดที่ยังสับสน เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
- ทดลองใช้ภาคสนาม ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน (ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) เพื่อหาประสิทธิภาพ (E1/E2) พบว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 80.45/80.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ถือว่านวัตกรรมมีความสมบูรณ์

**ขั้นตอนที่ 3 (Research : $R_2$)** ศึกษาผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL ดังนี้

**1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชัยภูมิ จำนวน 6 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 232 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 36 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้สอนประจำวิชา และมีบริบทการจัดชั้นเรียนแบบคละความสามารถ (เก่ง ปานกลาง และอ่อน) ซึ่งเหมาะสมต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

**2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล** ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ (ค30202) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้วิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL จำนวน 20 แผน รวมเวลาเรียน 20 ชั่วโมง ดังตาราง 1

**ตาราง 1 : แสดงแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ รหัสวิชา ค30202 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ | เนื้อหา | เวลาสอน |
|---|---|---|
| 1-2 | ภัยทางการเงิน | 2 |
| 3-5 | ภาษี | 3 |
| 6-7 | ดอกเบี้ยทบต้น | 2 |
| 8-9 | มูลค่าของเงิน | 2 |
| 10-13 | ค่างวด | 4 |
| 14-16 | วางแผนการเงินเพื่อใช้จ่ายยามเกษียณ | 3 |
| 17-20 | โครงงานคณิตศาสตร์การเงิน (Mini Project) | 4 |
| **รวม** | | **20** |

หมายเหตุ การประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนทำการทดสอบนอกเวลาเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น จำนวน 6 ชุด สอดคล้องกับเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง รู้ทันภัยทางการเงิน
- ชุดที่ 2 เรื่อง ภาษีเรื่องใกล้ตัว
- ชุดที่ 3 เรื่อง พลังของดอกเบี้ยทบต้น
- ชุดที่ 4 เรื่อง มูลค่าของเงินตามเวลา
- ชุดที่ 5 เรื่อง การคำนวณค่างวด
- ชุดที่ 6 เรื่อง การวางแผนการเงินเพื่อวัยเกษียณ

**ภาพ 2 : ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับการเงิน**

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหา กิจกรรม และจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการประเมินพบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 0.80–1.00 ค่าความยากง่าย (p) 0.35–0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.25–0.68 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82

4. แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ วัดประเมินสมรรถนะระหว่างเรียนด้วยเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก ที่วัดความสามารถในการแจกแจงองค์ประกอบและการอธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอย่างเป็นระบบ โดยแบบประเมินมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82

5. แบบประเมินชิ้นงานและทักษะกระบวนการกลุ่ม สำหรับวัดประเมินผลภาคปฏิบัติในกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์การเงิน (Mini Project) และการทำงานกลุ่มตามขั้นตอน PBL โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

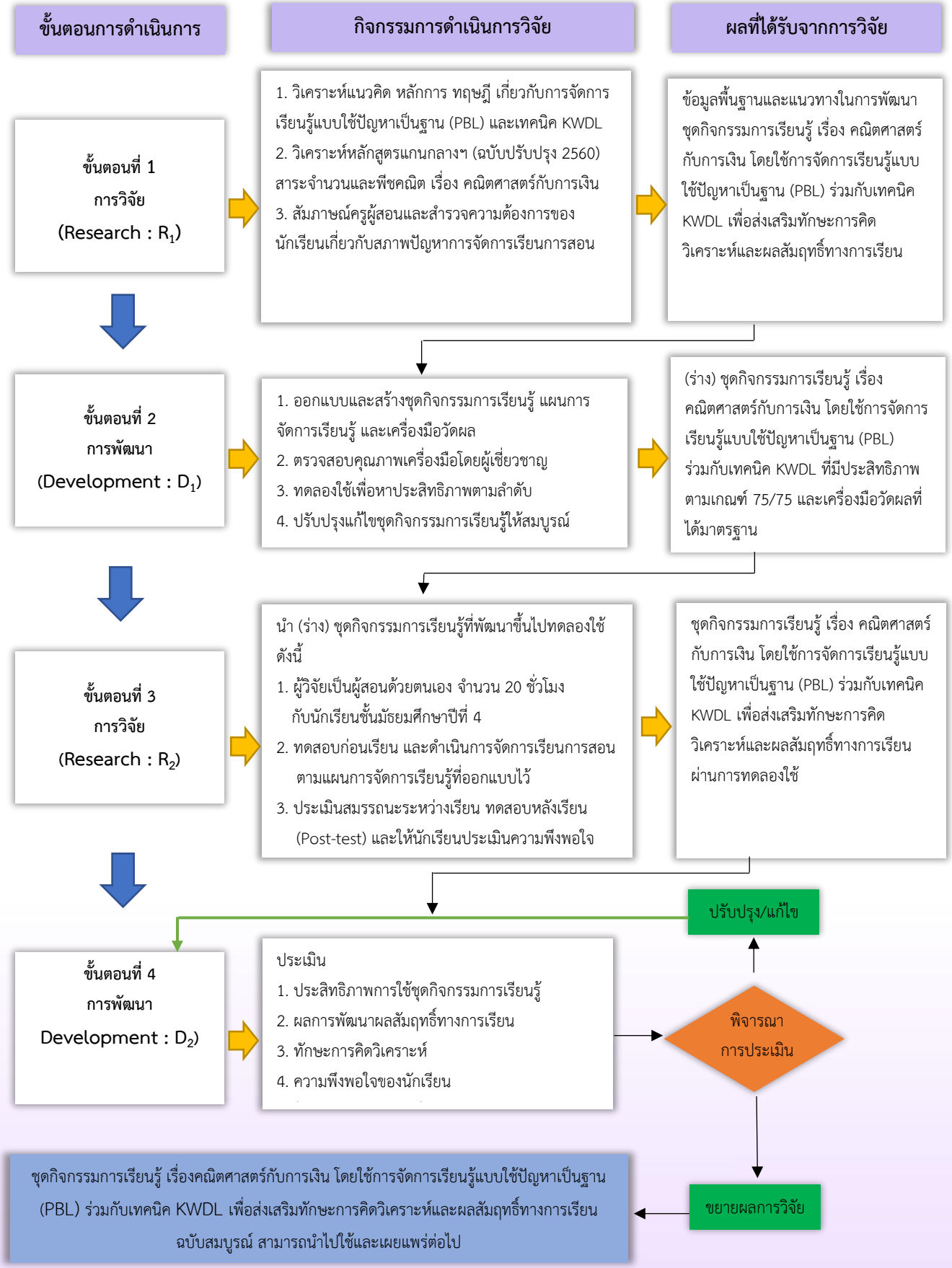
6. แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

**ขั้นตอนที่ 4 (Development : $D_2$)** การประเมินผลและปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการประเมินผลและปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง คณิตศาสตร์กับการเงิน ดังนี้

**1. การประเมินผลการใช้ชุดกิจกรรม** ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้จริงมาวิเคราะห์ผล ได้แก่ ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ($E_1/E_2$) ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และระดับความพึงพอใจของนักเรียน เพื่อสรุปผลการวิจัยรวมถึงวิเคราะห์จุดเด่นและปัญหาอุปสรรคที่พบระหว่างการจัดกิจกรรม

**2. การปรับปรุงและจัดทำชุดกิจกรรมฉบับสมบูรณ์** ผู้วิจัยนำผลการประเมินและข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนรู้ และเครื่องมือวัดผลให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น และจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์พร้อมคู่มือการใช้งาน เพื่อนำไปเผยแพร่และใช้ประโยชน์ต่อไป

วิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D)




**ภาพ 3** : วิธีดำเนินการวิจัย

## ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสาร หลักสูตร และการสำรวจสภาพจริงของนักเรียนโรงเรียนแก้งคร้อวิทยา ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ดังปรากฏผลในตาราง 2

**ตาราง : 2 สรุปผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนานวัตกรรม**

| ประเด็นการศึกษา | แหล่งข้อมูลและวิธีการ | สภาพปัญหาและความต้องการที่พบ | แนวทางในการพัฒนานวัตกรรม |
|---|---|---|---|
| 1. ด้านหลักสูตรและเนื้อหา | วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางฯ สาระจำนวนและพีชคณิต | เนื้อหาคณิตศาสตร์มีความซับซ้อน ผู้เรียนมักมองไม่เห็นความเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีกับสถานการณ์ในชีวิตจริง | กำหนดเนื้อหา "คณิตศาสตร์กับการเงิน" (เช่น ภาษี ดอกเบี้ย ค่างวด) เพื่อให้เห็นประโยชน์ในการนำไปใช้จริง |
| 2. ด้านสภาพปัญหาการเรียนรู้ | สัมภาษณ์ครูผู้สอนและวิเคราะห์คะแนน O-NET | ผู้เรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ และขาดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบเมื่อเผชิญกับสถานการณ์ที่ซับซ้อน | บูรณาการ เทคนิค KWDL เป็นเครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tool) ช่วยจัดระเบียบความคิดเป็น 4 ขั้นตอน (K, W, D, L) |
| 3. ด้านความต้องการของผู้เรียน | แบบสอบถามสำรวจความต้องการของนักเรียน | ผู้เรียนต้องการบรรยากาศการเรียนรู้ที่ท้าทาย ได้ลงมือปฏิบัติจริง และลดรูปแบบการสอนแบบบรรยาย | ใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL ผ่านสถานการณ์จำลองทางการเงิน |

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหา และความต้องการในการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์และประสบปัญหาในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์จริง ผู้วิจัยจึงนำข้อค้นพบเชิงประจักษ์ดังกล่าวมาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL เพื่อใช้เป็นนวัตกรรมในการขับเคลื่อนการเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหาที่ท้าทาย

2. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ($E_1/E_2$) เรื่อง คณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL ปรากฏผลดังตาราง 3

**ตาราง 3 : ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้**

| ชุดกิจกรรม | คะแนนระหว่างเรียน ($E_1$) | คะแนนหลังเรียน ($E_2$) |
|---|---|---|
| รู้ทันภัยทางการเงิน | 84.00 | 85.00 |
| ภาษีเรื่องใกล้ตัว | 81.50 | 82.00 |
| พลังของดอกเบี้ยทบต้น | 79.20 | 78.50 |
| มูลค่าของเงินตามเวลา | 78.40 | 79.00 |
| การคำนวณค่างวด | 77.50 | 76.50 |
| การวางแผนการเงินเพื่อวัยเกษียณ | 82.10 | 81.50 |
| **ค่าประสิทธิภาพเฉลี่ย** | 80.45 | 80.42 |
| **ประสิทธิภาพ ($E_1/E_2$) เท่ากับ 80.45 / 80.42** | | |

จากตาราง 3 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง คณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.45/80.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่านวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่า คะแนนประสิทธิภาพกระบวนการระหว่างเรียน ($E_1$) สูงกว่าคะแนนประสิทธิภาพผลลัพธ์หลังเรียน ($E_2$) เล็กน้อย ซึ่งจากการสังเกตพฤติกรรมและการวิเคราะห์ร่องรอยการเรียนรู้ โดยพบว่า ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ PBL ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาทางการเงินที่มีความซับซ้อน การใช้เทคนิค KWDL เข้ามาเป็นเครื่องมือทางปัญญาช่วยกระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนได้ร่วมกันอภิปรายเพื่อจำแนกสิ่งที่โจทย์กำหนด (K) และเป้าหมายของปัญหา (W) ช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการตีความตัวแปรทางการเงิน นอกจากนี้ ในขั้นตอนการดำเนินการหาคำตอบ (D) ผู้เรียนยังได้รับการชี้แนะจากครูผู้สอนอย่างใกล้ชิด ช่วยลดความวิตกกังวลและสร้างความมั่นใจ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถทำคะแนนในชุดกิจกรรมระหว่างเรียน ($E_1$) ได้ในระดับสูง ในขณะที่การทดสอบหลังเรียน ($E_2$) เป็นการประเมินผลรายบุคคลที่วัดความรู้คงทน ผู้เรียนก็ยังสามารถทำคะแนนได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นเครื่องยืนยันว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ให้ผู้เรียนได้

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL กับเกณฑ์ร้อยละ 75

**ตาราง 4 : ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์กับเกณฑ์ร้อยละ 75**

| กลุ่มตัวอย่าง | n | คะแนนเต็ม | $\mu_0$ (ร้อยละ 75) | $\bar{X}$ | S.D | ร้อยละ | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ทักษะการคิดวิเคราะห์ | 36 | 30 | 22.50 | 25.50 | 2.10 | 85.00 | 8.57* | .001 |

*p < .05

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL จำนวน 36 คน มีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 25.50 คิดเป็นร้อยละ 85.00 และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการวิเคราะห์ร่องรอยการเรียนรู้ในใบกิจกรรมพบว่า เทคนิค KWDL ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือจัดระเบียบความคิด โดยเฉพาะในขั้น K (สิ่งที่โจทย์กำหนด) และขั้น W (สิ่งที่ต้องการทราบ) ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำแนกเงื่อนไขและคัดแยกตัวแปรทางการเงินที่มีความซับซ้อนได้อย่างเป็นระบบ ลดพฤติกรรมการคาดเดาวิธีการคำนวณ และส่งเสริมให้เกิดการคิดวิเคราะห์เชิงเหตุผลในการวางแผนแก้ปัญหาในขั้น D (ดำเนินการหาคำตอบ) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ตาราง 5 : ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75**

| กลุ่มตัวอย่าง | n | คะแนนเต็ม | $\mu_0$ (ร้อยละ 75) | $\bar{X}$ | S.D | ร้อยละ | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 36 | 40 | 30.00 | 33.50 | 2.85 | 83.75 | 7.37* | .001 |

*p < .05

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL จำนวน 36 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 33.50 คิดเป็นร้อยละ 83.75 และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการประเมินชิ้นงานและโครงงานคณิตศาสตร์การเงิน พบว่าการจัดกระบวนการ PBL ผ่านสถานการณ์จริง ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์สู่การปฏิบัติได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้การประยุกต์ใช้เทคนิค KWDL โดยเฉพาะในขั้น L (สิ่งที่ได้เรียนรู้) ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนคำนวณผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง สามารถอธิบายความสมเหตุสมผล และนำข้อมูลไปประกอบการตัดสินใจทางการเงินได้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปเก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด, 3.51–4.50 หมายถึง ระดับมาก, 2.51–3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง, 1.51–2.50 หมายถึง ระดับน้อย และ 1.00–1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด ปรากฏผลการประเมินดังตาราง 6

**ตาราง 6 : ผลความพึงพอใจของนักเรียน**

| รายการประเมินความพึงพอใจ | $\overline{X}$ | S.D. | ระดับความเหมาะสม |
|---|---|---|---|
| 1. ด้านเนื้อหาชุดกิจกรรม เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน | 4.62 | 0.48 | มากที่สุด |
| 2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL | 4.68 | 0.52 | มากที่สุด |
| 3. ด้านสื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้ | 4.58 | 0.45 | มากที่สุด |
| 4. ด้านการวัดและประเมินผล | 4.50 | 0.51 | มาก |
| **รวมเฉลี่ย** | 4.60 | 0.49 | มากที่สุด |

จากตาราง 6 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL ในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.60, S.D. = 0.49) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\overline{X}$ = 4.68) รองลงมาคือ ด้านเนื้อหาชุดกิจกรรม ($\overline{X}$ = 4.62) และด้านสื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้ ($\overline{X}$ = 4.58) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านการวัดและประเมินผล ($\overline{X}$ = 4.50) ซึ่งอยู่ในระดับมาก ซึ่งผลการประเมินนี้สะท้อนให้เห็นว่า การนำสถานการณ์ทางการเงินในชีวิตจริงมาบูรณาการร่วมกับเครื่องมือจัดระเบียบทางปัญญา ช่วยสร้างแรงจูงใจและทำให้ผู้เรียนมีเจตคติเชิงบวกต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยนำประเด็นสำคัญมาอภิปรายผลได้ดังนี้

**1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้** จากการวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนแก้งคร้อวิทยา พบว่า นักเรียนในชั้นเรียนที่มีความสามารถคละกันมักประสบปัญหาเมื่อต้องเผชิญกับโจทย์คณิตศาสตร์ที่ยาวและมีความซับซ้อน โดยเฉพาะในเนื้อหาเรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน ซึ่งแม้จะเป็นเรื่องใกล้ตัว แต่โจทย์มักมีเงื่อนไขและตัวแปรที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนเกิดความสับสน ขาดทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และไม่สามารถเชื่อมโยงทฤษฎีในห้องเรียนไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้ ซึ่งสภาพปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานของ OECD (2023) ที่ระบุถึงข้อจำกัดด้านความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ของผู้เรียนในการนำคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ประกอบกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนที่ระบุว่า เมื่อนักเรียนเผชิญกับโจทย์ที่ซับซ้อนมักจะแก้โจทย์ปัญหาไม่เป็นระบบและใช้วิธีเดาสุ่มคำตอบ ครูผู้สอนจึงมีความต้องการเครื่องมือที่เข้ามาช่วยจัดลำดับความคิดของผู้เรียนให้เป็นขั้นตอน ในขณะเดียวกัน ผลการสำรวจความต้องการของนักเรียนพบว่า ผู้เรียนต้องการรูปแบบการเรียนรู้ที่ท้าทาย ได้ฝึกคิดคำนวณจากสถานการณ์จำลองในชีวิตจริง มากกว่าการท่องจำสูตรแบบดั้งเดิม ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แขมมณี (2560) ที่ชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้ที่ขาดความเชื่อมโยงกับบริบทชีวิตจริงจะทำให้ผู้เรียนไม่เห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน จากบริบทและสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้พัฒนานวัตกรรมโดยเลือกใช้ "การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)" ที่นำสถานการณ์ทางการเงินในชีวิตจริงมาเป็นตัวกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักและอยากแก้ปัญหา (Barrows & Tamblyn, 1980) พร้อมทั้งบูรณาการร่วมกับเทคนิค KWDL ในฐานะเครื่องมือจัดระเบียบทางปัญญา ตามแนวคิดของ Shaw et al. (1997) การบูรณาการกระบวนการ PBL ร่วมกับเทคนิค KWDL ช่วยแก้ข้อจำกัดของห้องเรียนคละความสามารถได้ โดย PBL ทำหน้าที่สร้างแรงจูงใจผ่านบริบทสถานการณ์จริง ขณะที่เทคนิค KWDL เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีลำดับขั้นตอนในการคิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งแนวทางนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนโชติ แสนตื้อ และคณะ (2566) และ Permata & Wardono (2024) ที่พบว่าการใช้รูปแบบ PBL ร่วมกับเครื่องมือช่วยคิดสามารถแก้ปัญหาการตีความโจทย์และยกระดับสมรรถนะการคิดวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นรูปธรรม

**2. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้** ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ($E_1/E_2$) เท่ากับ 80.45/80.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้สามารถอภิปรายผลได้ว่า ชุดกิจกรรมดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการวิจัยและพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ โดยเริ่มจากการศึกษาบริบท วิเคราะห์หลักสูตร และประเมินสภาพปัญหาของนักเรียนอย่างละเอียด นอกจากนี้ชุดกิจกรรมยังได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ และได้ผ่านกระบวนการทดลองใช้ (Try-out) แบบรายบุคคล แบบกลุ่มเล็ก และภาคสนาม เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องด้านการใช้ภาษา ความเหมาะสมของเวลา และระดับความยากง่ายของกิจกรรมก่อนนำไปใช้จริง กระบวนการที่เป็นระบบเหล่านี้ส่งผลให้ชุดกิจกรรมมีคุณภาพ

มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการของผู้เรียน และสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้เพื่อยกระดับทักษะการคิดวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**3. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ว่า การใช้สถานการณ์ปัญหาทางการเงินที่ใกล้ตัวและมีความซับซ้อน เช่น การคำนวณภาษีดอกเบี้ยทบต้น หรือการวางแผนเกษียณ มาเป็นจุดเริ่มต้นของบทเรียน ช่วยกระตุ้นความท้าทายและทำให้ผู้เรียนมองเห็นความหมายของการเรียนคณิตศาสตร์ว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง สอดคล้องกับแนวคิดของ Barrows & Tamblyn (1980) และ ทิศนา แขมมณี (2560) ที่ระบุว่าการเรียนรู้เชิงรุกผ่าน PBL ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างลึกซึ้ง และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Hadinata et al. (2023) ที่ยืนยันว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีประสิทธิผลอย่างยิ่งในการยกระดับทักษะการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ช่วยฝึกให้ผู้เรียนสามารถจัดระบบความคิดและคัดแยกตัวแปรผ่านสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลายได้อย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์การเงินมีตัวแปรที่หลากหลาย การบูรณาการเทคนิค KWDL จึงทำหน้าที่เป็นเครื่องมือทางปัญญา ที่ช่วยจัดระเบียบโครงสร้างความคิดของนักเรียน โดยในขั้น K (สิ่งที่โจทย์กำหนด) และ W (สิ่งที่ต้องการทราบ) ช่วยให้นักเรียนจำแนกข้อมูลและวิเคราะห์เงื่อนไขได้อย่างแม่นยำ ลดความสับสนในการใช้ตัวเลข ส่วนขั้น D (การวางแผนแก้ปัญหา) และ L (การสรุปและประเมินผล) ช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ ส่งผลให้ผู้เรียนลดความคลาดเคลื่อนในการคำนวณ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนโชติ แสนตื้อ และคณะ (2566) และ วรรณภา สุขตระกูล (2562) ที่พบว่าเทคนิค KWDL ช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการตีความโจทย์ปัญหา และสอดคล้องกับ Permata & Wardono (2024) ที่ชี้ว่าเครื่องมือช่วยคิดส่งผลให้ทักษะการคิดวิเคราะห์และความฉลาดรู้ทางการเงินสูงขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

**4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้** ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.49) โดยเมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.68) ทั้งนี้อภิปรายได้ว่า การจัดกิจกรรมในรูปแบบนี้เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ร่วมกันวางแผนในกระบวนการกลุ่ม และได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่มีความหมายต่อชีวิตของพวกเขา ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ใช่เรื่อง ไกลตัว หรือเป็นเพียงการท่องจำสูตรเพื่อสอบ แต่เป็นเครื่องมือสำคัญในการตัดสินใจและบริหารจัดการเงินในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ การมีขั้นตอนของ KWDL คอยประคองความคิด ช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ด้วยตนเอง ก่อให้เกิดความภาคภูมิใจ ส่งผลให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดี มีความกระตือรือร้นและมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้อย่างมาก

**ข้อเสนอแนะ**

1. จากผลการวิจัยพบว่า การใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ ช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้ดี ดังนั้น ครูผู้สอนควรเลือกหรือสร้างสถานการณ์ปัญหาทางการเงินที่ใกล้ตัวนักเรียน มีความทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบัน (เช่น การผ่อนชำระสินค้าออนไลน์ การหลอกลวงทางการเงิน) เพื่อให้นักเรียนเห็นประโยชน์และตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง

2. ในการใช้เทคนิค KWDL ครูผู้สอนควรให้ความสำคัญและคอยชี้แนะนักเรียนในขั้นตอน W (สิ่งที่ต้องการทราบ) และ L (สิ่งที่ได้เรียนรู้) เป็นพิเศษ เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล หากนักเรียนสามารถสรุปและเชื่อมโยงองค์ความรู้ในขั้นตอนนี้ได้ชัดเจน จะส่งผลให้ความผิดพลาดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ลดลง

3. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นรูปแบบที่ต้องอาศัยการสืบค้นและการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ครูผู้สอนควรมีการบริหารจัดการเวลา อย่างยืดหยุ่นและเหมาะสมกับความยากง่ายของแต่ละสถานการณ์ปัญหาเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างเต็มที่

4. ควรมีการขยายผลนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ในสาระอื่น ๆ ที่มีความเป็นนามธรรมและมีความซับซ้อนของโจทย์ปัญหา เช่น ความน่าจะเป็น หรือ สถิติ

5. ควรมีการทำวิจัยเชิงติดตามผล เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ และพฤติกรรมความฉลาดรู้ทางการเงินของนักเรียนในระยะยาว หลังจากผ่านการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้ไปแล้ว

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ทิศนา แขมมณี. (2560). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 21). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนโชติ แสนตื้อ และคณะ. (2566). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาบวก ลบ คูณ หาร ระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมทางการศึกษา*, *8*(2), 125–138.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2566). *รายงานทักษะทางการเงินของไทย ปี 2565*. https://www.bot.or.th/th/research-and-publications/articles-and-publications/financial-literacy-survey.html

วรรณภา สุขตระกูล. (2562). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ศิริลักษณ์ สุทธิอาจ และคณะ. (2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา (JSSE)*, *6*(1), 45–58.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). *คู่มือการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คณิตศาสตร์กับการเงิน*. สสวท.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.

Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. Springer Publishing Company.

Good, C. V. (1973). *Dictionary of education* (3rd ed.). McGraw-Hill.

Hadinata, A., et al. (2023). The effectiveness of problem-based learning on students' mathematical analytical thinking skills: A meta-analysis study. *Journal of Sustainability Education*, *14*(1), 20–35.

OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

Ogle, D. M. (1986). K-W-L: A teaching model that develops active reading of expository text. *The Reading Teacher*, *39*(6), 564–570.

Permata, S. D., & Wardono, W. (2024). Problem-based learning integrated with cognitive tools: Enhancing financial literacy and analytical thinking in mathematics. *International Journal of Instruction*, *17*(2), 112–128.

Shaw, J. M., et al. (1997). Cooperative problem solving: Using K-W-D-L as an organizational technique. *Teaching Children Mathematics*, *3*(9), 482–486.

Vroom, V. H. (1964). *Work and motivation*. Wiley.

# ระบบนิเวศการเรียนรู้เคมีแบบให้อิสระร่วมกับปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง (EMPOWER-chem) เพื่อพัฒนาทักษะรองรับการทำงานในอนาคตและการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง

An Emancipatory and AI-Integrated Chemistry Learning Ecosystem (EMPOWER-chem) for Developing Employability Skills and Transformative Learning

**ศรายุทธ ชาญนคร**
โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร
**Corresponding Author:** -

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ประเมินระดับทักษะรองรับการทำงานในอนาคต และ 2) วิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้ 6 โมดูล “EMPOWER-chem” กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่ง จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 10 กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบประเมินรูบริคชิ้นงาน อนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน และบันทึกหลังการสอนของครู วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) และการวิเคราะห์แก่นเรื่อง (Thematic Analysis) ผลการวิจัยพบว่า ทักษะรองรับการทำงานในอนาคตของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับดีเยี่ยม ($M$ = 4.67, S.D. = 0.37) โดยมิติความยืดหยุ่นและการเรียนรู้เชิงรุกมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ มิติการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาซับซ้อน และมิติความฉลาดทางดิจิทัล ส่วนกระบวนการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นผ่านพลวัต 3 ระยะ ได้แก่ (1) ภาวะวิกฤตทางความคิดที่เกิดจากการเผชิญปัญหาจริงและความขัดแย้งในการทำงานกลุ่ม (2) การรู้เท่าทันและการต่อรองกับเทคโนโลยี โดยผู้เรียนใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้างเป็นฐานช่วยค้ำยันและตรวจสอบข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ และ (3) การประกอบสร้างความหมายใหม่ ซึ่งผู้เรียนก้าวข้ามกรอบคิดเดิม และตระหนักว่าวิชาเคมีคือเครื่องมือสำคัญในการบูรณาการแก้ปัญหาเพื่อรองรับการทำงานในอนาคตได้อย่างเป็นรูปธรรม อย่างไรก็ตาม การยกระดับทักษะรองรับการทำงานในอนาคตควรใช้ปัญญาประดิษฐ์เป็น "คู่หูทางความคิด" ร่วมกับการให้อิสระผู้เรียนเผชิญปัญหาจริง ขณะที่ครูผู้สอนต้องเตรียมกลไกค้ำยันแบบเจาะจงกลุ่ม เพื่อสนับสนุนผู้เรียนที่มีข้อจำกัดให้เกิดการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงอย่างเท่าเทียม

**คำสำคัญ:** ทักษะรองรับการทำงานในอนาคต, การเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง, นวัตกรรม EMPOWER-chem, แนวทางการเรียนรู้แบบให้อิสระ, ปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้างในชั้นเรียน

**บทนำ**

การเปลี่ยนแปลงอย่างพลิกผันในศตวรรษที่ 21 และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ส่งผลให้ระบบการศึกษาต้องปรับตัวเพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียนสำหรับการดำรงชีวิตและการทำงานในอนาคต ทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนยุคใหม่จึงไม่ได้จำกัดอยู่เพียงความรู้ทางวิชาการเชิงลึกเท่านั้น แต่ยังรวมถึง "ทักษะรองรับการทำงานในอนาคต" (Employability Skills) เช่น การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหาซับซ้อน และความฉลาดทางดิจิทัล ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวและสร้างสรรค์นวัตกรรมในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Suarta et al., 2017) โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนเน้นวิทยาศาสตร์ ซึ่งกำลังอยู่ในช่วงรอยต่อสำคัญของการก้าวเข้าสู่ระดับอุดมศึกษาและโลกแห่งวิชาชีพ การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่เน้นกระบวนการคิดขั้นสูง เช่น รายวิชาเคมีกับการแก้ปัญหา จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบเพื่อสร้างบริบทที่เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนอย่างรอบด้าน

แต่ในความเป็นจริงนั้น การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในรายวิชาเคมี กลับกำลังเผชิญกับความท้าทายเป็นอย่างมาก โดยปัญหาสำคัญคือผู้เรียนมักมองว่าเนื้อหาเคมีมีความเป็นนามธรรมสูงและ "ขาดความหมาย" (Meaningless) ต่อชีวิตของตนเอง รูปแบบการสอนที่เน้นการถ่ายทอดความรู้แบบผู้สอนเป็นศูนย์กลาง (Instrumental approach) ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงหรือนำความรู้และทักษะทางเคมีไปปรับประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เรื่องใกล้ตัว ตลอดจนไม่เห็นความเชื่อมโยงต่อการประกอบอาชีพและภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้ (Gilbert, 2006; Stuckey et al., 2013) สภาพการณ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความล้มเหลวของรูปแบบการสอนเดิมที่จำกัดกรอบความคิดของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสูญเสียแรงจูงใจและขาดโอกาสในการพัฒนาทักษะการทำงานขั้นสูง

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว การสร้าง "ระบบนิเวศการเรียนรู้" (Learning Ecosystem) รูปแบบใหม่ซึ่งเป็นระบบความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่เอื้อให้เกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพอย่างไม่มีขีดจำกัดจึงมีความจำเป็น โดยต้องอาศัยการเปลี่ยนกรอบความคิด ความยืดหยุ่น และการผสานเทคโนโลยียุคใหม่ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2567) ผู้วิจัยจึงได้นำทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง (Transformative Learning Theory) ของ Mezirow (1991; 2003) มาเป็นฐานคิดในการขับเคลื่อนกระบวนทัศน์ใหม่ โดยใช้แนวทางการเรียนรู้แบบให้อิสระ (Emancipatory approach) ซึ่งเป็นกระบวนทัศน์ที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการปลดล็อกศักยภาพโดยมอบอำนาจ (Empowerment) ให้ผู้เรียนมีอิสระในการออกแบบและกำกับการเรียนรู้ของตนเอง (Cincera et al., 2023; Wals et al., 2008) นอกจากนี้ ในยุคดิจิทัล การนำปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง (Generative AI) มาบูรณาการในฐานะเครื่องมือสนับสนุนอัจฉริยะ (Co-pilot) สำหรับทั้งนักเรียนและครูผู้สอน จะเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตรวจสอบข้อเท็จจริง คิดใคร่ครวญเชิงวิพากษ์ และยกระดับระบบนิเวศการเรียนรู้ให้ก้าวทันพลวัตของโลกอนาคต

ด้วยเหตุผลและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้พัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ภายใต้ชื่อ "EMPOWER-chem" ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ 6 โมดูล (Modules) ตามแนวทางการเรียนรู้แบบให้อิสระเข้ากับการใช้ Generative AI อย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างระบบนิเวศการเรียนรู้เชิงรุกในรายวิชาเคมีกับการแก้ปัญหา โดยมีประเด็นการวิจัยเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาและพัฒนาทักษะของผู้เรียน โดยกำหนดตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม

EMPOWER-chem และ ตัวแปรตาม คือ ทักษะรองรับการทำงานในอนาคตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนเน้นวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ ทั้งนี้เพื่อให้นวัตกรรมดังกล่าวเป็นกลไกสำคัญในการคืนความหมายให้กับการเรียนเคมี และเป็นต้นแบบแนวปฏิบัติที่ดีที่ตอบสนองต่อทิศทางการสร้างระบบการศึกษาที่ยืดหยุ่นและยั่งยืน (Adaptive and Sustainable Education) ของวงการศึกษาไทยต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อประเมินระดับทักษะรองรับการทำงานในอนาคตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม EMPOWER-chem

2. เพื่อวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงและการปรับตัวของนักเรียนภายใต้ระบบนิเวศการเรียนรู้แบบให้อิสระร่วมกับปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการภายใต้กรอบทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงของ Mezirow (1991; 2003) ซึ่งมีทรรศนะว่าการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน ไม่ใช่เพียงการสะสมองค์ความรู้ทางวิชาการ แต่คือกระบวนการปรับเปลี่ยนกรอบอ้างอิง (Frames of Reference) และกระบวนทัศน์ของผู้เรียนผ่านการเผชิญหน้ากับภาวะวิกฤตทางความคิด (Disorienting Dilemma) การคิดใคร่ครวญเชิงวิพากษ์ (Critical Reflection) และการสนทนาอย่างมีเหตุผล (Rational Discourse) ผู้วิจัยได้บูรณาการทฤษฎีดังกล่าวเข้ากับแนวทางการเรียนรู้แบบให้อิสระ (Emancipatory approach) โดยมุ่งเน้นการปลดปล่อยผู้เรียนจากการรับข้อมูลทางเดียวในการเรียนรู้เคมี สู่การมอบอำนาจให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ ภายใต้ระบบนิเวศการเรียนรู้ที่มีปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง (Generative AI) ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน (Co-pilot) การใช้ Generative AI ในบริบทนี้ ทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดใคร่ครวญเชิงวิพากษ์ ต้องตรวจสอบและประเมินผลลัพธ์ที่ได้ นำไปสู่การขยายกรอบมุมมองให้กว้างและยืดหยุ่นขึ้น ซึ่งกระบวนการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากภายในตัวผู้เรียนอย่างลึกซึ้งนี้เอง เป็นกลไกสำคัญในการหล่อหลอมและยกระดับทักษะรองรับการทำงานในอนาคต อาทิ ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหาซับซ้อน และความคล่องตัวในการเรียนรู้ ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตและการทำงานในศตวรรษที่ 21

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการภายใต้การบูรณาการ 4 แนวคิดหลัก ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง แนวทางการเรียนรู้แบบให้อิสระ ระบบนิเวศการเรียนรู้ และทักษะรองรับการทำงานในอนาคต เพื่อพัฒนานวัตกรรม EMPOWER-chem ดังนี้

**1. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง (Transformative Learning Theory)**

การวิจัยนี้ใช้กรอบแนวคิดทฤษฎีของ Mezirow (1991; 2003) ซึ่งอธิบายว่าการเรียนรู้ที่ยั่งยืนคือกระบวนการปรับเปลี่ยนกรอบการอ้างอิงที่ฝังรากลึกของผู้เรียน กระบวนการนี้จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนเผชิญกับภาวะวิกฤตทางความคิด และได้รับการกระตุ้นให้เกิดการคิดใคร่ครวญเชิงวิพากษ์ เพื่อตรวจสอบกรอบอ้างอิงเดิม นำไปสู่การขยายมุมมองและสร้างกระบวนทัศน์ใหม่ที่เปิดกว้างและยืดหยุ่นขึ้น

Mezirow อธิบายว่า การเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้ใหญ่หรือผู้เรียนที่มีวุฒิภาวะ (รวมถึงนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่กำลังเปลี่ยนผ่านจากวัยเรียนสู่วัยทำงาน หรือการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น) ไม่ใช่แค่การสะสมความรู้ใหม่ แต่คือกระบวนการ "เปลี่ยนกรอบอ้างอิง" ซึ่งประกอบด้วยความเชื่อ สมมติฐาน และมุมมองที่ฝังรากลึก กระบวนการนี้จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยกลไกสำคัญ 3 ประการ ดังนี้

(1) ภาวะวิกฤตทางความคิด (Disorienting Dilemma) การเผชิญกับสถานการณ์ ปัญหา หรือข้อมูลใหม่ที่ขัดแย้งกับความเชื่อหรือความรู้เดิม ทำให้ผู้เรียนต้องฉุกคิด

(2) การคิดใคร่ครวญเชิงวิพากษ์ (Critical Reflection) การตั้งคำถามและตรวจสอบสมมติฐานเดิมของตนเองอย่างลึกซึ้ง

(3) การสนทนาอย่างมีเหตุผล (Rational Discourse) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น และรวมถึงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับ Generative AI เพื่อแสวงหามุมมองที่กว้างขึ้น นำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและการลงมือทำจริงด้วยตนเอง

**2. แนวทางการเรียนรู้แบบให้อิสระ (Emancipatory approach)**

แนวทางการเรียนรู้แบบให้อิสระ ซึ่งเป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นการเสริมสร้างพลังอำนาจแก่ผู้เรียน แตกต่างจากการสอนแบบเครื่องมือ (Instrumental approach) ที่มุ่งควบคุมผลลัพธ์ตายตัว (Wals et al., 2008) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งอยู่ในวัยรอยต่อสำคัญสู่โลกการทำงาน การเรียนใน "รายวิชาเคมีกับการแก้ปัญหา" จึงไม่ควรจำกัดเพียงการถ่ายทอดทฤษฎีให้กับนักเรียนเท่านั้น แต่ต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการตั้งคำถาม ออกแบบวิธีการ และวิพากษ์มุมมองที่หลากหลายด้วยตนเอง (Cincera et al., 2019; Cincera et al., 2023) โดยแนวทางการเรียนรู้แบบให้อิสระจะช่วยปลดล็อกผู้เรียนจากการเป็นผู้รับข้อมูลสู่การเป็นผู้ออกแบบการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ หรืออุตสาหกรรมอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นรากฐานที่ขาดไม่ได้ในการพัฒนาทักษะการทำงานในขั้นที่สูงขึ้น

แกนหลักในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง ที่ใช้เป็นกรอบแนวคิดของการจัดการเรียนรู้แบบให้อิสระ เพื่อพัฒนาทักษะรองรับการทำงานในอนาคตของนักเรียน สำหรับงานวิจัยนี้ มีดังนี้

(1) การมีอิสระในการตัดสินใจ : นักเรียนมีอำนาจและบทบาทสำคัญในการคิด วางแผน และตัดสินใจลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาทางเคมีในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ หรืออุตสาหกรรม

(2) การบูรณาการความรู้และเจตคติ : การเรียนรู้ที่เกิดจากการบูรณาการองค์ความรู้และเจตคติช่วยให้นักเรียนมีแรงขับจากภายใน ส่งผลต่อความตั้งใจในการปฏิบัติเพื่อแก้ไขแก้ปัญหาทางเคมีในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ หรืออุตสาหกรรมด้วยตนเอง และร่วมกับผู้อื่น

(3) การลงมือปฏิบัติจริง : นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและร่วมกับผู้อื่นที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาแก้ปัญหาทางเคมีในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ หรืออุตสาหกรรม

(4) การสะท้อนความคิด: นักเรียนได้เรียนรู้จากการสื่อสาร สะท้อนคิดกับตนเองและถ่ายทอดประสบการณ์ร่วมกับผู้อื่นที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาทางเคมีในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ หรืออุตสาหกรรม ทำให้นักเรียนได้เปลี่ยนแปลงกรอบอ้างอิงเดิมของตนเอง

(5) รูปแบบการสื่อสารที่หลากหลาย : การเรียนรู้เกิดจากการผสมผสานรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายของนักเรียนร่วมกับผู้อื่นที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาทางเคมีในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ หรืออุตสาหกรรม ทั้งการสื่อสารผ่านการพูด การเขียน และการแสดงออกรูปแบบต่าง ๆ

**3. แนวคิดระบบนิเวศการเรียนรู้ (Learning Ecosystem)**

ผู้วิจัยได้ออกแบบสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ตามแนวคิดระบบนิเวศการเรียนรู้ ซึ่งเป็นระบบความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่เอื้อให้เกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพอย่างไม่มีขีดจำกัด (สุธน วงค์แดง, 2568) การสร้างระบบนิเวศที่เข้มแข็งในโลกยุคใหม่ต้องอาศัยการเปลี่ยนกรอบความคิด ความยืดหยุ่น และความพร้อมด้านเทคโนโลยี (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2567) ในนวัตกรรม EMPOWER-chem มีการบูรณาการปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง เข้าสู่กระบวนการแก้ปัญหาในรายวิชาเคมี จึงเปรียบเสมือนการสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางดิจิทัลในระบบนิเวศการเรียนรู้ของนักเรียน ที่มีการเชื่อมโยงผู้เรียนเข้ากับแหล่งทรัพยากรอย่างไร้ขีดจำกัดเอื้อต่อการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต

**4. ทักษะรองรับการทำงานในอนาคต (Employability Skills)**

ทักษะรองรับการทำงานในอนาคต หมายถึง สมรรถนะและคุณลักษณะที่จำเป็นของผู้เรียนซึ่งได้รับการพัฒนาผ่านนวัตกรรม EMPOWER-chem ภายใต้แนวทางการเรียนรู้แบบให้อิสระร่วมกับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง โดยเป้าหมายสูงสุดของนวัตกรรม EMPOWER-chem และระบบนิเวศการเรียนรู้ที่ออกแบบขึ้นคือการเตรียมความพร้อมผู้เรียนสู่โลกการทำงานในศตวรรษที่ 21 อย่างรอบด้าน เนื่องจากทักษะเฉพาะทางวิชาชีพ (Hard Skills) เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดแรงงานยุคปัจจุบัน (Suarta et al., 2017) ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ในทุกบริบท ได้แก่ การคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) ความฉลาดทางดิจิทัล (Digital Literacy) การแก้ปัญหาซับซ้อน (Complex Problem Solving) และความยืดหยุ่นในการปรับตัว (Agility) (Strayer University, n.d.) การจัดการเรียนรู้ด้วย EMPOWER-chem จึงทำหน้าที่เป็นกลไกสำคัญในการจำลองสถานการณ์และมอบประสบการณ์ตรงเพื่อหล่อหลอมทักษะเหล่านี้อย่างเป็นรูปธรรม อันจะยกระดับศักยภาพการแข่งขันของผู้เรียนและเสริมสร้างความสามารถในการรับมือกับความผันผวนของโลกอนาคต โดยผู้วิจัยสังเคราะห์องค์ประกอบของทักษะดังกล่าวออกเป็น 3 มิติหลัก ดังนี้

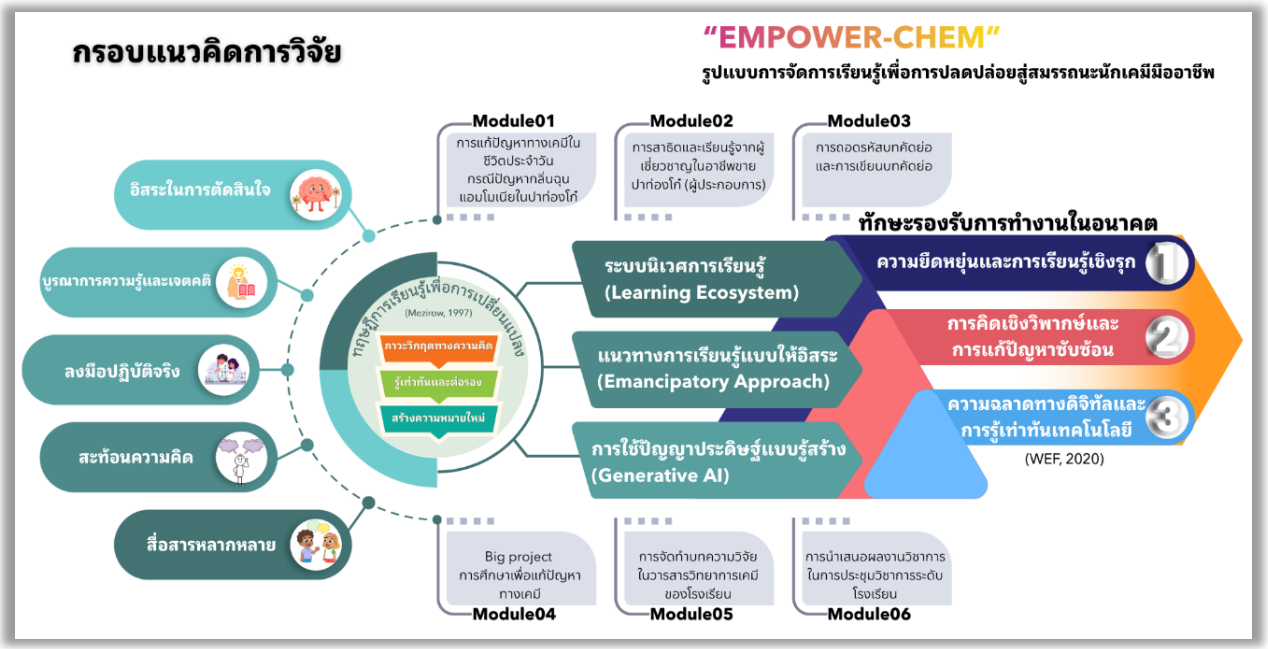
**มิติที่ 1 การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาซับซ้อน (Critical Thinking and Complex Problem Solving)** หมายถึง ความสามารถในการประเมินข้อมูลและหลักฐานอย่างรอบคอบ ตั้งคำถามต่อสมมติฐานเดิม พิจารณามุมมองที่หลากหลาย และใช้กระบวนการเหตุผลในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนในบริบทชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Strayer University, n.d.; Suarta et al., 2017) ในบริบทของ EMPOWER-chem ทักษะดังกล่าวครอบคลุมความสามารถในการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากปัญญาประดิษฐ์เชิงรู้สร้างและนำมาประยุกต์ใช้สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาทางเคมีได้อย่างสมเหตุสมผล

**มิติที่ 2 ความฉลาดทางดิจิทัลและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี (Digital Literacy and Technology Application)** หมายถึง ความสามารถและความเต็มใจของผู้เรียนในการเรียนรู้และเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีขั้นสูง อาทิ ปัญญาประดิษฐ์ แพลตฟอร์มการทำงานร่วมกัน และระบบคลาวด์ เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและสนับสนุน

การทำงานให้บรรลุเป้าหมาย (Department of Education, Science and Training, n.d.) ทั้งนี้ ทักษะดังกล่าวมิได้จำกัดเพียงการใช้งานซอฟต์แวร์พื้นฐาน หากแต่ครอบคลุมถึงความสามารถในการตั้งคำถาม (Prompting) และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสนับสนุนการสืบค้น วิเคราะห์ และนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาทางเคมีได้อย่างเป็นระบบ

**มิติที่ 3 ความยืดหยุ่นและการเรียนรู้เชิงรุก (Agility and Active Learning)** หมายถึง ความคล่องตัวในการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์และเปิดรับแนวคิดใหม่เมื่อเผชิญกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงหรือปัญหาที่ปราศจากคำตอบตายตัว (Strayer University, n.d.; Suarta et al., 2017) รวมถึงการกำกับและจัดการการเรียนรู้ของตนเอง (Self-management) อย่างต่อเนื่อง (Department of Education, Science and Training, n.d.) ภายใต้แนวทางการเรียนรู้แบบให้อิสระ ทักษะนี้สะท้อนผ่านพฤติกรรมที่ผู้เรียนสามารถก้าวพ้นจากรูปแบบการรับข้อมูลเชิงรับสู่การเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้น พร้อมรับผิดชอบต่อเป้าหมายการเรียนรู้ของตนอย่างมีวุฒิภาวะ

**5. กรอบแนวคิดในการวิจัย** ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย ดังนี้




**ภาพที่ 1**: กรอบแนวคิดการวิจัย

**ที่มา**: ผู้วิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยนี้แสดงความสัมพันธ์เชิงกระบวนการในการพัฒนาทักษะรองรับการทำงานในอนาคตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีปัจจัยนำเข้า คือ นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ EMPOWER-chem ซึ่งเป็นการจัดระบบนิเวศการเรียนรู้ที่บูรณาการแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบให้อิสระร่วมกับการใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้างเป็นเครื่องมือทางปัญญา นวัตกรรมดังกล่าวทำหน้าที่เป็นสภาพแวดล้อมกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้เชิงลึกตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง ผ่านการเผชิญภาวะวิกฤตทางความคิด การไตร่ตรองเชิงวิพากษ์เพื่อต่อรองความหมาย และการประกอบสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ซึ่งผลลัพธ์ปลายทางจากการหล่อหลอมผ่านนวัตกรรมและกระบวนการดังกล่าว จะนำไปสู่การยกระดับทักษะรองรับการทำงานในอนาคตของผู้เรียนให้มีความยืดหยุ่น รู้เท่าทันเทคโนโลยี และพร้อมรับมือกับความท้าทายในโลกการทำงานยุคใหม่ได้อย่างเป็นรูปธรรม

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) ชนิดการออกแบบเชิงควบรวม (Convergent Design) (Creswell & Plano Clark, 2018) ซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพไปพร้อมกัน เพื่อให้ได้มาซึ่ง "หลักฐานเชิงประจักษ์" (Hard evidence) ในการยืนยันระดับการพัฒนาทักษะรองรับการทำงานในอนาคตของผู้เรียน และ "ความลุ่มลึกเชิงความหมาย" (Deep meaning) ในการทำความเข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในตัวผู้เรียน โดยมีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

**กลุ่มเป้าหมาย**

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนเน้นวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่ง ที่กำลังศึกษาในรายวิชาเคมีกับการแก้ปัญหา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 40 คน แบ่งนักเรียนออกเป็น 10 กลุ่ม ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นกลุ่มผู้เรียนที่อยู่ในช่วงรอยต่อของการก้าวเข้าสู่ระดับอุดมศึกษา ซึ่งมีความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาทักษะรองรับการทำงานในอนาคต

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือหลักที่ใช้คือ แบบประเมินทักษะรองรับการทำงานในอนาคต (Employability Skills Rubric) โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพอย่างเป็นระบบ ดังนี้

1. ผู้วิจัยศึกษาแนวคิดทักษะแห่งอนาคตจาก World Economic Forum (2020) เพื่อนำมากำหนดตัวบ่งชี้พฤติกรรม และสร้างเป็นแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 5 ระดับ ได้แก่ ระดับดีเยี่ยม (5) ถึง ระดับปรับปรุง (1)

2. นำแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและการวัดประเมินผล จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) พบว่า ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.80 - 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมินทุกข้อ

3. กำหนดให้มีผู้ประเมินร่วม (Co-assessor) จำนวน 2 ท่าน คือ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเคมีในโรงเรียนเดียวกัน ร่วมสังเกตการณ์กระบวนการกลุ่มและประเมินชิ้นงานภายใต้หลักฐานเชิงประจักษ์ (Evidence-based Assessment) เพื่อป้องกันอคติส่วนตัวของผู้วิจัยในการให้คะแนน และ จากนั้นนำผลมาหาค่าความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater Reliability) เพื่อยืนยันความเชื่อมั่นของข้อมูล

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพจากอนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียนและบันทึกหลังการสอนของครู โดยดำเนินการวิเคราะห์และตรวจสอบความน่าเชื่อถือ ดังนี้

1. ดำเนินการตามแนวทางของ Braun & Clarke (2006) โดยเริ่มจากการอ่านข้อมูลเพื่อทำความคุ้นเคย จากนั้นทำการให้รหัสแบบเปิด (Open Coding) เพื่อสกัดประเด็นที่สะท้อนการเกิดภาวะวิกฤตทางความคิดและการไตร่ตรอง แล้วจึงนำรหัสมาจัดกลุ่มและสังเคราะห์เป็นแก่นเรื่อง (Themes)

2. ผู้วิจัยใช้วิธีการตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล (Data Triangulation) โดยเทียบเคียงข้อมูลจากอนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน ชิ้นงาน และบันทึกของครู นอกจากนี้ ยังใช้เทคนิคการตรวจสอบโดยผู้ให้ข้อมูล

(Member Checking) โดยนำข้อค้นพบเบื้องต้นกลับไปสอบถามกลุ่มตัวอย่างเพื่อยืนยันความถูกต้องของการตีความ และผ่านการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Debriefing) และใช้วิธีการทบทวนการให้คะแนนซ้ำ (Re-grading) โดยทิ้งระยะเวลาห่างกัน 2 สัปดาห์ และเทียบเคียงกับชิ้นงานและบันทึกอนุทินของนักเรียนอย่างเคร่งครัด เพื่อให้การสรุปผลปราศจากอคติและมีความสมบูรณ์เชิงวิชาการ

มีรายละเอียดการใช้เครื่องมือวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามวิจัย ดังตารางที่ 1

**ตาราง 1**: เครื่องมือวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

| คำถามการวิจัย | ข้อมูลที่ต้องการ | เครื่องมือวิจัย | การเก็บรวบรวมข้อมูล | การวิเคราะห์ข้อมูล |
|---|---|---|---|---|
| 1. การจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม EMPOWER-chem ส่งผลต่อระดับทักษะรองรับการทำงานในอนาคตของนักเรียนอย่างไร | ทักษะรองรับการทำงานในอนาคต 3 มิติ ได้แก่<br>1. การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาซับซ้อน<br>2. ความฉลาดทางดิจิทัล<br>3. ความยืดหยุ่นและการเรียนรู้เชิงรุก | แบบประเมินรูบริค (Scoring Rubric) ที่สร้างขึ้นตามนิยามปฏิบัติการของทักษะทั้ง 3 มิติ | ประเมินผลรวบยอด (Summative):<br>ผู้วิจัยทำการตรวจให้คะแนนจากร่องรอยในชิ้นงาน ได้แก่ โครงงานวิจัย และวารสารบทความวิจัยของนักเรียน เมื่อสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ครบทั้ง 6 โมดูล | การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ: ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่<br>- ค่าเฉลี่ย (Mean)<br>- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)<br>เพื่อสรุประดับทักษะของผู้เรียน |
| 2. กระบวนการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง (Transformative learning) ภายใต้ระบบนิเวศแบบให้อิสระร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ เกิดขึ้นและมีลักษณะอย่างไร | ร่องรอยการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์<br>1. ภาวะวิกฤตทางความคิด (Disorienting Dilemma)<br>2. การตรวจสอบและต่อรองข้อมูลกับ AI<br>3. การประกอบสร้างความหมายใหม่ต่อวิชาเคมี | 1. อนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน<br>2. บันทึกการสอนของครู | ประเมินผลระหว่างเรียน (Formative):<br>1. ให้นักเรียนเขียนบันทึกอนุทินสะท้อนความรู้สึกและกระบวนการคิดของตนเอง<br>2. ผู้วิจัยบันทึกการสังเกตพฤติกรรมและการมีส่วนร่วมของนักเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดการจัดกิจกรรม | การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ:<br>วิเคราะห์ภายใต้กระบวนทัศน์เชิงตีความ โดยใช้การวิเคราะห์แก่นเรื่อง (Thematic Analysis) เพื่อถอดรหัส (Coding) และจัดกลุ่มประเด็นที่สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงกรอบความคิดของผู้เรียน |

## ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ประเมินระดับทักษะรองรับการทำงานในอนาคต และ 2) วิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม EMPOWER-chem ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** การประเมินระดับทักษะรองรับการทำงานในอนาคตจากการประเมินชิ้นงานรวบยอด

**ตอนที่ 2** กระบวนการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงภายใต้ระบบนิเวศแบบให้อิสระร่วมกับปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง

มีรายละเอียดดังนี้

**ตอนที่ 1** การประเมินระดับทักษะรองรับการทำงานในอนาคตจากการประเมินชิ้นงานรวบยอด

ผลการประเมินระดับทักษะรองรับการทำงานในอนาคต จากการประเมินชิ้นงาน โดยผู้วิจัยได้นำผลการประเมินร่องรอยหลักฐานจากชิ้นงาน (โครงงานวิจัย) ของนักเรียนทั้ง 10 กลุ่ม มาแปลงเป็นค่าคะแนนตามเกณฑ์การประเมิน (Scoring Rubric) ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังตาราง

**ตาราง 2 :** ผลการประเมินระดับทักษะรองรับการทำงานในอนาคตจากการประเมินชิ้นงานรวบยอด

| กลุ่มที่ : หัวข้อผลงาน | ทักษะรองรับการทำงานในอนาคต | | | *M* | S.D. | ระดับ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | มิติ 1 | มิติ 2 | มิติ 3 | | | |
| | คิดวิพากษ์และแก้ปัญหาซับซ้อน | ฉลาดดิจิทัลและประยุกต์เทคโนโลยี | ยืดหยุ่นและเรียนรู้เชิงรุก | | | |
| **กลุ่ม 1:** ไฮโดรเจลวุ้นสารหอมระเหย | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | ดีมาก |
| **กลุ่ม 2:** บล็อกปลูกพืชเปลือกกล้วย | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | ดีมาก |
| **กลุ่ม 3:** ปุ๋ยหมักจากข้าวบูด | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | ดีเยี่ยม |
| **กลุ่ม 4:** คราบโรลออนฝังแน่น | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | ดีเยี่ยม |
| **กลุ่ม 5:** ประสิทธิภาพการคุมมันของแป้ง | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | ดีเยี่ยม |
| **กลุ่ม 6:** เรซิ่นผสมเส้นใยแก้ว | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | ดีเยี่ยม |
| **กลุ่ม 7:** สารกัน UV จากเปลือกลูกเนียง | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | ดีเยี่ยม |
| **กลุ่ม 8:** สารสกัดมะกรูดกู้มือพัง | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | ดีมาก |
| **กลุ่ม 9:** สบู่จากน้ำมันพืชใช้แล้ว | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | ดีเยี่ยม |
| **กลุ่ม 10:** พลาสติกผิดประเภทเข้าไมโครเวฟ | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | ดีเยี่ยม |
| **รวมเฉลี่ยในแต่ละมิติ (*M*)** | 4.70 | 4.50 | 4.80 | 4.67 | - | ดีเยี่ยม |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)** | 0.48 | 0.53 | 0.42 | - | 0.37 | - |
| **ระดับ (ภาพรวม)** | ดีเยี่ยม | ดีมาก | ดีเยี่ยม | - | - | ดีเยี่ยม |

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม EMPOWER-chem มีทักษะรองรับการทำงานในอนาคต ในภาพรวมอยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (*M* = 4.67, S.D. = 0.37) เมื่อพิจารณาเป็นรายมิติ พบว่า มิติที่ 3 ความยืดหยุ่นและการเรียนรู้เชิงรุก มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด อยู่ในระดับดีเยี่ยม (*M* = 4.80, S.D. = 0.42) รองลงมาคือ มิติที่ 1 การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาซับซ้อน อยู่ในระดับดีเยี่ยม (*M* = 4.70, S.D. = 0.48) และ มิติที่ 2 ความฉลาดทางดิจิทัลและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี อยู่ในระดับดีมาก (*M* = 4.50, S.D. = 0.53) ตามลำดับ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาผลงานเป็นรายกลุ่ม พบว่ามีผลงานจำนวน 3 กลุ่ม ที่แสดงให้เห็นถึงความสมบูรณ์แบบของทักษะทั้ง 3 มิติในระดับสูงสุด (*M* = 5.00) ได้แก่ กลุ่มที่ 4 กลุ่มที่ 7 และกลุ่มที่ 9 ซึ่งร่องรอยหลักฐานจากชิ้นงานเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่าแนวทางการเรียนรู้แบบให้อิสระ มีส่วนสำคัญในการผลักดันให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางเคมีไปแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้อย่างเป็นรูปธรรม

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาผลการประเมินเป็นรายกลุ่ม พบว่ามีกลุ่มผู้เรียน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1, 2 และ 8 ที่มีคะแนนทักษะรองรับการทำงานในอนาคตเฉลี่ยอยู่ในระดับ "ดีมาก" ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มอื่น ๆ ที่อยู่ในระดับ "ดีเยี่ยม" จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพผ่านบันทึกหลังการสอนของครูและอนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน พบว่าทั้ง 3 กลุ่มเผชิญข้อจำกัดในกระบวนการทำงานที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาทักษะรองรับการทำงานในอนาคต ดังนี้

กลุ่มที่ 1 มีข้อจำกัดด้านการบริหารจัดการและการทำงานเป็นทีม โดยพบว่าสมาชิกในกลุ่มขาดการแบ่งบทบาทหน้าที่ที่ชัดเจนในระยะเริ่มต้น เมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่ซับซ้อน กลุ่มนี้ใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการทดลองแบบลองผิดลองถูกโดยขาดการวางแผนอย่างเป็นระบบ ทำให้กระบวนการประกอบสร้างความรู้ใหม่เกิดความล่าช้า ต้องรีบในช่วงท้าย ทำให้งานขาดรายละเอียดสำคัญบางประการ **เช่น ข้อมูลการประเมินสภาพอากาศที่น่าเชื่อถือแทนการประเมินด้วยการสังเกต**

กลุ่มที่ 2 มีข้อจำกัดด้านการรู้เท่าทันปัญญาประดิษฐ์ พบว่า ในช่วงแรกของการสืบค้นข้อมูล กลุ่มนี้มีแนวโน้มที่จะเชื่อถือและนำชุดข้อมูลที่สร้างจาก Generative AI มาใช้ในการออกแบบการทดลองทันที โดยขาดการไตร่ตรองเชิงวิพากษ์ และการตรวจสอบความน่าเชื่อถือข้ามแหล่งข้อมูล (Cross-checking) ส่งผลให้ผลการทดลองในรอบแรกมีความคลาดเคลื่อน

กลุ่มที่ 8 มีข้อจำกัดด้านความยืดหยุ่นทางความคิด เมื่อผลการทดลองทางเคมีไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สมาชิกในกลุ่มมีภาวะยึดติดกับกรอบความคิดเดิม (Rigidity) และต่อต้านการปรับเปลี่ยนแผนการทำงาน เกิดความท้อถอยชั่วขณะก่อนที่จะได้รับการค้ำยันจากครูผู้สอนเพื่อดึงกลับเข้าสู่กระบวนการอีกครั้ง

จากข้อจำกัดดังกล่าว สะท้อนให้เห็นว่าระดับความพร้อมของผู้เรียนในการตอบสนองต่อนวัตกรรมแบบให้อิสระมีความแตกต่างกัน ข้อมูลนี้จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนจำเป็นต้องเฝ้าระวังและเตรียมกลไกการค้ำยันแบบเจาะจงรายกลุ่มให้รัดกุมยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการชี้แนะด้านการทำงานกลุ่ม การตั้งคำถามกระตุ้นเพื่อตรวจสอบข้อมูลจาก AI และการให้กำลังใจเมื่อผู้เรียนต้องเผชิญกับความล้มเหลวในการทำงานจริง

**ตอนที่ 2** กระบวนการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงภายใต้ระบบนิเวศแบบให้อิสระร่วมกับปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนที่ 2 เป็นการตอบคำถามการวิจัยข้อที่ 2 เพื่อทำความเข้าใจกระบวนการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงของผู้เรียน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก "อนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน" มาวิเคราะห์ร่วมกับ "บันทึกหลังการสอนของครู" (Triangulation of Data Sources) ภายใต้กระบวนทัศน์เชิงตีความ โดยใช้การวิเคราะห์แก่นเรื่อง เพื่อจัดกลุ่มประเด็นที่สะท้อนพัฒนาการและร่องรอยการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ของผู้เรียน ผู้วิจัยสามารถจัดกลุ่มแก่นเรื่องหลัก (Core Themes) ได้ 3 ประเด็นสำคัญ ดังนี้

**1. ภาวะวิกฤตทางความคิดจากความท้าทายในการปฏิบัติงานจริงและการทำงานร่วมกัน**

ภายใต้ระบบนิเวศการเรียนรู้แบบให้อิสระ ผู้เรียนต้องเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่ไม่มีคำตอบสำเร็จรูป ซึ่งไม่เพียงแต่ท้าทายในด้านวิชาการ แต่ยังรวมถึงกระบวนการกลุ่ม ภาวะวิกฤตทางความคิดที่เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตระหนักว่าทักษะเดิมที่มีอยู่ไม่เพียงพอต่อการรับมือกับความซับซ้อนของงานและผู้คน ดังร่องรอยที่ปรากฏตรงกันระหว่างมุมมองของนักเรียนและครู ดังหลักฐานที่ปรากฏนี้

**อนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน:** *"การทำงานกลุ่มไม่ราบรื่น สมาชิกในกลุ่มมีความรู้ความรับผิดชอบ และความคิดเห็นแตกต่างกัน บางครั้งสื่อสารกันไม่เข้าใจ ทำให้การทำงานล่าช้าหรือเกิดความขัดแย้ง"*

**บันทึกหลังการสอนของครู:** *"นักเรียนในห้องมีบางส่วนนิ่งเฉยไม่ค่อยมีส่วนร่วม... ดังนั้น ควรแบ่งงานก่อน เพื่อให้งานที่ทีมกระบวนการคิดไปกำหนดเนื้องานและผู้รับผิดชอบ เพื่อบริหารจัดการสมาชิกคนอื่นได้มีส่วนรับผิดชอบด้วย"*

ความขัดแย้งและอุปสรรคเหล่านี้ ถือเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง เพราะเป็นการบีบบังคับอย่างเป็นธรรมชาติให้ผู้เรียนก้าวออกจากพื้นที่ปลอดภัย (Comfort Zone) และนำไปสู่กระบวนการคิดใคร่ครวญ เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาการทำงานร่วมกัน

**2. การรู้เท่าทันและการต่อรองกับเทคโนโลยี**

เมื่อผู้เรียนต้องรับมือกับความท้าทาย นวัตกรรม EMPOWER-chem ได้บูรณาการปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้างเข้ามาเป็นเครื่องมือสนับสนุน แต่จุดที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ คือการที่ผู้เรียนไม่ได้ใช้ AI ในลักษณะพึ่งพา (Dependency) แต่ถูกฝึกให้ใช้แบบ "ต่อรองและควบคุม" (Negotiation and Control) โดยมีครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ที่คอยตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ดังหลักฐานที่ปรากฏนี้

**บันทึกหลังการสอนของครู:** *"ครูให้นักเรียนใช้ AI ในการเขียนบทคัดย่อ แต่ให้นักเรียนเรียนรู้องค์ประกอบของบทคัดย่อก่อน... เพื่อสอนให้นักเรียนตระหนักถึงการใช้ AI อย่างมีจริยธรรม การใช้ AI ควบคู่กับความฉลาดของมนุษย์... คนใช้ AI ทำงาน ต้องมีความรู้ ใช้ความรู้ในการควบคุมสั่งการการทำงานของ AI ให้ได้งานตามวัตถุประสงค์"*

**อนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน:** นักเรียนระบุถึงวิธีการแก้ปัญหาโดยประยุกต์ใช้สิ่งรอบตัวว่า *"การนำเทคโนโลยีที่มีมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน..."*

การทำงานที่ผสานความฉลาดของมนุษย์เข้ากับ AI อย่างมีวิจารณญาณนี้ สะท้อนให้เห็นถึงการพัฒนา "ความฉลาดทางดิจิทัล (Digital Literacy)" ที่ผู้เรียนสามารถทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง (Fact-checker) มากกว่าการเป็นเพียงผู้รับข้อมูล

**3. การสร้างความหมายใหม่ของการเรียนรู้**

ผลลัพธ์สูงสุดของกระบวนการนี้ คือการเกิดการปรับเปลี่ยนมุมมอง (Perspective Transformation) ผู้เรียนสามารถก้าวข้ามความขัดแย้งในช่วงแรก และสร้างความหมายของการเรียนรู้วิชาเคมีขึ้นมาใหม่ โดยมองเห็นความเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีในห้องเรียนกับการนำไปใช้จริงในบริบทใกล้ตัว การประกอบอาชีพ และอุตสาหกรรม รวมถึงตระหนักถึงความสำคัญของ "ทักษะรองรับการทำงานในอนาคต" โดยเฉพาะทักษะการบริหารจัดการและภาวะผู้นำ ดังหลักฐานที่ปรากฏนี้

> **อนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน:** *"ได้เรียนรู้การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้... ได้เรียนรู้การวางแผนงานตั้งแต่เริ่มต้น กำหนดเป้าหมาย ลำดับขั้นตอน และจัดสรรเวลาให้เหมาะสม... รวมถึงได้เรียนรู้การแบ่งหน้าที่ รับผิดชอบงานของตนเอง และช่วยเหลือกันในกลุ่ม"*
>
> **บันทึกหลังการสอนของครู:** *"มีกลุ่มนำที่เข้มแข็งคือ หัวหน้าห้องและรองหัวหน้าห้อง นำคุยประเด็นเนื้อหาที่จะนำเสนอ... นักเรียนแบ่งทีมนำออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อออกแบบและวางแผนเรื่องกระบวนการ... แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการบริหารจัดการพอสมควร"*

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ระบบนิเวศการเรียนรู้เคมีแบบให้อิสระร่วมกับปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง (EMPOWER-chem) เพื่อพัฒนาทักษะรองรับการทำงานในอนาคตและการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ประเมินระดับทักษะรองรับการทำงานในอนาคต และ 2) วิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่ง จำนวน 10 กลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม EMPOWER-chem ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสามารถสรุปผล อภิปรายผล รวมถึงให้ข้อเสนอแนะได้ ดังนี้

**สรุปผลการวิจัย**

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

**ผลการประเมินทักษะรองรับการทำงานในอนาคต**

ภายหลังการใช้นวัตกรรม EMPOWER-chem นักเรียนมีทักษะรองรับการทำงานในอนาคต ภาพรวมอยู่ในระดับ ดีเยี่ยม ($M$ = 4.67, S.D. = 0.37) เมื่อพิจารณารายมิติพบว่า มิติที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ความยืดหยุ่นและการเรียนรู้เชิงรุก ($M$ = 4.80) รองลงมาคือ การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาซับซ้อน ($M$ = 4.70) และความฉลาดทางดิจิทัล ($M$ = 4.50) ตามลำดับ

**1. กระบวนการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง**

กระบวนทัศน์ของผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงผ่านพลวัต 3 ระยะ ได้แก่

**ระยะที่ 1 ภาวะวิกฤตทางความคิด :** เกิดจากการเผชิญปัญหาจริงที่ไม่มีคำตอบสำเร็จรูปและความขัดแย้งในการทำงานกลุ่ม

**ระยะที่ 2 การรู้เท่าทันและการต่อรองกับเทคโนโลยี :** ผู้เรียนใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้างเป็นฐานช่วยค้ำยัน (Scaffolding) โดยมีการตรวจสอบและต่อรองข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ

**ระยะที่ 3 การประกอบสร้างความหมายใหม่ :** ผู้เรียนก้าวข้ามความเชื่อเดิม และตระหนักว่าวิชาเคมีคือเครื่องมือในการแก้ปัญหาชีวิตและสร้างเสริมทักษะการทำงานในอนาคต

**อภิปรายผลการวิจัย**

จากสรุปผลการวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผลโดยเชื่อมโยงกับแนวคิด ทฤษฎี และบริบทการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

**1. นวัตกรรม EMPOWER-chem กับการยกระดับทักษะรองรับการทำงานในอนาคต**

การสร้างการเรียนรู้ยุคใหม่จำเป็นต้องอาศัยการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์จากการรับความรู้เชิงรับไปสู่การเป็นผู้สร้างสรรค์ความรู้เชิงรุก โดยมีแนวทางการเรียนรู้แบบให้อิสระแก่ผู้เรียนเป็นแกนกลางของกระบวนการ ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ Harrell (2020) และ สุธน วงค์แดง (2568) ที่ระบุว่าความยืดหยุ่นในวิธีการเรียนรู้เป็นปัจจัยสำคัญในการดึงศักยภาพเฉพาะบุคคลออกมาได้อย่างเต็มที่ อันนำไปสู่การเรียนรู้แบบนำตนเอง (Self-directed Learning) อย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้ การออกแบบโจทย์การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับบริบทชีวิตจริง เช่น โครงงานการผลิตสบู่จากน้ำมันใช้แล้ว มิใช่เพียงกิจกรรมเสริมหลักสูตร แต่ทำหน้าที่เป็น "สมอ" ที่ช่วยยึดโยงความสนใจของผู้เรียนเข้ากับพันธะสัญญาในการเรียนรู้ ที่ส่งผลให้เกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของต่อกระบวนการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) ของ Kolb (1984) ซึ่งมองความรู้ว่าไม่ใช่สิ่งสำเร็จรูป แต่เป็นผลผลิตที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของประสบการณ์และยังสอดคล้องกับแบบจำลอง Approach to Develop (A2D) ของ Chan (2017) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าสมรรถนะองค์รวม (Holistic Competencies) ไม่อาจเกิดขึ้นได้จากการศึกษาตำราเพียงอย่างเดียว แต่จะถูกพัฒนาโดยการเผชิญสถานการณ์จริง

**2. พลวัตของการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงภายใต้ระบบนิเวศที่มีการใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง**

ผลการวิจัยเชิงคุณภาพที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) ระหว่างอนุทินนักเรียนและบันทึกของครู ยืนยันให้เห็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงที่สอดคล้องกับทฤษฎี การเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง ของ Mezirow อย่างชัดเจน ประเด็นที่น่าสนใจและถือเป็นข้อค้นพบสำคัญของงานวิจัยนี้ คือ "บทบาทของปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง" ในกระบวนการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ ผู้วิจัยพบว่า ภาวะวิกฤตทางความคิดไม่ได้เกิดจากเนื้อหาวิชาเคมีเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจาก "ภาวะข้อมูลล้นท่วม (Information Overload)" จาก AI ด้วยอย่างไรก็ตาม ภายใต้การชี้แนะของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวก นักเรียนไม่ได้ตกเป็นทาสของเทคโนโลยี แต่เกิดกระบวนการ "ต่อรองและตรวจสอบข้อมูล (Negotiation and Verification)" ผู้เรียนรู้จักตั้งคำถาม (Prompt) และนำข้อมูลจาก AI ไปสอบทานกับฐานข้อมูลวิชาการระดับสากล ปรากฏการณ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงการเกิด "ความฉลาดรู้ทางดิจิทัล (Digital Literacy)" ที่แสดงให้เห็นถึงความคิดเชิงวักพากษ์ต่อการใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง

ในการเรียนรู้และการทำงานของผู้เรียน ซึ่งท้ายที่สุดได้นำไปสู่ "การประกอบสร้างความหมายใหม่" ผู้เรียนเลิกมองวิชาเคมีเป็นเพียงสมการบนกระดาน แต่มองเห็นว่า เคมี การบริหารจัดการ และเทคโนโลยี เป็นกลุ่มทักษะเนื้อเดียวกัน (Integrated Skills) ที่จะช่วยให้พวกเขาพร้อมสำหรับการทำงานในโลกอนาคต

**ข้อเสนอแนะ**

**ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

**1. การปรับเปลี่ยนบทบาทของครูสู่การเป็นผู้อำนวยความสะดวก**

ผลการวิจัยที่พบว่า ผู้เรียนมีทักษะด้าน "ความยืดหยุ่นและการเรียนรู้เชิงรุก" สูงสุด ($M$ = 4.80) สอดคล้องกับข้อมูลเชิงคุณภาพจากการบันทึกหลังการสอนของครูและอนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน ที่ระบุว่าเมื่อครูลดการควบคุมและปล่อยให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาในการทำงานจริง เช่น ความขัดแย้งในกลุ่ม หรือความสับสนในการเลือกตัวทำละลาย ผู้เรียนจะเกิดความพยายามในการปรับตัว วางแผน และบริหารจัดการด้วยตนเอง ดังนั้น สถานศึกษาและผู้สอนควรปรับกระบวนทัศน์การสอนจากการเป็น "ผู้ถ่ายทอดความรู้" มาเป็น "ผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator)" โดยควรสร้างพื้นที่ปลอดภัยที่อนุญาตให้ผู้เรียนทดลองและทำผิดพลาดได้ ครูควรใช้ "คำถามกระตุ้นคิด" แทนการบอกคำตอบสำเร็จรูป เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะความยืดหยุ่นและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ซึ่งเป็นแก่นหลักของการสร้างทักษะรองรับการทำงานในอนาคตของผู้เรียน

**2. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการปัญญาประดิษฐ์เชิงวิพากษ์**

ข้อค้นพบสำคัญจากการวิเคราะห์อนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน พบว่า ผู้เรียนไม่ได้นำข้อมูลจาก Generative AI มาใช้โดยปราศจากการไตร่ตรอง แต่นักเรียนเกิดกระบวนการ "ต่อรองและตรวจสอบ (Negotiation and Verification)" เช่น การสั่งให้ AI ปรับสูตรสบู่ให้สอดคล้องกับมาตรฐานชุมชน (มผช.) หรือการนำข้อมูล AI ไปเทียบเคียงกับงานวิจัยของมหาวิทยาลัย ดังนั้น ผู้สอนไม่ควรปิดกั้นหรือห้ามผู้เรียนใช้งาน Generative AI แต่ควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่บังคับให้ผู้เรียนต้อง "ตรวจสอบข้อเท็จจริง (Fact-checking)" การประเมินผลของครูควรเปลี่ยนจากการตรวจเฉพาะ "ชิ้นงานสุดท้าย (Product)" มาเป็นการประเมิน "กระบวนการได้มาซึ่งข้อมูล (Process)" เช่น การให้นักเรียนนำเสนอ Prompt ที่ใช้ในการทำงาน และวิธีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลจาก AI เพื่อสร้างความฉลาดรู้ทางดิจิทัลอย่างยั่งยืน

**ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป**

**1. การวิจัยติดตามผลระยะยาวด้านความคงทนของทักษะ**

แม้ผลการวิจัยครั้งนี้จะยืนยันว่า นวัตกรรม EMPOWER-chem สามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง และยกระดับทักษะรองรับการทำงานในอนาคตของผู้เรียนได้ในระดับดีเยี่ยม เมื่อสิ้นสุด 6 โมดูลการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม เป็นความท้าทายของผู้สอนในการศึกษาวิจัยเชิงติดตามผลกับนักเรียนกลุ่มนี้ในอีก 1-2 ปีข้างหน้า (เช่น เมื่อเข้าสู่ระดับอุดมศึกษา) เพื่อตรวจสอบว่ากรอบความคิดที่เปลี่ยนแปลงไป และทักษะความยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นนั้น มีความคงทน (Retention) และสามารถถ่ายโอน (Transfer) ไปสู่บริบทการเรียนรู้หรือการทำงานในระดับที่สูงขึ้นได้มากน้อยเพียงใด

**2. การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบบูรณาการข้ามศาสตร์**

ชิ้นงานของนักเรียน (เช่น โครงงานสารสกัดจากเปลือกลูกเนียง หรือ บล็อกปลูกพืช) แสดงให้เห็นถึงการบูรณาการความรู้ข้ามศาสตร์ ทั้งเคมี ชีววิทยา การงานอาชีพ และภูมิปัญญาท้องถิ่น ดังนั้น ควรมีการทำวิจัยเพื่อขยายผลนวัตกรรมระบบนิเวศการเรียนรู้แบบให้อิสระร่วมกับการใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้างนี้ ไปสู่การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (เช่น STEM Education หรือ Science-Business Integration) โดยมีครูผู้สอนจากหลายสาขาวิชาร่วมกันเป็นทีมผู้อำนวยความสะดวก เพื่อศึกษากระบวนการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนในบริบทที่แตกต่างกันของแต่ละรายวิชา

**ข้อจำกัดของการวิจัย**

งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดบางประการเพื่อการนำผลวิจัยไปปรับใช้ ดังนี้

1. งานวิจัยนี้ศึกษาจากกลุ่มเป้าหมายขนาดเล็ก (นักเรียน 40 คน) และใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากสถานศึกษาที่มีบริบทเฉพาะ ส่งผลให้การนำผลการวิจัยไปอ้างอิงขยายผลสู่ประชากรนักเรียนในบริบทอื่นหรือสถานศึกษาที่มีระดับความพร้อมแตกต่างกัน ต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวัง

2. การประเมินทักษะรองรับการทำงานในอนาคตในงานวิจัยนี้ เน้นการประเมินชิ้นงานและการสังเกตพฤติกรรมเป็นรายกลุ่ม (Group-based Assessment) เป็นหลัก ซึ่งอาจยังไม่สามารถสะท้อนความผันแปรของรายบุคคลได้อย่างละเอียด เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลาและพลวัตภายในกลุ่มที่มีความซับซ้อน

3. งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นที่ไม่มีการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทดลอง (Pretest-Posttest design) และไม่มีกลุ่มควบคุม (Control Group) เพื่อเปรียบเทียบอย่างเป็นรูปธรรม ทำให้ข้อค้นพบเกี่ยวกับระดับทักษะที่เพิ่มขึ้นเป็นการสะท้อนภาพความสำเร็จเชิงกระบวนการและพฤติกรรมเชิงประจักษ์ ณ ช่วงเวลาที่ใช้นวัตกรรมเท่านั้น

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


สุธน วงค์แดง. (2568). *ระบบนิเวศการเรียนรู้สู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต. สักทอง :* วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (สทมส.), 31(3).

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2567). *How to การสร้างระบบนิเวศการเรียนรู้เพื่อการจัดการศึกษาสำหรับโลกยุคใหม่*. https://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/2077-file.pdf

Chan, C. K. Y. (2017). *A review of literature on challenges in the development and implementation of generic competencies in higher education curriculum. International Journal of Educational Development*.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.

Činčera, J., Kroufek, R., & Bogner, F. X. (2023). *The perceived effect of environmental and sustainability education on environmental literacy of Czech teenagers. Environmental Education Research*, *29*(4), 585–598. https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2107618

Department of Education. (n.d.). *Employability skills training guidelines*.

Gilbert, J. K. (2006). *On the nature of "context" in chemical education. International Journal of Science Education*, *28*(9), 957–976. https://doi.org/10.1080/09500690600702470

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as The Source of Learning and Development*.

LinkedIn Pressroom. (2026). *Skills on the Rise: The Fastest-Growing Skills in 2026*.

Mezirow, J. (1997). *Transformative learning: Theory to practice.* New Directions for Adult and Continuing Education, 1997(74), 5-12. https://doi.org/10.1002/ace.7401

Mezirow, J. (2000). *Learning as transformation: Critical perspectives on a theory in progress*. Jossey-Bass.

Autralian Government. (2026). *Workforce Australia Guidelines Part B: Employability Skills Training In Workforce Australia Employment.* Autralian Government. https://www.dewr.gov.au/download/13952/workforce-australia-guidelines-part-b-employability-skills-training/42487/workforce-australia-guidelines-part-b-employability-skills-training/pdf

Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2013). *The meaning of 'relevance' in science education and its implications for the science curriculum.* Studies in Science Education, 49(1), 1–34. https://doi.org/10.1080/03057267.2013.802463

Suarta, I. M., Suwintana, I. K., Sudhana, I. G. P. F. P., & Hariyanti, N. K. D. (2017). *Employability skills required by the 21st century workplace: A literature review of labor market demand*. Advances in Social Science, Education and Humanities Research, 102, 337–342. https://doi.org/10.2991/ictvt-17.2017.58

Wals, A. E. J., Geerling-Eijff, F., Hubeek, F., van der Kroon, S., & Vader, J. (2008). *All mixed up? Instrumental and emancipatory learning toward a more sustainable world: Considerations for EE policymakers. Applied Environmental Education & Communication*, *7*(3), 55–65. https://doi.org/10.1080/15330150802473027

World Economic Forum. (2020). *The future of jobs report 2020*. https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020

# การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps) เพื่อเสริมสร้างทักษะอาชีพและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The Development of a Project-Based Learning Activity Package Integrated with the 5-Step Learning Process (5 Steps) to Enhance Career Skills and Creativity of Grade 8 Students

**นายณเอก อึ้งเสือ**

โรงเรียนเทศบาล ๒ พระยาศรีสุนทรโวหาร (น้อย อาจารยางกูร)

**Corresponding Author:** -

**บทคัดย่อ**

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 Steps) เพื่อเสริมสร้างทักษะอาชีพและความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียน 3) ศึกษาทักษะอาชีพ และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (R&D) ใช้แบบแผน The One Group Pretest-Posttest Design กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเทศบาล ๒ พระยาศรีสุนทรโวหาร (น้อย อาจารยางกูร) จำนวน 40 คนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบประเมินทักษะอาชีพ แบบทดสอบและแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินความพึงพอใจวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ (t-test dependent)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 81.23/83.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะอาชีพของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับดี 4) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะที่สำคัญคือ ผู้สอนควรบูรณาการทักษะกระบวนการทำงานในทุกกิจกรรมและจัดให้มีการสะท้อนคิดหลังจบกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงคุณค่าของการนำวัสดุเหลือใช้มาสร้างสรรค์ผลงานและเชื่อมโยงสู่ทักษะอาชีพที่จำเป็น

**คำสำคัญ :** ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, การเรียนรู้แบบโครงงาน, กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps), ทักษะอาชีพ, ความคิดสร้างสรรค์

**บทนำ**

ในยุคแห่งการเปลี่ยนผ่านสู่ศตวรรษที่ 21 ที่ขับเคลื่อนด้วยเศรษฐกิจดิจิทัลและนวัตกรรม (Digital Economy and Innovation) การเตรียมความพร้อมด้านทุนมนุษย์กลายเป็นยุทธศาสตร์สำคัญระดับนานาชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนา ทักษะอาชีพ และ ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งถูกจัดให้เป็นทักษะที่จำเป็นสูงสุด ในการทำงานแห่งอนาคต สอดคล้องกับรายงานของ World Economic Forum (2023) ที่ระบุว่า ความคิดสร้างสรรค์และการคิดเชิงวิพากษ์เป็นสมรรถนะที่ผู้ประกอบการทั่วโลกต้องการมากที่สุด ท่ามกลางการเข้ามาของระบบอัตโนมัติและปัญญาประดิษฐ์ ในบริบทของประเทศไทย นโยบายการศึกษาชาติและหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้มุ่งเน้น การยกระดับผู้เรียนให้มีสมรรถนะในการประกอบอาชีพและสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่เพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ได้ (Office of the Basic Education Commission [OBEC], 2017) อย่างไรก็ตาม การบรรลุเป้าหมายดังกล่าวนั้นจำเป็นต้องอาศัยรากฐานจากการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนไม่เพียงแต่มีความรู้ แต่ต้องมีทักษะในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของสังคมและตลาดแรงงานได้จริง (Lucas et al., 2013)

ในสภาพปัจจุบันของปัญหาในรายวิชาการงานอาชีพ พบว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ยังคงเผชิญกับความท้าทายหลายประการ จากการศึกษารายงานการประเมินผลงานนักเรียนในรายวิชาการงานอาชีพ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเทศบาล ๒ พระยาศรีสุนทรโวหาร (น้อย อาจารยางกูร) พบสภาพปัญหาสำคัญคือ นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และความเข้าใจ ในด้านทักษะอาชีพและความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างสรรค์ผลงาน สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรากฏอยู่ในระดับร้อยละ 70 – 73 ซึ่งยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ค่าเป้าหมายร้อยละ 80 ตามที่รายวิชาซึ่งมุ่งเน้นทักษะกระบวนการได้กำหนดไว้ (โรงเรียนเทศบาล ๒ พระยาศรีสุนทรโวหาร, 2564) โดยเฉพาะการเรียนการสอนที่ยังยึดติดกับรูปแบบการบรรยาย และการฝึกทักษะตามคำสั่งของครูผู้สอนเป็นหลัก ซึ่งส่งผลให้นักเรียนขาดโอกาสในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Helle et al. (2006) ที่ชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิมมักแยกส่วนเนื้อหาออกจากบริบทของการทำงานจริงทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งอยู่ในวัยที่กำลังพัฒนาอัตลักษณ์และทักษะเฉพาะทาง ขาดความเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนกับทัศนคติทางอาชีพ นอกจากนี้ปัญหาสำคัญที่พบในกลุ่มนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นคือการขาดทักษะการทำงานเป็นทีมและความสามารถในการนำเศษวัสดุหรือทรัพยากรในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ในการสร้างรายได้ ซึ่งถือเป็นช่องว่างสำคัญในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในบริบทของวิชาชีพ (Barron & Darling-Hammond, 2008) หากสถานการณ์การเรียนรู้ยังไม่ได้รับการปรับเปลี่ยน นักเรียนจะขาดทักษะการปรับตัวและไม่สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและอาชีพในยุคปัจจุบันได้ สอดคล้องกับ พรฤทัย มณีวรรณ และสายฝน แสนใจพรม (2565) ที่ทำการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนการสอนด้านอาชีพในปัจจุบัน ยังขาดระบบแบบแผนที่ชัดเจนและยังไม่ได้รับการพัฒนาตามความต้องการของนักเรียน จากที่กล่าวมาจึงเห็นวาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการส่งผลใหเกิดทักษะอาชีพและความคิดสร้างสรรค

ทั้งนี้จากการศึกษา พบว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project based Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ส่งผลให้นักเรียนสามารถใช้ความชำนาญทักษะที่มีอยู่รวมจุดเด่นของตนเองให้แสดงออกมา นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง ทำให้จดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ตลอดชีวิต การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานนำมาใช้เป็น

กิจกรรมการเรียนการสอนได้ทุกสาระวิชา (ลัดดา ภู่เกียรติ, 2544) ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียน เป็นผู้เลือกเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษา วิธีการศึกษาและแหล่งเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอน มีการเชื่อมโยงระหว่าง ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์เดิมกับสิ่งใหม่และนักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2545) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สรเดช เลิศวัฒนาวณิช (2560) ได้ทำการศึกษา พบว่า นักเรียนสนใจ และตั้งใจในการสร้างสรรค์เป็นผลงานโครงงาน อาชีพและ นักเรียนมีทักษะอาชีพ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) มาพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและความคิดสร้างสรรค์

โดยมีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 การเรียนรู้ระบุคำถาม ขั้นที่ 2 การเรียนรู้แสวงหาสารสนเทศ ขั้นที่ 3 การเรียนรู้เพื่อเสร้างความรู้ ขั้นที่ 4 เป็นขั้นสื่อสาร ขั้นที่ 5 เป็นขั้นตอบแทนสังคม (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข, 2557) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ยังช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการระบุเรื่องหรือปัญหา การจำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูล รวบรวมเป็นหมวดหมู่จับประเด็นต่าง ๆ เหตุผล หรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ/การแก้ปัญหา/ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน (พีรวุฒ ยิ่งนอก, 2564)

จากแนวคิดทฤษฎีดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ โดยนักเรียนสามารถศึกษาตามความสามารถและความสนใจ ทั้งนี้ ปุณณดา แจ้งพลอย (2564) กล่าวถึง ได้ระบุว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด ค้นหาคำตอบ และแสดงออกถึงศักยภาพของตนเองได้อย่างอิสระและมีความสุข

อย่างไรก็ตาม แม้ว่างานวิจัยจำนวนมากจะยืนยันถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบโครงงาน (PBL) และกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5-Steps) ในการส่งเสริมทักษะต่างๆ แยกกัน แต่ยังคงมีงานวิจัยค่อนข้างจำกัดที่ศึกษาถึงผลลัพธ์ของการบูรณาการสองแนวทางนี้เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสร้าง **ชุดกิจกรรมการเรียนรู้**สำหรับรายวิชาการงานอาชีพ ซึ่งเป็นวิชาที่ต้องการความเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีสู่การปฏิบัติจริง นอกจากนี้ งานวิจัยส่วนใหญ่มักมุ่งเน้นการวัดผลลัพธ์ของทักษะอาชีพหรือความคิดสร้างสรรค์ในภาพรวม แต่ยังขาดการศึกษาในเชิงลึกที่เชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน เข้ากับพัฒนาการของทักษะย่อยที่ประกอบกันเป็นทักษะอาชีพและความคิดสร้างสรรค์ในบริบทเฉพาะของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (Sawyer, 2019) ดังนั้นการศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นนี้จึงไม่เพียงเป็นการประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรม แต่ยังเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่อธิบายกลไกการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัย จึงทำการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps) เพื่อเสริมสร้างทักษะอาชีพ และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยทำการศึกษากับนักเรียนโรงเรียนเทศบาล ๒ พระยาศรีสุนทรโวหาร (น้อย อาจารยางกูร) เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ขยายผลต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 Steps) เพื่อเสริมสร้างทักษะอาชีพ และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อศึกษาทักษะอาชีพของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

การวิจัยครั้งนี้ได้สังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีที่สำคัญเพื่อสร้างเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์การพัฒนาทักษะอาชีพและความคิดสร้างสรรค์ โดยมีหลักการสำคัญที่สนับสนุนการวิจัย ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning)

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นรูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกศึกษาประเด็นที่ตนเองสนใจ ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงอย่างเป็นกระบวนการ เพื่อสร้างสรรค์ผลงานหรือชิ้นงานที่เป็นรูปธรรม (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2545) แนวคิดนี้มีความสำคัญต่อการวิจัยเนื่องจากเป็นโครงสร้างหลักในการฝึกฝนทักษะอาชีพ โดยตรง ขั้นตอนสำคัญของการเรียนรู้แบบโครงงาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก คือ ขั้นนำเสนอ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติ และขั้นประเมินผล

ในการวิจัยนี้ การเรียนรู้แบบโครงงานถูกนำมาใช้เป็นแกนหลักของกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การวางแผน การจัดการทรัพยากร การแก้ปัญหาเฉพาะหน้าไปจนถึงการผลิตชิ้นงาน ซึ่งล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญของทักษะอาชีพ

2. กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps Learning Process)

กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข, 2557) แนวคิดนี้ถูกนำมาใช้เพื่อเสริมกระบวนการคิดและส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ ในระหว่างการทำโครงงาน หัวใจสำคัญของ 5Steps ประกอบด้วย ขั้น 1 การเรียนรู้ระบุคำถาม ขั้น 2 การเรียนรู้แสวงหาสารสนเทศ ขั้น 3 การเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้ ขั้น 4 การเรียนรู้เพื่อสื่อสาร และขั้น 5 การเรียนรู้เพื่อตอบแทนสังคม

กระบวนการ 5Steps ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือนำทางความคิดของผู้เรียนในแต่ละขั้นตอนช่วยให้การทำงานไม่เพียงแต่สำเร็จเป็นชิ้นงาน แต่ยังเกิดจากการคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ

3. การสังเคราะห์นวัตกรรมสู่ขั้นตอนการปฏิบัติ

ผู้วิจัยได้ผสานจุดเด่นของกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงาน เข้ากับ กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อสร้างเป็นขั้นตอนการปฏิบัติในชุดกิจกรรมที่มีความสมบูรณ์และชัดเจนรวมทั้งสิ้น 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 คำถามสำคัญนำสงสัย เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้สื่อ เทคนิคการตั้งคำถามสำคัญเสนอประเด็นหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนเกิดความสงสัยที่จะศึกษา

ขั้นที่ 2 ใส่ใจแสวงหาความรู้สู่วางแผน เป็นขั้นที่นำเสนอเนื้อหา ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้เตรียมตัวหรือวางแผนร่วมกัน ในการกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม การแบ่งหน้าที่ รวมถึงการแสวงหาความรู้ รวบรวมข้อมูลต่างๆ ระดมความคิด อภิปรายร่วมกันวางแผนสู่การปฏิบัติในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 ร่วมปฏิบัติงานสร้างความเปลี่ยนแปลง เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาลงมือปฏิบัติจากการวางแผนร่วมร่วมกันและสรุปรายงานผลที่เกิดขึ้นจากการวางแผนร่วมกันเพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้แก่ตนเอง โดยมีครูดูแลอย่างใกล้ชิดและให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 4 คิดวางแผนสื่อสารผลงานสร้างสรรค์ เป็นขั้นที่ครูตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียน นักเรียนสามารถเขียนอธิบาย เพื่อเสนอความรู้ที่ได้จากการสร้างด้วยตนเอง และนำเสนอด้วยวาจาหน้าชั้นเรียนได้

ขั้นที่ 5 ประเมินผลสะท้อนคิด เป็นขั้นที่นักเรียนนำผลงานหรือชิ้นงานที่เกิดจากการสร้างองค์ความรู้ เพื่อตรวจสอบคุณภาพ และให้ทุกคนร่วมกันประเมินผลตามสภาพจริง โดยมีผู้สอน นักเรียนและเพื่อน ร่วมกันประเมินและปรับปรุงพัฒนาชิ้นงาน

ขั้นที่ 6 เผยแพร่ความคิดสู่สังคม เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้หรือประยุกต์ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ และสร้างผลงานหรือภาระงานเพื่อบริการสังคมได้

4. ทักษะอาชีพ

ทักษะอาชีพ คือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพ ช่วยให้บุคคลเข้าใจตนเอง มีความรู้ความถนัดที่สอดคล้องกับงาน และสามารถวางแผนการทำงานเพื่ออนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดเหล่านี้มาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือวัด ทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพ โดยมุ่งเน้นการพัฒนา 5 ด้านหลัก ได้แก่ ทักษะการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมผ่านกระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ทักษะการแสวงหาความรู้ และทักษะกระบวนการจัดการและบริหารทรัพยากร

5. ความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถที่จะคิดค้นสิ่งแปลกใหม่หรือเกิดจากความคิดผสมผสานกัน ทำให้เกิดสิ่งใหม่ๆ ขึ้น มีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ ตามแนวคิดของทอแรนซ์ ได้แก่ ความคิดริเริ่ม คือ ความคิดแปลกใหม่ที่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น ความคิดคล่องแคล่ว คือ ความสามารถในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีคำตอบในปริมาณมากในเวลาที่จำกัด ความคิดยืดหยุน คือ ความสามารถในการหาคำตอบได้หลากหลาย และความคิดละเอียดลออ คือ การคิดเกี่ยวกบรายละเอียดที่ใช้ในการตกแต่ง ผู้วิจัยได้นำองค์ประกอบแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยมีวิธีดำเนินการวิจัยซึ่งนำเสนอตามลำดับดังนี้

**1. รูปแบบการวิจัย**

การวิจัยนี้ใช้รูปแบบ การวิจัยและพัฒนา (Research and Development R&D) เพื่อสร้างและประเมินประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยในขั้นตอนการทดลองเพื่อเก็บข้อมูล ได้ใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองประเภท กลุ่มเดียวสอบก่อน-หลัง (The One-Group Pretest-Posttest Design)

**2. ประชากร**

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล ๒ พระยาศรีสุนทรโวหาร (น้อย อาจารยางกูร) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 80 คน

**3. กลุ่มตัวอย่าง**

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้ เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ของโรงเรียนเทศบาล ๒ พระยาศรีสุนทรโวหาร (น้อย อาจารยางกูร) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 40 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) ซึ่งเป็นห้องเรียนที่มีลักษณะความสามารถของผู้เรียนคละกัน ระดับเก่ง กลาง และอ่อน

**4. ขั้นตอนการพัฒนาและดำเนินการวิจัย**

ผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามแนวคิด ADDIE Model ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาระบบการสอนอย่างเป็นระบบ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1: การวิเคราะห์ (Analysis - A)

1) วิเคราะห์ปัญหาและความจำเป็น โดยศึกษาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาการงานอาชีพที่ผ่านมา

2) วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ เพื่อกำหนดเนื้อหาและเป้าหมายการเรียนรู้

3) วิเคราะห์แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบโครงงานกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps) ทักษะอาชีพ และความคิดสร้างสรรค์

ขั้นที่ 2: การออกแบบ (Design - D)

1) ออกแบบโครงสร้างของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน โดยสังเคราะห์แนวคิดการเรียนรู้แบบโครงงานและกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เข้าด้วยกันเป็น 6 ขั้นตอนการปฏิบัติ

2) ออกแบบเนื้อหาของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps) เพื่อเสริมสร้างทักษะอาชีพ และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย 3 ชุด คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ดอกไม้จากถุงนมโรงเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 พานพุ่มจากถุงนมโรงเรียน และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 ภาชนะประดิษฐ์จากถุงนมโรงเรียน

3) การออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ครอบคลุมตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ (Torrance) แบบประเมินทักษะอาชีพตามแนวคิดของกระทรวงศึกษาธิการ (2551) และจันทร์เพ็ญ สุวรรณคร (2558) รวมทั้งแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นตามมาตรวัดแบบลิเคิร์ท (Likert Scale) เพื่อใช้วัดระดับทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ขั้นที่ 3: การพัฒนา (Development - D)

1) สร้างต้นแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้และเครื่องมือวัดผลตามที่ได้ออกแบบไว้

2) นำต้นแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบโครงงานและกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้น และเครื่องมือไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านวัดผลประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม และประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลปรากฏว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\overline{X}$ =4.53, S.D.=0.44) ปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรมและเครื่องมือตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3) การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยดำเนินการทดลองแบบภาคสนามกับประชากร จำนวน 32 คน ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน ในอัตราส่วน 1:2:1 ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนเรียนรู้ ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า มีประสิทธิภาพ 81.85/82.46 ปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรมและเครื่องมือก่อนนำไปใช้จริง

4) สร้างแบบวัดแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ตามแนวคิดของทอแรนซ์มี 4 องค์ประกอบ คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุน ความคิดละเอียดลออเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 25 ข้อ ใช้ประเมินก่อน และหลังการทดลอง โดยมีค่าความยากตั้งแต่ .44 - .78 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 - 0.67 และได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

5) สร้างแบบประเมินทักษะอาชีพ ประเมินจาก 5 ทักษะย่อย ดังนี้ 1) ทักษะการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมผ่านกระบวนการกลุ่ม 2) ทักษะกระบวนการทำงาน 3) ทักษะการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา 4) ทักษะการแสวงหาความรู้ 5) ทักษะกระบวนการจัดการและบริหารทรัพยากร เป็นแบบประเมินภาคปฏิบัติ (Rubric) เพื่อวัดทักษะกระบวนการทำงานของนักเรียนระหว่างการประดิษฐ์ชิ้นงานโดยมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\overline{X}$ =4.54, S.D.=0.45)

6) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่คำนวณได้มีค่าระหว่าง 0.60-1.00

ขั้นที่ 4: การนำไปใช้ (Implementation - I)

1) ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง คาบละ 50 นาที ขณะปฏิบัติกิจกรรมประเมินพฤติกรรมด้านทักษะอาชีพของนักเรียนด้วยแบบประเมินทักษะอาชีพ

3) เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรม จึงทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ฉบับเดิม และแบบสอบถามความพึงพอใจ

ขั้นที่ 5: การประเมินผล (Evaluation - E)

1) นำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย

2) ปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานและกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อนำไปใช้ต่อไป

**5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบประเมินทักษะอาชีพ แบบสอบถามความพึงพอใจ

**6. การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติอ้างอิง ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (E1/E2) วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80/80

2. สถิติเชิงพรรณนา (ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ใช้ในการวิเคราะห์ระดับทักษะอาชีพและระดับความพึงพอใจของนักเรียน

3. สถิติทดสอบทีแบบไม่อิสระ (t-test for dependent samples) ใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

## ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. การพัฒนาและผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

**ตาราง 1:** ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (จำนวนนักเรียน 40 คน)

| ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ | | ร้อยละของคะแนนทดสอบภาคปฏิบัติ |
|---|---|---|
| **ชุดที่ 1** | **ชุดที่ 2** | **ชุดที่ 3** |
| 80.47 | 81.98 | 83.50 |
| **รวมเฉลี่ยร้อยละ** | 81.23 | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์= 83.53 |
| $E_1 / E_2$ = 81.23/83.53 | | |

จากตารางที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps) ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 81.23 มีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ 83.53 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ $E_1 / E_2$ เท่ากับ 81.23/83.53 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

**ตาราง 2:** ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (จำนวนนักเรียน 40 คน)

| **ตัวแปร** | | **ความคิดสร้างสรรค์** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ระยะเวลา/กลุ่ม | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | *S.D.* | *t* | Sig. |
| ก่อนเรียน | 100 | 59.72 | 7.90 | 17.14* | .000 |
| หลังเรียน | 100 | 84.87 | 6.18 | | |

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน เท่ากับ 59.72 คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังเรียน เท่ากับ 84.87 ค่า t-test ที่ได้เท่ากับ 17.14 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps) ที่พัฒนาขึ้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินทักษะอาชีพของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

**ตาราง 3 :** ผลการประเมินทักษะอาชีพ หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น (คะแนนทดสอบภาคปฏิบัติชุดที่ 3 ด้านทักษะอาชีพ)

| **ทักษะอาชีพ** | $\bar{X}$ | *S.D.* | **การแปรผล** | **ลำดับ** |
|---|---|---|---|---|
| 1. ทักษะการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมผ่านกระบวนการกลุ่ม | 3.17 | 0.90 | ดี | 4 |
| 2. ทักษะกระบวนการทำงาน | 3.15 | 0.94 | ดี | 5 |
| 3. ทักษะการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา | 3.45 | 0.74 | ดี | 1 |
| 4. ทักษะการแสวงหาความรู้ | 3.25 | 0.83 | ดี | 2 |
| 5. ทักษะกระบวนการจัดการและบริหารทรัพยากร | 3.22 | 1.02 | ดี | 3 |
| **รวม** | 3.25 | 0.55 | **ดี** | |

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการประเมินทักษะอาชีพของนักเรียน หลังการจัดกิจกรรมด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps) ที่พัฒนาขึ้นในภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$ =3.25, S.D.=0.55) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทักษะที่มีคะแนนสูงสุด คือ 3. ทักษะการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา อยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$ =3.45, S.D.=0.74) รองลงมา คือ ทักษะการแสวงหาความรู้ อยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$ =3.25, S.D.=0.83) ทักษะการจัดการและบริหารทรัพยากร อยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$ =3.22, S.D.=1.02) 1.ทักษะการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมผ่านกระบวนการกลุ่ม อยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$ =3.17, S.D.=0.90) และทักษะกระบวนการทำงาน อยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$ =3.15, S.D.=0.94)

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

**ตาราง 4:** ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนมีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (จำนวน 40 คน)

| รายการประเมิน | n=40 | | ระดับความพึงพอใจ | ลำดับ |
|---|---|---|---|---|
| | $\bar{X}$ | *S.D.* | | |
| ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ | 4.42 | 0.59 | มาก | 2 |
| ด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ | 4.53 | 0.56 | มากที่สุด | 1 |
| ด้านการวัดและประเมินผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้ | 4.39 | 0.65 | มาก | 3 |
| ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากกิจกรรมด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ | 4.38 | 0.61 | มาก | 4 |
| **รวมทั้งหมด** | **4.43** | **0.60** | **มาก** | |

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 Steps) ที่พัฒนาขึ้น โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$ = 4.43, S.D.=0.60) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า รายการที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคือ ด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับ มากที่สุด ( $\bar{X}$ = 4.53, S.D.=0.56) รองลงมาคือ ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$ = 4.42, S.D.= 0.59) และรายการที่มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากกิจกรรมด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$ = 4.38, S.D.=0.61)

**ภาพ 1:** ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps) เพื่อเสริมสร้างทักษะอาชีพ และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

**ภาพ 2:** ผลงานอันเป็นรูปธรรมของผู้เรียน ซึ่งบูรณาการผ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จนนำไปสู่การยอมรับและขยายผลเชิงวิชาการสู่สังคมในวงกว้าง

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

จากการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สามารถสรุปสาระสำคัญของผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1. จากผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 Steps) เพื่อเสริมสร้างทักษะอาชีพและความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า การประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\overline{X}$ =4.53, S.D.=0.44) และจากการทดสอบประสิทธิภาพ มีค่าประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 81.23/83.53 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 สอดคล้องกับผลการวิจัยข้อที่ 1 ทั้งนี้ ผลสำเร็จดังกล่าวอาจเนื่องมาจากปัจจัยสำคัญดังต่อไปนี้ คือ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมานั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (R & D) โดยใช้กระบวนการของ (ADDIE Model) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน โดยดำเนินการแต่ละขั้นตอนได้มีการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปทดลองใช้ และการประเมินผลและปรับปรุง ซึ่งแต่ละขั้นสามารถตรวจสอบได้ชัดเจน และดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมตามขั้นตอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) อ้างอิงใน สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552) ที่กล่าวไว้ว่าการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นงานที่ละเอียดต้องอาศัยความรอบคอบมีลำดับขั้นตอนในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ กำหนดหน่วยการสอน กำหนดหัวเรื่อง กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติ กรรม กำหนดแบบประเมินผล เลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอน หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม แสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สามารถนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้ มีการสร้างอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้สามารถกระตุ้นความสนใจความอยากรู้ของนักเรียนให้มีลักษณะด้านทักษะอาชีพ สามารถลงมือปฏิบัติ

ชิ้นงาน/ผลงานใหม่ๆ หลากหลาย แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธันยธรณ ดุลกลาง (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วนตนเองด้านการพัฒนาทักษะอาชีพสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการสร้างตามรูปแบบ การออกแบบสื่อของ ADDIE model พบว่า มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.25/80.56

2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps) เพื่อเสริมสร้างทักษะอาชีพ และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ตามสรุปผลการวิจัยข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยดังต่อไปนี้ คือ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps) ที่ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์ขึ้นประกอบการใช้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยมีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 คำถามสำคัญนำสงสัย ขั้นที่ 2 ใส่ใจแสวงหาความรู้สู่วางแผน ขั้นที่ 3 ร่วมปฏิบัติงานสร้างความเปลี่ยนแปลง ขั้นที่ 4 คิดวางแผนสื่อสารผลงานสร้างสรรค์ ขั้นที่ 5 ประเมินผลสะท้อนคิด และขั้นที่ 6 เผยแพร่ความคิดสู่สังคม ซึ่งเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเกิดการเรียนรู้ ได้เกิดกระบวนการคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานส่งผลให้พัฒนาความสามารถด้านต่าง ๆ ให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในสร้างผลงานใหม่ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สกุลรัตน์ แก้วสมบัติ (2562) ที่ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการแปรรูปอาหารโดยการเรียนรูแบบโครงงานร่วมกับการเรียนรูแบบร่วมมือ ที่สงผลตอทักษะปฏิบัติ ความคิดสร้างสรรค และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps) ในแต่ละขั้นนั้นจะมีการส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการคิดอย่างเป็นระบบ คิดแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ จนเกิดเป็นความคิดสร้างสรรค์ในที่สุด ซึ่งจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ครบทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ สอดคล้องกับแนวคิดของ Beghetto & Kaufman (2013) ที่ว่าการเรียนรู้ที่มีความท้าทายและให้อิสระเป็นเงื่อนไขสำคัญในการบ่มเพาะความคิดสร้างสรรค์ในห้องเรียน โดยผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่า ผลการวิจัยนี้ อาจเกิดการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติมีลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบเป็นอิสระทางความคิดผ่านการลงมือทำจริง ชี้ให้เห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเป็นอย่างดี

3. ผลการประเมินพฤติกรรมด้านทักษะอาชีพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 Steps) พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมด้านทักษะอาชีพในภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$ =3.25, S.D.=0.55) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นความเป็นระบบและการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกใช้ทักษะต่าง ๆ เพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน สอดคล้องกับแนวคิดของจิราภรณ์ สุวรรณรงค์ (2562) ที่ระบุว่าการเรียนรู้แบบโครงงานช่วยส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นรูปธรรม อีกทั้งยังสนับสนุนผลการศึกษาของ Bell (2010) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบโครงงาน (PBL) เป็นยุทธศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันและการแก้ปัญหา นอกจากนี้ กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 Steps) ที่นำมาบูรณาการ ยังทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ ที่ช่วยจัดลำดับขั้นตอนการทำงานให้ชัดเจน ทำให้นักเรียนสามารถบริหารจัดการโครงงานที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียน

พัฒนาทักษะการจัดการโครงการของตนเองได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของสรเดช เลิศวัฒนาวณิช (2560) เรื่อง การพัฒนากิจกรรมพัฒนานักเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะอาชีพและคุณลักษณะในการประกอบอาชีพ ซึ่งพบว่านักเรียนมีทักษะอาชีพในภาพรวมอยู่ในระดับดี

อย่างไรก็ตาม จากการสังเกตพฤติกรรมพบว่าในส่วนของทักษะกระบวนการทำงาน นักเรียนยังมีข้อจำกัดในขั้นตอนการประเมินผลและการปรับปรุงชิ้นงาน กล่าวคือ นักเรียนส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นไปที่การสร้างผลผลิตให้เสร็จสิ้น แต่ขาดการสะท้อนคิดเพื่อพัฒนาแก้ไขผลงานให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น รวมถึงการการร่วมมือการทำงานเป็นทีมยังไม่ครอบคลุมเท่าที่ควร ซึ่งประเด็นดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับทักษะการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมภายในกลุ่ม สะท้อนถึงความสำเร็จของงาน ส่งผลให้คะแนนประเมินรายด้านนี้ต่ำกว่าด้านอื่นๆ

4. ความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Steps) เพื่อเสริมสร้างทักษะอาชีพ และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ( $\overline{X}$ =4.43, S.D.=0.60) สอดคล้องกับ ปุณณดา แจ้งพลอย (2564) ที่ทำการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่า ผลการวิจัยนี้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ตอบสนองต่อความต้องการและความสนใจของผู้เรียนในยุคปัจจุบันที่ต้องการการเรียนรู้เชิงรุก และการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้รู้สึกถึงความเป็นเจ้าของในผลงานและความภาคภูมิใจ ซึ่งเป็นแรงจูงใจภายในที่สำคัญ นอกจากนี้นักเรียนมีความพึงพอใจ สื่อประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงสุด เพราะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้ ส่งผลให้บทเรียนมีความหมายและเชื่อมโยงกับบริบทจริงของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

**ข้อเสนอแนะ**

**1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

1) ผู้สอนควรบูรณาการขั้นตอนของทักษะกระบวนการทำงานเข้าไปในทุกกิจกรรม เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนการทำงานตามทักษะกระบวนการทำงานอย่างสม่ำเสมอ

2) ผู้สอนควรจัดให้มีการสะท้อนคิด หลังเสร็จสิ้นกิจกรรมในแต่ละครั้ง เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนและตระหนักถึงคุณค่าของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นการนำวัสดุเหลือใช้มาสร้างสรรค์ชิ้นงาน ซึ่งจะช่วยปลูกฝังความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

**2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป**

1) การศึกษาวิจัยเชิงเปรียบเทียบ โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนปกติ เพื่อยืนยันประสิทธิผลนวัตกรรม

2) ควรมีการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนในบริบทที่หลากหลายมากขึ้น เช่น โรงเรียนขนาดเล็ก หรือขยายกลุ่มระดับชั้นเรียน เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำนวัตกรรมการศึกษาไปปรับใช้และวิเคราะห์ปัจจัย ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพจากสภาพแวดล้อม ที่แตกต่างกัน

**ประโยชย์ของงานวิจัย**

1. ประโยชน์ต่อนักเรียนและโรงเรียน

1.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล ๒ พระยาศรีสุนทรโวหาร (น้อย อาจารยางกูร) มีทักษะอาชีพ และความคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นขั้นตอนสูงขึ้น สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน สร้างผลิตภัณฑ์จากวัสดุใกล้ตัวเพื่อหารายได้

1.2 มีสื่อการเรียนประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติม ที่ส่งเสริมและพัฒนาทักษะอาชีพ และความคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นขั้นตอน

2. ประโยชน์ที่เกิดกับหน่วยงานการศึกษา

เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนและผู้ที่สนใจในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 Steps) เพื่อเสริมสร้างทักษะอาชีพและความคิดสร้างสรรค์ อีกทั้งยังสามารถนำแนวทางดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนในระดับการศึกษาอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

จันทร์เพ็ญ สุวรรณคร. (2558). *กระบวนทัศน์การจัดกิจกรรมแนะแนวเพื่อเสริมสร้างการใช้ทักษะชีวิตและอาชีพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย* [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร].

จิราภรณ์ สุวรรณรงค์. (2562). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ].

ธันยธรณ์ ดุลกลาง. (2563). *ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองด้านการพัฒนาทักษะอาชีพสำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดสมุหราษฎร์บำรุง* [ปริญญานิพนธ์ศึกษาศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี].

ปุณณดา แจ้งพลอย. (2564). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี].

พรฤทัย มณีวรรณ และสายฝน แสนใจพรม. (2565). สภาพปัจจุบันและปัญหาของการจัดการศึกษาด้านงานอาชีพโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์เชียงใหม่. *วารสารครุศาสตร์ราชภัฏเชียงใหม่, 1*(2), 27–40.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข. (2557). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พีรวุฒิ ยิ่งนอก. (2564). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องทรัพยากรธรณีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยบูรพา.

โรงเรียนเทศบาล ๒ พระยาศรีสุนทรโวหาร (น้อย อาจารยางกูร). (2564). *รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา (SAR) ปีการศึกษา 2564*. โรงเรียนเทศบาล ๒ พระยาศรีสุนทรโวหาร (น้อย อาจารยางกูร).

ลัดดา ภู่เกียรติ. (2544). *โครงงานเพื่อการเรียนรู้: หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). *เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544*. พริกหวานกราฟฟิค.

สรเดช เลิศวัฒนาวณิช. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 15*(1), 118-130.

สกุลรัตน์ แก้วสมบัติ. (2562). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการแปรรูปอาหารโดยการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งผลต่อทักษะปฏิบัติ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร].

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน*. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2552). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน* (พิมพ์ครั้งที่ 3). 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). *Teaching for meaningful learning: A review of research on inquiry-based and cooperative learning*. Edutopia.

Beghetto, R. A., & Kaufman, J. C. (2013). Fundamentals of creativity. *Educational Leadership, 70*(5), 10–15.

Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, 83*(2), 39–43.

Helle, L., Tynjälä, P., & Olkinuora, E. (2006). Project-based learning in post-secondary education – theory, practice and rubber hits the road. *Higher Education, 51*(2), 287–314.

Lucas, B., Claxton, G., & Spencer, E. (2013). *Progression in student creativity in school: First steps towards new forms of formative assessments* (OECD Education Working Papers, No. 86). OECD Publishing.

Office of the Basic Education Commission (OBEC). (2017). *The basic education core curriculum B.E. 2551 (Revised edition B.E. 2560)*. Agricultural Cooperative Federation of Thailand Printing.

Sawyer, R. K. (2019). The creative classroom: Innovative teaching for 21st-century learners. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), The Cambridge handbook of creativity (2nd ed., pp. 587–606). Cambridge University Press.

World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report 2023*. World Economic Forum.

# การยกระดับหลักสูตรอาชีวศึกษาสู่มาตรฐานสากล: การพัฒนากำลังคนด้านเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ เพื่อรองรับอุตสาหกรรม 4.0 ในพื้นที่ EEC

Elevating TVET to Global Standards: Development of a Competency-Based Curriculum for Mechatronics and Robotics in Thailand's EEC

**เจนจบ มาเพ็ชร์[1*] และไพรัช สู่แสนสุข[2]**

[1]วิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี

[2]สำนักการศึกษาแบบองค์รวม สถาบันอาศรมศิลป์

***Corresponding Author:** arut.m@irpct.ac.th

## บทคัดย่อ

แม้ว่าพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) จะมีความต้องการกำลังคนทักษะสูงไม่น้อยกว่า 30,000 คน ภายในปี 2570 แต่ปัญหาความไม่สอดคล้องทางทักษะ (Skills Mismatch) ยังคงทำให้สถานประกอบการต้องแบกรับต้นทุนการฝึกอบรมใหม่ ซึ่งสะท้อนว่าหลักสูตรที่มีอยู่ยังไม่ตอบโจทย์ได้เพียงพอ การวิจัยเชิงคุณภาพผสานการพัฒนา (R&D) ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความต้องการจำเป็น 2) ร่างและหาคุณภาพหลักสูตร และ 3) ศึกษาผลการประชาพิจารณ์ ในการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะอาชีพ สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติสู่มาตรฐานสากล วิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การศึกษาความต้องการจำเป็น เก็บข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างที่ผ่านการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ที่ 0.86 จากผู้เชี่ยวชาญในสถานประกอบการพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) 4 คน และบุคลากรทางการศึกษา 8 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา ระยะที่ 2 การร่างและหาคุณภาพหลักสูตรตามกรอบแนวคิดการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ (CBE) ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ด้วยแบบประเมินที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ที่ 0.86 และระยะที่ 3 กระบวนการรับรองหลักสูตรผ่านการประชาพิจารณ์ (Public Hearing) ด้วยแบบสอบถาม 43 ข้อ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 0.93 เพื่อรับรองหลักสูตรจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 16 คน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ภาคอุตสาหกรรมต้องการกำลังคนกลุ่ม "นักบูรณาการระบบ (System Integrator)" ที่สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT, AI และการเขียนโปรแกรม (PLC) แบบเป็นสากล (Vendor Neutrality) ควบคู่กับทักษะทางสังคม (Soft Skills) ที่มุ่งเน้นวินัยและความปลอดภัย 2) ร่างหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีโครงสร้างรวม 82 หน่วยกิต ได้รับการประเมินคุณภาพภาพรวมในระดับมีความเหมาะสมมาก ($\bar{X}$ = 4.49, S.D. = 0.71) และ 3) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

มีมติเห็นชอบเป็นเอกฉันท์ พร้อมให้ข้อเสนอแนะเชิงกลยุทธ์ในการจัดรูปแบบตารางสอนเป็นกลุ่มเวลาต่อเนื่อง (Block Course) เพื่อเพิ่มสมาธิการจดจ่อ (Deep focus) และบูรณาการเครือข่ายสถานประกอบการแบบหุ้นส่วน การวิจัยนี้มีนัยสำคัญต่อการใช้เป็นต้นแบบลดช่องว่างทางทักษะ ยกระดับอาชีวศึกษาไทยสู่กรอบคุณวุฒิระดับสากลอย่างเป็นรูปธรรม

**คำสำคัญ :** หลักสูตรฐานสมรรถนะ, เมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์, กรอบคุณวุฒิแห่งชาติ, อุตสาหกรรม 4.0, เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

## บทนำ

การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในยุคการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Industry 4.0) ส่งผลให้วิถีการผลิตระดับโลกปรับตัวเข้าสู่การบูรณาการระบบอัตโนมัติขั้นสูงและปัญญาประดิษฐ์อย่างเต็มรูปแบบ ภายใต้ยุทธศาสตร์ “ประเทศไทย 4.0” และโครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ได้คาดการณ์ว่าพื้นที่นี้มีความต้องการกำลังคนทักษะสูงกลุ่มเทคโนโลยีหุ่นยนต์ไม่น้อยกว่า 30,000 คน ภายในปี 2570 (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก, 2565) แต่ในบริบทความเป็นจริง การผลิตกำลังคนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ยังเผชิญความท้าทายจากปรากฏการณ์ความไม่สอดคล้องทางทักษะ (Skills Mismatch) ส่งผลให้นายจ้างมีต้นทุนแฝงในการฝึกอบรมใหม่

อย่างไรก็ตาม หลักสูตร ปวส. สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ พุทธศักราช 2567 ที่ใช้อยู่ยังมีลักษณะที่เน้นเนื้อหาทางทฤษฎีและมีโครงสร้างสั่งการจากส่วนกลาง (Top-Down) ซึ่งปรับตัวได้ช้าเมื่อเทียบกับพลวัตของอุตสาหกรรม 4.0 ในพื้นที่ EEC จากการสำรวจเบื้องต้น พบว่าหลักสูตรเดิมยังขาดรายวิชาที่บูรณาการ IoT, AI และการเขียนโปรแกรม PLC ระดับสูงอย่างเป็นระบบ ทักษะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยยังไม่ถูกกำหนดเป็นเงื่อนไขบังคับในการประเมินผล และรูปแบบตารางเรียนที่แบ่งเป็นรายชั่วโมง ขัดต่อธรรมชาติของการพัฒนาทักษะปฏิบัติการที่ต้องการความต่อเนื่อง สอดคล้องกับที่สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย [TDRI] (2564) ชี้ว่าปัญหาของอาชีวศึกษาไทยไม่ได้อยู่เพียงที่การขาดแคลนอุปกรณ์ แต่อยู่ที่การผลิตบัณฑิตที่ยังไม่พร้อมทำงานจริงในสถานประกอบการสมัยใหม่

จากสภาพปัญหาดังกล่าว หลักสูตรที่เน้นการถ่ายทอดเนื้อหาเป็นศูนย์กลาง (Content-based) จึงไม่เพียงพออีกต่อไป การพลิกโฉม (Paradigm shift) สู่หลักสูตรฐานสมรรถนะ (Competency-Based Curriculum) จึงเป็นทิศทางที่สอดรับทั้งกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและกรอบคุณวุฒิระดับนานาชาติ ผู้วิจัยจึงดำเนินการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะสำหรับวิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี เพื่อเป็นกลไกแก้ไขปัญหาช่องว่างทักษะในพื้นที่อย่างเป็นรูปธรรม

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะอาชีพ สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์

2. เพื่อร่างและหาคุณภาพของหลักสูตรฐานสมรรถนะอาชีพ สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติสู่ลักษณะสากล วิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี

3. เพื่อศึกษาผลการประชาพิจารณ์หลักสูตรฐานสมรรถนะอาชีพ สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

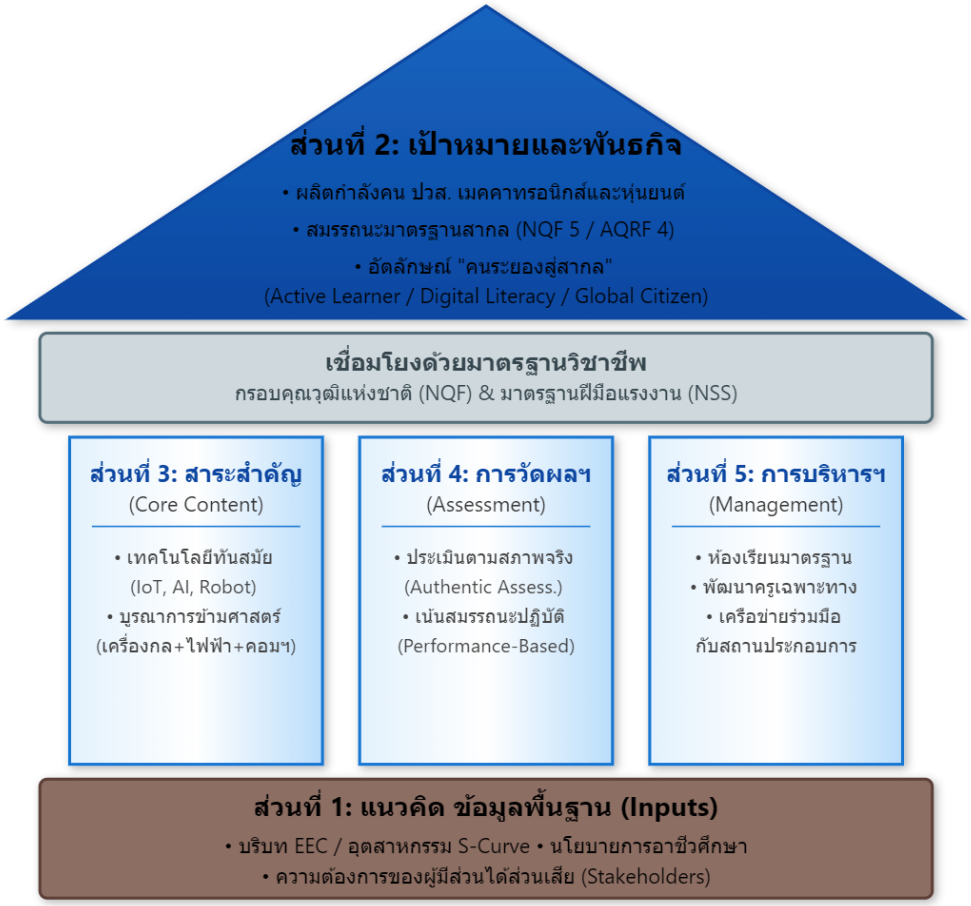
ในฐานะครูผู้สอนที่วิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซีและผู้รับผิดชอบโครงการพัฒนาหลักสูตรสาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าแม้นักศึกษาจะทำข้อสอบผ่าน แต่พอเจอเครื่องจักรยี่ห้อใหม่หรือระบบที่ไม่คุ้นเคยก็ทำงานไม่ได้ คำถามที่ตามมาคือ "ปัญหาอยู่ที่หลักสูตร หรืออยู่ที่วิธีสอน หรือทั้งคู่" การทบทวนแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจึงเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญของการวิจัยนี้ โดยผู้วิจัยได้เลือกกรอบทฤษฎีที่ตอบคำถามนั้นได้ตรงที่สุด 4 หลักการ ดังนี้

**1. การจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education: CBE)** แนวคิดการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ (CBE) ของ Spady (1994) ตอบคำถามข้างต้นได้ตรงจุด Spady อธิบายว่าหลักสูตรที่ดีต้องกำหนดก่อนว่าผู้เรียน "ทำอะไรได้" ไม่ใช่ "รู้อะไร" ซึ่งหลักการดังกล่าวมีความเรียบง่ายในเชิงแนวคิด อย่างไรก็ตาม การนำไปปฏิบัติต้องการการปรับทั้งวิธีออกแบบรายวิชา วิธีวัดผล และแม้แต่วิธีจัดตารางสอน แนวคิดนี้ยิ่งชัดขึ้นเมื่อพิจารณาควบคู่กับ Iceberg Model ของ Spencer & Spencer (1993) ที่แสดงให้เห็นว่าสมรรถนะที่แท้จริงไม่ได้อยู่แค่ที่ความรู้และทักษะที่วัดได้ง่าย แต่ยังมีส่วนที่จมอยู่ใต้น้ำคือ ทัศนคติ ค่านิยม และอุปนิสัยในการทำงาน ซึ่งในบริบทของอุตสาหกรรม EEC ส่วนใต้น้ำนี้รวมถึงความเข้าใจรากฐานด้านเทคนิคที่ไม่ผูกติดกับแบรนด์ใดแบรนด์หนึ่ง กรอบทั้งสองนี้จึงเป็นแกนกลางของการออกแบบโครงสร้างหลักสูตรในงานวิจัยนี้

**แนวคิดโครงสร้างนวัตกรรม “โมเดลบ้านหลักสูตรฐานสมรรถนะ (CBE House Model)”**

จากทฤษฎีดังกล่าว ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เป็น 'โมเดลบ้านสมรรถนะ (CBE House Model)' โดยมีกรอบคุณวุฒิ NQF/AQRF/EQF เป็นฐานรากรองรับ 3 เสาหลัก ได้แก่ Core Content, Authentic Assessment และ Active Management นำไปสู่ผลผลิตกำลังคน 'นักบูรณาการระบบระดับสากล' (ดังภาพ 1)

**2. กรอบคุณวุฒิระดับชาติและนานาชาติ** ปัญหาอีกด้านที่พบในสถานประกอบการคือ แม้บัณฑิตที่จบ ปวส. จะมีวุฒิบัตรอยู่ในมือ แต่นายจ้างจากบริษัทข้ามชาติในพื้นที่ EEC มักไม่แน่ใจว่าวุฒินั้นสะท้อนสมรรถนะระดับใด การผูกหลักสูตรเข้ากับกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ (NQF) ระดับ 5 จึงเป็นมากกว่าข้อกำหนดทางนโยบาย แต่เป็นกลไกที่ทำให้ประกาศนียบัตรสามารถเทียบเคียงและรับรองร่วมกับมาตรฐานสากลอย่าง AQRF ของอาเซียนและ EQF ของยุโรปได้ ผู้วิจัยจึงใช้กรอบทั้ง 3 ระดับนี้เป็นเกณฑ์กำกับผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ของแต่ละหมวดวิชาในหลักสูตร

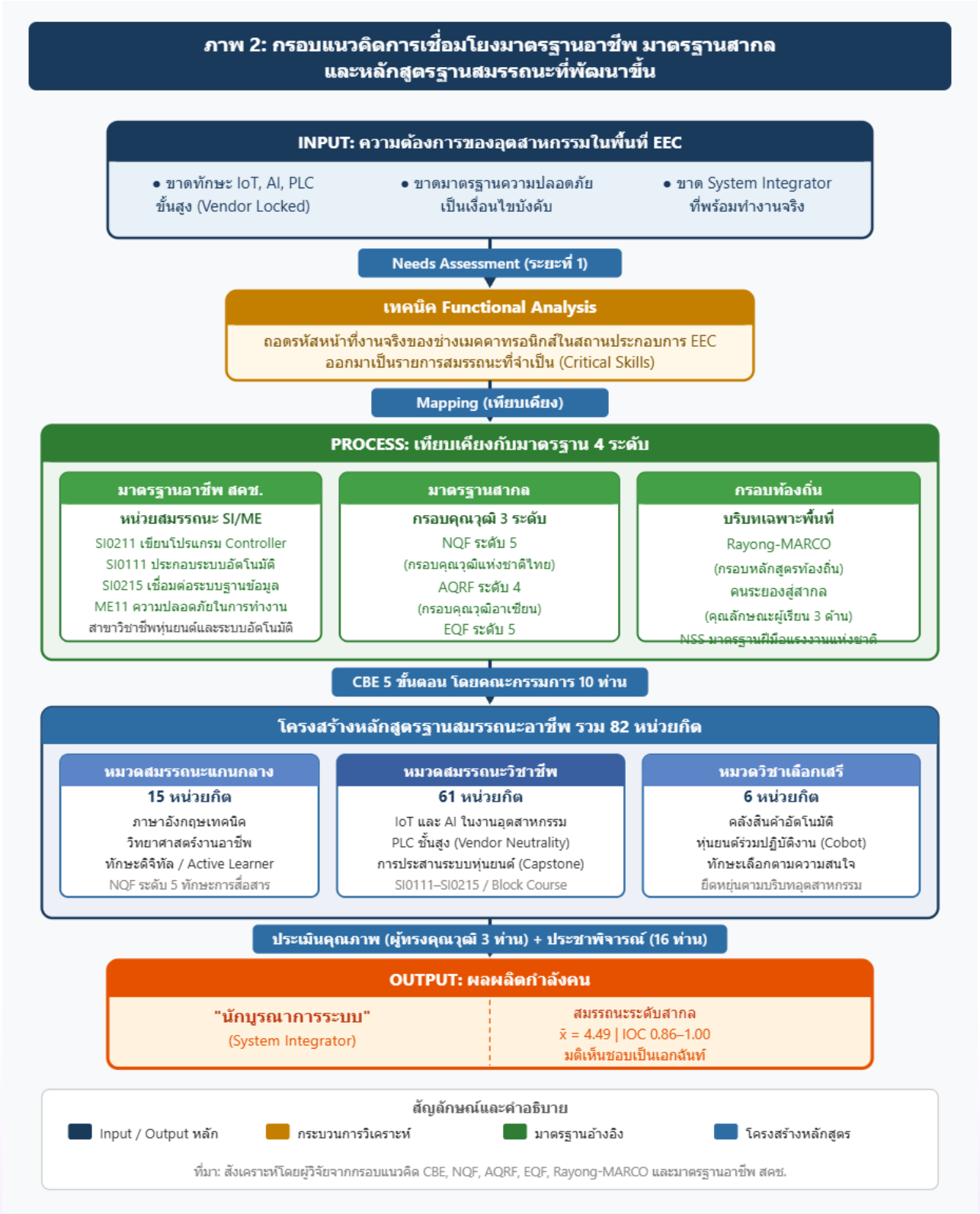



**ภาพ 1:** สถาปัตยกรรมกรอบแนวคิดนวัตกรรมหลักสูตรฐานสมรรถนะอาชีพสู่ระดับสากล

**3. การออกแบบระบบสมรรถนะมาตรฐานอาชีพ** การระบุว่าผู้เรียน "ต้องทำอะไรได้" นั้นแม้จะชัดเจนในเชิงหลักการ แต่ในทางปฏิบัติต้องการวิธีการที่เป็นระบบในการถอดรหัสงานจริงออกมาเป็นรายวิชา เทคนิค Functional Analysis ที่นำมาเทียบเคียงกับกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ (NQF) เป็นหลัก โดยอ้างอิงมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ (NSS) เพิ่มเติมในรายวิชาที่เกี่ยวข้องโดยตรง ตอบโจทย์นี้ได้โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ว่าช่างเมคคาทรอนิกส์ในสถานประกอบการ EEC ต้องทำอะไรในแต่ละวัน แล้วจึงย้อนกลับมาออกแบบรายวิชาให้ครอบคลุมหน้าที่เหล่านั้น ไม่ใช่ออกแบบจากสารบัญตำราเรียน

**4. การประเมินเพื่อทวนสอบความต้องการจำเป็น (Needs Assessment)** ก่อนร่างหลักสูตรใดก็ตาม จำเป็นต้องระบุช่องว่างที่แท้จริงระหว่างสมรรถนะปัจจุบันของผู้เรียนกับความต้องการของอุตสาหกรรมเสียก่อน งานวิจัยนี้ใช้กระบวนการ Needs Assessment 3 เฟสของ Altschuld & Kumar (2010) เป็นกรอบดำเนินการ ได้แก่ Phase I: Pre-Assessment ซึ่งผู้วิจัยทบทวนเอกสารหลักสูตรและรายงานสถานประกอบการที่มีอยู่เดิม Phase II: Assessment ซึ่งดำเนินการผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ประกอบการในพื้นที่ EEC และบุคลากรทางการศึกษา เพื่อให้ได้ภาพช่องว่างจากสองมุมมองพร้อมกัน และ Phase III: Post-Assessment ซึ่งนำผลที่ได้มาจัดลำดับความสำคัญของสมรรถนะและแปลงเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ของหลักสูตร

จากกรอบทฤษฎีทั้ง 4 หลักการที่ผู้วิจัยเลือก สรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพ 2




**ภาพ 2:** กรอบแนวคิดการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพและพัฒนา (Research and Development: R&D) ตามแนวทางของ Borg & Gall (2003) โดยเน้นกระบวนการวิเคราะห์ความต้องการ การออกแบบและพัฒนา และการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งดำเนินการผ่านวิธีวิจัยเชิงคุณภาพเป็นหลัก ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการขอความยินยอมจากผู้ให้ข้อมูลทุกรายก่อนการเก็บข้อมูล พร้อมรับรองการรักษาความลับของข้อมูลตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังตาราง 1 และรายละเอียดดังต่อไปนี้

**ตาราง 1:** ภาพรวมระเบียบวิธีวิจัยทั้ง 3 ระยะ

| ระยะ | วัตถุประสงค์ | ผู้ให้ข้อมูล | เครื่องมือ | การวิเคราะห์ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ศึกษาความต้องการจำเป็น | 12 คน (4 + 8) | สัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง + เอกสาร | Content Analysis + Data Triangulation |
| 2 | ร่างและหาคุณภาพหลักสูตร | 10 + 3 คน | Rating Scale 5 ระดับ | $\bar{x}$, S.D. |
| 3 | รับรองหลักสูตรผ่านประชาพิจารณ์ | 16 คน | แบบสอบถาม 43 ข้อ | ร้อยละ (เกณฑ์ ≥ ร้อยละ 75) |

**ระยะที่ 1 การศึกษาความต้องการจำเป็น (Needs Assessment)**

เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) จำนวน 12 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ผู้ประกอบการโรงงานที่ใช้ระบบอัตโนมัติขั้นสูงในพื้นที่ EEC จำนวน 4 คน โดยต้องเป็นสถานประกอบการในอุตสาหกรรมเป้าหมาย (New S-Curve) ที่ใช้งานระบบเมคคาทรอนิกส์หรือหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมาไม่น้อยกว่า 2 ปี และ กลุ่มที่ 2 บุคลากรผู้บริหารและคณาจารย์ผู้สอนวิชาเมคคาทรอนิกส์ จำนวน 8 คน โดยต้องมีประสบการณ์สอนหรือบริหารหลักสูตรไม่น้อยกว่า 3 ปี ทั้งนี้สัดส่วน 1:2 ระหว่างสองกลุ่มได้รับการออกแบบโดยเจตนา เพื่อให้ข้อมูลด้านความต้องการของอุตสาหกรรมถูกตรวจสอบและตีความผ่านมุมมองทางการศึกษาในสัดส่วนที่มากกว่า

เครื่องมือที่ใช้คือแบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) ครอบคลุม 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ (1) ทักษะและสมรรถนะที่สถานประกอบการต้องการจากบัณฑิต (2) ปัญหาและข้อจำกัดของหลักสูตรเดิม และ (3) แนวทางที่ควรปรับปรุงในหลักสูตรใหม่ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.86–1.00 ข้อมูลวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Content Analysis และตรวจสอบความน่าเชื่อถือด้วยการสามเส้าแหล่งข้อมูล (Data Triangulation) จาก 3 แหล่ง ได้แก่ ข้อมูลจากผู้ประกอบการ บุคลากรทางการศึกษา และเอกสารความต้องการกำลังคนในพื้นที่ EEC ก่อนสังเคราะห์เป็นรายการสมรรถนะที่มีความสำคัญเร่งด่วน (Critical Skills)

**ระยะที่ 2 การร่างและหาคุณภาพของหลักสูตร (Curriculum Drafting & Quality Assurance)**

นำข้อมูลจากระยะที่ 1 มาเทียบเคียง (Mapping) กับกรอบคุณวุฒิระดับชาติและมาตรฐานสากล ได้แก่ NQF, AQRF, EQF และมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ (NSS) รวมถึงกรอบหลักสูตรท้องถิ่น Rayong-MARCO และคุณลักษณะผู้เรียนระยองสู่สากล จากนั้นร่างโครงสร้างหลักสูตรตามกระบวนการ CBE 5 ขั้นตอนของ Spady (1994) ประกอบด้วย (1) กำหนดผลลัพธ์ปลายทาง (2) ออกแบบเนื้อหาย้อนกลับ (3) กำหนดสมรรถนะรายวิชา (4) ออกแบบการวัดผลเชิงสมรรถนะ และ (5) ทวนสอบความสอดคล้องกับมาตรฐาน โดยคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร 10 ท่าน จากนั้น

นำร่างหลักสูตรประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก 3 ท่าน ที่ครอบคลุมความเชี่ยวชาญ 3 มิติ ได้แก่ มิติด้านนโยบายรัฐ มิติด้านการบริหารสถานศึกษา และมิติด้านภาคปฏิบัติอุตสาหกรรม ด้วยแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย ($\overline{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดเกณฑ์ผ่านที่ $\overline{x} \geq 4.00$ ตามมาตรฐานที่ใช้อย่างแพร่หลายในงานวิจัยพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษา (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

**ระยะที่ 3 กระบวนการรับรองหลักสูตรผ่านการประชาพิจารณ์ (Public Hearing)**

นำร่างหลักสูตรฉบับปรับปรุงเข้าสู่เวทีประชาพิจารณ์รับฟังความคิดเห็นเชิงวิพากษ์จากตัวแทนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน (Multi-stakeholder Approach) จำนวน 16 คน ประกอบด้วย ผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติการสอน ผู้เชี่ยวชาญภายนอก ตัวแทนสถานประกอบการ และตัวแทนนักศึกษา เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามประเด็นประชาพิจารณ์ 43 ข้อ ที่ผ่านการหาค่า IOC ได้ 0.93 สรุปผลฉันทามติโดยใช้ค่าร้อยละ กำหนดเกณฑ์ที่ร้อยละ 75 ขึ้นไปตามแนวทางของ Diamond & Janda (2010) และสังเคราะห์ข้อเสนอแนะเชิงกลยุทธ์เพื่อปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตรก่อนประกาศใช้เป็นฉบับสมบูรณ์

## ผลการวิจัย

**1. ผลการประเมินความต้องการจำเป็นและช่องว่างทางทักษะ (Needs Assessment & Skills Gap Analysis)**

ผลการสังเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากการสัมภาษณ์เชิงลึก (n=4) กับผู้ประกอบการในพื้นที่ EEC และบุคลากรทางการศึกษา (n=8) สะท้อนให้เห็นว่าความต้องการหลักสูตรของโลกยุค Industry 4.0 ไม่ใช่เพียงการปรับรายวิชา แต่เป็นการพลิกโฉม (Transformation) โดยมีเป้าหมายผลิตกำลังคนในลักษณะ “นักบูรณาการระบบ (System Integrator)” ผู้วิจัยสามารถสรุปสภาพปัญหา (Gaps) และแนวทางแก้ไขเพื่อนำไปยกร่างหลักสูตร (Solutions) ครอบคลุม 4 มิติที่สำคัญ ดังตาราง 2

**ตาราง 2:** สรุปผลการวิเคราะห์ช่องว่างทางทักษะและแนวทางการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะ (Gap Analysis)

| มิติการพัฒนา | สภาพปัญหาและช่องว่างทางทักษะที่พบ | แนวทางการพัฒนาเชิงสมรรถนะในหลักสูตรใหม่ |
|---|---|---|
| **1. ทักษะวิชาชีพทางเทคนิค (Hard Skills)** | - ขาดทักษะเทคโนโลยีสมัยใหม่ (IoT, AI, สื่อสารข้อมูล)<br>- ทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมถูกจำกัดผูกขาดกับบางยี่ห้อ (Vendor locked)<br>- นักศึกษาปฏิบัติงานในภาวะเสี่ยงโดยขาดหลักอาชีวอนามัย | - ปรับเป้าหมายสู่นักบูรณาการระบบ (System Integrator)<br>- เน้นการเรียนโปรแกรมควบคุม PLC ระดับสูงโดยยึดหลักโครงสร้างสากล (Vendor Neutrality)<br>- ผูกเกณฑ์ **“มาตรฐานความปลอดภัย (Safety)”** เป็นเงื่อนไขบังคับผ่าน (Mandatory) ในทุกวิชา |
| **2. คุณลักษณะและพฤติกรรม (Soft Skills & Attributes)** | - ขาดวินัย, การกำกับตนเอง และทักษะการเรียนรู้ต่อเนื่อง (Self-learning)<br>- ทักษะ Technical English ไม่เพียงพอต่อการอ่านคู่มือระบบอัตโนมัติ (Manual) | - กำหนดทักษะใฝ่รู้และจิตสำนึกทนรับแรงกดดัน (Growth Mindset) ไว้ในคุณลักษณะพึงประสงค์<br>- จัดหลักสูตรภาษาอังกฤษที่เน้นศัพท์ช่าง การสื่อสารเชิงเทคนิค และทำ Report (Technical Reporting) |

| มิติการพัฒนา | สภาพปัญหาและช่องว่างทางทักษะที่พบ | แนวทางการพัฒนาเชิงสมรรถนะในหลักสูตรใหม่ |
|---|---|---|
| **3. กลยุทธ์การสอนและการวัดผล (Pedagogy & Assessment)** | - ตารางสอนรูปแบบเดิม (รายชั่วโมง) ขัดขวางการเชื่อมต่อความคิดของนักศึกษา (Disruptive flow)<br>- การสอบวัดทฤษฎีไม่สะท้อนฝีมือในสภาพจริง | - ปรับโครงสร้างตารางเรียนรายวิชาชีพเฉพาะให้เป็น **"บล็อกเวลา (Block Course)"** เพื่อสมาธิการเรียนรู้แบบจดจ่อ (Deep Focus)<br>- จัดการเรียนแบบฐานโครงการ (Project-based) และประเมินจากการสาธิตผลงานสภาพจริง |
| **4. ความร่วมมือกับเครือข่าย (Collaboration Network)** | - แผนการส่งนักศึกษาฝึกงานยังไม่เป็นระบบบูรณาการร่วมที่ชัดเจน บางส่วนได้งานที่ไม่ตรงสมรรถนะ<br>- สถานศึกษาเผชิญข้อจำกัดเครื่องมือที่ราคาสูง | - ทำ MOU รูปแบบหุ้นส่วนผลิตกำลังคน กำหนดผลลัพธ์สหกิจศึกษา (Co-evaluation) ไว้ล่วงหน้า<br>- ผลักดันผู้สอนฝังตัวในโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Residency) เพื่อแบ่งปันเครื่องจักร |

**ที่มา**: สังเคราะห์จากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

**2. ผลการร่างและกำหนดโครงสร้างหลักสูตรฐานสมรรถนะอาชีพ**

จากการนำข้อมูลความต้องการจำเป็น (Needs) มาบูรณาการ (Mapping) ร่วมกับกรอบคุณวุฒิระดับชาติและสากล คณะกรรมการฯ ได้แปลงผลลัพธ์สู่ “โครงสร้างหลักสูตรฐานสมรรถนะฉบับสมบูรณ์” จำนวน 82 หน่วยกิต โดยออกแบบรายวิชาเพื่อตอบโจทย์พฤติกรรมการทำงานข้ามสายงานอุตสาหกรรม โครงสร้างประกอบด้วย 3 หมวดสำคัญ ได้แก่

**2.1 หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง (15 หน่วยกิต)** มุ่งสร้างคุณลักษณะผู้ใฝ่เรียนรู้ (Active Learner) ทักษะภาษาเพื่อการทำงานข้ามวัฒนธรรม และทักษะดิจิทัล ประกอบด้วยรายวิชาที่โดดเด่น เช่น *ภาษาอังกฤษสำหรับช่างเมคคาทรอนิกส์ (เน้นการสื่อสารและการอ่าน Technical Manual)* และ *วิทยาศาสตร์งานอาชีพเพื่อการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา*

**2.2 หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ (61 หน่วยกิต)** ถือเป็นแกนกลางสำคัญของการผลิต “นักบูรณาการระบบ (System Integrator)” โครงสร้างถูกปรับใหม่ทั้งหมดโดยจัดให้เป็นฐานการประเมินแบบอิงผลงาน (Performance-Based) รายวิชาหลัก ได้แก่ *เทคโนโลยี IoT และ AI ในงานอุตสาหกรรม, การเขียนโปรแกรม PLC ชั้นสูง (ไม่ยึดติดยี่ห้อ: Vendor Neutrality)* และบรรจุรายวิชาจุดสุดยอดของการเรียน (Capstone Course) คือ *การประสานระบบหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ* ควบคู่กับการใช้ตารางสอนแบบกลุ่มเวลาต่อเนื่อง (Block Course)

**2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี (6 หน่วยกิต)** เปิดความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนจัดเก็บทักษะความชำนาญตามความสนใจ เช่น เทคโนโลยีจัดการคลังสินค้าอัตโนมัติ หรือ โครงสร้างหุ่นยนต์ร่วมปฏิบัติงาน (Cobot)

เพื่อแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างหลักสูตรมีรากฐานมาจากความต้องการจริงของอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ถอดรหัสความต้องการจำเป็นที่ค้นพบในระยะที่ 1 เทียบกับหน่วยสมรรถนะอาชีพตามมาตรฐาน สคช. สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ก่อนแปลงเป็นรายวิชาในโครงสร้างหลักสูตร 82 หน่วยกิต ตัวอย่างความเชื่อมโยงความต้องการจำเป็นสู่รายวิชา แสดงในตาราง 3

**ตาราง 3:** ตัวอย่างความเชื่อมโยงความต้องการจำเป็นสู่รายวิชา

| ความต้องการจำเป็น (ระยะ 1) | หน่วยสมรรถนะ สคช. | รายวิชาในหลักสูตรใหม่ (82 หน่วยกิต) |
|---|---|---|
| **เขียนโปรแกรม PLC ขั้นสูง แบบ Vendor Neutral** | SI0211 วางแผนเขียนโปรแกรม Controller, SI0212 เขียน/ทดสอบ/แก้ไขโปรแกรม | 30127-2007 โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ฯ |
| **บูรณาการหุ่นยนต์กับระบบอัตโนมัติ** | SI0111 เตรียมและวางแผนประกอบระบบอัตโนมัติ, SI0112 ประกอบ/ติดตั้ง/ตรวจสอบ, SI0113 ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด | 30127-2012 การประสานระบบหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Capstone) |
| **เชื่อมต่อ IoT และฐานข้อมูลกับเครื่องจักร** | SI0213 เขียนโปรแกรม Controller สื่อสารกับเครื่องจักร, SI0215 เขียนโปรแกรมเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูล | 30127-2011 ระบบการผลิตในงานอุตสาหกรรมอัจฉริยะ |
| **ความปลอดภัยอาชีวอนามัย (Mandatory)** | ME11 วางแผนและควบคุมขั้นตอนการทำงาน | บูรณาการเป็นเงื่อนไขบังคับผ่านทุกรายวิชาปฏิบัติ |
| **ภาษาอังกฤษเทคนิคอ่าน Manual และทำ Report** | NQF ระดับ 5 - ทักษะการสื่อสาร | 30000-1205 ภาษาอังกฤษสำหรับช่างเมคคาทรอนิกส์ |

**หมายเหตุ:** รายการหน่วยสมรรถนะ SI/ME อ้างอิงจากมาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (สคช.) สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ฉบับสมบูรณ์ แสดงใน ตาราง 18 ของรายงานการวิจัยฉบับเต็ม

โครงสร้างหลักสูตรฉบับนี้มิได้นำเสนอเพียงชุดวิชาทางทฤษฎี แต่ยึดโยงกับเกณฑ์ชี้วัดสมรรถนะจากการถอดรหัส (Decoding) กรอบคุณวุฒิระดับชาติ (NQF) และมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ (NSS) ให้ตกผลึกในหน่วยสมรรถนะระดับปฏิบัติการได้อย่างชัดเจน (ดังตาราง 4)

**ตาราง 4:** ผลการประเมินคุณภาพรายส่วนจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Major Component Evaluation)

| ส่วนการประเมินองค์ประกอบ | คะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) | สรุปผลระดับคุณภาพ |
|---|---|---|
| 1. ส่วนของแนวคิด/ข้อมูลพื้นฐาน (Rationale/NQF) | 4.59 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2. การวัดโครงสร้างเป้าหมาย/พันธกิจ | 4.33 | เหมาะสมมาก |
| 3. สาระสำคัญรายละเอียดชุดวิชาเฉพาะ/สมรรถนะ | 4.47 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4. รูปแบบของการวัดประเมิน (Performance-based) | 4.60 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5. ความก้าวหน้ากลไกสู่การบริหารจัดการ (Management) | 4.44 | เหมาะสมมาก |
| **ค่ารวมเฉลี่ยประเมินประสิทธิภาพรวม (Overall)** | **4.49** | **เหมาะสมมาก** |

**ที่มา:** ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าประเมิน

**3. ผลลัพธ์ของการประชาพิจารณ์ (Public Hearing)**

กลุ่มตัวแทนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้ง 16 ท่าน มีมติเห็นชอบเป็นเอกฉันท์ (Unanimous Consensus) ทั้งนี้ข้อเสนอแนะที่ปรากฏซ้ำในการอภิปรายกลุ่มมากที่สุดคือ ประเด็นคุณภาพการฝึกงาน ความปลอดภัยและความต้องการบัณฑิตที่บูรณาการทักษะข้ามสายงาน นายสุรชัย แก่นนาคำ วิศวกรอาวุโสจาก IRPC ให้ความเห็นว่า "*คือบางทีน้องบางท่านก็ไปอยู่ 4 เดือน ไปถ่ายเอกสารแล้วก็กลับ อันนี้ก็ได้ A คะแนนเต็ม 98 เปอร์เซ็นต์มา...น้องควรจะได้อะไรกลับมาเนาะครับ มันควรจะต้องมีกรอบหรืออะไรสักอย่างที่เป็นทางบีบให้นักศึกษาต้องไปทำมา*" ขณะที่นายบัณฑิตศักดิ์ ศรีโสภา หัวหน้าแผนกวิชาเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิจากสถานศึกษาภายนอก ให้ความเห็นว่า "*ก็เห็นด้วยกับวิชาตัวแดง ๆ ME51, 52, 53 ที่นำเสนอมานะครับ ถ้าสามารถจัดให้น้อง ๆ ที่เข้าเรียนได้ ผมว่ามันน่าจะเป็นเรื่องที่เพิ่มพูนทักษะได้ไปอีกนะครับ*" นอกจากนี้ นายนายนเรศร์ อิ้วศรีสกุล ผู้จัดการอาวุโส IRPC ยังยืนยันถึงคุณค่าของหลักสูตรว่า "*คนที่จบออกมาเนี่ยจะได้มีความรู้ทั้งเมคานิค ทั้งไฟฟ้า ทั้ง instrument ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องการมากในโรงงาน 1 คนรู้ 3 เรื่อง...ถ้า 3 คนอยู่ใน 1 เดียวเนี่ยมันจะเป็นอะไรที่ดีมาก ๆ*" ข้อคิดเห็นเหล่านี้สอดรับกับผลการวิเคราะห์ช่องว่างในระยะที่ 1 และนำไปสู่ข้อสรุปเชิงกลยุทธ์ 2 ประการ ได้แก่ 1) การปรับรูปแบบการจัดตารางสอนในกลุ่มวิชาปฏิบัติการเป็นแบบ "บล็อกเวลา (Block Course)" เพื่อลดความไม่ต่อเนื่องของเนื้อหาและช่วยให้ผู้เรียนมีสมาธิจดจ่อกับการฝึกปฏิบัติงานขั้นสูง (Deep Focus) และ 2) การยกระดับเครือข่ายความร่วมมือ (MOU) เชิงลึก โดยร่วมกันจัดทำแผนการฝึกงานเชิงบูรณาการ ที่มุ่งให้สถานประกอบการมีบทบาทร่วมประเมินผลงานของนักศึกษาในฐานะ "หุ้นส่วนการผลิตกำลังคน (Co-producer)" อย่างเป็นรูปธรรม

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

**สรุปผลการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ครบทั้ง 3 ข้อ ดังนี้

**วัตถุประสงค์ที่ 1 ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร** ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ประกอบการ 4 คน และบุคลากรทางการศึกษา 8 คน พบช่องว่างทางทักษะ 4 มิติ ได้แก่ (1) **ทักษะวิชาชีพเชิงเทคนิค** อุตสาหกรรมต้องการ "นักบูรณาการระบบ (System Integrator)" ที่เขียนโปรแกรม PLC แบบ Vendor Neutrality และมีความรู้ด้าน IoT และ AI แต่หลักสูตรเดิมยังผูกติดกับซอฟต์แวร์เฉพาะยี่ห้อและขาดมาตรฐานความปลอดภัยในฐานะเงื่อนไขบังคับ (2) **คุณลักษณะและพฤติกรรม** ขาดวินัย การกำกับตนเอง และทักษะภาษาอังกฤษเทคนิค (3) **กลยุทธ์การสอนและการวัดผล** ตารางเรียนรายชั่วโมงเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาทักษะปฏิบัติที่ต้องการความต่อเนื่อง และ (4) **ความร่วมมือกับเครือข่าย** การฝึกงานยังขาดกรอบประเมินผลที่ชัดเจน ขณะที่สถานศึกษามีข้อจำกัดด้านครุภัณฑ์ราคาสูง

**วัตถุประสงค์ที่ 2 คุณภาพของหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น** หลักสูตรฐานสมรรถนะที่พัฒนาขึ้นมีโครงสร้างรวม 82 หน่วยกิต แบ่งเป็น 3 หมวด ได้แก่ หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง 15 หน่วยกิต หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ 61 หน่วยกิต และหมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต โดยทุกรายวิชาถอดรหัสจากหน่วยสมรรถนะ สคช. และเชื่อมโยงกับกรอบคุณวุฒิ NQF ระดับ 5 ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ที่ครอบคลุม 3 มิติความเชี่ยวชาญ พบว่า

หลักสูตรมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{x}$ = 4.49, S.D. = 0.71) และผ่านเกณฑ์ดัชนีความสอดคล้อง IOC ที่ค่า 0.86

**วัตถุประสงค์ที่ 3 ผลการประชาพิจารณ์หลักสูตร** ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 16 ท่านจากทุกภาคส่วน มีมติเห็นชอบเป็นเอกฉันท์ต่อหลักสูตรในทุกองค์ประกอบ พร้อมให้ข้อเสนอแนะเชิงกลยุทธ์ 2 ประการ ได้แก่ (1) ปรับตารางสอนวิชาปฏิบัติการเป็นรูปแบบ Block Course เพื่อให้ผู้เรียนสามารถฝึกทักษะขั้นสูงได้อย่างต่อเนื่องและมีสมาธิจดจ่อ และ (2) พัฒนาแผนความร่วมมือ MOU กับสถานประกอบการโดยกำหนดกรอบประเมินผลการฝึกงานที่ชัดเจน เพื่อให้ภาคเอกชนเข้ามามีบทบาทร่วมผลิตกำลังคนในฐานะ "หุ้นส่วน (Co-producer)" อย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน

**อภิปรายผล**

การวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมหลักสูตรฐานสมรรถนะ สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี ที่ได้ผลประเมินระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{x}$ = 4.49) สามารถอภิปรายเชื่อมโยงกับหลักวิชาการใน 3 มิติ ดังนี้

**1. การปิดช่องว่างทางทักษะ (Bridging the Skills Gap) ผ่านทฤษฎีสมรรถนะเชิงลึก**

ผลการวิเคราะห์ช่องว่าง (ตาราง 1) ชี้ให้เห็นว่าอุตสาหกรรม EEC ต้องการ "นักบูรณาการระบบ (System Integrator)" ไม่ใช่เพียงผู้ควบคุมเครื่องจักร สอดคล้องกับ Iceberg Model ของ Spencer & Spencer (1993) ที่ระบุว่าพฤติกรรมบนผิวน้ำ (Knowledge/Skills) จะสำเร็จไม่ได้หากไร้จิตสำนึกใต้ผิวน้ำ (Attributes) หลักสูตรนี้จึงเปลี่ยนจากการยึดติดซอฟต์แวร์เฉพาะยี่ห้อ (Vendor Locked) สู่ Vendor Neutrality พร้อมบรรจุ AI, IoT และมาตรฐานความปลอดภัยเป็นเกณฑ์บังคับ (Mandatory) ทุกรายวิชา แปลทฤษฎีของ Spady (1994) สู่หน่วยประเมินที่วัดได้จริงในบริบทอุตสาหกรรม 4.0

ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชมพูนุท ก้อนมีสี (2566) ที่พบว่าผู้เรียนขาดทักษะประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในสภาพงานจริง และของ ขวัญใจ อุณหวัฒนไพบูลย์ (2560) ที่เสนอว่าการเชื่อมโยงกับมาตรฐานฝีมือแรงงานเป็นปัจจัยสำคัญในการยกระดับคุณภาพบัณฑิต นอกจากนี้ หลักฐานจากการประชาพิจารณ์ยังพบว่าผู้เรียนรับรู้ช่องว่างนี้ด้วยตนเอง นายภัทรดนัย คงเสือ ตัวแทนนักศึกษาแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์/เมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ให้ความเห็นว่า "*เรื่องที่เขา sensitive มากที่สุดก็คือความปลอดภัยในการลงหน้างานจริง ๆ*" สะท้อนว่าจิตสำนึกด้านความปลอดภัยคือ "*สมรรถนะใต้น้ำ*" ที่ขาดหายและต้องพัฒนา

ผลการวิจัยนี้ขยาย Iceberg Model สู่บริบท EEC โดยชี้ว่า 'ส่วนใต้น้ำ' ไม่ได้จำกัดเพียงทัศนคติและแรงจูงใจ แต่รวมถึง Vendor-Neutral Programming ซึ่งเป็นสมรรถนะที่มองไม่เห็นจากการทดสอบทั่วไป แต่นายจ้างใน EEC ต้องการมากที่สุด

**2. สังเคราะห์กรอบคุณวุฒิท้องถิ่นหลอมรวมสู่สากล (Glocalization Standard Alignment)**

ความสำเร็จของโครงสร้าง 82 หน่วยกิตคือการหลอมรวมบริบทพื้นที่ (Local) กับมาตรฐานสากล (Global) ตามที่ Chen et al. (2021) ระบุว่าเป็นความท้าทายหลักของการผลิตแรงงาน การนำกรอบ Rayong-MARCO ผสมกับเกณฑ์ EQF ระดับ 5 และ AQRF ทำให้หลักสูตรสามารถยกฐานะอาชีวศึกษาไทยสู่แพลตฟอร์มที่มีเอกลักษณ์เฉพาะทางแต่เป็นมาตรฐานสากล ประกาศนียบัตรที่เกิดขึ้นจึงเทียบเคียงกับสถานประกอบการข้ามชาติในภูมิภาคได้ทันที

อินดา แตงอ่อน และคณะ (2565) พบว่าอุปสรรคหลักอยู่ที่ผลลัพธ์การเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่ใช้วัดผลจริง ซึ่งงานวิจัยนี้แก้ไขด้วยการนำ Functional Analysis ถอดรหัสหน่วยสมรรถนะก่อนกำหนดเกณฑ์ประเมินผลทุกรายวิชา สอดคล้องกับความคาดหวังของภาคอุตสาหกรรม ดังที่ นายนเรศร์ อิ้วศรีสกุล ผู้จัดการอาวุโส IRPC กล่าวว่า "*ถ้าวิทยาลัยผลิตเด็กดี คุณภาพแล้วก็ดี เข้าโรงงานมันก็จะเป็นชื่อเสียงให้กับวิทยาลัยเราด้วย*" สะท้อนให้เห็นว่าสถานประกอบการมองหลักสูตรนี้เป็นกลไกสร้างความสัมพันธ์เชิงคุณภาพระยะยาว ตามแนวคิด Co-producer

ในมิติทฤษฎี งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า CBE ของ Spady (1994) ใช้ได้ในบริบทไทย แต่ต้องเพิ่มกลไก 2 ชั้น ได้แก่ (1) การเทียบเคียงหน่วยสมรรถนะกับกรอบคุณวุฒิหลายระดับพร้อมกัน (NQF + AQRF + EQF) และ (2) การปฏิรูปโครงสร้างเวลาเรียนให้สอดรับกับธรรมชาติของทักษะปฏิบัติการขั้นสูง ซึ่งถือเป็นการต่อยอดทฤษฎีจากกรอบออกแบบหลักสูตรสู่กรอบบริหารจัดการการเรียนรู้

**3. การปรับทัศนคติทางการสอน (Pedagogical Disruption) เพื่อปลดล็อกอุปสรรคเชิงเวลา**

ข้อค้นพบวิกฤตประการหนึ่งคือ "โครงสร้างตารางเรียน" Boahin (2018) ระบุว่า CBE ต้องอาศัยสภาพแวดล้อมเสมือนจริง แต่อาชีวศึกษาไทยยังติดบ่วงการแบ่งคาบทีละ 1-2 ชั่วโมง (Distributed Scheduling) ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดภาวะชะงักงันของการฝึก (Disruptive Flow)

หลักฐานเชิงประจักษ์จากการประชาพิจารณ์สะท้อนปัญหานี้ชัดเจน นายบัณฑิตศักดิ์ ศรีโสภา หัวหน้าแผนกเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ให้ความเห็นว่า "*ถ้าเป็นหลักสูตรปกติที่มีการฝึกงานแค่ 4 เดือน อันนี้คือจัดตารางได้ค่อนข้างง่าย แต่พอมาเป็นหลักสูตรใหม่ปี 67 มันเป็นรายวิชาทั้งหมดเลย เพราะนั้นมันก็คือต้องขึ้นอยู่กับกระบวนการของสถานศึกษากับการที่เราส่งเด็กไปฝึกงาน*" คำพูดนี้สะท้อนว่าโครงสร้างตารางแบบเดิมไม่รองรับหลักสูตรฐานสมรรถนะที่ต้องการความต่อเนื่องในการฝึก สอดคล้องกับที่นายภัทรดนัย คงเสือ ตัวแทนนักศึกษา ยืนยันในทิศทางเดียวกันว่า "*คาบมันชนกันครับ อาจารย์ 1 คนอาจจะสอน 2 ห้อง*" ซึ่งเป็นภาพสะท้อนที่ชัดเจนของ Disruptive Flow ในระดับผู้เรียน

มติฉันทามติจากการประชาพิจารณ์ที่เห็นชอบ Block Course Paradigm จึงถือเป็นก้าวกระโดดเชิงวิชาการ เพราะการเรียนรู้ด้านระบบอัตโนมัติขั้นสูงต้องอาศัยการรับรู้แบบจดจ่อ (Immersive Learning) และช่วยขจัดความสูญเปล่าของเวลาเตรียมฝึก (Eliminate Setup Time Waste)

ข้อค้นพบนี้สนับสนุนแนวคิด Grassroots ของ Taba (1962) และขยายความให้ชัดขึ้นว่าในยุค Education 4.0 การมีส่วนร่วมที่มีประสิทธิผลต้องเริ่มตั้งแต่ขั้นวิเคราะห์ความต้องการ ไม่ใช่เพียงขั้นประชาพิจารณ์หลักสูตรที่ร่างเสร็จแล้ว รูปแบบที่นำเสนอจึงเป็นต้นแบบที่สถาบันอาชีวศึกษาอื่นสามารถนำไปปรับใช้ได้โดยไม่ต้องเริ่มจากศูนย์

**ข้อเสนอแนะ**

**ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการนำไปปฏิบัติ (Policy and Implementation)**

**1. ผลักดันรูปแบบ Block Course Sandbox** จากข้อค้นพบในระยะที่ 1 ที่พบว่าโครงสร้างตารางเรียนรายชั่วโมงเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงซับซ้อน และได้รับการยืนยันจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียด้วยมติเป็นเอกฉันท์ ผู้วิจัยจึงเสนอให้สถานศึกษาปรับระเบียบการจัดตารางเวลาในกลุ่มวิชาปฏิบัติการและโครงงาน

ให้ใช้รูปแบบ Block Course (เรียนต่อเนื่องเต็มวันหรือรายสัปดาห์) เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำงานจนเสร็จสิ้นในรอบเดียวอย่างต่อเนื่อง

**2. บริหารข้อจำกัดครุภัณฑ์ด้วย Resource Sharing Paradigm** ข้อจำกัดด้านครุภัณฑ์ในระยะที่ 1 สะท้อนให้เห็นว่าการจัดซื้อชุดฝึกแบบรายวิทยาลัยทำได้ยากในระยะยาว ผู้วิจัยจึงเสนอให้เปลี่ยนแนวทางมาเป็นการจัดทำ MOU กับสถานประกอบการในพื้นที่ EEC เพื่อนำนักศึกษาฝึกกับเครื่องจักรจริงในรูปแบบ On-site Learning อันจะยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรม

**3. กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยเป็นเงื่อนไขบังคับในทุกรายวิชาปฏิบัติ** ผลการประชาพิจารณ์ระบุชัดว่าภาคอุตสาหกรรมให้น้ำหนักความปลอดภัยเป็นลำดับแรก เนื่องจากบัณฑิตที่ขาดทักษะนี้ต้องเข้าอบรมใหม่ก่อนปฏิบัติงาน ซึ่งสร้างต้นทุนให้นายจ้าง ผู้วิจัยจึงเสนอให้กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยเป็น Mandatory Requirement ในการประเมินผลทุกรายวิชาปฏิบัติ

**ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป (Future Research)**

**1. พัฒนาระบบ Micro-Credentials และ Credit Bank** โดยนำประเด็นช่องว่างเนื้อหารายวิชามากระจายเป็นชุดใบประกาศระยะสั้น รองรับเทรนด์ Upskilling & Reskilling ของแรงงานวัยทำงาน เทียบเคียงกับกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ (NQF)

**2. ติดตามผลบัณฑิตในระยะยาว (Longitudinal Study)** เพื่อตรวจสอบว่าหลักสูตรนี้ลดต้นทุนการฝึกอบรมใหม่ของสถานประกอบการได้จริงในระดับใด โดยศึกษาอัตราการมีงานทำและความพึงพอใจของสถานประกอบการเพื่อยืนยันคุณค่าของหลักสูตรเชิงประจักษ์

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


ขวัญใจ อุณหวัฒนไพบูลย์. (2560). รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษาไทย. [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ชมพูนุท ก้อนมีสี. (2566). การพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะสาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคระยอง. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น* (ฉบับปรับปรุงใหม่). สุวีริยาสาส์น.

วิจารณ์ พานิช. (2556). *การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21.* มูลนิธิสยามกัมมาจล.

สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน). (2567). กรอบคุณวุฒิวิชาชีพและการเทียบเคียงระบบคุณวุฒิ. สืบค้นเมื่อ 28 กันยายน 2567, จาก https://www.tpqi.go.th/qualification-and-occupation/qualification-framework/

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย [TDRI]. (2564). ทิศทางการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและกำลังคนของประเทศไทย. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก. (2565). *แผนภาพอนาคตและทิศทางการพัฒนากำลังคนในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก.* สกพอ.

อินดา แตงอ่อน, และคณะ. (2565). การพัฒนากระบวนทัศน์สำหรับบริการพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษาให้มีมาตรฐานสากล. วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์มจร, 10(6), 2533-2546.

Boahin, P. (2018). Competency-based curriculum: A framework for bridging the gap between education and work. *Journal of Education and Practice, 9*(33), 51-57.

Chen, P., Goncharova, A., Pilz, M., Frommberger, D., Li, J., Romanova, O., Lin, Y. (2021). A comparative study of international curriculum in vocational education and training: Developing a collaborative analysis tool. *International Journal of Educational Development, 84*, 102434. https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2021.102434

Spady, W. G. (1994). *Outcome-based education: Critical issues and answers*. American Association of School Administrators.

Spencer, L. M., & Spencer, S. M. (1993). *Competence at work: Models for superior performance*. John Wiley & Sons.

Taba, H. (1962). Curriculum development: Theory and practice. Harcourt, Brace & World.

# การพัฒนารูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2

Developing an Innovative Organization Model to Enhance Learners' Innovation Competencies in Schools under the Nakhon Si Thammarat Primary Educational Service Area Office 2

**จิราภรณ์ เรืองรักษ์**

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

**Corresponding Author:** -

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ ความต้องการจำเป็น และแนวทางการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมของสถานศึกษา 2) พัฒนารูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมของสถานศึกษา และ 3) ประเมินผลการใช้รูปแบบ การวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ ความต้องการจำเป็น และแนวทางการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรม กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ผู้บริหารและครู จำนวน 330 คน และผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบ โดยการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญกับผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน และการสนทนากลุ่มกับผู้บริหารและครู จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบบันทึกการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินความเป็นไปได้และความเป็นประโยชน์ และแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม ระยะที่ 3 ประเมินผลการใช้รูปแบบ โดยเก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4–6 ผู้บริหารสถานศึกษา และหัวหน้างานบริหารวิชาการ จำนวน 38 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ แบบประเมินคุณลักษณะการเป็นนวัตกรของผู้เรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า สภาพปัจจุบันโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ส่วนสภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมากที่สุด รูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมของสถานศึกษาประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) ปัจจัยนำเข้า 4) วิธีการดำเนินงาน 5) ผลผลิต และ 6) เงื่อนไขความสำเร็จ ผลการประเมินรูปแบบ พบว่า ความถูกต้องความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ของรูปแบบโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.56, S.D. = 0.41) ภายหลังการทดลองใช้รูปแบบ ผู้เรียนมีคุณลักษณะการเป็นนวัตกรเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลางเป็นระดับดีเยี่ยม โดยก่อนการใช้รูปแบบมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง และหลังการใช้รูปแบบมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีเยี่ยม สะท้อนให้เห็นว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมคุณลักษณะการเป็นนวัตกรของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ความพึงพอใจต่อรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ:** องค์กรแห่งนวัตกรรม, นวัตกร, พัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกร

## บทนำ

พระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562 ได้กำหนดแนวทางสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยมุ่งส่งเสริมให้สถานศึกษาสามารถคิดค้นและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา กระจายอำนาจการบริหารจัดการศึกษา และสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาสังคม เพื่อให้การจัดการศึกษามีความคล่องตัวและสอดคล้องกับบริบทการเปลี่ยนแปลงของสังคมในศตวรรษที่ 21 (ราชกิจจานุเบกษา, 2562) แนวคิดดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า “นวัตกรรม” ได้กลายเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนคุณภาพการศึกษาและการพัฒนาศักยภาพผู้เรียนในอนาคต

การบริหารสถานศึกษาในยุคปัจจุบันจึงมิได้มุ่งเพียงการบริหารงานให้เกิดประสิทธิภาพตามภารกิจขององค์กรเท่านั้น แต่ยังต้องสามารถสร้างสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะแห่งอนาคต โดยเฉพาะการคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างนวัตกรรม ผู้บริหารสถานศึกษาจึงมีบทบาทสำคัญในการกำหนดวิสัยทัศน์ นโยบาย วัฒนธรรมองค์กร และกลไกการบริหารที่สนับสนุนการเปลี่ยนแปลง รวมถึงส่งเสริมให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ผู้บริหารจำเป็นต้องมีภาวะผู้นำทางวิชาการ ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม มีทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล และสามารถบริหารจัดการองค์กรให้สอดคล้องกับบริบท Thailand 4.0 และการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคดิจิทัล (สุบัน มุขธระโกษา, 2561) ซึ่งการบริหารการศึกษาเป็นกระบวนการดำเนินงานร่วมกันของบุคลากรทุกฝ่ายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (จอมพงศ์ มงคลวนิช, 2565)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 เป็นองค์กรที่มุ่งพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 โดยยึดหลักธรรมาภิบาลและหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง พร้อมทั้งส่งเสริมโอกาสและความเสมอภาคทางการศึกษาให้แก่ผู้เรียนทุกคน อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาสภาพการดำเนินงานของสถานศึกษาในสังกัด พบว่า สถานศึกษายังมีข้อจำกัดหลายประการที่ส่งผลต่อการก้าวสู่การเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรม เช่น การบริหารจัดการที่ยังขาดความยืดหยุ่น การขาดทรัพยากรและเทคโนโลยีที่เพียงพอ การพัฒนาครูที่ยังไม่ทั่วถึง ตลอดจนการจัดการเรียนรู้ที่ยังเน้นการถ่ายทอดความรู้แบบเดิมมากกว่าการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมของผู้เรียน นอกจากนี้ ผู้เรียนยังขาดโอกาสในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง การทดลอง และการสร้างสรรค์ผลงาน ส่งผลให้การพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็น “นวัตกร” ยังไม่สามารถดำเนินการได้อย่างเต็มศักยภาพ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2, 2566 : 34-39)

ปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนวัตกรไม่สามารถเกิดขึ้นได้จากการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียว แต่จำเป็นต้องอาศัย “การบริหารสถานศึกษาเชิงนวัตกรรม” ที่สามารถเชื่อมโยงการบริหารองค์กร การพัฒนาครู การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ และการส่งเสริมวัฒนธรรมองค์กรแห่งความคิดสร้างสรรค์เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ เนื่องจากผู้บริหารสถานศึกษาเป็นกลไกสำคัญในการกำหนดทิศทางการพัฒนาองค์กร สนับสนุนทรัพยากร สร้างแรงจูงใจ และส่งเสริมให้ครูและผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกันผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ ทดลอง และสร้างสรรค์นวัตกรรม ดังนั้น หากสถานศึกษามีระบบบริหารจัดการที่เอื้อต่อการสร้างนวัตกรรม ย่อมส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะของนวัตกร ทั้งด้านการคิด

สร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นทักษะสำคัญของพลเมืองในศตวรรษที่ 21 และเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาประเทศในอนาคต

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญและจำเป็นเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาและพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนวัตกรที่มีศักยภาพ การสร้างสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์และการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม จึงสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมของสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็น นวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 เพื่อยกระดับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ให้เป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกร เพื่อพัฒนาทางความคิดสร้างสรรค์และการใช้เทคโนโลยี ส่งเสริมศักยภาพของประเทศในการแข่งขันในเวทีโลกต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ ความต้องการจำเป็น และแนวทางการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2
2. พัฒนารูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมของสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2
3. ประเมินผลการใช้รูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

### แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับองค์กรนวัตกรรม

องค์กรแห่งนวัตกรรมหมายถึงองค์กรที่มุ่งเน้นการสร้างสรรค์และพัฒนาแนวทางใหม่ๆ ในการทำงาน ผลิตภัณฑ์ หรือบริการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณค่าทางธุรกิจ องค์กรลักษณะนี้มีวัฒนธรรมที่สนับสนุนการคิดสร้างสรรค์ การทดลอง และการเรียนรู้จากความล้มเหลว อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้พนักงานมีส่วนร่วมในการนำเสนอไอเดียใหม่ๆ และสนับสนุนการปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมที่ไม่แน่นอนและซับซ้อน มีนักวิชาการ และนักการศึกษา กล่าวถึงความหมายขององค์กรแห่งนวัตกรรม ดังนี้

Sunje, Aziz & Pasic, (2003 : 1) กล่าวว่า ความหมายขององค์กรแห่งนวัตกรรม คือ องค์กรรูปแบบใหม่ขององค์กรตามแนวคิดของ Henry Mintzberg ซึ่งเกิดขึ้นครั้งแรกยุคหลังการปฏิวัติอุตสาหกรรมและได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในสังคม เนื่องจากมีความเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมภายนอกองค์กรที่มีความซับซ้อนและมีพลวัตร รูปแบบองค์กรนี้จะสร้างความแตกต่าง เป็นผลมาจากการมีนวัตกรรมในระดับสูงซึ่งจะให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขันและให้องค์กรสามารถดำรงอยู่ได้

Tidd, et al., (2001 : 315) กล่าวว่า ความหมายขององค์กรแห่งนวัตกรรม คือ องค์กรที่มีการ บูรณาการองค์ประกอบต่างๆ ให้ทำงานร่วมกันเพื่อเสริมสร้างสิ่งแวดล้อมที่ทำให้นวัตกรรมแพร่ซ่านทั่วทั้งองค์กร

ปานชนก ด้วงอุดม, (2562 : 29) ได้สรุป องค์กรนวัตกรรม หมายถึง องค์กรที่มีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงทางด้านการบริหารจัดการ ลักษณะขององค์กร รวมไปถึงกระบวนการทางความคิด ที่ก่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่แตกต่างและเป็นประโยชน์ขึ้นมา เพื่อนำไปสู่ผลสำเร็จและความสามารถเชิงการแข่งขันขององค์กร

ขวัญชนก แสงท่านั่ง, (2563 : 18) กล่าวว่า องค์กรแห่งนวัตกรรม (Innovative Organization) คือ องค์กรที่มีขีดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมในด้านต่าง ๆ โดยมีการเปลี่ยนแปลงในด้านการบริหารจัดการและลักษณะขององค์กรเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการ สร้างนวัตกรรม เพื่อสร้างมูลค่าและความได้เปรียบในการแข่งขันให้กับองค์กรอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

จิราภรณ์ ชนัญชนะ, (2566 : 164) กล่าวว่า องค์กรนวัตกรรม คือองค์กรที่มีขีดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมในด้านต่าง ๆ โดยมีการบริหารจัดการระบบและทรัพยากร ในองค์กรให้ส่งเสริมและสนับสนุนการสร้างนวัตกรรม เพื่อสร้างมูลค่าและความได้เปรียบในการแข่งขันให้กับองค์กรอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนรวมทั้งมีการนำนวัตกรรมเข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ขององค์กร

สรุปได้ว่า องค์กรนวัตกรรม หมายถึง องค์กรที่มีการนำแนวคิดและวิธีการใหม่ๆ มาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการทำงาน เพื่อสร้างคุณค่าและความได้เปรียบในตลาด โดยมีการสนับสนุนและส่งเสริมการคิดค้นสิ่งใหม่ๆ ในทุกด้านขององค์กร ทั้งในด้านผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือการบริการ องค์กรเหล่านี้จะให้ความสำคัญกับการทดลอง การปรับปรุง และการเรียนรู้ต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตลาดและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

**แนวคิด ทฤษฎีการพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกร**

นวัตกร (Innovator) คือบุคคลที่มีความสามารถในการคิดค้น สร้างสรรค์ หรือพัฒนาแนวคิด ผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการใหม่ๆ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง โดยมักมีการประยุกต์ใช้ความรู้หรือเทคโนโลยีที่มีอยู่ในรูปแบบที่ใหม่หรือแตกต่างจากเดิม เพื่อแก้ปัญหาหรือเพิ่มคุณค่าในด้านต่าง ๆ นวัตกรจึงเป็นผู้ที่ขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงและพัฒนานวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการในสังคมและตลาด มีนักวิชาการและนักการศึกษาให้ความหมายของนวัตกร ดังต่อไปนี้

ไพฑูรย์ สินลารัตน์, (2561 : 111) กล่าวว่า นวัตกร หมายถึง คนที่เริ่มต้นคิดในเรื่องนวัตกรรม และดำเนินการจนถึงการได้รับผลผลิตที่พร้อมจะนำออกสู่ตลาด

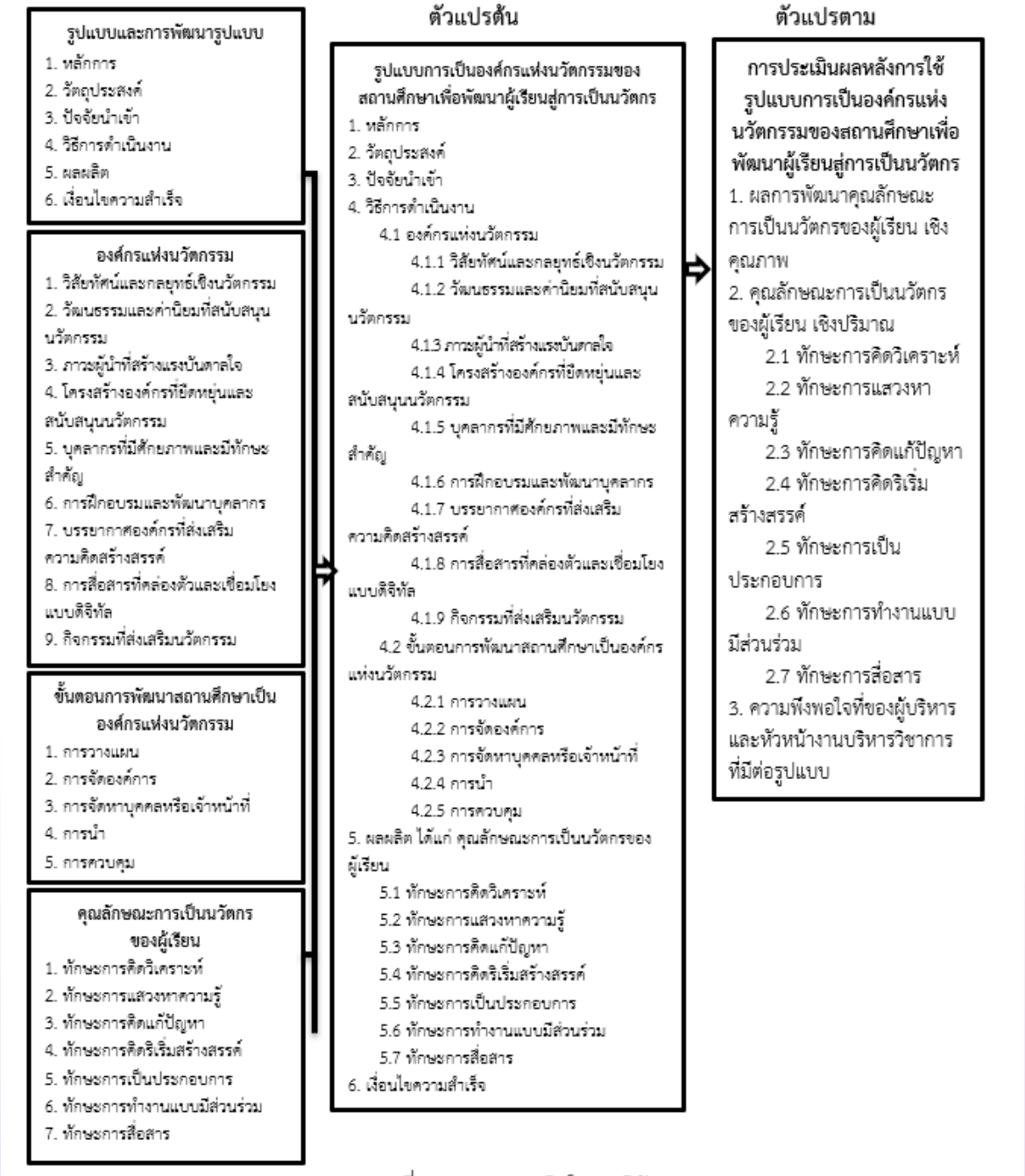
สุกัญญา แช่มช้อย, (2563 : 19) กล่าวว่า นวัตกร หมายถึง ผู้ที่มีความสามารถและทักษะในการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ หรือแก้ปัญหาในการทำงานหรืออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิต

มารุต พัฒผล, (2560) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับความหมายของนวัตกรว่า หมายถึง ผู้ริเริ่มสิ่งที่ทำขึ้นใหม่หรือพัฒนาขึ้น อาจอยู่ในรูปแบบของความคิดและวิธีการหรือสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ โดยสิ่งนั้นอาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือใหม่เพียงแค่บางส่วน และอาจใหม่ในบริบท ใดบริบทหนึ่งหรือช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, (2562 : 9) ได้นิยามความหมายของ นวัตกรหรือนักประดิษฐ์ว่าหมายถึง ผู้ที่คิดทำ จัดทำ สร้างขึ้น แต่งขึ้นหรือสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดจากความต้องการใช้งานเพื่ออำนวย

ความสะดวกสบายต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและใช้ประโยชน์ของคนในสังคมผู้สร้างสรรค์หรือค้นพบวิธีการ รูปแบบ เครื่องมือหรือสิ่งใดที่เป็นสิ่งใหม่ ๆ และเป็นประโยชน์ อาจเรียก สิ่งใหม่นั้นว่าเป็นสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์เป็นนวัตกรรมได้

สรุปได้ว่า นวัตกร หมายถึง บุคคลที่สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ หรือคิดค้นและพัฒนาแนวคิด ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อแก้ไขปัญหา ตอบสนองความต้องการ หรือเพิ่มคุณค่าในด้านต่าง ๆ โดยอาศัยความคิดสร้างสรรค์ ความรู้ และทักษะในการทดลองและพัฒนา นวัตกรมีความสามารถในการมองเห็นโอกาสที่คนทั่วไปอาจมองข้าม และมุ่งมั่นในการพัฒนาความคิดให้เป็นรูปธรรม ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้และเป็นประโยชน์ต่อสังคมได้




ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมของสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย (Population and sample)** แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

**ระยะที่ 1** ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ ความต้องการจำเป็น และแนวทางการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 มีรายละเอียดดังนี้

**ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง**

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา และครู ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 188 โรงเรียน ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 188 คน และครู จำนวน 2,137 คน รวมทั้งสิ้น 2,325 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาและครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 330 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากตารางของ Krejcie and Morgan ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 จากนั้นแบ่งชั้นตามอำเภอและกำหนดสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างตามจำนวนผู้บริหารและครูในแต่ละอำเภอ แล้วสุ่มรายชื่อกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีจับสลาก เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่ครอบคลุมและเป็นตัวแทนของประชากรอย่างเหมาะสม

**เครื่องมือการสร้างและหาคุณภาพ**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรม แบบสัมภาษณ์แนวทางการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรม แบบบันทึกการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินความเป็นไปได้และความเป็นประโยชน์ของรูปแบบ และแบบประเมินคุณลักษณะการเป็นนวัตกรของผู้เรียน เครื่องมือทุกฉบับผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 แสดงว่าเครื่องมือมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย ส่วนแบบสอบถามสภาพปัจจุบันมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .996 และแบบสอบถามสภาพที่พึงประสงค์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .997 ซึ่งอยู่ในระดับสูงมาก จึงมีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยขอความร่วมมือกับผู้บริหารสถานศึกษา และครู ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอเก็บข้อมูลด้วยตนเอง

**การวิเคราะห์ข้อมูล** โดยวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน สภาพที่ต้องการ การเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แบบสัมภาษณ์แนวทางการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

**ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมของสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2**

2.1 การประเมินความถูกต้อง และความเหมาะสม ของรูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมของสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2

**กลุ่มเป้าหมาย** ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์การบริหารการศึกษา การบริหารองค์กรแห่งนวัตกรรม จำนวน 9 คน ได้มาโดยวิธีการเจาะจง (Purposive Sampling)

**เครื่องมือการสร้างและหาคุณภาพ**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบบันทึกการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบร่างรูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมของสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80 - 1.00

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** โดยผู้วิจัยดำเนินการส่งหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิเข้าร่วมการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) พร้อมทั้งแจ้งกำหนดการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ และแนบเค้าโครงการวิจัย ร่างรูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 และประเด็นในการตรวจสอบ เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาล่วงหน้าก่อนการประชุม และการดำเนินการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) ในวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2568 เวลา 09.00 น. ณ ห้องประชุมชั้นลอย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 (ระบบ Onsite และ Online) ระหว่างการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้จดบันทึกผลการการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ พร้อมกับผู้บันทึกการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ

**การวิเคราะห์ข้อมูล** โดยวิเคราะห์การสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบร่างรูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมของสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

2.2 การประเมินความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ ของรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2

**กลุ่มเป้าหมาย** ได้แก่ ผู้บริหาร และหัวหน้างานบริหารวิชาการ จำนวน 9 โรงเรียน โรงเรียนละ 2 คน จำนวน 18 คน

**เครื่องมือการสร้างและหาคุณภาพ**

เครื่องมือที่ใช้เป็น แบบประเมินความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ ของรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80 - 1.00

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** โดยผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ไปยังผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ ของรูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

1. วิเคราะห์การสนทนากลุ่มตรวจสอบรูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 โดยการวิเคราะห์เนื้อหา

2. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ ของรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

**ระยะที่ 3** ประเมินผลการใช้รูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกร ของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2

**กลุ่มเป้าหมาย** ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 จำนวน 19 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น จำนวน 5,558 และเลือกกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 570 คน โดยการเลือกอย่างมีระเบียบ (Purposive Selection)

**เครื่องมือการสร้างและหาคุณภาพ**

เครื่องมือที่ใช้เป็น แบบประเมินการเป็นนวัตกรของผู้เรียนของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80 - 1.00

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** โดยผู้วิจัยจัดประชุมชี้แจงการจัดกิจกรรมการพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 และสังเกตการเป็นนวัตกรของผู้เรียน

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

วิเคราะห์ผลการประเมินการเป็นนวัตกรของผู้เรียนของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

## ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมของสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 มีผลการวิจัยดังนี้

1. สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็น และแนวทางการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกร พบว่า 1) สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรม (1) สภาพปัจจุบัน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เรียงตามลำดับคือ ภาวะผู้นำที่สร้างแรงบันดาลใจ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือ โครงสร้างองค์กรที่ยืดหยุ่นและสนับสนุนนวัตกรรม และกิจกรรมที่ส่งเสริมนวัตกรรม มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด (2) สภาพที่พึงประสงค์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงตามลำดับคือ บุคลากรที่มีศักยภาพและมีทักษะสำคัญ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือ ภาวะผู้นำที่สร้างแรงบันดาลใจ และการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด (3) ความต้องการจำเป็น ($PNI_{modified}$) เรียงตามลำดับคือ กิจกรรมที่ส่งเสริมนวัตกรรม (0.086) มีความต้องการจำเป็นสูงที่สุด รองลงมาคือ การฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร (0.081) และภาวะผู้นำที่สร้างแรงบันดาลใจ (0.065) มีความต้องการจำเป็นต่ำที่สุด 2) แนวทางการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การ

เป็นนวัตกร แนวทางคือ สถานศึกษาควรมีวิสัยทัศน์และแผนกลยุทธ์ด้านนวัตกรรมที่ชัดเจน โดยผู้บริหารทำหน้าที่เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง สร้างวัฒนธรรมองค์กรที่เปิดกว้าง โปร่งใส และส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของครูและผู้เรียนควบคู่กันไป ทั้งยังต้องสร้างค่านิยมการเรียนรู้ร่วมกัน มองความผิดพลาดเป็นโอกาส และยกย่องผู้มีผลงานดีเด่นเพื่อสร้างแรงจูงใจ องค์กรควรมีโครงสร้างที่ยืดหยุ่น เปิดพื้นที่ให้ริเริ่มนวัตกรรมร่วมกัน และสนับสนุนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมพัฒนาศักยภาพครูให้มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

2. การพัฒนารูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมของสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 พบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงนวัตกรรมที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะของนวัตกร โดยบูรณาการการบริหารองค์กร การพัฒนาครู การสร้างวัฒนธรรมองค์กรแห่งนวัตกรรม และการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เข้าด้วยกันอย่างบูรณาการ เพื่อส่งเสริมทักษะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน โดยรูปแบบประกอบด้วย 6 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) ปัจจัยนำเข้า 4) วิธีการดำเนินงาน 5) ผลผลิต และ 6) เงื่อนไขความสำเร็จ โดยมีจุดเด่นของรูปแบบคือ การใช้แนวคิดองค์กรแห่งนวัตกรรมร่วมกับกระบวนการบริหารเชิงระบบ เพื่อเชื่อมโยงการบริหารองค์กรกับการพัฒนาคุณลักษณะการเป็นนวัตกรของผู้เรียนโดยตรง ประกอบด้วย การวางแผน (Planning) การจัดองค์การ (Organizing) การจัดบุคลากร (Staffing) การนำ (Leading) และการควบคุม (Controlling) เพื่อขับเคลื่อนสถานศึกษาให้สามารถพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรได้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้ องค์ประกอบด้านการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมประกอบด้วย วิสัยทัศน์และกลยุทธ์เชิงนวัตกรรม วัฒนธรรมองค์กรที่สนับสนุนนวัตกรรม ภาวะผู้นำที่สร้างแรงบันดาลใจ โครงสร้างองค์กรที่ยืดหยุ่น การพัฒนาศักยภาพบุคลากร การสร้างบรรยากาศแห่งความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสารดิจิทัล และกิจกรรมที่ส่งเสริมนวัตกรรม ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะการเป็นนวัตกร ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และทักษะการเป็นผู้ประกอบการ นอกจากนี้ ผลการประเมินรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบ พบว่า มีความถูกต้อง ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.56, S.D. = 0.41)

3. การประเมินผลการใช้รูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็น นวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 พบว่า 1) ผลการประเมินคุณลักษณะการเป็นนวัตกรของผู้เรียนของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 โดยภาพรวม พบว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบ คุณลักษณะการเป็นนวัตกรของผู้เรียน อยู่ในระดับปานกลาง และหลังการทดลองใช้รูปแบบคุณลักษณะการเป็นนวัตกรของผู้เรียน อยู่ในระดับดีเยี่ยม 2) ความพึงพอใจของรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็น นวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### การสรุปผลการวิจัย

การวิจัยการพัฒนารูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมของสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 แบ่งออกเป็น 3 ระยะ พบว่า 1) สภาพปัจจุบัน สภาพที่ต้องการ และแนวทางการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็น

นวัตกร พบว่า (1) สภาพปัจจุบัน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (2) สภาพที่พึงประสงค์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (3) ความต้องการจำเป็น ($PNI_{modified}$) เรียงตามลำดับคือ กิจกรรมที่ส่งเสริมนวัตกรรม (0.086) มีความต้องการจำเป็นสูงที่สุด รองลงมาคือ การฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร (0.081) และภาวะผู้นำที่สร้างแรงบันดาลใจ (0.065) มีความต้องการจำเป็นต่ำที่สุด 2) แนวทางการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกร แนวทางคือ สถานศึกษาควรมีวิสัยทัศน์และแผนกลยุทธ์ด้านนวัตกรรมที่ชัดเจน โดยผู้บริหารทำหน้าที่เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง สร้างวัฒนธรรมองค์กรที่เปิดกว้าง โปร่งใส และส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของครูและผู้เรียนควบคู่กันไป ทั้งยังต้องสร้างค่านิยมการเรียนรู้ร่วมกัน มองความผิดพลาดเป็นโอกาส และยกย่องผู้มีผลงานดีเด่นเพื่อสร้างแรงจูงใจ องค์กรควรมีโครงสร้างที่ยืดหยุ่น เปิดพื้นที่ให้ริเริ่มนวัตกรรมร่วมกัน และสนับสนุนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมพัฒนาศักยภาพครูให้มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 2) การพัฒนารูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมของสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 พบว่า รูปแบบ มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) ปัจจัยนำเข้า 4) วิธีการดำเนินงาน 5) ผลผลิต 6) เงื่อนไขความสำเร็จ รูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกร มีความถูกต้อง ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ อยู่ในระดับมากที่สุด 3) ผลการประเมินคุณลักษณะการเป็นนวัตกรของผู้เรียน โดยภาพรวม พบว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบ คุณลักษณะการเป็นนวัตกรของผู้เรียน อยู่ในระดับปานกลาง และหลังการทดลองใช้รูปแบบคุณลักษณะการเป็นนวัตกรของผู้เรียน อยู่ในระดับดีเยี่ยม 3) ความพึงพอใจของรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกร ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

**การอภิปราย**

1. สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็น การเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 พบว่า 1) สภาพปัจจุบัน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก 2) สภาพที่พึงประสงค์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และความต้องการจำเป็น ($PNI_{modified}$) เรียงตามลำดับคือ กิจกรรมที่ส่งเสริมนวัตกรรม (0.086) มีความต้องการจำเป็นสูงที่สุด รองลงมาคือ การฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร (0.081) และภาวะผู้นำที่สร้างแรงบันดาลใจ (0.065) มีความต้องการจำเป็นต่ำที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากสถานศึกษามีพื้นฐานด้านการบริหารจัดการและวัฒนธรรมองค์กรที่สนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมอยู่แล้ว โดยเฉพาะภาวะผู้นำที่สร้างแรงบันดาลใจซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการผลักดันการเปลี่ยนแปลง ขณะเดียวกันโครงสร้างองค์กรและบรรยากาศการทำงานมีความยืดหยุ่นพอสมควร ทำให้งานครูสามารถขับเคลื่อนกิจกรรมด้านนวัตกรรมได้ อย่างไรก็ตาม ความต้องการที่สูงขึ้นในทุกด้าน โดยเฉพาะด้านบุคลากรที่มีศักยภาพและทักษะสำคัญ สะท้อนให้เห็นว่าสถานศึกษาตระหนักถึงความจำเป็นของการพัฒนาบุคลากรให้พร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาในอนาคต นอกจากนี้ลำดับความต้องการยังบ่งชี้ว่าการพัฒนาโครงสร้าง การสื่อสาร และวัฒนธรรมองค์กรยังต้องได้รับการส่งเสริมต่อเนื่อง เพื่อให้การก้าวสู่การเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมสามารถเกิดขึ้นได้อย่างยั่งยืนและเต็มศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชูชาติ พ่วงสมจิตร์, (2560) ให้ความหมายไว้ว่า องค์กรนวัตกรรม หมายถึง การนำสิ่งใหม่ทั้งที่เป็นผลิตภัณฑ์ บริการ และกระบวนการมาปรับประยุกต์ใช้ในการบริหารการศึกษาเพื่อพัฒนาสมาชิกของสังคม ให้มีความรู้ความสามารถ บุคลิกภาพ เจตคติ พฤติกรรม ค่านิยม และคุณธรรมตามที่สังคมต้องการ สอดคล้องกับแนวคิดของ จักภัทสรัณย์ ไตรรัตน์ และสิรินธร สินจินดาวงศ์, (2563) กล่าวว่า

ความสำคัญขององค์กรนวัตกรรม คือการที่องค์กรมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น มีแนวคิด วิธีการใหม่ๆทำให้องค์กรเกิดการพัฒนา ที่รวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์ ประหยัดเวลาและเพิ่มความสะดวกสบายในการดำเนินงาน องค์กรมีประสิทธิภาพมากขึ้น เกิดความแตกต่าง ได้เปรียบในการแข่งขันและตอบสนองต่อความต้องการของผู้รับบริการดีขึ้น

2. ผลการพัฒนารูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมของสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 มีองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 หลักการ องค์ประกอบที่ 2 วัตถุประสงค์ องค์ประกอบที่ 3 ปัจจัยนำเข้า องค์ประกอบที่ 4 วิธีการดำเนินงาน องค์ประกอบที่ 5 ผลผลิต องค์ประกอบที่ 6 เงื่อนไขความสำเร็จ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้นำผลจากการสังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรม พัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกร การพัฒนารูปแบบ รวมไปถึงการศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่ต้องการ และแนวทางการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกร ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 และมีการประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมของรูปแบบ โดยการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) จากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ ความสามารถในการจัดการศึกษา ได้ศึกษา การพัฒนารูปแบบการบริหารสถานศึกษาสู่การเป็นองค์กรนวัตกรรม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ที่พบว่า รูปแบบการบริหารสถานศึกษาสู่การเป็นองค์กรนวัตกรรม มีความถูกต้องและความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนคู่มือ การใช้รูปแบบ มีความถูกต้องและความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ทำให้ได้รูปแบบที่สามารถปฏิบัติได้จริง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Brown and Moberg (1980 : 16-17) ที่อธิบายว่าองค์กรแห่งนวัตกรรมควรประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ สภาพแวดล้อม เทคโนโลยี โครงสร้างองค์กร กระบวนการจัดการ และการตัดสินใจสั่งการ ซึ่งทุกองค์ประกอบต้องมีความเชื่อมโยงและสนับสนุนซึ่งกันและกัน เพื่อให้องค์กรสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงและสร้างนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นซึ่งเน้นการบูรณาการการบริหารองค์กร การพัฒนาบุคลากร และการสร้างวัฒนธรรมองค์กรแห่งนวัตกรรมเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Joyce & Weil (2004 : 102-105) ที่กล่าวว่า รูปแบบที่มีประสิทธิภาพควรประกอบด้วย เป้าหมายของรูปแบบ หลักการพื้นฐาน ขั้นตอนการดำเนินงาน และการประเมินผลอย่างชัดเจน ซึ่งรูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้กำหนดองค์ประกอบดังกล่าวไว้อย่างครบถ้วน ทำให้สามารถนำไปใช้ได้จริงและเกิดผลต่อการพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรอย่างเป็นรูปธรรม

รูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 มีความเป็นไปได้และความเป็นประโยชน์ อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจาก รูปแบบได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ทั้งในด้านทรัพยากรบุคลากร และสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ อีกทั้งคู่มือมีความชัดเจน เข้าใจง่าย และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ส่งผลให้ครูและผู้บริหารเกิดความมั่นใจในการนำไปใช้ ทั้งนี้รูปแบบยังตอบสนองต่อความต้องการพัฒนาทักษะ นวัตกรของผู้เรียนอย่างรอบด้าน ทำให้เกิดผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมและได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง อีกทั้งผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีทัศนคติเชิงบวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี จึงยิ่งส่งเสริมให้รูปแบบมีความเหมาะสมและมีประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนอย่างเด่นชัด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขวัญชนก แสงท่านั่ง (2563) ได้ศึกษา รูปแบบการพัฒนาสถานศึกษาสู่องค์กรแห่งนวัตกรรม สำหรับสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่พบว่า ผลการประเมิน

รูปแบบการพัฒนาสถานศึกษาสู่สถานศึกษาแห่งนวัตกรรมสำหรับสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า รูปแบบมีความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ อยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด และผลการประเมินคู่มือรูปแบบการพัฒนาสถานศึกษาสู่สถานศึกษาแห่งนวัตกรรมสำหรับสถานศึกษาขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธารารัตน์ เพชรส่งศรีม (2566) ได้ศึกษา การพัฒนารูปแบบการบริหารสถานศึกษาสู่การเป็นองค์กรนวัตกรรม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ที่พบว่า รูปแบบการบริหารสถานศึกษาสู่การเป็นองค์กรนวัตกรรม มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด และมีความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมาก ส่วนคู่มือ การใช้รูปแบบ มีความเหมาะสม ความเป็นไปได้และความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด

3. ผลการประเมินคุณลักษณะการเป็นนวัตกรของผู้เรียนของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 โดยภาพรวม พบว่า ก่อนการทดลองใช้รูปแบบ คุณลักษณะการเป็นนวัตกรของผู้เรียน อยู่ในระดับปานกลาง และหลังการทดลองใช้รูปแบบคุณลักษณะการเป็นนวัตกรของผู้เรียน อยู่ในระดับดีเยี่ยม ทั้งนี้อาจเนื่องจากรูปแบบการเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ครูได้ปรับบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างเต็มที่และได้รับการพัฒนาตามศักยภาพของตนเอง กิจกรรมที่หลากหลายและเน้นประสบการณ์ตรงช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจในการสร้างนวัตกรรม ขณะเดียวกันสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมในโรงเรียนก็สนับสนุนให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกและพัฒนาทักษะอย่างต่อเนื่อง จึงมีผลให้คุณลักษณะการเป็นนวัตกรของผู้เรียนดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ผลการวิจัยดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ การลงมือปฏิบัติ และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน สามารถพัฒนาทักษะสำคัญของนวัตกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Joyce & Weil (2004 : 7) ที่กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่ดีควรเป็นแผนหรือแนวทางที่ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ด้านการพัฒนาความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะสำคัญผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นระบบและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) ที่กล่าวว่า นวัตกรหรือนักประดิษฐ์ว่า คือผู้ที่คิดทำ จัดทำ สร้างขึ้น แต่งขึ้นหรือสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดจากความต้องการใช้งานเพื่ออำนวยความสะดวกสบายต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและใช้ประโยชน์ของคนในสังคม ผู้สร้างสรรค์หรือค้นพบวิธีการ รูปแบบ เครื่องมือหรือสิ่งใดที่เป็นสิ่งใหม่ ๆ และเป็นประโยชน์ อาจเรียกสิ่งใหม่นั้นว่าเป็นสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์เป็นนวัตกรรมได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ขนิษฐา ม่วงศรีจันทร์ (2564) ได้ศึกษา รูปแบบการบริหารเพื่อพัฒนาคุณลักษณะความเป็นนวัตกร ของนักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ที่พบว่า คุณลักษณะความเป็นนวัตกร ประกอบด้วย 4 คุณลักษณะ คือ 1) ทักษะการคิด 2) การทำงาน 3) บุคลิกภาพ 4) การเชื่อมโยงความรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัชรพร อยู่ยืน และคณะ (2560) ได้ศึกษา ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเป็นนวัตกร : กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์ PUNN ที่พบว่า ปัจจัยการเป็นนวัตกร ได้แก่ มีความคิดที่แหวกแนว มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเปิดกว้างทางความคิด และการมีความคิดยืดหยุ่น

**ข้อเสนอแนะ**

**ข้อเสนอแนะสำหรับสถานศึกษา** 1. พัฒนาการกำหนดวิสัยทัศน์และกลยุทธ์ด้านนวัตกรรมให้ชัดเจน พร้อมพัฒนาการบริหารเชิงนวัตกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การมีส่วนร่วม และการเรียนรู้ร่วมกันของบุคลากรในองค์กร 2. สร้างวัฒนธรรมองค์กรที่เปิดกว้างต่อการทดลองและการเรียนรู้จากความผิดพลาด เพื่อส่งเสริมให้ครูและผู้เรียนกล้าคิด กล้าสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง 3. พัฒนาศักยภาพครูและบุคลากร

ด้านการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม ผ่านการอบรม การทำ PLC และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อเพิ่มความพร้อมในการพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกร 4.สนับสนุนทรัพยากรและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการสร้างนวัตกรรม เช่น พื้นที่ Maker Space อุปกรณ์ดิจิทัล และกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ PBL หรือ Challenge-Based Learning เพื่อพัฒนาทักษะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 5. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาส่งเสริมการนำรูปแบบไปขยายผลในสถานศึกษาอื่น พร้อมกำหนดนโยบายสนับสนุนด้านนวัตกรรม การพัฒนาครู และเครือข่ายความร่วมมือเพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียนให้มีคุณลักษณะของนวัตกรในอนาคต

**ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรศึกษาการพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะด้านนวัตกรรมของครู เพื่อเพิ่มศักยภาพในการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมและขับเคลื่อนสถานศึกษาสู่องค์กรแห่งนวัตกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ 2. ควรศึกษาการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการทรัพยากรและงบประมาณเพื่อสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมในสถานศึกษา ให้สอดคล้องกับบริบทและความต้องการของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 3. ควรศึกษาการพัฒนาระบบดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้และการพัฒนานวัตกรรมของผู้เรียน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการเรียนรู้ด้วยตนเองในยุคดิจิทัล

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


ขนิษฐา ม่วงศรีจันทร์. (2564). *รูปแบบการบริหารเพื่อพัฒนาคุณลักษณะความเป็นนวัตกรของนักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา*. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ขวัญชนก แสงท่านั่ง. (2563). *รูปแบบการพัฒนาสถานศึกษาสู่องค์กรแห่งนวัตกรรมสำหรับสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน*. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

จอมพงศ์ มงคลวนิช. (2565). *การบริหารองค์การและบุคลากรทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: วี.พรินท์.

จิราภรณ์ ชนัญชนะ. (2566). ดัชนีชี้วัดการเป็นองค์กรนวัตกรรมในประเทศไทย. *Journal of Management Science Nakhon Pathom Rajabhat University, 10*(1), 160–170.

จุมพล ศิริอินทร์. (2562). นวัตกรตัวน้อย: ไม้ยืนต้น รากลึกและแข็งแรงจาก “ต่อกล้าให้เติบใหญ่”. สืบค้นเมื่อ 2 พฤศจิกายน 2567, จาก https://thepotential.org/voice-of-new-gen/voxpop-newseed

จักภัทสรัณย์ ไตรรัตน์, และสิรินธร สินจินดาวงศ์. (2563). การพัฒนาสถานศึกษาสู่องค์กรนวัตกรรม: กรณีศึกษาโรงเรียนในสหวิทยาเขตวิภาวดี. ใน *การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 15 ปีการศึกษา 2563*.

ชูชาติ พ่วงสมจิตร์. (2560). *แนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรมการบริหารการศึกษาและภาวะผู้นำ*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ธารารัตน์ เพชรส่งศรีม. (2566). *การพัฒนารูปแบบการบริหารสถานศึกษาสู่การเป็นองค์กรนวัตกรรม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ปานชนก ด้วงอุดม. (2562). *การศึกษาสภาพการเป็นองค์กรนวัตกรรมของสถานศึกษาตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2561). *การศึกษา 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภารดี อนันต์นาวี. (2564). องค์กรนวัตกรรมทางการศึกษา: การบริหารจัดการ. *วารสารวิชาการ, 10*(2), 1–12.

มารุต พัฒผล. (2560). *กระบวนทัศน์การโค้ชเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: จรัลสนิทวงศ์การพิมพ์.

ราชกิจจานุเบกษา. (2562). *พระราชบัญญัติพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา พ.ศ. 2562*. เล่ม 136 ตอนที่ 56 ก วันที่ 30 เมษายน 2562.

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2. (2566). *สารสนเทศสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ปีการศึกษา 2566*. นครศรีธรรมราช: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). *การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์จากบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์*. กรุงเทพฯ: เอ็น 60 รัตนเทรดดิง.

สุกัญญา แช่มช้อย. (2563). *นวัตกรรมการบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาเพื่อสร้างนวัตกร*. งานวิจัยทุนอุดหนุนพัฒนาอาจารย์ใหม่ นักวิจัยใหม่ กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช.

สุบัน มุขธระโกษา, ศศิรดา แพงไทย, และเอกอนันต์ สมบัติสกุลกิจ. (2561). ความเป็นมืออาชีพของผู้บริหารสถานศึกษายุคไทยแลนด์ 4.0. *วารสารวิชาการสถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 4*(2), 453–461.

Fullan, M. (2020). *Leading in a culture of change*. Jossey-Bass.

OECD. (2023). *Innovative learning environments*. OECD Publishing. Partnership for 21st Century Learning. (2019). *Framework for 21st century learning*. P21.

Senge, P. M. (2006). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. Doubleday.

Sunje, A., & Pasic, M. (2003). Innovative organization human resource management model. In *7th International Research/Expert Conference: Trends in the Development of Machinery and Associated Technology* (pp. 1–3). London: Sage.

Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2001). *Managing innovation* (2nd ed.). Chichester, England: Wiley & Sons.

World Economic Forum. (2023). *The future of jobs report 2023*. World Economic Forum.

# การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Development of the 3E2R Learning Management Model to Enhance Entrepreneurial Thinking Skills of Grade 11 Students

**ธีระวัฒน์ ทุ่งคำ[1*] กนจพร แซ่โค้ว และสุเทพ สุขจันทร์[3]**

โรงเรียนเซนต์เทเรซา

***Corresponding Author:** ooftheerawat21@gmail.com

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R และ 2) ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา โดยบูรณาการทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ และแนวคิดการสะท้อนคิด กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์เทเรซา จำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามศาสตร์ 8 แผน แบบประเมินทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการ 30 ข้อ แบบประเมินตามสภาพจริง และแฟ้มสะสมผลงาน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบ 3E2R มีโครงสร้าง 5 ขั้นตอนเชิงเกลียวสว่าน ได้แก่ การสร้างการมีส่วนร่วม (Engagement) การสร้างประสบการณ์ผ่านการปฏิบัติ (Experience) การประเมินเพื่อพัฒนา (Evaluation) การสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์ (Reflection) และการทบทวนและต่อยอด (Review) ผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.76, S.D. = 0.43) และนักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พร้อมมีพัฒนาการเชิงบวกครบทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การคิดเชิงนวัตกรรม การคิดเชิงระบบ การจัดการความเสี่ยง ความเข้าอกเข้าใจผู้อื่น และการคิดมุ่งอนาคต ทั้งนี้ ครูผู้สอนควรปรับบทบาทเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้และสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ รวมถึงบูรณาการรูปแบบ 3E2R กับโครงงานฐานวิจัยเพื่อขยายผลต่อไป

**คำสำคัญ :** รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 3E2R, ทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการ, นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**บทนำ**

ในสภาวการณ์ปัจจุบันที่ระบบเศรษฐกิจและสังคมโลกก้าวเข้าสู่ยุคแห่งความผันผวน ความไม่แน่นอน ความซับซ้อน และความคลุมเครือ (VUCA World) โครงสร้างการแข่งขันระดับมหภาคได้แปรเปลี่ยนไปสู่การพึ่งพาทุนมนุษย์ที่มีขีดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ระบบการศึกษาทั่วโลกจึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนวัตกร (Innovators) และผู้ประกอบการ (Entrepreneurs) ที่สามารถมองเห็นโอกาสและสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจได้อย่างยั่งยืน สำหรับประเทศไทย การขับเคลื่อนประเทศให้หลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลางภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยทรัพยากรมนุษย์ที่มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Thinking Skills) ซึ่งเป็นชุดความคิด (Mindset) ที่ครอบคลุมถึงความกล้าเผชิญความเสี่ยง การวิเคราะห์โอกาส การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และความยืดหยุ่นในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565) และแผนการศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) ต่างกำหนดให้การพัฒนาทักษะดังกล่าวเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานนวัตกรรมของประเทศ

การเตรียมความพร้อมผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยเฉพาะช่วงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ถือเป็นช่วงที่สำคัญของการพัฒนาสติปัญญาและวุฒิภาวะ เป็นวัยที่มีพัฒนาการทางความคิดเชิงนามธรรม (Abstract Thinking) ในระดับสูง และเริ่มมีการกำหนดเป้าหมายในชีวิตและอาชีพที่ชัดเจน จึงเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการบ่มเพาะทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการผ่านนวัตกรรมการสอนที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง สอดคล้องกับรายงานของสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2565) ที่ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการยกระดับทักษะการคิดวิเคราะห์และการสร้างสรรค์นวัตกรรมของกำลัง คนไทย ซึ่งการจะบรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยนวัตกรรมการสอนที่สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน เน้นการลงมือปฏิบัติ และสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทดลองและการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์

รูปแบบการจัดการเรียนรู้จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูผู้สอนใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียน ซึ่งในปัจจุบันมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายที่ตอบสนองต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในหลายมิติ อย่างไรก็ตาม การบ่มเพาะทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการนั้น จำเป็นต้องอาศัยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ ประการแรก สภาพแวดล้อมที่เอื้อให้ผู้เรียนได้ทดลองและเรียนรู้จากประสบการณ์จริงโดยมองความผิดพลาดเป็น ส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ (Lackéus, 2015) และประการที่สอง กระบวนการสะท้อนคิด (Reflection) อย่างเป็นระบบ ซึ่ง Kolb (1984), Gibbs (1988) และ Schön (1983) ยืนยันว่าเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถถอดบทเรียนจากประสบการณ์และนำมาพัฒนากระบวนการคิดเชิงผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Mindset) ได้อย่างยั่งยืน

ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์และพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R ซึ่งเป็นนวัตกรรมการสอนที่บูรณาการทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ (Experiential Learning Theory) และแนวคิดการสะท้อนคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Reflective Practice) เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ โดยประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างการมีส่วนร่วม (Engagement) การสร้าง

ประสบการณ์ (Experience) การประเมินผล (Evaluation) การสะท้อนคิด (Reflection) และการทบทวนต่อยอด (Review) การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R และประเมินประสิทธิผลของการใช้รูปแบบดังกล่าว เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้พร้อมเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานนวัตกรรมของประเทศต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R สำหรับส่งเสริมทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R ในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

**1. ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) และการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)**

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ระบุว่า แนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองเชื่อว่าผู้เรียนคือผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสังคม (Social Constructivism) การจัดการเรียนรู้เชิงรุกจะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ได้ลงมือปฏิบัติจริง (Learning by Doing) และพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง แทนที่จะเป็นเพียงผู้รับข้อมูลจากการบรรยายเพียงอย่างเดียว แนวคิดนี้สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองของ Piaget (อ้างถึงใน Wadsworth, 2004) ที่อธิบายว่าผู้เรียนจะสร้างความรู้ผ่านกระบวนการซึมซับ (Assimilation) และการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เมื่อเผชิญกับประสบการณ์ใหม่ที่ท้าทายองค์ความรู้เดิม

**2. ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ (Experiential Learning Theory)**

Kolb (1984) อธิบายว่า การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเป็นวัฏจักรต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การได้รับประสบการณ์รูปธรรม (Concrete Experience)

ขั้นที่ 2 การสะท้อนคิด (Reflective Observation)

ขั้นที่ 3 การสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization)

ขั้นที่ 4 การนำไปทดลองปฏิบัติ (Active Experimentation)

ทฤษฎีนี้เป็นรากฐานสำคัญในการออกแบบให้ผู้เรียนได้จำลองกระบวนการทางธุรกิจและเผชิญปัญหาจากสถานการณ์จริง ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้ในขั้นตอน Experience และ Reflection ของรูปแบบ 3E2R เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติและไตร่ตรองประสบการณ์อย่างเป็นระบบ

**3. แนวคิดการสะท้อนคิด (Reflective Practice)**

การสะท้อนคิดเป็นเครื่องมือสำคัญในการประเมินความคิดและการกระทำของตนเอง เพื่อสร้างการเรียนรู้และการพัฒนาตนเอง Gibbs (1988) ได้เสนอวัฏจักรการสะท้อนคิด (Gibbs' Reflective Cycle) ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การอธิบายเหตุการณ์ (Description)

ขั้นที่ 2 การจัดการกับความรู้สึก (Feelings)

ขั้นที่ 3 การประเมินข้อดีข้อเสีย (Evaluation)

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์เหตุผล (Analysis)

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน (Conclusion)

ขั้นที่ 6 การสร้างแผนปฏิบัติการในอนาคต (Action Plan)

กระบวนการนี้ช่วยยกระดับวุฒิภาวะทางอารมณ์และเสริมสร้างความยืดหยุ่นเมื่อต้องเผชิญกับความล้มเหลว ซึ่งผู้วิจัยได้บูรณาการไว้ในขั้นตอน Reflection และ Review ของรูปแบบ 3E2R เพื่อให้ผู้เรียนสามารถถอดบทเรียนจากความสำเร็จและความล้มเหลว นำไปสู่การพัฒนาชุดความคิดเชิงผู้ประกอบการที่ยั่งยืน

**4. ทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Thinking Skills)**

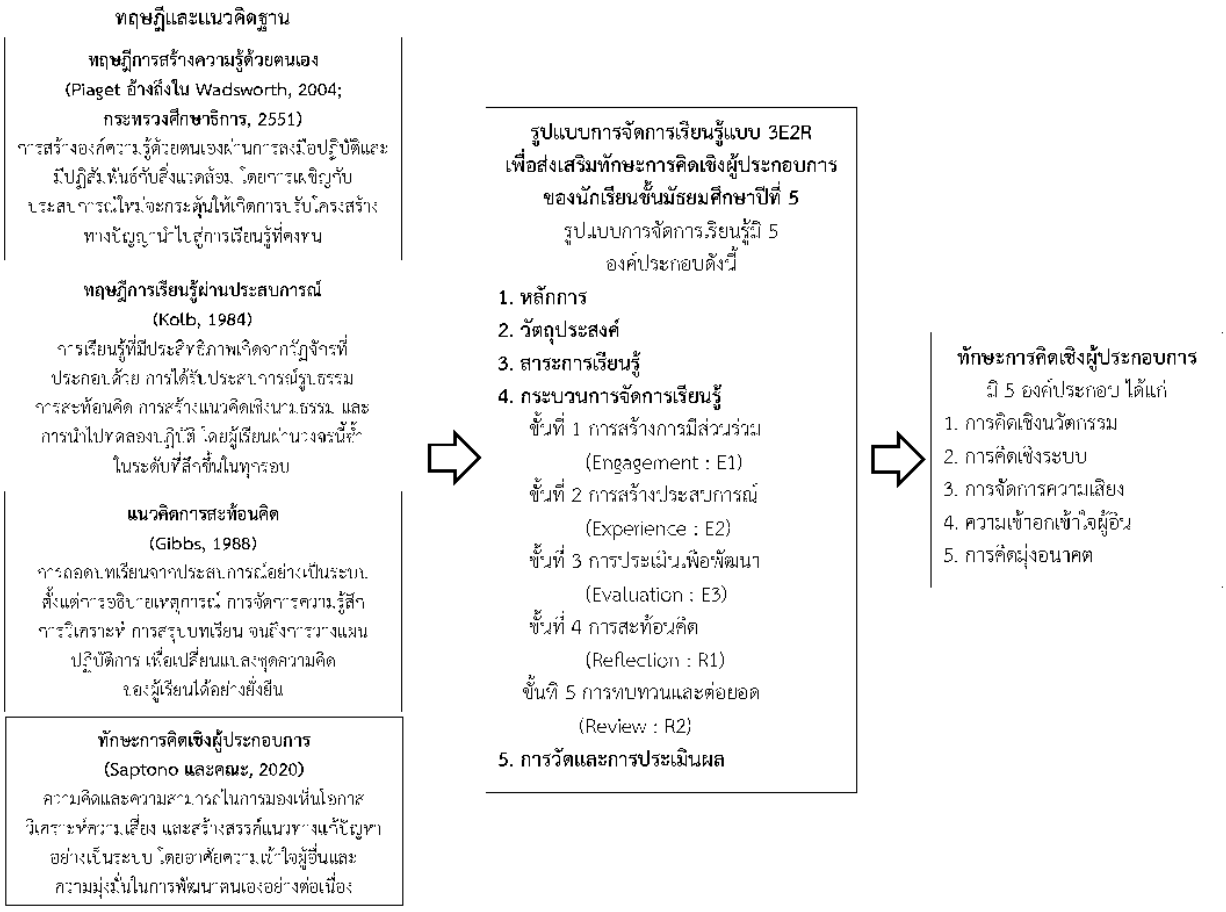
Saptono, Wibowo, Narmaditya, Karyaningsih, และ Yanto (2020) ระบุว่า ทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการเป็นระบบปฏิบัติการทางความคิดที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อให้พร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 โดยประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่

1. การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and Innovative Thinking)
2. การคิดเชิงระบบ (Systems Thinking)
3. การประเมินและยอมรับความเสี่ยง (Risk Assessment and Tolerance)
4. ความเข้าอกเข้าใจผู้อื่นและการมองเห็นโอกาส (Empathy and Opportunity Recognition)
5. การคิดมุ่งอนาคตและภาวะผู้นำ (Future-Oriented Thinking and Leadership)

องค์ประกอบเหล่านี้สอดคล้องกับแนวคิดของ OECD (2019) ที่ระบุว่าทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการเป็นหนึ่งในทักษะสำคัญสำหรับอนาคต (Future Skills) ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวและสร้างโอกาสท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของโลก

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาและสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง คณะผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยมุ่งเน้นการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R ซึ่งพัฒนาขึ้นบนฐานทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ (Kolb, 1984) และแนวคิดการสะท้อนคิด (Gibbs, 1988) และประเมินประสิทธิผลของรูปแบบดังกล่าวในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลักตามแนวคิดของ Saptono และคณะ (2020) ดังแสดงในภาพที่ 1




**ภาพที่ 1**

**ที่มา:** สังเคราะห์โดยคณะผู้วิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Research 1: R1)**

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี สภาพปัญหาและความต้องการในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่านการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมทั้งการสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากครูผู้สอน จำนวน 3 ท่าน และนักเรียน จำนวน 10 คน เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการสอน

**ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Development 1: D1)**

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาบูรณาการเพื่อยกร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R และสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามศาสตร์ จำนวน 8 แผน รวม 16 ชั่วโมง

2. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ ครอบคลุม 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การคิดเชิงนวัตกรรม การคิดเชิงระบบ การจัดการความเสี่ยง ความเข้าอกเข้าใจผู้อื่น และการคิดมุ่งอนาคต

3. แบบประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) สำหรับประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

4. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) สำหรับรวบรวมชิ้นงานและบันทึกการสะท้อนคิดของนักเรียน

จากนั้นนำรูปแบบและเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน และด้านการบริหารธุรกิจ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบและประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) และความเหมาะสมของรูปแบบ โดยแบบประเมินทักษะมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) เท่ากับ .89 ก่อนนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

**ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Research 2: R2)**

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์เทเรซา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 235 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามแผนการเรียน ได้แก่ แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ แผนการเรียนศิลป์-ภาษา และแผนการเรียนศิลป์-คำนวณ

ผู้วิจัยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R ที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Implementation) กับกลุ่มตัวอย่างในสถานการณ์จริง โดยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะโครงงานบูรณาการข้ามศาสตร์ (Transdisciplinary Project-based Learning) เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง เพื่อสร้างพื้นที่ปลอดภัยให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติ

**ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและปรับปรุงรูปแบบ (Development 2: D2)**

ผู้วิจัยประเมินประสิทธิผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือดังนี้

1. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการ ประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน

2. แบบประเมินตามสภาพจริง ประเมินระหว่างเรียนทุกสัปดาห์

3. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ประเมินหลังสิ้นสุดการทดลอง

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent)

2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากแฟ้มสะสมผลงานและบันทึกการสังเกต

จากนั้นนำข้อมูลผลการวิจัยมาทบทวนเพื่อปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และนำเสนอรูปแบบฉบับสมบูรณ์

## ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลการวิจัยสรุปได้เป็น 2 ประเด็นหลัก ดังนี้

**1. ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R**

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้านแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผู้วิจัยได้สังเคราะห์และพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบ 3E2R ขึ้น โดยรูปแบบที่พัฒนาประกอบด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนที่มีลักษณะเป็นเกลียวสว่าน (Spiral Learning Loop) ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างการมีส่วนร่วม (Engagement) กระตุ้นความสนใจผู้เรียนด้วยโจทย์ปัญหาท้าทายที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เพื่อสร้างแรงจูงใจภายในและจุดประกายความอยากรู้อยากเห็น

ขั้นที่ 2 การสร้างประสบการณ์ผ่านการปฏิบัติ (Experience) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง สร้างต้นแบบ (Prototype) หรือทดลองแก้ปัญหาในพื้นที่ปลอดภัย (Safe-fail space)

ขั้นที่ 3 การประเมินเพื่อพัฒนา (Evaluation) ให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานและรับฟังข้อเสนอแนะ (Feedback) จากครู เพื่อน และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงพัฒนางาน

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์ (Reflection) สนับสนุนให้ผู้เรียนไตร่ตรองความคิด ความรู้สึก และกระบวนการทำงานของตนเองผ่านคำถามเพื่อการสะท้อนคิด (Reflective questioning) เพื่อถอดบทเรียนทั้งจากความสำเร็จและความล้มเหลว

ขั้นที่ 5 การทบทวนและต่อยอด (Review) ให้ผู้เรียนนำข้อสรุปที่ได้จากการสะท้อนคิดมาพัฒนาปรับปรุงผลงาน และนำเสนอแนวคิดในรูปแบบการนำเสนอเชิงธุรกิจ (Pitching) เพื่อต่อยอดสู่แนวคิดใหม่

ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่า รูปแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.76, S.D. = 0.43) และเมื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีความเชื่อมโยงระหว่างขั้นตอนของรูปแบบและสมรรถนะย่อยของทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการ ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ความเชื่อมโยงระหว่างขั้นตอนรูปแบบ 3E2R และสมรรถนะย่อยของทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการ

| ขั้นตอนของรูปแบบ 3E2R | กิจกรรมการเรียนรู้ | ทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการที่ได้รับการส่งเสริม |
|---|---|---|
| 1. Engagement (การสร้างการมีส่วนร่วม) | นำเสนอโจทย์ปัญหาท้าทายเพื่อกระตุ้นแรงจูงใจภายใน | การมองเห็นโอกาส (Opportunity Recognition) |
| 2. Experience (การสร้างประสบการณ์) | สร้างพื้นที่ปลอดภัยให้ทดลองสร้างต้นแบบ (Safe-fail space) | การคิดเชิงนวัตกรรมและการคิดเชิงระบบ |
| 3. Evaluation (การประเมินผล) | เผชิญหน้ากับข้อเสนอแนะจากตลาดและผู้ใช้งานจริง | การจัดการความเสี่ยงและการยอมรับความล้มเหลว |
| 4. Reflection (การสะท้อนคิด) | ไตร่ตรองอารมณ์และถอดบทเรียนด้วยคำถามเชิงลึก | ความเข้าอกเข้าใจผู้อื่น (Empathy) และวุฒิภาวะทางอารมณ์ |
| 5. Review (การทบทวนและต่อยอด) | ปรับปรุงผลงานและนำเสนอแนวคิดแบบ Pitching | การคิดมุ่งอนาคตและภาวะผู้นำ |

**ที่มา:** สังเคราะห์โดยผู้วิจัย

นวัตกรรมที่ค้นพบจากการวิจัยครั้งนี้มีลักษณะเด่นเชิงโครงสร้าง 3 ประการ ประการแรก คือโครงสร้างที่ออกแบบให้การเรียนรู้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องและพัฒนาขึ้นในทุกรอบ แทนที่จะดำเนินไปเป็นเส้นตรง ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการในระดับที่ลึกขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประการที่สอง คือวงป้อนกลับเชิงอารมณ์และปัญญา (Cognitive-Emotional Feedback Loop) ที่กำหนดให้ขั้นตอน Evaluation และ Reflection ทำงานร่วมกันเป็นกลไกสำคัญ โดยเมื่อผู้เรียนได้รับข้อเสนอแนะในขั้น Evaluation จะต้องผ่านขั้น Reflection เพื่อไตร่ตรองและถอดบทเรียนก่อน จากนั้นจึงนำข้อสรุปมาพัฒนาต่อยอดในขั้น Review กลไกนี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแปรเปลี่ยนข้อเสนอแนะให้กลายเป็นพลังในการพัฒนาได้อย่างเป็นระบบ และประการที่สาม คือพื้นที่ปลอดภัยเพื่อการเรียนรู้ (Safe-fail Space) ที่ออกแบบให้ขั้นตอน Experience เป็นพื้นที่ที่ผู้เรียนสามารถทดลองสร้างต้นแบบและเผชิญกับความท้าทายได้อย่างปลอดภัย โดยเน้นการเรียนรู้จากกระบวนการมากกว่าผลลัพธ์ ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาความกล้าเผชิญความเสี่ยงและความยืดหยุ่นทางความคิดของผู้เรียน

**2. ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R**

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ รวม 16 ชั่วโมง เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบประเมินทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการก่อนเรียนและหลังเรียน แบบประเมินตามสภาพจริงและแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังนี้

**2.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการก่อนเรียนและหลังเรียน**

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R มีคะแนนทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบ 3E2R

| การทดสอบ | n | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S.D. | t | df | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ก่อนเรียน | 35 | 30 | 13.65 | 1.56 | 24.56* | 34 | .000 |
| หลังเรียน | 35 | 30 | 24.69 | 1.25 | | | |

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการของนักเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 13.65 คะแนน (S.D. = 1.56) และหลังเรียนเท่ากับ 24.69 คะแนน (S.D. = 1.25) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยด้วยการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent) พบว่า ค่าทีที่คำนวณได้เท่ากับ 24.56 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ 3E2R

**2.2 ผลการประเมินพัฒนาการผ่านแฟ้มสะสมผลงานและการประเมินตามสภาพจริง**

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการประเมินแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) และการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการเชิงบวกในทุกองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการ โดยสามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

ด้านความกล้าที่จะเผชิญความเสี่ยง นักเรียนกล้าตัดสินใจและทดลองสิ่งใหม่ ๆ มากขึ้น กล้าเสนอความคิดที่แตกต่าง และไม่ย่อท้อเมื่อพบกับอุปสรรค ดังจะเห็นได้จากการที่นักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนแผนธุรกิจเมื่อได้รับข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครู

ด้านการวิเคราะห์โอกาสจากวิกฤต นักเรียนสามารถมองเห็นช่องทางทางธุรกิจจากปัญหาหรือสถานการณ์ที่เป็นข้อจำกัด เช่น การนำวัสดุเหลือใช้มาสร้างมูลค่าเพิ่ม หรือการออกแบบสินค้าที่ตอบโจทย์ผู้สูงอายุในชุมชน

ด้านความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม นักเรียนมีทักษะการสื่อสาร การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการแก้ไขข้อขัดแย้งภายในทีมได้อย่างสร้างสรรค์ ส่งผลให้ผลงานกลุ่มมีคุณภาพสูงขึ้น

ด้านการคิดเชิงนวัตกรรมและการคิดเชิงระบบ นักเรียนสามารถพัฒนานวัตกรรมที่ตอบโจทย์ผู้ใช้งานจริง โดยมีการวางแผนอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบแก้ปัญหา การทดสอบ และการปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์

ด้านการคิดมุ่งอนาคตและภาวะผู้นำ นักเรียนสามารถนำเสนอแนวคิดเชิงธุรกิจ (Pitching) ได้อย่างมั่นใจ มีวิสัยทัศน์ในการต่อยอดธุรกิจ และสามารถวางแผนการดำเนินงานในระยะยาวได้

นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์แฟ้มสะสมผลงานยังพบว่า นักเรียนสามารถถอดบทเรียนจากความล้มเหลวและนำมาปรับปรุงพัฒนาผลงานในรอบต่อไปได้อย่างเป็นระบบ ดังตัวอย่างคำพูดของนักเรียนคนหนึ่งที่บันทึกไว้ในแฟ้มสะสมผลงานว่า

“หนูรู้สึกผิดหวังตอนที่เพื่อนในกลุ่มไม่เห็นด้วยกับไอเดียของหนู แต่พอได้ฟังเหตุผลของเพื่อน ก็เข้าใจมากขึ้น และได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงงานจนดีขึ้น หนูคิดว่าความล้มเหลวครั้งนี้ทำให้หนูเก่งขึ้น”

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R สามารถสร้างพื้นที่จำลองนิเวศของการประกอบธุรกิจ (Entrepreneurial Ecosystem Simulation) ที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนกล้าเผชิญกับข้อจำกัด เรียนรู้จากความล้มเหลว และนำไปสู่การพัฒนาชุดความคิดเชิงผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Mindset) ที่ยั่งยืน

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถสรุปผลสำคัญได้ 2 ประเด็น ดังนี้

**1. ด้านการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R**

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่มีลักษณะเป็นเกลียวสว่าน (Spiral Learning Loop) ได้แก่

ขั้นที่ 1 การสร้างการมีส่วนร่วม (Engagement)

ขั้นที่ 2 การสร้างประสบการณ์ผ่านการปฏิบัติ (Experience)

ขั้นที่ 3 การประเมินเพื่อพัฒนา (Evaluation)

ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์ (Reflection)

ขั้นที่ 5 การทบทวนและต่อยอด (Review)

ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่า รูปแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.76, S.D. = 0.43) แสดงให้เห็นว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการ

**2. ด้านประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R**

การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการหลังเรียน ($\overline{X}$ = 24.69, S.D. = 1.25) สูงกว่าก่อนเรียน ($\overline{X}$= 13.65, S.D. = 1.56) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ ผลการประเมินตามสภาพจริงและการวิเคราะห์แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) พบว่านักเรียนมีพัฒนาการเชิงบวกในทุกองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการ โดยเฉพาะความกล้าที่จะเผชิญความเสี่ยง การวิเคราะห์โอกาสจากวิกฤต และความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R สามารถส่งเสริมทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**การอภิปรายผล**

จากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R สำหรับส่งเสริมทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบดังกล่าวได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา โดยเริ่มจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการศึกษาความคิดเห็นของครูและนักเรียนก่อนนำมาสังเคราะห์เป็นรูปแบบ ทำให้แต่ละองค์ประกอบมีความสอดคล้องกันอย่างเป็นเหตุเป็นผล สอดคล้องกับแนวคิดของทิศนา แขมมณี (2564) ที่กล่าวว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต้องมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีความสอดคล้องระหว่างหลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการ และการประเมินผล ตลอดจนต้องผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้จริง ดังที่ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2559) กล่าวว่าการพัฒนานวัตกรรมการสอนที่มีคุณภาพต้องอาศัยการสังเคราะห์ทฤษฎีและแนวคิดที่หลากหลายมาบูรณาการเข้าด้วยกันอย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับวิจารณ์ พานิช (2555) ที่ระบุว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่ดีต้องออกแบบให้เอื้อต่อการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 อย่างครบถ้วน

จากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 3E2R ในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และมีพัฒนาการเชิงบวกครบทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การคิดเชิงนวัตกรรม การคิดเชิงระบบ การจัดการความเสี่ยง ความเข้าอกเข้าใจผู้อื่น และการคิดมุ่งอนาคต ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบ 3E2R ถูกออกแบบให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ โดยในขั้นตอน Engagement ผู้เรียนได้เผชิญกับโจทย์ปัญหาท้าทายที่กระตุ้นให้เกิดภาวะไม่สมดุลทางปัญญา (Cognitive Disequilibrium) ตามทฤษฎีของ Piaget (อ้างถึงใน Wadsworth, 2004) นำไปสู่การแสวงหาความรู้และพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ขั้นตอน Experience ที่ให้ผู้เรียนลงมือสร้างต้นแบบและแก้ปัญหาจริงทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์รูปธรรม (Concrete Experience) ตามทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ของ Kolb (1984)

ซึ่งนำไปสู่การสะท้อนคิด การสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม และการนำไปทดลองปฏิบัติ ขั้นตอน Evaluation และ Reflection ทำให้ผู้เรียนได้ถอดบทเรียนจากประสบการณ์อย่างเป็นระบบตามแนวคิดการสะท้อนคิดของ Gibbs (1988) และ Schön (1983) ซึ่งช่วยเปลี่ยนแปลงชุดความคิดของผู้เรียนได้อย่างลึกซึ้งและยั่งยืน และขั้นตอน Review ที่ให้ผู้เรียนนำบทเรียนมาพัฒนาต่อยอดผลงานอย่างต่อเนื่องตามแนวคิดของวิจารณ์ พานิช (2555) ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการได้ครบทุกมิติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Saptono และคณะ (2020) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ที่เปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้ทดลองและสร้างประสบการณ์ตรงช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการได้ครบทุกมิติ ดังที่ Neck และคณะ (2014) กล่าวว่าการสอนเชิงผู้ประกอบการแบบปฏิบัติการ (Practice-based Approach) ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือทำและเรียนรู้จากประสบการณ์เป็นแนวทางที่มีประสิทธิผลมากกว่าการบรรยายในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุวิมล ว่องวาณิช (2558) ที่พบว่าการประเมินเพื่อพัฒนา (Formative Assessment) ช่วยเสริมสร้างทักษะของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Lackéus (2015) ที่พบว่าการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้ผู้เรียนได้ทดลองและมองความผิดพลาดเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ช่วยพัฒนาชุดความคิดเชิงผู้ประกอบการได้อย่างมีนัยสำคัญ และสอดคล้องกับ Fayolle และ Gailly (2015) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้านผู้ประกอบการที่มีกระบวนการป้อนกลับอย่างต่อเนื่องส่งผลต่อทัศนคติและความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการในระยะยาว รวมทั้งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของ OECD (2019) ที่ระบุว่าทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการเป็นทักษะสำคัญสำหรับอนาคต (Future Skills) และสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565) ที่มุ่งพัฒนากำลังคนให้มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

**ข้อเสนอแนะ**

**1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้**

1.1 ครูผู้สอนควรสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้ผู้เรียนกล้าทดลอง รับข้อเสนอแนะ และสะท้อนคิดจากประสบการณ์อย่างต่อเนื่อง

1.2 สถานศึกษาที่สนใจพัฒนาทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการสามารถนำรูปแบบ 3E2R ไปบูรณาการกับโครงการสะเต็มศึกษา โครงงานฐานวิจัย หรือกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนได้โดยตรง

1.3 หน่วยงานด้านการศึกษาสามารถนำรูปแบบ 3E2R ไปเป็นแนวทางพัฒนาหลักสูตรการศึกษาผู้ประกอบการในระดับต่าง ๆ ต่อไป

**2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป**

2.1 ควรติดตามผลระยะยาวของรูปแบบ 3E2R เพื่อตรวจสอบความคงทนของทักษะการคิดเชิงผู้ประกอบการ

2.2 ควรขยายผลการวิจัยไปยังสถานศึกษาที่มีบริบทแตกต่างกัน เพื่อยืนยันประสิทธิผลของรูปแบบในวงกว้าง

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ทิศนา แขมมณี. (2564). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 25). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2559). *การศึกษา 4.0: ปรัชญาและแนวทางการจัดการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21.* มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.

สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570).* สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579.* สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

สุวิมล ว่องวาณิช. (2558). *การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น* (พิมพ์ครั้งที่ 3). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Drucker, P. F. (1985). *Innovation and entrepreneurship: Practice and principles.* Harper & Row.

Fayolle, A., & Gailly, B. (2015). The impact of entrepreneurship education on entrepreneurial attitudes and intention: Hysteresis and persistence. *Journal of Small Business Management*, 53(1), 75–93. https://doi.org/10.1111/jsbm.12065

Gibbs, G. (1988). *Learning by doing: A guide to teaching and learning methods.* Further Education Unit, Oxford Polytechnic.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development.* Prentice-Hall.

Lackéus, M. (2015). *Entrepreneurship in education: What, why, when, how.* OECD Publishing.

Neck, H. M., Greene, P. G., & Brush, C. G. (2014). *Teaching entrepreneurship: A practice-based approach.* Edward Elgar Publishing.

OECD. (2019). *OECD future of education and skills 2030: OECD learning compass 2030.* OECD Publishing.

Saptono, A., Wibowo, A., Narmaditya, B. S., Karyaningsih, R. P. D., & Yanto, H. (2020). Does entrepreneurial education matter for Indonesian students' entrepreneurial preparation: The mediating role of entrepreneurial mindset and knowledge. *Cogent Education*, 7(1), 1836728. https://doi.org/10.1080/2331186X.2020.1836728

Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action.* Basic Books.

Wadsworth, B. J. (2004). *Piaget's theory of cognitive and affective development: Foundations of constructivism* (5th ed.). Allyn and Bacon.

# Parallel Sessions: National Conference

(การประชุมทางวิชาการ การวิจัยทางการศึกษาระดับชาติ)

## (7th August 2026)

# Breakout Room 3

# ทักษะและสมรรถนะสำหรับอนาคต เพื่อเสริมศักยภาพความพร้อมในการทำงาน

**7 สิงหาคม 2569 เวลา 09.00 น. - 12.00 น.**

## การนำเสนอบทความวิจัย

ที่ประชุมคณะกรรมการอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

**ขับเคลื่อนการศึกษาไทยด้วยบัณฑิตนักปฏิบัติของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล**
*โฆษิต ศรีภูธร*

## การนำเสนอและอภิปรายบทความวิจัยประเด็น : ทักษะและสมรรถนะสำหรับอนาคต เพื่อเสริมศักยภาพความพร้อมในการทำงาน

ศ.ดร.สุกัญญา แช่มช้อย

รศ.ดร.ฐิติกาญจน์ อัศตรกุล

**ผู้ทรงคุณวุฒิอภิปรายนำและให้ข้อเสนอแนะ**

**อนาคตภาพและข้อเสนอเชิงนโยบายการบริหารวิชาการโครงการ English Program เพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกความเป็นสากล**
*รัตนพงศ์ ตุมพสุวรรณ*

**การจัดการเรียนรู้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมในรายวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
*ระธีพร บุญเสม*

**ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Crazy 8s บูรณาการแนวคิดเศรษฐกิจบีซีจี (BCG) เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**
*เจษฎา ฤทธิ์ศรีบุญ*

**I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต**
*ว่าที่ร้อยตรีสุเมธ มีพึ่ง*

**การพัฒนาทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา**
*นิชชธาวัลย์ ภักดีบุตร มุรี*

**การพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับกระบวนการคิดเชิงระบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**
*จิรภัทร ตาวินโน*

**การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลอง เรื่อง สิทธิมนุษยชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนปากเกร็ด**
*ธนากร สายมายา*

บทความวิจัย โดย ที่ประชุมคณะกรรมการอธิการบดี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

# ขับเคลื่อนการศึกษาไทยด้วยบัณฑิตนักปฏิบัติของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

# Driving Thai Education through Practice-Oriented Graduates of Rajamangala University of Technology

**โฆษิต ศรีภูธร กษิดินท์ เกษสุวรรณ และบัณฑิต กฤตาคม***
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ถนนสุรนารายณ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000
*Corresponding Author: .บัณฑิต กฤตาคม

## บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 จากเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ ระบบอัตโนมัติ เศรษฐกิจสีเขียว และอุตสาหกรรมแห่งอนาคต ส่งผลให้สถาบันอุดมศึกษาหลาย ๆ แห่ง รวมทั้งเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (มทร.) ทั้ง 9 แห่ง ต้องปรับบทบาทสู่การพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงที่สามารถปฏิบัติงานได้จริง จากผลดังกล่าวบทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอบทบาทของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ แสดงผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมแห่งอนาคต และสังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการพัฒนากำลังคนอย่างเป็นระบบ ข้อมูลที่นำเสนอจะอ้างอิงจากสมุดปกขาวยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2570–2574 เอกสารนโยบายภาครัฐ รายงานด้านการศึกษาและกำลังคน รวมถึงงานวิจัยและบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง พบว่ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (มทร.) ทั้ง 9 แห่ง มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาบัณฑิตนักปฏิบัติผ่าน 5 กลไกหลัก ได้แก่ การศึกษาฐานสมรรถนะ (CBE) การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน (WIL) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม และการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต กลไกดังกล่าวช่วยพัฒนาทักษะวิชาชีพ ทักษะดิจิทัล ทักษะนวัตกรรม และทักษะผู้ประกอบการของผู้เรียน นอกจากนี้ มทร. ได้พัฒนา “แบบจำลองระบบนิเวศการพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงของเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล” (RMUT High-Competency Workforce Development Ecosystem Model) เพื่ออธิบายความเชื่อมโยงระหว่างการศึกษา อุตสาหกรรม และการพัฒนาประเทศ ซึ่งสามารถใช้เป็นกรอบอ้างอิงในการกำหนดนโยบาย พัฒนาหลักสูตร และวางแผนกำลังคนในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ :** บัณฑิตนักปฏิบัติ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล, การศึกษาฐานสมรรถนะ, การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน, กำลังคนสมรรถนะสูง

## บทนำ

โลกในศตวรรษที่ 21 กำลังเผชิญการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจากการปฏิวัติดิจิทัล การพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ ระบบอัตโนมัติ และการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรม ส่งผลให้โครงสร้างเศรษฐกิจ สังคม และตลาดแรงงานเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนต่างต้องการกำลังคนที่มีสมรรถนะสูง สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และเรียนรู้ตลอดชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้บริบทดังกล่าว สถาบันอุดมศึกษาจึงต้องปรับเปลี่ยนบทบาทจากการถ่ายทอดองค์ความรู้ไปสู่การพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน โดยให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ และการเชื่อมโยงกับภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาสามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานและอุตสาหกรรมแห่งอนาคตได้อย่างแท้จริง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทั้ง 9 แห่ง เป็นเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาที่มีพันธกิจสำคัญในการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ พัฒนากำลังคนด้านวิชาชีพ เทคโนโลยี และนวัตกรรม โดยมีการกระจายตัวครอบคลุม 23 จังหวัด และ 36 วิทยาเขตทั่วประเทศ ทำให้สามารถเชื่อมโยงการจัดการศึกษากับบริบททางเศรษฐกิจ สังคม และอุตสาหกรรมในแต่ละภูมิภาคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาฐานสมรรถนะ การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน และการพัฒนากำลังคนจำนวนมาก แต่ยังขาดการศึกษาที่อธิบายบทบาทของเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทั้ง 9 แห่ง ในฐานะระบบนิเวศทางการศึกษาที่เชื่อมโยงการศึกษา เทคโนโลยี อุตสาหกรรม และการพัฒนาประเทศเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ

ดังนั้น บทความนี้จึงมุ่งนำเสนอบทบาทของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทั้ง 9 แห่ง ในการขับเคลื่อนการศึกษาไทยผ่านการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ วิเคราะห์กลไกการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน และสังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อรองรับอุตสาหกรรมแห่งอนาคต พร้อมทั้งนำเสนอแบบจำลองระบบนิเวศการพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงของเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อเป็นองค์ความรู้ใหม่สำหรับการพัฒนาการศึกษาและกำลังคนของประเทศ

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อแสดงบทบาทของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติและขับเคลื่อนการศึกษาไทยในศตวรรษที่ 21
2. เพื่อวิเคราะห์กลไกและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนผ่านการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะและการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน เพื่อรองรับความต้องการของอุตสาหกรรมแห่งอนาคต
3. เพื่อสังเคราะห์แบบจำลองการพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงของเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และนำเสนอข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับการพัฒนาประเทศ

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

บทความนี้อาศัยการสังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงและการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วย 4 แนวคิดหลัก ได้แก่ (1) การศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education: CBE) (2) การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work-Integrated Learning: WIL)

(3) การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) และ (4) แนวคิดการปรับบทบาทมหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาประเทศ (University Transformation for National Development) ซึ่งถูกนำมาสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีสำหรับอธิบายกระบวนการพัฒนาบัณฑิตนักปฏิบัติและกำลังคนสมรรถนะสูงของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ดังแสดงในภาพที่ 1

**ภาพ 1:** กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีสำหรับการพัฒนาบัณฑิตนักปฏิบัติ และกำลังคนสมรรถนะสูงเพื่อการพัฒนาประเทศ

**ที่มา:** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. (2568).

**แนวคิดการศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education: CBE)**

การศึกษาฐานสมรรถนะเป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) และความสามารถในการปฏิบัติงานจริงของผู้เรียน โดยให้ความสำคัญกับการบูรณาการความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ (Mulder, 2017) แนวคิดดังกล่าวเปลี่ยนมุมมองจากการวัดผลตามระยะเวลาการศึกษาไปสู่การประเมินความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาและปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง ในบริบทของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล แนวคิด CBE มีความสอดคล้องกับอัตลักษณ์ของการผลิต “บัณฑิตนักปฏิบัติ” เนื่องจากมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม สามารถปฏิบัติงานได้จริง และพร้อมเข้าสู่ตลาดแรงงานทันทีหลังสำเร็จการศึกษา จึงถือเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงตามกรอบแนวคิดการวิจัย

**แนวคิดการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work-Integrated Learning: WIL)**

แม้ว่าการศึกษาฐานสมรรถนะจะช่วยกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์ แต่การพัฒนาสมรรถนะให้เกิดขึ้นอย่างแท้จริงจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริง แนวคิด Work-Integrated Learning (WIL) จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงการเรียนรู้ในห้องเรียนกับการทำงานในสถานประกอบการ (Patrick et al., 2008) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง ฝึกการตัดสินใจ การแก้ไขปัญหา การทำงานร่วมกับผู้อื่น

และการประยุกต์ใช้ความรู้ในบริบทวิชาชีพ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลได้นำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ผ่านการฝึกงาน สหกิจศึกษา การเรียนรู้จากโครงงาน (Project-Based Learning) และการจัดการเรียนรู้ร่วมกับสถานประกอบการ ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการสร้างบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีคุณภาพและพร้อมเข้าสู่โลกการทำงาน

**แนวคิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning)**

ภายใต้บริบทของเศรษฐกิจฐานนวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว การพัฒนากำลังคนไม่สามารถจำกัดอยู่เพียงช่วงเวลาของการศึกษาในระบบได้อีกต่อไป องค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) เสนอว่า การเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นกระบวนการพัฒนาความรู้ ทักษะ และสมรรถนะอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงชีวิต เพื่อให้บุคคลสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม (UNESCO, 2021) แนวคิดดังกล่าวมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนากำลังคนในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากแรงงานจำเป็นต้องได้รับการยกระดับทักษะ (Upskill) การปรับเปลี่ยนทักษะ (Reskill) และการเรียนรู้ทักษะใหม่ (New Skill) อย่างต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลจึงมีบทบาทในการพัฒนาหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตร Non-Degree และระบบ Micro-Credential เพื่อรองรับการเรียนรู้ของประชาชนทุกช่วงวัย และสนับสนุนการพัฒนากำลังคนตลอดวงจรชีวิต

**แนวคิดการปรับบทบาทมหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาประเทศ (University Transformation for National Development)**

นอกจากการผลิตบัณฑิตและการพัฒนาทักษะของประชาชนแล้ว มหาวิทยาลัยในศตวรรษที่ 21 ยังต้องทำหน้าที่เป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ แนวคิดการปรับบทบาทมหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาประเทศมองว่าสถาบันอุดมศึกษาไม่ควรจำกัดบทบาทอยู่เพียงการจัดการเรียนการสอนและการสร้างองค์ความรู้เท่านั้น แต่ต้องเชื่อมโยงการศึกษา การวิจัย นวัตกรรม และการบริการวิชาการเข้ากับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศอย่างเป็นรูปธรรม (OECD, 2023) แนวคิดดังกล่าวนี้สอดคล้องกับบทบาทของ มทร. ทั้ง 9 แห่ง ซึ่งมีเครือข่ายครอบคลุม 36 วิทยาเขตใน 23 จังหวัดทั่วประเทศ ทำหน้าที่เชื่อมโยงภาคการศึกษา ภาคอุตสาหกรรม ภาครัฐ ชุมชน และภาคีเครือข่ายต่าง ๆ เพื่อร่วมกันพัฒนากำลังคน งานวิจัย และนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของพื้นที่และประเทศ

**วิธีดำเนินงานและการใช้ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์การสร้างบัณฑิตนักปฏิบัติของ มทร.**

บทความนี้ใช้ข้อมูลจากทั้งเอกสารปฐมภูมิ (Primary Sources) และเอกสารทุติยภูมิ (Secondary Sources) เพื่อให้ครอบคลุมทั้งมิติด้านนโยบาย การจัดการศึกษา การพัฒนากำลังคน และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของระบบอุดมศึกษาในระดับประเทศและระดับสากล

**เอกสารปฐมภูมิ (Primary Sources)**

เอกสารปฐมภูมิประกอบด้วยข้อมูลเชิงนโยบายและข้อมูลเชิงสถิติที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ได้แก่ สมุดปกขาวยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลเพื่อขับเคลื่อนประเด็นสำคัญของประเทศ พ.ศ. 2570–2574 แผนยุทธศาสตร์ของ มทร. ทั้ง 9 แห่ง รายงานผลการดำเนินงานด้านการจัดการศึกษาและการพัฒนากำลังคน ตลอดจนข้อมูลสถิตินักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2567 พบว่า เครือข่ายมหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีราชมงคลทั้ง 9 แห่ง มีนักศึกษารวมจำนวน 145,644 คน โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานมีจำนวนนักศึกษามากที่สุด รองลงมาคือมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีและมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ดังแสดงในตารางที่ 1 ข้อมูลดังกล่าวสะท้อนศักยภาพของเครือข่าย มทร. ในฐานะโครงสร้างพื้นฐานสำคัญของประเทศด้านการผลิตกำลังคนวิชาชีพและกำลังคนสมรรถนะสูงสำหรับรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต

**ตาราง 1:** จำนวนนักศึกษาในกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ปีการศึกษา 2567

| มหาวิทยาลัย | จำนวนนักศึกษา (คน) |
|---|---|
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน | 27,861 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี | 25,042 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา | 16,941 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย | 14,814 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ | 14,184 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ | 12,894 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร | 12,284 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ | 11,739 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก | 9,885 |
| **รวม** | **145,644** |

**ที่มา:** สมุดปกขาวยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2570–2574

**เอกสารทุติยภูมิ (Secondary Sources)**

เอกสารทุติยภูมิประกอบด้วยยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 รายงานด้านกำลังคนและตลาดแรงงานของประเทศไทย ตลอดจนรายงานและข้อเสนอเชิงนโยบายจาก UNESCO, OECD และ World Bank ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา การพัฒนากำลังคน และการเรียนรู้ตลอดชีวิต นอกจากนี้ ยังครอบคลุมบทความวิจัยและวรรณกรรมทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ Competency-Based Education (CBE), Work-Integrated Learning (WIL), Lifelong Learning และ University Transformation ซึ่งเป็นฐานแนวคิดสำคัญของการศึกษาในครั้งนี้

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ร่วมกับการสังเคราะห์เชิงแนวคิด (Conceptual Synthesis) โดยดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอนสำคัญ

ขั้นตอนแรก เป็นการศึกษาและทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจบริบทการเปลี่ยนแปลงของโลก แนวโน้มการพัฒนากำลังคน และบทบาทของสถาบันอุดมศึกษาในการตอบสนองต่อความต้องการของเศรษฐกิจและสังคมยุคใหม่

ขั้นตอนที่สอง เป็นการจัดหมวดหมู่ข้อมูลตามประเด็นสำคัญ ได้แก่ (1) บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกและผลกระทบต่อการศึกษา (2) บทบาทของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ

(3) การพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงเพื่อรองรับอุตสาหกรรมแห่งอนาคต และ (4) การพัฒนาประเทศผ่านการศึกษา เทคโนโลยี และนวัตกรรม

ขั้นตอนที่สาม เป็นการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อค้นหารูปแบบ (Patterns) ประเด็นสำคัญ (Themes) และความสัมพันธ์เชิงนโยบายที่สะท้อนบทบาทของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในการพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูง

ขั้นตอนสุดท้าย เป็นการพัฒนาแบบจำลองเชิงแนวคิด (Conceptual Model) โดยนำผลการวิเคราะห์มาสังเคราะห์เป็น “แบบจำลองระบบนิเวศการพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงของเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (RMUT High-Competency Workforce Development Ecosystem Model)” ซึ่งอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างบริบทการเปลี่ยนแปลงของโลก ระบบการศึกษา การพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน และผลลัพธ์ด้านการพัฒนาประเทศ

## ผลการดำเนินงาน

ผลการวิเคราะห์เอกสารเชิงนโยบาย เอกสารยุทธศาสตร์ เอกสารทางวิชาการ และรายงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากำลังคนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล สะท้อนให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 ได้ส่งผลให้ระบบอุดมศึกษาต้องปรับบทบาทจากการเป็นผู้ถ่ายทอดองค์ความรู้ไปสู่การเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาทุนมนุษย์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของประเทศ ภายใต้บริบทดังกล่าว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลได้พัฒนาแนวทางการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้น “บัณฑิตนักปฏิบัติ” (Practice-Oriented Graduates) เพื่อสร้างกำลังคนสมรรถนะสูงที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรมและการพัฒนาประเทศในระยะยาว

จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) สามารถสังเคราะห์ข้อค้นพบออกเป็น 7 ประเด็นสำคัญ ได้แก่ (1) บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกและผลกระทบต่อการจัดการศึกษา (2) ศักยภาพของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในการพัฒนากำลังคนของประเทศ (3) บทบาทของบัณฑิตนักปฏิบัติในการขับเคลื่อนการศึกษาไทย (4) กลไกการพัฒนาบัณฑิตนักปฏิบัติของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (5) การพัฒนากำลังคนเพื่อรองรับอุตสาหกรรมแห่งอนาคต (6) บทบาทของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในการขับเคลื่อนประเทศ และ (7) การสังเคราะห์แบบจำลองการพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงของเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

**บริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกและผลกระทบต่อการจัดการศึกษา**

ผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 ซึ่งขับเคลื่อนโดยเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ระบบอัตโนมัติ (Automation) อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) เศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) และสังคมสูงวัย (Aging Society) ได้ส่งผลต่อโครงสร้างเศรษฐกิจ สังคม และตลาดแรงงานอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะความต้องการแรงงานที่มีทักษะด้านดิจิทัล การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาเชิงซับซ้อน ความสามารถในการปรับตัว และการเรียนรู้ตลอดชีวิต สถานการณ์ดังกล่าวส่งผลให้สถาบันอุดมศึกษาจำเป็นต้องปรับรูปแบบการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับบริบทใหม่ โดยผลการวิเคราะห์เอกสารพบว่า การศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education: CBE) และการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work-Integrated Learning: WIL) ได้รับการยอมรับในระดับสากลว่าเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนา

กำลังคนที่มีคุณภาพ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง และตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรมแห่งอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ศักยภาพและบทบาทของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในการพัฒนากำลังคนของประเทศ**

ผลการศึกษาพบว่า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทั้ง 9 แห่ง มีศักยภาพสูงในการทำหน้าที่เป็นกลไกหลักด้านการพัฒนากำลังคนวิชาชีพของประเทศ โดยมีเครือข่ายครอบคลุม 36 วิทยาเขต ใน 23 จังหวัดทั่วประเทศ ทำให้สามารถเชื่อมโยงการจัดการศึกษาเข้ากับบริบทการพัฒนาในระดับพื้นที่และระดับประเทศได้อย่างใกล้ชิด ดังแสดงในภาพที่ 2 โครงสร้างเครือข่ายดังกล่าวส่งผลให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสามารถกระจายโอกาสทางการศึกษา สนับสนุนการพัฒนากำลังคนในภูมิภาค และเชื่อมโยงความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม ชุมชน และหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การสร้างระบบนิเวศการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและการพัฒนาเศรษฐกิจในแต่ละภูมิภาค

**ภาพ 2:** การกระจายตัวของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทั้ง 9 แห่งใน 23 จังหวัดทั่วประเทศ

**ที่มา:** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. (2568).

**กลไกการพัฒนาบัณฑิตนักปฏิบัติของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล**

ผลการวิเคราะห์พบว่า ความสำเร็จในการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลเกิดจากการบูรณาการกลไกสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ (1) การจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ (CBE) (2) การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน (WIL) (3) การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) (4) ความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมและสถานประกอบการ และ (5) การส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) กลไกดังกล่าวช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการร่วมกับทักษะวิชาชีพในสถานการณ์จริง

ส่งผลให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นต่อโลกการทำงานยุคใหม่ ทั้งด้านความเชี่ยวชาญทางวิชาชีพ ทักษะดิจิทัล การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การพัฒนานวัตกรรม และการทำงานร่วมกับผู้อื่น

**การพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงเพื่อรองรับอุตสาหกรรมแห่งอนาคต**

ผลการศึกษาพบว่า แนวทางการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลมีความสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ โดยมุ่งพัฒนากำลังคนที่สามารถรองรับอุตสาหกรรมแห่งอนาคต เช่น ปัญญาประดิษฐ์และวิทยาการข้อมูล หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เกษตรอัจฉริยะ พลังงานสะอาด โลจิสติกส์อัจฉริยะ เทคโนโลยีสุขภาพ และเศรษฐกิจดิจิทัล จากการสังเคราะห์ข้อมูล พบว่าสมรรถนะสำคัญของบัณฑิตนักปฏิบัติที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานสามารถจำแนกได้ 5 ด้าน ได้แก่ ความเชี่ยวชาญทางวิชาชีพ (Professional Competency) สมรรถนะด้านดิจิทัล (Digital Competency) สมรรถนะด้านนวัตกรรม (Innovation Competency) สมรรถนะด้านการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Competency) และสมรรถนะด้านสังคม (Social Competency) ดังสรุปในตารางที่ 2

**ตารางที่ 2 :** สมรรถนะสำคัญของบัณฑิตนักปฏิบัติ

| สมรรถนะ | รายละเอียด |
|---|---|
| Professional Competency | ความเชี่ยวชาญทางวิชาชีพ |
| Digital Competency | ทักษะดิจิทัลและ AI |
| Innovation Competency | ความสามารถด้านนวัตกรรม |
| Entrepreneurial Competency | ทักษะผู้ประกอบการ |
| Social Competency | การทำงานร่วมกับผู้อื่น |

**บทบาทของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในการขับเคลื่อนประเทศ**

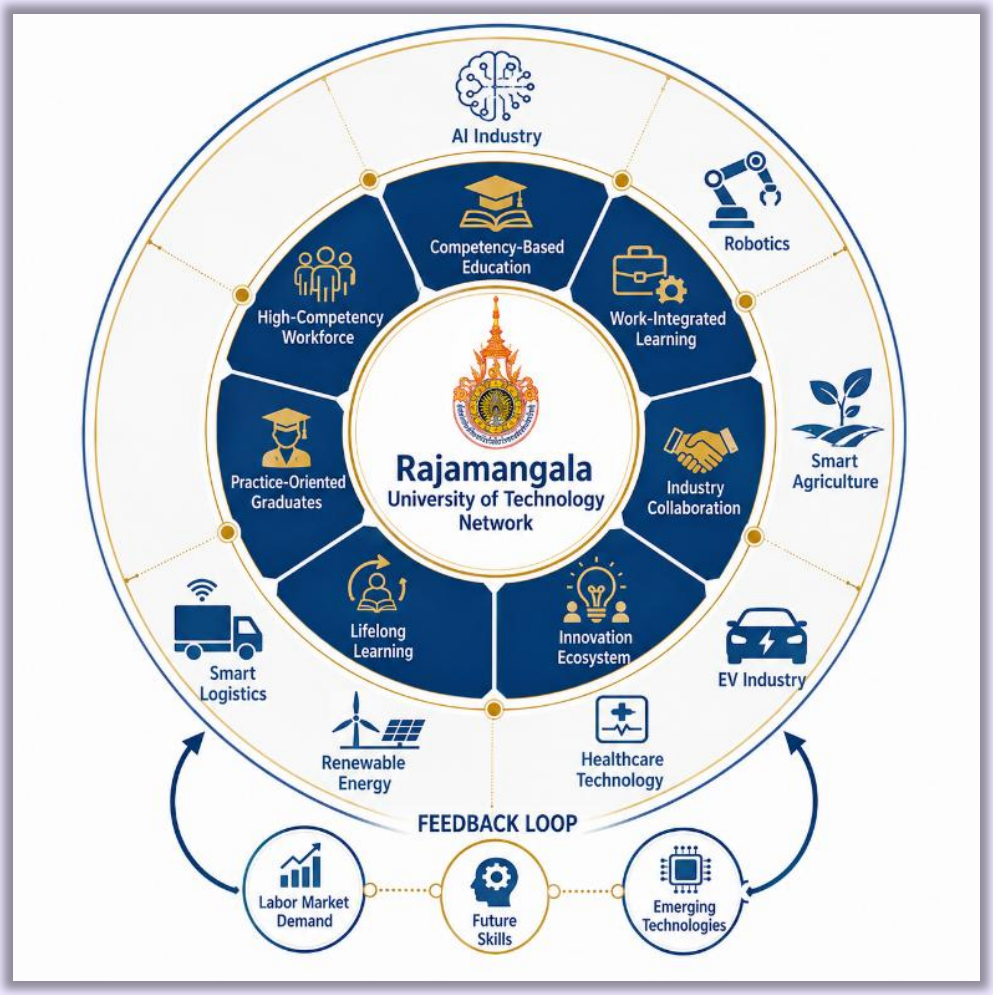
ผลการวิเคราะห์เอกสารเชิงนโยบายและเอกสารยุทธศาสตร์พบว่า บทบาทของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลมิได้จำกัดอยู่เพียงการผลิตบัณฑิตเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมการวิจัย การบริการวิชาการ การถ่ายทอดเทคโนโลยี และการพัฒนานวัตกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและชุมชน การเชื่อมโยงระหว่างการศึกษา การวิจัย และการบริการวิชาการ ทำให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสามารถทำหน้าที่เป็นกลไกสำคัญในการเพิ่มผลิตภาพแรงงาน ยกระดับศักยภาพผู้ประกอบการ ส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม และลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาและเศรษฐกิจในระดับพื้นที่ อันนำไปสู่การเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในระยะยาว

**การสังเคราะห์แบบจำลองระบบนิเวศการพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงของเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล**

จากการสังเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด ผู้วิจัยได้พัฒนา “แบบจำลองระบบนิเวศการพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงของเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (RMUT High-Competency Workforce Development Ecosystem Model)” เพื่ออธิบายกลไกการเชื่อมโยงระหว่างระบบการศึกษา ภาคอุตสาหกรรม และการพัฒนาประเทศ ดังแสดงในภาพที่ 3 แบบจำลองดังกล่าวประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 6 ประการ ได้แก่ (1) เครือข่ายมหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีราชมงคล (2) การศึกษาฐานสมรรถนะ (CBE) (3) การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน (WIL) (4) ความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมและเครือข่ายนวัตกรรม (5) บัณฑิตนักปฏิบัติ และ (6) กำลังคนสมรรถนะสูง ซึ่งมีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

ผลการสังเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า การพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงเริ่มต้นจากการออกแบบการศึกษาที่เน้นสมรรถนะและการปฏิบัติจริง ควบคู่กับการสร้างความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีสมรรถนะตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน ก่อนจะพัฒนาไปสู่การเป็นกำลังคนสมรรถนะสูงที่สามารถสร้างนวัตกรรม เพิ่มผลิตภาพ และยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ




**ภาพ 3:** แบบจำลองระบบนิเวศการพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงของเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (RMUT High-Competency Workforce Development Ecosystem Model)

**ที่มา:** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. (2568).

นอกจากนี้ แบบจำลองยังแสดงให้เห็นถึงบทบาทของความต้องการกำลังคน เทคโนโลยีเกิดใหม่ ทักษะแห่งอนาคต และแนวโน้มของตลาดแรงงานในฐานะกลไกป้อนกลับ (Feedback Loop) ที่ส่งผลต่อการปรับปรุงหลักสูตร กระบวนการจัดการเรียนรู้ และระบบการพัฒนากำลังคนอย่างต่อเนื่อง ทำให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกและสนับสนุนการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนได้ในระยะยาว ดังที่ปรากฏในภาพที่ 3 และสอดคล้องกับชุดสมรรถนะสำคัญของบัณฑิตนักปฏิบัติที่สรุปไว้ในตารางที่ 2

## การสรุปผล การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### การสรุปผล

จากการนำเสนอในบทความนี้สามารถสรุปผลได้ดังประเด็นต่อไปนี้นี้

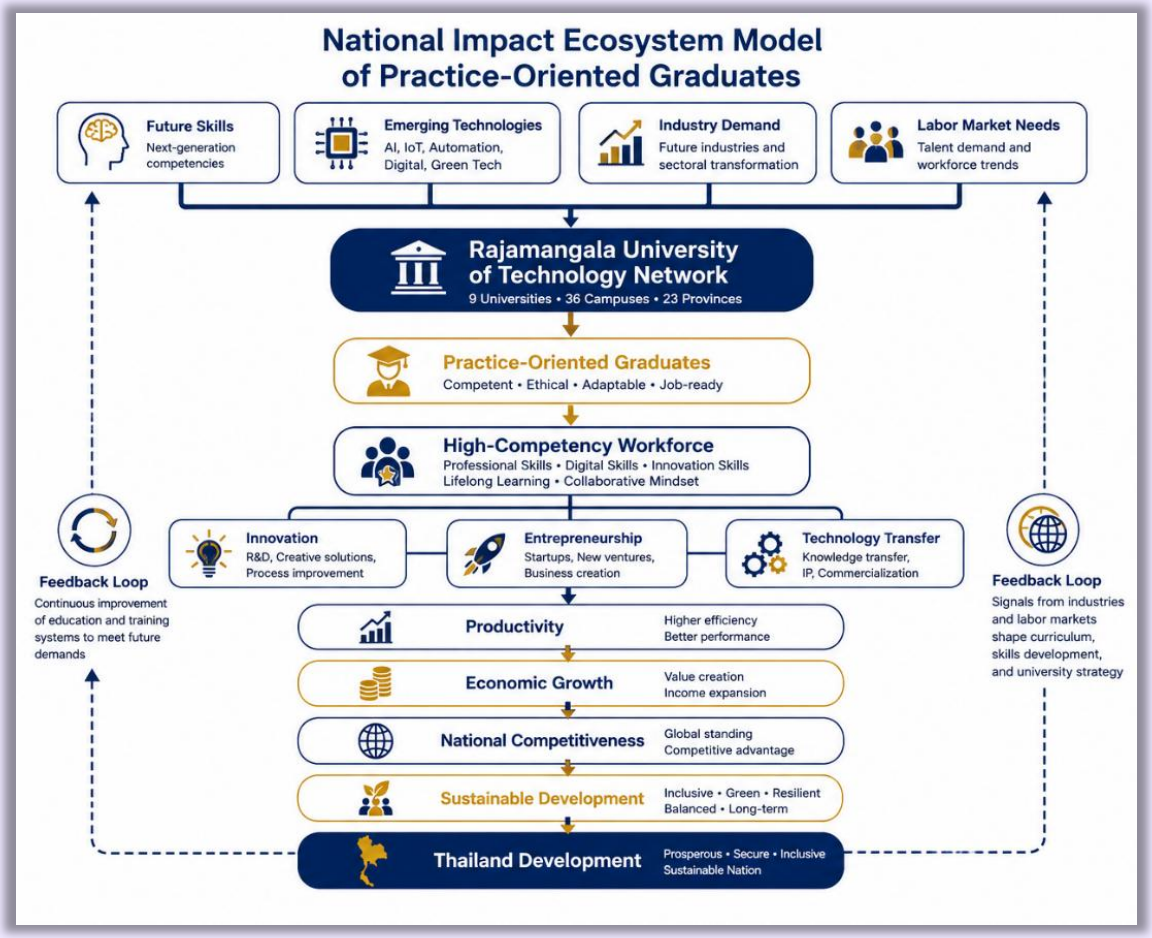
ประเด็นที่ 1 สะท้อนให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคมในระดับโลก โดยเฉพาะการขยายตัวของเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ ระบบอัตโนมัติ เศรษฐกิจสีเขียว และสังคมสูงวัย ได้ส่งผลให้ตลาดแรงงานมีความต้องการกำลังคนที่มีสมรรถนะสูงมากกว่าการมีเพียงองค์ความรู้เชิงวิชาการ โดยแรงงานในอนาคตจำเป็นต้องมีทักษะดิจิทัล ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาเชิงซับซ้อน ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม และการเรียนรู้ตลอดชีวิตซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดการวิจัยที่แสดงความเชื่อมโยงระหว่างบริบทการเปลี่ยนแปลงของโลก การจัดการศึกษา และการพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูง (ดังแสดงในภาพที่ 1)

ประเด็นที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (มทร.) ทั้ง 9 แห่ง มีบทบาทสำคัญในการพัฒนากำลังคนของประเทศผ่านแนวคิด “บัณฑิตนักปฏิบัติ” (Practice-Oriented Graduates) โดยอาศัยจุดแข็งด้านการจัดการศึกษาทางวิชาชีพและเทคโนโลยี การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง และความร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับภาคอุตสาหกรรม ทำให้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่ตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานและอุตสาหกรรมแห่งอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้ชี้ให้เห็นว่า กลไกสำคัญที่สนับสนุนการพัฒนาบัณฑิตนักปฏิบัติประกอบด้วย การศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education: CBE) การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work-Integrated Learning: WIL) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) ความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม และการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนทั้งด้านวิชาชีพ ด้านดิจิทัล ด้านนวัตกรรม ด้านการเป็นผู้ประกอบการ และด้านสังคม อันเป็นคุณลักษณะสำคัญของกำลังคนในศตวรรษที่ 21

ประเด็นที่ 3 จากการสังเคราะห์ข้อมูลและได้ “แบบจำลองระบบนิเวศการพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงของเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (RMUT High-Competency Workforce Development Ecosystem Model)” สามารถอธิบายความสัมพันธ์เชิงระบบระหว่างเครือข่ายมหาวิทยาลัย การจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมการพัฒนาบัณฑิตนักปฏิบัติ และการสร้างกำลังคนสมรรถนะสูง กล่าวคือ การพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงมิใช่กระบวนการที่เกิดขึ้นจากสถาบันการศึกษาเพียงลำพัง หากแต่เป็นผลลัพธ์ของความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัย ภาคอุตสาหกรรม ภาครัฐ และภาคีเครือข่ายการพัฒนา โดยมีความต้องการกำลังคน เทคโนโลยีเกิดใหม่ และแนวโน้มอุตสาหกรรมแห่งอนาคตเป็นกลไกป้อนกลับ (Feedback Loop) ที่ช่วยให้ระบบการศึกษาสามารถปรับตัวและพัฒนาได้อย่างต่อเนื่อง

ในภาพรวมจึงเป็นการยืนยันว่า เครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาทุนมนุษย์ด้านวิชาชีพ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของประเทศ ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มผลิตภาพแรงงาน การสร้างนวัตกรรม

การยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขัน และการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดยความสัมพันธ์เชิงผลกระทบดังกล่าวสามารถอธิบายได้ผ่านแบบจำลองผลกระทบของบัณฑิตนักปฏิบัติและกำลังคนสมรรถนะสูงต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ดังแสดงในภาพที่ 4




**ภาพ 4:** แบบจำลองผลกระทบของบัณฑิตนักปฏิบัติและกำลังคนสมรรถนะสูงต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

**ที่มา:** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. (2568).

**การอภิปราย**

ผลการวิจัยสนับสนุนแนวคิดของ Mulder (2017) ที่เสนอว่าการศึกษายุคใหม่ควรมุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะมากกว่าการถ่ายทอดองค์ความรู้เพียงอย่างเดียว โดยผลการศึกษาพบว่าการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะช่วยให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการองค์ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานจริง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีคุณภาพ ขณะเดียวกัน ผลการศึกษายังสอดคล้องกับแนวคิดของ Patrick et al. (2008) ที่ชี้ว่าการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานเป็นกลไกสำคัญในการลดช่องว่างระหว่างการศึกษาและตลาดแรงงาน เนื่องจากผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากสถานประกอบการ ทำให้สามารถพัฒนาความพร้อมในการทำงาน ทักษะวิชาชีพ และความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกการทำงานได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังสนับสนุนแนวคิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตของ UNESCO ที่มองว่าการพัฒนากำลังคนเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดช่วงชีวิต โดยเฉพาะในยุคที่เทคโนโลยีและองค์ความรู้เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การพัฒนาหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตร Non-Degree และระบบ Micro-Credential จึงมีความสำคัญต่อการยกระดับทักษะ (Upskill) และการปรับเปลี่ยนทักษะ (Reskill) ของแรงงานในอนาคต

ผลการศึกษายังสะท้อนบทบาทของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในฐานะ “มหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาประเทศ” ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ OECD ที่มองว่าสถาบันอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต้องทำหน้าที่มากกว่าการผลิตบัณฑิต แต่ต้องเป็นศูนย์กลางของการพัฒนากำลังคน การวิจัย นวัตกรรม และความร่วมมือกับภาคส่วนต่าง ๆ เพื่อสร้างคุณค่าและขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ประเด็นสำคัญที่นำเสนอในบทความนี้ คือ การพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงจำเป็นต้องดำเนินการภายใต้แนวคิด “ระบบนิเวศ” (Ecosystem Approach) ที่เชื่อมโยงการศึกษา อุตสาหกรรม เทคโนโลยี และนโยบายสาธารณะเข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นมุมมองใหม่ที่ขยายองค์ความรู้จากงานวิจัยเดิมที่มักมุ่งศึกษาเฉพาะด้านการจัดการศึกษา หรือด้านตลาดแรงงานแยกจากกัน

**ข้อเสนอแนะ**

บทความนี้ในนานมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทั้ง 9 แห่ง ขอเสนอให้ภาครัฐสนับสนุนการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะในทุกระดับการศึกษา โดยเฉพาะสาขาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมแห่งอนาคต เช่น ปัญญาประดิษฐ์ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เซมิคอนดักเตอร์ พลังงานสะอาด เทคโนโลยีสุขภาพ และเกษตรอัจฉริยะ เพื่อเตรียมกำลังคนให้สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ นอกจากนี้ ควรส่งเสริมความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ภาคอุตสาหกรรม ภาครัฐ และภาคประชาสังคม ในการร่วมออกแบบหลักสูตร พัฒนากำลังคน และสร้างนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของประเทศ รวมถึงสนับสนุนการพัฒนาระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิตผ่านหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตร Non-Degree และระบบ Micro-Credential เพื่อรองรับการพัฒนาทักษะของประชาชนทุกช่วงวัย ในระดับนโยบาย ควรมีการจัดตั้งศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลกำลังคนแห่งอนาคต (Workforce Intelligence Center) เพื่อทำหน้าที่รวบรวม วิเคราะห์ และคาดการณ์ความต้องการกำลังคนในอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ อันจะช่วยให้การวางแผนด้านการศึกษาและการพัฒนากำลังคนมีความแม่นยำและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

**ข้อจำกัดของบทความ**

บทความนี้เป็นการนำเสนอหรือเขียนบทความตามหลักการวิจัยเชิงคุณภาพโดยใช้เอกสารเป็นหลัก จึงมีข้อจำกัดในการสะท้อนมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรง เช่น ผู้ประกอบการ ผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า และผู้กำหนดนโยบาย นอกจากนี้ ผลการวิจัยเป็นการสังเคราะห์จากเอกสารและข้อมูลทุติยภูมิ จึงควรมีการศึกษาเชิงประจักษ์เพิ่มเติมเพื่อยืนยันความเหมาะสมของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นในบริบทการใช้งานจริง

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2566). นโยบายการผลิตและพัฒนากำลังคนเพื่อรองรับการพัฒนาประเทศ. กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.

ราชกิจจานุเบกษา. (2561). ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561–2580. สำนักนายกรัฐมนตรี.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. (2568). สมุดปกขาวยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลเพื่อขับเคลื่อนประเด็นสำคัญของประเทศ พ.ศ. 2570–2574. ที่ประชุมอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2566). รายงานสถานภาพการศึกษาไทย พ.ศ. 2565–2566. กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566–2570). สำนักนายกรัฐมนตรี.

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). แนวทางการพัฒนากำลังคนเพื่อรองรับอุตสาหกรรมแห่งอนาคต. สำนักนายกรัฐมนตรี.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). SAGE Publications.

Mulder, M. (Ed.). (2017). Competence-based vocational and professional education: Bridging the worlds of work and education. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-41713-4.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2023). Education at a glance 2023: OECD indicators. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/e13bef 63-en

Patrick, C. J., Peach, D., Pocknee, C., Webb, F., Fletcher, M., & Pretto, G. (2008). The WIL (Work Integrated Learning) report: A national scoping study. Queensland University of Technology.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2021). Reimagining our futures together: A new social contract for education. UNESCO Publishing.

World Bank. (2022). World development report 2022: Finance for an equitable recovery. World Bank.

World Bank. (2024). Digital development overview 2024. World Bank.

# อนาคตภาพและข้อเสนอเชิงนโยบายการบริหารวิชาการโครงการ English Program เพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกความเป็นสากล

Foresight Scenarios and Policy Proposals for Academic Management of the English Program to Foster International Mindedness

**รัตนพงศ์ ตุมพสุวรรณ**
โรงเรียนบ้านกอสะเลียม
**Corresponding Author:** rattanapong@sswr.ac.th

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาและวิเคราะห์กรอบแนวคิดจิตสำนึกความเป็นสากลและการบริหารวิชาการของโครงการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการเป็นภาษาอังกฤษ (English Program: EP) (2) สร้างภาพอนาคตของการบริหารวิชาการโครงการ EP ภายใต้แนวคิดจิตสำนึกความเป็นสากล และ (3) เสนอข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตอย่างมีทิศทางและยั่งยืน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพภายใต้กรอบการวิจัยเชิงคาดการณ์อนาคต (Foresight Research) โดยดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การทบทวนวรรณกรรมและกรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (2) การวิเคราะห์แนวโน้มและปัจจัยขับเคลื่อนอนาคตด้วยวิธีการกวาดสัญญาณ (Horizon Scanning) และ (3) การสร้างฉากทัศน์อนาคตผ่านการประชุมเชิงปฏิบัติการอนาคต (Future Workshop) ร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จำนวน 16 คน และประเมินความเหมาะสมของข้อเสนอโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

ผลการวิจัยพบว่า การบริหารวิชาการโครงการ EP ในระยะ 10 ปีข้างหน้าสามารถพัฒนาได้ใน 4 ฉากทัศน์ ได้แก่ (1) EP Opportunity Nation (2) The Human Advantage EP (3) National EP Blueprint และ (4) Bridge the Gap EP โดยฉากทัศน์ที่มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้สูงที่สุด คือ “The Human Advantage EP” ซึ่งมุ่งเน้นการบูรณาการภาษา เทคโนโลยี และสมรรถนะมนุษย์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นพลเมืองโลกที่สามารถอยู่ร่วมกับความหลากหลายทางวัฒนธรรมได้อย่างมีคุณภาพ จากฉากทัศน์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้พัฒนาข้อเสนอเชิงนโยบายด้านการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และการวัดประเมินผล ทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว โดยมุ่งสู่ระบบการศึกษาที่ยืดหยุ่น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมจิตสำนึกความเป็นสากลอย่างยั่งยืนข้อเสนอเชิงนโยบายสำคัญประกอบด้วยการพัฒนาหลักสูตรสามภาษา

และการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม การส่งเสริมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และระบบวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้เพื่อออกแบบการเรียนรู้เฉพาะบุคคล ตลอดจนการพัฒนาระบบการวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะที่สะท้อนทักษะแห่งอนาคตและจิตสำนึกความเป็นสากลของผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม

**คำสำคัญ :** Foresight, English Program, International Mindedness.

## บทนำ

ในโลกยุคปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านเทคโนโลยี การสื่อสาร และเศรษฐกิจ ระบบการศึกษาทั่วโลกต้องเผชิญกับความท้าทายในการเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะ ความรู้ และเจตคติที่สามารถปรับตัวต่อสังคมโลกที่มีความเชื่อมโยงและความหลากหลายทางวัฒนธรรมมากขึ้น แนวคิดจิตสำนึกความเป็นสากล (International Mindedness) จึงได้รับการยอมรับว่าเป็นกรอบแนวคิดสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตและทำงานร่วมกับผู้คนจากบริบททางวัฒนธรรมที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวคิดดังกล่าวมุ่งเน้นการพัฒนาความตระหนักรู้ต่อประเด็นระดับโลก ความสามารถในการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรม รวมถึงการเคารพความแตกต่างทางความเชื่อและค่านิยม ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการอยู่ร่วมกันอย่างสันติในสังคมโลก (Singh & Qi, 2013)

ในบริบทของประเทศไทย การพัฒนาศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ถือเป็นยุทธศาสตร์สำคัญในการขับเคลื่อนประเทศให้สามารถแข่งขันในเวทีโลกได้ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) ได้กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาคนไทยให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และสามารถสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่สามได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2562) ขณะเดียวกัน แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579 ยังสะท้อนให้เห็นว่าระบบการศึกษาไทยยังคงเผชิญความท้าทายด้านคุณภาพและความเสมอภาคทางการศึกษา โดยเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยในระดับนานาชาติ และทักษะภาษาอังกฤษของผู้เรียนที่ยังอยู่ในระดับต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับหลายประเทศในภูมิภาค (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

เพื่อตอบสนองต่อความท้าทายดังกล่าว กระทรวงศึกษาธิการได้ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นภาษาอังกฤษ หรือ English Program (EP) ซึ่งใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อกลางในการเรียนการสอนในหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อยกระดับสมรรถนะทางภาษาและการเรียนรู้ของผู้เรียนในบริบทสากล (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2557) อย่างไรก็ตาม แม้โครงการ EP จะดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องเป็นเวลากว่าสองทศวรรษ แต่การดำเนินงานยังคงเผชิญข้อจำกัดในหลายด้าน เช่น การขาดแคลนครูที่สามารถใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อกลางในการสอน การพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงสากลที่ยังไม่ทั่วถึง และการขาดแนวทางเชิงนโยบายที่ชัดเจนในการบูรณาการแนวคิดจิตสำนึกความเป็นสากลเข้าสู่การบริหารวิชาการ (Khamkhien, 2010)

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า งานวิจัยเกี่ยวกับโครงการ EP ส่วนใหญ่มุ่งศึกษาในมิติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คุณภาพการจัดการเรียนการสอน การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษของผู้เรียน ตลอดจนประเด็นด้านการบริหารจัดการทั่วไปของโครงการ เช่น การบริหารบุคลากร งบประมาณ และความพึงพอใจของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตาม ยังปรากฏช่องว่างทางวิชาการที่สำคัญ กล่าวคือ ยังมีงานวิจัยจำนวนน้อยที่ศึกษาการบริหารวิชาการของโครงการ EP ในมุมมองเชิงอนาคต และยังขาดการวิเคราะห์เชิงคาดการณ์อนาคตที่เชื่อมโยง

กับแนวคิดจิตสำนึกความเป็นสากลอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะการสร้างภาพอนาคตและข้อเสนอเชิงนโยบายที่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี สังคม และบริบทการศึกษาโลกในระยะยาว

นอกจากนี้ นโยบายเกี่ยวกับโครงการ EP ยังขาดการวางแผนเชิงอนาคตที่สามารถรองรับความไม่แน่นอนของการเปลี่ยนแปลงในบริบทโลก เช่น การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงทางประชากร และพลวัตของระบบการศึกษาในระดับนานาชาติ การใช้กระบวนการคาดการณ์อนาคต (Foresight Research) จึงเป็นแนวทางสำคัญในการช่วยให้ผู้กำหนดนโยบายและผู้บริหารสถานศึกษามองเห็นภาพอนาคตที่เป็นไปได้หลากหลายรูปแบบและสามารถวางแผนเชิงกลยุทธ์เพื่อพัฒนาระบบการศึกษาให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างยั่งยืน

ด้วยเหตุนี้ การศึกษาวิจัยเรื่อง “การคาดการณ์อนาคตและข้อเสนอเชิงนโยบายการบริหารวิชาการโครงการ English Program เพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกความเป็นสากลของผู้เรียน” จึงมีความสำคัญในการสร้างองค์ความรู้เชิงระบบเกี่ยวกับทิศทางการพัฒนาโครงการ EP ในอนาคต รวมทั้งการพัฒนาข้อเสนอเชิงนโยบายที่สามารถนำไปใช้ได้จริง ทั้งในระดับนโยบายและระดับสถานศึกษา เพื่อสนับสนุนการพัฒนาผู้เรียนไทยให้มีสมรรถนะสากล สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรม และเติบโตเป็นพลเมืองโลกที่มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษากรอบแนวคิดคุณลักษณะจิตสำนึกความเป็นสากลและกรอบแนวคิดการบริหารวิชาการโครงการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการเป็นภาษาอังกฤษ (English Program)
2. เพื่อสร้างภาพอนาคตการบริหารวิชาการโครงการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการเป็นภาษาอังกฤษ (English Program) เพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกความเป็นสากล
3. เพื่อสร้างข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับการบริหารวิชาการโครงการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการเป็นภาษาอังกฤษ (English Program) เพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกความเป็นสากล

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

### 1. แนวคิดเกี่ยวกับจิตสำนึกความเป็นสากล (International Mindedness)

แนวคิดจิตสำนึกความเป็นสากล (International Mindedness) หมายถึงการมีความเข้าใจ ยอมรับและเคารพในความหลากหลายของวัฒนธรรม เชื้อชาติ ภาษา และวิถีชีวิตของผู้คนทั่วโลก รวมถึงการตระหนักถึงความเชื่อมโยงระหว่างตนเองกับสังคมในระดับท้องถิ่น ประเทศ และนานาชาติ ผู้ที่มีจิตสำนึกความเป็นสากลจะสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นข้ามวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตระหนักถึงสิทธิและหน้าที่ในฐานะพลเมืองโลก และมีเจตคติที่เปิดกว้างต่อความแตกต่าง (UNESCO, 2015) การพัฒนาจิตสำนึกความเป็นสากลได้รับการส่งเสริมอย่างเด่นชัดในกรอบ Global Citizenship Education (GCED) ขององค์การยูเนสโก โดยเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การเคารพสิทธิมนุษยชน และการมีส่วนร่วมอย่างสร้างสรรค์ในสังคม

กล่าวสรุปได้ว่า จิตสำนึกความเป็นสากล (International Mindedness) หมายถึง กรอบแนวคิดและคุณลักษณะของบุคคลที่มีความเข้าใจ เคารพ และเปิดใจยอมรับต่อความหลากหลายทางวัฒนธรรม เชื้อชาติ ภาษา ความเชื่อและวิถีชีวิตที่แตกต่างกันของผู้คนทั่วโลก ผู้มีจิตสำนึกความเป็นสากลจะตระหนักว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของสังคมโลก

มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับชุมชนทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับชาติ และระดับนานาชาติ และเข้าใจว่าการกระทำของตนมีผลกระทบต่อส่วนรวม ความตระหนักรู้ในระดับโลกนี้ไม่เพียงแต่เป็นการเปิดรับมุมมองใหม่ ๆ แต่ยังรวมถึงก ารมีความรับผิดชอบในการดำรงตนเป็นสมาชิกที่สร้างสรรค์ เห็นคุณค่าของความร่วมมือ และมีส่วนร่วมในการส่งเสริมสันติภาพ ความยุติธรรม และการพัฒนาที่ยั่งยืน การพัฒนาจิตสำนึกความเป็นสากลจึงเป็นกระบวนการที่หล่อหลอมให้ผู้เรียนมีทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ทั้งในด้านการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม การคิดเชิงวิพากษ์ และการทำงานร่วมกับผู้อื่นบนพื้นฐานของความเข้าใจและเคารพในความแตกต่าง อันจะนำไปสู่การสร้างพลเมืองโลกที่มีคุณภาพและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในโลกที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างแน่นแฟ้นได้อย่างมีวิจารณญาณและมีความรับผิดชอบ

**2. แนวคิดและการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน English Program**

โครงการ English Program (EP) ในประเทศไทยถือเป็นนโยบายการศึกษาที่จัดตั้งขึ้นเพื่อตอบสนองต่อนโยบายการผลิตกำลังคนที่มีทักษะทางภาษาอังกฤษเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนและการแข่งขันในเวทีโลก การจัดการเรียนการสอนในโครงการ EP มุ่งเน้นการใช้ภาษาอังกฤษในการจัดการเรียนรู้บางวิชา โดยมีครูผู้สอนที่มีความสามารถทางภาษาอังกฤษเป็นผู้ดำเนินการ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยสะท้อนว่าการดำเนินงานห้องเรียน EP ยังประสบปัญหา เช่น ความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึง ระดับความสามารถของครูผู้สอน และความไม่สอดคล้องของการออกแบบหลักสูตรกับมาตรฐานสากล (ศุภชัย สมพานิช, 2561) ดังนั้น การพัฒนาห้องเรียน EP จำเป็นต้องเน้นทั้งด้านคุณภาพการสอนและความเท่าเทียมในการเข้าถึงโอกาสทางการศึกษา

**3. แนวคิดและวิธีการวิจัยเชิงคาดการณ์อนาคต (Foresight Research)**

การวิจัยเชิงคาดการณ์อนาคต (Foresight Research) คือกระบวนการที่ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในปัจจุบันร่วมกับการคาดการณ์แนวโน้มและปัจจัยขับเคลื่อน เพื่อสร้างฉากทัศน์ต่าง ๆ ของอนาคตอย่างเป็นระบบ (Miles, 2003) จุดเด่นของ Foresight คือการเปิดพื้นที่ให้พิจารณาความเป็นไปได้หลายรูปแบบ (Multiple Futures) แทนที่จะคาดการณ์เพียงแนวโน้มเส้นตรงเพียงแนวทางเดียวในด้านการศึกษา การใช้กระบวนการ Foresight ช่วยให้นักวางนโยบายสามารถวางแผนเชิงกลยุทธ์รองรับการเปลี่ยนแปลงระยะยาวได้อย่างมีประสิทธิภาพ (OECD, 2018) เทคนิคที่ได้รับความนิยมในการวิจัย Foresight ได้แก่ Environmental Scanning, Scenario Planning และ Back casting

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “อนาคตภาพและข้อเสนอเชิงนโยบายการบริหารวิชาการโครงการ English Program เพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกความเป็นสากล” เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ภายใต้กรอบการวิจัยเชิงอนาคต (Foresight Research) โดยประยุกต์ใช้กระบวนการคาดการณ์อนาคต (Foresight Future Scenarios) ของ Voros (2003) ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ การนำเข้าข้อมูล (Input) การวิเคราะห์ (Analysis) การตีความ (Interpretation) การคาดการณ์ (Prospection) การสร้างผลลัพธ์ (Output) และการกำหนดยุทธศาสตร์ (Strategy) กระบวนการดังกล่าวมุ่งเน้นการวิเคราะห์แนวโน้ม การตีความข้อมูลเชิงลึก และการสร้างทางเลือกเชิงอนาคตที่หลากหลาย เพื่อกำหนดแนวทางเชิงนโยบายที่สามารถรองรับความไม่แน่นอนของบริบทการศึกษาในอนาคต การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะหลักที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ได้แก่

**ระยะที่ 1 การศึกษาและพัฒนากรอบแนวคิด**

ผู้วิจัยดำเนินการทำความเข้าใจบริบทและองค์ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับจิตสำนึกความเป็นสากลและการบริหารวิชาการของโครงการ English Program โดยดำเนินการทบทวนวรรณกรรม แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดการวิจัย จากนั้นนำกรอบแนวคิดไปประเมินความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 8 คน ซึ่งประกอบด้วยนักวิชาการด้านการศึกษา ผู้กำหนดนโยบาย ผู้บริหารสถานศึกษา และผู้ปฏิบัติงานในโครงการ EP เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบประเมินมาตรประมาณค่าและแบบสอบถามปลายเปิด การเก็บข้อมูลดำเนินการผ่านการสัมภาษณ์และการให้ข้อเสนอแนะเชิงลึก วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อปรับปรุงกรอบแนวคิดให้มีความถูกต้องครอบคลุม และสอดคล้องกับบริบทจริงของระบบการศึกษา

**ระยะที่ 2 การสร้างภาพอนาคต**

ผู้วิจัยดำเนินการมุ่งเน้นการวิเคราะห์แนวโน้มและออกแบบทางเลือกของอนาคต โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การสำรวจสภาพแวดล้อมเชิงลึก (Horizon Scanning) ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวโน้มและปัจจัยแวดล้อมที่อาจส่งผลต่อการบริหารวิชาการของโครงการ EP โดยใช้กรอบวิเคราะห์ STEEP (Social, Technological, Economic, Environmental, Political) ร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 8 คน เพื่อระบุปัจจัยขับเคลื่อนอนาคต (Driving Forces) (2) การสร้างวิสัยทัศน์ (Envisioning) เป็นการกำหนดภาพอนาคตที่พึงประสงค์ (Preferable Futures) ผ่านกระบวนการระดมความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยมุ่งสร้างความเข้าใจร่วมและทิศทางการพัฒนาในอนาคต (3) การสร้างฉากทัศน์อนาคต (Scenario Building) ดำเนินการผ่านการประชุมเชิงปฏิบัติการคาดการณ์อนาคต (Future Workshop) ร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจำนวน 16 คน ซึ่งประกอบด้วยผู้กำหนดนโยบาย นักวิชาการ ผู้บริหาร ครู ผู้ปกครอง และผู้เรียน โดยใช้การคัดเลือกแบบเจาะจงเพื่อให้ครอบคลุมผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับโครงการ EP ทั้งในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติ ผู้เข้าร่วมแต่ละกลุ่มมีประสบการณ์หรือบทบาทเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา EP โดยตรง และสามารถสะท้อนมุมมองต่ออนาคตการศึกษาได้อย่างหลากหลาย เพื่อพัฒนาฉากทัศน์ที่เป็นไปได้ (Plausible Futures) และสะท้อนมุมมองที่หลากหลาย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา การจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering) และการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปัจจัย เพื่อสร้างภาพอนาคตที่มีความสมบูรณ์และหลากหลาย

**ระยะที่ 3 การพัฒนาข้อเสนอเชิงนโยบาย**

ผู้วิจัยดำเนินการเชื่อมโยงภาพอนาคตไปสู่การกำหนดข้อเสนอเชิงนโยบาย โดยคัดเลือกฉากทัศน์ที่มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้สูง (Preferable Future) มาสังเคราะห์เป็นข้อเสนอเชิงนโยบายด้านการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และการวัดประเมินผล ทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของระบบการศึกษาในอนาคต ข้อเสนอเชิงนโยบายได้รับการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ผ่านกระบวนการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) โดยใช้แบบประเมินมาตรประมาณค่า ซึ่งครอบคลุมเกณฑ์ด้านความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ความสอดคล้องกับบริบทการศึกษา และผลกระทบเชิงระบบ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อปรับปรุงข้อเสนอเชิงนโยบายให้มีความชัดเจนและสามารถนำไปใช้ได้จริงอย่างยั่งยืน

**ผลการวิจัย**

**ผลการวิจัยระยะที่ 1** พบว่า กรอบแนวคิดคุณลักษณะจิตสำนึกความเป็นสากล ประกอบด้วย 1. ความตระหนักรู้ทางวัฒนธรรม (Cultural Awareness) 2. ความคิดแบบสากล (Global Thinking) 3. ภาษาและการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ (Effective Communication) 4. การปรับตัว (Adaptation) ในขณะที่กรอบแนวคิดการบริหารวิชาการโครงการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการเป็นภาษาอังกฤษ (English Program) ประกอบด้วย 1. การพัฒนาหลักสูตร (Curriculum Development) 2. การจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษา (Instructional Management) 3. การวัดและประเมินผล (Assessment and Evaluation)

**ผลการวิจัยระยะที่ 2** ได้สร้างภาพอนาคต 4 ฉากทัศน์ของการบริหารวิชาการในโครงการ English Program ให้มีความสอดคล้องกับแนวคิดจิตสำนึกความเป็นสากล (International Mindedness) กระบวนการที่ใช้ประกอบด้วย การประชุมเชิงปฏิบัติการคาดการณ์อนาคต (Future Workshop) การวิเคราะห์เชิงระบบ และการใช้เครื่องมือวิจัยเชิงอนาคต การวิเคราะห์ผลกระทบด้านบวกด้านลบ เพื่อสร้างฉันทามติร่วมถึงทิศทางของนโยบายและการปฏิบัติในอนาคต โดยภาพรวม ดังนี้

**ชื่อฉากทัศน์ 1. EP Opportunity Nation** “ห้องเรียน EP แห่งโอกาสใหม่ การศึกษาภาษาอังกฤษที่ทุกคนเข้าถึงได้” นำเสนอภาพอนาคตของโครงการ English Program ที่ยกระดับจากห้องเรียนทางเลือกสำหรับบางกลุ่มไปสู่ระบบการศึกษาหลักที่ทุกคนเข้าถึงได้อย่างเท่าเทียม โดยมีการบริหารวิชาการที่ยืดหยุ่น ครอบคลุม 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) การพัฒนาหลักสูตร ที่เปิดโอกาสให้โรงเรียนสามารถออกแบบหลักสูตร EP ให้สอดคล้องกับบริบทท้องถิ่น โดยยังยึดโยงกับมาตรฐานสากล เช่น Cambridge English หรือ ASEAN Curriculum Framework และส่งเสริมกิจกรรมที่เชื่อมโยงภาษาและวัฒนธรรม 2) การจัดการเรียนการสอน ที่ให้โรงเรียนมีอำนาจตัดสินใจเชิงนโยบายในการจัดการทรัพยากร พัฒนาครู และสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่ตอบโจทย์ชุมชนและผู้เรียนที่หลากหลาย โดยมีผู้นำสถานศึกษาที่ยึดหลักภาวะผู้นำเชิงความเป็นธรรมเป็นกลไกขับเคลื่อนสำคัญ และ 3) การวัดและประเมินผลที่มุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือทางเลือก เช่น แฟ้มสะสมงาน โครงงาน การสังเกต และการสะท้อนตนเอง ซึ่งสามารถวัดทักษะภาษาและคุณลักษณะด้านจิตสำนึกความเป็นสากล ได้อย่างรอบด้าน ทั้งด้านการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม ความเข้าใจความหลากหลาย และความสามารถในการอยู่ร่วมในสังคมโลก

**ภาพที่ 1:** ฉากทัศน์ทั้ง 4 ที่เป็นไปได้ (Plausible Future) ของห้องเรียน English Program

**ชื่อฉากทัศน์ 2. The Human Advantage E**P “EP ผลิตแรงงานคุณภาพ สามภาษา ข้ามวัฒนธรรม พัฒนามนุษย์ให้เหนือปัญญาประดิษฐ์” นำเสนอภาพอนาคตของโครงการ English Program ในฐานะกลไกพัฒนาทุนมนุษย์ที่เทคโนโลยีไม่สามารถทดแทนได้ ผ่านหลักสูตรยืดหยุ่นที่เชื่อมโยงเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมระดับโลก การจัดการเรียนรู้เน้นการบูรณาการหลายภาษา การเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม และการใช้ AI อย่างมีวิจารณญาณ ผ่านโครงงานและสถานการณ์จริง เพื่อพัฒนาทักษะมนุษย์ เช่น การทำงานเป็นทีม การคิดเชิงออกแบบ และภาวะผู้นำ ขณะที่การวัดและประเมินผลมุ่งเน้นสมรรถนะและการใช้ข้อมูลรายบุคคลเพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียนอย่างตรงจุด พร้อมส่งเสริมจิตสำนึกความเป็นสากลผ่านประสบการณ์การเรียนรู้จริง

**ชื่อฉากทัศน์ 3. National EP Blueprint** “พิมพ์เขียวแห่งชาติ : ปฏิรูปห้องเรียน EP ด้วยระบบนโยบายครบวงจร” นำเสนอภาพอนาคตของโครงการ English Program ในฐานะระบบการศึกษาระดับชาติที่ได้รับการปฏิรูปอย่างเป็นระบบ ผ่านหลักสูตรแกนกลาง EP แห่งชาติที่เชื่อมโยงมาตรฐานสากล เช่น CEFR และ Global Competency Frameworks พร้อมส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยภาษาอังกฤษและภาษาที่สาม การจัดการเรียนการสอนขับเคลื่อนด้วยความร่วมมือระหว่างรัฐ โรงเรียน และเครือข่ายนานาชาติ รวมถึงการพัฒนาครูสู่สมรรถนะสากล ขณะที่การวัดและประเมินผลใช้แนวคิด Competency-Based Education ผ่าน AI-Assisted Assessment และระบบคลังหน่วยกิตดิจิทัล เพื่อรองรับเส้นทางการเรียนรู้เฉพาะบุคคลและเตรียมผู้เรียนสู่การศึกษาและตลาดงานระดับโลก

**ชื่อฉากทัศน์ 4. Bridge the Gap EP** นำเสนออนาคตของห้องเรียน English Program ที่ใช้เทคโนโลยีลดช่องว่างระหว่างโรงเรียนเมืองและชนบท ผ่านระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล เช่น Open EP Content, VR และ Metaverse ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงการเรียนรู้ภาษาและวัฒนธรรมระดับโลกอย่างเท่าเทียม การจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นการออกแบบกิจกรรมเฉพาะบุคคลและการใช้เทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรม ขณะที่การวัดและประเมินผลใช้ AI และแพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อประเมินสมรรถนะรายบุคคล ทั้งด้านภาษา ทักษะชีวิต และความสามารถในการอยู่ร่วมในสังคมพหุวัฒนธรรม ภายใต้แนวคิดจิตสำนึกความเป็นสากลและความเสมอภาคทางการศึกษา

**ตารางที่ 1:** ตารางเปรียบเทียบฉากทัศน์ 4 แบบของห้องเรียน English Program

**ตารางเปรียบเทียบฉากทัศน์อนาคตการบริหารวิชาการโครงการ English Program (EP)**

| ประเด็นสำคัญ | 1 EP Opportunity Nation<br>ห้องเรียน EP แห่งโอกาสใหม่ การศึกษาภาษาอังกฤษที่ทุกคนเข้าถึงได้ | 2 The Human Advantage EP<br>EP ผลิตแรงงานคุณภาพ สามภาษา ข้ามวัฒนธรรม พัฒนามนุษย์ ให้เหนือปัญญาประดิษฐ์ | 3 National EP Blueprint<br>พิมพ์เขียวแห่งชาติ : ปฏิรูปห้องเรียน EP ด้วยระบบนโยบายครบวงจร | 4 Bridge the Gap EP<br>เทคโนโลยีเชื่อมโอกาส ลดความเหลื่อมล้ำ |
|---|---|---|---|---|
| หลักสูตร | หลักสูตรยืดหยุ่น สอดคล้องบริบทท้องถิ่น เชื่อมโยงมาตรฐานสากล (Cambridge, ASEAN Framework) และกิจกรรมภาษา–วัฒนธรรม | หลักสูตรสามภาษา (อังกฤษ + ภาษาที่สาม) เชื่อมโยงเศรษฐกิจ สังคม และอาชีพอนาคต (ดิจิทัล, ท่องเที่ยว, โลจิสติกส์) ร่วมกับภาคเอกชนและนานาชาติ | หลักสูตรแกนกลาง EP แห่งชาติ เชื่อมมาตรฐานสากล (CEFR, Cambridge, Global Competency) สนับสนุน EMI และภาษาที่สาม | หลักสูตรดิจิทัลและ Open EP Content ผสานวัฒนธรรม ความคิดสร้างสรรค์ และเทคโนโลยี (VR, สถานการณ์จำลอง) |
| การจัดการเรียนการสอน | โรงเรียนมีอิสระบริหารจัดการทรัพยากร พัฒนาครูและกิจกรรมภาษาอังกฤษ ตอบโจทย์ชุมชนและผู้เรียนที่หลากหลาย ผู้นำยึดหลักความเป็นธรรม | บูรณาการหลายภาษาและการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม ผ่านโครงงาน–ฝึกงานเสมือนจริง พัฒนาทักษะมนุษย์ (คิดเชิงออกแบบ ทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ) ครูเป็นผู้นำการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม ใช้ AI อย่างมีวิจารณญาณ | ความร่วมมือรัฐ–โรงเรียน–ภาคีเครือข่าย โรงเรียนออกแบบการเรียนรู้ตามบริบท ได้รับการสนับสนุนครูไทย/ต่างชาติ พัฒนาครูไทยสู่สมรรถนะสากล โรงเรียนเป็น Global Teaching Hub | บูรณาการเทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรม เรียนรู้ในโลกเสมือนจริง (Metaverse) กิจกรรมตอบสนองสไตล์ผู้เรียนรายบุคคล สื่อสารกับครู/ผู้เชี่ยวชาญต่างชาติ |
| การวัดและประเมินผล | เน้น Assessment for Learning และ Assessment as Learning ใช้แฟ้มสะสมงาน โครงงาน การสังเกต และการสะท้อนตนเอง | ประเมินแบบโครงงานและสมรรถนะ แสดงศักยภาพภาษา ความคิดสร้างสรรค์ และความเข้าใจวัฒนธรรม ใช้ข้อมูลรายบุคคล เพื่อพัฒนา ตนเอง–ข้อเสนอแนะเพื่อน/ครู | Competency-Based Assessment ใช้ AI-Assisted Assessment, Adaptive Online Testing และ EP Credit Bank (Blockchain) | ประเมินสมรรถนะที่เกิดขึ้นจริงผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ ใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูลรายบุคคล (Adaptive Assessment) |
| เทคโนโลยี | ใช้เทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนรู้ และการบริหารจัดการ | ใช้ AI อย่างมีจริยธรรมและเครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้เฉพาะบุคคล | ระบบดิจิทัลระดับชาติ: AI, Adaptive Testing, Blockchain, ระบบข้อมูลและคลังหน่วยกิต | เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือหลัก: VR, AI Analytics, Metaverse, Cloud |
| ความเสมอภาค (Equity) | ทุกคนเข้าถึงโอกาสทางการศึกษาได้อย่างเท่าเทียม | พัฒนาศักยภาพผู้เรียนตามความถนัดและความแตกต่าง | รัฐจัดสรรทรัพยากรและโอกาสอย่างทั่วถึงเป็นระบบ | ลดช่องว่างเมือง–ชนบท ด้วยเทคโนโลยีและทรัพยากรดิจิทัล |
| International Mindedness | เข้าใจความหลากหลายทางวัฒนธรรม สื่อสารและอยู่ร่วมในสังคมโลกได้ | พลเมืองโลกที่มีทักษะข้ามวัฒนธรรม และจิตสำนึกสากลจากประสบการณ์จริง | บูรณาการจิตสำนึกความเป็นสากลในหลักสูตร กิจกรรม และวัฒนธรรมองค์กร | เข้าใจและเคารพความแตกต่างทางวัฒนธรรม สื่อสารและปรับตัวในโลกพหุวัฒนธรรม |

**หมายเหตุ:** ทั้ง 4 ฉากทัศน์มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะสากลและจิตสำนึกความเป็นสากล แต่มีจุดเน้นต่างกัน โดยฉากทัศน์ที่ได้รับการประเมินว่ามีความเหมาะสมและเป็นไปได้สูงสุด คือ "The Human Advantage EP"

จากตารางเปรียบเทียบฉากทัศน์ทั้ง 4 พบว่า ทุกฉากทัศน์ให้ความสำคัญกับการพัฒนาสมรรถนะสากลและจิตสำนึกความเป็นสากลของผู้เรียน แต่มีจุดเน้นแตกต่างกัน โดยฉากทัศน์ EP Opportunity Nation มุ่งเน้นความเสมอภาคทางการศึกษา ขณะที่ The Human Advantage EP ให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะมนุษย์และการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม ส่วน National EP Blueprint เน้นการปฏิรูประบบเชิงนโยบายระดับชาติ และ Bridge the Gap EP มุ่งใช้เทคโนโลยีเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา ทั้งนี้ ฉากทัศน์ The Human Advantage EP ได้รับการประเมินว่ามีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้สูงสุด เนื่องจากสามารถผสมผสานการพัฒนาทักษะภาษา เทคโนโลยี และสมรรถนะมนุษย์ได้อย่างสมดุลและสอดคล้องกับบริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกอนาคต

**ผลการวิจัยระยะที่ 3** ข้อเสนอเชิงนโยบายการบริหารวิชาการโครงการ English Program

จากผลการวิเคราะห์อนาคตและการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง พบว่า ฉากทัศน์ "The Human Advantage EP: ห้องเรียน EP มุ่งผลิตแรงงานคุณภาพสู่การเป็นพลโลก" เป็นฉากทัศน์ที่มีความเหมาะสมสูงสุด ทั้งในเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับบริบทโลก และศักยภาพในการขับเคลื่อนสู่การปฏิบัติจริง

สะท้อนการเปลี่ยนแปลงสำคัญของระบบการศึกษา จากการมุ่งเน้น “ความรู้ทางภาษา” ไปสู่การพัฒนา “ทุนมนุษย์เชิงคุณค่า” ที่สามารถอยู่ร่วมในสังคมพหุวัฒนธรรม และแข่งขันในเศรษฐกิจโลกได้อย่างมีคุณภาพ ด้วยเหตุนี้ ข้อเสนอเชิงนโยบายจึงถูกออกแบบในลักษณะ “เชิงระบบ” ครอบคลุมมิติสำคัญของการบริหารวิชาการ ได้แก่ การพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล โดยกำหนดช่วงเวลาในการดำเนินงานเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะสั้น (1–3 ปี) ระยะกลาง (4–6 ปี) และระยะยาว (7–10 ปี) เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องและสามารถขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่านได้อย่างเป็นขั้นตอน

**1) ด้านการพัฒนาหลักสูตร**

ในระยะสั้น นโยบายควรมุ่งเน้นการปรับหลักสูตร EP ให้มีความยืดหยุ่นและตอบสนองต่อบริบทโลก โดยเน้นการพัฒนาหลักสูตรแบบสามภาษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม ควบคู่กับการพัฒนาหลักสูตรดิจิทัลและการจัดการเรียนรู้แบบ Project-based Learning ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสื่อสารเชิงสร้างสรรค์ นอกจากนี้ ควรมีนโยบายพัฒนาครูไทยให้สามารถจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดการพึ่งพาครูต่างชาติในระยะยาว ในระยะกลาง นโยบายควรมุ่งยกระดับหลักสูตร EP ให้มีความเชื่อมโยงกับมาตรฐานสากล เช่น CEFR หรือกรอบการประเมินระดับนานาชาติ พร้อมทั้งสร้างความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาต่างประเทศในการออกแบบหลักสูตรร่วมกัน และพัฒนาหลักสูตรที่สอดคล้องกับเศรษฐกิจดิจิทัลและอาชีพแห่งอนาคต เช่น STEM Digital Curriculum และ Global Citizenship Education ในระยะยาว ควรพัฒนา EP ให้เป็น “Global EP Hub” ของภูมิภาค โดยเน้นการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระดับนานาชาติ การส่งเสริมงานวิจัยและนวัตกรรมด้านการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ และการผลิตครูที่มีสมรรถนะระดับสากล เพื่อให้ประเทศไทยสามารถเป็นศูนย์กลางการศึกษาภาษาอังกฤษในระดับภูมิภาคอย่างยั่งยืน

**2) ด้านการจัดการเรียนการสอน**

ในระยะสั้น นโยบายควรส่งเสริมการเปลี่ยนผ่านสู่การเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือสำคัญ เช่น การเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ การเชื่อมโยงกับครูและนักเรียนต่างประเทศ และการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรมซึ่งช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายและมีความหมาย ในระยะกลาง นโยบายควรมุ่งพัฒนาการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ โดยเชื่อมโยงการใช้ภาษาอังกฤษกับสถานการณ์จริง เช่น โครงการแลกเปลี่ยนนักเรียนและครู การทำโครงงานร่วมกับองค์กรหรือมหาวิทยาลัยต่างประเทศ และการพัฒนาครูในรูปแบบการสอนข้ามวัฒนธรรมซึ่งสามารถทำหน้าที่เป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ในบริบทสากลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในระยะยาว ควรมุ่งพัฒนา “Global Learning Ecosystem” โดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น AI, Metaverse และ Virtual Learning Environment เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน พร้อมทั้งยกระดับโรงเรียน EP ให้เป็นศูนย์กลางการพัฒนาครูและนวัตกรรมการเรียนรู้ในระดับภูมิภาค

**3) ด้านการวัดและประเมินผล**

ในระยะสั้น นโยบายควรปรับระบบการประเมินจากการวัดผลแบบสรุปผล (Summative Assessment) ไปสู่การประเมินเพื่อพัฒนา (Formative Assessment) โดยใช้เครื่องมือหลากหลาย เช่น Portfolio, Performance Task และการประเมินตามสมรรถนะ พร้อมทั้งนำเทคโนโลยี AI และ Learning Analytics มาใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพผู้เรียนรายบุคคล เพื่อสนับสนุนการออกแบบการเรียนรู้ที่ตรงกับความต้องการ ในระยะกลาง ควรพัฒนาระบบ

การประเมินแบบ Adaptive Assessment ที่สามารถปรับระดับความยากง่ายของข้อสอบตามความสามารถของผู้เรียน และสะท้อนสมรรถนะการสื่อสารภาษาอังกฤษในบริบทจริง รวมถึงการใช้โครงงานและสถานการณ์จำลองเพื่อประเมินทักษะเชิงลึก เช่น การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม ในระยะยาว นโยบายควรมุ่งสู่การประเมินโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น Big Data และ Metaverse เพื่อจำลองสถานการณ์จริงและประเมินสมรรถนะอย่างรอบด้าน รวมถึงการพัฒนาการประเมินคุณค่าของมนุษย์เพื่อวัดคุณลักษณะสำคัญของผู้เรียน เช่น ความร่วมมือ ความรับผิดชอบ และจิตสำนึกความเป็นสากล

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

1. ผลการวิจัยเกี่ยวกับคุณลักษณะจิตสำนึกความเป็นสากลสามารถจำแนกได้เป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ความตระหนักรู้ทางวัฒนธรรม ความคิดแบบสากล ภาษาและการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ และการปรับตัว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Deardorff et al. (2012) ที่มองว่าจิตสำนึกความเป็นสากลเป็นการบูรณาการความเข้าใจและการปฏิสัมพันธ์ข้ามวัฒนธรรมอย่างมีประสิทธิภาพ โดยในมิติของความตระหนักรู้ทางวัฒนธรรม ผู้เรียนมีความเข้าใจและยอมรับความแตกต่างทางวัฒนธรรม ขณะที่ความคิดแบบสากลสะท้อนความสามารถในการเชื่อมโยงประเด็นระดับโลกกับบริบทท้องถิ่น สอดคล้องกับ Barratt et al. (2018) รวมถึงแนวคิดของ Andrew Scott (2023) ที่เน้นการคิดเชิงระบบในบริบทโลกาภิวัตน์ ด้านภาษาและการสื่อสารพบว่าผู้เรียนสามารถใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารข้ามวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Chernoff (2023) สำหรับกรอบแนวคิดการบริหารวิชาการพบว่าประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของศิริพร สระทองหน (2558) โดยด้านการพัฒนาหลักสูตรมีการปรับให้สอดคล้องกับบริบทและความต้องการของผู้เรียน สอดคล้องกับจันทรานี สงวนนาม และกุลฑรี พิกุลแกม (2551) และพรรษมน พินทุสมิต (2560) ด้านการจัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อกลาง สอดคล้องกับชูขวัญ รัตนพิทักษ์ธาดา (2559) และวิมล เดชะ (2559) ส่วนด้านการวัดและประเมินผลมีการใช้เครื่องมือที่หลากหลายและเน้นการประเมินเพื่อพัฒนา สอดคล้องกับพิชัย เสงี่ยมจิตต์ (2542) โดยภาพรวมสะท้อนว่าการพัฒนาจิตสำนึกความเป็นสากลของผู้เรียนในโครงการ English Program จำเป็นต้องอาศัยการบริหารวิชาการที่บูรณาการทั้งสามด้านอย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นพลเมืองโลกที่มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21

2. ผลการวิจัยในมิติของภาพอนาคตการบริหารวิชาการโครงการ English Program ภายใต้แนวคิดจิตสำนึกความเป็นสากลสะท้อนผ่านฉากทัศน์ทั้ง 4 รูปแบบที่มีนัยสำคัญต่อการพัฒนาระบบการศึกษาไทยในอนาคต โดยฉากทัศน์ “EP Opportunity Nation” ชี้ให้เห็นทิศทางการขยายโอกาสทางการศึกษาภาษาอังกฤษอย่างเท่าเทียมผ่านการพัฒนาหลักสูตรแบบ Glocalization ที่ผสานบริบทท้องถิ่นกับมาตรฐานสากล (Andrew Scott, 2023) การกระจายอำนาจทางการบริหารที่เน้นภาวะผู้นำเพื่อความเสมอภาค (Fullan, 2007) และการประเมินเพื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับกรอบ Global Competence ของ OECD (2021) ขณะที่ฉากทัศน์ “The Human Advantage EP” เน้นการพัฒนาทุนมนุษย์ที่เหนือกว่าปัญญาประดิษฐ์ ผ่านหลักสูตรฐานสมรรถนะและความร่วมมือกับภาคส่วนต่าง ๆ (เสาวภา นิสภโกมล, 2558) การจัดการเรียนรู้แบบพหุภาษาและข้ามวัฒนธรรมที่สอดคล้องกับ World Economic Forum (2023) สำหรับฉากทัศน์ “National EP Blueprint” สะท้อนการยกระดับ EP สู่ระบบการศึกษาระดับชาติที่มีโครงสร้างนโยบายชัดเจน โดยเชื่อมโยงหลักสูตรกับมาตรฐานสากล เช่น CEFR และ Global Competence

Framework (Chernoff, 2023) สนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบพหุวัฒนธรรมและเครือข่ายความร่วมมือ (OECD, 2020) และใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ขณะที่ฉากทัศน์ “Bridge the Gap EP” เน้นบทบาทของเทคโนโลยีในการลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา โดยพัฒนาหลักสูตรในรูปแบบระบบนิเวศการเรียนรู้ภาษา (สัตยากร รัตนวิวัลย์, 2563) การจัดการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรม และการประเมินแบบปรับตามผู้เรียนด้วย AI ซึ่งสะท้อนแนวโน้มของการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างความเสมอภาคเชิงคุณภาพ โดยรวมทั้ง 4 ฉากทัศน์สะท้อนทิศทางสำคัญของการบริหารวิชาการ EP ที่ต้องบูรณาการความยืดหยุ่น ความเสมอภาค เทคโนโลยี และการพัฒนาทุนมนุษย์ เพื่อสร้างผู้เรียนที่มีสมรรถนะระดับสากลและจิตสำนึกความเป็นพลโลกในศตวรรษที่ 21

3. ผลการวิจัยด้านข้อเสนอเชิงนโยบายการบริหารวิชาการโครงการ English Program ภายใต้แนวคิดจิตสำนึกความเป็นสากลสะท้อนให้เห็นว่าฉากทัศน์ “The Human Advantage EP” เป็นแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนาระบบการศึกษาไทย โดยข้อเสนอเชิงนโยบายถูกจัดลำดับตามช่วงเวลาเพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านอย่างเป็นระบบ ในด้านการบริหารหลักสูตร พบว่า ห้องเรียน EP มีความยืดหยุ่นและสามารถปรับใช้หลักสูตรให้สอดคล้องกับบริบทท้องถิ่นและมาตรฐานสากลได้ดีกว่าห้องเรียนปกติ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบหลักสูตรแบบปรับตัวและการเรียนรู้เพื่อความเป็นพลโลก (Chernoff, 2023) โดยมีแนวโน้มพัฒนาไปสู่หลักสูตรฐานสมรรถนะการบูรณาการภาษาที่สาม การเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจดิจิทัล และความร่วมมือข้ามพรมแดน (OECD, 2020) อย่างไรก็ตาม ยังมีความเสี่ยงด้านความเหลื่อมล้ำ หากไม่มีการเชื่อมโยงเชิงระบบกับห้องเรียนปกติและการกระจายโอกาสทางการศึกษาอย่างทั่วถึง ในด้านการจัดการเรียนการสอน ห้องเรียน EP มีศักยภาพสูงในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยบูรณาการภาษา เทคโนโลยี และบริบทข้ามวัฒนธรรม สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และการเรียนรู้ในโลกจริง (OECD, 2020; Deardorff, 2006) ทั้งยังมีแนวโน้มพัฒนาไปสู่ระบบนิเวศการเรียนรู้ระดับโลกในระยะยาว ผ่านการใช้ AI การเรียนรู้เสมือนจริง และความร่วมมือระหว่างประเทศ งานวิจัยนี้จึงเสนอว่า EP ในอนาคตไม่ควรเป็นเพียงห้องเรียนภาษาอังกฤษ แต่ควรเป็นระบบพัฒนาทุนมนุษย์ข้ามวัฒนธรรมที่เชื่อมโยงภาษา เทคโนโลยี และคุณค่าความเป็นมนุษย์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะในการทำงานร่วมกับผู้คนที่หลากหลาย มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถดำรงชีวิตในโลกยุคหลังปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีคุณภาพ ขณะที่ห้องเรียนปกติยังอยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่านและมีข้อจำกัดด้านโครงสร้างและทรัพยากร ด้านการวัดและประเมินผล พบว่าห้องเรียน EP มีแนวโน้มพัฒนาไปสู่การประเมินเชิงสมรรถนะและการประเมินเพื่อการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีและข้อมูลรายบุคคลสนับสนุนการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับแนวคิด Assessment for Learning และแนวทางของ OECD (2021) ที่เน้นการวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 ขณะที่ห้องเรียนปกติยังคงเน้นการประเมินแบบสรุปผลเป็นหลัก โดยภาพรวม ข้อเสนอเชิงนโยบายสะท้อนทิศทางสำคัญของการพัฒนาระบบ EP ที่ต้องมุ่งเน้นความยืดหยุ่น การบูรณาการเทคโนโลยี การพัฒนาทุนมนุษย์ และการลดความเหลื่อมล้ำ เพื่อสร้างผู้เรียนที่มีสมรรถนะระดับสากลและจิตสำนึกความเป็นพลโลกอย่างยั่งยืน

**ข้อเสนอแนะ**

การวิจัยเรื่องอนาคตภาพและข้อเสนอเชิงนโยบายการบริหารวิชาการโครงการ English Program เพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกความเป็นสากลมีข้อเสนอแนะสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ การนำผลการวิจัยไปใช้ การวิจัยในอนาคต และข้อเสนอเชิงนโยบายเชิงระบบ ดังนี้

**1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้**

ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่าห้องเรียน English Program (EP) สามารถทำหน้าที่เป็น “พื้นที่นวัตกรรมทางการศึกษา” ที่มีศักยภาพในการยกระดับคุณภาพการศึกษาของระบบโดยรวม หากมีการออกแบบการนำไปใช้อย่างเป็นระบบและคำนึงถึงความเสมอภาคทางการศึกษา ในระดับสถานศึกษา ควรส่งเสริมการนำองค์ประกอบที่ประสบผลสำเร็จจากห้องเรียน EP มาปรับใช้ในห้องเรียนทั่วไป เช่น การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภาษา การเรียนรู้ผ่านโครงงาน และการเชื่อมโยงเนื้อหากับบริบทโลกจริง ทั้งนี้ควรควบคู่กับการพัฒนาระบบการประเมินเพื่อการเรียนรู้ที่เน้นการสะท้อนศักยภาพรายบุคคล และการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรมผ่านกิจกรรมหลากหลายรูปแบบในระดับเขตพื้นที่และหน่วยงานต้นสังกัด ควรออกแบบระบบสนับสนุนเชิงกลยุทธ์ที่เอื้อต่อการขยายผล เช่น การนิเทศและติดตามที่ยืดหยุ่น การพัฒนาครูผ่านรูปแบบ “ครูคู่พัฒนา” ระหว่างครูไทยและครูต่างชาติ เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และนวัตกรรมการสอน รวมถึงการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีและระบบข้อมูลผู้เรียนเพื่อรองรับการจัดการเรียนรู้เฉพาะบุคคล อย่างมีประสิทธิภาพ ในระดับนโยบาย ควรมีการออกแบบนโยบายเชิงบูรณาการที่เชื่อมโยงโครงการ EP เข้ากับระบบการศึกษาหลัก เพื่อลดความเหลื่อมล้ำและป้องกันการเกิดระบบการศึกษาคู่ขนาน โดยควรกำหนดกรอบหลักสูตร EP ที่มีความยืดหยุ่น สามารถปรับใช้ตามบริบทของสถานศึกษาและสอดคล้องกับสมรรถนะสำคัญในศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดเชิงวิพากษ์ การสื่อสารข้ามวัฒนธรรม และจิตสำนึกความเป็นพลโลก พร้อมทั้งพัฒนาระบบการประเมินแห่งชาติที่เน้นสมรรถนะมากกว่าความรู้เชิงเนื้อหา

**2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป**

แม้ว่างานวิจัยนี้จะนำเสนอภาพอนาคตและข้อเสนอเชิงนโยบายที่มีความครอบคลุม แต่ยังมีข้อจำกัดบางประการที่ควรพิจารณาในการวิจัยครั้งต่อไป ประการแรก ควรขยายกลุ่มผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการ Foresight ให้ครอบคลุมมากขึ้น เช่น ผู้แทนจากภาคเอกชน องค์กรระหว่างประเทศ ครูต่างชาติ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อให้ได้มุมมองที่หลากหลายและสะท้อนพลวัตของระบบการศึกษาระดับโลก

ประการที่สอง การวิจัยครั้งนี้มุ่งใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพภายใต้กรอบ Foresight Research เป็นหลัก จึงยังไม่ได้ผสานข้อมูลเชิงปริมาณหรือการวิเคราะห์เชิงสถิติ เพื่อสนับสนุนความแม่นยำในการวิเคราะห์แนวโน้มและปัจจัยขับเคลื่อนอนาคต รวมถึงยังไม่มีการจำลองสถานการณ์เพื่อทดสอบความเป็นไปได้และผลกระทบของฉากทัศน์ในเชิงพลวัต ดังนั้น การศึกษาครั้งต่อไปควรบูรณาการวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและความสมบูรณ์ของผลการวิจัย

ประการที่สาม การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นบริบทของการบริหารวิชาการโครงการ EP ในระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทยเป็นสำคัญ จึงอาจยังไม่ครอบคลุมปัจจัยระดับมหภาคในระยะยาว เช่น การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ โครงสร้างเศรษฐกิจโลก การเคลื่อนย้ายแรงงานระหว่างประเทศ และพลวัตทางสังคมวัฒนธรรมระดับโลก ซึ่งล้วนส่งผลต่อทิศทางการพัฒนาการศึกษาและบทบาทของโครงการ EP ในอนาคต การบูรณาการข้อมูลและแนวโน้มระดับนานาชาติจะช่วยให้การคาดการณ์อนาคตมีความครอบคลุม และสามารถนำไปใช้กำหนดนโยบายเชิงกลยุทธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

**การอ้างอิงและบรรณาณุกรม**

กุลฑรี พิกุลแกม. (2551). *การบริหารงานวิชาการที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียนในสถานศึกษา ขั้นพื้นฐาน สังกัดสานักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 2*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.

จันทรานี สงวนนาม. (2551). *ทฤษฎีและแนวปฏิบัติในการบริหารสถานศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพมหานคร บริษัท บุ๊คพอยท์ จำกัด.

ชูขวัญ รัตนพิทักษ์ธาดา. (2559). *กลยุทธ์การบริหารวิชาการตามแนวคิดการเรียนรู้แบบบูรณาการเนื้อหากับภาษาและสมรรถนะทางภาษาอังกฤษของนักเรียนมัธยมศึกษา.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต), สาขาวิชาบริหารการศึกษา ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรมหาวิทยาลัย.

พรรษมน พินทุสมิต. (2560). *การปฏิบัติงานด้านการบริหารวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษา ระดับประถมศึกษาในจังหวัดปทุมธานี.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

พิชัย เสงี่ยมจิตต์. (2542). *การบริหารงานเฉพาะด้านในสถาบันการศึกษา.* อุบลราชธานี: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.

วิมล เดชะ. (2559). *การบริหารงานวิชาการของผู้บริหารโรงเรียนดีประจำตำบล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล.* (สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

ศิริพร สระทองหน. (2558). *แนวทางการบริหารงานวิชาการในสถานศึกษาขนาดเล็กตามความคิดเห็นของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 4.* การค้นคว้าอิสระมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.

สัตยากร รัตนวิวัลย์. (2563). *อนาคตภาพหลักสูตรภาษาอังกฤษของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครในทศวรรษหน้า* (พ.ศ.2563-2572)

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). *ยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

เสาวภา นิส.ภโกมล. (2558). *กลยุทธ์การบริหารงานวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการพัฒนา พลเมืองคุณภาพ.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาบริหารการศึกษาภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา. คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุภชัย สมพานิช. (2561). *การประเมินคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโครงการ English Program โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา.

Andrew Scott. (2023). *Interpreting International Mindedness in Dutch State-funded International Schools*: an educational leadership perspective.

Barratt Hacking, E, Bullock, K & Martin, S (2018). *International Mindedness in Practice: The Evidence from International Baccalaureate Schools,* Journal of Research in International Education, 2018, Vol. 17(1) 3 –16.

Chernoff, K. (2023). An overview of systematic reviews: International mindedness as a component of the IB Diploma Programme's expansion. Journal of Research in International Education. https://doi.org/10.1177/14752409231216651

Deardorff, D.K. (2006). *Identification and assessment of intercultural competence*. Journal of Studies in International Education, 10(3).

Deardorff et al. (2012). *Intercultural competence: An emerging focus in international higher education*, The SAGE Handbook of International Higher Education p. 4.

Fullan, M. (2007). *The New Meaning of Educational Change*. Teachers College Press.

Khamkhien, A. (2010). Thai learners' English pronunciation competence: Lesson learned from word stress assignment. Journal of Language Teaching and Research, 1(6), 757–764.

Miles, I. (2003). *Foresight in a rapidly changing world*. Science and Public Policy, 30(1), 3–9

OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/education/2030-project.

OECD. (2020). *Curriculum Reform: Making Curriculum Relevant for 21st Century Learners*.

OECD. (2021). *Future of Education and Skills 2030: Assessment and Measurement*.

Singh, M. & Qi, J. (2013). Global perspectives on recognising and rewarding the international mindset. Cambridge Journal of Education.

UNESCO. (2015). *Global citizenship education: Topics and learning objectives*. UNESCO Publishing. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232993

Voros, J. (2003). *A generic foresight process framework*. foresight, 5(3), 10-21.

World Economic Forum. (2020). *The future of jobs report 2020*. https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020.

# การจัดการเรียนรู้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมในรายวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Learning Management Using Design Thinking Integrated with Gamification to Enhance Creativity and Innovation in the Computing Science Course for Mattayom 3

**ระธีพร บุญเสม**
โรงเรียนตากพิทยาคม
**Corresponding Author:** rateepond.b@tps.ac.th

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมิฟิเคชัน และ 2) ศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบดังกล่าวในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนตากพิทยาคม จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้วิธีการจับสลากจากประชากรที่มีผลการวัดก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อเกมอินเตอร์แอคทีฟ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินสมรรถนะการสร้างสรรค์นวัตกรรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพนวัตกรรม (E1/E2) การทดสอบทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ

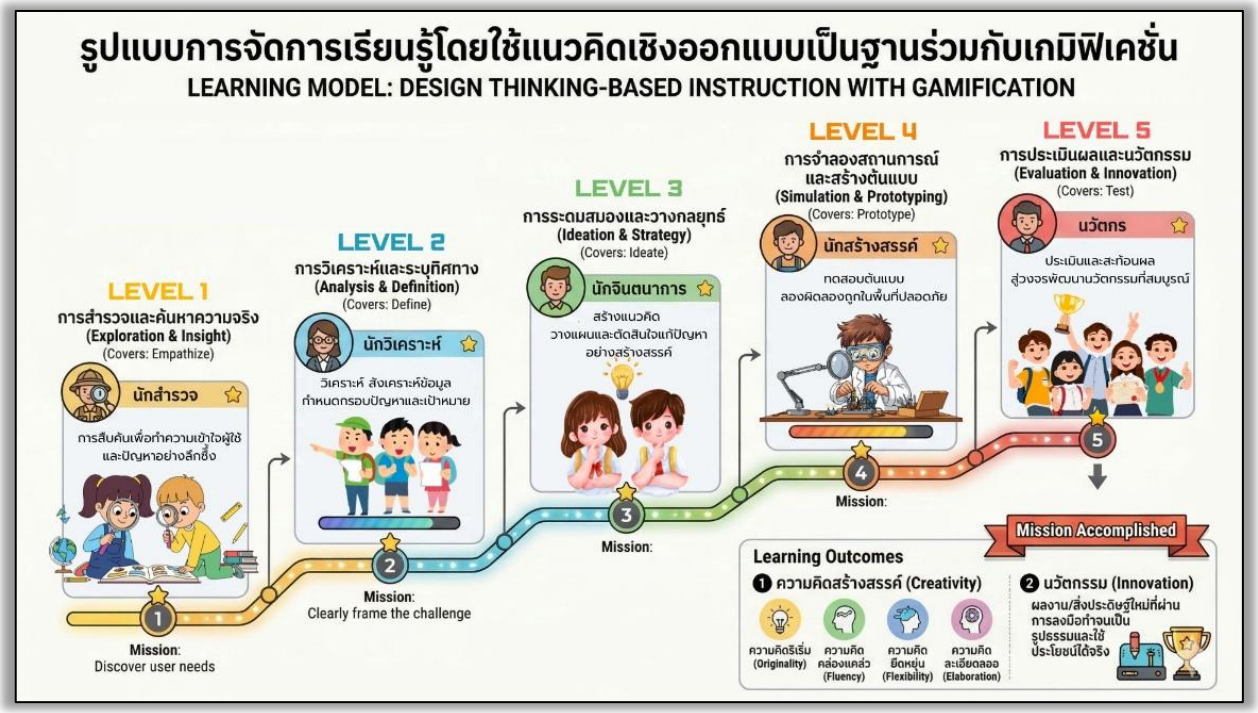
ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.57, S.D. = 0.70) และมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ โดยมีประสิทธิภาพภาคสนาม (E1/E2) เท่ากับ 86.70/82.58 2) ด้านประสิทธิผล พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\overline{X}$ = 16.90) สูงกว่าก่อนเรียน ($\overline{X}$ =11.75) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 26.02) นอกจากนี้ การวัดความคิดสร้างสรรค์แบบอนุกรมเวลา 4 ครั้ง แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะด้านความคิดริเริ่ม ขณะที่สมรรถนะการสร้างสรรค์นวัตกรรมมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 72.50 อยู่ในระดับดี และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.44, S.D. = 0.12)

**คำสำคัญ :** การจัดการเรียนรู้, แนวคิดเชิงออกแบบ, เกมิฟิเคชัน. ความคิดสร้างสรรค์, นวัตกรรม

**บทนำ**

ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ได้กำหนดวิสัยทัศน์ในการขับเคลื่อนประเทศสู่โมเดล "ประเทศไทย 4.0" ซึ่งเป็นระบบเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม โดยมีกลไกสำคัญที่สุดในการบรรลุเป้าหมาย ดังกล่าวคือการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ส่งผลต่อการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) ซึ่งเน้นทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เปลี่ยนบทบาทผู้เรียน จากผู้รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาและสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาไปสู่การเป็น "นวัตกร" (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ ซึ่งมีเป้าหมายหลัก ให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน และสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันหรือโครงงานเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างสร้างสรรค์ (คู่มือการใช้หลักสูตรสาระเทคโนโลยี, 2560) อย่างไรก็ตาม แม้เป้าหมายของหลักสูตรจะมุ่งเน้นกระบวนการคิดแก้ปัญหา แต่ในทางปฏิบัติกลับพบว่าการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่มักให้ความสำคัญกับ "ผลลัพธ์" มากกว่า "กระบวนการ" ทำให้ปิดกั้นอิสระทางความคิด ปัญหาดังกล่าวยังสะท้อนชัดเจนในผลการประเมิน PISA ปี ที่ผู้เรียนไทยมีคะแนนด้านการคิด แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2564 ผู้วิจัยพบปรากฏการณ์ความแตกต่าง ระหว่างบุคคลที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนานวัตกรรม ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนผลสัมฤทธิ์สูงมักเผชิญ "ภาวะกับดักความสมบูรณ์แบบ" จนไม่กล้าคิดนอกกรอบ กลุ่มผู้เรียนระดับปานกลางมีความยืดหยุ่นทางความคิดแต่ขาดความรู้เชิงลึกทางเทคโนโลยี และกลุ่มผู้เรียนผลสัมฤทธิ์ต่ำมีจินตนาการอิสระแต่ขาดความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนด ซึ่งชี้ให้เห็นว่าอุปสรรคที่แท้จริงไม่ใช่การขาดความรู้ แต่เป็นทัศนคติต่อความล้มเหลวและการขาดกระบวนการคิดที่เป็นระบบ

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงตระหนักถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถสร้าง "พื้นที่ปลอดภัย" ที่อนุญาตให้ผู้เรียนล้มเหลวและเรียนรู้จากความผิดพลาดได้ โดยนำ "แนวคิดเชิงออกแบบ" ซึ่งเป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่เน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลาง (พันธ์ยุทธ น้อยพินิจ และคณะ, 2562; ไปรมา อิศรเสนา ณ อยุธยา และชูจิต ตรีรัตนพพันธ์, 2560) มาใช้เป็นกรอบโครงสร้าง เพื่อบ่มเพาะให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้งและระดมสมองอย่างเป็นระบบ แต่เนื่องจากกระบวนการดังกล่าวมีความซับซ้อน ผู้วิจัยจึงได้บูรณาการแนวคิด "เกมิฟิเคชัน" (Gamification) เข้ามาเป็นกลไกขับเคลื่อนแรงจูงใจ ผ่านการสะสมคะแนน และเลเวล เพื่อเปลี่ยนความท้าทายให้เป็นความสนุกสนาน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์กระบวนการทั้งสองเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็น 5 ระดับความก้าวหน้า ได้แก่ **Level 1** การสำรวจและค้นหาความจริง **Level 2** การวิเคราะห์และระบุทิศทาง **Level 3** การระดมสมองและวางกลยุทธ์ **Level 4** การจำลองสถานการณ์และสร้างต้นแบบ และ **Level 5** การประเมินผลและนวัตกรรม




จะเห็นได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมมิฟิเคชันนี้เป็นนวัตกรรมการสอนที่สำคัญในการช่วยปลดล็อกความกลัวของผู้เรียน ส่งเสริมกระบวนการทำงานร่วมกัน และยกระดับขีดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ให้ผู้เรียนเติบโตเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพและพร้อมรับมือกับความท้าทายในยุคดิจิทัลได้อย่างแท้จริง

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมมิฟิเคชัน
2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่รองรับการวิจัย

1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยมที่พัฒนาโดย Piaget (1973) และ Vygotsky (1978) เป็นรากฐานสำคัญของงานวิจัยนี้ โดยเน้นว่าผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์และการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม Papert (1980) ได้ต่อยอดแนวคิดนี้ไปสู่ทฤษฎี Constructionism ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการสร้างสิ่งที่มีความหมายและแบ่งปันกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบและการพัฒนานวัตกรรม

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบประสบการณ์ (Experiential Learning) Kolb (1984) เสนอทฤษฎีการเรียนรู้แบบประสบการณ์ที่ประกอบด้วยวงจร 4 ขั้นตอน ได้แก่ การมีประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience) การสังเกตและไตร่ตรอง (Reflective Observation) การสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization) และการทดลองปฏิบัติ (Active Experimentation) ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่เน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์และการทดลอง

1.3 ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) Bonwell & Eison (1991) นิยามการเรียนรู้เชิงรุกว่าเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในกิจกรรมการเรียนรู้ มากกว่าการเป็นผู้รับความรู้อย่างเดียว การเรียนรู้แบบนี้ส่งเสริมการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking) เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการพัฒนานวัตกรรม (Fink, 2013)

2. แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) กระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่เน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย Stanford d.school และ IDEO ในช่วงทศวรรษที่ 1990 โดยมีกระบวนการ 5 ขั้นตอนสำคัญ (Brown, 2008; IDEO.org, 2015) ได้แก่

2.1 การเข้าใจอย่างลึกซึ้ง (Empathize) เป็นขั้นตอนแรกที่มุ่งเน้นการทำความเข้าใจผู้ใช้และปัญหาอย่างลึกซึ้ง ผ่านการสังเกต การสัมภาษณ์ และการเอาใจเขามาใส่ใจเรา Kouprie & Visser (2009) กล่าวว่า การเข้าใจอย่างลึกซึ้งช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถมองเห็นปัญหาผ่านมุมมองของผู้ใช้ ทำให้เกิดการออกแบบที่ตอบสนองต่อความต้องการอย่างแท้จริง ในบริบทการศึกษา การเข้าใจอย่างลึกซึ้งช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะการสังเกต การตั้งคำถาม และการรับฟัง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนานวัตกรรมที่มีคุณค่า

2.2 การนิยามปัญหา (Define) เป็นการสังเคราะห์ข้อมูลจากขั้นตอนแรกเพื่อระบุปัญหาที่แท้จริง Dam & Siang (2020) อธิบายว่า การนิยามปัญหาที่ชัดเจนจะช่วยกำหนดทิศทางในการหาแนวทางแก้ไข ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูล การจัดหมวดหมู่ และการสร้างประโยคปัญหา (Problem Statement) ที่นำไปสู่การออกแบบในการศึกษา ขั้นตอนนี้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการสังเคราะห์ข้อมูลของผู้เรียน (Henriksen et al., 2017)

2.3 การระดมความคิด (Ideate) เป็นขั้นตอนของการสร้างแนวคิดที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหาที่ได้นิยามไว้โดยไม่มีการตัดสินหรือประเมินแนวคิดในเบื้องต้น Kelley & Kelley (2013) เสนอว่า การระดมความคิดที่มีประสิทธิภาพควรส่งเสริมปริมาณความคิด เน้นการต่อยอดแนวคิดของผู้อื่น และสนับสนุนความคิดที่แปลกใหม่ ขั้นตอนนี้ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การคิดนอกกรอบ และการทำงานร่วมกันของผู้เรียน

2.4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) เป็นการสร้างตัวแทนที่จับต้องได้ของแนวคิดที่เลือก เพื่อให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบและให้ข้อเสนอแนะได้ Meinel & Leifer (2010) กล่าวว่า การสร้างต้นแบบช่วยให้แนวคิดที่เป็นนามธรรมกลายเป็นรูปธรรม ทำให้สามารถทดสอบและปรับปรุงได้ก่อนการนำไปใช้จริง ขั้นตอนนี้สนับสนุนการเรียนรู้แบบลงมือทำ (Learning by Doing) ตามแนวคิดของ Dewey (1938) และส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

2.5 การทดสอบ (Test) เป็นการนำต้นแบบไปทดลองใช้กับผู้ใช้เป้าหมาย เพื่อรับข้อเสนอแนะและปรับปรุง Plattner et al. (2011) อธิบายว่า การทดสอบไม่ใช่ขั้นตอนสุดท้าย แต่เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการวนซ้ำ (Iterative Process) ที่นำไปสู่การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในบริบทการศึกษา ขั้นตอนนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการรับฟังข้อติชม การปรับปรุงงาน และการยอมรับความล้มเหลวเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้

ถือได้ว่าแนวคิดเชิงออกแบบเป็นแกนหลักในการฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นตอน แนวคิดนี้สนับสนุนให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้งผ่านการสำรวจและเน้นการคิดซ้ำเพื่อปรับปรุงผลงานให้ตอบโจทย์การใช้งานจริง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการสร้างสรรค์นวัตกรรม

3. เกมิฟิเคชัน (Gamification) เกมิฟิเคชันไม่ใช่การเล่นเกมเพื่อความบันเทิงเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการใช้กลไกของเกม สุนทรียภาพและการคิดแบบเกมเพื่อสร้างความผูกพัน จูงใจให้เกิดการปฏิบัติ ส่งเสริมการเรียนรู้และแก้ปัญหาเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและสร้างแรงจูงใจ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องท้าทาย

เหมือนกับการพิชิตด่านต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากใช้งานหรืออยากเรียนรู้มากขึ้นโดยใช้หลักจิตวิทยา จากสังเคราะห์ทำให้เห็นว่าองค์ประกอบและกลไกของเกมิฟิเคชันที่นิยมนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้มี 6 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ (1) กติกา ข้อตกลงที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามเพื่อความเรียบร้อยและยุติธรรม (2) เป้าหมาย สิ่งที่ต้องทำให้สำเร็จ เพื่อสร้างความท้าทายและบอกทิศทางการเรียนรู้ (3) คะแนน สิ่งที่ใช้วัดความสำเร็จและผลตอบแทนในระดับพื้นฐาน (4) ระดับชั้น การแสดงความก้าวหน้าและการปลดล็อกภารกิจที่ยากขึ้น (5) เหรียญตรา สัญลักษณ์แทนความสำเร็จหรือความชำนาญเฉพาะด้าน (6) ผลสะท้อนกลับ การแจ้งผลการกระทำทันทีเพื่อให้ผู้เรียนปรับปรุงตนเอง

3.1 แรงจูงใจในการใช้เกมเพื่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย (1) แรงจูงใจภายนอก เช่น คะแนนเหรียญตรา รางวัลและการจัดอันดับในเกม (2) แรงจูงใจภายใน ความรู้สึกเป็นอิสระ ความรู้สึกเก่งและรอบรู้ ความอยากรู้อยากเห็น และความภาคภูมิใจในความสำเร็จ

3.2 การบูรณาการเกมิฟิเคชันร่วมกับแนวคิดอื่น ๆ เกมิฟิเคชันสามารถทำงานร่วมกับแนวคิดการศึกษาสำคัญๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น (1) แนวคิดเชิงออกแบบ โดยใช้เกมิฟิเคชันเป็นกลไกขับเคลื่อนการแก้ปัญหาในแต่ละด่าน (2) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมที่สนุกท้าทาย (3) ห้องเรียนกลับด้าน ใช้ระบบสะสมแต้มและด่านต่างๆ เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนออนไลน์มาก่อนเข้าชั้นเรียน สำหรับความแตกต่างระหว่าง Gamification และ Game-Based Learning คือ การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน คือการนำ "ตัวเกม" มาใช้สอน โดยเนื้อหาความรู้อยู่ภายในเกมนั้น ส่วน Gamification คือการนำ "องค์ประกอบของเกม" มาใช้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่เกม เพื่อจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาปกติ นอกจากนี้ยังมีการนำ เกมอินเตอร์แอคทีฟ มาเป็นเครื่องมือหรือสื่อกลางที่ใช้ประกอบกระบวนการเกมิฟิเคชัน มักนำมาใช้กับการจำลองสถานการณ์ เช่น การใช้เกมจำลองในขั้น Prototype เพื่อให้นักเรียนทดสอบแนวคิดก่อนสร้างชิ้นงานจริง รวมถึงการนำมาร่วมกับสื่อดิจิทัลเสริมการคิด แพลตฟอร์ม Scratch หรือสถานการณ์จำลองออนไลน์เพื่อฝึกทักษะการตัดสินใจ

จะเห็นได้ว่า Gamification เปรียบเสมือนกลไกสร้างแรงจูงใจ และความผูกพันในการเรียนรู้โดยนำองค์ประกอบของเกม เช่น คะแนน ระดับขั้น เหรียญตราและภารกิจ มาใช้เปลี่ยนสถานะของผู้เรียนให้เป็น "ผู้เล่น" ทฤษฎีนี้อาศัยหลักการเสริมแรงตามแนวคิดของ Skinner และลำดับขั้นความต้องการของ Maslow เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามพิชิตความท้าทายในแต่ละระดับความก้าวหน้า และสร้างสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยต่อความล้มเหลวผ่านระบบจำลอง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนกล้าลองผิดลองถูก

4. แนวคิดความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม

4.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ คือกระบวนการทางสมองหรือความสามารถทางปัญญาที่คิดในลักษณะ อเนกนัย เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ให้ดีขึ้นเป็นความสามารถในการผสมผสานความรู้และประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกันจนเกิดเป็นสิ่งแปลกใหม่ที่มีคุณค่าและนำไปใช้ประโยชน์ได้ ความคิดสร้างสรรค์ถือเป็น "จุดเริ่มต้น" ของการพัฒนานวัตกรรม มีองค์ประกอบอ้างอิงตามแนวคิดของ Guilford และ Torrance ประกอบด้วย 4 ด้านหลัก คือ (1) ความคิดริเริ่ม คิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดา (2) ความคิดคล่องแคล่ว ผลิตแนวคิดได้จำนวนมากในเวลาที่จำกัด (3) ความคิดยืดหยุ่น ปรับเปลี่ยนแนวคิดได้หลายทิศทางหรือหลายประเภท และ (4) ความคิดละเอียดลออ การตกแต่งหรือขยายความเพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนและสมบูรณ์

4.2 ความหมายของนวัตกรรม รากศัพท์มาจากภาษาลาติน "Innovare" หมายถึงการทำสิ่งใหม่ขึ้นมา หมายถึงผลผลิต กระบวนการ วิธีการ หรือบริการใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาให้เกิดผลในเชิงบวก มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจและสังคม นวัตกรรมคือการนำความคิดสร้างสรรค์มา "ทำให้เป็นจริง" และใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมมีองค์ประกอบ 3 มิติหลัก ตามทฤษฎีของ Besemer และคณะ ประกอบด้วย (1) ความแปลกใหม่ มีความใหม่ในวัสดุ กระบวนการ หรือแนวคิด (2) การแก้ปัญหา สามารถตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า (3) ความประณีตและการสังเคราะห์ มีความสวยงาม สมบูรณ์ มีระเบียบ และแสดงถึงความตั้งใจในการผลิต

4.3 การประเมินความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม

(1) วิธีการประเมิน สามารถใช้ทั้งการประเมินตามสภาพจริง การประเมินผลผลิต การสังเกตพฤติกรรม และการรายงานตนเอง

(2) เครื่องมือการประเมิน ที่นิยมใช้คือ เกณฑ์รูบริคส์ (Scoring Rubrics) ทั้งแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สะท้อนคุณภาพงานอย่างชัดเจน

(3) เทคนิคการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นการให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ ร่วมกันตัดสินคุณภาพความสร้างสรรค์ของผลงาน

(4) กรอบการประเมินพหุมิติ การประเมินที่ครอบคลุมทั้งด้านคุณลักษณะบุคคล (ภูมิหลัง) กระบวนการการทำงาน (ความก้าวหน้า/แรงจูงใจ) และผลผลิตสุดท้าย (ความสำเร็จ/นวัตกรรม)

## วิธีดำเนินการวิจัย

**ระยะที่ 1 พัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมิฟิเคชัน**

**1.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหา และความต้องการ สำหรับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมิฟิเคชัน**

**ประชากร** ผู้ที่เรียนวิชาวิทยาการคำนวณ ม.3 กับผู้สอน ในปีการศึกษา 2567 จำนวน 200 คน

**ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ** ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ ทั้งหมดจำนวน 7 คน

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

(1) แบบวิเคราะห์เอกสาร สำหรับวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สาระเทคโนโลยี) มาตรฐานตัวชี้วัดชั้นปี (ว 4.2 ม.3) แนวคิด Design Thinking องค์ประกอบของ Gamification และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม

(2) แบบสัมภาษณ์ สำหรับสัมภาษณ์ครูผู้สอน โดยใช้แนวคำถามตามกรอบองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ครอบคลุมประเด็นสภาพการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน ปัญหาที่พบในการสอนโครงงาน/นวัตกรรม และความต้องการสื่อการสอนประเภทเกม

(3) แบบสอบถาม สำหรับสอบถามนักเรียน เกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอน ความสนใจในเกมอินเตอร์แอคทีฟ และพฤติกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

(1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการสร้างเครื่องมือ และบริบทที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม เกมมิฟิเคชัน

(2) กำหนดประเด็นข้อคำถามให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์และนิยามศัพท์เฉพาะ

(3) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นำร่างเครื่องมือเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 **พบว่า แบบสอบถาม มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.50 จำนวน 21 ข้อ**

(4) นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค โดยควรมีค่าความเชื่อมั่น ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป **พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม มีค่าเท่ากับ 0.88**

(5) ปรับปรุงเครื่องมือให้สมบูรณ์พร้อมนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลจริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

(1) ชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัยและดำเนินการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญตามนัดหมาย จดบันทึก/บันทึกเสียง (ขออนุญาตก่อนบันทึก) จากครูผู้สอนรายวิชาวิทยาการคำนวณและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน

(2) ดำเนินการแจกแบบสอบถามให้กับผู้เรียนผ่านระบบออนไลน์จากผู้ที่เรียนวิชาวิทยาการคำนวณ ม.3 กับผู้สอน ในปีการศึกษา 2567 จำนวน 200 คน ตามวันและเวลาที่กำหนด

(3) รวบรวมแบบสอบถามคืนและตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

(1) ข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยใช้การหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) เพื่อแปลความหมายระดับสภาพปัญหาและความต้องการ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อดูการกระจายของความคิดเห็น โดยเกณฑ์การแปลความหมายทั้งหมด 5 ระดับ จากน้อยที่สุดไปจนถึงมากที่สุด

(2) ข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบสัมภาษณ์/วิเคราะห์เอกสาร ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาจัดหมวดหมู่ประเด็นสำคัญ และสรุปผลในรูปแบบความเรียง เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการ

(3) การจัดลำดับความสำคัญ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหาและความต้องการในการพัฒนานวัตกรรม

**1.2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมิฟิเคชัน** เป็นการนำผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาและแนวคิดทฤษฎีมากำหนดเป็นร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้และพัฒนาสื่อเกม และการตรวจสอบแบบหลายวิธีโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วยการประเมินเชิงปริมาณ การให้ข้อเสนอแนะเชิงคุณภาพ และการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อยืนยันความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบรูปแบบ

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่มีประสบการณ์สอนไม่ต่ำกว่า 10 ปี มีวุฒิทางการศึกษาที่ตรงหรือสัมพันธ์ โดยสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท มีตำแหน่งทางวิชาการตั้งแต่ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขึ้นไป หรือมีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษขึ้นไป เป็นวิทยากรหรือให้บริการทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

กับงานด้านการศึกษา สื่อและเทคโนโลยีตลอดจนการวัดและประเมินผลการศึกษาเพื่อทำการสนทนากลุ่มและสัมภาษณ์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบและคุณภาพของสื่อเกม

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ประกอบด้วย

**นวัตกรรม**

(1) ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย คู่มือการใช้รูปแบบ, แผนการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการแนวคิด Design Thinking ร่วมกับ Gamification

(2) สื่อเกมอินเตอร์แอคทีฟ ระบบเกมหรือแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อหลักในการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยกลไกเกม

(3) แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน **18 คาบ ตลอดระยะเวลา 20 สัปดาห์** โดยมีสัปดาห์สอบกลางภาคและปลายภาคแทรกอยู่ในช่วงเวลาดังกล่าว

**เครื่องมือสำหรับตรวจสอบคุณภาพ**

(1) แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินองค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนรู้และการวัดผล

(2) แบบประเมินคุณภาพสื่อเกมอินเตอร์แอคทีฟ สำหรับประเมินด้านเทคนิค การใช้งานและความสวยงามของเกม

(3) แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบของแผนการสอน

**การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ**

(1) การร่างรูปแบบ โดยนำผลวิเคราะห์จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหา และความต้องการสำหรับการพัฒนารูปแบบมากำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เช่น บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้สอน ขั้นตอนกิจกรรม ระบบสังคมในเกม

(2) การสร้างเครื่องมือประกอบ ได้แก่ (2.1) แผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์สาระสำคัญ และกิจกรรมที่สอดคล้องกับขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (2.2) เกมอินเตอร์แอคทีฟ ออกแบบ Storyboard กลไกเกม (Points, Badges, Leaderboards) และพัฒนาระบบเกม

(3) นำร่างรูปแบบ แผนการสอนและสื่อเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสมสอดคล้อง จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข พบว่า แบบประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.26, S.D. = 0.32)

**การเก็บรวมรวมข้อมูล**

(1) นำผลการวิเคราะห์จากขั้นตอนที่ 1 มาร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอน Design Thinking ผสมผสานกลไก Gamification และออกแบบ Storyboard ของเกมอินเตอร์แอคทีฟ

(2) เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาและความถูกต้อง และนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความเหมาะสม

(3) นำรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมแล้ว มาหาค่าเฉลี่ย ( $\overline{X}$ ) เพื่อพิจารณาระดับความเหมาะสม และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

(4) จัดทำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมิฟิเคชัน เพื่อนำไปศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนต่อไป

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

(1) การหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยเกณฑ์การยอมรับคือ ค่าเฉลี่ยควรอยู่ในระดับมากขึ้นไป

(2) การวิเคราะห์เนื้อหา โดยนำข้อเสนอแนะเชิงคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ มาสังเคราะห์เพื่อปรับปรุงรูปแบบและเกมให้สมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองนำร่อง (Pilot Study) ในขั้นตอนต่อไป

**1.3 การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมิฟิเคชัน ไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนกลุ่มเล็กเพื่อหาประสิทธิภาพเบื้องต้น**

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง** สำหรับการทดลองใช้ (Try-out Group) สำหรับหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ **ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลองจริง** ในระยะที่ 2 ประกอบด้วย

- การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นักเรียนจำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลาง อ่อน)
- การทดสอบแบบกลุ่มเล็ก นักเรียนจำนวน 9 คน (เก่ง 3, ปานกลาง 3, อ่อน 3)
- การทดสอบภาคสนาม นักเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน (จำนวน 30 คน)

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

(1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้และเกมอินเตอร์แอคทีฟ ที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว

(2) แบบฝึกหัด/ภารกิจในเกม ระหว่างเรียน สำหรับเก็บคะแนนกระบวนการ (E1)

(3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ สำหรับเก็บคะแนนผลลัพธ์ (E2)

**1.3.1 การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์**

(1) ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดของบลูม

(2) จัดทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา ตัวชี้วัด และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดสัดส่วนความสำคัญและจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 40 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริงในแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ

(4) เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ถ้าข้อคำถามใดมีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.50 ข้อคำถามนั้น ถูกตัดทิ้งหรือนำมาปรับปรุงแก้ไข ข้อสอบมีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 คัดเลือกไว้ใช้ได้ (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, น. 164)

(5) นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, น. 164) เลือกข้อสอบค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60-1.00 ขึ้นไป **พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60-1.00 จำนวน 38 ข้อ**

(6) นำแบบทดสอบไปหาคุณภาพ โดยนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยเรียนวิชาวิทยาการคำนวณแล้วในปีการศึกษา 2566 จำนวน 40 คน โดยคละความสามารถของผู้เรียน ประกอบด้วย กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ในสัดส่วนที่เท่ากัน

(7) นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ซึ่งจะต้องอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้วิธีของ Brennan โดยใช้เกณฑ์ของค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539, น.210 อ้างถึงใน ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, น. 171) พบว่า **มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.14 – 0.86 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.19 - 0.86 คัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ**

(8) นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ จากผลการทดสอบครั้งเดียวโดยวิธีของโลเวต (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, น.171) ซึ่งแบบทดสอบต้องมีค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป **พบว่า ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเท่ากับ 0.92**

**1.3.2 การสร้างและหาคุณภาพของวัดความคิดสร้างสรรค์**

ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการคิดสิ่งใหม่ๆ ซึ่งมักอิงตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

**รูปแบบเครื่องมือ** มีทั้งแบบปฏิบัติ (เช่น วาดภาพต่อเติม), แบบเขียนตอบ (เช่น การตั้งคำถาม, การคาดเดาสาเหตุ) ได้แก่ (1) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ เป็นข้อสอบคู่ขนาน 4 ชุด เพื่อดำเนินการวัดพัฒนาการตาม time series (2) แบบประเมินผลงาน rubric

**การหาคุณภาพ** โดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ **พบว่าวัดความคิดสร้างสรรค์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60-1.00 จำนวน 4 ชุดคำถาม**

**1.3.3 การสร้างและหาคุณภาพของแบบประเมินนวัตกรรม**

ใช้สำหรับประเมินผลงาน ชิ้นงาน หรือผลิตภัณฑ์ที่ผู้เรียนสร้างสรรค์ขึ้น โดยเน้นประเมินคุณภาพ ความแปลกใหม่ และการนำไปใช้ประโยชน์

**ลักษณะเครื่องมือ** แบบประเมินนวัตกรรมแบบรูบริคส์ (Rubrics)

**เกณฑ์การประเมิน คือ** (1) ด้านความแปลกใหม่ เป็นสิ่งใหม่ มีเอกลักษณ์ ไม่ซ้ำใคร (2) ด้านการแก้ปัญหา แก้ไขปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ มีกระบวนการพัฒนาที่ชัดเจน (3) ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ สามารถนำไปใช้งานได้จริง มีความคุ้มค่า (4) ด้านการออกแบบ/ความประณีต ความสวยงาม ความเข้าใจง่าย ความถูกต้องตามหลักการ

**การหาคุณภาพ** โดยการหาค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ **พบว่า** แบบประเมินนวัตกรรมแบบรูบริคส์ **มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60-1.00 จำนวน 16 ข้อ**

**การเก็บรวมรวมข้อมูล**

(1) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มทดลองกลุ่มเล็กตามขั้นตอนของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

(2) สังเกตพฤติกรรมการเล่นเกม การใช้งานระบบ และจดบันทึกปัญหาที่พบ

(3) เก็บรวบรวมคะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน (E1) และคะแนนสอบหลังเรียน (E2)

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

(1) หาประสิทธิภาพของรูปแบบ (E1/E2) เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 โดยที่

**E1** คำนวณจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้ระหว่างเรียน

**E2** คำนวณจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน

(2) วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อนำข้อบกพร่องจากการสังเกตและสัมภาษณ์นักเรียนมาปรับปรุงรูปแบบและเกมให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริงในระยะที่ 2

**ระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมิฟิเคชัน โดยมีรายละเอียดดังนี้**

2.1 ศึกษาพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้

2.2 ประเมินสมรรถนะการสร้างสรรค์นวัตกรรมของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.3 การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน

แบบแผนการวิจัย โดยผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบอนุกรมเวลา มีรายละเอียด ดังนี้

แบบแผนการทดลองแบบอนุกรมเวลา (One-Group Time Series Design) ใช้สำหรับการศึกษาพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ที่มีการวัดซ้ำหลายครั้งระหว่างการจัดการเรียนรู้มีลักษณะดังตาราง

**ตารางแสดงแบบแผนการวิจัย แบบ One-Group Time Series Design**

| กลุ่มทดลอง | การวัดครั้งที่ 1 | การวัดครั้งที่ 2 | การทดลอง | การวัดครั้งที่ 3 | การวัดครั้งที่ 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| E | $O_1$ | $O_2$ | X | $O_3$ | $O_4$ |

X คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้

O1 คือ การวัดระดับความคิดสร้างสรรค์ครั้งที่ 1 สัปดาห์ที่1 ก่อนเริ่มเรียน

O2 คือ การวัดระดับความคิดสร้างสรรค์ครั้งที่ 2 สัปดาห์ที่ 10 วัดผลการพัฒนาการเริ่มต้น

O3 คือ การวัดระดับความคิดสร้างสรรค์ครั้งที่ 3 สัปดาห์ที่ 20 วัดผลการพัฒนาระยะกลาง

O4 คือ การวัดระดับความคิดสร้างสรรค์ครั้งที่ 4 คือการวัดระดับความคิดสร้างสรรค์ครั้งที่ 4 **ในต้นภาคเรียนถัดไป ห่างจากการวัดครั้งที่ 3 ประมาณ 2–3 สัปดาห์** เพื่อวัดความคงทนของความคิดสร้างสรรค์หลังสิ้นสุดภาคเรียน

**ประชากร** ได้แก่ ผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4-10 จำนวน 5 ห้องเรียนที่อยู่ในแผนการเรียนเดียวกัน ในปีการศึกษา 2568 โรงเรียนตากพิทยาคม ทั้งหมด 200 คน

**กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 40 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้วิธีการจับสลาก ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มทดลองใช้ (Try-out Group) ในขั้นตอนที่ 1 และไม่มีการติดต่อสื่อสารกันในเรื่องการเรียน เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนจากตัวแปรแทรกซ้อน

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ประกอบด้วย **เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง** (1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมิฟิเคชัน (2) สื่อเกมอินเตอร์แอคทีฟ **เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล** (1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (2) แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ (3) แบบประเมินสมรรถนะการสร้างสรรค์นวัตกรรม (4) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และการทำงานกลุ่ม (5) แบบสัมภาษณ์เจาะลึก เพื่อเก็บข้อมูลพฤติกรรมเชิงลึกของนักเรียนกลุ่ม เก่ง/กลาง/อ่อน (6) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

**การเก็บรวมรวมข้อมูล**

(1) ขั้นเตรียม ปฐมนิเทศผู้เรียน ชี้แจงวิธีการเรียนด้วยรูปแบบแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมิฟิเคชัน กติกาการเล่นเกม และเกณฑ์การให้คะแนน

(2) ขั้นก่อนการทดลอง ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ (ฉบับก่อนเรียน ในสัปดาห์ที่ 1)

(3) ขั้นดำเนินการทดลอง ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามกระบวนการ Design Thinking ผ่านกลไกเกม โดยวัดความคิดสร้างสรรค์ในระยะที่ 2 ในสัปดาห์ที่ 10 ระยะที่ 3 ในสัปดาห์ที่ 20

(4) ขั้นหลังการทดลอง วัดความคงทนของความคิดสร้างสรรค์ในต้นภาคเรียนถัดไป ห่างจากสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ประมาณ 2–3 สัปดาห์

**การวิเคราะห์ข้อมูล** ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนี้

(1) การศึกษาพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน วิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (One-way Repeated Measures ANOVA) ซึ่งเป็นสถิติที่เหมาะสมสำหรับการเปรียบเทียบคะแนนที่วัดซ้ำจากกลุ่มตัวอย่างเดิมในหลายช่วงเวลา สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ 2 ที่มุ่งศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์แบบอนุกรมเวลา 4 ครั้ง (O1–O4) ในกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน โดยได้ตรวจสอบสมมติฐานความแปรปรวนเท่ากันก่อนการวิเคราะห์ด้วย Mauchly's Test of Sphericity หากไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้น จะใช้การปรับแก้ค่าสถิติด้วยวิธี Greenhouse-Geisser เพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง

(2) การประเมินสมรรถนะการสร้างสรรค์นวัตกรรม วิเคราะห์โดยการหา ค่าเฉลี่ย ( $\overline{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ คือ ระดับคุณภาพ ดีขึ้นไป

(3) การประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์โดยการหา ค่าเฉลี่ย ( $\overline{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ คือ ระดับคุณภาพ ดีขึ้นไป

## ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมิฟิเคชัน สรุปประเด็นสำคัญได้ ดังนี้

1. ผลการหาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ( $\overline{X}$ = 4.51, S.D. = 0.07) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ( $\overline{X}$ = 4.53) และ ด้านเนื้อหา ( $\overline{X}$ = 4.56) มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดทุกรายการ นอกจากนี้ ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบรูปแบบและแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 1.00 ทุกรายการ แสดงว่ามีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง

2. ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (E1/E2) จากการทดลองภาคสนามเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในทุกบทเรียน ดังนี้

| รูปแบบการเรียนรู้ | คะแนนระหว่างเรียน | คะแนนหลังเรียน | E1/E2 |
|---|---|---|---|
| รายวิชาวิทยาการคำนวณ ม.3 | 86.70 | 82.58 | **86.70/82.58** |

ผลคะแนน E1 และ E2 มีความใกล้เคียงกัน (ห่างกันไม่เกินร้อยละ 5) ซึ่งแสดงถึงความสมดุลระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผล

3. ประสิทธิผลของรูปแบบ ประกอบด้วย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 20 คะแนน จากผู้เรียน 40 คน พบว่า คะแนนก่อนเรียน มีค่า $\overline{X}$ = 11.75 S.D = 1.89 และคะแนนหลังเรียน มีค่า $\overline{X}$ = 16.90 S.D = 1.86 ซึ่งมีค่า t-test เท่ากับ 26.02*

3.2 พัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ จากการศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ในแบบแผนการทดลองอนุกรมเวลา ทั้ง 4 ครั้ง ได้แก่ ก่อนการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ และหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ รวมถึงการวัดผลระยะติดตาม เพื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงและความคงทนของความคิดสร้างสรรค์ โดยการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated Measures ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละช่วงเวลา โดยมีรายละเอียดดังตาราง

Within Subjects Effects

| รายการ | Sphericity | SS | df | Mean Square | F | p | $\eta^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RM Factor 1 | Greenhouse-Geisser | 507.1 | 2.21 | 229.894 | 378 | <.001 | 0.309 |
| Residual | Greenhouse-Geisser | 52.4 | 86.03 | 0.609 | - | - | - |

Between Subjects Effects

| รายการ | Sum of Square | df | ค่าเฉลี่ยกำลังสอง |
|---|---|---|---|
| ความคลาดเคลื่อน | 1080 | 39 | 27.7 |

Assumptions

| ปัจจัย | Mauchly's W | p | Greenhouse-Geisser $\varepsilon$ | Huynh-Feldt $\varepsilon$ |
|---|---|---|---|---|
| RM Factor 1 | 0.418 | < .001 | 0.735 | 0.781 |

Post Hoc Tests

| ช่วงเวลา | เปรียบเทียบกับ | Mean Difference | SE | df | t | Ptukey |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | -1.225 | 0.110 | 39 | -11.11 | < .001 |
| ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 3 | -4.175 | 0.101 | 39 | -41.52 | < .001 |
| ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 4 | -3.950 | 0.143 | 39 | -27.62 | < .001 |
| ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | -2.950 | 0.160 | 39 | -18.45 | < .001 |
| ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 4 | -2.725 | 0.172 | 39 | -15.87 | < .001 |
| ครั้งที่ 3 | ครั้งที่ 4 | 0.225 | 0.191 | 39 | 1.18 | .645 |

จากการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นด้วยสถิติ Mauchly's Test of Sphericity พบว่าข้อมูลละเมิดข้อตกลงเบื้องต้น ($p < .001$) ผู้วิจัยจึงพิจารณาใช้การปรับแก้ค่าระดับองศาความเป็นอิสระด้วยวิธี Greenhouse-Geisser โดยผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated Measures ANOVA) พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F = 378$, $p < .001$) โดยมีขนาดอิทธิพลในระดับสูง ($\eta^2 = 0.309$) แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อพิจารณาการเปรียบเทียบรายคู่ (Post Hoc) พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในช่วงเวลาที่ 1 แตกต่างจากช่วงเวลาที่ 2, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และช่วงเวลาที่ 2 แตกต่างจากช่วงเวลาที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาของความคิดสร้างสรรค์อย่างต่อเนื่องในระหว่างกระบวนการจัดการเรียนรู้

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาที่ 3 และช่วงเวลาที่ 4 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .645$) แสดงให้เห็นว่าความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนมีความคงทนหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้

4. สมรรถนะนวัตกร พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะนวัตกรเท่ากับ 17.40 คะแนน จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 72.50 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์คุณภาพ “ดี” ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์รูบริคส์ที่ใช้ประเมินชิ้นงานนวัตกรรม พบว่า ผู้เรียนมีสมรรถนะที่โดดเด่นในด้านต่าง ๆ ดังนี้ **มิติความแปลกใหม่** ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ไม่ซ้ำซ้อนกับสิ่งที่เคยมีอยู่เดิม และมีการนำแนวคิดต้นแบบมาประยุกต์ใช้ใหม่ได้อย่างน่าสนใจ **มิติการแก้ปัญหา** นวัตกรรมที่สร้างขึ้นสามารถตอบโจทย์ปัญหาที่วิเคราะห์มาจากผู้ใช้งานจริงได้อย่างมีเหตุผลมีกระบวนการพัฒนาที่ชัดเจน และมีตรรกะในการใช้งานที่เหมาะสม**มิติการนำไปใช้ประโยชน์และความประณีต** ผลงานมีความประณีต สวยงาม และมีความซับซ้อนที่ลงตัว โดยผ่านการคิดละเอียดลออและการสังเคราะห์ข้อมูลมาเป็นอย่างดี ทำให้มีทิศทางในการนำไปใช้งานจริงที่ชัดเจน

5. ความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับ "มาก" ($\overline{X} = 4.44$, S.D. = 0.12) โดยให้คะแนนสูงสุดในด้านการจัดการเรียนการสอน ($\overline{X} = 4.53$) ซึ่งครูให้ความสนใจแก่ผู้เรียนอย่างทั่วถึงและส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมเชิงออกแบบและเกมิฟิเคชัน ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลเสริมที่เก็บรวบรวมเพื่อสะท้อนมุมมองของผู้เรียนต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยแบบประเมินครอบคลุม 5 ด้าน จำนวน 29 ข้อ และผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน (IOC = 0.60–1.00)

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมิฟิเคชัน สรุปผลตามวัตถุประสงค์ ได้ดังนี้

(1) ด้านคุณภาพและประสิทธิภาพของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ($\overline{X} = 4.51$, S.D. = 0.07) และมีประสิทธิภาพภาคสนาม (E1/E2) มีค่า 86.70/82.58 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่าความใกล้เคียงกันของคะแนนกระบวนการและคะแนนผลลัพธ์ ยืนยันความสมดุลของกิจกรรม

(2) ด้านประสิทธิผลต่อผู้เรียน ประกอบด้วย (2.1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า $t = 26.02$ (2.2) พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ จากการวัดผลแบบอนุกรมเวลา 4 ครั้ง พบว่าผู้เรียนมีคะแนน เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 จนถึงระยะวัดความคงทน โดยเฉพาะด้านความคิดริเริ่ม

จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลในประเด็นสำคัญที่สอดคล้องกับทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ **(1) ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้** การที่ค่า E1/E2 มีความใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ที่ระบุว่าดัชนีนี้ชี้วัดความคงทนและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้การที่

รูปแบบผ่านการรับรองคุณภาพในระดับมากที่สุด ยังสะท้อนถึงการออกแบบที่วางอยู่บนฐานทฤษฎีการสร้างความรู้ของ Joyce and Weil (1996) อย่างเหนียวแน่น **(2) การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจ** พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องสอดคล้องกับทฤษฎีของ Torrance (1971) และแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ของ Kwek (2011) ที่เชื่อว่าการคิดเชิงออกแบบช่วยให้ผู้เรียนแสวงหาแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลายจนเกิดความมั่นใจในความสามารถเชิงสร้างสรรค์ ผสานกับกลไกเกมตามกรอบ MDA Framework (Hunicke et al., 2004) ที่ใช้คะแนนและเหรียญตราเป็นตัวขับเคลื่อนแรงจูงใจและลดความกลัวต่อความล้มเหลว **(3) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้บนคลาวด์** ความสำเร็จในการทำงานร่วมกันผ่านระบบ g-LMS Canva และ Padlet สอดคล้องกับแนวคิดของ Denton (2012) ที่พบว่าคลาวด์ช่วยสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือและแบ่งปันความรู้ได้อย่างอิสระและการเข้าถึงสื่อได้ทุกที่ทุกเวลาตามแนวคิดของ Turoff (1995) ช่วยให้ห้องเรียนเสมือนนี้มีปฏิสัมพันธ์ที่สูงกว่าการเรียนแบบปกติ นอกจากนี้ สมรรถนะนวัตกรของผู้เรียนที่อยู่ในระดับร้อยละ 72.50 ยืนยันว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้สามารถบ่มเพาะให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในความสามารถเชิงสร้างสรรค์ และกล้าที่จะลงมือปฏิบัติจนเกิดเป็นนวัตกรรมที่เป็นรูปธรรมและใช้ประโยชน์ได้จริงตามมาตรฐานการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

สำหรับข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ได้แก่ (1) การบริหารเวลา ขั้นตอนการสร้างต้นแบบต้องอาศัยเวลาที่เพียงพอในการขัดเกลาผลงาน ครูผู้สอนควรจัดสรรเวลาให้ยืดหยุ่น (2) บทบาทของผู้สอน ครูควรเปลี่ยนหน้าที่จากผู้บรรยายมาเป็น "โค้ช" ที่คอยกระตุ้นด้วยคำถามท้าทาย มากกว่าการให้คำตอบที่ถูกต้องเพียงหนึ่งเดียว (3) ความพร้อมทางเทคนิค ควรมีการปฐมนิเทศการใช้งานแพลตฟอร์ม g-LMS และเครื่องมือดิจิทัลก่อนเริ่มเรียนเพื่อลดอุปสรรคเชิงเทคนิค

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป (1) ควรนำรูปแบบไปทดลองใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น เพื่อตรวจสอบความสามารถในการประยุกต์ใช้ (2) ควรพัฒนาระบบสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์ (AI Chatbot) เพื่อให้ผลสะท้อนกลับที่เฉพาะเจาะจงและแม่นยำยิ่งขึ้นในระหว่างที่ผู้เรียนเผชิญปัญหาในแต่ละด่านของเกม (3) ควรพัฒนาการวิจัยในระยะต่อไปโดยใช้การเปรียบเทียบกับข้อมูลผลสัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในปีการศึกษาก่อนหน้าที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของหลักฐานเชิงสาเหตุโดยไม่ก่อให้เกิดความเหลื่อมล้ำในการจัดการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนในปีการศึกษาเดียวกัน

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


กิตติยา ปลอดแก้ว. (2560). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร].

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์, 5*(1), 7-20

ชนัตถ์ พูนเดช และธนิตา เลิศพรกุลรัตน์. (2559). แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 18*(3), 331-339

ทิศนา แขมณี. (2554). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 14). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 8). สุวีริยาสาส์น.

ปณิตา วรรณพิรุณ. (2556). *การพัฒนาระบบสนับสนุนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านเครือข่ายสังคมและคลาวด์เลิร์นนิงเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการวิจัย*. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติด้านอีเลิร์นนิง, กรุงเทพฯ.

พัทธนันท์ บุตรฉุย. (2559). *การพัฒนารูปแบบการแบ่งปันความรู้ออนไลน์โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์อนาคต*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].

รัตนะ บัวสนธ์. (2562). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). สุวีริยาสาส์น.

อารี พันธ์มณี. (2547). *ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). ใยไหม.

Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review, 86*(6), 84-92

Denton, D. W. (2012). Enhancing instruction through constructivism, cooperative learning, and cloud computing. *International Journal of Cloud Computing and Services Management, 1*(2), 1-10

Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A formal approach to game design and game research. *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*,1-5

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.

Kwek, S. H. (2011). *Innovation in the classroom: Design thinking for 21st century learning*. [Master's thesis, University of Victoria].

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.

Piaget, J. (1973). *To understand is to invent: The future of education*. Grossman.

Torrance, E. P. (1971). *Creativity*. Fearon Publishers.

Turoff, M. (1995). *Designing a virtual classroom*. *International Conference on Computer Assisted Instruction*

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

# ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Crazy 8s บูรณาการแนวคิดเศรษฐกิจบีซีจี (BCG) เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

Effects of Using Crazy 8s Brainstorming Tool Integrated with BCG Model to Enhance Creative Thinking of High School Students

**เจษฎา ฤทธิ์ศรีบุญ**
โรงเรียนเต่างอยพัฒนศึกษา อำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร
**Corresponding Author:** party8900@gmail.com

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและพัฒนาแนวทางในการใช้เทคนิค Crazy 8s มาเป็นเครื่องมือในการระดมความคิดของผู้เรียนในขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) 2) ศึกษาผลของเทคนิค Crazy 8s ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และบูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG) และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนเต่างอยพัฒนศึกษา จังหวัดสกลนคร จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมเวลาสอน 7 คาบ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การศึกษาชีววิทยา 2) แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน 3) แบบประเมินการบูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG) และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการจำนวน 2 วงจรปฏิบัติการ มีผลการวิจัยดังนี้ 1) ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 10.58 ระดับ ปานกลาง ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ทำการปรับปรุงและพัฒนากิจกรรมจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยนำเทคนิค Crazy 8s มาใช้ในขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 18.11 ระดับดีมาก (คะแนนเต็ม 20) คิดเป็นร้อยละ 90.50 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้านการคิดคล่องแคล่ว (Fluency) มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าด้านอื่นๆ 2) การบูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี ในวงจรปฏิบัติที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 11.93 ระดับ ดี (คะแนนเต็ม 15) คิดเป็นร้อยละ 79.53 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 3) ผู้เรียนมีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ คะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.31 ซึ่งอยู่ในระดับดี เทคนิค Crazy 8s สามารถใช้เป็นเครื่องมือ formative evidence และพัฒนานวัตกร BCG ได้

**คำสำคัญ :** Crazy 8s, บูรณาการแนวคิดเศรษฐกิจบีซีจี (BCG), ความคิดสร้างสรรค์

**บทนำ**

โลกแบบ VUCA หรือ BANI เป็นแนวคิดที่ช่วยอธิบายความเป็นไปของโลกให้ผู้เรียนเข้าใจ ตระหนักและเตรียมพร้อมรับมือกับสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต การเตรียมพร้อมและทักษะการปรับตัวก็ยังเป็นสิ่งสำคัญที่สุด ไม่ว่าโลกจะเปลี่ยนไปอย่างไร (จิราเจต วิเศษดอนหวาย, 2566) การเพิ่มขึ้นของประชากรโลกนำไปสู่ความต้องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่เพิ่มมากขึ้น ในขณะเดียวกันระบบการผลิตแบบเดิมทำให้มนุษย์ปลดปล่อยของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมหาศาล ทำให้เสียสมดุลระหว่างความต้องการของ มนุษย์กับทรัพยากรที่มีอยู่ ระบบการผลิตในปัจจุบันจึงเกินความสามารถที่โลกจะรองรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ได้อย่างยั่งยืน (ประชาคมวิจัยด้านเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว, 2561)

โมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG Model) เป็นการบูรณาการการพัฒนาเศรษฐกิจ 3 มิติ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) โดยนำองค์ความรู้มาต่อยอดฐานความเข้มแข็งภายในของประเทศไทย คือ ความหลากหลายทางชีวภาพและผลผลิตทางการเกษตรที่อุดมสมบูรณ์ ปรับเปลี่ยนระบบการผลิตไปสู่การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า เพื่อรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อมและตอบโจทย์การพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG) ของสหประชาชาติ การขับเคลื่อนโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีให้เกิดผลสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรมจึงมิได้ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่ต้องอาศัยบุคลากรที่มีความสามารถในการสร้างสรรค์และคิดค้นนวัตกรรม เพื่อตอบโจทย์ความยั่งยืน การที่จะส่งเสริมและพัฒนาสะเต็มศึกษาให้ไปถึงเป้าหมายดังกล่าวยังเป็นสิ่งที่ยากต่อภาค การศึกษาไทยเป็นอย่างมาก เนื่องจากอุปสรรคสำคัญอย่างหนึ่งมาจาก ครูไทยส่วนใหญ่ยังเผชิญปัญหาการออกแบบกิจกรรมสะเต็มศึกษาโดยเฉพาะการกำหนดสถานการณ์หรือการกำหนดปัญหาเชิงวิศวกรรมให้สอดคล้องกับปัญหาที่พบในบริบทชีวิตจริง รวมถึงการกำหนดเงื่อนไขและข้อจำกัดของแนวทางการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2565) ดังนั้น เครื่องมือที่ช่วยในการหาแนวทางในการแก้ปัญหาเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการออกแบบนวัตกรรมและเตรียมความพร้อมสู่การเป็นพลังขับเคลื่อนโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีในอนาคตจึงเป็นภารกิจสำคัญเร่งด่วนของภาคการศึกษา การค้นหาและพัฒนา "เมล็ดพันธุ์นวัตกร" ที่ประเทศต้องการ การพัฒนากลไกหรือเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในเชิงปริมาณและคุณภาพได้อย่างรวดเร็วภายใต้บริบทของความยั่งยืนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ในกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process : EDP) แต่ละขั้นเป็นวิธีการที่แสดงให้เห็นความคิดสร้างสรรค์และทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนแต่ละบุคคล นอกจากนี้การใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการดำเนินการยังมีการใช้องค์ความรู้จากศาสตร์หลายด้านเช่น ด้านวิทยาศาสตร์และด้านคณิตศาสตร์เพื่อประกอบการดำเนินการแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการจนได้สิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ และในบางครั้งสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการเหล่านี้สามารถพัฒนาการใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้อีกด้วย (สุธิดา การีมี, 2565) ปัญหาที่ผู้วิจัยพบในชั้นเรียนคือเมื่อครูให้นักเรียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา คิดค้นนวัตกรรม ผู้เรียนมักจะเกิดภาวะ "สมองตื้อ" (Creative Freeze) เพราะกรอบการแก้ปัญหาค่อนข้างกว้างและเป็นนามธรรมสำหรับผู้เรียน ผู้เรียนมักจะเลือกไอเดียแรกที่ปลอดภัยหรือพบเห็นทั่วไป ส่งผลให้ขาดความหลากหลายและความแปลกใหม่ในชิ้นงานซึ่งในขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาควรมีเทคนิคใหม่ๆ ที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการออกแบบและวางแผน และการสร้างชิ้นงาน

ให้มีความแปลกใหม่ และน่าสนใจ และหากิจกรรมและวิธีการต่าง ๆ ที่มีความน่าสนใจเพื่อที่จะทำดึงดูดให้นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม

งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาและพัฒนาแนวทางในการใช้เทคนิค Crazy 8s มาเป็นเครื่องมือในการระดมความคิดของผู้เรียนในขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) เพื่อหาวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาชีววิทยา โรงเรียนเต่างอยพัฒนศึกษา จังหวัดสกลนคร ด้วยวิธีการวิจัยที่มีวงจรการทำงานต่อเนื่องและสะท้อนกลับการทำงานของตนเอง (Self-refection) โดยขั้นตอนหลัก คือการทำงานตามวงจร (การวิจัยปฏิบัติการ) PAOR (Plan, Act, Observe, Reflect)

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาแนวทางในการใช้เทคนิค Crazy 8s ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่บูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. เพื่อศึกษาผลของเทคนิค Crazy 8s ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน (ความคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม ความยืดหยุ่น และความละเอียดลออ) บูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG)

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค Crazy 8s ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่บูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG)

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นเครื่องมือในการดำเนินกิจกรรม เน้นการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาประยุกต์ใช้เพื่อวางแผน ออกแบบ และสร้างชิ้นงานหรือวัตกรรมที่แปลกใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา รวมทั้งการพัฒนากระบวนการผลิตใหม่หรือนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่สามารถ นำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่พบเจอได้ และเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการทำงาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นระบุปัญหา (Problem Identification) หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนกล่าวถึง สถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้นักเรียนฟัง จากนั้นผู้สอนจะตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความ สนใจ มองเห็นปัญหา และนำไปสู่การระบุปัญหา โดยให้นักเรียนทำความเข้าใจและวิเคราะห์เงื่อนไข หรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหาได้ โดยมีผู้สอนค่อยช่วยเหลือ

1.2 ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนกล่าวถึงปัญหาที่ได้จากขั้นที่ 1.1 จากนั้นตั้งคำถามกับนักเรียนว่าเรา สามารถนำแนวคิดหรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี มาประยุกต์ในการ แก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร โดยมีผู้สอนค่อยช่วยเหลือและตรวจสอบความถูกต้อง หากวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบขั้นตอนนี้กับขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ หรือ Design Thinking มีความสัมพันธ์กับขั้น 3. การสร้างความคิด (Ideate) (วริศร ภูมิสูง, 2564)

1.3 ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) หมายถึง ขั้นที่นักเรียนนำข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องในขั้นที่ 1.2 มาประยุกต์ใช้กับความรู้ทางด้านวิศวกรรม เพื่อออกแบบชิ้นงาน หรือนวัตกรรมในการแก้ปัญหา และนำศาสตร์ความรู้ทางด้านศิลปะมาช่วยในการออกแบบนวัตกรรม ให้มีความน่าสนใจและแปลกใหม่ โดยคำนึงถึง

ทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่ กำหนดให้ โดยผู้สอนจะยกตัวอย่างการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่างเพื่อนำไป ประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาของตน โดยมีผู้สอนค่อยช่วยเหลือ

1.4 ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) หมายถึง ขั้นที่นักเรียนร่วมกันวางแผนและดำเนินการสร้างชิ้นงานหรือนวัตกรรมตามการออกแบบในขั้นที่ 1.3 โดยมีผู้สอนค่อยช่วยเหลือ

1.5 ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) หมายถึง ขั้นที่นักเรียนทำการทดสอบและประเมิน ชิ้นงานหรือนวัตกรรมของตนเองว่าสามารถแก้ไขปัญหาได้หรือไม่อย่างไร และทำการปรับปรุงแก้ไข ชิ้นงานให้สามารถแก้ปัญหาได้มากที่สุด โดยมีผู้สอนค่อยช่วยเหลือและตรวจสอบความถูกต้อง

1.6 ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) หมายถึง ขั้นที่นักเรียนนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอน

แนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG) เป็นการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม ที่จะพัฒนาเศรษฐกิจ 3 มิติไปพร้อมกัน ได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) ระบบเศรษฐกิจชีวภาพมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรชีวภาพเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยเน้นการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงเชื่อมโยงกับ เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) คำนึงถึงการนำวัสดุต่าง ๆ กลับมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด และทั้ง 2 เศรษฐกิจนี้ อยู่ภายใต้เศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจที่ไม่ได้มุ่งเน้นเพียงการพัฒนาเศรษฐกิจเท่านั้น แต่ต้องพัฒนาควบคู่ไปกับการพัฒนาสังคมและการรักษาสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมดุลให้เกิดความมั่นคงและยั่งยืนไปพร้อมกัน โดยเปลี่ยนข้อได้เปรียบที่ไทยมีจากความหลากหลายทางชีวภาพและวัฒนธรรม ให้เป็นความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรม เพื่อให้เกิดเศรษฐกิจ BCG ที่เติบโต แข่งขันได้ในระดับโลก เกิดการกระจายรายได้ลงสู่ชุมชน ลดความเหลื่อมล้ำ ชุมชนเข้มแข็ง มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2563)

สะเต็มบีซีจีเพื่อการศึกษา ตามแนวคิดของ ชาตรี ฝ่ายคำตาและคณะ (2565) สรุปไว้ว่า สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ต่างประเทศทั่วโลกใช้พัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักแก้ปัญหาและนวัตกร โดยมีเป้าหมายเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเป็นพลเมืองที่มีสมรรถนะต่อการดำรงชีพในชีวิตจริงและการประกอบอาชีพในโลกยุคดิจิทัล ถึงแม้ว่าสะเต็มศึกษาเข้ามามีบทบาทสำคัญในประเทศไทยตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2557 อย่างไรก็ตามยังคงมีปัญหาที่ฝังรากลึกมาตลอด คือ หลักสูตรและแนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่สามารถสร้างเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดกระบวนการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรมจากบริบทชีวิตจริงที่ครอบคลุมมิติด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม กอปรกับในปัจจุบันรัฐบาลไทยพยายามดำเนินการขับเคลื่อนประเทศด้วยโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี โดยโมเดลดังกล่าวมีเป้าหมายที่ตอบโจทย์ประเด็นท้าทายในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมให้เกิดความสมดุล เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน กรอบแนวคิดสะเต็มบีซีจีเพื่อการศึกษา ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดใหม่สำหรับภาคการศึกษาที่มีการบูรณาการโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีและสะเต็มศึกษาเข้าด้วยกันเพื่อช่วยยกระดับการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของผู้เรียนให้สอดคล้องกับการขับเคลื่อนประเทศด้วยโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีอย่างเป็นรูปธรรม และพัฒนาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะหลักที่สอดคล้องกับการศึกษาฐานสมรรถนะเพื่อนำไปสู่การเป็นผู้มีสุขภาวะต่อไป (ชาตรี ฝ่ายคำตาและคณะ, 2565)

Crazy 8s เป็นเทคนิคการระดมความคิดที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ (Knapp Jake, John Zeratsky and Braden Kowitz, 2016) วัตถุประสงค์หลักของเทคนิคนี้เพื่อสร้างแนวคิดการออกแบบอย่างรวดเร็ว (Generate Design Ideas Fast) และช่วยให้ผู้คนเข้าสู่อารมณ์และความคิดสร้างสรรค์ (Creative Mood and a Creative Mindset) โดยมุ่งเน้นไปที่การเอาชนะความติดขัดในการสร้างสรรค์และสร้างแรงบันดาลใจสำหรับการออกแบบในขั้นตอนต่อไป (AJ & Smart, 2017) เทคนิค Crazy 8s เป็นแบบฝึกหัดที่ได้รับความนิยมอย่างมาก จาก Google Design Sprint โดย Jake Knapp และคณะ เป็นเครื่องมือที่มีโครงสร้างชัดเจนสำหรับระดมความคิดอย่างรวดเร็ว (Rapid Ideation) และมีประสิทธิภาพ (Babich Nick, 2024) ผู้เข้าร่วมจะได้แรงบันดาลใจที่จะใช้ในการร่างแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาฉบับเต็ม (Full Concept Sketch) ซึ่งเทคนิคนี้จะสร้างความท้าทายให้นักนวัตกรรมร่างภาพ/ข้อความ 8 ไอเดียที่ไม่ซ้ำกัน เพื่อแก้ปัญหาภายในเวลา 8 นาที (Miller Joseph, 2018) การใช้ Crazy 8s เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ "คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง" เมื่อนักเรียนเห็นว่าตนเองสามารถสร้างทางเลือกที่แตกต่างได้ถึง 8 แบบจะช่วยสร้างความเชื่อมั่นในทักษะ (Self-efficacy) ทำให้ผู้เรียนได้เห็นว่าตนเองสามารถสร้างสรรค์ไอเดียออกมาได้ในปริมาณมาก ซึ่งช่วยเปลี่ยนทัศนคติจาก "ฉันทำไม่ได้" เป็น "ฉันมีไอเดียที่หลากหลาย ” เอกปวีร์ สีฟ้า (2566) กล่าวในบทความว่า “หากครูสามารถเปลี่ยน “ความย่อท้อ” ของนักเรียนที่มีภาวะสิ้นหวังอันเกิดมาจากการเรียนรู้ให้กลายเป็น “พลังใจ” ที่จะเรียนรู้ได้ ห้องเรียนที่ไร้ชีวิตชีวาก็คงจะกลับมามีบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ภาพที่นักเรียนทุกคนมีแรงกระตุ้นในการเรียนคงจะไม่ไกลเกินเอื้อม” ผู้วิจัยจึงค้นหาแนวทางเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับผู้เรียนนำไปใช้ในการฝึกฝนคิดไอเดียการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ สร้างบรรยากาศที่ทำให้นักเรียนรู้สึกตื่นเต้นมั่นใจ และมีความหวังในการแสดงสิ่งที่ตัวเองถนัดออกมาได้ สร้างแรงบันดาลใจและผลักดันการเรียนรู้เชิงบวกให้ผู้เรียนเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้ (Learning Facilitator) (สถาบัน Starfish Labz, 2569)

ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการคิดริเริ่มสิ่งแปลกใหม่ คิดอย่างกว้างไกล คิดได้หลายทิศทาง มีความคิดที่หลุดออกจากกรอบเดิม ๆ และมองเห็นความเชื่อมโยงกันของวัตถุรอบตัว ทำให้สามารถแก้ปัญหายุ่งยากที่พบเจอในชีวิตประจำวันให้หมดไป องค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประการของความคิดสร้างสรรค์ ตามแนวคิด Guilford (1967) 1. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) คือความสามารถในการคิดได้อย่างรวดเร็วคล่องแคล่ว และมีจำนวนความคิดเป็นปริมาณมากในระยะเวลาจำกัด 2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) คือ ความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทาง 3. ความริเริ่ม (Originality) คือ ความสามารถในการคิดสิ่งที่มีลักษณะแปลกใหม่และแตกต่างไปจากธรรมดา เป็นความคิดที่หาได้ยาก ไม่มีใครนึกถึง และเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม เนื่องจากเป็นความคิดที่ยังไม่มีใครเคยคิดมาก่อน ผู้มีความคิดริเริ่มจึงต้องมีความกล้าที่จะคิด กล้าที่จะลอง เพื่อทดสอบความคิดใหม่ของตน ความริเริ่มบางครั้งมีพื้นฐานมาจากจินตนาการ แต่ต้องเป็นจินตนาการประยุกต์ คือ คิดริเริ่มและหาคิดหาทางสร้างผลงานจากความริเริ่มนั้นให้เป็นจริงให้ได้ และ 4. ความละเอียดลออ (Elaboration) คือความสามารถในการพัฒนา แต่งเติม หรือขยายความคิดหลักให้ได้ความหมายที่สมบูรณ์และมีความแปลกใหม่ ความคิดที่แสดงออกมานั้นเป็นความคิดที่ละเอียด สามารถนำมาทำให้สมบูรณ์และประณีตต่อไปได้อย่างเต็มที่ (คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2566)

การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน (Formative Assessment) หมายถึง กระบวนการที่เกิดขึ้นระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงจุดหมายของการเรียนรู้ จากนั้นผู้สอนจึงใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีการ ที่หลากหลาย ทั้งแบบที่เป็นทางการ

และไม่เป็นทางการ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2567) ตามแนวปฏิบัติของผู้สอนในกรณีศึกษาของ OECD ที่ทำให้ชั้นเรียนมีลักษณะที่ส่งเสริมการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน มีดังต่อไปนี้ การมีวัฒนธรรมในชั้นเรียนที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ของบุคคลและการใช้เครื่องมือประเมินผู้สอนควรมีบทบาทสำคัญในการสร้างวัฒนธรรมในชั้นเรียนที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและกลุ่มผู้เรียนเช่น เปิดโอกาสให้ผู้สอนและผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่างสร้างสรรค์ ช่วยให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง ทำให้ผู้เรียนรู้สึกปลอดภัยไม่กังวลกับการแสดงความผิดพลาด และกล้าลองผิดลองถูก ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีแนวโน้มที่จะเปิดเผยให้ทราบว่าเข้าใจและไม่เข้าใจสิ่งใด ผู้สอนควรยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลและวัฒนธรรม ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น และผู้สอนควรส่งเสริมการใช้เครื่องมือประเมินต่าง ๆ ในชั้นเรียนเพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบข้อมูลการเรียนรู้และความก้าวหน้าของผู้เรียน ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนาแนวทางการนำเครื่องมือระดมความคิด Crazy 8s บูรณาการแนวคิดเศรษฐกิจบีซีจี (BCG) มาเป็นหลักฐานร่องรอยการเรียนรู้เพื่อผู้สอนและผู้เรียนจะได้ทราบจุดเด่นจุดบกพร่องในการเรียนรู้ ใช้ในการติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนเป็นรายบุคคลและนำไปใช้ปรับปรุงการเรียนรู้และการสอนให้ดียิ่งขึ้น

## วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนตามแบบของ Schmuck (2006) ดำเนินการเป็นวงจรปฏิบัติที่ต่อเนื่องกัน แต่ละวงจรประกอบด้วย ขั้นวางแผน (P) ขั้นปฏิบัติการ (A) ขั้นสังเกตการณ์ (O) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (R) ตามลำดับ ดำเนินการวิจัยทั้งหมด 2 วงจร โดยเมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้มาถึงขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นนี้มาสรุปเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ในขั้นวางแผนของวงจรปฏิบัติการถัดไป

กลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเต่างอยพัฒนศึกษา ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 28 คน ที่มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ในขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 คัดเลือกโดยให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดแล้วตอบคำถามให้ครบตาม 6 ขั้นตอน ของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม จากการทดสอบดังกล่าวพบว่านักเรียนมีปัญหาในทุกขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม แต่ในขั้นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา นักเรียนเสนอแนวทางการแก้ปัญหา ได้เพียง 1-2 แนวทาง และใช้เวลานาน ไม่มีความแปลกใหม่ ไม่สามารถคิดหาคำตอบได้หลายทิศทางหลายแง่มุม ขาดความคิดสร้างสรรค์ ที่มีองค์ประกอบ ได้แก่ คิดคล่องแคล่ว คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม และคิดละเอียดลออ จึงสามารถสรุปได้ว่า นักเรียนมีคะแนนการคิดสร้างสรรค์ในขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ไม่ผ่านเกณฑ์ ทั้งสิ้น 28 คน โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 54

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 6 ขั้นตอน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมเวลาสอน 7 คาบ โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยในแต่ละวงจรการปฏิบัติการมีดังต่อไปนี้

**ตาราง 1:** แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

| แผนที่ | ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ (สถานการณ์ปัญหา) | จำนวนคาบ (50 นาที/คาบ) |
|---|---|---|
| 1 | ธรรมชาติขอสิ่งมีชีวิต | 1 |
| 2 | สถานการณ์ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นรุกราน (กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม) | 2 |
| 3 | ชีววิทยากับการดำรงชีวิต ชีวจริยธรรมและโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี | 1 |
| 4 | สถานการณ์ปัญหาในท้องถิ่น 1 (กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม+เทคนิค Crazy 8s) | 2 |
| 5 | สถานการณ์ปัญหาในท้องถิ่น 1 (ต่อ) | 1 |
| **รวม** | | **7** |

2. แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. คิดคล่องแคล่ว 2. คิดยืดหยุ่น 3. คิดริเริ่ม และ 4. คิดละเอียดลออ องค์ประกอบละ 5 คะแนน รวม 20 คะแนน พร้อมเกณฑ์การประเมินแบบรูบริก ใช้ในการประเมินความคิดสร้างสรรค์หลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงรอบ ว่าเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 70 (14-20 คะแนน) ที่กำหนดไว้หรือไม่ (คะแนนรวม 17-20 = ดีมาก, 13-16 = ดี, 9-12 = ปานกลาง, 5-8 = พอใช้ และ 0-4 = ปรับปรุง)

3. แบบประเมินการบูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีของนักเรียนในขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา มีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ B: Bioeconomy C: Circular Economy และ G: Green Economy ด้านละ 5 คะแนน รวม 15 คะแนน (คะแนนรวม 13-15 = ดีมาก, 9-12 = ดี, 5-8 = พอใช้ และ 0-4 = ปรับปรุง) นำแบบประเมินมาปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลหลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบที่ 2

4. แบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค Crazy 8s ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่บูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG) จำนวน 10 ข้อคำถาม ให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความเหมาะสมของแบบสำรวจ จำนวน 3 ท่าน โดยเกณฑ์ที่ผ่านอยู่ที่ระดับ 3.51-5.00 พบว่าแบบสำรวจมีคะแนนเฉลี่ย 4.58 ระดับความเหมาะสมในระดับดีมาก และปรับปรุงตามที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมดเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินการบูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีของนักเรียนในขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้ สำหรับแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและแบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนผู้วิจัยได้ปรับปรุงตามข้อเสอนแนะของผู้เชี่ยวชาญจนสามารถนำไปใช้ได้

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ แบบประเมินการบูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี และแบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนมาทำการวิเคราะห์เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ครบ 2 วงจรปฏิบัติการ เปรียบเทียบค่าเป็นค่าเฉลี่ย ร้อยละ เพื่อวิเคราะห์ว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่

## ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่าผู้เรียนบางกลุ่มระบุแนวทางการแก้ปัญหาได้จำนวน 3-4 แนวทาง ยังไม่มีความละเอียดในการร่างแบบหรือต่อยอดความคิด นักเรียนบางคนขาดความมั่นใจในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาต่อสถานการณ์หรือเสนอแนวทางแบบเดิม

ที่พบเห็นทั่วไป ขาดความคิดริเริ่ม มีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 10.58 (ระดับ ปานกลาง) ในวงจรปฏิบัติการต่อมาผู้วิจัยได้ออกแบบสถานการณ์ปัญหาในท้องถิ่นที่เอื้อต่อการใช้ความรู้ชีววิทยากับการดำรงชีวิตและการบูรณาการแนวทางการแก้ปัญหาด้วยแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี พร้อมกับใช้เทคนิค Crazy 8s มาเป็นเครื่องมือในการระดมความคิดของผู้เรียนในขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) เพื่อหาวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process) ผลดังตาราง 1 ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการพัฒนาด้วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค Crazy 8s

**ตาราง 2:** ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการพัฒนาด้วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค Crazy 8s

| องค์ประกอบ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ (N=28) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $\bar{X}$ | ร้อยละ | SD |
| 1. คิดคล่องแคล่ว (Fluency) | 5 | 5.00 | 100.00 | 0.00 |
| 2. คิดยืดหยุ่น (Flexibility) | 5 | 4.93 | 98.60 | 0.26 |
| 3. คิดริเริ่ม (Originality) | 5 | 4.36 | 87.20 | 0.68 |
| 4. คิดละเอียดลออ (Elaboration) | 5 | 3.82 | 76.40 | 0.55 |
| รวม | 20 | 18.11 | 90.50 | 1.20 |

จากตาราง 2 พบว่าความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 18.11 (ระดับ ดีมาก) จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.50 และพบว่าเมื่อศึกษาแยกตามองค์ประกอบ 4 ด้าน ด้านการคิดคล่องแคล่ว (Fluency) มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 5.0 คิดเป็นร้อยละ 100.00 และด้านการคิดละเอียดลออ (Elaboration) มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด 3.82 คิดเป็นร้อยละ 76.40

**ตาราง 3:** ผลการศึกษาการบูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีของนักเรียนที่ได้รับการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค Crazy 8s

| องค์ประกอบ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ (N=28) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $\bar{X}$ | ร้อยละ | SD |
| 1. B: Bioeconomy | 5 | 3.75 | 75.00 | 0.97 |
| 2. C: Circular Economy | 5 | 4.07 | 81.40 | 0.72 |
| 3. G: Green Economy | 5 | 4.11 | 82.20 | 1.05 |
| รวม | 15 | 11.93 | 79.53 | 1.84 |

2. ผลการศึกษาการบูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีของนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวงจรปฏิบัติที่ 2 ทำให้ผู้เรียนมีแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาตามแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี ซึ่งในวงจรปฏิบัติที่ 1 นักเรียนเสนอเพียงแนวทางการแก้ปัญหาตามประสบการณ์เดิมและไม่สอดคล้องกับการนำทรัพยากรชีวภาพในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด จากตาราง 3 พบว่าการบูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 11.93 (ระดับ ดี) จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.53 และพบว่าเมื่อศึกษาแยกตามองค์ประกอบย่อย 3 ด้าน ด้านการบูรณาการ Green Economy มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.11 คิดเป็นร้อยละ 82.20

และด้าน Circular Economy มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด 3.75 คิดเป็นร้อยละ 75.00 ดังตาราง 2 ผลการศึกษาการบูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีของนักเรียนที่ได้รับการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค Crazy 8s

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค Crazy 8s ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่บูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG) เมื่อเสร็จสิ้นวงจรปฏิบัติที่ 2 ผลปรากฏดัง ตาราง 4 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค Crazy 8s ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่บูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG)

**ตาราง 4:** ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค Crazy 8s ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่บูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG)

| รายการประเมิน | $\bar{X}$ | SD | แปลความหมาย |
|---|---|---|---|
| 1. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ฉันเข้าใจหลักการและขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ดีขึ้น | 4.32 | 0.66 | ดี |
| 2. ฉันรู้สึกสนุกและกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม | 4.29 | 0.80 | ดี |
| 3. กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง | 4.26 | 0.83 | ดี |
| 4. ฉันได้เรียนรู้ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นจากการทำกิจกรรมนี้ | 4.37 | 0.67 | ดี |
| 5. ฉันรู้สึกว่ากิจกรรมนี้ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของฉัน | 4.37 | 0.67 | ดี |
| 6. ใบกิจกรรม อุปกรณ์และทรัพยากรที่ใช้ในการทำกิจกรรมมีความเพียงพอและเหมาะสม | 4.21 | 0.81 | ดี |
| 7. ครูผู้สอนให้คำแนะนำและช่วยเหลือได้อย่างชัดเจนและเป็นประโยชน์ | 4.63 | 0.54 | ดีมาก |
| 8. ฉันสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากกิจกรรมนี้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ | 4.32 | 0.70 | ดี |
| 9. ฉันรู้สึกมั่นใจในการนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นมากขึ้น | 4.08 | 0.88 | ดี |
| 10. ภาพรวมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีประโยชน์<br>ต่อการเรียนรู้ของฉัน | 4.26 | 0.76 | ดี |
| **รวม** | **4.31** | **0.10** | **ดี** |

จากตาราง 4 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค Crazy 8s ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่บูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG) พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค Crazy 8s ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่บูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG) มีคะแนนความพึงพอใจ เฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.31 ซึ่งอยู่ในระดับดี วิเคราะห์รายข้อพบว่า ข้อ 7. ครูผู้สอนให้คำแนะนำและช่วยเหลือได้อย่างชัดเจนและเป็นประโยชน์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.63 ระดับดีมาก และ ข้อ 9. ฉันรู้สึกมั่นใจในการนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นมากขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 4.08 ระดับดี

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### 1. สรุปผลการวิจัย

1.1 การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในวงจรปฏิบัติที่ 1 นักเรียนมีคะแนนความคอดสร้างสรรค์ในขั้นตอนรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 10.58 (ระดับ ปานกลาง) จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 52.9 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 วงจรปฏิบัติที่ 2 ได้นำเทคนิค Crazy 8s มาเป็นเครื่องมือในการระดมความคิดของผู้เรียน คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 18.11 (ระดับ ดีมาก) จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.50 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

1.2 การบูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 11.93 (ระดับ ดี) จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.53 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ในวงจรปฏิบัติที่ 2

1.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค Crazy 8s ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่บูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG) มีคะแนนความพึงพอใจ เฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.31 ซึ่งอยู่ในระดับดี

### 2. อภิปรายผล

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค Crazy 8s ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่บูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG) ในวงจรปฏิบัติที่ 2 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกร่างไอเดียในการแก้ปัญหาภายในเวลาที่จำกัด 8 นาที เพื่อร่างไอเดีย 8 ไอเดีย เทคนิค Crazy 8s สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว รวดเร็วและได้คำตอบมากที่สุดในเวลาที่จำกัด สอดคล้องกับผลการศึกษาของ พิสิฐ ตั้งพรประเสริฐ และกฤษณวงศ์ ศิวะพราหมณ์สกุล (2565) ใช้กระบวนการดีไซน์สปรินท์ (Design Sprint) โดยใช้เทคนิค Carzy 8s ในขั้นตอนที่ 2 เขียนแนวทางการแก้ปัญหาหรือรวบรวมความคิด จัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานทัศนศิลป์ เพื่อพัฒนาความคิดเชิงออกแบบนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนและเพื่อสร้างทัศนคติการคิดอย่างนักออกแบบมืออาชีพโดยนำมาผสมผสานกับเนื้อหาทฤษฎีหลักการออกแบบ ผลการศึกษาพบว่า การประเมินด้านความคิดสร้างสรรค์ผลงานออกแบบของผู้เรียน เกณฑ์การให้คะแนน Rubric Score โดยจัดกลุ่มผู้เรียนเป็น 4 กลุ่ม สรุปได้คะแนน รวมทั้ง 4 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18 คะแนน หมายถึง ดีมาก นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เรียกว่า Osborn’s Idea Stimulation Checklists - SCAMPER ถูกพัฒนาขึ้นโดย Alex Osborn ผู้ก่อตั้งเอเจนซีโฆษณา BBDO เป็นผู้คิดค้นกระบวนการระดมสมอง SCAMPER เป็นอีกเครื่องมือที่สร้างแนวคิดโดยอาศัยคำถามเพื่อค้นหาแนวทางใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพการคิดทางออก เพื่อนำมาสู่การเลือกแนวทางที่สามารถแก้ปัญหาได้ (สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2562) คำตอบของนักเรียนที่ผ่านการประเมินได้คะแนนสูง เป็นแนวคิดการแก้ปัญหาที่มีความเฉพาะเจาะจงสูง เช่น การระบุผลลัพธ์ทางเศรษฐกิจและสังคม เช่น "นำขวดน้ำมารีไซเคิลโดยหลอมรวมกันแล้วทำเป็นแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์" ที่มีสโลแกนว่า “จากขยะสู่คุณครูในชั้นเรียน” เป็นต้น แต่ไอเดียหรือแนวทางที่ไม่สมเหตุสมผล ดูแปลกประหลาด หรือเป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติก็สามารถนำไปสู่การพัฒนาเป็นไอเดียที่เป็นแรงบันดาลใจอย่างแท้จริงได้ (S Kristin, 2023) เครื่องมือระดมความคิด Crazy 8s เป็นจุดเริ่มต้นของการทลายกรอบความคิด

(Break the ice of ideas) แต่ต้องอาศัยกระบวนการสนับสนุนหลังจากนั้นเพื่อเปลี่ยนไอเดียให้เป็นนวัตกรรมที่จับต้องได้จริง และเนื่องจากเทคนิค Crazy 8s เน้นความเร็ว (Fluency) เป็นหลัก จึงส่งผลต่อองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ ด้านคิดละเอียดลออ (Elaboration) ที่ได้คะแนนต่ำสุด ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการใช้เทคนิคนี้

2.2 การบูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีของนักเรียน ในด้าน C: Circular Economy มีคะแนนต่ำกว่าด้านอื่นๆ ซึ่งผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนยังขาดความเชื่อมโยงเรื่องเศษฐกิจชีวภาพที่มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรชีวภาพและวัตถุดิบท้องถิ่นมาสร้างมูลค่าเพิ่ม จึงควรเสริมความรู้พื้นฐานด้านวัตถุดิบเหลือใช้ทางการเกษตรในท้องถิ่นของนักเรียน (เช่น ชานอ้อย, แกลบ, เปลือกมันสำปะหลัง, ยางพารา) ส่วนองค์ประกอบอื่นพบว่าผู้เรียนแสดงความเข้าใจในแต่ละองค์ประกอบของโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีโดยแนวทางในการแก้ปัญหาสะท้อนถึงแก่นของ C: Circular Economy (การนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์), และ G: Green Economy (การแก้ปัญหาที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม) เช่น "จัดการน้ำและการระบายน้ำเพื่อป้องกันการพังทลายของถนน" (นักเรียนคนที่ 3) และ "ฟื้นฟูดิน ใช้พืชมีระบบรากยึดเกาะดินปลูกริมถนน" (นักเรียนคนที่ 5) ซึ่งเป็นมาตรการป้องกันที่ยั่งยืน สอดคล้องกับลักษณะสำคัญของเศรษฐกิจบีซีจีตามแนวคิดสะเต็มบีซีจีเพื่อการศึกษา (ชาตรี ฝ่ายคำาตาและคณะ 2565) จะมีความเฉพาะและลึกซึ้งมากกว่าเงื่อนไขและข้อจำกัดในสะเต็มทั่วไป กล่าวคือ เงื่อนไขและข้อจำกัดจะมีความเฉพาะกับสถานการณ์ปัญหา นักเรียนต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ รวมถึงลักษณะบ่งชี้ต่าง ๆ ที่แสดงถึงความเป็นเศรษฐกิจบีซีจี ทั้งนี้ การที่กิจกรรมจะประสบความสำเร็จได้นั้นต้องเน้นให้ผู้เรียน ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และการออกแบบเชิงวิศวกรรมซึ่งเป็นหัวใจของแนวคิดสะเต็มบีซีจีเพื่อการศึกษาให้ประสบความสำเร็จได้ โดยรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เช่น กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ผู้เรียนต้องร่วมกันรวมรวบข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์ผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แนวทางที่นักเรียนเสนอในการแก้ปัญหาจากหลักฐานร่องรอย Crazy 8s สอดคล้องกับลักษณะสำคัญของเศรษฐกิจบีซีจี โดย ชาตรี ฝ่ายตาคำและคณะ (2565) ได้ให้ตัวอย่างลักษณะสำคัญของเศรษฐกิจบีซีจีด้านเศษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เป็นการเลือกใช้วัสดุเหลือทิ้งในชุมชนมาแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่า การเพิ่มมูลค่าของทรัพยากร โดยแสดงเอกลักษณ์ของชุมชน โดยพบว่านักเรียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา เช่น “ใช้ฟางข้าวผสมกับคอนกรีตและการใช้ใบไม้เป็นวัสดุสร้างถนน” (นักเรียนคนที่ 2) ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) เป็นการนำวัสดุเหลือทิ้งในชุมชนหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ การยืดอายุของทรัพยากร ให้ใช้ซ้ำตลาดอายุการใช้งาน พบว่านักเรียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา เช่น “ขวดน้ำมาสร้างเป็นกำแพงกรองขยะในคลอง” (นักเรียนคนที่ 3) “นำขยะมารีไซเคิลเป็นอุปกรณ์ทำความสะอาด” (นักเรียนคนที่ 10) ด้านเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ลดการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต เช่น “แอปพลิเคชันแก้ปัญหาถนนขรุขระ” ที่มีสโลแกนว่า “ทุกการแจ้งเตือน คือจุดเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลง” เป็นการจัดการเชิงระบบลดขั้นตอนการทำงานเพื่อให้แก้ปัญหาได้อย่างตรงจุดและรวดเร็ว เป็นต้น

2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค Crazy 8s ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่บูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG) อยู่ในระดับดี สอดคล้องกับบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้ขับเคลื่อนการเรียนรู้และได้แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ของตนและเพื่อนร่วมห้อง มิใช่ผู้สอนเป็นผู้ขับเคลื่อนการสอน การวัดและประเมินผลเป็นเครื่องมือในการค้นหาหลักฐานร่องรอยของการเรียนรู้ โดยมีเป้าหมายเพื่อเป็นข้อมูล

ในการปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ มากกว่าการเป็นเครื่องมือเพื่อจัดลำดับและเปรียบเทียบผู้เรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2567) ผู้สอนควรมีบทบาทสำคัญในการสร้างวัฒนธรรมในชั้นเรียนที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เช่น เปิดโอกาสให้ผู้สอนและผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่างสร้างสรรค์ ช่วยให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง ทำให้ผู้เรียนรู้สึกปลอดภัยไม่กังวลกับการแสดงความผิดพลาดและกล้าลองผิดลองถูก ซึ่งจะส่งผลต่อความรู้สึกมั่นใจในการนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นมากขึ้น

3. ข้อเสนอแนะ การใช้เทคนิค Crazy 8s เพื่อระดมความคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาในรายวิชาอื่น ๆ ควรมีบรรยากาศชั้นเรียนที่ส่งเสริมการระดมความคิดและสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับความรู้ ความสนใจของผู้เรียน เช่น การใช้ในการออกแบบงานเขียนในรายวิชาภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อออกแบบตัวละครต่าง ๆ ในงานวิจัยครั้งต่อไปอาจเพิ่มขั้นตอน "Crazy 8s + 1" หรือการคัดเลือก 1 ไอเดียที่ดีที่สุดมาขยายผล (Sketching in detail) ต่ออีก 10-15 นาที เพื่อแก้ปัญหาคะแนนด้านความละเอียดลออที่พบว่าต่ำกว่าด้านอื่น ๆ นักเรียนสามารถใช้ *Canva* ร่วมกับเทคนิค Crazy 8s เพื่อให้นักเรียนสามารถจัดเก็บไอเดียในรูปแบบดิจิทัล และสะดวกต่อการกลับมาปรับปรุงผลงานในขั้นตอนต่อไป

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2566). *สาระความรู้เรื่องความคิดสร้างสรรค์ – Creativity*. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2568. จาก https://www.psy.chula.ac.th/th/feature-articles/creativity/.

จิราเจต วิเศษดอนหวาย. (2566). *ลาก่อน VUCA มาแล้ว BANI : ชวน ผอ. ปรับตัวและโรงเรียนให้ทันการเปลี่ยนแปลง*. สืบค้นเมื่อ 28 พฤศจิกายน 2568. จาก www.educathai.com/knowledge/articles/610.

ชาตรี ฝ่ายคำตา (2565). STEM-BCG CANVAS: เครื่องมือช่วยออกแบบกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่บูรณาการแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี. *นิตยสาร สสวท.* ปีที่ 51 ฉบับที่ 239 พฤศจิกายน - ธันวาคม 2565.

ชาตรี ฝ่ายคำตา, ณภัทร สุขนฤเศรษฐกุล, สหรัฐ ยกย่อง, พงศธร ปัญญานุกิจ, กนกเทพ เมืองสง, และธาฤชร ประสพลาภ. (2565). ถอดรหัสกิจกรรมสะเต็มศึกษา บูรณาการแนวคิดเศรษฐกิจบีซีจีเพื่อเป้าหมายการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน. *นิตยสาร สสวท.* ปีที่ 50 ฉบับที่ 238 กันยายน - ตุลาคม 2565.

ชาตรี ฝ่ายคำตา, ณภัทร สุขนฤเศรษฐกุล, สหรัฐ ยกย่อง, พงศธร ปัญญานุกิจ, กนกเทพ เมืองสง, ธาฤชร ประสพลาภ, จันทิมา นิลอุบล, และณมน น่วมเจริญ. (2565). แนวคิดสะเต็มบีซีจีเพื่อการศึกษา. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*. ปีที่ 13 ฉบับที่ 2. https://doi.org/10.14456/jstel.2022.25

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

พิสิฐ ตั้งพรประเสริฐและกฤษณวงศ์ ศิวะพราหมณ์สกุล. (2565). การประยุกต์ใช้กระบวนการดีไซน์สปริ้นท์ (Design Sprint) ร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอน รายวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานทัศนศิลป์เพื่อพัฒนาความคิดเชิงออกแบบ สำหรับนักศึกษาศิลปศึกษาชั้น ปีที่ 1. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*. ปีที่ 20 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2565).

ลฎาภา ลดาชาติ (2568). การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน: จากงานวิจัยสู่การปฏิบัติในชั้นเรียน. *เอกสารประกอบการประชุม Formative Assessment Showcase 2025*. สสวท. สืบค้นเมื่อ 7 กันยายน 2568. จาก https://sites.google.com/proj.ipst.ac.th/fa-showcase.

วริศร ภูมิสูง. (2564). *การพัฒนาการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสตีมศึกษา* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.

สหประชาชาติ ประเทศไทย. (2565). *เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในประเทศไทย*. สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2568. จาก https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/2019/20191129-BCG_Final1.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. *หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมชีววิทยาเล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค., 2564.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2567). *แนวทางการส่งเสริมการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน (Formative Assessment) วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในสถานศึกษา*. สืบค้นเมื่อ 16 เมษายน 2568. จาก https://www.ipst.ac.th/ebook-resource/. E-book

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.). (2563). *โมเดลเศรษฐกิจใหม่ BCG*. สืบค้นเมื่อ 29 พฤศจิกายน 2568, จาก https://www.nstda.or.th/home/knowledge_post/bcg-by-nstda/

สถาบัน Starfish Labz. (2569). *ผู้อำนวยการเรียนรู้บทบาทใหม่ของครูที่มากกว่าการเป็นผู้สอน.* สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2569. จาก https://www.starfishlabz.com/blog/2024.

สุธิดา การีมี. (2565). *การใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการแก้ปัญหา ตอนที่ 1*. สสวท. สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2568. จาก https://www.scimath.org/12485-1-2

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน). *STEAM4INNOVATOR เล่มที่ 2 Wow Idea (สร้างสรรค์ไอเดีย)*. กรุงเทพฯ: ยูโทเปีย มีเดีย อินเตอร์เนชันแนล (ประเทศไทย). 2562.

เอกปวีร์ สีฟ้า. (2566). *เปลี่ยน “ความย่อท้อ” ของนักเรียน ให้เป็น “พลังใจ” ที่จะเรียนรู้*. สืบค้นเมื่อ 28 พฤศจิกายน 2568. จาก www.educathai.com/knowledge/articles/610..

AJ&Smart. "*Design Sprint Crazy 8s - Generate design ideas FAST*." (จากช่อง YouTube: *AJ&Smart*). (31 สิงหาคม 2017).

Knapp Jake, John Zeratsky and Braden Kowitz. *Sprint: How to Solve Big Problems and Test New Ideas in Just Five Days*. Simon & Schuster eBook. (https://fahadacheema.com/wp-content/uploads/2020/04/Sprint-HowtoSolveBigProblemsandTestJakeKnapp.pdf)

Miller Joseph. "Crazy 8's - A Fast-Paced Way to Explore Alternative Solutions." *Incubating Innovation in Schools* (13 กันยายน 2018).

Schmuck, R. A. (2006). Practical Action Research For Change. Thousand Oaks, California: Corwin Press.

S Kristin. "The Crazy 8 Technique for ideating within 8 minutes." *Digital Effektiv* (7 มีนาคม 2023).

# I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต

I-RAISE Model: Innovative Leadership to Enhance the Competencies of Future Learners

**ว่าที่ร้อยตรีสุเมธ มีพึ่ง**
โรงเรียนหนองแหนวิทยา สพม.ฉะเชิงเทรา
**Corresponding Author:** sumatemeepueng@gmail.com

**บทคัดย่อ**

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต 2) เพื่อพัฒนารูปแบบ I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต และ 3) เพื่อประเมินความเหมาะสมของ I-RAISE โดยผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 17 ท่าน คัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมของภาษา โดยคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ผลการวิเคราะห์ พบว่าข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมทางสถิติ ได้แก่ วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปจากการตรวจสอบรายการ โดยการแจกแจงความถี่ วิเคราะห์ความเหมาะสมของ I-RAISE โมเดล จากแบบมาตราส่วนประมาณค่า ด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาจากคำถามปลายเปิด 3 ข้อ

ผลการวิจัยพบว่า 1. องค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม เพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) การมีวิสัยทัศน์เชิงนวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลง 2) การมีความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม 3) การทำงานเป็นทีมและสร้างเครือข่าย 4) การสร้างบรรยากาศและวัฒนธรรมนวัตกรรม 5) การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ และ 6) การจัดการความเสี่ยงและจริยธรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ 2. รูปแบบ I-RAISE โมเดล ประกอบด้วย **I** - Innovation Mindset **R** – Result **A** – AI Mastery **I** – Inspiration **S** – Strategic **E** – Empowerment และ 3. ผลการประเมินความเหมาะสมของ I-RAISE มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด (Mean = 4.69, S.D. = 0.47) เป็นโมเดลที่ดีเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน มีความทันสมัย เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในสถานศึกษา

**คำสำคัญ :** I-RAISE โมเดล, ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม, การศึกษา 6.0, สมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต

**บทนำ**

วาระเร่งด่วนของกระทรวงศึกษาธิการ ปี พ.ศ. 2568-2569 ยกระดับคุณภาพการศึกษา พลิกโฉมระบบการศึกษาไทยสู่ยุคปัญญาประดิษฐ์ บูรณาการนวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่ร่วมกับระบบการศึกษา เพื่อเพิ่มโอกาสการเข้าถึงการศึกษาอย่างเท่าเทียม พัฒนาสมรรถนะครูให้มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ดิจิทัลเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้ บทบาทของผู้บริหารสถานศึกษามีความสำคัญต่อการขับเคลื่อนสถานศึกษาตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ. 2560 -2579 ในด้านการพัฒนากำลังคน การวิจัยและนวัตกรรม สร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2567, น. 1) จากผลการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ พบว่าดัชนีชี้วัดระดับชาติและนานาชาติ อาทิ ผลสัมฤทธิ์ทางการทดสอบแห่งชาติ (O-NET) และผลการประเมินสมรรถนะผู้เรียนตามมาตรฐานสากล (PISA) อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สูง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2567, น. 15-35) นอกจากนี้ ผลรายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษาพบว่าสถานศึกษาบางแห่งสะท้อนว่า คะแนนเฉลี่ย O-NET ระดับ ป.6 และ ม.3 ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากการขาดการสื่อสารเชิงกลยุทธ์และการบริหารเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2567, น. 40-55). แผนพัฒนาการศึกษาระบุว่าสถานศึกษาหลายแห่งขาดแคลนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนขาดโอกาสในการเข้าถึงองค์ความรู้ที่ทันสมัย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 45-60) อีกทั้ง สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สะท้อนถึงปัญหาการปฏิรูปการศึกษาว่าเกิดจากการบริหารสถานศึกษาที่ขาดภาวะผู้นำทางวิชาการ ขาดการส่งเสริมพัฒนาความรู้ความสามารถของครูและขาดการปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย ด้านบุคลการทางการศึกษา พบว่ายังมีข้อจำกัดด้านทักษะเทคโนโลยีและปัญญาประดิษฐ์ ผู้บริหารและครูยังขาดความรู้ความเข้าใจในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและปัญญาประดิษฐ์ เพื่อการบริหารการศึกษาและออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ขณะเดียวกัน ครูบางส่วนยังขาดทักษะด้านเทคโนโลยีขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้ ผู้บริหารบางส่วนไม่ให้ความสำคัญกับการใช้นวัตกรรมในการบริหารจัดการ ขาดความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง และไม่สามารถจูงใจครูให้คิดนอกกรอบเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560, 58-62) ในระยะที่ประเทศกำลังก้าวสู่ยุคปัญญาประดิษฐ์ จริยธรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์เป็นประเด็นที่สำคัญไม่น้อยไปกว่าการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อการพัฒนานวัตกรรม โดยเฉพาะในการบริหารจัดการเทคโนโลยีอุบัติใหม่และปัญญาประดิษฐ์อย่างเป็นระบบ ทั้งด้านการรู้เท่าทันการใช้งานการประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนรู้เฉพาะบุคคล และการจัดการความเสี่ยงและจริยธรรมการใช้ AI ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญของผู้นำยุคปัจจุบันเพื่อป้องกันความไม่เที่ยงตรงของข้อมูลและคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เรียน (UNESCO, 2024, 2025).

โมเดลภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมในรูปแบบดั้งเดิมมุ่งเน้นผลสำเร็จสำเร็จระดับองค์กรและความพึงพอใจหรือคุณภาพชีวิตการทำงานของครู อย่างไรก็ตาม พบว่ายังขาดแนวทางประยุกต์ใช้ในสถานศึกษาไทยอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ 3Rs8Cs ตลอดจนสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต อีกทั้งการกระจายอำนาจเพื่อลดความซ้ำซ้อนของระบบบริหาร การสร้างพื้นที่ปลอดภัยให้ครูกล้าคิด กล้าทดลองและพัฒนาวัฒนธรรมองค์กรแห่งนวัตกรรม

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ช่องว่างของงานวิจัยและกรอบทฤษฎีแบบดั้งเดิมไม่เพียงพอต่อการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคปัญญาประดิษฐ์ ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบ I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต เพื่อเป็นต้นแบบในการขับเคลื่อนสถานศึกษาสู่อนาคต คำถามการวิจัย 1. ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคตประกอบด้วยองค์ประกอบใดบ้าง 2. I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต ประกอบด้วยตัวแปรใดบ้างที่เกี่ยวข้อง 3. ความเหมาะสมของ I-RAISE โมเดล อยู่ในระดับใด

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม เพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต
2. เพื่อพัฒนารูปแบบ I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม เพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต
3. เพื่อประเมินความเหมาะสมของ I-RAISE โมเดล

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

### แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม (Innovative Leadership)

ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม หมายถึง ผู้ที่มีวิสัยทัศน์เชิงนวัตกรรม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มองเห็นโอกาสในปัญหาที่ซับซ้อน กล้าคิดต่าง และสามารถสร้างวัฒนธรรมหรือบรรยากาศที่สนับสนุนให้บุคลากรทางการศึกษาร่วมกันสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมฤทัย ชัยศิริ และชิษณพงศ์ ศรจันทร์ (2568, น. 513) ที่พบว่าภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมส่งผลต่อการพัฒนานวัตกรรมของครูใน 4 ด้าน ได้แก่ การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ บรรยากาศองค์กร การทำงานเป็นทีม และทักษะดิจิทัล รวมถึงงานวิจัย ของ ปนัดดา บุญโสภณ และคณะ (2567, น. 65) ที่เสนอแนวทางการพัฒนาภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา 5 ด้าน ได้แก่ การมีความคิดสร้างสรรค์นวัตกรรม การสร้างบรรยากาศแห่งนวัตกรรม การมีวิสัยทัศน์เพื่อการเปลี่ยนแปลง และการทำงานเป็นทีม

### แนวคิดการจัดการศึกษาในยุคการศึกษา 6.0 และปัญญาประดิษฐ์ (AI in Education)

การศึกษาในยุค 6.0 หรือการศึกษาในยุคที่ 6 หมายถึง การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบการเรียนรู้มีความชาญฉลาด ปรับตัวได้ และบูรณาการเข้ากับความต้องการเฉพาะบุคคลมากขึ้น (SWARGIARY, 2026, p.3) บทบาทของผู้สอนจะเปลี่ยนเป็นผู้ให้คำปรึกษาและผู้อำนวยการเรียนรู้ โดยอาศัยปัญญาประดิษฐ์เป็นเครื่องมือสนับสนุนทางการศึกษา อย่างไรก็ตาม การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในสถานศึกษาจำเป็นต้องควบคู่ไปกับการกำกับดูแลด้านจริยธรรมอย่างรอบคอบ ประกอบด้วยลักษณะสำคัญดังนี้

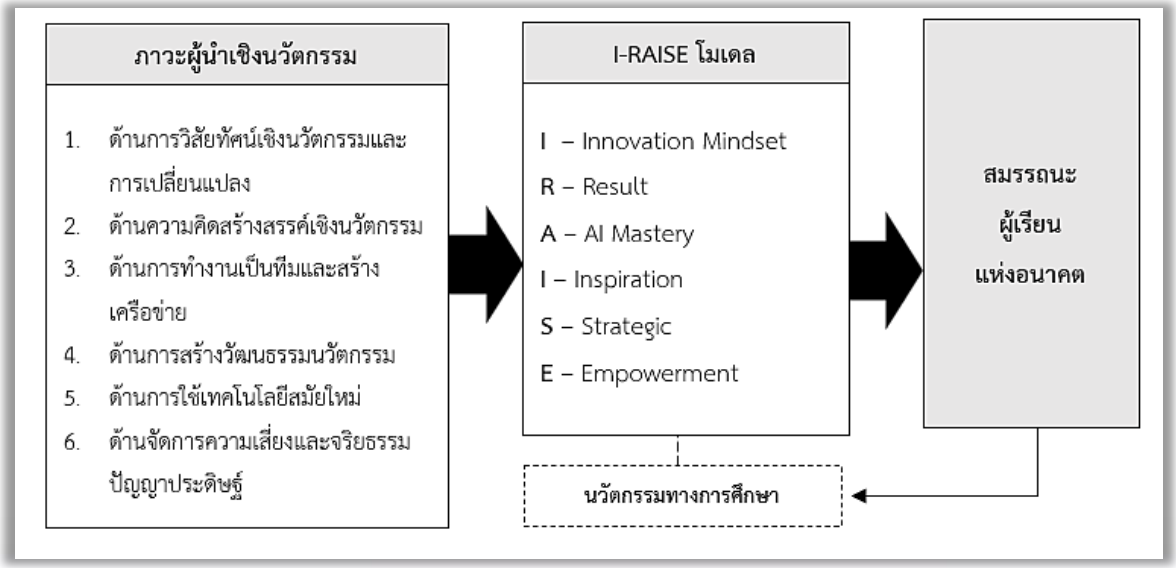
1. การบูรณาการปัญญาประดิษฐ์และระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะร่วมกับการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อพัฒนาระบบการประเมินผลการเรียนรู้ออนไลน์และติดตามผลการเรียนอย่างต่อเนื่อง ข้อมูลพฤติกรรมการเรียนและผลงานของผู้เรียนรวมรวมเป็นแฟ้มสะสมผลงานอัจฉริยะ ซึ่งสะท้อนภาพรวมและศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างแม่นยำ

2. การขับเคลื่อนด้วยข้อมูล สนับสนุนการตัดสินใจทางการศึกษาให้มีความรวดเร็วและคล่องตัวมากขึ้น สามารถปรับปรุงหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนได้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง

3. ระบบนิเวศการเรียนรู้ที่ชาญฉลาดและจริยธรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ โดยใช้เทคโนโลยีดังกล่าวเชื่อมกับระบบนิเวศการเรียนรู้ ส่งเสริมความเสมอภาคทางดิจิทัล และสนับสนุนการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวัดผลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (Holmes et al., 2023, p. 621 ; Kasneci et al., 2023, p. 1 ; Zawacki-Richter et al., 2019, p.1)

**แนวคิดการพัฒนาผู้เรียนแห่งอนาคต**

การพัฒนาผู้เรียนสู่การศึกษายุค 6.0 และยุคปัญญาประดิษฐ์ (AI) มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความพร้อมในการทำงานร่วมกับเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ควบคู่กับทักษะด้านอารมณ์และสังคม เพื่อให้สามารถรับมือกับวิถีชีวิตใหม่ (Nabila et al., 2026, p. 476) ทั้งนี้ การพัฒนาควรส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์ ความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (Kasneci et al., 2023, p. 2) อีกทั้ง สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตร่วมกับ AI ยังสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตแบบเพื่อนคู่คิดในการเรียนรู้ ช่วยแนะนำแหล่งข้อมูล สร้างเส้นทางการเรียนรู้แบบเฉพาะบุคคล และเชื่อมโยงการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจ ตลอดจนส่งเสริมเป้าหมายชีวิตระยะยาวของผู้เรียน ขณะเดียวกัน ระบบ AI สามารถใช้ในการจัดกลุ่มผู้เรียนให้เหมาะสมต่อกัน เพื่อมุ่งเน้นการเรียนรู้ร่วมกัน ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม และการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม (Holmes et al., 2023, p. 623)




**ภาพที่ 1:** กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยพัฒนากรอบแนวคิดการวิจัยโดยแสดงดังภาพที่ 1 และกำหนดสมมติฐานการวิจัย I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคตที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมต่อการใช้งานในสถานศึกษาอยู่ในระดับ มาก

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคตเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R & D) โดยดำเนินการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต

ขั้นที่ 2 ออกแบบและพัฒนา I-RAISE โมเดล เพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต

ขั้นที่ 3 ประเมินความเหมาะสมของ I-RAISE โมเดล โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 2 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 17 ท่าน คัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ เป็นผู้บริหารสถานศึกษาไม่น้อยกว่า 3 ปี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป มีวิทยฐานะระดับชำนาญการ (ค.ศ.2) ขึ้นไป กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ผู้สอนระดับอุดมศึกษา จำนวน 5 ท่าน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ มีความเชี่ยวชาญด้านการศึกษาหรือเทคโนโลยีสารสนเทศและมีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 10 ปี

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของ I-RAISE โมเดลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นแบบสอบถามเพื่อประเมิน I-RAISE โมเดล ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) แบบสอบถามเกี่ยวกับผู้ประเมิน เป็นแบบตรวจสอบรายการ 6 ข้อ 2) แบบประเมิน I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต 4 ด้าน รวม 18 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ท (Likert, 1961) และ 3) คำถามปลายเปิด จำนวน 3 ข้อ

**การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย** ดำเนินการโดยการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษา โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม โดยใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน +1 หมายถึง เหมาะสม 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ และ -1 หมายถึง ไม่เหมาะสม ทั้งนี้ กำหนดเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือมากกว่า 0.50 ขึ้นไป (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2561, น. 50) ผลการวิเคราะห์พบว่า ข้อคำถามทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จึงถือว่าเครื่องมือมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและนำไปใช้ในการวิจัยได้

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** ผู้วิจัยดำเนินการโดยออกหนังสือนำจากหน่วยงานต้นสังกัดเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และขอความอนุเคราะห์ผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขั้นพื้นฐาน 17 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของ I-RAISE โมเดล และจัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัยก่อนนำไปใช้จริง

**การวิเคราะห์ข้อมูล** ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมทางสถิติ ได้แก่ วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปจากการตรวจสอบรายการ โดยการแจกแจงความถี่ วิเคราะห์ความเหมาะสมของ I-RAISE โมเดล จากแบบมาตราส่วนประมาณค่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และข้อมูลจากคำถามปลายเปิดด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา

## ผลการวิจัย

จากผลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย ได้ดังนี้

1. ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม เพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต (วัตถุประสงค์ข้อที่ 1) แสดงดังตารางที่ 1

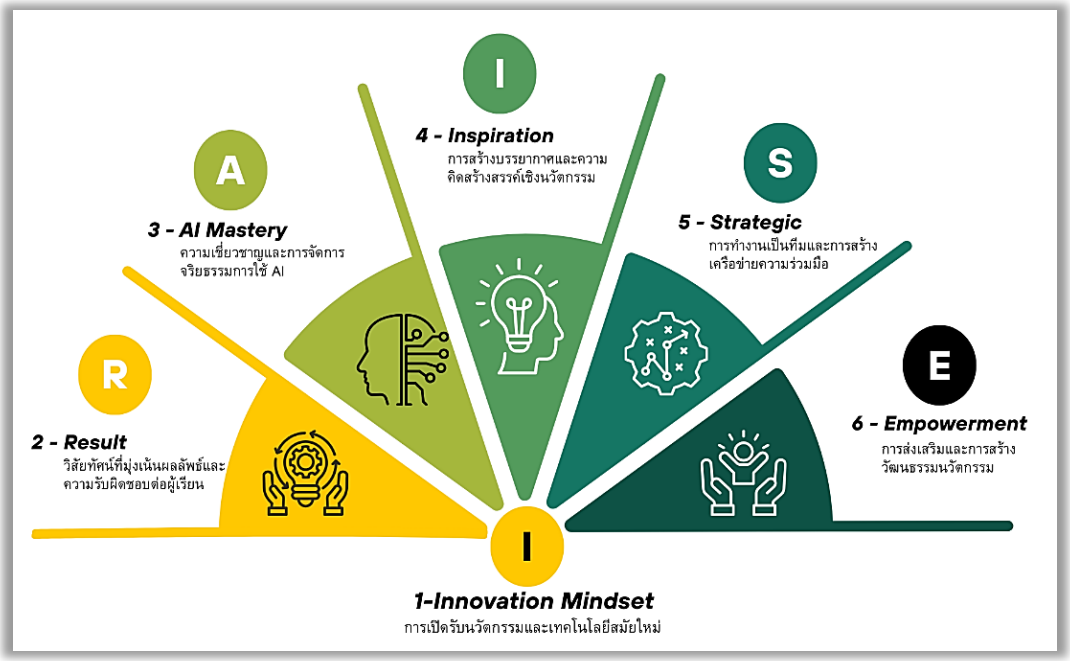
**ตาราง 1:** การสังเคราะห์ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม เพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต

| องค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง | สุภาพร (2567) | สาธร (2566) | บริพัฒน์ (2565) | ปริวัฒน์ (2563) | กิรญา (2561) | Narayan (2021) | Holmes (2021) | สรุป |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. ด้านการมีวิสัยทัศน์เชิงนวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลง | / | / | / | / | / | / | | 6 |
| 2. ด้านการมีความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม | / | / | / | / | / | | | 5 |
| 3. ด้านการทำงานเป็นทีมและสร้างเครือข่าย | / | / | / | / | / | | | 5 |
| 4. ด้านการสร้างบรรยากาศและวัฒนธรรมนวัตกรรม | / | / | / | / | / | | | 5 |
| 5. ด้านการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ | / | / | / | / | | / | / | 6 |
| 6. ด้านการจัดการความเสี่ยงและจริยธรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ | | / | / | / | / | / | / | 6 |

**ที่มา:** ผู้วิจัย (2569)

จากตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาและสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ จำนวน 7 แหล่งอ้างอิง พบว่าองค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมประกอบด้วย 6 ด้านสำคัญ โดยเรียงลำดับตามค่าความถี่ที่ปรากฏจากมากไปน้อย ดังนี้ องค์ประกอบที่มีค่าความถี่สูงสุด 6 แหล่งอ้างอิง ได้แก่ 1) ด้านวิสัยทัศน์เชิงนวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลง 2) ด้านการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ และ 3) ด้านจัดการความเสี่ยงและจริยธรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ องค์ประกอบที่มีค่าความถี่รองลงมา 5 แหล่งอ้างอิง ได้แก่ 1) ด้านความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม 2) ด้านการทำงานเป็นทีมและสร้างเครือข่าย และ 3) ด้านการสร้างบรรยากาศและวัฒนธรรมนวัตกรรม

2. ผลการพัฒนารูปแบบ I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต (วัตถุประสงค์ข้อที่ 2) แสดงดังภาพที่ 2




**ภาพที่ 2:** I-RAISE โมเดล

จากภาพที่ 2 I-RAISE โมเดล ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญดังนี้

**1. I - Innovation Mindset**

หมายถึง กรอบความคิดเชิงนวัตกรรมและการเปิดรับนวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยผู้นำเชิงนวัตกรรมมีความยืดหยุ่น เปิดรับการเปลี่ยนแปลงแบบพลิกผัน มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม กล้าคิดนอกกรอบ ยอมรับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น และพร้อมเรียนรู้สิ่งใหม่อยู่เสมอ อีกทั้งมองการเปลี่ยนแปลงเป็นโอกาสมากกว่าอุปสรรค เพื่อนำพาสถานศึกษาให้ก้าวทันบริบทโลกยุคใหม่

**2. R - Result**

หมายถึง การมุ่งเน้นผลลัพธ์และสมรรถนะผู้เรียน โดยผู้นำกำหนดวิสัยทัศน์ที่ชัดเจน มุ่งสู่ผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน และสามารถแปลงวิสัยทัศน์ไปสู่การปฏิบัติได้จริง ยกระดับคุณภาพผู้เรียน ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการและสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาและดำรงชีวิตในสังคมอนาคตได้

**3. A - AI Mastery**

หมายถึง ความเชี่ยวชาญและการจัดการจริยธรรมเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ สอดรับกับแนวทางการจัดการศึกษายุค 6.0 และนโยบาย AI Ready School โดยผู้บริหารต้องขับเคลื่อนใน 4 มิติ ได้แก่ มิติด้านหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ มิติด้านบุคลากรและครูผู้สอน มิติด้านโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยี และ มิติด้านการบริหารจัดการข้อมูล นอกจากนี้ยังต้องมีทักษะการใช้ปัญญาประดิษฐ์ ประกอบด้วย 1. ทักษะการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI Literacy) ส่งเสริมให้บุคลากรและผู้เรียนมีความรู้เท่าทัน AI 2. สมรรถนะการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI Competency) ประยุกต์ใช้ AI ในการบริหารและจัดการเรียนรู้แบบเฉพาะบุคคล 3. จริยธรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI Ethics) เพื่อจัดการความเสี่ยงด้านข้อมูลส่วนบุคคล การป้องกันความอคติของอัลกอริทึม และการใช้เทคโนโลยีอย่างโปร่งใสและมีคุณธรรม

**4. I - Inspiration**

หมายถึง การสร้างแรงบันดาลใจและบรรยากาศที่เอื้อต่อความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม โดยกระตุ้นให้ครูและบุคลากรเกิดความตื่นตัว มีความสุข และมีแรงจูงใจในการทำงาน กล้าคิด กล้าทดลอง และกล้าพัฒนาสิ่งใหม่

**5. S - Strategic**

หมายถึง การบริหารเชิงกลยุทธ์และการสร้างเครือข่ายความร่วมมือ โดยผู้บริหารต้องมีทักษะการคิดเชิงกลยุทธ์ ทำงานเป็นทีม ดึงพันธมิตรภายนอก เช่น ชุมชน ภาคเอกชน มหาวิทยาลัย หรือผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี เข้ามามีส่วนร่วมในการสนับสนุนทรัพยากร แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และต่อยอดนวัตกรรมทางการศึกษา

**6. E - Empowerment**

หมายถึง การมอบอำนาจและการสร้างวัฒนธรรมนวัตกรรม โดยผู้บริหารส่งเสริมการกระจายอำนาจ สนับสนุนให้บุคลากรและผู้เรียนสร้างผลงานนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ โดยเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดความคล่องตัว ลดขั้นตอนที่ซับซ้อน พร้อมมีระบบยกย่อง ชมเชย และให้รางวัลแก่ผู้สร้างสรรค์ผลงานเพื่อสร้างวัฒนธรรมแห่งนวัตกรรม

3. ผลการประเมินความเหมาะสมของ I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต (วัตถุประสงค์ข้อที่ 3) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 17 ท่าน

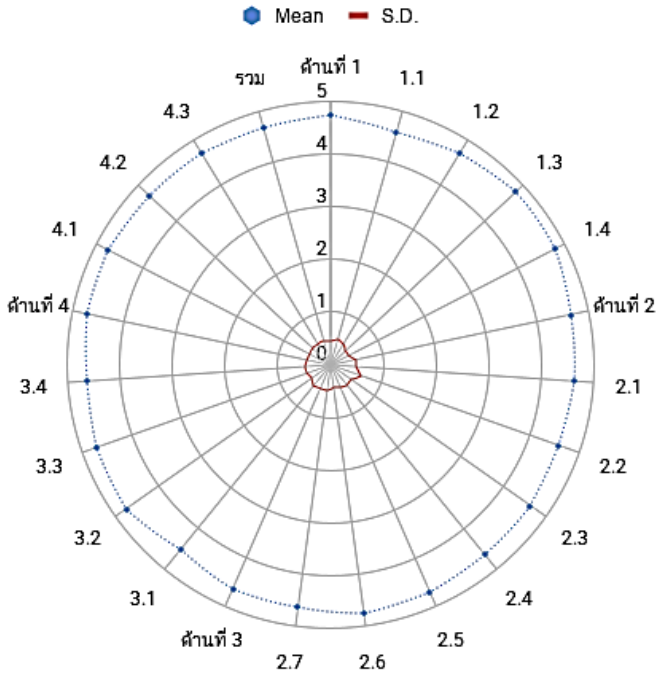
**ตาราง 2:** ผลการวิเคราะห์ I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต จำแนกเป็นรายข้อ

*N = 17*

| ข้อ | รายการประเมิน | Mean | S.D. | แปลผล |
|---|---|---|---|---|
| **ด้านที่ 1 ความถูกต้องและครอบคลุม** | | | | |
| 1.1 | องค์ประกอบของโมเดล (I – R – A – I – S - E) มีความถูกต้องตามหลักวิชาการและทฤษฎีการบริหารการศึกษายุคใหม่ | 4.59 | 0.51 | มากที่สุด |
| 1.2 | โมเดลมีความครอบคลุมองค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมทั้ง 6 ด้าน (วิสัยทัศน์ ความคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม วัฒนธรรมองค์กร เทคโนโลยีสมัยใหม่ จริยธรรม AI) | 4.71 | 0.47 | มากที่สุด |
| 1.3 | โครงสร้างและองค์ประกอบของโมเดลมีความสัมพันธ์ที่สอดคล้องและเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน | 4.82 | 0.39 | มากที่สุด |
| 1.4 | หลักการและวัตถุประสงค์ของโมเดล สอดคล้องกับเป้าหมายในการ "*ยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต*" | 4.82 | 0.39 | มากที่สุด |
| **ด้านที่ 2 ความเหมาะสม** | | | | |
| 2.1 | องค์ประกอบด้าน **I - Innovation Mindset** มีความเหมาะสมในการส่งเสริมให้ผู้บริหารและครูกล้าคิดนอกกรอบ | 4.65 | 0.49 | มากที่สุด |
| 2.2 | องค์ประกอบด้าน **R - Result** มีความเหมาะสมในการมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์และสมรรถนะที่เกิดกับผู้เรียน | 4.59 | 0.62 | มากที่สุด |

| ข้อ | รายการประเมิน | Mean | S.D. | แปลผล |
|---|---|---|---|---|
| 2.3 | องค์ประกอบด้าน **A - AI Mastery** มีความเหมาะสมและเข้ากับบริบทการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน | 4.65 | 0.49 | มากที่สุด |
| 2.4 | องค์ประกอบด้าน **I - Inspiration** มีความเหมาะสมในการสร้างแรงจูงใจให้บุคลากรสร้างสรรค์นวัตกรรม | 4.65 | 0.49 | มากที่สุด |
| 2.5 | องค์ประกอบด้าน **S - Strategic** มีความเหมาะสมในการวางกลยุทธ์และจัดการความเสี่ยง | 4.71 | 0.47 | มากที่สุด |
| 2.6 | องค์ประกอบด้าน **E - Empowerment** มีความเหมาะสมในการกระจายอำนาจและการทำงานเป็นทีม | 4.76 | 0.44 | มากที่สุด |
| 2.7 | ขั้นตอนและกระบวนการนำโมเดลไปปฏิบัติ มีความเหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา | 4.65 | 0.49 | มากที่สุด |
| **ด้านที่ 3 ความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติ** | | | | |
| 3.1 | ความเป็นไปได้ที่ผู้บริหารสถานศึกษาจะนำ I-RAISE โมเดล ไปใช้บริหารจัดการได้จริงในสถานศึกษา | 4.66 | 0.48 | มากที่สุด |
| 3.2 | ความเป็นไปได้ในการนำองค์ประกอบด้าน AI และเทคโนโลยีสมัยใหม่ไปประยุกต์ใช้ภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ | 4.76 | 0.44 | มากที่สุด |
| 3.3 | ความเป็นไปได้ในการสร้างความร่วมมือและเครือข่ายตามแนวทางของโมเดล | 4.71 | 0.47 | มากที่สุด |
| 3.4 | ความเป็นไปได้ในการผลักดันและบูรณาการโมเดลนี้เข้ากับแผนปฏิบัติการประจำปีของสถานศึกษา | 4.65 | 0.49 | มากที่สุด |
| **ด้านที่ 4 ความเป็นประโยชน์** | | | | |
| 4.1 | โมเดลนี้มีประโยชน์ในการนำไปใช้เป็นแนวทางพัฒนา "*ความเป็นนวัตกร*" ให้กับครูและบุคลากร | 4.76 | 0.44 | มากที่สุด |
| 4.2 | โมเดลนี้มีประโยชน์ในการสร้างบรรยากาศและวัฒนธรรมองค์กรแห่งนวัตกรรมอย่างยั่งยืน | 4.71 | 0.47 | มากที่สุด |
| 4.3 | โมเดลนี้มีประโยชน์และส่งผลกระทบเชิงบวกต่อการยกระดับสมรรถนะ ทักษะ และการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งอนาคตโดยตรง | 4.71 | 0.47 | มากที่สุด |

**หมายเหตุ** เกณฑ์การแปลผล ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 อยู่ในระดับมากที่สุด




**ภาพ 3:** ผลการประเมินความเหมาะสมของ I-RAISE โมเดล

การวิเคราะห์ผลการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 17 ท่าน กล่าวได้ว่า I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต โดยรวมทุกด้านอยู่ **ในระดับมากที่สุด**

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต พบว่า องค์ประกอบของภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม ประกอบด้วย 6 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านการมีวิสัยทัศน์เชิงนวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลง 2) ด้านการมีความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม 3) ด้านการทำงานเป็นทีมและสร้างเครือข่าย 4) ด้านการสร้างบรรยากาศและวัฒนธรรมนวัตกรรม 5) ด้านการการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ และ 6) ด้านการจัดการความเสี่ยงและจริยธรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์

I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต ประกอบด้วยองค์ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบสำคัญ **I** - Innovation Mindset หมายถึง การเปิดรับนวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่ ผู้นำเชิงนวัตกรรมมีความยืดหยุ่นและเปิดรับการเปลี่ยนแปลงแบบพลิกผัน **R** – Result หมายถึง การกำหนดวิสัยทัศน์ที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ ผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน **A** – AI Mastery หมายถึง ความเชี่ยวชาญและการจัดการเกี่ยวกับจริยธรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในสถานศึกษา **I** – Inspiration หมายถึง การสร้างแรงบันดาลใจ เพื่อสร้างบรรยากาศและความคิดสร้างสรรค์เชิงวัตกรรม **S** – Strategic หมายถึง การทำงานเชิงกลยุทธ์ ทำงานเป็นทีมสร้างเครือข่ายความร่วมมือจากทุกภาคส่วน เชื่อมโยงจากภายนอกการศึกษา ขยายผลนวัตกรรม **E** – Empowerment หมายถึง การส่งเสริมและการสร้างวัฒนธรรมนวัตกรรมเพื่อสนับสนุนบุคลากร ผู้เรียน สนับสนุนการสร้างผลงานนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์

ผลการประเมินความเหมาะสมของ I-RAISE โมเดล โดยผู้บริหารสถานศึกษา 17 ท่าน พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด *(Mean = 4.69, S.D. = 0.47)* แสดงว่าโมเดลมีความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับพัฒนาภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต

**อภิปรายผล**

ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมพบ 6 ด้านสำคัญ สะท้อนแนวคิดภาวะผู้นำกับบริบทของยุคปัญญาประดิษฐ์ ที่ครอบคลุมการมีวิสัยทัศน์ด้านนวัตกรรม สร้างความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม สร้างวัฒนธรรมองค์กรแบบนวัตกรรม ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่และการกำกับดูแลจริยธรรมปัญญาประดิษฐ์และการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สอดคล้องกับบริบทการเปลี่ยนผ่านของสถานศึกษาในยุคดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์

I-RAIS โมเดลที่พัฒนาขึ้นเชื่อมโยงวิสัยทัศน์และการขับเคลื่อนนวัตกรรมไปสู่เป้าหมายเพื่อผลสัมฤทธิ์และสมรรถนะของผู้เรียน จากการสังเคราะห์อย่างเป็นระบบ โดยแต่ละองค์ประกอบสะท้อนถึงบทบาทของผู้บริหารสถานศึกษาในฐานะผู้นำการเปลี่ยนแปลง ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 22 ท่านที่ทำการประเมินความเหมาะสมของโมเดล ประกอบด้วยผู้บริหารสถานศึกษา 17 ท่านและผู้สอนระดับอุดมศึกษา 5 ท่าน พบประเด็นที่สอดคล้องกันในหลายมิติ แสดงผลดังนี้

**1. จุดเด่นของ I-RAISE โมเดล**

***ผู้บริหารสถานศึกษา***

*“... องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมีความเชื่อมโยงถึงกัน สะท้อนถึงภาวะผู้นำนวัตกรรม มีความทันสมัยเข้ากับสถานการณ์ปัจจุบันสามารถนำไปเป็นแบบอย่าง เป็นนวัตกรรมที่มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้จริง ”*

***ผู้สอนระดับอุดมศึกษา***

*“ ... แนวคิดมีความทันสมัยสอดคล้องกับบริบทการเปลี่ยนแปลงการศึกษาในยุคดิจิทัล เชื่อมโยงแนวคิดภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมร่วมกับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ทางการศึกษาได้อย่างเหมาะสม I-RAISE โมเดล ประกอบด้วยโครงสร้างที่ชัดเจน เข้าใจง่าย สามารถใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาภาวะผู้นำทางการศึกษาได้อีกทั้งยังเชื่อมโยงมาจากมาตรฐานสากลและยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี องค์ประกอบ AI Master เป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบนิเวศการเรียนรู้และครอบคลุมทักษะจำเป็นเกี่ยวกับ AI ”*

**2. ข้อควรปรับปรุง หรือองค์ประกอบใดที่ควรเพิ่มเติมเพื่อให้โมเดลมีความสมบูรณ์แบบและนำไปใช้ได้จริงมากยิ่งขึ้น**

***ผู้บริหารสถานศึกษา***

- ไม่มี

***ผู้สอนระดับอุดมศึกษา***

*“ ... ควรเพิ่มเติมรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาโมเดลให้ชัดเจนมากขึ้น เช่น วิธีการสังเคราะห์วรรณกรรมหรือกระบวนการตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบของโมเดล รวมทั้งควรอธิบายลักษณะของสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคตและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของโมเดลกับผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียนให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น ”*

*"... ควรพัฒนาตัวชี้วัดหรือ KPIs สำหรับแต่ละองค์ประกอบเพื่อให้สามารถติดตามความก้าวหน้าได้อย่างเป็นรูปธรรม อีกทั้งควรเพิ่มมิติการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องของผู้นำ เนื่องจากผู้บริหารกต้องมีกระบวนการ Upskilling ควบคู่ไปกับการพัฒนาผู้เรียน รวมถึงควรเพิ่ม Feedback Loop และมิติ Well-being เพื่อดูแลสุขภาวะของครูและผู้เรียนท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในส่วนของโครงสร้าง การใช้ตัว "I" สองครั้งอาจทำให้เกิดความสับสนในการสื่อสาร และควรระบุลำดับความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบให้ชัดเจนยิ่งขึ้น "*

**3. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ สำหรับการนำ I-RAISE โมเดล ไปใช้ในสถานศึกษา**

***ผู้บริหารสถานศึกษา***

*"... สามารถนำโมเดลใช้บูรณาการกับสถานศึกษาได้ ควรมีการเผยแพร่ในสถานศึกษาอย่างแพร่หลาย เป็นนวัตกรรมที่น่าสนใจและปรับใช้ตามบริบทของโรงเรียน "*

***ผู้สอนระดับอุดมศึกษา***

*"...อาจเพิ่มเติมรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการประเมินความเหมาะสมของโมเดล เช่น การใช้ผู้เชี่ยวชาญหรือเครื่องมือประเมินที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนเสนอแนวทางการนำโมเดลไปประยุกต์ใช้ในบริบทของสถานศึกษา เพื่อให้โมเดลมีความสมบูรณ์ทั้งในเชิงแนวคิดและการนำไปใช้จริง และเพิ่มคุณค่าทางวิชาการมากขึ้น "*

*"... การนำ I-RAISE โมเดลไปใช้ในสถานศึกษาควรเริ่มจากการพัฒนาเครื่องมือประเมินตนเองให้ผู้บริหารสามารถวิเคราะห์สถานะปัจจุบันในแต่ละองค์ประกอบ พร้อมทั้งจัดทำ Roadmap การดำเนินงานเป็นระยะ และเริ่มต้นด้วยโครงการนำร่องขนาดเล็กเพื่อสร้างผลสำเร็จในระยะสั้น ควรเชื่อมโยงโมเดลเข้ากับระบบประกันคุณภาพที่มีอยู่ เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกัน นอกจากนี้ ควรสร้างเครือข่ายชุมชนการเรียนรู้ระหว่างสถานศึกษาที่นำโมเดลไปใช้ พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมโดยเฉพาะด้าน AI Mastery และปรับประยุกต์ให้เหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษาแต่ละขนาด เนื่องจากเป็นเรื่องของ Innovative ดังนั้น อาจพิจารณาประเด็น Agility หรือ Resilience เข้าไปในโมเดล "*

รายงานผลเชิงคุณภาพ สรุปประเด็นสำคัญของการจัดกลุ่มข้อมูลจากข้อเสนอแนะเพิ่มเติมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3:** ผลการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) คำถามปลายเปิด

| ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม | ผู้บริหารสถานศึกษา | ผู้สอนระดับอุดมศึกษา |
|---|---|---|
| 1) จุดเด่นของ I-RAISE โมเดล | 1. โมเดลทันสมัย ทันต่อยุคปัญญาประดิษฐ์<br>2. ความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติจริง<br>3. ความเหมาะสมของโครงสร้างนวัตกรรม | 1. ชื่อโมเดลสื่อความหมายชัดเจน<br>2. การบูรณาการร่วมกับปัญญาประดิษฐ์<br>3. มีทฤษฎีและนโยบายรองรับ<br>4. ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ผู้เรียน |
| 2) ข้อควรปรับปรุง หรือองค์ประกอบใดที่ควรเพิ่มเติมเพื่อให้โมเดลมีความสมบูรณ์แบบและนำไปใช้ได้จริงมากยิ่งขึ้น | - | 1. อธิบายกระบวนการสร้างโมเดล<br>2. กำหนดตัวชี้วัด KPIs แต่ละองค์ประกอบ<br>3. พัฒนาทักษะผู้บริหาร<br>4. สร้างระบบสะท้อนข้อมูลกลับ<br>5. การดูแลสุขภาวะดิจิทัล |

| ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม | ผู้บริหารสถานศึกษา | ผู้สอนระดับอุดมศึกษา |
|---|---|---|
| 3) ข้อเสนอแนะอื่นๆ สำหรับการนำ I-RAISE โมเดล ไปใช้ในสถานศึกษา | 1. การยืดหยุ่นและการบูรณาการเข้ากับสถานศึกษา<br>2. ผลสัมฤทธิ์ที่จะเกิดขึ้นกับสถานศึกษา<br>3. การขยายผลและการพัฒนาต่อเนื่อง | 1. สร้างเครื่องมือประเมินโรงเรียนตนเอง<br>2. ทำแผนที่นำทาง (Roadmap)<br>3. เริ่มจากโครงการนำร่องขนาดเล็ก<br>4. บูรณาการกับระบบงานและเครือข่าย<br>5. ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากร |

**ที่มา :** ผู้วิจัย (2569)

จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ I-RAISE โมเดล ไปในทิศทางเดียวกัน เป็นนวัตกรรมทางการบริหารสถานศึกษาที่น่าสนใจและทันสมัย มีจุดเด่นด้านความยืดหยุ่น สามารถนำไปบูรณาการและปรับใช้ให้สอดคล้องกับบริบทที่แตกต่างกันของแต่ละสถานศึกษาได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัยที่พบว่า โมเดลที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานในสถานศึกษาจริง โดยมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ สุภาวรรณ พันธัง และยุทธศาสตร์ กงเพชร (2567, น. 2344) ที่พบว่า ผู้บริหารสถานศึกษาขับเคลื่อนองค์กรโดยอาศัยองค์ประกอบ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านบุคลิกภาพเชิงนวัตกรรม ด้านความคิดเชิงนวัตกรรม ด้านวิสัยทัศน์เชิงนวัตกรรม ด้านความเสี่ยงเชิงนวัตกรรม และด้านสร้างทีมงานเชิงนวัตกรรม ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ช่วยกระตุ้นให้ครูและบุคลากรตระหนักถึงการตั้งเป้าหมายการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ และขับเคลื่อนในทิศทางเดียวกับเป้าหมายหลักของสถานศึกษา

I-RAISE โมเดล : ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมเพื่อยกระดับสมรรถนะผู้เรียนแห่งอนาคต ซึ่งเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้น ถูกออกแบบบนพื้นฐานของการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ซึ่งครอบคลุมเสาหลักทางการศึกษา 4 ประการขององค์การยูเนสโก (UNESCO) ได้แก่ 1. การเรียนรู้เพื่อก้าวทันความรู้ (Learning to Know) 2. การเรียนรู้เพื่อลงมือปฏิบัติและพัฒนาทักษะ (Learning to Do) 3. การเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันในสังคม (Learning to Live Together) และ 4. การเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง (Learning to Be) นอกจากนี้ โมเดลรองรับการเปลี่ยนผ่านจากยุค Education 5.0 ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและพัฒนาศักยภาพในการทำงานร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ (Meepung, 2025) ไปสู่ยุค Education 6.0 ที่ส่งเสริมการปลูกฝังให้ตระหนักรู้ด้านจริยธรรมปัญญาประดิษฐ์ (AI Ethics) เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงานร่วมกับปัญญาประดิษฐ์อย่างมีจรรยาบรรณ

ข้อเสนอแนะในการนำโมเดลไปใช้ เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่เป็นรูปธรรม ผู้บริหารสถานศึกษาจำเป็นต้องปรับกลยุทธ์ไปสู่ การบริหารความเปลี่ยนแปลง เพื่อพัฒนาครูสู่นวัตกร ที่สามารถสร้างสรรค์วิธีการสอนแบบใหม่รองรับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี และบ่มเพาะผู้เรียนยุคใหม่สู่การเป็นนวัตกรและผู้ประกอบการรุ่นใหม่ที่มีทักษะการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสรรค์งาน การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมีความรับผิดชอบต่อโลกดิจิทัล และมีความพร้อมในการเรียนรู้ตลอดชีวิต สอดคล้องตามแผนการศึกษาและกรอบสมรรถนะในระดับสากล

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560—2579*. กระทรวงศึกษาธิการ. https://www.moe.go.th/แผนการศึกษาแห่งชาติ-พ-ศ-2560/

กระทรวงศึกษาธิการ. (2567). *นโยบายการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568-2569*. https://bps.moe.go.th/wp-content/uploads/2023/01/ประกาศ-ศธ._นโยบาย-68-69

ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2561). *วิธีการตรวจสอบ IOC และการสร้างแบบสอบถาม.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย.

บริพัฒน์ สารผล. (2565). *ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารที่ส่งผลต่อประสิทธิผลการบริหารงานบุคคลของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี* [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

ปนัดดา บุญโสภณ ธนาศักดิ์ ศิริปุณยนันท์ และวีระพงษ์ เทียมวงษ์. (2567). แนวทางการพัฒนาภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3. *วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, *14*(2), 65–80.

ปริวัฒน์ ยืนยิ่ง. (2563). ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี. *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย*, 4(3), 330-344.

ภิรญา สายศิริสุข. (2561). *ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารในโรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มสหวิทยาเขตปัญจภาคี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4* [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมฤทัย ชัยศิริ และชิษณพงศ์ ศรจันทร์. (2568). ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2. *วารสารส่งเสริมและพัฒนาวิชาการสมัยใหม่*, *3*(4), 508–521.

สาธร ทรัพย์รวงทอง. (2566). รูปแบบภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. *วารสารวิจัยวิชาการ*, 6(3), 309-324.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2567). *ผลการประเมิน PISA 2022: บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa2022-summary-result/

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2567). *คู่มือ กรอบแนวทางการประกันคุณภาพภายนอก พ.ศ.2567-2571 ฉบับสถานศึกษาและผู้ประเมินภายนอก ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. สมศ. สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). https://www.onesqa.or.th/th/content-view/1168/3560/

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. http://www.onec.go.th/index.php

สุภาพร เวียงคำ. (2567). *ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารสถานศึกษากับความเป็นนวัตกรทางการศึกษาของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1* [การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยพะเยา.

สุภาวรรณ พันธัง และ ยุทธศาสตร์ กงเพชร. (2567). ภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดขอนแก่น. *วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์*, *9*(3), 2335–2346.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). Artificial intelligence in education. In C. Stückelberger & P. Duggal (Eds.), *Data ethics: Building trust: How digital technologies can serve humanity* (pp. 621–653). Globethics Publications. https://doi.org/10.58863/20.500.12424/4276068

Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., … Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, *103*, 102274. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274

Likert, R. (1961). *New patterns of management* (pp. ix, 279). McGraw-Hill.

Meepung, T. (2025). FUTURE SKILLS FOR VIRTUAL BUSINESS IN VIRTUAL WORLD. *JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION*, *24*(2). https://doi.org/10.55003/JIE.24204

Nabila, P. S., Kaila, N. H., Claudia, M., & Akbar, W. (2026). HUMAN RESOURCE SOFT SKILLS DEVELOPMENT: A STRATEGIC APPROACH TO FACING THE CHALLENGES OF ERA 6.0. *Proceeding International Conference on Islam and Civilization (ICONIC)*, *1*(2), 476–488. https://e-jurnal.staimuttaqien.ac.id/index.php/iconic/article/view/3618/458

SWARGIARY, K. (2026). *EDUCATION 6.0: Envisioning the Symbiotic Future of Learning and Innovation*. Atlantis Publication House (russia). https://books.google.co.th/books?id=baylEQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=th&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

UNESCO. (2024). *AI competency framework for teachers*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104

UNESCO. (2025). *AI competency framework for students | UNESCO*. https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *16*(1), 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

# การพัฒนาทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา

Developing Communicative Speaking Skills Through Blended Learning Activities Using the DRI Technique in English for Third-Grade Students at the 2nd Samakkeewattana Municipality School

**นิชชธาวัลย์ ภักดีบุตร มุรี[1*] และสายชล จินโจ[2]**

[1]โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองยโสธร

[2]นักวิชาการอิสระ สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา

[*]**Corresponding Author:** neszuke_b@hotmail.com

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และ 2) เปรียบเทียบทักษะการพูดก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองยโสธร จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน คัดเลือกโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบและชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีประสิทธิผลและทดสอบสมมติฐานด้วยค่าทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ($E_1/E_2$) = 80.28/81.67 2) ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบนัยสำคัญของผลลัพธ์การเรียนรู้ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของกลุ่มตัวอย่าง (E.I.) เท่ากับ 0.7105 หมายความว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษมีพัฒนาการด้านทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 71.05

**คำสำคัญ :** กิจกรรมการเรียนรู้, การเรียนแบบผสมผสาน, เทคนิค DRI, การพูดเพื่อการสื่อสาร

**บทนำ**

ภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศที่มีความสำคัญและแพร่หลายมากที่สุด ทุกประเทศมีการติดต่อกับโลกภายนอกมีการเรียนการสอนภาษาอังกฤษโดยไม่ว่าจะเป็นการศึกษาขั้นสูงทั้งในและต่างประเทศต่างใช้เอกสารตำราที่จัดพิมพ์ขึ้นเป็นภาษาอังกฤษ ดังนั้นผู้ที่มีความรู้ภาษาอังกฤษจึงจะสามารถเข้าใจทัศนคติ ความคิด วัฒนธรรมของคนชาติอื่น ๆ ตลอดจนรู้ถึงศิลปะวิทยาการและข้อมูลข่าวสารที่เกิดขึ้นหลากหลายแง่มุมในโลก ประเทศไทยจึงให้ความสำคัญในการปรับเปลี่ยนทิศทางในการพัฒนาประเทศและการศึกษาให้สอดคล้องกับยุคสมัย ทำให้ต้องมีการศึกษาค้นคว้าวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำมาพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น โดยกระทรวงศึกษาธิการ (2561) ได้บรรจุวิชาภาษาอังกฤษไว้ในหลักสูตรการเรียนการสอนในทุกระดับชั้น ปรับเปลี่ยนหลักสูตรการเรียนการสอนภาษาอังกฤษเพื่อให้มีคุณภาพเทียบเท่ากับนานาชาติและสนองนโยบายการพัฒนาประเทศให้เกิดความทัดเทียมประเทศอื่น ๆ หลักสูตรแกนกลางฯ 2551 (ปรับปรุง 2560) ให้ความสำคัญกับภาษาต่างประเทศในฐานะเครื่องมือสำคัญสำหรับการสื่อสาร การแสวงหาความรู้ และการสร้างความเข้าใจอันดีระหว่างวัฒนธรรม เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะระดับสากล สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมในยุคโลกาภิวัตน์ เน้นให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องตามหลักภาษาและสื่อสารให้เหมาะสมกับการใช้ตามสถานการณ์ทั้งทักษะการพูด การฟัง การอ่านและการเขียน

ดังนั้นการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในปัจจุบันมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสอนให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้ภาษาได้ดีทุกทักษะโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการพูดซึ่งถือว่าเป็นทักษะหลักที่ใช้ในการสื่อสาร (ภัทรลดา วงษ์โยธาและแสงอาทิตย์ ไทยมิตร, 2561) สอดคล้องกับ Nunan (2003) ได้กล่าวถึงทักษะการพูดไว้ว่าทักษะการพูดเป็นทักษะที่บ่งบอกถึงความสำเร็จในการเรียนรู้ภาษาได้อย่างชัดเจน ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกพูดมากขึ้นและในการเรียนการสอนทุกครั้ง ผู้เรียนต้องสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทักษะการพูดเป็นทักษะที่ซับซ้อนและค่อนข้างยากสำหรับผู้เริ่มเรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ จึงยังเป็นปัญหาแก่ผู้เรียน โดยกระทรวงศึกษาธิการ (2561) ได้ระบุว่าแม้เด็กไทยจะได้รับการเรียนการสอนภาษาอังกฤษมาเป็นเวลานาน แต่ไม่สามารถใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารได้อย่างถูกต้อง สาเหตุอาจจะเป็นเพราะการเรียนการสอนมีผิดวิธีคือเน้นการสอนโครงสร้างกฎเกณฑ์ทางภาษามากกว่าการสอนใช้ภาษาในการสื่อสาร (Juhana, 2012) ซึ่ง Ur (2012) ได้ให้ความคิดเกี่ยวกับเหตุผลที่ต้องพัฒนาทักษะการพูดของผู้เรียนว่าทักษะการพูดเป็นทักษะที่สำคัญที่สุดในบรรดาทักษะทั้งหมด เพราะทักษะการพูดเป็นทักษะที่แสดงเห็นว่าผู้พูดมีความรู้ทางภาษา และช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ทักษะอื่นได้ง่ายขึ้น สำหรับประเทศไทยวิชาภาษาอังกฤษได้กำหนดให้จัดการเรียนการสอนในลักษณะภาษาต่างประเทศ นักเรียนแทบไม่มีโอกาสได้พูดหรือใช้ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน นอกจากเวลาเรียนภาษาอังกฤษในห้องเรียนเท่านั้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะมีหลายรูปแบบ วิธีการสอนที่มีการนำไปใช้ในปัจจุบันเป็นการจัดกิจกรรมแบบผสมผสาน (Blended Learning or Hybrid Activities) เนื่องจากเป็นการผสมผสานจุดเด่นของการเรียนรู้ในห้องเรียน (Face-to-Face) เข้ากับเครื่องมือออนไลน์ (Online Learning) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้ยืดหยุ่น สนุกสนาน และตอบโจทย์ผู้เรียนรายบุคคล โดยจัดกิจกรรมผสมผสานในลักษณะออฟไลน์หรือผสมผสานแบบออนไลน์ ตามองค์ประกอบของการจัดการเรียนแบบผสมผสานของ Thorne (2003) จัดสัดส่วนการเรียนแบบผสมผสานที่เหมาะสมจะเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มี

ประสิทธิภาพมากกว่าการนั่งฟังการบรรยายในชั้นเรียนปกติ ทั้งนี้จะให้ความสำคัญกับการเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมและถูกต้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะต่างๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพการเรียนการสอน โดยได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ลึกซึ้งมากขึ้นจากการลงมือปฏิบัติและการได้ร่วมทีมเรียนรู้ (แฝงกมล เพชรเกลี้ยง, 2563) สอดคล้องกับวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการใช้ละครสั้น บทบาทสมมติ และการแสดงสด ซึ่งเป็นเทคนิคเชิงรุก (Active Learning) เช่นกัน ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ จำลองสถานการณ์จริงเพื่อฝึกทักษะอารมณ์ สังคม และความคิดสร้างสรรค์ ช่วยให้จดจำบทเรียนได้นาน กระตุ้นความเข้าใจมุมมองผู้อื่น (Empathy) และพัฒนาความกล้าแสดงออก ผ่านกระบวนการแสดงที่ยืดหยุ่นและจำลองชีวิตจริง โดยกิจกรรมละครสั้น (Drama-based Learning) เป็นเทคนิคที่ใช้การแสดงละครตามเนื้อหาหรือบทบาทที่กำหนด เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพ เข้าใจเนื้อหาและจดจำได้ดีขึ้น บทบาทสมมติ (Role-play) เป็นกิจกรรมที่กำหนดสถานการณ์และให้ผู้เรียนสวมบทบาทเสมือนบุคคลอื่นในบริบทต่าง ๆ เช่น การทำงาน การจำลองเหตุการณ์จำลองเพื่อแก้ปัญหา ทำให้เข้าใจความรู้สึกและท่าทีของบทบาทนั้น ๆ และการแสดงสด (Improvisation) เป็นการแสดงที่ไม่มีบทพูดล่วงหน้า ผู้แสดงใช้จินตนาการและการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า พัฒนาความยืดหยุ่นทางความคิดและความมั่นใจ เมื่อรวมทั้งสามวิธีนี้ด้วยสัดส่วนที่เหมาะสมแบบผสมผสาน จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาทักษะ การเข้าใจอารมณ์ผู้อื่น สามารถแก้ปัญหาและมีความยืดหยุ่นทางความคิดมากขึ้น ดังนั้น รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานในการวิจัยครั้งนี้ จึงมิใช่การแยกส่วนระหว่างเทคโนโลยีกับการละคร แต่ออนไลน์ทำหน้าที่ "บ่มเพาะและเตรียมคลังภาษา" ในขณะที่กิจกรรมละครสั้น บทบาทสมมติ และการแสดงสดในห้องเรียนทำหน้าที่ "สร้างพื้นที่ปลอดภัยออฟไลน์ในการปล่อยพลังและฝึกปฏิบัติจริง" ซึ่งผสมผสานกันเพื่อเป้าหมายสูงสุดในการพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษ การเข้าใจอารมณ์ความรู้สึกของผู้อื่น (Empathy) และการสร้างความยืดหยุ่นทางความคิดและความกล้าแสดงออกของผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม จากการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังประสบปัญหาสำคัญด้านทักษะการพูดและการสื่อสารภาษาอังกฤษอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจากการบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และผลการสังเกตพฤติกรรมของครูผู้สอน สะท้อนให้เห็นว่าปัญหาดังกล่าวเกิดจากปัจจัยหลัก 3 ประการ ดังนี้ 1.ด้านผลสัมฤทธิ์ทักษะการพูดเดิม คะแนนดิบจากการทดสอบย่อยด้านการพูดเพื่อการสื่อสาร (Oral Communication Test) ในหน่วยการเรียนรู้ที่ผ่านมา พบว่านักเรียนมากกว่าร้อยละ 60 มีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด โดยมักติดขัดในเรื่องความคล่องแคล่ว (Fluency) การเลือกใช้คำศัพท์ไม่ตรงกับบริบท และการออกเสียงสำเนียงภาษาที่ขาดความมั่นใจ 2.ด้านจิตวิทยาและความกลัวภาษา (Foreign Language Anxiety) นักเรียนแสดงออกถึงความกลัวการพูดภาษาอังกฤษอย่างชัดเจน โดยจากการสังเกตพบพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงการสบตาครูผู้สอนเมื่อถึงเวลาต้องตอบคำถาม หรือพยายามเงียบเฉยเมื่อต้องทำกิจกรรมจับคู่สนทนา เนื่องจากมีความกังวลเกี่ยวกับความผิดพลาดด้านไวยากรณ์และการถูกเพื่อนร่วมชั้นล้อเลียน 3. ด้านการพึ่งพาและความไม่กล้าแสดงออก นักเรียนขาดความมั่นใจในตนเอง (Lack of Self-Confidence) ไม่กล้าเป็นผู้ริเริ่มบทสนทนา และมักจะรอคอยให้ครูผู้สอนป้อนคำศัพท์หรือประโยคนำให้ก่อนเสมอ ส่งผลให้บรรยากาศการเรียนรู้ขาดความลื่นไหลและเป็นไปในลักษณะการสื่อสารทางเดียว (One-way Communication) ดังนั้นจากที่กล่าวมาเบื้องต้นทำให้ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) มีแนวคิดที่ต้องการพัฒนาทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา ดังกล่าวเพื่อพัฒนาทักษะการพูด

เพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ (ความคล่องแคล่ว การออกเสียง การใช้คำศัพท์ และการโต้ตอบตามสถานการณ์) ที่พัฒนาขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม มีความมั่นใจ และลดความวิตกกังวลในการใช้ภาษาต่างประเทศ ให้นักเรียนได้มีความก้าวหน้าทางการเรียนและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ในอนาคต

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการพูดก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI ที่พัฒนาขึ้น

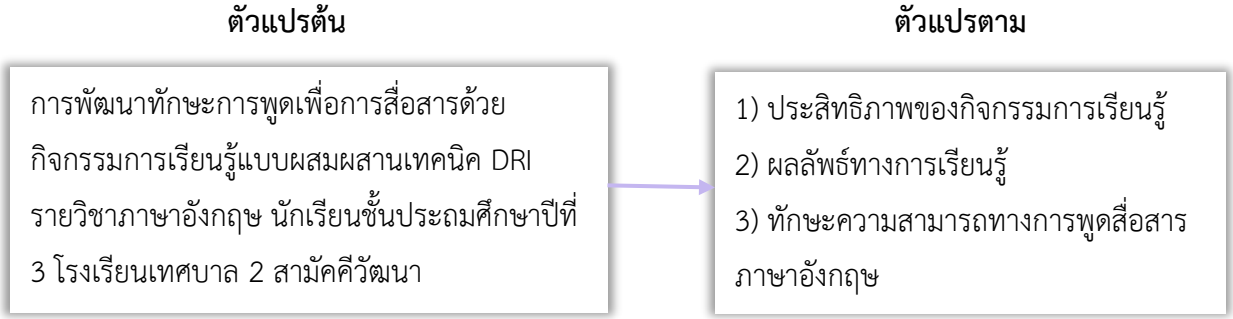
## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

ในการขจัดปัญหาความวิตกกังวลและยกระดับความสามารถในการปฏิบัติทักษะการพูดของลุ่มผู้เรียน แนวคิดที่มีบทบาทสำคัญและเป็นรากฐานที่เป็นสากลคือ การสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร (Communicative Language Teaching: CLT) หรือ Communicative Approach ซึ่ง Richards & Rodgers (2014) และ Brown (2007) ได้ให้หลักการสำคัญว่า การเรียนรู้ภาษาต่างประเทศไม่ได้เกิดจากการท่องจำกฎเกณฑ์ทางไวยากรณ์หรือโครงสร้างประโยคแบบแยกส่วน แต่เกิดจากการที่ผู้เรียนได้ใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนข้อมูลและสื่อความหมาย (Meaningful Communication) ในสถานการณ์ที่มีเป้าหมายจริง ดังนั้น ตัวชี้วัดความสำเร็จตามแนวคิดนี้จึงไม่ใช่ความถูกต้องสมบูรณ์แบบทางโครงสร้าง (Grammatical Competence) เพียงอย่างเดียว หากแต่รวมถึงความสามารถในการใช้ภาษาได้เหมาะสมกับบริบท สังคม และสถานการณ์ (Sociolinguistic Competence) ตลอดจนการมีกลวิธีในการเอาชนะอุปสรรคเพื่อส่งผ่านสารให้สำเร็จ (Strategic Competence) สอดคล้องกับ Savignon (2017) ที่ระบุว่า ชั้นเรียนภาษาอังกฤษยุคใหม่จำเป็นต้องเปลี่ยนบทบาทจากห้องเรียนที่เน้นการบรรยาย (Teacher-Centered) ให้เป็นห้องเรียนที่เน้นการปฏิบัติเชิงรุก (Learner-Centered) ที่มุ่งสร้างพื้นที่ทางภาษาให้ใกล้เคียงกับวิถีชีวิตจริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลอง ใช้ ผิด และเรียนรู้ผ่านการลองผิดลองถูกอย่างเป็นธรรมชาติ ซึ่งทฤษฎีดังกล่าวเป็นฟันเฟืองสำคัญในการขับเคลื่อนและกำหนดทิศทางการจัดกิจกรรมกลุ่มและการออกแบบบทบาทสมมติ เพื่อให้การสื่อสารมีมิติและตอบสนองต่อผู้เรียนรายบุคคลได้อย่างแท้จริง

การพัฒนาทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาแนวคิด หลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสานดังที่ Allen & Seaman (2010); Bernath (2012) and Graham (2012); Horn & Staker (2011) ได้กล่าวไว้ว่าเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่ผสมผสานโมดูลการเรียนการสอนหลายรูปแบบเข้าด้วยกัน เป็นลักษณะของการผสมผสานหลายรูปแบบทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการนั่งฟังการบรรยายในชั้นเรียนปกติ ทั้งนี้จะให้ความสำคัญกับการเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมและถูกต้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพการเรียนการสอน โดยได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ลึกซึ้งมากขึ้นจากการลงมือปฏิบัติและการได้ร่วมทีมเรียนรู้ จะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพพร้อมเผชิญปัญหาและสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ประกอบด้วย คลิปบทสนทนา บัตรคำ/บัตรภาพ เกมภาษาอังกฤษ ใบกิจกรรมฝึกพูด และแบบประเมินทักษะการพูด ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนที่ออกแบบด้วยการผสมผสานเทคนิค กิจกรรมละครสั้น (Drama-based Learning) บทบาทสมมติ (Role-play) และการแสดงสด (Improvisation) ซึ่งเน้นการเล่าเรื่องที่เน้นประเด็นเดียว กระชับ จบในตอน โดยมุ่งเน้นความบันเทิง การสะท้อนสังคม หรือการพัฒนาศักยภาพผู้แสดงผ่านการสมมติบทบาท เพื่อพัฒนา Soft Skills และจินตนาการ ซึ่งโกมล ศรีทองสุขและคณะ (2567) กล่าวไว้ว่าการสอนด้วยวิธีการนี้เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถพัฒนาทักษะของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อผู้เรียน สร้างความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียนนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้เนื้อหาการสอน เชื่อมโยงเนื้อหาที่ได้เรียนรู้กับประสบการณ์ชีวิตจริง ซึ่งราเชล แย้มสุนทร (2564) กล่าวไว้ว่ากิจกรรมในลักษณะเช่นนี้ผู้ร่วมกิจกรรมจะเป็นศูนย์กลาง มีการเริ่มต้นจากสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้ หรือคุ้นเคยอยู่แล้ว จากนั้นนำไปจัดประสบการณ์เชื่อมโยงจากสิ่งที่ผู้ร่วมกิจกรรมรู้จักอยู่แล้วไปสู่การเรียนใหม่ ๆ ที่กว้างขึ้นและลึกซึ้งขึ้น มุ่งหวังที่จะพัฒนาการทำงานของสมองทั้งสองซีกไปอย่างสมดุล โดยภาพรวมจะใช้ประสบการณ์จากประสาทสัมผัสทั้ง 5 การใช้ความทรงจำ นำไปสู่จินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งนำไปสู่การสวมบทบาทสมมติภายใต้สถานการณ์และกติกาที่ตกลง ร่วมกัน ก่อให้เกิดการแสดงในแบบด้นสด สิ่งเหล่านี้จะมีการกระตุ้นให้เด็กเกิดความรู้สึกอยากเรียนรู้กับกิจกรรมมากยิ่งขึ้น และเด็กยังเกิดความตระหนักและเข้าใจในตนเองร่วมทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น และได้รับความรู้จากบทเรียนที่ถูกสอดแทรกเข้าไปในกิจกรรมอีกด้วย สอดคล้องกับ Krashen (2002) กล่าวถึง ตัวป้อนที่เข้าใจได้ comparencible input เป็นตัวป้อนหรือภาษาที่จะเป็นข้อมูลที่เข้าใจได้ง่ายไม่สลับซับซ้อนจนเกินไปแต่ต้องมีระดับเหนือจากความรู้เดิมของผู้เรียนเล็กน้อยผู้เรียนจึงจะเกิดความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ภาษาโดยตัวป้อนที่เข้าใจได้ในการเล่าเรื่องได้แก่ห้วงทำนองการพูดที่เข้าใจง่ายภาษาการเล่าเรื่องต้องมีชื่อตัวละครที่จำได้ง่ายมีเหตุการณ์น่าสนใจและง่ายต่อการเรียน แบบรวมถึงการสัมผัสเสียงการเรียนเสียงธรรมชาติจังหวะและท่าทางท่วงทำนองทั้งนี้จะสามารถเพิ่มความสนใจต่อการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้ ซึ่ง Long (1996) กล่าวว่า การปฏิสัมพันธ์ทางภาษา (Interaction) เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมการรับรู้ภาษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการต่อรองความหมาย (Negotiation of Meaning) ที่เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนพยายามแก้ไขปัญหาในการสื่อสารเพื่อให้เข้าใจตรงกัน กระบวนการนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลนำเข้าที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตน และนำไปสู่การพัฒนาความคล่องแคล่วและการใช้ภาษาที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริง เช่นเดียวกับทิศนา แขมมณี (2562) ได้กล่าว่าวิธีสอนโดยใช้การแสดงละครคือกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยการให้ผู้เรียนแสดงละคร ซึ่งเป็นเรื่องราวที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามเนื้อหาและบทละครที่ได้กำหนดไว้ตั้งแต่ต้นจนจบเรื่องทำให้เรื่องราวนั้นมีชีวิตขึ้นมาและสามารถทำให้ทั้งผู้แสดงและผู้ชมเกิดความเข้าใจและจดจำเรื่องนั้นได้นาน จึงสรุปได้ว่า การสอนโดยใช้กิจกรรมละครสั้น (Drama-based Learning) บทบาทสมมติ (Role-play) และการแสดงสด (Improvisation) เป็นการสอนที่ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ผู้สอนกำหนดไว้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงละครที่เป็นเรื่องราวตามบทเรียนหรือเนื้อหาที่ผู้สอนกำหนด ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น เมื่อนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีสัดส่วนจึงทำให้กิจกรรมการเรียนรู้ส่งผลทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการนั่งฟังการบรรยายในชั้นเรียนปกติมากขึ้น

## กรอบแนวความคิดในการวิจัย




**ภาพ 1**: กรอบแนวคิดในการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา สังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองยโสธร จำนวน 5 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 172 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา สังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองยโสธร จำนวน 1 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 30 คน คัดเลือกโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เนื่องจากเป็นการคละความสามารถแต่ละห้องเรียนที่ลักษณะเดียวกัน

### ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ ทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ และ 3) ทักษะความสามารถทางการพูดสื่อสารภาษาอังกฤษ

### การออกแบบวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบหนึ่งกลุ่ม One Group Pre test – Post test Design (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

| กลุ่มทดลอง | Pretest | Treatment | Posttest |
|---|---|---|---|
| N | $T_1$ | X | $T_2$ |

เมื่อ N แทน กลุ่มทดลอง

$T_1$ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test)

X แทน ทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

$T_2$ แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Post-test)

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ร่วมกับเทคนิค DRI (Drama-based, Role-play, Improvisation) เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารด้านการพูด ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 18 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง จำนวน 18 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจเชิงภาษา (Language Knowledge) เกี่ยวกับคำศัพท์ โครงสร้างประโยค และหลักไวยากรณ์พื้นฐานที่เกี่ยวเนื่องกับหน่วยการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย (ชนิดเลือกตอบ) จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เป็นเครื่องมือทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนซึ่งเป็นชุดเดียวกัน

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย คลิปบทสนทนา บัตรคำ/บัตรภาพ เกมภาษาอังกฤษ ใบกิจกรรมฝึกพูด และแบบประเมินทักษะการพูดเพื่อการสื่อสาร

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษาแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมละครสั้น (Drama-based Learning) บทบาทสมมติ (Role-play) และการแสดงสด (Improvisation) ตลอดจนการพัฒนาทักษะเพื่อการสื่อสารสำหรับรายวิชาภาษาอังกฤษหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ หลักการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ หลักการออกแบบแบบทดสอบ และหลักการออกแบบแบบประเมินทักษะการสื่อสารด้านการพูดที่เหมาะสมสำหรับระดับชั้นประถมศึกษา

2. ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ให้สอดคล้องเหมาะสมกับระดับชั้นประถมศึกษา ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 18 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง จำนวน 18 ชั่วโมง ออกแบบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีกระบวนการออกแบบที่อิงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และความสอดคล้องกับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษา ด้วยการวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเฉพาะในสาระที่ 1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร (มาตรฐาน ต 1.1 และ ต 1.2) และแบบประเมินทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score)ประเมินจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน แบ่งเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย 1) การใช้คำศัพท์และโครงสร้างประโยค 2) ความคล่องแคล่ว 3) การสื่อสารตามสถานการณ์ และ 4) การออกเสียง โดยใช้เกณฑ์ระดับคุณภาพตั้งแต่ 1-5 เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพต้องผ่านเกณฑ์ 10 คะแนนขึ้นไปจึงจะถือว่าผ่าน

3. การประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ (Content Validity) ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ออกแบบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วยด้านการวิจัยวัดและประเมินผล ด้านประสบการณ์การสอนภาษาต่างประเทศ(ภาษาอังกฤษ)และด้านภาษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้สำหรับเครื่องมือที่ออกแบบสำหรับประเมินความสอดคล้อง (IOC)ค่าความเที่ยงตรงกำหนดเกณฑ์การประเมินผ่านเกณฑ์ต้องมากกว่า 0.50 พบว่าผลการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 แบบทดสอบมีค่าระหว่าง 0.67-1.00 และชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 แสดงให้เห็นว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไขข้อปรับปรุงตามคำแนะนำเพิ่มเติมจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้ก่อนการทดลอง

4. การทดลองใช้เครื่องมือเพื่อหาคุณภาพเชิงประจักษ์ (Try-out) ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 31 คน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนที่พัฒนาขึ้นจำนวน 18 แผน จำนวน 18 ชั่วโมง นำผลการทดลองใช้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยพิจารณาค่าความยากง่าย (p) ได้แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ p = 0.58 – 0.74 โดยค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าระหว่าง 0.40-0.65 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder & Richardson, 1937) มีค่าเท่ากับ 0.79 และแบบประเมินทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) (Cronbach, 1951) มีค่าเท่ากับ 0.82

5. การจัดเตรียมเครื่องมือฉบับสมบูรณ์ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบจากการทดลองใช้จากนั้นจัดพิมพ์และเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่างจริงตามแผนการทดลองที่กำหนดต่อไป

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองดังนี้

1. อธิบายชี้แจงทำความเข้าใจและข้อตกลงกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI ที่พัฒนาขึ้น และวิธีการวัดประเมิน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ให้เป็นไปตามขั้นตอนของกระบวนการจริยธรรมวิจัย

2. ให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ตามแบบแผนการทดลองสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI ที่พัฒนาขึ้น

3. ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI ที่พัฒนาขึ้นจำนวน 18 แผน รวมระยะเวลา 18 ชั่วโมง จนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้โดยในระหว่างการทดลองดำเนินการจัดเก็บระหว่างเรียนของทุกกิจกรรมตามแผนทำการบันทึกคะแนนแต่ละรายการของกลุ่มตัวอย่าง

4. เมื่อสิ้นสุดทดลองสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI ที่พัฒนาขึ้นแล้ว ให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบซึ่งเป็นชุดเดียวกับก่อนเรียน แล้วทำการบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน

5. นำคะแนนที่เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรม*คอมพิวเตอร์*สำเร็จรูป

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา ที่พัฒนาขึ้นให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

2. เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียนโดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการหาค่าทางสถิติ (Paired t-test) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

3. หาความก้าวหน้าของทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนาที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) พิจารณาประสิทธิผลที่ยอมรับได้มากกว่า 0.50 ขึ้นไป

**สถิติที่ใช้ในการวิจัย**

สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) สถิติพื้นฐาน 2) สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ 1) หาค่าความสอดคล้อง (IOC) 2) หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบและ 3) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบและแบบประเมิน และ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ 80/80 ($E_1/E_2$) ทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกันด้วยสูตร t-test (Dependent sample) และหาความก้าวหน้าของทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารด้วยสูตรดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.)

## ผลการวิจัย

การพัฒนาทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนาในครั้งนี้ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลคะแนนการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน ตามแบบแผนการทดลองที่กำหนดและนำมาวิเคราะห์สรุปผลการวิจัยดังนี้

**ตาราง 1 :** ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา

| **ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ ($E_1$)** | **ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการเรียนรู้ ($E_2$)** |
|---|---|
| 80.28 | 81.67 |
| **ประสิทธิภาพ $E_1/E_2$** = 80.28/81.67 | |

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา ที่พัฒนาขึ้นพบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ ($E_1$) = 80.28 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการเรียนรู้ ($E_2$) = 81.67 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา ที่พัฒนาขึ้น ($E_1/E_2$) = 80.28/81.67 สูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนด

**ตาราง 2 :** ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบนัยสำคัญของผลลัพธ์การเรียนรู้ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

| กลุ่ม | n | $\bar{X}$ | $\sum D$ | $\sum D^2$ | t |
|---|---|---|---|---|---|
| คะแนนก่อนเรียน | 30 | 3.67 | 135 | 631 | 27.38* |
| คะแนนหลังเรียน | 30 | 8.17 | | | |

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบนัยสำคัญของผลลัพธ์การเรียนรู้ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของทักษะการสื่อสารด้านการพูดภาพรวมหลังเรียน ($\bar{X}$ = 8.17) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 3.67) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาผลการพัฒนาทักษะการพูดจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า มีการพัฒนาขึ้นในทุกด้าน โดยด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงที่สุดคือ ด้านการสื่อสารตามสถานการณ์ ($\overline{X}$ = 12.20) รองลงมาคือ ด้านความคล่องแคล่ว ($\overline{X}$ = 12.12) ด้านการออกเสียง ($\overline{X}$ = 11.95) และด้านการใช้คำศัพท์และโครงสร้างประโยค ($\overline{X}$ = 11.90) ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ผ่านนวัตกรรมดังกล่าวสามารถพัฒนาทักษะการปฏิบัติการพูดในสถานการณ์จริงให้กับผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม ไม่ใช่เพียงการจำเนื้อหาเพื่อทำข้อสอบทั่วไป

**ตาราง 3 :** ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา

| จำนวนนักเรียน | คะแนนเต็ม | ผลรวมคะแนน | | ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) |
|---|---|---|---|---|
| | | ทดสอบก่อนเรียน | ทดสอบหลังเรียน | |
| 30 | 10 | 110 | 245 | 0.7105 |

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา พบว่าการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนคะแนนเต็ม 10 คะแนน ผลรวมคะแนนของการทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 110 คะแนน ผลรวมคะแนนของการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 245 คะแนน เมื่อคำนวณโดยใช้สูตรดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ได้เท่ากับ 0.7105 หมายความว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษมีพัฒนาการด้านทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 71.05

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### การสรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา ที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ($E_1/E_2$) = 80.28/81.67 สูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนด

2. ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบนัยสำคัญของผลลัพธ์การเรียนรู้ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนาพบว่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ได้เท่ากับ 0.7105 หมายความว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษมีพัฒนาการด้านทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 71.05

### การอภิปราย

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนา ที่พัฒนาขึ้น *พบว่ามีประสิทธิภาพ*ของกิจกรรมการเรียนรู้ *($E_1/E_2$) = 80.28/81.67* สูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้

ได้ดำเนินการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI ซึ่งประกอบด้วยเทคนิค กิจกรรมละครสั้น (Drama-based Learning), บทบาทสมมติ (Role-play), และการแสดงสด (Improvisation) โดยผสมผสานกันอย่างมีสัดส่วนและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นขั้นตอนประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จึงทำให้ผลการศึกษาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคกิจกรรมละครสั้น (Drama-based Learning), บทบาทสมมติ (Role-play), และการแสดงสด (Improvisation) กระบวนการเรียนรู้ผ่านการแสดงละครที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยจำลองสถานการณ์หรือบทเรียนมาสู่การปฏิบัติจริง ซึ่งราเชล แย้มสุนทร (2564) กล่าวไว้ว่ากิจกรรมในลักษณะเช่นนี้ผู้ร่วมกิจกรรมจะเป็นศูนย์กลาง มีการเริ่มต้นจากสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้ หรือคุ้นเคยอยู่แล้ว จากนั้นนำไปจัดประสบการณ์เชื่อมโยงจากสิ่งที่ผู้ร่วมกิจกรรมรู้จักอยู่แล้วไปสู่การเรียนใหม่ ๆ ที่กว้างขึ้นและลึกซึ้งขึ้น มุ่งหวังที่จะพัฒนาการทำงานของสมองทั้งสองซีกไปอย่างสมดุล โดยภาพรวมจะใช้ประสบการณ์จากประสาทสัมผัสทั้ง 5 การใช้ความทรงจำ นำไปสู่จินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งนำไปสู่การสวมบทบาทสมมติภายใต้สถานการณ์และกติกาที่ตกลงร่วมกัน ก่อให้เกิดการแสดงในแบบด้นสด สิ่งเหล่านี้จะมีการกระตุ้นให้เด็กเกิดความรู้สึกอยากเรียนรู้กับกิจกรรมมากยิ่งขึ้นและเด็กยังเกิดความตระหนักและเข้าใจในตนเองร่วมทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น และได้รับความรู้จากบทเรียนที่ถูกสอดแทรกเข้าไปในกิจกรรมอีกด้วย นอกจากนี้การจัดกิจกรรมแบบผสมผสานในครั้งนี้เป็นการจัดการเรียนแบบผสมผสานออฟไลน์ตามองค์ประกอบของการจัดการเรียนแบบผสมผสานของ Thorne (2003) จัดสัดส่วนการเรียนแบบผสมผสานที่เหมาะสม จึงทำให้ผลการศึกษาเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พีชญา ปรีชารัตน์ (2565) พบว่าการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80.21/81.88) *เช่นกัน*

2. ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบนัยสำคัญของผลลัพธ์การเรียนรู้ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมในครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบทดสอบตามกระบวนการอย่างเป็นขั้นตอนด้วยการวิเคราะห์ผู้เรียน ออกแบบตามหลักการ ดำเนินการพัฒนาแบบทดสอบโดยผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองใช้ก่อนการทดลองจริง ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมตามคำแนะนำ และจัดกิจกรรมแบบผสมผสานด้วยเทคนิค DRI อย่างมีสัดส่วนในระหว่างกิจกรรมแต่ละแผนให้ผู้เรียนได้มีปฏิบัติตามกิจกรรมที่ออกแบบไว้แต่ละแผนตามแบบแผนการทดลอง เมื่อเสร็จสิ้นแล้วให้สอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน จึงทำให้ผลการศึกษาเป็นไปตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานที่กำหนดซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พีชญา ปรีชารัตน์ (2565) พบว่าผลการเปรียบเทียบคะแนนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับ อรนุช แก้วมาตย์ (2565) พบว่าความสามารถในการฟังและการพูดภาษาอังกฤษหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นกัน

3. ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 สามัคคีวัฒนาพบว่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ได้เท่ากับ 0.7105 หมายความว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI รายวิชาภาษาอังกฤษมีพัฒนาการด้านทักษะการพูดเพื่อการสื่อสารเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 71.05

ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมแบบผสมผสานด้วยเทคนิคกิจกรรมละครสั้น (Drama-based Learning), บทบาทสมมติ (Role-play), และการแสดงสด (Improvisation) ผู้เรียนได้ปฏิบัติทำกิจกรรมระหว่างเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้ตามแผนการทดลองมีการทดสอบก่อนเรียน เก็บคะแนนระหว่างเรียนตามแต่ละกิจกรรมเน้นผู้เรียนร่วมกิจกรรมและมีการทดสอบหลังเรียน ทั้งนี้ผู้สอนทำหน้าที่เป็นโค้ชคอยให้คำแนะนำ มีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมในการทำกิจกรรม จึงทำให้ผลการศึกษาครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับที่คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2564) สรุปประเด็นสำคัญของการเสวนากล่าวถึง Active for Learning คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไป เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้สมมติฐานพื้นฐาน 2 ประการ คือ 1) การเรียนรู้เป็นความพยายามโดยธรรมชาติของมนุษย์ 2) แต่ละบุคคลมีแนวทางในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ การแสดงบทบาทสมมติ (Role playing) เป็นเทคนิคการสอนรูปแบบหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทบาท สภาพความเป็นจริงจากสิ่งที่เกิดขึ้น ผ่านการแสดงออกต่าง ๆ ซึ่งเทคนิคการสอนรูปแบบนี้นับว่าเป็นการสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและได้ลงมือปฏิบัติร่วมกันระหว่างผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้สมัยใหม่ ที่มุ่งเน้นตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับภัทรลดา วงษ์โยธาและแสงอาทิตย์ ไทยมิตร (2561) และ Skehan (1998) ได้สรุปไว้ว่าในการสอนพูดภาษาอังกฤษจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนต้องนำเสนอรูปแบบหรือวิธีการสอนที่น่าสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนและเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนให้ก้าวหน้า โดยได้เสนอแนวการจัดกิจกรรมบทบาทสมมติในการนำมาประยุกต์สู่การสอนพูดภาษาอังกฤษ ซึ่งกิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการใช้ภาษา โดยผู้เรียนต้องทำกิจกรรมอย่างมีความหมายและผลลัพธ์ของกิจกรรมจะเป็นสิ่งประเมินความสามารถในการใช้ภาษาซึ่งเป็นภาษาที่เกิดขึ้นจริงในสังคม ดังนั้นผลการศึกษาครั้งนี้จึงแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีพัฒนาทักษะด้านการพูดเพื่อการสื่อสารที่ก้าวหน้าขึ้น และผลจากการเรียนรู้ดังกล่าวส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างได้ร่วมนำเสนอกิจกรรมในห้องเรียนรวมถึงกล้าแสดงออกโดยร่วมกิจกรรมงานวิชาการได้รับรางวัลในการนำเสนองานดังกล่าว (ภาพ 1)

**ภาพ 1 :** กิจกรรมการนำเสนอในห้องเรียนและนำเสนองานวิชาการ

**ข้อเสนอแนะ**

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค DRI (Drama-based, Role-play, Improvisation) เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารด้านการพูดภาษาอังกฤษ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติสำหรับครูผู้สอนในการนำรูปแบบนี้ไปประยุกต์ใช้ ดังนี้ การเตรียมบทสนทนาและการใช้คลิปต้นแบบ (Input Provision): ก่อนเริ่มกิจกรรมละครสั้น ครูควรจัดหาคลิปวิดีโอต้นแบบที่เป็นเจ้าของภาษาหรือสถานการณ์จำลองที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ชม เพื่อให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาได้ยินสำเนียง การเน้นเสียง (Stress) และท่าทางที่ถูกต้อง พร้อมทั้งจัดเตรียมเนื้อหาบทสนทนา (Script) ที่สั้น กระชับและใช้คำศัพท์ที่เหมาะสมกับวัย เพื่อเป็นโครงร่างพื้นฐานก่อนที่นักเรียนจะนำไปต่อยอดในการแสดงสด (Improvisation) การจัดกลุ่มนักเรียน (Grouping): ในการทำกิจกรรมกลุ่มด้วยเทคนิค DRI ควรจัดกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถ (เก่ง ปานกลาง อ่อน) เพื่อให้นักเรียนที่มีทักษะภาษาดีช่วยกระตุ้นและประคับประคองเพื่อนที่ยังไม่มั่นใจ ซึ่งกิจกรรมละครสั้นจะช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมตามบทบาทและศักยภาพของตนเอง การให้ข้อมูลสะท้อนกลับและการประเมินแบบรูบริก (Feedback & Rubric Assessment): ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูควรให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) เชิงบวกทันที โดยเน้นย้ำความมั่นใจในการสื่อสารความหมายมากกว่าการจับผิดไวยากรณ์ และควรใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริก (Rubric Score) ที่ชัดเจนแยกเป็นรายด้าน (เช่น ด้านการออกเสียง ความคล่องแคล่ว การใช้คำศัพท์ และการโต้ตอบตามสถานการณ์) เพื่อให้นักเรียนรู้จุดเด่นและจุดที่ต้องพัฒนาของตนเองอย่างเป็นรูปธรรม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างเพียงห้องเรียนเดียวในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เฉพาะหน่วยการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการพูด ซึ่งอาจยังไม่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการขยายผลโดยการทดลองใช้ตลอดปีการศึกษาให้ครอบคลุมทุกหน่วยการเรียนรู้ เพื่อศึกษาความคงทนและพัฒนาการเชิงลึกของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ชัดเจน (Model Development): เนื่องจากการจัดกิจกรรมแบบผสมผสานในครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์และกำหนดสัดส่วนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นหลัก ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาและรับรอง "รูปแบบ (Model) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI" ที่มีขั้นตอน (Steps) และโครงสร้างที่ชัดเจนแน่นอน เพื่อให้ได้นวัตกรรมที่มีมาตรฐานและง่ายต่อการที่ครูท่านอื่นจะนำไปส่งเสริมทักษะการพูดในรายวิชาภาษาต่างประเทศ การขยายผลในระดับชั้นอื่น: ควรมีการนำแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคนิค DRI ไปทดลองใช้กับการพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษในระดับชั้นอื่น ๆ เช่น ระดับปฐมวัย หรือระดับประถมศึกษาตอนปลาย เพื่อทดสอบประสิทธิผลของรูปแบบการสอนว่ามีความยืดหยุ่นและเหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละช่วงวัยอย่างไร

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560).* โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

โกมล ศรีทองสุข, ปรวัน แพทยานนท์, และกิตติกรณ์ นพอุดมพันธุ์. (2567). แนวคิดการพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้ละครสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้และการศึกษา, 25(2),* 107-116.

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2564). *EDU Coworking Season 2 หัวข้อ Acting for Learning Ep.1*. สืบค้น 21 สิงหาคม, 2568, จาก https://edu.chula.ac.th/node/1697

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1)*, 7-19.

ทิศนา แขมมณี. (2562). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 23). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พีชญา ปรีชารัตน์. (2565). การพัฒนาการจัดการเรียนแบบผสมผสาน เรื่อง ประโยคเพื่อการสื่อสารสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 17*(2), 145-158.

แฝงกมล เพชรเกลี้ยง. (2563). การเรียนรู้แบบผสมผสาน Blended Learning. *วารสารการจัดการทางการศึกษาปฐมวัย, 2(2),* 67–79.

ภัทรลดา วงษ์โยธาและแสงอาทิตย์ ไทยมิตร. (2561). กิจกรรมบทบาทสมมติ (Role Play) กับการประยุกต์สู่การสอนพูดภาษาอังกฤษ. *วารสารแสงอีสาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตอีสาน, 15(2),* 110 – 114.

ราเชล แย้มสุนทร. (2564). ละครสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาซอร์ฟสกิล. *วารสารวิจัยวิชาการ, 4(4),* 305-318.

อรนุช แก้วมาตย์. (2565). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการฟังและการพูดภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

Allen. I. E. & Seaman. J. (2010). *Learning on demand: Online education in the United States, 2009*. Sloan Consortium. PO Box 1238, Newburyport, MA 01950.

Bernath, R. (2012). *Effectives Approaches to Blended Learning for Independent Schools.* สืบค้น 1, เมษายน 2569, จากhttp://www.testden.com/partner/blended%20learn.html.

Brown, H. D. (2007*). Principles of language learning and teaching* (5th ed.). Pearson Longman.

Cronbach, L.J. (1951). Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. *Psychometrika, (16),* 297 – 334.

Graham, C.R. (2012). *Introduction to Blended Learning*. สืบค้น 1, เมษายน 2569, จาก http://www.media.wiley.com/product_data/except/86/C.pdf.

Horn, B.M., & Staker, H. (2011). *The Rise of K-12 Blended Learning.* Unpublished manuscript. Innosight Institute.

Juhana, J. (2012). Psychological factors that hinder students from speaking in English class. *Journal of education and practice, 3(12),* 91-99.

Krashen, S. D. (2002). *Second language acquisitions and second language learning [Internet edition].* New York : Pergamon Press.

Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika, 2(3),* 151–160.

Long, M. H. (1996). *The role of the linguistic environment in second language acquisition. In W. C. Ritchie & T. K. Bhatia (Eds.),* Handbook of second language acquisition Cambridge: Academic Press.

Nunan, D. (2003). *Practical English Language Teaching*. International Edition, McGraw-Hill, Singapore.

Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2014). *Approaches and Methods in Language Teaching (3rd ed.).* Cambridge University Press.

Savignon, S. J. (2017). *Communicative Competence. In J. I. Liontas, T. International Association, & M. DelliCarpini (Eds.)*. The TESOL Encyclopedia of English Language Teaching Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.

Skehan, P. (1998). *A Cognitive Approach to Language Learning*. Oxford University Press.

Thorne, K. (2003*). Blended Learning: How to Integrate Online and Traditional Learning.* Kogan Page.

Ur, P. (2012). *A course in English language teaching (2nd ed.).* Cambridge University Press.

# การพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับกระบวนการคิดเชิงระบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of the "Global Guardian" Science Club Curriculum through Challenge-Based Learning and Systems Thinking to Enhance Complex Problem-Solving Competencies for High School Students

**จิรภัทร ตาวินโน[1] และ จักรกฤษณ์ จันทะคุณ[2]**

[1]โรงเรียนผดุงราษฎร์

[2]มหาวิทยาลัยนเรศวร

*Corresponding Author: -

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ (1) ศึกษาประเด็นปัญหาที่เป็นภัยคุกคามต่อโลกที่ส่งผลกระทบต่อประเทศไทย สำหรับการส่งเสริมสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (2) สร้างและตรวจสอบคุณภาพพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับกระบวนการคิดเชิงระบบ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (3) ทดลองใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทาย เป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ โดยศึกษาการทดลองใช้ (4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ ผู้วิจัยออกแบบการวิจัยโดยใช้การศึกษาค้นคว้ากระบวนการวิจัยและพัฒนา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนผดุงราษฎร์ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่เป็นภัยคุกคามต่อโลกที่ส่งผลกระทบต่อประเทศไทย 2) หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก 3) คู่มือการใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก 4) แบบประเมินสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน และ 5) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลการศึกษาประเด็นปัญหาที่เป็นภัยคุกคามต่อโลกที่ส่งผลกระทบต่อประเทศไทย สำหรับการส่งเสริมสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประเด็น ได้แก่ 1) ภัยขยะล้นเมือง 2) ภัยโลกเดือด 3) ภัยน้ำท่วม 4) ภัยฝุ่น PM 2.5 และ 5) ภัยมิจฉาชีพทางไซเบอร์

2. ผลการสร้างหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก ทำให้ได้หลักสูตรที่มี 7 องค์ประกอบ คือ 1) ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร 2) หลักการ 3) ผลการเรียนรู้ 4) สาระการเรียนรู้ 5) โครงสร้างหลักสูตรกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน 6) แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ และ 7) แนวทางในการวัดและประเมินผล มีภาพรวมความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.93, S.D.= 0.40) และคู่มือการใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก มีความเหมาะสมภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.53, S.D. = 0.60) ผลการศึกษานำร่องพบว่า หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก มีความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติ

3. นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หลังเรียนด้วยหลักสูตรภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 33.20, S.D.=1.01) โดยมีสมรรถนะด้านที่ 4 อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 5.00, S.D.=0.00) และด้านที่ 2 อยู่ในระดับต่ำสุด ($\bar{X}$ = 4.30, S.D. = 0.47) นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หลังเข้าร่วมหลักสูตรวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับกระบวนการคิดเชิงระบบ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.76, S.D. = 0.86)

**คำสำคัญ :** หลักสูตรกิจกรรมชุมนม, การเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐาน, กระบวนการคิดเชิงระบบ, สมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน

## บทนำ

ในยุคศตวรรษที่ 21 โลกเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและซับซ้อน ทั้งในด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เกิดปัญหาอุบัติใหม่ที่เป็นภัยคุกคามระดับโลก (Global Threats) เช่น วิกฤตสภาพภูมิอากาศ มลพิษข้ามพรมแดน และอาชญากรรมทางไซเบอร์ ปัญหาเหล่านี้มีลักษณะเป็น "ปัญหาที่มีความซับซ้อน" (Complex Problems) ซึ่งไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยความรู้เชิงเดี่ยว แต่ต้องอาศัยสมรรถนะการคิดวิเคราะห์เชิงระบบและการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ที่มีความผันผวน อย่างไรก็ตาม จากผลการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ปี 2015 พบว่านักเรียนไทยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 42.9) มีสมรรถนะในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนเพียงระดับที่ 1 และขาดสมรรถนะในการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อจัดการกับปัญหาที่มีความซับซ้อน OECD, 2013; Griffin & Care, 2014 แม้ที่ผ่านมาจะมีการใช้ Challenge Base learning (CBL) ในการสอนวิทยาศาสตร์ แต่ส่วนใหญ่มักเน้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ยังขาดการศึกษาที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน Complex Problem Solving โดยใช้การคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) เป็นเครื่องมือหลัก เพื่อรับมือกับ Global Threats ในบริบทสังคมไทย" ซึ่งสอดคล้องกับสภาพปัญหาในบริบทการศึกษาไทยที่การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มักเน้นการท่องจำเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางฯ มากกว่าการฝึกให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาจริงในชุมชนหรือระดับโลก

เพื่อยกระดับสมรรถนะของผู้เรียนให้เท่าทันโลก ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิด การบูรณาการ Challenge Base learning (CBL) ร่วมกับ Systems Thinking ไม่ใช่เพียงการทำกิจกรรมตามขั้นตอน แต่เป็นการใช้กระบวนการ CBL ในรูปแบบเทคนิคการสอนที่ผู้สอนมีบทบาทในการให้ความช่วยเหลือหรือวางโครงสร้างพื้นฐานของเนื้อหาการเรียนให้กับนักเรียนในช่วงแรก เพื่อให้นักเรียนทำภารกิจหรือกิจกรรมที่มีความยากได้ และค่อยๆ ลดความช่วยเหลือลง

เมื่อนักเรียนเก่งขึ้น (Scaffolding) ในการเข้าถึงปัญหาจริง ขณะที่ Systems Thinking ทำหน้าที่เหมือน 'เลนส์สำรวจวิเคราะห์' (Analytical Lens) ที่ช่วยให้นักเรียนข้ามพ้นการมองปัญหาแบบเส้นตรง (Linear) สนับสนุนให้นักเรียนมองเห็นภาพรวม (Big Picture) เข้าใจโครงสร้างความสัมพันธ์ของเหตุและผล และมองเห็นวงจรป้อนกลับ (Feedback Loops) ของปัญหาได้อย่างทะลุปรุโปร่ง เพื่อนำไปสู่การเข้าใจความสัมพันธ์เชิงพลวัต (Dynamic Complexity) การบูรณาการทั้งสองแนวคิดนี้จึงเป็นกลไกสำคัญที่จะช่วยเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนให้เกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรม (ตอบวัตถุประสงค์ข้อ 3) บทความวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก (Global Guardian) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาความต้องการจำเป็น (Needs Assessment) ระบุชัดเจนว่า ผู้เรียนต้องการพื้นที่การเรียนรู้ที่ไม่จำกัดอยู่เพียงในตำรา แต่ต้องเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ได้เผชิญกับสถานการณ์จำลองที่ซับซ้อน (Complex Scenarios) และการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) เพื่อเตรียมความพร้อมสู่การเป็นพลเมืองที่สามารถตัดสินใจภายใต้สภาวะความผันผวนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคัดเลือกประเด็นวิกฤตโลก 5 ด้านที่กระทบต่อประเทศไทย ได้แก่ วิกฤตขยะ อุทกภัย วิกฤตโลกเดือด ฝุ่น PM 2.5 และอาชญากรรมทางไซเบอร์ มาเป็นสถานการณ์ท้าทาย เพื่อศึกษาว่าการจัดการเรียนรู้ผ่านแนวคิด CBL ร่วมกับการคิดเชิงระบบ จะสามารถเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนของนักเรียนให้สูงขึ้นกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและเตรียมความพร้อมสู่การเป็นพลเมืองโลกที่มีคุณภาพได้อย่างไร ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สำหรับครูวิทยาศาสตร์ในยุคปัจจุบันต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาประเด็นปัญหาที่เป็นภัยคุกคามต่อโลกที่ส่งผลกระทบต่อประเทศไทย สำหรับการส่งเสริมสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ ท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ
3. เพื่อทดลองใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ โดยศึกษาการทดลองใช้ ดังนี้

3.1 ศึกษาสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนของนักเรียนหลังเข้าร่วมหลักสูตร วิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกด้วยหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.2 เปรียบเทียบสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนของนักเรียนหลังเข้าร่วมหลักสูตรวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกกับเกณฑ์ร้อยละ 75

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ

**หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน**

1. แนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐาน (Challenge-Based Learning: CBL) เป็นหัวใจสำคัญในการขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้ โดยเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อจัดการกับสถานการณ์จริง ซึ่งพัฒนาต่อยอดมาจากแนวคิดของบริษัท Apple Inc. ที่มุ่งส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (Nichols, Cator, & Torres, 2016) กระบวนการเรียนรู้เริ่มจากความคิดหลัก (Big Idea) ไปสู่คำถามสำคัญ (Essential Question) และการเผชิญกับความท้าทาย (Challenge) เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบและพัฒนาแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมุ่งพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การทำงานร่วมกัน และความสามารถในการสร้างนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง (Johnson & Adams Becker, 2011; Nichols et al., 2016)

2. แนวคิดการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือทางสติปัญญาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความซับซ้อนของปัญหา โดยอ้างอิงจากทฤษฎีระบบทั่วไป (General Systems Theory) ของ Ludwig von Bertalanffy และแนวทางการสร้างแบบจำลองระบบของ John D. Sterman จากสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (MIT) (Bertalanffy, 1968; Sterman, 2000) เครื่องมือสำคัญที่นำมาใช้ คือ ผังมโนภาพความสัมพันธ์ (Causal Loop Diagrams: CLDs) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ และโครงสร้างการสะท้อนกลับของระบบ (Feedback Loops) ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพรวมของปัญหา (Big Picture) ระบุสาเหตุรากเหง้า และคาดการณ์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างเป็นระบบและแม่นยำ (Meadows, 2008; Sterman, 2000)

3. สมรรถนะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน (Complex Problem-Solving Competency) เป็นเป้าหมายปลายทางของการเรียนรู้ (Learning Outcome) ที่หลักสูตรมุ่งพัฒนา โดยอ้างอิงกรอบการประเมินสมรรถนะสากลของ Organization for Economic Co-operation and Development ผ่านโครงการ PISA ซึ่งให้ความสำคัญกับความสามารถในการจัดการกับสถานการณ์ที่มีตัวแปรจำนวนมากเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน และมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง (OECD, 2017) สมรรถนะดังกล่าวครอบคลุมทักษะสำคัญ ได้แก่ การสำรวจและทำความเข้าใจปัญหา การสร้างตัวแทนของปัญหา การวางแผนและดำเนินการ ตลอดจนการติดตามและสะท้อนผลการแก้ปัญหา ซึ่งถือเป็นสมรรถนะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการทำงานในศตวรรษที่ 21 เพื่อรับมือกับปัญหาและวิกฤตการณ์ที่มีความซับซ้อนในระดับโลก (Greiff et al., 2015; OECD, 2017)

4. แนวคิดการพัฒนาหลักสูตร (Curriculum Development Theory) งานวิจัยนี้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้หลักสูตรที่มีคุณภาพและสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนและสังคม โดยอ้างอิงกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ Hilda Taba (Taba, 1962) ในการจัดระเบียบเนื้อหาและคัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ รวมถึงแนวคิดของ Autranun (Autranun, 1989) ที่เน้นการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เพื่อให้หลักสูตรตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและสังคมอย่างแท้จริง หลักสูตรประกอบด้วย 7 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ 1) ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร 2) หลักการของหลักสูตร 3) ผลการเรียนรู้ 4) สาระการเรียนรู้ 5) โครงสร้างหลักสูตรและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน 6) แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ และ 7) แนวทางการวัดและประเมินผล (Taba, 1962; Autranun, 1989)

## วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกโดยใช้การเรียนรู้แบบ CBL ร่วมกับการคิดเชิงระบบ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยโดยใช้กระบวนการวิจัยพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาประเด็นปัญหาที่เป็นภัยคุกคามโลกที่ส่งผลกระทบต่อโลกที่ส่งผลกระทบต่อประเทศไทย ที่จำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกโดยใช้การเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านนนักสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และนักวิชาการทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ด้วยแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อนำข้อมูลไปยกร่างหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก โดยใช้การเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยนำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 มาสร้างหลักสูตรกิจกรรมชุมชน 7 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ 1) ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร 2) หลักการของหลักสูตร 3) ผลการเรียนรู้ 4) สาระการเรียนรู้ 5) โครงสร้างหลักสูตรและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน 6) แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ และ 7) แนวทางการวัดและประเมินผล โดยกระบวนการเรียนรู้สำคัญที่เป็นจุดเด่น คือของหลักสูตรใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเผชิญและจัดการกับปัญหาจริงที่มีความซับซ้อน ผ่านการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ การทำความเข้าใจบริบทและผู้เกี่ยวข้อง ตลอดจนการออกแบบแนวทางแก้ไขเชิงนวัตกรรมผ่านการลงมือปฏิบัติจริง จากนั้นนำไปตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 3 คน แล้วนำไปนำร่อง (Pilot Study) เพื่อศึกษาความเป็นได้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ก่อนนำไปใช้จริง

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ ผู้วิจัยนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนผดุงราษฎร์ จำนวน 20 คน โดยการเลือกแบบเจาะจงจากนักเรียนที่เรียนกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ เป็นเวลา 20 ชั่วโมง หลังการทดลองใช้ประเมินสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนด้วยแบบวัดสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนเป็นแบบวัดสถานการณ์จำลอง (ณภัทร วอนศิริ, เบญจพร ปัณฑพลังกูร และจีระวรรณ เกษสิงห์, 2563) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตร 2 ประเด็น ดังนี้ 1) ศึกษาสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนของนักเรียนหลังเข้าร่วมหลักสูตร วิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกด้วยหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และ 2) เปรียบเทียบสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนของนักเรียนหลังเข้าร่วมหลักสูตรวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกกับเกณฑ์ร้อยละ 75

ขั้นตอนที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับกระบวนการคิดเชิงระบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มี

ความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมตามหลักสูตรผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความพึงพอใจสำหรับการเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก ซึ่งเป็นแบบ IPO (Initial Public Offering) จำนวน 15 ข้อ

## ผลการวิจัย

**ตอนที่ 1 การศึกษาประเด็นอุบัติภัยคุกคามโลกที่มีผลกระทบต่อประเทศไทยเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย** พบว่า จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญสรุปได้ 5 ประเด็น

**ตอนที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**

1. ได้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก จำนวน 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร 2) หลักการ 3) ผลการเรียนรู้ 4) สาระการเรียนรู้ 5) โครงสร้างหลักสูตรกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน 6) แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ และ 7) แนวทางในการวัดและประเมินผล ทั้งนี้ มีจำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) พิทักษ์โลกจากขยะล้นเมือง 2) พิทักษ์โลกจากปัญหาภัยโลกเดือด 3) พิทักษ์โลกจากภัยน้ำท่วม 4) พิทักษ์โลกจาก ฝุ่น PM 2.5 5) พิทักษ์โลกจากภัยมิจฉาชีพทางไซเบอร์ ทั้งนี้ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ มุ่งเน้นให้นักเรียนพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนผ่าน 7 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ (1) การลงข้อสรุปปัญหา (2) การประเมินความซับซ้อนด้วยแผนภาพวงจรเหตุและผล (Causal Loop Diagrams) (3) การระบุความเชื่อมโยงของปัจจัย (4) การวางแผนแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับความสำคัญ (5) การปฏิบัติจริงตามแผน (6) การสรุปแนวทางแก้ไขในภาพรวม และ (7) การประเมินความเหมาะสมของแนวทางแก้ปัญหา ส่วนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐาน (Challenge-Based Learning: CBL) 1) ความคิดจุดประกาย (Big Idea) 2) ยิงคำถามที่จำเป็นเพื่อกะเทาะไอเดียที่แท้จริง (Essential questions) ) ร่วมกับการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) โดยเน้นสถานการณ์ปลายเปิดในโลกจริง (Authentic Problems) ให้นักเรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนมุมมองที่หลากหลาย เพื่อวิเคราะห์ปัญหาเชิงลึกในหลายมิติและสร้างสรรค์นวัตกรรมข้อเสนอแนะเชิงพัฒนา เพื่อให้การเรียนรู้มีความหมายและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ควรบูรณาการปัญหาจากชุมชนจริงร่วมกับการใช้สถานการณ์จำลอง (Simulated Scenarios) พร้อมทั้งแทรกทักษะเสริม ได้แก่ จริยธรรม ความยืดหยุ่นทางความคิด (Resilience) ความคิดสร้างสรรค์ และการทำงานร่วมกัน โดยมีครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และให้คำปรึกษาในการสร้างนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง 3) ตั้งเป้าหมายย่อยเพื่อปฏิบัติให้สำเร็จลุล่วง (Challenge) โดยการตั้งข้อสังเกตจากการปฏิบัติเพื่อให้เกิดคำถามชี้แนะไปสู่ข้อสรุปการแก้ไขปัญหา (Investigate) และมีกิจกรรมนำทาง จัด workshop (Guiding Activity + Analysis) 4. ลงมือแก้ปัญหา (Solution) 5) การประเมินผล (Assessment)

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ปรากฏผลดังนี้

**ตาราง 1** แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของผู้เชี่ยวชาญ (n=3)

| รายการประเมิน | $\bar{X}$ | S.D | ระดับความเหมาะสม |
|---|---|---|---|
| 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 4.60 | 0.39 | มากที่สุด |
| 2. หลักการ | 4.60 | 0.46 | มากที่สุด |
| 3. ผลการเรียนรู้ | 4.75 | 0.29 | มากที่สุด |
| 4. สาระการเรียนรู้ | 4.56 | 0.58 | มากที่สุด |
| 5. โครงสร้างหลักสูตรกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน | 4.74 | 0.46 | มากที่สุด |
| 6. แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ | 4.56 | 0.52 | มากที่สุด |
| 7. แนวทางในการวัดและประเมินผล | 4.24 | 0.68 | มาก |
| **เฉลี่ยรวม** | **4.57** | **0.40** | **มาก** |

จากตาราง 1 พบว่า ผลการประเมินหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าในภาพรวมมีความเหมาะสมระดับ มาก ( $\bar{X}$ = 3.93, S.D= 0.40) เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบทั้ง 7 ด้าน ด้านที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด: ได้แก่ ความเป็นมาและความสำคัญ, หลักการ, ผลการเรียนรู้, สาระการเรียนรู้ และโครงสร้างหลักสูตร (ซึ่งประเมินให้ระดับมากที่สุดครบทุกข้อ) รวมถึงแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ ด้านแนวทางการวัดและประเมินผล: มีความเหมาะสมระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.24) โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงเครื่องมือวัดผลให้มีความละเอียดและชัดเจนยิ่งขึ้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้จริง การประเมินดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าองค์ประกอบของหลักสูตรมีความสอดคล้องและเหมาะสมในการนำไปใช้พัฒนาสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผลการศึกษาความเป็นไปได้พบว่า นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 10 คน มีสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนหลังเรียนด้วยหลักสูตรภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 29.45, S.D= 0.35) โดยมีสมรรถนะด้านที่ 7 ประเมินความเหมาะสมของแนวทางหรือข้อสรุปวิธีการแก้ไขปัญหาได้มากที่สุด ($\bar{X}$= 4.70, S.D= 0.47) และด้านที่ 3 ระบุความเชื่อมโยงของตัวแปรหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ต่ำสุด ($\bar{X}$= 3.25 ,S.D= 0.47) และนักเรียนมีสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนหลังเข้าร่วมหลักสูตรวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ขั้นตอนที่ 3 นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หลังเรียนด้วยหลักสูตรชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก** พบว่า นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หลังเรียนด้วยหลักสูตรชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 33.20, S.D.=1.01) โดยมีสมรรถนะด้านที่ 4 อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=5.00, S.D.=0.00) และด้านที่ 2 อยู่ในระดับต่ำสุด ($\bar{X}$= 4.30, S.D.=0.47) และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณ์ พบว่า นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หลังเข้าร่วมหลักสูตรวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดดังแสดงในดังตาราง 2

**ตาราง 2** แสดงผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (n=20)

| การวัดประเมิน | N | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | % of Mean | S.D | t | Sig. (1-tailed) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. ลงข้อสรุปปัญหา | 20 | 5.00 | 4.70 | 94 | 0.47 | 16.17 | 0.0000 |
| 2. ประเมินความซับซ้อนของปัญหาโดยระบุตัวแปรหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ | 20 | 5.00 | 4.30 | 86 | 0.47 | 12.37 | 0.0000 |
| 3. ระบุความเชื่อมโยงของตัวแปรหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ | 20 | 5.00 | 4.90 | 98 | 0.31 | 22.97 | 0.0000 |
| 4. รวบรวมข้อมูลและวางแผนการแก้ไขปัญหาโดยคำนึงถึงความสำคัญของ ตัวแปรหรือปัจจัยที่เป็นสาเหตุของปัญหาตามลำดับได้อย่างเหมาะสม | 20 | 5.00 | 5.00 | 100 | 0.00 | 0.00 | 0.0000 |
| 5. เลือกปฏิบัติตามแผนโดยคำนึงถึงความสำคัญของตัวแปรหรือปัจจัยที่เป็นสาเหตุของปัญหาตามลำดับได้อย่างเหมาะสม | 20 | 5.00 | 4.70 | 94 | 0.47 | 16.17 | 0.0000 |
| 6. ค้นหาแนวทางแก้ปัญหาหรือลงข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการในการแก้ไขปัญหาได้ | 20 | 5.00 | 4.70 | 94 | 0.47 | 16.17 | 0.0000 |
| 7. ประเมินความเหมาะสมของแนวทางหรือข้อสรุปวิธีการแก้ไขปัญหาได้ | 20 | 5.00 | 4.90 | 98 | 0.31 | 22.97 | 0.0000 |

| การวัดประเมิน | N | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | % of Mean | S.D | t | Sig. (1-tailed) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **คะแนน 7 องค์ประกอบก่อนการทดลอง** | 20 | 35 | 11.05 | 94.86 | 2.45* | - | - |
| **คะแนน 7 องค์ประกอบหลังการทดลอง** | 20 | 35 | 33.20 | 94.86 | 1.01 | 30.92 | 0.0000 |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

* หมายเหตุ: ค่า S.D. ก่อนการทดลอง (2.45) เป็นค่าสมมติเพื่อประกอบการจัดทำเนื้อหา โปรดตรวจสอบค่าจริงจากฐานข้อมูลวิจัยของท่าน

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนก่อนเรียนเท่ากับ 11.05 คะแนน (S.D. = 2.45) คิดเป็นร้อยละ 39.76 และหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 33.20 คะแนน (S.D. = 1.01) คิดเป็นร้อยละ 94.86 เมื่อทดสอบด้วยสถิติ One-sample t-test พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 (26.25 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกสามารถพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

**ขั้นตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ**หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับกระบวนการคิดเชิงระบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรในภาพรวมระดับมาก ($\bar{X}$= 3.76, S.D = 0.86) เมื่อพิจารณารายละเอียด พบว่า ด้านปัจจัยนำเข้า นักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยากรภายนอกที่ให้ความรู้เฉพาะทางด้านฟิสิกส์และการเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา ด้านกระบวนการ นักเรียนพึงพอใจสูงสุดกับการมีส่วนร่วมออกแบบนวัตกรรมเพื่อแก้ภัยพิบัติ และเห็นว่ากิจกรรมช่วยเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้จริง ด้านผลผลิต นักเรียนมั่นใจว่าความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนได้ ข้อจำกัด ด้านระยะเวลาการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมระดับ ปานกลาง ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำที่สุด เนื่องจากมีกิจกรรมโรงเรียนและตารางสอบแทรกซ้อน ทำให้นักเรียนต้องเร่งกระบวนการทำงานมากกว่าปกติ รายละเอียดดังแสดงในดังตาราง 2

**ตาราง 4** แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เข้าร่วมหลักสูตรชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (n=20)

| รายการประเมิน | $\bar{X}$ | S.D | ระดับความพึงพอใจ |
|---|---|---|---|
| **ด้านปัจจัยนำเข้า (Input)** | | | |
| 1. สื่อต่าง ๆ ที่ครูใช้จัดกิจกรรมช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ | 3.55 | 0.72 | มาก |
| 2. นักเรียนชอบสถานที่ในการจัดกิจกรรม | 3.66 | 0.78 | มาก |
| 3. วิทยากรที่เข้ามาช่วยให้ความรู้แก่นักเรียนในด้านการเขียนโปรแกรมและความรู้ทางด้านฟิสิกส์ มีประโยชน์ต่อการพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหาของนักเรียน | 3.82 | 0.65 | มาก |
| 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมแต่ละครั้งเหมาะสม | 3.45 | 0.89 | ปานกลาง |
| **เฉลี่ย** | **3.62** | **0.76** | **มาก** |
| **ด้านกระบวนการ (Process)** | | | |
| 1. นักเรียนให้ความสนใจกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก | 3.76 | 0.86 | มาก |
| 2. นักเรียนคิดว่ากิจกรรมครั้งนี้ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจปัญหาสิ่งแวดล้อมมากขึ้น | 3.83 | 0.89 | มาก |
| 3. นักเรียนคิดว่ากิจกรรมชุมนุมนี้ช่วยพัฒนาสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนของนักเรียน | 3.80 | 0.87 | มาก |

| รายการประเมิน | $\bar{X}$ | S.D | ระดับความพึงพอใจ |
|---|---|---|---|
| 4. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมหลักสูตรครั้งนี้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำโครงงาน การทดลอง การร่วมกิจกรรม ในเวลา และนอกสถานที่ที่มีความเหมาะสม | 3.83 | 1.00 | มาก |
| 5. นักเรียน มีส่วนร่วมในการออกแบบหรือวางแผนการทำนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาภัยพิบัติต่าง ๆ | 4.00 | 0.92 | มาก |
| 6. นักเรียนได้รับไอเดียใหม่ๆ นวัตกรรม วิธีการแก้ไขปัญหาหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุม | 3.90 | 0.92 | มาก |
| 7. นักเรียนคิดเห็นว่ากิจกรรมครั้งนี้มีประโยชน์ต่อการเสริมสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน | 3.93 | 0.88 | **มาก** |
| **เฉลี่ย** | **3.86** | **0.90** | **มาก** |
| **ด้านผลผลิต (Output)** | | | |
| 1. นักเรียนคิดว่าความรู้ที่ได้จากกิจกรรมชุมนุมนี้เหมาะสมที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ | 3.85 | 1.04 | **มาก** |
| 2. นักเรียนคิดว่า หลังจากเข้าร่วมกิจกรรมครั้งนี้ นักเรียนมีความตั้งใจที่จะมีทัศนคติในการตระหนักถึงปัญหาภัยคุกคามในปัจจุบัน | 3.78 | 0.94 | **มาก** |
| 3. นักเรียนคิดว่ากิจกรรมครั้งนี้ สามารถนำไปช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนของนักเรียนเองได้ | 3.85 | 0.99 | **มาก** |
| 4. นักเรียนคิดว่ากิจกรรมครั้งนี้ เหมาะสมที่จะต่อยอดนำมาสอนในวิชาชุมนุมวิทยาศาสตร์เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน | 3.80 | 1.03 | **มาก** |
| **เฉลี่ย** | **3.82** | **1.0** | **มาก** |
| **เฉลี่ยรวม** | **3.76** | **0.86** | **มาก** |

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรในภาพรวมระดับ มาก ( $\bar{X}$= 3.76, S.D = 0.86) จุดแข็งของหลักสูตร ด้านปัจจัยนำเข้า นักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยากรภายนอกที่ให้ความรู้เฉพาะทางด้านฟิสิกส์และการเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา ด้านกระบวนการ นักเรียนพึงพอใจสูงสุดกับการมีส่วนร่วมออกแบบนวัตกรรมเพื่อแก้ภัยพิบัติ และเห็นว่ากิจกรรมช่วยเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้จริง ด้านผลผลิต: นักเรียนมั่นใจว่าความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนได้ ข้อจำกัด ด้านระยะเวลาการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมระดับ ปานกลาง ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำที่สุด เนื่องจากมีกิจกรรมโรงเรียนและตารางสอบแทรกซ้อน ทำให้นักเรียนต้องเร่งกระบวนการทำงานมากกว่าปกติ

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### สรุปผลการวิจัย

1. ศึกษาประเด็นปัญหาที่เป็นภัยคุกคามต่อโลกที่ส่งผลกระทบต่อประเทศไทย สำหรับการส่งเสริมสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าได้ 5 ดังนี้ 1) ภัยขยะล้นเมือง 2) ภัยน้ำท่วม 3) ภัยโลกเดือด 4) ภัยฝุ่น PM 2.5 และ 5) ภัยมิจฉาชีพทางไซเบอร์

2. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับกระบวนการคิดเชิงระบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หลักสูตรกิจกรรมชุมุนมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก มีองค์ประกอบ คือ 1) ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 2) หลักการ 3) ผลการเรียนรู้ 4) สาระการเรียนรู้ 5) โครงสร้างหลักสูตรกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน 6) แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ 7) แนวทางในการวัดและประเมินผล โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร พบว่า หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย พบว่า หลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$= 3.93, S.D = 0.40) ผลการนำร่องพบว่า หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก มีความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติ

3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับกระบวนการคิดเชิงระบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.1 นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนหลังเรียนด้วยหลักสูตร ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 33.20, S.D = 1.01) โดยมีสมรรถนะด้านที่ 4 อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 5.00, S.D = 0.00) และด้านที่ 2 อยู่ในระดับต่ำสุด ($\overline{X}$ = 4.30, S.D = 0.47)

3.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนหลังเรียนด้วยหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับกระบวนการคิดเชิงระบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ภาพรวมนักเรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.76, S.D = 0.86)

**อภิปรายผล**

จากการศึกษาผลการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีประเด็นที่จะนำมาอภิปรายตามลำดับขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. จากผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก ที่พบว่า หลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$= 3.93, S.D. = 0.40) และมีผลการนำร่องมีความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติ ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการพัฒนาหลักสูตรในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) อย่างเป็นระบบ โดยยึดกรอบแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเชิงระบบของ Taba (1962) และ สงัด อุทรานันท์ (2532) เป็นฐานหลักในการดำเนินงาน เริ่มต้นจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (Needs Assessment) ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายอย่างรอบด้าน ซึ่งทำให้ผู้วิจัยได้รับทราบสภาพปัญหาที่แท้จริง

ทั้งในแง่ที่นักเรียนยังขาดทักษะการเชื่อมโยงตัวแปรที่ซับซ้อน และแง่ความต้องการพื้นที่การเรียนรู้ในลักษณะกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่ไม่จำกัดอยู่เพียงในตำราเรียน แต่เชื่อมโยงกับวิกฤตการณ์จริงในสังคม การนำข้อมูลความต้องการของผู้เรียนเหล่านี้มาตั้งต้น ทำให้เนื้อหาสาระและโครงสร้างของหลักสูตรสอดคล้องและตอบสนองต่อบริบทและความสนใจของผู้เรียนที่เลือกเข้าเรียนในกิจกรรมชุมนุมอย่างแท้จริง ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ประเด็นภัยปัญหาที่เป็นภัยคุกคามต่อโลกที่ส่งผลกระทบต่อประเทศไทย ดังนี้ ได้แก่ 1) ภัยขยะล้นเมือง 2) ภัยโลกเดือด 3) ภัยน้ำท่วม 4) ภัยฝุ่น PM 2.5 5) ภัยมิจฉาชีพทางไซเบอร์ ใช้ในการกำหนดเนื้อหาสาระสำคัญและกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนจำเป็นต้องเรียนทำให้ได้ประเด็นปัญหาภัยคุกคามที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน เป็นประเด็นที่สังคมสนใจในปัจจุบัน จนพัฒนาสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนเกิดประโยชน์ต่อนักเรียนในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับแนวคิดของ นวรัตน์วดี ชินอัครวัฒน์ (2565) การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะด้านการใช้ดิจิทัลของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาโดยใช้การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ศึกษานิเทศก์ นักวิชาการด้านเทคโนโลยีการศึกษา และครูที่มีความเชี่ยวชาญด้านดิจิทัล เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับความสำคัญของสมรรถนะดิจิทัลสำหรับครู ความท้าทายในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ และแนวทางการพัฒนาที่เหมาะสม วิเคราะห์ข้อมูล เชิงปริมาณจากแบบสอบถาม เพื่อระบุภาพรวมของความต้องการ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการสัมภาษณ์เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและระบุประเด็นสำคัญใช้ในการกำหนดเนื้อหาสาระสำคัญและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจำเป็นต้องเรียน ทำให้ได้ประเด็นปัญหาภัยคุกคามที่เหมาะสมกับครูที่เข้าการอบรม

2. โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร (Curriculum Structure and Components) หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบหลักที่สำคัญ 7 ส่วน ซึ่งมีความสอดคล้องเชิงตรรกะและครอบคลุมมิติการพัฒนาผู้เรียนอย่างเป็นระบบ ได้แก่ 1) ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร 2) หลักการของหลักสูตร 3) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 4) สาระการเรียนรู้ 5) โครงสร้างกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน 6) แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Challenge-Based Learning และ Systems Thinking) และ 7) แนวทางการวัดและประเมินผลสมรรถนะ โดยการกำหนดองค์ประกอบเหล่านี้เป็นไปตามหลักการพัฒนาหลักสูตรเชิงระบบตามแนวคิดของ Taba (1962) และ สงัด อุทรานันท์ (2532) ที่เน้นการออกแบบบนฐานข้อมูลความต้องการจำเป็น (Needs Assessment) และบริบททางสังคมเพื่อให้มั่นใจในความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำร่างหลักสูตรเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบคุณภาพใน 3 ด้านหลัก ประกอบด้วย ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (CBL และ Systems Thinking) ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรในภาพรวมพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก ($\overline{X}$ = 3.93, S.D. = 0.40) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหลักสูตรมีความสอดคล้องตามหลักวิชาการและมีความเป็นไปได้ในการนำไปสู่การปฏิบัติจริงภายหลังกระบวนการประเมิน ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรตามข้อเสนอแนะเชิงลึกของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์สูงสุด (Final Polish) โดยมุ่งเน้นการเพิ่มความชัดเจนในส่วนของรายละเอียดการปฏิบัติงาน (Operational Level) การปรับปรุงคำชี้แจงในชุดกิจกรรมและใบงานให้นักเรียนสามารถเข้าใจและปฏิบัติได้โดยง่าย (User-friendly) รวมถึงการเพิ่มเติมสื่อประสม (Multimedia) และแหล่งข้อมูลสืบค้นสารสนเทศที่ทันสมัย เพื่อสนับสนุนกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ การปรับปรุงดังกล่าวส่งผลให้หลักสูตรมีความพร้อมสำหรับการ

นำไปทดลองใช้ (Field Trial) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนในขั้นตอนการวิจัยลำดับถัดไป

3. จากผลการทดลองใช้หลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับกระบวนการคิดเชิงระบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พบว่านักเรียนมีสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนหลังเรียนด้วยหลักสูตรภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนหลังเรียนด้วยหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงระบบ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐาน (CBL) และการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) ที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) ผ่านกระบวนการ 5 ขั้นตอนหลัก การที่ผลการวิจัยมีนัยสำคัญทางสถิตินั้นบ่งชี้ว่ารูปแบบกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นสามารถสร้างความเปลี่ยนแปลงเชิงพฤติกรรมและการคิดของผู้เรียนได้อย่างมีระบบ มิใช่เกิดจากความบังเอิญหรือปัจจัยภายนอกที่ควบคุมไม่ได้ จุดแข็งเชิงสมรรถนะ: การวางแผนและการคิดเชิงระบบ องค์ประกอบที่นักเรียนแสดงพัฒนาการได้ดีเยี่ยมที่สุดคือ ด้านการวางแผนแก้ไขปัญหา (องค์ประกอบที่ 4) ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\overline{X}$ = 5.00) ประเด็นนี้สามารถอภิปรายได้ว่า การใช้เครื่องมือเชิงระบบ (Systems Thinking Tools) เช่น การเขียนแผนภาพวงจรป้อนกลับ (Causal Loop Diagrams) ช่วยให้นักเรียนสามารถลดภาระทางปัญญา (Cognitive Load) ในการจัดการข้อมูลที่กระจัดกระจาย ทำให้สามารถลำดับความสำคัญของสาเหตุปัญหาและออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาที่มีความเฉพาะเจาะจงได้ชัดเจนยิ่งขึ้นการวิเคราะห์องค์ประกอบที่พัฒนาได้จำกัด (Non-significant Improvement in Early Stages) ในส่วนของ การประเมินความซับซ้อนและระบุตัวแปร (องค์ประกอบที่ 2) ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดนั้น แม้ในภาพรวมจะผ่านเกณฑ์แต่พบว่าพัฒนาการมีความล่าช้าในช่วงแรก ซึ่งสามารถวิเคราะห์สาเหตุเชิงวิชาการได้ดังนี้ ความซับซ้อนทางพุทธิปัญญา (Cognitive Complexity) การระบุตัวแปรในระบบที่มีพลวัตสูงเป็นทักษะการคิดขั้นสูงที่ต้องอาศัยประสบการณ์ตรง หากผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ผ่านเพียงสื่อวิดีโอแบบทัศนูปกรณ์ (Visual Aids) จะทำให้มองไม่เห็นความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างที่ซ่อนอยู่ การปรับปรุงด้วยสถานการณ์จำลอง (Simulated Scenarios) เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ปรับเปลี่ยนเทคนิคการสอนจากการใช้สื่อวิดีโอเพียงอย่างเดียว เป็นการใช้ "ตัวแบบจำลองสถานการณ์" (Simulation-based Learning) ร่วมกับการอภิปรายกลุ่มเชิงวิพากษ์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Lin & Chiu (2004) และ Chimkul et al. (2017) ที่ระบุว่าการเผชิญกับสถานการณ์จำลองที่มีความสมจริง (Authenticity) จะช่วยให้ผู้เรียนสกัดปัจจัยและตัวแปรที่แท้จริงของปัญหาออกมาได้ดีกว่าการเรียนรู้เชิงบรรยายผลการวิจัยนี้ยืนยันว่า ความเข้าใจในเนื้อหา (Domain Knowledge) เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการแก้ปัญหา Global Threats แต่ต้องอาศัยการฝึกฝนการใช้เครื่องมือทางปัญญา (Intellectual Tools) อย่างต่อเนื่อง ครูผู้สอนจึงควรนำเทคโนโลยีแบบจำลองสถานการณ์เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของ Active Learning เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพรวมของความซับซ้อนได้อย่างเป็นรูปธรรม และควรจัดสรรเวลา "การบ่มเพาะการคิด" (Incubation Period) เพื่อให้ทักษะการคิดเชิงระบบพัฒนาไปสู่ระดับความเชี่ยวชาญ (Mastery Level) ต่อไป ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐาน (Challenge-Based Learning: CBL) และการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) ที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้

เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) ผ่านกระบวนการ 5 ขั้นตอนหลัก การที่ผลการวิจัยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตินั้น บ่งชี้ว่ารูปแบบกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นสามารถสร้างความเปลี่ยนแปลงเชิงพฤติกรรม พุทธิปัญญา และกระบวนการคิดของผู้เรียนได้อย่างมีระบบ มิใช่เกิดจากความบังเอิญหรือปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ จักรกฤษณ์ จันทะคุณ (2023) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) เพื่อส่งเสริมความตระหนักต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งพบว่าการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เผชิญหน้ากับสถานการณ์ปัญหาจริงเกี่ยวกับวิกฤตสิ่งแวดล้อม และขับเคลื่อนผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่มีขั้นตอนชัดเจน จะช่วยกระตุ้นความรับผิดชอบในฐานะพลเมืองโลก และส่งผลให้พฤติกรรมการเรียนรู้รวมถึงการคิดของผู้เรียนพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน

4. จากผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลกตามแนวคิดการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐานร่วมกับกระบวนการคิดเชิงระบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ภาพรวมนักเรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.76, S.D = 0.86) ทั้งนี้เนื่องมาจาก ด้านการสร้างความหมายต่อชีวิตและชุมชน (Meaningful and Place-Based Learning) โครงสร้างสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรไม่ได้อิงเพียงทฤษฎีในตำรา แต่ตั้งอยู่บนฐานสถานการณ์ภัยคุกคามจริงในสังคมที่ใกล้ตัวผู้เรียน ปัจจัยนี้ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักถึงความเชื่อมโยงและเห็นประโยชน์เชิงประจักษ์ของการนำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการคิดเชิงระบบไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหาในชีวิตจริงและบริบทชุมชนของตนเองได้อย่างเป็นรูปธรรม ด้านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning Environment) รูปแบบกิจกรรมมุ่งเน้นการปฏิสัมพันธ์และการลงมือปฏิบัติจริง (Hands-on Experience) ผ่านวงจรการเรียนรู้แบบท้าทายเป็นฐาน ทำให้นักเรียนเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ (Passive Learner) มาเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์ความรู้ (Co-creator) การเปิดพื้นที่ให้เกิดการทำงานกลุ่มและการแลกเปลี่ยนมุมมองที่หลากหลายกับเพื่อนร่วมชั้นอย่างอิสระนี้ถือเป็นปัจจัยเชิงบวกที่สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เกื้อหนุนต่อจิตวิทยาผู้เรียน ซึ่งสอดรับกับแนวทางการจัดการศึกษาตามนโยบาย "เรียนดี มีความสุข" ของกระทรวงศึกษาธิการ ด้านการเสริมสร้างความตระหนักเชิงสังคม (Social Responsibility) การได้รับมอบหมายโจทย์ปลายเปิดที่ท้าทายในลักษณะพลเมืองโลก (Global Citizenship) ช่วยขับเคลื่อนให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) มีความมุ่งมั่นที่จะเป็นส่วนหนึ่งในการบรรเทาวิกฤตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมผ่านกระบวนการออกแบบและสร้างสรรค์นวัตกรรมร่วมกัน ผลการศึกษาในประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภัสสร คงนิสัย (2567) และ วัชรพล บุญประกอบ (2566) ที่พบในทำนองเดียวกันว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกบนฐานปัญหาในโลกจริง (Authentic Problem-Based Learning) บูรณาการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบและการคิดขั้นสูง มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ควบคู่ไปกับการปลูกฝังความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเป็นแนวทางที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมองเห็นคุณค่าในสิ่งที่เรียน (Value Attainment) จนนำไปสู่การเกิดพลังขับเคลื่อนทางพุทธิปัญญาในการผลิตนวัตกรรมเพื่อประโยชน์ส่วนรวมอย่างยั่งยืน

**ข้อเสนอแนะ**

จากการพัฒนาหลักสูตรชุมนุมวิทยาศาสตร์พิทักษ์โลก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้สรุปเป็นข้อเสนอแนะ 2 ประเด็น เพื่อการวิจัยโดยมีรายละเอียด ดังนี้

**1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้**

1.1 ขั้นตอนลงข้อสรุปแนวทางการแก้ปัญหา เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีเวลาอภิปรายกันในกลุ่มตนเองก่อน ก่อนที่จะไปอภิปรายกลุ่มอื่น ๆ เพื่อที่จะกระชับเวลาและมีขอบเขตในการอภิปรายได้อย่างชัดเจนตรงจุด

1.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเขียนแผนภาพ Casual Loop Diagram จำเป็นต้องให้นักเรียนศึกษาจากเหตุกาณณ์จริง หรือสารคดีการสัมภาษณ์จากผู้ประสบภัยหรือผู้ที่มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาภัยพิบัติที่เกิดขึ้นจริง ให้ข้อมูลและปัจจัยปัญหาตรงตามสภาพปัญหาให้มากที่สุด เพื่อให้นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพ Casual Loop Diagram ได้อย่างตรงจุด

**2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป**

ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรชุมนุม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับปัญหาแรงงานไทยผิดกฎหมายในเกาหลี หรือปัญหาโรคเอนแทรกซ์ ในประเทศไทย ตัวอย่างเช่น หลักสูตรชุมนุมนักกลยุทธ์วิทยาศาสตร์ หลักสูตรนักสื่อสารวิทยาศาสตร์ เพื่อต่อยอดการนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาให้ไปในวงกว้างมากยิ่งขึ้น โดยอธิบายผ่านสื่อมีเดียให้มีความน่าสนใจเข้าถึงประชาชนทั่วไปได้ง่ายยิ่งขึ้น

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์และการเกษตรแห่งประเทศไทย.

กาญจนา คุณารักษ์. (2540). *หลักสูตรและการพัฒนา.โครงการส่งเสริมการผลิตตำราและเอกสารการสอน.* นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. (2539). *การพัฒนาหลักสูตร: หลักการและแนวปฏิบัติ.* กรุงเทพฯ: อลีนเพลส.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2561). *นวัตกรรมการพัฒนาหลักสูตร* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: วี.พริ้นท์.

ณภัทร วอนศิริ, เบญจพร ปัณฑพลังกูร และจีระวรรณ เกษสิงห์. (2563). *การพัฒนาสมรรถนะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผ่านการจัดการเรียนรู้การออกแบบเชิงวิศวกรรมโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตสังกัดมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นภาศิริ ฤกษนันทร์, มารุต พัฒพล และดนุลดา จามจุรี. (2567). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงซับซ้อน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนสาธิต สังกัดมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.* กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

มัณฑณา โพธิ์แก้ว. (2550). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดซับซ้อน.* กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2543). *การพัฒนาหลักสูตร.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มาตรฐานการอุดมศึกษา.

สงัด อุทรานันท์. (2532). *พื้นฐานและหลักการพัฒนาหลักสูตรแบบแผนและเครื่องมือการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสกสรร สุขเสนา. (2563). การเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาที่ถูกท้าทายในปัจจุบันของผู้เรียน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 18*(1), 106-117.

สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้. (2562). *รายงานทักษะแห่งอนาคตสำหรับศตวรรษที่ 21.* กรุงเทพฯ: สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน).

Anderson, J. R., Reder, L. M., & Simon, H. A. (1996). Situated learning and education. *Educational Researcher, 25*(4), 5-11.

Ardiansyah, A. S., Fiyanti, R. A., & Hamidah, F. S. (2021). CB-BL model (challenge based on blended learning) for mathematical creativity. *Journal of Physics Conference Series, 1918*(4): 1-6.

Capra, F. (1996). *The web of life: A new scientific understanding of living systems*. New York: Anchor Books.

Dörner, D., & Funke, J. (2017). Complex problem solving: what it is and what it is not. *Frontiers in psychology, 8*, 1153.

Fischer, A., Greiff, S., & Funke, J. (2012). The process of solving complex problems. *The Journal of Problem Solving, 4*(1), 19-42.

Fischer, A, & Neubert, J. C. (2015). The multiple faces of complex problems: A model of problem-solving competency and its implications for training and assessment. *Journal of Dynamic Decision Making, 1*(6), 1-14.

Frensch, P. A., & Funke, J. (2014). *Complex Problem Solving*. New York: Psychology Press Taylor & Francis Group.

Funke, I. (2012). *Complex problem-solving Encyclopedia of the Sciences Learning.* Heidelberg: Springer.

Gallagher, S. E., & Savage, T. (2023). Challenge-based learning in higher education: an exploratory literature review. *Teaching in Higher Education, 28*(6), 1135-1157.

Griffin, P., & Care, E. (2014). *Assessment and teaching of 21st century skills Methods and Approach.* New York: Springer.

John, D. S. (2002). *System Dynamics: Systems Thinking and Modeling for A Complex World*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.

Kretzschmar, A., & Süß, H. M. (2015). A study on the training of complex problem solving competence. *Journal of Dynamic Decision Making, 1*(1), 1-15.

Krieger, F., Stadler, M., Bühner, M., Fischer, F., & Greiff, S. (2021). Assessing complex problem-solving skills in under 20 minutes. *Journal of the European Association of Psychological Assessment, 37*(4), 1-15.

Nichols, M., & Cator, K. (2008). *Challenge Based Learning White Paper*. California: Apple Inc.

OECD. (2013). *PISA 2012 Results: What Makes Schools Successful?.* Paris: OECD Publishing.

Perna, S., Recke, M. P. & Nichols, M. H. (2023). *Challenge Based Learning: A Comprehensive Survey of Literature*. Retrieved July 3, 2024, from https://www.challengeinstitute.org/CBL_Literature_Survey.pdf

Senge, P. M. (1990). *The Fifth Discipline: The Art & Practice of The Learning Organization*. San Diego: System Dynamics Society.

World Economic Forum. (2016). *Global Risks 2016: Insight Report* (11th ed.). Geneva: World Economic Forum.

# การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลอง เรื่อง สิทธิมนุษยชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนปากเกร็ด

The Development of Problem-Solving Skills through Simulation-Based Learning on Human Rights of Grade 9/3 Students at Pakkred School

**ธนากร สายมายา[1*] จตุพร ปุกิจ[2] และ สุทธิพร แท่นทอง[3]**

[1]นักศึกษา สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

[2]ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โรงเรียนปากเกร็ด

[3]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

[*]**Corresponding Author:** s65121108039@ssru.ac.th

## บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง สิทธิมนุษยชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนปากเกร็ด ปีการศึกษา 2568 จำนวน 40 คน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบยกชั้น (Cluster random sampling) และใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง (one group pretest–posttest design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งมีคะแนนเต็ม 60 คะแนน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนปากเกร็ด มีคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียน ($\bar{X}$ = 55.20, S.D. = 4.25) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 43.48, S.D. = 8.96) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 10.23)

**คำสำคัญ :** ทักษะการแก้ปัญหา, การจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลอง, สิทธิมนุษยชน

## บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 สังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและซับซ้อนทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งผลให้มนุษย์ต้องเผชิญกับปัญหาและสถานการณ์ที่หลากหลายและคาดการณ์ได้ยาก การจัดการศึกษาในยุคปัจจุบันจึงไม่อาจมุ่งเน้นเพียงการถ่ายทอดความรู้หรือการท่องจำเนื้อหาเท่านั้น แต่จำเป็นต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดขั้นสูง สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ ตัดสินใจ และแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์ แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้

โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 5 ด้าน โดยเฉพาะความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการทำงาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 6-7) เนื่องจากผู้เรียนต้องเผชิญกับปัญหา อุปสรรค และความขัดแย้งอยู่เสมอทั้งในการเรียนและการใช้ชีวิตประจำวัน การมีทักษะการแก้ปัญหาที่ดีไม่เพียงช่วยให้ผู้เรียนสามารถนิยามปัญหาได้อย่างชัดเจน วิเคราะห์สาเหตุอย่างเป็นระบบและสร้างทางเลือกที่หลากหลาย แต่ยังช่วยให้สามารถเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุดไปปฏิบัติได้อย่างมีเหตุผล นอกจากนี้ทักษะการแก้ปัญหายังครอบคลุมถึงกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล การพิจารณาทางเลือกที่แตกต่าง การตัดสินใจอย่างรอบคอบ และการสร้างสรรค์วิธีการใหม่ ๆ เพื่อนำไปใช้แก้ไขสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคยได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ (2551: 11) ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะแก้ปัญหาทำให้เกิดความคิดเพราะการคิดเกิดขึ้นเมื่อบุคคลเผชิญกับสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดปัญหาความขัดแย้งหรือคำถามจะเกิดสภาวะไม่สมดุลขึ้น จะเป็นความไม่สบายกายไม่สบายใจซึ่งจะเป็นสิ่งเร้ากระตุ้นให้บุคคลคิดหาคำตอบ เมื่อสามารถตอบคำถามนั้น ๆ ได้บุคคลจะกลับเข้าสู่สภาวะสมดุล จนเกิดทักษะความสามารถนำไปประยุกต์ปรับใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้น การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาจึงมิได้หมายถึงเพียงการฝึกหาคำตอบที่ถูกต้องในชั้นเรียน หากแต่เป็นการสร้างขีดความสามารถในการรับมือกับสถานการณ์จริงที่มีความไม่แน่นอน ความซับซ้อน และความท้าทายที่หลากหลาย ผู้เรียนที่มีทักษะการแก้ปัญหาที่ดีจะสามารถใช้เหตุผลอย่างมีระบบ รู้จักตั้งคำถาม วิเคราะห์ข้อมูลจากหลายมุมมองและเลือกแนวทางการตัดสินใจที่เหมาะสมที่สุดได้

จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาหน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนปากเกร็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะในการแก้ปัญหา แม้จะสามารถท่องจำเนื้อหาที่เรียนได้ แต่เมื่อเจอโจทย์ที่ซับซ้อนหรือสถานการณ์ที่ต่างไปจากแบบอย่างที่เคยเรียนมา นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถคิดวิเคราะห์และหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ สาเหตุสำคัญสาเหตุหนึ่งมาจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ยังเน้นกาท่องจำและการทำแบบฝึกหัดตามขั้นตอน ทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับการหาคำตอบที่ตายตัว แต่ขาดโอกาสในการฝึกคิดวิเคราะห์ หรือการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง และทดลองหาวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย อีกทั้งนักเรียนบางส่วนยังไม่มั่นใจที่จะลองผิดลองถูกด้วยตนเอง เมื่อเจอปัญหาจึงมักเลือกที่จะรอคำตอบจากครูหรือเพื่อนมากกว่าลองใช้เหตุผลและความรู้ที่มีอยู่ในการหาทางออกด้วยตนเอง สิ่งเหล่านี้สะท้อนว่านักเรียนยังขาดทักษะการคิดอย่างเป็นระบบและการตัดสินใจที่เหมาะสม ส่งผลให้ไม่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้เต็มศักยภาพ ดังนั้น จึงเห็นความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความจริง เปิดโอกาสให้ลองคิด วิเคราะห์ และตัดสินใจด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้ดีขึ้น

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้จัดทำจึงสนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง คือวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนสร้างสถานการณ์สมมติขึ้นมาให้ใกล้เคียงหรือเลียนแบบสภาพการณ์จริง เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาและฝึกคิดแก้ไขด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ และการลงมือปฏิบัติในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยจากความเสี่ยงจริง ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แขมมณี (2557) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองเป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยให้ผู้เรียนลงไปเล่นในสถานการณ์ที่มีบทบาท ข้อมูล และกติกาการเล่นที่สะท้อนความเป็นจริง และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในสถานการณ์ โดยใช้ข้อมูลที่มีสภาพคล้ายกับข้อมูลในความเป็นจริง

เพื่อการตัดสินใจและแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งการตัดสินใจนั้นจะส่งผลถึงผู้เรียนในลักษณะเดียวกันกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับเสริมศรี ลักษณศิริ (2540: 370) ได้กล่าวไว้ว่า การใช้สถานการณ์จำลองเป็นวิธีสอนที่ผู้สอนสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อฝึกให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาโดยใช้ความคิดอย่างอิสระและมีส่วนร่วมหรือบทบาทในสถานการณ์นั้น ๆ ราวกับเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับตัวเขาเอง ซึ่งนับว่าเป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก จากที่กล่าวมาข้างต้นมีนักวิจัยหลายท่านที่เล็งเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยต่าง ๆ ที่เห็นด้วยกับการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองมาช่วยในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน เช่น งานวิจัยของชัชรินทร์ เลิศยศบดินทร์ ปรัชญา ปารมี และ ณรงค์ฤทธิ์ นาคเม้า (2562) ได้ทำการศึกษาการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาการคำนวณโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับการจำลองสถานการณ์ออนไลน์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนเตรียมทหาร ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการประเมินผลการเรียนรู้ซ้ำ 6 รอบ ผลการประเมินรอบสุดท้ายอยู่ในระดับดี และสอดคล้องกับอัญชัน เพ็งสุข (2564) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของนักศึกษาวิชาชีพครูโดยใช้สถานการณ์จำลอง ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีทักษะในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ ศุภกิจ หาญเสนา และ พัฒนพงษ์ จำรัสประเสริฐ (2565) ได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้กับวิธีการใช้สถานการณ์จำลองที่มีผลต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนปากเกร็ด ซึ่งจะสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนให้ดีขึ้นหรือไม่ อย่างไร เพื่อนำผลวิจัยไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และดึงดูดให้นักเรียนมีความสนใจรายวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยเฉพาะสาระการเรียนรู้หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และนำผลจากการวิจัยไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง สิทธิมนุษยชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลอง

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา โดยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหา

ทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะการคิดขั้นสูงที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุคที่สังคมมีความซับซ้อน เปลี่ยนแปลงรวดเร็ว และเต็มไปด้วยสถานการณ์ที่ไม่แน่นอน ผู้เรียนจึง

จำเป็นต้องมีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และตัดสินใจอย่างมีเหตุผล เพื่อรับมือกับปัญหาที่หลากหลาย ทั้งในบริบททางการเรียนและชีวิตประจำวัน การแก้ปัญหาเกิดขึ้นเมื่อบุคคลเผชิญกับสภาวะที่ไม่สมดุล หรือสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางความคิด ซึ่งเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดกระบวนการคิดเพื่อแสวงหาวิธีการที่เหมาะสมในการคลี่คลายปัญหาและนำไปสู่สภาวะสมดุลอีกครั้ง (สุวิทย์ มูลคำ, 2551: 11) โดยนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาในลักษณะที่สอดคล้องกัน โดยมองว่าเป็นความสามารถในการใช้ความรู้ประสบการณ์ และกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์และเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ไขปัญหา ซึ่งกระบวนการดังกล่าวไม่เพียงแต่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบที่ถูกต้อง แต่ยังครอบคลุมถึงการพิจารณาทางเลือก การประเมินผลลัพธ์ และการตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณ ในด้านองค์ประกอบของทักษะการแก้ปัญหา พบว่าขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ความรู้เดิม ประสบการณ์ สติปัญญา แรงจูงใจ และความพร้อมของผู้เรียน (Ausubel, 1968 อ้างถึงใน อัญชัน เพ็งสุข, 2564: 25-26) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาทักษะดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติและการคิดอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหายังมีลักษณะเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกัน โดยสามารถสรุปเป็น 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การระบุปัญหา การวิเคราะห์สาเหตุ การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และการตรวจสอบผลลัพธ์ (พิสิฐ โมกขาว, 2561: 21) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้ จากการสังเคราะห์แนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยได้กำหนดกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การระบุปัญหา เป็นการนิยามปัญหาและข้อขัดแย้งให้ชัดเจน 2) การวิเคราะห์ปัญหา เป็นการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาอย่างเป็นระบบ 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา เป็นการสร้างทางเลือกและเลือกแนวทางที่เหมาะสมอย่างมีเหตุผล 4) การตรวจสอบผลลัพธ์ เป็นการประเมินผลและคาดการณ์ผลกระทบจากการแก้ปัญหา

จากแนวคิดและทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการคิดขั้นสูงที่มีลักษณะเป็นระบบและเป็นลำดับขั้น โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจและระบุปัญหาอย่างชัดเจน ต่อด้วยการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา การสร้างและเลือกแนวทางในการแก้ไขอย่างมีเหตุผล และการตรวจสอบผลลัพธ์ของการดำเนินการ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวไม่เพียงมุ่งเน้นการหาคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น แต่ยังให้ความสำคัญกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การตัดสินใจอย่างรอบคอบ และการประเมินผลอย่างเป็นระบบ

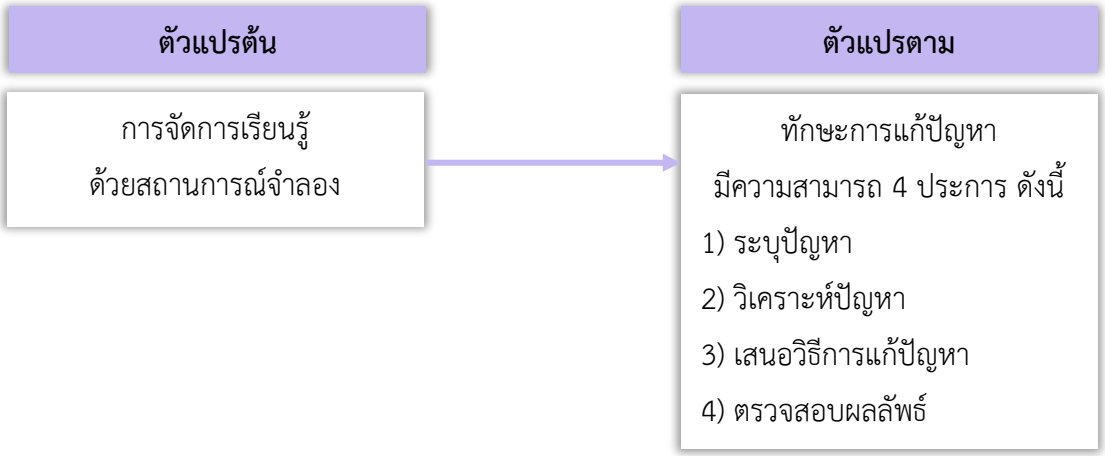
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สถานการณ์จำลอง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ โดยผู้สอนสร้างสถานการณ์สมมติที่มีลักษณะใกล้เคียงกับความเป็นจริง ทั้งในด้านบริบท เหตุการณ์ และปฏิสัมพันธ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด วิเคราะห์ และตัดสินใจในสถานการณ์ดังกล่าว (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2553: 74) โดยลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้ คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สวมบทบาทและมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น โดยใช้ข้อมูลและวิจารณญาณในการตัดสินใจแก้ปัญหา ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ ในด้านจุดมุ่งหมาย การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองมุ่งให้ผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน ฝึกการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ และการทำงานร่วมกัน รวมทั้งส่งเสริมการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (Shay, 1980 อ้างใน สุขสม สิวะอมรรัตน์, 2552: 10) กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ การนำเสนอสถานการณ์ การกำหนดบทบาทและกติกา การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ การอภิปราย และการสรุปผลการเรียนรู้

(ทิศนา แขมมณี, 2562: 370-372) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและสามารถถ่ายโยงความรู้จากทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติได้ นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองยังมีข้อดีหลายประการ เช่น การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมาย และการพัฒนาทักษะสำคัญ เช่น การคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา (ทิศนา แขมมณี, 2562: 373)

จากแนวคิดและทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลองเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา เนื่องจากเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เผชิญสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง ได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นตอน และเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**กรอบแนวคิดการวิจัย**




## วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยในชั้นเรียน โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง กำหนดแบบแผนการวิจัยเป็นแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง (one group pretest–posttest design) มีการดำเนินการวิจัยดังนี้

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปากเกร็ด ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 14 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 531 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนปากเกร็ด ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 40 คน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบยกชั้น (Cluster random sampling) ซึ่งใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เนื่องจากโรงเรียนปากเกร็ดมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถของนักเรียน ผู้วิจัยจึงทำการจับสลากเลือกห้องเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 4 ห้องเรียน ผลการสุ่มปรากฏว่าได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 จำนวน 40 คน เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

**ระยะเวลาในการทดลอง**

การวิจัยในครั้งนี้ ดำเนินการภายในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ในช่วงเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2568 ใช้เวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ ๆ ละ 1-2 คาบ ๆ ละ 50 นาที เป็นระยะการทดลองรวม 6 คาบเรียน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการควบคุมตัวแปรบกวน โดยกำหนดให้ใช้ผู้สอนคนเดียวกัน ใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้เท่ากัน ใช้เนื้อหาและแผนการจัดการเรียนรู้เดียวกัน ตลอดจนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมเดียวกันตลอดระยะเวลาการทดลอง

**เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิทธิมนุษยชน

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาจุดมุ่งหมายของกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนปากเกร็ด และศึกษารายละเอียดเนื้อหาจากหนังสือเรียน สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ

1.3 วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เรื่อง สิทธิมนุษยชน เพื่อนำไปกำหนดขอบเขต ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลา และนำไปพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง

1.4 ในการเลือกสถานการณ์จำลอง ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาเลือกสถานการณ์จำลองเพื่อเป็นแนวทางให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ตามบริบทโดยมุ่งเน้นความสอดคล้องกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องสิทธิมนุษยชนเป็นหลัก พร้อมทั้งเลือกสถานการณ์ที่มีความสมจริงและสอดคล้องกับปัญหาในชีวิตประจำวันหรือข่าวสารปัจจุบัน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นถึงความใกล้ตัวของปัญหา นอกจากนี้ สถานการณ์ต้องมีความท้าทาย มีลักษณะเป็นประเด็นปลายเปิดและแฝงความขัดแย้ง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการวิเคราะห์และตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล นอกจากนี้ สถานการณ์ต้องมีความเหมาะสมกับระดับวุฒิภาวะของนักเรียน โดยคำนึงถึงความละเอียดอ่อนและหลีกเลี่ยงประเด็นที่อาจกระทบกระเทือนจิตใจของผู้เรียน

1.5 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง จำนวน 1 แผน 6 คาบเรียน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

คาบเรียนที่ 1 คาบเรียนนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของสิทธิมนุษยชน ผ่านการกระตุ้นคิดด้วยภาพสถานการณ์จริงและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิทธิพื้นฐานตามรัฐธรรมนูญ จากนั้นครูเสริมความรู้เรื่องสิทธิและเสรีภาพ และจัดกิจกรรมสถานการณ์สมมติการตัดสินใจร่วมกันเพื่อส่งเสริมการเคารพสิทธิ ความหลากหลาย และความคิดเห็นของผู้อื่น

คาบเรียนที่ 2 คาบเรียนนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนเข้าใจสิทธิและหน้าที่ของพลเมืองในระบอบประชาธิปไตย โดยครูใช้คำถามกระตุ้นการทบทวนความรู้เกี่ยวกับพลเมืองดี และจัดกิจกรรมสถานการณ์จำลอง

การเลือกตั้ง ให้นักเรียนสวมบทบาทเป็นผู้สมัครและผู้มีสิทธิเลือกตั้ง ตั้งแต่การหาเสียงจนถึงการประกาศผล พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้

คาบเรียนที่ 3 คาบเรียนนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนเข้าใจปัญหาและตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นในการเลือกตั้ง โดยครูใช้ภาพข่าวสถานการณ์จริงเป็นสื่อกระตุ้นการคิดและการตั้งคำถาม จากนั้นนักเรียนทำงานเป็นกลุ่มวิเคราะห์สถานการณ์จำลอง โดยเลือกประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในการเลือกตั้งและดำเนินการตามกระบวนการคิดแก้ปัญหา

คาบเรียนที่ 4 คาบเรียนนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของสิทธิมนุษยชน โดยใช้ภาพสถานการณ์จริงเป็นสื่อกระตุ้นการคิดและการวิเคราะห์ จากนั้นครูให้ความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิทธิมนุษยชน พร้อมกิจกรรมแต่งประโยคจากคำสำคัญเพื่อสรุปและสะท้อนความเข้าใจของนักเรียน

คาบเรียนที่ 5 คาบเรียนนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของสิทธิมนุษยชนและเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ผ่านการวิเคราะห์สถานการณ์จำลอง 4 ประเด็นหลัก ได้แก่ การค้ามนุษย์ การเลือกปฏิบัติทางเพศ ความรุนแรงในครอบครัว และการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคล โดยนักเรียนทำงานเป็นกลุ่มตามกระบวนการคิดแก้ปัญหา ตั้งแต่การระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุ เสนอแนวทางแก้ไข และประเมินผลลัพธ์ ก่อนนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบแผนผังความคิด และร่วมกิจกรรม Gallery Walk เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตั้งคำถาม และเสนอแนวทางเพิ่มเติม

คาบเรียนที่ 6 คาบเรียนนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ปัญหาการละเมิดสิทธิมนุษยชนผ่านการตีความสถานการณ์จากภาพและข่าวร่วมสมัย โดยนักเรียนจับคู่สร้างสถานการณ์จำลองที่ประกอบด้วยตัวละคร เหตุการณ์ และผลกระทบ พร้อมวิเคราะห์ปัญหา แนวทางแก้ไข และนำเสนอผลงาน ก่อนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ดำเนินการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมของเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยปรับปรุงจากเกณฑ์การประเมินของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543) ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

3 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.7 นำคะแนนประเมินคุณภาพที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ทั้งนี้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง มีคุณภาพอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ( ($\overline{X}$ = 4.83, S.D. = 0.28)

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง มาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

1.9 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองฉบับสมบูรณ์นำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

2. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา

2.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้จากหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง เรื่อง สิทธิมนุษยชน

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะเป็นแบบทดสอบเชิงสถานการณ์ เขียนบรรยายคำตอบ (อัตนัย) 1 ฉบับ จำนวน 3 ข้อ ๆ ละ 4 คำถาม รวม 12 คำถาม ซึ่งได้ปรับตามแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งมีทั้งหมด 4 ขั้นตอน 1) ระบุปัญหา 2) วิเคราะห์ปัญหา 3) เสนอวิธีการแก้ปัญหา 4) ตรวจสอบผลลัพธ์ (พิสิฐ โมกขาว, 2561: 21) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก 0–5 คะแนนต่อข้อคำถาม คิดเป็นคะแนนเต็มทั้งฉบับ 60 คะแนน และใช้วัดก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นฉบับเดียวกัน ดังตารางที่ 1

**ตาราง 1:** โครงสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา

| ข้อที่ | คำถามทักษะการแก้ปัญหา | | | | จำนวนคำถาม |
|---|---|---|---|---|---|
| | ระบุปัญหา | วิเคราะห์ปัญหา | เสนอวิธีการแก้ปัญหา | ตรวจสอบผลลัพธ์ | |
| 1. ปัญหาละเมิดข้อมูลส่วนบุคคล | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 2. ปัญหาละเมิดสิทธิในร่างกาย | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 3. ปัญหาละเมิดสิทธิในการชุมนุมอย่างสงบ | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| รวม | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |

2.4 สร้างเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยปรับใช้เกณฑ์การให้คะแนนของชุติกาญจน์ ศรีพระจันทร์ (2565: 162) มีรายละเอียดดังตารางที่ 2

**ตาราง 2:** โครงสร้างเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา

| ทักษะการแก้ปัญหา | เกณฑ์การให้คะแนน | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 1. ระบุปัญหา | ระบุปัญหาได้ถูกต้องครบทุกประเด็น | ระบุปัญหาได้เกือบครบทุกประเด็น | ระบุปัญหาได้ครบบางประเด็น | ระบุปัญหาได้ไม่ครบทุกประเด็น | ระบุปัญหาได้ไม่ตรงประเด็น | ไม่สามารถระบุปัญหาได้ |
| 2. วิเคราะห์ปัญหา | วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ถูกต้องครบทุกประเด็น | วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้เกือบครบทุกประเด็น | วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ครบบางประเด็น | วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ไม่ครบทุกประเด็น | วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ไม่ตรงประเด็น | ไม่สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ |
| 3. เสนอวิธีการแก้ปัญหา | เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องครบทุกประเด็น | เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้เกือบครบทุกประเด็น | เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ครบบางประเด็น | เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ไม่ครบทุกประเด็น | เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ไม่ตรงประเด็น | ไม่สามารถเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ |
| 4. ตรวจสอบผลลัพธ์ | คาดการณ์ผลกระทบและเสนอวิธีตรวจสอบได้ถูกต้องครบทุกประเด็น | คาดการณ์ผลกระทบและเสนอวิธีตรวจสอบได้เกือบครบทุกประเด็น | คาดการณ์ผลกระทบและเสนอวิธีตรวจสอบได้ครบบางประเด็น | คาดการณ์ผลกระทบและเสนอวิธีตรวจสอบได้ไม่ครบทุกประเด็น | คาดการณ์ผลกระทบและเสนอวิธีตรวจสอบได้ไม่ตรงประเด็น | ไม่สามารถคาดการณ์ผลกระทบและเสนอวิธีตรวจสอบได้ |

2.5 ผู้วิจัยตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและเกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยทางการศึกษาและด้านการสอนสังคมศึกษา จำนวน 3 คน ประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามและเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ซึ่งข้อคำถามที่ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 แสดงว่ามีความสอดคล้องกับตัวแปรที่ศึกษาและสามารถนำไปใช้ได้ อย่างไรก็ดี ผู้วิจัยได้ปรับแก้ไขสำนวนภาษาของข้อคำถามให้เข้าใจง่าย เหมาะสมกับวัยของผู้ตอบ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงนำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/14 ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงแต่ไม่ใช่ตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 37 คน เพื่อตรวจสอบความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach’s alpha coefficient) เท่ากับ 0.962 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ระดับ 0.70 (Nunnally, 1978) แสดงว่าแบบวัดทักษะการแก้ปัญหามีความเชื่อมั่นสามารถนำไปใช้ได้

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยนำข้อมูลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง สิทธิมนุษยชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์

จำลอง โดยใช้สถิติทดสอบค่าทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Paired-samples t-test) และกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง สิทธิมนุษยชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลอง

**ตาราง 3 :** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลอง

| การทดสอบ | n | $\bar{X}$ | S.D. | t | Sig |
|---|---|---|---|---|---|
| ก่อนเรียน | 40 | 43.48 | 8.96 | 10.23 | 0.00 |
| หลังเรียน | 40 | 55.20 | 4.25 | | |

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลอง มีคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียน ($\bar{X}$ = 55.20, S.D. = 4.25) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 43.48, S.D. = 8.96) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตาราง 4:** เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง สิทธิมนุษยชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลอง พิจารณาเป็นรายด้านตามองค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหา

| ทักษะการแก้ปัญหา | ก่อนเรียน | | หลังเรียน | |
|---|---|---|---|---|
| | $\bar{X}$ | S.D. | $\bar{X}$ | S.D. |
| 1. ระบุปัญหา | 11.38 | 2.79 | 13.68 | 1.76 |
| 2. วิเคราะห์ปัญหา | 10.88 | 2.86 | 13.83 | 1.47 |
| 3. เสนอวิธีการแก้ปัญหา | 10.95 | 2.71 | 13.98 | 1.53 |
| 4. ตรวจสอบผลลัพธ์ | 10.28 | 2.87 | 13.73 | 1.65 |
| รวม | 43.48 | 8.96 | 55.20 | 4.25 |

จากตารางที่ 4 พบว่า เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านตามองค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกองค์ประกอบ โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านเสนอวิธีการแก้ปัญหามากที่สุดหลังเรียน ($\bar{X}$ = 13.98, S.D. = 1.53) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 10.95, S.D. = 2.71) รองลงมาได้แก่ ด้านวิเคราะห์ปัญหาหลังเรียน ($\bar{X}$ = 13.83, S.D. = 1.47) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 10.88, S.D. = 2.86) ด้านตรวจสอบผลลัพธ์ หลังเรียน ($\bar{X}$ = 13.73, S.D. = 1.65) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 10.28, S.D. = 2.87) และด้านระบุปัญหา หลังเรียน ($\bar{X}$ = 13.68, S.D. = 1.76) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 11.38, S.D. = 2.79) ตามลำดับ ทั้งนี้ ด้านการเสนอวิธีการแก้ปัญหามีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด อาจเนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ระดมสมอง แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันหาแนวทางแก้ไขปัญหาผ่านการทำงานกลุ่มและกิจกรรมแผนผังความคิดอย่างต่อเนื่อง จึงช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายและเหมาะสมมากขึ้น ขณะที่ด้านการระบุปัญหายังคงมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด

หลังเรียน เนื่องจากการระบุปัญหาเป็นทักษะที่ต้องอาศัยการตีความและแยกแยะประเด็นสำคัญของสถานการณ์ ซึ่งนักเรียนบางส่วนยังสับสนระหว่างสาเหตุของปัญหากับตัวปัญหา โดยเฉพาะสถานการณ์ด้านสิทธิมนุษยชนที่มีความซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับหลายมิติทางสังคม

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนปากเกร็ดที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลอง มีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลองสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลองเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาหรือเหตุการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง ส่งผลให้นักเรียนได้ฝึกใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นตอน ตั้งแต่การระบุปัญหาการวิเคราะห์ปัญหา การเสนอวิธีการแก้ปัญหา ตลอดจนการประเมินผลลัพธ์ของวิธีการที่เลือกใช้ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของทักษะการแก้ปัญหา และเมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการในด้านการเสนอวิธีการแก้ปัญหาสูงที่สุด ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากกิจกรรมในคาบเรียนที่ 3 และคาบเรียนที่ 5 ที่นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติผ่านการเขียนแผนผังความคิด (Mind Mapping) เพื่อวิเคราะห์ปัญหาสิทธิมนุษยชนและการเลือกตั้ง โดยนักเรียนต้องระดมสมองร่วมกันในกลุ่มเพื่อสังเคราะห์แนวทางแก้ไขที่หลากหลายและเป็นไปได้จริง นอกจากนี้กิจกรรม Gallery Walk ในคาบเรียนที่ 5 ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบและวิพากษ์ผลลัพธ์ของเพื่อนต่างกลุ่ม ส่งผลให้ทักษะด้านการตรวจสอบผลลัพธ์ได้รับการพัฒนาควบคู่กันไปด้วย นอกจากนี้การใช้สถานการณ์จำลองยังช่วยกระตุ้นความสนใจและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนมีบทบาทเป็นผู้ลงมือคิด วิเคราะห์ และตัดสินใจด้วยตนเองมากกว่าการเรียนรู้แบบบรรยายเพียงอย่างเดียว จึงทำให้ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนพัฒนาสูงขึ้นหลังการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับเสริมศรี ลักษณศิริ (2540: 370) ได้กล่าวไว้ว่า การใช้สถานการณ์จำลองเป็นวิธีสอนที่ผู้สอนสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อฝึกให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาโดยใช้ความคิดอย่างอิสระ และมีส่วนร่วมหรือบทบาทในสถานการณ์นั้น ๆ ราวกับเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับตัวเขาเอง ซึ่งนับว่าเป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัชรินทร์ เลิศยศบดินทร์ ปรัชญา ปารมี และ ณรงค์ฤทธิ์ นาคเม้า (2562) ได้ทำการศึกษาการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาการคำนวณโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับการจำลองสถานการณ์ออนไลน์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนเตรียมทหาร ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการประเมินผลการเรียนรู้ซ้ำ 6 รอบ ผลการประเมินรอบสุดท้ายอยู่ในระดับดี และสอดคล้องกับ อัญชัน เพ็งสุข (2564) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของนักศึกษาวิชาชีพครู โดยใช้สถานการณ์จำลอง ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีทักษะในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ ศุภกิจ หาญเสนา และ พัฒนพงษ์ จำรัสประเสริฐ (2565) ได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้กับวิธีการใช้สถานการณ์จำลองที่มีผลต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้**

1. ครูผู้สอนควรปรับรูปแบบและระดับความยากของสถานการณ์จำลองให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้หลังทำกิจกรรม เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ครูผู้สอนควรนำการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลองไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยเลือกสถานการณ์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น

**ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป**

1. ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลองกับนักเรียนในระดับชั้นอื่น หรือในกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลาย เพื่อเปรียบเทียบผลและนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

2. ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลองที่ส่งผลต่อทักษะด้านอื่นของนักเรียน เช่น ทักษะกระบวนการกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้เห็นผลการพัฒนาของนักเรียนในหลายด้านมากขึ้น

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กุลนารี นิยมไทย และ เนาวนิตย์ สงคราม. (2557). ผลของการเรียนการสอนบนเว็บด้วยสถานการณ์จำลองแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษา คณะครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา (OJED)*, 9(1), 16–27.

ชัชรินทร์ เลิศยศบดินทร์, ปรัชญา ปารมี, และ ณรงค์ฤทธิ์ นาคเม้า. (2562). การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาการคำนวณโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับการจำลองสถานการณ์ออนไลน์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร. *วารสารครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 48(2), 56–73.

ชุติกาญจน์ ศรีพระจันทร์ และ ภมรพรรณ์ ยุระยาตร์. (2565). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการรู้เรื่องภูมิศาสตร์. *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 14(41), 67-76.

ณัชชา ช้อนทอง. (2567). *การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดนายโรง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก* (รายงานการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน). มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

ทิศนา แขมมณี. (2562). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 23). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นฤมล อำมะรา. (2561). *การสร้างแบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดชลบุรี* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา.

บุญชม ศรีสะอาด. (2543). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 6). สุวีริยาสาส์น.

เผชิญ กิจระการ, เหมราช ธนะปัทม์, และ รัฐสาน์ เลาหสุรโยธิน. (2558). ผลการเรียนโดยการมอบหมายบทบาทในการเรียนแบบแก้ปัญหาด้วยสถานการณ์จำลองบนเว็บรายวิชา 0503 893 สัมมนาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้แบบนำตนเองต่างกัน. *วารสารการบริหารและพัฒนา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 7(1), 55–70.

พิสิฐ โมกขาว. (2561). *การส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบรบือ.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

มนัสนันท์ เวียงสมุทร, พัชรา กุสโร, และ เพียงฤทัย พุฒิคุณเกษม. (2566). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเรื่อง ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้วิธีสอนกรณีศึกษาร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/9 โรงเรียนรัตนาธิเบศร์. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการนำเสนอผลงานวิจัยของนักศึกษา สาขาการศึกษา ระดับปริญญาตรี ครั้งที่ 6* (น. 1–15). มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

ราชัน เกษดา และ ภาวิดา ภูมิลุน. (2567). ผลของการจัดการเรียนการสอนด้วยสถานการณ์จำลองเสมือนจริงต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางการพยาบาลและทัศนคติในการดูแลผู้ป่วยประคับประคองของนักศึกษาพยาบาล. *วารสารวิทยาศาสตร์สุขภาพและสุขภาวะ*, 29(1), 102–115.

ศศิกานต์ ปิ่นสุข. (2567). *รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์จำลองเป็นฐานบนพื้นที่เสมือนเพื่อสร้างสรรค์ผลงานสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุภกิจ หาญเสนา และ พัฒนพงษ์ จำรัสประเสริฐ. (2565). การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้กับวิธีการใช้สถานการณ์จำลองที่มีผลต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 21(93), 26–36.

สมจิตต์ สินธุชัย, กันยารัตน์ อุบลวรรณ, และ สุนีย์รัตน์ บุญศิลป์. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ สถานการณ์จำลองเสมือนจริงต่อความรู้ ความพึงพอใจ และความมั่นใจในตนเองของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 ในการฝึกปฏิบัติรายวิชาฝึกทักษะทางวิชาชีพก่อนสำเร็จการศึกษา. *วารสารพยาบาลรามาธิบดี*, 23(1), 113–127.

สุดารัตน์ ไชยเลิศ. (2553). *การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2553). 21 *วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาลกระบวนการคิด*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). ภาพพิมพ์.

อัญชัน เพ็งสุข. (2564). *การพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของนักศึกษาวิชาชีพครูโดยใช้สถานการณ์จำลอง*. วิทยาลัยนาฏศิลปลพบุรี สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์.

Nunnally, J. C. (1978). Psychometric theory (2nd ed.). McGraw-Hill.

# Breakout Room 4

# ปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยี นวัตกรรมการเรียนรู้แบบปรับตัว และระบบนิเวศเทคโนโลยีการศึกษา

**7 สิงหาคม 2569 เวลา 09.00 น. - 12.00 น.**

## การนำเสนอบทความวิจัย

กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา

**การสำรวจแนวคิดและทฤษฎีเพื่อการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ในการส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนด้อยโอกาส**

*ปวรินทร์ พันธุ์ติเวช*

กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา

**การประเมินเพื่อการพัฒนาในฐานะการขับเคลื่อนการเรียนรู้: การทบทวนแนวทางการปฏิบัติในชั้นเรียนผ่านการเรียนและการสอน**

*ณัฏฐภรณ์ หลาวทอง*

## การนำเสนอและอภิปรายบทความวิจัยประเด็น : ปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยี นวัตกรรมการเรียนรู้ แบบปรับตัว และระบบนิเวศเทคโนโลยีการศึกษา

รศ.ดร.เมธินี วงศ์วานิช รัมภกาภรณ์

ดร.ศุภธิดา พรหมพยัคฆ์

**ผู้ทรงคุณวุฒิอภิปรายนำและให้ข้อเสนอแนะ**

**การศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนมัธยมศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายใต้ภาวะ AI Disruption**

*สาธิต ศรีวรรณะ*

**ละ–เล่น: กรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคตสำหรับเด็กเจเนอเรชันอัลฟาโดยถอดรากจากการละเล่นไทยและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี**

*ณัชชา ศิริขวัญชัย*

**บทบาทของกลยุทธ์ AI-ON และ AI-OFF ในการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา: การศึกษาเชิงคุณภาพของกระบวนการสืบค้นและการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน**

*สุดาวรรณ สุทธิอาจ*

**การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra สำหรับนักเรียนเดินเรือพาณิชย์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลเรือ**

*สุพัตรา ชะมะบูรณ์*

**การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา**

*ศิริลักษณ์ จอมวิชัยยา*

**นวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้าน SAFE School 360° ของโรงเรียนบ้านสันทราย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 1**

*รวิรฎา สุกใส*

ThaiCER THAILAND INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION RESEARCH 2026

บทความวิจัย โดย กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา

# การสำรวจแนวคิดและทฤษฎีเพื่อการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ในการส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนด้อยโอกาส[ก]

## Exploration of Concepts and Theories for the Development of AI-Based Solutions to Increase Growth Mindset and Achievements of Disadvantaged Students

**ปวรินทร์ พันธุ์ติเวช[1†*] กวิน วินสน[2†] พัทน์ ภัทรนุธาพร[3†] และมนต์ชัย เลิศสุทธิวงศ์[4†]**

[1]กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา

[2,4]บริษัท กสิกร แล็บส์ จำกัด

[3]Massachusetts Institute of Technology

[†]ผู้นิพนธ์ทุกท่านมีส่วนร่วมในบทความนี้เท่าเทียมกัน

[*]**Corresponding Author:** ปวรินทร์ พันธุ์ติเวช

**บทคัดย่อ**

การศึกษานี้มุ่งสำรวจแนวคิดและทฤษฎีในปัจจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับการออกแบบและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตของนักเรียนด้อยโอกาส ซึ่งการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตแสดงให้เห็นว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนด้อยโอกาสทั้งในระดับสากลและประเทศไทย โดยคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาด้วยการทำออนโทโลจีและกราฟความรู้โดยใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์จากบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องและเป็นที่ยอมรับในฐานข้อมูล Scopus จำนวน 1,301 บทความ และดำเนินการแยกองค์ประกอบเพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ของทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความสิ้นหวังจากการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ กรอบความคิดแบบเติบโต และปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาบ่งชี้ว่า แม้กรอบความคิดแบบเติบโตจะเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน แต่ยังมีปัจจัยและเส้นทางอื่นที่มีแนวโน้มส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้โดยตรงมากกว่า อาทิ การเชื่อมั่นในอำนาจแห่งตน (Self-efficacy) ผ่านการแทรกแซงในจุดคานงัดที่สำคัญ ได้แก่ การแทรกแซงในด้านความเชื่อและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียน ทั้งนี้ การศึกษานี้จะเป็นรากฐานทางวิชาการที่สำคัญในการออกแบบและพัฒนามาตรการหรือการแทรกแซงที่ประสานร่วมกันระหว่างครูและเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อไป

**คำสำคัญ :** ปัญญาประดิษฐ์, กราฟความรู้, กรอบความคิดแบบเติบโต, ผลสัมฤทธิ์, นักเรียนด้อยโอกาส

[ก]บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากกองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.)

## บทนำ

ความก้าวหน้าในเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ในปัจจุบันมีศักยภาพในการลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา ให้ผู้เรียนที่ขาดแคลนทุนทรัพย์หรือด้อยโอกาสสามารถดำรงชีวิตและพัฒนาได้ตามความถนัดและเต็มตามศักยภาพ ทั้งในมิติการได้รับการศึกษาที่มีคุณภาพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น (Personalized Learning) การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งรวมถึงการพัฒนาทักษะในการอยู่ร่วมกับและใช้ประโยชน์จากปัญญาประดิษฐ์ (AI Literacy) และการได้รับการสนับสนุนให้มีสุขภาพร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคมที่ดี การมีทักษะทางอารมณ์สังคม (Social-Emotional Skills) และกรอบความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) ซึ่งข้อมูลจากผลการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment: PISA) ในปี 2022 สะท้อนให้เห็นว่าต่างเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อพัฒนาการด้านผลลัพธ์การเรียนรู้และสุขภาวะ (Well-being) ของผู้เรียน (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2023)

ทั้งนี้ ในมิติกรอบความคิดแบบเติบโต การศึกษาที่ผ่านมา อาทิ กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (2567) ได้นำข้อมูลผลการประเมิน PISA 2022 มาวิเคราะห์เชิงลึก และพบว่าในนักเรียนกลุ่มช้างเผือก (Resilient Students) ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีสถานะทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม (Economic, Social, and Cultural Status) ในกลุ่มร้อยละ 25 ล่างสุดของประเทศ แต่สามารถทำผลการประเมิน PISA ในรายวิชาคณิตศาสตร์ได้สูงอยู่ในระดับร้อยละ 25 บนสุดของประเทศ เป็นกลุ่มที่มีระดับกรอบความคิดแบบเติบโตสูงกว่านักเรียนกลุ่มด้อยโอกาสที่ไม่ใช่นักเรียนช้างเผือกอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ งานวิจัยของพร้อมพิไล บัวสุวรรณ และคณะ (2568) ได้ดำเนินการศึกษาโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับเด็กและเยาวชนกลุ่มยากจนหรือด้อยโอกาสตามแนวคิดทางปรากฏการณ์วิทยาและศึกษาเส้นทางการศึกษาต่อของนักเรียน (Student Journey) ได้ข้อสรุปในลักษณะเดียวกันว่ากรอบความคิดแบบเติบโตเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เด็กและเยาวชนกลุ่มนี้ตัดสินใจศึกษาต่อหรืออยู่ในระบบการศึกษาต่อไปหรือไม่ โดยภายใต้สถานะทางเศรษฐกิจและสังคมที่ใกล้เคียงกัน เด็กและเยาวชนที่เลือกศึกษาต่อมีแนวโน้มที่จะเป็นกลุ่มที่แสดงออกถึงการมีกรอบความคิดแบบเติบโตที่เด่นชัดมากกว่ากลุ่มอื่น

อย่างไรก็ตาม ช่องว่างที่สำคัญประการหนึ่งในวรรณกรรมทางวิชาการและในวาทกรรมเชิงนโยบาย (Policy Discourse) คือแนวทางการแทรกแซงเพื่อเพิ่มกรอบความคิดแบบเติบโตในกลุ่มเด็กและเยาวชนด้อยโอกาสที่จะสามารถนำไปขยายผลในกลุ่มเป้าหมายเด็กและเยาวชนกลุ่มด้อยโอกาสที่มีจำนวนมากได้ ซึ่งในการดำเนินการดังกล่าว เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแทรกแซงส่วนดังกล่าวได้ เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่มีความสามารถในการปรับให้เหมาะเฉพาะกับบุคคลได้สูง (Personalized) และสามารถขยายผลได้ง่ายกว่าการแทรกแซงที่ต้องอาศัยมนุษย์เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้ มีจุดพึงพิจารณาที่สำคัญว่า ในการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้งานนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงผลกระทบทางจิตวิทยาและผลกระทบในมิติอื่น ๆ ที่อาจมีต่อมนุษย์ด้วย โดย Pataranutaporn (2024) ได้วางแนวคิดไว้ว่า ปัญญาประดิษฐ์ควรส่งเสริมและเกื้อกูลความเป็นอยู่ที่ดี (Well-being) ความใคร่รู้ (Wonder) และภูมิปัญญา (Wisdom) ของมนุษย์ มากกว่าที่จะถูกใช้เป็นเครื่องมือเพื่อทดแทนมนุษย์แต่เพียงเท่านั้น ในด้านบทบาทการศึกษา ปัญญาประดิษฐ์จึงควรถูกใช้เป็นเครื่องมือที่เป็นผู้ช่วยครู ไม่ใช่เป็นเครื่องมือที่จะมาทดแทนการจัดการเรียนการสอนหรือการดูแลนักเรียนของครู ซึ่งเป็นศาสตร์ที่ต้องอาศัยความเป็นมนุษย์ในระดับที่สูง

ในการออกแบบและพัฒนาการแทรกแซงได้อย่างมีประสิทธิภาพและอยู่บนพื้นฐานของหลักการวิชาการจำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์และความเข้าใจเชิงระบบถึงความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา บทความนี้จึงมุ่งวางฐานรากทางวิชาการด้วยการสำรวจและศึกษางานวิจัยเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดทางวิชาการที่เป็นที่ยอมรับและมีลักษณะเป็นพฤติกรรมทั่วไป (General Behaviors) โดยอาศัยการวิเคราะห์วรรณกรรมและการพัฒนากราฟความรู้ (Knowledge Graph) อย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นรากฐานทางวิชาการในการพัฒนานวัตกรรมที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการเพิ่มกรอบความคิดแบบเติบโตในกลุ่มเด็กและเยาวชนที่ขาดแคลนทุนทรัพย์หรือด้อยโอกาสในประเทศไทยต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสำรวจและศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกรอบความคิดแบบเติบโต ความสิ้นหวังจากการเรียนรู้ และปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศึกษาแนวทางการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. เพื่อสังเคราะห์ข้อค้นพบและจัดทำข้อเสนอแนะต่อแนวทางการแทรกแซงด้วยการประสานร่วมกันระหว่างเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และครูในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มด้อยโอกาส

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

*กรอบความคิด (Mindset) และอิทธิพลต่อการศึกษา*

แนวคิดเรื่องภาวะสิ้นหวังที่เกิดจากการเรียนรู้ (Learned Helplessness) ถือเป็นกรอบการทำงานหลักในการทำความเข้าใจการละทิ้งการเรียน แนวคิดนี้มีต้นกำเนิดมาจากการวิจัยเชิงพฤติกรรม โดยอธิบายถึงสภาวะที่สิ่งมีชีวิตรับรู้ว่าตนเองขาดการควบคุมต่อสิ่งแวดล้อมและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นโดยสิ้นเชิง (Burhans and Dweck, 1995; Dweck and Reppucci, 1973; Dweck and Bush, 1976) ในบริบททางการศึกษา ภาวะนี้แสดงออกผ่านการรับรู้ว่าความล้มเหลวเป็นสิ่งที่ไม่อาจก้าวข้ามได้ (Dweck and Bush, 1976; Diener and Dweck, 1978) นักเรียนที่มีลักษณะเช่นนี้มักเชื่อมโยงความผิดพลาดเข้ากับ ปัจจัยภายในที่คงที่ เช่น การขาดสติปัญญาที่มีมาแต่กำเนิด ซึ่งผู้เรียนเชื่อว่าไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Dweck et al., 1995a; Dweck, 1975; Dweck and Bush, 1976; Licht and Dweck, 1984) ในขณะที่ละเลยปัจจัยภายนอกที่ไม่คงที่ เช่น คุณภาพของการสอนหรือสถานการณ์ชั่วคราว การจัดวางทัศนคติที่ผิดพลาดนี้อาจนำไปสู่ความเสื่อมถอยของผลการเรียนอย่างเห็นได้ชัด และการหยุดความพยายาม แม้ว่านักเรียนจะมีทักษะที่จำเป็นต่อความสำเร็จอยู่จริงก็ตาม (Dweck et al., 1995a; Dweck and Reppucci, 1973; Dweck, 1975; Dweck and Bush, 1976; Diener and Dweck, 1978) ตัวอย่างเช่น นักเรียนที่สอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนน้อยซ้ำ ๆ อาจยอมรับความล้มเหลวนั้นไว้ภายในใจโดยโทษว่าเกิดจากความบกพร่องด้านทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มีมาแต่กำเนิด แทนที่จะพิจารณาตัวแปรและอิทธิพลภายนอก เช่น เวลาในการอ่านหนังสือที่ไม่เพียงพอหรือการถูกรบกวนชั่วคราวในชั้นเรียน (Licht and Dweck, 1984; Rattan et al., 2012) การเชื่อมโยงสาเหตุเข้ากับปัจจัยภายในที่แก้ไขไม่ได้นี้ตอกย้ำความสิ้นหวังและบั่นทอนความพยายามที่จะพัฒนาตนเอง (Dweck, 1975; Licht and Dweck, 1984; Diener and Dweck, 1978)

ในทางกลับกัน สิ่งที่นักเรียนเชื่อเกี่ยวกับความสามารถของตน หรือที่เรียกว่า “กรอบแนวคิด” (Mind-set) จะเป็นตัวกำหนดว่าพวกเขาจะตอบสนองต่อความท้าทายอย่างไร (Rattan et al., 2015; Dweck, 2012) นักเรียนบางคนมองว่าปัญหาคือสิ่งที่สามารถฝ่าฟันไปได้ ในขณะที่บางคนรู้สึกพ่ายแพ้ตั้งแต่นับหนึ่ง (Burhans and Dweck, 1995; Dweck and Leggett, 1988) บทบาทของคำแนะนำจากครูจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในบริบทนี้ เนื่องจากสามารถช่วยสนับสนุน หรือทำลายรูปแบบการตอบสนองเหล่านี้ได้ (Mueller and Dweck, 1998; Kamins and Dweck, 1999; Haimovitz and Dweck, 2017) คำแนะนำเชิงบวกจะทำหน้าที่ส่งเสริมกรอบแนวคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) และสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมองว่าอุปสรรคคือโอกาสในการพัฒนา (Mueller and Dweck, 1998; Dweck, 2017; Haimovitz and Dweck, 2017) ในทางตรงกันข้าม คำแนะนำที่มุ่งเน้นแต่เพียงผลลัพธ์ของคะแนนอาจยิ่งตอกย้ำกรอบแนวคิดแบบตายตัว (Fixed Mindset) ทำให้นักเรียนมีแนวโน้มที่จะมองว่าความล้มเหลวเกิดจากความสามารถตามธรรมชาติมากกว่าความพยายามและกลยุทธ์ (Mueller and Dweck, 1998; Kamins and Dweck, 1999)

กรอบแนวคิดแบบตายตัว (Fixed Mindset - Entity Theory): บุคคลมีความเชื่อว่าสติปัญญาเป็นคุณลักษณะที่คงที่และไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Burnette et al., 2020; Rattan et al., 2015; Dweck et al., 1995a) มุมมองนี้จะหล่อหลอมให้พวกเขามุ่งไปที่ “เป้าหมายเชิงสมรรถนะ” (Performance Goals) ซึ่งเป้าหมายหลักคือการได้รับการยอมรับในเชิงบวกและหลีกเลี่ยงการถูกตัดสินในเชิงลบ (Murphy and Dweck, 2010; Dweck et al., 1995a; Burhans and Dweck, 1995; Elliott and Dweck, 1988) ในระบบความคิดนี้ ความพยายามถูกมองในแง่ลบ เพราะหากใครมีความสามารถสูง ความพยายามก็ย่อมไม่มีความจำเป็น (Rat-tan et al., 2015; Dweck et al., 1995b; Dweck and Leggett, 1988; Hecht et al., 2023) ตัวอย่างเช่น นักเรียนที่มีกรอบแนวคิดแบบตายตัวอาจตั้งเป้าทำคะแนนให้สูงกว่าเพื่อนเพื่อยืนยันความฉลาดของตน และมักหลีกเลี่ยงงานที่ท้าทายซึ่งอาจเผยให้เห็นข้อจำกัดของตนเอง (Dweck and Leggett, 1988; Rattan et al., 2015; Dweck, 2012, 1986)

กรอบแนวคิดแบบเติบโต (Growth Mindset - Incremental Theory): บุคคลกลุ่มนี้เชื่อว่า ทักษะต่าง ๆ สามารถพัฒนาได้ผ่านความพยายามและกลยุทธ์ใหม่ ๆ (Burnette et al., 2020; Haimovitz and Dweck, 2016) พวกเขามองว่าปัญหาคือโอกาสที่จะเก่งขึ้น ไม่ใช่หลักฐานของความล้มเหลว (Paunesku et al., 2015; Rattan et al., 2015; Yeager and Dweck, 2012) นักเรียนที่มีกรอบแนวคิดแบบเติบโตจะมุ่งเน้นไปที่การทำความเข้าใจแนวคิดใหม่ ๆ ในวิชาที่ยาก โดยมองว่าความผิดพลาดคือโอกาสในการเรียนรู้มากกว่าจะเป็นกำแพงขวางกั้น ซึ่งสะท้อนถึงการยึดถือ “เป้าหมายเชิงการเรียนรู้” (Learning Goals) (Bur-nette et al., 2020; Murphy and Dweck, 2010; Burhans and Dweck, 1995; Dweck, 2012)

*ผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมสำหรับเยาวชนผู้ด้อยโอกาส*

อิทธิพลของกรอบแนวคิดเหล่านี้มีความรุนแรงเป็นพิเศษสำหรับเยาวชนที่เผชิญกับอุปสรรคเชิง โครงสร้าง ความยากจน และปัญหาที่คล้ายคลึงกัน เนื่องจากการแทรกแซงด้านกรอบแนวคิด (Mindset Inter-ventions) มักจะแสดงผลลัพธ์ที่ชัดเจนกว่าในกลุ่มนักเรียนที่มีสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม หรือกลุ่มเสี่ยงที่จะล้มเหลวทางการเรียน (Burnette et al., 2020; Paunesku et al., 2015; Rattan et al., 2015; Claro et al., 2016) งานวิจัยระบุว่านักเรียนจากครอบครัวที่มีรายได้น้อย มีแนวโน้มที่จะยึดถือกรอบแนวคิดแบบตายตัวมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (Claro et al., 2016) ซึ่งกรอบแนวคิดเช่นนี้ส่งผลเสียต่อนักเรียนกลุ่มนี้มากกว่า เนื่องจากพวกเขาต้องเผชิญกับ

อุปสรรคที่เป็นรูปธรรมมากกว่าอยู่แล้ว ความเชื่อที่ว่าตน “ขาดความสามารถ” ที่จะก้าวข้ามอุปสรรคจึงนำไปสู่การละทิ้งการเรียนที่รวดเร็วขึ้น (Rattan et al., 2015; Claro et al., 2016) อย่างไรก็ตาม กรอบแนวคิดแบบเติบโตสามารถทำหน้าที่เป็นเกราะป้องกันที่มีประสิทธิภาพ ข้อมูลแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีกรอบแนวคิดแบบเติบโตสูงในกลุ่มเศรษฐกิจสังคมระดับล่างสุด สามารถมีผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการได้เทียบเท่ากับนักเรียนที่มีกรอบแนวคิดแบบตายตัวในกลุ่มนักเรียนที่อาศัยอยู่ในครัวเรือนเศรษฐกิจสังคมระดับที่ 80 (Claro et al., 2016)

*การนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและการตั้งเป้าหมาย*

ทฤษฎีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ในการสนับสนุนกรอบความคิดแบบเติบโตและกระบวนการตั้งเป้าหมายที่คณะผู้วิจัยดำเนินการศึกษาคืองานของ Chang และคณะ (2023) โดยผู้วิจัยงานชิ้นดังกล่าวได้ศึกษาแนวทางการใช้แชตบอตเชิงโต้ตอบเพื่อช่วยผู้เรียนในการตั้งเป้าหมาย การประเมินตนเอง และการสะท้อนผลการเรียนรู้ พบว่าการใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ออกแบบให้มีโครงสร้างการสนับสนุนแบบเป็นขั้นตอน (Interactive Scaffolding) สามารถเพิ่มความชัดเจนของเป้าหมายและแรงจูงใจของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

ในด้านอื่น Terblanche และคณะ (2022) ได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการโค้ชโดยมนุษย์กับการโค้ชโดยปัญญาประดิษฐ์ พบว่าทั้งสองรูปแบบให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกันในด้านการบรรลุเป้าหมาย โดยผู้เข้าร่วมจำนวนหนึ่งรายงานว่าการโต้ตอบกับ AI ช่วยให้เกิดความรู้สึกเป็นกลางและลดความกังวลเรื่องการถูกประเมิน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทบทวนตนเอง นอกจากนี้งานของ Wang และคณะ (2024) ยังพบว่าการออกแบบ AI เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตั้งเป้าหมายและรับข้อเสนอแนะแบบเรียลไทม์ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการ ช่วยส่งเสริมให้มีการเรียนรู้เชิงรุกและแรงจูงใจอย่างต่อเนื่อง

การศึกษาของ Clark และ Sibilin (2025) ได้ผสานแนวคิดกรอบแนวคิดแบบเติบโตเข้ากับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) ค้นพบว่าการใช้ข้อความสร้างแรงจูงใจในบทสนทนา ช่วยเพิ่มความมุ่งมั่นและความพยายามของผู้ใช้ได้จริง ดังนั้นงานวิจัยเหล่านี้จึง ยืนยันศักยภาพของปัญญาประดิษฐ์ในการทำหน้าที่เป็นโค้ช ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อส่งเสริมกระบวนการตั้งเป้าหมาย การสะท้อนตนเอง (Self-reflection) และการรักษาแรงจูงใจของผู้เรียนได้

**วิธีดำเนินการวิจัย**

หนึ่งในอุปสรรคสำคัญของการวิจัยด้านกรอบแนวคิด (Mindset) ในปัจจุบัน คือ ความกระจัดกระจายของการค้นพบ ซึ่งเปรียบเสมือนการที่นักวิจัยต่าง ๆ มองเห็นเพียง “เส้นทาง” เฉพาะจุด แต่ยังขาด “แผนที่” ทฤษฎีในภาพรวมที่ชัดเจน ดังที่ Buchanan (2024) และ Burnette et al. (2023) ได้ชี้ให้เห็นว่า บทปริทัศน์วรรณกรรมส่วนใหญ่นั้นครอบคลุมเนื้อหาเพียงบางส่วน และมักละเลยการบูรณาการบริบททางประวัติศาสตร์หรือข้อมูลจากประสบการณ์ตรง

เพื่อให้การสำรวจงานวิจัยและแนวคิดทฤษฎีทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับกรอบความคิดและปัจจัยทางการศึกษามีความครอบคลุมและสมบูรณ์ ซึ่งจะเป็นฐานสำคัญในการพัฒนาและสังเคราะห์แนวทางการประสานการทำงานร่วมกันระหว่างปัญญาประดิษฐ์และครูในการลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของประเทศไทย ในการศึกษานี้

คณะผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการศึกษาด้วยการสำรวจและแปลงข้อค้นพบจากงานวิจัยและทฤษฎีที่มีความหลากหลายให้เป็นบทสรุปที่มีโครงสร้างและมีความชัดเจน โดยอาศัยการทำ “ออนโทโลจี” (Ontologies) ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับสร้างแผนที่โครงสร้างของความคิด (Antal et al., 2025; Bian, 2025) โดยออนโทโลจีช่วยเปลี่ยนข้อมูลที่กระจัดกระจายให้อยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลได้ (Bian, 2025; Berners-Lee et al., 2023) โดยใช้ระบบที่เรียกว่า RDF triples หรือ Resource Description Framework triples ซึ่งเป็นโครงสร้างจัดการข้อมูล ที่เชื่อมโยงประธานเข้ากับภาคแสดงของประโยคซึ่งบ่งบอกกริยา และอาจรวมถึงกรรม เพื่อให้คอมพิวเตอร์เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีทั้งสามส่วน ระบบดังกล่าวช่วยให้นักวิจัยสามารถทำให้ข้อมูลมีความยืดหยุ่นและมีประโยชน์มากขึ้น (Möller et al., 2022; Antal et al., 2025; Berners-Lee et al., 2023)

คณะผู้วิจัยเลือกใช้ชุดข้อมูลคลังคำศัพท์จากฐานข้อมูล Wikidata ซึ่งเป็นฐานข้อมูลออนไลน์ที่จัดระเบียบข้อเท็จจริงและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย (Möller et al., 2022; Antal et al., 2025; contributors, 2026) โดยมีการกำหนดรหัสพิเศษที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลให้แก่แต่ละแนวคิด (Möller et al., 2022; Antal et al., 2025; contributors, 2026)

เพื่อให้ระบบที่ใช้ในการศึกษาสามารถประมวลผลข้อมูลได้อย่างแม่นยำ แม้งานวิจัยหรือทฤษฎีจะเลือกใช้คำศัพท์ที่แตกต่างกันแต่มีความหมายเหมือนหรือใกล้เคียงกัน การศึกษาจึงต้องจัดให้มีกระบวนการจัดระเบียบข้อมูลให้เป็นมาตรฐาน (Canonicalization) ที่เป็นการกำหนดรหัสเดียวให้กับคำที่มีความหมายเหมือนกัน เช่น “Heart attack” และ “Myocardial infarction” (Zhang and Soh, 2024; Borchert et al., 2025) กระบวนการนี้ช่วยให้การใช้ภาษามีความคงเส้นคงวามากขึ้น (Möller et al., 2022; Bian, 2025) เมื่อเปรียบเทียบผลการสืบค้นก่อนและหลังการทำ Canonicalization จะเห็นได้ชัดถึงประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น (Mo et al., 2025) ตัวอย่างเช่น ก่อนกระบวนการนี้ โหนด (node) ที่ซ้ำซ้อนของคำว่า “Heart attack” และ “Myocardial infarction” อาจทำให้ข้อมูลหนาแน่นเกินไป ส่งผลให้การสืบค้นและวิเคราะห์ขาดประสิทธิภาพ (Zhao and Takeda, 2025; Mo et al., 2025) แต่หลังการทำ Canonicalization การลดโหนดที่ซ้ำซ้อนจะช่วยให้การจัดการข้อมูลมีความคล่องตัวขึ้นอย่างมาก ซึ่งทำให้กระบวนการสืบค้นรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น (Mo et al., 2025)

นอกจากนี้ ในด้านกระบวนการ คณะผู้วิจัยได้ออกแบบให้มีกระบวนการตรวจสอบความถูกต้อง (Validation) โดยใช้กฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อยืนยันความแม่นยำของข้อมูลและเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลในกราฟความรู้ (Knowledge Graph) หรือระบบที่ข้อมูลจำนวนมากถูกจัดระเบียบและเชื่อมโยงความสัมพันธ์กันแล้ว ยังคงมีความสมเหตุสมผลและถูกต้อง ตามหลักตรรกะและการใช้เหตุผลอย่างที่ควรจะเป็น (Zhao and Takeda, 2025; Konstantinidis et al., 2025; Ferranti et al., 2024)

ทั้งนี้ เพื่อรับมือกับความท้าทายในการตรวจสอบงานวิจัยจำนวนมหาศาล การศึกษานี้จึงใช้โมเดล AI ภาษาขนาดใหญ่และการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) ดังนี้

เพื่อรับมือกับความท้าทายในการตรวจสอบงานวิจัยจำนวนมหาศาล การศึกษานี้จึงใช้โมเดล AI ภาษาขนาดใหญ่และการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis)

*การสกัดข้อมูลความเที่ยงตรงสูงด้วย GPT-4.1*

กรอบการทำงานในส่วนนี้ คณะผู้วิจัยเลือกใช้ GPT-4.1 ซึ่งเป็นโมเดลที่เน้นโครงสร้างพื้นฐานและถูกออกแบบมาเพื่อการให้เหตุผลระดับการผลิต (Production-grade reasoning) และการปฏิบัติตามคำสั่งอย่างเคร่งครัด

(CertLibrary, 2025; Chalef and Rasmussen, 2025; Wang et al., 2025) ข้อกล่าวอ้างนี้ได้รับการสนับสนุนด้วยประสิทธิภาพที่แข็งแกร่งของโมเดลในการทดสอบ SuperGLUE ซึ่งเป็นชุดข้อมูล มาตรฐานระดับสูงสำหรับการประเมินความเข้าใจภาษาธรรมชาติของโมเดล AI เช่นเดียวกับ MMLU และการประเมินการปฏิบัติตามคำสั่ง (Madan, 2025; CertLibrary, 2025)

ด้วยหน้าต่างบริบท (Context Window) ที่ใหญ่พอสำหรับรองรับข้อมูลถึงหนึ่งล้านคำ GPT-4.1จึงสามารถจัดการกับหนังสือทั้งเล่มหรือเอกสารขนาดยาวได้ (Madan, 2025; CertLibrary, 2025) ซึ่ง หมายความว่าโมเดลปัญญาประดิษฐ์จะไม่หลุดประเด็นสำคัญแม้จะอยู่ท่ามกลางข้อมูลจำนวนมหาศาล (CertLibrary, 2025)

ความแม่นยำ: GPT-4.1 มีความเชี่ยวชาญในการแปลงข้อความเชิงบรรยายให้กลายเป็นโครงสร้าง SPO triples โดยไม่สูญเสียความสอดคล้องกับรูปแบบที่กำหนด ซึ่งให้ผลลัพธ์เหนือกว่าโมเดล Multi- modal รุ่นก่อน ๆ ในงานด้านตรรกะที่ซับซ้อน (Madan, 2025; Zhang and Soh, 2024)

*การแสดงภาพโครงข่ายและค่าความเป็นศูนย์กลางระหว่างกลุ่ม (Betweenness Centrality)*

หลังจากจัดระเบียบข้อมูลแล้ว คณะผู้วิจัยได้ใช้ Gephi ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สในการวิเคราะห์โครงข่ายขนาดใหญ่ (Pavlopoulos et al., 2017; Bastian et al., 2009) เพื่อระบุแนวคิดที่สำคัญที่สุดที่เชื่อมโยงวรรณกรรมด้านกรอบแนวคิดเข้าด้วยกัน โดยคณะผู้วิจัยเลือกใช้มาตรวัดที่เรียกว่า Betweenness Centrality (BC) (Brandes, 2001; Inoha et al., 2022) โดยค่า Betweenness Centrality (BC) จะวัดว่าโหนดหนึ่ง ๆ ทำหน้าที่เชื่อมต่อโหนดอื่น ๆ ในโครงข่ายบ่อยแค่ไหน (Brandes, 2001, 2008) หากจุดใดมีคะแนน BC สูง แสดงว่าเป็นจุดเชื่อมต่อที่สำคัญซึ่งร้อยเรียงแนวคิดหรือแหล่งข้อมูลที่หากไม่มีจุดนี้แล้วอาจจะไม่สามารถเชื่อมโยงกันได้ (Grandjean, 2015; Brandes, 2008)

ประสิทธิภาพของอัลกอริทึม: กระบวนการศึกษานี้ใช้อัลกอริทึมของ Brandes ซึ่งช่วยลดความซับซ้อนในการคำนวณของกราฟที่ถ่วงน้ำหนักด้วย BC (Erdos et al., 2015; Brandes, 2001, 2008) วิธีนี้ช่วยให้สามารถคำนวณค่าความเป็นศูนย์กลางที่แม่นยำสำหรับกราฟขนาดใหญ่ได้ภายในเวลาอันสั้น และช่วยให้นักวิจัยระบุตัวแปรต่าง ๆ เช่น “กรอบแนวคิดแบบเติบโต” ในฐานะจุดเชื่อมต่อส่วนกลางที่ร้อยเรียงทฤษฎีและการแทรกแซงเข้าด้วยกัน (Brandes, 2001; Inoha et al., 2022)

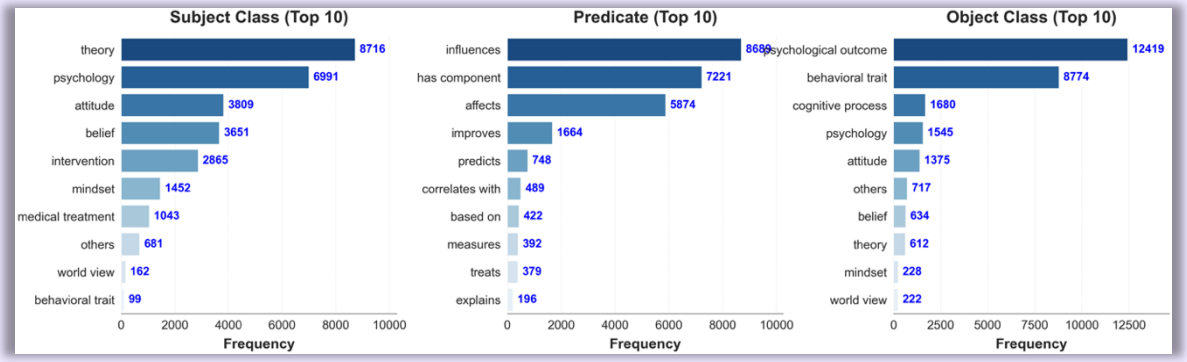
การผสานร่วมกันระหว่างการสร้างแผนที่ด้วย AI และเครื่องมือวิเคราะห์โครงข่าย ทำให้งานวิจัยนี้ก้าวข้ามขีดจำกัดของการทบทวนวรรณกรรมด้วยมือแบบดั้งเดิม การจัดระเบียบข้อมูลที่แต่เดิมไร้โครงสร้างโดยใช้ Wikidata ช่วยให้สามารถสร้างกราฟความรู้ที่ชัดเจน ซึ่งเปิดโอกาสให้มองเห็นการเชื่อมต่อที่สำคัญที่จะช่วยสนับสนุนแรงจูงใจของนักเรียนกลุ่มที่ต้องการความช่วยเหลือมากที่สุดได้

**ผลการวิจัย**

จากการสืบค้นและประมวลผลคลังข้อมูลบทความวิชาการจำนวน 1,301 ฉบับ ซึ่งถูกดึงมาจากฐานข้อมูล Scopus ที่มีความเชื่อมโยงและอ้างอิงบทความทางวิชาการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกรอบความคิดแบบเติบโต ผลการวิเคราะห์ชุดความสัมพันธ์ระหว่างประธาน-กริยา-กรรม (Subject-Predicate-Object: SPO) ที่ได้จากการสกัดคำทั้งหมด 29,513 instances โดย LLM จากบทความทางวิชาการ แสดงให้เห็นดังภาพที่ 1 นั้น มีจนวนของ Subject Class ที่สกัดได้ มากที่สุด 3 อันดับแรก ประกอบด้วย

1. Theory
2. Psychology
3. Attitude

และความสัมพันธ์หรือ Predicate ที่พบมากที่สุดคือ “Influences” ที่มี Object Class ที่เกี่ยวข้องมากที่สุดคือ Psychological Outcome




**ภาพ 1:** ภาพแสดงการแจกแจงความถี่ของ SPO ที่ LLM สกัดได้จาก Corpus

ในส่วนของการวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อจำแนกคุณลักษณะของข้อมูล (Descriptive Analysis) ผล การศึกษาพบแนวโน้มที่สำคัญของตัวแปรใน 3 มิติหลัก:ดังตาราง 1

**ตาราง 1:** ตารางแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากกราฟความรู้โดยแสดงค่าจากการคำนวณ Entity Node เรียงลำดับจากการความสามารถในการเป็นตัวกลางเชื่อมต่อ

| Class | Instance | Degree | Betweenness Centrality |
|---|---|---|---|
| psychology | self-esteem | 225 | 0.015722 |
| theory | big five personality trait | 206 | 0.014173 |
| psychology | academic achievement | 336 | 0.013684 |
| theory | self-concept | 154 | 0.012899 |
| belief | self-efficacy | 306 | 0.011924 |
| psychology | motivation | 242 | 0.011016 |
| theory | expectancy-value theory | 127 | 0.010262 |
| belief | stereotype | 158 | 0.010232 |
| psychology | neuroticism | 190 | 0.010156 |
| theory | flow | 113 | 0.007868 |
| attitude | grit | 85 | 0.007692 |
| mindset | depression | 203 | 0.007594 |
| psychology | intrinsic motivation | 204 | 0.007085 |
| mindset | growth mindset | 145 | 0.006006 |
| psychology | self-control | 179 | 0.00588 |
| belief | prejudice | 120 | 0.005305 |
| psychology | age | 39 | 0.005172 |
| theory | learned helplessness | 183 | 0.00511 |
| belief | belief | 140 | 0.004934 |
| psychology | self-regulation | 110 | 0.004863 |
| psychology | personality trait | 147 | 0.004818 |
| theory | attachment theory | 97 | 0.004754 |
| attitude | trust | 61 | 0.004311 |
| psychology | life satisfaction | 88 | 0.004305 |
| theory | self-determination theory | 189 | 0.004151 |
| belief | autonomy | 87 | 0.003884 |
| psychology | well-being | 173 | 0.00387 |
| attitude | anxiety | 98 | 0.003661 |
| attitude | attitude | 66 | 0.003481 |
| psychology | warmth | 89 | 0.003376 |
| medical treatment | psychotherapy | 68 | 0.003274 |
| theory | achievement motivation | 77 | 0.003225 |

จากการสำรวจความถี่ของโหนดในฐานะผลลัพธ์ (Outcome) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(Academic Achievement) ปรากฏค่าความถี่สูงที่สุดในชุดข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญ สิ่งนี้ยืนยันว่าโครงสร้างการวิจัยทั้งหมดมุ่งเน้นไปที่การอธิบายปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จทางการศึกษาเป็นเป้าหมายหลัก (Primary Endpoint) โดยมีตัวแปรอื่น ๆ ในระบบทำหน้าที่เป็นปัจจัยสนับสนุนหรือปัจจัยนำเข้า

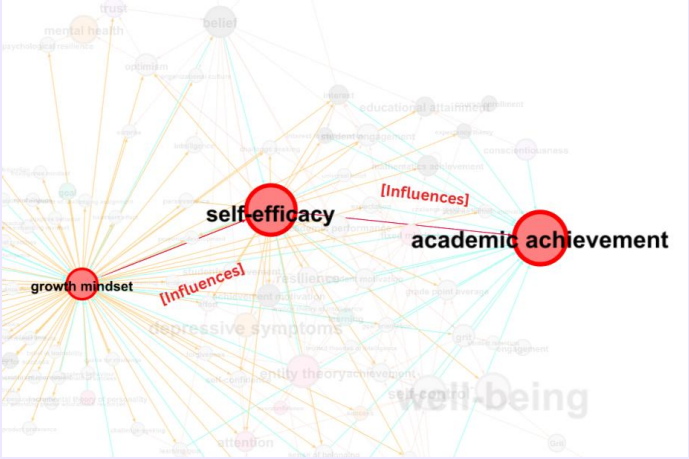
เมื่อพิจารณาในด้านฐานคิดเชิงทฤษฎีจากการวิเคราะห์คำซ้ำ (Word Frequency Analysis) พบว่า ทฤษฎีการกำหนดเป้าหมายด้วยตนเอง (Self-Determination Theory - SDT) เป็นทฤษฎีที่ถูกอ้างถึงและปรากฏซ้ำมากที่สุดในข้อมูลชุดนี้ ข้อค้นพบนี้สะท้อนให้เห็นว่า แรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) และความต้องการพื้นฐานทางจิตวิทยาตามแนวคิด SDT เป็นฐานรากสำคัญที่ถูกใช้ใน การอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ในงานวิจัยเหล่านี้

ขณะที่ในการวิเคราะห์ลักษณะความสัมพันธ์ “Influences” (อิทธิพล) มีค่าความถี่ในการปรากฏสูงที่สุด ซึ่งบ่งชี้ว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโครงสร้างนี้ไม่ได้เป็นเพียงความสัมพันธ์เชิงสหสัมพันธ์ (Correlation) ทั่วไป แต่มีลักษณะเป็นความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล (Causal Influence) ที่มุ่งอธิบายว่าปัจจัยหนึ่งส่งผลกระทบต่ออีกปัจจัยหนึ่งอย่างไร

จากการศึกษาวิจัยโครงสร้างเครือข่ายความสัมพันธ์ทางจิตวิทยา พบข้อบ่งชี้ที่สำคัญซึ่งนำไปสู่การทำความเข้าใจกลไกภายในที่ส่งผลต่อความสำเร็จทางการเรียน ผลการวิเคราะห์ผ่านค่าความเชื่อมโยงของโหนด (Node Centrality) ชี้ให้เห็นว่า กรอบแนวคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) ไม่ได้แสดงบทบาทเป็นองค์ประกอบหลักในเชิงสถิติของเครือข่ายนี้อย่างที่คาดการณ์ไว้ โดยมีค่า Degree อยู่ที่ 145 และค่า Be-tweeness Centrality (BC = 0.006006) (ตารางที่ 1) ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อเทียบกับตัวแปรหลักอื่น ๆ

จากการศึกษาวิจัยโครงสร้างเครือข่ายความสัมพันธ์ทางจิตวิทยา พบข้อบ่งชี้ที่สำคัญซึ่งนำไปสู่การทำความเข้าใจกลไกภายในที่ส่งผลต่อความสำเร็จทางการเรียน ผลการวิเคราะห์ผ่านค่าความเชื่อมโยงของโหนด (Node Centrality) ชี้ให้เห็นว่า กรอบแนวคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) ไม่ได้แสดงบทบาทเป็นองค์ประกอบหลักในเชิงสถิติของเครือข่ายนี้อย่างที่คาดการณ์ไว้ โดยมีค่า Degree อยู่ที่ 145 และค่า Betweeness Centrality (BC = 0.006006) (ตารางที่ 1) ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อเทียบกับตัวแปรหลักอื่น ๆ

แม้ Self-Determination Theory จะเป็นฐานรากทางทฤษฎีที่พบมากที่สุด (จากการวิเคราะห์คำซ้ำข้างต้น และมีการมุ่งเน้นไปที่ผลลัพธ์คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านความสัมพันธ์เชิง Influence แต่ในเชิงกลไกการทำงานจริง (Mechanism) ข้อมูลได้ชี้ชัดว่าอิทธิพลเหล่านี้ต้องถูกส่งผ่านความเชื่อมั่นในอำนาจแห่งตนเป็นหลัก มากกว่าที่จะเป็นกรอบแนวคิดแบบเติบโตหรือการเห็นคุณค่าในตนเองโดยตรง




**ภาพ 2:** ความสำคัญของ Self-Efficacy ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่าง Growth Mindset และ Academic Achievement

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่า แม้งานวิจัยในอดีตหลายชิ้นงานในประเทศไทยจะชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของกรอบความคิดแบบเติบโตในการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาหรือการตัดสินใจคงอยู่ในระบบการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มเด็กเยาวชนที่มีความยากจนหรือภาวะด้อยโอกาส แต่หากพิจารณาในมิติเชิงทฤษฎีและกรอบความคิดทางวิชาการที่มีลักษณะเป็นปัจจัยเชิงจิตวิทยาหรือพฤติกรรมทั่วไปแล้ว กลับชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการส่งเสริมความเชื่อมั่นในอำนาจแห่งตน (Self-Efficacy) ด้วยเหตุนี้ การพัฒนามาตรการและการแทรกแซงจึงควรมุ่งเน้นไปที่ความเชื่อมั่นในอำนาจแห่งตน มากกว่าที่จะมุ่งเน้นไปที่การปรับเปลี่ยนทัศนคติในวงกว้างอย่างกรอบแนวคิดแบบเติบโตเพียงอย่างเดียว

จากข้อค้นพบดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะต่อการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา โดยเสนอแนะให้ดำเนินการแทรกแซง (Intervention) ไปที่ปัจจัยที่มีความเชื่อมโยงและมีระยะห่างกับเป้าหมายที่สั้นที่สุดตามกราฟความรู้ ได้แก่ ความเชื่อ (Belief) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motivation)’โดยอาจอาศัยการจัดกิจกรรมโดยครู อาทิ ครูแนะแนว ร่วมกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AI ในการสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนเห็นภาพของตนเองหรือสิ่งที่ตนปรารถนาได้อย่างชัดเจน เพื่อกระตุ้นความเชื่อว่านี่เป็นสิ่งที่เขาสามารถทำได้ และช่วยเสริมแรงกระตุ้นภายในจิตใจให้เด็กและเยาวชนกลุ่มด้อยโอกาสเห็นความเป็นไปได้และเลือกที่จะคงอยู่ในเส้นทางแห่งการเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายปลายทางดังที่ตั้งใจไว้

งานวิจัยชิ้นนี้มีส่วนช่วยสนับสนุนการพัฒนาวรรณกรรมทางวิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคการศึกษาที่สำคัญ 2 ประการ ได้แก่ 1) การทำออนโทโลจี หรือการพัฒนากราฟความรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือและระเบียบวิธีใหม่ที่ยังไม่เป็นที่แพร่หลายในงานวิชาการด้านการศึกษาของประเทศไทย ซึ่งจะช่วยให้การศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่สามารถศึกษางานวิจัยจำนวนมากได้อย่างครอบคลุม ทำให้นักวิจัยสามารถจัดวางแนวคิดและทฤษฎีทางวิชาการอย่างเป็นระบบ เสมือนเห็นป่าทั้งผืน ก่อนลงมือออกแบบมาตรการหรือการแทรกแซงที่เหมาะสมต่อไป และ 2) เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจทฤษฎีเพื่อนำเสนอแนวทางที่จะเป็นจุดคานงัดหรือจุดแทรกแซงสำคัญในการสร้างเสริมแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนในกลุ่มที่มีความเสี่ยงที่จะหลุดออกจากระบบการศึกษา เลือกที่จะคงอยู่ในระบบการศึกษาและนำไปสู่การมีผลสัมฤทธิ์

ทางการศึกษาที่ดี ทัดเทียมกับกลุ่มอื่น ๆ ได้ โดยประสานองค์ความรู้ทั้งในทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ การศึกษา และจิตวิทยา ซึ่งผลการศึกษาจากบทความวิจัยนี้ จะสามารถเป็นรากฐานของการออกแบบและพัฒนานวัตกรรม หรือการแทรกแซงที่เหมาะสมของประเทศไทยต่อไปได้ในอนาคต

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา. (2567, 11 มีนาคม). *'PISA 2022' ผลตรวจสุขภาวะการศึกษาไทยในวันที่โควิด-19 ยังทิ้งบาดแผลไว้กับการศึกษา*. https://research.eef.or.th/looking-at-educational-equality-from-pisa/

พร้อมพิไล บัวสุวรรณ, นฤมล นิราทร, ฐิติมา อาพัทธนานนท์, จุฑาทิพย์ สร้างสุวรรณ, วรรณวิศา สืบนุสรณ์ คล้ายจำแลง, และ รัชพล วิทยานนท์. (2568). *รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยเพื่อสร้างหลักประกันโอกาสทางการศึกษาระดับอุดมศึกษาสำหรับเด็กและเยาวชนผู้ขาดแคลนทุนทรัพย์* [รายงานการวิจัยที่ไม่ได้เผยแพร่]. กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา.

Antal, D., Lázár, A., Barát, A. K., B. V., R., & Mester, A. M. (2025). *Opencollections manual*. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.14621805

Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M. (2009). Gephi: An open source software for exploring and manipulating networks. *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*, 361–362.

Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2023). The Semantic Web: A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. (pp. 91–103). [Incomplete Source].

Bian, H. (2025). *LLM-empowered knowledge graph construction: A survey* (arXiv:2510.20345). arXiv. https://arxiv.org/abs/2510.20345

Borchert, F., Llorca, I., Roller, R., Arnrich, B., & Schapranow, M. P. (2025). xmen: A modular toolkit for cross-lingual medical entity normalization. *JAMIA Open*, *8*, Article ooae147.

Brandes, U. (2001). A faster algorithm for betweenness centrality. *Journal of Mathematical Sociology*, *25*, 163–177.

Brandes, U. (2008). On variants of shortest-path betweenness centrality and their generic computation. *Social Networks*, *30*, 136–145.

Buchanan, A. (2024). *A systematic review of mindset theory*. OSF Preprints. https://doi.org/10.31234/osf.io/ce78h

Burhans, K. K., & Dweck, C. S. (1995). Helplessness in early childhood: The role of contingent worth. *Child Development*, *66*, 1719–1738. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1995.tb00961.x

Burnette, J. L., Billingsley, J., Banks, G. C., Knouse, L. E., Hoyt, C. L., Pollack, J. M., & Simon, S. (2023). A systematic review and meta-analysis of growth mindset interventions: For whom, how, and why might such interventions work? *Psychological Bulletin*, *149*, 174–205. https://doi.org/10.1037/bul0000368

Burnette, J. L., Hoyt, C. L., Russell, V. M., Lawson, B., Dweck, C. S., & Finkel, E. (2020). A growth mindset intervention improves interest but not academic performance in the field of computer science. *Social Psychological and Personality Science*, *11*, 107–116. https://doi.org/10.1177/1948550619841631

CertLibrary. (2025). *GPT-4.1 explained: Features, model types, performance, and how to use it*. CertLibrary Blog. https://www.certlibrary.com/blog/gpt-4-1-explained-features-model-types-performance-and-how-to-use-it/

Chalef, D., & Rasmussen, P. (2025). *GPT-4.1 and o4-mini: Is OpenAI overselling long-context?* Zep Blog. https://blog.getzep.com/gpt-4-1-and-o4-mini-is-openai-overselling-long-context/

Claro, S., Paunesku, D., & Dweck, C. S. (2016). Growth mindset tempers the effects of poverty on academic achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *113*, 8664–8668. https://doi.org/10.1073/pnas.1608207113

De Mello, B. H., Rigo, S. J., & da Costa, C. A. (2025). *A semantic interoperability model based on NLP for non-structured health data*. [Incomplete Source].

Diener, C. I., & Dweck, C. S. (1978). An analysis of learned helplessness: Continuous changes in performance, strategy, and achievement cognitions following failure. *Journal of Personality and Social Psychology*, *36*, 451–462. https://doi.org/10.1037/0022-3514.36.5.451

Dweck, C. S. (1975). The role of expectations and attributions in the alleviation of learned helplessness. *Journal of Personality and Social Psychology*, *31*, 674–685. https://doi.org/10.1037/h0077149

Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, *41*, 1040–1048. https://doi.org/10.1037/0003-066X.41.10.1040

Dweck, C. S. (2012). Mindsets and human nature: Promoting change in the Middle East, the schoolyard, the racial divide, and willpower. *American Psychologist*, *67*, 614–622.

Dweck, C. S. (2017). The journey to children's mindsets. *Child Development Perspectives*, *11*, 139–144. https://doi.org/10.1111/cdep.12225

Dweck, C. S., & Bush, E. S. (1976). Sex differences in learned helplessness: I. Differential debilitation with peer and adult evaluators. *Developmental Psychology*, *12*, 147–156. https://doi.org/10.1037/0012-1649.12.2.147

Dweck, C. S., Chiu, C. Y., & Hong, Y. Y. (1995a). Implicit theories and their role in judgments and reactions: A word from two perspectives. *Psychological Inquiry*, *6*, 267–285. https://doi.org/10.1207/s15327965pli0604_1

Dweck, C. S., Chiu, C. Y., & Hong, Y. Y. (1995b). Implicit theories: Elaboration and extension of the model. *Psychological Inquiry*, *6*, 322–333. https://doi.org/10.1207/s15327965pli0604_12

Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, *95*, 256–273. https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.2.256

Dweck, C. S., & Reppucci, N. D. (1973). Learned helplessness and reinforcement responsibility in children. *Journal of Personality and Social Psychology*, *25*, 109–116. https://doi.org/10.1037/h0034248

Elgohary, A., Nomir, H., Sabek, I., Samir, M., Badawy, M., & Yoursi, N. A. (2010). *Wiki-Rec: A semantic-based recommendation system using Wikipedia as an ontology*. [Incomplete Source].

Elliott, E. S., & Dweck, C. S. (1988). Goals: An approach to motivation and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*, 5–12. https://doi.org/10.1037/0022-3514.54.1.5

Erdős, D., Ishakian, V., Bestavros, A., & Terzi, E. (2015). A divide-and-conquer algorithm for betweenness centrality. *Proceedings of the 2015 SIAM International Conference on Data Mining*, 433–441.

Ferranti, N., De Souza, J. F., Ahmetaj, S., & Polleres, A. (2024). Formalizing and validating Wikidata's property constraints using SHACL and SPARQL. *Semantic Web*, *15*, 2333–2380.

Grandjean, M. (2015). *Gephi: Introduction to network analysis and visualisation*. [Incomplete Source].

Haimovitz, K., & Dweck, C. S. (2016). What predicts children's fixed and growth intelligence mindsets? Not their parents' views of intelligence but their parents' views of failure. *Psychological Science*, *27*, 859–869. https://doi.org/10.1177/0956797616639727

Haimovitz, K., & Dweck, C. S. (2017). The origins of children's growth and fixed mindsets: New research and a new proposal. *Child Development*, *88*, 1849–1859. https://doi.org/10.1111/cdev.12955

Hecht, C. A., Murphy, M. C., Dweck, C. S., Bryan, C. J., Trzesniewski, K. H., Medrano, F. N., Giani, M., Mhatre, P., & Yeager, D. S. (2023). Shifting the mindset culture to address global educational disparities. *npj Science of Learning*, *8*, Article 29. https://doi.org/10.1038/s41539-023-00181-y

Inoha, T., Sadakane, K., Uno, Y., & Yonebayashi, Y. (2022). Efficient computation of betweenness centrality by graph decompositions and their applications to real-world networks. *IEICE Transactions on Information and Systems*, *105*, 451–458.

Kamins, M. L., & Dweck, C. S. (1999). Person versus process praise and criticism: Implications for contingent self-worth and coping. *Developmental Psychology*, *35*, 835–847. https://doi.org/10.1037/0012-1649.35.3.835

Konstantinidis, I., Magnisalis, I., & Peristeras, V. (2025). A framework for a public service recommender system based on neuro-symbolic AI. *Applied Sciences*, *15*, Article 11235. https://doi.org/10.3390/app152011235

Licht, B. G., & Dweck, C. S. (1984). Determinants of academic achievement: The interaction of children's achievement orientations with skill area. *Developmental Psychology*, *20*, 628–636. https://doi.org/10.1037/0012-1649.20.4.628

Madan, A. (2025, April). *All about OpenAI's latest GPT-4.1 family*. Analytics Vidhya. https://www.analyticsvidhya.com/blog/2025/04/open-ai-gpt-4-1/

Mo, B., Yu, K., Kazdan, J., Cabezas, J., Mpala, P., Yu, L., Cundy, C., Kanatsoulis, C., & Koyejo, S. (2025). *KGGen: Extracting knowledge graphs from plain text with language models* (arXiv:2502.09956). arXiv. https://arxiv.org/abs/2502.09956

Möller, C., Lehmann, J., & Usbeck, R. (2022). Survey on English entity linking on Wikidata: Datasets and approaches. *Semantic Web*, *13*, 1–42. https://doi.org/10.3233/SW-212865

Mueller, C. M., & Dweck, C. S. (1998). Praise for intelligence can undermine children's motivation and performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, *75*, 33–52. https://doi.org/10.1037/0022-3514.75.1.33

Murphy, M. C., & Dweck, C. S. (2010). A culture of genius: How an organization. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *36*, 283–296. https://doi.org/10.1177/0146167209347380

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

Pataranutaporn, P. (2024). *Cyborg psychology: The art & science of designing human-AI systems that support human flourishing* [Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology]. MIT Media Lab. https://www.media.mit.edu/publications/cyborg-psychology/

Paunesku, D., Walton, G. M., Romero, C., Smith, E. N., Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2015). Mindset I nterventions are a scalable treatment for academic underachievement. *Psychological Science*, *26*, 784–793. https://doi.org/10.1177/0956797615571017

Pavlopoulos, G. A., Paez-Espino, D., Kyrpides, N. C., & Iliopoulos, I. (2017). Empirical comparison of visualization tools for larger-scale network analysis. *Advances in Bioinformatics*, *2017*, Article 1278932.

Rattan, A., Good, C., & Dweck, C. S. (2012). "It's ok — not everyone can be good at math": Instructors with an entity theory comfort (and demotivate) students. *Journal of Experimental Social Psychology*, *48*, 731–737. https://doi.org/10.1016/j.jesp.2011.12.012

Rattan, A., Savani, K., Chugh, D., & Dweck, C. S. (2015). Leveraging mindsets to promote academic achievement. *Perspectives on Psychological Science*, *10*, 721–726. https://doi.org/10.1177/1745691615599383

Wang, Y., Wang, X., Yao, Y., Li, X., Teng, Y., Ma, X., & Wang, Y. (2025). *SafeEvalAgent: Toward agentic and self-evolving safety evaluation of LLMs* (arXiv:2509.26100). arXiv. https://arxiv.org/abs/2509.26100

Wikipedia contributors. (2026). Wikidata. In *Wikipedia*. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Wikidata&oldid=1333309219

Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2012). Mindsets that promote resilience: When students believe that personal characteristics can be developed. *Educational Psychologist*, *47*, 302–314. https://doi.org/10.1080/00461520.2012.722805

Zhang, B., & Soh, H. (2024). *Extract, define, canonicalize: An LLM-based framework for knowledge graph construction* (arXiv:2404.03868). arXiv. https://arxiv.org/abs/2404.03868

Zhang, D., Li, J., Zeng, Z., & Wang, F. (2024). *Jasper and Stella: Distillation of SOTA embedding models* (arXiv:2412.19048). arXiv. https://arxiv.org/abs/2412.19048

Zhao, S., & Takeda, H. (2025). *Diagnosing and mitigating semantic inconsistencies in Wikidata's classification hierarchy* (arXiv:2511.04926). arXiv. https://arxiv.org/abs/2511.04926

บทความวิจัย โดย กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา

# การประเมินเพื่อการพัฒนาในฐานะการขับเคลื่อนการเรียนรู้: การทบทวนแนวทางการปฏิบัติในชั้นเรียนผ่านการเรียนและการสอน

Formative Assessment as a Catalyst for Learning:

Rethinking Classroom Practice Through Learning and Teaching

**ณัฏฐภรณ์ หลาวทอง[1*] ภูรินท์ เทพสถิตย์[2] และกวินนา แก้วเพ็ชร[3]**

[1]นักวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[2,3]ผู้ช่วยวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[*]**Corresponding Author:** ณัฏฐภรณ์ หลาวทอง E-Mail: Nuttaporn.L@chula.ac.th

## บทคัดย่อ

การประเมินเพื่อการพัฒนาในฐานะการขับเคลื่อนการเรียนรู้: การทบทวนแนวทางการปฏิบัติในชั้นเรียนผ่านการเรียนและการสอนเพื่อศึกษาการประเมินเพื่อพัฒนา (Formative Assessment) ของครูที่เข้าร่วมโครงการ Thai PILA ผ่านการอบรมปฏิบัติการเพื่อการพัฒนาการใช้แพลตฟอร์มดิจิทัลและเสริมสร้างความสามารถในการพัฒนาด้านการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ด้วยการสังเกตห้องเรียนปกติกับห้องเรียนที่ใช้ระบบ Thai PILA ผลการวิจัยพบว่า จุดแข็งของการสังเกตการสอนคือ ครูผู้สอนมีการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนระหว่างการเรียนรู้ (M=2.91) และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน (M=2.64) อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นช่องว่าง คือ การขาดการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้และการออกแบบการเรียนรู้ของตนเอง (M=0.45) รวมถึงความไม่ชัดเจนของเกณฑ์การประเมินที่ผู้เรียนจะใช้กำกับติดตามตนเองได้ (M=0.64) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างห้องเรียนปกติและห้องเรียน PILA พบว่าห้องเรียนปกติเน้นผลลัพธ์ตามหลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน ขณะที่ห้องเรียน PILA มุ่งพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคำนวณ (Computational Thinking) และการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) ผ่านการเรียนรู้ด้วยเกม (Gamification)

**คำสำคัญ :** การประเมินเพื่อพัฒนา, Thai PILA, Gamification

## บทนำ

การประเมินเพื่อการพัฒนา (Formative Assessment) มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างมาก ผู้เรียนมีโอกาสได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ที่สามารถนำไปพัฒนาทักษะและแนวคิดของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง (Continuous Learning) กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.) ได้พัฒนา Platform for Innovative Learning Assessment in Thailand (Thai PILA) โดยร่วมมือกับองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจ

และการพัฒนา (Organization for Economic Co-operation and Development: OECD) เพื่อให้ครูสามารถนำข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียนไปปรับการเรียนการสอนได้อย่างตรงจุด แพลตฟอร์มนี้ถูกออกแบบให้ครูผู้สอนสามารถติดตามพัฒนาการของผู้เรียนผ่านเครื่องมือดิจิทัลที่ช่วยลดข้อจำกัดของการประเมินผลสัมฤทธิ์ (Summative Assessment) Thai PILA จึงเป็นนวัตกรรมสำคัญที่ช่วยลดช่องว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และเพิ่มประสิทธิภาพของการประเมินเพื่อพัฒนาให้สอดคล้องกับบริบทของห้องเรียนไทย

โครงการ The Platform for Innovative Learning Assessment in Thailand (Thai PILA) ที่ OECD ทำร่วมกับ กสศ. ในปี พ.ศ. 2568 จำนวน 60 โรงเรียน จาก 4 จังหวัด ประกอบด้วย เพชรบูรณ์ กระบี่ ขอนแก่น และสุรินทร์ โดยมีเกณฑ์คัดเลือกโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ 1) ความพร้อมด้านเทคโนโลยีพื้นฐาน อุปกรณ์ และอินเทอร์เน็ต 2) ความพร้อมของบุคลากรด้านการใช้เทคโนโลยี 3) ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบฐานสมรรถนะ 4) ความเข้มแข็งในการทำชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community; PLC) ในโรงเรียน และ 5) ความสามารถของฝ่ายบริหารในการคัดเลือกครูผู้สอนที่มาจากหลากหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อให้เกิด ความร่วมมือกันในโรงเรียน

แม้การประเมินเพื่อการพัฒนาจะมีประโยชน์อย่างมาก แต่การนำไปใช้จริงในระดับนโยบายและห้องเรียนยังคงเผชิญกับอุปสรรคหลายประการ ในระดับนโยบายพบว่าข้อมูลจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ในห้องเรียนไม่ได้นำไปใช้ปรับปรุงพัฒนาแนวทางการจัดการศึกษาในระดับประเทศเท่าที่ควร ขณะเดียวกัน การประเมินระดับชาติ เช่น โปรแกรมประเมินสมรรถนะผู้เรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment: PISA) และการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ซึ่งเป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในภาพรวมของประเทศในช่วงเวลาใดช่วงเวลาหนึ่ง (Snapshot) เป็นเครื่องสะท้อนถึงช่องว่างของประสิทธิภาพในนำข้อมูลจากการประเมินผลไปใช้สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบรายบุคคล ดังนั้นการพัฒนาผู้สอนในการใช้ประโยชน์ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนรู้ระดับห้องเรียนจึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Hattie (2009) ซึ่งวิเคราะห์อภิมาณงานวิจัยกว่า 800 พบว่า การประเมินเพื่อการพัฒนามีส่วนช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนโดยมีค่าขนาดอิทธิพล (effect size) สูงกว่าเกณฑ์ที่พึงประสงค์ที่ตั้งไว้ระดับ 0.40 ถึง 0.90 รวมถึงการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.73 ซึ่งการดำเนินการเหล่านี้เป็นการใช้ประโยชน์จากการประเมินเพื่อให้สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างทันท่วงที อย่างไรก็ตามครูผู้สอนจำนวนมากยังขาดความเชี่ยวชาญในการใช้ข้อมูลจากการประเมินเพื่อพัฒนาการสอน ในขณะที่ปัจจัยด้านเวลาและขนาดห้องเรียนยังเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้ครูผู้สอนไม่สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีคุณภาพแก่ผู้เรียนได้

ดังนั้น สถาบันวิจัยเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (วสศ.) จึงเห็นความสำคัญในการพัฒนาครูในโรงเรียนที่เข้าร่วมอบรมปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการใช้เทคโนโลยี Thai PILA เพื่อประโยชน์ในการประเมินเพื่อพัฒนา รวมถึงเรียนรู้เกี่ยวกับการดำเนินการประเมินเพื่อพัฒนาในชั้นเรียนของตนเอง เพื่อให้ได้หลักฐานเชิงประจักษ์ของการจัดการประชุมปฏิบัติการดังกล่าว จึงมีการดำเนินโครงการวิเคราะห์ภูมิทัศน์และสังเคราะห์แนวทางการประเมินเพื่อการพัฒนา เพื่อสนับสนุนการยกระดับผลลัพธ์การเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้เกิด การนำข้อมูลการเรียนรู้กลับไปใช้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน และการจัดการเรียนรู้ของครูได้อย่างเป็นระบบ มีประสิทธิผล รวมถึงสามาถใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้า

ของเทคโนโลยีและเครื่องมือแพลตฟอร์มดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการยกระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิผลต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาการประเมินเพื่อพัฒนา (Formative Assessment) ของครูที่เข้าร่วมโครงการ Thai PILA ผ่านการอบรมปฏิบัติการเพื่อการพัฒนาการใช้แพลตฟอร์มดิจิทัลและเสริมสร้างความสามารถในการพัฒนาด้านการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ด้วยการสังเกตห้องเรียนปกติกับห้องเรียนที่ใช้ระบบ Thai PILA

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

1. การประเมินเพื่อพัฒนา (Formative Assessment)

การประเมินเพื่อพัฒนา หมายถึง กิจกรรมหรือกระบวนการการเรียนรู้ที่ดำเนินการโดยครูและผู้เรียนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับสำหรับการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครู อีกทั้งยังมีส่วนร่วมของผู้เรียน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวควรเกิดขึ้นในระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน (Black & Wiliam, 1998; Cowie & Bell, 1999; Shepard et al., 2005) กระบวนการเหล่านี้จะช่วยสร้างความเข้าใจในการระบุความต้องการการเรียนรู้ (Learning Needs) ของผู้เรียน และปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอนของครูได้อย่างเหมาะสม (Looney, 2005) ช่วยระบุมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและความผิดพลาดของผู้เรียนที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการเรียนรู้ได้ (Kahl, 2005)

ในเอกสารปี ค.ศ. 2025 ของ OECD ในรายงาน Unlocking High-Quality Teaching (OECD, 2025) ระบุว่าการประเมินเพื่อการพัฒนาร่วมกับการให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นกระบวนการในการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ การทำความเข้าใจ เพื่อสนับสนุนความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ไปสู่เป้าหมายที่คาดหวัง ผู้สอนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างต่อเนื่อง ให้ข้อมูลย้อนกลับที่เหมาะสม พัฒนาการจัดการเรียนรู้ และดำเนินกระบวนการดังกล่าวเป็นวงจรแห่งการพัฒนา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง เพื่อไปถึงเป้าหมายการเรียนรู้ที่ผู้สอนที่กำหนดไว้

การประเมินเพื่อพัฒนา ประกอบไปด้วยการประเมิน 2 รูปแบบ ได้แก่ การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) และการประเมินเป็นการเรียนรู้ (Assessment as Learning) (Earl, 2007; Earl, 2013) ซึ่งนิยามของการประเมินเพื่อการเรียนรู้ที่ระบุโดยสำนักงานราชบัณฑิตยสภา (2558) กล่าวไว้ว่า การประเมินเพื่อการเรียนรู้เป็นกระบวนการหาหลักฐานข้อมูลเพื่อสะท้อนผลการพัฒนาผู้เรียนด้านความรู้ ความสามารถการอยู่ร่วมกับผู้อื่น และการใช้ชีวิตและประกอบอาชีพ ผ่านข้อมูลสารสนเทศเพื่อพัฒนาผู้เรียนจาก 3 กระบวนการขณะที่มีการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การให้ข้อมูลกระตุ้นการเรียนรู้ (Feed-up) การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และการให้ข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ต่อยอด (Feed-forward) โดยมีสาระสำคัญที่ผู้สอนควรสื่อสารทำความเข้าใจกับผู้เรียนเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ ประกอบด้วยจุดประสงค์ วิธีการ กระบวนการ สื่อ แหล่งการเรียนรู้ ภาระงานที่มอบหมาย และวิธีการวัดและเกณฑ์การประเมินผล รวมถึงผู้สอนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจ เห็นคุณค่าในสิ่งที่กำลังจะเรียนรู้ ผู้สอนควรมีการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ประกอบด้วยคุณภาพของผลงาน พฤติกรรม คุณธรรม จริยธรรม

และค่านิยมอันพึงประสงค์ ในระหว่างและภายหลังการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้หรือการทำงาน รวมถึงการให้ผู้เรียนทราบจุดแข็ง จุดอ่อน หรือสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขงาน ที่มีลักษณะเป็นข้อความเชิงบวก เป็นประโยชน์ และยังคงรักษาแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ นอกจากนี้ ผู้สอนควรสื่อสารและให้ข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ต่อยอด ในลักษณะการให้ข้อมูลสะท้อนผลภายหลังการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้แนวทางเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตของผู้เรียน

ส่วนนิยามของการประเมินเป็นการเรียนรู้ที่ระบุโดยสำนักงานราชบัณฑิตยสภา (2558) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินเป็นการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่ช่วยสร้างความตระหนักในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน กระตุ้นให้สามารถดำเนินการวางแผน กำกับ วินิจฉัย และประเมินตนเอง ร่วมกับการประเมินจากเพื่อน เพื่อนำไปสู่ปรับปรุงการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น การออกแบบแผนการเรียนรู้ การทบทวนวิธีการเรียนรู้และกลยุทธ์ในการเรียน จะนำไปสู่การเรียนรู้แบบนำตนเอง การประเมินเป็นการเรียนรู้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน 5 ประการ ได้แก่ 1) กระตุ้นคุณลักษณะความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง 2) ได้เรียนรู้วิธีการประเมินตนเอง การประเมินเพื่อน การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเรียนรู้ 3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับการเรียนรู้ของตนและพยายามตอบคำถามนั้นด้วยตนเอง 4) ผู้เรียนได้ใช้ผลการประเมินตนเองทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการในการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ของตน และ 5) กระตุ้นผู้เรียนให้สะท้อนผลลัพธ์การเรียนรู้ให้แก่ตนเอง

กระบวนการประเมินเป็นการเรียนรู้มีคำถามสำคัญสำหรับผู้เรียนในการทบทวนและตรวจสอบการเรียนรู้ของตน ได้แก่ 1) จุดมุ่งหมายการเรียนรู้คืออะไร 2) ได้ความรู้อะไรจากการเรียนรู้ครั้งนี้ 3) มีวิธีการเรียนรู้ในเรื่องนี้อย่างไร 4) มีความเข้าใจสาระสำคัญที่เรียนนี้ว่าอย่างไร 5) มีเกณฑ์ประเมินการเรียนรู้อย่างไร และประสบความสำเร็จตามเกณฑ์นั้นหรือไม่ และ 6) มีวิธีการยกระดับผลการเรียนรู้ในการเรียนครั้งต่อไปอย่างไร ซึ่งนอกเหนือจากการนำคำถามไปทบทวนตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองแล้ว ยังสามารถนำไปปรับเป็นข้อคำถามที่นำไปใช้กับการประเมินโดยเพื่อนได้อีกด้วย และหากมีการดำเนินการด้วยกระบวนการดังกล่าวอย่างต่อเนื่องจะเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

สำหรับขั้นตอนการของประเมินเพื่อพัฒนา The Platform for Innovative Learning Assessment in Thailand (Thai PILA) ที่ OECD ทำร่วมกับกสศ. ระบุแนวทางไว้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ 2) ออกแบบและทำกิจกรรมที่จะให้หลักฐานการเรียนรู้ 3) วิเคราะห์ผลการประเมินและให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) กับผู้เรียน 4) ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกัน และ 5) ผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ของตนเอง

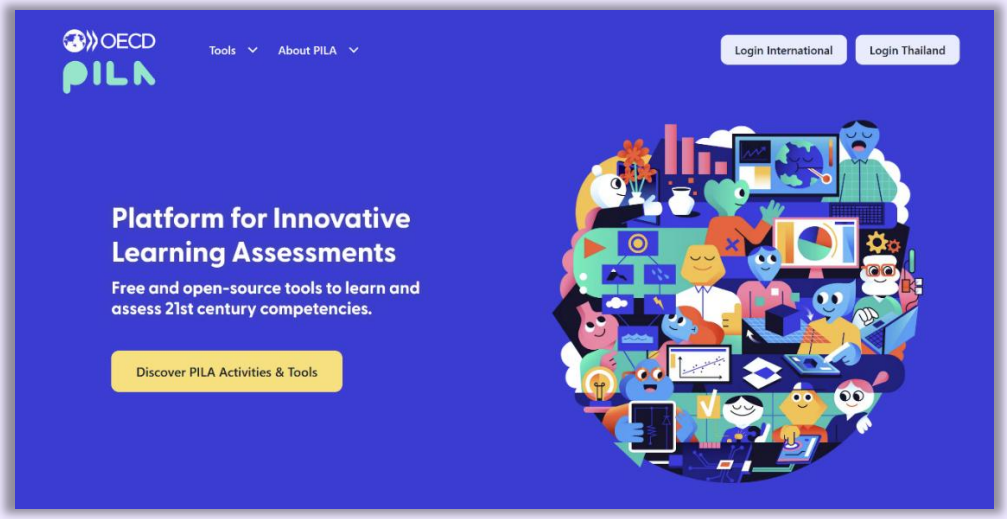
2. แพลตฟอร์ม Thai PILA

แพลตฟอร์ม Thai PILA อยู่ภายใต้โครงการพัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลเพื่อเสริมสร้างนวัตกรรม การเรียนรู้ในชั้นเรียนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมขององค์กร OECD ที่ได้รับการสนับสนุนทุนจากสำนักงานกองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบแพลตฟอร์มการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้แบบดิจิทัลในรูปแบบภาษาไทย ซึ่งมีเนื้อหาที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ของครูและผู้เรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 1-6 ในประเทศไทย และเพื่อทดลองนำแพลตฟอร์มการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ของครู สำหรับนวัตกรรมการประเมินการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาที่มีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เน้นทักษะด้านการคิดวิเคราะห์และคิดเป็นระบบ

ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงทักษะพื้นฐานตามหลักสูตร สพฐ. มีรูปแบบการประเมินสมรรถนะที่เปิดกว้าง มีระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ในการใช้เหตุผลบนฐานข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์ สามารถแก้ไขได้เมื่อทำผิด จะทำให้เกิดการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ มีความอดทน ต่อสู้ และมีแนวคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) โดยเน้นการประเมินเพื่อพัฒนาและการเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์ม PILA ทำให้เกิดวงจรการเรียนรู้ในชั้นเรียน ซึ่งการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment) มากขึ้น ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ไปสู่เป้าหมายหรือทราบความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเอง และกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ต่อไปคืออะไร ที่ทำให้ทราบว่าต้องพัฒนาตรงไหนอย่างไร เน้นกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องยั่งยืนต่อไป

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามตามสมรรถนะที่กำหนดในเกม ตัวอย่างเช่น การแก้ปัญหาเชิงคำนวณ และทักษะการกำกับตนเอง (Self-regulated Learning Skill) และการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) โดยมีความสอดคล้องกับหลักสูตรฐานสมรรถนะ ซึ่งอยู่ระหว่างการทดลองใช้ในบางโรงเรียน

เป้าหมายการเรียนรู้เพื่อวัดสมรรถนะของเกมแต่ละเกมมีความแตกต่างกัน โดยเกมที่ผู้สอนนิยมเลือกไปใช้ในชั้นเรียน ได้แก่ 1. การผจญภัยของเชิร์พปี้ (Chirpy) เป็นเกมที่มุ่งวัดสมรรถนะเชิงคำนวณ ใช้การบวก ลบ คูณ และหาร มีระดับความยาก เหมาะสมกับการพัฒนาทักษะด้านคณิตศาสตร์ 2. การอนุรักษ์ท้องทะเล การเก็บขยะกับเรือดำน้ำ เป็นเกมที่มุ่งวัดการคิดเชิงคำนวณ การคิดวางแผน 3. ศาสตร์แห่งการปรุงน้ำเวทมหัศจรรย์ มีการวัดทักษะเกี่ยวกับ เศษส่วน ร้อยละ ปริมาณหน่วยการวัด 4. เพื่อนคู่คิดคณิตศาสตร์ การวางแผน เพื่อเพิ่มพลังงานใน 4 ด้านประกอบด้วย สุขภาพ ความแข็งแรง ความสุข และ อาหาร การแข่งขัน พื้นที่เล่น สวนผัก สมรรถนะสำคัญที่มุ่งวัด ประกอบด้วยการวางแผน การลำดับความสำคัญ การรับมือความเสี่ยง การนำไปใช้ การคำนวณ การปรับตัว ซึ่งเกี่ยวข้องกับการหาพื้นที่ วางแผน การค้าขาย สำหรับเกมที่ผู้สอนยังไม่ได้นำมาใช้ในการสอนจากการสังเกตการจัดการเรียนการสอน คือ เกมเต่า (Karel the Turtle) (การเขียน Code Blocks) ซึ่งมีเป้าหมายในการวัดสมรรถนะด้านการแก้ปัญหาเชิงคำนวณ และทักษะการกำกับตนเอง (Self-regulated Learning Skill) และ Betty's Brain (การทำแผนผังเชื่อมโยงความคิด) ซึ่งมีเป้าหมายในการวัดสมรรถนะด้านทักษะการกำกับตนเอง (Self-regulated Learning Skill) และการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking)




**ภาพ 1:** แพลตฟอร์ม Thai PILA

**ที่มา:** https://login.pilaproject.org/

## วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบบรรยาย โดยมีรายละเอียดของประชากรและตัวอย่างวิจัย เครื่องมือการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

**ประชากรและตัวอย่างวิจัย**

ประชากรในการวิจัย คือ ครูผู้สอนในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ Thai PILA จำนวน 60 โรงเรียน จาก 4 จังหวัด ประกอบด้วย เพชรบูรณ์ กระบี่ ขอนแก่น และสุรินทร์ และตัวอย่างวิจัยคือ ครูผู้สอนจากโรงเรียนในโครงการ จำนวน 11 ท่านจาก 11 โรงเรียน ใช้วิธีการคัดเลือกตัวอย่างวิจัยแบบเจาะจงตามเกณฑ์ คือ 1) ความพร้อมด้านเทคโนโลยีพื้นฐาน อุปกรณ์ และอินเทอร์เน็ตของโรงเรียน 2) ความพร้อมของบุคลากรด้านการใช้เทคโนโลยี 3) ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบฐานสมรรถนะ 4) ความเข้มแข็งในการทำชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) ในโรงเรียน และ 5) ความสามารถของฝ่ายบริหารในการคัดเลือกครูผู้สอนที่มาจากหลากหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความร่วมมือกันในโรงเรียน

ครูผู้สอนที่เป็นตัวอย่างวิจัยประกอบด้วย เพชรบูรณ์ 3 ท่าน (27%) กระบี่ 3 ท่าน (27%) สุรินทร์ 3 ท่าน (27%) และขอนแก่น 2 ท่าน (18%) โดยตัวอย่างวิจัยจำนวน 11 ท่าน สอนในระดับระดับมัธยมศึกษา จำนวน 6 ท่าน (55%) และประถมศึกษา จำนวน 5 ท่าน (45%) มีรายวิชาที่สอนกระจายแตกต่างกัน คือ วิชาการใช้ PILA จำนวน 3 ท่าน (27%) รองลงมาเป็นวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ PILA เป็นสื่อในการเรียนรู้ จำนวน 2 ท่าน (18%) วิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ท่าน (9%) วิชาการงานอาชีพและวิชาวิทยาการคำนวณ จำนวน 1 ท่าน (9%) วิชาบูรณาการสังคมศึกษา จำนวน 1 ท่าน (9%) วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน (9%) วิชาภาษาไทย จำนวน 1 ท่าน (9%) และวิชาคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ท่าน (9%)

**เครื่องมือการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสังเกตการประเมินเพื่อพัฒนา ประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของครู มีลักษณะข้อบันทึกรายการเกี่ยวกับระดับชั้น วิชา จำนวนผู้เรียน วันและเวลาในการสังเกต และตอนที่ 2 ข้อรายการสังเกตการประเมินเพื่อพัฒนา มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (ปฏิบัติ/ไม่ปฏิบัติ) จำนวน 5 หัวข้อ 22 รายการ ประกอบด้วย กำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ 2 รายการ ออกแบบและทำกิจกรรมที่จะให้หลักฐานการเรียนรู้ 5 รายการ วิเคราะห์ผลการประเมินและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน 7 รายการ ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกัน 2 รายการ และผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ของตนเอง 6 รายการ

เครื่องมือดังกล่าวผ่านการตรวจสอบคุณภาพ โดยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้มีส่วนร่วมในโครงการวิจัยจากมูลนิธิเพื่อทักษะอนาคต กสศ. และศึกษานิเทศก์ในหน่วยงานต้นสังกัดของโรงเรียนตัวอย่าง เพื่อพิจารณาความครอบคลุมของประเด็นในการวิเคราะห์ภูมิทัศน์ประเมินเพื่อพัฒนาความเป็นตัวแทนและความเหมาะสมของระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล และได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 2 สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิจารณาจริยธรรมการวิจัย โดยยึดหลักของ Declaration of Helsinki the Belmont report, CIOMS guidelines และThe international conference on harmonization Good clinical practice (ICH-GCP) เลขที่ COA No. 023/69

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

คณะผู้วิจัยทั้ง 3 คน ลงพื้นที่เก็บข้อมูลจากตัวอย่างวิจัย โดยการสังเกตการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่เป็นตัวอย่างวิจัยแต่ละท่านอย่างน้อย 1 คาบเรียน ตั้งแต่วันที่ 20 สิงหาคม 2568 ถึง 18 กันยายน 2568

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อสรุปผลการสังเกตที่ได้จากแบบสังเกต จากผู้สังเกตทั้ง 3 ท่าน ที่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการวัดและประเมินผลการศึกษาจากการเข้าร่วมการอบรมปฏิบัติการที่จัดขึ้นโดย กสศ. และ CCE โดยก่อนการวิเคราะห์สถิติเชิงบรรยาย จะมีการวิเคราะห์คุณภาพของผลการสังเกตด้วยการวิเคราะห์โมเดลหลายองค์ประกอบของราสช์ (Many-Facet Rasch Measurement Model) เพื่อยืนยันความไม่แตกต่างกันของผลการสังเกตของผู้สังเกตทั้งหมด เพื่อรวบรวมผลการสังเกตนำเสนอเป็นผลการวิจัยในภาพรวม

## ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของผลการสังเกตโดยผู้สังเกตจำนวน 3 ท่าน โดยใช้การวิเคราะห์โมเดลหลายองค์ประกอบของราสช์ พบว่า ผู้สังเกตทั้ง 3 ท่าน มีผลการสังเกตที่เข้มงวดไม่ต่างกัน โดยมีค่าผลการวัด (Measure) อยู่ในช่วง -1.0 ถึง 1.0 (Myford & Wolfe, 2004) และมีผลการสังเกตที่สอดคล้องกลมกลืนกันกับโมเดล โดยมีค่า Infit MS อยู่ในช่วง 0.84 - 1.24 และมีค่า Outfit MS อยู่ในช่วง 0.68 - 1.50 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมของผลการสังเกตที่ดี (Linacre, 2022) ผลการสังเกตสหสัมพันธ์ (Point-measure Correlation) กับข้อคำถาม พบว่า มีความสัมพันธ์ทางบวก (.54 - .69) สะท้อนว่าผู้สังเกตทุกคนสังเกตในเรื่องเดียวกัน นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของผลการสังเกตระหว่างผู้สังเกต (Inter-Rater Agreement) แสดงให้เห็นว่าผู้สังเกตแต่ละท่านมีผลการสังเกต (Exact) ที่ใกล้เคียงกับที่โมเดลคาดหวังไว้ (Expect) สะท้อนให้เห็นว่า ผู้สังเกตให้ผลการประเมินได้เป็นอิสระซึ่งกันและกัน และเมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ Rasch-Kappa Value พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง -0.12 ถึง 0.03 แสดงให้เห็นว่าผู้สังเกตทั้ง 3 ท่าน ประเมินได้สอดคล้องกันตามที่โมเดลคาดหวัง (Linacre, 2022) ดังนั้น ผลการวิเคราะห์นี้จะช่วยยืนยันได้ว่าผลการสังเกตที่ได้จากผู้สังเกตทั้ง 3 ท่านมีความสอดคล้องกัน และสามารถนำเสนอผลการสังเกตในภาพรวมด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ ผลการวิเคราะห์คุณภาพของการสังเกต แสดงดังตารางที่ 1

**ตาราง 1**: ผลการวิเคราะห์ฟาเซตผู้สังเกต

| ผู้สังเกต | ผลการวัด | SE | Infit | | Outfit | | Point-measure | Inter-rater agreement | | Rasch Kappa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | MS | ZSTD | MS | ZSTD | Correlation | Exact | Expect | |
| 1 | -.78 | .17 | .89 | -1.3 | .74 | -.7 | .64 | 65.1 | 67.9 | -0.09 |
| 2 | .64 | .18 | 1.24 | 2.5 | 1.50 | 1.8 | .54 | 65.5 | 69.2 | -0.12 |
| 3 | .14 | .17 | .84 | -1.9 | .68 | -1.3 | .69 | 71.1 | 70.3 | 0.03 |

**ความเที่ยงแบบราชส์ = .94*

ผลการสังเกตการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน จำแนกเป็นผลการวิเคราะห์ภาพรวม ห้องเรียนปกติ และห้องเรียน PILA มีผลการสังเกต ดังนี้

ภาพรวมห้องเรียนทั้ง 11 ห้อง พบว่า ครูทำได้ดีในเรื่องการใช้คำถามเพื่อติดตามการเรียนรู้ การให้ข้อมูลย้อนกลับระหว่างการเรียนรู้ การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นข้อมูลเชิงบวกและเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน และการมีช่องทางที่ให้ผู้เรียนสามารถซักถามข้อสงสัยหรือสิ่งที่ยังไม่เข้าใจในการเรียนรู้ แต่ยังขาดการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน feedback กระบวนการจัดการเรียนรู้ของครู การให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ ออกแบบการเรียนรู้ และประเมินการเรียนรู้หรือกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง และขาดการกำหนดเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจนในภาระงานที่มอบหมาย รวมถึงส่งเกณฑ์หรือเป้าหมายดังกล่าวให้ผู้เรียนในการกำกับติดตามตนเอง

เมื่อเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment) ในชั้นเรียน พบว่า ห้องเรียนปกติมีค่าเฉลี่ยคะแนนการปฏิบัติในเกือบทุกรายการสูงกว่าห้องเรียน PILA โดยเฉพาะในด้านการกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ การออกแบบและทำกิจกรรมที่จะให้หลักฐานการเรียนรู้ การให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกัน และให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม ห้องเรียนทั้งสองแบบมีจุดที่ปฏิบัติได้ดีคล้ายกันคือ การให้ข้อมูลย้อนกลับระหว่างการเรียนรู้ (รายการที่ 3.1) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดในทุกรายการ

เมื่อพิจารณาข้อรายการสูงสุด 3 อันดับแรกของห้องเรียนทั้ง 2 แบบ พบว่า ห้องเรียนทั้งสองแบบเน้นการให้ข้อมูลย้อนกลับระหว่างเรียน การใช้คำถามติดตามการเรียนรู้ และการมีช่องทางให้นักเรียนได้ถามข้อสงสัยหรือสิ่งที่ยังไม่เข้าใจ โดยมีจุดแตกต่าง คือ ห้องเรียนปกติจะทำได้ดีในด้านคุณภาพภาระงานที่ครอบคลุมความรู้ ทักษะ และเจตคติหรือการประเมินสมรรถนะของผู้เรียน และการให้ข้อมูลย้อนกลับเชิงบวกและเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ ขณะที่ห้องเรียน PILA ทำได้ดีในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบ 3 อันดับน้อยสุดของห้องเรียนทั้ง 2 แบบ พบว่า การมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายและออกแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ความชัดเจนของเกณฑ์การประเมินภาระงานและการมอบเกณฑ์หรือเป้าหมายให้ผู้เรียนสำหรับการติดตามกำกับตนเอง และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ครูผู้สอนเป็นจุดที่ขาดไปอย่างชัดเจนทั้งในห้องเรียนปกติและห้องเรียน PILA โดยห้องเรียน PILA ยังมีประเด็นที่ยังทำได้น้อยกว่าห้องเรียนปกติในด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ครอบคลุมความรู้ ทักษะ เจตคติหรือสมรรถนะ (รายการที่ 3.3) และการกระตุ้นผู้เรียนถึงคุณค่าของสิ่งที่จะได้เรียนรู้ (รายการที่ 1.2) และการสะท้อนคิดการเรียนรู้ (รายการที่ 5.6) ซึ่งอยู่ในอันดับน้อยสุดเช่นกัน

**ตาราง 2:** ผลการวิเคราะห์ข้อรายการการสังเกตจำแนกตามห้องเรียนปกติและห้องเรียน PILA

| รายการการสังเกต | ห้องเรียนปกติ *(6 ห้อง)* | | ห้องเรียน PILA *(5 ห้อง)* | | ภาพรวม *(11 ห้อง)* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | *M* | *SD* |
| **1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้** | | | | | | |
| 1.1 ครูให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้ในคาบเรียน ประกอบด้วย จุดประสงค์ วิธีการ กระบวนการ สื่อ แหล่งการเรียนรู้ ภาระงานที่มอบหมาย และวิธีการวัดและเกณฑ์การประเมินผล | 2.00 | 0.89 | 1.00 | 0.71 | 1.55 | 0.08 |
| 1.2 ครูกระตุ้นผู้เรียนให้เห็นถึงคุณค่าของสิ่งที่จะได้เรียนรู้ | 1.67 | 0.82 | 0.40 | 0.55 | 1.09 | 0.09 |
| **2. ออกแบบและทำกิจกรรมที่จะให้หลักฐานการเรียนรู้** | | | | | | |
| 2.1 ครูมีการเชื่อมโยงเนื้อหาบทเรียนครั้งที่แล้วกับเนื้อหาที่กำลังจะเรียน | 2.17 | 0.98 | 0.60 | 0.55 | 1.45 | 0.10 |
| 2.2 ครูมีภาระงานที่สะท้อนผลการเรียนรู้ของผู้เรียนครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ หรือการประเมินสมรรถนะ | 2.67 | 0.82 | 0.80 | 1.30 | 1.82 | 0.13 |
| 2.3 ครูมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจนในภาระงานที่ครูมอบให้ | 0.83 | 0.75 | 0.40 | 0.55 | 0.64 | 0.06 |
| 2.4 ครูถามคำถามเพื่อติดตามการเรียนรู้ผู้เรียน | 2.67 | 0.52 | 2.00 | 0.71 | 2.36 | 0.06 |
| 2.5 ครูมีการใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายในประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน | 2.00 | 0.63 | 1.60 | 0.89 | 1.82 | 0.07 |
| **3. วิเคราะห์ผลการประเมินและให้ feedback กับผู้เรียน** | | | | | | |
| 3.1 ครูให้ feedback กับผู้เรียนระหว่างการเรียนรู้ | 2.83 | 0.41 | 3.00 | 0.00 | 2.91 | 0.03 |
| 3.2 ครูให้ feedback กับผู้เรียนหลังการเรียนรู้ | 1.67 | 0.82 | 1.00 | 1.22 | 1.36 | 0.09 |
| 3.3 ครูให้ feedback ที่ครอบคลุมคุณภาพผลงาน พฤติกรรม ความรู้ ความสามารถ เจตคติ และคุณลักษณะของผู้เรียน | 2.00 | 0.63 | 0.40 | 0.55 | 1.27 | 0.09 |
| 3.4 ครูให้ feedback ที่ระบุจุดแข็งและจุดที่ต้องปรับปรุงแก้ไขของผู้เรียน | 1.50 | 0.55 | 0.60 | 0.55 | 1.09 | 0.06 |
| 3.5 ครูให้ feedback ที่เป็นข้อมูลเชิงบวกและเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ | 2.67 | 0.52 | 1.80 | 0.84 | 2.27 | 0.07 |
| 3.6 ครูให้ feedback ที่เป็นแนวทางหรือวิธีการในการพัฒนาปรับปรุงผู้เรียน | 1.83 | 0.98 | 0.60 | 0.55 | 1.27 | 0.09 |
| 3.7 ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียน feedback กระบวนการจัดการเรียนรู้ของครู | 0.83 | 0.98 | 0.00 | 0.00 | 0.45 | 0.07 |
| **4. ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกัน** | | | | | | |
| 4.1 ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนวิพากษ์หรือ feedback หลักฐาน การเรียนรู้ของเพื่อน | 2.17 | 0.98 | 0.80 | 0.45 | 1.55 | 0.09 |
| 4.2 ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน | 3.00 | 0.00 | 2.20 | 0.84 | 2.64 | 0.06 |
| **5. ผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ของตนเอง** | | | | | | |
| 5.1 ครูให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ของตนเอง | 0.67 | 1.21 | 0.20 | 0.45 | 0.45 | 0.08 |
| 5.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้ของตนเอง | 0.83 | 1.17 | 0.00 | 0.00 | 0.45 | 0.08 |

| รายการการสังเกต | ห้องเรียนปกติ (6 ห้อง) | | ห้องเรียน PILA (5 ห้อง) | | ภาพรวม (11 ห้อง) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | *M* | *SD* |
| 5.3 ผู้เรียนได้รับโอกาสในการประเมินการเรียนรู้ หรือกระบวนการจากการออกแบบการเรียนรู้ของตนเอง | 1.00 | 0.63 | 0.00 | 0.00 | 0.55 | 0.06 |
| 5.4 ครูมีช่องทางที่ให้ผู้เรียนสามารถซักถามข้อสงสัย หรือสิ่งที่ยังไม่เข้าใจในการเรียนรู้ | 2.33 | 0.52 | 2.00 | 0.71 | 2.18 | 0.05 |
| 5.5 ครูกำหนดเป้าหมายหรือเกณฑ์การเรียนรู้หรือคุณภาพผลงานที่ชัดเจนที่ให้ผู้เรียนสามารถกำกับติดตามการเรียนรู้ของตนเองได้ | 1.00 | 0.63 | 0.00 | 0.00 | 0.55 | 0.06 |
| 5.6 ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนคิดการเรียนรู้ของตนเอง | 2.00 | 1.26 | 0.20 | 0.45 | 1.18 | 0.12 |

**หมายเหตุ:** คะแนนเต็มของแต่ละข้อเท่ากับ 3 คะแนน คำนวณจากผลการสังเกตของผู้สังเกต 3 ท่าน

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการวิจัย พบว่า ครูที่ผ่านการอบรมมีการดำเนินการปฏิบัติการ คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ (*M* = 2.91) และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน (*M* = 2.64) โดยในห้องเรียนปกติมักให้ความสำคัญกับการประเมินสมรรถนะผ่านภาระงานที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ในขณะที่ห้องเรียน PILA มุ่งเน้นไปที่การสร้างบรรยากาศผ่านเกม (Gamification) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาเชิงคำนวณ (Computational Thinking) และการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรฐานสมรรถนะ

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยชี้ให้เห็นช่องว่างที่สำคัญ คือ การขาดการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้และการออกแบบการเรียนรู้ของตนเอง (*M* = 0.45) รวมถึงความชัดเจนของเกณฑ์การประเมินที่ผู้เรียนสามารถใช้กำกับติดตามตนเองได้ (*M* = 0.64) ซึ่งเป็นประเด็นที่พบค่าเฉลี่ยต่ำสุดในทั้งสองรูปแบบห้องเรียน ดังนั้น ข้อเสนอแนะในการปฏิรูปเชิงนโยบายและแนวปฏิบัติ คือ การมุ่งเน้นการสร้างพื้นที่ปลอดภัยทางจิตวิทยา (Psychological Safety) เพื่อให้ผู้เรียนมองว่าความล้มเหลวหรือการตอบผิดเป็นเรื่องปกติในกระบวนการเรียนรู้ และต้องปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ของครูจากการมองว่าการประเมินเป็นเพียงเครื่องมือหรือกิจกรรมรายครั้ง ไปสู่การเป็นกระบวนการต่อเนื่องที่บูรณาการอยู่ในการจัดการเรียนรู้

จากผลการวิจัย พบประเด็นการอภิปรายผลที่น่าสนใจจากการวิจัย พบว่า แม้ห้องเรียน PILA จะมีเทคโนโลยีเป็นฐานการเรียนรู้ แต่ระดับการปฏิบัติในองค์ประกอบสำคัญของการประเมินเพื่อการพัฒนากลับมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าห้องเรียนปกติในหลายมิติ โดยสามารถอภิปรายผลได้ใน 3 ประเด็นหลัก ดังนี้

1. จากการที่ห้องเรียน PILA มีคะแนนด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับระหว่างเรียนสูงมาก (*M* = 3.00, *SD* = 0.00) แต่กลับมีคะแนนการให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นประโยชน์ (*M* = 1.80) การระบุจุดแข็ง-จุดอ่อน (*M* = 0.60) และแนวทางการพัฒนาการเรียนรู้ (*M* = 0.60) ต่ำกว่าห้องเรียนปกติอย่างเห็นได้ชัด และมีค่าเฉลี่ยการให้ข้อมูลย้อนกลับหลังเรียนลดลงอย่างมาก (*M* = 1.00, *SD* = 1.22) ซึ่งต่ำกว่าที่ห้องเรียนปกติทำได้ (*M* = 1.67, *SD* = 0.82)

ประเด็นดังกล่าว อาจสะท้อนได้ว่า ครูผู้สอนในห้องเรียน PILA อาจเน้นการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเชิงปริมาณ โดยเน้นการใช้แพลตฟอร์ม Thai PILA เพื่อตรวจสอบความถูกต้องหรือความรวดเร็วในการเล่นเกมระหว่างเรียน

แต่ยังขาดการใช้ข้อมูลย้อนกลับเชิงคุณภาพ (Qualitative Feedback) ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเรียนรู้ระหว่างเรียนและหลังเรียน แตกต่างจากห้องเรียนปกติ ที่ครูจะต้องสังเกตและให้คำแนะนำดังกล่าวให้แก่ผู้เรียนด้วยตนเองตลอดเวลา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในห้องเรียนปกติ ครูผู้สอนเป็นเจ้าของเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง ครูผู้สอนจะเป็นผู้ที่วางแผนการเรียนรู้และออกแบบแบบฝึกหัดส่งผลให้ครูผู้สอนมีความเข้าใจในการให้ข้อมูลย้อนกลับเชิงคุณภาพที่มากกว่าห้องเรียน PILA ที่ครูผู้สอนจะมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรม นอกจากนี้จากการสังเกตในห้องเรียนจริงยังพบว่า มีครูผู้สอนที่มีวิชาเอกไม่สอดคล้องกับเกมในแพลตฟอร์ม Thai PILA เช่น ครูผู้สอนภาษาอังกฤษที่ใช้เกมคณิตศาสตร์ Chirpy ในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจึงไม่สามารถชี้แนะผู้เรียนเกี่ยวกับวิธีการคิดคำนวณหรือวิเคราะห์เกม รวมถึงไม่สามารถวางแผนเลือกแบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับผู้เรียนของตนเองได้ ซึ่งปัญหาดังกล่าวเกิดจากโรงเรียนมีข้อจำกัดในการคัดเลือกครูไปอบรมตามภาระงาน ซึ่งเนื้อหาการอบรมอาจไม่ตรงกับวิชาเอกของครู

ข้อมูลดังกล่าว สอดคล้องกับการสังเกตห้องเรียน PILA ที่พบว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับของครูผู้สอน ครูผู้สอนมักให้ข้อมูลย้อนกลับได้แค่ผ่านหรือไม่ผ่านด่าน และกระตุ้นให้ผู้เรียนเล่นให้ผ่าน แต่เมื่อผู้เรียนเล่นผ่านทุกด่านแล้วและได้ผลการเล่นเป็นคะแนนด้านต่าง ๆ ปรากฏขึ้นในแผนผังความก้าวหน้า ครูผู้สอนไม่ได้นำผลดังกล่าวมาให้ข้อมูลย้อนกลับกับผู้เรียน จึงควรมีการอบรมวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับจากเกมและบอกให้ครู ผู้สอนทราบว่าแต่ละเกมใช้การประเมินอะไรและอย่างไร เพื่อเพิ่มความเชื่อมโยงกับผู้เรียนว่า ตนเองผ่านหรือไม่ผ่านสมรรถนะใดของเกม

2. ประเด็นที่สำคัญสำหรับห้องเรียน PILA คือ ข้อรายการในหัวข้อรายการประเมินที่ 5 ผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งห้องเรียน PILA มีค่าเฉลี่ยเป็น 0.00 ในหลายข้อรายการ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ โครงสร้าง PILA ถูกออกแบบมาในลักษณะที่มีเส้นทางการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ชัดเจน ทำให้ครูเน้นการควบคุมให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนที่แพลตฟอร์ม Thai PILA กำหนด จนอาจละเลยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้ หรือการกำหนดเป้าหมายด้วยตนเอง ซึ่งยังไม่สนับสนุนในหลักการของการประเมินเพื่อการพัฒนาที่ต้องการสร้างผู้เรียนที่กำกับการเรียนรู้ของตนเองได้ และสอดคล้องกับจากผลการสัมภาษณ์ ที่พบว่า ครูผู้สอนหลายคนขาดความมั่นใจเกี่ยวกับการปรับแต่งบทเรียนในเกม ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าครูใช้แพลตฟอร์ม Thai PILA ในฐานะเครื่องมือการเรียนรู้โดยมีครูเป็นเพียงแค่ผู้อำนวยความสะดวกเท่านั้น ดังนั้น ครูผู้สอนควรใช้ห้องเรียน PILA เป็นกิจกรรมเสริมนอกบทเรียนมากกว่าการใช้เป็นการจัดการเรียนรู้หลักในรูปแบบห้องเรียนปกติ

3. ในหัวข้อรายการประเมินด้าน การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ ห้องเรียนปกติสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียนได้ดีกว่า ($M$ = 1.67) เมื่อเทียบกับห้องเรียน PILA ($M$ = 0.40) ประเด็นนี้อาจเกิดขึ้นเนื่องจากในห้องเรียนปกติ ครูผู้สอนต้องใช้กระบวนการสร้างแรงกระตุ้นต่อคุณค่าของสิ่งที่ต้องเรียนรู้ ผ่านคำพูดและบรรยากาศของห้องเรียน แต่ในห้องเรียนเทคโนโลยี ครูผู้สอนอาจพิจารณาว่า ตัวเครื่องมือหรือกิจกรรม PILA จะสร้างความสนใจให้ผู้เรียนได้เอง ส่งผลให้การเชื่อมโยงเนื้อหาและความหมายของการเรียนรู้ลดน้อยลง

นอกจากนี้ ห้องเรียนทั้งสองแบบมีคะแนนในข้อ 2.3 เรื่องการกำหนดเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจนในภาระงานค่อนข้างต่ำ โดยห้องเรียนปกติมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.83 ($SD$ = 0.75) และห้องเรียน PILA มีค่าเฉลี่ยเพียง 0.40 ($SD$ = 0.55) ซึ่งอาจสะท้อนให้เห็นว่า แม้ครูผู้สอนจะมอบหมายงานที่สะท้อนสมรรถนะ (ข้อรายการ 2.2) แต่ผู้เรียนอาจยังไม่ทราบเกณฑ์การประเมินผลลัพธ์ที่ชัดเจน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการประเมินเพื่อการพัฒนาที่มีประสิทธิภาพ

ในข้อรายการที่ 2.5 การใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย พบว่า ห้องเรียน PILA มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.60 (*SD* = 0.89) ซึ่งยังคงน้อยกว่าห้องเรียนปกติ (*M* = 2.00, *SD* = 0.63) ดังนั้น การมีเทคโนโลยี (PILA) เข้ามาอาจจะไม่ได้แปลว่า ครูผู้สอนใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายขึ้นเสมอไป แต่อาจเป็นการใช้เครื่องมือดิจิทัลมาทดแทนวิธีการเดิมในรูปแบบการประเมินเดียวแทนที่จะขยายวิธีการประเมินให้หลากหลายขึ้น

สำหรับข้อเสนอแนะที่เกิดจากผลการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

*1.1 สำหรับ กสศ.*

1.1.1 ควรมีการนำเทคนิคของการประเมินเพื่อการพัฒนา (Formative Assessment) และการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ได้จากการเรียนรู้จากการอบรมปฏิบัติการไปประยุกต์ใช้ในห้องเรียนของครู

1.1.2 ควรมีการพิจารณาถึงความสมดุลระหว่างการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีกับห้องเรียนจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งทักษะที่จำเป็นสำหรับการใช้เทคโนโลยีและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับครูผู้สอนหรือเพื่อน และได้มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหา สื่อ หรือกิจกรรมที่ครูผู้สอนใช้ในห้องเรียน เพื่อพัฒนาทักษะอื่นที่จำเป็น เช่น การเขียน การอ่าน การสื่อสาร การแสดงความคิดเห็นเพื่อแลกเปลี่ยนกับผู้อื่น โดยอาจกำหนดเป็นสัดส่วนว่า จะใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้จากผู้คนและสื่อการเรียนรู้เท่าใดจึงจะเหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เรียน

*1.2 สำหรับโรงเรียน*

1.2.1 ควรมีการพิจารณาส่งครูผู้สอนที่มีความเข้าใจในสมรรถนะที่เป็นเป้าหมายของ การพัฒนามาเข้ารับการอบรม รวมถึงควรมีการเปิดโอกาสทั้งพื้นที่และเวลาสำหรับการให้ครูผู้สอนที่รับการอบรมได้มาถ่ายทอดความรู้ความสามารถที่ได้ไปยังคณาครูอื่นๆ ในโรงเรียน รวมถึงประโยชน์ของแพลตฟอร์ม Thai PILA ในด้านต่าง ๆ เพื่อขยายผลไปสู่ห้องเรียนและผู้เรียนกลุ่มอื่น ๆ ต่อไป

1.2.2 ควรมีการพิจารณาสัดส่วนของการเรียนรู้ในห้องเรียน การเรียนรู้จากสภาพจริง และการเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีดิจิทัลให้มีความเหมาะสม รวมถึงการปลูกฝังการฉลาดรู้ด้านดิจิทัล เพื่อให้เท่าทันการใช้งานดังกล่าวให้คุ้มค้า มีประสิทธิภาพ และไม่เกิดผลกระทบในอนาคตจากการใช้งานสื่อดิจิทัลที่ขาดสมดุล

*1.3 สำหรับครู*

1.3.1 ครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ของตนเองก่อน และจัดการเรียนรู้ที่มีการทำกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงการทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งเป็นการพัฒนาสมรรถนะในการประเมินตนเองหรือเพื่อนของผู้เรียน นอกจากนี้ ควรมีการแบ่งเวลาให้ผู้เรียนได้สะท้อนคิด เพื่อให้ผู้เรียนรู้ว่า ตนเองได้เรียนรู้อะไร และอะไรที่ตนเองไม่ได้เรียนรู้ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองเพื่อการเรียนรู้ต่อไป

1.3.2 จากประเด็นการที่หลักสูตรจะมีการเปลี่ยนผ่านจากหลักสูตรอิงมาตรฐานการเรียนรู้เป็นหลักสูตรฐานสมรรถนะ การจัดหาครูผู้สอนที่สามารถอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนใช้แพลตฟอร์มในการเรียนรู้ด้วยตนเอง อาจจะต้องมีการเตรียมครูผู้สอนให้มีการ reskill หรือ upskill เพื่อให้สามารถบูรณาการความรู้ทั้งวิชาที่เป็นสาระการเรียนรู้ และคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยี ไปพร้อมกันได้

1.3.3 ครูผู้สอนควรใช้แผนผังความแสดงความก้าวหน้าใน PILA ไม่เพียงแต่เพื่อการประเมินเชิงปริมาณผ่านการติดตามผลการเล่นเกมของผู้เรียนในรูปแบบการผ่านหรือไม่ผ่านเท่านั้น แต่ควรใช้ผลการประเมินที่แสดงในแผนผังแสดงความก้าวหน้า เพื่อนำไปสู่การให้ข้อมูลย้อนกลับเชิงคุณภาพที่สะท้อนให้เห็นข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาว่า หลังจากที่ครูผู้สอนที่ได้รับการอบรมแล้ว มีการนำเอาความรูหรือแพลตฟอร์ม Thai PILA ไปใช้ในห้องเรียนจริงมากน้อยเพียงใด โดยจัดให้มีการรับข้อมูลย้อนกลับจากครูผู้สอนที่มาอบรมทั้งหมด เพื่อให้เห็นถึง ประโยชน์ อุปสรรค และแนวทางการปฏิบัติที่อาจมีความแตกต่างกันตามบริบทพื้นที่

2.2 ควรมีการติดตามผลสัมฤทธิ์ปลายทางของผู้เรียนในห้องเรียนที่ครูผู้สอนนำเอาความรู้จากการอบรมไปใช้ เพื่อให้เห็นถึงประสิทธิผลของการฝึกอบรมและแนวทางในการปฏิบัติหรือฝึกอบรมต่อไป

2.3 ควรมีการศึกษาว่า สมรรถนะที่มีในแพลตฟอร์ม Thai PILA ส่งผลกับผู้เรียนอย่างไร และผู้ใช้แพลตฟอร์มมีแนวโน้มการใช้เกมใดบนแพลตฟอร์ม เพราะเหตุใด

2.4 ควรมีการกำกับติดตามผลการประเมินพัฒนาการของผู้เรียนเป็นรายบุคคล และมีการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เรียนเพื่อสืบย้อนกลับไปว่า ห้องเรียนแบบใดนำแพลตฟอร์ม Thai PILA ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 ควรมีการศึกษาว่า ปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลให้ครูผู้สอนสามารถนำเอาแนวทางการประเมินเพื่อการพัฒนาไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6 ควรมีการประเมินความคุ้มค่าของการพัฒนาแพลตฟอร์มและการฝึกอบรม เพื่อให้เกิดหลักฐานสนับสนุนการกำหนดนโยบายและการแนวทางในการดำเนินงานในอนาคต

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2558). *พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัย ฉบับราชบัณฑิตยสภา*. สำนักงานราชบัณฑิตยสภา.

Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Inside the black box: Raising standards through classroom assessment*. King's College School of Education.

Cowie, B. & Bell, B. (1999). A model of formative assessment in science education. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practices, 6*(1), 32-42.

Earl, L. M. (2013). *Assessment as learning: Using classroom assessment to maximize student learning* (2nd ed.). Corwin Press.

Earl, L. (2007). Assessment - A powerful lever for learning. *Brock Education, 16*(1), 1-15. https://doi.org/10.26522/brocked.v16i1.29

Hattie, J (2009). *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses related to achievement*. London: Routledge.

Kahl, S. (2005). Where in the world are formative tests? Right under your nose! *Education week*, *25*(4), 11.

Linacre, J. M. (2022). *A User Guide to FACETS* (Version 3.84.0) [Computer software]. https://www.winsteps.com/a/Facets-Manual.pdf

Looney, J. (Ed.). (2005). *Formative assessment: Improving learning in secondary classrooms.* Organisation for Economic Cooperation and Development.

Myford, C. M., & Wolfe, E. W. (2004). Detecting and measuring rater effects using many-facet Rasch measurement: Part II. *Journal of Applied Measurement, 5*(2), 189-227.

OECD. (2025). *Unlocking High-Quality Teaching*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/f5b82 176-en.

Shepard, L., Hammerness, K., Darling-Hammond, L., Rust, F., Snowden, J. B., Gordon, E., Gutierrez, C., & Pacheco, A. (2005). Assessment. In L. Darling-Hammond & J. Bransford (Eds.), *Preparing teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do* (pp. 275-326). Jossey-Bass.

# การศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนมัธยมศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายใต้ภาวะ AI Disruption

A Study of the Causal Relationship Model Between Artificial Intelligence Usage Behavior of Secondary School Students and Learning Achievement Under AI Disruption

**สาธิต ศรีวรรณะ**
โรงเรียนชัยบาดาลพิทยาคม
**Corresponding Author:** mmai853@gmail.com

**บทคัดย่อ**

การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดิจิทัล โดยเฉพาะปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ได้ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างเศรษฐกิจ สังคม และระบบการศึกษาในระดับโลกอย่างมีนัยสำคัญ ภายใต้บริบทของภาวะการเปลี่ยนผ่านเชิงพลิกผัน (AI Disruption) การใช้เทคโนโลยี AI ได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคดิจิทัล การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาระดับและลักษณะพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (3) พัฒนาและทดสอบรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ การเรียนรู้เชิงลึก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM)

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 4 โรงเรียนชัยบาดาลพิทยาคม จำนวน 215 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียน และข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากระบบงานวิชาการของโรงเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง

ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนมีพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.08, S.D. = 0.56) และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.52, S.D. = 0.41) (2) พฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (r = 0.48) และ (3) รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์มีอิทธิพลทางบวกต่อการเรียนรู้เชิงลึก และการเรียนรู้เชิงลึกมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การใช้เทคโนโลยี AI สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ หากมีการใช้ในลักษณะที่สนับสนุนกระบวนการเรียนรู้เชิงลึกและการคิดวิเคราะห์

**คำสำคัญ :** พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยี AI, การเรียนรู้เชิงลึก, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, AI Disruption

## บทนำ

ปัจจุบันโลกกำลังเผชิญกับความท้าทายเชิงโครงสร้างในหลายมิติทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม อาทิ ความเหลื่อมล้ำทางรายได้ การใช้ทรัพยากรอย่างไม่มีประสิทธิภาพ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และความไม่มั่นคงทางสังคม โลกกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการพัฒนาและการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ซึ่งได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจ สังคม และการศึกษาในระดับโลก เทคโนโลยี AI ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูล การตัดสินใจ และการสร้างนวัตกรรมใหม่ในหลากหลายสาขา ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของสังคมความรู้ และก่อให้เกิดสิ่งที่นักวิชาการจำนวนมากเรียกว่า การเปลี่ยนผ่านเชิงพลิกผัน หรือ AI disruption ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและส่งผลกระทบต่อรูปแบบการทำงาน การเรียนรู้ และทักษะที่จำเป็นในอนาคต

แนวคิดการเปลี่ยนผ่านเชิงพลิกผัน (Disruption) ในบริบททางการศึกษา การเกิดขึ้นของเทคโนโลยี AI disruption ทำให้ระบบการเรียนรู้จำเป็นต้องปรับตัวเพื่อรองรับรูปแบบการเรียนรู้ใหม่ที่เน้นการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนในยุคดิจิทัล โดยเฉพาะกลุ่ม Generation Z เติบโตมาพร้อมกับเทคโนโลยีดิจิทัลและมีความคุ้นเคยกับการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ในชีวิตประจำวัน เช่น ระบบช่วยค้นหาข้อมูล การเขียนข้อความอัตโนมัติ การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างสื่อดิจิทัล เครื่องมือ AI เหล่านี้จึงเริ่มมีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งในด้านการเข้าถึงข้อมูล การพัฒนาทักษะการคิด และการสร้างองค์ความรู้ใหม่ (Babu et al., 2024)

ในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นช่วงวัยสำคัญของการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ การกำกับตนเอง และการสร้างอัตลักษณ์ทางการเรียนรู้ การบูรณาการ AI เข้าสู่กระบวนการเรียนรู้จึงมีนัยสำคัญอย่างยิ่ง การศึกษาระดับนี้มิได้มีเป้าหมายเพียงการถ่ายทอดความรู้พื้นฐาน หากแต่เป็นรากฐานของการพัฒนาสมรรถนะด้านวิชาการ อาชีพ และความเป็นพลเมือง การขับเคลื่อนนโยบายการยกระดับคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงมุ่งเน้นการพัฒนาหลักสูตรที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การสร้างสรรค์ และสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 (สำนักบริหารการมัธยมศึกษา สพฐ., 2566) โดยนโยบายการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 – 2569 นำเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) มาช่วยในการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาทักษะดิจิทัล และการพัฒนาทักษะภาษาต่างประเทศ มุ่งมั่นสานต่อนโยบาย “เรียนดี มีความสุข” ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนเป็นที่ประจักษ์ ภายใต้หลักการ “การศึกษาเพื่อความเป็นเลิศ และ การศึกษาเพื่อความมั่นคงของชีวิต” ใช้แนวทางการทำงาน “จับมือไว้ แล้วไปด้วยกัน” มุ่งสร้าง“การศึกษาเท่าเทียม” ผ่านเครือข่ายการศึกษาเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และต่อยอดการพัฒนาคุณภาพการศึกษาทุกระดับให้ทันสมัย ได้มาตรฐานสากล ภายใต้แนวคิด “ปฏิวัติการศึกษา แก้ปัญหาประเทศ” เพื่อพัฒนาคนไทยทุกคนในทุกช่วงวัยให้ “ฉลาดรู้ ฉลาดคิด ฉลาดทำ” มีศักยภาพและความพร้อมสนับสนุนการพัฒนาประเทศให้ “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” (บัลลังก์ โรหิตเสถียร, 2567)

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีการใช้เทคโนโลยี AI อย่างแพร่หลายในกลุ่มนักเรียนมัธยมศึกษา และมีการศึกษาจำนวนมากเกี่ยวกับทัศนคติ ความพึงพอใจ หรือประสิทธิภาพของเทคโนโลยี AI ในฐานะเครื่องมือการสอนแต่งานวิจัยที่วิเคราะห์ “พฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของผู้เรียน” ในฐานะตัวแปรเชิงโครงสร้าง และศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับ “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” ยังมีจำกัด โดยเฉพาะในบริบทของภาวะเทคโนโลยี AI Disruption ที่กำลังเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างลึกซึ้ง ประเด็นสำคัญจึงมิใช่เพียงว่านักเรียนใช้เทคโนโลยี AI หรือไม่ หากแต่คือ “รูปแบบพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยี AI ดังกล่าวส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในลักษณะใด” การใช้เทคโนโลยี AI อาจส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึกผ่านการเข้าถึงข้อมูลและการสะท้อนคิดอย่างรวดเร็ว หรือในทางกลับกันอาจก่อให้เกิดการพึ่งพาเทคโนโลยีที่ลดทอนกระบวนการคิดขั้นสูงหากปราศจากการกำกับตนเองที่เหมาะสม

ภายใต้บริบทของการเปลี่ยนผ่านเชิงพลิกผันจากเทคโนโลยี AI หรือ AI Disruption การเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการรับความรู้จากครูเท่านั้น แต่ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือเทคโนโลยี AI เพื่อค้นคว้า วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Constructivist Learning Theory ที่มองว่าการเรียนรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเองผ่านการปฏิสัมพันธ์กับแหล่งข้อมูลและประสบการณ์การเรียนรู้ นอกจากนี้ แนวคิดเกี่ยวกับ Deep Learning (Education) ได้อธิบายว่าการเรียนรู้เชิงลึกเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับประสบการณ์เดิม มีการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้ การใช้เทคโนโลยี AI ในการเรียนรู้จึงอาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึกของผู้เรียน ในมิติของการยอมรับเทคโนโลยี แนวคิดของ Technology Acceptance Model อธิบายว่าพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีของผู้ใช้ขึ้นอยู่กับการรับรู้ถึงประโยชน์และความง่ายในการใช้งานเทคโนโลยี AI ในการศึกษาจึงมีแนวโน้มที่จะส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และอาจนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระยะยาว

จากการศึกษางานวิจัยส่วนใหญ่ศึกษาเทคโนโลยี AI ในฐานะเครื่องมือช่วยสอน ขณะที่การศึกษาพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยี AI ของผู้เรียนในฐานะตัวแปรเชิงโครงสร้างและการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุยังมีจำกัดรูปแบบ ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายใต้ภาวะ AI Disruption จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อพัฒนารูปแบบเชิงโครงสร้างที่อธิบายอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมของพฤติกรรมดังกล่าว และเพื่อเป็นฐานข้อมูลเชิงประจักษ์สำหรับการกำหนดนโยบายและแนวทางกำกับการใช้เทคโนโลยี AI ในสถานศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพและรับผิดชอบ

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับและลักษณะพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายใต้ภาวะการเปลี่ยนผ่านเชิงพลิกผัน (AI Disruption)
2. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เพื่อพัฒนาและทดสอบรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่ารูปแบบมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่

## สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดสมมติฐานการวิจัยเพื่อทดสอบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรดังกล่าว ดังนี้

**สมมติฐานที่ 1 (H1)** พฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนมัธยมศึกษามีอิทธิพลทางบวกต่อการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

วิจัยเรื่อง การศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนมัธยมศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายใต้ภาวะ AI Disruption ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการแนวคิด ทฤษฎี บทความวิชาการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและต่างประเทศ พร้อมกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

**ทฤษฎีการเปลี่ยนผ่านเชิงพลิกผัน (Disruptive Innovation Theory)**

แนวคิดเรื่องนวัตกรรมเปลี่ยนผ่านเชิงพลิกผันได้รับการพัฒนาโดย Christensen (1997) ในช่วงทศวรรษ 1990 เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่องค์กรหรือผู้เล่นรายใหม่ซึ่งมีทรัพยากรจำกัดสามารถเข้าสู่ตลาดระดับล่างหรือกลุ่มที่ถูกมองข้าม และค่อย ๆ พัฒนาเทคโนโลยีหรือรูปแบบบริการจนสามารถแทนที่องค์กรดั้งเดิมได้ในที่สุด Christensen แยกความแตกต่างระหว่าง Sustaining Innovation ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่พัฒนาเทคโนโลยีเดิมให้ดีขึ้นแต่ยังคงอยู่ในกรอบโครงสร้างเดิม Disruptive Innovation ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่เปลี่ยน “กติกา” หรือ “โครงสร้างของระบบ” ทั้งระบบ กระบวนการของการเปลี่ยนผ่านเชิงพลิกผันมักเกิดขึ้นอย่างเป็นลำดับขั้น เริ่มจากการตอบสนองความต้องการของตลาดเฉพาะกลุ่ม ก่อนจะขยายอิทธิพลเข้าสู่กระแสหลักและส่งผลให้โครงสร้างเดิมต้องปรับตัวหรือถูกแทนที่ ในบริบทการศึกษา เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถถูกมองว่าเป็นนวัตกรรมเชิงพลิกผัน เนื่องจากมิได้เพียงเพิ่มประสิทธิภาพการสอน แต่เปลี่ยนรูปแบบการเข้าถึงความรู้ การประเมินผล และบทบาทของครูและผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลให้ระบบการเรียนรู้ต้องปรับโครงสร้างเชิงระบบ

ทฤษฎีการเปลี่ยนผ่าน (Transition Theory) เป็นทฤษฎีที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบและพัฒนาการของครอบครัว การเปลี่ยนผ่าน (Transition) เป็นการตอบสนองของบุคคลในช่วงระยะที่มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งอาจเป็นการเปลี่ยนแปลงของบุคคล ครอบครัว ชุมชน องค์กร เหตุการณ์และสิ่งแวดล้อมมนุษย์โดยชิคและเมลิส (Chick & Meleis, 1986) ได้พัฒนาทฤษฎีการเปลี่ยนผ่านมาจากทฤษฎีบทบาท (Role Theory) ร่วมกับรากฐานทฤษฎีทางสังคมอื่น ๆ และได้ให้ความหมายของการเปลี่ยนผ่านไว้ว่าเป็นการเคลื่อนผ่านจากช่วงชีวิต ช่วงเงื่อนไขหนึ่งหรือช่วงภาวะหนึ่งไปสู่อีกช่วงชีวิตช่วงเงื่อนไขหรืออีกช่วงภาวะหนึ่ง การเปลี่ยนผ่านนี้ประกอบด้วย กระบวนการที่มีระยะหรือขั้นตอน (Stage or Phase) มีช่วงเวลา (Time Span) ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดหรือคงที่และมีการรับรู้ (Perception) โดยเป็นการให้ความหมายต่อประสบการณ์การเปลี่ยนผ่านของบุคคลร่วมด้วยเสมอ ดังนั้น การเปลี่ยนผ่านจึงเป็นการตอบสนองของบุคคลในระหว่างที่เผชิญการเปลี่ยนแปลง โดยมนุษย์ทุกคนจะต้องมีประสบการณ์การเปลี่ยนผ่านในชีวิตที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถเกิดได้หลายรูปแบบ โดยชิคและเมลิสได้จำแนกการเปลี่ยนผ่านเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. การเปลี่ยนผ่านตามระยะพัฒนาการ (Developmental Transition) เป็นการเปลี่ยนผ่านที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาของชีวิต เช่น การเข้าสู่วัยรุ่น การเข้าสู่วัยผู้ใหญ่การเริ่มเป็นมารดา การเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนและการเข้าสู่วัยผู้สูงอายุ เป็นต้น

2. การเปลี่ยนผ่านตามสถานการณ์ (Situational Transition) เป็นการเปลี่ยนผ่านที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ได้แก่ การอพยพย้ายถิ่นฐาน การเปลี่ยนแปลงสถานที่ทำงานหรือที่อยู่อาศัยการเปลี่ยนผ่านจากสถานภาพสมรสเป็นสถานภาพหม้าย การเกษียณอายุทำงาน เป็นต้น

3. การเปลี่ยนผ่านตามภาวะสุขภาพและการเจ็บป่วย (Healthy Illness Transition) เป็นการเปลี่ยนผ่านที่สัมพันธ์กับภาวะสุขภาพและการเจ็บป่วย เช่น การเปลี่ยนผ่านจากบุคคลธรรมดาเป็นบุคคลที่มีภาวะเจ็บป่วย การผ่าตัด การเปลี่ยนแปลงจากการรับการรักษาในโรงพยาบาลเป็นกลับไปพักฟื้นต่อที่บ้าน เป็นต้น

ชูแมชเชอร์และเมลิส Schumacher และ Meleis (1994) ได้เสนอการเปลี่ยนผ่านเพิ่มอีกหนึ่งชนิดคือ การเปลี่ยนผ่านที่เกิดขึ้นกับองค์กร (Organizational Transitions) เป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อชีวิตการทำงานของคนในองค์กรและผู้รับบริการ เช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการเปลี่ยนตำแหน่งผู้นำการเปลี่ยนแปลงหน้าที่นโยบาย เป็นต้น

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล (2562) Disruptive Innovation คือ นวัตกรรมทางธุรกิจที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัล (digital technology) สร้างนวัตกรรมที่แตกต่างไปจากการดำเนินการทางธุรกิจแบบเดิม ๆ และสามารถเพิ่มส่วนแบ่งการตลาดได้อย่างรวดเร็วและรุนแรง โดยมีจุดเด่น คือ การวิเคราะห์ที่เป็น Big data และการคิดเชิงอนาคต ที่สามารถมองเห็นการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจากสถานการณ์ในปัจจุบันและถือว่าเป็นสมรรถนะหลักของนักพัฒนาหลักสูตรและการเรียนรู้ด้วยเช่นกัน ในฐานะที่ต้องพัฒนานวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้ให้ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนในปัจจุบัน

เมื่อพิจารณาร่วมกัน แนวคิดของ Christensen (1997) อธิบายการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างระดับระบบ ขณะที่ทฤษฎีของ Chick และ Meleis อธิบายการตอบสนองของบุคคลต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ในบริบทของ AI Disruption ทางการศึกษา สามารถวิเคราะห์ได้สองระดับ คือ ระดับระบบ (System Level) เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เป็นแรงขับเคลื่อนเชิงโครงสร้างที่เปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การวัดผล และบทบาทของสถาบันการศึกษา ระดับบุคคล (Individual Level) นักเรียนและครูอยู่ในภาวะการเปลี่ยนผ่านเชิงสถานการณ์ (Situational Transition) และเชิงองค์กร (Organizational Transition) ซึ่งต้องปรับบทบาท ทักษะ และวิธีการเรียนรู้ใหม่ ดังนั้น ภาวะ AI Disruption จึงมิได้เป็นเพียงปรากฏการณ์ทางเทคโนโลยี แต่เป็นกระบวนการเปลี่ยนผ่านหลายมิติที่ส่งผลต่อโครงสร้างระบบการศึกษาและพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างลึกซึ้ง

**ทฤษฎีการเรียนรู้สร้างองค์ความรู้ (Constructivism)**

ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist theory) มีหลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้และวิธีการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รู้จักวิธีการเรียนรู้สามารถแสวงหาความรู้ด้วยการนำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงให้เกิดการเรียนรู้เรื่องใหม่ได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ได้วิเคราะห์หรือตั้งคำถามจากโจทย์ปัญหาที่ผ่านกระบวนการสะท่อนความคิด (Reflective thinking) มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนคนอื่นในกลุ่มมีการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Action learning) ที่นำไปสู่การค้นคว้าคำตอบหรือสร้างความรู้ใหม่

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) เป็นแนวคิดสำคัญในศาสตร์ด้านการศึกษา ซึ่งอธิบายว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากกระบวนการที่ผู้เรียน “สร้างความรู้ด้วยตนเอง” ผ่านประสบการณ์ การปฏิสัมพันธ์ และการสะท้อนคิด โดยผู้เรียนไม่ได้รับความรู้จากครูหรือสื่อการสอนโดยตรง หากแต่เป็นผู้ตีความ เชื่อมโยง และสร้างความเข้าใจใหม่จากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ แนวคิดดังกล่าวได้รับการอธิบายว่าเป็นกระบวนการสร้างความรู้ที่เกิดขึ้นภายในโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียน หรือที่เรียกว่า “สกีมา” (Schema) ซึ่งเป็นกรอบความคิดที่ใช้ในการทำความเข้าใจโลกและปรับเปลี่ยนได้เมื่อผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์หรือประสบการณ์ใหม่

นักวิชาการด้านการศึกษาในประเทศไทย เช่น ทิศนา แขมมณี (2551) ได้อธิบายว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีรากศัพท์จากคำว่า “Construct” ซึ่งหมายถึงการสร้าง โดยมีสมมติฐานสำคัญว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนสร้างความหมายขึ้นจากประสบการณ์ของตนเองผ่านการคิด วิเคราะห์ การตั้งคำถาม และการสะท้อนความคิด (Reflective Thinking) การเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการเชิงรุก (Active Process) ที่ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในการสำรวจ ทดลอง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

นอกจากนี้ อนุชา โสมาบุตร (2558) ได้สังเคราะห์แนวคิดของกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ทั้งเชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) และเชิงสังคม (Social Constructivism) โดยสรุปสาระสำคัญว่า ความรู้ของแต่ละบุคคลเกิดจากโครงสร้างทางปัญญาที่พัฒนาขึ้นจากประสบการณ์ในการแก้ปัญหาและการตีความสถานการณ์ต่าง ๆ ผู้เรียนแต่ละคนจึงสร้างความรู้ได้แตกต่างกันตามพื้นฐานประสบการณ์ ความสนใจ และแรงจูงใจภายในตนเอง ขณะเดียวกันบทบาทของครูในแนวคิดนี้ไม่ได้เป็นเพียงผู้ถ่ายทอดความรู้ แต่เป็นผู้ออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และนวัตกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียน

เมื่อพิจารณาในบริบทของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ แนวคิด Constructivism สามารถใช้เป็นกรอบในการอธิบายบทบาทของ AI ต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ หากผู้เรียนใช้ AI ในฐานะ “เครื่องมือช่วยคิด” (Cognitive Tool) เช่น ใช้เพื่อค้นหาข้อมูล ตั้งคำถาม วิเคราะห์ทางเลือก หรือสะท้อนแนวคิดของตนเอง เทคโนโลยีดังกล่าวจะช่วยเสริมสร้างกระบวนการสร้างองค์ความรู้ และสนับสนุนการพัฒนาทักษะการคิดระดับสูงของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม หากผู้เรียนใช้เทคโนโลยี AI ในลักษณะของ “คำตอบสำเร็จรูป” โดยพึ่งพาเทคโนโลยีเพื่อให้ได้คำตอบทันทีโดยไม่ผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ หรือสะท้อนความเข้าใจด้วยตนเอง อาจส่งผลให้กระบวนการสร้างความรู้ลดลง และอาจกระทบต่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้เชิงลึกของผู้เรียน

ดังนั้น ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้จึงสามารถอธิบายได้ว่า รูปแบบพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน กล่าวคือ การใช้เทคโนโลยี AI ในลักษณะของเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการคิดและการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์จะส่งเสริมการพัฒนาความรู้และทักษะของผู้เรียน ในขณะที่การใช้ AI เพียงเพื่อรับคำตอบสำเร็จรูปอาจลดโอกาสในการพัฒนากระบวนการคิดและการสร้างองค์ความรู้ของผู้เรียนได้

**ทฤษฎีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-Regulated Learning: SRL)**

ทฤษฎีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-Regulated Learning: SRL) เป็นกรอบแนวคิดสำคัญในจิตวิทยาการศึกษา ซึ่งอธิบายกระบวนการที่ผู้เรียนสามารถควบคุมความคิด แรงจูงใจ และพฤติกรรมของตนเองเพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการเรียนรู้ แนวคิดดังกล่าวมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาสังคม โดยเสนอว่าผู้เรียนที่

ประสบความสำเร็จทางการเรียนมักเป็นผู้ที่สามารถกำหนดเป้าหมาย วางแผนการเรียนรู้ ติดตามความก้าวหน้าและประเมินผลการเรียนของตนเองอย่างต่อเนื่อง

นักวิชาการที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาแนวคิดนี้คือ Zimmerman (2002) ซึ่งเสนอว่าการกำกับตนเองในการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นทั้งในด้านอภิปัญญา (Metacognition) แรงจูงใจ (Motivation) และพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยกระบวนการดังกล่าวเกิดขึ้นเป็นวงจร (Cyclical process) ประกอบด้วย 3 ระยะสำคัญ ได้แก่ ระยะการคิดล่วงหน้า (Forethought phase) ซึ่งผู้เรียนกำหนดเป้าหมายและวางแผนการเรียนรู้ ระยะการปฏิบัติหรือการควบคุมตนเอง (Performance phase) ที่ผู้เรียนติดตามและควบคุมพฤติกรรมการเรียนของตนผ่านการสังเกตตนเอง (Self-monitoring) และระยะการสะท้อนตนเอง (Self-reflection phase) ซึ่งผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้และปรับกลยุทธ์การเรียนในอนาคต

ต่อมา Pintrich (2004) ได้พัฒนาแนวคิดการกำกับตนเองในการเรียนรู้ให้ครอบคลุมความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน บริบทการเรียนรู้ และกลยุทธ์การเรียน โดยเสนอว่าการกำกับตนเองในการเรียนรู้เป็นกลวิธีที่ผู้เรียนใช้ในการควบคุมกระบวนการทางปัญญา แรงจูงใจ และพฤติกรรมการเรียนรู้ของตนเองให้สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียน นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาเครื่องมือสำคัญในการศึกษาการกำกับตนเองในการเรียนรู้ ได้แก่ แบบสอบถามกลยุทธ์แรงจูงใจและการเรียนรู้ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire: MSLQ) ซึ่งใช้วัดทั้งด้านแรงจูงใจ กลยุทธ์ทางปัญญา และกลยุทธ์การจัดการทรัพยากรการเรียนรู้ของผู้เรียน

งานวิจัยด้าน SRL ยังได้รับการสนับสนุนจากนักวิชาการหลายท่าน เช่น Boekaerts (2009) ซึ่งอธิบายว่าการกำกับตนเองในการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนใช้กลยุทธ์ทางอภิปัญญาและแรงจูงใจเพื่อควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง รวมถึง Schunk (2011) ที่ชี้ให้เห็นว่าการตั้งเป้าหมาย การติดตามความก้าวหน้า การจัดการเวลา และการแสวงหาความช่วยเหลือจากผู้อื่น เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาในบริบทของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี โดยเฉพาะการเข้ามามีบทบาทของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ในกระบวนการเรียนรู้ แนวคิดการกำกับตนเองในการเรียนรู้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการอธิบายพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน กล่าวคือ เทคโนโลยี AI สามารถทำหน้าที่เป็น “เครื่องมือสนับสนุนการกำกับตนเอง” ที่ช่วยให้ผู้เรียนวางแผนการเรียนรู้ ค้นคว้าข้อมูล ติดตามความเข้าใจ และสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม หากผู้เรียนพึ่งพาเทคโนโลยี AI มากเกินไปโดยใช้เป็นเพียงเครื่องมือให้คำตอบสำเร็จรูป อาจทำให้ผู้เรียนลดกระบวนการคิดวิเคราะห์ การวางแผน และการประเมินตนเอง ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการกำกับตนเองในการเรียนรู้

ดังนั้น ทฤษฎีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-Regulated Learning: SRL) จึงสามารถใช้เป็นกรอบทฤษฎีสำคัญในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวคือ ผู้เรียนที่มีระดับการกำกับตนเองในการเรียนรู้สูงมีแนวโน้มที่จะใช้เทคโนโลยี AI ในลักษณะของเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการคิดและการเรียนรู้เชิงลึก ขณะที่ผู้เรียนที่มีระดับการกำกับตนเองต่ำอาจมีแนวโน้มใช้เทคโนโลยี AI เพื่อทดแทนกระบวนการคิดของตนเอง ซึ่งอาจส่งผลต่อคุณภาพของการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระยะยาว

**ทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM)**

ทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) เป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในการอธิบายพฤติกรรมการยอมรับและการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศของผู้ใช้ โดยพัฒนาโดย Davis (1989) ซึ่งมีพื้นฐานแนวคิดมาจากทฤษฎีการกระทำโดยใช้เหตุผลของ Fishbein และ Ajzen (1975) ที่อธิบายว่าพฤติกรรมของบุคคลเกิดจากความเชื่อ ทัศนคติ และความตั้งใจในการกระทำ TAM ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่ออธิบายว่าปัจจัยใดที่ทำให้บุคคลยอมรับหรือปฏิเสธการใช้เทคโนโลยี โดยเสนอว่า การรับรู้ของผู้ใช้ต่อเทคโนโลยี เป็นตัวกำหนดทัศนคติ ความตั้งใจในการใช้ และพฤติกรรมการใช้งานจริงของระบบเทคโนโลยี

องค์ประกอบสำคัญของ TAM แบบจำลอง TAM ประกอบด้วยตัวแปรหลักที่สำคัญ 2 ประการ ได้แก่

1. การรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยี (Perceived Usefulness: PU) หมายถึง ระดับที่บุคคลเชื่อว่าการใช้เทคโนโลยีจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพหรือผลการปฏิบัติงานของตน หากผู้ใช้รับรู้ว่าเทคโนโลยีมีประโยชน์ต่อการทำงานหรือการเรียนรู้ ก็จะมีแนวโน้มยอมรับและใช้งานเทคโนโลยีนั้นมากขึ้น

2. การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use: PEOU) หมายถึง ระดับที่บุคคลเชื่อว่าการใช้เทคโนโลยีนั้นไม่ต้องใช้ความพยายามมากหรือสามารถใช้งานได้ง่าย หากผู้ใช้รู้สึกว่าเทคโนโลยีใช้งานง่ายจะส่งผลให้เกิดทัศนคติเชิงบวกต่อการใช้เทคโนโลยี และเพิ่มโอกาสในการนำไปใช้งานจริง

ในกรอบแนวคิดของ TAM ตัวแปรทั้งสองจะส่งผลต่อ ทัศนคติในการใช้เทคโนโลยี (Attitude toward Using) ซึ่งนำไปสู่ ความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้ (Behavioral Intention) และท้ายที่สุดจะนำไปสู่ พฤติกรรมการใช้งานจริง (Actual Use) ของผู้ใช้ระบบเทคโนโลยี

การพัฒนาแบบจำลอง TAM ต่อมามีการพัฒนาแบบจำลอง TAM เพื่อเพิ่มความสามารถในการอธิบายพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยี ได้แก่

TAM2 ซึ่งเพิ่มปัจจัยด้านอิทธิพลทางสังคม เช่น Subjective Norm และ Image รวมถึงปัจจัยด้านลักษณะของระบบ เช่น Job Relevance และ Output Quality

TAM3 ซึ่งขยายกรอบแนวคิดโดยเพิ่มตัวแปรด้านประสบการณ์ของผู้ใช้ เช่น Computer Self-Efficacy ความวิตกกังวลต่อคอมพิวเตอร์ และความสนุกจากการใช้งานเทคโนโลยี

การพัฒนาแบบจำลองดังกล่าวทำให้ TAM สามารถอธิบายพฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยีในบริบทที่หลากหลายมากขึ้น ทั้งในด้านการทำงาน การศึกษา และการใช้งานระบบสารสนเทศ

ในบริบทของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ นักวิชาการด้านการศึกษา เช่น ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ และ ปรัชญนันท์ นิลสุข (2548 อ้างถึงใน อมร สมปัญญา, 2560) ได้อธิบายว่า การนำเทคโนโลยีหรือ นวัตกรรมใหม่มาใช้มักเผชิญกับปัญหาด้านความไม่เข้าใจหรือความไม่มั่นใจของผู้ใช้ ดังนั้นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีคือ การรับรู้ว่าเทคโนโลยีนั้นสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานหรือการเรียนรู้ได้จริง จากแนวคิดดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมการยอมรับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง พฤติกรรมหรือการกระทำของบุคคลที่เกิดจากทัศนคติและการรับรู้ต่อเทคโนโลยี หากผู้ใช้มีการรับรู้เชิงบวกต่อประโยชน์และความสะดวกในการใช้งาน ก็จะมีแนวโน้มยอมรับและใช้เทคโนโลยีนั้นมากขึ้น

เมื่อพิจารณาในบริบทของการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการศึกษา แนวคิดของ TAM สามารถใช้เป็นกรอบอธิบายพฤติกรรมการใช้ AI ของผู้เรียนได้ กล่าวคือ หากนักเรียนรับรู้ว่า AI มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้และสามารถ

ใช้งานได้ง่าย ก็มีแนวโน้มที่จะนำ AI มาใช้ในการเรียนมากขึ้น แม้ว่างานวิจัยบางกรณีอาจไม่ได้ศึกษาความตั้งใจในการใช้เทคโนโลยีโดยตรง แต่แนวคิดของ TAM ยังสามารถอธิบายได้ว่าการรับรู้ประโยชน์ของ AI จะส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวอาจส่งผลต่อกระบวนการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในที่สุด

**แนวคิดการเรียนรู้เชิงลึกและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Deep Learning and Academic Achievement)**

แนวคิดการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) เป็นกรอบอธิบายลักษณะของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยจำแนกระดับของการเรียนรู้ออกเป็นสองลักษณะสำคัญ ได้แก่ การเรียนรู้ระดับผิวเผิน (Surface Learning) และ การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) แนวคิดนี้ได้รับการพัฒนาในงานวิจัยด้านการเรียนรู้ของ Marton และ Säljö (1976) ซึ่งพบว่าผู้เรียนมีวิธีการเข้าถึงการเรียนรู้แตกต่างกัน โดยบางคนมุ่งเน้นการจดจำข้อมูลเพื่อใช้ในการสอบ ขณะที่บางคนพยายามทำความเข้าใจความหมาย ความสัมพันธ์ และหลักการของเนื้อหาที่เรียน

Surface Learning หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนมุ่งเน้นการจดจำข้อมูล ข้อเท็จจริง หรือเนื้อหาเพียงเพื่อให้สามารถตอบคำถามหรือผ่านการทดสอบได้ โดยไม่ได้พยายามทำความเข้าใจแนวคิดหรือความสัมพันธ์ของเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง ในขณะที่ Deep Learning หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนพยายามทำความเข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริง ผ่านการวิเคราะห์ การเชื่อมโยงแนวคิด และการสะท้อนความคิดของตนเอง ซึ่งส่งผลให้เกิดความเข้าใจเชิงโครงสร้างและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

แนวคิดดังกล่าวมีความเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) ซึ่งหมายถึงระดับความสำเร็จในการเรียนรู้ของผู้เรียน นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ เช่น Good (1973) อธิบายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความรู้หรือทักษะที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ซึ่งสามารถวัดได้จากผลการทดสอบหรือการประเมินผลทางการศึกษา นอกจากนี้ อรทัย จันใด ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความรู้และความสามารถที่ผู้เรียนพยายามพัฒนาให้เกิดขึ้นผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดยแสดงออกในรูปของความสำเร็จที่สามารถวัดและประเมินได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบทางการศึกษา

ในทำนองเดียวกัน ชนิดา ยอดสาลี และ กาทจนา บุทส่ง (2559) อธิบายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความรู้หรือทักษะที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งสะท้อนผ่านสมรรถภาพทางสติปัญญาและการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยสามารถประเมินได้ในสามด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ด้านจิตพิสัย (Affective domain) และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor domain)

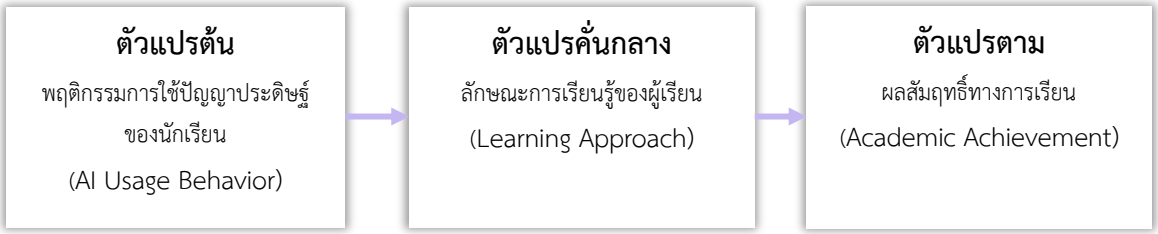
เมื่อพิจารณาในบริบทของการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการเรียนรู้ แนวคิดการเรียนรู้เชิงลึกสามารถใช้เป็นกรอบในการอธิบายผลกระทบของเทคโนโลยีต่อรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ กล่าวคือ เทคโนโลยี AI อาจมีบทบาททั้งในเชิงส่งเสริมและลดทอนกระบวนการเรียนรู้เชิงลึก หากผู้เรียนใช้เทคโนโลยี AI เพื่อช่วยวิเคราะห์ข้อมูล ตั้งคำถาม หรืออธิบายแนวคิดที่ซับซ้อน เทคโนโลยีดังกล่าวจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้เชิงลึกและเพิ่มโอกาสในการพัฒนาความเข้าใจอย่างแท้จริง อย่างไรก็ตาม หากผู้เรียนใช้เทคโนโลยี AI เพียงเพื่อค้นหาคำตอบสำเร็จรูปหรือคัดลอกเนื้อหาโดยไม่ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ ก็อาจส่งเสริมการเรียนรู้แบบผิวเผิน ซึ่งอาจส่งผลต่อคุณภาพของการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระยะยาว

ดังนั้น แนวคิดการเรียนรู้เชิงลึกจึงสามารถใช้เป็นกรอบในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของผู้เรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยรูปแบบการใช้เทคโนโลยี AI ที่ส่งเสริมการวิเคราะห์

การสะท้อนความคิด และการสร้างความเข้าใจ จะมีแนวโน้มสนับสนุนการเรียนรู้เชิงลึกและนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ขณะที่การใช้เทคโนโลยี AI ในลักษณะของการรับคำตอบสำเร็จรูปอาจนำไปสู่การเรียนรู้แบบผิวเผินและลดประสิทธิภาพของการเรียนรู้ในระยะยาว

**กรอบแนวคิดการวิจัย**

การศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนมัธยมศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายใต้ภาวะ AI Disruption ผู้วิจัยได้ออกแบบกรอบแนวคิดการวิจัยไว้ดังภาพที่ 1




**ภาพที่ 1** กรอบแนวคิดการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็น การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้รูปแบบ การวิจัยเชิงสำรวจและวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal Relationship Study) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมทั้งพัฒนาและทดสอบรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุให้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) ตามแนวคิดของ Jöreskog และ Sörbom (1993)

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนชัยบาดาลพิทยาคม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1–6 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 702 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 4 จำนวน 215 คน ซึ่งกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามแนวคิดการวิเคราะห์รูปแบบสมการโครงสร้างที่เสนอโดย Hair et al. (2019) ซึ่งแนะนำให้ใช้กลุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า 200 ตัวอย่างในการวิเคราะห์ SEM การเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้ วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามระดับชั้นเรียน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีความเป็นตัวแทนของประชากร

**ตัวแปรที่ศึกษา**

ตัวแปรต้น พฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียน (Students' AI Usage Behavior) ประกอบด้วยลักษณะการใช้ AI เพื่อ การค้นคว้าข้อมูล การช่วยอธิบายบทเรียน การวิเคราะห์หรือแก้ปัญหา การช่วยทำงานหรือการบ้าน

ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) วัดจากผลการเรียนเฉลี่ยหรือคะแนนรายวิชาตามเกณฑ์การวัดผลของสถานศึกษา

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่

1. แบบสอบถามพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียน มีลักษณะเป็น มาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) แบ่งเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยี AI ในการเรียนรู้

2. แบบบันทึกข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ปพ.1) ใช้ข้อมูลคะแนนหรือผลการเรียนของนักเรียนจากระบบงานวิชาการของโรงเรียน

**การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ** ดังนี้

ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษาและการวัดผล จำนวน 3 คน และคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC)

การทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) โดยการทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง และคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) ตามแนวคิดของ Cronbach (1951)

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียนเพื่อดำเนินการเก็บข้อมูล
2. ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทราบ
3. แจกแบบสอบถามให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
4. รวบรวมแบบสอบถามและตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล
5. บันทึกข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

**การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ** ดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่อศึกษาระดับพฤติกรรมการใช้ AI และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. สถิติวิเคราะห์ความสัมพันธ์ใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยี AI กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างใช้ Structural Equation Modeling (SEM) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาดัชนีความสอดคล้องของโมเดล เช่น Chi-square, GFI, CFI และ RMSEA

## ผลการวิจัย

**ตอนที่ 1** ระดับและลักษณะพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.08, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การใช้เทคโนโลยี AI เพื่อทำความเข้าใจบทเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$= 4.21, S.D. = 0.41) การใช้เทคโนโลยี AI เพื่อค้นคว้าข้อมูล อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$= 4.15, S.D. = 0.44)

การใช้เทคโนโลยี AI เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหา อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.98, S.D. = 0.42) และการใช้เทคโนโลยี AI เพื่อช่วยทำงานหรือการบ้าน อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.87, S.D. = 0.42) ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่ใช้ AI เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ โดยเฉพาะการช่วยอธิบายเนื้อหาและการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมในบริบทของการเปลี่ยนผ่านทางเทคโนโลยีหรือ AI Disruption

สำหรับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.52, S.D. = 0.41) ซึ่งสะท้อนถึงระดับความสำเร็จในการเรียนรู้ตามแนวคิดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่เสนอโดย Good (1973)

**ตอนที่ 2** การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยี AI กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่า พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยี AI มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ r = 0.48

ผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยี AI เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในระดับสูง มีแนวโน้มที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการยอมรับเทคโนโลยีของ Davis (1989) ที่อธิบายว่า การรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยีจะนำไปสู่พฤติกรรมการใช้และผลลัพธ์ด้านการเรียนรู้

**ตอนที่ 3** ผลการวิเคราะห์และทดสอบรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) เพื่อทดสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ การเรียนรู้เชิงลึก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของรูปแบบ ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ค่าดัชนีความสอดคล้องของรูปแบบ

| $\chi^2$/df | CFI | TLI | RMSEA | GFI |
|---|---|---|---|---|
| 1.92 | 0.95 | 0.94 | 0.046 | 0.92 |

ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ตามแนวทางการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างของ Hair et al. (2019)

ผลการวิเคราะห์เส้นทางความสัมพันธ์ในรูปแบบ พบว่า พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยี AI มีอิทธิพลทางบวกต่อการเรียนรู้เชิงลึก ($\beta$ = 0.63, p < .01) การเรียนรู้เชิงลึกมีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($\beta$ = 0.54, p < .01) พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยี AI มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านการเรียนรู้เชิงลึก

ผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การใช้เทคโนโลยี AI ของนักเรียนไม่ได้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตรงเพียงอย่างเดียว แต่ส่งผลผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงลึกของผู้เรียน ซึ่งสะท้อนกลไกของการเรียนรู้ในบริบทการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในยุคปัญญาประดิษฐ์ พฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของนักเรียนมีอิทธิพลทางบวกต่อการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการเรียนรู้ เช่น การค้นคว้าข้อมูล การสรุปเนื้อหา และการช่วยแก้ปัญหาทางวิชาการ มีแนวโน้มที่จะพัฒนาทักษะการวางแผน ติดตาม และประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้น สมมติฐานที่ 1 จึงได้รับการสนับสนุน

**การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ**

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษามีพฤติกรรมการใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.08, S.D. = 0.56) โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือการใช้ AI เพื่อทำความเข้าใจบทเรียน ($\overline{X}$ = 4.21, S.D. = 0.41) รองลงมาคือการค้นคว้าข้อมูล ($\overline{X}$= 4.15, S.D. = 0.44) ผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Babu et al. (2024) ที่ศึกษาพฤติกรรมการใช้ AI ในกลุ่มผู้เรียน Generation Z พบว่านักเรียนในกลุ่มนี้มีแนวโน้มบูรณาการเครื่องมือ AI เข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ประจำวันในระดับสูง โดยเฉพาะการใช้เพื่ออธิบายเนื้อหาที่ซับซ้อนและการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงานของ OECD (2021) ที่ระบุว่าการแพร่กระจายของเทคโนโลยี AI ในบริบทการศึกษาเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในกลุ่มผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาทั่วโลก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zawacki-Richter et al. (2019) ที่ทบทวนงานวิจัยด้าน AI ในการศึกษาอย่างเป็นระบบ พบว่าผู้เรียนมีอัตราการยอมรับและใช้เครื่องมือ AI สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปรากฏการณ์นี้สอดรับกับแนวคิด Disruptive Innovation ของ Christensen (1997) ที่อธิบายว่าเทคโนโลยีเชิงพลิกผันมักขยายตัวจากกลุ่มผู้ใช้เฉพาะสู่กระแสหลักอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งกลายเป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมประจำวัน ซึ่งในบริบทการศึกษาสะท้อนให้เห็นว่า AI ได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างเป็นธรรมชาติภายใต้บริบท AI Disruption

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่าพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยี AI มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (r = 0.48) ผลดังกล่าวสอดคล้องกับกรอบแนวคิด Technology Acceptance Model ของ Davis (1989) ที่อธิบายว่าการรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยี (Perceived Usefulness) จะนำไปสู่พฤติกรรมการใช้ที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์เชิงบวกในการปฏิบัติงานหรือการเรียนรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Luckin และ Cukurova (2019) ที่พบว่าการออกแบบเทคโนโลยี AI ที่เน้นการเรียนรู้ช่วยเพิ่มผลลัพธ์ทางการศึกษาของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ รวมทั้งสอดคล้องกับรายงานของ UNESCO (2021) ที่ระบุว่า AI สามารถเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเมื่อผู้เรียนมีทักษะในการใช้งานอย่างเหมาะสม

ผลการวิจัยนี้มีความแตกต่างจากมุมมองของ Selwyn (2019) บางส่วน ซึ่งตั้งข้อสังเกตว่าการใช้ AI อาจสร้างภาพลวงของการเรียนรู้ (Illusion of Learning) โดยที่ผู้เรียนรู้สึกว่าตนเองเรียนรู้ได้มาก แต่ในความเป็นจริงไม่ได้เกิดความเข้าใจเชิงลึก ทั้งนี้ ผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่ากลไกสำคัญที่เชื่อมการใช้ AI กับผลสัมฤทธิ์คือกระบวนการเรียนรู้เชิงลึก มิใช่การใช้ AI โดยตรง ซึ่งสะท้อนว่าข้อกังวลของ Selwyn (2019) มีความเป็นไปได้หากผู้เรียนใช้ AI ในลักษณะรับคำตอบสำเร็จรูปเท่านั้น

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างพบว่าพฤติกรรมการใช้ AI มีอิทธิพลทางบวกต่อการเรียนรู้เชิงลึก ($\beta$ = 0.63, p < .01) และการเรียนรู้เชิงลึกมีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($\beta$ = 0.54, p < .01) โดยโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี ($\chi^2$/df = 1.92, CFI = 0.95, TLI = 0.94, RMSEA = 0.046, GFI = 0.92) ผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Biggs et al. (2001) ที่พัฒนาแบบสอบถาม R-SPQ-2F เพื่อวัดแนวทางการเรียนรู้ และพบว่าแนวทางการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Approach) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ และสอดคล้องกับแนวคิดของ Marton และ Säljö (1976) ที่พบว่าผู้เรียนซึ่งมุ่งทำความเข้าใจความหมายและความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Deep Learning) มีผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการสูงกว่าผู้เรียนที่มุ่งเน้นการจดจำข้อมูลเพื่อสอบ (Surface Learning) อย่างชัดเจน

นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับทฤษฎี Self-Regulated Learning ของ Zimmerman (2002) ที่อธิบายว่าผู้เรียนที่มีทักษะการกำกับตนเองสูงมีแนวโน้มใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการวางแผน ติดตาม และสะท้อนผลการเรียนรู้ ซึ่งล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ เชิงลึก อีกทั้งสอดคล้องกับกรอบแนวคิด Constructivism ที่อธิบายว่าการเรียนรู้ที่มีคุณภาพเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสร้างความหมายผ่านการวิเคราะห์ การเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ และการสะท้อนคิด (Reflective Thinking) ไม่ใช่การรับข้อมูลสำเร็จรูปจากแหล่งภายนอก ดังนั้นการที่ AI ช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูล ตั้งคำถาม และอธิบายแนวคิดที่ซับซ้อนได้รวดเร็วขึ้น จึงเป็นปัจจัยที่เอื้อต่อกระบวนการสร้างองค์ความรู้ของผู้เรียน

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยยังชี้ให้เห็นว่าการใช้เทคโนโลยี AI ในการเรียนรู้มีลักษณะเป็นดาบสองคมสอดคล้องกับข้อสังเกตของ Selwyn (2019) และ UNESCO (2021) ที่เตือนว่า AI อาจก่อให้เกิดการพึ่งพาเกินควร (Over-reliance) และลดทอนกระบวนการคิดของผู้เรียน หากผู้เรียนใช้ AI เพียงเพื่อรับคำตอบโดยไม่ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ก็จะส่งเสริมการเรียนรู้แบบผิวเผินและลดทอนการพัฒนาทักษะการคิดในระยะยาว ข้อค้นพบสำคัญของการวิจัยครั้งนี้จึงอยู่ที่การชี้ให้เห็นว่าปัจจัยกำหนดคุณภาพของผลลัพธ์ไม่ใช่การใช้ AI หรือไม่ใช้ แต่อยู่ที่ ลักษณะของพฤติกรรมการใช้ ว่าผู้เรียนใช้ AI เพื่อกระตุ้นหรือทดแทนกระบวนการคิด ซึ่งเป็นข้อค้นพบที่เพิ่มความเข้าใจเชิงลึกให้กับงานวิจัยด้านนี้

**ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้**

1. สถานศึกษาควรกำหนดแนวปฏิบัติการใช้ AI ในการเรียนการสอนอย่างชัดเจน โดยเน้นการใช้เทคโนโลยี AI เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ความรู้ และการแก้ปัญหา มากกว่าการใช้เพื่อรับคำตอบสำเร็จรูปหรือทำงานแทนผู้เรียน เนื่องจากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้เชิงลึกเป็นกลไกสำคัญที่เชื่อมการใช้ AI กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ครูผู้สอนควรได้รับการพัฒนาสมรรถนะด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการ AI โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้ AI เป็นเครื่องมือช่วยคิด (Cognitive Tool) เช่น การใช้ AI ตั้งคำถามเชิงวิพากษ์ วิเคราะห์ข้อโต้แย้ง หรือสะท้อนความเข้าใจของตนเอง มากกว่าการใช้ AI เป็นเครื่องมือให้คำตอบ

3. สถานศึกษาควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึกโดยใช้ AI เป็นเครื่องมือ เช่น การให้ผู้เรียนใช้ AI ช่วยสืบค้นข้อมูล แล้วนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ วิจารณ์ความน่าเชื่อถือ และสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

4. สถานศึกษาควรกำหนดแนวทางกำกับดูแลจริยธรรมการใช้ AI อย่างเป็นรูปธรรม ได้แก่ การป้องกันการลอกงาน การส่งเสริมความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (Academic Integrity) และการสร้างความตระหนักเกี่ยวกับขีดจำกัดและอคติของระบบ AI เพื่อให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีอย่างมีวิจารณญาณ

5. หน่วยงานด้านนโยบายการศึกษาควรบูรณาการทักษะการรู้เท่าทัน AI (AI Literacy) เป็นสมรรถนะหลักในหลักสูตรระดับมัธยมศึกษา เพื่อเตรียมผู้เรียนให้สามารถใช้เทคโนโลยีอย่างมีวิจารณญาณและสร้างสรรค์ในบริบทของ AI Disruption

**ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรขยายกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมโรงเรียนหลายแห่งในหลากหลายบริบท ทั้งโรงเรียนในเมืองและชนบท รวมถึงโรงเรียนที่มีความแตกต่างด้านขนาดและทรัพยากร เพื่อเพิ่มความสามารถในการอ้างอิงผลและความเป็นตัวแทนของประชากรในระดับที่กว้างขึ้น

2. ควรศึกษาตัวแปรกำกับ (Moderating Variables) เพิ่มเติม เช่น ระดับทักษะการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-Regulated Learning) ระดับ AI Literacy และทัศนคติต่อการใช้ AI เพื่อทำความเข้าใจเงื่อนไขที่ทำให้การใช้ AI ส่งผลดีหรือผลเสียต่อการเรียนรู้เชิงลึกและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ควรดำเนินการวิจัยในรูปแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยเพิ่มข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึกและการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน เพื่อให้เข้าใจกลไกเชิงลึกของความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้ AI กับการเรียนรู้เชิงลึกในบริบทจริงของห้องเรียน

4. ควรศึกษาผลในระยะยาวด้วยรูปแบบการวิจัยเชิงยาว (Longitudinal Study) เพื่อติดตามว่าพฤติกรรมการใช้ AI ในปัจจุบันส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในระยะยาวอย่างไร โดยเฉพาะในบริบทที่เทคโนโลยี AI มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว

5. ควรเปรียบเทียบประเภทและรูปแบบการใช้เครื่องมือ AI ที่แตกต่างกัน เช่น Chatbot ทั่วไป เทียบกับระบบ AI เฉพาะทางด้านการศึกษา เพื่อวิเคราะห์ว่าประเภทของเครื่องมือและวิธีการใช้ส่งผลต่อรูปแบบการเรียนรู้เชิงลึกและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


ชนิดา ยอดสาลี และกาญจนา บุทส่ง. (2559). ***การวัดและประเมินผลการเรียนรู้***. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ทิศนา แขมมณี. (2551). ***ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*** (พิมพ์ครั้งที่ 7). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล. (2562). ***นวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21***. ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้.

สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2566). ***แนวทางการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษา***. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

อมร สมปัญญา. (2560). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา** [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี].

อนุชา โสมาบุตร. (2558). ***การพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึก*** [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].

อรทัย จันใด. (2553). ***การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา*** [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].

Babu, R., Rajesh, M., & Krishnan, S. (2024). Artificial intelligence adoption among Gen Z learners: Behavioral patterns and academic outcomes. ***Computers & Education, 198***, 104–119. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.104119

Biggs, J. (1987). ***Student approaches to learning and studying***. Australian Council for Educational Research.

Biggs, J., Kember, D., & Leung, D. Y. P. (2001). The revised two-factor study process questionnaire: R-SPQ-2F. ***British Journal of Educational Psychology***, 71(1), 133–149. https://doi.org/10.1348/000709901158433

Boekaerts, M. (2009). Goal-directed behavior in the classroom. In K. R. Wentzel & A. Wigfield (Eds.), ***Handbook of motivation at school***, (pp. 105–122). Routledge.

Christensen, C. M. (1997). ***The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail***. Harvard Business Review Press.

Chick, N., & Meleis, A. I. (1986). Transitions: A nursing concern. In P. L. Chinn (Ed.), ***Nursing research methodology*** (pp. 237–257). Aspen.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. ***Psychometrika***, 16(3), 297–334. https://doi.org/10.1007/BF02310555

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. ***MIS Quarterly***, 13(3), 319–340. https://doi.org/10.2307/249008

Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). Belief, attitude, intention, and behavior: ***An introduction to theory and research***. Addison-Wesley.

Good, C. V. (1973). ***Dictionary of education*** (3rd ed.). McGraw-Hill.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). ***Multivariate data analysis*** (8th ed.). Cengage Learning.

Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993). ***LISREL 8***: Structural equation modeling with the SIMPLIS command language. Scientific Software International.

Kline, R. B. (2016). ***Principles and practice of structural equation modeling*** (4th ed.). Guilford Press.

Luckin, R., & Cukurova, M. (2019). Designing educational technologies in the age of AI: A learning sciences-driven approach. ***British Journal of Educational Technology***, 50(6), 2824–2838. https://doi.org/10.1111/bjet.12861

Marton, F., & Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning: Outcome and process. ***British Journal of Educational Psychology***, 46(1), 4–11.

OECD. (2021). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. ***OECD Publishing***. https://doi.org/10.1787/dadfb15c-en

Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. ***Educational Psychology Review***, 16(4), 385–407. https://doi.org/10.1007/s10648-004-0006-x

Selwyn, N. (2019). ***Should robots replace teachers? AI and the future of education***. Polity Press.

Schumacher, K. L., & Meleis, A. I. (1994). Transitions: A central concept in nursing. Image: ***The Journal of Nursing Scholarship***, 26(2), 119–127. https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.1994.tb00929.x

Schunk, D. H. (2011). Self-regulated learning: The educational legacy of Paul R. Pintrich. ***Educational Psychologist***, 40(2), 85–94. ttps://doi.org/10.1207/s15326985ep4002_3

UNESCO. (2021). ***AI and education: Guidance for policy-makers***. UNESCO. https://doi.org/10.54675/PCSP7350

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—Where are the educators? ***International Journal of Educational Technology in Higher Education***, 16(1), Article 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. ***Theory Into Practice***, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

# บทบาทของกลยุทธ์ AI-ON และ AI-OFF ในการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา: การศึกษาเชิงคุณภาพของกระบวนการสืบค้นและการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน

The Role of AI-ON and AI-OFF Strategies in Biology Learning: A Qualitative Study of Students' Information Seeking and Problem-Solving Processes

**สุดาวรรณ สุทธิอาจ**
โรงเรียนสว่างแดนดิน
**Corresponding Author:** -

**บทคัดย่อ**

การวิจัยเชิงคุณภาพนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สำรวจพฤติกรรมการสืบค้นข้อมูลและบทบาทของ AI Chatbots ในช่วงเปิดใช้ AI (AI-ON) และ 2) ทำความเข้าใจกระบวนการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจของผู้เรียนในช่วงปิด AI (AI-OFF) ผู้ให้ข้อมูล คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนสว่างแดนดิน จำนวน 25 คน ดำเนินการสอนจริง 18 คาบ (6 สัปดาห์) เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาที่บูรณาการ PBL ร่วมกับสตอรี่ไลน์ 8 แผน 18 คาบ แบบบันทึกพฤติกรรมการใช้ AI แบบสังเกตชั้นเรียน และร่องรอยการปฏิบัติงาน ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ค่า IOC 0.80–1.00 เก็บข้อมูล 3 ระยะ (AI-ON, AI-OFF, สะท้อนคิด) วิเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์แก่นสารร่วมกับการตรวจสอบสามเส้า

ผลการวิจัยพบแก่นสาร 5 ประการ ในช่วง AI-ON ผู้เรียนใช้ AI เป็นสิ่งค้ำจุนทางปัญญา พบ (1) วิวัฒนาการของการออกแบบคำสั่งเชิงกลยุทธ์จากคำถามทั่วไปสู่คำถามเฉพาะเจาะจง และ (2) การตรวจสอบคัดกรองและเปรียบเทียบข้อมูลกับหนังสือเรียน ครู และประสบการณ์จริง เมื่อเข้าสู่ช่วง AI-OFF ผู้เรียนแสดง (3) การเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์ในสตอรี่ไลน์และชีวิตจริง (4) การสังเคราะห์และปรับแก้ความเข้าใจร่วมในกลุ่ม และ (5) การตัดสินใจพร้อมให้เหตุผลทางชีววิทยา การเปลี่ยนผ่านจาก AI-ON สู่ AI-OFF ปรากฏใน 3 มิติ คือ บทบาทเปลี่ยนจากผู้สืบค้นสู่ผู้ตัดสินใจบนฐานเหตุผล แหล่งความรู้เปลี่ยนจากข้อมูล AI สู่ความรู้ที่ตีความใหม่ในกลุ่ม และกระบวนการคิดเปลี่ยนจากการออกแบบคำสั่งสู่การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ข้อค้นพบสะท้อนว่า การสลับใช้ AI-ON และ AI-OFF เอื้อต่อการใช้ AI อย่างรู้เท่าทัน ควบคู่กับการคงบทบาทผู้เรียนในฐานะผู้คิด วิเคราะห์ และตัดสินใจหลักในการเรียนรู้

**คำสำคัญ :** AI Chatbots, การคิดแก้ปัญหา, การวิเคราะห์แก่นสาร

**บทนำ**

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงรู้สร้าง (Generative AI) โดยเฉพาะ AI Chatbots ได้เข้ามามีบทบาทในระบบการศึกษาอย่างรวดเร็ว จนกลายเป็นเครื่องมือที่ผู้เรียนใช้สืบค้นข้อมูลและเข้าถึงคำตอบได้แทบจะในทันที อย่างไรก็ตาม การพึ่งพา AI มากเกินไป อาจส่งผลกระทบทางลบต่อการคิดเชิงวิพากษ์ การให้เหตุผล และการตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน (Zhai et al., 2024) ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่นักวิจัยเรียกว่าการผลักภาระทางปัญญา (Gerlich, 2025) หากผู้เรียนคุ้นชินกับการรับคำตอบสำเร็จรูปมากกว่าการตั้งคำถามและตรวจสอบข้อมูลด้วยตนเอง ระบบการศึกษาอาจกำลังผลิตผู้เรียนที่เข้าถึงคำตอบได้เร็วขึ้น แต่อ่อนแอลงในกระบวนการคิด ซึ่งกระทบต่อสมรรถนะของกำลังคนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งทักษะการแก้ปัญหาถูกระบุว่าเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาที่ยั่งยืนในระดับบุคคล สังคม และเศรษฐกิจ (Arora & Kaur, 2024; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2563)

สถานการณ์ดังกล่าวปรากฏชัดในบริบทห้องเรียนชีววิทยาของโรงเรียนสว่างแดนดิน เมื่อพิจารณารายงานผลการทดสอบ O-NET ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566–2567 พบว่า ผลการทดสอบกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนยังคงปรากฏสาระย่อยที่อยู่ในระดับคุณภาพระดับปรับปรุง อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะสาระ "การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต" ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาระบบหมุนเวียนเลือดอันเป็นเนื้อหาหลักของการวิจัยครั้งนี้ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566, 2567) เมื่อนำมาประกอบกับการสังเกตการณ์ชั้นเรียนของผู้วิจัย พบว่า เมื่อนักเรียนได้รับมอบหมายภาระงานที่ซับซ้อน นักเรียนจำนวนมากเลือกใช้ AI Chatbots เป็นแหล่งคำตอบแรกและคัดลอกข้อมูลโดยตรงโดยไม่ผ่านการตรวจสอบ ปรากฏการณ์ในระดับพื้นที่นี้จึงสะท้อนแนวโน้มในระดับสากล ที่ AI กำลังบั่นทอนกระบวนการคิดของผู้เรียนอย่างเงียบ ๆ

เพื่อต้านภาวะดังกล่าว ผู้เรียนจำเป็นต้องเผชิญกับปัญหาที่ซับซ้อนเพียงพอที่ AI ไม่สามารถให้คำตอบสำเร็จรูปได้ การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) จึงเป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถส่งเสริมการคิดขั้นสูง การตั้งคำถาม และการสร้างคำอธิบายเชิงระบบ (Hmelo-Silver, 2004; Juandi & Tamur, 2021) ซึ่งสอดคล้องกับมโนทัศน์การคิดแก้ปัญหาที่ครอบคลุมทั้งความมั่นใจ การควบคุมตนเอง และรูปแบบการเข้าหาปัญหา (Heppner & Petersen, 1982) อย่างไรก็ตาม เมื่อ AI Chatbots สามารถสรุปสถานการณ์ปัญหาและเสนอแนวทางแก้ไขได้ภายในไม่กี่วินาที AI ย่อมเปลี่ยนสถานะของปัญหา ให้กลายเป็นคำถามที่มีคำตอบรออยู่ ทำให้พลังของ PBL ในการบังคับให้ผู้เรียนคิดด้วยตนเองถูกบั่นทอนลง PBL เพียงอย่างเดียวจึงอาจไม่เพียงพอ หากปราศจากกลไกที่ช่วยรักษาสภาพความซับซ้อนของปัญหาไว้ตลอดกระบวนการ ผู้วิจัยจึงเลือกบูรณาการ PBL ร่วมกับเทคนิคสตอรี่ไลน์ (Storyline Technique) ที่เปิดเผยเงื่อนไขของปัญหา เป็นชั้น ๆ ทีละขั้นตามจังหวะของเรื่องเล่า มิใช่เปิดเผยปัญหาทั้งหมดตั้งแต่แรก กลไกนี้ทำให้ AI ไม่สามารถลัด ไปสู่คำตอบสุดท้ายได้ เพราะผู้เรียนต้องตีความเงื่อนไขใหม่ที่ทยอยปรากฏในแต่ละขั้น (Bell, 2002)

จากเงื่อนไขข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนา กลยุทธ์ AI-ON และ AI-OFF เป็นการออกแบบจังหวะการใช้เทคโนโลยีในชั้นเรียน โดย ช่วง AI-ON อนุญาตให้ผู้เรียนใช้ AI Chatbots เป็นสิ่งค้ำจุนทางปัญญา (Cognitive Scaffolding) ตามแนวคิดของ Vygotsky (1978) เพื่อขยายขอบเขตการสืบค้นและฝึกตั้งคำถามเชิงกลยุทธ์ ส่วนช่วง AI-OFF เป็นการถอดถอนสิ่งค้ำจุน (Scaffolding Fading) ที่กำหนดให้ผู้เรียนยุติการพึ่งพาเทคโนโลยี เพื่อให้ผู้เรียนต้องสังเคราะห์ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล และตัดสินใจด้วยวิจารณญาณของตนเอง การสลับสองช่วงนี้สอดรับกับแนวคิดการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Zimmerman, 2000) และแนวคิด AI Literacy ที่เสนอว่าผู้เรียนยุคใหม่ต้องสามารถใช้ AI

อย่างมีวิจารณญาณ ตรวจสอบ และไม่พึ่งพาแบบเฉื่อยชา (Knoth et al., 2024) การศึกษาบทบาทของ AI Chatbots และผลของการสลับกลยุทธ์ AI-ON/AI-OFF ภายใต้ PBL ร่วมกับสตอรี่ไลน์ จึงมีความสำคัญทั้งในเชิงการป้องกันภาวะพึ่งพาเทคโนโลยี และในเชิงการสร้างแนวทางบูรณาการ AI กับการคิดของมนุษย์อย่างรู้เท่าทัน

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสำรวจพฤติกรรมการสืบค้นข้อมูลและทำความเข้าใจบทบาทของ AI Chatbots ในช่วงเปิดใช้ AI (AI-ON)
2. เพื่อทำความเข้าใจกระบวนการคิดแก้ปัญหา การตัดสินใจของผู้เรียน รวมถึงผลของการเปลี่ยนผ่านระหว่างช่วงที่มีและไม่มี AI ในช่วงปิด AI (AI-OFF)

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

ผู้วิจัยพัฒนากลยุทธ์ AI-ON และ AI-OFF ภายใต้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคสตอรี่ไลน์บนฐานคิด 3 ประการที่ทำงานเชื่อมโยงกัน ดังนี้

**1. ฐานคิดที่ 1: ปัญญาประดิษฐ์ในฐานะสิ่งค้ำจุนทางปัญญาและ AI Literacy** งานวิจัยนี้มองบทบาทของ AI Chatbots ผ่านแนวคิดเรื่องสิ่งค้ำจุนทางปัญญา ซึ่งมีรากฐานจากแนวคิดของ Vygotsky (1978) ที่อธิบายว่า ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีขึ้นเมื่อได้รับการช่วยเหลืออย่างเหมาะสมภายในเขตพัฒนาการใกล้เคียง (Zone of Proximal Development) ในบริบทของการจัดการเรียนรู้ร่วมกับ AI เทคโนโลยีจึงอาจทำหน้าที่ช่วยขยายขอบเขตการสืบค้น สนับสนุนการเข้าถึงข้อมูลที่ซับซ้อน และส่งเสริมการตั้งคำถามที่มีคุณภาพมากขึ้น (Wu & Yu, 2024; Jahwari et al., 2025)

อย่างไรก็ตาม การใช้ AI โดยขาดการกำกับอาจนำไปสู่การผลักภาระทางปัญญา ดังที่ Gerlich (2025) และ Zhai et al. (2024) ชี้ให้เห็น งานวิจัยนี้จึงเสริมฐานคิดด้วยแนวคิดเรื่อง AI Literacy ซึ่งเป็นทักษะสำคัญของผู้เรียนยุคใหม่ที่ครอบคลุมความสามารถ 4 ด้าน คือ การรู้จัก AI (Know & Understand AI) การใช้ AI (Use & Apply AI) การประเมินผลของ AI (Evaluate & Create AI) และการมีจริยธรรมในการใช้ AI (AI Ethics) โดยเฉพาะในบริบทวิทยาศาสตร์ Knoth et al. (2024) พบว่า การฝึกผ่าน chatbot ที่ออกแบบเชิงกลยุทธ์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลออนไลน์ได้ดีกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ ในมิติของห้องเรียน สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2567) ได้เสนอกรอบแนวคิด *Triple E Framework* (Engage-Enhance-Extend) ที่เน้นให้ AI ทำหน้าที่กระตุ้นการมีส่วนร่วม เสริมทักษะการคิดขั้นสูง และขยายการเรียนรู้สู่ชีวิตจริง

**2. ฐานคิดที่ 2: การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและเทคนิคสตอรี่ไลน์ในฐานะบริบทของการเรียนรู้เชิงสถานการณ์** เพื่อลดความเสี่ยงของการใช้ AI แบบพึ่งพิง งานวิจัยนี้ใช้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคสตอรี่ไลน์ เป็นโครงสร้างหลักของกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจาก PBL มุ่งให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่มีความซับซ้อน ต้องอาศัยการตั้งคำถาม การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย และการออกแบบแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่ง Hmelo-Silver (2004) อธิบายว่า PBL ช่วยส่งเสริมการคิดระดับสูงและการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ขณะที่ Juandi และ Tamur (2021) สะท้อนว่ารูปแบบดังกล่าวมีศักยภาพในการยกระดับการคิดอย่างเป็นระบบ

อีกด้านหนึ่ง เทคนิคสตอรี่ไลน์ช่วยสร้างบริบทเชิงเรื่องเล่าและสถานการณ์จำลองที่ทำให้ปัญหามีความสมจริงและใกล้เคียงกับประสบการณ์ของผู้เรียนมากขึ้น โดยเปิดเผยเงื่อนไขของปัญหาเป็นชั้น ๆ ทีละขั้น ทำให้ AI ไม่สามารถลัด ไปสู่คำตอบสุดท้ายได้ เมื่อพิจารณาร่วมกับแนวคิดเรื่อง Situated Cognition ของ Brown, Collins

และ Duguid (1989) จะเห็นได้ว่า ความรู้เกิดขึ้นอย่างมีความหมายเมื่อเชื่อมโยงกับบริบททางสังคมและสถานการณ์จริง การใช้ PBL ร่วมกับ Storyline จึงเป็นบริบทสำคัญที่ทำให้การใช้ AI ในช่วง AI-ON และการหยุดใช้ AI ในช่วง AI-OFF มีความหมายต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

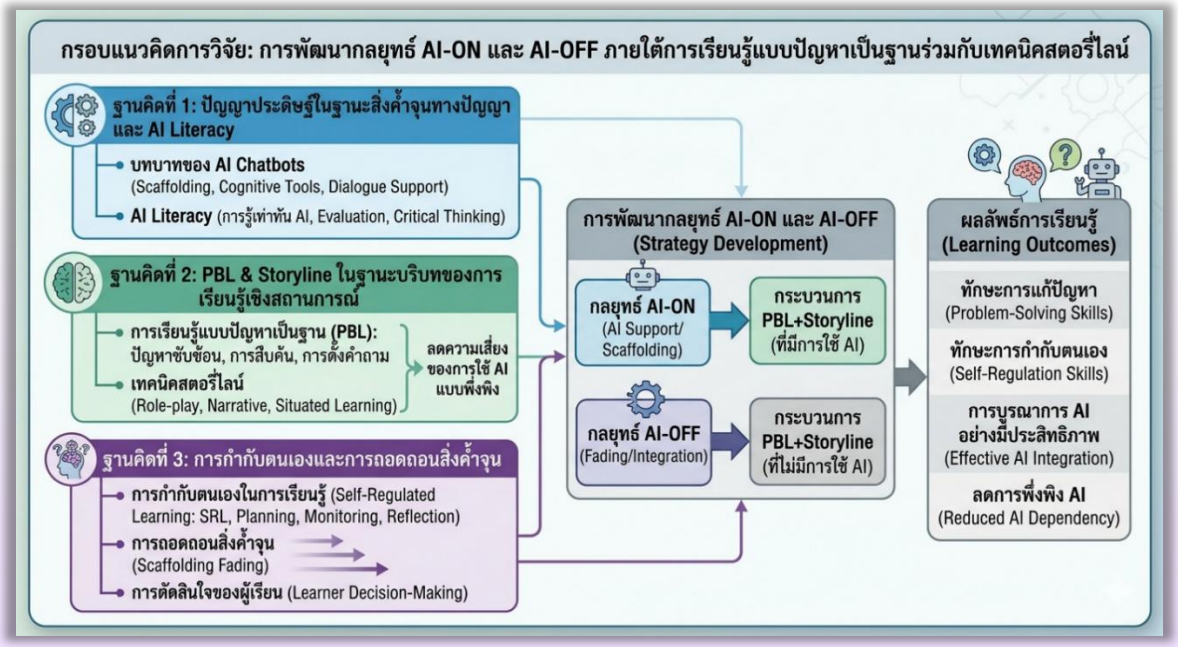
**3. ฐานคิดที่ 3: การกำกับตนเองในการเรียนรู้ การถอดถอนสิ่งค้ำจุน และการตัดสินใจโดยผู้เรียน**

งานวิจัยนี้ตั้งอยู่บนแนวคิดเรื่องการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-Regulated Learning) ซึ่ง Zimmerman (2000) อธิบายว่า ผู้เรียนที่สามารถกำกับตนเองได้จะมีความสามารถในการกำหนดเป้าหมาย วางแผน ติดตาม และประเมินการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง ในช่วง AI-ON ผู้เรียนจึงไม่ได้เพียงรับข้อมูลจาก AI แต่ต้องเรียนรู้ที่จะออกแบบคำสั่ง ปรับคำถาม เปรียบเทียบข้อมูล และเลือกใช้ข้อมูลให้สอดคล้องกับเป้าหมายของตนเอง

เมื่อเข้าสู่ช่วง AI-OFF ผู้วิจัยออกแบบให้เกิดการถอดถอนสิ่งค้ำจุน โดยยุติการใช้เทคโนโลยี เพื่อผลักให้ผู้เรียนหันกลับมาใช้ข้อมูลที่สืบค้นได้ก่อนหน้าในการสังเคราะห์ อภิปราย และตัดสินใจร่วมกันด้วยตนเอง กระบวนการนี้สอดคล้องกับหลักคิดของ PBL ที่เน้นให้ผู้เรียนค่อย ๆ รับผิดชอบต่อการคิดและการแก้ปัญหาของตนเองมากขึ้น (Hmelo-Silver, 2004) และเชื่อมโยงกับมโนทัศน์เรื่องสมรรถนะของ Weinert (2001) ที่มองว่าสมรรถนะมิใช่เพียงการมีความรู้ แต่รวมถึงความสามารถในการระดมความรู้ ทักษะ และเจตคติไปใช้ในสถานการณ์จริงอย่างเหมาะสม ขณะเดียวกัน Chen (2024) และ García-López และ Trujillo-Liñán (2025) ย้ำว่า การใช้ AI ในการศึกษาต้องมาพร้อมกับการกำกับด้านจริยธรรม และการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลอย่างรอบคอบ ซึ่งช่วงการถอดถอนสิ่งค้ำจุนใน AI-OFF จึงเป็นกลไกสำคัญที่ผลักให้ผู้เรียนต้องใช้วิจารณญาณของมนุษย์เอง

**กรอบแนวคิดการวิจัย**

จากฐานคิดทั้ง 3 ประการข้างต้น ผู้วิจัยได้พัฒนากรอบแนวคิดการวิจัย โดยมองว่า กลยุทธ์ AI-ON และ AI-OFF เป็นจังหวะของการเรียนรู้ ที่สลับระหว่างการให้สิ่งค้ำจุนทางปัญญา และการถอดถอนสิ่งค้ำจุน ภายใต้บริบทของ PBL+Storyline และอยู่บนพื้นฐานของการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-Regulation) โดยมุ่งสู่ผลลัพธ์ปลายทาง คือ การใช้ AI อย่างรู้เท่าทัน (AI Literacy) ควบคู่กับสมรรถนะการคิดแก้ปัญหา ดังภาพที่ 1




**ภาพที่ 1** กรอบแนวคิดการวิจัย : ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 ฐานคิดหลัก กับกลยุทธ์ AI-ON/AI-OFF

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนสว่างแดนดิน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 25 คน คัดเลือกแบบเจาะจงในฐานะ **กลุ่มศึกษาเชิงบริบท (Contextual Case)** ตามหลักการของ Patton (2015) โดยอาศัยเกณฑ์ 3 ประการ คือ (1) เป็นห้องเรียนแผนวิทยาศาสตร์–คณิตศาสตร์ คละความสามารถ ทำให้สังเกตความหลากหลายของพฤติกรรมการใช้ AI ได้รอบด้าน (2) ผู้เรียนมีความพร้อมด้านเทคโนโลยี ทุกคนมีอุปกรณ์ส่วนตัวเข้าถึง AI Chatbots ได้ และห้องเรียนมีอินเทอร์เน็ตเสถียร และ (3) ห้องเรียนนี้สะท้อนปรากฏการณ์การพึ่งพา AI ในการทำภาระงานชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับผลสำรวจสภาพปัญหาเบื้องต้น

เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย 4 ชนิด ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ดังนี้ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาบูรณาการ PBL ร่วมกับสตอรี่ไลน์ 8 แผน 18 คาบ ออกแบบภายใต้โครงสร้าง 6 ขั้นที่กำหนดจังหวะ AI-ON/AI-OFF ในแต่ละขั้น ตรวจสอบด้วยแบบประเมินดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (CVI) 4 ระดับ ครอบคลุม 7 ด้าน พบ I-CVI และ S-CVI/Ave เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ (2) แบบบันทึกพฤติกรรมการใช้ AI และคุณภาพการสืบค้นข้อมูล ครอบคลุม 4 ด้าน (การตั้งคำสั่ง การปรับเกลา การคัดกรอง การตรวจสอบ) มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 (3) แบบบันทึกการสังเกตชั้นเรียนแบบกึ่งโครงสร้าง พบค่า IOC 0.80–1.00 และ (4) ใบงาน ที่แยกพื้นที่ระหว่างข้อมูลจาก AI-ON และข้อสรุปที่ผู้เรียนสร้างเองในช่วง AI-OFF ค่า IOC 0.80–1.00

การเก็บข้อมูลดำเนินผ่านกิจกรรม 3 ระยะ คือ ระยะ AI-ON (ผู้เรียนใช้ AI สืบค้นภายใต้สตอรี่ไลน์ที่ทยอยเปิดเงื่อนไขทีละขั้น) ระยะ AI-OFF (ยุติการใช้เทคโนโลยี วิเคราะห์ สังเคราะห์ และตัดสินใจร่วมกัน) และ ระยะสะท้อนคิด (สรุปกระบวนการเรียนรู้) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์แก่นสาร (Thematic Analysis) ตามแนวคิด 6 ขั้นของ Braun and Clarke (2006)

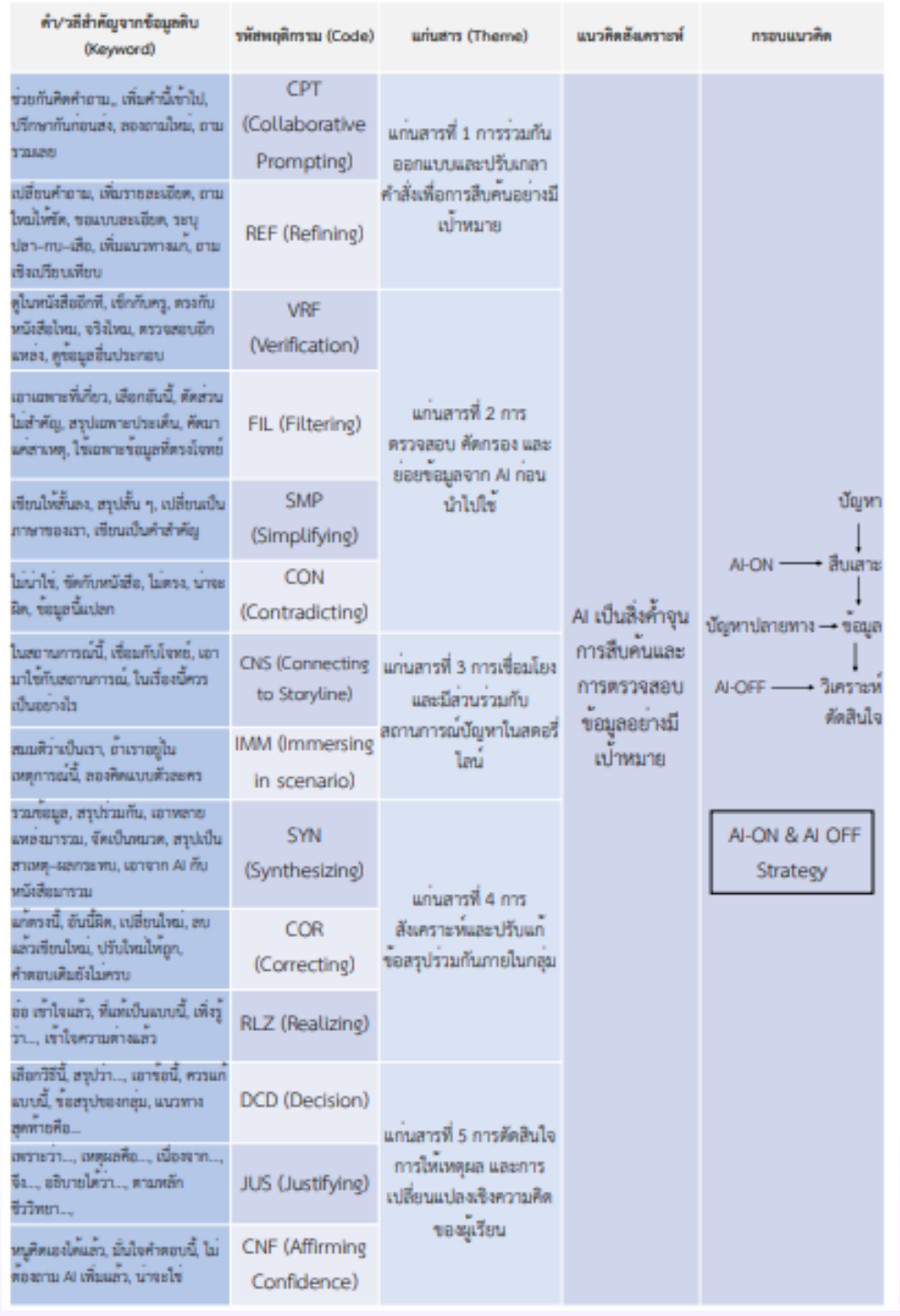
เนื่องจากผู้วิจัยทำหน้าที่ทั้งครูผู้สอนและผู้สังเกต จึงใช้การตรวจสอบสามเส้าตามแนวคิดของ Denzin (1978) ใน 3 ระดับ คือ (1) สามเส้าด้านแหล่งข้อมูล ตรวจสอบความสอดคล้องจากบันทึกของผู้เรียน บันทึกของผู้วิจัย และใบงาน (2) สามเส้าด้านวิธีการ ใช้การสังเกตแบบมีส่วนร่วม การวิเคราะห์เอกสาร และพฤติกรรมการพูด/เขียนคู่ขนานกัน และ (3) สามเส้าด้านผู้วิจัย ใช้ Reflexive Journal แยกข้อมูลที่สังเกตได้จริงออกจากการตีความ พร้อมนำผลการสังเคราะห์เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่าน (รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ หัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ และครูชีววิทยาที่มีประสบการณ์สอนกว่า 20 ปี)

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### 1. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย 2 ข้อ โดยใช้การวิเคราะห์แก่นสาร จากข้อมูล 3 แหล่ง ได้แก่ แบบบันทึกพฤติกรรมการใช้ AI และคุณภาพการสืบค้นข้อมูล แบบบันทึกการสังเกตชั้นเรียน และใบงานรวมทั้งร่องรอยการปฏิบัติงานของผู้เรียน ผลการวิเคราะห์สะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกลยุทธ์ AI-ON และ AI-OFF ภายใต้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคสตอรี่ไลน์ ก่อให้เกิดรูปแบบพฤติกรรมและกระบวนการคิดของผู้เรียนที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงอย่างมีนัยสำคัญในเชิงคุณภาพ โดยสามารถสรุปผลได้ดังนี้

**1.1 พฤติกรรมการสืบค้นข้อมูลและบทบาทของ AI Chatbots ในช่วง AI-ON** พบว่า AI Chatbots ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือค้ำจุนการสืบค้นและคัดกรองสารสนเทศของผู้เรียน เกิดแก่นสารสำคัญ 2 ประการ ดังภาพที่ 2




**ภาพที่ 2** กระบวนการสังเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ภาพที่ 2 กระบวนการสังเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ: ข้อมูลดิบ ⟶ รหัสพฤติกรรม ⟶ แก่นสาร ⟶ แนวคิดสังเคราะห์ ⟶ กรอบแนวคิดการวิจัย

**แก่นสารที่ 1 วิวัฒนาการของการออกแบบคำสั่งเชิงกลยุทธ์** ผลการวิเคราะห์สะท้อนให้เห็นพัฒนาการของผู้เรียนในการเปลี่ยนผ่านจากการตั้งคำถามพื้นฐาน สู่การออกแบบคำสั่งเชิงกลยุทธ์ ที่มีความเฉพาะเจาะจงและสอดคล้องกับบริบทปัญหาในสตอรี่ไลน์ พฤติกรรมนี้ปรากฏชัดเจนผ่านรหัส REF พบ 30 ครั้ง และ CPT พบ 48 ครั้ง ซึ่งแสดงถึงความถี่ของการปรับเกลาคำสั่งและการทำงานร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผู้เรียนมีกระบวนการกลั่นกรองคำ ภายในกลุ่มก่อนการสื่อสารกับ AI เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของข้อมูล โดยเปลี่ยนจากคำถามกว้างๆ สู่คำสั่งที่กระชับและตรงประเด็น เช่น การตั้งคำถามเรื่องลิ้นหัวใจรั่วจากประโยคยาวสู่คำสั่งมุ่งเป้าว่า “เสียง murmur เกิดจากอะไร” รวมถึงการขยับสู่คำถามเชิงเปรียบเทียบที่มีเงื่อนไขซับซ้อน เช่น “เปรียบเทียบระบบไหลเวียนเลือดของปลา กบ และเสือ” พฤติกรรมนี้ชี้ให้เห็นว่า AI-ON ไม่ได้เป็นเพียงแหล่งรับข้อมูล แต่เป็นพื้นที่ฝึกทักษะการสื่อสารเชิงกลยุทธ์

นอกจากนี้ผู้เรียนไม่ได้ยุติการสืบค้นเพียงรอบแรก แต่ใช้ AI เป็นพื้นที่ทดลองทางความคิดในการสอบทานและเจาะลึกสารสนเทศ เมื่อเข้าสู่แผนการเรียนรู้ระยะหลัง พบวิวัฒนาการในการใช้ฟีเจอร์การวิเคราะห์ภาพ โดยผู้เรียนส่งภาพ Comic Strip จากสถานการณ์ปัญหาในเส้นเรื่องที่ 1 ให้ AI วิเคราะห์โดยตรง พร้อมระบุคำสั่งเชิงสังเคราะห์ เช่น “สาเหตุเกิดจากอะไร”, “จากภาพผู้ป่วยมีปัญหาอะไรเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด” หรือ “สรุปข้อมูลจากภาพ” ปรากฏการณ์นี้ยืนยันว่ากลยุทธ์ AI-ON ช่วยส่งเสริมบทบาทผู้เรียนจากการเป็นผู้รับสาร สู่การเป็นผู้สืบค้นเชิงรุก ที่สามารถใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการจำแนกและสังเคราะห์สารสนเทศที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่ายขึ้น

**แก่นสารที่ 2 การตรวจสอบทานความรู้ผ่านการคัดกรองและเปรียบเทียบข้อมูล** นอกจากการใช้ AI เพื่อเข้าถึงข้อมูลเบื้องต้นแล้ว ผลการวิเคราะห์ยังพบว่า ผู้เรียนไม่ได้ยอมรับข้อมูลจาก AI โดยทันที แต่เกิดกระบวนการตรวจสอบ เปรียบเทียบ และคัดกรองข้อมูลร่วมกับแหล่งอื่นอย่างเด่นชัด โดยพฤติกรรมดังกล่าวปรากฏผ่านรหัส VRF, FIL และบางส่วนของ CTR กล่าวคือ รหัส VRF พบ 15 ครั้ง รหัส FIL พบ 48 ครั้ง และรหัส CTR พบเพียง 1 ครั้ง ซึ่งสะท้อนว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ใช้วิธีตรวจสอบและคัดกรองมากกว่าการโต้แย้งโดยตรงกับข้อมูลของ AI

ตัวอย่างสำคัญที่พบ ได้แก่ การที่ผู้เรียนเปรียบเทียบข้อมูลจาก AI กับหนังสือเรียน ครู หรือประสบการณ์จริง เช่น ผู้เรียนกล่าวว่า หนังสืออธิบายหน้าที่ของลิ้นหัวใจ แต่ไม่ได้อธิบายอาการผิดปกติอย่างละเอียดเหมือนที่ AI ให้ไว้ (ตัวอย่างคำพูดนักเรียน *"หนังสือเรียนบอกแค่หน้าที่ของลิ้นหัวใจ แต่ AI อธิบายอาการผิดปกติด้วย หนูเลยจดทั้งสองอย่างมาดูว่ามันสอดคล้องกันมั้ย"*) หรือกรณีที่ผู้เรียนตรวจสอบคำอธิบายเกี่ยวกับระบบไหลเวียนเลือดของปลา ซึ่งแม้หนังสือจะไม่ใช้คำว่า “ระบบไหลเวียนเลือด 1 วงจร” โดยตรง แต่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความหมายได้ว่ามีสาระสอดคล้องกัน นอกจากนี้ ยังพบกรณีที่ผู้เรียนซึ่งเป็นอาสามูลนิธิกู้ภัยนำประสบการณ์จริงมาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ AI ให้เกี่ยวกับขั้นตอนการกู้ชีพด้วย (*"เป็นอาสามูลนิธิกู้ภัย เคยไปช่วยจริง ลองเทียบกับขั้นตอนที่ AI บอก พบว่าบางขั้นตอน AI ละเอียดกว่า แต่บางขั้นตอนของจริงมันไม่ทันแบบนั้น"*

ในอีกด้านหนึ่ง รหัส FIL และ SMP ซึ่งพบ 48 ครั้งและ 40 ครั้งตามลำดับ ชี้ให้เห็นว่า แม้ AI จะให้ข้อมูลจำนวนมากและบางครั้งมีความซับซ้อนเกินระดับของผู้เรียน แต่ผู้เรียนมีความสามารถในการคัดเลือกและย่อยข้อมูลให้เหมาะสมกับบริบทของเวลาและภาระงาน เช่น จดเพียงคำสำคัญสั้น ๆ แทนข้อความ ยาว เช่น “*หลอดเลือดแดง เรียบ หนา*” (มาจากหลอดเลือดแดง กล้ามเนื้อรียบ ผนังหนา), $O_2$ (แทน ออกซิเจน), *ความดันสูง* → *หลอดเลือดสมองตึง* → *ปวดหัว* (แทน ความดันโลหิตสูง ทำให้ความดันของหลอดเลือดในสมองสูงขึ้น

จึงมีอาการปวดหัว) หรือเปลี่ยนภาษาทางวิชาการให้เป็นภาษาที่ตนเองเข้าใจง่ายขึ้น พฤติกรรมนี้สะท้อนว่า AI มิได้แทนที่การคิดของผู้เรียนทั้งหมด หากแต่ข้อมูลจาก AI ต้องผ่านกระบวนการคัดเลือกและแปลความโดยผู้เรียนอีกชั้นหนึ่งก่อนจะถูกนำไปใช้ต่อ

**1.2 กระบวนการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจของผู้เรียนในช่วง AI-OFF** เมื่อยุติการใช้ AI ผู้เรียนแสดงกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่เด่นชัด เกิดแก่นสาร 3 ประการ ดังต่อไปนี้

**แก่นสารที่ 3 การเชื่อมโยงความรู้ชีววิทยากับสถานการณ์ปัญหาในสตอรี่ไลน์** ผลการวิเคราะห์สะท้อนว่า เมื่อไม่มี AI ให้พึ่งพาโดยตรง ผู้เรียนมิได้หยุดอยู่เพียงการทบทวนข้อมูลเดิม แต่พยายามเชื่อมโยงความรู้ทางชีววิทยาเข้ากับสถานการณ์ที่ถูกสร้างขึ้นในสตอรี่ไลน์ ตลอดจนเชื่อมโยงกับประสบการณ์ชีวิตจริงของตนเองและคนรอบตัว พฤติกรรมดังกล่าวปรากฏผ่านรหัส CNS (22 ครั้ง) และ IMM อย่างต่อเนื่อง

ตัวอย่างที่พบ เช่น ผู้เรียนเชื่อมโยงเรื่องการหายใจทางผิวหนังของกบกับเงื่อนไขความชื้นของผิวหนังในสถานการณ์จำลอง เชื่อมโยงกรณีลิ้นหัวใจรั่วกับอาการของบุคคลในครอบครัว หรือเชื่อมโยงกรณีผ่าตัดบายพาสกับประสบการณ์พบเห็นรอยแผลจากญาติที่เคยเข้ารับการรักษาจริง (*"แม่หนูเคยผ่าตัดบายพาส หนูเห็นรอยแผลที่ขาท่าน ตอนเรียนเลยนึกออกว่าเขาเอาเส้นเลือดที่ขามาทำที่หัวใจจริง ๆ"*)

นอกจากนี้ ยังพบว่าผู้เรียนบางคนโยงสถานการณ์ที่เรียนไปสู่ปัญหาสุขภาพใกล้ตัวอื่น ๆ เช่น อาการของสัตว์เลี้ยง ปัญหาโรคหลอดเลือดสมอง หรือสภาวะทางสุขภาพของผู้สูงอายุในครอบครัว (*"ตาของผมเป็นเบาหวาน พอเรียนเรื่องหลอดเลือดสมอง เลยเข้าใจว่าทำไมหมอบอกว่าต้องคุมความดัน"*) ข้อมูลเหล่านี้สะท้อนว่าการเรียนรู้ในช่วง AI-OFF เอื้อต่อการทำให้ความรู้ชีววิทยากลายเป็นความรู้ที่มีความหมายในชีวิตจริงมากขึ้น ไม่ได้คงอยู่เพียงในระดับข้อเท็จจริงทางตำราเท่านั้น

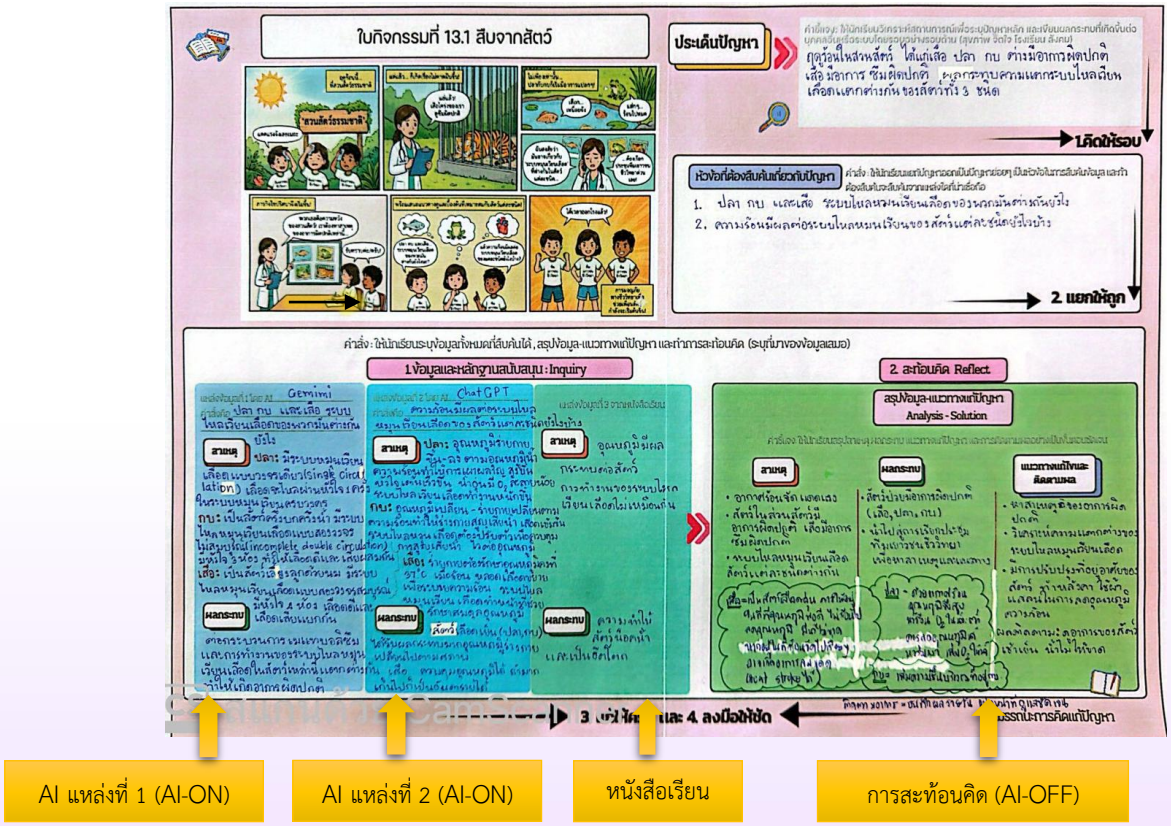
**แก่นสารที่ 4 การสังเคราะห์และปรับแก้ความเข้าใจร่วมกันภายในกลุ่ม** ในช่วงไม่มี AI ผู้เรียนอภิปรายเพื่อคัดเลือกข้อมูล ทบทวนความเข้าใจ และปรับแก้ข้อสรุปร่วมกัน สะท้อนผ่านรหัส SYN, COR และ SMP

แม้ในข้อมูลจะระบุว่า การสังเคราะห์ของผู้เรียนมักอยู่ในรูปการสรุปเป็นข้อสั้น ๆ มากกว่าการสร้างแผนผังความคิดอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลา แต่ก็พบอย่างต่อเนื่องว่า ผู้เรียนสามารถรวมข้อมูลจาก AI หนังสือเรียน และความรู้เดิมเข้าเป็นข้อสรุปร่วมได้ ขณะเดียวกัน รหัส COR ซึ่งพบ 23 ครั้ง แสดงให้เห็นว่าการทำงานกลุ่มมิได้เป็นเพียงการแบ่งงานกันทำ หากแต่มีการทบทวนและแก้ไขความเข้าใจเดิมจริง เช่น ผู้เรียนบางส่วนเลือกเขียนด้วยดินสอก่อน แล้วค่อยลงปากกาเมื่อผ่านการถกเถียงจนได้ข้อสรุปที่เห็นพ้องร่วมกันแล้ว (*"พวกเราเขียนด้วยดินสอก่อนค่ะ พอถกกันจนได้ข้อสรุปแล้วค่อยลงปากกา เพราะกลัวจะต้องลบใหม่"* และ *"ตอนแรกเข้าใจผิดว่าเส้นเลือดดำเอามาทำบายพาส แต่เพื่อนในกลุ่มแย้งว่า AI บอกว่าเส้นเลือดแดงยืดหยุ่นกว่า เลยกลับไปอ่านอีกที พบว่าจริง"*) ลักษณะดังกล่าวสะท้อนให้เห็นกระบวนการคิดแบบร่วมมือที่เปิดพื้นที่ให้เกิดการปรับแก้ความเข้าใจ ไม่ยึดติดกับคำตอบแรกที่ได้มา ปรากฏการณ์การยอมรับว่าตนเองเข้าใจผิดและปรับความคิดใหม่นี้ สอดคล้องกับทฤษฎีความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Dissonance) ของ Festinger (1957) ที่อธิบายว่าเมื่อผู้เรียนพบความขัดแย้งระหว่างความรู้เดิมกับหลักฐานใหม่ จะเกิดแรงผลักดันให้ปรับความเข้าใจเพื่อคืนความสอดคล้องทางความคิด

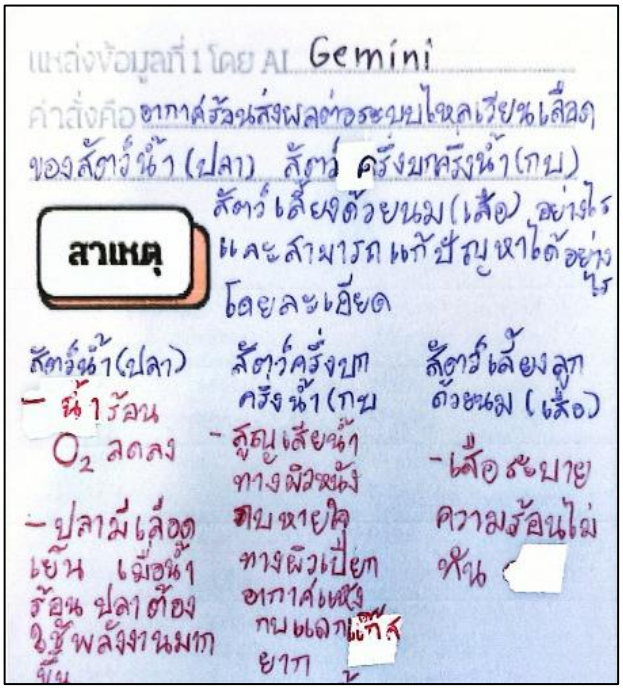
**แก่นสารที่ 5 การตัดสินใจพร้อมให้เหตุผลบนฐานของหลักการทางชีววิทยา** แก่นสารสำคัญที่สุดของช่วง AI-OFF คือ การที่ผู้เรียนสามารถเลือกแนวทางอธิบายหรือแนวทางแก้ปัญหา พร้อมทั้งสนับสนุนการตัดสินใจนั้นด้วยเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ของตนเอง พฤติกรรมดังกล่าวปรากฏผ่านรหัส DCD จำนวน 42 ครั้ง และ JUS จำนวน 20 ครั้ง ซึ่งชี้ให้เห็นว่า การตัดสินใจในชั้นเรียนมิได้เกิดแบบลอย ๆ แต่สัมพันธ์กับการอธิบายเหตุผลประกอบอย่างมีหลักการ

หลักฐานจากใบงานและการอภิปรายของผู้เรียนแสดงให้เห็นรูปแบบการให้เหตุผลที่เชื่อมโยงกับหลักชีววิทยาอย่างชัดเจน เช่น การอธิบายว่าเส้นเลือดแดงเหมาะต่อการทำบายพาสมากกว่าเพราะมีความยืดหยุ่นดีกว่าเส้นเลือดดำ, การอธิบายว่ากบต้องมีผิวหนังชุ่มชื้นเพราะหายใจทางผิวหนังได้ (*"กบต้องอยู่ในที่ชื้นเพราะหายใจทางผิวหนัง ถ้าผิวแห้งก๊าซจะแลกเปลี่ยนไม่ได้"*) การอธิบายว่าอาการสโตรคสัมพันธ์กับความเสื่อมของหลอดเลือดตามวัย หรือการให้ เหตุผลว่าผู้มีภาวะความดันต่ำควรนอนราบเพราะเลือดไปเลี้ยงสมองไม่เพียงพอ (*"คนความดันต่ำควรนอนราบ เพราะเลือดจะไหลกลับขึ้นไปเลี้ยงสมองได้พอ ถ้านั่งหรือยืนเลือดจะตกลงข้างล่าง"*) ข้อมูลเหล่านี้สะท้อนว่า เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ช่วง AI-OFF ผู้เรียนยังสามารถนำข้อมูลที่เคยสืบค้นมาแล้วมาผ่านกระบวนการคัดเลือก ชั่งน้ำหนัก และแปลเป็นคำอธิบายที่มีเหตุผลได้ด้วยตนเอง

สรุปการเปลี่ยนผ่าน AI-ON ⟶ AI-OFF ใน 3 มิติ ได้แก่ (1) บทบาท เปลี่ยนจากผู้สืบค้นสู่ผู้ตัดสินใจ (2) แหล่งความรู้ เปลี่ยนจากข้อมูล AI สู่ความรู้ที่ตีความใหม่ในกลุ่ม และ (3) กระบวนการคิด เปลี่ยนจากการออกแบบคำสั่งสู่การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ดังตัวอย่างร่องรอยในภาพที่ 3, 4 และ 5

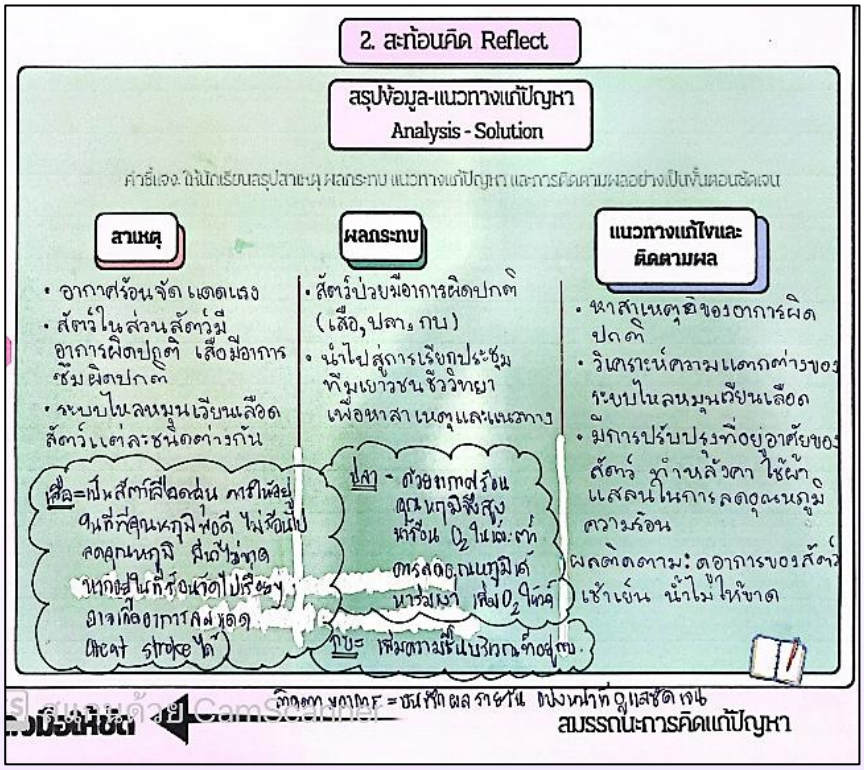



**ภาพที่ 3** ร่องรอยการเรียนรู้สถานการณ์ที่ 13.1 (เรื่องสืบจากสัตว์): การสืบค้นระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ 3 ชนิด ในช่วง AI-ON ก่อนสะท้อนคิดในช่วง AI-OFF (รหัส CPT, REF, FIL, SMP)




หลักฐานในภาพสะท้อนรหัส CPT, REF, FIL และ SMP โดยผู้เรียนร่วมกันออกแบบคำสั่งที่มีความเฉพาะเจาะจง และคัดกรองข้อมูลจาก AI ให้อยู่ในรูปที่ใช้ตอบโจทย์สถานการณ์ได้

**ภาพที่ 4** ตัวอย่างชิ้นงานผู้เรียนในช่วง AI-ON : แสดงการตั้งคำสั่งเชิงเปรียบเทียบต่อ AI และการคัดกรองข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับผลของอากาศร้อนต่อระบบไหลเวียนเลือดของสัตว์ต่างชนิด




แสดงการสังเคราะห์ข้อมูลจากหลายแหล่งเพื่อนำมาวิเคราะห์สาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางแก้ไขปัญหาอย่างเป็นลำดับ ซึ่งสะท้อนการตัดสินใจและการให้เหตุผลบนฐานความรู้ทางชีววิทยา หลักฐานในภาพสะท้อนรหัส SYN, DCD, JUS, CNS และ COR ในช่วง AI-OFF ขั้นสะท้อนคิด

**ภาพที่ 5** ชิ้นงานผู้เรียนในช่วง AI-OFF (ขั้นสะท้อนคิด) การสังเคราะห์ สาเหตุ–ผลกระทบ–แนวทางแก้ไข บนฐานความรู้ชีววิทยา (รหัส SYN, DCD, JUS, CNS, COR)

**2. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ**

ผลการวิจัยสะท้อนว่า กลยุทธ์ AI-ON/AI-OFF เป็นการออกแบบจังหวะการเรียนรู้ ที่เปลี่ยนบทบาทผู้เรียนจากการใช้ AI เป็นเครื่องมือสืบค้น สู่การวิเคราะห์และตัดสินใจด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานที่ชี้ว่า AI chatbots ส่งเสริมการเรียนรู้ได้เมื่อถูกใช้อย่างมีเป้าหมายและการกำกับที่ชัดเจน (Wu & Yu, 2024; พงศกร และ ปราวีณยา, 2568)

**2.1 AI Chatbots ในฐานะสิ่งค้ำจุนทางปัญญาที่ส่งเสริมการสืบค้นอย่างมีเป้าหมาย** ผลการวิจัยในช่วง AI-ON พบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการจากการตั้งคำถามแบบกว้างไปสู่การออกแบบคำสั่งที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น พร้อมทั้งร่วมกันปรับเกลาคำสั่งภายในกลุ่มผ่านรหัส REF และ CPT ข้อค้นพบนี้สนับสนุนมุมมองที่ว่า AI Chatbots สามารถทำหน้าที่เป็นสิ่งค้ำจุนทางปัญญาได้จริง โดยช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูลที่ซับซ้อนและขยายขอบเขตการสืบค้นภายในเขตพัฒนาการใกล้เคียงของตนเอง (Vygotsky, 1978) อย่างไรก็ตาม จุดสำคัญของงานวิจัยนี้อยู่ที่การที่ผู้เรียนไม่ได้ทำหน้าที่เป็นผู้รับคำตอบอย่างเฉย ๆ แต่เป็นผู้ควบคุมทิศทางการสืบค้นผ่านการตั้งคำถาม การขอรายละเอียดเพิ่มเติม และการเลือกใช้สารสนเทศตามเป้าหมายของภาระงาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของ Zimmerman (2000) ที่มองว่าผู้เรียนควรกำหนดเป้าหมาย วางแผน และติดตามการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง ข้อค้นพบดังกล่าวยังสอดคล้องกับหลักฐานในบริบทไทยที่พบว่า การใช้ ChatGPT ร่วมกับการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาและกระบวนการแก้ปัญหาดีขึ้น รวมทั้งมีความพึงพอใจต่อการใช้งานในระดับมาก (นิพันธ์ ประวัติเจริญวิทย์ และคณะ, 2567)

ข้อค้นพบขยายงานของ Wu และ Yu (2024) ว่าคุณค่าของ AI ในห้องเรียนไม่ได้อยู่ที่ความเร็วของคำตอบ แต่อยู่ที่การกระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกตั้งคำถามเชิงกลยุทธ์เมื่อครูออกแบบภาระงานที่บังคับให้ใช้ข้อมูลมากกว่ารับคำตอบสำเร็จรูป

**2.2 การตรวจสอบและคัดกรองข้อมูล หัวใจของการใช้ AI อย่างรู้เท่าทัน** ผลการวิจัยในแก่นสารที่ 2 พบพฤติกรรมการตรวจสอบข้อมูลกับแหล่งอื่น การคัดกรองข้อมูล และการโต้แย้งข้อมูลของ AI ผ่านรหัส VRF, FIL และ CTR แม้รหัส CTR จะพบไม่มากนัก แต่การปรากฏของพฤติกรรมดังกล่าวมีนัยสำคัญเชิงคุณภาพ เพราะสะท้อนว่าผู้เรียนไม่ได้ยอมรับข้อมูลจาก AI โดยอัตโนมัติ แต่ใช้หนังสือเรียน ครู และประสบการณ์จริงเป็นฐานในการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของข้อมูล ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับแนวคิด situated cognition ของ Brown, Collins, and Duguid (1989) ที่ชี้ว่าความรู้มีความหมายเมื่อถูกพิจารณาภายใต้บริบทจริง ไม่ได้ดำรงอยู่อย่างลอยตัวแยกจากสถานการณ์การใช้จริง อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการทบทวนอย่างเป็นระบบของ Zhai, Wibowo, and Li (2024) ที่เตือนว่า การพึ่งพา AI มากเกินไปมักเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้ขาดการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลและยอมรับคำตอบของระบบโดยไม่ตรวจสอบ

ในมุมนี้ กลยุทธ์ AI-ON ของผู้วิจัยไม่ได้ส่งเสริมเพียงการเข้าถึงข้อมูล แต่ยังเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกการประเมินข้อมูล ซึ่งเป็นทักษะสำคัญของการรู้เท่าทันสารสนเทศในยุคดิจิทัล ข้อค้นพบนี้ได้รับการสนับสนุนเพิ่มเติมจากงานของ Knoth et al. (2024) ซึ่งพบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกผ่าน chatbot สามารถประเมินความน่าเชื่อถือและความเกี่ยวข้องของแหล่งข้อมูลออนไลน์ได้ดีกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ ผู้วิจัยจึงเห็นว่า จุดแข็งของกลยุทธ์ AI-ON/OFF ในงานนี้อยู่ที่การใช้ AI เป็นตัวกระตุ้นการตรวจสอบ ไม่ใช่ผู้ชี้ขาดความจริง ซึ่งเป็นทิศทางที่เหมาะสมต่อการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของ UNESCO (2015) ที่เสนอว่าการศึกษายุคใหม่ต้องเน้นการคิดวิจารณญาณและจริยธรรม มิใช่เพียงการรับข้อมูลสำเร็จรูป

**2.3 การถอดถอนสิ่งค้ำจุนและการเปลี่ยนผ่านสู่การตัดสินใจด้วยตนเอง** ข้อค้นพบที่เด่นที่สุดของงานวิจัยนี้ปรากฏในช่วง AI-OFF ซึ่งผู้เรียนต้องยุติการใช้เทคโนโลยีและนำข้อมูลที่รวบรวมไว้ก่อนหน้าเข้าสู่กระบวนการอภิปราย สังเคราะห์ และเลือกแนวทางแก้ปัญหาร่วมกัน ผ่านรหัส SYN, DCD, JUS, CNS และ COR ข้อค้นพบนี้อธิบายได้ด้วยแนวคิดเรื่องการถอดถอนสิ่งค้ำจุน กล่าวคือ เมื่อสิ่งช่วยภายนอกถูกค่อย ๆ ถอนออก ผู้เรียนจำเป็นต้องรับผิดชอบต่อกระบวนการคิดของตนเองมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่เน้นให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา ตีความข้อมูล และตัดสินใจด้วยเหตุผลของตนเอง (Hmelo-Silver, 2004) ผู้วิจัยจึงมองว่า AI-OFF ไม่ใช่เพียงการงดใช้เทคโนโลยี แต่เป็นช่วงเวลาทางการสอนที่ออกแบบมาเพื่อผลักให้เกิดการใช้วิจารณญาณของมนุษย์อย่างเข้มข้นขึ้น ปรากฏการณ์ดังกล่าวยังช่วยลดภาวะการผลักภาระทางปัญญา (Cognitive Offloading) ที่ Gerlich (2025) และ Zhai et al. (2024) ชี้ว่าเป็นผลกระทบสำคัญจากการพึ่งพา AI โดยขาดการกำกับ กล่าวคือ ในขณะที่งานวิจัยที่ผ่านมาเตือนว่าผู้ใช้ AI อย่างต่อเนื่องมักโอนภาระการคิดให้กับเทคโนโลยี กลยุทธ์ AI-OFF ในงานวิจัยนี้ทำหน้าที่เป็นเงื่อนไขทางการสอนที่บีบให้ผู้เรียนต้องดึงข้อมูลกลับมาประมวลผลและให้เหตุผลด้วยตนเอง ซึ่งเป็นกลไกที่เป็นรูปธรรมมากกว่าการเตือนระมัดระวังเพียงอย่างเดียว

ชิ้นงานของผู้เรียนในช่วงสะท้อนคิดยังสนับสนุนข้อค้นพบนี้อย่างชัดเจน เพราะผู้เรียนไม่ได้เพียงถ่ายโอนข้อมูลจาก AI มาวางในใบงาน แต่มีการจัดระบบความคิดใหม่เป็นลำดับของ สาเหตุ–ผลกระทบ–แนวทางแก้ไข และติดตามผล พร้อมเชื่อมโยงกับเงื่อนไขเฉพาะของสัตว์แต่ละชนิดในสถานการณ์สตอรี่ไลน์ ลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับมโนทัศน์เรื่องสมรรถนะของ Weinert (2001) ที่เน้นว่าการมีสมรรถนะไม่ได้หมายถึงการมีความรู้เพียงอย่างเดียว แต่หมายถึงความสามารถในการระดมความรู้ ทักษะ และการตัดสินใจไปใช้ในสถานการณ์จริงอย่างเหมาะสม นอกจากนี้ การที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงข้อมูลทางชีววิทยากับบริบทของเรื่องเล่าและชีวิตจริงยังสนับสนุนบทบาทของ Storyline Technique ในการทำให้ปัญหามีความหมายและช่วยให้ความรู้ถูกใช้ในฐานะเครื่องมือของการตัดสินใจ ไม่ใช่เพียงสาระสำหรับการท่องจำ (Brown et al., 1989)

**2.4 ความหมายเชิงวิชาการของการสลับใช้ AI-ON และ AI-OFF** เมื่อพิจารณาผลการวิจัยทั้งหมดร่วมกัน งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า คุณค่าที่แท้จริงของ AI ในห้องเรียนอาจไม่ได้อยู่ที่การทำให้ผู้เรียน ทำงานได้เร็วขึ้นเพียงอย่างเดียว แต่อยู่ที่การออกแบบเงื่อนไขให้ผู้เรียนได้ใช้ AI ในช่วงที่เหมาะสม และต้องกลับมาใช้การคิดของตนเองในช่วงที่สำคัญกว่า กล่าวอีกนัยหนึ่ง AI-ON ช่วยลดภาระการเข้าถึงข้อมูลและเปิดพื้นที่ให้เกิดการสำรวจ AI-OFF ช่วยเปลี่ยนข้อมูลที่สืบค้นมาแล้วให้กลายเป็นการตีความ การให้เหตุผล และการตัดสินใจโดยมนุษย์ ซึ่งสอดคล้องกับกรอบสมรรถนะ Learning Compass 2030 ของ OECD (2018) ที่ให้ความสำคัญกับการกำกับตนเอง (Student Agency) ของผู้เรียนในยุคที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทมากขึ้น ข้อค้นพบนี้จึงมีนัยต่อการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในยุคดิจิทัล ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอจากงานทบทวนของ Zhai et al. (2024) ที่เสนอให้จัดการความเสี่ยงจากภาวะพึ่งพา AI มากเกินไป ด้วยการออกแบบการใช้ AI อย่างรับผิดชอบและมีการกำกับที่ชัดเจน ข้อค้นพบดังกล่าวยังสอดรับกับข้อเสนอเชิงนโยบายของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2563) ที่มองว่า AI ควรถูกใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบการเรียนรู้ และการพัฒนาคุณภาพการศึกษา มากกว่าจะถูกใช้แทนกระบวนการคิดของผู้เรียนโดยตรง

ข้อค้นพบควรตีความภายใต้บริบทเฉพาะของชั้นเรียนกรณีศึกษา และตระหนักถึงบทบาทคู่ของผู้วิจัยในฐานะครูและผู้สังเกต ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้การตรวจสอบสามเส้าเพื่อเสริมความน่าเชื่อถือ ทั้งนี้ Zhai et al. (2024) ชี้ว่า

การศึกษา AI ในระดับมัธยมศึกษายังมีน้อย จึงควรมีการวิจัยติดตามผลระยะยาวเพิ่มเติม ข้อเสนอแนะสำคัญที่ครูสาขาอื่นนำไปประยุกต์ได้ คือ การออกแบบเส้นเรื่องไม่ควรเปิดเผยปัญหาสุดท้ายตั้งแต่ต้น เพราะจะทำให้ผู้เรียนมุ่งใช้ AI ค้นคำตอบโดยตรง ควรเปิดเผยปัญหาหลักในระยะที่ 2 เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ ตัดสินใจ และให้เหตุผลในช่วง AI-OFF ด้วยตนเอง พร้อมออกแบบใบงานให้แยกข้อมูลจาก AI ออกจากข้อสรุปของผู้เรียน หลักการนี้ปรับใช้ได้กับวิชาประวัติศาสตร์ (ทยอยเปิดเหตุการณ์) คณิตศาสตร์ (เพิ่มเงื่อนไขทีละข้อ) วรรณกรรม (เปิดเผยแรงจูงใจตัวละครทีหลัง) ฯลฯ

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


นิพันธ์ ประวัติเจริญวิทย์, สมภพ ทองปลิว และ ศรีอัมพร เร่บ้านเกาะ. (2567). ผลของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปริญญาตรี. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 47*(2), 192–204. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ/article/view/267191

พงศกร เตชะเสริมวัฒนากุล และ ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ. (2568). การใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้างในงานวิจัยทางการศึกษา: การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ. *Journal of Education and Innovation, 27*(1), 160–174. https://doi.org/10.71185/jeiejournals.v27i1.278408

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2566). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566: โรงเรียนสว่างแดนดิน* [เอกสารภายในโรงเรียน]

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2567). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2567: โรงเรียนสว่างแดนดิน* [เอกสารภายในโรงเรียน]

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2563). *AI เพื่อพัฒนาการเรียนรู้*. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. https://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1805-file.pdf

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2567). *การประยุกต์ใช้ AI ในการจัดการเรียนรู้: ตัวอย่างแนวปฏิบัติของต่างประเทศ*. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. https://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/2104-file.pdf

Arora, S., & Kaur, A. (2024). Role of problem-solving ability in promoting sustainable development. *Edumania – An International Multidisciplinary Journal, 2*(2), 158–164. https://icert.org.in/wp-content/uploads/2024/04/83.-ROLE-OF-PROBLEM-SOLVING-ABILITY-IN-PROMOTING.pdf

Bell, S. (2002). The storyline approach to learning and teaching. *Norsk Pedagogisk Tidsskrift, 86*(2–3), 148–159. https://doi.org/10.18261/ISSN0048-0509-2002-02-03-14

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher, 18*(1), 32–42. https://doi.org/10.3102/0013189X018001032

Chen, H. (2024). The ethical challenges of educational artificial intelligence and coping measures: A discussion in the context of the 2024 World Digital Education Conference. *Science Insights Education Frontiers, 20*(2), 3263–3281.https://doi.org/10.15354/sief.24.re339

Denzin, N. K. (1978). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Stanford University Press. https://doi.org/10.1515/9781503620766

García-López, I. M., & Trujillo-Liñán, L. (2025). Ethical and regulatory challenges of generative AI in education: A systematic review. *Frontiers in Education, 10*, Article 1681252. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1681252

Gerlich, M. (2025). *The rise of cognitive offloading in the age of generative AI*. *Human Behavior and Technology, 15*(1), 6. https://doi.org/10.3390/soc15010006

Heppner, P. P., & Petersen, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem-solving inventory. *Journal of Counseling Psychology, 29*(1), 66–75. https://doi.org/10.1037/0022-0167.29.1.66

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review, 16*(3), 235–266. https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3

Jahwari, M. S. S., & Yousif, M. J. (2025). The impact of AI tools on education: ChatGPT in focus. *Artificial Intelligence & Robotics Development Journal, 1*(1). https://testojs.acaa-p.com/index.php/AIRDJ/article/view/30

Juandi, D., & Tamur, M. (2021). The impact of problem-based learning toward enhancing mathematical thinking: A meta-analysis study. *Journal of Engineering Science and Technology, 16*(4), 3548–3561. https://www.researchgate.net/publication/353759290_The_impact_of_problem-based_learning_toward_enhancing_mathematical_thinking_A_meta-analysis_study

Knoth, N., Tolzin, A., Janson, A., & Leimeister, J. M. (2024). AI literacy and its implications for prompt engineering strategies. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 6*, 100225. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100225

OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/54ac7020-en

Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4th ed.). SAGE Publications.

UNESCO. (2015). *Rethinking education: Towards a global common good?* UNESCO Publishing. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232555

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Weinert, F. E. (2001). Concept of competence: A conceptual clarification. In D. S. Rychen & L. H. Salganik (Eds.), *Defining and selecting key competencies* (pp. 45–65). Hogrefe & Huber Publishers. https://www.lavis.ch/images/Defining_and_Selecting_Key_Competencies_2001.pdf#page=57

Wu, R., & Yu, Z. (2024). Do AI chatbots improve students' learning outcomes? Evidence from a meta-analysis. *British Journal of Educational Technology, 55*(1), 10–33. https://doi.org/10.1111/bjet.13334

Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L. D. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: A systematic review. *Smart Learning Environments, 11*, Article 28.https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7

Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13–39). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7

# การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา

Developing a Blended Learning Instructional Model for Fundamental English Through 3(E)TAS Technique Integrated with an Online Learning Management System Among Matthayom Suksa 3 Students at Mae Moh Wittaya School

**ศิริลักษณ์ จอมวิชัยยา[1*] และสายชล จินโจ[2]**

[1]โรงเรียนแม่เมาะวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลำปาง ลำพูน

[2]นักวิชาการอิสระ สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา

[*]**Corresponding Author:** krusiriluk@maemoh.ac.th

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา 2) ทดลองใช้และประเมินผลการใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 ที่เรียนรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 32 คน คัดเลือกโดยวิธีการเลือกกลุ่มห้องเรียน (Cluster Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากการวิจัยได้รับการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา มีประสิทธิภาพ (E1/E2) = 83.56/84.80 2) ผลการทดลองใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ ที่พัฒนาขึ้นโดยรวมพบว่ามีความพึงพอใจอยู่ใน

ระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.55, S.D. = 0.76) ผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่ารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

**คำสำคัญ :** การเรียนรู้แบบผสมผสาน, เทคนิค 3(E)TAS, ระบบการบริหารจัดการออนไลน์

## บทนำ

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กระทรวงศึกษาธิการ (2561) ได้กำหนดไว้ว่าภาษาต่างประเทศที่เป็นสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ซึ่งกำหนดให้เรียนตลอดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ภาษาอังกฤษในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศโดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อภาษาต่างประเทศสามารถใช้ภาษาต่างประเทศสื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้นำความรู้ที่ได้ไปประกอบอาชีพและศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น รวมทั้งมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและวัฒนธรรมอันหลากหลายของประชาคมโลก และสามารถถ่ายทอดความคิดและวัฒนธรรมไทยไปยังสังคมโลกได้อย่างสร้างสรรค์ การจัดการเรียนการสอนภาษาต่างประเทศสำหรับรายวิชาภาษาอังกฤษมุ่งเน้นการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร เป็นการใช้ภาษาต่างประเทศในทักษะการฟัง ทักษะการพูด ทักษะการอ่าน และทักษะการเขียน สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร การแสดงความรู้สึกและความคิดเห็น ตีความ นำเสนอข้อมูล ความคิดรวบยอดและความคิดเห็นในเรื่องต่าง ๆ รวมทั้งสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างเหมาะสม สอดคล้องกับแนวคิดของ อมรรัตน์ ผุดสุวรรณ (2560) ที่ได้สรุปไว้ในบทนำเกี่ยวกับภาษาอังกฤษผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้านคือ ทักษะการฟัง ทักษะการพูด ทักษะการอ่านและทักษะการเขียน เมื่อผู้เรียน เรียนรู้และทำกิจกรรมทางภาษาแล้วนั้น ผู้เรียนจะเข้าใจวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา สามารถนำภาษาไปใช้เพื่อการสื่อสารหรือประกอบอาชีพได้ การเรียนการสอนภาษาอังกฤษน่าสนใจและมีประสิทธิ์มากขึ้นจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่จำกัดและมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้อยู่เสมอเป็นการสร้างแรงจูงใจและเจตคติที่ดีในการเรียนภาษาอังกฤษและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนภาษาอังกฤษตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ เช่นเดียวกับ อาภัสรา สังขวาสี (2564) ได้อธิบายไว้ในบทนำเกี่ยวกับการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในยุคปัจจุบันนั้นจะเน้นการประยุกต์แนวการสอนเพื่อการสื่อสาร โดยการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะทางการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน โดยเฉพาะทักษะด้านการพูดเป็นสิ่งที่สำคัญในการเรียนภาษาต่างประเทศ เป็นทักษะที่แสดงถึงความสำเร็จในการเรียนภาษา ที่เป็นทักษะการสื่อสารซึ่งจำเป็นมากในชีวิตประจำวัน เนื่องจากผู้พูดจะต้องใช้ทักษะในการใช้คำศัพท์ โครงสร้างไวยากรณ์การใช้ความคิดในบริบทนั้น ๆ และสามารถถ่ายทอดออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้

หลังจากเสร็จสิ้นปีการศึกษา 2566 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศโรงเรียนแม่เมาะวิทยา โดยผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ศิริลักษณ์ จอมวิชัยยา, 2567) ได้ดำเนินการจัดกิจกรรมชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ของคณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศโรงเรียนแม่เมาะวิทยาและโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลำปาง ลำพูน จำนวน 12 คน เพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ในปีการศึกษา 2567 ซึ่งเป็นปีการศึกษาถัดไปโดยร่วมกันประชุมเพื่อหาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจในการสื่อสารทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน นักเรียนฟังและจับใจความสำคัญไม่ได้และนักเรียนมีปัญหากับการอ่าน อ่านไม่ออก เขียนไม่ถูกต้อง

ตามหลักไวยากรณ์และขาดทักษะการพูดอย่างมั่นใจ ซึ่งรายงานสรุปผลสภาพปัญหาจากกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ในครั้งนี้ยังมีความสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการจัดกิจกรรมสนทนากลุ่มร่วมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาภาษาอังกฤษพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ต้องการพัฒนาทักษะการฟังและการพูดมากที่สุด ต้องการให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีบรรยากาศผ่อนคลาย มีสื่อออนไลน์ มีสไลด์ประกอบการสอนที่น่าสนใจ ให้เล่นเกมฝึกทักษะต่าง ๆ และมีการสร้างแรงจูงใจในการเรียน จากนั้นผู้วิจัยนำสภาพปัญหาดังกล่าวเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา ร่างสรุปรายงานวิจัยและเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการสอนภาษาต่างประเทศ ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านวิจัยวัดและประเมินผล และด้านเทคโนโลยีการศึกษาหรือเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ดำเนินการจัดสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Focus Group) จำนวน 10 ท่าน เพื่อวิพากษ์และหาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการสนทนากลุ่มทำให้ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 โดยได้รูปแบบเทคนิค 3(E)TAS สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา ประกอบด้วย 6 ขั้นได้แก่ ขั้นที่ 1 กระตุ้นสร้างแรงจูงใจ (Engagement) ขั้นที่ 2 แลกเปลี่ยนความคิด (Exchange) ขั้นที่ 3 อธิบายเนื้อหา (Explanation) ขั้นที่ 4 ทำงานร่วมกัน (Teamwork) ขั้นที่ 5 ประยุกต์ใช้ (Apply) และขั้นที่ 6 สรุปผล (Summary) จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการออนไลน์โดยได้ศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ทางออนไลน์ในยุคดิจิทัล ซึ่งเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาพัฒนาเว็บไซต์ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับรายวิชาภาษาอังกฤษจดชื่อโดเมน krunew.net พร้อมกับเครื่องมือสำหรับงานวิจัยตามขั้นตอนการออกแบบโดยกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยใช้ ADDIE Model นำรูปแบบที่ได้ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มก่อนทดลองชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลำปาง ลำพูน จำนวน 33 คน คัดเลือกโดยวิธีการเลือกกลุ่มห้องเรียน (Cluster Sampling) เนื่องจากเป็นการคละความสามารถแต่ละห้องเรียนที่ลักษณะเดียวกัน ได้ผลการวิจัย*พบว่า* 1) ประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6ด้วยเทคนิค 3(E)TAS สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด *2)* นักเรียนมีความสามารถทางการพูดภาษาอังกฤษสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (ศิริลักษณ์ จอมวิชัยยาและสายชล จินโจ, 2568)

หลังจากได้ทำการทดลองใช้และได้ผลการทดลองดังกล่าวผู้วิจัยได้นำผลที่ได้สรุปรายงานวิจัยและเสนอผู้เชี่ยวชาญด้วยกระบวนการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship Seminar) ที่มีประสบการณ์สอนด้านภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ด้านการวิจัยวัดและประเมินผล ด้านหลักสูตรและการสอนรวมถึงด้านเทคโนโลยีการศึกษาเพื่อประเมินผลโดยได้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีลักษณะผสมผสานระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์กับแต่ละขั้นตอนของเทคนิค 3(E)TAS ที่ได้ โดยการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) มีเหตุผลและความจำเป็นที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้เกิดผลในเชิงคุณภาพลักษณะที่พึงประสงค์ทางการเรียนรู้ 3 มิติสำคัญตามที่ Graham (2012) คือ 1) เกิดการปรับปรุงพัฒนาในเชิงวิชาการมุ่งเน้นเฉพาะยุทธศาสตร์ของการสอนของครูผู้สอน 2) เพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลการเรียนรู้และมีความยืดหยุ่น และ 3) ประสิทธิภาพในเชิงงบประมาณ

หรือการลงทุนโดยการสอนแบบผสมผสานเป็นยุทธศาสตร์สำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดการศึกษา สำหรับการกำหนดอัตราส่วนของการจัดการเรียนแบบผสมผสานผู้วิจัยประยุกต์ใช้แนวคิดของ Allen and Seaman (2010) เกี่ยวกับอัตราส่วนของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานในแบบประเภทเว็บช่วย (Web-Facilitated) ใช้วิธีการสอนแบบออนไลน์และยังคงการสอนในชั้นเรียนหรือการสอนแบบเผชิญหน้ากัน (Face-to-Face) โดยใช้ระบบการจัดการรายวิชา (CMS: Course Management Systems) ซึ่งเป็นระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ออนไลน์ krunew.net ที่พัฒนาขึ้นร่วมกับเทคนิค 3(E)TAS โดยปรับใช้อัตราส่วนในการเรียนแบบผสมผสานที่เหมาะสมที่ 60-70% อยู่ในช่วงที่การเรียนที่ผสมกันระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนออนไลน์ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังนำแนวคิดของ Suh (2005) ที่กล่าวไว้ว่าผู้สอนจะต้องเป็นผู้กำหนดวิธีการสอนแบบต่าง ๆ เตรียมเอกสาร สื่อและแหล่งการเรียนรู้ รวมถึงเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งบทบาทของผู้สอนในฐานะผู้ฝึก (Coach) กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และด้วยเทคนิค3(E)TAS ที่พัฒนาขึ้นในทุกขั้นตอน ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำผลของการใช้ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน66 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ดังกล่าวมาพัฒนาต่อยอดโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ และทำการทดลองในครั้งนี้เพื่อต้องการปรับปรุงแก้ไขเทคนิค รวมถึงพัฒนาผู้เรียนด้านการสื่อสารให้ดีขึ้น

จากสภาพปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา โดยมุ่งศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา
2. เพื่อทดลองใช้และประเมินผลการใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

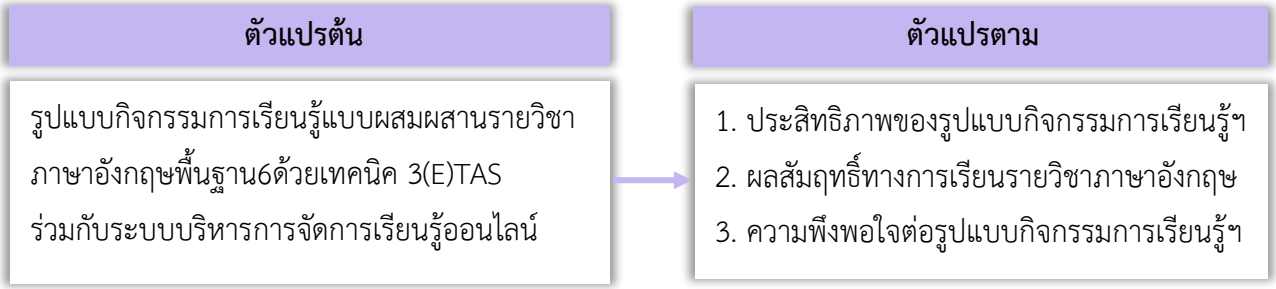
การวิจัยครั้งนี้พัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) รายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 โดยใช้เทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมผลลัพธ์การเรียนรู้ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นพื้นฐาน

ในการออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยมุ่งเน้นความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียน โดยแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นแนวคิดสำคัญที่สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล โดยเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face Learning) กับการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่ง Graham (2012) อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ใน 3 มิติ ได้แก่ การพัฒนาประสิทธิภาพด้านวิชาการ การเพิ่มความยืดหยุ่นในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ และการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการบริหารจัดการศึกษา สอดคล้องกับ Allen and Seaman (2010), Horn and Staker (2011) และ Bernath (2012) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่บูรณาการการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้ในชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายเพียงอย่างเดียว

จากแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำมาบูรณาการร่วมกับแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Model of Teaching) ของ Joyce, Weil and Calhoun (2015) ซึ่งอธิบายว่า รูปแบบการสอนเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด และความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพควรมีองค์ประกอบที่ชัดเจนทั้งด้านหลักการ จุดประสงค์ เนื้อหา ขั้นตอนกิจกรรม และการวัดประเมินผล สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา แขมมณี (2562) ที่กล่าวว่า รูปแบบการสอนควรมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างหลักการ กระบวนการจัดกิจกรรมและผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) จุดประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กิจกรรมและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 5) การวัดและประเมินผล โดยองค์ประกอบดังกล่าวถูกนำมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้มีความต่อเนื่อง เชื่อมโยง และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้นำแนวคิดการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร (Communicative Language Teaching: CLT) ของ Larsen-Freeman (2002), Richards (2006) และ เจริญ ภูวิจิตร์ (2567) มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำภาษาอังกฤษไปใช้ในการสื่อสารในสถานการณ์จริงผ่านกิจกรรมที่ส่งเสริมการโต้ตอบ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการใช้ภาษาอย่างมีความหมาย ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารมากกว่าการมุ่งเน้นความถูกต้องทางไวยากรณ์เพียงอย่างเดียว จากการสังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีดังกล่าว ผู้วิจัยจึงออกแบบรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมผลลัพธ์การเรียนรู้ทางการเรียนของผู้เรียน โดยคาดว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผสมผสานการเรียนรู้เชิงรุก การสื่อสารภาษาอังกฤษในสถานการณ์จริง และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล จะช่วยพัฒนาความสามารถทางการเรียนและส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

## กรอบแนวความคิดในการวิจัย




**ภาพที่ 1** กรอบแนวคิดในการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลำปาง ลำพูน จำนวน 7 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 205 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 ที่เรียนรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลำปาง ลำพูน จำนวน 32 คน คัดเลือกโดยวิธีการเลือกกลุ่มห้องเรียน (Cluster Sampling)

**ตัวแปรที่ศึกษา**

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ประสิทธิภาพของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ฯ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ 3) ความพึงพอใจต่อรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ฯ

**การออกแบบวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังทดลอง One Group Pre test – Post test Design (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2568)

| กลุ่มทดลอง | Pretest | Treatment | Posttest |
|---|---|---|---|
| N | $T_1$ | X | $T_2$ |

เมื่อ N แทน กลุ่มทดลอง

$T_1$ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test)

X แทน รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา

$T_2$ แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Post-test)

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน

3. ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ออนไลน์ krunew.net

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์

**การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้สร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามหลักการออกแบบกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาอย่างเป็นระบบ (ADDIE Model) ซึ่งพัฒนาโดย Branch (2009) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด หลักการเกี่ยวกับการสอนภาษาอังกฤษตามแนวการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ระบบการบริหารจัดการการเรียนรู้ออนไลน์ หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ หลักการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ หลักการออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการออกแบบแบบสอบถามความพึงพอใจที่เหมาะสมกับระดับชั้นมัธยมศึกษาจากรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ออนไลน์ krunew.net และแบบสอบถามความพึงพอใจ ตามหลักการแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3. พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามหลักการที่ออกแบบนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหา คุณภาพของเครื่องมือประเมินความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิเคราะห์ผลการประเมินเทียบกับเกณฑ์พิจารณาเกณฑ์ความสอดคล้อง 0.6 ขึ้นไปและเกณฑ์การประเมิน3.51 ขึ้นไปสำหรับแบบสอบถามและเครื่องมือการวิจัยที่ออกแบบ 5 ระดับจากนั้นดำเนินการแก้ไขปรับปรุง

4. นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ออนไลน์ krunew.net และแบบสอบถามความพึงพอใจ ทดลองใช้ตามแผนการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำผลการทดลองใช้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยพิจารณาค่าความยากง่าย (p) ที่มีค่าระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ที่มีค่าระหว่าง 0.20-1.00 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบและแบบประเมินมีค่ามากกว่า 0.70 ขึ้นไป

5. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสำหรับการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยตามแบบแผนการทดลอง

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยได้อธิบายชี้แจงทำความเข้าใจและข้อตกลงกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เวลาเรียน และวิธีการวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นไปตามขั้นตอนของกระบวนการจริยธรรมวิจัย

2. ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา ที่พัฒนาขึ้น

3. ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการการเรียนรู้ตามรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา ที่พัฒนาขึ้น

4. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการทดลองแล้วผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) แล้วทำการบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน

5. นำคะแนนที่เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียนและคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยาให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

2. เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียนโดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการหาค่าทางสถิติ (Paired t-test) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

3. หาความพึงพอใจของนักเรียน หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปแล้วทำการเทียบกับเกณฑ์

**สถิติที่ใช้ในการวิจัย**

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ 1) หาค่าความสอดคล้อง (IOC) 2) หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ และ 3) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบและแบบประเมินโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) *(Cronbach, 1951)*

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ 80/80 ($E_1/E_2$) และทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกันด้วยสูตร t-test (Dependent sample)

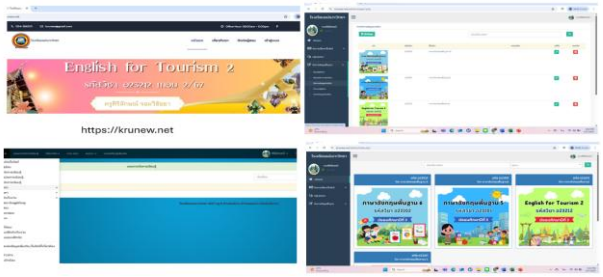
## ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา

1.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ออนไลน์

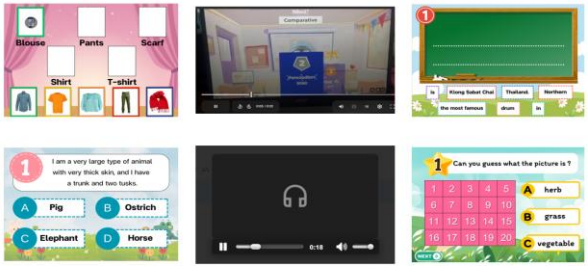
ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการโดยการใช้กระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศกับคณะครูและผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนภาษาอังกฤษ

จากนั้นนำปัญหาและความต้องการมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยร่างเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค 3(E)TAS นำร่างที่ได้ร่วมสนทนากลุ่มกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรการสอน วิจัยและวัดประเมินผล การสอนด้านภาษาต่างประเทศ วิจัยด้านการศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 10 ท่าน นำผลการวิพากษ์จากการสนทนากลุ่มมาปรับปรุงแก้ไขพัฒนาเครื่องมือสำหรับการวิจัยตามกระบวนการวิจัยของ ADDIE Modelของ Branch (2009) ประกอบด้วยขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลในการพัฒนาเครื่องมือแต่ละประเภท จากนั้นทำการออกแบบตามขั้นการออกแบบ (Design) ของเครื่องมือแต่ละประเภทให้เหมาะสมนำไปสู่ขั้นการพัฒนา (Development) โดยในขั้นตอนนี้ทำการพัฒนาด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการออกแบบเครื่องมือ (ดังภาพที่ 2 และ 3) และนำไปหาคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความเหมาะสมของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ออนไลน์ (https://krunew.net) ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำโดยผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.57, S.D. = 0.53) จากนั้นทำการทดลอง (Implement) ตามแบบแผนการทดลองที่กำหนดไว้ (ดังภาพที่ 4)




**ภาพ 2 :** ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ออนไลน์ krunew.net

ที่มา : ศิริลักษณ์ จอมวิชัยยาและสายชล จินโจ (2568)




**ภาพ 3 :** สื่อกิจกรรมบนเว็บไซต์ krunew.net

ที่มา : ศิริลักษณ์ จอมวิชัยยาและสายชล จินโจ (2568)

**ภาพ 4** : กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา

1.2 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา โดยนำคะแนนระหว่างการจัดกิจกรรมและคะแนนหลังการจัดกิจกรรมวิเคราะห์หาประสิทธิภาพโดยใช้ $E_1/E_2$ ตามเกณฑ์ 80/80 ปรากฏดังตารางที่ 1

**ตาราง 1 :** ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา

| หน่วย | ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ ($E_1$) | ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการเรียนรู้ ($E_2$) |
|---|---|---|
| Unit 1 | 82.50 | 85.63 |
| Unit 2 | 82.71 | 85.00 |
| Unit 3 | 85.97 | 84.38 |
| Unit 4 | 83.93 | 84.22 |
| **ประสิทธิภาพ $E_1/E_2$ =** | **83.49** | **84.80** |

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา พบว่ามีประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ ($E_1$) = 83.49 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการเรียนรู้ ($E_2$) = 84.80 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพ ($E_1/E_2$) = 83.49/84.80 สูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนด

2. ผลการทดลองใช้และประเมินผลการใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยาที่พัฒนาขึ้น โดยก่อนการทดลองได้ทำการทดสอบความรู้ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังการทดลองทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าการแจกแจงของ t-test ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 2

**ตาราง 2 :** ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบนัยสำคัญของผลลัพธ์การเรียนรู้ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

| กลุ่ม | n | $\bar{X}$ | $\sum D$ | $\sum D^2$ | t |
|---|---|---|---|---|---|
| คะแนนก่อนเรียน | 32 | 7.46 | 304 | 2922 | 51.60* |
| คะแนนหลังเรียน | 32 | 16.96 | | | |

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบนัยสำคัญของผลลัพธ์การเรียนรู้ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.46 และคะแนนการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.96 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบก่อนเรียน ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบนัยสำคัญของผลลัพธ์การเรียนรู้ทางการเรียนโดยอาศัยการแจกแจงของ t-test พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยาผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจ แล้วนำคะแนนระดับความพึงพอใจมาวิเคราะห์ผลทางสถิติเทียบกับเกณฑ์ ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 3

**ตาราง 3 :** ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์

| รายการ | | $\bar{X}$ | S.D. | ความหมาย |
|---|---|---|---|---|
| 1. | มีการเตรียมการสอน/สื่อ/ห้องเรียนสำหรับรายวิชา | 4.53 | 0.67 | มากที่สุด |
| 2. | การจัดบรรยากาศห้องเรียนเอื้อต่อการเรียนการสอน | 4.69 | 0.64 | มากที่สุด |
| 3. | ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกครั้งอย่างชัดเจน | 4.50 | 0.84 | มากที่สุด |
| 4. | เนื้อหาที่สอนรายวิชาไม่ยากและสามารถนำไปใช้ได้จริง | 4.56 | 0.67 | มากที่สุด |
| 5. | ครูอธิบายเนื้อหาในแต่ละชั่วโมงได้ชัดเจน | 4.53 | 0.84 | มากที่สุด |
| 6. | กิจกรรมเปิดโอกาสนักเรียนซักถามร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ | 4.56 | 0.72 | มากที่สุด |
| 7. | ใช้วิธีการสอนและใช้สื่ออย่างหลากหลาย | 4.59 | 0.71 | มากที่สุด |
| 8. | กิจกรรมมีการส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและรายบุคคล | 4.56 | 0.80 | มากที่สุด |
| 9. | กิจกรรมมีการเปิดให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปราย | 4.56 | 0.76 | มากที่สุด |
| 10. | มีการประยุกต์ใช้ความรู้จากแหล่งข้อมูลอื่นและสื่อที่น่าสนใจ | 4.50 | 0.84 | มากที่สุด |
| 11. | แจ้งให้นักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินผลล่วงหน้า | 4.47 | 0.80 | มากที่สุด |
| 12. | กิจกรรมมีการกำหนดให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียน | 4.56 | 0.80 | มากที่สุด |
| 13. | นักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมได้ที่ krunew.net ได้สะดวกต่อการเข้าถึง | 4.50 | 0.76 | มากที่สุด |
| 14. | สามารถทำการทบทวนเพิ่มเติมได้ที่ krunew.net | 4.59 | 0.80 | มากที่สุด |
| 15. | เนื้อหาที่นำมาใช้ในการสอนทำให้เกิดการเรียนรู้วัฒนธรรม | 4.50 | 0.84 | มากที่สุด |
| 16. | กิจกรรมได้ฝึกทักษะ ทั้ง 4ทักษะ คือ ฟัง พูด อ่าน และเขียน ในแต่ละครั้ง | 4.56 | 0.80 | มากที่สุด |
| 17. | ได้รับคำยกย่องชมเชยจากครูและเพื่อน ในการฝึกปฏิบัติในชั่วโมงเรียน | 4.63 | 0.71 | มากที่สุด |
| 18. | ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอนและทำกิจกรรม | 4.56 | 0.72 | มากที่สุด |
| 19. | ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำกิจกรรม | 4.53 | 0.76 | มากที่สุด |
| 20. | ครูส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากห้องสมุด อินเทอร์เน็ตหรือแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ | 4.53 | 0.76 | มากที่สุด |
| **รวม** | | **4.55** | **0.76** | **มากที่สุด** |

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยาที่พัฒนาขึ้นโดยรวมพบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.55, S.D. = 0.76)

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### การสรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เทคนิค **3(E)TAS** ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา พบว่ามีประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ ($E_1$) = 83.56 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการเรียนรู้ ($E_2$) = 84.80 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพ ($E_1/E_2$) = 83.56/84.80

2. ผลการทดลองใช้และประเมินรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ ที่พัฒนาขึ้นโดยรวมพบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.55, S.D. = 0.76)

### การอภิปราย

1. ผลการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา พบว่า รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประ กอบสำคัญที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ได้แก่ การวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการของผู้เรียน การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค 3(E)TAS การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน และการวัดและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง ซึ่งทุกองค์ประกอบได้ผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอนตาม ADDIE Model ของ Branch (2009) ตั้งแต่การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) โดยผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการผ่านกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ร่วมกับครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนภาษาอังกฤษ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกับเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนยกร่างรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้และนำเข้าสู่การสนทนากลุ่ม (Focus Group) กับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร การสอน การวิจัยและวัดประเมินผล การสอนภาษาต่างประเทศ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 10 ท่าน เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังมีการทดลองใช้รูปแบบ (Try-out) ในปีการศึกษา 2567 และนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองใช้จริงในปีการศึกษา 2568 จึงส่งผลให้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ประสิทธิภาพของ

กระบวนการเรียนรู้ ($E_1$) เท่ากับ 83.56 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้ ($E_2$) เท่ากับ 84.80 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพโดยรวมของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ($E_1/E_2$) เท่ากับ 83.56/84.80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ในชั้นเรียนร่วมกับการเรียนผ่านระบบออนไลน์ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างยืดหยุ่น ทั้งในด้านเวลาและสถานที่ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีส่วนร่วม และการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ที่มุ่งผสมผสานการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) ร่วมกับการเรียนผ่านระบบออนไลน์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และส่งเสริมคุณลักษณะการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ อีกทั้งยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Allen and Seaman, Horn and Staker และ Bernath ที่อธิบายว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่บูรณาการรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลายเข้าด้วยกัน โดยเฉพาะการเรียนผ่านระบบออนไลน์ร่วมกับการเรียนในชั้นเรียน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว

2. ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบนัยสำคัญของผลลัพธ์การเรียนรู้ทางการเรียนโดยอาศัยการแจกแจงของ t-test พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบแบบทดสอบการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ทางการเรียนตามกระบวนการวิจัย ออกแบบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดรายวิชาที่ใช้ในการวิจัย ประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างก่อนนำไปใช้จริง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของพิชิต ฤทธิ์จรูญ (2568) ที่กล่าวว่าการสร้างเครื่องมือวิจัยจำเป็นต้องผ่านการตรวจสอบคุณภาพและทดลองใช้ก่อนนำไปใช้จริง เพื่อให้เครื่องมือมีความเที่ยงตรงและเชื่อมั่นได้

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ร่วมกับระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยาที่พัฒนาขึ้นโดยรวมพบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.55, S.D. = 0.76) ทั้งนี้เนื่องจากผลลัพธ์ในการจัดกิจกรรมในครั้งนี้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ในแต่ละขั้นตอนครูผู้สอนทำการเตรียมสื่อ/กิจกรรมที่มีอยู่บนระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ออนไลน์ให้สอดคล้องเหมาะสม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในขั้นที่ 2 เน้นให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันทำให้นักเรียนมีทักษะการฟังและทักษะการพูดสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มในระหว่างการทำกิจกรรม สำหรับในขั้นที่ 4 และให้นักเรียนได้ทำการประยุกต์นำเสนอผลของงานร่วมกันสรุปผล จัดบรรยากาศในการเรียนไม่ตึงเครียด ครูทำหน้าที่เป็นโค้ชคอยให้คำแนะนำ นักเรียนมีอิสระในความคิดจึงทำให้ผลการประเมินเป็นไปตามสมมติฐาน นักเรียนมีทักษะการพูดสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อนำเสนอให้กับสมาชิกในห้องเรียนฟัง จึงทำให้นักเรียนในห้องมีทักษะการฟังภาษาอังกฤษเพื่อนำเสนอ ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ทั้งหมด 6 ขั้นตอนเน้นทักษะการฟังและทักษะการพูดของนักเรียนในทุกขั้นตอนและทุกกิจกรรม จึงทำให้นักเรียนมีผลลัพธ์การฟังและพูดที่ดีขึ้น จึงทำให้ผลการประเมินความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปริวรรษ วงค์แสงคำ (2563) ได้พัฒนาการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับจิตลดา รักน้อยและวรวุฒิมั่นสุขผล (2565) ได้ทำการศึกษา

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และได้ทำการศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างพบว่าความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้นพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการพัฒนาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนทั้งในแบบชั้นเรียนปกติ ผสมผสานกับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ทำให้การเรียนการสอนมีความสะดวกรวดเร็วในการเข้าถึงและมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนการสอนเพียงรูปแบบเดียว นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ พัฒนาทักษะการติดต่อสื่อสารและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนหรือ ผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันเอง กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการกระตือรือร้นและยืดหยุ่นเกี่ยวกับเวลาและสถานที่ตลอดจนแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ในการเรียนรู้จึงทำให้ผลการศึกษาในครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

**ข้อเสนอแนะ**

**ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

1. ครูผู้สอนสามารถนำรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิค 3(E)TAS และระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษ เพื่อส่งเสริมทักษะภาษาอังกฤษและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนในยุคดิจิทัล

2. ระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจากงานวิจัยนี้ สามารถนำไปปรับใช้กับการจัดการเรียนรู้ในระดับชั้นอื่นหรือรายวิชาอื่นได้ โดยครูผู้สอนควรปรับกิจกรรม เนื้อหา และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนและสถานศึกษา

3. สถานศึกษาสามารถนำองค์ความรู้และแนวทางจากงานวิจัยไปบูรณาการในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา โดยเชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและวัฒนธรรมของชุมชน เช่น ผ้าครั่ง มะแขว่น ประเพณีแห่ช้างผ้า การตีกลองปูจา ฟ้อนดาบ และฟ้อนเจิง ผ่านรายวิชาเพิ่มเติมหรือกิจกรรมของโรงเรียน เช่น โครงการโคมแข็งจ้าง เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์ สืบสาน และต่อยอดองค์ความรู้ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

**ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรศึกษาผลการใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิค 3(E)TAS กับผู้เรียนในระดับชั้นอื่น หรือรายวิชาอื่น เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์และศึกษาความเหมาะสมของรูปแบบในบริบทที่แตกต่างกัน

2. ควรมีการพัฒนาและปรับปรุงระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ให้มีความหลากหลายและทันสมัยมากยิ่งขึ้น เพื่อรองรับการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างผู้เรียน

3. ควรศึกษาตัวแปรเพิ่มเติม เช่น ความพึงพอใจของผู้เรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการสื่อสารหรือความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกที่สามารถนำไปพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

**การอ้างอิงและบรรณานุกรม**


กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560).* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

จิตลดา รักน้อย และวรวุฒิ มั่นสุขผล. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารสิรินธรปริทรรศน์. 23(1), 43-56.

เจริญ ภูวิจิตร์. (2567). *การจัดการเรียนรู้ทางออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพในยุคดิจิทัล.* สืบค้น มีนาคม 26, 2568, จาก https://www.nidtep.go.th/2017/publish/doc/20210827.pdf

ทิศนา แขมมณี. (2562). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 23).* สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปริวรรษ วงค์แสงคำ. (2563). *การพัฒนาการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐานกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่องออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

พิชิต ฤทธิจรูญ. (2568). *เทคนิคการวิจัยและพัฒนา R & D* [สไลด์ Power Point]. โรงแรมทีเค.พาเลซ แอนด์ คอนเวนชั่น แบงคอก กรุงเทพฯ.

ศิริลักษณ์ จอมวิชัยยา. (2567). *รายงานสรุปผลกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ*. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ โรงเรียนแม่เมาะวิทยา.

ศิริลักษณ์ จอมวิชัยยาและสายชล จินโจ. (2568). ผลของการใช้ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน6 ด้วยเทคนิค 3(E)TAS ต่อความสามารถในการฟังและพูดภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่เมาะวิทยา[รายงานวิจัย]. โรงเรียนแม่เมาะวิทยา.

อมรรัตน์ ผุดสุวรรณ. (2560). *รูปแบบการเรียนการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารด้านการฟังด้วยเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อาภัสรา สังขวาสี. (2564). *การพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบทีมเป็นฐาน (Team-Based Learning).* ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Allen, I. E., & Seaman, J. (2010). *Learning on demand: Online education in the United States*. Sloan Consortium.

Bernath, R. (2012). *Effectives Approaches to Blended Learning for Independent Schools.* [Online]. October 10, 2025, Available from: http://www.testden.com/partner/blended%20learn.html.

Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach. New York:* Springer.

Cronbach, L.J. (1951). Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. *Psychometrika*, 16, 297 – 334.

Graham, C. R. (2012). *Blended learning systems*. In J. M. Spector et al. (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. xxx–xxx). Springer.

Horn, M. B., & Staker, H. (2011). *The rise of K–12 blended learning*. Innosight Institute.

Joyce, B., Weil M. & Calhoun E. (2015). Models of Teaching. (9th ed). Boston: Pearson Education.

Larsen-Freeman, D. (2002). *Techniques and principles in language teaching* (2nd ed.). Oxford University Press.

Richards, J. C. (2006). Communicative Language Teaching Today. New York: Cambridge University Press.

Suh. Sookyung. (2005). *The Effect of Using Guided Questions and Collaborative Groups for Complex Problem Solving on Performance and Attitude in a Web-Enhanced Learning Environment*. Ph.D. Dissertation, College of Education, the Florida State University.

# ละ–เล่น: กรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคต สำหรับเด็กเจเนอเรชันอัลฟาโดยถอดรากจากการละเล่นไทยและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

La–Len: A Future Learning Activity Design Framework for Generation Alpha Learners Rooted in Thai Traditional Play and Technology Integration

**ณัชชา ศิริขวัญชัย**
นักวิชาการอิสระ
**Corresponding Author:** sirikh.natcha@gmail.com

**บทคัดย่อ**

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอกรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคต “ละ–เล่น” สำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษาและเด็กเจเนอเรชันอัลฟา โดยถอดรากแนวคิดจากการละเล่นไทยและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างมีความหมายในการจัดการเรียนรู้ บทความใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงสังเคราะห์แนวคิดและการออกแบบ (Conceptual Design-Based Research) ผ่านการศึกษาทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ผ่านการเล่น การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และแนวคิดการใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้

ผลการสังเคราะห์พบว่า การละเล่นไทยมีองค์ประกอบสำคัญที่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้แก่ การเคลื่อนไหวทางกาย การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การมีกติกา การตัดสินใจร่วมกัน และการเรียนรู้จากประสบการณ์ร่วม องค์ประกอบดังกล่าวสามารถนำมาสังเคราะห์เป็นหลักการเชิงการออกแบบสำหรับพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทการศึกษาในยุคเทคโนโลยี โดยเทคโนโลยีทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น การกระตุ้นการมีส่วนร่วม การเชื่อมโยงกิจกรรมเชิงปฏิสัมพันธ์ การบันทึกประสบการณ์ และการสนับสนุนกระบวนการสะท้อนคิดของผู้เรียน

บทความนำเสนอกรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ “ละ–เล่น” ที่เชื่อมโยงการเล่น การลงมือปฏิบัติ และการสะท้อนคิดผ่านแนวคิด Play–Act–Feel (PAF) เพื่อสนับสนุนการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้านทั้งด้านความรู้ทักษะ การมีส่วนร่วมทางสังคม และการรับรู้ความหมายภายใน โดยมีรากฐานจากวัฒนธรรมการละเล่นไทยและการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมในบริบทการศึกษาไทยร่วมสมัย

**คำสำคัญ:** ละ–เล่น, การละเล่นไทย, การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้, การเรียนรู้ผ่านการเล่น, เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้

**บทนำ**

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคมและเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21 ส่งผลให้ระบบการศึกษาเผชิญกับความท้าทายสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความพร้อมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกที่ซับซ้อนมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในหลายบริบทกลับมุ่งเน้นที่การเพิ่มเครื่องมือหรือสื่อดิจิทัล โดยขาดการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์ตรงของผู้เรียนอย่างมีความหมาย ส่งผลให้การเรียนรู้ยังคงเป็นไปในลักษณะเชิงรับ และไม่สามารถพัฒนาการเรียนรู้เชิงลึกได้อย่างแท้จริง (OECD, 2019)

แนวคิดการเรียนรู้ผ่านการเล่น (play-based learning) และการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (experiential learning) ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นแนวทางที่ช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การเรียนรู้จากการลงมือทำ และการพัฒนาทักษะทางสังคมและอารมณ์ (Kolb, 1984; Hirsh-Pasek et al., 2009) การเล่นไม่เพียงเป็นกิจกรรมเพื่อความสนุกสนาน แต่ยังเป็นกระบวนการเรียนรู้ตามธรรมชาติที่เอื้อต่อการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา และความสัมพันธ์ทางสังคมของผู้เรียน (Piaget, 1962; Vygotsky, 1978)

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา งานวิจัยด้านการออกแบบการเรียนรู้เริ่มให้ความสำคัญกับบทบาทของสื่อปฏิสัมพันธ์และกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการลงมือปฏิบัติ การสะท้อนคิด และการรับรู้ภายในของผู้เรียน โดยมีการเสนอกรอบแนวคิด Play–Act–Feel (PAF) เพื่ออธิบายกลไกการเรียนรู้ที่เกิดจากการมีส่วนร่วมกับสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้น (Sirikhvunchai, 2023) กรอบแนวคิดดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า การเรียนรู้ที่มีความหมายเกิดจากการออกแบบประสบการณ์ที่ผสานการเล่น การกระทำ และการสะท้อนคิดของผู้เรียนอย่างสมดุล ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์และการเรียนรู้แบบองค์รวม

ในบริบทของสังคมไทย การละเล่นไทยถือเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่สะท้อนรูปแบบการเรียนรู้แบบองค์รวม ซึ่งฝังอยู่ในวิถีชีวิตดั้งเดิม การละเล่นไทยจำนวนมากมีลักษณะเด่นด้านการเคลื่อนไหวทางกาย การใช้กติกา การสื่อสาร และการร่วมมือระหว่างผู้เล่น ตลอดจนการเรียนรู้จากประสบการณ์ร่วม องค์ประกอบเหล่านี้เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งในมิติทางสติปัญญา สังคม และอารมณ์ อย่างไรก็ตาม ในระบบการศึกษาปัจจุบัน การละเล่นไทยมักถูกนำเสนอในฐานะกิจกรรมเพื่อการอนุรักษ์วัฒนธรรม หรือกิจกรรมเสริม มากกว่าการถูกพัฒนาเป็นกรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายทางการศึกษาอย่างเป็นระบบ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564)

ขณะเดียวกัน การใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลได้เปิดโอกาสใหม่ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย หากเทคโนโลยีถูกนำมาใช้ในฐานะเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ ไม่ใช่เป้าหมายของการเรียนรู้โดยตรง เทคโนโลยีสามารถช่วยกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน สนับสนุนการสะท้อนคิด และเชื่อมโยงประสบการณ์จากกิจกรรมไปสู่การเรียนรู้เชิงความหมายได้ (Koehler & Mishra, 2009; UNESCO, 2021) งานวิจัยด้านสื่อปฏิสัมพันธ์ในบริบทการศึกษาไทยยังชี้ให้เห็นว่า การออกแบบสื่อและกิจกรรมที่เชื่อมโยงการกระทำของผู้เรียนกับการรับรู้ภายในสามารถเสริมสร้างความตระหนักรู้และการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Sirikhvunchai, 2023)

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ายังมีช่องว่างขององค์ความรู้ในด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ถอดรากจากการละเล่นไทยและนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ งานวิจัยส่วนใหญ่ยังคงแยก

การศึกษาการเรียนรู้ผ่านการเล่นออกจากบริบทวัฒนธรรม หรือมุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีโดยไม่เชื่อมโยงกับประสบการณ์การเรียนรู้เชิงกายภาพและสังคมของผู้เรียนอย่างเพียงพอ

บทความนี้จึงมีเป้าหมายในการนำเสนอกรอบแนวคิด “ละ–เล่น” ในฐานะการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคตที่ถอดรากจากการละเล่นไทย และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างมีความหมาย โดยพัฒนาต่อยอดจากแนวคิดการออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์และกรอบการเรียนรู้แบบ Play–Act–Feel (PAF) เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เชิงกายภาพ การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และการสะท้อนคิดของผู้เรียนในบริบทการศึกษาไทยร่วมสมัย

## คำถามในการวิจัย

1. การละเล่นไทยมีองค์ประกอบและกลไกการเรียนรู้อย่างไรที่สามารถถอดรหัสและนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคตได้

2. กรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ “ละ–เล่น” สามารถเชื่อมโยงการเล่น การลงมือปฏิบัติ และการสะท้อนคิดของผู้เรียนผ่านแนวคิด Play–Act–Feel (PAF) ได้อย่างไร

3. เทคโนโลยีสามารถทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบสนับสนุนการเรียนรู้ในกรอบ “ละ–เล่น” เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วม การสะท้อนคิด และการสร้างความหมายของผู้เรียนได้อย่างไร

## วัตถุประสงค์การวิจัย

บทความนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยดังต่อไปนี้

1. เพื่อสังเคราะห์แนวคิดและหลักการของการละเล่นไทยที่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในมิติด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์

2. เพื่อพัฒนากรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคต “ละ–เล่น” โดยถอดรากจากการละเล่นไทยและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างมีความหมายในการจัดการเรียนรู้

3. เพื่ออธิบายบทบาทของเทคโนโลยีในฐานะเครื่องมือสนับสนุนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเล่น การลงมือปฏิบัติ และการสะท้อนคิดของผู้เรียน

4. เพื่อเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้กรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ “ละ–เล่น” ในบริบทการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษาไทย

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคตตามกรอบแนวคิด **“ละ–เล่น”** ในบทความนี้ตั้งอยู่บนฐานของแนวคิดทางการศึกษาและการออกแบบการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ การมีส่วนร่วมของผู้เรียน และการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้าน โดยสามารถสังเคราะห์หลักการเชิงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องออกเป็น 4 ประเด็นสำคัญ ดังนี้

**1. การเรียนรู้ผ่านการเล่น (Play-Based Learning)**

การเรียนรู้ผ่านการเล่นเป็นแนวคิดที่มองว่าการเล่นไม่ใช่เพียงกิจกรรมเพื่อความบันเทิง แต่เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างเป็นธรรมชาติและมีบทบาทสำคัญต่อพัฒนาการของผู้เรียน โดยเฉพาะในด้านการคิด

การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการสร้างความหมายจากประสบการณ์ (Piaget, 1962; Hirsh-Pasek et al., 2009) การเล่นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลอง สำรวจ และเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย ซึ่งช่วยส่งเสริมแรงจูงใจภายในและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

ในบริบทการศึกษา แนวคิดการเรียนรู้ผ่านการเล่นถูกนำมาใช้เป็นฐานในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (learner-centered learning) และสนับสนุนการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 อย่างไรก็ตาม การนำแนวคิดดังกล่าวไปใช้จำเป็นต้องอาศัยการออกแบบกิจกรรมที่มีเป้าหมายการเรียนรู้ชัดเจน และเชื่อมโยงการเล่นกับการสะท้อนคิดและการสร้างองค์ความรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

**2. การเรียนรู้เชิงประสบการณ์และการมีส่วนร่วม (Experiential and Active Learning)**

แนวคิดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เสนอว่าการเรียนรู้ที่มีความหมายเกิดจากกระบวนการที่ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรง ได้สะท้อนคิดจากประสบการณ์นั้น และนำไปสู่การสร้างความเข้าใจใหม่ (Kolb, 1984 กระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (active learning) ที่เน้นการมีบทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการร่วมกิจกรรมกับผู้อื่น

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้จึงควรเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหว มีปฏิสัมพันธ์ และเรียนรู้จากสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลอง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับบริบทชีวิตของตนเองได้อย่างลึกซึ้ง แนวคิดดังกล่าวเป็นฐานสำคัญในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดอยู่เพียงการถ่ายทอดเนื้อหา แต่เน้นกระบวนการเรียนรู้เป็นหลัก

**3. การละเล่นไทยในฐานะรากการเรียนรู้เชิงวัฒนธรรม**

การละเล่นไทยเป็นกิจกรรมทางวัฒนธรรมที่สะท้อนรูปแบบการเรียนรู้แบบองค์รวมซึ่งฝังอยู่ในวิถีชีวิตดั้งเดิมของสังคมไทย การละเล่นจำนวนมากมีองค์ประกอบของการเคลื่อนไหวทางกาย การมีกติกา การสื่อสาร และการร่วมมือระหว่างผู้เล่น ตลอดจนการเรียนรู้จากประสบการณ์ร่วม ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของการเรียนรู้ผ่านการเล่นและการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

ในเชิงการศึกษา การละเล่นไทยสามารถทำหน้าที่เป็น “รากการเรียนรู้” ที่ช่วยเชื่อมโยงผู้เรียนกับบริบททางสังคมและวัฒนธรรมของตนเอง อย่างไรก็ตาม การนำการละเล่นไทยมาใช้ในระบบการศึกษาจำเป็นต้องมีการถอดองค์ประกอบและพัฒนาสู่กรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจน เพื่อให้การละเล่นไม่เพียงเป็นกิจกรรมเสริม แต่เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายและคุณค่าทางการศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564)

**4. เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้และกรอบ Play–Act–Feel (PAF)**

การใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย หากเทคโนโลยีถูกนำมาใช้ในฐานะเครื่องมือที่ช่วยเสริมกระบวนการเรียนรู้ เช่น การกระตุ้นการมีส่วนร่วม การบันทึกประสบการณ์ และการสนับสนุนการสะท้อนคิด เทคโนโลยีสามารถช่วยขยายขอบเขตของการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Koehler & Mishra, 2009; UNESCO, 2021)

งานวิจัยก่อนหน้าของผู้เขียนได้เสนอกรอบแนวคิด **Play–Act–Feel (PAF)** ซึ่งอธิบายกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเล่น (Play) การลงมือปฏิบัติ (Act) และการสะท้อนความรู้สึกและความหมายภายใน (Feel) เข้าด้วยกันอย่างเป็นลำดับขั้น (Sirikhvunchai, 2025) กรอบแนวคิดดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหมายควรให้ความสำคัญกับทั้งประสบการณ์ภายนอกและกระบวนการรับรู้ภายในของผู้เรียน

กรอบแนวคิด “ละ–เล่น” ในบทความนี้พัฒนาต่อยอดจากแนวคิดดังกล่าว โดยนำรากของการละเล่นไทยมาผสานกับบทบาทของเทคโนโลยีในฐานะเครื่องมือสนับสนุน เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเล่น การกระทำ และการสะท้อนคิดของผู้เรียนในบริบทการศึกษาไทยร่วมสมัยอย่างเป็นระบบ

## วิธีดำเนินการวิจัย

บทความนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงสังเคราะห์แนวคิดและการออกแบบ (Conceptual Design-Based Research) โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนากรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคตที่ถอดรากจากการละเล่นไทยและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างมีความหมายสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษาและเด็กเจเนอเรชันอัลฟา การดำเนินการวิจัยมุ่งเน้นการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้จากเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนากรอบแนวคิดเชิงการออกแบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทการศึกษาไทยร่วมสมัย โดยไม่ได้มุ่งเก็บข้อมูลเชิงปริมาณหรือดำเนินการทดลองภาคสนาม

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาทบทวนเอกสารและงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศจากฐานข้อมูลทางวิชาการ ได้แก่ Google Scholar, ERIC, Scopus และ ThaiJO โดยใช้คำสำคัญในการสืบค้น เช่น “play-based learning”, “experiential learning”, “Thai traditional play”, “active learning”, “educational technology”, “reflective learning” และ “Play–Act–Feel (PAF)” ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เอกสารที่นำมาศึกษาคัดเลือกจากงานวิจัยและเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนรู้ผ่านการเล่น การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ และการใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ โดยพิจารณาเฉพาะเอกสารที่มีความเชื่อมโยงกับบริบทการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

เกณฑ์การคัดเลือกเอกสารประกอบด้วย (1) เป็นบทความวิจัย หนังสือ หรือเอกสารวิชาการที่ผ่านกระบวนการทางวิชาการ (2) มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ผ่านการเล่น การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ หรือเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ และ (3) สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงการเรียนรู้และเชิงการออกแบบได้อย่างชัดเจน ขณะที่เอกสารที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับบริบทการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ หรือมุ่งเน้นเทคโนโลยีในลักษณะเครื่องมือเชิงเทคนิคโดยไม่เชื่อมโยงกับกระบวนการเรียนรู้ จะไม่ถูกนำมาวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้

ภายหลังการทบทวนเอกสาร ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงแนวคิดและการวิเคราะห์เชิงโครงสร้าง (conceptual and structural analysis) เพื่อสกัดองค์ประกอบและกลไกการเรียนรู้ที่ปรากฏร่วมกันในการละเล่นไทยหลากหลายรูปแบบ อาทิ การเคลื่อนไหวทางกาย การมีกติกา การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่น การสลับบทบาท และการเรียนรู้จากประสบการณ์ร่วม จากนั้นจึงใช้กระบวนการ coding เชิงแนวคิด (conceptual coding) เพื่อจัดกลุ่มองค์ประกอบการเรียนรู้และสังเคราะห์ออกมาเป็นหลักการเชิงการออกแบบ (design principles) สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคต

ในขั้นตอนต่อมา ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมาสังเคราะห์ร่วมกับกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะแนวคิด Play–Act–Feel (PAF) เพื่อพัฒนากรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ “ละ–เล่น” ที่เชื่อมโยงการเล่น การลงมือปฏิบัติ และการสะท้อนคิดของผู้เรียนเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ ในกระบวนการนี้ เทคโนโลยีถูกกำหนดบทบาทในฐานะองค์ประกอบสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น การช่วยกระตุ้นการมีส่วนร่วม การบันทึกประสบการณ์ การสำรวจผ่านกิจกรรมเชิงปฏิสัมพันธ์ และการสนับสนุนการสะท้อนคิดของผู้เรียน โดยไม่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนรู้

เพื่อเสริมความน่าเชื่อถือของกระบวนการสังเคราะห์ ผู้วิจัยใช้วิธีการตรวจสอบความสอดคล้องเชิงแนวคิด (conceptual consistency) ระหว่างผลการวิเคราะห์ การสังเคราะห์หลักการเรียนรู้ และกรอบแนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงเปรียบเทียบความสอดคล้องกับงานวิจัยด้านการเรียนรู้ผ่านการเล่น การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ และการออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ทางการศึกษา

สุดท้าย ผู้วิจัยพัฒนากรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ “ละ–เล่น” จากผลการสังเคราะห์ดังกล่าว โดยนำเสนอองค์ประกอบ ความสัมพันธ์ และบทบาทของเทคโนโลยีในลักษณะเชิงแนวคิด เพื่อเป็นแนวทางให้ครูและนักออกแบบการเรียนรู้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงรากวัฒนธรรมการละเล่นไทยกับการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมในบริบทการศึกษาไทย ทั้งนี้ กรอบการออกแบบดังกล่าวยังเปิดโอกาสให้มีการศึกษาต่อยอดผ่านการทดลองใช้และการประเมินผลเชิงประจักษ์ในสถานการณ์จริงต่อไป

## ผลการวิจัย

**การถอดรากการละเล่นไทยสู่กรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคต “ละ–เล่น”**

ผลการศึกษานี้เกิดจากการสังเคราะห์แนวคิดเชิงทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยก่อนหน้าของผู้วิจัย เพื่อนำไปสู่การพัฒนากรอบแนวคิด “ละ–เล่น” ซึ่งเป็นกรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคตที่ตั้งอยู่บนฐานของการละเล่นไทยในฐานะระบบการเรียนรู้เชิงวัฒนธรรม งานวิจัยนี้มิได้มีเป้าหมายนำการละเล่นไทยมาใช้ในลักษณะกิจกรรมสำเร็จรูปหรือการฟื้นฟูรูปแบบการเล่นดั้งเดิม หากแต่เป็นการยกระดับการละเล่นไทยจาก “กิจกรรมการเล่น” ไปสู่ “แหล่งองค์ความรู้” ที่สามารถถอดรหัสและนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ร่วมสมัยได้อย่างเป็นระบบ

การถอดรากการละเล่นไทยในงานวิจัยนี้ดำเนินการผ่านการวิเคราะห์เชิงโครงสร้าง (structural analysis) โดยพิจารณาองค์ประกอบพื้นฐานที่ปรากฏร่วมกันในกิจกรรมการละเล่นไทยหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นโครงสร้างกติกา รูปแบบและจังหวะของการเคลื่อนไหว ความสัมพันธ์และบทบาทระหว่างผู้เล่น กลไกของการแพ้–ชนะ การซ่อน–ปรากฏ รวมถึงการมีส่วนร่วมทางอารมณ์ องค์ประกอบเหล่านี้ถูกวิเคราะห์ไม่ใช่ในฐานะลักษณะเฉพาะของการเล่นแต่ละชนิด หากแต่ในฐานะกลไกการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาการรับรู้ของผู้เรียนทั้งในมิติร่างกาย สังคม และอารมณ์

แนวคิดเรื่อง “การถอดราก” ในบริบทนี้จึงหมายถึงกระบวนการสังเคราะห์องค์ประกอบเชิงประสบการณ์ให้กลายเป็นหลักการเรียนรู้เชิงนามธรรม ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นฐานในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ได้โดยไม่จำเป็นต้องยึดติดกับรูปแบบการเล่นเดิมโดยตรง การละเล่นไทยจึงถูกมองว่าเป็นต้นแบบของระบบการเรียนรู้

ที่บูรณาการการกระทำ การปฏิสัมพันธ์ และการรับรู้ความหมายเข้าด้วยกันอย่างเป็นธรรมชาติ และสามารถนำไปต่อยอดเป็นกรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อบริบทการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีความหมาย

การสังเคราะห์ดังกล่าวนำไปสู่การพัฒนากรอบ “ละ–เล่น” ซึ่งทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมระหว่างรากวัฒนธรรมการละเล่นไทยกับการออกแบบการเรียนรู้แห่งอนาคต โดยกรอบนี้ช่วยให้การเรียนรู้ไม่ถูกจำกัดอยู่เพียงการถ่ายทอดความรู้เชิงเนื้อหา แต่เปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการเคลื่อนไหว การลงมือปฏิบัติ และการสะท้อนคิด อันเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาการรับรู้ภายในและการสร้างความหมายของผู้เรียนในโลกการศึกษาที่กำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

การพัฒนากรอบ “ละ–เล่น” ในงานวิจัยนี้มิได้มุ่งเป็นเพียงกรอบแนวคิดเชิงอธิบาย หากแต่ถูกออกแบบให้ทำหน้าที่เป็นกรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (learning activity design framework) ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในบริบทการจัดการเรียนรู้ร่วมสมัย โดยกรอบดังกล่าวทำหน้าที่เป็นเครื่องมือเชิงแนวคิดในการเชื่อมโยงองค์ประกอบของการเล่น การลงมือปฏิบัติ และการสะท้อนคิด เข้ากับเป้าหมายการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

ในบริบทของการเรียนรู้แห่งอนาคต เทคโนโลยีในกรอบ “ละ–เล่น” มิได้ถูกมองในฐานะสื่อหลักหรือเป้าหมายของการเรียนรู้ หากแต่ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสนับสนุน (supportive tool) ที่ช่วยขยายประสบการณ์การเล่น การรับรู้ และการสะท้อนคิดของผู้เรียน เช่น การใช้สื่อดิจิทัลเพื่อบันทึกประสบการณ์การเรียนรู้ การใช้แอปพลิเคชันหรือสื่อปฏิสัมพันธ์เพื่อเชื่อมโยงการเล่นทางกายภาพกับการคิดเชิงนามธรรม หรือการใช้เทคโนโลยีเป็นพื้นที่กลางในการสะท้อนความหมายและการเรียนรู้ภายในของผู้เรียน

กรอบ “ละ–เล่น” จึงสามารถทำหน้าที่เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทการศึกษาไทย โดยไม่จำเป็นต้องยึดติดกับรูปแบบการละเล่นดั้งเดิม หากแต่ใช้หลักการเรียนรู้ที่ถอดรากจากการละเล่นไทยเป็นฐานในการออกแบบกิจกรรมใหม่ที่เหมาะสมกับระดับผู้เรียน เนื้อหาวิชา และบริบทของสถานศึกษา อันนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนในฐานะผู้สร้างความหมาย ผ่านการเล่น การลงมือปฏิบัติ และการสะท้อนคิดอย่างมีความหมาย

**องค์ประกอบการเรียนรู้ที่สกัดได้จากการละเล่นไทย**

จากการวิเคราะห์การละเล่นไทยหลากหลายรูปแบบ ผู้วิจัยสามารถสกัดองค์ประกอบการเรียนรู้หลักที่ปรากฏร่วมกันในกิจกรรมการละเล่นไทย ซึ่งมิได้จำกัดอยู่ที่ลักษณะเฉพาะของการเล่นแต่ละชนิด หากแต่สะท้อนโครงสร้างการเรียนรู้ที่สามารถถอดออกมาใช้เป็นฐานในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ได้ องค์ประกอบดังกล่าวแสดงให้เห็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นผ่านการเล่นเชิงกายภาพ การปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และการมีส่วนร่วมทางอารมณ์ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปสู่การพัฒนาการรับรู้ภายในของผู้เรียนในบริบทการเรียนรู้ร่วมสมัย

การสกัดองค์ประกอบการเรียนรู้ในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์เชิงโครงสร้าง เพื่อระบุ “กลไกการเรียนรู้” ที่แฝงอยู่ในกิจกรรมการละเล่นไทย และนำกลไกดังกล่าวมาสังเคราะห์เป็นหลักการเชิงออกแบบ (design principles) ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคตได้อย่างยืดหยุ่น

**ตารางที่ 1:** การถอดรากจากการละเล่นไทยสู่หลักการเรียนรู้เชิงออกแบบสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคต

| รากจากการละเล่นไทย | ตัวอย่างการละเล่น | กลไกการเรียนรู้ที่สกัดได้ | หลักการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ |
|---|---|---|---|
| การซ่อน–การค้นหา | มอญซ่อนผ้า | การรอคอย การคาดการณ์ การรับรู้ผู้อื่น | การออกแบบกิจกรรมแบบ quest-based และ reveal-based |
| การเคลื่อนไหวเป็นจังหวะ | รีรีข้าวสาร | การรับรู้ร่างกายและจังหวะ (body awareness) | การเรียนรู้ผ่านร่างกาย (embodied learning) |
| การแพ้–ชนะอย่างปลอดภัย | ซักเย่อ | การจัดการอารมณ์ การยอมรับผลลัพธ์ | การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อ safe failure |
| การร่วมมือเป็นกลุ่ม | งูกินหาง | ความสัมพันธ์ การพึ่งพาอาศัยกัน | การออกแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (collaborative learning) |
| การหมุนเวียนบทบาท | วิ่งไล่จับ | การเรียนรู้บทบาททางสังคม | การออกแบบกิจกรรมแบบ role-based |

องค์ประกอบการเรียนรู้ที่สกัดได้จากการละเล่นไทยดังแสดงในตารางที่ 1 ชี้ให้เห็นว่า การละเล่นไทยมิได้เป็นเพียงกิจกรรมเพื่อความสนุกสนาน หากแต่เป็นระบบการเรียนรู้ที่บูรณาการการเคลื่อนไหว การตัดสินใจ การปฏิสัมพันธ์ และการรับรู้ทางอารมณ์เข้าด้วยกันอย่างเป็นธรรมชาติ กลไกการเรียนรู้เหล่านี้สามารถนำไปใช้เป็นฐานในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ โดยไม่จำเป็นต้องยึดติดกับรูปแบบการเล่นดั้งเดิม

ในบริบทของการเรียนรู้แห่งอนาคต หลักการเรียนรู้ที่ถอดได้จากการละเล่นไทยสามารถทำหน้าที่เป็นกรอบอ้างอิงในการออกแบบกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ การมีปฏิสัมพันธ์ และการสะท้อนคิด อันสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์และการพัฒนาการรับรู้ภายในของผู้เรียน ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

**การแปลงรากการละเล่นไทยสู่เกณฑ์การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ “ละ–เล่น”**

จากการสังเคราะห์รากการละเล่นไทยและหลักการเรียนรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงโครงสร้าง ผู้วิจัยพัฒนาเกณฑ์การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในกรอบ “ละ–เล่น” เพื่อใช้เป็นกรอบอ้างอิงเชิงออกแบบ (design framework) สำหรับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคต เกณฑ์ดังกล่าวมิได้ทำหน้าที่เป็นเพียงรายการตรวจสอบคุณภาพของกิจกรรม หากแต่เป็นกลไกเชิงแนวคิดที่ช่วยกำกับทิศทางการออกแบบกิจกรรมให้คงไว้ซึ่งสาระการเรียนรู้เชิงลึก ทั้งในมิติของการเรียนรู้ผ่านการเล่น การลงมือปฏิบัติ และการรับรู้ความหมายภายในของผู้เรียน

กรอบเกณฑ์นี้ถูกออกแบบขึ้นเพื่อป้องกันไม่ให้การนำการละเล่นไทยมาใช้ถูกลดทอนเหลือเพียงกิจกรรมเพื่อความสนุก หรือการใช้เทคโนโลยีถูกนำมาใช้ในลักษณะผิวเผินโดยขาดเป้าหมายทางการเรียนรู้ ทั้งยังทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมระหว่างรากวัฒนธรรมการละเล่นไทยกับบริบทการจัดการเรียนรู้ร่วมสมัย

**ตารางที่ 2:** เกณฑ์การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในกรอบ “ละ–เล่น”

| มิติการออกแบบ | เกณฑ์การออกแบบ | คำอธิบายเชิงออกแบบ |
|---|---|---|
| รากวัฒนธรรมการเรียนรู้ | การมีรากจากการละเล่นไทย | กิจกรรมสะท้อนโครงสร้างการเล่นแบบไทย เช่น การซ่อน–ปรากฏ การเคลื่อนไหว การร่วมมือ |
| การมีส่วนร่วมของผู้เรียน | การมีส่วนร่วมเชิงกายและสังคม | ผู้เรียนได้เคลื่อนไหว ปฏิสัมพันธ์ และเรียนรู้ผ่านการกระทำร่วมกับผู้อื่น |
| กระบวนการเรียนรู้ | การเปิดพื้นที่ให้ลงมือปฏิบัติ | ผู้เรียนมีอิสระในการตัดสินใจ ทดลอง แก้ปัญหา และเรียนรู้จากผลของการกระทำ |
| การรับรู้ภายใน | การสะท้อนคิดและการรับรู้ความหมาย | มีกระบวนการชวนคิด ทบทวน และเชื่อมโยงประสบการณ์กับการเรียนรู้ภายใน |
| บทบาทเทคโนโลยี | การใช้เทคโนโลยีอย่างมีความหมาย | เทคโนโลยีทำหน้าที่สนับสนุนการเรียนรู้ เช่น การบันทึก การสะท้อนคิด หรือการเชื่อมโยงประสบการณ์ |

กรอบเกณฑ์การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในแนวคิด “ละ–เล่น” ดังแสดงในตารางที่ 2 ช่วยให้การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สามารถดำเนินไปอย่างมีทิศทางและมีคุณภาพ โดยคงไว้ซึ่งแก่นของการเรียนรู้ผ่านการเล่น ขณะเดียวกันก็เปิดพื้นที่ให้เกิดการบูรณาการเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม เกณฑ์เหล่านี้มิได้กำหนดรูปแบบกิจกรรมตายตัว หากแต่ทำหน้าที่เป็นแนวทางเชิงออกแบบที่สามารถปรับใช้ได้กับเนื้อหาวิชา ระดับผู้เรียน และบริบทของสถานศึกษาไทยที่หลากหลาย

ในเชิงการประยุกต์ใช้ กรอบ “ละ–เล่น” สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะรายวิชาที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้าน เช่น การเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมสังคม หรือการพัฒนาทักษะชีวิต ซึ่งต้องการกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงประสบการณ์ การลงมือปฏิบัติ และการสะท้อนคิดเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ

**บทบาทของเทคโนโลยีในกรอบ “ละ–เล่น”**

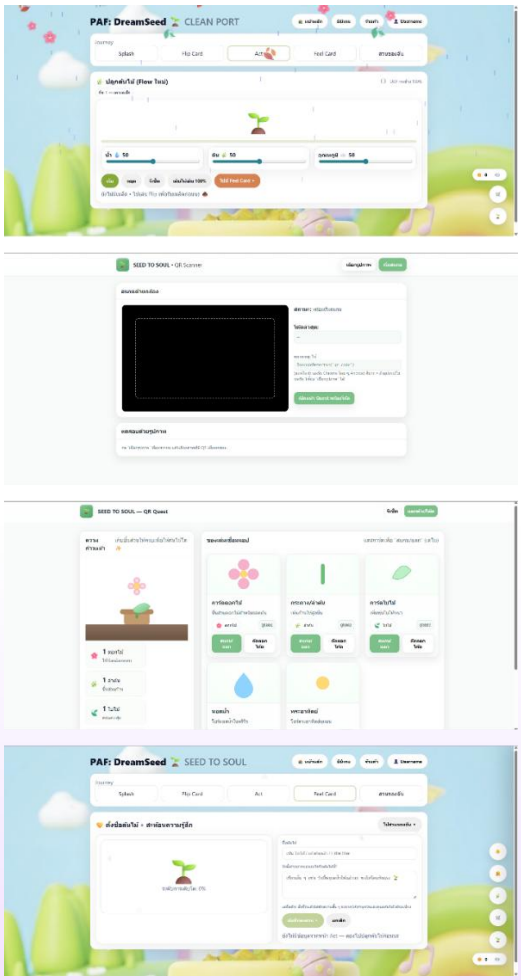
ผลการสังเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า บทบาทของเทคโนโลยีในกรอบ “ละ–เล่น” มิได้ถูกกำหนดให้เป็นศูนย์กลางของกิจกรรมการเรียนรู้ หากแต่ทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบสนับสนุนที่ช่วยขยายประสบการณ์การเรียนรู้จากการเล่นเชิงกายภาพไปสู่กระบวนการสะท้อนคิดและการรับรู้ความหมายภายในของผู้เรียน แนวคิดดังกล่าวตั้งอยู่บนสมมติฐานว่า การเรียนรู้ที่มีความหมายมิได้เกิดจากการรับข้อมูลผ่านสื่อดิจิทัลโดยตรง แต่เกิดจากการที่ผู้เรียนได้มีประสบการณ์จริง ลงมือกระทำ และตีความความหมายจากประสบการณ์นั้นด้วยตนเอง เทคโนโลยีจึงถูกออกแบบให้ทำหน้าที่เป็น “ตัวกลาง” ที่ช่วยเชื่อมโยงประสบการณ์การเล่นกับกระบวนการเรียนรู้เชิงความหมาย มากกว่าการทำหน้าที่เป็นสื่อถ่ายทอดเนื้อหาหรือแหล่งความรู้หลัก

ในกรอบ “ละ–เล่น” เทคโนโลยีถูกวางตำแหน่งให้ทำงานสอดประสานกับโครงสร้างการเล่นที่ถอดรากจากการละเล่นไทย โดยไม่เข้ามาแทนที่การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน การเรียนรู้ผ่านร่างกาย หรือการรับรู้ทางอารมณ์ของผู้เรียน บทบาทของเทคโนโลยีจึงอยู่ในลักษณะของการขยายประสบการณ์ (augmentation) และการต่อยอด

การเรียนรู้ (extension) เช่น การช่วยบันทึกกระบวนการเล่น การเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้ทบทวนและสะท้อนคิดหลังจบกิจกรรม หรือการเชื่อมโยงประสบการณ์จากการเล่นไปสู่ประเด็นการเรียนรู้ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ทั้งในระดับบุคคล สังคม และสิ่งแวดล้อม

ในเชิงการออกแบบ เทคโนโลยีอาจปรากฏในรูปของสื่อปฏิสัมพันธ์หรือแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งทำหน้าที่เป็นพื้นที่กลางสำหรับการสะท้อนคิดและการสร้างความหมายจากประสบการณ์การเล่น ตัวอย่างเช่น การใช้เทคโนโลยีเพื่อบันทึกความรู้สึกและการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจบกิจกรรม การตั้งคำถามชวนคิดที่เชื่อมโยงการเล่นกับบริบทของชุมชนหรือสิ่งแวดล้อม หรือการแสดงภาพสะท้อนความสัมพันธ์ระหว่างการกระทำของผู้เรียนกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น แนวทางดังกล่าวช่วยให้การเรียนรู้ไม่สิ้นสุดลงเมื่อกิจกรรมการเล่นจบลง แต่ขยายต่อไปสู่กระบวนการใคร่ครวญและการพัฒนาจิตสำนึกของผู้เรียนในระยะยาว

การกำหนดบทบาทของเทคโนโลยีในลักษณะนี้สอดคล้องกับกรอบแนวคิด Play–Act–Feel (PAF) และงานวิจัยก่อนหน้าของผู้วิจัย ซึ่งเสนอว่าการออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงการกระทำ (Act) และการรับรู้อารมณ์หรือความรู้สึก (Feel) สามารถสนับสนุนการเรียนรู้และการพัฒนาจิตสำนึกของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีในกรอบ “ละ–เล่น” จึงมิได้เป็นเพียงเครื่องมือทางเทคนิค หากแต่เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนตระหนักรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างการกระทำของตนเอง โลกภายนอก และโลกภายในของตนเองอย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น




**ภาพที่ 2** ตัวอย่างกระบวนการทำงานของระบบสนับสนุนการเรียนรู้ดิจิทัลในกรอบ “ละ–เล่น” ซึ่งแสดงการเชื่อมโยงระหว่างการลงมือปฏิบัติ การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม การสำรวจผ่านระบบ QR Quest และกระบวนการสะท้อนคิดของผู้เรียนตามกรอบแนวคิด Play–Act–Feel (PAF)

ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในกรอบ “ละ–เล่น” โดยเทคโนโลยีทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ ไม่ได้ทำหน้าที่แทนการเล่นหรือการปฏิสัมพันธ์ทางกายภาพของผู้เรียน ระบบดังกล่าวเชื่อมโยงกิจกรรมการลงมือปฏิบัติ การสำรวจผ่าน QR Quest และกระบวนการสะท้อนคิดเข้าด้วยกัน เพื่อขยายประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนจากการกระทำภายนอกไปสู่การรับรู้และการสร้างความหมายภายใน สอดคล้องกับแนวคิด Play–Act–Feel (PAF) ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านการเล่น การลงมือปฏิบัติ และการสะท้อนคิดอย่างเป็นระบบ

**แบบจำลองเชิงแนวคิด “ละ–เล่น”: จากรากการละเล่นไทยสู่การเรียนรู้แห่งอนาคต (ฉบับสมบูรณ์)**

จากการสังเคราะห์แนวคิดเชิงทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการถอดรากจากการละเล่นไทย ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบจำลองเชิงแนวคิด “ละ–เล่น” เพื่อใช้เป็นกรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคต แบบจำลองดังกล่าวอธิบายความสัมพันธ์เชิงระบบระหว่างรากการละเล่นไทย กระบวนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และบทบาทของเทคโนโลยีในการสนับสนุนการเรียนรู้เชิงความหมายและการพัฒนาการรับรู้ภายในของผู้เรียน

แบบจำลอง “ละ–เล่น” ตั้งอยู่บนสมมติฐานสำคัญว่า การเรียนรู้ที่มีคุณภาพในบริบทการศึกษาแห่งอนาคตไม่อาจพึ่งพาการถ่ายทอดความรู้เชิงเนื้อหาเพียงอย่างเดียว หากแต่ต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเคลื่อนไหว การกระทำ และการรับรู้ภายในของผู้เรียนเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ การละเล่นไทยในฐานะระบบการเรียนรู้เชิงวัฒนธรรมจึงถูกนำมาวิเคราะห์และถอดราก เพื่อสกัดหลักการเรียนรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมสมัยได้ โดยไม่จำเป็นต้องคงรูปแบบการเล่นเดิมไว้โดยตรง

ในแบบจำลองนี้ รากการละเล่นไทยทำหน้าที่เป็นฐานของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งนำไปสู่การกำหนดโครงสร้างกิจกรรมที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมเชิงกายภาพและสังคม การลงมือปฏิบัติ และการสะท้อนคิด ขณะเดียวกัน เทคโนโลยีถูกออกแบบให้ทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบสนับสนุนที่ช่วยขยายประสบการณ์การเรียนรู้และเชื่อมโยงการกระทำภายนอกของผู้เรียนกับกระบวนการรับรู้และการสร้างความหมายภายใน แบบจำลอง “ละ–เล่น” จึงสะท้อนการเคลื่อนผ่านจากการเล่นเชิงกายภาพไปสู่การเรียนรู้เชิงความหมาย และการพัฒนาการรับรู้ภายในของผู้เรียน ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของการศึกษาแห่งอนาคต

**ตารางที่ 3:** Conceptual Matrix: แบบจำลองการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ “ละ–เล่น”

| รากจากการละเล่นไทย | โครงสร้างการเล่น | หลักการเรียนรู้ที่สกัดได้ | การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ | บทบาทของเทคโนโลยี |
|---|---|---|---|---|
| การซ่อน–การปรากฏ | การรอคอย<br>การค้นหา | การคาดการณ์ การรับรู้ผู้อื่น | Quest-based / Discovery activity | Reveal system / Reflective prompt |
| การเคลื่อนไหวเป็นจังหวะ | การเคลื่อนไหวซ้ำ | Body awareness | Embodied learning activity | Motion-based feedback |
| การแพ้–ชนะอย่างปลอดภัย | กติกาที่ชัดเจน | Emotional regulation | Safe failure activity | Outcome visualization |
| การร่วมมือเป็นกลุ่ม | การพึ่งพากัน | Social bonding | Collaborative learning | Shared progress display |
| การหมุนเวียนบทบาท | การเปลี่ยนบทบาท | Perspective taking | Role-based activity | Role reflection interface |

Conceptual Matrix นี้แสดงความเชื่อมโยงเชิงระบบระหว่างรากการละเล่นไทย หลักการเรียนรู้เชิงออกแบบ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และบทบาทของเทคโนโลยี โดยสะท้อนให้เห็นว่าเทคโนโลยีทำหน้าที่สนับสนุนและขยายประสบการณ์การเรียนรู้ มากกว่าการทำหน้าที่แทนการเรียนรู้เชิงกายภาพและสังคม

**Blueprint Diagram: “ละ–เล่น (La–Len Framework)”**

โครงสร้างภาพรวม สามารถอธิบายได้ดังนี้

**1. ชั้นฐาน: Roots of Thai Traditional Play**

ฐานของแบบจำลองคือ “รากการละเล่นไทย” ซึ่งประกอบด้วยโครงสร้างการเล่น กติกา จังหวะ การเคลื่อนไหว การแพ้–ชนะ การซ่อน–ปรากฏ และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม รากดังกล่าวทำหน้าที่เป็นฐานวัฒนธรรมและฐานการเรียนรู้เชิงกายภาพที่เอื้อต่อการเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ตามธรรมชาติ

**2. แกนการเรียนรู้: Play – Act – Feel (PAF Flow)**

แกนตั้งของแบบจำลองสะท้อนกระบวนการเรียนรู้แบบ Play–Act–Feel โดยเริ่มจากการเล่นเชิงกายภาพและสังคม (Play) นำไปสู่การลงมือปฏิบัติและการตัดสินใจ (Act) และต่อยอดไปสู่การสะท้อนคิดและการรับรู้ความหมายภายใน (Feel) แกนนี้เป็นการพัฒนาและต่อยอดจากแบบจำลอง PAF ในงานวิจัยก่อนหน้าของผู้วิจัย

**3. ชั้นการออกแบบกิจกรรม: Learning Activity Design**

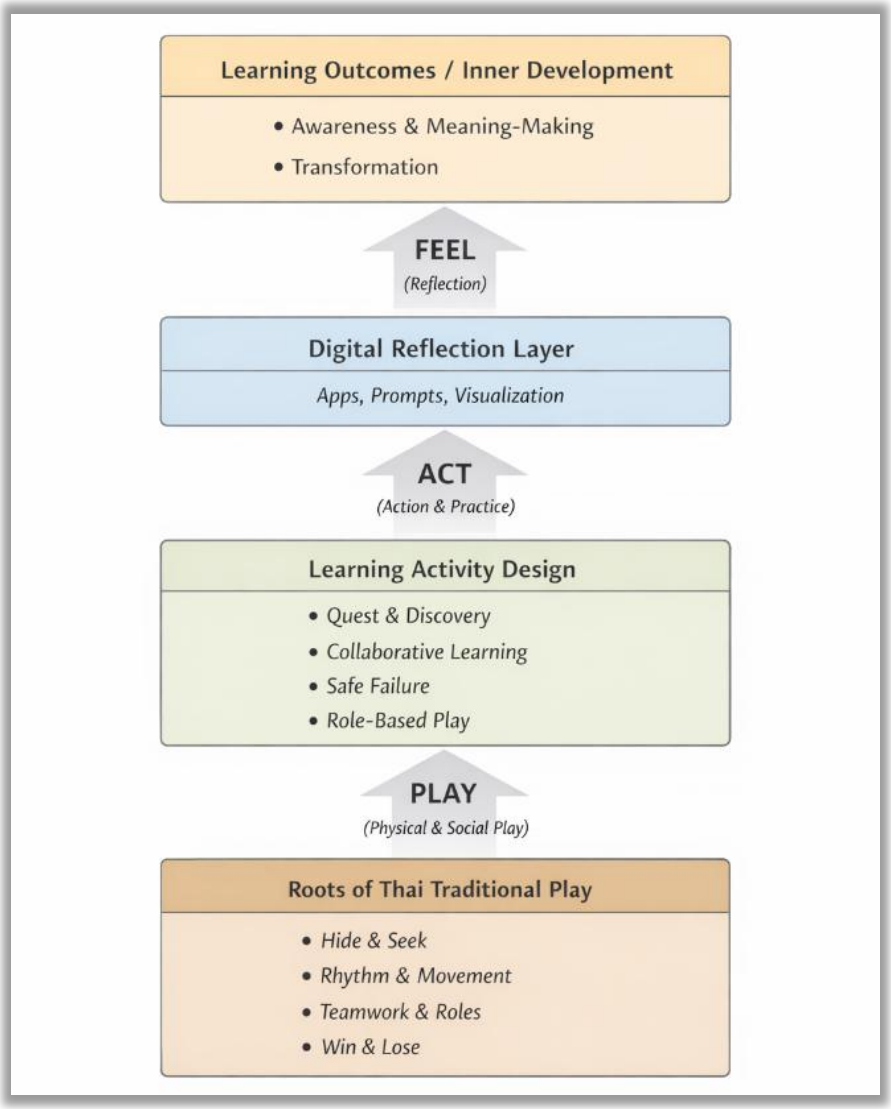
ชั้นนี้เป็นพื้นที่แปลง “รากการละเล่นไทย” ให้กลายเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมสมัย ผ่านการออกแบบโครงสร้างกิจกรรม เช่น quest-based learning การทำงานร่วมกัน การออกแบบความล้มเหลวอย่างปลอดภัย (safe failure) และกิจกรรมแบบสวมบทบาท (role-based activity)

**4. ชั้นเทคโนโลยี: Digital Reflection Layer**

เทคโนโลยีถูกวางไว้ในลักษณะของ “ชั้นสนับสนุน” ที่เชื่อมระหว่างการกระทำ (Act) และการรับรู้ภายใน (Feel) ไม่ได้ทำหน้าที่แทนการเล่นหรือการปฏิสัมพันธ์ แต่ช่วยขยายประสบการณ์การเรียนรู้ เช่น การบันทึกประสบการณ์ การตั้งคำถามสะท้อนคิด หรือการแสดงภาพความเชื่อมโยงของการกระทำและผลลัพธ์

**5. ชั้นบนสุด: Learning Outcomes / Inner Development**

ผลลัพธ์การเรียนรู้ในกรอบ “ละ–เล่น” ไม่ได้จำกัดอยู่ที่ความรู้เชิงเนื้อหา แต่รวมถึงการตระหนักรู้ การสร้างความหมาย และการเปลี่ยนแปลงภายในของผู้เรียน ซึ่งสะท้อนเป้าหมายของการศึกษาแห่งอนาคต




**ภาพที่ 1:** Blueprint Diagram

**สรุปผลเชิงแบบจำลอง**

โดยสรุป ผลการวิจัยนำไปสู่การพัฒนากรอบแนวคิดและแบบจำลองเชิงการออกแบบ “ละ –เล่น” ซึ่งแสดงให้เห็นศักยภาพของการละเล่นไทยในฐานะรากฐานการเรียนรู้เชิงวัฒนธรรมที่สามารถถอดรหัสและนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคตได้อย่างเป็นระบบ การถอดรากการละเล่นไทยช่วยให้สามารถสกัดหลักการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเคลื่อนไหว การปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และการรับรู้ทางอารมณ์เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้เชิงประสบการณ์และการพัฒนาการรับรู้ภายในของผู้เรียน

กรอบ “ละ–เล่น” ยังชี้ให้เห็นบทบาทของเทคโนโลยีในฐานะองค์ประกอบสนับสนุนการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่ขยายและเชื่อมโยงประสบการณ์การเล่นเชิงกายภาพไปสู่กระบวนการสะท้อนคิดและการสร้างความหมาย โดยไม่ลดทอนคุณค่าของการเรียนรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์จริง เทคโนโลยีจึงถูกวางตำแหน่งอย่างมีความหมายในฐานะสะพานเชื่อมระหว่างการกระทำภายนอกและการรับรู้ภายใน อันสอดคล้องกับแนวคิด Play–Act–Feel (PAF) และงานวิจัยด้านสื่อปฏิสัมพันธ์ของผู้วิจัย

ผลการศึกษาในส่วนนี้ชี้ให้เห็นว่า การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ถอดรากจากการละเล่นไทยและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม สามารถเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อบริบทการศึกษาในศตวรรษที่ 21 กรอบแนวคิด “ละ–เล่น” จึงมิได้เป็นเพียงข้อเสนอเชิงแนวคิด หากแต่เป็นกรอบการออกแบบที่สามารถนำไปใช้เป็นฐานในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้และงานวิจัยต่อยอดในอนาคตได้อย่างเป็นรูปธรรม

## การสรุปผล การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### การสรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคต “ละ–เล่น” โดยถอดรากจากการละเล่นไทยและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างมีความหมาย ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การละเล่นไทยสามารถถูกวิเคราะห์และสกัดเป็นหลักการเรียนรู้เชิงโครงสร้างที่สะท้อนกลไกการเรียนรู้ซึ่งเชื่อมโยงการเคลื่อนไหว การปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และการรับรู้ทางอารมณ์เข้าด้วยกันอย่างเป็นธรรมชาติ หลักการเรียนรู้เหล่านี้มิได้จำกัดอยู่ในบริบทของการเล่นดั้งเดิม หากแต่สามารถนำไปใช้เป็นฐานในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมสมัยได้อย่างยืดหยุ่นและเป็นระบบ

ผลการสังเคราะห์นำไปสู่การพัฒนากรอบ “ละ–เล่น” ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ รากการละเล่นไทย กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิด Play–Act–Feel (PAF) และบทบาทของเทคโนโลยีในฐานะองค์ประกอบสนับสนุนการเรียนรู้ องค์ประกอบดังกล่าวทำงานร่วมกันเพื่อสร้างแบบจำลองการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถเชื่อมโยงการเล่นเชิงกายภาพกับการเรียนรู้เชิงความหมาย และการพัฒนาการรับรู้ภายในของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ

โดยสรุป กรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ “ละ–เล่น” แสดงให้เห็นศักยภาพของการละเล่นไทยในฐานะรากฐานการเรียนรู้เชิงวัฒนธรรมที่สามารถถอดรหัสและนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนรู้แห่งอนาคตได้อย่างมีคุณค่า ทั้งในมิติของการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้านและการตอบสนองต่อบริบทการศึกษาในศตวรรษที่ 21

### การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า การละเล่นไทยสามารถถูกมองในฐานะ “ระบบการเรียนรู้เชิงวัฒนธรรม” ที่มีศักยภาพในการนำมาพัฒนาเป็นกรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคตได้อย่างมีความหมาย โดยองค์ประกอบที่ปรากฏในการละเล่นไทย เช่น การเคลื่อนไหวทางกาย การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่น การมีกติกา และการเรียนรู้จากประสบการณ์ร่วม ล้วนสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ผ่านการเล่น (play-based learning) และการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (experiential learning) ที่เสนอว่า การเรียนรู้ที่มีคุณภาพเกิดจากการมีส่วนร่วมของผู้เรียนทั้งในมิติร่างกาย สังคม และอารมณ์ (Kolb, 1984; Hirsh-Pasek et al., 2009)

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้มิได้มุ่งนำ “การเล่น” มาใช้เพียงในฐานะกิจกรรมเพื่อสร้างความสนุกหรือกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนเท่านั้น แต่พยายามขยายกรอบการตีความของแนวคิดการเรียนรู้ผ่านการเล่นด้วยการเสนอให้มองการละเล่นไทยในฐานะโครงสร้างการเรียนรู้เชิงวัฒนธรรมที่สามารถวิเคราะห์และถอดรหัสออกมาเป็นหลักการเชิงการออกแบบ (design principles) สำหรับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ร่วมสมัยได้อย่างเป็น

ระบบ แนวคิดดังกล่าวช่วยให้การละเล่นไทยไม่ได้ถูกจำกัดอยู่เพียงการอนุรักษ์วัฒนธรรม หรือกิจกรรมเสริมในห้องเรียน แต่สามารถทำหน้าที่เป็นฐานแนวคิดในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อบริบทการศึกษาแห่งอนาคตได้

การนำกรอบแนวคิด Play–Act–Feel (PAF) มาใช้ในการอธิบายผลการวิจัย ช่วยทำให้เห็นกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเล่นเชิงกายภาพ (Play) การลงมือปฏิบัติและการตัดสินใจ (Act) และการสะท้อนคิดหรือการรับรู้ความหมายภายใน (Feel) เข้าด้วยกันอย่างเป็นลำดับ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การเรียนรู้มิได้สิ้นสุดลงที่กิจกรรมการเล่น แต่ขยายต่อไปสู่กระบวนการใคร่ครวญ การเชื่อมโยงประสบการณ์ และการสร้างความหมาย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้เชิงลึก (deep learning) และแนวคิดการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้านในบริบทการศึกษาแห่งอนาคต โดยเฉพาะสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษาและเด็กเจเนอเรชันอัลฟาที่ต้องการกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงประสบการณ์ การมีส่วนร่วม และการรับรู้ภายในเข้าด้วยกัน

ในประเด็นบทบาทของเทคโนโลยี ผลการวิจัยสนับสนุนแนวคิดที่มองว่า เทคโนโลยีควรถูกออกแบบให้ทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ มากกว่าการเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมการเรียนรู้ กรอบ “ละ–เล่น” จึงวางตำแหน่งเทคโนโลยีในลักษณะของ “ชั้นสนับสนุน” (supportive layer) ที่ช่วยเชื่อมโยงการกระทำของผู้เรียนกับกระบวนการสะท้อนคิด การรับรู้ และการสร้างความหมายจากประสบการณ์การเรียนรู้ แนวคิดดังกล่าวแตกต่างจากแนวทางการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ในลักษณะ technology-centered learning หรือ gamification ที่มักให้ความสำคัญกับระบบรางวัล กลไกการแข่งขัน หรือการใช้สื่อดิจิทัลเป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนรู้ งานวิจัยนี้เสนอว่า เทคโนโลยีควรถูกใช้เพื่อ “ขยายประสบการณ์การเรียนรู้” มากกว่าทดแทนการปฏิสัมพันธ์ทางกายภาพและสังคมของผู้เรียน

นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังสะท้อนให้เห็นว่า การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเล่น การลงมือปฏิบัติ และการสะท้อนคิด สามารถช่วยสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่มีความหมายและยั่งยืนมากขึ้น โดยเฉพาะในบริบทของการเรียนรู้สำหรับเด็กเจเนอเรชันอัลฟา ซึ่งเติบโตในสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีอย่างมีความหมายในกรอบ “ละ–เล่น” จึงไม่ใช่การเพิ่มสื่อดิจิทัลเข้าสู่ห้องเรียน แต่เป็นการออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงโลกทางกายภาพ โลกดิจิทัล และกระบวนการรับรู้ภายในเข้าด้วยกันอย่างสมดุล

เมื่อพิจารณาในบริบทการศึกษาไทย งานวิจัยนี้ช่วยเปิดมุมมองใหม่ต่อการนำทุนทางวัฒนธรรมมาใช้เป็นฐานในการออกแบบการเรียนรู้ โดยไม่ตัดขาดจากบริบทท้องถิ่นเดิม การละเล่นไทยในงานวิจัยนี้จึงมิได้ถูกนำเสนอในฐานะ “กิจกรรมดั้งเดิม” หากแต่ถูกวิเคราะห์ในฐานะกลไกการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาและประยุกต์ใช้ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้ร่วมสมัยและเทคโนโลยีได้อย่างมีความหมาย งานวิจัยนี้จึงมีส่วนช่วยเติมช่องว่างขององค์ความรู้ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงวัฒนธรรม การเรียนรู้ผ่านการเล่น และเทคโนโลยีเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในบริบทการศึกษาไทยที่ยังมีงานวิจัยในลักษณะดังกล่าวไม่มากนัก

โดยสรุป กรอบ “ละ–เล่น” มิได้เป็นเพียงข้อเสนอเชิงแนวคิดเกี่ยวกับการใช้การละเล่นไทยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แต่เป็นกรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคตที่พยายามเชื่อมโยงรากวัฒนธรรม การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ และบทบาทของเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน เพื่อสนับสนุนการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้านทั้งในมิติของความรู้ ทักษะ การมีส่วนร่วมทางสังคม และการรับรู้ความหมายภายในของตนเอง

**ข้อเสนอแนะ**

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้ การพัฒนาหลักสูตรและนโยบาย และการวิจัยต่อยอดในอนาคต ดังนี้

**1. ข้อเสนอแนะเชิงการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้**

ครูและนักออกแบบการเรียนรู้สามารถนำกรอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ “ละ–เล่น” ไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในหลากหลายกลุ่มสาระ ไม่จำกัดเฉพาะการเรียนรู้ด้านวัฒนธรรมหรือสังคมศึกษา ทั้งนี้ การนำกรอบดังกล่าวไปใช้ควรให้ความสำคัญกับการถอดรากการละเล่นไทยในเชิงโครงสร้างมากกว่าการนำรูปแบบการเล่นมาใช้โดยตรง เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้คงไว้ซึ่งแก่นของการเรียนรู้ผ่านการเคลื่อนไหว การปฏิสัมพันธ์ และการสะท้อนคิด นอกจากนี้ ควรพิจารณาบทบาทของเทคโนโลยีในลักษณะขององค์ประกอบสนับสนุนการเรียนรู้เชิงความหมาย โดยหลีกเลี่ยงการใช้เทคโนโลยีในลักษณะทดแทนประสบการณ์การเรียนรู้เชิงกายภาพและสังคม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมายและสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน

**2. ข้อเสนอแนะเชิงการพัฒนาหลักสูตรและนโยบายการศึกษา**

หน่วยงานด้านการศึกษาและผู้กำหนดนโยบายสามารถนำกรอบ “ละ–เล่น” ไปใช้เป็นฐานแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตร กิจกรรมเสริม หรือแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้เชิงประสบการณ์และการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้าน โดยใช้ทุนทางวัฒนธรรมไทยเป็นจุดตั้งต้นในการออกแบบการเรียนรู้แห่งอนาคต การบูรณาการกรอบดังกล่าวในระดับหลักสูตรอาจช่วยส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงความรู้ ทักษะ และการพัฒนาการรับรู้ภายในของผู้เรียนเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ อีกทั้งยังช่วยสร้างสมดุลระหว่างการนำแนวคิดการเรียนรู้สากลมาใช้กับการคงไว้ซึ่งอัตลักษณ์และบริบททางวัฒนธรรมไทย

**3. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต**

การวิจัยในอนาคตควรนำกรอบ “ละ–เล่น” ไปทดลองใช้ในบริบทการเรียนรู้จริง เพื่อศึกษาผลลัพธ์เชิงประจักษ์ต่อการเรียนรู้ การมีส่วนร่วม และการพัฒนาการรับรู้ภายในของผู้เรียนในระดับและบริบทที่หลากหลาย นอกจากนี้ ควรมีการศึกษาบทบาทของเทคโนโลยีในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ หรือสื่อปฏิสัมพันธ์รูปแบบใหม่ เพื่อทำความเข้าใจกลไกการสนับสนุนการสะท้อนคิดและการสร้างความหมายจากประสบการณ์การเรียนรู้ให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น การวิจัยต่อยอดในลักษณะดังกล่าวจะช่วยขยายองค์ความรู้ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเล่น วัฒนธรรม และเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน และสนับสนุนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อบริบทการศึกษาในศตวรรษที่ 21 อย่างเป็นรูปธรรม

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม

Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M., Berk, L. E., & Singer, D. (2009). *A mandate for playful learning in preschool: Presenting the evidence*. Oxford University Press.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.

OECD. (2019). *Future of education and skills 2030: OECD learning compass 2030*. Paris: OECD Publishing.

Piaget, J. (1962). *Play, dreams and imitation in childhood*. New York: Norton.

Sirikhvunchai, N. (2025). *Play–Act–Feel (PAF): กรอบแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมในเด็กเจเนอเรชันอัลฟา*. *Journal of Learning Innovation and Technology (JLIT)*, 5(2), หน้า 27–36.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. Paris: UNESCO.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2564). *แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

# การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra สำหรับนักเรียนเดินเรือพาณิชย์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลเรือ

Developing of Learning Achievement in Multiple Integrals Using GeoGebra Software for Merchant Marine Cadets in Marine Engineering

**สุพัตรา ชะมะบูรณ์*** **และจตุพล จตุรภัทร**

ศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวี กรมเจ้าท่า 120 ซ.เทศบาล 6 ต.บางด้วน อ.เมือง จ.สมุทรปราการ

***Corresponding Author:** supatra19@gmail.com

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำซอฟต์แวร์ GeoGebra มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น เนื่องจากพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการสร้างกราฟและการกำหนดขอบเขตของปริพันธ์ โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra กับเกณฑ์ร้อยละ 60 และ 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย คือนักเรียนเดินเรือพาณิชย์ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมเครื่องกลเรือ 2 ภาคการศึกษาที่ 1/2568 จำนวน40 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยรายละเอียดของรายวิชา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ให้กับผู้เรียน ดำเนินการสอนและสาธิตการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ในการสร้างกราฟเพื่อกำหนดขอบเขตของปริพันธ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra คิดเป็นร้อยละ 65.94 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้น การใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ในการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพและเข้าใจการกำหนดขอบเขตของปริพันธ์ได้ดีขึ้นอีกทั้งผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra เนื่องจากช่วยให้เนื้อหามีความน่าสนใจและไม่น่าเบื่อ

**คำสำคัญ :** GeoGebra, ปริพันธ์หลายชั้น, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**บทนำ**

แนวทางการจัดการศึกษาในยุคดิจิทัลต้องมีการปรับตัวโดยเฉพาะผู้สอนในยุคนี้ต้องมีทักษะด้านดิจิทัล ออกแบบการสอนที่ยืดหยุ่น สร้างเนื้อหาที่น่าสนใจ และสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผ่านการนำเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยจัดการสอน ผู้เรียนควรแสวงหาความรู้จากภายนอกห้องเรียน ซึ่งจะส่งเสริมทักษะการสืบค้นและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนสามารถทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และสร้างบรรยากาศห้องเรียนดิจิทัลที่เชื่อมโยงการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ธนวรรณ ศกุนตนาค และคณะ, 2568) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการศึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ถือเป็นกลไกสำคัญในการส่งเสริมผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการพัฒนาด้านทักษะ (Skills) เกี่ยวกับการวิเคราะห์และตีความโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อน ซึ่งเทคโนโลยีการศึกษาจะช่วยปรับเปลี่ยนลักษณะที่เป็นนามธรรมให้เห็นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านความรู้ (Knowledge) อย่างลึกซึ้ง จนสามารถประยุกต์ใช้เพื่อการแก้ปัญหาและถ่ายทอดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565, 2565)

การหาปริพันธ์เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของแคลคูลัสและมีบทบาทสำคัญในสาขาการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวคิดของปริพันธ์หลายชั้น (Multiple Integrals) ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง แต่มีการประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในสาขาวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม (Thuan, 2024) อย่างไรก็ตาม จากการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ประสบปัญหาในการเรียน เรื่องปริพันธ์หลายชั้น ในด้านของความสามารถการสร้างกราฟ การใช้กราฟเพื่อกำหนดขอบเขตของปริพันธ์ การเปลี่ยนขอบเขตของปริพันธ์จากระบบพิกัดฉากไปสู่ระบบพิกัดเชิงขั้ว ทรงกระบอก หรือทรงกลม ตลอดจนความสับสนในการกำหนดลำดับการหาปริพันธ์หลายชั้นที่เหมาะสม ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์และเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการศึกษาในปัจจุบัน ทำให้เกิดเครื่องมือที่สามารถสนับสนุนการเรียนรู้ ไม่ได้มุ่งเน้นให้เป็นตัวแทนของผู้สอน แต่เป็นสื่อเสริมที่ช่วยกระตุ้นความเข้าใจเชิงแนวคิดและการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ผู้สอนต้องปรับวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ใหม่ โดยการนำเทคโนโลยีการศึกษามาใช้ทำให้ผู้สอนสามารถแก้ไขปัญหาการขาดความสนใจของผู้เรียนและปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ การบูรณาการเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพควบคู่ไปกับการมุ่งเน้นสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ จะส่งผลให้ผลการเรียนของผู้เรียนดีขึ้น

เทคโนโลยีทางการศึกษาหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ คือ ซอฟต์แวร์ GeoGebra ซึ่งเป็นสื่อที่สนับสนุนการสอนและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรขาคณิต พีชคณิต และฟังก์ชันต่าง ๆ ช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพวัตถุทางเรขาคณิตได้ง่ายขึ้น รวดเร็ว แม่นยำ และมีประสิทธิภาพ (Tamam & Dasari, 2021) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรับรู้เนื้อหาเชิงสามมิติ ตลอดจนช่วยลดความยากลำบากในการแปลงสัญลักษณ์ของรูปทรงสามมิติและการสร้างภาพทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม จึงมีความจำเป็นต้องเสริมเนื้อหาทางทฤษฎีด้วยแบบจำลองสาธิตที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เทคโนโลยี ซึ่งสามารถช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและส่งเสริมให้มีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในกระบวนการสร้างแบบจำลองด้วยตนเองในชั้นเรียน ทั้งนี้ การพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนมิได้ขึ้นอยู่กับการจดจำเนื้อหาเพียงอย่างเดียว หากแต่ขึ้นอยู่กับกิจกรรม กระบวนการคิดและการมีส่วนร่วมในระหว่างกระบวนการแสวงหาและสร้างองค์ความรู้ (Kramarenko et al., 2020) สอดคล้องกับ

Adelabu et al. (2022) ได้ศึกษาเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ GeoGebra สำหรับการสอนและการเรียนรู้เรขาคณิตวงกลม: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 11 พบว่า การนำซอฟต์แวร์ GeoGebra มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเรขาคณิตวงกลม ช่วยปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถแบ่งปันความคิดระหว่างกันและกับผู้สอน และช่วยพัฒนาความจำ อีกทั้งการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมของ GeoGebra ยังช่วยเพิ่มความน่าสนใจของเนื้อหา เนื่องจากผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนจากการถ่ายทอดความรู้เพียงฝ่ายเดียวไปสู่การจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำซอฟต์แวร์ GeoGebra มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น โดยอาศัยความสามารถในการสร้างกราฟ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นขอบเขตของบริเวณปริพันธ์และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้อย่างชัดเจน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์กับภาพเชิงเรขาคณิตได้ดียิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น ของผู้เรียน

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra กับเกณฑ์ร้อยละ 60
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

ทฤษฎีการเชื่อมโยงเป็นแนวคิดการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการกำหนดและรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนไม่ใช่เพียงผู้รับความรู้ แต่เป็นผู้สร้างและขยายเครือข่ายการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ขณะที่ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้คอยให้คำแนะนำและเครื่องมือสนับสนุน กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ผสานการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น และเข้าถึงได้ง่าย (Kurt, 2023) เทคโนโลยีทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการสืบค้น ดังนั้นการประยุกต์ใช้ GeoGebra ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาความเข้าใจที่ลึกซึ้งในแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เพิ่มพูนความคิดสร้างสรรค์ เสริมสร้างทักษะกระบวนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองและสร้างความเท่าเทียมกันในกระบวนการเรียนรู้ (วุฒิชัย ภูดี, 2568) GeoGebra เป็นโปรแกรมคณิตศาสตร์แบบพลวัตที่พัฒนาอย่างรวดเร็วและถูกใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลก จนกลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการสนับสนุนการเรียนการสอน โดยมีจุดเด่น คือการเชื่อมโยงเรขาคณิต พีชคณิต และตารางคำนวณเข้าด้วยกันอย่างมีพลวัต ใช้งานง่ายแต่มีความสามารถสูง ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบโต้ตอบผ่านเว็บได้ รองรับหลายภาษา สามารถใช้งานได้ฟรี ซึ่งช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ (Putra et al., 2021) การสอนคณิตศาสตร์สามารถทำให้เห็นภาพชัดเจนขึ้นได้ด้วยความช่วยเหลือจาก GeoGebra ซึ่งช่วยยกระดับความเข้าใจของผู้เรียนให้ดีขึ้น ทำให้การแก้โจทย์ปัญหา รวมถึงการประยุกต์ใช้งานจริงสามารถแสดงออกมาเป็นภาพได้อย่างชัดเจน สิ่งนี้ช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์เน้นการสำรวจค้นหาได้มากขึ้น (Hedi et al., 2024)

**วิธีดำเนินการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Design) โดยใช้รูปแบบ One-Group Posttest Only Design ซึ่งมีกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว และวัดผลหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra แล้วนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ เนื้อหาเรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น เป็นเนื้อหาที่มีความซับซ้อน ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ทักษะด้านการสร้างกราฟ การวิเคราะห์ภาพเชิงเรขาคณิต และการกำหนดขอบเขตของปริพันธ์ ซึ่งเป็นทักษะที่ผู้เรียนยังไม่คุ้นเคย ส่งผลให้การทดสอบก่อนเรียนอาจไม่สามารถสะท้อนความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การวัดผลหลังเรียนเพื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

**กลุ่มเป้าหมาย**ที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนเดินเรือพาณิชย์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลเรือ ศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวี จำนวน 40 คน ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โดยเลือกแบบเจาะจง เป็นผู้ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมเครื่องกลเรือ 2 เข้าเรียน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้นโดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra และไม่ถอดรายวิชา รวมทั้งไม่ถูกตัดสิทธิ์สอบปลายภาค

**ตัวแปรการวิจัย**

1. ตัวแปรอิสระ การใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ในการจัดการเรียนรู้
2. ตัวแปรตาม
   1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น
   1.2 ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. รายละเอียดของรายวิชาแคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมเครื่องกลเรือ 2 (มคอ.3) เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น ผู้วิจัยใช้เวลาในการดำเนินการทดลองทั้งหมด 10 คาบ คาบละ 60 นาที ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โดยบทเรียนได้ออกแบบมาเพื่อส่งเสริมการสำรวจ การมองเห็นภาพ และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ผ่านการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra แล้วจัดส่ง มคอ.3 ตามกระบวนการของ ISO 9001:2015 ที่ผ่านการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มวิชาการทั่วไป ผลการพิจารณา พบว่า มคอ.3 ผ่านการพิจารณาและสามารถนำไปใช้ได้

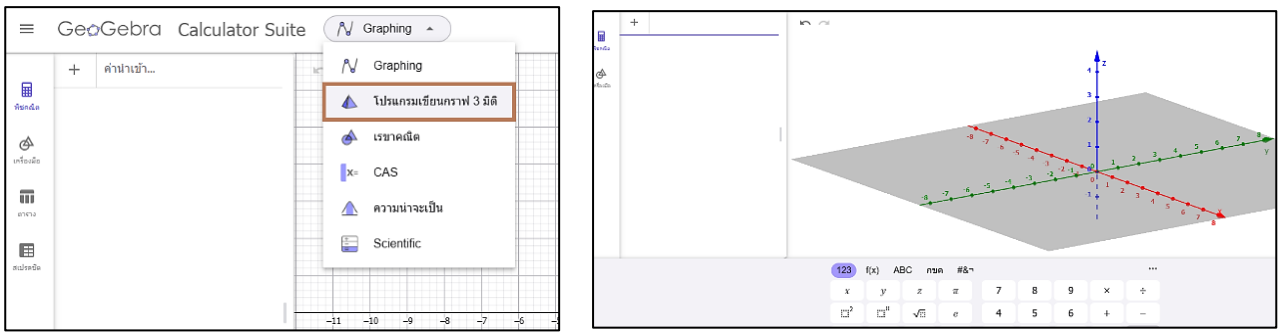
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบโดยวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา และเนื้อหาที่ระบุในรายละเอียดของรายวิชาแคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมเครื่องกลเรือ 2 จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกได้แบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ มีค่าความยากระหว่าง 0.21 - 0.79 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.38 – 0.72 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาตามวิธีของครอนบาค เท่ากับ 0.77 แล้วนำแบบทดสอบไปใช้จริง

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างโดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสร้างแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และด้านความชอบในการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra รวมทั้งหมดจำนวน 10 ข้อ แล้วนำแบบ

ประเมินไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า ค่า IOC เท่ากับ 0.67 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยการสาธิตวิธีการใช้งานซอฟต์แวร์ GeoGebra ในห้องเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียน ดังภาพ 1




**ภาพ 1:** การใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra

**ที่มา:** https://www.geogebra.org/

1. ผู้วิจัยทบทวนแนวคิดของปริพันธ์ชั้นเดียวและเชื่อมโยงไปสู่ปริพันธ์หลายชั้น จากนั้นผู้วิจัยสาธิตการใช้ GeoGebra ในการสร้างกราฟและแบบจำลองของบริเวณปริพันธ์ เพื่อแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสมการพื้นที่ และปริมาตรอย่างเป็นรูปธรรม หลังจากนั้นผู้วิจัยให้ผู้เรียนลองป้อนสมการจากโจทย์ลงใน GeoGebra เพื่อสร้างกราฟสามมิติ ซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับแบบจำลองสามมิติแบบไดนามิกได้ โดยการหมุนและปรับมุมมองของกราฟ ดังภาพ 2 ผู้วิจัยอธิบายการตั้งปริพันธ์หลายชั้นอย่างเป็นลำดับ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการคำนวณปริพันธ์หลายชั้นกับภาพกราฟได้อย่างถูกต้อง

**ภาพ 2:** กราฟแสดงบริเวณปริพันธ์หลายชั้นจากสมการที่ผู้เรียนป้อนด้วยตนเอง โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra

2. ท้ายคาบผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนฝึกทำแบบฝึกหัด เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น โดยใช้ GeoGebra เป็นเครื่องมือช่วยในการพิจารณาขอบเขตของบริเวณปริพันธ์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพเชิงเรขาคณิตได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถกำหนดขอบเขตและตั้งปริพันธ์ได้ถูกต้องมากขึ้น

3. เมื่อดำเนินการสอนครบตาม มคอ.3 ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที และตอบแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ทำแบบสอบถามผ่าน google form

4. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

1. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที

2. ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) ดังนี้

| คะแนนเฉลี่ย | ความพึงพอใจ |
|---|---|
| 1.00 – 1.50 | น้อยที่สุด |
| 1.51 – 2.50 | น้อย |
| 2.51 – 3.50 | ปานกลาง |
| 3.51 – 4.50 | มาก |
| 4.51 – 5.00 | มากที่สุด |

## ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ดังตาราง 1

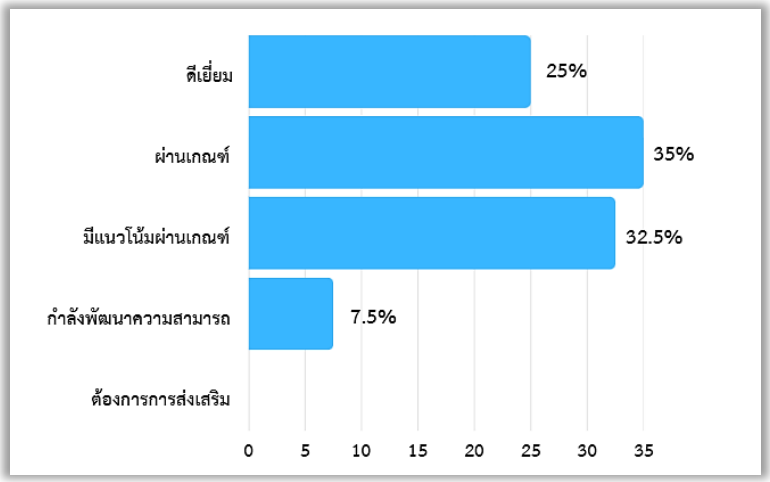
**ตาราง 1:** ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60

| จำนวน | คะแนนเต็ม | $\bar{x}$ | $S$ | t-test | Sig |
|---|---|---|---|---|---|
| 40 | 32 | 21.1 | 5.86 | 2.051* | 0.024 |

* $p < .05$

จากตาราง 1 พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra คิดเป็นร้อยละ 65.94 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยจำแนกคะแนนเป็นระดับดีเยี่ยม คิดเป็นร้อยละ 25, ระดับผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 35,

ระดับมีแนวโน้วผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 32.5, ระดับกำลังพัฒนาความสามารถ คิดเป็นร้อยละ 7.5 และระดับต้องการการส่งเสริม คิดเป็นร้อยละ 0 ดังภาพ 3



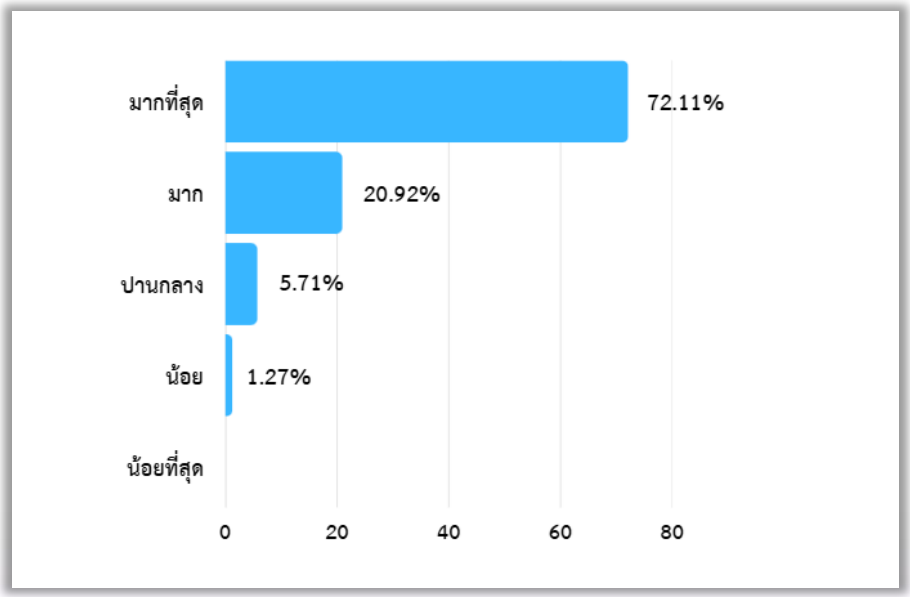

**ภาพ 3:** ระดับคะแนนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra

2. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ดังตาราง 2

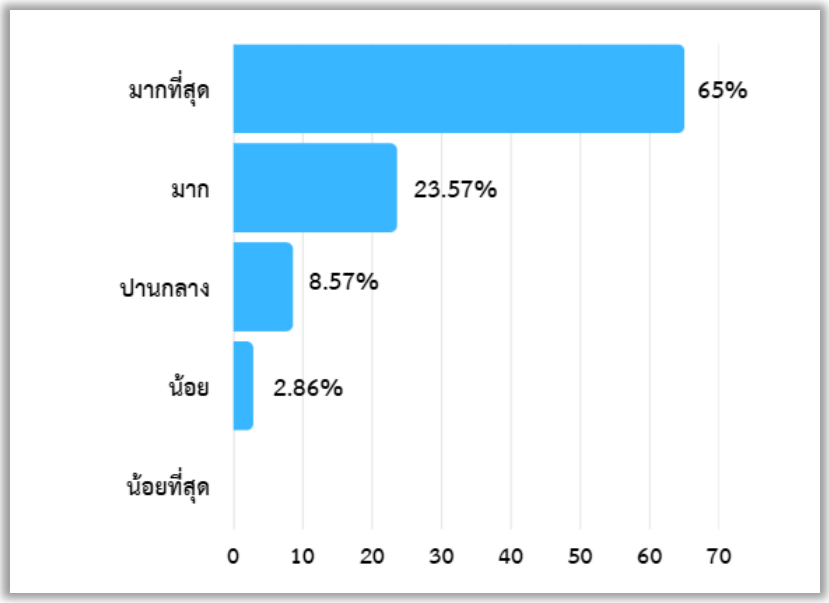
**ตาราง 2:** ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra

| รายการ | ระดับความพึงพอใจ | | |
|---|---|---|---|
| | $\bar{x}$ | S | แปลผล |
| ด้านการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | | | |
| 1. GeoGebra ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นขอบเขตของบริเวณปริพันธ์ในสามมิติชัดเจนยิ่งขึ้น | 4.53 | 0.67 | มากที่สุด |
| 2. การใช้ฟังก์ชันหมุนภาพ (3D Rotation) ช่วยให้เข้าใจการกำหนดลำดับขอบเขตของปริพันธ์ได้ดีขึ้น | 4.48 | 0.71 | มาก |
| 3. ผู้เรียนสามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างพื้นผิวต่าง ๆ ที่มาตัดกันได้ง่ายกว่าการวาดด้วยมือ | 4.53 | 0.87 | มากที่สุด |
| 4. GeoGebra ช่วยให้เข้าใจการเปลี่ยนพิกัด (เช่น จาก Cartesian เป็นPolar หรือ Spherical) ได้ชัดเจนขึ้น | 4.45 | 0.80 | มาก |
| 5. การแสดงผลกราฟที่ถูกต้องช่วยในการตรวจสอบคำตอบที่คำนวณด้วยมือได้แม่นยำขึ้น | 4.50 | 0.77 | มาก |
| 6. ช่วยลดภาระในการวาดรูปที่ซับซ้อน ทำให้มีเวลาทุ่มเทกับการวิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ได้มากขึ้น | 4.63 | 0.66 | มากที่สุด |
| 7. ช่วยเพิ่มความมั่นใจในการกำหนดขอบเขตของปริพันธ์ได้ถูกต้อง | 4.45 | 0.86 | มาก |
| รวม | 4.52 | 0.77 | มากที่สุด |
| ด้านความชอบในการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra | | | |
| 8. การใช้ GeoGebra ทำให้เนื้อหามีความน่าสนใจและไม่น่าเบื่อ | 4.58 | 0.80 | มากที่สุด |
| 9. การเรียนด้วย GeoGebra ช่วยลดความวิตกกังวลต่อเนื้อหาที่ยาก | 4.53 | 0.74 | มากที่สุด |
| 10. GeoGebra เป็นเครื่องมือที่มีความสะดวกและใช้งานง่าย | 4.55 | 0.77 | มากที่สุด |
| รวม | 4.51 | 0.76 | มากที่สุด |
| รวมทั้งหมด | 4.55 | 0.77 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 2 พบว่าความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra โดยรวมทั้งหมดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.55, S = 0.77) ซึ่งด้านการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.52, S = 0.77) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า GeoGebra ช่วยลดภาระในการวาดรูปที่ซับซ้อน ทำให้มีเวลาทุ่มเทกับการวิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ได้มากขึ้น ($\bar{X}$ = 4.63, S = 0.66) รองลงมาคือ GeoGebra ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นขอบเขตของบริเวณปริพันธ์ในสามมิติชัดเจนยิ่งขึ้น ($\bar{X}$ = 4.53, S = 0.67) ผู้เรียนสามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างพื้นผิวต่าง ๆ ที่มาตัดกันได้ง่ายกว่าการวาดด้วยมือ ($\bar{X}$ = 4.53, S = 0.87) และต่ำสุดคือ GeoGebra ช่วยให้เข้าใจการเปลี่ยนพิกัด (เช่น จาก Cartesian เป็น Polar หรือ Spherical) ได้ชัดเจนขึ้น ($\bar{X}$ = 4.45, S = 0.80) ส่วนด้านความชอบในการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.51, S = 0.76) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า การใช้ GeoGebra ทำให้เนื้อหามีความน่าสนใจและไม่น่าเบื่อ ($\bar{X}$ = 4.58, S = 0.80) รองลงมาคือ GeoGebra เป็นเครื่องมือที่มีความสะดวกและใช้งานง่าย ($\bar{X}$ = 4.55, S = 0.77) และต่ำสุดคือ การเรียนด้วย GeoGebra ช่วยลดความวิตกกังวลต่อเนื้อหาที่ยาก ($\bar{X}$ = 4.53, S = 0.74) ซึ่งความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมด้านการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 72.11 ดังภาพ 4 และด้านความชอบในการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 65 ดังภาพ 5




**ภาพ 4:** ความพึงพอใจด้านการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์




**ภาพ 5:** ความพึงพอใจด้านความชอบในการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปผลการวิจัยแยกตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้

2. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

### การอภิปราย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ของผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ตามที่กำหนดไว้ เนื่องจากซอฟต์แวร์ GeoGebra เป็นสื่อที่สนับสนุนการสอนและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพวัตถุทางเรขาคณิตได้ง่ายขึ้น รวดเร็ว แม่นยำ และมีประสิทธิภาพ สามารถใช้งานได้ทั้งบนสมาร์ตโฟน หรือแท็บเล็ต รวมทั้งผู้วิจัยทำการสาธิตวิธีการใช้งานซอฟต์แวร์ GeoGebra ก่อนเริ่มเรียน ทบทวนแนวคิดของปริพันธ์ชั้นเดียวและเชื่อมโยงไปสู่ปริพันธ์หลายชั้น และผู้วิจัยสาธิตการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ในการสร้างกราฟและแบบจำลองของบริเวณปริพันธ์ หลังจากนั้นผู้วิจัยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำโดยป้อนสมการจากโจทย์ลงในซอฟต์แวร์ GeoGebra เพื่อสร้างกราฟสามมิติ ผู้เรียนสามารถหมุนและปรับมุมมองของกราฟได้ ช่วยให้ เข้าใจในการกำหนดขอบเขตและการจัดลำดับขอบเขตของปริพันธ์ได้ดีขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยให้ผู้เรียนฝึกทำแบบฝึกหัด เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra เป็นเครื่องมือช่วยในการพิจารณาขอบเขตของบริเวณปริพันธ์ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพเชิงเรขาคณิตได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และสามารถกำหนดขอบเขตพร้อมตั้งปริพันธ์ได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ntshangase et al., (2024) ได้ศึกษาเรื่องผลของการใช้ซอฟต์แวร์เรขาคณิตแบบไดนามิกในการสอนและการเรียนรู้เรขาคณิตวงกลมระดับชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าการบูรณาการซอฟต์แวร์ GeoGebra ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในหัวข้อเรขาคณิตวงกลม ส่งผลเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในทำนองเดียวกับ อชิรญาณ์ ดีงาม และคณะ (2568) ได้ศึกษาเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและมองเห็นภาพของขั้นตอนวิธีการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตได้มากขึ้นกว่าการที่ผู้สอนวาดรู ปบนกระดาน

2. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น โดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ช่วยเพิ่มความน่าสนใจและลดความน่าเบื่อในการเรียนรู้ เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น โดยผู้เรียนสามารถเลือกใช้สีสันเพื่อแยกแยะพื้นผิวที่ตัดกัน มองเห็นขอบเขตของบริเวณปริพันธ์ในสามมิติได้ชัดเจนตามความชอบส่วนบุคคล และใช้กราฟที่แสดงผลอย่างถูกต้องเป็นเครื่องมือช่วยตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่คำนวณด้วยมือได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น GeoGebra เป็นเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่มีความสะดวกและใช้งานง่าย สามารถเข้าถึงได้ทั้งผ่านเว็บเบราว์เซอร์ที่ www.geogebra.org และในรูปแบบแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ iOS และ Android โดยใช้งานได้ฟรี ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพและเข้าใจแนวคิดของปริพันธ์หลายชั้นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดความวิตกกังวลของผู้เรียนต่อเนื้อหาที่ยาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Asare and Atteh (2022) ได้ศึกษาเรื่องผลกระทบของการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (การเคลื่อนที่แบบคงรูป) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าการบูรณาการเทคโนโลยีทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและมั่นใจ มีโอกาสเรียนรู้แบบลงมือทำมากขึ้น และเกิดทักษะความสามารถด้านเทคโนโลยี การใช้เทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น และช่วยลดทัศนคติที่ว่าคณิตศาสตร์เป็นรายวิชาที่ยากลง ในทำนองเดียวกับ ณัฐศรณ์ ภูดี และคณะ (2566) ได้ศึกษาเรื่องผลการใช้โปรแกรม GeoGebra ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ฟังก์ชัน พบว่าความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน เรื่อง ฟังก์ชัน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการใช้โปรแกรม GeoGebra เป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจดีต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

**ข้อเสนอแนะ**

**1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

1.1 ผู้สอนควรนำซอฟต์แวร์ GeoGebra มาใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน เรื่อง ปริพันธ์หลายชั้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพเชิงเรขาคณิตของบริเวณปริพันธ์และความสัมพันธ์ของตัวแปรได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

1.2 ผู้สอนควรใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra ในการอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับการแสดงพื้นผิวสามมิติและขอบเขตของปริพันธ์ เพื่อกระตุ้นความสนใจและสร้างความเข้าใจพื้นฐานก่อนการคำนวณ

1.3 ผู้เรียนควรฝึกทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมโดยใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra เพื่อปรับเปลี่ยนสมการฟังก์ชัน และขอบเขตของปริพันธ์ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นขอบเขตของบริเวณปริพันธ์ในสามมิติได้ชัดเจนขึ้น และเพิ่มความมั่นใจในการกำหนดขอบเขตของปริพันธ์ ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการเรียนรู้ด้วยตนเอง

**2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป**

2.1 ควรขยายการวิจัยไปสู่หัวข้ออื่นในแคลคูลัสที่เหมาะสมกับการใช้ซอฟต์แวร์ GeoGebra เพื่อให้การใช้งานซอฟต์แวร์ GeoGebra เป็นเครื่องมือเสริมการเรียนรู้และสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

2.2 ควรวิจัยการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ ซอฟต์แวร์ GeoGebra เป็นเครื่องมือหลัก เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตของผู้เรียน

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


กฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565. (31 มีนาคม 2565). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 139 ตอนที่ 20 ก. หน้า 28-31.

ณัฐศรณ์ ภูดี, ปวีณา ขันธ์ศิลา, และประภาพร หนองหารพิทักษ์. (2566). ผลการใช้โปรแกรม GeoGebra ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ฟังก์ชัน. *วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา*, *15*(1), 51-64.

ธนวรรณ ศกุนตนาค, วัฒนา ก้องแดนไพร, สาธร ทรัพย์รวงทอง และกัลญาภรณ์ เจริญพร. (2568). แนวทางการจัดการศึกษาของสถานศึกษาในยุคดิจิทัล. *วารสารการบริหารการศึกษาและนวัตกรรมการศึกษา, 5*(1). 169-181.

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วุฒิชัย ภูดี. (2568). การเรียนรู้แบบดิจิทัล: GeoGebra เครื่องมือดิจิทัลสำหรับคณิตศาสตร์ศึกษา. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา*, *8*(1), 180–189.

อชิรญาณ์ ดีงาม, ปิยดา โพธิ์ศรี, และณัฏฐกัลย์ ตั้งชัยวรรณา. (2568). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี. *วารสาร มรภ.กพ. วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี, 4*(1), 79-92.

Adelabu, F. M., Marange, I. Y., & Alex, J. (2022). GeoGebra software to Teach and Learn Circle Geometry: Academic Achievement of Grade 11 Students. *Mathematics Teaching Research Journal, 14*(3), 2-16.

Asare, J. T., & Atteh, E. (2022). The Impact of Using GeoGebra Software in Teaching and Learning Transformation (Rigid Motion) on Senior High School Students' Achievement. *Asian Journal of Education and Social Studies*, *33*(1), 36–46.

Hedi, H., Yuliyawati, S. N., Hazma, H., Suryani, A., & Mulyadi, A. D. (2024). VISUALISASI PENGAJARAN MATEMATIKA SMA DENGAN GEOGEBRA. *BUDIMAS : JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, *6*(3). 1-8.

Kramarenko, T. H., Pylypenko, O. S., & Muzyka, I. O. (2020). Application of GeoGebra in Stereometry teaching. CTE Workshop Proceedings, 7, 705-718. https://doi.org/10.55056/cte.418

Kurt, S. (2023, September 25). *Connectivism Learning Theory*. Educational Technology. https://educationaltechnology.net/connectivism-learning-theory/

Ntshangase, S. C., Ndlovu, M., & Jumoke, O. (2024). The effect of dynamic geometry software use for teaching and learning Grade 11 circle geometry. *African Journal of Teacher Education and Development, 3*(1). 1-11.

Putra, Z. H., Hermita, N., Alim, J. A., Dahnilsyah, & Hidayat, R. (2021). GeoGebra Integration in Elementary Initial Teacher Training: The Case of 3-D Shapes. *International Journal of Interactive Mobile Technologies, 15*(19), 21–32.

Tamam, B., & Dasari, D. (2021). *The use of Geogebra software in teaching mathematics. Journal of Physics: Conference Series, 1882*(1), 1-6. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012042

Thuan, N. D. (2024). Double Integration and Its Applications in Some Problems in Physics and Engineering. *Middle East Research Journal of Engineering and Technology, 4*(3). 84-90.

# นวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้าน SAFE School 360° ของโรงเรียนบ้านสันทราย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 1

Development of the SAFE School 360° Comprehensive School Safety Management Innovation at Ban Sansai School under Lampang Primary Educational Service Area Office 1

**ดร.รวิรฎา สุกใส**
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 1
**Corresponding Author:** rawirada_s@cmu.ac.th

**บทคัดย่อ**

สถานการณ์อุบัติเหตุและความไม่ปลอดภัยในสถานศึกษาเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและการเรียนรู้ของนักเรียน การสร้างสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและเอื้อต่อการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องอาศัยกรอบแนวคิดมาตรฐานสากลและการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการด้านการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้าน 2) วิจัยและพัฒนานวัตกรรม SAFE School 360° 3) ทดลองใช้นวัตกรรม และ 4) ประเมินผลการใช้นวัตกรรม ดำเนินการวิจัยตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) 4 ระยะ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วย นักเรียน ครู ผู้ปกครอง และคณะกรรมการสถานศึกษา จำนวน 100 คน และผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 คน เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม แบบประเมินคุณภาพนวัตกรรม และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1) ระดับความปลอดภัยโดยรวมก่อนการพัฒนาอยู่ในระดับปานกลาง ($\mu$ = 3.34, $\sigma$ = 0.74) และมีความต้องการพัฒนาระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยแบบบูรณาการ 2) นวัตกรรม SAFE School 360° ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ S: Situation Analysis, A: Action Planning, F: Facility and Capacity Building และ E: Evaluation and Monitoring โดยมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.44, S.D. = 0.51) 3) หลังการทดลองใช้ ระดับความปลอดภัยของโรงเรียนเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลางเป็นระดับมาก ($\mu$ = 4.33, $\sigma$ = 0.58) และ 4) ความพึงพอใจของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อการใช้นวัตกรรมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.48, S.D. = 0.53) ผลการวิจัยสะท้อนว่านวัตกรรม SAFE School 360° สามารถใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

**คำสำคัญ:** SAFE School 360°, โรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้าน, การบริหารจัดการความปลอดภัย, นวัตกรรมการศึกษา

**บทนำ**

การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต้องเผชิญกับความท้าทายที่หลากหลายและซับซ้อนมากขึ้น โดยเฉพาะประเด็นด้านความปลอดภัยของผู้เรียนที่กลายเป็นปัจจัยสำคัญต่อคุณภาพการศึกษา และการพัฒนาเด็กอย่างรอบด้าน องค์การยูเนสโก (UNESCO, 2017) ได้เน้นย้ำว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัยเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของเด็กทุกคน และเป็นรากฐานสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพได้อย่างเต็มที่ ในบริบทของประเทศไทยรัฐบาลได้ตระหนักถึงความสำคัญของการสร้างความปลอดภัยในสถานศึกษา โดยได้บรรจุไว้ในนโยบายสำคัญหลายฉบับ ทั้งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) ที่เน้นการพัฒนาคุณภาพชีวิตและสร้างความปลอดภัยให้แก่ประชาชนทุกช่วงวัย (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2566) และนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการและสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567-2568 ที่กำหนดให้การสร้างความปลอดภัยในสถานศึกษาเป็นนโยบายเร่งด่วน (Quick Win) ที่ต้องดำเนินการอย่างจริงจัง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2567)

โรงเรียนปลอดภัยและเป็นมิตร (Safe and Supportive Schools) ในปัจจุบันได้รับการพัฒนาให้ครอบคลุมหลายมิติที่สำคัญ ประกอบด้วย (1) ความปลอดภัยทางร่างกายและสภาพแวดล้อม ที่มุ่งป้องกันอุบัติเหตุ ความรุนแรงทางร่างกาย ภัยคุกคามต่างๆ รวมถึงการออกแบบโครงสร้างอาคารและการจัดพื้นที่ให้ปลอดภัย (2) ความปลอดภัยทางจิตใจและอารมณ์ ที่ผู้เรียนรู้สึกว่าตนเองได้รับการเคารพและไม่ถูกรังแกหรือกลั่นแกล้ง พร้อมมีระบบสนับสนุนสุขภาพจิตและให้คำปรึกษา และ (3) ความเป็นมิตรและสนับสนุนเชิงสังคม ที่มีความสัมพันธ์อบอุ่นระหว่างครู นักเรียน และเพื่อน โดยผู้เรียนกล้าพูด แสดงความคิดเห็น ร่วมกิจกรรม และรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของโรงเรียน (Aldridge & McChesney, 2018) การบูรณาการทั้งสามมิตินี้ช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักเรียน ลดพฤติกรรมเสี่ยงและภัยคุกคาม พัฒนาสุขภาพจิตและความเป็นอยู่ที่ดี เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ และเพิ่มความผูกพันกับโรงเรียน แต่อย่างไรก็ตาม สถานการณ์ความปลอดภัยในโรงเรียนยังคงเป็นประเด็นที่ต้องให้ความสำคัญอย่างต่อเนื่องจากข้อมูลของกองทุนเพื่อเด็กแห่งสหประชาชาติ (UNICEF, 2019) พบว่าเด็กและเยาวชนในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มากกว่าร้อยละ 50 เคยประสบกับความไม่ปลอดภัยในสถานศึกษา ไม่ว่าจะเป็นอุบัติเหตุ การบาดเจ็บจากสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย หรือความรุนแรงในรูปแบบต่างๆ ในประเทศไทย สถานการณ์ก็ไม่แตกต่างกัน โดยศูนย์วิจัยปัญหาสุรา (2565) รายงานว่ามีอุบัติเหตุในสถานศึกษาเกิดขึ้นเฉลี่ยปีละกว่า 15,000 ครั้ง ส่วนใหญ่เกิดจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ไม่ปลอดภัย การขาดการบริหารจัดการที่เป็นระบบ และการขาดความตระหนักรู้ด้านความปลอดภัยของบุคลากรและผู้เรียน นอกจากนี้ การศึกษาของสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (2564) ยังพบว่าเด็กนักเรียนในประเทศไทยร้อยละ 32.8 รายงานว่ารู้สึกไม่ปลอดภัยในโรงเรียน ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิต ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาการโดยรวมของเด็ก ปัญหาเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาระบบการจัดการความปลอดภัยในสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพและครอบคลุมทุกมิติ การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัยต้องอาศัยการบูรณาการสองกลยุทธ์หลัก คือ การเพิ่มความปลอดภัยทางกายภาพ และการสร้างชุมชนโรงเรียนที่ให้การสนับสนุน โดยพบว่ามาตรการรักษาความปลอดภัยทางกายภาพเพียงอย่างเดียว เช่น การติดตั้งกล้องวงจรปิด เครื่องตรวจจับโลหะ หรือการจ้างเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย แม้จะมีการใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างมาก

ในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมา แต่กลับมีหลักฐานเชิงประจักษ์รับรองประสิทธิผลน้อยมาก แต่ในด้านกลยุทธ์การสร้างชุมชนที่ให้การสนับสนุนซึ่งประกอบด้วยการสนับสนุนสุขภาพจิต การเรียนรู้ทางสังคมและอารมณ์ (Social and Emotional Learning) แนวปฏิบัติเชิงสมานฉันท์ (Restorative Practices) และโครงสร้างที่ส่งเสริมความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างครูและนักเรียน กลับมีหลักฐานการวิจัยรับรองอย่างชัดเจนว่าช่วยเพิ่มความปลอดภัย ลดความรุนแรง ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักเรียน และลดพฤติกรรมเสี่ยงต่างๆ รวมถึงส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนอย่างรอบด้าน

ความปลอดภัยในโรงเรียนแบบรอบด้าน (Comprehensive School Safety Framework - CSSF) ที่พัฒนาโดย INEE (2022) ร่วมกับ UNESCO และ UNICEF ประกอบด้วย 3 เสาหลัก (Three Pillars) ที่ครอบคลุมมิติความปลอดภัยอย่างรอบด้าน ได้แก่ (1) สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการเรียนรู้ที่ปลอดภัยกว่า (Safer Learning Facilities) ที่เน้นการออกแบบ ก่อสร้าง และบำรุงรักษาอาคารสถานที่ให้มีความมั่นคงแข็งแรงและปลอดภัย (2) การบริหารจัดการภัยพิบัติในโรงเรียน (School Disaster Management) ที่ครอบคลุมการเตรียมพร้อม การป้องกัน การตอบสนอง และการฟื้นฟู และ (3) การศึกษาเพื่อการลดความเสี่ยงและการสร้างภูมิต้านทาน (Risk Reduction and Resilience Education) ที่มุ่งสร้างความรู้ ทักษะ และทัศนคติด้านความปลอดภัยให้แก่ผู้เรียนและชุมชน กรอบแนวคิด CSSF นี้ได้รับการยอมรับและนำไปใช้ในหลายประเทศทั่วโลก โดย Petal et al. (2020) ได้ทบทวนการนำ CSSF ไปใช้ใน 15 ประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก พบว่าโรงเรียนที่นำกรอบแนวคิดนี้ไปใช้อย่างครบถ้วนมีระดับความพร้อมรับมือภัยพิบัติและความปลอดภัยโดยรวมสูงกว่าโรงเรียนที่ดำเนินการเพียงบางส่วนเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ในบริบทของประเทศไทย แม้จะมีนโยบายและข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในสถานศึกษาหลายฉบับ แต่การนำไปปฏิบัติยังพบอุปสรรคและข้อจำกัดหลายประการ และโรงเรียนส่วนใหญ่ยังไม่มีระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยที่เป็นรูปธรรมและครบถ้วน โดยจะดำเนินการเฉพาะด้านกายภาพ ขาดการบูรณาการกับมิติอื่นๆ และขาดการมีส่วนร่วมจากชุมชนและผู้ปกครอง ปัญหาเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงช่องว่างระหว่างนโยบายและการปฏิบัติที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างเป็นระบบและครอบคลุม

โรงเรียนบ้านสันทราย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 1 เป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการสร้างสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยเพื่อเป็นรากฐานสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และเพื่อตอบสนองต่อความท้าทายเหล่านี้และสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลและกระทรวงศึกษาธิการ จึงได้พัฒนานวัตกรรม "SAFE School 360°" เพื่อการบริหารจัดการความปลอดภัยแบบรอบด้าน โดยบูรณาการกรอบแนวคิด Comprehensive School Safety Framework (CSSF) เข้ากับบริบทและความต้องการของโรงเรียน และเน้นการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วน ทั้งผู้บริหาร ครู นักเรียน ผู้ปกครอง และชุมชน โดยนวัตกรรมนี้มุ่งหวังที่จะสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัยครบทั้งสามมิติ คือ ความปลอดภัยทางร่างกาย ความปลอดภัยทางจิตใจและอารมณ์ และความเป็นมิตรและสนับสนุนเชิงสังคม โดยไม่เพียงแต่เน้นมาตรการทางกายภาพเท่านั้น แต่ยังให้ความสำคัญกับการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย การพัฒนาศักยภาพบุคลากร การสนับสนุนสุขภาพจิตนักเรียน และการสร้างความร่วมมือกับชุมชนอย่างยั่งยืน

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการด้านการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย

2. เพื่อออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย

3. เพื่อทดลองใช้นวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย

4. เพื่อประเมินผลการใช้นวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

**1) แนวคิดความปลอดภัยในโรงเรียนแบบรอบด้าน (Comprehensive School Safety Framework - CSSF)** เป็นกรอบแนวคิด ที่พัฒนาโดย INEE (2022) ร่วมกับ UNESCO และ UNICEF ประกอบด้วย 3 เสาหลัก (Three Pillars) ที่ครอบคลุมมิติความปลอดภัยอย่างรอบด้าน ได้แก่

เสาที่ 1: สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการเรียนรู้ที่ปลอดภัยกว่า (Safer Learning Facilities) เน้นการออกแบบ ก่อสร้าง บำรุงรักษา และปรับปรุงอาคารสถานที่ให้มีความมั่นคงแข็งแรงและปลอดภัยต่อภัยพิบัติและอันตรายต่าง ๆ รวมถึงการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพให้เอื้อต่อการเรียนรู้ มีแสงสว่างเพียงพอ ระบายอากาศดี และมีอุปกรณ์ความปลอดภัยที่เหมาะสม เสานี้เชื่อมโยงกับตัวแปรด้านความปลอดภัยทางกายภาพและสภาพแวดล้อมในการวิจัยครั้งนี้

เสาที่ 2 : การบริหารจัดการภัยพิบัติในโรงเรียน (School Disaster Management) ครอบคลุมการเตรียมพร้อม การป้องกัน การตอบสนอง และการฟื้นฟู ผ่านการจัดทำแผนรับมือภัยพิบัติที่ครบถ้วน การจัดตั้งทีมงานรับผิดชอบ การซ้อมอพยพ และการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง Petal et al. (2020) พบว่าโรงเรียนที่มีระบบการจัดการภัยพิบัติที่ดีมีความพร้อมรับมือและสามารถลดผลกระทบจากภัยพิบัติได้อย่างชัดเจน เสานี้เชื่อมโยงกับตัวแปรด้านระบบการบริหารจัดการและการเตรียมพร้อมรับมือภัยพิบัติ

เสาที่ 3 : การศึกษาเพื่อการลดความเสี่ยงและการสร้างภูมิต้านทาน (Risk Reduction and Resilience Education) มุ่งสร้างความรู้ ทักษะ และทัศนคติด้านความปลอดภัยให้แก่ผู้เรียน ครู และชุมชน ผ่านหลักสูตร กิจกรรม และการปลูกฝังวัฒนธรรมความปลอดภัย Shaw et al. (2011) เน้นว่าการศึกษาเพื่อลดความเสี่ยงเป็นกลไกสำคัญในการสร้างพฤติกรรมป้องกันและความสามารถในการปรับตัวของชุมชนโรงเรียน เสานี้เชื่อมโยงกับ ตัวแปรด้านความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของผู้เรียนและบุคลากร

**2) แนวคิดโรงเรียนปลอดภัยและเป็นมิตร (Safe and Supportive Schools)**

แนวคิดโรงเรียนปลอดภัยและเป็นมิตรเน้นว่าความปลอดภัยในโรงเรียนไม่ได้จำกัดอยู่เพียงความปลอดภัยทางกายภาพเท่านั้น แต่ครอบคลุมหลายมิติที่สำคัญ (Aldridge & McChesney, 2018) ประกอบด้วย 1) ความปลอดภัยทางร่างกายและสภาพแวดล้อม เน้นการป้องกันอุบัติเหตุ ความรุนแรงทางร่างกาย และภัยคุกคามต่าง ๆ ผ่านการปรับปรุงโครงสร้างอาคาร การป้องกันอันตราย และการจัดพื้นที่ให้ปลอดภัย DePaoli และ McCombs (2023) พบว่าแม้มาตรการรักษาความปลอดภัยทางกายภาพมีความจำเป็น แต่จะมีประสิทธิผลสูงสุดเมื่อบูรณาการกับมิติอื่นๆ 2) ความปลอดภัยทางจิตใจและอารมณ์ ผู้เรียนรู้สึกว่าตนเองได้รับการเคารพและไม่ถูกรังแกหรือกลั่นแกล้ง มีระบบสนับสนุนสุขภาพจิตและให้คำปรึกษา Thapa et al. (2013) พบว่าความปลอดภัยทางจิตใจมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสุขภาพจิตของนักเรียน มิตินี้เชื่อมโยงกับตัวแปรด้านการสนับสนุนสุขภาพจิตและ

ความรู้สึกปลอดภัยของผู้เรียน และ 3) ความเป็นมิตรและสนับสนุนเชิงสังคม มีความสัมพันธ์ที่อบอุ่นระหว่างครู นักเรียน และเพื่อน ผู้เรียนกล้าพูด แสดงความคิดเห็น ร่วมกิจกรรม และรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของโรงเรียน McNeely et al. (2002) พบว่าความรู้สึกเชื่อมโยงกับโรงเรียน (School Connectedness) เป็นปัจจัยป้องกันที่แข็งแกร่งที่สุดต่อพฤติกรรมเสี่ยง มิตินี้เชื่อมโยงกับตัวแปรด้านความสัมพันธ์และความผูกพันของนักเรียนต่อโรงเรียน

**3) ทฤษฎีการจัดการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Management Theory)**

การจัดการแบบมีส่วนร่วมเน้นว่าการให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจและการดำเนินงานจะนำไปสู่ความมุ่งมั่น ความรับผิดชอบ และความยั่งยืนที่สูงขึ้น (Yukl, 2013) ในบริบทของโรงเรียน การจัดการแบบมีส่วนร่วมหมายถึงการให้นักเรียน ครู บุคลากร ผู้ปกครอง และชุมชนมีบทบาทในการวางแผน ดำเนินการ และประเมินผลการจัดการความปลอดภัย หลักการสำคัญของทฤษฎีนี้ประกอบด้วย 1) การสร้างความเป็นเจ้าของร่วมกัน (Shared Ownership) ทำให้ทุกฝ่ายรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งและมีความรับผิดชอบต่อความปลอดภัย 2) การใช้ความรู้และประสบการณ์ที่หลากหลาย (Collective Intelligence) จากผู้มีส่วนร่วมทุกกลุ่มเพื่อออกแบบระบบที่ตอบสนองความต้องการที่แท้จริง 3) การสร้างความไว้วางใจและความร่วมมือ (Trust and Collaboration) ระหว่างทุกภาคส่วน และ (4) การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) ผ่านกระบวนการเรียนรู้และปรับปรุงร่วมกัน Fernandez และ Rainey (2017) พบว่าการจัดการแบบมีส่วนร่วมในองค์กรภาครัฐและสถานศึกษาส่งผลให้เกิดนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืนมากขึ้น ทฤษฎีนี้เป็นรากฐานสำคัญในการออกแบบกระบวนการพัฒนานวัตกรรม SAFE School 360° ให้มีการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนตั้งแต่ขั้นตอนการวิเคราะห์สถานการณ์ การวางแผน การดำเนินงาน และการประเมินผล เชื่อมโยงกับตัวแปรด้านการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Method) แบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) มีการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1: เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการด้านการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย** โดยผู้วิจัยกำหนดขอบเขตด้านเนื้อหา คือ การศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับ CSSF แนวคิดโรงเรียนปลอดภัยและเป็นมิตร การบริหารจัดการความปลอดภัยในสถานศึกษาทั้งในและต่างประเทศ และกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียน ครู ผู้ปกครอง และคณะกรรมการสถานศึกษาของโรงเรียนบ้านสันทราย จำนวน 100 คน ประกอบด้วย นักเรียน จำนวน 56 คน ครูและบุคลากรทางการศึกษาจำนวน 10 คน ผู้ปกครอง จำนวน 27 คน และคณะกรรมการสถานศึกษา จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสำรวจสภาพปัจจุบันด้านความปลอดภัยของอาคารสถานที่ (Safety Audit Checklist) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**ขั้นตอนที่ 2: เพื่อออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย** โดยผู้วิจัยกำหนดกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 คน ใช้วิธีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารการศึกษา จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยในสถานศึกษา จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา จำนวน 1 คน 4) ศึกษานิเทศก์ สพป.ลำปาง เขต 1 จำนวน 2 คน และ5) ผู้อำนวยการโรงเรียนต้นแบบ

ด้านความปลอดภัย จำนวน 3 คน โดยใช้เครื่องมือในการประเมินได้แก่ โดยประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความเหมาะสม 2) ความเป็นไปได้ และ 3) ความเป็นประโยชน์ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมาย

**ขั้นตอนที่ 3: ทดลองใช้นวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย** โดยผู้วิจัยกำหนดกลุ่มเป้าหมายโรงเรียนที่ทดลองใช้ คือ โรงเรียนบ้านสันทราย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 1 โดยเริ่มจากการเตรียมการก่อนการทดลองใช้ ได้แก่ การจัดประชุมชี้แจงแก่ผู้บริหาร ครู บุคลากร และคณะกรรมการสถานศึกษา การจัดตั้งคณะทำงานตามโครงสร้างของนวัตกรรม จัดฝึกอบรม (Training Workshop) ให้แก่ครูและบุคลากรทุกคน เกี่ยวกับทฤษฎี แนวปฏิบัติ และการใช้เครื่องมือ ดำเนินการตามกระบวนการทดลองใช้ตามกรอบนวัตกรรม SAFE School 360° ดำเนินการตลอดการทดลองโดยติดตามผลการดำเนินงานรายเดือน ประเมินผลระยะกลางปี ประเมินผลสิ้นปี และจัดทำรายงานความก้าวหน้า ระหว่างการทดลองใช้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ การบันทึกการปฏิบัติงานและปัญหาอุปสรรครายสัปดาห์ การบันทึกเหตุการณ์อุบัติเหตุและความไม่ปลอดภัย การบันทึกการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย และการเก็บภาพถ่าย วีดิโอ และหลักฐานการดำเนินงาน นิเทศติดตามโดยผู้วิจัย ศึกษานิเทศก์ สพป.ลำปาง เขต 1 นิเทศภาคเรียนละ 1 ครั้ง และคณะกรรมการสถานศึกษาติดตามไตรมาสละ 1 ครั้ง

**ขั้นตอนที่ 4: เพื่อประเมินผลการใช้นวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย** กำหนดกลุ่มเป้าหมายเดียวกันกับระยะที่ 1 เครื่องมือประกอบด้วย 1) แบบประเมินระดับความปลอดภัยของโรงเรียน 2) แบบประเมินความพึงพอใจ ของผู้บริหาร ครู นักเรียน ผู้ปกครอง และชุมชน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

## ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการด้านการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย ดังตาราง 1

**ตาราง 1:** ค่าเฉลี่ยค่าและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความปลอดภัยโดยรวม จำแนกตาม 3 เสาหลักของ CSSF (N=100)

| องค์ประกอบ | ระดับความปลอดภัย | | แปลผล | ลำดับ |
|---|---|---|---|---|
| | μ | σ | | |
| 1. ความปลอดภัยด้านอาคารสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก | 3.35 | 0.74 | ปานกลาง | 3 |
| 2. การบริหารจัดการภัยพิบัติและความปลอดภัย | 3.23 | 0.79 | ปานกลาง | 2 |
| 3. การศึกษาเพื่อลดความเสี่ยงและสร้างความตระหนักรู้ | 3.44 | 0.70 | ปานกลาง | 1 |
| **รวม** | **3.34** | **0.74** | **ปานกลาง** | |

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับความปลอดภัยโดยรวมของโรงเรียนบ้านสันทรายอยู่ในระดับ**ปานกลาง** ($\mu$ = 3.34, $\sigma$ = 0.74) เมื่อพิจารณาแยกตาม 3 เสาหลักของ CSSF พบว่า การศึกษาเพื่อลดความเสี่ยงและสร้างความตระหนักรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\mu$ = 3.44, $\sigma$ = 0.70) อยู่ในระดับปานกลาง ความปลอดภัยด้านอาคารสถานที่

และสิ่งอำนวยความสะดวก มีค่าเฉลี่ยรองลงมา ($\mu$ = 3.35, $\sigma$ = 0.74) อยู่ในระดับปานกลาง และการบริหารจัดการภัยพิบัติและความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\mu$ = 3.23, $\sigma$ = 0.79) อยู่ในระดับปานกลาง

2. ผลการประเมินคุณภาพนวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย ดังตาราง 2

**ตาราง 2:** แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินคุณภาพนวัตกรรม SAFE School 360° โดยรวม (n=10)

| รายการประเมิน | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| 1.ความถูกต้อง | 4.56 | 0.45 | มากที่สุด |
| 2.ความเหมาะสม | 4.41 | 0.52 | มาก |
| 3.ความเป็นไปได้ | 4.25 | 0.58 | มาก |
| 4.ความเป็นประโยชน์ | 4.52 | 0.48 | มากที่สุด |
| **รวม** | **4.44** | **0.51** | **มาก** |

จากตารางที่ 2 พบว่า นวัตกรรม SAFE School 360° มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.44, S.D. = 0.51) โดยเมื่อพิจารณาแยกตามรายการประเมิน พบว่า 1) ด้านความถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$= 4.56, S.D. = 0.45) อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ด้านความเป็นประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยรองลงมา ($\bar{X}$ = 4.52, S.D. = 0.48) อยู่ในระดับมากที่สุด 3) ด้านความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.41, S.D. = 0.52) อยู่ในระดับมาก และ 4) ด้านความเป็นไปได้ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.25, S.D. = 0.58) อยู่ในระดับมาก

**ภาพ 1:** นวัตกรรมโรงเรียนปลอดภัย SAFE School 360° ด้วยการบริหารจัดการความปลอดภัยแบบรอบด้าน Comprehensive School Safety Framework (CSSF)

3. ผลการประเมินการใช้นวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย โดยมีรายการประเมิน ดังนี้

3.1 ผลการประเมินระดับความปลอดภัยโดยรวม ดังตาราง 3

**ตาราง 3:** แสดงการเปรียบเทียบระดับความปลอดภัยของโรงเรียนก่อนและหลังการใช้นวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย (N=100)

| องค์ประกอบ | ก่อนใช้ | | หลังใช้ | | ผลต่าง |
|---|---|---|---|---|---|
| | μ | σ | μ | σ | |
| 1.ความปลอดภัยด้านอาคารสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก | 3.35 | 0.74 | 4.32 | 0.58 | +0.97 |
| 2.การบริหารจัดการภัยพิบัติและความปลอดภัย | 3.23 | 0.79 | 4.28 | 0.62 | +1.05 |
| 3.การศึกษาเพื่อลดความเสี่ยงและสร้างความตระหนักรู้ | 3.44 | 0.70 | 4.38 | 0.55 | +0.94 |
| **รวม** | **3.34** | **0.74** | **4.33** | **0.58** | **+0.99** |

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบมีระดับความปลอดภัยโดยรวมเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน จากระดับปานกลาง ($\mu$ = 3.34) เป็นระดับมาก ($\mu$ = 4.33) คิดเป็นร้อยละ 29.64 เมื่อพิจารณาแยกตามองค์ประกอบ มีรายละเอียด คือ 1) การบริหารจัดการภัยพิบัติและความปลอดภัย มีการพัฒนาสูงสุด โดยเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลาง ($\mu$ = 3.23) เป็นระดับมาก ($\mu$ = 4.28) เพิ่มขึ้น 1.05 คะแนน 2) ความปลอดภัยด้านอาคารสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก มีการพัฒนารองลงมา โดยเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลาง ($\mu$ = 3.35) เป็นระดับมาก ($\mu$ = 4.32) เพิ่มขึ้น 0.97 คะแนน และ 3) การศึกษาเพื่อลดความเสี่ยงและสร้างความตระหนักรู้ มีการพัฒนา โดยเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลาง ($\mu$ = 3.44) เป็นระดับมาก ($\mu$ = 4.38) เพิ่มขึ้น 0.94 คะแนน

3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อนวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย (N=100) ดังตารางที่ 4

**ตาราง 4:** แสดงระดับความพึงพอใจต่อนวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย จำแนกตามด้าน (N=100)

| รายการ | μ | σ | ระดับ |
|---|---|---|---|
| 1. ด้านกระบวนการดำเนินงาน | 4.45 | 0.57 | มาก |
| 2. ด้านเนื้อหาและสาระ | 4.46 | 0.53 | มาก |
| 3. ด้านผลลัพธ์ที่ได้รับ | 4.56 | 0.50 | มากที่สุด |
| 4. ด้านการมีส่วนร่วม | 4.49 | 0.51 | มาก |
| 5. ด้านความยั่งยืน | 4.47 | 0.53 | มาก |
| **รวม** | **4.48** | **0.53** | **มาก** |

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการประเมินระดับความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\mu$ = 4.48, $\sigma$ = 0.53) เมื่อพิจารณาแยกตามด้านการประเมินทั้ง 5 ด้าน พบว่า ด้านผลลัพธ์ที่ได้รับ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\mu$ = 4.56, $\sigma$ = 0.50) อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ด้านการมีส่วนร่วม มีค่าเฉลี่ยรองลงมา ($\mu$ = 4.49, $\sigma$ = 0.51) อยู่ในระดับมาก

ด้านความยั่งยืน มีค่าเฉลี่ย ($\mu$ = 4.47, $\sigma$ = 0.53) อยู่ในระดับมาก ด้านเนื้อหาและสาระ มีค่าเฉลี่ย ($\mu$ = 4.46, $\sigma$ = 0.53) อยู่ในระดับมาก และด้านกระบวนการดำเนินงาน มีค่าเฉลี่ย ($\mu$ = 4.45, $\sigma$ = 0.57) อยู่ในระดับมาก

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการด้านการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย พบว่า ระดับความปลอดภัยโดยรวมของโรงเรียนบ้านสันทรายอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาแยกตาม 3 เสาหลักของ Comprehensive School Safety Framework (CSSF) พบว่า การศึกษาเพื่อลดความเสี่ยงและสร้างความตระหนักรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับปานกลาง รองลงมาคือ ความปลอดภัยด้านอาคารสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง และการบริหารจัดการภัยพิบัติและความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ

2. ผลการประเมินคุณภาพนวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย SAFE School 360° ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 10 คน โดยเมื่อพิจารณาแยกตามรายการประเมิน พบว่า 1) ด้านความถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ 2) ด้านความเป็นประโยชน์ อยู่ในระดับมากที่สุด 3) ด้านความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และ 4) ด้านความเป็นไปได้ มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ และนวัตกรรม SAFE School 360° ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย กรอบแนวคิด 4 ขั้นตอน (S-A-F-E) ได้แก่ 1) S (Situation Analysis) คือ การวิเคราะห์สถานการณ์โดยการประเมินสภาพปัจจุบัน สำรวจปัจจัยเสี่ยง วิเคราะห์ SWOT และการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน 2) A (Action Planning) คือ การวางแผนปฏิบัติการ โดยการกำหนดนโยบายและเป้าหมาย จัดทำแผนปฏิบัติการครอบคลุม 3 เสาหลัก และจัดตั้งคณะทำงาน 3) F (Facility & Capacity Building) คือ การพัฒนาศักยภาพและสภาพแวดล้อมโดยการพัฒนาอาคารสถานที่ พัฒนาระบบการบริหารจัดการภัยพิบัติ และจัดกิจกรรมพัฒนาหลักสูตร และ 4) E (Evaluation & Monitoring) คือ การประเมินผลและติดตาม บูรณาการเข้ากับ 3 เสาหลักของ CSSF

3. ผลการประเมินการใช้นวัตกรรมการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย ผลการประเมินระดับความปลอดภัยโดยรวม ดังรายการประเมิน คือ 1) ระดับความปลอดภัยของโรงเรียนบ้านสันทรายก่อนและหลังการใช้นวัตกรรม SAFE School 360° มีระดับความปลอดภัยโดยรวมเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยด้านการบริหารจัดการภัยพิบัติและความปลอดภัย มีการพัฒนาสูงสุด ด้านความปลอดภัยด้านอาคารสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก มีการพัฒนารองลงมา และ ลำดับสุดท้าย คือ ด้านการศึกษาเพื่อลดความเสี่ยงและสร้างความตระหนักรู้ และ2) ระดับความพึงพอใจต่อนวัตกรรม SAFE School 360° สำหรับการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้านของโรงเรียนบ้านสันทราย มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก พบว่า ด้านผลลัพธ์ที่ได้รับ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา ได้แก่ ด้านการมีส่วนร่วม และ ด้านกระบวนการดำเนินงาน

### การอภิปรายผล

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการด้านการบริหารจัดการโรงเรียนปลอดภัยแบบรอบด้าน สะท้อนถึงสภาพความปลอดภัยที่ยังมีช่องว่างต้องพัฒนาอย่างเร่งด่วน แม้ว่าโรงเรียนจะมีความพยายาม

ในการจัดการด้านความปลอดภัยอยู่บ้าง แต่ยังไม่เพียงพอและไม่ครอบคลุมทุกมิติ ผลการศึกษานี้ไม่ได้เป็นกรณีเฉพาะของโรงเรียนบ้านสันทรายเท่านั้น แต่สอดคล้องกับภาพรวมของระบบการศึกษาไทย ตามที่ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) รายงานว่าโรงเรียนส่วนใหญ่ในประเทศไทยมีระดับความปลอดภัยอยู่ในเกณฑ์ปานกลางและขาดการจัดการที่เป็นระบบ การที่โรงเรียนหลายพันแห่งทั่วประเทศประสบปัญหาเดียวกันนี้ แสดงให้เห็นว่าเป็นปัญหาโครงสร้างระดับระบบ ที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างจริงจังและเป็นระบบสาเหตุ สำคัญประกอบด้วย 1) การขาดกรอบแนวคิดที่เป็นมาตรฐานสากล สอดคล้องกับ INEE (2022) ที่ระบุว่าการขาด CSSF ทำให้การพัฒนาไม่ครอบคลุมและไม่ยั่งยืน 2) ข้อจำกัดด้านงบประมาณ ผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่างบประมาณไม่เพียงพอ สอดคล้องกับ บัวสุวรรณ พิมพ์โคตร (2567) ที่พบว่างบประมาณเป็นอุปสรรคหลักของโรงเรียนขนาดเล็ก และ 3) การขาดความรู้และทักษะของบุคลากร โดยครูยังขาดการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย เมื่อพิจารณาแยกตาม 3 เสาหลักของ CSSF พบประเด็นสำคัญดังนี้

1.1 ด้านความปลอดภัยด้านอาคารสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าอาคารสถานที่มีประเด็นเร่งด่วนที่ต้องแก้ไข โดยเฉพาะ ห้องน้ำว่าไม่ปลอดภัย ปัญหาหลักคือพื้นลื่นและไม่สะอาด ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ DePaoli & McCombs (2023) และ Berkowitz et al. (2025) ที่พบว่าห้องสุขาที่ไม่สะอาดและไม่ปลอดภัยส่งผลกระทบหลายด้าน ได้แก่ 1) ความรู้สึกไม่ปลอดภัย นักเรียนโดยเฉพาะเพศหญิงรู้สึกกังวลและพยายามหลีกเลี่ยงการใช้ห้องน้ำ ซึ่งอาจส่งผลต่อสุขภาพและการเข้าเรียน 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สภาพแวดล้อมที่ไม่ดีส่งผลเชิงลบต่อแรงจูงใจและความสามารถในการเรียนรู้ และ 3) คุณภาพชีวิตและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ เพราะห้องน้ำเป็นความต้องการพื้นฐาน การเข้าถึงห้องน้ำที่สะอาดและปลอดภัยจึงเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของมนุษย์ นอกจากนี้ยังพบว่า ระบบป้องกันอัคคีภัยยังไม่เพียงพอ โดยเฉพาะอุปกรณ์ดับเพลิงและป้ายทางหนีไฟ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับ UNESCO (2017) และ United Nations (2015) ที่ระบุว่าโรงเรียนในประเทศกำลังพัฒนามักขาดระบบป้องกันอัคคีภัยที่ได้มาตรฐาน ซึ่งเป็นความเสี่ยงสูงต่อชีวิตและทรัพย์สิน ความจำเป็นเร่งด่วนนี้ยังสอดคล้องกับกฎกระทรวงว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารจัดการสถานศึกษาที่กำหนดให้โรงเรียนต้องมีระบบความปลอดภัยที่เพียงพอและพร้อมใช้งาน

1.2 ด้านการบริหารจัดการภัยพิบัติและความปลอดภัย ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าระบบการบริหารจัดการภัยพิบัติยังไม่เป็นรูปธรรม ไม่ทั่วถึง และไม่สม่ำเสมอ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับ Petal et al. (2020) ที่ศึกษาการนำ CSSF ไปใช้ในหลายประเทศและพบว่าจุดอ่อนของโรงเรียนในประเทศกำลังพัฒนา สาเหตุหลักประกอบด้วย 1) ขาดแผนรับมือภัยพิบัติที่ชัดเจน แม้ว่าโรงเรียนอาจมีแผนฉุกเฉินแต่ยังไม่เป็นรูปธรรม ไม่มีการทบทวนและฝึกซ้อม สอดคล้องกับ UNICEF (2019) 2) การซ้อมอพยพไม่สม่ำเสมอ เป็นจุดอ่อนที่สำคัญที่สุด สอดคล้องกับ Cornell & Mayer (2010) ที่พบว่าการซ้อมอพยพอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยภาคเรียนละ 2 ครั้ง ส่งผลต่อความพร้อมและความมั่นใจในการรับมือภัยพิบัติ และ 3) ครูและบุคลากรขาดการฝึกอบรม สอดคล้องกับ Reimer & Atkinson (2025) พบว่าการฝึกอบรมครูส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของระบบความปลอดภัย

1.3 ด้านการศึกษาเพื่อลดความเสี่ยงและสร้างความตระหนักรู้ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าโรงเรียนให้ความสำคัญกับการให้ความรู้แก่นักเรียนอยู่บ้างตามนโยบายของ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่อย่างไรก็ตามพบว่ากิจกรรมยังไม่สม่ำเสมอและไม่เป็นระบบ สอดคล้องกับ Marraccini et al. (2025) ที่พบว่ากิจกรรมความปลอดภัยแบบเฉพาะกิจมีประสิทธิภาพจำกัด ต้องมีการบูรณาการในหลักสูตรและดำเนินการ

อย่างต่อเนื่อง จากการวิเคราะห์รายละเอียดพบว่า นักเรียนมีความรู้และทัศนคติที่ดี แต่ขาดทักษะปฏิบัติจริง โดยเฉพาะการใช้อุปกรณ์ความปลอดภัย ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับ Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning (2020) ที่เน้นว่า การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต้องครอบคลุมทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้ (Knowledge), ทักษะ (Skills) และ ทัศนคติ (Attitudes) การที่นักเรียนมีความรู้และทัศนคติที่ดีแต่ขาดทักษะปฏิบัติ อาจส่งผลให้ไม่สามารถปกป้องตนเองได้อย่างแท้จริงเมื่อเผชิญเหตุฉุกเฉิน ซึ่งเป็นช่องว่างที่ต้องได้รับการแก้ไข โดยการจัดกิจกรรมเชิงปฏิบัติการที่ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะจริง สอดคล้องกับ Kolb (1984) ที่เน้นการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ

2. ผลการประเมินระดับความปลอดภัยโดยรวมเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงที่เป็นรูปธรรมที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม ทั้งนักเรียน ครู ผู้ปกครอง และคณะกรรมการ สามารถสัมผัสและรับรู้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ผลการศึกษานี้สอดคล้องงานวิจัยของ Berkowitz et al. (2025) ที่ทำการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบพบว่าโปรแกรมความปลอดภัยที่ครอบคลุมรอบด้าน ที่มีลักษณะคล้ายกับ SAFE School 360° สามารถเพิ่มระดับความปลอดภัยได้ แสดงให้เห็นว่านวัตกรรมมีประสิทธิผลที่เทียบเคียงได้กับมาตรฐานสากล นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Ansong-Gyimah et al. (2025) ที่ศึกษาการนำ CSSF ไปใช้ในโรงเรียนในประเทศกานา เคนยา และยูกันดา พบว่าโรงเรียนที่นำ CSSF ไปใช้อย่างครบถ้วนทั้ง 3 เสาหลักมีการพัฒนาความปลอดภัยอย่างชัดเจนในทุกด้าน ดังนั้นผลการใช้นวัตกรรม SAFE School 360° แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จอย่างครอบคลุม ในทุกมิติ ทั้ง อีกทั้งผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง สะท้อนถึงการได้รับการยอมรับจากทุกภาคส่วน ซึ่งสามารถนำมาเป็นแบบอย่างที่ดี (Best Practice) สำหรับสถานศึกษาอื่น ๆ ในการพัฒนาความปลอดภัยอย่างครอบคลุมและยั่งยืน

**ข้อเสนอแนะ**

1. ควรศึกษาผลการนำนวัตกรรม SAFE School 360° ไปใช้ในโรงเรียนที่มีบริบทแตกต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบผลการใช้นวัตกรรมในบริบทที่แตกต่างกัน ในโรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนในเมือง และโรงเรียนในพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติเฉพาะ เพื่อศึกษาความเหมาะสมและปัจจัยที่ต้องปรับแต่ง รวมทั้งพัฒนาแนวทางการปรับใช้ที่เหมาะสมกับแต่ละบริบท

2. ควรมีการติดตามศึกษาผลการใช้นวัตกรรมในระยะยาว (3-5 ปี) เพื่อประเมินความยั่งยืนและผลกระทบต่อพัฒนาการของนักเรียน เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะชีวิต สุขภาพจิต และพฤติกรรมความปลอดภัย รวมทั้งศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของนวัตกรรม

3. ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและชุมชน ศึกษาเชิงลึกถึงปัจจัยที่ส่งเสริมและเป็นอุปสรรคต่อการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและชุมชน รูปแบบการมีส่วนร่วมที่มีประสิทธิภาพ และกลยุทธ์ในการเพิ่มการมีส่วนร่วม โดยเฉพาะกลุ่มที่ห่างไกลหรือด้อยโอกาส

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


บัวสุวรรณ พิมพ์โคตร. (2567). *ปัญหาและอุปสรรคในการจัดการศึกษาของโรงเรียนขนาดเล็ก: กรณีศึกษาโรงเรียนในภาคเหนือ*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, *26*(2), 45-58.

พรทิพย์ เอี่ยมสุภาษิต และสุรเชษฐ์ สันติวรานนท์. (2565). การพัฒนาสมรรถนะครูด้านความปลอดภัยในสถานศึกษา. *วารสารครุศาสตร์*, *50*(3), 112-128.

สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. (2564). *รายงานสถานการณ์อุบัติเหตุในเด็กและเยาวชนไทย พ.ศ. 2563*. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2567). *นโยบายของกระทรวงศึกษาธิการและสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567-2568*. สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2565). *รายงานภาวะการศึกษาไทย ปี 2564/2565: ความปลอดภัยในสถานศึกษา*. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570)*. สำนักนายกรัฐมนตรี.

ศูนย์วิจัยปัญหาสุรา. (2565). *สถานการณ์ความปลอดภัยในสถานศึกษาไทย*. ศูนย์วิจัยปัญหาสุรา.

Aldridge, J. M., & McChesney, K. (2018). The relationships between school climate and adolescent mental health and wellbeing: A systematic literature review. *International Journal of Educational Research*, *88*, 121-145.

Ansong-Gyimah, K., Adjei, S. B., & Owusu-Ansah, A. (2025). Implementing the Comprehensive School Safety Framework in sub-Saharan Africa: Lessons from Ghana, Kenya, and Uganda. *International Journal of Educational Development*, *95*, 102847.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W.H. Freeman.

Berkowitz, R., Moore, H., Astor, R. A., & Benbenishty, R. (2025). A research synthesis of the associations between socioeconomic background, inequality, school climate, and academic achievement. *Review of Educational Research*, *95*(1), 134-180.

Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Harvard University Press.

Cohen, J., McCabe, L., Michelli, N. M., & Pickeral, T. (2009). School climate: Research, policy, practice, and teacher education. *Teachers College Record*, *111*(1), 180- 213.

Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning. (2020). *CASEL's SELframework: What are the core competence areas and where are they promoted?* https://casel.org/casel-sel-framework/

Cornell, D., & Mayer, M. J. (2010). Why do school order and safety matter? *Educational Researcher*, *39*(1), 7-15.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum Press.

DePaoli, J. L., & McCombs, J. S. (2023). Improving school climate to reduce suspension and improve academic achievement. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, *45*(2), 286-307.

Fernandez, S., & Rainey, H. G. (2017). Managing successful organizational change in the public sector. In J. Berman (Ed.), *Debating public administration: Management challenges, choices, and opportunities* (2nd ed., pp. 164-195). CQ Press.

Inter-Agency Network for Education in Emergencies. (2022). *Comprehensive School Safety Framework 2022-2030*.

Inter-Agency Network for Education in Emergencies. (2022). *Comprehensive school safety framework 2022–2030*.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.

Kotter, J. P. (1996). *Leading change*. Harvard Business School Press.

Lewin, K. (1951). *Field theory in social science: Selected theoretical papers*. Harper & Row.

Marraccini, M. E., Fein, J. A., Vandenbrink, A., Heck, N. C., & Ayala, G. X. (2025). School-based suicide prevention efforts: Evidence for multi-tiered systems of supports. *School Psychology Review*, *54*(1), 78-94.

Meyer, J. P., & Allen, N. J. (1991). A three-component conceptualization of organizational commitment. *Human Resource Management Review*, *1*(1), 61-89.

Nutbeam, D., & Muscat, D. M. (2021). Health promotion glossary 2021. *Health Promotion International*, *36*(6), 1578-1598.

Petal, M., Wisner, B., Glantz, M., Kelman, I., Holloway, A., & Johnston, D. (2020). Disaster risk reduction education. In B. Wisner, J. C. Gaillard, & I. Kelman (Eds.), *The Routledge handbook of hazards and disaster risk reduction* (2nd ed., pp. 285-297). Routledge.

Pierce, J. L., Kostova, T., & Dirks, K. T. (2003). The state of psychological ownership: Integrating and extending a century of research. *Review of General Psychology*, *7*(1), 84-107.

Reimer, M. S., & Atkinson, K. J. (2025). Teacher preparedness for school emergency response: A systematic review of training programs and effectiveness. *Journal of School Health*, *95*(2), 112-128.

Shaw, R., Takeuchi, Y., Ru Gwee, Q., & Shiwaku, K. (2011). Disaster education: An introduction. In R. Shaw, K. Shiwaku, & Y. Takeuchi (Eds.), Community, environment and disaster risk management (Vol. 7, pp. 1–22). Emerald Group Publishing Limited.

Silva, P., Lopes, B., Costa, M., Melo, A. I., Dias, G. P., Brito, E., & Seabra, D. (2025). The million-dollar question: Can internships boost employment? *Studies in Higher Education*, *50*(1), 2-14.

Thapa, A., Cohen, J., Guffey, S., & Higgins-D'Alessandro, A. (2013). A review of school climate research. Review of Educational Research, 83(3), 357–385.

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2017). *School safety and security: A global perspective*. UNESCO Publishing.

United Nations Children's Fund. (2019). *Child-friendly schools manual*. UNICEF.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wandersman, A., Duffy, J., Flaspohler, P., Noonan, R., Lubell, K., Stillman, L., Blachman, M., Dunville, R., & Saul, J. (2008). Bridging the gap between prevention research and practice: The interactive systems framework for dissemination and implementation. *American Journal of Community Psychology*, *41*(3-4), 171-181.

Yukl, G. (2013). *Leadership in organizations* (8th ed.). Pearson Education.

# Breakout Room 5

# การศึกษาเพื่อความเท่าเทียม ยืดหยุ่น และสุขภาวะการเรียนรู้

**7 สิงหาคม 2569 เวลา 09.00 น. - 12.00 น.**

## การนำเสนอบทความวิจัย

องค์การยูนิเซฟ ประเทศไทย

**ดัชนี CMER: หลักฐานเชิงพื้นที่ของความเสี่ยงด้านการศึกษาที่เกี่ยวเนื่องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อนำไปสู่การกำหนดนโยบายการศึกษาแบบมุ่งเป้าในประเทศไทย**

*สิวะโชติ ศรีสุทธิยากร*

องค์การยูนิเซฟ ประเทศไทย

**ต้นแบบสูตรจัดสรรงบประมาณแบบเงินอุดหนุนรายหัวสำหรับโรงเรียนขนาดเล็กในพื้นที่กันดารห่างไกล**

*รับขวัญ ธรรมาภรณ์พิลาศ และเสฏฐวุฒิ โลหะโชติ*

## การนำเสนอและอภิปรายบทความวิจัยประเด็น : การศึกษาเพื่อความเท่าเทียม ยืดหยุ่น และสุขภาวะการเรียนรู้

รศ.ดร.อธิวัฒน์ เจี่ยวิวรรธน์กุล | ผศ.ดร.วาทินี อมรไพศาลเลิศ

**ผู้ทรงคุณวุฒิอภิปรายนำและให้ข้อเสนอแนะ**

**การศึกษาการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1**

*ณรงค์ศักดิ์ มุรี*

**ผลของการใช้ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพเพื่อลดพฤติกรรมก้าวร้าวของเด็กออทิสติก อายุ 3-6 ปี ระดับเตรียมความพร้อม ศูนย์การศึกษาพิเศษเขตการศึกษา 10**

*วีรานันท์ ไชยถา*

**การศึกษาความสามารถพัฒนาการด้านร่างกายการใช้กล้ามเนื้อเล็ก เรื่อง การร้อยวัตถุที่มีรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 เซนติเมตร ของเด็กออทิสติก โดยใช้ระบบกล่องงาน**

*สุพันณี เชิดฉัน*

**การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน ในรายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ**

*เดชาธร บงค์บุตร*

**การพัฒนาความสามารถในการยืนทรงตัวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกายการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพโดยใช้ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star ร่วมกับเทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนักและการใช้โปรแกรม TEACCH**

*ฐิติรัตน์ อ่อนสิงห์*

**การพัฒนานวัตกรรมเชิงกระบวนการแบบฝังตัว (Embedded Process Innovation) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภายใต้แนวคิด “นิเวศแห่งความเกื้อกูล” (Ecology of Care) เพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

*กุลดา ปาทะวงค์*

บทความวิจัย โดย องค์การยูนิเซฟ ประเทศไทย

# ดัชนี CMER: หลักฐานเชิงพื้นที่ของความเสี่ยงด้านการศึกษาที่เกี่ยวเนื่องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อการกำหนดโยบายการศึกษาแบบมุ่งเป้าในประเทศไทย

## The CMER Index: Spatial Evidence of Climate-Related Educational Risk for Targeted Policy Prioritization in Thailand

**Siwachoat Srisuttiyakorn*  Kanit Sriklaub**

**Prapasiri Ratchaprapapornkul  and Watinee Amornpaisarnlert**

Department of Educational Research and Psychology, Faculty of Education, ChulalongkornUniversity, Bangkok, Thailand

***Corresponding author:** siwachoat.s@chula.ac.th**

**บทคัดย่อ**

ดัชนี CMER เป็นดัชนีความเสี่ยงทางการศึกษาที่สะท้อนความเสี่ยงเชิงพื้นที่จากความผิดปกติของสภาพภูมิอากาศที่เกิดร่วมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ (1) วิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนของดัชนี CMER โดยจำแนกเป็นระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับโรงเรียนภายในเขตพื้นที่การศึกษา รวมทั้งวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของโรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษากับดัชนี CMER ด้วยโมเดลเชิงเส้นพหุระดับ และ (2) วิเคราะห์โปรไฟล์ของโรงเรียนที่มีดัชนี CMER สูงกว่าค่าคาดหวังของแต่ละเขตพื้นที่ด้วยการวิเคราะห์เศษเหลือร่วมกับโมเดลแรนดอมฟอร์เรสต์และค่า SHAP

การวิจัยนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่เปิดสอนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 26,314 แห่ง ใน 183 เขตพื้นที่การศึกษา ประกอบด้วย ข้อมูลดัชนี CMER ในช่วงปี พ.ศ. 2560–2564 ข้อมูลคุณลักษณะของโรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษา

ผลการวิเคราะห์พบว่า(1) ดัชนี CMER มีความแปรปรวนระดับเขตพื้นที่การศึกษา ร้อยละ 34.7 สะท้อนว่าความเสี่ยงดังกล่าวมีโครงสร้างแตกต่างตามบริบทพื้นที่และยังมีความแตกต่างระหว่างโรงเรียนภายในเขตพื้นที่เดียวกัน (2) คุณลักษณะของโรงเรียนที่สัมพันธ์กับ CMER ครอบคลุมมิติการเข้าถึงโรงเรียน สภาพอาคารเรียน ฐานะทางเศรษฐกิจของนักเรียน ความพร้อมโครงสร้างพื้นฐาน และขนาดโรงเรียน ส่วนตัวแปรบริบทระดับเขต พื้นที่ช่วยลดความแปรปรวนระดับเขตพื้นที่การศึกษาที่ยังอธิบายไม่ได้ลงร้อยละ 37.9 และ (3) สำหรับการวิเคราะห์ เศษเหลือของ CMER ด้วยโมเดลแรนดอมฟอร์เรสต์พบว่า มีค่า in-sample $R^2$ เท่ากับ 0.179 และค่า SHAP ชี้ว่า โรงเรียนที่มีค่าCMER สูงกว่าค่าคาดหวังภายในเขตพื้นที่เดียวกันมีโปรไฟล์เกี่ยวข้องกับการเข้าถึงโรงเรียน ขนาด โรงเรียน ฐานะทางเศรษฐกิจของนักเรียน ความพร้อมด้านอินเทอรเน็ต และสภาพอาคารเรียน

**คำสำคัญ:** ดัชนีความเสี่ยงทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศ (CMER), ความเสี่ยงทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศ, เขตพื้นที่การศึกษา, โมเดลเชิงเส้นพหุระดับ, การอธิบายโมเดลด้วยค่าชาพลีย์ (SHAP)

## บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ส่งผลต่อเงื่อนไขการเรียนรู้ สุขภาพ ความปลอดภัย และโอกาสในการพัฒนาของเด็ก ภัยพิบัติและความผิดปกติของสภาพภูมิอากาศ เช่น ฝนตกหนัก น้ำท่วม ภัยแล้ง และอุณหภูมิสูง อาจส่งผลให้โรงเรียนต้องหยุดเรียน เกิดความเสียหายต่ออาคารสถานที่และระบบสาธารณูปโภค กระทบต่อการเดินทางของนักเรียน ลดเวลาเรียน และเพิ่มแรงกดดันต่อครัวเรือนของผู้เรียน (IPCC, 2022; UNICEF, 2021; World Bank, 2024) แม้ในกรณีที่โรงเรียนยังสามารถเปิดเรียนได้ตามปกติ สภาพอากาศที่รุนแรงก็อาจลดประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนได้ เช่น หลักฐานจากงานวิจัยพบว่าวันเรียนที่มีอุณหภูมิสูงสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ลดลง และการมีระบบปรับอากาศในโรงเรียนอาจช่วยลดผลกระทบบางส่วนได้ (Park et al., 2020)

อย่างไรก็ตามผลกระทบของสภาพภูมิอากาศต่อการศึกษาไม่ได้กระจายตัวอย่างเท่าเทียมกันระหว่างพื้นที่และระหว่างโรงเรียน โรงเรียนที่เผชิญความผิดปกติของสภาพภูมิอากาศใกล้เคียงกันอาจมีระดับความเสี่ยงทางการศึกษาต่างกัน เนื่องจากมีบริบทด้านการเข้าถึงโรงเรียน ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน สภาพอาคารเรียน และฐานะทางเศรษฐกิจของนักเรียนแตกต่างกัน งานศึกษาความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศที่มีเด็กเป็นศูนย์กลางในประเทศไทยชี้ให้เห็นว่าความเปราะบางต่อสภาพภูมิอากาศแตกต่างกันตามพื้นที่ และสัมพันธ์กับเงื่อนไขทางเศรษฐกิจ สังคม และความสามารถในการปรับตัวของครัวเรือน (Thampanishvong et al., 2022) ดังนั้น การพิจารณาความเสี่ยงทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศจึงไม่ควรจำกัดอยู่เพียงการระบุพื้นที่เสี่ยงในระดับกว้าง เช่น ระดับจังหวัดหรือภูมิภาค แต่ควรสามารถมองเห็นความแตกต่างในระดับโรงเรียนและภายในหน่วยบริหารการศึกษาเดียวกันได้ด้วย

ที่ผ่านมามีงานวิจัยก่อนหน้าได้พัฒนาดัชนีความเสี่ยงทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศ หรือดัชนี CMER เพื่อใช้เป็นดัชนีระดับโรงเรียนที่สะท้อนความเสี่ยงเชิงพื้นที่จากความผิดปกติของสภาพภูมิอากาศที่เกิดร่วมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (Srisuttiyakorn et al., 2024) ดัชนีดังกล่าวช่วยให้เห็นรูปแบบความเสี่ยงที่มีความละเอียดมากกว่าการสรุปในระดับพื้นที่กว้าง และสามารถใช้เป็นหลักฐานเบื้องต้นในการระบุโรงเรียนหรือพื้นที่ที่ควรได้รับการพิจารณาเชิงนโยบาย อย่างไรก็ตาม การใช้ดัชนีระดับโรงเรียนเพื่อกำหนดลำดับความสำคัญเชิงนโยบายยังมีข้อจำกัด หากไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าค่า CMER ที่สูงของโรงเรียนแต่ละโรงเรียนสะท้อนความเสี่ยงที่เกิดขึ้นร่วมกันภายในเขตพื้นที่การศึกษา หรือสะท้อนลักษณะเฉพาะของโรงเรียนเมื่อเทียบกับโรงเรียนอื่นในเขตพื้นที่เดียวกัน

ช่องว่างดังกล่าวมีความสำคัญต่อการตัดสินใจเชิงนโยบาย เนื่องจากความเสี่ยงระดับเขตพื้นที่และความเสี่ยงเฉพาะโรงเรียนต้องการแนวทางพิจารณาที่แตกต่างกัน หากความเสี่ยงส่วนใหญ่เกิดจากบริบทระดับเขตพื้นที่ การตอบสนองเชิงนโยบายอาจต้องมุ่งพิจารณาเงื่อนไขด้านภูมิศาสตร์ ระบบสนับสนุน หรือการจัดบริการการศึกษาในระดับพื้นที่ แต่หากโรงเรียนบางแห่งมีค่า CMER สูงกว่าค่าที่คาดหวังเมื่อเทียบกับโรงเรียนอื่นในเขตพื้นที่เดียวกัน การพิจารณาเชิงนโยบายควรลงไปตรวจสอบเงื่อนไขเฉพาะของโรงเรียนนั้น เช่น การเข้าถึงโรงเรียน สภาพอาคารเรียน ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน หรือฐานะทางเศรษฐกิจของนักเรียน

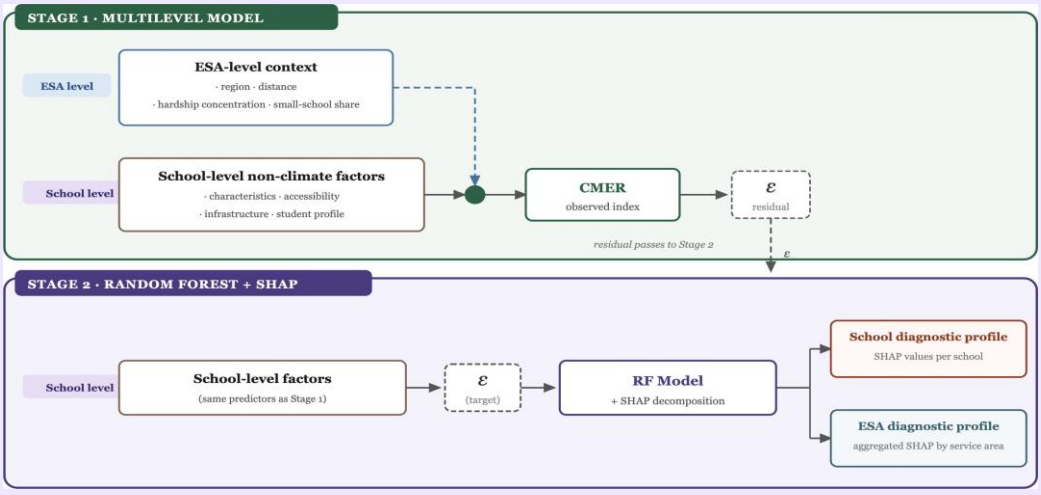
จากช่องว่างดังกล่าว การวิจัยนี้จึงกำหนดคำถามวิจัยหลัก 2 ประการ ได้แก่ (1) ดัชนี CMER มีความแปรปรวนระหว่างเขตพื้นที่การศึกษาและระหว่างโรงเรียนภายในเขตพื้นที่การศึกษาในสัดส่วนเท่าใด และคุณลักษณะระดับโรงเรียน และระดับเขตพื้นที่การศึกษาใดสัมพันธ์กับดัชนี CMER เมื่อพิจารณาโครงสร้างข้อมูลแบบลำดับชั้นของโรงเรียนที่อยู่ภายในเขตพื้นที่การศึกษา และ (2) โรงเรียนที่มีค่า CMER สูงกว่าค่าคาดหวังภายในเขตพื้นที่เดียวกันมีโปรไฟล์ของคุณลักษณะโรงเรียนอย่างไร และโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยดังกล่าวแตกต่างกันอย่างไรระหว่างเขตพื้นที่การศึกษา

จากสภาพและเหตุผลโดยสังเขปข้างต้น การวิจัยนี้จึงดำเนินการต่อยอดจากการวิจัยก่อนหน้า โดยพัฒนาการใช้ดัชนี CMER จากเดิมที่เป็นเครื่องมือระบุหรือคัดกรองความเสี่ยงเชิงพื้นที่ ไปสู่กรอบการวิเคราะห์ที่สามารถสนับสนุนการออกแบบและจัดลำดับความสำคัญเชิงนโยบายอย่างเป็นระบบ โดยเชื่อมโยงกับการวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนของข้อมูลพหุระดับ เพื่อแยกส่วนความแปรปรวนของความเสี่ยงที่สัมพันธ์กับบริบทระดับเขตพื้นที่การศึกษาออกจากความแปรปรวนในระดับโรงเรียนภายในแต่ละเขตพื้นที่ และใช้โมเดลการเรียนรู้ของเครื่องร่วมกับการใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ที่อธิบายได้ร่วมกัน เพื่อสร้างคำอธิบายโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยของโรงเรียนที่มีค่า CMER สูงกว่าระดับความเสี่ยงพื้นฐานภายในเขตพื้นที่ของตนเอง สารสนเทศที่ได้จากการวิเคราะห์นี้ช่วยสนับสนุนการจัดลำดับความสำคัญเชิงพื้นที่ การระบุโรงเรียนที่ควรได้รับการพิจารณาเพิ่มเติม และการทบทวนเงื่อนไขเชิงบริบทที่อาจเกี่ยวข้องกับความเสี่ยงทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศ ทั้งนี้ แนวคิดดังกล่าวเป็นฐานสำคัญในการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยและกรอบแนวคิดการวิเคราะห์สองขั้นตอนในหัวข้อถัดไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนของดัชนี CMER โดยจำแนกเป็นความแปรปรวนระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับโรงเรียน และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะระดับโรงเรียนและระดับเขตพื้นที่การศึกษากับดัชนี CMER ด้วยโมเดลเชิงเส้นพหุระดับ

2. เพื่อวิเคราะห์โปรไฟล์เชิงวินิจฉัยของโรงเรียนจากผลการประมาณค่าเศษเหลือของดัชนี CMER ที่ได้จากการวิเคราะห์ ด้วยโมเดลเชิงเส้นพหุระดับ ด้วยโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องและเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ที่อธิบายได้ด้วยค่า SHAP




**รูปที่ 1** กรอบแนวคิดการวิเคราะห์สองขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์พหุระดับ
และการวินิจฉัยด้วยเศษเหลือของดัชนี CMER

## กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้มองความเสี่ยงทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศว่าเป็นเงื่อนไขระดับโรงเรียนที่อยู่ซ้อนหรืออยู่ภายใต้บริบทของเขตพื้นที่การศึกษา โดยที่ดัชนี CMER ซึ่งพัฒนาขึ้นจากงานวิจัยก่อนหน้าถูกใช้เป็นตัวชี้วัดความเสี่ยงทางการศึกษาระดับโรงเรียนที่สัมพันธ์กับความผิดปกติของสภาพภูมิอากาศ นอกจากนี้โรงเรียนที่อยู่ในเขตพื้นที่การศึกษาเดียวกันอาจมีเงื่อนไขทางภูมิศาสตร์และการบริหารจัดการบางส่วนร่วมกัน แต่อาจมีความแตกต่างกันในด้านคุณลักษณะอื่น เช่น การเข้าถึงโรงเรียน ความพร้อมของสาธารณูปโภค สภาพโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ และบริบททางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียน

กรอบแนวคิดนี้จำแนกดัชนี CMER ระดับโรงเรียนออกเป็นสององค์ประกอบ ได้แก่ ระดับพื้นฐานของ CMER ที่สัมพันธ์กับเขตพื้นที่การศึกษา และส่วนเบี่ยงเบนเฉพาะของแต่ละโรงเรียนจากระดับพื้นฐานดังกล่าว ขั้นที่ 1 ใช้โมเดลพหุระดับเพื่อประมาณความแปรปรวนของ CMER ระหว่างเขตพื้นที่การศึกษาและภายในเขตพื้นที่การศึกษา รวมทั้งวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับตัวแปรบริบททั้งสองระดับ การจำแนกดังกล่าวช่วยสนับสนุนคำถามเชิงนโยบายสองประการที่สัมพันธ์กัน ได้แก่ เขตพื้นที่การศึกษาใดมีระดับพื้นฐานของ CMER สูง และโรงเรียนใดมีค่า CMER โดดเด่นกว่าบริบทท้องถิ่นของตนเอง ขั้นที่ 2 ใช้เศษเหลือของ CMER ภายในเขตพื้นที่การศึกษาเป็นสัญญาณวินิจฉัยเชิงสำรวจ โดยใช้โมเดลแรนดอมฟอร์เรสต์กับเศษเหลือและการอธิบายด้วยค่า SHAP เพื่ออธิบายโปรไฟล์วินิจฉัยระดับโรงเรียน และสรุปว่าองค์ประกอบของโปรไฟล์ดังกล่าวแตกต่างกันอย่างไรระหว่างเขตพื้นที่การศึกษา โปรไฟล์เหล่านี้มีเป้าหมายเพื่อสนับสนุนการทบทวนบริบทเชิงนโยบาย ไม่ใช่เพื่อสรุปความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการยืนยันประเภทความเสี่ยงที่ตายตัว หรือการตัดสินใจจัดสรรทรัพยากรโดยอัตโนมัติ รูปที่ 1 สรุปกรอบแนวคิดการวิเคราะห์สองขั้นตอนดังกล่าว

## วิธีดำเนินการวิจัย

ประกอบด้วยกลุ่มเป้าหมายและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ การเตรียมข้อมูลให้พร้อมสำหรับการวิเคราะห์และการวิเคราะห์ข้อมูล รายละเอียดมีดังนี้

**1. กลุ่มเป้าหมาย ตัวแปร และแหล่งข้อมูลที่ใชในการวิเคราะห์**

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัยประกอบด้วยโรงเรียนเปิดสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) และอยู่ภายใต้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา (สพป.) งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากหลากหลายแหล่ง ได้แก่ งานวิจัยก่อนหน้า ฐานข้อมูลทางการศึกษาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ฐานข้อมูลเชิงบริหารทางการศึกษา และประกาศหรือข้อมูลเชิงนโยบายของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดมีดังนี้

1) ดัชนี CMER รายโรงเรียน พัฒนาขึ้นจากการวิจัยก่อนหน้า (Srisuttiyakorn et al., 2024) โดยในการวิจัยนี้ ใช้เป็นตัวแปรผลลัพธ์ (outcome variable) ของการวิจัยที่สะท้อนความเสี่ยงทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศในระดับโรงเรียนดัชนี CMER มีคะแนนอยู่ในช่วง [0 ,1] และสามารถใช้จำแนกความเสี่ยงของโรงเรียนได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มความเสี่ยงต่ำ [0, 0.6) ปานกลาง [0.6, 0.8] และสูง [0.8,1] ตามลำดับ ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ถูกกำหนดไว้ในงานวิจัยก่อนหน้า

2) ตัวแปรระดับโรงเรียน จำแนกออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ (1) ข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน ประกอบด้วยขนาด โรงเรียน และที่ตั้งของโรงเรียน ซึ่งเก็บรวบรวมจากฐานข้อมูล DMC ของสำนักงานคณะกรรมการ

การศึกษาขั้นพื้นฐาน (2) ข้อมูลพิกัดที่ตั้งของโรงเรียนและระยะทางจากศูนย์กลางอำเภอ เก็บรวบรวมจาก Google Maps API (3) ข้อมูลประเภทความยากและระดับความทุรกันดารในการเข้าถึงถึงโรงเรียนเก็บรวบรวม ข้อมูลจากประกาศสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เรื่อง กำหนดสถานศึกษาที่ตั้งในพื้นที่ลักษณะพิเศษ (พื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดารและพื้นที่เกาะ) ตามโครงการสร้างโอกาสและลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาในระดับพื้นที่ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 – 2566 ข้อมูล (4) ข้อมูลความพร้อมของสาธารณูปโภคและโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ ประกอบด้วย ความพร้อมด้านแหล่งไฟฟ้า แหล่งน้ำ และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ของโรงเรียน ตัวชี้วัดด้านอายุอาคารเรียนและสภาพความพร้อมใช้งานของอาคารเรียน ข้อมูลทั้งหมดนี้เก็บรวบรวมข้อมูลจาก OBEC Asset ระบบข้อมูลสินทรัพย์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และ (5) ข้อมูลเงื่อนไขทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียนได้จากข้อมูลพื้นฐานผู้สอบจากฐานข้อมูล O-NET ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.)

3) ตัวแปรระดับเขตพื้นที่การศึกษา เก็บรวบรวมและสร้างขึ้นจากการรวมคะแนนของตัวแปรระดับโรงเรียนภายในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษา เพื่อให้สะท้อนบริบทหรือเงื่อนไขเชิงพื้นที่และการบริหารจัดการที่โรงเรียนภายในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษามีร่วมกัน ประกอบด้วย ภูมิภาค ระยะทางเฉลี่ยระหว่างโรงเรียนภายในเขตพื้นที่การศึกษากับศูนย์กลางของอำเภอ สัดส่วนโรงเรียนในพื้นที่ทุรกันดาร สัดส่วนโรงเรียนขนาดเล็ก และค่าเฉลี่ยสัดส่วนนักเรียนที่มีฐานะเศรษฐกิจของนักเรียนยากจนในระดับเขตพื้นที่การศึกษา

**2. การวิเคราะห์ข้อมูล**

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ใช้โมเดลเชิงเส้นพหุระดับเพื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนของดัชนี CMER ระหว่างเขตพื้นที่การศึกษาและภายในเขตพื้นที่การศึกษา รวมทั้งประมาณความสัมพันธ์ของตัวแปรบริบทระดับโรงเรียนและระดับเขตพื้นที่การศึกษากับดัชนี CMER ขั้นตอนที่ 2 ใช้เศษเหลือของดัชนี CMER ภายในเขตพื้นที่การศึกษาที่ได้จากโมเดลพหุระดับแบบไม่มีตัวแปรตัวแปรอธิบายในขั้นตอนที่ 1เป็นตัวแปรผลลัพธ์เชิงวินิจฉัยสำหรับการวิเคราะห์ด้วยวยโมเดลแรนดอมฟอร์เรสต์และการอธิบายโมเดลด้วยค่า SHAP รายละเอียดมีดังนี้

1) การวิเคราะห์ความแปรปรวนของดัชนี CMER การวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนของดัชนี CMER ในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับโรงเรียนภายในเขตพื้นที่การศึกษา ใช้การวิเคราะห์โมเดลว่างแบบสองระดับ (two-levels null model) เขียนเป็นสมการดังนี้

$$CMER = \beta_{0j} + \epsilon_{ij}$$

เมื่อ $\beta_{0j} = \mu + u_{0j}$ คือสัมประสิทธิ์จุดตัดแกนแบบสุ่มใช้ประมาณค่าเฉลี่ยของคะแนน CMER ในระดับเขตพื้นที่การศึกษา $\mu$ คือ ค่าเฉลี่ย CMER ระดับประเทส ใช้สะท้อนความเสี่ยงพื้นฐานในระดับประเทศ และ $u_{0j}$ คือค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่มในระดับเขตพื้นที่การศึกษาที่มีข้อสมมุติ $u_{0j} \sim N_{(0,\tau_{00})}$ และ $\tau_{00}$ คือส่วนประกอบความแปรปรวนของ CMER ในระดับเขตพื้นที่การศึกษา ส่วน $\epsilon_{ij}$ คือความคลาดเคลื่อนสุ่มในระดับโรงเรียนที่มีข้อสมมุติ $\epsilon_{ij} \sim N_{(0,\sigma^2)}$ และ $\sigma^2$ คือส่วนประกอบความแปรปรวนของ CMER ในระดับโรงเรียน ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโมเดลนี้ทำให้สามารถประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวนดังกล่าว และสถิติที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (intraclass correlation: ICC) รวมทั้งค่าสถิติ เพื่อบรรยายความเสี่ยงพื้นฐานทั้งในระดับประเทศและระดับเขตพื้นที่การศึกษา ผลการวิเคราะห์ส่วนนี้ใช้ตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อ 1

2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะระดับโรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษากับดัชนี CMER การวิเคราะห์ส่วนนี้ใช้โมเดลเชิงเส้นพหุระดับเพื่อพิจารณาว่า ตัวแปรบริบทระดับโรงเรียนและระดับเขตพื้นที่การศึกษาใดที่สัมพันธ์กับดัชนี CMER เมื่อคำนึงถึงโครงสร้างข้อมูลแบบลำดับชั้นของโรงเรียนที่อยู่ภายในเขตพื้นที่การศึกษา โดยคุณลักษณะด้านการเข้าถึงโรงเรียนถูกพิจารณาในสองลักษณะ ได้แก่ ประเภทพื้นที่ทุรกันดารและระดับความยากในการเข้าถึงโรงเรียน ซึ่งสะท้อนเงื่อนไขความยากลำบากของพื้นที่ตามเกณฑ์เชิงบริหาร และระยะทางจากศูนย์กลางอำเภอ ซึ่งสะท้อนตำแหน่งเชิงพื้นที่ของโรงเรียนเมื่อเทียบกับศูนย์กลางบริการท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม ระยะทางในหน่วยกิโลเมตรที่เท่ากันอาจไม่ได้มีความหมายเหมือนกันในทุกเขตพื้นที่การศึกษา เนื่องจากบริบทด้านภูมิประเทศ ระบบคมนาคม การกระจายตัวของโรงเรียน และโครงสร้างการบริหารจัดการภายในพื้นที่แตกต่างกัน งานวิจัยนี้จึงใช้ระยะทางจากศูนย์กลางอำเภอเป็นตัวแทนเชิงพื้นที่ของความเป็นพื้นที่ห่างไกลและการเข้าถึงบริการท้องถิ่น และกำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางดังกล่าวกับดัชนี CMER สามารถผันแปรได้ระหว่างเขตพื้นที่การศึกษา ผลการวิเคราะห์ส่วนนี้ใช้ตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อ 1

3) การวิเคราะห์โปรไฟล์เชิงวินิจฉัยของโรงเรียนจากเศษเหลือของดัชนี CMER การวิเคราะห์ส่วนนี้ใช้เศษเหลือของดัชนี CMER ที่ได้จากโมเดลว่างแบบสองระดับเป็นตัวแปรผลลัพธ์ เพื่อสะท้อนระดับความเสี่ยงของโรงเรียนที่สูงหรือต่ำกว่าระดับความเสี่ยงพื้นฐานภายในเขตพื้นที่การศึกษาของตนเอง กล่าวคือ เศษเหลือดังกล่าวช่วยแยกสัญญาณความเสี่ยงเฉพาะโรงเรียนออกจากความแตกต่างเชิงโครงสร้างระหว่างเขตพื้นที่การศึกษา จากนั้นใช้โมเดลแรนดอมฟอร์เรสต์เพื่อวิเคราะห์ว่า คุณลักษณะระดับโรงเรียนใดสัมพันธ์กับเศษเหลือของดัชนี CMER โดยใช้ค่า SHAP เพื่ออธิบายบทบาทของตัวแปรแต่ละตัวต่อโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยของแต่ละโรงเรียน การวิเคราะห์นี้มีเป้าหมายเพื่ออธิบายลักษณะของโรงเรียนที่มีค่า CMER สูงกว่าค่าคาดหวังภายในเขตพื้นที่เดียวกัน และเพื่อสรุปความแตกต่างขององค์ประกอบโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยระหว่างเขตพื้นที่การศึกษา ผลการวิเคราะห์ส่วนนี้ใช้ตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อ 2

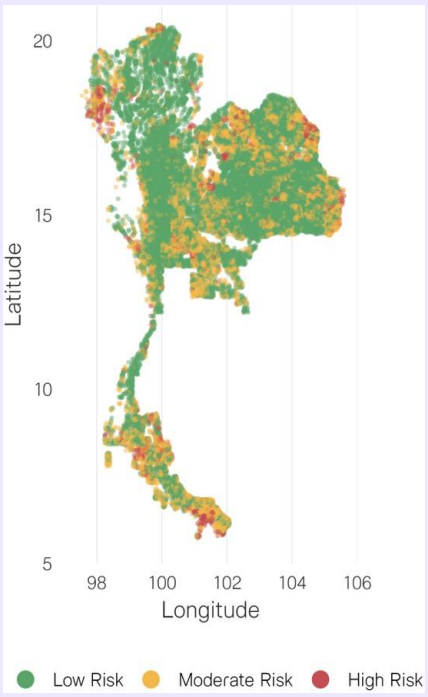
## ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยเรียงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ (1) ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนของดัชนี CMER และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบริบทระดับโรงเรียนและระดับเขตพื้นที่การศึกษากับดัชนี CMER และ (2) ผลการวิเคราะห์โปรไฟล์เชิงวินิจฉัยของโรงเรียนจากเศษเหลือของดัชนี CMER ด้วยโมเดลแรนดอมฟอร์เรสต์และค่า SHAP รายละเอียดมีดังนี้

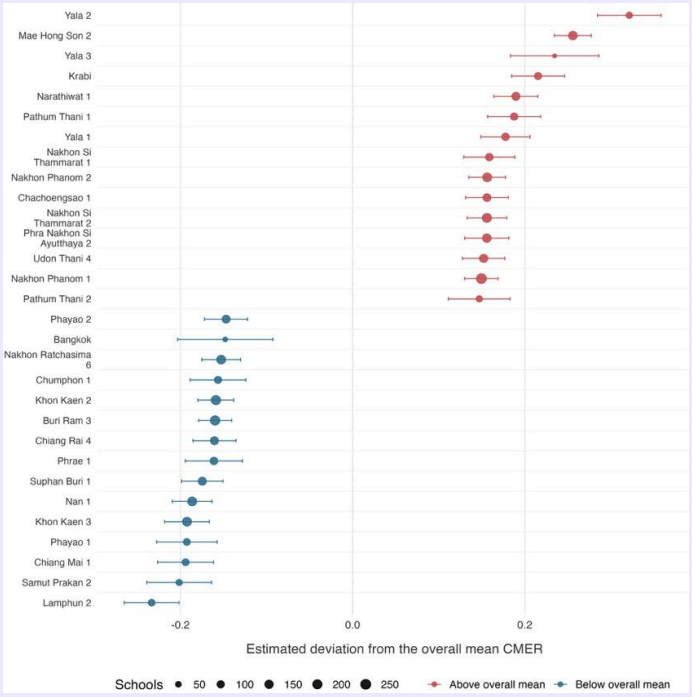
**1. ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบริบทกับดัชนี CMER**

ผลการวิเคราะห์เชิงบรรยายพบว่า ดัชนี CMER ระดับโรงเรียนที่ใช้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ .511 (SD = .173) และมีค่ามัธยฐานเท่ากับ .516 เมื่อจำแนกโรงเรียนตามเกณฑ์การพิจารณาระดับความเสี่ยงจากดัชนี CMER พบว่าโรงเรียนส่วนใหญ่ จำนวน 17,725 แห่ง (ร้อยละ 67.3) อยู่ในกลุ่มความเสี่ยงต่ำ รองลงมาจำนวน 7,540 แห่ง (ร้อยละ 28.6) อยู่ในกลุ่มความเสี่ยงปานกลาง และ 1,049 แห่ง (ร้อยละ 4.0) อยู่ในกลุ่มความเสี่ยงสูง รูป 2 (A) แสดงการแจกแจงเชิงพื้นที่ของดัชนี CMER ที่จำแนกเป็น 3 ระดับข้างต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า โรงเรียนที่มีความเสี่ยงระดับปานกลางและสูงไม่ได้มีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอไปทั่วประเทศ แต่มีลักษณะกระจุกตัวในบางพื้นที่ของประเทศไทย นอกจากนี้เมื่อพิจารณาบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกัน ยังพบว่ามีแนวโน้มความแตกต่างที่เกิดขึ้นของระดับความเสี่ยงระหว่างโรงเรียน

การวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนของดัชนี CMER จากการวิเคราะห์โมเดลว่างแบบสองระดับ พบว่า ค่าประมาณความแปรปรวนของดัชนี CMER ในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับโรงเรียนมีค่าเท่ากับ .0109 และ .0205 ตามลำดับ โดยคิดเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในกลุ่มเท่ากับร้อยละ 34.7 แสดงให้เห็นว่า ดัชนี CMER มีความแปรปรวนที่เกิดจากทั้งความแตกต่างระหว่างเขตพื้นที่และความแตกต่างเฉพาะของโรงเรียนภายในเขตพื้นที่เดียวกัน ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ในรูป 2 (B) ซึ่งแสดงแผนภาพความเบี่ยงเบนของดัชนี CMER ระดับเขตพื้นที่การศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของประเทศ ผลในรูป 2 (B) ชี้ให้เห็นว่า เขตพื้นที่การศึกษาบางแห่งมีระดับความเสี่ยงพื้นฐานสูงหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยรวมอย่างชัดเจน ซึ่งสนับสนุนข้อค้นพบจากค่า ICC ว่าความแตกต่างระดับเขตพื้นที่การศึกษาเป็นองค์ประกอบสำคัญส่วนหนึ่งของความแปรปรวนในดัชนี CMER




A. School-level CMER across Thailand using verified Grade 6 school coordinates




B. ESA-level CMER deviations from the overall mean

**รูป 2** การแจกแจงเชิงพื้นที่ของระดับความเสี่ยง CMER และค่าประมาณความเบี่ยงเบนของคะแนน CMER จากค่าเฉลี่ยรวมของประเทศในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษา

**2. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะระดับโรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษากับดัชนี CMER**

จากผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนที่พบความแปรปรวนทั้งในระดับเขตพื้นที่และระดับโรงเรียน การวิเคราะห์ส่วนนี้จึงดำเนินการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของโรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษากับดัชนี CMER เพื่ออธิบายความแปรปรวนที่พบดังกล่าว โดยใช้โมเดลเชิงเส้นพหุระดับ การวิเคราะห์ส่วนนี้ใช้การเชื่อมโยงข้อมูลจากหลากหลายแหล่งตามรายการในตาราง 1 ซึ่งทำให้เหลือข้อมูลที่มีความสมบูรณ์พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์จำนวน 21,928 แห่ง ภายใต้เขตพื้นที่การศึกษา 183 เขตพื้นที่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 83.33 ของโรงเรียนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์โดยเริ่มจากการประมาณค่าพารามิเตอร์และเปรียบเทียบความสอดคล้องเชิงประจักษ์ของโมเดลตามลำดับจำนวน 4 โมเดล การจัดลำดับโมเดลดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์อย่างเป็นขั้นตอนว่า (1) ความแตกต่างของดัชนี CMER สามารถอธิบายได้จากคุณลักษณะระดับโรงเรียนเพียงใด (2) บทบาทของระยะทางจากศูนย์กลางอำเภอควรถูกตีความในฐานะความห่างไกลสัมพัทธ์ของโรงเรียนภายในเขตพื้นที่หรือเป็นลักษณะความห่างไกลโดยเฉลี่ยของเขตพื้นที่การศึกษา (3) ตัวแปรบริบทระดับเขตพื้นที่การศึกษาสามารถช่วยลดความแปรปรวนระหว่างเขตพื้นที่การศึกษาที่ยังอธิบายไม่ได้ได้มากน้อยเพียงใด และ (4) ผลการวิเคราะห์มีความคงทนเพียงใดเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษา ซึ่งเป็นตัวแปรที่สรุปจากข้อมูลระดับโรงเรียนเพื่อให้สะท้อนบริบทพื้นที่โดยรวมและลดความผันผวนของข้อมูลรายโรงเรียน โมเดลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ โมเดล M1 ประกอบด้วยตัวแปรระดับโรงเรียนเท่านั้น และกำหนดให้สัมประสิทธิ์ความชันของระยะทางระหว่างโรงเรียนกับศูนย์กลางอำเภอเป็นแบบสุ่ม (random slope) โมเดล M2 คือโมเดลที่แยกตัวแปรระยะทางระหว่างโรงเรียนกับศูนย์กลางอำเภอออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ระยะทางสัมพัทธ์ของโรงเรียนเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยภายในเขตพื้นที่การศึกษาเดียวกัน และระยะทางเฉลี่ยของโรงเรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษา เพื่อพิจารณาว่าความห่างไกลของโรงเรียนเมื่อเทียบกับบริบทภายในเขตพื้นที่เดียวกัน และความห่างไกลเฉลี่ยของเขตพื้นที่การศึกษามีความสัมพันธ์กับดัชนี CMER แตกต่างกันหรือไม่ โมเดล M3 คือโมเดลที่ต่อยอดจากโมเดล M2 โดยเพิ่มตัวแปรบริบทระดับเขตพื้นที่การศึกษา ได้แก่ ภูมิภาค สัดส่วนโรงเรียนในพื้นที่ทุรกันดาร และสัดส่วนโรงเรียนขนาดเล็ก เพื่อพิจารณาว่าตัวแปรบริบทระดับเขตพื้นที่การศึกษาสามารถช่วยอธิบายความแตกต่างของดัชนี CMER ระหว่างเขตพื้นที่การศึกษาได้มากน้อยเพียงใด โมเดล M4 คือโมเดลตรวจสอบความไวของผลการวิเคราะห์ โดยเพิ่มค่าเฉลี่ยสัดส่วนนักเรียนจากครัวเรือนรายได้น้อยในระดับเขตพื้นที่การศึกษาเข้าไปในโมเดล M3 เพื่อพิจารณาว่าบริบทเศรษฐกิจและสังคมระดับพื้นที่ช่วยอธิบายดัชนี CMER เพิ่มเติมหรือทำให้ข้อสรุปหลักเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ตัวแปรนี้ถูกสร้างจากการสรุปค่าข้อมูลระดับโรงเรียน

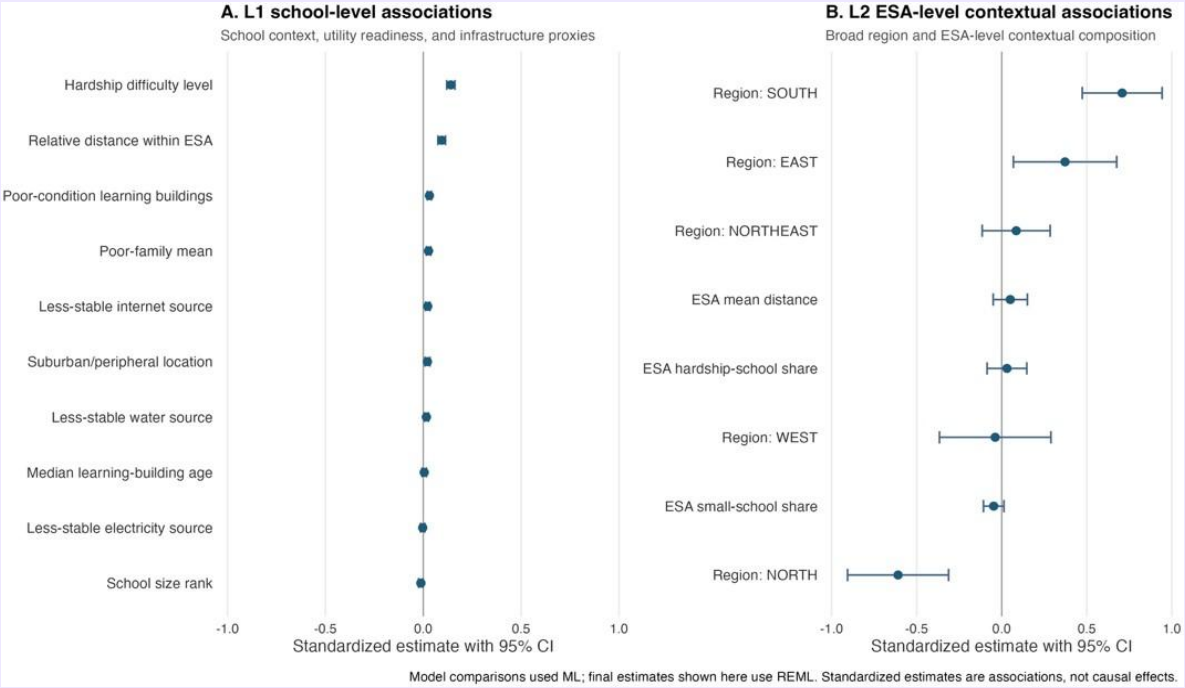
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบริบทกับดัชนี CMER ดำเนินการโดยประมาณค่าโมเดลเชิงเส้นพหุระดับจำนวน 4 โมเดลข้างต้นตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบโมเดลแสดงในตาราง 2 ซึ่งพบว่า โมเดล M2 ช่วยลดความแปรปรวนระดับเขตพื้นที่การศึกษาที่ยังอธิบายไม่ได้จาก .0132 ในโมเดล M1 เหลือ .0109 หรือคิดเป็นการลดลงร้อยละ 18.0 ผลดังกล่าวแสดงว่า การแยกบทบาทของระยะทางออกเป็นองค์ประกอบภายในเขตพื้นที่และระดับเขตพื้นที่ช่วยให้เข้าใจความแตกต่างระหว่างเขตพื้นที่การศึกษาได้ชัดเจนขึ้น เมื่อเพิ่มตัวแปรบริบทระดับเขตพื้นที่การศึกษาในโมเดล M3 ความแปรปรวนระดับเขตพื้นที่การศึกษาที่ยังอธิบายไม่ได้ลดลงจาก .0109 เหลือ .0067 หรือคิดเป็นการลดลงร้อยละ 37.9 และค่า AIC ลดลงจาก −24,100.4 เป็น −24,167.6 สะท้อนว่าโมเดล M3 มีความเหมาะสมกับข้อมูลดีขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับโมเดลก่อนหน้า

อย่างไรก็ตาม แม้โมเดล M3 จะถูกใช้เป็นโมเดลหลักในการตีความผลการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความไวของผลการวิเคราะห์เพิ่มเติมในโมเดล M4 โดยเพิ่มตัวแปรค่าเฉลี่ยสัดส่วนนักเรียนจากครัวเรือนรายได้น้อยในระดับเขตพื้นที่การศึกษาเข้าไปในโมเดล M3 เนื่องจากฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียนอาจเกี่ยวข้องกับความเสี่ยงทางการศึกษาทั้งในระดับโรงเรียนและระดับพื้นที่ แต่ตัวแปรสัดส่วนนักเรียนจากครัวเรือนรายได้น้อยในระดับโรงเรียนได้มาจากข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าสอบ O-NET ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงไปตามองค์ประกอบของผู้เข้าสอบในแต่ละโรงเรียน ผู้วิจัยจึงดำเนินการตรวจสอบความเหมาะสมของการเพิ่มตัวแปรดังกล่าวในโมเดล

โดยใช้การตรวจสอบความไวดังกล่าว ผลการตรวจสอบพบว่า โมเดล M4 มีค่า AIC ลดลงเล็กน้อยจาก −24,167.6 ในโมเดล M3 เป็น −24,170.8 ค่า marginal $R^2$ เพิ่มจาก .120 เป็น .124 และค่า conditional $R^2$ เพิ่มจาก .359 เป็น .360 ขณะที่ความแปรปรวนระดับเขตพื้นที่การศึกษาที่ยังอธิบายไม่ได้ลดลงจาก .0067 เหลือ .0066 หรือคิดเป็นการลดลงเพิ่มเติมเพียงร้อยละ 1.7 แสดงให้เห็นว่า การเพิ่มตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมระดับเขตพื้นที่การศึกษาช่วยเพิ่มความสามารถในการอธิบายของโมเดลเพียงเล็กน้อย และไม่ได้ทำให้ข้อสรุปหลักที่ได้จากโมเดล M3 เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญ

**ตาราง 2** ผลการเปรียบเทียบโมเดลเชิงเส้นพหุระดับ

| Model | AIC | Marginal (R2) | Conditional (R2) | Between-ESA variance | Variance reduction |
|---|---|---|---|---|---|
| M1 | −24,098.4 | 0.041 | 0.403 | 0.0132 | — |
| M2 | −24,100.4 | 0.031 | 0.392 | 0.0109 | 18.0% |
| M3 | −24,167.6 | 0.120 | 0.359 | 0.0067 | 37.9% |
| M4 | −24,170.8 | 0.124 | 0.360 | 0.0066 | 1.7% |




**รูปที่ 3** ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐานของตัวแปรระดับโรงเรียน
และระดับเขตพื้นที่การศึกษากับดัชนี CMER ในโมเดลเชิงเส้นพหุระดับ M3

เมื่อพิจารณาผลการประมาณอิทธิพลคงที่จากค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐานจากโมเดล M3 ในรูปที่ 3 พบว่า โดยเฉลี่ยตัวแปรระดับโรงเรียนที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับดัชนี CMER ชัดเจนที่สุดคือระดับความยากในการเข้าถึงโรงเรียน รองลงมาคือระยะทางสัมพัทธ์ภายในเขตพื้นที่การศึกษา ผลดังกล่าวสะท้อนว่าโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เข้าถึงยาก และโรงเรียนที่อยู่ไกลจากศูนย์กลางอำเภอมากกว่าโรงเรียนอื่นภายในเขตพื้นที่การศึกษาเดียวกัน มีแนวโน้มที่จะมีค่า CMER สูงกว่า เมื่อควบคุมตัวแปรบริบทอื่นในโมเดลแล้ว

นอกจากนี้ ตัวแปรด้านสภาพอาคารเรียน ฐานะทางเศรษฐกิจของนักเรียน ความเสถียรของอินเทอร์เน็ตที่ตั้งในพื้นที่ชานเมืองหรือพื้นที่รอบนอก และความเสถียรของแหล่งน้ำ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับดัชนี CMER ในระดับที่เล็กกว่า แต่มีทิศทางสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของการวิจัย กล่าวคือ โรงเรียนที่มีข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐานสาธารณูปโภค และบริบททางเศรษฐกิจของนักเรียน มีแนวโน้มเผชิญความเสี่ยงทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศสูงกว่า ในทางตรงกันข้าม อันดับขนาดโรงเรียนมีความสัมพันธ์ทางลบกับดัชนี CMER สะท้อนว่าโรงเรียนขนาดใหญ่กว่ามีแนวโน้มมีค่า CMER ต่ำกว่า ขณะที่ตัวแปรอายุอาคารเรียนมัธยฐานและแหล่งไฟฟ้าที่มีความเสถียรน้อยกว่า มีค่าสัมประสิทธิ์ใกล้ศูนย์ จึงยังไม่แสดงความสัมพันธ์ที่ชัดเจนในโมเดลนี้

ในระดับเขตพื้นที่การศึกษา ผลในรูปที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ความแตกต่างเชิงภูมิภาคเป็นตัวแปรบริบทระดับเขตพื้นที่ที่เด่นที่สุด เมื่อเทียบกับภาคกลาง เขตพื้นที่การศึกษาในภาคใต้และภาคตะวันออกมีแนวโน้มมีค่า CMER สูงกว่า ขณะที่เขตพื้นที่การศึกษาในภาคเหนือมีแนวโน้มมีค่า CMER ต่ำกว่า ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันตกมีช่วงความเชื่อมั่นที่ครอบคลุมหรืออยู่ใกล้ศูนย์ จึงยังไม่สามารถสรุปความแตกต่างจากภาคกลางได้ชัดเจน นอกจากนี้ ตัวแปรระดับเขตพื้นที่การศึกษาอื่น ได้แก่ ระยะทางเฉลี่ยระดับเขตพื้นที่การศึกษา สัดส่วนโรงเรียนในพื้นที่ทุรกันดาร และสัดส่วนโรงเรียนขนาดเล็ก มีขนาดความสัมพันธ์ค่อนข้างเล็กเมื่อเทียบกับตัวแปรภูมิภาค

นอกจากผลการประมาณความสัมพันธ์โดยเฉลี่ยจากโมเดล M3 แล้ว การกำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางสัมพัทธ์ภายในเขตพื้นที่การศึกษากับดัชนี CMER สามารถผันแปรได้ระหว่างเขตพื้นที่การศึกษา ยังช่วยให้เห็นว่า บทบาทของความห่างไกลเชิงสัมพัทธ์มีขนาดที่แตกต่างกันระหว่างเขตพื้นที่ รูปที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณระดับ CMER พื้นฐานของแต่ละเขตพื้นที่การศึกษา ซึ่งได้จากโมเดลว่างแบบสองระดับ และค่าความชันเฉพาะเขตพื้นที่ของตัวแปรระยะทางสัมพัทธ์จากโมเดล M3

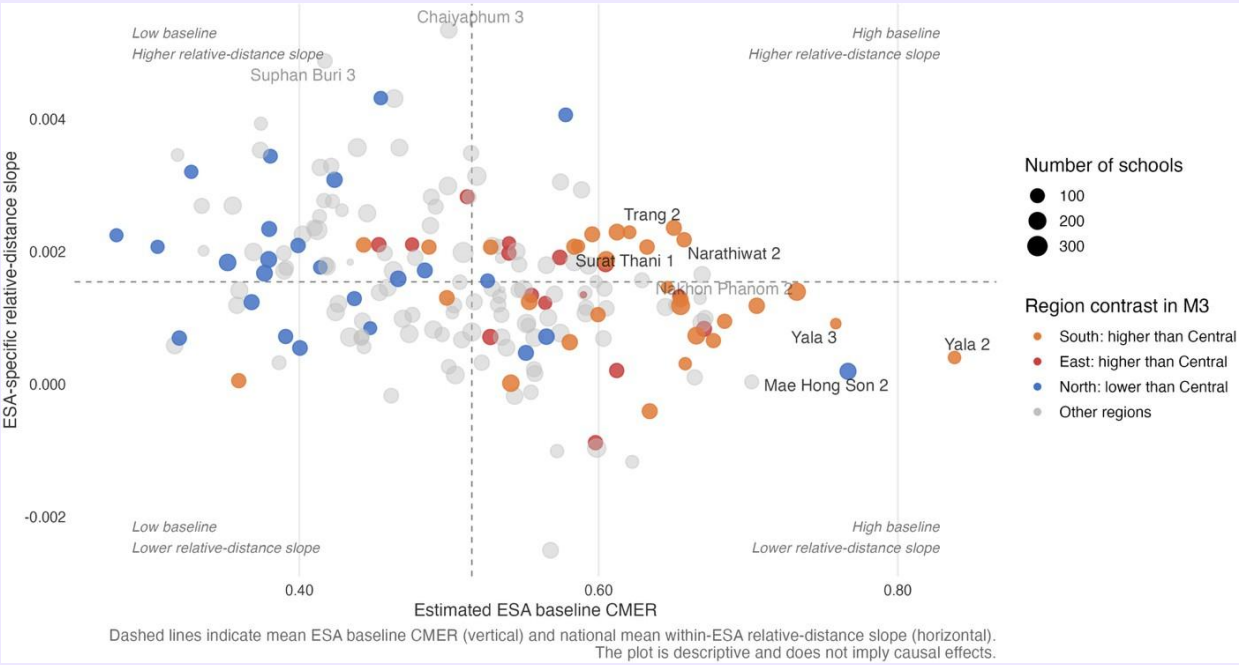
ผลจากรูปที่ 4 ชี้ให้เห็นว่า เขตพื้นที่การศึกษาที่มีระดับ CMER พื้นฐานใกล้เคียงกันอาจมีความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางสัมพัทธ์กับ CMER แตกต่างกันได้ ตัวอย่างเช่น บางเขตพื้นที่มีระดับ CMER พื้นฐานไม่สูงมาก แต่มีค่าความชันของระยะทางสัมพัทธ์ค่อนข้างสูง แสดงว่า โรงเรียนที่อยู่ไกลกว่าค่าเฉลี่ยภายในเขตพื้นที่เดียวกันมีแนวโน้มมีค่า CMER สูงขึ้นชัดเจนกว่าพื้นที่อื่น ในทางกลับกัน บางเขตพื้นที่มีระดับ CMER พื้นฐานสูง แต่ค่าความชันของระยะทางสัมพัทธ์ไม่สูงตามไปด้วย ผลดังกล่าวสะท้อนว่า ความหมายของความห่างไกลเชิงพื้นที่ขึ้นอยู่กับบริบทของแต่ละเขตพื้นที่การศึกษา ไม่ใช่ปัจจัยที่มีบทบาทคงที่เท่ากันทั่วประเทศ

โดยสรุป ผลจากโมเดล M3 ซึ่งเป็นการประมาณความสัมพันธ์โดยเฉลี่ยจากข้อมูลโรงเรียนทั่วประเทศบ่งชี้ว่า ดัชนี CMER ไม่ได้สัมพันธ์กับปัจจัยระดับโรงเรียนเพียงด้านใดด้านหนึ่ง แต่สะท้อนความเชื่อมโยงของหลายเงื่อนไขร่วมกัน ได้แก่ การเข้าถึงโรงเรียน ความห่างไกลเชิงสัมพัทธ์ สภาพอาคารเรียน ความพร้อมของสาธารณูปโภค ฐานะทางเศรษฐกิจของนักเรียน และบริบทเชิงภูมิภาคของเขตพื้นที่การศึกษา ผลดังกล่าวสนับสนุนข้อสรุปว่า การใช้ดัชนี CMER เพื่อทบทวนความเสี่ยงเชิงนโยบายควรพิจารณาทั้งเงื่อนไขเฉพาะของโรงเรียนและบริบทระดับเขตพื้นที่

การศึกษาควบคู่กัน ทั้งนี้ ความสัมพันธ์โดยเฉลี่ยดังกล่าวไม่ได้หมายความว่า บทบาทของตัวแปรทุกตัวมีขนาดเท่ากันในทุกเขตพื้นที่การศึกษา โดยเฉพาะตัวแปรระยะทางจากศูนย์กลางอำเภอ ซึ่งถูกกำหนดให้สามารถผันแปรได้ระหว่างเขตพื้นที่การศึกษา

**3. ผลการวิเคราะห์โปรไฟล์เชิงวินิจฉัยของโรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษา**

ผลการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นพหุระดับข้างต้นให้สารสนเทศในระดับของความสัมพันธ์โดยเฉลี่ยและความแตกต่างเชิงโครงสร้างระหว่างเขตพื้นที่การศึกษาเป็นหลัก แม้โมเดลดังกล่าวจะสามารถชี้ให้เห็นได้ว่าความสัมพันธ์บาง ประการ เช่น บทบาทของความห่างไกลเชิงสัมพัทธ์ มีความผันแปรระหว่างเขตพื้นที่การศึกษา แต่การทบทวนความเสี่ยงเชิง นโยบายแบบมุ่งเป้ายังต้องการสารสนเทศที่ละเอียดขึ้นในระดับโรงเรียน กล่าวคือต้องสามารถระบุได้ว่าโรงเรียนใดมีค่า CMER สูงกว่าระดับที่คาดหวังเมื่อเทียบกับโรงเรียนอื่นในเขตพื้นที่เดียวกัน และโรงเรียนเหล่านั้นมีองค์ประกอบของเงื่อนไขด้านการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน สาธารณูปโภค ขนาดโรงเรียน หรือฐานะทางเศรษฐกิจของนักเรียนในลักษณะใด ผลการวิเคราะห์ส่วนนี้จึงต่อยอดจากการวิเคราะห์ข้างต้นโดยใช้เศษเหลือของดัชนี CMER ระดับโรงเรียนภายในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาที่ได้จากโมเดลว่างแบบสองระดับเป็นฐานในการวิเคราะห์โปรไฟล์เชิงวินิจฉัยของโรงเรียน และใช้โมเดลแรนดอม ฟอร์เรสต์ร่วมกับค่า SHAP เพื่ออธิบายว่าเงื่อนไขระดับโรงเรียนแต่ละด้านมีบทบาทต่อค่า CMER ที่สูงหรือต่ำกว่า ระดับพื้นฐานของเขตพื้นที่การศึกษาอย่างไร




**รูปที่ 4** ระดับ CMER พื้นฐานของเขตพื้นที่การศึกษา
และความแตกต่างของความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางสัมพัทธ์กับดัชนี CMER

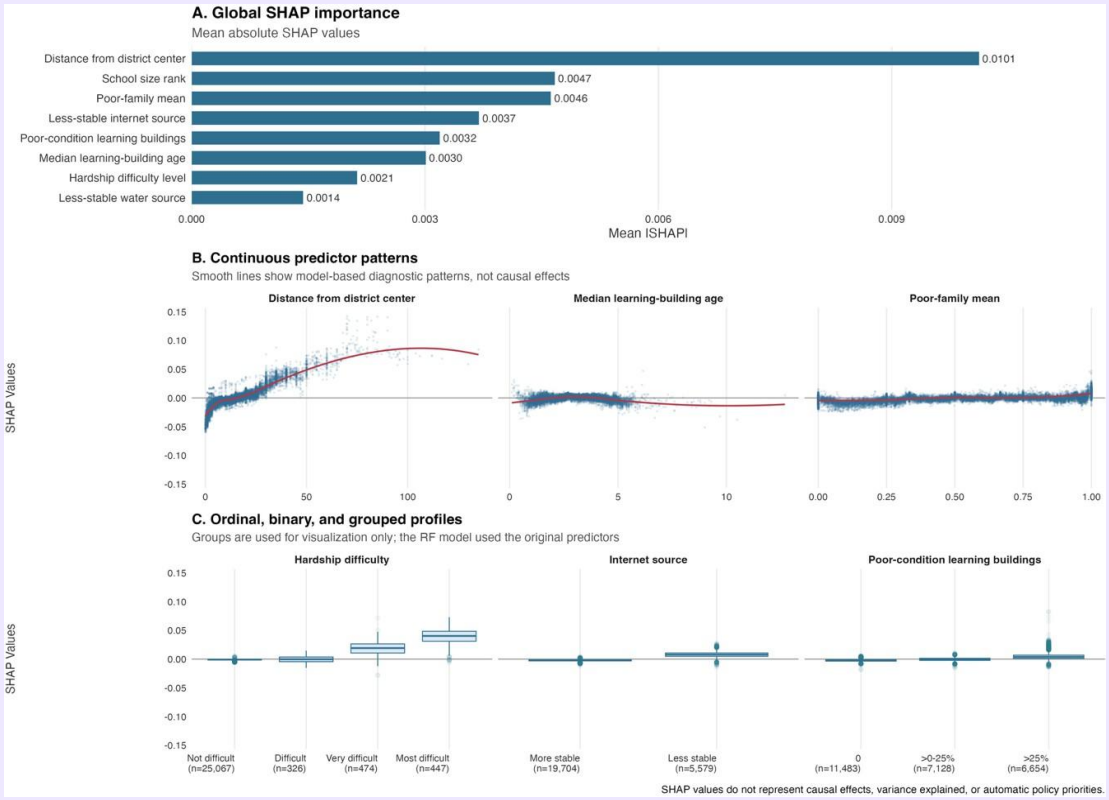
**3.1 ประสิทธิภาพของโมเดลแรนดอมฟอร์เรสต์**

เศษเหลือของดัชนี CMER ที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้ใช้สะท้อนระดับความเบี่ยงเบนของค่า CMER ของแต่ละโรงเรียน จากระดับความเสี่ยงพื้นฐานของเขตพื้นที่การศึกษาของตนเอง หากโรงเรียนมีเศษเหลือเป็นบวก แสดงว่าโรงเรียนนั้นมีค่า CMER สูงกว่าระดับที่คาดหวังเมื่อเทียบกับโรงเรียนอื่นในเขตพื้นที่เดียวกัน ในทางกลับกัน หากโรงเรียนมีเศษเหลือเป็นลบ แสดงว่าโรงเรียนนั้นมีค่า CMER ต่ำกว่าระดับพื้นฐานของเขตพื้นที่การศึกษาดังกล่าว

โมเดลแรนดอมฟอร์เรสต์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วยต้นไม้ตัดสินใจ จำนวน 800 ต้น และปรับแต่งค่าไฮเปอร์ พารามิเตอร์โดยใช้การตรวจสอบไว้แบบ 5 ส่วน (5-folds cross-validation) ภายใต้ปริภูมิไฮเปอร์พารามิเตอร์จำนวน 100 รูปแบบ ผลการปรับแต่งพบว่า โมเดลที่เหมาะสมที่สุดกำหนดจำนวนตัวแปรที่ถูกสุ่มพิจารณาในแต่ละจุดแยกกิ่ง (mtry) เท่ากับ 4 และกำหนดขนาดโหนดขั้นต่ำเท่ากับ 40 หน่วย โดยประสิทธิภาพของโมเดลจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ($R^2$) ที่คำนวณจากชุดข้อมูลฝึกหัดเท่ากับ .179 ซึ่งแสดงว่า โมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของเศษเหลือ CMER ภายใน เขตพื้นที่การศึกษาได้ในระดับหนึ่งสะท้อนว่าตัวแปรระดับโรงเรียนมีบทบาท ในการอธิบายความแตกต่างดังกล่าว ทั้งนี้ค่า out-of-bag $R^2$ ของโมเดลมีค่าเท่ากับ .038 ซึ่งสอดคล้องกับค่า $R^2$ ที่ได้จากชุดข้อมูลทดสอบคือ .037 สะท้อนว่าไม่พบ ปัญหาการระบุเกินพอดีของโมเดล

### 3.2 โปรไฟล์เชิงวินิจฉัยระดับโรงเรียน

ผู้วิจัยใช้การอธิบายผลด้วยค่า SHAP เพื่อพิจารณาบทบาทของเงื่อนไขระดับโรงเรียนแต่ละรายการต่อค่าทำนาย เศษเหลือ CMER รูปที่ 5 (A) สรุปการจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรในภาพรวม และแสดงรูปแบบการอธิบายของตัวแปร ระดับโรงเรียนบางรายการ ผลการวิเคราะห์พบว่า ระยะทางจากศูนย์กลางอำเภอมีค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ SHAP สูงที่สุด เท่ากับ .0101 รองลงมาคืออันดับขนาดโรงเรียน .0047 สัดส่วนนักเรียนจากครัวเรือนรายได้น้อย .0046 การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่มีความเสถียรน้อยกว่า .0037 สัดส่วนอาคารเรียนที่มีสภาพชำรุดหรือไม่พร้อมใช้งาน .0032 และอายุอาคารเรียนมัธยฐาน .0030 ส่วนระดับความยากในการเข้าถึงโรงเรียนอยู่ในอันดับที่เจ็ด โดยมีค่าเท่ากับ .0021 ตัวแปรด้านที่ตั้ง ของโรงเรียนและความพร้อมของสาธารณูปโภคอื่น ๆ มีค่าการอธิบายเชิงสัมพัทธ์ต่ำกว่า




**รูปที่ 5** โปรไฟล์เชิงวินิจฉัยระดับโรงเรียนจากโมเดลแรนดอมฟอร์เรสต์ที่ใช้เศษเหลือของดัชนี CMER เป็นตัวแปรผลลัพธ์

เมื่อพิจารณารูป 5 (B) ซึ่งแสดงรูปแบบค่า SHAP ของตัวแปรต่อเนื่อง พบว่า ตัวแปรระยะทางจากศูนย์กลางอำเภอ มีรูปแบบที่ชัดเจนที่สุด กล่าวคือ โรงเรียนที่อยู่ใกล้ศูนย์กลางอำเภอมักมีค่า SHAP ใกล้ศูนย์หรือติดลบเล็กน้อย ขณะที่เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น ค่า SHAP มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นบวกมากขึ้น โดยเฉพาะในช่วงระยะทางต่ำถึงปานกลาง ก่อนจะเริ่มทรงตัว เมื่อระยะทางสูงมากขึ้น รูปแบบนี้สะท้อนว่า ความห่างไกลจากศูนย์กลางอำเภอเป็นเงื่อนไขที่มีส่วนเพิ่มค่าทำนายเศษเหลือ CMER ของโรงเรียน หรือทำให้โรงเรียนมีแนวโน้มมีค่า CMER สูงกว่าระดับพื้นฐานของเขตพื้นที่การศึกษาของตนเอง สำหรับมัธยฐานอายุอาคารเรียน พบว่า ค่า SHAP กระจุกตัวอยู่ใกล้ศูนย์และเส้นแนวโน้มมีการเปลี่ยนแปลงไม่มาก แสดงว่า อายุอาคารเรียนโดยลำพังไม่ได้มีรูปแบบความสัมพันธ์ที่ชัดเจนกับค่าทำนายเศษเหลือ CMER ในโมเดลนี้ ส่วนสัดส่วนนักเรียนจากครัวเรือนรายได้น้อยมีค่า SHAP โดยรวมค่อนข้างราบเช่นกัน แม้ในช่วงที่สัดส่วนนักเรียนรายได้น้อยสูงมากจะ มีแนวโน้มค่า SHAP เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่รูปแบบโดยรวมยังไม่เด่นชัดเท่ากับตัวแปรระยะทางจากศูนย์กลางอำเภอ

เมื่อพิจารณารูป 5 (C) ที่แสดงรูปแบบค่า SHAP ของตัวแปรจัดกลุ่มและตัวแปรทวิภาค พบว่า ระดับความยากในการเข้าถึงโรงเรียนมีรูปแบบเพิ่มขึ้นตามระดับความยากอย่างชัดเจน โรงเรียนที่อยู่ในกลุ่ม เข้าถึงยากมาก และเข้าถึงยากที่สุด มีค่า SHAP เป็นบวกสูงกว่าโรงเรียนที่ไม่เข้าถึงยากหรือเข้าถึงยากในระดับต่ำกว่า สะท้อนว่าเงื่อนไขด้านการเข้าถึง โรงเรียนมีบทบาทต่อการเพิ่มค่าทำนายเศษเหลือ CMER ในโมเดลเชิงสำรวจนี้ สำหรับแหล่งอินเทอร์เน็ต โรงเรียนที่มีแหล่ง อินเทอร์เน็ตที่มีความเสถียรน้อยกว่ามีค่า SHAP ขยับไปทางบวกเล็กน้อย เมื่อเทียบกับโรงเรียนที่มีแหล่งอินเทอร์เน็ตเสถียร มากกว่า แสดงว่าเงื่อนไขด้านความพร้อมของอินเทอร์เน็ตมีส่วนเกี่ยวข้องกับโปรไฟล์ของโรงเรียนที่มีค่า CMER สูงกว่า ระดับพื้นฐานของเขตพื้นที่ แต่มีขนาดไม่มากนัก ส่วนสัดส่วนอาคารเรียนที่มีสภาพชำรุดหรือไม่พร้อมใช้งาน พบว่าโรงเรียน ที่มีสัดส่วนอาคารเรียนสภาพไม่ดีมากกว่าร้อยละ 75 มีค่า SHAP ขยับไปทางบวกมากกว่ากลุ่มอื่นเล็กน้อย แสดงว่าสภาพ อาคารเรียนที่ด้อยกว่าอาจเป็นองค์ประกอบหนึ่งของโปรไฟล์โรงเรียนที่มีเศษเหลือ CMER เป็นบวก อย่างไรก็ตาม รูปแบบ ของตัวแปรนี้ยังมีขนาดไม่สูงมาก

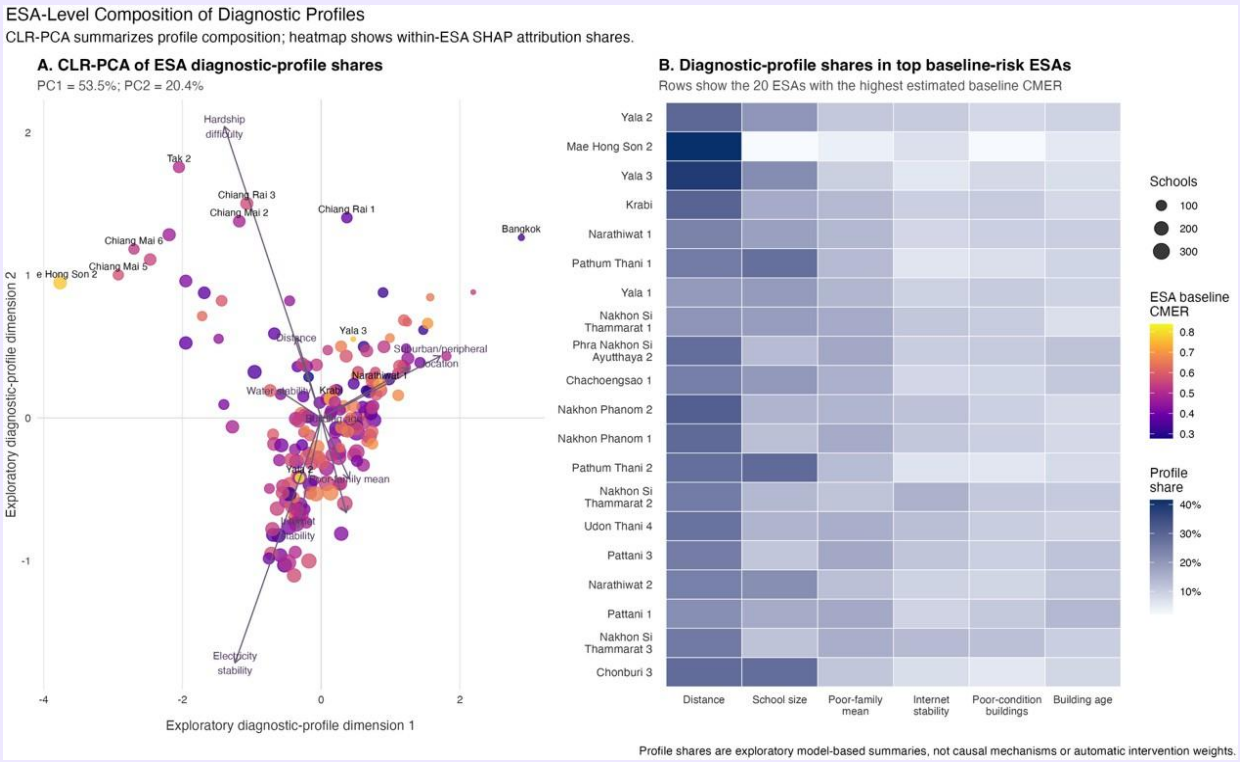
**3.3 องค์ประกอบของโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยระดับเขตพื้นที่การศึกษา**

การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักหลังการแปลง centered log-ratio (CLR-PCA) ใช้เพื่อสรุปความแตกต่างขององค์ประกอบโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยระดับเขตพื้นที่การศึกษา โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์คือสัดส่วนของค่าเฉลี่ยค่าสัมบูรณ์ SHAP ของตัวแปรแต่ละรายการภายในเขตพื้นที่การศึกษาเดียวกัน เนื่องจากสัดส่วนดังกล่าวเป็นข้อมูลเชิงองค์ประกอบที่มีผลรวมคงที่เท่ากับ 1 การเพิ่มขึ้นของสัดส่วนตัวแปรหนึ่งย่อมสัมพันธ์กับการลดลงของสัดส่วนตัวแปรอื่นโดยอัตโนมัติ ผู้วิจัยจึงใช้การแปลง centered log-ratio ก่อนนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก เพื่อลดข้อจำกัดจากการใช้สัดส่วนดิบ และเพื่อสรุปความแตกต่างของรูปแบบโปรไฟล์ระหว่างเขตพื้นที่การศึกษาในพื้นที่เชิงองค์ประกอบ

ในแผนภาพ biplot แต่ละจุดแทนเขตพื้นที่การศึกษา 1 เขต ตำแหน่งของจุดสะท้อนความคล้ายหรือแตกต่างขององค์ประกอบโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยระหว่างเขตพื้นที่การศึกษา เขตพื้นที่ที่อยู่ใกล้กันมีรูปแบบสัดส่วนค่า SHAP ใกล้เคียงกัน ขณะที่เขตพื้นที่ที่อยู่ห่างกันมีรูปแบบองค์ประกอบแตกต่างกันมากกว่า ลูกศรแสดงทิศทางของตัวแปรในพื้นที่เชิงองค์ประกอบ โดยเขตพื้นที่ที่อยู่ในทิศทางเดียวกับลูกศรของตัวแปรใด มีแนวโน้มมีสัดส่วนค่า SHAP ของตัวแปรนั้นสูงกว่าเมื่อเทียบกับตัวแปรอื่นภายในโปรไฟล์ของเขตพื้นที่เดียวกัน ทั้งนี้ ตำแหน่งของเขตพื้นที่

ในแผนภาพไม่ได้แสดงค่าความเสี่ยง CMER โดยตรง แต่แสดงความแตกต่างขององค์ประกอบเชิงอธิบายจากโมเดลแรนดอมฟอร์เรสต์ ส่วนสีของจุดใช้ประกอบการอ่านค่าประมาณ CMER พื้นฐานของเขตพื้นที่การศึกษา

ผลการวิเคราะห์ในรูป 6 (A) พบว่า องค์ประกอบหลักสองมิติแรกสามารถสรุปความแตกต่างขององค์ประกอบโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยระดับเขตพื้นที่การศึกษาได้ร้อยละ 73.9 ของความแปรปรวนทั้งหมด โดยองค์ประกอบหลักที่ 1 อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 53.5 และองค์ประกอบหลักที่ 2 อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 20.4 ผลดังกล่าวแสดงว่า ความแตกต่างของโปรไฟล์ระดับเขตพื้นที่สามารถสรุปได้เป็นส่วนใหญ่ด้วยองค์ประกอบหลักสองมิติแรก เมื่อพิจารณาทิศทางของลูกศรในแผนภาพ องค์ประกอบหลักที่ 1 สามารถตีความเป็นมิติการเข้าถึงและฐานทรัพยากรของโรงเรียน เนื่องจากแกนนี้สัมพันธ์กับความแตกต่างของสัดส่วนค่า SHAP ระหว่างตัวแปรด้านความยากในการเข้าถึงที่ตั้งโรงเรียน ขนาดโรงเรียน และเงื่อนไขพื้นฐานของโรงเรียน เขตพื้นที่ที่อยู่ในตำแหน่งค่อนไปทางทิศทางของตัวแปรด้านความยากในการเข้าถึงมีแนวโน้มมีโปรไฟล์ที่ตัวแปรด้านการเข้าถึงมีน้ำหนักมากกว่า ขณะที่เขตพื้นที่ที่อยู่ในทิศทางของตัวแปรด้านที่ตั้ง ขนาดโรงเรียน หรือเงื่อนไขพื้นฐานของโรงเรียนมีแนวโน้มมีโปรไฟล์ที่องค์ประกอบด้านฐานทรัพยากรหรือโครงสร้างของโรงเรียนเด่นกว่า ส่วนองค์ประกอบหลักที่ 2 สามารถตีความเป็นมิติความพร้อมของสาธารณูปโภคและเงื่อนไขสนับสนุนพื้นฐาน เนื่องจากแกนนี้สัมพันธ์กับความแตกต่างของสัดส่วนค่า SHAP ของตัวแปรด้านไฟฟ้า อินเทอร์เน็ต และตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขพื้นฐานของโรงเรียน เมื่อเทียบกับตัวแปรด้านการเข้าถึงบางรายการ เขตพื้นที่ที่อยู่ในทิศทางของลูกศรด้านไฟฟ้าหรืออินเทอร์เน็ตจึงมีแนวโน้มมีโปรไฟล์ที่องค์ประกอบด้านความพร้อมของสาธารณูปโภคมีน้ำหนักมากกว่า ขณะที่เขตพื้นที่ที่อยู่ในทิศทางของตัวแปรด้านความยากในการเข้าถึงมีโปรไฟล์ที่เน้นองค์ประกอบด้านการเข้าถึงมากกว่า




**รูปที่ 6** องค์ประกอบของโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยระดับเขตพื้นที่การศึกษา

เมื่อพิจารณาตำแหน่งของเขตพื้นที่การศึกษา พบว่าเขตพื้นที่จำนวนมากกระจุกตัวอยู่บริเวณใกล้จุดศูนย์กลาง ของแผนภาพ แสดงว่าองค์ประกอบโปรไฟล์ของเขตพื้นที่เหล่านี้มีลักษณะผสมผสาน และไม่มีตัวแปรใดมีสัดส่วนค่า SHAP เด่นกว่าตัวแปรอื่นอย่างชัดเจน ในทางตรงกันข้าม เขตพื้นที่ที่อยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางมีโปรไฟล์ที่มีลักษณะเฉพาะมากกว่า เช่น แม่ฮ่องสอน เขต 2 เชียงใหม่ เขต 3 เชียงใหม่ เขต 5 เชียงใหม่ เขต 6 และตาก เขต 2 อยู่ในทิศทางใกล้กับตัวแปรระดับความยากในการเข้าถึงโรงเรียน จึงตีความได้ว่าโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยของเขตพื้นที่เหล่านี้มีองค์ประกอบด้านการเข้าถึงเด่นกว่าเมื่อเทียบกับองค์ประกอบอื่นภายในเขตพื้นที่เดียวกัน กรุงเทพมหานครเป็นอีกกรณีหนึ่งที่อยู่ห่างจากกลุ่มหลักของเขต พื้นที่จำนวนมาก แม้จะมีระดับความเสี่ยงพื้นฐานค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับหลายเขตพื้นที่ก็ตาม ตำแหน่งของกรุงเทพมหานครไม่ได้อยู่ในทิศทางเดียวกับกลุ่มพื้นที่ที่มีองค์ประกอบด้านความยากในการเข้าถึงเด่น จึงไม่ควรถูกตีความว่าเป็นความห่างไกลหรือความยากในการเข้าถึงในความหมายเดียวกับพื้นที่ภูเขาหรือพื้นที่ชายขอบ แต่ควรถูกตีความว่าเป็นความแตกต่างขององค์ประกอบโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยในบริบทเมือง ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับรูปแบบเฉพาะของที่ตั้งโรงเรียน ขนาด โรงเรียน เขตบริการ หรือความแตกต่างภายในระบบโรงเรียนเมือง

โดยสรุป รูป 6 (A) แสดงให้เห็นว่าเขตพื้นที่การศึกษามีความแตกต่างกันทั้งในระดับของค่าประมาณ CMERพื้นฐานและในองค์ประกอบของโปรไฟล์เชิงวินิจฉัย เขตพื้นที่บางแห่งมีองค์ประกอบที่เน้นการเข้าถึงถึงบางแห่งมี องค์ประกอบที่เน้นฐานทรัพยากรหรือเงื่อนไขพื้นฐานของโรงเรียน และหลายแห่งมีโปรไฟล์แบบผสมผลดังกล่าว สนับสนุนการใช้โปรไฟล์เชิงวินิจฉัยเพื่อประกอบการทบทวนบริบทของแต่ละเขตพื้นที่แทนการตีความค่า CMER หรือ ผลจากโมเดลในลักษณะเดียวกันทั่วประเทศ

รูป 6 (B) แสดงว่าเขตพื้นที่การศึกษาจำนวน 20 เขตพื้นที่ที่มีค่าประมาณ CMER พื้นฐานสูงที่สุดไม่ได้มีโปรไฟล์ เชิงวินิจฉัยเหมือนกันทั้งหมด โดยสีที่เข้มกว่าแสดงว่าตัวแปรนั้นมีสัดส่วนค่า SHAP สูงกว่าเมื่อเทียบกับตัวแปรอื่นภายใน เขตพื้นที่เดียวกัน โดยภาพรวม ตัวแปรระยะทางจากศูนย์กลางอำเภอเป็นองค์ประกอบที่เด่นในหลายเขตพื้นที่ โดยเฉพาะ แม่ฮ่องสอน เขต 2 และหลายเขตพื้นที่ในจังหวัดชายแดนภาคใต้ อย่างไรก็ตาม บางเขตพื้นที่มีองค์ประกอบด้านขนาด โรงเรียน สัดส่วนนักเรียนจากครัวเรือนรายได้น้อย สภาพอาคารเรียน หรือความพร้อมของสาธารณูปโภคร่วมอยู่ในโปรไฟล์ ด้วย เช่น ปทุมธานีบางเขตและชลบุรี เขต 3 ที่มีสัดส่วนของตัวแปรขนาดโรงเรียนค่อนข้างเด่น ผลดังกล่าวสะท้อนว่า เขต พื้นที่ที่มีระดับ CMER พื้นฐานสูงอาจมีเงื่อนไขระดับโรงเรียนที่ประกอบกันเป็นโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยแตกต่างกัน จึงควรใช้การ ทบทวนแบบเฉพาะพื้นที่มากกว่าการตีความเขตพื้นที่เสี่ยงสูงเป็นกลุ่มเดียวกันทั้งหมด

## อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

การวิจัยนี้ขยายการใช้ดัชนี CMER จากการเป็นเครื่องมือคัดกรองความเสี่ยงเชิงพื้นที่ระดับโรงเรียนไปสู่กรอบการวิเคราะห์พหุระดับเพื่อสนับสนุนการทบทวนนโยบายตามบริบทของพื้นที่ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าความเสี่ยงทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศไม่ได้กระจายตัวอยู่เฉพาะในระดับโรงเรียนเท่านั้น แต่มีโครงสร้างอยู่ทั้งในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับโรงเรียน โดยประมาณร้อยละ 34.7 ของความแปรปรวนของดัชนี CMER ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกิดขึ้นระหว่างเขตพื้นที่การศึกษา ขณะที่อีกร้อยละ 65.3 เกิดขึ้นระหว่างโรงเรียนภายในเขตพื้นที่การศึกษาเดียวกัน ผลดังกล่าวสนับสนุนข้อเสนอว่า การใช้ข้อมูลความเสี่ยงเชิงพื้นที่

เพื่อประกอบการกำหนดนโยบายไม่ควรพิจารณาเฉพาะภาพรวมระดับพื้นที่ขนาดใหญ่เท่านั้น งานวิจัยก่อนหน้าในประเทศไทยชี้ให้เห็นว่า ความเสี่ยงด้านภูมิอากาศที่กระทบต่อเด็กกระจายตัวไม่สม่ำเสมอระหว่างภูมิภาคและจังหวัด โดยชุมชนชนบทและครัวเรือนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมด้อยกว่ามีแนวโน้มเผชิญความเปราะบางมากกว่า (Thampanishvong et al., 2022) การวิจัยครั้งนี้เพิ่มเติมมุมมองทางการศึกษาในระดับที่ละเอียดขึ้น โดยแสดงให้เห็นว่า แม้โรงเรียนจะอยู่ภายใต้เขตพื้นที่การศึกษาเดียวกัน ก็ยังมีความแตกต่างของความเสี่ยงระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญในเชิงสาระ

ผลการวิเคราะห์พหุระดับตามบริบทชี้ให้เห็นเพิ่มเติมว่า การเข้าถึงเชิงภูมิศาสตร์ควรถูกตีความโดยสัมพันธ์กับเงื่อนไขของพื้นที่บริหารท้องถิ่น โรงเรียนที่ตั้งอยู่ไกลจากศูนย์กลางอำเภอมากกว่าโรงเรียนอื่นภายในเขตพื้นที่การศึกษาเดียวกันมีแนวโน้มมีค่า CMER สูงกว่า ในขณะที่ค่าเฉลี่ยระยะทางระดับเขตพื้นที่การศึกษาไม่ได้มีความสัมพันธ์กับ CMER อย่างชัดเจน หลังจากแยกองค์ประกอบภายในและระหว่างเขตพื้นที่แล้ว ความแตกต่างนี้มีความสำคัญ เนื่องจากความเสี่ยงทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศไม่ได้เกิดจากการเผชิญภัยหรือความแปรปรวนทางภูมิอากาศเพียงอย่างเดียว แต่ยังเกี่ยวข้องกับความสามารถของโรงเรียนในการรักษาการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานและความต่อเนื่องของการเรียนการสอน การตีความดังกล่าวสอดคล้องกับหลักฐานในระดับสากลที่ชี้ว่า เหตุการณ์ที่สัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศสามารถรบกวนการมาเรียน ลดเวลาเรียน และขยายความเหลื่อมล้ำที่มีอยู่เดิม โดยเฉพาะในบริบทที่ขีดความสามารถในการปรับตัวมีจำกัด (World Bank, 2024) นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังต่อยอดจากหลักฐานการทำแผนที่ความเสี่ยงในประเทศไทย โดยชี้ให้เห็นว่า ความห่างไกลเชิงสัมพัทธ์ภายในพื้นที่บริการท้องถิ่นอาจให้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการทบทวนระดับโรงเรียนมากกว่าค่าเฉลี่ยความห่างไกลระดับเขตพื้นที่

ผลจากการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ความชันแบบสุ่มให้ข้อค้นพบเชิงบริบทเพิ่มเติม กล่าวคือ ความสัมพันธ์ระหว่างความห่างไกลเชิงสัมพัทธ์กับดัชนี CMER ไม่ได้มีขนาดเท่ากันในทุกเขตพื้นที่การศึกษา ในบางพื้นที่ โรงเรียนที่ตั้งอยู่ไกลจากศูนย์กลางอำเภอมากกว่าโรงเรียนอื่นภายในเขตพื้นที่เดียวกันมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับ CMER ชัดเจนกว่าพื้นที่อื่น ความแตกต่างดังกล่าวชี้ว่า ระยะทางไม่ควรถูกตีความเป็นข้อเสียเปรียบสากลที่มีขนาดคงที่ในทุกพื้นที่ แต่ความหมายของระยะทางอาจขึ้นอยู่กับเงื่อนไขด้านการให้บริการ ภูมิประเทศท้องถิ่น และการกระจุกตัวของความเปราะบางภายในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษา ดังนั้น เขตพื้นที่ที่มีระดับ CMER พื้นฐานใกล้เคียงกันอาจต้องการการทบทวนเชิงนโยบายในรูปแบบที่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์ด้วยโมเดลแรนดอมฟอร์เรสต์จากเศษเหลือและการอธิบายผลด้วยค่า SHAP ช่วยเพิ่มชั้นสารสนเทศเชิงวินิจฉัยสำหรับการทบทวนภายในพื้นที่ SHAP ถูกพัฒนาขึ้นเป็นกรอบการระบุส่วนสนับสนุนของตัวแปรแบบบวกเพิ่ม เพื่อใช้ตีความผลการพยากรณ์จากโมเดลที่ซับซ้อน (Lundberg & Lee, 2017) ในการวิจัยนี้ ค่า SHAP ถูกใช้เพื่ออธิบายองค์ประกอบของโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยจากโมเดล ไม่ใช่เพื่อระบุกลไกเชิงสาเหตุหรือเป้าหมายการแทรกแซงที่แน่นอน

ผลการวิเคราะห์ในระดับโรงเรียนชี้ให้เห็นว่า โรงเรียนที่มีค่า CMER สูงหรือต่ำกว่าระดับพื้นฐานของเขตพื้นที่เดียวกันอาจมีองค์ประกอบของเงื่อนไขด้านการเข้าถึง ฐานะทางเศรษฐกิจของนักเรียน ความพร้อมของสาธารณูปโภค และโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพแตกต่างกัน ขณะที่การสรุปค่า SHAP ขึ้นเป็นระดับเขตพื้นที่การศึกษาและการวิเคราะห์ CLR-PCA แสดงให้เห็นว่า เขตพื้นที่การศึกษาก็มีองค์ประกอบของโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยแตกต่างกันเช่นกัน

บางเขตพื้นที่มีองค์ประกอบเด่นด้านระยะทางหรือการเข้าถึง บางเขตพื้นที่มีองค์ประกอบเด่นด้านขนาดโรงเรียน ฐานะทางเศรษฐกิจของนักเรียน หรือสภาพอาคารเรียน และหลายเขตพื้นที่มีโปรไฟล์แบบผสมที่ไม่มีตัวแปรใดเด่นเป็นพิเศษ

ข้อค้นพบดังกล่าวมีนัยสำคัญต่อการใช้ดัชนี CMER ในเชิงนโยบาย กล่าวคือ เขตพื้นที่ที่มีระดับ CMER พื้นฐานสูงไม่ควรถูกตีความเป็นกลุ่มเดียวกันทั้งหมด เพราะความเสี่ยงที่ปรากฏในระดับพื้นที่อาจเกิดร่วมกับเงื่อนไขระดับโรงเรียนที่แตกต่างกัน การทบทวนเชิงนโยบายจึงควรพิจารณาทั้งระดับความเสี่ยงพื้นฐานของเขตพื้นที่และองค์ประกอบของโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยภายในพื้นที่ควบคู่กัน ทั้งนี้ เนื่องจากโมเดลแรนดอมฟอร์เรสต์ในขั้นตอนนี้มีเป้าหมายเพื่อการวิเคราะห์เชิงสำรวจและมีความสามารถในการอธิบายที่จำกัด ค่า SHAP จึงควรถูกใช้เป็นจุดตั้งต้นของการตั้งคำถามและการตรวจสอบบริบทในพื้นที่ มากกว่าจะใช้เป็นหลักฐานเชิงสาเหตุหรือเกณฑ์อัตโนมัติสำหรับการจัดสรรทรัพยากร

ในภาพรวม กรอบการวิเคราะห์สองขั้นตอนที่นำเสนอในการวิจัยนี้เสนอแนวทางที่สามารถประยุกต์ใช้ซ้ำได้สำหรับการขยายดัชนีความเสี่ยงระดับโรงเรียนไปสู่ระบบวินิจฉัยเชิงพหุระดับ ขั้นตอนแรกช่วยระบุเขตพื้นที่ที่ควรได้รับการทบทวนจากระดับความเสี่ยงพื้นฐานและบริบทระดับพื้นที่ ส่วนขั้นตอนที่สองช่วยพิจารณาว่าโรงเรียนและเขตพื้นที่เหล่านั้นมีองค์ประกอบของโปรไฟล์เชิงวินิจฉัยแตกต่างกันอย่างไร การผสานการวิเคราะห์ทั้งสองระดับดังกล่าวช่วยสนับสนุนการกำหนดนโยบายทางการศึกษาที่ไวต่อบริบทมากขึ้นภายใต้เงื่อนไขที่สัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศ โดยไม่ลดทอนความซับซ้อนของความเสี่ยงในท้องถิ่นให้เหลือเพียงค่าดัชนีเดียวหรือกฎอัตโนมัติสำหรับการจัดสรรทรัพยากร

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


Bates, D., Machler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. Journal of Statistical Software, 67(1), 1-48.

Breiman, L. (2001). Random forests. Machine Learning, 45, 5-32.

IPCC. (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge University Press.

Kuhn, M., & Wickham, H. (2020). Tidymodels: A collection of packages for modeling and machine learning using tidyverse principles. R package documentation.

Lundberg, S. M., & Lee, S.-I. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. Advances in Neural Information Processing Systems, 30.

Molnar, C., König, G., Herbinger, J., Freiesleben, T., Dandl, S., Scholbeck, C. A., Casalicchio, G., Grosse-Wentrup, M., & Bischl, B. (2020). General pitfalls of model-agnostic interpretation methods for machine learning models. arXiv preprint arXiv:2007.04131.

Park, R. Jisung, Joshua Goodman, Michael Hurwitz, and Jonathan Smith. 2020. "Heat and Learning." American Economic Journal: Economic Policy 12 (2): 306–39. DOI: 10.1257/pol.20180612

Srisuttiyakorn, S., Ratchaprapapornkul, P., Sriklaub, K., & Amornpaisarnlert, W. (2024). Technical assistance for mapping education data to Thailand child-sensitive climate change risk [Technical report]. UNICEF Thailand.

Thampanishvong, K., Santisirisomboon, J., Sumano, B., Channuntapipat, C., Ngaosri, K., Witoonchart, P., Kaewbuadee, N., & Pinkaew, L. (2022). Impact assessment of climate change and environmental degradation on children in Thailand. Thailand Development Research Institute and UNICEF Thailand. https://www.unicef.org/thailand/reports/impact-assessment-climate-change-environmental-degradation-children

UNICEF. (2021). The Climate Crisis Is a Child Rights Crisis: Introducing the Children's Climate Risk Index. United Nations Children's Fund.

Wright, M. N., & Ziegler, A. (2017). ranger: A fast implementation of random forests for high dimensional data in C++. Journal of Statistical Software, 77(1), 1-17.

World Bank. (2024). Choosing our future: Education for climate action. https://www.worldbank.org/en/ topic/education/publication/education-for-climate-action

บทความวิจัย โดย องค์การยูนิเซฟ ประเทศไทย

# ต้นแบบสูตรจัดสรรงบประมาณแบบเงินอุดหนุนรายหัว สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กในพื้นที่กันดารห่างไกล

Equity-based budgeting for education:
Funding formula pilot

**รับขวัญ ธรรมาภรณ์พิลาศ[1] เสฏฐวุฒิ โลหะโชติ[2]**
**ชัยยุทธ ปัญญสวัสดิ์สุทธิ์[3] และศิรี จงดี[4]**
[1]องค์การยูนิเซฟ ประเทศไทย
[2,4]สถาบันวิจัยเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา
กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา
[3]คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามและประเมินผลการจัดสรรเงินอุดหนุนเพิ่มเติม ตามสูตรจัดสรรงบประมาณแบบเสมอภาคในโรงเรียนขนาดเล็กพื้นที่กันดารห่างไกล จำนวน 180 แห่ง โดยใช้วิธีการทดลองเชิงสุ่มแบบมีกลุ่มควบคุม (Randomized Controlled Trial: RCT) ผลการศึกษาพบว่าโรงเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับเงินอุดหนุนเพิ่มเติม 20,000–50,000 บาทต่อภาคเรียน มีแนวโน้มการใช้จ่ายงบประมาณที่ปรับเปลี่ยนจากการสนับสนุนปัจจัยพื้นฐาน (เช่น เครื่องแบบ อาหาร) ไปสู่กิจกรรมด้านวิชาการและสื่อการเรียนรู้ที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในช่วงระยะที่สองของโครงการ นอกจากนี้ งานวิจัยยังชี้ให้เห็นว่าเงินอุดหนุนเพิ่มเติมสามารถเข้าถึงนักเรียนกลุ่มเปราะบาง (ยากจนพิเศษและพิการ) ได้ครอบคลุมสูงกว่าร้อยละ 90-98 ในทุกรอบการดำเนินงาน นอกจากนี้การประเมินตามกรอบตัวชี้วัดการให้บริการ (Service Delivery Indicators: SDI) พบว่าโรงเรียนส่วนใหญ่สามารถจัดหาสื่อการเรียนรู้พื้นฐานได้ในระดับสูง โดยมีสัดส่วนนักเรียนที่มีหนังสือเรียนครอบคลุมร้อยละ 94.9 และมีแบบฝึกหัดร้อยละ 95.7 ในด้านความพยายามของครู พบว่าครูในโรงเรียนขนาดเล็กมีภาระงานสอนเฉลี่ย 23 คาบต่อสัปดาห์ แต่ยังมีภาระงานนอกเหนือการสอนสูงถึง 8.03 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ภาวะผู้นำของผู้อำนวยการสถานศึกษาเป็นกลไกสำคัญในการแปลงทรัพยากรให้เป็นผลลัพธ์ทางการศึกษา โดยผู้นำที่เน้นด้านวิชาการมีแนวโน้มสร้างประสิทธิภาพและผลลัพธ์ที่ยั่งยืนกว่า ผลการวิจัยนี้เป็นฐานข้อมูลสำคัญในการเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อปรับปรุงสูตรจัดสรรงบประมาณรายหัวให้ตอบโจทย์ความเสมอภาคในระยะยาว

**คำสำคัญ :** ความเสมอภาคทางการศึกษา, โรงเรียนขนาดเล็กห่างไกล, สูตรจัดสรรงบประมาณรายหัว, การทดลองเชิงสุ่มแบบมีกลุ่มควบคุม

## บทนำ

การจัดสรรทรัพยากรทางการศึกษาเป็นกลไกสำคัญในการลำเลียงปัจจัยเพื่อการดำเนินกิจกรรม ที่นำไปสู่ผลที่มุ่งหวังทั้งในระยะสั้นและยาวให้เกิดขึ้นได้จริง ซึ่งรวมถึงการจัดให้มีบริการด้านการศึกษาที่ทั่วถึงและมีคุณภาพอันเป็นสิทธิตามที่รัฐธรรมนูญได้กำหนดไว้ สำหรับประเทศไทย ภาครัฐ (ส่วนกลางและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น) เป็นผู้ลงทุนด้านการศึกษามากที่สุด ในจำนวนประมาณห้าแสนล้านบาทต่อปี (กสศ. 2568) นอกจากนี้กระทรวงศึกษาธิการยังเป็นกระทรวงอันดับต้นๆ ที่ได้รับจัดสรรงบประมาณเมื่อเทียบกับบรรดากระทรวงทั้งหมด ดังนั้น การบริหารจัดการทรัพยากรด้านศึกษาจึงมีนัยยะต่อการบริหารภาครัฐเป็นอย่างมาก และหากดำเนินการโดยมีประสิทธิภาพ (Efficiency) และมีประสิทธิผล (Effectiveness) ตามเป้าหมายและผลลัพธ์ของการลงทุนที่กำหนด และช่วยสนับสนุนการเข้าถึงและทางเลือกการศึกษาที่มีคุณภาพที่ตอบโจทย์ตามบริบทของผู้เรียนและพื้นที่ตลอดจนทำให้เด็กและเยาวชนผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายปลายทางได้รับการเติมเต็มตามศักยภาพ อันสะท้อนถึงความคุ้มค่าของการลงทุน ตอบโจทย์การเติบโตที่ยั่งยืน และสร้างการยอมรับจากภาคส่วนที่เกี่ยวข้องต่อการได้รับจัดสรรงบประมาณที่กล่าวได้

ถึงกระนั้นก็ตามการบริหารจัดการทรัพยากรทางการศึกษาในประเทศไทยยังคงประสบปัญหาความเหลื่อมล้ำในการจัดสรรงบประมาณ โดยเฉพาะในโรงเรียนขนาดเล็กที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ห่างไกลทุรกันดาร ซึ่งมักเป็น "ทางเลือกเดียว" ของนักเรียนด้อยโอกาสในพื้นที่ แม้ภาครัฐจะลงทุนด้านการศึกษาสูงถึงร้อยละ 75 ของการลงทุนทั้งหมด แต่โรงเรียนเหล่านี้ยังขาดแคลนบุคลากรและอุปกรณ์การเรียนการสอนอย่างรุนแรง กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.) จึงร่วมกับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และการสนับสนุนเชิงเทคนิคจากยูนิเซฟ พัฒนาสูตรจัดสรรงบประมาณแบบอุดหนุนเพิ่ม (Top-up) ตามคุณลักษณะของโรงเรียน เช่น ขนาด ภูมิศาสตร์ และความจำเป็นของนักเรียน โดยมีการนำสูตรจัดสรรงบประมาณดังกล่าวไปทดลองกับกลุ่มโรงเรียนจำนวน 180 แห่ง แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 60 แห่ง ที่ได้รับเงินเพิ่มตามสูตรจัดสรร และกลุ่มเปรียบเทียบอีกจำนวน 120 แห่ง เพื่อวัดผลกระทบของการจัดสรรเงินอุดหนุนเพิ่มเติมต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และการเปลี่ยนแปลงต่อโรงเรียน

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อติดตามและประเมินผลของการทดลองจัดสรรเงินอุดหนุนเพิ่มเติมให้แก่โรงเรียนต่อประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรของโรงเรียน และผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนรายบุคคล
2. เพื่อสำรวจ ศึกษา และวิเคราะห์ผลการติดตามการบริหารจัดการเงินอุดหนุนที่ได้รับ และลักษณะการใช้จ่ายเงินอุดหนุนรายหัวของโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ทั้งส่วนที่ได้รับการจัดสรรจากรัฐและจากโครงการฯ
3. เพื่อศึกษาบทบาทของผู้อำนวยการโรงเรียนต่อการเปลี่ยนแปลง และการบริหารโรงเรียนภายใต้ข้อจำกัดของโรงเรียนขนาดเล็กบนพื้นที่กันดารห่างไกล ในสังกัด สพฐ.
4. เพื่อถอดบทเรียน และจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการปรับปรุงสูตรจัดสรรงบประมาณรายหัวเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กบนพื้นที่กันดารห่างไกล ในสังกัด สพฐ.
5. เพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนแนวคิดการนำสูตรการจัดสรรงบประมาณรายหัวเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กบนพื้นที่กันดารห่างไกล ในสังกัด สพฐ.

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

แนวคิดในการจัดสรรงบประมาณสำหรับสถานศึกษาในประเทศไทย เป็นการจัดสรรที่ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ (1) จัดสรรตามความจาเป็นพื้นฐานของผู้เรียน ในรูปเงินรายหัวที่จัดสรรให้กับนักเรียนทุกคนเท่า ๆ กันตามระดับการศึกษาของผู้เรียน การจัดสรรตามองค์ประกอบนี้ถือเป็นการจัดสรรงบประมาณในแนวราบ (2) จัดสรรตามความจำเป็นเพิ่มเติมของนักเรียน ซึ่ง สพฐ. จัดสรรเพิ่มเติมให้กับนักเรียน 3 กลุ่ม คือ นักเรียนยากจน เด็กพิการเรียนร่วม/เรียนรวม และเด็กที่มีความสามารถพิเศษ รวมถึงในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 เป็นต้นมาทางกองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.) ได้มีการอุดหนุนเพิ่มเติมให้แก่นักเรียนยากจนพิเศษในรูปของทุนเสมอภาคอีกด้วย ซึ่งเป็นการจัดสรรงบประมาณในแนวดิ่ง และ (3) จัดสรรเพิ่มเติมตามสภาพที่ตั้ง/ความจำเป็นของโรงเรียน โดยจัดสรรในรูปของเงินรายหัวให้แก่โรงเรียนขนาดเล็ก รายละเอียดการอุดหนุนของแต่ละองค์ประกอบแสดงไว้ในตาราง 1

**ตาราง 1:** สรุปรูปแบบการจัดสรรงบประมาณด้านการศึกษาของประเทศไทยในปัจจุบัน จำแนกตามองค์ประกอบของการจัดสรร

| องค์ประกอบ / รายการ | วิธีการจัดสรร |
|---|---|
| **องค์ประกอบที่ 1 ความจำเป็นพื้นฐานของผู้เรียน** | |
| 1. ค่าจัดการเรียนการสอน (รายหัว) | จัดสรรเป็นรายหัว ตามระดับการศึกษา |
| 2. ค่าหนังสือเรียน | จัดสรรเป็นรายหัว ตามระดับการศึกษา |
| 3. ค่าเครื่องแบบนักเรียน | จัดสรรเป็นรายหัว ตามระดับการศึกษา |
| 4. ค่าอุปกรณ์การเรียน | จัดสรรเป็นรายหัว ตามระดับการศึกษา |
| 5. ค่ากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน | จัดสรรเป็นรายหัว ตามระดับการศึกษา |
| **องค์ประกอบที่ 2 ความจำเป็นเพิ่มเติมของนักเรียน** | |
| 1. เงินอุดหนุนสำหรับนักเรียนยากจน (ปัจจัยพื้นฐานนักเรียนยากจน) | - ประถมศึกษา หัวละ 1,000 บาท /ปี<br>- มัธยมศึกษาตอนต้น หัวละ 3,000 บาท /ปี |
| 2. เงินอุดหนุนให้แก่นักเรียนพิการเรียนร่วม /เรียนรวม | - จัดสรรเป็นโรงเรียนเป็นรายเขตพื้นที่ / โรงเรียน/รายหัว<br>- จัดสรรคูปองให้แก่นักเรียนที่มีแผน IEP คนละ 2,000 บาท /ปี |
| 3. เงินอุดหนุนให้แก่นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ* | จัดสรรเพิ่มเติมให้แก่โรงเรียนที่มีวัตถุประสงค์พิเศษ |
| 4. เงินอุดหนุนนักเรียนยากจนพิเศษ (ทุนเสมอภาค) | อนุบาล-มัธยมศึกษาตอนต้น คนละ 4,000 – 4,200 บาทต่อปี |
| **องค์ประกอบที่ 3 ด้านความจำเป็นตามสภาพพื้นที่ที่ตั้งของโรงเรียน** | |
| 1. โรงเรียนขนาดเล็ก | - โรงเรียนประถมศึกษาที่นักเรียนไม่เกิน 120 คน ได้รับเพิ่มหัวละ 500 บาท / คน<br>- โรงเรียนมัธยมศึกษาที่นักเรียนไม่เกิน 300 คน ได้รับเพิ่มหัวละ 1,000 บาท / คน<br>- โรงเรียนขยายโอกาสที่นักเรียนที่ไม่เกิน 300 คน ได้รับเพิ่มหัวละ 1,000 บาท / คน เฉพาะนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นเท่านั้น |

ที่มา: ชัยยุทธและคณะ (2565)

ในการวิเคราะห์ผลกระทบ (Impact evaluation) ของการอุดหนุนงบประมาณเพิ่มเติม งานวิจัยนี้ใช้กรอบแนวคิด **ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลง (Theory of Change)** ที่เชื่อมโยงการจัดสรรงบประมาณเพิ่มเติม กับผลลัพธ์ทั้งในระดับโรงเรียนและระดับนักเรียน การระบุหาเหตุผลที่เป็นไปได้ที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของงบประมาณของโรงเรียนที่เพิ่มขึ้น กับกิจกรรมที่โรงเรียนได้ดำเนินการ ตัวอย่างเช่น ปัจจัยนำเข้า (งบประมาณเพิ่ม) ไปสู่ผลผลิต เช่น อัตราการมาเรียนที่ดีขึ้น และผลลัพธ์สุดท้ายคือคะแนนสอบที่สูงขึ้นและความเสมอภาคทางการศึกษาที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังใช้ตัวชี้วัดการให้บริการ (Service Delivery Indicators: SDI) ของธนาคารโลก World Bank (2018) ในการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษา 4 ด้าน ได้แก่ การใช้งบประมาณ ความพยายามของครู การบริหารจัดการโรงเรียน และกระบวนการในชั้นเรียนเพื่อเพิ่มความเข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

## วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้วิธีการทดลองเชิงสุ่มแบบมีกลุ่มควบคุม (RCT) เพื่อใช้ประเมินผลกระทบของโครงการ วิธีการทดลองเชิงสุ่มแบบมีกลุ่มควบคุมคล้ายกับการจับฉลากที่ตัดสินว่าใครจะเข้าร่วมโครงการในช่วงเวลาใดและใครไม่เข้าร่วม วิธีวิจัยนี้เป็นการออกแบบการวิจัยที่นิยมในหลายสาขา ซึ่งโครงการหรือการทดลองจะแบ่งเป็นกลุ่มทดลองหนึ่งกลุ่มหรือมากกว่า (Treatment Groups) และกลุ่มควบคุม (Control Group) (White and Raitzer, 2017; DIME, 2022)

งานวิจัยนี้แบ่งโรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย 180 แห่ง ออกเป็น 3 กลุ่มทดลองและ 1 กลุ่มควบคุม ดังนี้

1. **กลุ่มทดลองที่ 1 (T1):** เน้นความเสมอภาค (จำกัดการใช้เงินเฉพาะโครงการลดความเหลื่อมล้ำ)
2. **กลุ่มทดลองที่ 2 (T2):** เน้นความต้องการของโรงเรียน (ให้อิสระในการบริหารงบประมาณ)
3. **กลุ่มควบคุม:** โรงเรียนที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มทดลอง

โดยกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มจะถูกเลือกเข้ากลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุมโดยถูกสุ่มอย่างอิสระ เพื่อให้มั่นใจว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีคุณลักษณะที่คล้ายกันกันก่อนเริ่มการทดลอง โรงเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 จะได้รับการจัดสรรงบประมาณเพิ่มเติมตามสูตรจัดสรรแบบใหม่ตามคุณลักษณะของนักเรียน สภาพทางภูมิศาสตร์ และขนาดของโรงเรียน ดังตาราง 2 - 4

**ตาราง 2:** อัตราอุดหนุนตามลักษณะของนักเรียน

| ประเภทนักเรียน | อัตราอุดหนุน (บาท/คน/ปี) |
|---|---|
| ทุกคน | 150 |
| ยากจน | 150 |
| พิการเรียนรวม | 150 |
| พักนอน | 700 |

ที่มา: ชัยยุทธและคณะ (2565)

**ตาราง 3:** อัตราอุดหนุนตามลักษณะภูมิประเทศ

| ลักษณะภูมิประเทศ | อัตราอุดหนุน (บาท/คน/ปี) |
|---|---|
| เกาะ | 300 |
| สันเขา | 300 |
| พื้นที่สูง | 300 |
| ชายแดนไม่เกิน 10 กม. | 400 |
| ชายแดนมากกว่า 10 กม. | 450 |

ที่มา: ชัยยุทธและคณะ (2565)

**ตาราง 4:** อัตราอุดหนุนตามขนาดโรงเรียน

| ขนาดโรงเรียน | อัตราอุดหนุน (บาท/คน/ปี) |
|---|---|
| 41-50 คน | 450 |
| 51-60 คน | 250 |
| 61-70 คน | 200 |
| 71-80 คน | 150 |
| 81-90 คน | 150 |
| 91-100 คน | 150 |
| 101-110 คน | 100 |
| 111-120 คน | 100 |

ที่มา: ชัยยุทธและคณะ (2565)

**การเก็บข้อมูล**

**ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data)**

ข้อมูลปฐมภูมิที่รวบรวมในโครงการนำร่องครั้งนี้ ประกอบด้วยข้อมูลเชิงปริมาณที่รวบรวมจากโรงเรียนนำร่องทั้ง 180 แห่ง ประกอบด้วย ข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน และการบริหารการจัดการโรงเรียนของผู้อำนวยการ ข้อมูลบุคลากร ข้อมูลครัวเรือนนักเรียน และผลการสังเกตการณ์การปฏิบัติงานจริงของครู และสภาพในชั้นเรียน นอกจากนี้ การวิจัยยังอาศัยข้อมูลเชิงคุณภาพจากโรงเรียน โดยการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษา เกี่ยวกับการใช้งบประมาณและกิจกรรมในระดับโรงเรียน เพื่อทำความเข้าใจกลไกของการเปลี่ยนแปลงการใช้งบประมาณ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงปัจจัยหรืออุปสรรค กฎระเบียบ ที่ส่งผลต่อการ ใช้จ่ายของโรงเรียน

**ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data)**

โครงการนี้ ยังใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งข้อมูลด้านการบริหารต่าง ๆ ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน จากระบบ Data Management Center (DMC) ของ สพฐ. ข้อมูลการมาเรียน น้ำหนัก ส่วนสูง จากระบบ CCT ของ กสศ. ข้อมูลการใช้จ่ายงบประมาณจากบัญชีรับ-จ่ายของสถานศึกษาของ สพฐ. นอกจากนี้ โครงการยังใช้ข้อมูลลักษณะของครัวเรือนนักเรียนที่ได้จากแบบ กสศ.01 และคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษา (RT ชั้น ป.1 NT ชั้น ป.3 และ O-NET ชั้นป.6) จากการรายงานของสถานศึกษา

## ผลการวิจัย

1. หลักเกณฑ์การจัดสรรงบประมาณ ทางโครงการจะแบ่งจัดสรรงบประมาณให้แก่โรงเรียนกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม เป็นรายภาคเรียน โดยเริ่มตั้งแต่ภาคเรียนที่ 2/2566 ถึงภาคเรียนที่ 1/2568 (โครงการยังคงดำเนินการต่อจนถึงเดือนกันยายน 2569 แต่ข้อมูลการวิจัยที่เก็บมาปัจจุบันมีถึงภาคเรียนที่ 1/2568) ผลการติดตามพบว่า โรงเรียนได้รับงบประมาณเฉลี่ยประมาณ 28,400 บาทต่อภาคเรียน โดยมียอดรวมรายปีเฉลี่ยที่ 56,828 บาทในปีที่ 1 และ 56,740 บาทในปีที่ 2 ความสม่ำเสมอนี้ช่วยยืนยันว่าการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมการเลือกกิจกรรมไม่ได้เกิดจากความผันผวนของขนาดงบประมาณ แต่เกิดจากการปรับตัวและการบริหารจัดการของแต่ละสถานศึกษาเอง

2. พฤติกรรมการใช้จ่ายงบประมาณและประเภทกิจกรรมที่ดำเนินการ จากการติดตามพฤติกรรมการเลือกกิจกรรมพบว่าโรงเรียนมีการปรับเปลี่ยนทิศทางอย่างมีนัยสำคัญในช่วง 4 รอบของการอุดหนุน ดังนี้:

- การบรรจบกันของพฤติกรรม (Convergence): ในรอบที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 1 (T1) เน้นกิจกรรมด้านกิจการนักเรียนสูงถึงร้อยละ 56.7 ขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 (T2) เน้นด้านวิชาการถึงร้อยละ 86.7 อย่างไรก็ตาม เมื่อเข้าสู่รอบที่ 4 พบว่าโรงเรียนทั้งสองกลุ่มเลือกดำเนินกิจกรรมด้านวิชาการล้วนร้อยละ 100 แสดงให้เห็นว่าโรงเรียนปรับตัวจากการแก้ไขความขัดสนระยะสั้น (เครื่องแบบ อาหาร) ไปสู่การลงทุนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ระยะยาว (ดูตาราง 5)
- ในกลุ่มทดลองที่ 1 พบการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน โดยมีเพียง 3 โรงเรียน ที่รักษารูปแบบกิจกรรมเดิมไว้ได้ตลอดสองปี โรงเรียนส่วนใหญ่ 24 แห่ง ปรับเปลี่ยนจากกิจกรรมแบบผสมผสานมาเป็นกิจกรรมด้านวิชาการล้วน มีอีก 2 โรงเรียน ที่เปลี่ยนจากกิจกรรมด้านกิจการนักเรียนล้วนมาเป็นกิจกรรมด้านวิชาการล้วน และมีเพียง 1 โรงเรียนที่เปลี่ยนจากกิจกรรมด้านกิจการนักเรียนมาเป็นกิจกรรมแบบผสมผสาน ที่สำคัญคือไม่มีโรงเรียนใดในกลุ่มนี้ปรับเปลี่ยนในทิศทางที่ลดสัดส่วนกิจกรรมด้านวิชาการลง สะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนผ่านที่มีทิศทางชัดเจนและสม่ำเสมอ ในทางตรงกันข้าม กลุ่มทดลองที่ 2 แสดงให้เห็นถึงความต่อเนื่องในการดำเนินงาน โดยมีโรงเรียนจำนวน 21 แห่ง ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงประเภทกิจกรรมระหว่างสองปี (ดูตาราง 6)
- ความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มดังแสดงในตาราง 6 สะท้อนให้เห็นความสำคัญเชิงนโยบาย กล่าวคือ กลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งมีข้อกำหนดเงื่อนไขการใช้เงินอุดหนุนเพื่อความเสมอภาคเป็นตัวขับเคลื่อนมีการเปลี่ยนแปลงในระดับโรงเรียนอย่างชัดเจน ขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการใช้จ่ายมากกว่าแสดงให้เห็นถึงความมั่นคงในทิศทางการดำเนินงาน เนื่องจากโรงเรียนในกลุ่มนี้มีความชัดเจนในการเลือกเน้นกิจกรรมด้านวิชาการตั้งแต่ต้น

**ตาราง 5:** การเปรียบเทียบประเภทกิจกรรมระหว่างโรงเรียนกลุ่มทดลองในรอบที่ 1 และ 4

| **รอบที่ 1** | **กลุ่มที่ 1** | | **กลุ่มที่ 2** | | **รวม** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| **ด้านวิชาการ** | 4 | 13.3 | 26 | 86.7 | 30 | 50 |
| **ด้านกิจการนักเรียน** | 17 | 56.7 | 1 | 3.3 | 18 | 30 |
| **ด้านวิชาการและกิจการนักเรียน** | 9 | 30 | 3 | 10 | 12 | 20 |
| **รวม** | 30 | 100 | 30 | 100 | 60 | 100 |
| **รอบที่ 4** | **กลุ่มที่ 1** | | **กลุ่มที่ 2** | | **รวม** | |
| | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| **ด้านวิชาการ** | 30 | 100 | 30 | 100 | 60 | 100 |
| **ด้านกิจการนักเรียน** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **ด้านวิชาการและกิจการนักเรียน** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **รวม** | 30 | 100 | 30 | 100 | 60 | 100 |

ที่มา: ประมวลผลโดยผู้วิจัย

**ตาราง 6:** เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของโรงเรียนกลุ่มทดลอง ปีที่ 1 และปีที่ 2

| | **กลุ่มทดลอง 1** | | **กลุ่มทดลอง 2** | | **รวม** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **จำนวน (แห่ง)** | **ร้อยละ** | **จำนวน (แห่ง)** | **ร้อยละ** | **จำนวน (แห่ง)** | **ร้อยละ** |
| 0 = ไม่มีการเปลี่ยนแปลง | 3 | 10 | 21 | 70 | 24 | 40 |
| 1 = AC เปลี่ยนเป็น NAC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 = NAC เปลี่ยนเป็น AC | 2 | 7 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| 3 = Mix เปลี่ยนเป็น AC | 24 | 80 | 6 | 20 | 30 | 50 |
| 4 = Mix เปลี่ยนเป็น NAC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 = NAC เปลี่ยนเป็น Mix | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| 6 = AC เปลี่ยนเป็น Mix | 0 | 0 | 3 | 10 | 3 | 5 |
| **ทั้งหมด** | **30** | **100** | **30** | **100** | **60** | **100** |

หมายเหตุ: AC คือ กิจกรรมด้านวิชาการ, NAC คือกิจกรรมด้านกิจการนักเรียน, MIX คือกิจกรรมด้านวิชาการและด้านกิจการนักเรียน

ที่มา: ประมวลผลโดยผู้วิจัย

3. ความเสมอภาคของกิจกรรมของโรงเรียน สำหรับการประเมินความเสมอภาคด้านปัจจัยนำเข้า พิจารณาผ่านตัวชี้วัด ได้แก่ 1) อัตราการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย (Targeting rate) คือสัดส่วนของนักเรียนกลุ่มเปราะบางต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ได้รับประโยชน์จากกิจกรรมภายใต้งบประมาณโครงการ 2) อัตราการครอบคลุม (Coverage rate) คือสัดส่วนของนักเรียนกลุ่มเปราะบางในโรงเรียนที่ได้รับประโยชน์จากกิจกรรมอย่างน้อยหนึ่งกิจกรรมภายใต้โครงการ และ 3) ดัชนีความเสมอภาคในแนวดิ่ง (Vertical Equity Indicator - VEI) ตัวชี้วัดรวมที่ผสานทั้งอัตราการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายและการครอบคลุมเข้าด้วยกัน เพื่อสะท้อนถึงขีดความสามารถในการมุ่งเน้นและกระจายทรัพยากรไปสู่นักเรียนกลุ่มเปราะบางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

VEI = Program targeting x Program coverage

ดัชนีความเสมอภาคในแนวดิ่ง = สัดส่วนผู้ได้รับประโยชน์ x ความครอบคลุมสัดส่วนของผู้ที่ได้รับประโยชน์

ดัชนีความเสมอภาคในแนวดิ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ค่าของตัวชี้วัดที่สูงขึ้นย่อมสะท้อนถึงความเข้มแข็งของความเสมอภาคในแนวดิ่ง ซึ่งหมายถึงการจัดสรรทรัพยากรโดยให้สิทธิพิเศษแก่กลุ่มนักเรียนที่มีความต้องการจำเป็นมากกว่าเป็นลำดับแรก ผลการดำเนินการที่วัดโดยค่า VEI แสดงในภาพ 1 สรุปได้ดังนี้

- ในปีที่ 1 ค่า VEI แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยในรอบที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่า VEI ภาพรวมอยู่ที่ 0.92 เมื่อเทียบกับ 0.51 ในกลุ่มทดลองที่ 2 และในรอบที่ 2 ช่องว่างนี้ยังคงอยู่ โดยมีค่า VEI อยู่ที่ 0.95 ในกลุ่มทดลองที่ 1 และ 0.52 ในกลุ่มทดลองที่ 2 ความแตกต่างอย่างมากนี้เป็นผลมาจากการใช้กิจกรรมที่ไม่ใช่ด้านวิชาการซึ่งมีการมุ่งเน้นกลุ่มเป้าหมายอย่างเข้มงวดในกลุ่มทดลองที่ 1
- เมื่อเข้าสู่ปีที่ 2 ค่า VEI ของกลุ่มทดลองที่ 1 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยลดลงเหลือ 0.72 ในรอบที่ 3 และ 0.62 ในรอบที่ 4 แม้ว่าอัตราการครอบคลุมจะยังคงอยู่ในระดับสูงก็ตาม ซึ่งสะท้อนถึงอัตราการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายที่ต่ำลงภายใต้ชุดกิจกรรมที่เน้นด้านวิชาการเพียงอย่างเดียว สำหรับกลุ่มทดลองที่ 2 ค่า VEI มีก็ลดลงเช่นกัน จากเดิม 0.59 ในรอบที่ 3 เหลือ 0.48 ในรอบที่ 4
- ผลการศึกษาพบว่าค่า VEI เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกับอัตราการเข้าถึงและการครอบคลุม โดยหลังจากที่มีค่าค่อนข้างสูงในปีที่ 1 (โดยเฉพาะในกลุ่มทดลองที่ 1) ค่า VEI ได้ลดลงในรอบที่ 3 และ 4 สะท้อนว่าความสามารถในการกำหนดกลุ่มเป้าหมายนักเรียนด้อยโอกาส (Program targeting) ลดลง เนื่องจากโรงเรียนมีการเปลี่ยนไปใช้ในกิจกรรมวิชาการที่ครอบคลุมนักเรียนทุกคน รวมถึงสะท้อนการเปลี่ยนผ่านจาก "ความเสมอภาคแนวดิ่ง" (Vertical Equity) ที่เน้นช่วยเหลือเจาะจงรายคน ไปสู่ "ความเสมอภาคแนวราบ" (Horizontal Equity) ที่เน้นการจัดสรรปัจจัยเกื้อหนุนทางวิชาการให้แก่นักเรียนทุกคนในสภาวะที่ขาดแคลนทรัพยากรร่วมกัน
- Program coverage (ร้อยละการครอบคลุมนักเรียนด้อยโอกาสในโรงเรียน) ของทั้งสองกลุ่มยังคงสูงในทุกรอบ (มากกว่าร้อยละ 84) แสดงว่าโครงการสามารถเข้าถึงนักเรียนด้อยโอกาสในโรงเรียนได้ในวงกว้าง แม้ความแม่นยำในการคัดเลือกจะลดลง

**ภาพ 1** ความเสมอภาคแนวดิ่ง (VEI) และการครอบคลุม (Program coverage) ของโรงเรียนกลุ่มทดลอง

**ที่มา:** ประมวลผลโดยผู้วิจัย

4. คุณภาพการให้บริการตามกรอบ SDI (Service Delivery Indicators) การประเมินคุณภาพการให้บริการในภาคเรียนที่ 1/2568 ครอบคลุม 4 มิติสำคัญ (ดูตาราง 7 ประกอบ) ได้แก่

• ด้านการใช้ทรัพยากร (Budget Use): โรงเรียนสามารถจัดหาสื่อการเรียนรู้พื้นฐานได้ในระดับสูง โดยมีสัดส่วนนักเรียนที่มีหนังสือเรียนครอบคลุมร้อยละ 94.9 และมีแบบฝึกหัดร้อยละ 95.7 กลุ่มทดลอง 2 มีความโดดเด่นสูงสุดในการจัดสรรสื่อการเรียนรู้ (ร้อยละ 97.5-99.1)

• แรงจูงใจและความพยายามของครู (Teacher Efforts): ครูในโรงเรียนขนาดเล็กมีภาระงานสอนเฉลี่ย 23 คาบต่อสัปดาห์ อย่างไรก็ตาม ครูยังมีภาระงานนอกเหนือจากการสอนสูงถึง 8.03 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ในเวลาราชการ และใช้เวลาทำงานนอกเวลาราชการอีก 28.2 ชั่วโมงต่อภาคเรียน นอกจากนี้ยังพบอัตราครูไม่อยู่ในห้องเรียนและไม่สอนเฉลี่ยร้อยละ 10.6

• การบริหารจัดการของโรงเรียน (School Management): ร้อยละ 73.3 ของโรงเรียนเน้นผลสัมฤทธิ์เป็นลำดับต้น และ ร้อยละ 99.7 มีการจัดกิจกรรม Peer training โดยผู้อำนวยการ เพื่อพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่อง ผู้อำนวยการส่วนใหญ่มีประสบการณ์บริหารเฉลี่ย 4.1 ปี

• ลักษณะการจัดการในชั้นเรียน (Classroom Process): ขนาดกลุ่มการเรียนรู้เฉลี่ยค่อนข้างเล็กคือ 6.5 คนต่อกลุ่ม แต่มีลักษณะเฉพาะคือ ร้อยละ 50.6 ของโรงเรียนต้องจัดการเรียนการสอนแบบคละชั้น โดยกลุ่ม T2 มีสัดส่วนการสอนคละชั้นสูงที่สุดถึงร้อยละ 73.3

**ตาราง 7:** ตัวชี้วัดการติดตามและประเมินผลคุณภาพการให้บริการของโรงเรียน

| | **รอบที่ 4 ภาคเรียนที่ 1/2568** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **กลุ่มควบคุม (120 โรง)** | **กลุ่มทดลอง 1 (30 โรง)** | **กลุ่มทดลอง 2 (30 โรง)** | **ทั้งหมด (180 โรง)** |
| ***ด้านการใช้งบประมาณของโรงเรียน*** | | | | |
| ร้อยละนักเรียนที่มีหนังสือเรียน | 94 | 95.8 | 97.5 | 94.9 |
| ร้อยละนักเรียนที่มีแบบฝึกหัด | 95 | 94.8 | 99.1 | 95.7 |
| ***แรงจูงใจในการทำงานของครู*** | | | | |
| ร้อยละครูที่ไม่อยู่ในโรงเรียน | 9.6 | 9.4 | 9.6 | 9.6 |
| ร้อยละครูที่ไม่อยู่ในห้องเรียน และไม่สอน | 10.3 | 14.9 | 7.8 | 10.6 |
| จำนวนคาบสอนของครูต่อสัปดาห์ | 23 | 23 | 23 | 23 |
| จำนวนชั่วโมงทำงานอื่น ในเวลาราชการเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์) | 7.91 | 7.97 | 8.67 | 8.03 |
| จำนวนชั่วโมงทำงานอื่น นอกเวลาราชการเฉลี่ย (ชั่วโมง/ภาคเรียน) | 27.8 | 34 | 23.5 | 28.2 |
| ***การบริหารจัดการของผู้อำนวยการโรงเรียน*** | | | | |
| ร้อยละของโรงเรียนที่เน้นผลสัมฤทธิ์เป็นลำดับแรก | 70.8 | 76.7 | 80 | 73.3 |
| ร้อยละของโรงเรียน ที่มี Peer training by director | 99.7 | 99.6 | 99.6 | 99.7 |
| ร้อยละของโรงเรียนที่ไม่มีผู้อำนวยการ | 5 | 6.7 | 0 | 4.4 |
| จำนวนปีที่เป็น ผู้อำนวยการโรงเรียน (ปี) | 4.1 | 4.7 | 3.3 | 4.1 |

| | รอบที่ 4 ภาคเรียนที่ 1/2568 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | กลุ่มควบคุม (120 โรง) | กลุ่มทดลอง 1 (30 โรง) | กลุ่มทดลอง 2 (30 โรง) | ทั้งหมด (180 โรง) |
| จำนวนปีที่ ผู้อำนวยการโรงเรียน อยู่ในโรงเรียนปัจจุบัน (ปี) | 3.1 | 3.8 | 2.7 | 3.1 |
| ร้อยละของโรงเรียนที่จัดบ้านพักให้ครูได้ครบ | 65.5 | 61.6 | 63.2 | 64.5 |
| ร้อยละของโรงเรียน ที่บ้านพักครูปลอดภัย/น่าอยู่ | 30.83 | 33.33 | 23.33 | 30 |
| ร้อยละของครูที่ขอย้าย | 8.9 | 7.6 | 10.4 | 8.9 |
| จำนวนปีที่ครูอยู่ในโรงเรียนปัจจุบัน (ปี) | 4.8 | 4.6 | 4 | 4.65 |
| ***ลักษณะการจัดการในชั้นเรียน*** | | | | |
| สัดส่วนนักเรียนต่อครูทุกประเภท | 6.7 | 6.5 | 5.9 | 6.5 |
| ร้อยละของโรงเรียนที่สอนแบบคละชั้น | 45 | 50 | 73.3 | 50.6 |
| ร้อยละของนักเรียนที่ต้องเรียนคละชั้น | 10.75 | 10.51 | 17 | 11.76 |
| สัดส่วนครูต่อชั้นเรียน* | 1.19 | 1.12 | 1.16 | 1.18 |

หมายเหตุ: * ไม่รวมครูอัตราจ้างจากเงินแหล่งอื่น

ที่มา: ประมวลผลโดยผู้วิจัย

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

*พฤติกรรมการใช้จ่ายและประเภทกิจกรรมที่ดำเนินการ* ผลการวิจัยพบว่าโรงเรียนในกลุ่มทดลองมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้งบประมาณอย่างมีนัยสำคัญ โดยในช่วงเริ่มต้นโครงการ กลุ่มทดลองที่ 1 (T1) มุ่งเน้นกิจกรรมด้านกิจการนักเรียนสูงถึงร้อยละ 56.7 เพื่อตอบสนองความขาดแคลนระยะสั้น เช่น เครื่องแบบและอาหาร ขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 (T2) เน้นด้านวิชาการร้อยละ 86.7 อย่างไรก็ตาม เมื่อดำเนินการถึงรอบที่ 4 พบพฤติกรรมการใช้จ่ายที่ "บรรจบกัน" (Convergence) โดยโรงเรียนทั้งสองกลุ่มเลือกดำเนินกิจกรรมด้านวิชาการล้วนร้อยละ 100 สะท้อนถึงการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ที่เปลี่ยนจากการอุดหนุนปัจจัยพื้นฐานรายบุคคลไปสู่การลงทุนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ในระดับห้องเรียนอย่างยั่งยืน

*ความเสมอภาคทางการศึกษา* ในมิติด้านความเสมอภาค โครงการสามารถเข้าถึงนักเรียนกลุ่มเปราะบาง (ยากจนพิเศษและพิการ) ได้ครอบคลุมสูงกว่าร้อยละ 90-98 ในทุกรอบการดำเนินงาน อย่างไรก็ตาม พบความเปลี่ยนแปลงเชิงกลไกของดัชนีความเสมอภาคในแนวตั้ง (VEI) โดยในกลุ่ม T1 ค่า VEI ลดลงจาก 0.95 เหลือ 0.62 ในปีที่ 2 การลดลงนี้ไม่ได้หมายถึงความใส่ใจที่น้อยลง แต่สะท้อนการเปลี่ยนผ่านจาก "ความเสมอภาคแนวดิ่ง" (Vertical Equity) ที่เน้นการช่วยเหลือเจาะจงรายคน ไปสู่ "ความเสมอภาคแนวราบ" (Horizontal Equity) ที่เน้นการจัดสรรปัจจัยเกื้อหนุนทางวิชาการให้แก่นักเรียนทุกคนในสภาวะที่ขาดแคลนทรัพยากรร่วมกัน นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจัยด้านภาษาถิ่นส่งผลต่อความเหลื่อมล้ำของผลสัมฤทธิ์อย่างมีนัยสำคัญ แม้จะได้รับการอุดหนุนงบประมาณที่เท่ากันก็ตาม (Gauthier, 2026)

*คุณภาพการให้บริการ (SDI)* การประเมินตามกรอบตัวชี้วัดการให้บริการ (SDI) พบว่าโรงเรียนส่วนใหญ่สามารถจัดหาสื่อการเรียนรู้พื้นฐานได้ในระดับสูง โดยมีสัดส่วนนักเรียนที่มีหนังสือเรียนครอบคลุมร้อยละ 94.9 และมีแบบฝึกหัดร้อยละ 95.7 ในด้านความพยายามของครู พบว่าครูในโรงเรียนขนาดเล็กมีภาระงานสอนเฉลี่ย 23 คาบต่อสัปดาห์ แต่ยังมีภาระงานนอกเหนือการสอนสูงถึง 8.03 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ในเวลาราชการ ซึ่งส่งผลกระทบ

ต่อเวลาในการเตรียมการสอนและการดูแลนักเรียนรายบุคคล นอกจากนี้ โรงเรียนร้อยละ 50.6 ยังคงต้องจัดการเรียนการสอนแบบคละชั้นเนื่องจากข้อจำกัดด้านบุคลากร โดยภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้อำนวยการสถานศึกษาถูกระบุว่าเป็นกลไกสำคัญในการแปลงทรัพยากรงบประมาณให้กลายเป็นผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

**ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย**

- การปรับปรุงสูตรจัดสรรงบประมาณ: ควรเพิ่มค่าน้ำหนักตามบริบทพื้นที่ (Area-Based Formula) โดยคำนวณปัจจัยความยากลำบากด้านภูมิศาสตร์และปัจจัยความยากลำบากด้านภาษาสำหรับพื้นที่ที่นักเรียนไม่ได้ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาหลัก
- การลดภาระงานที่ไม่ใช่การสอน: เสนอให้พัฒนาระบบสนับสนุนส่วนกลาง เช่น ระบบบัญชีและพัสดุแบบกึ่งอัตโนมัติ หรือจัดจ้าง "ธุรการตัวกลาง" ในระดับกลุ่มโรงเรียน เพื่อคืนครูสู่ห้องเรียน
- การปรับเปลี่ยนเกณฑ์การวัดความสำเร็จ: หน่วยงานนโยบายควรเปลี่ยนจากการประเมิน "คะแนนสอบมาตรฐาน" เพียงอย่างเดียว เป็นการประเมิน "อัตราการเติบโตหรือพัฒนาการตามศักยภาพ" ของผู้เรียนรายบุคคล เพื่อให้เป็นธรรมต่อโรงเรียนที่มีต้นทุนชีวิตนักเรียนแตกต่างกัน
- การสร้างเสถียรภาพในการบริหาร: รัฐควรมีนโยบายจูงใจและสวัสดิการพิเศษเพื่อรักษาผู้อำนวยการและครูที่มีศักยภาพให้ปฏิบัติงานในพื้นที่ห่างไกลอย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 4 ปีขึ้นไป เพื่อความต่อเนื่องของกิจกรรมพัฒนาวิชาการ

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา (กสศ.). (2568). *ชำแหละงบประมาณด้านการศึกษาและความเสมอภาคทางการศึกษา*. Retrieved from https://research.eef.or.th/education-budget-and-educational-equality/

ชัยยุทธ ปัญญสวัสดิ์สุทธิ์ และคณะ. (2565). *โครงการเพื่อศึกษาแนวทางการจัดทำงบประมาณในลักษณะบูรณาการด้านการศึกษาเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา ระยะที่ 2*. กรุงเทพฯ: คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

Development Impact Evaluation (DIME). (2022, November 16). Randomized control trials. DIME Wiki, World Bank. Retrieved from https://dimewiki.worldbank.org/Randomized_Control_Trials

Gauthier, P. B. (2026). Interim research brief -pilot year 2: Evaluation of the randomized controlled trial (RCT) of the funding formula pilot (2023-2025) [Unpublished report].

White, H., & Raitzer, D. A. (2017). Impact evaluation of development interventions: A practical guide. Asian Development Bank. Retrieved from https://www.adb.org/sites/default/files/publication/392376/impact-evaluation-development-interventions-guide.pdf

World Bank. (2018). Service delivery indicators: Education. World Bank. Retrieved from https://www.sdindicators.org

# การศึกษาการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1

Participatory Management to Reduce Educational Inequality Among Students at Bankhuytabtao School, Under the Yasothon Primary Educational Service Area Office 1

**ณรงค์ศักดิ์ มุรี[1*] และสายชล จินโจ[2]**

[1]โรงเรียนบ้านขุมเงิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1

[2]นักวิชาการอิสระ สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา

***Corresponding Author:** neszlamp@gmail.com

## บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับของปัจจัยการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 และ 2) เสนอแนวทางในการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ครู ประธานกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน และผู้ปกครองนักเรียน จำนวนทั้งสิ้น 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) และแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยสถิติพรรณนา ร่วมกับการวิเคราะห์เชิงลึกด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาเชิงจำแนกบริบท (Contextual Content Analysis) และการประเมินดัชนีการกระจายตัวของโอกาสทางการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\mu = 4.79$) โดยมีตัวชี้วัดความสำเร็จด้านการลดความเหลื่อมล้ำ (Inequality Reduction Indicators) ที่เด่นชัด คือ อัตราความสำเร็จในการส่งต่อผู้เรียนเข้าศึกษาต่อในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ณ โรงเรียนประจำจังหวัด ได้สำเร็จคิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งสะท้อนถึงการทลายข้อจำกัดเชิงพื้นที่และการเพิ่มโอกาสการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพสูงอย่างเท่าเทียม พร้อมทั้งสามารถลดช่องว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่ความสำเร็จ และ 2) แนวทางในการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา ประกอบด้วย 5 ทางเลือกเชิงยุทธศาสตร์ ได้แก่ (1) การมีส่วนร่วมในการวางแผน (2) การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ (3) การมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน (4) การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ และ (5) การมีส่วนร่วมในการประเมินผล

**คำสำคัญ:** การบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม, การลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา, ตัวชี้วัดโอกาสทางการศึกษา, โรงเรียนบ้านคุยตับเต่า

**บทนำ**

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 หมวด 5 หน้าที่ของรัฐ มาตรา 54 บัญญัติให้รัฐมีหน้าที่จัดการศึกษาที่มีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย สนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต และกำหนดให้มีกองทุนเพื่อช่วยเหลือผู้ขาดแคลนทุนทรัพย์เพื่อลดความเหลื่อมล้ำ (สำนักนายกรัฐมนตรี, 2566) โดยรัฐต้องดำเนินการให้เด็กทุกคนได้รับการศึกษาตั้งแต่ก่อนวัยเรียนจนจบการศึกษาภาคบังคับอย่างมีคุณภาพเป็นเวลา 12 ปี ไม่มีการเก็บค่าใช้จ่าย โดยรัฐต้องดำเนินการให้ประชาชนได้รับการศึกษาตามความต้องการในระบบต่าง ๆ รวมทั้งส่งเสริมให้มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งรัฐธรรมนูญฉบับนี้เปิดโอกาสทางการศึกษาให้เท่าเทียมกันอย่างแท้จริงไม่ว่าคนในเมืองหลวงหรือชนบท โดยทุกคนต้องได้รับการพัฒนาพร้อมเท่าเทียมกัน และในการกำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี มาตรา 65 ได้กำหนดไว้ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์ชาติฉบับแรกของประเทศไทยโดยมีเป้าหมายในการพัฒนาประเทศชาติยั่งยืน ยกระดับและพัฒนาคนในทุกมิติ ทั้งนี้ยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการสร้างความเสมอภาคทางการศึกษาหรือลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา ซึ่งได้แก่ ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาและเสริมสร้างทรัพยากรมนุษย์ และยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างโอกาสความเสมอภาคและเท่าเทียมกันทางสังคม (ชัยวัฒน์ วงศ์บุญเรือง, 2567)

ประเทศไทยดำเนินการปฏิรูปการศึกษาครั้งแรกในปี 2542 นับว่ามีความสำคัญต่อการศึกษาไทยเป็นอย่างมาก ด้วยความพยายามและการจัดสรรทรัพยากรในการปฏิรูปการศึกษาในครั้งนั้น จึงได้จัดทำพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติขึ้นเพื่อปรับปรุงและพัฒนาระบบการศึกษาของประเทศไทยด้วยการเพิ่มงบประมาณขึ้นเป็นสองเท่า โดยรายงานวิจัยของ ชัยวัฒน์ วงศ์บุญเรือง (2567) ได้สรุปไว้ว่าการปฏิรูปการศึกษาของไทยในช่วงที่ผ่านมาไม่สามารถลงถึงห้องเรียนและนักเรียนเท่าที่ควรเพราะว่าส่วนใหญ่เริ่มด้วยการปฏิรูปโครงสร้างกระทรวงมากกว่าการเริ่มที่ห้องเรียน ทำให้การปฏิรูปการศึกษาไม่ประสบความสำเร็จส่งผลให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาเป็นปัญหาเรื้อรังที่ยังไม่สามารถแก้ไขได้ตลอดช่วงที่ผ่านมาเนื่องจากสาเหตุของปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษานั้นมีมากมาย จนมองไม่เห็นหนทางและจับต้องไม่ถูกว่าควรจะเริ่มแก้ไขหรือปฏิรูปกันอย่างไร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ส่งผลกระทบต่อสังคมโลก รวมทั้งต่อโรงเรียนที่มีความหลากหลายของผู้เรียน โดยก่อให้เกิดความเหลื่อมล้ำที่เพิ่มมากขึ้น การส่งเสริมความเสมอภาคและความครอบคลุมทางการศึกษาจะช่วยให้ผู้เรียนมั่นใจว่าจะได้รับความยุติธรรมและประสบความสำเร็จในชีวิตได้อย่างเท่าเทียมกัน ไม่ว่าผู้เรียนจะมีความแตกต่างกันจากชาติพันธุ์ ภูมิหลัง หรือความต้องการจำเป็นพิเศษจากความหลากหลายด้านเพศสภาพและอัตลักษณ์และอื่น ๆ ซึ่งในปัจจุบันมีผู้เรียนจำนวนมากที่มีผลการเรียน สภาพความเป็นอยู่ และโอกาสของการทำงานที่ด้อยกว่าผู้เรียนบางกลุ่ม การให้ความสำคัญกับการศึกษาที่เท่าเทียมและครอบคลุมทั่วถึง สามารถช่วยให้ระบบการศึกษาและจุดมุ่งเน้นของครูตรงตามความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนได้ (OECD Education and Skills Today, 2023) และณัชชา มหปุญญานนท์ (2566) กล่าวว่าการศึกษามักจะถูกมองว่าเป็นกลไกหลักที่สำคัญของการพัฒนาประเทศในทุก ๆ ด้านตลอดครึ่งศตวรรษที่ผ่านมา การได้รับความเสมอภาคในด้านคุณภาพ โอกาสและผลลัพธ์ด้านการศึกษาเป็นเป้าหมายของรัฐบาลในระดับประเทศและความสำเร็จในการปฏิรูปการศึกษานั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับนโยบายที่ดีอย่างเดียวแต่ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ อีกหลายประการ

ปัญหาความเหลื่อมล้ำเป็นปัญหาที่ซับซ้อนและเป็นปัญหารากฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งของสังคมไทย โดยเฉพาะเรื่อง “การศึกษา” ที่เป็นปัญหาเรื้อรังมาอย่างยาวนาน เราต่างรู้กันดีว่า “การศึกษา” คือโอกาสที่สามารถช่วยให้คน

ยกระดับคุณภาพชีวิตในระยะยาวได้ แต่ในทางกลับกันในประเทศไทยก็ยังมีคนที่เข้าไม่ถึงการศึกษา โดยเฉพาะเด็ก ๆ ในพื้นที่ห่างไกล เพราะติดกับดักความยากจนเข้ามาซ้ำเติมแม้จะมีนโยบายเรียนฟรี แต่เด็กจำนวนไม่น้อยก็ยังขาดแคลนทุนทรัพย์สำหรับค่าเล่าเรียนและค่าเดินทาง (มูลนิธิยุวพัฒน์, 2566) รากฐานของการพัฒนาประเทศคือการพัฒนาคุณภาพของประชากรภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติดังที่กล่าวมาเบื้องต้น การพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิตยิ่งทำให้ตระหนักว่าการพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารและการจัดการศึกษาควรมีการส่งเสริมสนับสนุนสถานศึกษาให้ได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วนย่อมทำให้สถานศึกษามีความคล่องตัวและมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในสถานศึกษาขนาดเล็กที่มีปัญหาสำคัญ รายงานวิจัยของสุวนันท์ ริ้งแจ้งและดวงพร อุ่นจิตต์ (2567) ได้กล่าวถึงปัญหาสำคัญของสถานศึกษาขนาดเล็กคือเรื่องของต้นทุนการจัดการเรียนการสอนที่สูงกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่ ที่เป็นเหตุให้มีผลกระทบกับประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ลดลง เนื่องจากการขาดแคลนวัสดุ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการศึกษา รวมถึงปัญหาโรงเรียนไม่มีผู้บริหาร ขาดแคลนครูที่มีความเชี่ยวชาญและจำนวนครูไม่ครบชั้น และจากการศึกษาแผนพัฒนาคุณภาพโรงเรียนขนาดเล็กในช่วงปีที่ผ่านมาพบว่าสภาพและปัญหาของโรงเรียนขนาดเล็กในหลายเขตพื้นที่มีปัญหาการดำเนินการพัฒนาคุณภาพโรงเรียนคล้ายกันได้แก่ ด้านการบริหารจัดการ ด้านการเรียนการสอน ด้านความพร้อมเกี่ยวกับปัจจัยสนับสนุน และด้านการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา สอดคล้องกับเกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ (2565) ได้เขียนประเด็นทางการบริหารจัดการสถานศึกษาขนาดเล็กในปัจจุบันไว้ว่าได้นำผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาในโรงเรียนนับว่าเป็นการรวมพลังสร้างความสามัคคีของบุคลากรในองค์กร รวมทั้งการสร้างความผูกพันหรือความเป็นเจ้าของบุคคลที่เกี่ยวข้องหรือมีส่วนได้ส่วนเสียซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะนำพาการพัฒนาตามจุดเน้นของโรงเรียนขนาดเล็กในทุกด้านที่มีความเกี่ยวข้องกับทุกฝ่าย ทั้งโรงเรียน ผู้ปกครองและชุมชน

โรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดเล็กและพบปัญหาในลักษณะดังที่กล่าวมาเบื้องต้นจึงทำให้ผู้วิจัยในฐานะผู้บริหารสถานศึกษาเล็กเห็นความสำคัญกับแนวคิดการบริหารแบบมีส่วนร่วมซึ่งเป็นการบริหารที่สำคัญที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพของโรงเรียน โดยการมีส่วนร่วมมีส่วนสำคัญเกี่ยวข้องกับการพัฒนาการดำเนินงาน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาระดับปัจจัยการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาและเสนอแนวทางในการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 เพื่อนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปใช้ประโยชน์เป็นแนวทางในการส่งเสริมให้เกิดการบริหารแบบมีส่วนร่วมที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงนำไปวางแผนสำหรับการจัดการศึกษาและพัฒนาคุณภาพสถานศึกษาต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับของปัจจัยการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1
2. เพื่อเสนอแนวทางในการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1

**หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน**

การบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 ในครั้งนี้ทำการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง แนวคิด หลักการและทฤษฎีที่สนับสนุนดังนี้

หลักการหรือแนวคิดเกี่ยวกับความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาเนื่องจากความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา คือความไม่เท่าเทียมในการเข้าถึงโอกาสและคุณภาพการศึกษาอันเนื่องมาจากโครงสร้างทางสังคมและฐานะเศรษฐกิจ เด็กจากครอบครัวรายได้น้อยมีโอกาสเข้าถึงการศึกษาได้ยาก สาเหตุหลักมาจากคุณภาพโรงเรียนที่ต่างกัน ความห่างไกล และข้อจำกัดด้านเทคโนโลยี โดยทิพย์พาพร ตันติสุนทร (2563) ได้สรุปไว้ว่าสำหรับประเทศไทยก็เผชิญกับปัญหานี้เป็นอันดับต้นเช่นกัน และยังเป็นปัญหาที่สั่งสมปมความยากจนและเหลื่อมล้ำ ดังที่พูดกันติดปากว่ารวยกระจุกจนกระจาย แม้ว่าประเทศไทยจะลงทุนด้านการศึกษาด้วยงบประมาณที่สูงแล้วก็ตาม การที่สามารถเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพ ก็สามารถเปลี่ยนแปลงตัวเองได้ มีความสามารถในทางเศรษฐกิจ เป็นอิสระจากการพึ่งพา เพิ่มคุณภาพชีวิต ไม่เพียงเท่านั้น การศึกษาจะทำให้เขามีความรู้และข้อมูลที่เพียงพอในการเข้าไปมีส่วนสำคัญในการแก้ไขปัญหาของสังคมในมิติต่าง ๆ รวมถึงเป็นผู้สร้างการเปลี่ยนแปลงทางการเมืองได้ด้วย การศึกษาที่มีคุณภาพให้คนทุกคนในสังคมเข้าถึงและได้รับโอกาส คือ การสร้างความเสมอภาคด้วยการสร้างโอกาส ไม่มีการเหลื่อมล้ำในทางการศึกษา ความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาเป็นจุดเน้นที่ปรากฏทั้งในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 ตลอดจนพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติและนโยบายการศึกษาของรัฐบาลทุกสมัย แต่อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาด้านความเสมอภาคทางการศึกษายังไม่บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และยังคงเกิดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาอยู่ในสังคมปัจจุบัน ดังเช่น กาญจนา แก้วเทพ (2563) กล่าวว่า ความเหลื่อมล้ำด้านการศึกษาเป็นด้านหนึ่งที่มีงานวิชาการศึกษากันมาก เพราะโอกาสของเด็กจากครอบครัวชนชั้นต่าง ๆ ที่จะเข้าถึงการศึกษาทั้งในระบบที่รัฐจัดให้นั้นเป็นตัวชี้วัดความเหลื่อมล้ำที่เห็นได้ชัดเจน อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันมีการจัดจำแนกการศึกษาออกเป็นอย่างน้อย 3 ระบบ คือการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย/การศึกษาตลอดชีวิต การศึกษาเรื่องความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาจึงอาจจะต้องพิจารณาทั้ง 3 ระบบ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้กล่าวไว้ของความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ซึ่งเป็นคำตรงข้ามกับความเหลื่อมล้ำในการศึกษา คือ ความเป็นธรรมทางการศึกษาที่เด็กทุกคนควรได้รับไม่ว่าจะเป็นเด็กยากจน เด็กที่มีผลการเรียนไม่ดี เด็กที่เรียนในโรงเรียนห่างไกล หรือเด็กที่เป็นผู้อพยพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้

หลักการหรือแนวคิดเกี่ยวกับการบริหารการศึกษาตามแนวคิดของทฤษฎีระบบเป็นการนำความรู้เรื่องระบบมาเป็นกรอบในการบริหาร ประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output) ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) โดย ชัยพร พันธุ์น้อย (2564) ได้สรุปไว้ว่าการบริหารการศึกษาตามแนวคิดของทฤษฎีระบบมีส่วนช่วยสำคัญในการกำหนดขอบเขตการดำเนินงานขององค์กร ทำให้ระบบย่อยกับระบบย่อยมีความสัมพันธ์กันและสอดคล้องกับระบบใหญ่ในองค์การ ซึ่งจะมีปฏิกิริยากับสภาพแวดล้อมเพื่อนำปัจจัยและกระบวนการมาสู่ระบบและนำข้อมูลย้อนกลับมาพัฒนาปรับปรุงองค์การ และต่อต้านความเสื่อมช่วยให้มองปัญหาในภาพรวมที่สัมพันธ์กัน ทั้งช่วยในการวิเคราะห์ระบบขององค์การ สร้างความเปลี่ยนแปลง กำหนดนโยบายขององค์การ ซึ่งจะเป็นประโยชน์

ในการร่วมกันทำงานตามบทบาทหน้าที่เพื่อการบริหารองค์การได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Jennifer Anne Smist, 2006; เฉลิมพงศ์ มีสมนัย, 2563) ดังนั้นการบริหารการศึกษาจะประสบความสำเร็จต้องอาศัยปัจจัยสำคัญของการบริหารที่มีระบบที่ประกอบไปด้วย 4 ประการคือ 1) ด้านบุคลากร เป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมขององค์การนั้น ๆ 2) ด้านงบประมาณ ใช้สำหรับเป็นค่าจ้าง และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ 3) ด้านสถานที่ วัสดุ สื่อ และ 4) ด้านการจัดการมีระบบบริหารจัดการที่ดี นอกจากนี้ยังศึกษาแนวคิด**การบริหารเชิงคุณภาพ PDCA** (Plan-Do-Check-Act) จากวงจรเดมมิ่ง (Deming Cycle) และแนวคิดนี้ถูกดัดแปลงให้เข้ากับวงจรการบริหารงาน คือขั้นตอนการวางแผน (Plan) ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Do) ขั้นตอนการตรวจสอบ (Check) และขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข (Act) (พาตีฮะห์ เดเบาะ, 2562; พัทธยา ชนะพันธ์, 2561; ณรงค์ อภัยใจ, 2560)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาแนวคิดการบริหารแบบมีส่วนร่วมเพื่อนำมาปรับใช้ในการศึกษาตามแนวคิดที่สอดคล้องกับจตุพล โนมณี (2562) ได้กล่าวว่าการบริหารแบบมีส่วนร่วมนั้น เป็นวิธีการบริหารที่เน้นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้ร่วมในการคิด การตัดสินใจ หรือการส่งเสริมสนับสนุนในหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้เกิดความผูกพันและความรับผิดชอบต่อองค์การมากยิ่งขึ้น ซึ่งการบริหารแบบมีส่วนร่วมนั้นเป็นวิธีการที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงาน และชัยพร พันธุ์น้อย (2564) ได้สรุปไว้ว่าการมีส่วนร่วมนั้นเป็นวิธีการบริหารที่เน้นให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้ร่วมในการคิดการตัดสินใจหรือการส่งเสริมสนับสนุนในหลากหลายรูปแบบเพื่อให้เกิดความผูกพันและความรับผิดชอบต่อองค์การมากยิ่งขึ้น การมีส่วนร่วมนั้นเป็นวิธีการที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงานสามารถนำมาใช้ได้ทุกระดับ

## วิธีดำเนินการวิจัย

### กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาหรือรักษาการตำแหน่งผู้บริหารสถานศึกษา ครูประธานกรรมการหรือคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองนักเรียน จำนวนทั้งหมด 33 คน จำแนกเป็นผู้บริหารสถานศึกษาจำนวน 1 คน ครูจำนวน 3 คน ประธานกรรมการจำนวน 1 คน คณะกรรมกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 7 คน ผู้ปกครองนักเรียนจำนวน 21คน คัดเลือกแบบเจาะจงเนื่องจากศึกษาโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า

### ขอบเขตระยะเวลา

ระยะเวลาในการศึกษาการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 ครั้งนี้ดำเนินการระหว่างปีการศึกษา 2566 – 2567

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1

**การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้สร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือตามหลักการออกแบบกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาอย่างเป็นระบบ (ADDIE Model) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานสถานศึกษา การบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมแนวคิดเกี่ยวกับความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา หลักการจัดกิจกรรมกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2. ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบสอบถามแล้วร่างแบบสอบถามตามกรอบแนวคิด โดยอาศัยคู่มือแนวทางการดำเนินงาน สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมเนื้อหาตัวแปรอิสระและตัวแปรตามที่กำหนด แบบสอบถามที่สร้างขึ้นเป็นแบบมาตรส่วนประมาณ 5 ระดับได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยครอบคลุมสิ่งที่ต้องการประเมิน

3. นำข้อคำถามที่ได้เสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบและแก้ไขให้ได้ข้อคำถามที่ครอบคลุมตัวแปรที่กำหนดในการศึกษาครั้งนี้

4. นำแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านเพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงและความชัดเจนในการสื่อความหมาย โดยคัดเลือกข้อความที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.60 ขึ้นไปจากนั้นนำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาหาดัชนีความสอดคล้อง (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) โดยมีค่าระหว่าง 0.60-1.00

5. นำแบบสอบถามที่ได้ไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน จากนั้นเก็บรวบรวมข้อมูลนำกลับมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (Alpha Coefficient) ตามวิธีการของคอนบาค (Cronbach, 1970) และใช้โปรแกรมวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อทดลองหาค่าความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามโดยคิดจากค่าความเชื่อมั่นรายข้อในแบบสอบถามและได้ผลลัพธ์ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามเท่ากับ 0.76

6. นำแบบสอบถามที่ตรวจแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 เพื่อกำหนดวิธีการในการรวบรวมข้อมูลในแต่ละประเด็นที่เหมาะสมกับลักษณะที่จะประเมินตามแหล่งข้อมูลรวมถึงเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม ตามขั้นตอนดังนี้

1. ดำเนินการจัดกิจกรรมชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพร่วมกับกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2. ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1

3. นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนและสมบูรณ์ของข้อมูลจากนั้นนำไปบันทึกวิเคราะห์และสรุปผล

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยกระทำไปพร้อมกับการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การวิเคราะห์เอกสาร การสัมภาษณ์หรือกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามโดยวิเคราะห์และตีความข้อมูลอย่างละเอียดมีการตรวจสอบข้อมูลคือการใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ กันเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเรื่องเดียวกัน โดยใช้หลักการวิเคราะห์แบบสามเส้า เพื่อให้การวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด หากการวิเคราะห์เกิดปัญหาว่ามีข้อมูลไม่ตรงกัน จึงจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมและมีการอภิปรายในกลุ่มผู้ให้ข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ว่าข้อมูลใดมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด ทั้งนี้การตัดสินใจใช้หลักฐานและเหตุผลนำมาอ้างอิงเป็นสำคัญ แต่หากสรุปไม่ได้ถือว่ายังไม่มีข้อยุติและต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลนี้จะดำเนินการ 3 ประการคือการจัดประเภทข้อมูล การตีความ และการสรุปความ จากนั้นนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล (สุภรดา วรรณพันธุ์และคณะฯ, 2566) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปผลการวิเคราะห์นำเสนอตามลำดับ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ และหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยรวมรายด้านเพื่อนำไปอธิบายข้อมูลต่อไป

## ผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยเพื่อศึกษาระดับของปัจจัยการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1

การบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ร่วมกับคณะครู และผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงด้านการบริหารกำหนดตำแหน่งชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา (Administrator) ฝ่ายวิชาการ (Mentor) ครูผู้สอน (Model Teacher) ครูร่วมเรียนรู้ (Buddy Teacher) และ ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบันเนื่องจากการขาดแคลนวัสดุ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการศึกษา รวมถึงปัญหาโรงเรียนขาดแคลนครูที่มีความเชี่ยวชาญและจำนวนครูไม่ครบชั้นเรียน สมาชิกในกลุ่มได้ร่วมหาแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยร่วมกันพิจารณาหลักการบริหารสถานศึกษาแบบมีส่วนร่วมโดยการนำชุมชน ผู้ปกครองและผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับทางสถานศึกษาใช้หลักการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมน่าจะเป็นทางออกของการแก้ไขปัญหาได้ โดยหลักการที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาใช้แนวคิดการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม ผู้วิจัยจึงได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำการวิเคราะห์ตัวแปรและปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย เพื่อสังเคราะห์ตัวแปรการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมนำมาใช้ในการศึกษาเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า ซึ่งได้ตัวแปรปัจจัยการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมประกอบด้วย ด้านการบริหารจัดการสถานศึกษา ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านทรัพยากรทางการศึกษา ด้านผู้เรียนและครอบครัว ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านโอกาสทางการศึกษา ด้านความเท่าเทียม และด้านทักษะผู้เรียน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จัดกิจกรรมกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครั้งที่สองเพื่อนำเสนอตัวแปรปัจจัยที่ได้ให้กับสมาชิกและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับระดับปัจจัยการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า กับกลุ่มเป้าหมาย นำผลที่ได้มาสรุประดับความคิดเห็นโดยใช้เกณฑ์คะแนนค่าเฉลี่ย 5 ระดับของ บุญชม ศรีสะอาด (2560)

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด, ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก, ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง, ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยและ ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง อยู่ในระดับ น้อยที่สุด สรุปผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 1

**ตาราง 1:** การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา

| ปัจจัยการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา | μ | S.D. | แปลผล |
|---|---|---|---|
| 1. ด้านการบริหารจัดการสถานศึกษา | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 2. ด้านการจัดการเรียนรู้ | 4.76 | 0.56 | มากที่สุด |
| 3. ด้านทรัพยากรทางการศึกษา | 4.70 | 0.64 | มากที่สุด |
| 4. ด้านผู้เรียนและครอบครัว | 4.76 | 0.50 | มากที่สุด |
| 5. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 4.82 | 0.46 | มากที่สุด |
| 6. ด้านโอกาสทางการศึกษา | 4.73 | 0.52 | มากที่สุด |
| 7. ด้านความเท่าเทียม | 4.79 | 0.55 | มากที่สุด |
| 8. ด้านทักษะผู้เรียน | 4.76 | 0.50 | มากที่สุด |
| **รวม** | 4.79 | 0.47 | มากที่สุด |

จากผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 ที่พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ( μ = 4.79) ทั้งในภาพรวมและรายด้านทุกด้านนั้น ในทางปฏิบัติหมายความว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่าย อันประกอบด้วย ผู้บริหาร คณะครู คณะกรรมการสถานศึกษาและผู้ปกครองนักเรียน มี "ฉันทามติร่วมกัน และตระหนักถึงวิกฤตการณ์เชิงโครงสร้างของโรงเรียนอย่างเด่นชัด การที่คะแนนอยู่ในระดับสูงมากเช่นนี้ สะท้อนให้เห็นว่าชุมชนและบุคลากรในสถานศึกษาไม่ได้มองว่าปัญหาการขาดแคลนวัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี หรือปัญหาครูไม่ครบชั้นเรียนเป็นหน้าที่ของฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งอีกต่อไป แต่ทุกคนมีความพร้อมและความต้องการอย่างแรงกล้าที่จะเข้ามาขับเคลื่อนการศึกษาผ่านกลไก "การบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม" เพื่อทลายกำแพงความเหลื่อมล้ำ โดยเฉพาะในด้านการบริหารจัดการสถานศึกษาที่ได้คะแนนเฉลี่ยเต็ม (μ = 5.00) แสดงให้เห็นว่า ทุกฝ่ายเชื่อมั่นว่าการกระจายอำนาจและการเปิดพื้นที่ให้ชุมชนร่วมคิดร่วมทำ คือทางออกที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการยกระดับคุณภาพชีวิตและการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่าให้ทัดเทียมกับโรงเรียนในเมืองได้จริง

2. ผลการวิจัยเพื่อเสนอแนวทางในการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1

ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้ในการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมกับงานแต่ละฝ่ายร่วมกับคณะครูในการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนในปีการศึกษา 2566-2567 และให้สมาชิกในกลุ่มกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้นำเสนอผลที่ได้เป็นระยะเพื่อปรับปรุงแก้ไขและเพื่อเสนอแนวทางในการบริหารจัดการ

แบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 โดยสามารถสรุปแนวทางได้ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมในการวางแผน เปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการระดมความคิด แสดงความคิดเห็นสำหรับการวางแผนดำเนินโครงการ งานและกิจกรรมของสถานศึกษา โดยสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการเสนอปัญหา วิเคราะห์ปัญหา วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา วิเคราะห์หาสาเหตุความต้องการจำเป็นในการวางแผนดำเนินโครงการ งานและกิจกรรมของสถานศึกษา นอกจากนี้ให้นำแนวคิดและหลักการทฤษฎีใหม่ ๆ จากการประชุมไปใช้ในการวางแผนดำเนินโครงการ งานและกิจกรรมต่าง ๆ มีการพัฒนาความร่วมมือกับทุกฝ่ายอย่างเป็นรูปธรรมและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ให้สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา

2. การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจได้เสนอแนวทางให้สถานศึกษาส่งเสริมให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการตัดสินใจขณะดำเนินกิจกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้หรือเพื่อให้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์ของงานหรือโครงการและกิจกรรมของสถานศึกษา ให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียร่วมในการตัดสินใจเพื่อกำหนดวิธีการดำเนินงาน โครงการและกิจกรรมของสถานศึกษา รวมถึงให้มีการจัดประชุมกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ทุกฝ่ายเพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นก่อนที่จะมีการตัดสินใจเกี่ยวกับแผนการดำเนินงานต่าง ๆ รวมถึงร่วมกันกำหนดเป้าหมายแผนการทำงาน กิจกรรมหรือโครงการต่าง ๆ ของสถานศึกษาได้รับทราบข้อมูลร่วมกันถึงเหตุและผลของการตัดสินใจในการดำเนินงานต่าง ๆ

3. การมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน โดยสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการให้การสนับสนุน ให้ความช่วยเหลอในการจัดกิจกรรม นอกเหนือจากงานประจำของสถานศึกษา ให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและองค์กรจากภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นตอนสุดท้าย เพื่อให้ทราบถึงกระบวนการ วิธีการปฏิบัติ ให้เกิดความคุ้นชินในการทำงานร่วมกัน และดำเนินงานตามที่ได้วางแผนไว้ นอกจากนี้สถานศึกษาควรมีการกระจายอำนาจหน้าที่รับผิดชอบตามความสามารถของแต่ละบุคคลแต่ละกิจกรรมด้วยความเสมอภาค ชัดเจนและเหมาะสม ให้ดำเนินการตามแผนการที่กำหนดไว้ทั้งในส่วนของงบประมาณ วิธีการดำเนินงานอย่างเปิดเผย มีการสะท้อนผลในด้านต่าง ๆ ให้ทุกคนได้รับทราบและสามารถติดตามผลการดำเนินงานได้อย่างสม่ำเสมอ

4. การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ โดยผู้บริหารสถานศึกษายอมรับข้อติติงหรือท้วงติงข้อผิดพลาด ข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน พร้อมแก้ปัญหาตามแนวทางที่กำหนดตามแผนการปฏิบัติร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาสถานศึกษา กำหนดให้บุคลากรและผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียหรือผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับสวัสดิการหรือค่าตอบแทนจากการร่วมมือกันปฏิบัติงานจนบรรลุเป้าหมาย ผู้บริหารมีการส่งเสริม ชมเชย หรือการให้ข้อมูลผลลัพธ์ที่สำเร็จ เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญของทุกบทบาทของทุกคนในองค์กร และให้มีการจัดกระบวนการกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อรับทราบถึงผลประโยชน์ที่ได้ดำเนินงาน กิจกรรมและโครงการต่าง ๆ ให้เข้าใจในเรื่องที่เกิดขึ้น

5. การมีส่วนร่วมการประเมินผล โดยสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการให้ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์เพื่อใช้ในการปรับปรุงวางแผนการทำงาน กิจกรรมหรือโครงการต่อไป โดยให้ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการกำหนดแนวทางการประเมินผลการดำเนินงาน โครงการ กิจกรรมของสถานศึกษา มีการติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินงาน โครงการหรือกิจกรรมขณะดำเนินงาน ภายหลังจากดำเนินการ

เรียบร้อยแล้ว มีการจัดทำแผนนิเทศภายใน ส่งเสริมให้ครู บุคลากรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเป็นคณะกรรมการประเมินผล ร่วมกันประเมินตามสภาพความเป็นจริง ร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับข้อควรพัฒนาเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาต่อไป

แนวทางในการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 ได้นำไปใช้ในการปฏิบัติในปีการศึกษา 2566 และ 2567 โดยสมาชิกในกลุ่มกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพสะท้อนผลการดำเนินงานให้เห็นความสำเร็จของการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมที่มีผลต่อนักเรียนดังตัวอย่างผลงานความสำเร็จด้านวิชาการภาพที่ 1

ภาพ 1: ตัวอย่างผลงานความสำเร็จของนักเรียนด้านวิชาการ

ภาพ 1: ตัวอย่างผลงานความสำเร็จของนักเรียนด้านวิชาการ (ต่อ)

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### การสรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 โดยรวมของปัจจัยทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด (μ = 4.79) เมื่อพิจารณารายด้านแต่ละด้านพบว่ามีระดับความเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้านประกอบด้วย ด้านการบริหารจัดการสถานศึกษา (μ = 5.00) ด้านการจัดการเรียนรู้ (μ = 4.76) ด้านทรัพยากรทางการศึกษา (μ = 4.70) ด้านผู้เรียนและครอบครัว (μ = 4.76) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (μ = 4.82) ด้านโอกาสทางการศึกษา (μ = 4.73) ด้านความเท่าเทียม(μ = 4.79) และด้านทักษะผู้เรียน(μ = 4.76) ตามลำดับ

2. แนวทางในการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 โดยสามารถสรุปแนวทางได้แก่ 1) การมีส่วนร่วมในการวางแผน 2) การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ 3) การมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน 4) การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ และ 5) การมีส่วนร่วมการประเมินผล

### การอภิปราย

1. ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 โดยรวมของปัจจัยทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด (μ = 4.79) เมื่อพิจารณารายด้านแต่ละด้านพบว่ามีระดับความเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้านประกอบด้วย ด้านการบริหารจัดการสถานศึกษา ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านทรัพยากรทางการศึกษา ด้านผู้เรียนและครอบครัว ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านโอกาสทางการศึกษา ด้านความเท่าเทียม และด้านทักษะผู้เรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจากการจัดกิจกรรมกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ได้สะท้อนถึงปัญหาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา ปัญหาของนักเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนและความไม่พร้อมกับวัสดุอุปกรณ์การสอนต่าง ๆ สะท้อนให้เห็นความสำคัญของการต้องรีบดำเนินการแก้ไขโดยได้รับคำแนะนำให้มีการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม เปิดโอกาสให้ครูและบุคลากรทางการศึกษารวมถึงต้องการให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) ทุกระดับเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการตัดสินใจ การวางแผน การดำเนินงาน และการประเมินผล แทนที่จะเป็นการสั่งการจากบนลงล่าง (Top-down) เพียงอย่างเดียว โดยร่วมกันคิดว่าแนวคิดนี้เชื่อในพลังของความร่วมมือ (Collaboration) จากการระดมความคิดเห็นผ่านกระบวนการ PLC คณะครูและตัวแทนผู้ปกครองได้ร่วมกันสะท้อนปัญหาสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ การขาดแคลนครูผู้สอนให้ครบชั้น ขาดแคลนสื่อและเทคโนโลยีที่สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน รวมถึงข้อจำกัดด้านทุนทรัพย์ของครอบครัวนักเรียนในชุมชน นำไปสู่การสร้างแนวทางแก้ไขร่วมกัน โดยเปิดโอกาสให้ชุมชนและคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานเข้ามามีบทบาทในการระดมทรัพยากร เพื่อจัดหาเทคโนโลยี สรรหาบุคลากร และสนับสนุนทุนการศึกษา สอดคล้องกับแนวคิดของจตุพล โนมณี (2562) ได้กล่าวว่าการบริหารแบบมีส่วนร่วมนั้น เป็นวิธีการบริหารที่เน้นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้ร่วมในการคิดการตัดสินใจ หรือการส่งเสริมสนับสนุนในหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้เกิดความผูกพันและความรับผิดชอบต่อองค์การมากยิ่งขึ้น ซึ่งการบริหารแบบมีส่วนร่วมนั้นเป็นวิธีการที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงาน และ ชัยพร พันธุ์น้อย (2564) ได้สรุปไว้ว่าการมีส่วนร่วมนั้นเป็นวิธีการบริหารที่เน้นให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้ร่วม

ในการคิดการตัดสินใจหรือการส่งเสริมสนับสนุนในหลากหลายรูปแบบเพื่อให้เกิดความผูกพัน และความรับผิดชอบต่อองค์การมากยิ่งขึ้น การมีส่วนร่วมนั้นเป็นวิธีการที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงานสามารถนำมาใช้ได้ทุกระดับ

2. แนวทางในการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 โดยสามารถสรุปแนวทางได้แก่ 1) การมีส่วนร่วมในการวางแผน 2) การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ 3) การมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน 4) การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ และ 5) การมีส่วนร่วมการประเมินผล ทั้งนี้เนื่องจากการเสนอแนวทางในการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่าตามที่ได้ข้อสรุปดังกล่าวได้มีการนำแนวทางดังกล่าวไปใช้อย่างต่อเนื่อง โดยสะท้อนให้เห็นถึงความมุ่งมั่นและความสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งเริ่มต้นจากการที่โรงเรียนบ้านคุยตับเต่าได้ขับเคลื่อนแนวทางนี้อย่างจริงจังในปีการศึกษา 2566 และต่อเนื่องมายังปีการศึกษา 2567 ผ่านวงจรการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมที่ร้อยเรียงกันอย่างเป็นระบบ เริ่มต้นจากการมีส่วนร่วมในการวางแผน โดยโรงเรียนได้เปิดโอกาสให้คณะครู ผู้ปกครอง และคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มาร่วมกันวิเคราะห์ข้อจำกัดและศักยภาพรายบุคคลของผู้เรียนตั้งแต่ปีการศึกษา 2566 เพื่อมุ่งเน้นการส่งเสริมและพัฒนานักเรียนทั้งในด้านวิชาการและด้านต่าง ๆ อย่างเต็มความสามารถ นำไปสู่การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจผ่านกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่ายได้ร่วมกันกำหนดแนวทางการพัฒนายกระดับคุณภาพการเรียนรู้ และตัดสินใจในการส่งเสริมขวัญกำลังใจแก่ผู้เรียนอย่างเต็มที่ จนเกิดเป็นเอกฉันท์ในการขับเคลื่อนกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนรอบด้าน ความร่วมมือดังกล่าวได้แปรเปลี่ยนไปสู่การมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน ซึ่งเป็นภาพความสำเร็จเชิงประจักษ์ที่เด่นชัดที่สุดในปีการศึกษา 2567 โดยโรงเรียนได้เปิดโอกาสให้ปราชญ์ชาวบ้านและภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมในฐานะผู้ถ่ายทอดองค์ความรู้แก่นักเรียนอย่างใกล้ชิด จนสะท้อนผลลัพธ์ผ่านการคว้าเหรียญทองชนะเลิศอันดับ 1 ในกิจกรรมการแข่งขัน "พานพุ่มสักการะ" ในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ประจำปีการศึกษา 2567 รวมถึงการดำเนินงานร่วมกันของครูและผู้ปกครองเตรียมความพร้อมทางวิชาการ ซึ่งการทุ่มเทลงมือปฏิบัติร่วมกันนี้ได้ส่งผลลัพธ์ย้อนกลับมาสู่การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ของผู้เรียนและชุมชนโดยตรง ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และมีผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ที่พัฒนาขึ้นอย่างเด่นชัด นอกเหนือจากความก้าวหน้าทางวิชาการแล้ว นักเรียนยังได้รับรางวัล "นักเรียนคุณภาพ (Quality Student)" ประเภทการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ต่อเนื่องกันทั้งสองปีการศึกษา และได้รับรางวัลชนะเลิศในการแข่งขันทางวิชาการระดับกลุ่มเครือข่ายหลากหลายรายการ ยิ่งไปกว่านั้น นักเรียนกลุ่มที่สนใจศึกษาต่อยังสามารถสอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ณ โรงเรียนประจำจังหวัดได้สำเร็จคิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งเป็นการกระจายโอกาสและลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพสูงให้แก่เด็กในชุมชนอย่างแท้จริง ในขั้นปลายของวงจรบริหาร โรงเรียนได้สร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในการประเมินผล โดยการนำข้อมูลความสำเร็จและข้อจำกัดต่าง ๆ ข้างต้น กลับมาสะท้อนผล (Reflection) ร่วมกันผ่านกิจกรรม PLC ระหว่างผู้บริหาร ครู และผู้ปกครอง เพื่อร่วมกันชื่นชมความสำเร็จ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง และถอดบทเรียนความสำเร็จของนักเรียน ซึ่งผลสำเร็จดังกล่าวนอกจากจะสร้างความภาคภูมิใจและรับผิดชอบร่วมกันในองค์กรแล้ว ยังกลายเป็นแบบอย่างความสำเร็จและเป็นแรงบันดาลใจ (Role Model) ที่ส่งต่อพลังใจไปสู่ภาพการเรียนรู้ของนักเรียนรุ่นน้องในโรงเรียนต่อไปอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สนธยา จวนรุ่ง (2564)

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สนธยา จวนรุ่ง (2564) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การเตรียมการและส่งเสริมผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพตั้งแต่ปีการศึกษา 2566 ประกอบกับการดึงพลังความร่วมมือจากชุมชนอย่างต่อเนื่อง สามารถช่วยลดช่องว่างและสร้างโอกาสทางการศึกษาที่มีคุณภาพให้กับนักเรียนได้อย่างแท้จริง สอดคล้องกับงานวิจัยของสนธยา จวนรุ่ง (2564) ซึ่งพบว่าบทบาทการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารคือต้องให้ความสำคัญในการวางแผนการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เปิดโอกาสให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการจัดทำแผนพัฒนาการศึกษาและจัดทำแผนปฏิบัติการประจำปี จัดลำดับความสำคัญของงานในโครงการต่าง ๆ ที่จะส่งผลให้บรรลุเป้าหมาย โดยนำแนวคิดและหลักการทฤษฎีใหม่ ๆ ไปใช้ในการวางแผนเพื่อให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันและสอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรภพ นาคนชม (2564) ซึ่งพบว่า การมีส่วนร่วมในการดำเนินการประกอบด้วย 1. ครูได้ปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย 2.ครูมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมด้วยความเต็มใจและเต็มความสามารถ และ 3.ครูมีการบูรณาการการทำงานในทิศทางเดียวกันและมีความรู้สึกเป็นเจ้าของกิจกรรม และสอดคล้องกับงานวิจัยของเกียรติชัย สังข์จันทร์ (2563) ซึ่งพบว่า กลยุทธ์การมีส่วนร่วมของเครือข่ายชุมชนในพัฒนาคุณภาพโรงเรียนขนาดเล็ก มีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ คือ 1.กลยุทธ์การมีส่วนร่วมของเครือข่ายชุมชนในการวิเคราะห์ 2.กลยุทธ์การมีส่วนร่วมของเครือข่ายชุมชนในการวางแผนพัฒนา 3.กลยุทธ์การมีส่วนร่วมของเครือข่ายในการนำไปสู่การปฏิบัติ 4.กลยุทธ์การมีส่วนร่วมของเครือข่ายชุมชนในการประเมินและควบคุม

**ข้อเสนอแนะ**

การบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 จากการศึกษาสภาพปัญหาพบว่าเป็นโรงเรียนขนาดเล็กที่มีความไม่พร้อมสำหรับปัญหาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา ปัญหาของนักเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนและความไม่พร้อมกับวัสดุอุปกรณ์การสอนต่างๆ สะท้อนให้เห็นความสำคัญของการต้องรีบดำเนินการแก้ไข โดยได้รับคำแนะนำให้มีการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม ข้อค้นพบในการศึกษาเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียนโรงเรียนบ้านคุยตับเต่า โดยรวมของปัจจัยทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด อาจเป็นเพราะในช่วงที่ผ่านมามีการดำเนินการแต่ยังไม่ถึงระดับประสิทธิภาพ ปัญหาที่พบยังคงมีข้อจำกัดบางประการ แสดงให้เห็นว่าโรงเรียนบ้านคุยตับเต่าต้องการให้มีการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของนักเรียน ดังนั้นหากนำแนวทางที่ได้เสนอไปใช้ในการปฏิบัติทุกปีการศึกษาและสรุปผลการศึกษาเปรียบเทียบ ปรับปรุงแก้ไขจะสามารถดำเนินการไปยังระดับประสิทธิภาพได้ในอนาคต

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม

กาญจนา แก้วเทพ. (2563). *การวิจัยเพื่อท้องถิ่น (CBR) กับความเหลื่อมล้ำในสังคม.* สืบค้น ตุลาคม 26, 2567, จาก https://research.krirk.ac.th/download/

กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560).* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

เกียรติชัย สังข์จันทร์. (2563). กลยุทธ์การมีส่วนร่วมของเครือข่ายชุมชนในการพัฒนาคุณภาพโรงเรียนขนาดเล็ก. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, *13(1),* 119-134.

เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2565). *BA การบริหารแบบมีส่วนร่วม ประโยชน์ที่มี: การบริหารแบบมีส่วนร่วมและการกระจายทรัพยากร.* สืบค้น ตุลาคม 1, 2567, จาก https://www.iok2u.com/ BA การบริหารแบบมีส่วนร่วมประโยชน์ที่มี: การบริหารแบบมีส่วนร่วมและการกระจายทรัพยากร.

จตุพล โนมณี. (2562). *แนวทางในการบริหารงานแบบมีส่วนร่วมเพื่อการพัฒนานวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน โรงเรียนเทศบาล 3 ศรีทรายมูล.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

เฉลิมพงศ์ มีสมนัย. (2563). *การบริหารทรัพยากรมนุษย์ : ทฤษฎี วิธีปฏิบัติและนวัตกรรม*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชัยพร พันธุ์น้อย. (2564). *การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ โดยการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายของหน่วยบริการ ศูนย์การศึกษาพิเศษเขตการศึกษา 6 จังหวัดลพบุรี.* สำนักบริหารการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.

ชัยวัฒน์ วงศ์บุญเรือง. (2567). *การศึกษาสภาพความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของโรงเรียนในอำเภอแม่สายจังหวัดเชียงราย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.* ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา.

ณรงค์ อภัยใจ. (2560). *รูปแบบการบริหารจัดการศึกษา เพื่อส่งเสริมอาชีพสำหรับเด็กด้อยโอกาสโรงเรียนในโครงการตามพระราชดำริ.* วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

ณัชชา มหปุญญานนท์. (2566). ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายการแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาในประเทศไทย. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, *17(1),* 18-39.

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10 ฉบับปรับปรุงใหม่).* กรุงเทพฯ:สุวีริยาสาส์น.

พัทธยา ชนะพันธ์. (2561). *รูปแบบการบริหารเพื่อพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้ทักษะการช่วยเหลือตนเองสำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดสุโขทัย สำนักงาน ก.ค.ศ. สารสนเทศการวิจัยและงานวิชาการสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.* สุโขทัย : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

พาตีฮะห์ เดเบาะ. (2562). *การมีส่วนร่วมของครูในการบริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 3*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

มูลนิธิยุวพัฒน์. (2566.). *คลื่น "ความเหลื่อมล้ำ" ทางการศึกษา ซัดเด็กไทยให้หายไประหว่างทาง ความยากจนซ้ำเติม "เด็กหลุดจากระบบ".* สืบค้น ธันวาคม 10, 2567 จากhttps://www.yuvabadhanafoundation.org/th.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการ. เรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กระทรวงศึกษาธิการ.

สนธยา จวนรุ่ง. (2564). *บทบาทการบริหารแบบมีส่วนร่วมของผู้บริหารโรงเรียนคุณภาพของชุมชนในศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาบ้านเขว้า 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 1*. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สำนักนายกรัฐมนตรี. (2566). *คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อพิจารณาศึกษาแนวทางในการทำประชามติ เพื่อแก้ไขปัญหาความเห็นที่แตกต่างในเรื่องรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560*. สืบค้น ธันวาคม 21, 2567 จาก http://cdc.parliament.go.th/draftconstitution2/download/article_20160407174705.pdf

สุภรดา วรรณพันธุ์และคณะฯ. (2566). ประเมินโครงการกิจกรรมการเรียนรู้ผ้าบาติกด้วยกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เพื่อส่งเสริมทักษะประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังก์พง (รัฐราษฎร์บำรุง) มิตรภาพที่ 58. *วารสารปราชญ์ประชาคม*, *1(3),* 29-42.

สุรภพ นาคนชม. (2564). *การพัฒนาแนวทางการบริหารแบบมีส่วนร่วมของครู สำหรับสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม.* วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุวนันท์ ริ้งแจ้งและดวงพร อุ่นจิตต. (2567). แนวทางการบริหารแบบมีส่วนร่วมของโรงเรียนขนาดเล็กสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 1. *วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์*, 10(1), 465-478.

Cronbach, L. J. (1970). *Essentials of psychological test (5th ed.)* Harper Collins.

Jennifer Anne Smist. (2006). *Developing Citizenship Through Community Service: Examining the Relationship Between Community Service Involvement and Self Perceived Citizenship Among Undergraduates*. สืบค้น 12 ธันวาคม, 2568, จาก https://www.researchgate.net/publication/277197212_Developing_Citizenship_Through_Community_Service_Examining_the_Relationship_Between_Community_Service_Involvement_and_Self-Perceived_Citizenship_Among_Undergraduates

OECD Education and Skills Today. (2023). *Equity and Inclusion in Education: finding strength through diversity*. Available form: https://oecdedutoday.com/equity-and-inclusion-in-education/

# การศึกษาความสามารถพัฒนาการด้านร่างกายการใช้กล้ามเนื้อเล็ก เรื่องการร้อยวัตถุที่มีรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 เซนติเมตร ของเด็กออทิสติก โดยใช้ระบบกล่องงาน

A Study of Fine Motor Development Ability on Threading Objects with 0.25 cm Diameter Holes in Autistic Children Using a Work Box System

**สุพันณี เชิดฉัน[1]* ปรีดา กังแฮ[2] ฐิติรัตน์ อ่อนสิงห์[3] และณิชชาภัทร แก้วมงคล[4]**

[1,3,4]ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 10 จังหวัดอุบลราชธานี

[2]คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

***Corresponding Author:** tuynuynaka27@gmail.com

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถพัฒนาการด้านร่างกายการใช้กล้ามเนื้อเล็ก เรื่องการร้อยวัตถุที่มีรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 เซนติเมตร ของเด็กออทิสติก ก่อนและหลังการใช้ระบบกล่องงานกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยแบบกรณีศึกษารายบุคคล (Single-case study) ใช้รูปแบบ A-B (ก่อนทดลอง–ทดลอง) กลุ่มเป้าหมาย คือ เด็กออทิสติก อายุ 7 ปี จำนวน 1 คน ที่รับบริการในศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 10 จังหวัดอุบลราชธานี คัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ระบบกล่องงาน 6 แผน และแบบประเมินความสามารถด้านการร้อย (1–5 ระดับ) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ค่าเฉลี่ย และการบรรยายเปรียบเทียบ

ผลการวิจัย หลังใช้ระบบกล่องงาน เด็กออทิสติกมีความสามารถด้านการร้อยวัตถุสูงขึ้น โดยคะแนนเฉลี่ยระหว่างการฝึก (กิจกรรมที่ 1–6) อยู่ที่ 4.33 คะแนน คะแนนก่อนการใช้ระบบกล่องงานเท่ากับ 2.00 คะแนน และหลังการใช้เพิ่มขึ้นเป็น 5.00 คะแนน มีผลต่างเท่ากับ 3 คะแนน

ระบบกล่องงานสามารถพัฒนาความสามารถด้านกล้ามเนื้อเล็กของเด็กออทิสติกได้อย่างเห็นได้ชัดข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ: ครูและผู้ปกครองควรนำระบบกล่องงานไปใช้อย่างต่อเนื่องในชีวิตประจำวัน ศูนย์การศึกษาพิเศษควรจัดอบรมครูในการสร้างและใช้กล่องงาน และควรขยายการใช้กับเด็กที่มีความบกพร่องประเภทอื่นในบริบทของไทย

**คำสำคัญ :** ระบบกล่องงาน, กล้ามเนื้อเล็ก, เด็กออทิสติก, ศูนย์การศึกษาพิเศษ, TEACCH

## บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 10 วรรคสาม ได้กำหนดให้รัฐจัดการศึกษาสำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ สังคม การสื่อสาร และการเรียนรู้ตั้งแต่แรกเกิดหรือแรกพบความพิการโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2551 มาตรา 5 ที่ระบุว่าคนพิการมีสิทธิได้รับการศึกษาโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายตั้งแต่แรกเกิดหรือพบความพิการจนตลอดชีวิต บทบัญญัติเหล่านี้สะท้อนเจตนารมณ์ของรัฐในการพัฒนาศักยภาพของคนพิการให้สามารถพึ่งพาตนเองและดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีคุณภาพและมีศักดิ์ศรี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545)

เด็กออทิสติกเป็นเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษกลุ่มหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากนักการศึกษาและนักวิชาการเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีความผิดปกติของระบบการทำงานของสมองบางส่วนซึ่งส่งผลต่อความบกพร่องทางพัฒนาการในหลายด้าน ได้แก่ ด้านภาษาและการสื่อสาร ด้านสังคมและการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม รวมถึงมีพฤติกรรมที่ซ้ำ ๆ และจำกัดเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ความผิดปกติดังกล่าวสามารถพบได้ก่อนอายุ 30 เดือน (American Psychiatric Association, 2013; อุมาพร ตรังคสมบัติ, 2545) นอกจากนี้เด็กออทิสติกยังมีความบกพร่องด้านการใช้อวัยวะต่าง ๆ อย่างประสานสัมพันธ์ รวมถึงการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อมัดใหญ่และมัดเล็ก ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันและการเรียนรู้ในห้องเรียน (ทวีศักดิ์ สิริรัตน์เรขา, 2548; ชูศักดิ์ จันทยานนท์, 2554) ความบกพร่องเหล่านี้หากได้รับการช่วยเหลือตั้งแต่อายุยังน้อยจะทำให้เด็กมีโอกาสพัฒนาได้มากกว่าการให้ความช่วยเหลือเมื่ออายุมากขึ้น

พัฒนาการด้านร่างกายโดยเฉพาะการใช้กล้ามเนื้อเล็กเป็นพัฒนาการสำคัญที่เด็กออทิสติกมักประสบปัญหา การใช้กล้ามเนื้อเล็กหมายถึงความสามารถด้านการใช้มือกับตาประสานสัมพันธ์กันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การหยิบจับสิ่งของ การร้อยวัตถุ การเขียน และการใช้ช้อนส้อม ซึ่งล้วนเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตประจำวัน หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษของศูนย์การศึกษาพิเศษ ได้กำหนดมาตรฐานที่ 2 ไว้ว่ากล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็กต้องแข็งแรง ใช้ได้อย่างคล่องแคล่วและประสานสัมพันธ์กัน (สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ, 2551) ดังนั้นการพัฒนาทักษะการใช้กล้ามเนื้อเล็กจึงเป็นเป้าหมายสำคัญที่ครูและผู้ดูแลเด็กออทิสติกต้องให้ความสำคัญและจัดกิจกรรมส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง

ระบบกล่องงาน (Task Box System) เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่พัฒนามาจากแนวคิด TEACCH (Treatment and Education of Autistic and related Communication-handicapped Children) ซึ่งได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กออทิสติก (Mesibov et al., 2005) ระบบกล่องงานเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบโดยวิเคราะห์งานจากง่ายไปยาก บรรจุสื่อและอุปกรณ์ไว้ในกล่องหรือภาชนะที่เด็กสามารถมองเห็นขั้นตอนการทำงานได้อย่างชัดเจนตั้งแต่ต้นจนจบ เน้นการเรียนรู้ผ่านการมองซึ่งเหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของเด็กออทิสติก และเปิดโอกาสให้เด็กสามารถทำงานได้อย่างอิสระตามศักยภาพของตนเอง (Henry, 2005) ระบบกล่องงานสามารถตอบคำถามสำคัญ 4 ข้อ ได้แก่ 1) จะให้ทำกิจกรรมอะไร 2) ต้องทำงานมากแค่ไหนหรือนานแค่ไหน 3) จะรู้ได้อย่างไรว่างานเสร็จแล้ว และ 4) จะเกิดอะไรขึ้นหลังจากทำงานเสร็จ โครงสร้างเหล่านี้ช่วยลดความวิตกกังวลและเพิ่มสมาธิในการทำงานให้แก่เด็กออทิสติกได้เป็นอย่างดี

แม้ว่าจะมีงานวิจัยจำนวนหนึ่งที่ศึกษาการใช้ระบบกล่องงานกับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษในประเทศไทย เช่น การพัฒนาทักษะการแต่งกาย (นันทยา ปามะ, 2557) การพัฒนาทักษะทางสติปัญญา (กาญจนา ตะวัน, 2560; คธาวุธ อักษร, 2560) และการส่งเสริมความสามารถในการช่วยเหลือตนเองในชีวิตประจำวัน (อิทธิพัทธ์ น้อยภูธร, 2563) แต่ยังขาดหลักฐานเชิงประจักษ์ในบริบทของประเทศไทยเกี่ยวกับการใช้ระบบกล่องงานเพื่อพัฒนาทักษะการใช้กล้ามเนื้อเล็กในงานที่ต้องการความแม่นยำสูง เช่น การร้อยวัตถุที่มีรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 เซนติเมตร โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กออทิสติกที่มีความบกพร่องทั้งด้านการสื่อสารและการประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา ช่องว่างขององค์ความรู้ดังกล่าวเป็นแรงจูงใจสำคัญในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เพื่อสร้างหลักฐานเชิงประจักษ์ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กออทิสติกในบริบทไทยต่อไป

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีการศึกษาการใช้กล่องงานกับเด็กออทิสติกและเด็กที่มีความบกพร่องในต่างประเทศ (Henry, 2005; Hume & Odom, 2007) และในประเทศไทยมีการศึกษาบ้างในด้านทักษะการแต่งกาย (นันทยา ปามะ, 2557) ทักษะทางสติปัญญา (กาญจนา ตะวัน, 2560) และการช่วยเหลือตนเอง (อิทธิพัทธ์ น้อยภูธร, 2563) อย่างไรก็ตาม ยังขาดหลักฐานเชิงประจักษ์ในบริบทของศูนย์การศึกษาพิเศษในไทย โดยเฉพาะการพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อเล็กด้านการร้อยวัตถุขนาดเล็กที่มีความละเอียดสูง (เส้นผ่านศูนย์กลา ง 0.25 ซม.) ซึ่งต้องการความแม่นยำและสมาธิในระดับสูง การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเติมเต็มช่องว่างองค์ความรู้ดังกล่าวในบริบทของการศึกษาพิเศษไทย

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความสามารถพัฒนาการด้านร่างกายการใช้กล้ามเนื้อเล็ก เรื่องการร้อยวัตถุที่มีรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 เซนติเมตร ของเด็กออทิสติก โดยใช้ระบบกล่องงานจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กออทิสติกอายุ 7 ปี ที่มารับบริการที่ห้องเรียนเตรียม ความพร้อม 15 ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 10 จังหวัดอุบลราชธานี พบว่าเด็กมีปัญหาในการทำกิจกรรมตามพัฒนาการด้านร่างกายการใช้กล้ามเนื้อเล็กอย่างชัดเจน โดยมีการใช้มือประสานสัมพันธ์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ไม่ตรงตามพัฒนาการของตนเอง มีสมาธิในการทำงานน้อย และขาดการเรียงลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรม ส่งผลให้ไม่สามารถทำกิจกรรมการร้อยวัตถุที่มีรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 เซนติเมตรได้สำเร็จ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความสามารถพัฒนาการด้านร่างกายการใช้กล้ามเนื้อเล็กในการร้อยวัตถุดังกล่าวของเด็กออทิสติกโดยใช้ระบบกล่องงาน โดยออกแบบกิจกรรม 6 รูปแบบที่มีความซับซ้อนเพิ่มขึ้นตามลำดับ เพื่อกระตุ้นและพัฒนาการประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตาให้เด็กสามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จด้วยตนเอง ทั้งนี้ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครู ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เฉพาะบุคคลให้มีประสิทธิภาพและครอบคลุมพัฒนาการในทุกด้านต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถพัฒนาการด้านร่างกายการใช้กล้ามเนื้อเล็ก เรื่องการร้อยวัตถุที่มีรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 เซนติเมตร ของเด็กออทิสติก โดยใช้ระบบกล่องงาน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถพัฒนาการด้านร่างกายการใช้กล้ามเนื้อเล็ก เรื่องการร้อยวัตถุที่มีรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 เซนติเมตร ของเด็กออทิสติก ก่อนและหลังการใช้ระบบกล่องงาน

**หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน**

เด็กออทิสติกมีรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างจากเด็กทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญ นักวิชาการและนักการศึกษาพิเศษได้อธิบายลักษณะการเรียนรู้ของเด็กออทิสติกไว้หลายประการ ดังนี้

**1. หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ** หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ อายุแรกเกิด–6 ปี มุ่งให้เด็กมีพัฒนาการเต็มตามศักยภาพ โดยกำหนดมาตรฐานที่ 2 ว่า กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็กแข็งแรง ใช้ได้อย่างคล่องแคล่วและประสานสัมพันธ์กัน ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนากิจวัตรประจำวันและทักษะชีวิต (สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ, 2561)

**2. เอกสารเกี่ยวกับบุคคลออทิสติก** เด็กออทิสติกมีความบกพร่องด้านการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และพฤติกรรม (APA, 2013) ในด้านพัฒนาการร่างกาย เด็กออทิสติกมักมีความบกพร่องด้านการบูรณาการประสาทสัมผัสและกล้ามเนื้อเล็ก ส่งผลต่อความสามารถในการหยิบจับ การร้อย การตัด และการเขียน (Jasmin et al., 2009; Liu, 2012)

**3. แนวคิดทฤษฎีพื้นฐานที่สนับสนุนการใช้ระบบกล่องงาน**

3.1 แนวคิด TEACCH (Treatment and Education of Autistic and Related Communication-handicapped Children): พัฒนาโดย Schopler และคณะ มหาวิทยาลัย North Carolina (Mesibov & Shea, 2010) มีหลักการสำคัญคือ Structured Teaching หรือการสอนแบบมีโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วย (1) การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (2) ตารางกิจกรรม (3) ระบบงาน และ (4) ความชัดเจนทางสายตา ระบบกล่องงานถือเป็นส่วนหนึ่งของ Work System ใน TEACCH ที่ช่วยให้เด็กออทิสติกเข้าใจว่าต้องทำอะไร ทำมากแค่ไหน รู้ว่าเสร็จเมื่อใด และจะทำอะไรต่อ

3.2 ทฤษฎีการบูรณาการประสาทสัมผัส (Sensory Integration Theory): พัฒนาโดย Ayres (1972) อธิบายว่าสมองต้องบูรณาการข้อมูลจากประสาทสัมผัสต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพเด็กออทิสติกมักมีปัญหาการบูรณาการประสาทสัมผัส ซึ่งส่งผลต่อการประสานสัมพันธ์ระหว่างตากับมือ กล่องงานที่ออกแบบด้วยสื่อสัมผัสที่หลากหลาย (ลูกปัด เส้นลวด) ช่วยกระตุ้นการบูรณาการประสาทสัมผัสในขณะที่เด็กลงมือปฏิบัติ (Case-Smith & O'Brien, 2015)

3.3 ทฤษฎีการวิเคราะห์งาน (Task Analysis): การแบ่งทักษะซับซ้อนออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ ที่ทำได้เป็นรากฐานสำคัญของระบบกล่องงาน ช่วยให้เด็กออทิสติกเรียนรู้ทีละขั้นตอนจากง่ายไปยาก และสามารถทำงานสำเร็จได้อย่างเป็นอิสระ (Cooper, Heron & Heward, 2020)

**4. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการใช้ระบบกล่องงาน**

Henry (2005) ให้ความหมายของกล่องงาน (Task Boxes) ว่าเป็นชุดของสื่อ วัสดุ อุปกรณ์เพื่อจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์งานจากง่ายไปหายากและวางแผนการจัดกิจกรรมเป็นขั้นตอน กล่องงานเน้นให้เด็กใช้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านการมอง หลีกเลี่ยงความจำเป็นในการรับคำสั่งผ่านการฟัง

**5. การศึกษาเฉพาะบุคคล (Individualized Education)**

ตามพระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2551 มาตรา 5 ระบุสิทธิของคนพิการในการได้รับการศึกษาที่คำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ ความถนัด และความต้องการจำเป็นพิเศษของแต่ละบุคคล

เครื่องมือสำคัญของแนวคิดนี้คือแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (IEP) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำมาเชื่อมโยงกับระบบกล่องงานผ่านการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการและระดับพัฒนาการของเด็กออทิสติกแต่ละคน

**งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

นันทยา ปามะ (2557) ศึกษาความสามารถการแต่งกายโดยใช้กล่องงานกิจกรรมการรูดซิปของเด็กออทิสติก ผลพบว่าเด็กมีความสามารถดีขึ้นหลังการใช้กล่องงาน กาญจนา ตะวัน (2560) พบว่ากล่องงานชุดฝึกการแยกเพศบุคคลทำให้เด็กออทิสติกมีทักษะทางสติปัญญาสูงขึ้น อิทธิพัทธ์ น้อยภูธร (2563) รายงานว่าชุดกิจกรรมกล่องงานตามรูปแบบ Simpson มีประสิทธิภาพ 90/92 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75

งานวิจัยระดับนานาชาติที่ทันสมัย Hume & Odom (2007) รายงานว่าระบบงาน (Work System) แบบ TEACCH ช่วยให้เด็กออทิสติกทำงานได้อย่างอิสระมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ Bennett et al. (2011) พบว่าการสอนแบบมีโครงสร้างช่วยพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อเล็กในเด็กออทิสติก และ Neitzel & Wolery (2009) สรุปว่าการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เป็นวิธีสอนที่มีหลักฐานสนับสนุนชัดเจนสำหรับเด็กออทิสติก

**6. กรอบแนวคิดในการวิจัย**

| ตัวแปรต้น | กระบวนการ | ตัวแปรตาม |
|---|---|---|
| ระบบกล่องงาน (Task Box System) อิงแนวทาง TEACCH 6 กิจกรรมการร้อยลูกปัด | ⟶ จัดโครงสร้างกิจกรรม<br>⟶ เรียนรู้ผ่านการมอง<br>⟶ ปฏิบัติซ้ำตามขั้นตอน<br>⟶ ประเมินระหว่างเรียน | ความสามารถด้านกล้ามเนื้อเล็ก การประสานสัมพันธ์ตา-มือ ในการร้อยวัตถุ Ø 0.25 ซม. |

ทฤษฎีสนับสนุน: TEACCH (Mesibov & Shea, 2010) | ทฤษฎีการบูรณาการประสาทสัมผัส (Ayres, 1972) | การวิเคราะห์งาน (Cooper et al., 2020)

## วิธีดำเนินการวิจัย

**1. รูปแบบการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบ การวิจัยกรณีศึกษารายบุคคล (Single-case study) แบบ A-B design โดยระยะ A คือระยะวัดพฤติกรรมก่อนการทดลอง (Baseline) และระยะ B คือระยะทดลองใช้ระบบกล่องงาน ซึ่งเหมาะสมกับการศึกษากรณีเด็กที่มีความต้องการพิเศษเป็นรายบุคคล (Kennedy, 2005)

**2. กลุ่มเป้าหมาย**

เด็กออทิสติก อายุ 7 ปี จำนวน 1 คน ที่รับบริการในห้องเรียนเตรียมความพร้อม 15 ศูนย์การศึกษาพิเศษเขตการศึกษา 10 จังหวัดอุบลราชธานี ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นบุคคลออทิสติก มีปัญหาการสื่อสาร การแสดงออกทางภาษา กล้ามเนื้อเล็กไม่ประสานสัมพันธ์ตามพัฒนาการ และสมาธิในการทำงานน้อย คัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

**3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

3.1 แบบประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ระบบกล่องงาน และแบบสังเกตพฤติกรรม พัฒนาโดย สมพร หวานเสร็จ (2559) มีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ (1 = ทำได้โดยผู้อื่นพาทำ ถึง 5 = ทำได้ด้วยตนเองและเป็นแบบอย่างผู้อื่นได้)

3.2 สื่อในระบบกล่องงาน: ลูกปัดหลากสีและเส้นลวดกำมะหยี่ จัดตามรูปแบบสัตว์ 6 ชนิด (หนอน มด หอย ทาก ผีเสื้อ แมลงปอ ผึ้ง) จำนวน 10 เม็ดต่อกิจกรรม

3.3 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ระบบกล่องงาน จำนวน 6 แผน

ความเชื่อมั่นของผู้ประเมิน (Inter-rater Reliability): ผู้วิจัยและครูการศึกษาพิเศษอีก 1 คนประเมินความสามารถของเด็กพร้อมกัน จำนวน 3 ครั้ง ในกิจกรรมที่ 1, 3 และ 5 โดยคำนวณค่าความตรงของการสังเกต (Inter-observer Agreement: IOA) ด้วยสูตร จำนวนที่ตรงกัน/(จำนวนที่ตรงกัน + ไม่ตรงกัน) × 100 ได้ค่า IOA = 93.3% ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้ที่ 80% (Cooper et al., 2020)

**4. การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.1 ประเมินก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ระบบกล่องงาน (ระยะ A: Baseline) บันทึกคะแนนพื้นฐาน

4.2 จัดการเรียนรู้ตามแผนระบบกล่องงาน (ระยะ B) คาบละ 60 นาที จำนวน 6 คาบ ประเมินความสามารถในแต่ละกิจกรรม

4.3 ประเมินหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบประเมินเดียวกันกับก่อนทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผล

**5. การวิเคราะห์ข้อมูล**

วิเคราะห์ข้อมูลด้วย สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย และการบรรยายเปรียบเทียบ นำเสนอด้วยกราฟเส้นและแผนภูมิแท่ง ทั้งนี้เนื่องจากเป็นการวิจัยกรณีศึกษารายบุคคล (Single-case) จึงใช้การวิเคราะห์โดยการมองภาพ (Visual Analysis) ตามแนวทาง Kratochwill et al. (2013) เพื่อพิจารณาแนวโน้ม ระดับ และความคงเส้นคงวาของพฤติกรรม

**ตารางที่ 1:** สรุปเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย

| เครื่องมือวิจัย | รายละเอียด | วัตถุประสงค์ |
|---|---|---|
| แบบประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ระบบกล่องงาน | ประเมิน 6 กิจกรรม มีเกณฑ์การประเมินทั้งหมด 5 ระดับ ประเมินก่อนและหลังการสอน | วัดความสามารถด้านการร้อยวัตถุที่มีรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 ซม. |
| สื่อที่ใช้ในระบบกล่องงาน | หยิบลูกปัดร้อยใส่เส้นลวดตามแผ่นรูปที่กำหนด | กระตุ้นการทำงานประสานกันระหว่างตาและมือ โดยเรียงลำดับความยากจากง่ายไปยาก |
| แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ระบบกล่องงาน | คาบละ 60 นาที มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อ กิจกรรม และการประเมินผล | กำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้รายบุคคลให้สอดคล้องกับความต้องการของเด็กออทิสติก |

**ตารางที่ 2:** สรุประยะการดำเนินการวิจัยและผลที่ได้รับในแต่ละระยะ

| ขั้นตอน | วิธีการ | เครื่องมือที่ใช้ | ผลที่ได้ |
|---|---|---|---|
| ประเมินก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pre-test) | 1) ประเมินความสามารถการร้อยวัตถุเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 ซม.<br>2) บันทึกคะแนนและพฤติกรรมก่อนเริ่มใช้ระบบกล่องงาน | 1) แบบประเมินผลการจัดการเรียนรู้<br>2) แบบสังเกตพฤติกรรม | คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน = 2.00 คะแนน (ระดับ: ทำได้โดยมีการช่วยเหลือจากผู้อื่น) |
| ประเมินหลังการจัดการเรียนรู้ (Post-test) | 1) ประเมินซ้ำด้วยแบบประเมินเดิมหลังครบ 6 กิจกรรม<br>2) บันทึกคะแนนและเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง | 1) แบบประเมินผลการจัดการเรียนรู้<br>2) แบบสังเกตพฤติกรรม | คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน = 5.00 คะแนน (ระดับ: ทำได้ด้วยตนเองและเป็นแบบอย่างผู้อื่นได้) |

## ผลการวิจัย

จากการศึกษาความสามารถพัฒนาการด้านร่างกายการใช้กล้ามเนื้อเล็ก เรื่องการร้อยวัตถุที่มีรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 เซนติเมตร ของเด็กออทิสติก โดยใช้ระบบกล่องงาน พบว่า เด็กมีความสามารถด้านการเรียนรู้สูงขึ้นในทุกกิจกรรม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ดังแสดงตารางที่ 3

**ตารางที่ 3:** ตารางผลคะแนนความสามารถด้านการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรม

| กิจกรรม | คะแนน | ระดับ | การแปรผล |
|---|---|---|---|
| ร้อยลูกปัดรูปหนอน จำนวน 10 เม็ด | 4 | ดี | ทำได้ด้วยตนเอง |
| ร้อยลูกปัดรูปมด จำนวน 10 เม็ด | 4 | ดี | ทำได้ด้วยตนเอง |
| ร้อยลูกปัดรูปหอยทาก จำนวน 10 เม็ด | 4 | ดี | ทำได้ด้วยตนเอง |
| ร้อยลูกปัดรูปผีเสื้อ จำนวน 10 เม็ด | 4 | ดี | ทำได้ด้วยตนเอง |
| ร้อยลูกปัดรูปแมลงปอ จำนวน 10 เม็ด | 5 | ดีเยี่ยม | ทำได้เองและเป็นแบบอย่างได้ |
| ร้อยลูกปัดรูปผึ้ง จำนวน 10 เม็ด | 5 | ดีเยี่ยม | ทำได้เองและเป็นแบบอย่างได้ |
| **ค่าเฉลี่ยรวมทุกกิจกรรม** | **4.33** | **ดี** | |

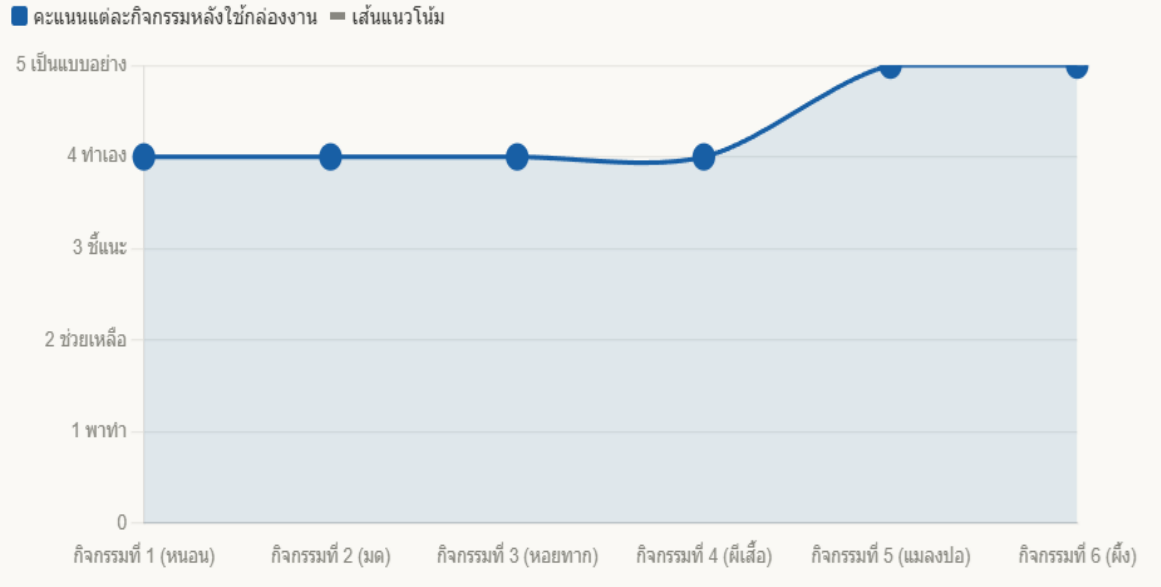
**ตารางที่ 4:** เปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองแสดงการเปรียบเทียบความสามารถพัฒนาการด้านร่างกายการใช้กล้ามเนื้อเล็ก

การเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองแสดงการเปรียบเทียบความสามารถพัฒนาการด้านร่างกายการใช้กล้ามเนื้อเล็ก เรื่องการร้อยวัตถุที่มีรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 เซนติเมตร ของเด็กออทิสติก ก่อน (ระยะ A) และหลัง (ระยะ B) การใช้ระบบกล่องงาน โดยใช้แบบประเมินความสามารถ 5 ระดับ วัดซ้ำโดยผู้วิจัยและผู้ประเมินอิสระ 1 คน (IOA = 93.3%)

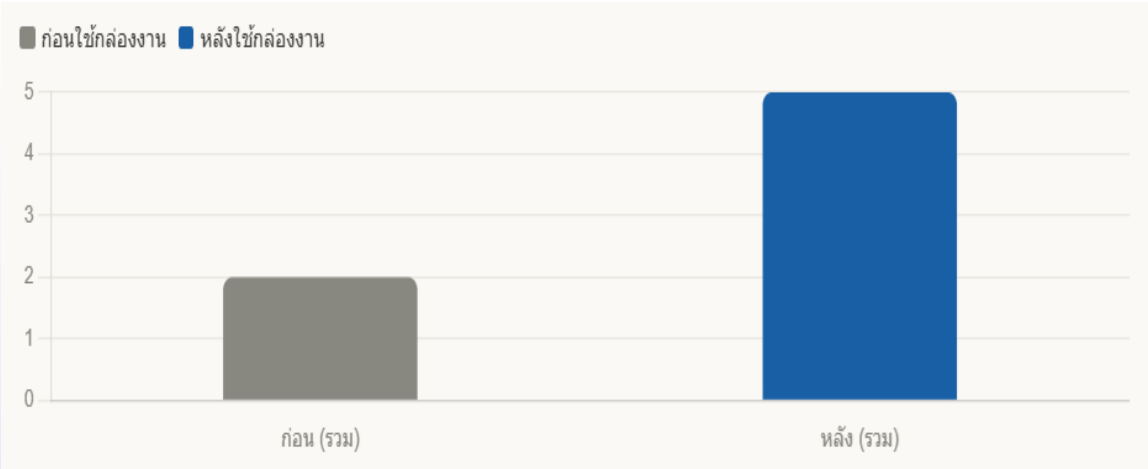
| กิจกรรม | คะแนน | | ผลต่าง |
|---|---|---|---|
| | ก่อน | หลัง | |
| ร้อยลูกปัดรูปหนอน จำนวน 10 เม็ด | 2 | 4 | +2 |
| ร้อยลูกปัดรูปมด จำนวน 10 เม็ด | 2 | 4 | +2 |
| ร้อยลูกปัดรูปหอยทาก จำนวน 10 เม็ด | 2 | 4 | +2 |

| กิจกรรม | คะแนน | | ผลต่าง |
|---|---|---|---|
| | ก่อน | หลัง | |
| ร้อยลูกปัดรูปผีเสื้อ จำนวน 10 เม็ด | 2 | 4 | +2 |
| ร้อยลูกปัดรูปแมลงปอ จำนวน 10 เม็ด | 2 | 5 | +3 |
| ร้อยลูกปัดรูปผึ้ง จำนวน 10 เม็ด | 2 | 5 | +3 |
| **ค่าเฉลี่ยรวม** | **2.00** | **4.33** | **+2.33** |

จากตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถด้านการร้อยวัตถุขนาดเล็ก (Ø 0.25 ซม.) ก่อนและหลังการใช้ระบบกล่องงาน คะแนนก่อนการทดลอง (ระยะ A/Baseline) เท่ากับ 2.00 หมายถึงเด็กทำได้โดยมีการช่วยเหลือจากผู้อื่น และคะแนนหลังการทดลอง (ระยะ B) เท่ากับ 5.00 หมายถึงเด็กทำได้ด้วยตนเองและสามารถเป็นแบบอย่างให้ผู้อื่นได้ มีผลต่างเท่ากับ 3.00 คะแนน แสดงให้เห็นพัฒนาการที่สูงขึ้นอย่างชัดเจนภายหลังการใช้ระบบกล่องงาน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้




**ภาพที่ 1:** กราฟแนวโน้มพัฒนาการของพฤติกรรมในแต่ละกิจกรรม




**ภาพที่ 2:** การเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

จากกราฟเส้นแนวโน้ม (บน) แสดงคะแนนการพัฒนาการทั้ง 6 กิจกรรมหลังใช้ระบบกล่องงาน โดยกิจกรรมที่ 1–4 (ลูกปัดรูปหนอน มด หอยทาก ผีเสื้อ) อยู่ที่ระดับ 4 "ทำได้ด้วยตนเอง" และกิจกรรมที่ 5–6 (รูปแมลงปอ ผึ้ง) พัฒนาขึ้นถึงระดับ 5 "ทำได้ด้วยตนเองและเป็นแบบอย่างผู้อื่นได้" แสดงให้เห็นว่าพัฒนาการมีแนวโน้มขึ้นสูงตามลำดับกิจกรรม และกราฟแท่งเปรียบเทียบ (ล่าง) แสดงการเปลี่ยนแปลงก่อน (คะแนน 2) และหลัง (คะแนน 5) การใช้กล่องงาน ซึ่งเพิ่มขึ้น 3 คะแนน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

**ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า:**

วัตถุประสงค์ที่ 1: ความสามารถพัฒนาการด้านร่างกายการใช้กล้ามเนื้อเล็ก เรื่องการร้อยวัตถุที่มีรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 เซนติเมตร ของเด็กออทิสติก โดยใช้ระบบกล่องงาน มีความสามารถด้านการเรียนรู้สูงขึ้น โดยค่าเฉลี่ยจาก 6 กิจกรรมเท่ากับ 4.33 จาก 5 คะแนน

วัตถุประสงค์ที่ 2: ความสามารถพัฒนาการด้านร่างกายการใช้กล้ามเนื้อเล็ก ก่อนและหลังการใช้ระบบกล่องงาน มีความแตกต่างกัน โดยหลังการใช้ (5.00 คะแนน) สูงกว่าก่อนการใช้ (2.00 คะแนน) มีผลต่าง 3.00 คะแนน

**การอภิปรายผล**

**วัตถุประสงค์ที่ 1: ความสามารถด้านการร้อยวัตถุขณะใช้ระบบกล่องงาน**

ผลการวิจัยพบว่าเด็กออทิสติกมีความสามารถด้านการร้อยวัตถุที่พัฒนาขึ้นตามลำดับจากกิจกรรมที่ 1 ถึงกิจกรรมที่ 6 ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของ แนวทาง TEACCH ที่เน้นการจัดโครงสร้างงานแบบมองเห็น (Visual Structured Work) เพื่อให้เด็กออทิสติกเข้าใจขั้นตอนและทำงานได้อย่างอิสระ (Mesibov & Shea, 2010) กล่องงานสร้าง "ความชัดเจนทางสายตา" ซึ่งเป็นหลักการสำคัญของ Structured Teaching ทำให้เด็กออทิสติกซึ่งมีรูปแบบการเรียนรู้เน้นการมองสามารถเข้าใจและทำกิจกรรมได้อย่างเป็นอิสระ สอดคล้องกับ Henry (2005) ที่กล่าวว่ากล่องงานเน้นการเรียนรู้ผ่านการมอง หลีกเลี่ยงความจำเป็นในการรับคำสั่งผ่านการฟัง

ยิ่งไปกว่านั้น ผลวิจัยสอดคล้องกับการศึกษาของ Hume & Odom (2007) ที่พบว่าระบบงาน (Work System) ช่วยให้เด็กออทิสติกทำงานอิสระได้มากขึ้น และ จิตรลดา ประเสริฐนู (2550) ที่พบว่ากล่องงานพัฒนาทักษะการประสานสัมพันธ์ระหว่างตากับมือของเด็กสมองพิการ นอกจากนี้ ทฤษฎีการบูรณาการประสาทสัมผัสของ Ayres (1972) อธิบายว่าการลงมือปฏิบัติซ้ำ ๆ กับสื่อที่มีลักษณะสัมผัสชัดเจน (ลูกปัดลวดกำมะหยี่) ช่วยกระตุ้นการบูรณาการระหว่างระบบการมองและระบบการเคลื่อนไหว ส่งผลให้การประสานสัมพันธ์ตา-มือดีขึ้น (Case-Smith & O'Brien, 2015)

**วัตถุประสงค์ที่ 2: การเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้ระบบกล่องงาน**

ผลต่างของคะแนนก่อน (2.00) และหลัง (5.00) เท่ากับ 3 คะแนน สะท้อนให้เห็นพัฒนาการที่ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ตรีดาว รองสวัสดิ์ (2549) ที่พบว่าเด็กบกพร่องทางสติปัญญามีทักษะกล้ามเนื้อเล็กสูงขึ้นหลังการทดลอง และ นันทยา ปามะ (2557) ที่รายงานผลในทิศทางเดียวกัน ความก้าวหน้าดังกล่าวอธิบายได้ด้วยหลักการ Task Analysis (Cooper et al., 2020) ที่เด็กได้ฝึกทักษะย่อยอย่างเป็นขั้นตอนจนสำเร็จในแต่ละกิจกรรมก่อนจะก้าวสู่กิจกรรมที่ยากขึ้น

**ข้อจำกัดของการวิจัย (Limitations)**

1. กลุ่มเป้าหมายมีเพียง 1 คน ผลการวิจัยจึงไม่สามารถสรุปอ้างอิงไปยังประชากรทั่วไปได้ (External Validity ต่ำ) ถือเป็นข้อจำกัดเชิงระเบียบวิธีที่สำคัญ

2. รูปแบบ A-B ที่ใช้ขาดระยะถอนตัว (Withdrawal/Reversal) ทำให้ไม่สามารถควบคุมปัจจัยแทรกซ้อนบางประการได้ การวิจัยในอนาคตควรใช้รูปแบบ A-B-A-B หรือ Multiple Baseline เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

3. ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูของเด็กด้วยอาจมี Observer Bias แม้จะมีการหาค่า IOA แล้วก็ตาม

4. ระยะเวลาติดตามผล (Follow-up) ยังไม่ได้ดำเนินการ จึงยังไม่ทราบว่าผลการพัฒนาคงอยู่ได้นานเพียงใด

**ความหมายเชิงทฤษฎีและวิชาชีพ (Implications)**

เชิงทฤษฎี: ผลการวิจัยสนับสนุนการบูรณาการแนวคิด Structured Teaching (TEACCH) กับทฤษฎีการบูรณาการประสาทสัมผัส (Ayres, 1972) ในการออกแบบสื่อและกิจกรรมสำหรับเด็กออทิสติก ผลลัพธ์ชี้ว่าการจัดโครงสร้างงานที่ชัดเจนและการใช้สื่อสัมผัสมีผลต่อการพัฒนากล้ามเนื้อเล็กในเด็กออทิสติก ซึ่งสามารถนำไปขยายเป็น Conceptual Model หรือ Intervention Program ที่เป็นมาตรฐานได้

เชิงวิชาชีพ: ครูการศึกษาพิเศษและนักกิจกรรมบำบัดสามารถนำระบบกล่องงานที่ออกแบบตามหลัก TEACCH ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อเล็กได้อย่างเป็นระบบ โดยควรเริ่มจากการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) ที่เหมาะสมกับระดับพัฒนาการของเด็กแต่ละคน

**ข้อเสนอแนะ**

ข้อเสนอแนะทั่วไป: ครูและผู้ปกครองควรนำระบบกล่องงานไปใช้อย่างต่อเนื่องทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน เพื่อส่งเสริมการถ่ายโอนทักษะสู่ชีวิตประจำวัน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป: ควรใช้รูปแบบ A-B-A-B หรือ Multiple Baseline Design ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่และเด็กที่มีความบกพร่องประเภทอื่น ครอบคลุม 4 ด้านพัฒนาการ และติดตามผลระยะยาว (Follow-up)

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


กาญจนา ตะวัน. (2560). *การใช้กล่องงานชุดฝึกการแยกเพศบุคคลทำให้เด็กออทิสติกมีพัฒนาการด้านทักษะทางสติปัญญา* [รายงานการวิจัย]. ศูนย์การศึกษาพิเศษ.

จิตรลดา ประเสริฐนู. (2550). *ผลของการใช้กล่องงานที่มีต่อทักษะการประสานสัมพันธ์ระหว่างตากับมือของเด็กสมองพิการ* [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].

ทวีศักดิ์ สิรัตน์เรขา. (2548). *บุคคลออทิสติก*. Happy Home Clinic. http://www.happyhomeclinic.com

ตรีดาว รองสวัสดิ์. (2549). *การพัฒนาทักษะในการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็กของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา* [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม].

นันทยา ปามะ. (2557). *ความสามารถการแต่งกายโดยใช้กล่องงานกิจกรรมการรูดซิปของเด็กออทิสติก* [รายงานการวิจัย]. ศูนย์การศึกษาพิเศษ ส่วนกลาง.

สมพร หวานเสร็จ. (2559). *แบบประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ระบบกล่องงาน* [เครื่องมือวิจัย]. ศูนย์การศึกษาพิเศษ.

สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ. (2557). *รายงานการประเมินคุณภาพภายใน*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ. (2561). *หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

อิทธิพัทธ์ น้อยภูธร. (2563). *การพัฒนาชุดกิจกรรมกล่องงานโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของซิมพ์ซัน* [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏ].

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). American Psychiatric Publishing.

Ayres, A. J. (1972). *Sensory integration and learning disorders*. Western Psychological Services.

Bennett, K., Reichow, B., & Wolery, M. (2011). Effects of structured teaching on the behavior of young children with disabilities. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, *26*(3), 143–152. https://doi.org/10.1177/1088357611405040

Case-Smith, J., & O'Brien, J. C. (2015). *Occupational therapy for children and adolescents* (7th ed.). Elsevier.

Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2020). *Applied behavior analysis* (3rd ed.). Pearson.

Henry, K. A. (2005). *Task boxes: Task-based learning for students with disabilities*. University of North Carolina.

Hume, K., & Odom, S. (2007). Effects of an individual work system on the independent functioning of students with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *37*(6), 1166–1180. https://doi.org/10.1007/s10803-006-0260-5

Jasmin, E., Couture, M., McKinley, P., Reid, G., Fombonne, E., & Gisel, E. (2009). Sensori-motor and daily living skills of preschool children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *39*(2), 231–241. https://doi.org/10.1007/s10803-008-0617-z

Kennedy, C. H. (2005). *Single-case designs for educational research*. Pearson.

Kratochwill, T. R., Hitchcock, J. H., Horner, R. H., Levin, J. R., Odom, S. L., Rindskopf, D. M., & Shadish, W. R. (2013). Single-case intervention research design standards. *Remedial and Special Education*, *34*(1), 26–38. https://doi.org/10.1177/0741932512452794

Liu, T. (2012). Sensory processing and motor skill performance in elementary school children with autism spectrum disorder. *Perceptual and Motor Skills*, *114*(3), 783–795. https://doi.org/10.2466/10.15.PMS.114.3.783-795

Mesibov, G. B., & Shea, V. (2010). The TEACCH program in the era of evidence-based practice. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *40*(5), 570–579. https://doi.org/10.1007/s10803-009-0901-6

Neitzel, J., & Wolery, M. (2009). *Steps for implementation: Task analysis*. National Professional Development Center on Autism Spectrum Disorders, Frank Porter Graham Child Development Institute, The University of North Carolina.

# การพัฒนาความสามารถในการยืนทรงตัวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกายการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพโดยใช้ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Starร่วมกับเทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนักและการใช้โปรแกรม TEACCH

Development of Standing Balance Ability in Students with Physical, Motor, or Health Disabilities Using Stand and Sit to Star Training Set Combined with Weight-Bearing Stimulation Techniques and TEACCH Program

**ฐิติรัตน์ อ่อนสิงห์[1*] ปรีดา กังแฮ[2] สุพันณี เชิดฉัน[3] และนันทวัฒน์ กาฬจันทร์[4]**

[1,3,4] ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 10 จังหวัดอุบลราชธานี

[2]คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

***Corresponding Author:** thitirat.yn@gmail.com

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่องการพัฒนาความสามารถในการยืนทรงตัวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพโดยใช้ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star ร่วมกับเทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนักและการใช้โปรแกรม TEACCH มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการพัฒนาความสามารถในการยืนทรงตัวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกาย ฯ โดยใช้ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star ร่วมกับเทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนักและการใช้โปรแกรม TEACCH ทำการศึกษาในนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพ ที่มีภาวะสมองพิการ แบบอาการเกร็ง จำนวน 1 คน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star 2. แผนการศึกษาเฉพาะบุคคล (IEP) 3. แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) พัฒนาการด้านร่างกาย (การใช้กล้ามเนื้อใหญ่) เรื่องการยืนทรงตัว 3. แบบบันทึกผลการเรียนรู้ และ 4. แบบประเมินการทดสอบการทรงตัว (PBS) การวิจัยนี้แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 ระยะก่อนการทดลอง ระยะที่ 2 ระยะทดลอง และระยะที่ 3 ระยะหลังทดลอง ดำเนินการทดลองครั้งละ 50 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ รวมทั้งหมดเป็นจำนวน 36 ครั้ง

จากการทดลองพบว่าผลการพัฒนาความสามารถในการยืนทรงตัว มีผลการพัฒนาที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่สัปดาห์แรกจนกระทั่งสัปดาห์สุดท้าย และผลการเปรียบเทียบผลการพัฒนาความสามารถในการยืนทรงตัวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกาย ฯ โดยใช้ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star ร่วมกับเทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนักและการใช้โปรแกรม TEACCH หลังการสอนดีกว่าก่อนการสอน โดยก่อนการสอนได้ผลคะแนนรวมจากการประเมินการทดสอบการทรงตัว PBS เท่ากับ 2 และหลังการสอน ได้ผลคะแนนรวม เท่ากับ 33 คิดเป็นร้อยละความก้าวหน้า เท่ากับร้อยละ 55.36 และผลคะแนนจากการบันทึกผลการเรียนรู้ ก่อนการสอนเท่ากับ 1 และหลังการสอนเท่ากับ 4 คิดเป็นร้อยละความก้าวหน้า เท่ากับร้อยละ 60 ทั้งนี้การวิจัยนี้มีข้อจำกัด คือ กลุ่มตัวอย่างเป็นการศึกษาเฉพาะกรณี

(n=1) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละความก้าวหน้าและการวิเคราะห์แนวโน้มเชิงภาพ (Visual trend analysis) ข้อเสนอแนะในการนำไปฏิบัติ: ครูและผู้ปกครองสามารถนำชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star ร่วมกับเทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนักไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยควรมีผู้เชี่ยวชาญด้านกายภาพบำบัดให้คำแนะนำก่อนการใช้งาน

**คำสำคัญ :** การยืนทรงตัว, สมองพิการ, ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star

## บทนำ

บุคคลที่มีความบกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพ หมายถึง บุคคลที่มีอวัยวะไม่สมส่วนหรือขาดหายไป กระดูกหรือกล้ามเนื้อผิดปกติ มีอุปสรรคในการเคลื่อนไหว ซึ่งความบกพร่องดังกล่าวอาจเกิดจากโรคทางระบบประสาท โรคของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก การไม่สมประกอบมาแต่กำเนิด อุบัติเหตุ และโรคติดต่อ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ในกลุ่มนี้ ภาวะสมองพิการ (Cerebral Palsy: CP) เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวและการทรงท่า โดยพบอุบัติการณ์ 2.1 ต่อ 1,000 คนของเด็กแรกเกิด (Vitrikas et al., 2020) จากการศึกษาทางระบาดวิทยาของภาวะสมองพิการในประเทศไทย พบว่าเป็นภาวะสมองพิการประเภทแข็งเกร็ง (Spastic) ร้อยละ 92.70 (สุรางคนา อินทร์สุข, 2559)

ภาวะสมองพิการเกิดจากความผิดปกติของสมองส่วนที่ควบคุมการเคลื่อนไหวและการทรงท่า ส่งผลให้เกิดข้อจำกัดของกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Activity limitation) มีปัญหาการควบคุมการทรงท่าของลำตัว (Arner et al., 2008) ระดับความสามารถด้านการเคลื่อนไหวสำหรับเด็กสมองพิการ (Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised : GMFCS) จำแนกความสามารถด้านการเคลื่อนไหวออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 เดินได้โดยไม่มีข้อจำกัด ระดับที่ 2 เดินได้โดยมีข้อจำกัด ระดับที่ 3 เดินได้โดยใช้อุปกรณ์ในการเคลื่อนที่ที่ใช้มือจับ ระดับที่ 4 เคลื่อนที่ได้เองโดยมีข้อจำกัด อาจใช้การเคลื่อนที่โดยอาศัยอุปกรณ์เคลื่อนที่ไฟฟ้า และระดับที่ 5 เคลื่อนย้ายโดยผู้อื่นในรถเข็นนั่งที่ใช้มือเข็น (วัณทนา ศิริธราธิวัตร, 2551) จากการจำแนกการเคลื่อนไหวดังกล่าวจะเห็นได้ว่าระดับความสามารถด้านการเคลื่อนไหวของเด็กจะเพิ่มขึ้นเมื่อเด็กสามารถเดินได้ด้วยการอาศัยอุปกรณ์หรือเครื่องช่วยเดิน

การเดินเป็นปัญหาทางการเคลื่อนไหวที่สำคัญสำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางร่างกาย มีการสูญเสียการทรงตัวซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อการเกิดการหกล้มและการบาดเจ็บ อีกทั้งยังส่งผลต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เกิดข้อจำกัดด้านการเคลื่อนไหวที่ทำให้การมีส่วนร่วมในกิจกรรมชีวิตประจำวันน้อยลงอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับเด็กที่มีพัฒนาการปกติ (จิตรลดา ประเสริฐนู และคณะ, 2555)ความสามารถในการเดินด้วยตนเองหรือเดินโดยอาศัยอุปกรณ์หรือเครื่องช่วยเดิน เป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นสำหรับที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษหรือเด็กที่มีความบกพร่องทางด้านร่างกายหรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพ ในทักษะการเดินโดยใช้อุปกรณ์เครื่องช่วยเดินนั้น เด็กจะต้องสามารถทรงตัวและสามารถเคลื่อนย้ายตัวเองไปด้านหน้าโดยใช้อุปกรณ์เครื่องช่วยเดิน โดยมีการถ่ายน้ำหนักไปในทิศทางต่าง ๆ ได้ ทั้งบนพื้นราบ พื้นขรุขระ และทางลาดได้ตามศักยภาพ ของแต่ละบุคคล

แม้ว่าจะมีงานวิจัยที่ศึกษาการพัฒนาการทรงตัวในเด็กสมองพิการโดยใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น โต๊ะฝึกยืน (ธนิดา วงศ์สัมพันธ์, 2562) และเครื่องฝึก Spin Bike Balance (ขวัญเดือน ชยุติ, 2567) แต่งานวิจัยเหล่านั้นมักเป็นการใช้อุปกรณ์เพียงชนิดเดียว ยังขาดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างชุดฝึกยืน เทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนัก และโปรแกรมที่มีโครงสร้างชัดเจนอย่าง TEACCH สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกายในบริบทของศูนย์การศึกษาพิเศษไทย ช่องว่างขององค์ความรู้ดังกล่าวเป็นแรงผลักดันสำคัญให้เกิดการศึกษาครั้งนี้

จากข้อมูลนักเรียนในปีการศึกษา 2567 ของศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 10 จังหวัดอุบลราชธานี หน่วยบริการวารินชำราบ พบนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกาย 1 คน มีอาการกล้ามเนื้อขาทั้ง 2 ข้างเกร็ง เนื่องจากโรคสมองพิการ (Cerebral Palsy) ร่วมกับภาวะข้อสะโพกหลุด ไม่สามารถยืนได้ด้วยตนเอง ลำตัวเอียงไปด้านข้างและโน้มไปข้างหน้า มีความยากลำบากในการยืนเนื่องจากความยาวขาไม่เท่ากัน ทำให้ต้องสวมใส่กายอุปกรณ์เสริมและรองเท้าเสริมส้น (AFO) มีความเสี่ยงต่อการล้มสูง ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star ร่วมกับเทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนักและการใช้โปรแกรม TEACCH เพื่อพัฒนาความสามารถในการยืนทรงตัวของนักเรียนรายนี้

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการพัฒนาความสามารถในการยืนทรงตัวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกาย หรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพโดยใช้ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star ร่วมกับเทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนักและการใช้โปรแกรม TEACCH
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการพัฒนาความสามารถในการยืนทรงตัวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกาย หรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพ ก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star ร่วมกับเทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนักและการใช้โปรแกรม TEACCH

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

สมองพิการ (Cerebral Palsy : CP) เกิดจากความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้ไม่สามารถควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ การรับรู้ ความรู้สึก ความคิด การสื่อสาร และพฤติกรรมได้ โดยมีสาเหตุมาจากสมองที่กำลังพัฒนาที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวและท่าทางผิดปกติเสียหายหรือ พัฒนาไม่สมบูรณ์ มีผลทำให้การเคลื่อนไหวร่างกาย การขยับแขนขา ลำตัว ใบหน้า ลิ้น รวมถึงการทรงตัวผิดปกติ ซึ่งความผิดปกตินี้จะคงที่และไม่ลุกลามต่อไป อาการของเด็กสมองพิการอาจมีความรุนแรงมากหรือน้อยต่างกัน ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของสมองที่ได้รับความเสียหาย (Al Salloum et al., 2011)

การทรงตัว (Balance) หมายถึงความสามารถในการรักษาจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายโดยอาศัยระบบการรับความรู้สึกทางกาย ระบบการมองเห็น และระบบการทรงตัวของหูชั้นใน ซึ่งแบ่งได้เป็นการทรงตัวแบบหยุดนิ่ง (Static Balance) และแบบเคลื่อนไหว (Dynamic Balance) (Woollacott & Shumway-Cook, 2005) การฟื้นฟูทางกายภาพบำบัดในเด็กสมองพิการจึงมุ่งเน้นการกระตุ้นการเรียนรู้รูปแบบการเคลื่อนไหวที่ปกติ การรักษาสมดุล การทรงท่า และการใช้เครื่องช่วยและอุปกรณ์พิเศษ (สถาบันราชานุกูล, 2546)

โปรแกรม TEACCH (Treatment and Education of Autistic and related Communication-handicapped CHildren) เป็นแนวทางการสอนที่ใช้โครงสร้างชัดเจน มีสื่อภาพและลำดับขั้นตอนที่แน่นอน ช่วยให้ผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษสามารถเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ เทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนัก (Weight-bearing stimulation) เป็นเทคนิคทางกายภาพบำบัดที่ช่วยกระตุ้นการรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อ ส่งผลให้กล้ามเนื้อทำงานได้ดีขึ้นและเพิ่มความมั่นคงในการทรงตัว (Lintanf et al., 2018)

แบบประเมินการทดสอบการทรงตัว Pediatric Balance Scale (PBS) มีค่าความน่าเชื่อถือ Intra-rater reliability (ICC) = 0.99 ประกอบด้วย 14 กิจกรรม คะแนนเต็ม 56 คะแนน เหมาะสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหวเล็กน้อยถึงปานกลาง และเป็นที่นิยมใช้ในการประเมินการทรงตัวในเด็กสมองพิการ (Franjoine et al., 2003; เขมภัค เจริญสุขศิริ และคณะ, 2565)

กรอบแนวคิดของการวิจัยครั้งนี้อธิบายความสัมพันธ์เชิงทฤษฎีดังนี้: โปรแกรม TEACCH ให้โครงสร้างที่ชัดเจนและสื่อภาพที่ช่วยลดความวิตกกังวลและเพิ่มสมาธิในการฝึก เมื่อนักเรียนมีสมาธิและความพร้อมในการเรียนรู้มากขึ้น เทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนัก (Weight-bearing stimulation) จะสามารถกระตุ้นการรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อ (Proprioception) ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่ควบคุมการทรงตัวทำงานดีขึ้น และชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star เป็นสื่อการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้เกิดการฝึกซ้ำ ๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการ Neuroplasticity ที่ว่าการฝึกซ้ำเพียงพอจะนำไปสู่การพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวที่ยั่งยืน (Christy et al., 2012; Woollacott & Shumway-Cook, 2005)

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกรณีศึกษา (Single-Subject Experimental Design) ตามแบบแผน A-B-A Design โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ระยะ ได้แก่ (1) ระยะก่อนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลความสามารถในการยืนทรงตัว ก่อนทำการทดลองโดยใช้แบบประเมินการทดสอบการทรงตัว Pediatric Balance Scale (PBS) และแบบบันทึกผลการเรียนรู้ (2) ระยะทดลอง ดำเนินการจัดการจัดการเรียนการสอนตามแผน ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ดังนี้ กิจกรรมที่ 1 การดึงรอกมือ กิจกรรมที่ 2 การปั่นจักรยาน และกิจกรรมที่ 3 การยืนทรงตัว ซึ่งขณะฝึกมีการใช้เทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนักและการใช้โปรแกรม TEACCH ร่วมด้วย โดยทำการฝึกครั้งละ 50 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ รวมทั้งหมดเป็นจำนวน 36 ครั้ง และ (3) ระยะหลังการทดลอง ถอนการใช้ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star เก็บรวบรวมข้อมูลความสามารถในการยืนทรงตัว หลังทำการทดลอง โดยใช้แบบประเมินการทดสอบการทรงตัว Pediatric Balance Scale (PBS) และแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star (2) แผนการศึกษาเฉพาะบุคคล (IEP) (3) แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) (4) แบบบันทึกผลการเรียนรู้ มีเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 1 (ต้องให้ผู้อื่นพาทำ) ถึงระดับ 5 (ทำได้ด้วยตนเองและเป็นแบบอย่างผู้อื่นได้) และ (5) แบบประเมินการทดสอบการทรงตัว Pediatric Balance Scale (PBS) ค่าความน่าเชื่อถือ Intra-rater reliability (ICC) เท่ากับ 0.99 มีเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 0 (ผู้รับการทดสอบต้องการความช่วยเหลือมากที่สุด) ถึงระดับ 4 คะแนน (ผู้ทดสอบสามารถทำกิจกรรมดังกล่าวได้เองหรือต้องการความช่วยเหลือเล็กน้อยหรือน้อยที่สุด) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละความก้าวหน้า โดยมีเกณฑ์ที่น่าพึงพอใจตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2559) และวิเคราะห์แนวโน้มเชิงภาพ (Visual trend analysis) จากกราฟแสดงคะแนนรายสัปดาห์ เพื่อตรวจสอบรูปแบบการเปลี่ยนแปลง ความน่าเชื่อถือของการสังเกต (Inter-observer reliability) ได้รับการตรวจสอบโดยนักกายภาพบำบัดประจำศูนย์ฯ ซึ่งบันทึกและประเมินข้อมูลผลการเรียนรู้ของนักเรียนอิสระจากผู้วิจัย คิดเป็นร้อยละของความสอดคล้อง (Percentage of agreement) เท่ากับร้อยละ 85 ขึ้นไปตลอดระยะทดลอง

**ตารางที่ 1:** สรุปเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

| เครื่องมือวิจัย | รายละเอียด | วัตถุประสงค์การใช้ |
|---|---|---|
| ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star | สื่อการเรียนการสอนที่ประดิษฐ์จากเหล็ก ปรับระดับความสูงได้ ถอดประกอบได้ง่าย | ตัวแปรอิสระหลักในการวิจัย ใช้ฝึกยืนร่วมกับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแขนและขา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC = 1.00 |
| แผนการศึกษาเฉพาะบุคคล (IEP) | เอกสารแผนการศึกษารายบุคคล ตามความต้องการจำเป็นพิเศษ | กำหนดเป้าหมายและแนวทางการพัฒนาผู้เรียนรายบุคคล |
| แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) | แผนการสอนที่ระบุกิจกรรม 3 กิจกรรม: 1) ดึงรอกมือ 2) ปั่นจักรยาน 3) ยืนทรงตัว | ใช้ในระยะทดลอง 12 สัปดาห์ 3 วัน/สัปดาห์ ครั้งละ 50 นาที รวม 36 ครั้ง |
| แบบบันทึกผลการเรียนรู้ | เกณฑ์ 5 ระดับ:<br>ระดับ 1 = ทำได้โดยให้ผู้อื่นพาทำ<br>ระดับ 5 = ทำได้ด้วยตัวเองและเป็นแบบอย่างได้ | วัดความก้าวหน้าการเรียนรู้ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC = 1.00 |
| แบบประเมินการทดสอบการทรงตัว Pediatric Balance Scale (PBS) | 14 กิจกรรม คะแนน 0–4 ต่อกิจกรรม คะแนนรวมสูงสุด 56 คะแนน (≤45.50 = มีความเสี่ยงต่อการล้ม) | ประเมินการทรงตัว มีค่าความน่าเชื่อถือ (ICC) = 0.99 |

**ตารางที่ 2:** สรุประยะการดำเนินการวิจัยและผลที่ได้รับในแต่ละระยะ

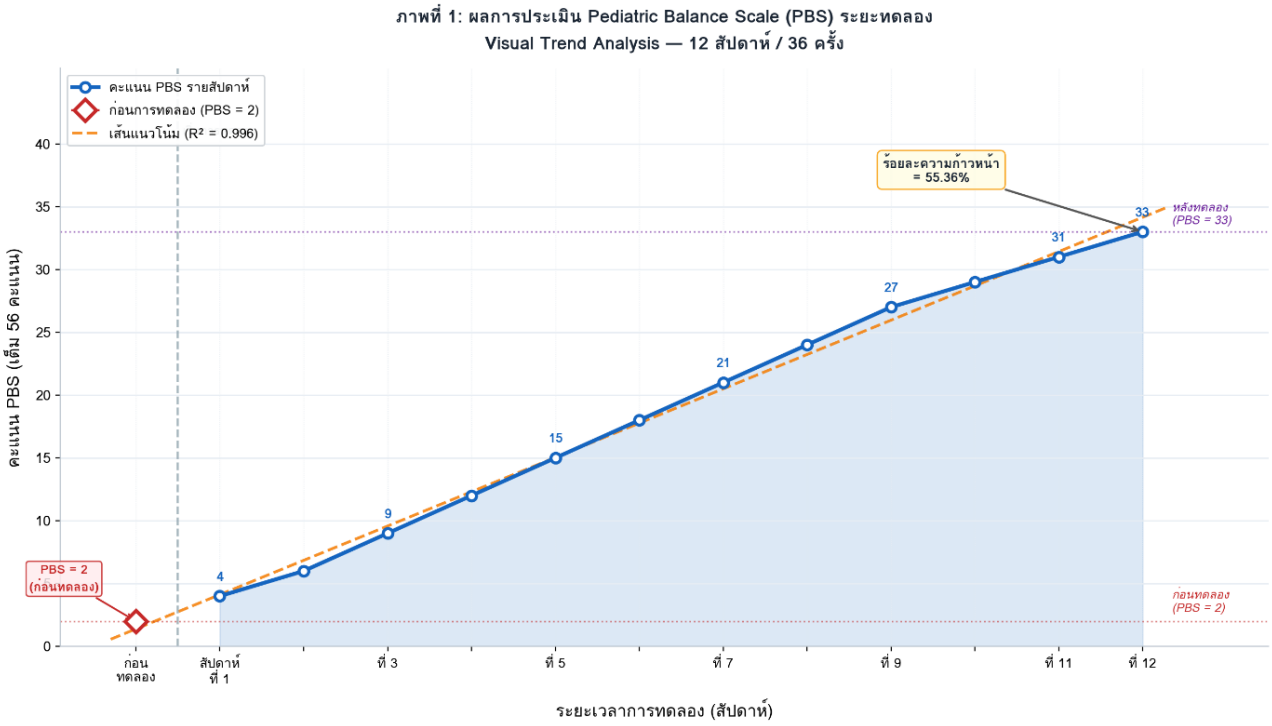
| ระยะการวิจัย | ระยะเวลา | วิธีการ | ผล PBS | ผลบันทึกการเรียนรู้ |
|---|---|---|---|---|
| ระยะที่ 1 ก่อนการทดลอง | วันแรก ก่อนเริ่มทดลอง | ประเมินด้วย PBS และแบบบันทึกผลการเรียนรู้ | 2 (มีความเสี่ยงต่อการล้ม) | 1 (ทำได้โดยให้ผู้อื่นพาทำ) |
| ระยะที่ 2 ระยะทดลอง | 12 สัปดาห์ (36 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน) | ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star ร่วมกับเทคนิคกระตุ้นการลงน้ำหนักและโปรแกรม TEACCH ใน 3 กิจกรรม ได้แก่ 1) ดึงรอกมือ 2) ปั่นจักรยาน 3) ยืนทรงตัว | 2 ⟶ 33 (เพิ่มขึ้นต่อเนื่องทุกสัปดาห์) | 1 ⟶ 4 (เพิ่มขึ้นเป็นขั้น) |
| ระยะที่ 3 หลังการทดลอง | วันสุดท้าย หลังการทดลอง | ถอนการใช้ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star ประเมินด้วย PBS และแบบบันทึกผลการเรียนรู้ | 33 (มีความเสี่ยงต่อการล้ม แต่พัฒนาขึ้นมาก) | 4 (ทำได้ด้วยตัวเอง) |

## ผลการวิจัย

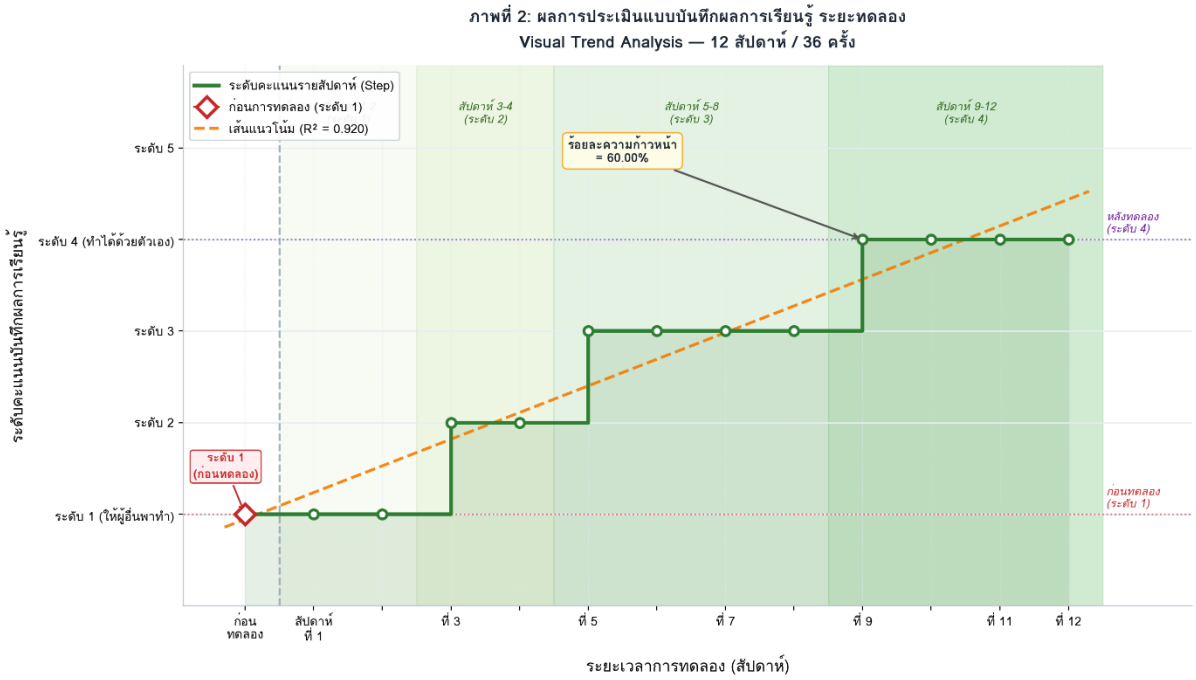
ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

**ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนาความสามารถในการยืนทรงตัวระยะทดลอง**

จากการประเมินด้วยแบบทดสอบการทรงตัว PBS ในระยะทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่าผลคะแนนรวมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดทุกสัปดาห์ โดยสัปดาห์ที่ 1 ได้ 4 คะแนน จนถึงสัปดาห์ที่ 12 ได้ 33 คะแนน สำหรับแบบบันทึกผลการเรียนรู้พบว่าสัปดาห์ที่ 1-4 ได้ 1-2 คะแนน สัปดาห์ที่ 5-8 ได้ 3 คะแนน และสัปดาห์ที่ 9-12 ได้ 4 คะแนน ผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่กำหนด ดังภาพที่ 1 และ 2




**ภาพที่ 1:** ผลการประเมิน Pediatric Balance Scale (PBS) ระยะทดลอง




**ภาพที่ 2:** ผลการประเมินแบบบันทึกผลการเรียนรู้ ระยะทดลอง

**ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการยืนทรงตัวก่อนและหลังการสอน**

จากการเปรียบเทียบผลการพัฒนาความสามารถในการยืนทรงตัวก่อนและหลังการทดลอง พบว่า คะแนน PBS เพิ่มขึ้นจาก 2 เป็น 33 คะแนน มีผลต่าง 31 คะแนน และคะแนนแบบบันทึกผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจาก 1 เป็น 4 คะแนน มีผลต่าง 3 คะแนน

**ตารางที่ 3:** การเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการสอน พร้อมร้อยละความก้าวหน้า

| เครื่องมือวัด | ก่อนการสอน | หลังการสอน | ผลต่าง | ร้อยละความก้าวหน้า |
|---|---|---|---|---|
| Pediatric Balance Scale (PBS)<br>14 กิจกรรม · ICC = 0.99 | 2 | 33 | +31 | 55.36 |
| แบบบันทึกผลการเรียนรู้<br>5 ระดับ· ตามหลักสูตรการศึกษาพิเศษ 2567 | 1 | 4 | +3 | 60.00 |

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าร้อยละความก้าวหน้าของคะแนน PBS เท่ากับ 55.36 และร้อยละความก้าวหน้าของแบบบันทึกผลการเรียนรู้เท่ากับ 60.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่น่าพึงพอใจที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 25 นอกจากนี้ จากการสังเกตพฤติกรรมพบว่า นักเรียนสามารถยืนลงน้ำหนักที่ขาทั้ง 2 ข้างได้ดีขึ้น ข้อสะโพกและข้อเข่าเหยียดตรงมากขึ้น ลำตัวตั้งตรง และสามารถยืนได้ด้วยตนเองในเวลาสั้น ๆ โดยต้องการความช่วยเหลือน้อยลง

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

**วัตถุประสงค์ที่ 1: ผลการพัฒนาความสามารถในการยืนทรงตัว**

ผลการพัฒนาความสามารถในการยืนทรงตัวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพโดยใช้ชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star ร่วมกับเทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนักและการใช้

โปรแกรม TEACCH มีผลพัฒนาการดีขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอด 12 สัปดาห์ และผลหลังการสอนดีกว่าก่อนการสอนอย่างชัดเจน โดยมีร้อยละความก้าวหน้าของ PBS เท่ากับ 55.36 และแบบบันทึกผลการเรียนรู้เท่ากับ 60.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**วัตถุประสงค์ที่ 2: ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการสอน**

ผลการวิจัยที่แสดงว่านักเรียนมีพัฒนาการในการยืนทรงตัวดีขึ้นอย่างต่อเนื่องนั้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Lintanf et al. (2018) ที่พบว่าการทรงตัวอาศัยการทำงานของระบบการรับสัมผัส การรับรู้ความรู้สึกของข้อและหูชั้นใน การใช้กายอุปกรณ์อย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ แต่เมื่อใช้ร่วมกับเทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนักจะช่วยกระตุ้นการรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อมากขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของธนิดา วงศ์สัมพันธ์ (2562) ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถการยืนทรงตัวในอุปกรณ์เครื่องช่วยเดินโดยใช้โต๊ะฝึกยืน พบว่าผลการพัฒนาอยู่ในระดับดีมากและหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน

การใช้โปรแกรม TEACCH ที่มีโครงสร้างชัดเจนและสื่อภาพช่วยให้นักเรียนเข้าใจลำดับขั้นตอนการฝึก ลดความวิตกกังวล และสามารถมีสมาธิในการทำกิจกรรมได้ดีขึ้น ซึ่งส่งผลเชิงบวกต่อผลการพัฒนา นอกจากนี้การฝึกอย่างต่อเนื่อง 36 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที สอดคล้องกับการศึกษาของ Christy et al. (2012) ที่พบว่าการรับการฟื้นฟูอย่างต่อเนื่องส่งผลดีต่อการทำงานของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ในเด็กสมองพิการ

อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มตัวอย่างมีเพียง 1 คน ซึ่งเป็นการศึกษาในลักษณะกรณีศึกษา จึงควรระมัดระวังในการอ้างอิงผลไปยังกลุ่มประชากรที่กว้างขึ้น นอกจากนี้ในเชิงระเบียบวิธีวิจัย การใช้แบบแผน A-B-A ซึ่งมีระยะถอนการทดลอง (Withdrawal phase) เป็นระยะที่ 3 แล้ว อย่างไรก็ตาม กลุ่มตัวอย่างเพียง 1 คน ทำให้ยังมีข้อจำกัดในการยืนยันความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล ระหว่างโปรแกรมกับผลลัพธ์ได้อย่างสมบูรณ์ ในเชิงทฤษฎี ผลการวิจัยครั้งนี้สนับสนุนแนวคิด Task-oriented approach และ Neuroplasticity ที่ว่าการฝึกทักษะการเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ อย่างมีโครงสร้างจะกระตุ้นการปรับโครงสร้างระบบประสาท (Neural reorganization) และนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการบูรณาการโปรแกรม TEACCH เข้ากับการฟื้นฟูทางกายภาพบำบัดมีศักยภาพในการพัฒนาเป็น Intervention model มาตรฐานสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกายในศูนย์การศึกษาพิเศษไทย

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้: ผู้ปกครองและครูสามารถนำชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star ไปประยุกต์ใช้ในการฝึกพัฒนาการยืนทรงตัวที่บ้าน รวมทั้งสามารถนำเทคนิคการกระตุ้นการลงน้ำหนักมาใช้ร่วมกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน อย่างไรก็ตาม การนำไปใช้มีข้อจำกัดที่ควรทราบ ได้แก่ ชุดฝึกยืนควรได้รับการปรับระดับให้เหมาะสมกับขนาดและสภาพร่างกายของเด็กแต่ละคน ควรมีนักกายภาพบำบัดหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษประเมินความพร้อมก่อนเริ่มโปรแกรม และควรติดตามผลอย่างต่อเนื่องอย่างน้อยทุก 4 สัปดาห์ แนวทางสำหรับครูและผู้ปกครอง: (1) เริ่มต้นด้วยการฝึก 10–15 นาที ก่อนค่อยๆ เพิ่มเป็น 50 นาทีต่อครั้ง (2) ใช้สื่อภาพหรือบัตรคำอธิบายขั้นตอนในสไตล์ TEACCH ติดไว้ที่บริเวณฝึก (3) กระตุ้นการลงน้ำหนักที่ส้นเท้าโดยการกดเบาๆ ที่หัวไหล่ขณะเด็กยืน (4) บันทึกระยะเวลาที่เด็กสามารถยืนได้โดยไม่ต้องการความช่วยเหลือในแต่ละสัปดาห์ ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป: ควรศึกษาผลการพัฒนาการทรงตัวในท่าทางอื่น ๆ และขยายกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น รวมทั้งศึกษากับนักเรียนที่มีความพิการประเภทอื่นเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของชุดฝึกยืน Stand and Sit to Star ในวงกว้าง

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องการกำหนดประเภทและหลักเกณฑ์ของคนพิการทางการศึกษา พ.ศ. 2552. กระทรวงศึกษาธิการ. https://backoffice.onec.go.th/uploaded/Category/Laws/Act/Act2010/RuleSpecialSTD2552-25-08-2010.pdf

ขวัญเดือน ชยุติ. (2567). การพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหว ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดร้อยเอ็ดโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เกมการศึกษาร่วมกับอุปกรณ์ฝึกยืน. วารสาร มจร.อุบลปริทรรศน์, 9(3), 895-910. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/mcjou/article/view/274575

เขมภัค เจริญสุขศิริ, วรรษชล แดนวงษ์, สุพรรณี ศรีจำปา, และรัตนาภรณ์ อุ่นชื่น. (2565). การทรงตัว ความสามารถในการลุกยืนจากท่านั่งและความสามารถของการเดินในเด็กสมองพิการ ณ ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดนนทบุรีและศูนย์การศึกษาพิเศษมหาจักรีสิรินธรประจำจังหวัดนครนายก. วารสารการแพทย์โรงพยาบาลบึงกาฬ, 9(2), 49–60.

จิตรลดา ประเสริฐนู, วิไลวรรณ มิ่งสกุล, วรรณิศา คุ้มบ้าน, สุกัลยา อมตฉายา, และวัณทนา ศิริธราธิวัตร. (2555). ความทนทานของร่างกายหลังจากโปรแกรมการเดินในเด็กวัยรุ่นพิการทางกาย. ศรีนครินทร์เวชสาร, 27(1), 14–19.

ธนิดา วงศ์สัมพันธ์. (2562). การพัฒนาความสามารถการยืนทรงตัวอยู่ในอุปกรณ์เครื่องช่วยเดิน (Walker) ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหวโดยการใช้โต๊ะฝึกยืน. ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดปัตตานี. https://www.kroobannok.com/news_file/p15102221458.pdf

นคร วรารัตน์, วุฒิการ เขมะวิชานุรัตน์, และสุกฤชชา มณีวรรณ. (2562). การสร้างเครื่องมือช่วยฟื้นฟูเด็กสมองพิการแขนขาอ่อนแรงและมีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหว [รายงานการวิจัย]. สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 1, กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ, กระทรวงสาธารณสุข.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2559). เทคนิคการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรรณิศา คุ้มบ้าน, โชติวัฒน์ นาคแก้ว, อาภรณ์ศิริ ปะติเต, กัลยาณี สุกแก้วณรงค์, และกุลวดี สุนทรนนท์. (2563). ความเชื่อถือได้และความตรงของการใช้แบบประเมิน The Brief-Balance Evaluation Systems Test (Brief-BESTest) ในเด็กสมองพิการ. วารสารกายภาพบำบัดไทย, 42(1), 1–11.

วัณทนา ศิริธราธิวัตร. (2551). GMFCS – E&R © 2007 [การแปลและดัดแปลง]. วารสารกายภาพบำบัด, 30(1), 26–36.

ศรีนวล ชวศิริ, กมลทิพย์ หาญผดุงกิจ, ชยาภรณ์ โชติญาณวงษ์, และวรธีร์ เดชารักษ์ (บรรณาธิการ). (2560). รู้ทางเวชศาสตร์ฟื้นฟูเด็ก. บริษัทพี.เอ.ลีฟวิ่ง จำกัด.

สถาบันราชานุกูล กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. (2546). คู่มือกายภาพบำบัดในเด็ก ซี.พี สำหรับประชาชน. คุรุสภาลาดพร้าว.

สมฤทัย พืชสิงห์ และอัจฉริยา พรมท้าว. (2567). การพัฒนาโปรแกรมการฝึกความสามารถในการเดินและการทรงท่าสำหรับเด็กสมองพิการ. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 18(1), 1–12.

สราญจิต แสนแก้ว, วนิดา ดรปัญหา, ปิยะวรรณ ศรีสุรักษ์. (2564). การพัฒนาเชือกช่วยพยุงตัวสำหรับใช้ในการออกกำลังกายและการฝึกเดินในเด็กสมองพิการที่มีปัญหาในการเดินและการทรงตัว [บทคัดย่อการประชุมวิชาการ]. https://app.gs.kku.ac.th/gs/th/publicationfile/item/22nd-ngrc-2021/HMP10/HMP10.pdf

สุกัญญา เอกสกุลกล้า, อัครเดช ศิริพร, และแดนเนาวรัตน์ จามรจันทร์. (2561). ระยะเวลาในการทดสอบการลุกยืนจากท่านั่งห้าครั้งในผู้ใหญ่ที่มีน้ำหนักปกติ น้ำหนักเกินและภาวะอ้วน. วารสารกายภาพบำบัด, 40(3), 95–103.

สุรางคนา อินทร์สุข. (2559). การศึกษาระบาดวิทยาผู้ป่วยเด็กสมองพิการในโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม, 13(2), 78–86.

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2541). การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหว. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). ร่างแนวทางการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษระยะแรกเริ่มของศูนย์การศึกษาพิเศษ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2558. กระทรวงศึกษาธิการ.

Al Salloum, A. A., El Mouzan, M. I., Al Omar, A. A., Al Herbish, A. S., & Qurashi, M. M. (2011). The prevalence of neurological disorders in Saudi children: A community-based study. Journal of Child Neurology, 26(1), 21–24. https://doi.org/10.1177/0883073810377905

Arner, M., Eliasson, A., Nicklasson, S., Sommerstein, K., & Hägglund, G. (2008). Hand function in cerebral palsy: Report of 367 children in a population-based longitudinal health care program. Journal of Hand Surgery, 33(8), 1337–1347. https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2008.02.032

Brandenburg, J. E., Fogarty, M. J., & Sieck, G. C. (2019). A critical evaluation of current concepts in cerebral palsy. Physiology, 34(3), 216–229. https://doi.org/10.1152/physiol.00054.2018

Christy, J. B., Chapman, C. G., & Murphy, P. (2012). The effect of intense physical therapy for children with cerebral palsy. Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine, 5(3), 159–170. https://doi.org/10.3233/PRM-2012-0206

Franjoine, M. R., Gunther, J. S., & Taylor, M. J. (2003). Pediatric balance scale: A modified version of the Berg Balance Scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. Pediatric Physical Therapy, 15(2), 114–128. https://doi.org/10.1097/01.PEP.0000068117.48023.18

Frykberg, G. E., & Häger, C. K. (2015). Movement analysis of sit-to-stand: Research informing clinical practice. Physical Therapy Reviews, 20(3), 156–167. https://doi.org/10.1179/1743288X15Y.0000000002

Gjesdal, B. E., Jahnsen, R., Morgan, P., Opheim, A., & Mæland, S. (2020). Walking through life with cerebral palsy: Reflections on daily walking by adults with cerebral palsy. International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-being, 15(1), Article 1746577. https://doi.org/10.1080/17482631.2020.1746577

Gulati, S., & Sondhi, V. (2018). Cerebral palsy: An overview. Indian Journal of Pediatrics, 85(11), 1006–1016. https://doi.org/10.1007/s12098-017-2475-1

Lintanf, M., Bourseul, J., Houx, L., Lempereur, M., Brochard, S., & Pons, C. (2018). Effect of ankle-foot orthoses on gait, balance and gross motor function in children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. Clinical Rehabilitation, 32(9), 1175–1188. https://doi.org/10.1177/0269215518771824

Shim, D., Park, D., Yoo, B., Choi, J., Hong, J., Choi, T. Y., Park, E. S., & Rha, D. (2022). Evaluation of sitting and standing postural balance in cerebral palsy by center-of-pressure measurement using force plates: Comparison with clinical measurements. Gait & Posture, 92, 110–115. https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.11.022

Vitrikas, K., Dalton, H., & Breish, D. (2020). Cerebral palsy: An overview. American Family Physician, 101(4), 213–220. https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2020/0215/p213.html

Woollacott, M. H., & Shumway-Cook, A. (2005). Postural dysfunction during standing and walking in children with cerebral palsy: What are the underlying problems and what new therapies might improve balance? *Journal of Neural Transplantation & Plasticity, 12*(2–3), 211–219. https://doi.org/10.1155/NP.2005.211

Zupan, A., & Jenko, M. (2012). Assistive technology for people with cerebral palsy. *Eastern Journal of Medicine, 17*(3), 194–197. https://pdf.journalagent.com/ejm/pdfs/EJM_17_4_194_197.pdf

# ผลของการใช้ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพเพื่อลดพฤติกรรมก้าวร้าวของเด็กออทิสติกอายุ 3-6 ปี ระดับเตรียมความพร้อม ศูนย์การศึกษาพิเศษเขตการศึกษา 10

Effects of Visual Schedule Implementation on Reducing Aggressive Behavior in Children with Autism Spectrum Disorder 3–6-year-old in the Kindergarten Levelat Special Education Center, Educational Region 10

**วีรานันท์ ไชยถา[1] ปรีดา กังแฮ[2*] ฐิติรัตน์ อ่อนสิงห์[3] และฉัตรวิไล แน่นหนา[4]**

[1,3,4]ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา10

[2]คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

***Corresponding Author:** Preedakang@hotmail.com

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ ได้แก่ (1) เพื่อศึกษาผลของการใช้ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพ (Visual Schedule) ต่อการลดพฤติกรรมก้าวร้าวของเด็กออทิสติกระดับเตรียมความพร้อม (2) เพื่อเปรียบเทียบความถี่และระยะเวลาของพฤติกรรมก้าวร้าวก่อนและหลังการใช้ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพ และ (3) เพื่อพัฒนาแนวทางการใช้ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพที่เหมาะสมสำหรับเด็กออทิสติกในระดับเตรียมความพร้อม กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กออทิสติกอายุระหว่าง 3–6 ปี จำนวน 5 คน ที่คัดเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์ DSM-5 และมีพฤติกรรมก้าวร้าวอย่างน้อย 3 ครั้งต่อวัน รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกรณีศึกษารายบุคคล (Single-Subject Experimental Design: SSED) รูปแบบ A-B-A รวมระยะเวลา 16 สัปดาห์ ได้แก่ ระยะ Baseline 4 สัปดาห์ ระยะ Intervention 8 สัปดาห์ และระยะ Follow-up 4 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ด้วยสายตาและสถิติ Percentage of Non-overlapping Data (PND)

ผลการวิจัยพบว่า เด็กออทิสติกทั้ง 5 คนมีความถี่ของพฤติกรรมก้าวร้าวลดลงจากค่าเฉลี่ย 7.96 ครั้ง/วัน ในระยะ Baseline เหลือ 2.32 ครั้ง/วัน ในระยะ Intervention (ลดลงร้อยละ 70.9) และลดลงต่อเนื่องเหลือ 2.14 ครั้ง/วัน ในระยะ Follow-up ระยะเวลาของพฤติกรรมก้าวร้าวลดลงจาก 19.38 นาที/วัน เหลือ 5.12 นาที/วัน (ลดลงร้อยละ 73.9) ค่า PND เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 97.5 (ช่วงร้อยละ 87.5–100) บ่งชี้ว่าการแทรกแซงมีประสิทธิผลสูงมาก ค่าความเที่ยงระหว่างผู้สังเกต (IOA) เฉลี่ยร้อยละ 92.4 ผลการวิจัยสนับสนุนการใช้ Visual Schedule เป็นการแทรกแซงที่มีฐานหลักฐานเชิงประจักษ์ในการลดพฤติกรรมก้าวร้าวของเด็กออทิสติกระดับเตรียมความพร้อม

จากผลการวิจัยมีข้อเสนอแนะสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ (1) ครูการศึกษาพิเศษควรนำแนวทางปฏิบัติ 4 ขั้นตอนที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยนี้ไปใช้ในชั้นเรียน ได้แก่ การออกแบบ Visual Schedule ด้วยภาพถ่ายจริงขนาด 8×8 เซนติเมตรจัดลำดับจากบนลงล่าง การลด Prompt แบบ Least-to-Most ใน 8 สัปดาห์ การฝึกอบรมผู้ปกครองให้ใช้ Visual Schedule ที่บ้านควบคู่กัน และการปรับโปรแกรมตามระดับพัฒนาการรายบุคคล โดยเฉพาะเด็กที่มีพฤติกรรมรุนแรงและอายุน้อยซึ่งพบว่าต้องการระยะการฝึกที่เข้มข้นกว่า (2) ผู้บริหารศูนย์การศึกษาพิเศษควรพัฒนานโยบายนำ Visual Schedule ไปใช้อย่างเป็นระบบในทุกห้องเรียนระดับเตรียมความพร้อม เนื่องจากพบว่าพฤติกรรมก้าวร้าวต่อผู้อื่นลดลงมากที่สุด (ร้อยละ 74.3) ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความปลอดภัยของทั้งเด็กและบุคลากร และ (3) ควรศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของ Visual Schedule แบบกายภาพกับแบบดิจิทัล รวมทั้งศึกษาผลในระยะยาวเกินกว่า 1 ปีการศึกษา เพื่อตรวจสอบความคงทนของผลที่พบว่ายังลดลงต่อเนื่องในระยะ Follow-up

**คำสำคัญ:** ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพ, พฤติกรรมก้าวร้าว, เด็กออทิสติก, การศึกษาพิเศษ

## บทนำ

ออทิสซึม (Autism Spectrum Disorder: ASD) เป็นความผิดปกติทางพัฒนาการของระบบประสาทที่มีความซับซ้อนและหลากหลาย มีลักษณะเด่นคือความบกพร่องด้านการสื่อสารทางสังคมและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมอย่างต่อเนื่อง ร่วมกับรูปแบบพฤติกรรม ความสนใจ หรือกิจกรรมที่จำกัดและซ้ำ ๆ (American Psychiatric Association [APA], 2013) องค์การอนามัยโลก (World Health Organization [WHO], 2023) รายงานว่ามีเด็กประมาณ 1 ใน 100 คนทั่วโลกที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น ASD และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

สำหรับประเทศไทย ข้อมูลจากกระทรวงสาธารณสุข ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 พบว่าอัตราการเข้าถึงบริการของผู้ป่วยออทิสติกช่วงอายุ 2–5 ปี อยู่ที่ร้อยละ 53 ของจำนวนผู้ป่วยที่คาดว่าจะมีทั้งหมด (ทวีศักดิ์ สิริรัตน์เรขา, 2565) สะท้อนให้เห็นว่ายังมีเด็กออทิสติกอีกจำนวนมากที่ไม่ได้รับการดูแลที่เหมาะสม และเน้นย้ำความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาสื่อและนวัตกรรมสำหรับกลุ่มเด็กดังกล่าว

ปัญหาสำคัญประการหนึ่งของเด็กออทิสติกที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อกระบวนการเรียนรู้คือพฤติกรรมก้าวร้าว ซึ่งรวมถึงการทำร้ายร่างกายผู้อื่น การทำร้ายตนเอง และการทำลายสิ่งของ Kanne และ Mazurek (2011) รายงานว่าเด็กออทิสติกร้อยละ 56 แสดงพฤติกรรมก้าวร้าวต่อผู้ดูแลหลัก สาเหตุสำคัญมักเกิดจากการที่เด็กไม่สามารถสื่อสารความต้องการได้ ร่วมกับความยากลำบากในการทำความเข้าใจกิจวัตรที่เปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน (Mazurek, Kanne, & Wodka, 2013)

ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพ (Visual Schedule) เป็นสื่อช่วยสอนที่แสดงลำดับกิจกรรมในรูปแบบภาพสัญลักษณ์ ช่วยให้เด็กออทิสติกสามารถเข้าใจและคาดเดากิจกรรมที่จะเกิดขึ้นได้ล่วงหน้า (Mesibov, Shea, & Schopler, 2004) ซึ่งสอดคล้องกับจุดแข็งของเด็กกลุ่มนี้ที่มีการประมวลผลข้อมูลทางสายตาดีกว่าภาษาพูด (Grandin, 1995; Kana et al., 2006) งานวิจัยของ Banda, Grimmett และ Hart (2009) ยืนยันว่า Visual Schedule มีประสิทธิภาพในการลดพฤติกรรมที่ท้าทายในเด็กออทิสติกในสภาพแวดล้อมการศึกษา อย่างไรก็ตาม งานวิจัยในบริบทของศูนย์การศึกษาพิเศษในประเทศไทยยังมีจำกัด โดยเฉพาะในระดับเตรียมความพร้อม

แม้ว่างานวิจัยในต่างประเทศจะยืนยันประสิทธิผลของ Visual Schedule ต่อพฤติกรรมก้าวร้าวในเด็กออทิสติกอย่างสม่ำเสมอมาตั้งแต่ทศวรรษ 1990 แต่การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบพบว่างานวิจัยที่มีอยู่มีข้อจำกัด (ช่องว่างองค์ความรู้ Gap of Knowledge) สำคัญหลายประการที่ยังไม่ได้รับการศึกษาเพียงพอ ดังนี้ ด้านบริบทการวิจัย: งานวิจัยส่วนใหญ่ทั้งในและต่างประเทศดำเนินการในบริบทโรงเรียนเรียนร่วม (Inclusive School) หรือโรงเรียนการศึกษาพิเศษทั่วไป (Dettmer et al., 2000; Banda et al., 2009) งานวิจัยของ Mesibov et al. (2004) ที่อิงโปรแกรม TEACCH ก็ดำเนินการในสหรัฐอเมริกาซึ่งมีบริบทวัฒนธรรม ระบบการศึกษา และทรัพยากรที่แตกต่างจากประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่งานวิจัยของ สุดารัตน์ มีแก้ว (2562) และปิยะพร แก้วพิลา (2561) ดำเนินการในระดับก่อนประถมศึกษาและโรงเรียนเรียนร่วม ยังไม่มีงานวิจัยใดที่ศึกษาบริบทของ ศูนย์การศึกษาพิเศษเฉพาะทาง ซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน ด้านแนวทางการปฏิบัติที่เป็นระบบ: แม้งานวิจัยหลายชิ้นจะรายงานผลการใช้ Visual Schedule แต่ยังขาดการพัฒนา "แนวทางปฏิบัติที่เป็นระบบ" (Systematic Protocol) ที่ครูและนักการศึกษาพิเศษสามารถนำไปใช้ได้จริงในบริบทของไทย โดยเฉพาะการระบุรูปแบบสื่อที่เหมาะสม ด้านความคงทนของผล: งานวิจัยส่วนใหญ่ในประเทศไทยไม่มีระยะ Follow-up ที่เป็นระบบ ทำให้ไม่ทราบว่าผลของการแทรกแซงจะคงอยู่ต่อไปหลังสิ้นสุดโปรแกรมหรือไม่ ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการตัดสินใจเชิงนโยบายในการจัดสรรทรัพยากรทางการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งเติมเต็มช่องว่างองค์ความรู้ทั้ง 4 ประการดังกล่าว โดยดำเนินการในบริบทของศูนย์การศึกษาพิเศษเขตการศึกษา 10 ซึ่งเป็นบริบทเฉพาะทางที่ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน วัดทั้งความถี่และระยะเวลาของพฤติกรรมก้าวร้าวจำแนกตามประเภท พัฒนาแนวทางปฏิบัติที่เป็นระบบสำหรับครูการศึกษาพิเศษในประเทศไทย และติดตามผลในระยะ Follow-up อย่างเป็นระบบ ผลการวิจัยจึงคาดว่าจะมีคุณค่าสูงทั้งในเชิงวิชาการและเชิงปฏิบัติสำหรับการพัฒนาการศึกษาพิเศษในประเทศไทย

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพต่อการลดพฤติกรรมก้าวร้าวของเด็กออทิสติกระดับเตรียมความพร้อม ศูนย์การศึกษาพิเศษเขตการศึกษา 10
2. เพื่อเปรียบเทียบความถี่และระยะเวลาของพฤติกรรมก้าวร้าวก่อนและหลังการใช้ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพ
3. เพื่อพัฒนาแนวทางการใช้ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพที่เหมาะสมสำหรับเด็กออทิสติกในระดับเตรียมความพร้อม

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

การวิจัยครั้งนี้ตั้งอยู่บนกรอบแนวคิดหลัก 7 ประการ ได้แก่

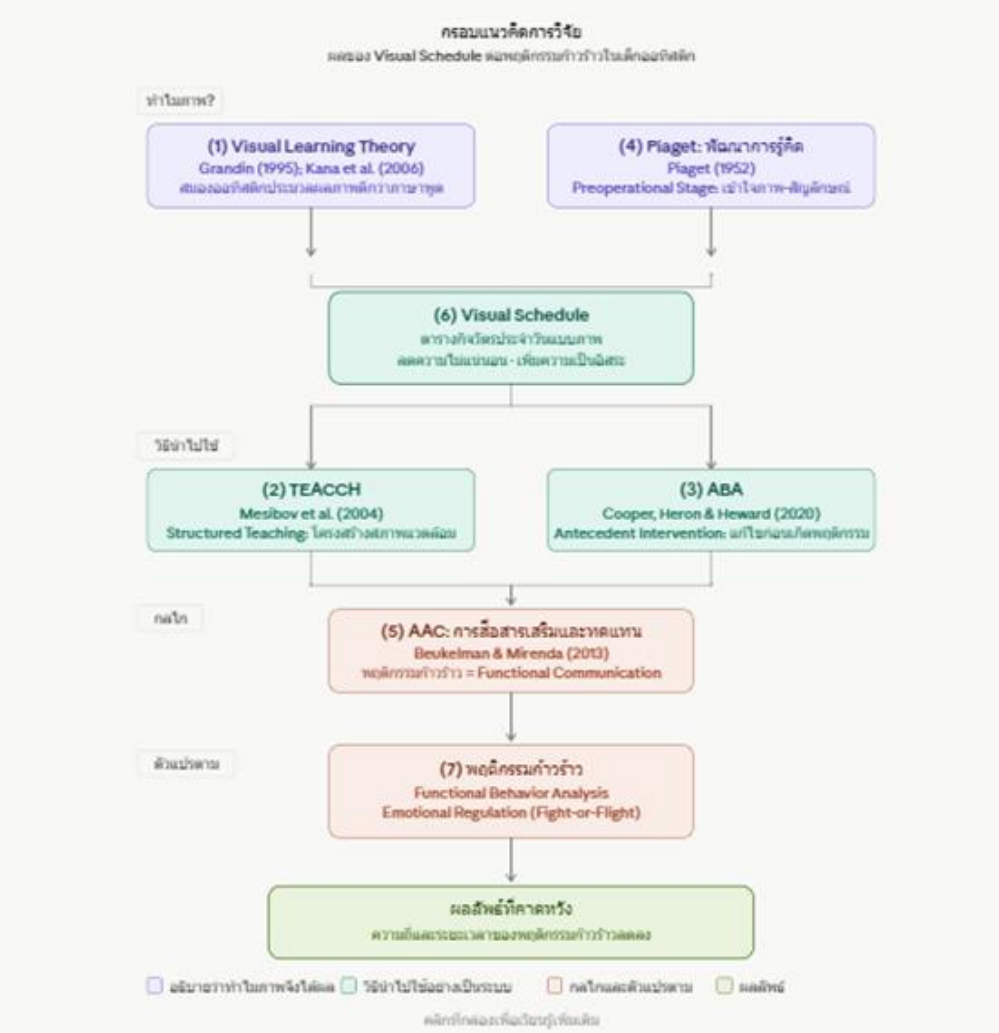
(1) ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสายตา (Visual Learning Theory) Grandin (1995) และ Kana et al. (2006) ทฤษฎีนี้อธิบายว่าเด็กออทิสติกมีรูปแบบการประมวลผลข้อมูลที่แตกต่างจากเด็กพัฒนาการปกติ โดยสมองของเด็กออทิสติกมีแนวโน้มประมวลผลข้อมูลในรูปแบบภาพ (visual-spatial processing) มากกว่าภาษาพูดหรือภาษาเขียน Grandin ซึ่งเป็นนักวิทยาศาสตร์และบุคคลออทิสติกที่มีชื่อเสียง อธิบายว่าตนเองและบุคคลออทิสติกจำนวนมาก "คิดเป็นภาพ" (thinking in pictures) กล่าวคือ สมองจะแปลงข้อมูลต่าง ๆ ให้กลายเป็นภาพก่อนทำความเข้าใจ

ในทางประสาทวิทยา (2) แนวคิด TEACCH (Treatment and Education of Autistic and Related Communication Handicapped Children) Mesibov et al. (2004) TEACCH เป็นแนวคิดที่พัฒนาโดย Division TEACCH มหาวิทยาลัยนอร์ทแคโรไลนา โดยมีหลักการสำคัญคือ Structured Teaching ซึ่งเน้นการจัดสภาพแวดล้อมให้มีความชัดเจน คาดเดาได้ และมีความสม่ำเสมอ แนวคิดนี้ตั้งอยู่บนความเข้าใจว่าเด็กออทิสติกมีความต้องการด้านความสม่ำเสมอ (need for sameness) สูง และมีความยากลำบากในการปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คาดคิด ตาราง Visual Schedule จึงเป็นหนึ่งในเครื่องมือหลักของ TEACCH ที่ช่วยลดความวิตกกังวลอันเกิดจากความไม่แน่นอน และ ป้องกันพฤติกรรมก้าวร้าวที่มักเกิดขึ้นในช่วงการเปลี่ยนผ่านกิจกรรม (3) ทฤษฎีการวิเคราะห์พฤติกรรมประยุกต์ (Applied Behavior Analysis — ABA) Cooper, Heron, & Heward (2020)ABA เป็นศาสตร์ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและสภาพแวดล้อม โดยใช้กรอบ ABC Model ได้แก่ Antecedent (A) — สิ่งกระตุ้นหรือเงื่อนไขที่เกิดขึ้นก่อนพฤติกรรม Behavior (B) — พฤติกรรมที่แสดงออก Consequence (C) — ผลที่ตามมาหลังพฤติกรรม Visual Schedule ทำหน้าที่เป็น Antecedent Intervention กล่าวคือ เป็นการแก้ไขที่ต้นเหตุก่อนที่พฤติกรรมปัญหาจะเกิด แทนที่จะรอให้พฤติกรรมก้าวร้าวเกิดขึ้นแล้วจึงจัดการกับผลที่ตามมา การแสดงภาพกิจกรรมล่วงหน้าทำให้เด็กเข้าใจว่า "ต่อไปจะเกิดอะไรขึ้น" ซึ่งลด ลดความวิตกกังวลและความไม่แน่นอนที่เป็นแรงผลักดันของพฤติกรรมก้าวร้าว (4) ทฤษฎีพัฒนาการรู้คิดของเพียเจต์ (Piaget's Theory of Cognitive Development) Piaget (1952) เพียเจต์แบ่งพัฒนาการทางปัญญาออกเป็น 4 ขั้น โดยขั้นที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้คือ Preoperational Stage (อายุ 2–7 ปี) ซึ่งมีลักษณะสำคัญ คือ เด็กเริ่มใช้สัญลักษณ์และภาษาแทนสิ่งของ แต่ยังคิดเชิงนามธรรมไม่ได้ การคิดเป็นแบบ Symbolic Function — ภาพสัญลักษณ์สามารถแทนความหมายของกิจกรรมจริงได้ และเด็กเข้าใจโลกผ่านการมองเห็นและการกระทำมากกว่าการฟังคำอธิบายเชิงนามธรรม (5) ทฤษฎีการสื่อสารเสริมและทดแทน (Augmentative and Alternative Communication — AAC) Beukelman & Mirenda (2013) AAC ครอบคลุมวิธีการสื่อสารทุกรูปแบบที่ช่วยเสริมหรือทดแทนการพูด ไม่ว่าจะเป็นท่าทาง ภาพสัญลักษณ์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือสิ่งพิมพ์ หลักการสำคัญของ AAC คือ เมื่อบุคคลไม่สามารถสื่อสารความต้องการหรือความรู้สึกผ่านภาษาพูดได้อย่างมีประสิทธิภาพ พฤติกรรมปัญหา (รวมถึงพฤติกรรมก้าวร้าว) มักทำหน้าที่เป็น Functional Communication กล่าวคือ เป็นวิธีสื่อสารทดแทนของเด็ก เช่น การตีหรือกัดอาจหมายถึง "ฉันไม่อยากทำกิจกรรมนี้" หรือ "ฉันไม่เข้าใจว่าต่อไปจะเกิดอะไร" (6) ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพสำหรับเด็กออทิสติก (Visual Schedule) Visual Schedule คือสื่อที่นำเสนอลำดับกิจกรรมประจำวันในรูปแบบภาพถ่าย ภาพวาด หรือสัญลักษณ์ที่เด็กมองเห็นและเข้าใจได้ง่าย โดยไม่พึ่งพาภาษาพูดเป็นหลัก หลักการทำงานของ Visual Schedule มีหลายมิติ ได้แก่

| มิติ | คำอธิบาย |
|---|---|
| **ลดความไม่แน่นอน** | เด็กทราบล่วงหน้าว่าลำดับกิจกรรมเป็นอย่างไร |
| **เพิ่มความเป็นอิสระ** | เด็กตรวจสอบตารางด้วยตนเองโดยไม่ต้องรอคำสั่ง |
| **ช่วยการเปลี่ยนผ่าน** | ลดพฤติกรรมต่อต้านเมื่อต้องเปลี่ยนกิจกรรม |
| **เสริมทักษะการจัดการตนเอง** | ฝึกให้เด็กติดตามและจัดการกิจวัตรของตนเอง |

รูปแบบ Visual Schedule มีหลายประเภท ตั้งแต่ตารางกิจวัตรทั้งวัน (Full-day schedule) ตารางกิจกรรมย่อย (Mini schedule) ไปจนถึงตารางดิจิทัลบนแท็บเล็ต การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับระดับความสามารถของเด็กและบริบทของสถานศึกษา Visual Schedule จึงทำหน้าที่เป็น AAC ในทิศทางตรงข้าม คือเป็นช่องทางที่ ผู้ดูแลสื่อสารกับเด็กให้เข้าใจโครงสร้างของวัน ลดความไม่แน่นอน และทำให้เด็กไม่จำเป็นต้องใช้พฤติกรรมก้าวร้าวเพื่อแสดงความไม่เข้าใจหรือความวิตกกังวลอีกต่อไป (7) พฤติกรรมก้าวร้าวในเด็กออทิสติก (Aggressive Behavior) พฤติกรรมก้าวร้าวในเด็กออทิสติกเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นบ่อยและส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อการจัดการศึกษา ความปลอดภัย และคุณภาพชีวิต ทฤษฎีที่อธิบายพฤติกรรมนี้มีหลายกรอบ กรอบ Functional Behavior Analysis อธิบายว่าพฤติกรรมก้าวร้าวมักมีหน้าที่ (function) อย่างใดอย่างหนึ่งใน 4 ประเภท ได้แก่ (1) เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการ (access to tangibles/attention) (2) เพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ต้องการ (escape/avoidance) (3) เพื่อกระตุ้นประสาทสัมผัส (sensory/automatic) และ (4) เพื่อสื่อสารความต้องการที่ไม่สามารถพูดได้ Visual Schedule จึงแทรกแซงที่จุดต้นน้ำของวงจรนี้ โดยลดสิ่งกระตุ้นความเครียด (stressor) ตั้งแต่แรก แทนที่จะรอจัดการหลังพฤติกรรมปัญหาเกิดขึ้นแล้ว

ทั้ง 7 ข้อมีความสัมพันธ์กันเชิงระบบ กล่าวคือ ทฤษฎี (1)(4) อธิบาย ว่าทำไม ภาพจึงได้ผลกับเด็กกลุ่มนี้ ทฤษฎี (2)(3) อธิบาย วิธีนำไปใช้ อย่างมีระบบ ทฤษฎี (5) อธิบาย กลไกการลดพฤติกรรมปัญหา และ (6)(7) คือ ตัวแปรต้น–ตัวแปรตาม ของงานวิจัยนี้ ดังภาพ




**ภาพ 1:** กรอบแนวคิดการวิจัย

**งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

งานวิจัยในต่างประเทศยืนยันประสิทธิภาพของ Visual Schedule อย่างสม่ำเสมอ Dettmer, Simpson, Myles และ Ganz (2000) พบว่าพฤติกรรมก้าวร้าวระหว่างการเปลี่ยนกิจกรรมลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อใช้ตารางภาพ Banda, Grimmett และ Hart (2009) รายงานค่า PND เท่ากับร้อยละ 100 ในผู้เข้าร่วมทั้ง 4 คน และ Mesibov, Shea และ Schopler (2004) รายงานว่าโปรแกรม TEACCH ที่ใช้ Visual Schedule ช่วยลดพฤติกรรมที่เป็นปัญหาได้ร้อยละ 60–70 ภายใน 6 เดือน

สำหรับงานวิจัยในประเทศไทย สุดารัตน์ มีแก้ว (2562) พบว่าความถี่พฤติกรรมก้าวร้าวลดลงจาก 8.2 ครั้ง/วัน เหลือ 2.1 ครั้ง/วัน และปิยะพร แก้วพิลา (2561) รายงานว่าเด็กออทิสติกระดับเตรียมความพร้อม 5 คน มีพฤติกรรมก้าวร้าวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ภายหลังการใช้ Visual Schedule อย่างไรก็ตาม งานวิจัยส่วนใหญ่ดำเนินการในบริบทโรงเรียนเรียนร่วมหรือระดับก่อนประถมศึกษา งานวิจัยในศูนย์การศึกษาพิเศษเฉพาะทางยังมีจำนวนน้อยมาก

## วิธีดำเนินการวิจัย

**รูปแบบการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกรณีศึกษารายบุคคล (Single-Subject Experimental Design: SSED) รูปแบบ A-B-A (Reversal Design) ซึ่ง Kazdin (2011) ระบุว่าเป็นรูปแบบที่มีความตรงภายใน (Internal Validity) สูงสำหรับการศึกษาพฤติกรรมของเด็กที่มีความต้องการพิเศษเป็นรายบุคคล โดยแต่ละบุคคลทำหน้าที่เป็นกลุ่มควบคุมของตนเอง ผ่านการเปรียบเทียบข้อมูลพฤติกรรมในระยะ Baseline กับระยะ Intervention รวมระยะเวลา 16 สัปดาห์ แบ่งเป็น ระยะ Baseline ($A_1$) 4 สัปดาห์ ระยะ Intervention ($B_1$) 8 สัปดาห์ และระยะ Follow-up 4 สัปดาห์

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กออทิสติกระดับเตรียมความพร้อม ศูนย์การศึกษาพิเศษเขตการศึกษา 10 จำนวน 5 คน อายุระหว่าง 3–6 ปี คัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์คัดเข้า ได้แก่ ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น ASD ตามเกณฑ์ DSM-5 อายุระหว่าง 3–6 ปี มีพฤติกรรมก้าวร้าวอย่างน้อย 3 ครั้งต่อวัน สามารถมองเห็นภาพได้ปกติ และผู้ปกครองยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร เกณฑ์คัดออก ได้แก่ มีความบกพร่องทางการมองเห็นที่ไม่ได้รับการแก้ไขอยู่ระหว่างการปรับยาที่ส่งผลต่อพฤติกรรม และเคยได้รับการฝึก Visual Schedule อย่างเป็นระบบมาก่อน

**เครื่องมือวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ (1) เครื่องมือแทรกแซง คือ ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามหลักการของ Krantz และ McClannahan (1993) และแนวทาง TEACCH ประกอบด้วยภาพถ่ายและภาพสัญลักษณ์ขนาด 8×8 เซนติเมตร จัดลำดับจากบนลงล่างบนกระดาน Velcro ขนาด 20×60 เซนติเมตร ติดในตำแหน่งระดับสายตาเด็ก ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.87 และ (2) เครื่องมือเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกพฤติกรรม ABC แบบบันทึกความถี่และระยะเวลา (IOA ≥ 80%) และแบบสอบถามความพึงพอใจของครูและผู้ปกครอง

**การดำเนินการวิจัย**

ระยะ Baseline ($A_1$): ผู้วิจัยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมก้าวร้าวในสภาพปกติโดยไม่มีการแทรกแซง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ จนกว่าข้อมูลมีเสถียรภาพ (ความแปรปรวนไม่เกินร้อยละ 20 ของค่าเฉลี่ย) ระยะ Intervention ($B_1$): นำ Visual Schedule มาใช้ในชั้นเรียนทุกวันตลอด 8 สัปดาห์ โดยสัปดาห์ที่ 1–2 เป็นขั้นฝึก (Training Phase) สัปดาห์ที่ 3–6 ลด Prompt ทีละขั้นตาม Least-to-Most Prompting และสัปดาห์ที่ 7–8 เด็กใช้ Visual Schedule อย่างอิสระ (Independent Use Phase) ระยะ Follow-up: ติดตามพฤติกรรมเป็นเวลา 4 สัปดาห์ บันทึกข้อมูล 2 ครั้งต่อสัปดาห์

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

วิเคราะห์ข้อมูลด้วย (1) การวิเคราะห์ด้วยสายตา (Visual Analysis) โดยพิจารณาระดับ (Level) แนวโน้ม (Trend) ความผันแปร (Variability) และความซ้อนทับ (Overlap) ตามแนวทางของ Kratochwill และคณะ (2010) และ (2) สถิติ Percentage of Non-overlapping Data (PND) (Scruggs & Mastropieri, 1998) โดยค่า PND ≥ 90% ถือว่ามีประสิทธิผลสูงมาก ค่า 70–89% ปานกลาง และค่า < 50% ไม่มีผล พร้อมทั้งคำนวณสถิติ Tau-U (Parker et al., 2011) เป็นข้อมูลเสริม

## ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กชาย 4 คน และเด็กหญิง 1 คน อายุระหว่าง 3 ปี 11 เดือน ถึง 5 ปี 3 เดือน (M = 4.64 ปี, SD = 0.54) ทุกคนได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น ASD ระดับต้องการการสนับสนุนปานกลาง (Level 2) ตามเกณฑ์ DSM-5 ในระยะ Baseline ทุกคนมีพฤติกรรมก้าวร้าวที่มีเสถียรภาพ โดยมีพฤติกรรมก้าวร้าวต่อผู้อื่นเป็นประเภทที่เกิดบ่อยที่สุด (ร้อยละ 48.0) รองลงมาคือพฤติกรรมทำร้ายตนเอง (ร้อยละ 28.1) และพฤติกรรมก้าวร้าวต่อสิ่งของ (ร้อยละ 23.9) ความถี่พฤติกรรมเฉลี่ยในระยะ Baseline อยู่ระหว่าง 6.9–9.2 ครั้ง/วัน

**ผลตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1: ผลของการใช้ Visual Schedule ต่อการลดพฤติกรรมก้าวร้าว**

**ตาราง 1:** ความถี่เฉลี่ยของพฤติกรรมก้าวร้าว (ครั้ง/วัน) และค่า PND ในแต่ละระยะการวิจัย

| เด็ก | ระยะ Baseline $A_1$ (ค่าเฉลี่ย ครั้ง/วัน) | ระยะ Intervention $B_1$ (ค่าเฉลี่ย ครั้ง/วัน) | ระยะ Follow-up (ค่าเฉลี่ย ครั้ง/วัน) | PND (%) |
|---|---|---|---|---|
| เด็กชาย ก. (อายุ 4 ปี 2 เดือน) | 7.8 | 2.1 | 1.9 | 100 |
| เด็กชาย ข. (อายุ 5 ปี 0 เดือน) | 8.5 | 2.6 | 2.4 | 100 |
| เด็กชาย ค. (อายุ 4 ปี 8 เดือน) | 6.9 | 1.8 | 1.7 | 100 |
| เด็กหญิง ง. (อายุ 3 ปี 11 เดือน) | 9.2 | 3.1 | 2.9 | 87.5 |
| เด็กชาย จ. (อายุ 5 ปี 3 เดือน) | 7.4 | 2.0 | 1.8 | 100 |
| **ค่าเฉลี่ยรวม** | **7.96** | **2.32** | **2.14** | **97.5** |

หมายเหตุ ข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละระยะ PND = Percentage of Non-overlapping Data

จากตารางที่ 1 พบว่าเด็กออทิสติกทั้ง 5 คนมีความถี่ของพฤติกรรมก้าวร้าวลดลงอย่างชัดเจนในระยะ Intervention โดยค่าเฉลี่ยรวมลดลงจาก 7.96 ครั้ง/วัน ในระยะ Baseline เหลือ 2.32 ครั้ง/วัน ในระยะ Intervention (ลดลงร้อยละ 70.9) และยังคงลดลงต่อเนื่องเหลือ 2.14 ครั้ง/วัน ในระยะ Follow-up ค่า PND เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 97.5 โดย 4 ใน 5 คนได้ค่า PND 100% และเด็กหญิง ง. ได้ค่า PND 87.5% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ทั้งนี้น่าจะเป็นเพราะเด็กหญิง ง. มีพฤติกรรมก้าวร้าวสูงที่สุดในระยะ Baseline (9.2 ครั้ง/วัน) และมีความแปรปรวนของข้อมูลสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างคนอื่น

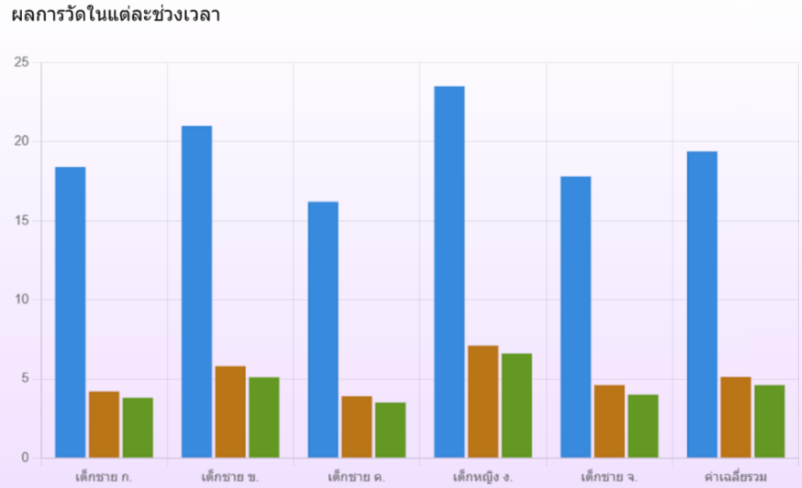
**ผลตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2: การเปรียบเทียบความถี่และระยะเวลาของพฤติกรรมก้าวร้าวก่อนและหลังการใช้ Visual**

**ตารางที่ 2 :** ระยะเวลาเฉลี่ยของพฤติกรรมก้าวร้าว (นาที/วัน) ในแต่ละระยะการวิจัย

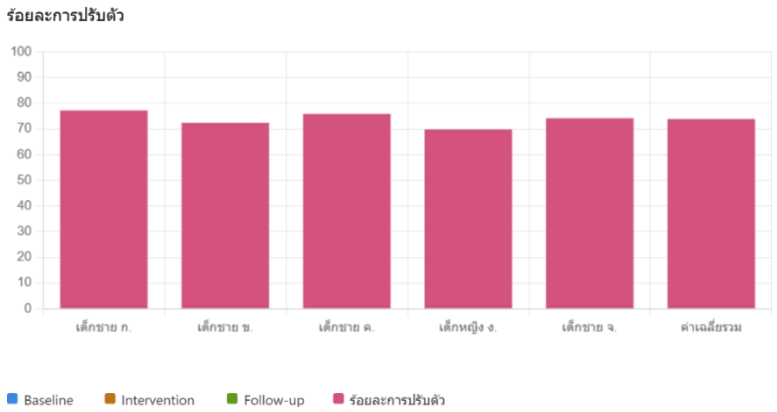
| เด็ก | Baseline $A_1$ (นาที/วัน) | Intervention $B_1$ (นาที/วัน) | Follow-up (นาที/วัน) | ลดลง (%) |
|---|---|---|---|---|
| เด็กชาย ก. | 18.4 | 4.2 | 3.8 | 77.2 |
| เด็กชาย ข. | 21.0 | 5.8 | 5.1 | 72.4 |
| เด็กชาย ค. | 16.2 | 3.9 | 3.5 | 75.9 |
| เด็กหญิง ง. | 23.5 | 7.1 | 6.6 | 69.8 |
| เด็กชาย จ. | 17.8 | 4.6 | 4.0 | 74.2 |
| **ค่าเฉลี่ยรวม** | **19.38** | **5.12** | **4.60** | **73.9** |

หมายเหตุ ข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละระยะ

จากตารางที่ 2 พบว่าระยะเวลาเฉลี่ยของพฤติกรรมก้าวร้าวลดลงจาก 19.38 นาที/วัน ในระยะ Baseline เหลือ 5.12 นาที/วัน ในระยะ Intervention (ลดลงร้อยละ 73.9) และเหลือ 4.60 นาที/วัน ในระยะ Follow-up อัตราการลดลงของระยะเวลาพฤติกรรมก้าวร้าวมีความสอดคล้องกับการลดลงของความถี่ โดยเด็กหญิง ง. มีอัตราการลดลงต่ำสุด (ร้อยละ 69.8) ในขณะที่เด็กชาย ก. มีอัตราการลดลงสูงสุด (ร้อยละ 77.2)




**ภาพ 2:** ผลการวัดในแต่ละช่วงเวลา




**ภาพ 3:** ผลการวัดในแต่ละช่วงเวลา

### ผลการวิเคราะห์จำแนกตามประเภทพฤติกรรมก้าวร้าว

**ตารางที่ 3 :** ความถี่เฉลี่ยของพฤติกรรมก้าวร้าวจำแนกตามประเภท (ครั้ง/วัน)

| ประเภทพฤติกรรมก้าวร้าว | Baseline $A_1$ (ครั้ง/วัน) | Intervention $B_1$ (ครั้ง/วัน) | ลดลง (%) |
|---|---|---|---|
| พฤติกรรมก้าวร้าวต่อผู้อื่น | 3.82 | 0.98 | 74.3 |
| พฤติกรรมทำร้ายตนเอง (SIB) | 2.24 | 0.72 | 67.9 |
| พฤติกรรมก้าวร้าวต่อสิ่งของ | 1.90 | 0.62 | 67.4 |
| รวมทุกประเภท | **7.96** | **2.32** | **70.9** |

จากตารางที่ 3 พบว่าพฤติกรรมก้าวร้าวทุกประเภทลดลงในระยะ Intervention โดยพฤติกรรมก้าวร้าวต่อผู้อื่นลดลงมากที่สุด (ร้อยละ 74.3) รองลงมาคือพฤติกรรมทำร้ายตนเอง (ร้อยละ 67.9) และพฤติกรรมก้าวร้าวต่อสิ่งของ (ร้อยละ 67.4) ผลดังกล่าวสอดคล้องกับสมมติฐานที่ว่า Visual Schedule ช่วยลดความไม่แน่นอนของกิจวัตรซึ่งเป็นตัวกระตุ้นหลักของพฤติกรรมก้าวร้าวทุกประเภท

### ความเที่ยงระหว่างผู้สังเกต (IOA)

**ตารางที่ 4 :** ค่าความเที่ยงระหว่างผู้สังเกต (Inter-Observer Agreement: IOA)

| ระยะการวิจัย | เซสชันที่ตรวจสอบ (%) | ค่า IOA เฉลี่ย (%) |
|---|---|---|
| Baseline ($A_1$) | 33.3 | 92.4 |
| Intervention ($B_1$) | 31.2 | 91.8 |
| Follow-up | 30.0 | 93.1 |
| รวมทุกระยะ | **31.8** | **92.4** |

ค่า IOA เฉลี่ยทุกระยะเท่ากับร้อยละ 92.4 (ช่วงร้อยละ 91.8–93.1) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่ยอมรับได้ (ร้อยละ 80) บ่งชี้ว่าข้อมูลที่เก็บรวบรวมมีความน่าเชื่อถือสูง และการบันทึกพฤติกรรมมีความสอดคล้องกันระหว่างผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย

**ผลการวิเคราะห์ด้วยสายตา (Visual Analysis)**

การวิเคราะห์กราฟ Time-Series ของกลุ่มตัวอย่างทุกคนแสดงให้เห็นรูปแบบที่ชัดเจนและสม่ำเสมอ กล่าวคือ ในระยะ Baseline ข้อมูลมีเสถียรภาพหรือมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อเริ่มระยะ Intervention ข้อมูลแสดงการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (Immediate Change) ภายใน 2–3 สัปดาห์แรก จากนั้นมีแนวโน้มลดลงต่อเนื่องและคงที่ในระยะ Intervention ตอนปลาย การซ้อนทับ (Overlap) ระหว่างข้อมูลระยะ Baseline และระยะ Intervention อยู่ในระดับต่ำมาก (เฉลี่ยร้อยละ 2.5) และผลที่ได้ยังคงอยู่ในระยะ Follow-up โดยมีแนวโน้มลดลงต่อเนื่องในบางคน บ่งชี้ถึงการสร้างพฤติกรรมเกี่ยวกับกิจวัตรที่มั่นคง

**ผลตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3: แนวทางการใช้ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพที่เหมาะสม**

จากการวิเคราะห์ข้อมูลและการสังเกตตลอดระยะการวิจัย สามารถสรุปแนวทางการใช้ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพที่เหมาะสมสำหรับเด็กออทิสติกระดับเตรียมความพร้อม ดังนี้

1) การออกแบบสื่อ: ใช้ภาพถ่ายจริงของสถานที่และอุปกรณ์ในศูนย์ฯ ขนาด 8×8 เซนติเมตร จัดลำดับจากบนลงล่าง ติดบนกระดาน Velcro ในตำแหน่งระดับสายตาเด็ก มีจำนวนกิจกรรมที่เหมาะสม (4–6 กิจกรรมต่อครึ่งวัน) ตามหลักการของ Krantz และ McClannahan (1993)

2) การฝึกและการลด Prompt: เริ่มต้นด้วยการช่วยเหลือทางกายภาพ (Physical Prompt) ในสัปดาห์ที่ 1–2 และลดลงตามลำดับโดยใช้หลักการ Least-to-Most Prompting จนเด็กสามารถใช้ Visual Schedule อย่างอิสระในสัปดาห์ที่ 7–8 ซึ่งสอดคล้องกับแนวทาง ABA ของ Cooper et al. (2020)

3) ความสอดคล้องของสภาพแวดล้อม: ใช้ Visual Schedule อย่างสม่ำเสมอทั้งในชั้นเรียนและที่บ้าน โดยผู้ปกครองได้รับการฝึกอบรมให้นำ Visual Schedule ไปใช้ที่บ้าน เพื่อสร้างความต่อเนื่องของกิจวัตรตามหลักการ TEACCH (Mesibov et al., 2004)

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

**การอภิปรายตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1: ผลของ Visual Schedule ต่อการลดพฤติกรรมก้าวร้าว**

ผลการวิจัยยืนยันว่าการใช้ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพมีประสิทธิผลสูงมากในการลดพฤติกรรมก้าวร้าวของเด็กออทิสติกระดับเตรียมความพร้อม ค่า PND เฉลี่ยร้อยละ 97.5 บ่งชี้ว่า Visual Schedule เป็นการแทรกแซงที่มีฐานหลักฐานเชิงประจักษ์ (Evidence-Based Practice) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Banda et al. (2009) ที่รายงานค่า PND เท่ากับร้อยละ 100 ในทุกผู้เข้าร่วม และงานวิจัยในประเทศไทยของสุดารัตน์ มีแก้ว (2562) และปิยะพร แก้วพิลา (2561) ที่พบการลดลงของพฤติกรรมก้าวร้าวในทิศทางเดียวกัน

กลไกที่อธิบายประสิทธิผลดังกล่าวสามารถเข้าใจได้ผ่านกรอบทฤษฎี Antecedent Intervention ของ ABA (Cooper et al., 2020) ที่ระบุว่า Visual Schedule ช่วยปรับ Antecedent ก่อนที่พฤติกรรมปัญหาจะเกิดขึ้น โดยเพิ่มความสามารถในการคาดเดากิจวัตรซึ่งเป็นสิ่งกระตุ้นหลักของพฤติกรรมก้าวร้าวในเด็กออทิสติก กล่าวคือ ความไม่แน่นอนของกิจวัตรเป็น Establishing Operation ที่ทำให้พฤติกรรมก้าวร้าวมีโอกาสเกิดขึ้นมากขึ้น เมื่อ Visual Schedule ลด Establishing Operation นี้ลง พฤติกรรมก้าวร้าวจึงลดตาม นอกจากนี้ ผลการวิจัยของ

Mesibov et al. (2004) ที่พบว่าโปรแกรม TEACCH ช่วยลดพฤติกรรมที่เป็นปัญหาได้ร้อยละ 60–70 ใน 6 เดือน ก็สนับสนุนกลไกเดียวกันนี้ว่าโครงสร้างสภาพแวดล้อมที่คาดเดาได้มีความสำคัญต่อการลดพฤติกรรมก้าวร้าว

นอกจากนี้ ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสายตา (Grandin, 1995; Kana et al., 2006) อธิบายว่าการนำเสนอข้อมูลผ่านภาพตรงกับวิธีการประมวลผลของสมองเด็กออทิสติก ซึ่งมีแนวโน้มประมวลผลข้อมูลในรูปแบบ visual-spatial มากกว่าภาษาพูด ทำให้เด็กเข้าใจกิจวัตรและลดความสับสนที่เป็นต้นเหตุของพฤติกรรมก้าวร้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลที่คงอยู่ในระยะ Follow-up ยังสนับสนุนทฤษฎีพัฒนาการรู้คิดของเพียเจต์ (1952) ที่ว่าเด็กสามารถสร้าง Schema ของกิจวัตรผ่านการใช้ Visual Schedule อย่างสม่ำเสมอ ส่งผลให้การเรียนรู้มีความยั่งยืน

**การอภิปรายตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2: การเปรียบเทียบความถี่และระยะเวลาของพฤติกรรมก้าวร้าว**

ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการแทรกแซงแสดงให้เห็นการลดลงที่มีนัยสำคัญทั้งความถี่ (ร้อยละ 70.9) และระยะเวลา (ร้อยละ 73.9) ของพฤติกรรมก้าวร้าว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dettmer et al. (2000) ที่พบว่าพฤติกรรมก้าวร้าวระหว่างการเปลี่ยนกิจกรรมลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อใช้ตารางภาพ

ที่น่าสังเกตคือพฤติกรรมก้าวร้าวต่อผู้อื่นลดลงมากที่สุด (ร้อยละ 74.3) ซึ่งอาจอธิบายได้ตามทฤษฎี AAC (Beukelman & Mirenda, 2013) ที่ว่าเมื่อเด็กมีช่องทางการสื่อสารที่ชัดเจนผ่าน Visual Schedule ความต้องการที่จะใช้พฤติกรรมก้าวร้าวเพื่อสื่อสารความไม่พอใจต่อผู้อื่นในรูปแบบ Functional Communication จึงลดลงตามไปด้วย กล่าวคือ เมื่อเด็กสามารถเข้าใจว่ากิจวัตรต่อไปคืออะไรจาก Visual Schedule พฤติกรรมการตี กัด หรือผลักผู้อื่นเพื่อสื่อสารความกังวลหรือปฏิเสธจึงมีความจำเป็นน้อยลง

เด็กหญิง ง. มีค่า PND ต่ำที่สุด (87.5%) และอัตราการลดลงของระยะเวลาพฤติกรรมต่ำสุด (ร้อยละ 69.8) แม้จะยังคงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับความรุนแรงของพฤติกรรมที่สูงกว่าในระยะ Baseline (9.2 ครั้ง/วัน) และอายุที่น้อยกว่า (3 ปี 11 เดือน) ทำให้ต้องการเวลาในการฝึกใช้ Visual Schedule นานกว่า สอดคล้องกับแนวคิดของเพียเจต์ (1952) ที่ว่าเด็กที่มีระดับพัฒนาการรู้คิดต่ำกว่าอาจต้องการการสนับสนุนมากกว่าและนานกว่าในการสร้าง Schema ใหม่ ผลนี้ชี้ให้เห็นว่าควรออกแบบโปรแกรม Intervention เฉพาะบุคคลมากขึ้นสำหรับเด็กที่มีพฤติกรรมรุนแรงและอายุน้อย

ความสอดคล้องของการลดลงระหว่างความถี่และระยะเวลาบ่งชี้ว่า Visual Schedule ไม่ได้เพียงแต่ลดจำนวนครั้งที่เกิดพฤติกรรมก้าวร้าว แต่ยังลดความรุนแรงและระยะเวลาของแต่ละครั้งด้วย ซึ่งน่าจะอธิบายได้ว่าเมื่อเด็กมีความเข้าใจกิจวัตรมากขึ้น ความตื่นตระหนก (arousal) ที่เป็นแรงขับของพฤติกรรมก้าวร้าวก็ลดลงทั้งความถี่และความเข้มข้น

**การอภิปรายตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3: แนวทางการใช้ Visual Schedule ที่เหมาะสม**

แนวทางการใช้ Visual Schedule ที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยนี้ตั้งอยู่บนหลักการที่สอดคล้องกันระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติ ประการแรก การใช้ภาพถ่ายจริงของสถานที่และอุปกรณ์ในศูนย์ฯ สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการรู้คิดของเพียเจต์ (1952) ที่ว่าเด็กในขั้น Preoperational เข้าใจสัญลักษณ์ที่มีความคล้ายคลึงกับของจริงได้ดีกว่าสัญลักษณ์เชิงนามธรรม ดังที่ Krantz และ McClannahan (1993) ได้ยืนยันในงานวิจัยเชิงทดลองว่าการใช้ภาพจริงเพิ่มความสามารถในการเข้าใจและปฏิบัติตามลำดับกิจกรรมในเด็กออทิสติก

ประการที่สอง กระบวนการลด Prompt แบบ Least-to-Most Prompting เป็นหลักการสำคัญของ ABA (Cooper et al., 2020) ที่ช่วยพัฒนาความเป็นอิสระของเด็กในการใช้ Visual Schedule โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้ใหญ่ตลอดเวลา ซึ่งผลการวิจัยนี้ยืนยันว่ากระบวนการนี้ใช้เวลาประมาณ 6–8 สัปดาห์สำหรับเด็กออทิสติกระดับเตรียมความพร้อมส่วนใหญ่ แต่เด็กที่มีพฤติกรรมรุนแรงหรืออายุน้อยอาจต้องการระยะ Intensive Training ที่ยาวนานกว่า

ประการที่สาม ความสำคัญของการนำ Visual Schedule ไปใช้ที่บ้านด้วยได้รับการสนับสนุนจากหลักการ Generalization ของ ABA ซึ่ง Cooper et al. (2020) ระบุว่าพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมหลายแห่งพร้อมกันมีแนวโน้มคงทนกว่าพฤติกรรมที่เกิดขึ้นเฉพาะในสภาพแวดล้อมเดียว นอกจากนี้ Mesibov et al. (2004) ยังเน้นว่าการที่ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในโปรแกรม TEACCH ช่วยเพิ่มประสิทธิผลของการแทรกแซงอย่างมีนัยสำคัญ ผลการคงอยู่ในระยะ Follow-up ของการวิจัยนี้ยิ่งสนับสนุนความสำคัญของการสร้างความต่อเนื่องระหว่างบ้านและศูนย์ฯ

## สรุปผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1: การใช้ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพ (Visual Schedule) มีผลในการลดพฤติกรรมก้าวร้าวของเด็กออทิสติกระดับเตรียมความพร้อม ศูนย์การศึกษาพิเศษเขตการศึกษา 10 อย่างมีประสิทธิผลสูงมาก ค่า PND เฉลี่ยร้อยละ 97.5 (ช่วงร้อยละ 87.5–100) บ่งชี้ว่า Visual Schedule เป็นการแทรกแซงที่มีฐานหลักฐานเชิงประจักษ์ (Evidence-Based Practice) ตามเกณฑ์ของ Scruggs และ Mastropieri (1998) และผลดังกล่าวยังคงอยู่ในระยะ Follow-up แสดงให้เห็นถึงการเกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืนในเด็กกลุ่มตัวอย่าง

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2: ความถี่ของพฤติกรรมก้าวร้าวลดลงจากค่าเฉลี่ย 7.96 ครั้ง/วัน เหลือ 2.32 ครั้ง/วัน (ลดลงร้อยละ 70.9) และระยะเวลาลดลงจาก 19.38 นาที/วัน เหลือ 5.12 นาที/วัน (ลดลงร้อยละ 73.9) พฤติกรรมก้าวร้าวทุกประเภทลดลง โดยพฤติกรรมก้าวร้าวต่อผู้อื่นลดลงมากที่สุด (ร้อยละ 74.3) การเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้ Visual Schedule แสดงถึงผลเชิงบวกที่ชัดเจนทั้งในด้านความถี่และระยะเวลา

วัตถุประสงค์ข้อที่ 3: ได้พัฒนาแนวทางการใช้ตารางกิจวัตรประจำวันแบบภาพที่เหมาะสม ประกอบด้วย 4 หลักการสำคัญ ได้แก่ (1) การออกแบบสื่อโดยใช้ภาพถ่ายจริงขนาด 8×8 เซนติเมตรจัดลำดับจากบนลงล่าง (2) การฝึกและลด Prompt แบบ Least-to-Most Prompting ใน 8 สัปดาห์ (3) การสร้างความสอดคล้องระหว่างบ้านและศูนย์ฯ ผ่านการฝึกอบรมผู้ปกครอง และ (4) การปรับโปรแกรมตามความรุนแรงของพฤติกรรมและระดับพัฒนาการรายบุคคล

### ข้อเสนอแนะสำหรับการปฏิบัติ

1. ครูการศึกษาพิเศษควรออกแบบ Visual Schedule โดยใช้ภาพถ่ายจริงของสถานที่และอุปกรณ์ในศูนย์ฯ เพื่อเพิ่มความคุ้นเคยและการรับรู้ของเด็กตามหลักทฤษฎีพัฒนาการรู้คิดของเพียเจต์ (1952) ในขั้น Preoperational

2. ควรใช้หลักการ Least-to-Most Prompting ในการฝึกเด็กใช้ Visual Schedule อย่างอิสระ โดยเริ่มต้นจากการช่วยเหลือทางกายภาพและลดลงตามลำดับตามแนวทาง ABA (Cooper et al., 2020)

3. ผู้ปกครองควรได้รับการฝึกอบรมให้นำ Visual Schedule ไปใช้ที่บ้านด้วย เพื่อสร้างความต่อเนื่องและเพิ่มประสิทธิภาพการแทรกแซงตามหลักการ Generalization ของ ABA และแนวทาง TEACCH (Mesibov et al., 2004)

**ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป**

- ควรศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และขยายไปยังศูนย์การศึกษาพิเศษหลายแห่งเพื่อเพิ่มความสามารถในการอนุมานผล

- ควรศึกษาผลของ Visual Schedule แบบดิจิทัลหรือแบบ Application บนแท็บเล็ต เพื่อเปรียบเทียบกับ Visual Schedule แบบกายภาพ

- ควรศึกษาผลระยะยาว (มากกว่า 1 ปีการศึกษา) และการถ่ายโอนทักษะ (Generalization) ไปยังสภาพแวดล้อมอื่น เช่น บ้านและชุมชน

**ประโยชน์ของงานวิจัย**

**ประโยชน์ในทางวิชาการ/วิชาชีพ**: งานวิจัยนี้มีประโยชน์ในทางวิชาการและวิชาชีพหลายประการ ดังนี้ งานวิจัยนี้เติมเต็มช่องว่างองค์ความรู้ (Gap of Knowledge) ในบริบทของศูนย์การศึกษาพิเศษเฉพาะทางในประเทศไทย ซึ่งเป็นบริบทที่ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน ผลการวิจัยที่แสดงค่า PND เฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 97.5 เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ (Evidence-Based Practice) ที่มีคุณค่าในการสนับสนุนทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสายตา (Visual Learning Theory) ทฤษฎีพฤติกรรมประยุกต์ (ABA) และแนวคิด TEACCH ในบริบทวัฒนธรรมไทย

**ประโยชน์ในทางปฏิบัติ**: งานวิจัยนี้มีประโยชน์ในทางปฏิบัติสำหรับการพัฒนาเด็กออทิสติกอายุ 3–6 ปี ดังนี้ ครูการศึกษาพิเศษสามารถนำแนวทางปฏิบัติ 4 ขั้นตอนที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ไปใช้ได้ทันที โดยเริ่มจากการออกแบบ Visual Schedule ด้วยภาพถ่ายจริงขนาด 8x8 เซนติเมตรจัดเรียงจากบนลงล่างบนกระดาน Velcro การลด Prompt แบบ Least-to-Most ใน 8 สัปดาห์ การฝึกอบรมผู้ปกครองให้ใช้ Visual Schedule ที่บ้านควบคู่กัน และการปรับโปรแกรมตามระดับพัฒนาการรายบุคคล ซึ่งผลการวิจัยพิสูจน์ว่าแนวทางนี้ลดความถี่พฤติกรรมก้าวร้าวได้ถึงร้อยละ 70.9 และลดระยะเวลาพฤติกรรมก้าวร้าวได้ร้อยละ 73.9 และ ด้านการพัฒนาความเป็นอิสระของเด็กออทิสติกอายุ 3–6 ปี: การฝึกใช้ Visual Schedule ช่วยพัฒนาทักษะการจัดการตนเอง (Self-management) ให้เด็กสามารถตรวจสอบและปฏิบัติตามลำดับกิจกรรมประจำวันได้อย่างอิสระโดยไม่พึ่งพาคำสั่งจากผู้ใหญ่ตลอดเวลา

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม

กรมสุขภาพจิต. (2565). แนวทางการดูแลเด็กออทิสติกสำหรับบุคลากรสาธารณสุข. กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข.

ปิยะพร แก้วพิลา. (2561). ประสิทธิภาพของ Visual Schedule ในการพัฒนาทักษะการช่วยเหลือตนเองและลดพฤติกรรมที่เป็นปัญหาในเด็กออทิสติกระดับเตรียมความพร้อม [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่].

วิมลรัตน์ จันทรโรจน์. (2560). การใช้ตารางภาพกิจกรรมประจำวันเพื่อลดพฤติกรรมก้าวร้าวของเด็กออทิสติกในโรงเรียนเรียนร่วม. วารสารการศึกษาพิเศษ, 8(1), 33–48.

สุดารัตน์ มีแก้ว. (2562). ผลการใช้ตารางกิจกรรมแบบภาพต่อพฤติกรรมก้าวร้าวของเด็กออทิสติกระดับก่อนประถมศึกษา. วารสารการศึกษาพิเศษ, 10(2), 45–58.

American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). American Psychiatric Publishing. https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596

Banda, D. R., Grimmett, E., & Hart, S. L. (2009). Helping students with autism spectrum disorders in general education settings with visual activity schedules: A synthesis of the literature. Teaching Exceptional Children, 41(6), 16–21. https://doi.org/10.1177/004005990904100602

Beukelman, D. R., & Mirenda, P. (2013). Augmentative and alternative communication: Supporting children and adults with complex communication needs (4th ed.). Paul H. Brookes.

Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2020). Applied behavior analysis (3rd ed.). Pearson Education.

Dettmer, S., Simpson, R. L., Myles, B. S., & Ganz, J. B. (2000). The use of visual supports to facilitate transitions of students with autism. Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 15(3), 163–169. https://doi.org/10.1177/108835760001500307

Grandin, T. (1995). Thinking in pictures: And other reports from my life with autism. Doubleday.

Kana, R. K., Keller, T. A., Cherkassky, V. L., Minshew, N. J., & Just, M. A. (2006). Sentence comprehension in autism: Thinking in pictures with decreased functional connectivity. Brain, 129(9), 2484–2493. https://doi.org/10.1093/brain/awl164

Kanne, S. M., & Mazurek, M. O. (2011). Aggression in children and adolescents with ASD: Prevalence and risk factors. Journal of Autism and Developmental Disorders, 41(7), 926–937. https://doi.org/10.1007/s10803-010-1118-4

Kazdin, A. E. (2011). Single-case research designs: Methods for clinical and applied settings (2nd ed.). Oxford University Press.

Kratochwill, T. R., Hitchcock, J., Horner, R. H., Levin, J. R., Odom, S. L., Rindskopf, D. M., & Shadish, W. R. (2010). Single-case designs technical documentation. What Works Clearinghouse. https://ies.ed.gov/ncee/wwc

Krantz, P. J., & McClannahan, L. E. (1993). Teaching children with autism to initiate to peers: Effects of a script-fading procedure. Journal of Applied Behavior Analysis, 26(1), 121–132. https://doi.org/10.1901/jaba.1993.26-121

Mazurek, M. O., Kanne, S. M., & Wodka, E. L. (2013). Physical aggression in children and adolescents with autism spectrum disorders. Research in Autism Spectrum Disorders, 7(3), 455–465. https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.11.004

Mesibov, G. B., Shea, V., & Schopler, E. (2004). The TEACCH approach to autism spectrum disorders. Springer.

# การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน ในรายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ

A Needs Assessment for Developing an SDGs-Based Learning Model in Biology for Grade 12 Students Under the Bueng Kan Secondary Educational

**เดชาธร บงค์บุตร* สุริยา ไกรศรี ชวนะ ทวีอุทิศ และคณพศ มูลเมือง**

โรงเรียนบึงกาฬ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ

***Corresponding Author:** Dechathonbk@gmail.com

## บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินและจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน ในรายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในแผนการเรียนซึ่งมีรายวิชาชีววิทยาจากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.982 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้เทคนิคดัชนีความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง (Modified Priority Needs Index: $PNI_{modified}$) เพื่อจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

ผลการวิจัยพบว่า ความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐานอยู่ในระดับสูง โดยองค์ประกอบที่มีค่าดัชนีความต้องการจำเป็นสูงสุด คือ ด้านกลยุทธ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความยั่งยืน ($PNI_{modified}$ = 0.046) รองลงมา ได้แก่ ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนและเครือข่าย ($PNI_{modified}$ = 0.045) ด้านการบูรณาการข้ามศาสตร์ ($PNI_{modified}$ = 0.043) ด้านทักษะชีวิตและการคิดเชิงวิพากษ์ ($PNI_{modified}$ = 0.040) ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ ($PNI_{modified}$ = 0.039) ด้านการประเมินผลการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืน ($PNI_{modified}$ = 0.037) และ ด้านเป้าหมายการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับ SDGs ($PNI_{modified}$ = 0.035) ตามลำดับ จะนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดแนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนต่อไป

**คำสำคัญ :** ความต้องการจำเป็น, การจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน, รายวิชาชีววิทยา

**บทนำ**

ในอดีตการพัฒนาประเทศมุ่งเน้นการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นสำคัญ โดยเชื่อว่าการพัฒนาอุตสาหกรรมจะช่วยเพิ่มรายได้มวลรวมประชาชาติ (Gross National Income: GNI) และยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน อย่างไรก็ตาม แนวทางดังกล่าวก่อให้เกิดการแข่งขันและการใช้ทรัพยากรอย่างเข้มข้น ส่งผลให้เกิดปัญหาความไม่สมดุลทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม อันสะท้อนถึงความล้มเหลวของการพัฒนาที่ขาดความยั่งยืน (Sharma et al., 2014) ด้วยเหตุนี้ ประชาคมโลกจึงหันมาให้ความสำคัญกับแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งองค์การสหประชาชาติได้เสนอเป็นกรอบการพัฒนาที่มุ่งสร้างความสมดุลระหว่างมิติเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาประเทศสมาชิกต่อไป (เกษร เกษมชื่นยศ, 2563) ซึ่งประเทศไทยและประเทศสมาชิกองค์การสหประชาชาติรวม 193 ประเทศ ได้ร่วมลงนามรับรองวาระการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. 2030 ซึ่งประกอบด้วยเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) จำนวน 17 เป้าหมายหลัก และ 169 เป้าหมายย่อย โดยมุ่งยกระดับคุณภาพชีวิตของประชากรโลกอย่างครอบคลุมและไม่ทิ้งใครไว้ข้างหลัง (สยาม อรุณศรีมรกต และ ยงยุทธ วัชรดุลย์, 2559) ต่อมาในปี พ.ศ. 2558 รัฐบาลไทยได้จัดตั้งคณะกรรมการเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (กพย.) เพื่อขับเคลื่อน SDGs ให้เกิดผลเป็นรูปธรรมภายในปี พ.ศ. 2573 โดยมุ่งเน้นการเติบโตทางเศรษฐกิจ ความครอบคลุมทางสังคม และการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมซึ่ง SDGs ทั้ง 17 เป้าหมายสามารถจัดกลุ่มได้เป็น 5 มิติ ได้แก่ การพัฒนาคน สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สันติภาพและความยุติธรรม และความเป็นหุ้นส่วนการพัฒนา ทั้งนี้ องค์การสหประชาชาติประจำประเทศไทยได้ส่งเสริมให้ประชาชนทุกภาคส่วนบูรณาการกรอบ SDGs ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (โกวิทย์ พวงงาม, 2553)

การศึกษาเป็นกลไกสำคัญในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะเป้าหมายที่ 4 การศึกษาที่มีคุณภาพ ซึ่งมุ่งเน้นการเข้าถึงการศึกษาที่เท่าเทียม ครอบคลุม และตลอดชีวิต พร้อมทั้งส่งเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ (มานะ สินธุวงษานนท์ และคณะ, 2566) ซึ่งการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนในปัจจุบันมุ่งพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนให้สามารถรับมือกับปัญหาซับซ้อนด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ ผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (UNESCO, 2020; UNESCO, 2021) สอดคล้องกับแนวคิดการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Education for Sustainable Development: ESD) ที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนและกรอบคิดด้านความยั่งยืน (Sustainability Mindset) ผ่านการเรียนรู้ตามสภาพจริงและเชื่อมโยงบริบทชีวิตจริงในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก (มนธิดา สีตะธนี, 2567) นอกจากนี้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม พ.ศ. 2560 และ 2566 ยังเปิดโอกาสให้สถานศึกษาและท้องถิ่นสามารถบูรณาการแนวคิด SDGs เข้ากับการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมผู้เรียนสู่ศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาที่ยั่งยืน (United Nations, 2015; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2566)

เมื่อพิจารณาในบริบทของสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดบึงกาฬ พบว่ายังมีข้อจำกัดในการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาที่เชื่อมโยงกับแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) อย่างเป็นระบบ การจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่ยังคงเน้นการบรรยายเนื้อหา การท่องจำ และการทำแบบฝึกหัด มากกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงในชุมชนและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ส่งผลให้

ผู้เรียนยังขาดโอกาสในการพัฒนาสมรรถนะด้านการคิดเชิงระบบ การแก้ปัญหา และการเชื่อมโยงความรู้กับบริบทชีวิตจริง ทั้งที่จังหวัดบึงกาฬเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศ เช่น พื้นที่ชุ่มน้ำ แหล่งน้ำธรรมชาติ ป่าชุมชน และทรัพยากรชีวภาพ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นฐานการเรียนรู้เชิงพื้นที่ (place-based learning) ได้อย่างมีศักยภาพ อย่างไรก็ตาม การนำบริบทดังกล่าวมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ยังไม่เป็นรูปธรรม ขาดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจนและเหมาะสมกับบริบทพื้นที่ ส่งผลให้การพัฒนาผู้เรียนด้านความยั่งยืนยังไม่เต็มศักยภาพ โดยเฉพาะรายวิชาชีววิทยา เป็นสาระเนื้อหาแขนงหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อาทิ การสังเกต การทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาสมรรถนะด้านความยั่งยืน รายวิชาชีววิทยามีศักยภาพในการบูรณาการประเด็นด้านความยั่งยืน เนื่องจากเกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพ สุขภาพ และทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเชื่อมโยงกับ SDGs หลายเป้าหมาย (Bautista-Puig et al., 2022) โดยเฉพาะในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นรายวิชาบังคับสำหรับนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีบทบาทสำคัญต่อการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ (สกุล มูลแสดง, 2554; วิทูล อินทร์เพ็ง และ ปาริชาติ แสนนา, 2564) จากการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ พบว่ารายวิชาชีววิทยามีความเชื่อมโยงกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนหลายเป้าหมาย อาทิ SDG 2, SDG 3, SDG 4, SDG 6, SDG 9, SDG 11, SDG 13, SDG 14 และ SDG 15 โดยเฉพาะ SDG 15 ที่เน้นการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ซึ่งแนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับกรอบการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Education for Sustainable Development: ESD) ของ UNESCO (2016) ที่เน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมและสังคม สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในบริบทที่เกี่ยวข้องกับ SDGs ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งสนับสนุนการบูรณาการเนื้อหาชีววิทยากับมิติทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการตัดสินใจอย่างรับผิดชอบและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่ายังไม่ปรากฏงานวิจัยที่พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน (SDGs-Based Learning) ในรายวิชาชีววิทยาอย่างเฉพาะเจาะจง แม้ว่าจะมีงานวิจัยเกี่ยวกับ Education for Sustainable Development (ESD) และ SDGs-Based Learning ในระดับอุดมศึกษาและการศึกษาทั่วไป แต่ยังไม่ปรากฏงานวิจัยที่ศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ SDGs เป็นฐานในรายวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยเฉพาะในบริบทพื้นที่ท้องถิ่นของจังหวัดบึงกาฬ โดยส่วนใหญ่เป็นเพียงการประยุกต์ใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความยั่งยืน เช่น การเรียนรู้เชิงรุก การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้จากประสบการณ์ และการใช้เทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Gagné & Briggs (1979); Weinstein & Mayer (1986); Bruner (1966); Vygotsky (1978) และแนวคิด ESD (UNESCO, 2016; Sterling, 2001; Tilbury, 2011) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน ในรายวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อศึกษาช่องว่างระหว่างสภาพปัจจุบันกับสภาพที่พึงประสงค์ อันเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยง SDGs อย่างมีประสิทธิภาพ และตอบสนองต่อการพัฒนาผู้เรียนอย่างยั่งยืนในมิติเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อประเมินและจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน ในรายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน (SDGs-Based Learning) ในรายวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีพื้นฐานจากแนวคิดและทฤษฎีทางการศึกษาที่สำคัญหลายประการ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปสู่กรอบแนวคิดของการวิจัยและตัวแปรที่ศึกษาได้อย่างเป็นระบบ ดังนี้

ประการแรก แนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) และเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ขององค์การสหประชาชาติ เป็นกรอบแนวคิดสำคัญที่มุ่งสร้างความสมดุลระหว่างมิติเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะ SDG เป้าหมายที่ 4 การศึกษาที่มีคุณภาพ ซึ่งเน้นบทบาทของการศึกษาในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่เอื้อต่อการดำรงชีวิตและการพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน (United Nations, 2015) แนวคิดดังกล่าวเป็นฐานสำคัญของการกำหนด เป้าหมายการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับ SDGs ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาในงานวิจัยนี้

ประการที่สอง แนวคิดการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Education for Sustainable Development: ESD) ของ UNESCO เน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะด้านความยั่งยืน เช่น การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ การตัดสินใจอย่างมีความรับผิดชอบ และการมีส่วนร่วมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ผ่านกระบวนการเรียนรู้จากบริบทจริงและปัญหาที่มีความหมาย (UNESCO, 2016; Tilbury, 2011) สอดคล้องกับแนวคิดสมรรถนะด้านความยั่งยืน (Sustainability Competencies) ยังเน้นการพัฒนาการคิดเชิงระบบ การคิดเชิงอนาคต การแก้ปัญหาเชิงซับซ้อน และความรับผิดชอบต่อสังคม ซึ่งถือเป็นสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (Brundiers et al., 2021) แนวคิด ESD สนับสนุนการใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความยั่งยืน และการประเมินผลการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นสมรรถนะ ซึ่งสอดคล้องกับตัวแปรด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ในงานวิจัยนี้

ประการที่สาม ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) และทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Constructivism) อธิบายว่าผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์ตรงและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น โดย Bruner (1966) และ Vygotsky (1978) เน้นบทบาทของการเรียนรู้เชิงรุก การทำงานร่วมกัน และการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่มีความหมาย แนวคิดดังกล่าวเป็นฐานของการออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก การบูรณาการข้ามศาสตร์ และ การมีส่วนร่วมของชุมชนและเครือข่าย ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของรูปแบบ SDGs-Based Learning

ประการที่สี่ แนวคิดการออกแบบการเรียนการสอนและกลยุทธ์การเรียนรู้ (Instructional Design and Learning Strategies) ของ Gagné และ Briggs (1979) รวมถึง Weinstein และ Mayer (1986) ชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพควรออกแบบอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงความสอดคล้องระหว่างเป้าหมายการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผล แนวคิดนี้สนับสนุน การใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ และ การจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนด้านความยั่งยืน

ประการที่ห้า แนวคิดการเรียนรู้เชิงบูรณาการและข้ามศาสตร์ (Interdisciplinary Learning) อธิบายว่า ปัญหาด้านความยั่งยืนมีลักษณะซับซ้อนและเชื่อมโยงหลายมิติ ไม่สามารถอธิบายหรือแก้ไขได้ด้วยศาสตร์ใดศาสตร์หนึ่งเพียงลำพัง การเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากหลายสาขาเพื่ออธิบายและแก้ปัญหาด้านความยั่งยืนที่มีความซับซ้อน (Annan-Diab & Molinari, 2017; Redman & Wiek, 2021) การบูรณาการองค์ความรู้ด้านชีววิทยากับมิติสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของระบบนิเวศและพฤติกรรมมนุษย์ ซึ่งสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ชีววิทยาและสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เป็นตัวแปรผลลัพธ์ของการวิจัย

จากแนวคิดและทฤษฎีดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน (SDGs-Based Learning) เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) เข้ากับเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่ตระหนักถึงความยั่งยืนในมิติต่าง ๆ ได้แก่ สิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ

จากการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ SDGs เป็นฐาน สามารถสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบสำคัญ 7 ประการ ได้แก่ (1) เป้าหมายการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับ SDGs (2) กลยุทธ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความยั่งยืน (3) การบูรณาการข้ามศาสตร์ (4) การใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ (5) ทักษะชีวิตและการคิดเชิงวิพากษ์ (6) การมีส่วนร่วมของชุมชนและเครือข่าย และ (7) การประเมินผลการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ทั้งนี้ องค์ประกอบดังกล่าวได้จากการสังเคราะห์แนวคิดของนักวิชาการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ (Gagné & Briggs, 1979; Weinstein & Mayer, 1986; Bruner, 1966; Vygotsky, 1978; UNESCO, 2016; Sterling, 2001; Tilbury, 2011) ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดสำคัญที่ใช้ในการประเมินความต้องการจำเป็นและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ SDGs เป็นฐานในงานวิจัยนี้

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน (SDGs-Based Learning) ในรายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้ชีววิทยา และแนวคิดการประเมินความต้องการจำเป็น จากหนังสือ ตำรา วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย จากนั้นดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รวมทั้งการวิเคราะห์ดัชนีความต้องการจำเป็น (Priority Needs Index Modified: $PNI_{modified}$) เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ SDGs-Based Learning การศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (ESD) การจัดการเรียนรู้ชีววิทยา และการประเมินความต้องการจำเป็น

2. สังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ SDGs เป็นฐาน เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

3. สร้างเครื่องมือวิจัยเป็นแบบสอบถามแบบตอบสนองรายคู่ (Dual-response format) ครอบคลุมองค์ประกอบของ SDGs-Based Learning จำนวน 7 ด้าน

4. ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) และนำไปทดลองใช้เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบาค

5. เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ผ่าน Google Forms

6. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์ดัชนีความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง ($PNI_{modified}$)

7. สรุป อภิปรายผล และจัดทำข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

**1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2568 ที่เรียนในแผนการเรียนซึ่งมีรายวิชาชีววิทยา จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 25 โรง รวมทั้งสิ้น 2,122 คน โดยโรงเรียนมีบริบทด้านการจัดการศึกษาใกล้เคียงกัน ทั้งด้านหลักสูตร แผนการเรียนและการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิด SDGs-Based Learning

1.2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในแผนการเรียนดังกล่าว ทำการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) โดยกำหนดโรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม และสุ่มนักเรียนตามสัดส่วนของแต่ละโรงเรียน ซึ่งในแต่ละขั้นตอนใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) และคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยสูตรของทาโร่ ยามาเน่ (Yamane, 1967) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 337 คน จากนั้นสุ่มโรงเรียนคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 50 และกระจายกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของแต่ละโรงเรียน ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 337 คน ถือว่าเพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาและการประเมินความต้องการจำเป็น ตามเกณฑ์ของ Yamane (1967)

**2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย ตามแนวทางของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในท้องถิ่นจังหวัดบึงกาฬ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบสอบถามประกอบด้วย 3 ตอน ได้แก่ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 2) แบบประเมินความต้องการจำเป็นในรูปแบบการตอบสนองรายคู่ (Dual-response format) ระหว่างสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่คาดหวัง เป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ครอบคลุม 7 องค์ประกอบของ SDGs-Based Learning และ 3) ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม หลังจากนั้นมีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือใช้การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และคำนวณดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จากนั้นนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความ

เชื่อมั่นด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) พบว่าแบบสอบถามทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.982 และค่าความเชื่อมั่นรายองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.894–0.948 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับสูงและยอมรับได้ (Cronbach, 1970; ไพศาล วรคำ, 2566)

**3. การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 16 พฤษภาคม ถึง 16 มิถุนายน 2568 โดยขออนุญาตจากหน่วยงานต้นสังกัด และส่งแบบสอบถามออนไลน์ผ่าน Google Forms ไปยังโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง พร้อมติดตามการตอบแบบสอบถามจนได้รับข้อมูลครบจำนวน 337 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ของแบบสอบถามทั้งหมด

**4. การวิเคราะห์ข้อมูล**

ข้อมูลจากแบบสอบถามวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ระดับการปฏิบัติสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ พร้อมจัดลำดับความต้องการจำเป็นโดยใช้ดัชนี Modified Priority Needs Index ($PNI_{modified}$)

**5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย**

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และการคำนวณค่าดัชนีความต้องการจำเป็นด้วยสูตร Modified priority need index ($PNI_{modified}$)

$$\mathrm{PNI_{Modified}} = \frac{\mathrm{I-D}}{\mathrm{D}}$$

โดยที่ I แทน ค่าเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวัง (Importance หรือ Expected State)

D แทน ค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน (Degree of Success หรือ Current State)

ทั้งนี้ ค่าดัชนี $PNI_{modified}$ ที่มีค่าสูง แสดงถึงความต้องการจำเป็นในการพัฒนาที่สูงตามลำดับ

## ผลการวิจัย

**1. ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม**

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 337 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 66.80) อายุ 17–18 ปี (ร้อยละ 87.80) โดยนักเรียนส่วนใหญ่มีผลการเรียนเฉลี่ยรายวิชาชีววิทยามากกว่า 3.00 (ร้อยละ 67.70) และมากกว่าครึ่งหนึ่งเคยมีประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) มาก่อน (ร้อยละ 52.20)

**2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ**

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเอกสาร (Documentary Analysis) เพื่อศึกษาพื้นฐานแนวคิดและสภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง และ 2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

**2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเอกสาร (Documentary Analysis)**

ผลการวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 และ 2566) รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด

การศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Education for Sustainable Development: ESD) และเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) พบว่า รายวิชาชีววิทยามีเนื้อหาที่สามารถบูรณาการกับประเด็นด้านความยั่งยืนได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพ ทรัพยากรธรรมชาติ สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับ SDGs หลายเป้าหมาย ได้แก่ SDG 3, SDG 4, SDG 13, SDG 14 และ SDG 15 (UNESCO, 2020; United Nations, 2015) ซึ่งการวิเคราะห์เอกสารแผนการจัดการเรียนรู้และแนวทางการจัดการเรียนรู้ในระดับมัธยมศึกษา พบว่ายังมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้เชิงเนื้อหา (content-based learning) และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นหลัก มากกว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงระบบ การแก้ปัญหา และการเชื่อมโยงกับบริบทจริงในท้องถิ่น ส่งผลให้การพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนด้านความยั่งยืนยังไม่เกิดอย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้ ยังพบว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับ SDGs ในระดับสถานศึกษายังขาดรูปแบบ (model) ที่มีความชัดเจนและเป็นระบบ โดยเฉพาะรูปแบบที่บูรณาการการเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย (research-based learning) กับบริบทท้องถิ่น ซึ่งแม้ว่ารายวิชาชีววิทยาในจังหวัดบึงกาฬจะมีศักยภาพด้านทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศสูง แต่ยังไม่ถูกนำมาใช้เป็นฐานการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

ดังนั้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเอกสารดังกล่าวจึงสะท้อนให้เห็นถึงช่องว่างระหว่างแนวทางการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญสำหรับการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการวิจัยครั้งนี้

**2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ**

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณของสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าดัชนีความต้องการจำเป็น ($PNI_{modified}$) ดังแสดงในตารางที่ 1

**ตาราง 1:** ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ และค่าดัชนีลำดับความต้องการจำเป็นของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัยตามแนวทางของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในท้องถิ่นจังหวัดบึงกาฬ

| ที่ | รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน | สภาพปัจจุบัน | | | สภาพที่พึงประสงค์ | | | $PNI_{modified}$ | อันดับ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับ | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับ | | |
| 1 | เป้าหมายการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับ SDGs | 3.99 | 0.73 | มาก | 4.13 | 0.73 | มาก | 0.035 | 7 |
| 2 | กลยุทธ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความยั่งยืน | 3.95 | 0.79 | มาก | 4.13 | 0.79 | มาก | 0.046 | 1 |
| 3 | การบูรณาการข้ามศาสตร์ | 3.96 | 0.79 | มาก | 4.13 | 0.78 | มาก | 0.043 | 3 |
| 4 | การใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ | 4.01 | 0.80 | มาก | 4.17 | 0.77 | มาก | 0.039 | 5 |
| 5 | ทักษะชีวิตและการคิดเชิงวิพากษ์ | 4.00 | 0.79 | มาก | 4.16 | 0.75 | มาก | 0.040 | 4 |
| 6 | การมีส่วนร่วมของชุมชนและเครือข่าย | 3.97 | 0.76 | มาก | 4.15 | 0.77 | มาก | 0.045 | 2 |
| 7 | การประเมินผลการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืน | 3.99 | 0.74 | มาก | 4.14 | 0.75 | มาก | 0.037 | 6 |
| | รวม | 3.98 | 0.72 | มาก | 4.15 | 0.71 | มาก | 0.043 | - |

ตาราง 1 พบว่า สภาพปัจจุบันในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัยตามแนวทางของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในท้องถิ่นจังหวัดบึงกาฬ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.98, SD = 0.72) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านอยู่ในระดับมากทั้งหมด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.01, SD =0.80) รองลงมาคือ ด้านทักษะชีวิตและการคิดเชิงวิพากษ์ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.00, SD = 0.79) ด้านเป้าหมายการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับ SDGs และด้านการประเมินผลการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืน อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.99, SD = 0.73) ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนและเครือข่าย อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.97, SD = 0.76) ด้านการบูรณาการข้ามศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.96, SD = 0.79) และด้านกลยุทธ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความยั่งยืน อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.95, SD = 0.79) ตามลำดับ

สภาพที่พึงประสงค์ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัยตามแนวทางของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในท้องถิ่นจังหวัดบึงกาฬ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.15, SD = 0.71) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านอยู่ในระดับมากทั้งหมด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.17, SD = 0.77) รองลงมาคือ ด้านทักษะชีวิตและการคิดเชิงวิพากษ์ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.16, SD = 0.75) ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนและเครือข่าย อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.15, SD = 0.77) ด้านการประเมินผลการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืน อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.14, SD = 0.75) ด้านเป้าหมายการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับ SDGs ด้านกลยุทธ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความยั่งยืน และด้านการบูรณาการข้ามศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.13, SD = 0.75) ตามลำดับ

ผลการประเมินความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง ($PNI_{modified}$) ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัยตามแนวทางของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในท้องถิ่นจังหวัดบึงกาฬ โดยเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นจากมากไปหาน้อยดังนี้ ด้านกลยุทธ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความยั่งยืน มีความต้องการจำเป็นสูงสุด ($PNI_{modified}$ = 0.046) รองลงมาด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนและเครือข่าย ($PNI_{modified}$ = 0.045) ด้านการบูรณาการข้ามศาสตร์ ($PNI_{modified}$ = 0.043) ด้านทักษะชีวิตและการคิดเชิงวิพากษ์ ($PNI_{modified}$ = 0.040) ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ ($PNI_{modified}$ = 0.039) ด้านการประเมินผลการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืน ($PNI_{modified}$ = 0.037) และด้านเป้าหมายการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับ SDGs ($PNI_{modified}$ = 0.035) ตามลำดับ

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### การสรุปผลการวิจัย

การศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน (SDGs-based Learning) ในรายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ พบว่า ผลการวิจัยจากการวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และค่าดัชนีความต้องการจำเป็นของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัยตามแนวทางของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในท้องถิ่นจังหวัดบึงกาฬ ทั้ง 7 ด้าน โดยใช้สูตร Modified Priority Index

($PNI_{modified}$) ในภาพรวม พบว่า สภาพปัจจุบันอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ และสภาพที่ พึงประสงค์อยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผลการประเมินความต้องการจำเป็น พบว่า ด้านที่มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้สูงสุด คือ ด้านกลยุทธ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความยั่งยืน (PNImodified = 0.046)

**การอภิปราย**

**1. การศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน (SDGs-based learning) ในรายวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ**

ผลการวิจัยพบว่า สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน (SDGs-based Learning) โดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ารายวิชาชีววิทยาเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาสาระเกี่ยวข้องโดยตรงกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติ สุขภาพ และความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติหลายเป้าหมาย เช่น เป้าหมายที่ 3 สุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี เป้าหมายที่ 13 การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเป้าหมายที่ 15 ระบบนิเวศบนบก (United Nations, 2015; UNESCO, 2017) นอกจากนี้ แนวคิด การจัดการเรียนรู้โดยใช้ SDGs เป็นฐาน ยังสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Education for Sustainable Development: ESD) ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ ค่านิยม และความสามารถในการคิดเชิงระบบ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจอย่างมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกและการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง (UNESCO, 2020) เมื่อพิจารณาในมิติของสภาพปัจจุบันที่อยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่า โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬมีการดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดดังกล่าวอยู่แล้วในระดับหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ และการเชื่อมโยงเนื้อหาวิชากับบริบทของชุมชน อย่างไรก็ตาม การที่สภาพที่พึงประสงค์ยังคงอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน สะท้อนถึงความคาดหวังของครูและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่ต้องการให้มีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีโครงสร้างและกระบวนการที่ชัดเจน เป็นระบบและสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ขณะเดียวกัน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้เน้นการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน การคิดวิเคราะห์ และการบูรณาการความรู้กับบริบทของชุมชนและสังคม ซึ่งเอื้อต่อการนำแนวคิด SDGs มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2564) โดยเฉพาะในรายวิชาชีววิทยา ซึ่งมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพ และทรัพยากรธรรมชาติ การขาดกลยุทธ์การเรียนรู้เชิงยั่งยืนอย่างเป็นระบบในปัจจุบัน อาจส่งผลให้การพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนด้านความยั่งยืนยังไม่เต็มศักยภาพเท่าที่ควร และยิ่งไปกว่านั้น บริบทของจังหวัดบึงกาฬซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศที่หลากหลาย เช่น พื้นที่ชุ่มน้ำ แหล่งน้ำธรรมชาติ และทรัพยากรชีวภาพในท้องถิ่น มีความเหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้เชิงพื้นที่ (place-based learning) และการเรียนรู้จากชุมชน ทำให้การนำ SDGs มาเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยามีความสอดคล้องกับสภาพจริงของพื้นที่ ส่งผลให้ครู

และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเห็นถึงความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว และมีความคิดเห็นว่าสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมาก ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Cebrián & Junyent (2021) ที่พบว่า การจัดการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนควรมุ่งส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกและการเชื่อมโยงผู้เรียนกับบริบทจริงของชุมชน เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความยั่งยืนอย่างเป็นองค์รวม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Brundiers et al. (2021) ที่อธิบายว่า การพัฒนาสมรรถนะด้านความยั่งยืนจำเป็นต้องอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดเชิงระบบ วิเคราะห์ปัญหาจริง และสร้างองค์ความรู้ผ่านประสบการณ์ตรง นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bautista-Puig et al. (2022) ที่พบว่า รายวิชาวิทยาศาสตร์และชีววิทยามีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมความรู้ ความตระหนัก และสมรรถนะด้านความยั่งยืนของผู้เรียน เนื่องจากสามารถเชื่อมโยงประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ และคุณภาพชีวิตเข้ากับบริบทของชุมชนและสังคมได้อย่างเป็นรูปธรรม

โดยสรุป ผลการวิจัยในประเด็นนี้ชี้ให้เห็นถึงความพร้อมทั้งในเชิงนโยบาย เชิงเนื้อหา และเชิงบริบทพื้นที่สำหรับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐานในรายวิชาชีววิทยา ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลสำคัญในการออกแบบและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนในจังหวัดบึงกาฬต่อไป

**2. ผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัยตามแนวทางของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในท้องถิ่นจังหวัดบึงกาฬ**

ผลการประเมินความต้องการจำเป็นพบว่า ด้านกลยุทธ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความยั่งยืน มีความต้องการจำเป็นสูงสุด ($PNI_{modified}$ = 0.046) รองลงมา ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนและเครือข่าย ($PNI_{modified}$ = 0.045) ด้านการบูรณาการข้ามศาสตร์ ($PNI_{modified}$ = 0.043) ด้านทักษะชีวิตและการคิดเชิงวิพากษ์ ($PNI_{modified}$ = 0.040) ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ ($PNI_{modified}$ = 0.039) ด้านการประเมินผลการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืน ($PNI_{modified}$ = 0.037) และด้านเป้าหมายการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับ SDGs ($PNI_{modified}$ = 0.035) ตามลำดับ เพราะฉะนั้นด้านที่ต้องนำไปหาแนวทางการพัฒนา 3 ลำดับแรก คือ ด้านกลยุทธ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความยั่งยืน ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนและเครือข่าย และด้านการบูรณาการข้ามศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดการเรียนรู้ในบริบทของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในท้องถิ่นจังหวัดบึงกาฬยังคงมีลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นเนื้อหาและผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการเป็นหลัก ขณะที่**การออกแบบกลยุทธ์การเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมความยั่งยืน**อย่างเป็นระบบ เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) หรือการเรียนรู้เชิงวิจัย (Research-based Learning) ที่เชื่อมโยงประเด็นการพัฒนาอย่างยั่งยืนในบริบทพื้นที่จริง ยังไม่ได้รับการนำไปใช้ในระดับที่ชัดเจนและต่อเนื่อง ส่งผลให้ครูผู้สอนรับรู้ถึงช่องว่างระหว่างสภาพปัจจุบันกับสภาพที่พึงประสงค์อย่างชัดเจน สอดคล้องกับแนวคิดของกระทรวงศึกษาธิการที่เน้นให้การจัดการเรียนรู้มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะในการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง มากกว่าการจดจำความรู้เพียงอย่างเดียว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) สอดคล้องกับแนวคิดของ United Nations (2015) และ UNESCO (2017) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน (SDGs-based Learning) เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหาจริง (real-world problems) ที่มีความเชื่อมโยงกับมิติ

ด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยกลยุทธ์การเรียนรู้เชิงรุก เช่น การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย เมื่อครูผู้สอนยังขาดรูปแบบหรือกรอบกลยุทธ์ที่ชัดเจนในการนำ SDGs มาประยุกต์ใช้กับรายวิชาวิทยาศาสตร์ จึงทำให้ด้านกลยุทธ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความยั่งยืนปรากฏค่าดัชนีความต้องการจำเป็นสูงสุด ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Redman and Wiek (2021) ที่พบว่า กลยุทธ์การเรียนรู้เชิงรุก เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และการเรียนรู้เชิงวิจัย เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะด้านความยั่งยืนของผู้เรียน เนื่องจากช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้กับปัญหาจริงและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ลักษณะของประเด็นด้านความยั่งยืนในจังหวัดบึงกาฬ เช่น ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติ พื้นที่ชุ่มน้ำ การจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชน และการพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก ล้วนเป็นประเด็นที่มีความซับซ้อนและเชื่อมโยงหลายมิติ จำเป็นต้องอาศัยกลยุทธ์ การเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง วิเคราะห์ข้อมูลจากบริบทจริง และสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการวิจัย ซึ่งหากขาดกลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม ย่อมส่งผลให้การบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ตามแนวคิด SDGs เป็นไปได้อย่างจำกัด ในส่วนของ **ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนและเครือข่าย** ซึ่งมีค่าความต้องการจำเป็นอยู่ในลำดับที่สอง อาจสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษายังคงจำกัดอยู่ภายในบริบทของห้องเรียนเป็นหลัก ขณะที่ศักยภาพของชุมชนท้องถิ่น เช่น แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ พื้นที่ชุ่มน้ำ หน่วยงานท้องถิ่น และภูมิปัญญาชาวบ้าน สามารถนำมาใช้เป็นฐานการเรียนรู้ด้านความยั่งยืนได้อย่างมีศักยภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของ UNESCO (2015) ที่กล่าวว่า แนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในฐานะผู้มีส่วนได้ส่วนเสียร่วม (stakeholders) ในการพัฒนาการศึกษา และได้มีการจัดการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนให้กับการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน โดยมองว่าชุมชนเป็น “ห้องเรียนขยาย” และเป็นแหล่งเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับชีวิตจริง ( UNESCO, 2017) โดยครูผู้สอนจะต้องรับรู้ถึงความจำเป็นในการพัฒนาด้านนี้ สะท้อนถึงความตระหนักในบทบาทของการศึกษาที่ต้องเชื่อมโยงกับการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ UNESCO (2021) ที่ระบุว่า การจัดการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนควรส่งเสริมความร่วมมือระหว่างสถานศึกษา ชุมชน และเครือข่ายภาคส่วนต่าง ๆ เพื่อสร้างการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับบริบททางสังคมและสิ่งแวดล้อมของพื้นที่จริง อีกทั้งยังสอดคล้องกับของ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2564) ที่มีแนวทางการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาจริงในบริบทของตนเอง ดังนั้น เมื่อครูผู้สอนยังขาดแนวทางเชิงรูปธรรมในการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับชุม ชน จึงทำให้ด้านนี้มีค่าความต้องการจำเป็นในระดับสูง และในส่วนของ **ด้านการบูรณาการข้ามศาสตร์** ซึ่งอยู่ในลำดับที่สาม อาจเป็นผลมาจากโครงสร้างการจัดการเรียนรู้ในระดับมัธยมศึกษาที่ยังคงแบ่งแยกการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระอย่างชัดเจน ส่งผลให้การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมยังเป็นความท้าทายสำหรับครูผู้สอน ทั้งที่ปัญหาด้านการพัฒนาอย่างยั่งยืนมีลักษณะเป็นองค์รวมและต้องอาศัยมุมมองจากหลากหลายศาสตร์ในการทำความเข้าใจและแก้ไขอย่างเป็นระบบ (Sterling, 2010) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Annan-Diab and Molinari (2017) ที่เสนอว่า การจัดการเรียนรู้ด้านความยั่งยืนจำเป็นต้องอาศัยการบูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนในโลกแห่งความเป็นจริงได้อย่างเหมาะสม ดังนั้น ผลการประเมินความต้องการจำเป็นในครั้งนี้จึงสะท้อนให้เห็นว่า การพัฒนารูปแบบการจัดการ

เรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนากลยุทธ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความยั่งยืนเป็นลำดับแรก ควบคู่กับการเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนและการบูรณาการข้ามศาสตร์อย่างเป็นระบบ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในท้องถิ่นจังหวัดบึงกาฬสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ในการพัฒนาท้องถิ่นได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว

ดังนั้นผลการศึกษาดังกล่าวจึงชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐาน ที่เน้นกลยุทธ์การเรียนรู้เชิงรุก การมีส่วนร่วมของผู้เรียน และการเชื่อมโยงกับบริบทจริงของชุมชนในรายวิชาชีววิทยา เพื่อยกระดับสมรรถนะด้านความยั่งยืนของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

**ข้อจำกัดของการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬเท่านั้น จึงอาจไม่สามารถอ้างอิงผลการวิจัยไปยังบริบทของสถานศึกษาในพื้นที่อื่นได้อย่างกว้างขวาง นอกจากนี้ การวิจัยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งอาจได้รับอิทธิพลจากความคลาดเคลื่อนในการรับรู้และการตอบของผู้ตอบแบบสอบถาม อีกทั้งการศึกษาครั้งนี้เป็นการประเมินความต้องการจำเป็น (Needs Assessment) จึงยังไม่ได้ศึกษาผลของการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงในระยะยาว

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยในบริบทต่างประเทศมักเน้นระดับอุดมศึกษา แต่ผลการศึกษาครั้งนี้สะท้อนว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในบริบทพื้นที่ชุ่มน้ำของไทยยังมีความต้องการพัฒนากลยุทธ์การเรียนรู้เชิงวิจัยอย่างชัดเจน ซึ่งเป็นช่องว่างที่งานวิจัยนี้ช่วยเติมเต็ม

**ข้อเสนอแนะ**

**1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

1.1 ครูผู้สอน ควรนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยา โดยเน้นกลยุทธ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความยั่งยืนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เชื่อมโยงกับปัญหาและบริบทความยั่งยืนในท้องถิ่น เพื่อพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนอย่างรอบด้านทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.2 สถานศึกษาและครูผู้สอน ควรส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับชุมชนและภาคีเครือข่าย พร้อมทั้งบูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์เข้ากับเนื้อหาชีววิทยา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหาความยั่งยืนในชีวิตจริงได้อย่างเป็นรูปธรรม

1.3 สถานศึกษา ควรนำผลการจัดลำดับความต้องการจำเป็นจากการวิจัยไปใช้ประกอบการวางแผนพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา การพัฒนาครู และการจัดสรรทรัพยากรด้านสื่อ เทคโนโลยี และการประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ในระยะยาว

**2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป**

2.1 ควรขยายกลุ่มตัวอย่างไปยังสถานศึกษาที่มีบริบทแตกต่างกัน เช่น โรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนในเขตเมือง หรือโรงเรียนในพื้นที่ชนบทอื่น ๆ รวมถึงระดับชั้นที่หลากหลาย เพื่อเปรียบเทียบความต้องการจำเป็นและเพิ่มความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยในวงกว้าง

2.2 ควรนำผลการประเมินความต้องการจำเป็นไปใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นฐานอย่างเป็นรูปธรรม และศึกษาผลของรูปแบบดังกล่าวด้วยการวิจัยเชิงทดลองหรือกึ่งทดลอง เพื่อประเมินผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมรรถนะด้านความยั่งยืน และทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน

2.3 ควรใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยเพิ่มการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึก การสนทนากลุ่ม หรือการสังเกตการจัดการเรียนรู้ เพื่ออธิบายและทำความเข้าใจผลการวิจัยเชิงปริมาณให้มีความลึกซึ้งและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

## การอ้างอิงและบรรณานุกรม


กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).* โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

เกษร เกษมชื่นยศ. (2563). การพัฒนาของไทยตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน. *วารสารจันทรเกษมสาร.* 26(1): 22-30.

โกวิทย์ พวงงาม. (2553). *การจัดการตนเองของชุมชนท้องถิ่น.* ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ไพศาล วรคำ. (2566). *การวิจัยทางการศึกษา (Educational research)* (พิมพ์ครั้งที่ 14). ตักสิลาการพิมพ์.

มนธิดา สีตะธนี. (7 กุมภาพันธ์ 2567). บูรณาการพัฒนาที่ยั่งยืนในการศึกษา. https://www.thaipost.net/articles-news/530728/

มานะ สินธุวงษานนท์, นัฐยา บุญกองแสน และกชกร หวังเติมกลาง. (2566). การศึกษากับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs). *วารสารมณีเชษฐาราม วัดจอมมณี*, 6(5), 527-544.

วิทูล อินทร์เพ็ง และปาริชาติ แสนนา. (2564). แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนชีววิทยาของนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *ศึกษาศาสตร์สาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, *5*(3), 70–84.

สกุล มูลแสดง. (2554). *พฤติกรรมการสอนชีววิทยา = Teaching behavior in biology: TL474* (พิมพ์ครั้งที่ 1). ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยรามคาแหง.

สยาม อรุณศรีมรกต และ ยงยุทธ วัชรดุล. (2559). เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 17 ประการของสหประชาชาติเพื่อโลกอนาคต. *วารสารวิจัยสหวิทยาการไทย*, 11(3), 1-7.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).* กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2564). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ*. สพฐ. https://www.obec.go.th/

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2566). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566).* กระทรวงศึกษาธิการ.

Annan-Diab, F., & Molinari, C. (2017). Interdisciplinarity: Practical approach to advancing education for sustainability and for the Sustainable Development Goals. *The International Journal of Management Education*, 15(2), 73–83.

Brundiers, K., Barth, M., Cebrián, G., Cohen, M., Díaz, L., Doucette-Remington, S., Dripps, W., Habron, G., Harré, N., Jarchow, M., Losch, K., Michel, J., Mochizuki, Y., Rieckmann, M., Parnell, R., Walker, P., & Zint, M. (2021). Key competencies in sustainability in higher education—toward an agreed-upon reference framework. *Sustainability Science, 16*, 13–29. https://doi.org/10.1007/s11625-020-00838-2

Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction.* Harvard University Press.

Cebrián, G., & Junyent, M. (2021). *Competencies in education for sustainable development: A systematic review of teacher education approaches*. Sustainability, 13(5), 1–18.

Cronbach, L. J. (1970). *Essentials of psychological testing* (5th ed.). Harper & Row.

Gagné, R. M., & Briggs, L. J. (1979). *Principles of instructional design* (2nd ed.). Holt, Rinehart & Winston.

Redman, A., & Wiek, A. (2021). Competencies for advancing transformations towards sustainability. *Frontiers in Education*, 6, 785163.

Sharma, M. P., Sadana, B. L., & Kaur, H. (2014). *Public administration in theory and practice*. Kitab Mahal.

Sterling, S. (2001). *Sustainable education: Re-visioning learning and change.* Green Books.

Sterling, S. (2010). Learning for resilience, or the resilient learner? Towards a necessary reconciliation in a paradigm of sustainable education. *Environmental Education Research,16*(5–6), 511–528. https://doi.org/10.1080/13504622.2010.505427

Tilbury, D. (2011). Education for sustainable development: An expert review of processes and learning. *UNESCO*.

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. United Nations. https://sdgs.un.org/2030agenda

UNESCO. (2016). *Education 2030: Incheon declaration and framework for action for the implementation of Sustainable Development Goal 4: Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all* (ED-2016/WS/28). UNESCO.

UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. https://unesdoc.unesco.org

UNESCO. (2020). *Education for sustainable development: A roadmap.* United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. https://www.unesco.org/en/education-sustainable-development

UNESCO. (2021). *Learn for our planet: A global review of how environmental issues are integrated in education.* UNESCO.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes.* Harvard University Press.

Weinstein, C. E., & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. Handbook of research on teaching, 3, 315-327.

Yamane, T. (1967). *Statistics: An introductory analysis* (2nd ed.). Harper & Row.

# การพัฒนานวัตกรรมเชิงกระบวนการแบบฝังตัว (Embedded Process Innovation) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภายใต้แนวคิด “นิเวศแห่งความเกื้อกูล” (Ecology of Care) เพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

Developing an Embedded Process Innovation in Science Education through an Ecology of Care Framework to Enhance Self-Worth among Grade 7 Students

**กุลดา ปาทะวงค์**

โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสกลนคร

**Corresponding Author:** kullada_pt@kkumail.com

## บทคัดย่อ

ระบบการศึกษาไทยในปัจจุบันมักมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ จนหลงลืมการพัฒนาทักษะทางอารมณ์และสังคม (Social and Emotional Learning: SEL) โดยเฉพาะในกลุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นช่วงวัยรอยต่อ นักเรียนส่วนใหญ่เผชิญกับภาวะพร่องความตระหนักรู้ในตนเอง ด้อยค่าตนเอง และสร้างกลไกป้องกันตัวด้วยการแยกตัวทางสังคมในโลกดิจิทัล การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนานวัตกรรมเชิงกระบวนการแบบฝังตัว (Embedded Process Innovation) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภายใต้กรอบแนวคิด “นิเวศแห่งความเกื้อกูล” (Ecology of Care) 2) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (SEL) และ 3) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงด้านการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ขอบเขตการวิจัยครอบคลุมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 240 คน จำนวน 8 ห้องเรียนที่สอน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

การดำเนินการวิจัยใช้กระบวนการตามวงจร PAOR (Plan, Act, Observe, Reflect) ผู้วิจัยได้บูรณาการแนวคิดการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (SEL) เข้ากับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ผ่านนวัตกรรม Ecology of Care Model ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการเชื่อมโยงความรู้เรื่องระบบประสาทกับการฝึกลมหายใจและสมาธิเพื่อกำกับอารมณ์ การเขียนบันทึกขอบคุณ เพื่อสร้างทัศนคติเชิงบวก การใช้เครื่องมือ “จักรวาลของฉัน” และ “การ์ดเพื่อนใจ” เพื่อทำความเข้าใจผู้เรียน ตลอดจนการใช้บอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมปฏิสัมพันธ์เชิงบวก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสังเกตพฤติกรรม อนุทินสะท้อนคิด การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสะท้อนเสียงของผู้เรียน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาแบบประเด็น (Thematic Analysis) และการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation)

ผลการวิจัยพบว่า การปรับบทบาทครูจาก “ผู้ใช้อำนาจและตัดสิน” มาเป็น “ผู้รับฟังและเกื้อกูล” ช่วยให้เกิดพื้นที่ปลอดภัยทางจิตวิทยาในชั้นเรียน และปรากฏการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมและทัศนคติของนักเรียนในทางที่ดีขึ้น นักเรียนลดพฤติกรรมการแยกตัวทางสังคมและการก้มหน้าใช้สมาร์ทโฟนระหว่างเรียน หันมาสร้างปฏิสัมพันธ์เชิงบวกกับเพื่อนมากขึ้น นอกจากนี้นักเรียนยังมีความตระหนักรู้ในตนเอง สามารถจัดการอารมณ์เชิงลบได้ดีขึ้น และสะท้อนการเห็นคุณค่าในตนเองผ่านการเขียนสะท้อนคิดได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้การรับฟังอย่างลึกซึ้งและการไม่ตัดสินถือเป็นกลไกสำคัญในการฟื้นฟูความสัมพันธ์และพัฒนาทักษะ SEL ของผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม

**คำสำคัญ :** การเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (SEL), นวัตกรรมเชิงกระบวนการแบบฝังตัว, นิเวศแห่งความเกื้อกูล, การเห็นคุณค่าในตนเอง

## บทนำ

ภายหลังวิกฤตการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 ระบบการศึกษาทั่วโลกต่างตระหนักว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ” เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมเผชิญกับโลกที่ผันผวนและซับซ้อน องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD, 2021) จึงเน้นย้ำถึงความจำเป็นในการบูรณาการการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (Social and Emotional Learning: SEL) เข้าสู่ห้องเรียนอย่างเป็นรูปธรรม โดยมองว่า SEL เป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถจัดการอารมณ์ สร้างสัมพันธภาพ และตัดสินใจอย่างรับผิดชอบ ขณะเดียวกัน โอลิเวอร์ จอห์น (Oliver John, 2021) ศาสตราจารย์ด้านจิตวิทยาแห่ง University of California, Berkeley อธิบายว่า ทักษะทางอารมณ์มิใช่ความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด หากแต่เป็น “ทักษะที่ฝึกฝนและพัฒนาได้” (Malleable Skills) ผ่านกระบวนการเรียนรู้และประสบการณ์ทางสังคม

โดยเฉพาะในช่วงวัยรอยต่อจากระดับประถมศึกษาสู่มัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งถือเป็นช่วงเปราะบางทางจิตวิทยา สอดคล้องกับรายงานของ OECD (2023) โดยระบุว่า นักเรียนในช่วงวัยดังกล่าวมักเผชิญภาวะแปลกแยกทางสังคม (Social Displacement) และความไม่มั่นคงทางอารมณ์ ผู้เรียนจำนวนมากต้องปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมใหม่ ความคาดหวังทางการเรียน และความสัมพันธ์ทางสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป สำหรับบริบทของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ ส่วนใหญ่เติบโตในสภาพแวดล้อมครอบครัวที่เปราะบาง ขาดผู้ชี้แนะ และเผชิญปัญหาครอบครัวแตกแยก ส่งผลให้ผู้เรียนจำนวนหนึ่งเกิดภาวะพร่องความตระหนักรู้ในตนเอง (Lack of Self-awareness) และการเห็นคุณค่าในตนเองต่ำ (Low Self-esteem) ซึ่งสะท้อนผ่านพฤติกรรมการแยกตัวทางสังคม การปิดกั้นการสื่อสาร การใช้สมาร์ทโฟนเป็นพื้นที่หลบหนี และการแสดงออกเชิงก้าวร้าวหรือเฉยเมยต่อการเรียนรู้

การเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem) ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของพัฒนาการทางจิตใจและการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นพื้นฐานที่ทำให้ผู้เรียนเชื่อมั่นในศักยภาพของตนเอง กล้าแสดงออก และสามารถสร้างความสัมพันธ์เชิงบวกกับผู้อื่นได้ ซึ่ง Rosenberg (1965) อธิบายว่า ผู้ที่มีการเห็นคุณค่าในตนเองต่ำมักรู้สึกว่าตนเองไม่มีคุณค่า ขาดความเชื่อมั่น และมีแนวโน้มหลีกเลี่ยงการมีส่วนร่วมทางสังคม ขณะที่งานวิจัยเชิงประจักษ์ของ Orth และ Robins (2014) พบว่า การเห็นคุณค่าในตนเองมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสุขภาวะทางจิต ความสำเร็จทางการเรียน และความสามารถในการปรับตัวของผู้เรียนในระยะยาว ดังนั้นการฟื้นฟูการเห็นคุณค่าในตนเองจึงมิใช่เพียงประเด็นด้านจิตวิทยา แต่เป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้าน

อย่างไรก็ตาม แม้ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา จะมีความพยายามนำแนวคิด SEL และเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในบริบทการศึกษาไทยเพิ่มมากขึ้น แต่งานวิจัยส่วนใหญ่ยังมุ่งเน้น “โปรแกรมสำเร็จรูป” หรือ “เครื่องมือดิจิทัล” ที่เน้นการวัดผลเชิงความรู้มากกว่าการเปลี่ยนแปลงเชิงพฤติกรรมและความสัมพันธ์ งานวิจัยของธวัลรัตน์ ยศเรือง (2567) พบว่า โปรแกรม SEL รูปแบบเว็บไซต์สามารถเพิ่มความรู้ความเข้าใจเชิงทฤษฎีของผู้เรียนได้ แต่ยังไม่สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือฟื้นฟูการเห็นคุณค่าในตนเองได้อย่างลึกซึ้ง ขณะเดียวกัน งานศึกษาของ Durlak et al. (2011) และ Taylor et al. (2017) แม้จะได้มีการยืนยันว่า SEL ส่งผลเชิงบวกต่อพฤติกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาภายใต้โปรแกรมมาตรฐานในบริบทตะวันตก ซึ่งยังขาดการอธิบาย “กระบวนการเชิงสัมพันธ์” (Relational Process) ระหว่างครูกับผู้เรียนในบริบทห้องเรียนจริง โดยเฉพาะในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนไทย นอกจากนี้งานวิจัยที่ผ่านมาในประเทศไทยยังมีข้อจำกัดสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ การศึกษาส่วนใหญ่แยก SEL ออกจากรายวิชา และจัดในลักษณะกิจกรรมเสริมมากกว่าการบูรณาการเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้หลัก ขาดกรอบแนวคิดที่อธิบายการสร้าง “พื้นที่ปลอดภัยทางจิตวิทยา” (Psychological Safety) ผ่านความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์และ 3) ยังไม่มีงานวิจัยที่พัฒนา “นิเวศแห่งความเกื้อกูล” (Ecology of Care) ในฐานะนวัตกรรมเชิงกระบวนการแบบฝังตัว (Embedded Process Innovation) เพื่อฟื้นฟูการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้เรียนกลุ่มเปราะบางในช่วงวัยรอยต่ออย่างชัดเจน

จากช่องว่างองค์ความรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จึงพัฒนานวัตกรรมเชิงกระบวนการแบบฝังตัวบนฐานแนวคิดจริยศาสตร์แห่งการเอาใจใส่ (Ethics of Care) ของ Noddings (1984) ร่วมกับแนวคิดพื้นที่ปลอดภัยทางจิตวิทยา (Psychological Safety) ของ Edmondson (1999) และแนวคิดการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (SEL) เพื่อสร้าง “Ecology of Care Framework” ในบริบทห้องเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้นวัตกรรม “การรับฟังอย่างลึกซึ้ง” (Deep Listening) เป็นกลไกสำคัญในการฟื้นฟูความสัมพันธ์และพัฒนาคุณค่าภายในของผู้เรียน ผ่านกิจกรรมบูรณาการ เช่น การเชื่อมโยงความรู้เรื่องระบบประสาทกับการฝึกลมหายใจและสมาธิเพื่อกำกับอารมณ์ การเขียน Gratitude Journaling เพื่อสะท้อนคุณค่าในตนเอง การใช้ “จักรวาลของฉัน” และ “การ์ดเพื่อนใจ” เพื่อทำความเข้าใจผู้เรียน ตลอดจนการใช้บอร์ดเกมเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์และดึงผู้เรียนออกจากการแยกตัวในโลกดิจิทัล

จะเห็นว่างานวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Action Research) ครั้งนี้ จึงมีความแตกต่างจากงานวิจัยที่ผ่านมาอย่างชัดเจน เนื่องจากมิได้มอง SEL เป็นเพียง “โปรแกรม” หรือ “กิจกรรมเสริม” แต่เป็น “นิเวศการเรียนรู้เชิงสัมพันธ์” ที่ฝังตัวอยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมุ่งสร้างองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับ Ecology of Care Framework สำหรับการพัฒนาการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้เรียนกลุ่มเปราะบาง ผ่านกระบวนการรับฟังอย่างลึกซึ้ง พื้นที่ปลอดภัยทางจิตวิทยา และความสัมพันธ์เชิงเกื้อกูลระหว่างครูกับผู้เรียน อันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรม ทัศนคติ และการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคมอย่างยั่งยืนในบริบทการศึกษาไทย

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนานวัตกรรมเชิงกระบวนการแบบฝังตัว (Embedded Process Innovation) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ภายใต้แนวคิด "นิเวศแห่งความเกื้อกูล" (Ecology of Care) ที่บูรณาการการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (SEL) เข้ากับกิจกรรมเชิงปฏิบัติ เพื่อตอบสนองต่อบริบทและความเปราะบางของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. เพื่อศึกษาผลของการใช้พื้นที่ปลอดภัยทางจิตวิทยา (Psychological Safety) และการรับฟังอย่างลึกซึ้ง (Deep Listening) ที่มีต่อการพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (SEL Behavior) โดยมุ่งเน้นที่การฟื้นฟูทักษะความสัมพันธ์ (Relationship Skills) และการลดภาวะแยกตัวทางสังคม (Digital Isolation) ของผู้เรียน

3. เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงด้านความตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness) และการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-worth) ของนักเรียนกลุ่มเปราะบาง ผ่านการประเมินข้อมูลเชิงคุณภาพจากอนุทินสะท้อนคิด (Reflective Journals) และเสียงสะท้อนจากหัวใจผู้เรียน (Student Voice)

## หลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎีที่สนับสนุน

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนครั้งนี้ ตั้งอยู่บนฐานคิดของทฤษฎีเชิงมนุษยนิยม (Humanistic Psychology) จิตวิทยาเชิงบวก (Positive Psychology) และทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาเป็น “Ecology of Care Framework” หรือ “นิเวศแห่งความเกื้อกูล” ซึ่งเป็นนวัตกรรมเชิงกระบวนการแบบฝังตัว (Embedded Process Innovation) สำหรับการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (Social and Emotional Learning: SEL) และการฟื้นฟูการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem) ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แนวคิดหลักของงานวิจัยนี้ตั้งอยู่บนข้อสมมติฐานว่า “ผู้เรียนจะสามารถพัฒนาทักษะ SEL และการเห็นคุณค่าในตนเองได้ เมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัย ได้รับการรับฟังอย่างลึกซึ้ง และมีปฏิสัมพันธ์เชิงเกื้อกูลกับผู้อื่น” ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงเชิงพฤติกรรมของผู้เรียนจึงมิได้เกิดจากการสอนเนื้อหาเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจาก “คุณภาพของความสัมพันธ์” ภายในห้องเรียนร่วมด้วย

**1. ทฤษฎีการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม** (Social and Emotional Learning: SEL) และแนวคิดผู้มาใหม่ (Newcomers) ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ CASEL (2023) เป็นสมรรถนะเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียน ประกอบด้วย

- การตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness)
- การจัดการตนเอง (Self-management)
- การตระหนักรู้ทางสังคม (Social Awareness)
- ทักษะความสัมพันธ์ (Relationship Skills) และ
- การตัดสินใจอย่างรับผิดชอบ (Responsible Decision-making)

แนวคิดดังกล่าวถูกเชื่อมโยงกับรายงานของ OECD (2023) ที่อธิบายว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็น “ผู้มาใหม่” (Newcomers) ในระบบนิเวศทางสังคมใหม่ ซึ่งมักเผชิญภาวะเปราะบางทางอารมณ์และความรู้สึกแปลกแยกทางสังคม (Social Displacement) ผู้วิจัยจึงมองว่า การพัฒนา SEL จำเป็นต้องมุ่งฟื้นฟู “ความสัมพันธ์กับตนเอง” และ “ความสัมพันธ์กับผู้อื่น” ควบคู่กัน โดยเฉพาะการเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem) เพื่อป้องกันภาวะการแยกตัวทางสังคมในโลกดิจิทัล (Digital Isolation)

**2. ทฤษฎีทักษะที่ยืดหยุ่นและฝึกฝนได้** (Malleable Skills) แนวคิดของ Oliver John (2021) อธิบายว่า ทักษะทางอารมณ์และสังคมไม่ใช่พรสวรรค์ที่ติดตัวมาแต่กำเนิด แต่เป็น “ทักษะที่สามารถพัฒนาและเปลี่ยนแปลงได้” ผ่านกระบวนการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม แนวคิดนี้เป็นฐานสำคัญที่ทำให้ผู้วิจัยเชื่อว่า แม้นักเรียนจะเติบโตมาในบริบทที่เปราะบาง แต่หากได้รับพื้นที่ปลอดภัย การยอมรับ และโอกาสในการสะท้อนตนเอง ก็สามารถพัฒนาทัศนคติและพฤติกรรมเชิงบวกได้

**3. พื้นที่ปลอดภัยทางจิตวิทยา** (Psychological Safety) และการรับฟังอย่างลึกซึ้ง (Deep Listening) ภายใต้แนวคิดของ Amy Edmondson (1999) ผู้เรียนจะไม่สามารถแสดงออกทางความคิด ความรู้สึก หรือเรียนรู้จากความผิดพลาดได้ หากยังรู้สึกหวาดระแวงหรือกลัวการถูกตัดสิน งานวิจัยนี้จึงให้ความสำคัญกับการสร้าง “พื้นที่ปลอดภัยทางจิตวิทยา” (Psychological Safety) ผ่านการรับฟังอย่างลึกซึ้ง (Deep Listening) และการไม่ตัดสินของครูผู้สอน ผู้วิจัยได้ปรับบทบาทของครูจาก “ผู้ใช้อำนาจ” มาเป็น “ผู้รับฟังและเกื้อกูล” เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเปิดเผยความเปราะบาง (Vulnerability) ของตนเองผ่านกิจกรรมสะท้อนคิด เช่น “จักรวาลของฉัน” และ “การ์ดเพื่อนใจ” ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนำไปสู่การสร้างความไว้วางใจ ความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของห้องเรียน และการยอมรับคุณค่าของตนเองมากขึ้น

**4. จริยศาสตร์แห่งการเอาใจใส่** (Ethics of Care) และวัฒนธรรมห้องเรียนแบบเกื้อกูล งานวิจัยนี้ได้รับอิทธิพลจากแนวคิดจริยศาสตร์แห่งการเอาใจใส่ (Ethics of Care) ของ Nel Noddings (1984) ซึ่งมองว่า “ความสัมพันธ์ที่เอาใจใส่” (Caring Relationship) คือหัวใจของการศึกษา ผู้วิจัยจึงพัฒนาแนวคิด “นิเวศแห่งความเกื้อกูล” (Ecology of Care) เพื่ออธิบายห้องเรียนที่ผู้เรียนรู้สึกได้รับการยอมรับ เห็นอกเห็นใจ และมีคุณค่าในฐานะมนุษย์ แนวคิดนี้เชื่อมโยงกับการสร้าง “Compassionate Classroom Culture” หรือวัฒนธรรมห้องเรียนแห่งความเมตตา ซึ่งช่วยลดวัฒนธรรมการตัดสิน (Judgmental Culture) และส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าสื่อสารความรู้สึกอย่างแท้จริง

**5. จิตวิทยาเชิงบวก** (Positive Psychology) ชีววิทยาระบบประสาท (Neurobiology) และการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem) ผู้วิจัยบูรณาการแนวคิดจิตวิทยาเชิงบวกเข้ากับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ โดยเชื่อมโยงความรู้เรื่องระบบประสาท (Neurobiology) กับการฝึกลมหายใจและสมาธิ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจกลไกทางวิทยาศาสตร์ของการกำกับอารมณ์ตนเอง นอกจากนี้ ยังใช้กิจกรรม Gratitude Journaling หรือการเขียนบันทึกขอบคุณสิ่งดี ๆ ในชีวิต เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการปรับกรอบความคิดเชิงบวก (Cognitive Reappraisal) และค่อย ๆ มองเห็นคุณค่าในตนเองมากขึ้น การเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem) ในงานวิจัยนี้ หมายถึง การที่ผู้เรียนรับรู้ว่าตนเองมีคุณค่า มีความสามารถ และสมควรได้รับการยอมรับจากผู้อื่น ซึ่งสะท้อนผ่านความกล้าแสดงออก ความมั่นใจในการสื่อสาร และความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์เชิงบวกกับเพื่อนและครู

**6. กิจกรรมเชิงปฏิบัติและการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม** (Action-based & Collaborative Activities) ตามแนวทางของกระทรวงศึกษาธิการ (Ministry of Education, 2022) การพัฒนา SEL จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อผู้เรียนได้ “ลงมือปฏิบัติจริง” และมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ผู้วิจัยจึงนำกิจกรรมบอร์ดเกม การทำงานกลุ่ม และการสื่อสารเชิงเหตุผลมาใช้เป็นเครื่องมือในการฟื้นฟูทักษะความสัมพันธ์ (Relationship Skills) และลดการพึ่งพาสมาร์ทโฟน กิจกรรมเหล่านี้มิได้เป็นเพียงกิจกรรมนันทนาการ แต่ทำหน้าที่เป็น “พื้นที่ทดลองทางสังคม” ที่ผู้เรียนได้ฝึกการฟัง การสื่อสาร การควบคุมอารมณ์ และการเคารพผู้อื่นในสถานการณ์จริง

ดังนั้น “Ecology of Care Framework” จึงเป็นกรอบแนวคิดที่อธิบายว่า การพัฒนาทักษะ SEL และการเห็นคุณค่าในตนเอง มิได้เกิดจากเนื้อหาวิชาเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจาก “นิเวศการเรียนรู้เชิงสัมพันธ์” ที่ครู ผู้เรียน และกิจกรรมการเรียนรู้ทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ

**ภาพ 1:** "Ecology of Care Framework"

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research: CAR) โดยบูรณาการระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรม การเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (SEL) และการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem) ของผู้เรียน ภายใต้บริบทจริงของห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ผ่านการพัฒนา "นวัตกรรมเชิงกระบวนการแบบฝังตัว" (Embedded Process Innovation) ภายใต้กรอบแนวคิด Ecology of Care Framework โดยดำเนินการวิจัยตามวงจร PAOR ได้แก่ Plan, Act, Observe และ Reflect ตลอดภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568

**1. กลุ่มเป้าหมายและการคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย**

กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 240 คน จำนวน 8 ห้องเรียนโรงเรียนมัธยมวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร ซึ่งกำลังศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาจากลักษณะของผู้เรียนในช่วงวัยรอยต่อ ซึ่งมีแนวโน้มเผชิญภาวะเปราะบางด้านอารมณ์และสังคม เช่น การแยกตัวทางสังคมในโลกดิจิทัล การขาดปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน การขาดความมั่นใจในการสื่อสาร และการสะท้อนการเห็นคุณค่าในตนเองต่ำ

**ภาพ 2:** “การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยใช้ข้อมูลจากหลายแหล่งร่วมกัน”

**2. กระบวนการพัฒนานวัตกรรม Ecology of Care Model**

เนื่องจากงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนานวัตกรรมเชิงกระบวนการ ผู้วิจัยจึงดำเนินการพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การวิเคราะห์ปัญหา การสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎี การออกแบบกิจกรรม การทดลองใช้ และการสะท้อนผล เพื่อพัฒนาเป็น “Ecology of Care Model” ที่เหมาะสมกับบริบทจริงของผู้เรียน

**ภาพ 3:** “กระบวนการพัฒนานวัตกรรมประกอบด้วย 5 ขั้นตอน”

**3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

**ภาพ 4:** "เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล"

**4. การพัฒนาและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย**

**4.1 การพัฒนาเครื่องมือวิจัย**

ผู้วิจัยพัฒนาเครื่องมือวิจัยบนพื้นฐานของกรอบแนวคิด Ecology of Care Framework และวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยศึกษาทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และบริบทจริงของผู้เรียนร่วมกัน เพื่อให้เครื่องมือสามารถสะท้อนประสบการณ์ ความรู้สึก และการเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม จากนั้นผู้วิจัยนำเครื่องมือไปใช้ระหว่างการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน และปรับปรุงอย่างต่อเนื่องผ่านกระบวนการสะท้อนคิด (Reflective Process) ตามวงจร PAOR เพื่อให้เครื่องมือมีความสอดคล้องกับบริบทจริงของผู้เรียนและสามารถเก็บข้อมูลเชิงลึกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 4.2 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล

**ภาพ 5:** “แนวทางการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล”

### 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการตามวงจร PAOR ดังนี้

**ภาพ 6:** “วงจร PAOR”

**6. การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาแบบประเด็น (Thematic Analysis) ตามแนวทางของ Braun and Clarke เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากอนุทินสะท้อนคิด การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสังเกตพฤติกรรมกระบวนการ วิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย

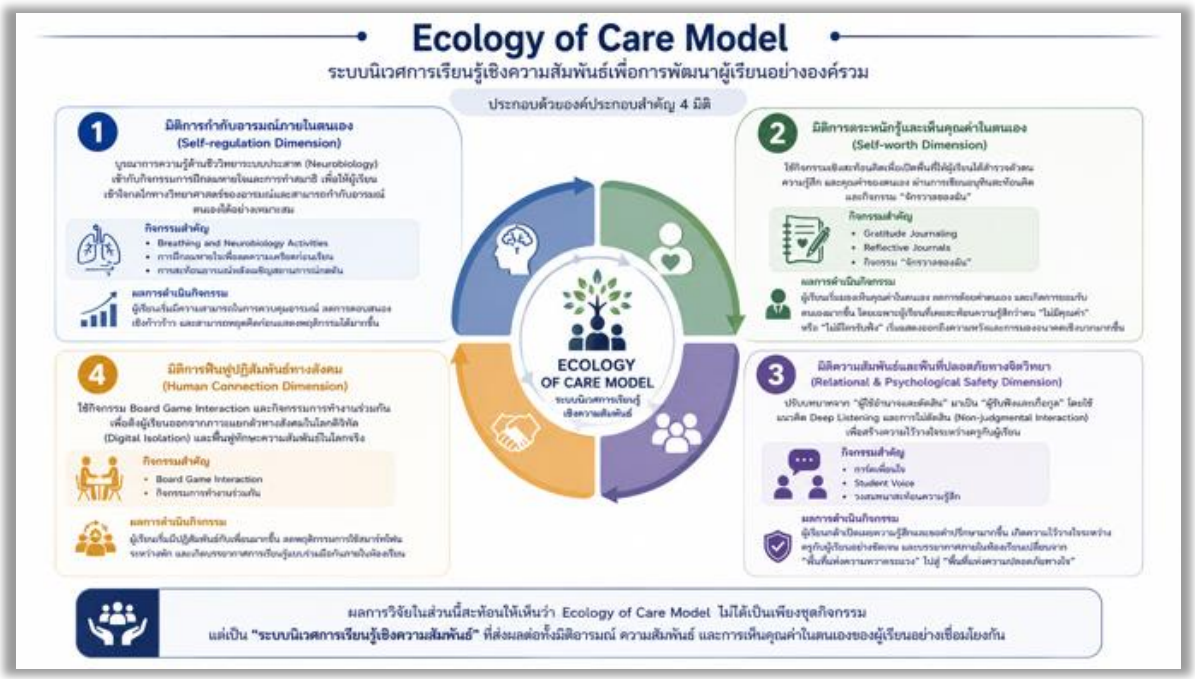
**ภาพ 7:** “กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล”

## ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-worth) ของผู้เรียน ผ่านนวัตกรรม “นิเวศแห่งความเกื้อกูล” (Ecology of Care Model) สามารถสังเคราะห์ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ 3 ประเด็นสำคัญ ดังนี้

**ตอนที่ 1: การพัฒนานวัตกรรม Ecology of Care Model**

ผลการวิจัยพบว่า ผู้วิจัยสามารถพัฒนา “นวัตกรรมเชิงกระบวนการแบบฝังตัว” (Embedded Process Innovation) ที่บูรณาการการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (Social and Emotional Learning: SEL) เข้าไปในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภายใต้กรอบแนวคิด “นิเวศแห่งความเกื้อกูล” (Ecology of Care Framework) ได้อย่างเป็นระบบ นวัตกรรมดังกล่าวไม่ได้มุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงหรือโปรแกรมสำเร็จรูป หากแต่ใช้ “ความสัมพันธ์เชิงเกื้อกูล” การรับฟังอย่างลึกซึ้ง (Deep Listening) และการสร้างพื้นที่ปลอดภัยทางจิตวิทยา (Psychological Safety) เป็นกลไกหลักในการพัฒนาผู้เรียน โดยผู้วิจัยทำหน้าที่เป็น “Facilitator” หรือ “ผู้จัดระบบนิเวศการเรียนรู้” มากกว่าผู้ควบคุมชั้นเรียนแบบดั้งเดิม

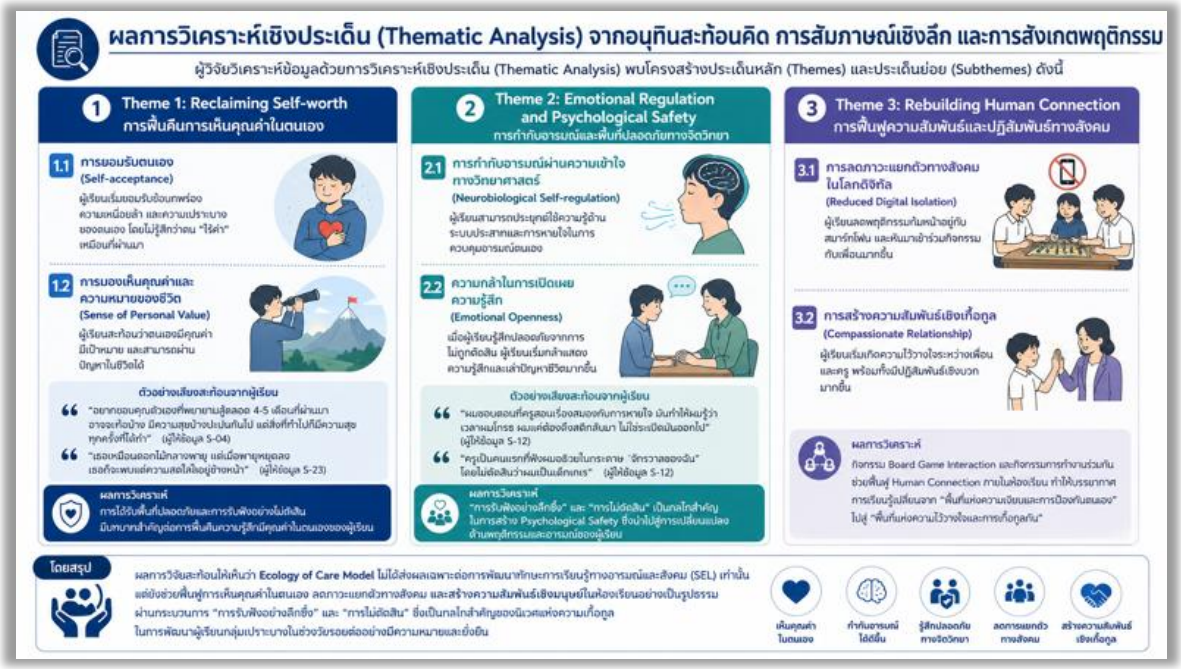



**ภาพ 8:** "Ecology of Care Model 4 มิติ"

**ตอนที่ 2: ผลของ Ecology of Care Model ต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (SEL) และการลดภาวะ Digital Isolation**

**ภาพ 9:** "ผลการสังเกตพฤติกรรมแบบมีส่วนร่วมตลอดระยะเวลา 1 ภาคเรียน"

**ตอนที่ 3: การเปลี่ยนแปลงด้านการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-worth): การวิเคราะห์เชิงประเด็น (Thematic Analysis)**




**ภาพ 10:** "การวิเคราะห์เชิงประเด็น (Thematic Analysis)"

## การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

### การสรุปผลการวิจัย

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research: CAR) ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 3 ข้อ สามารถผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนานวัตกรรม Ecology of Care Model

ผู้วิจัยสามารถพัฒนานวัตกรรมเชิงกระบวนการแบบฝังตัวในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภายใต้แนวคิด "นิเวศแห่งความเกื้อกูล" (Ecology of Care Model) ได้อย่างเป็นระบบ โดยบูรณาการแนวคิดด้านการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (SEL) เข้ากับกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการเชิงสัมพันธ์ (Relational Process) องค์ประกอบสำคัญของนวัตกรรมประกอบด้วย

- การเชื่อมโยงความรู้ด้านชีววิทยาระบบประสาท (Neurobiology) กับการฝึกลมหายใจเพื่อกำกับอารมณ์
- การเขียนบันทึกสะท้อนคิดและ Gratitude Journaling
- กิจกรรม "จักรวาลของฉัน" และ "การ์ดเพื่อนใจ" เพื่อเปิดพื้นที่การสื่อสารอย่างปลอดภัย
- การใช้บอร์ดเกมและกิจกรรมการทำงานร่วมกัน เพื่อส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและลดการแยกตัวของผู้เรียน

นวัตกรรมดังกล่าวมีลักษณะสำคัญคือ การใช้ “การรับฟังอย่างลึกซึ้ง” (Deep Listening) และ “การไม่ตัดสิน” (Non-judgmental Interaction) เป็นกลไกหลักในการสร้างพื้นที่ปลอดภัยทางจิตวิทยา (Psychological Safety) ภายในห้องเรียน

2. ผลการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (SEL)

ผลการสังเกตพฤติกรรมแบบมีส่วนร่วมตลอดภาคการศึกษา พบปรากฏการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมของผู้เรียนในหลายมิติ ได้แก่

- ผู้เรียนลดพฤติกรรมการแยกตัวทางสังคมและลดการใช้สมาร์ทโฟนระหว่างช่วงเวลาว่าง
- ผู้เรียนเริ่มมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนมากขึ้น ผ่านกิจกรรมบอร์ดเกมและการทำงานร่วมกัน
- ผู้เรียนสามารถใช้เทคนิคการหายใจและการดึงสติเพื่อกำกับอารมณ์ตนเองได้ดีขึ้น
- ผู้เรียนมีความกล้าในการสื่อสารความรู้สึกและขอคำปรึกษาจากครูมากขึ้น

ข้อมูลจากการสังเกต อนุทินสะท้อนคิด และ Student Voice สะท้อนให้เห็นว่า การสร้างพื้นที่ปลอดภัยทางจิตวิทยาและความสัมพันธ์เชิงเกื้อกูล มีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาทักษะ SEL ของผู้เรียน

3. ผลการเปลี่ยนแปลงด้านการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-worth)

ข้อมูลจากอนุทินสะท้อนคิด (Reflective Journals) และการสัมภาษณ์เชิงลึก (Student Voice) สะท้อนให้เห็นว่า ผู้เรียนเริ่มเกิดการรับรู้คุณค่าในตนเองมากขึ้น โดยปรากฏพฤติกรรมการยอมรับตนเอง การให้กำลังใจตนเอง และการมองอนาคตในเชิงบวก ผู้เรียนหลายคนสะท้อนว่าตนเอง “รู้สึกถูกรับฟัง” และ “ไม่ถูกตัดสิน” ซึ่งส่งผลต่อการเปิดใจและการลดกลไกการป้องกันตนเอง

ผลการวิจัยจึงสะท้อนว่า Ecology of Care Model ไม่ได้ส่งผลเฉพาะต่อการพัฒนาทักษะ SEL เท่านั้น แต่ยังเอื้อต่อการพัฒนาการเห็นคุณค่าในตนเอง และความสัมพันธ์เชิงมนุษย์ภายในห้องเรียนอย่างมีความหมาย

**การอภิปรายผล**

ผลการวิจัยครั้งนี้สะท้อนปรากฏการณ์ที่สำคัญและสามารถนำมาอภิปรายได้ดังนี้:

1. Ecology of Care Model กับการสร้างพื้นที่ปลอดภัยทางจิตวิทยา ผลการวิจัยพบว่า เมื่อครูเปลี่ยนบทบาทจาก “ผู้ควบคุมและตัดสิน” มาเป็น “ผู้รับฟังและเกื้อกูล” ผู้เรียนมีแนวโน้มเปิดเผยความรู้สึกและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดจริยศาสตร์แห่งการเอาใจใส่ (Ethics of Care) ของ Noddings (1984) ที่อธิบายว่า ความสัมพันธ์เชิงเกื้อกูลระหว่างครูกับผู้เรียนเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความหมาย ขณะเดียวกัน ผลการศึกษายังสอดคล้องกับแนวคิด Psychological Safety ของ Edmondson (1999) ที่เสนอว่า ผู้เรียนจะกล้าแสดงออกและเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ เมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยจากการถูกตำหนิหรือถูกตัดสิน นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Massey (2020) ที่พบว่า บรรยากาศทางอารมณ์และความสัมพันธ์ในห้องเรียน มีผลต่อความไว้วางใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนโดยตรง ผลการศึกษาครั้งนี้สะท้อนให้เห็นว่า “การรับฟังอย่างลึกซึ้ง” และ “การไม่ตัดสิน” ไม่ได้เป็นเพียงเทคนิคการสื่อสาร แต่เป็นกลไกสำคัญของ Ecology of Care Model ที่ช่วยให้ผู้เรียนกลุ่มเปราะบางรู้สึกปลอดภัยและพร้อมเปิดใจต่อการเรียนรู้มากขึ้น

2. การพัฒนาทักษะ SEL ผ่านกระบวนการแบบฝังตัว (Embedded SEL Integration)

ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนสามารถกำกับอารมณ์ตนเอง เข้าใจอารมณ์ และพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ได้ดีขึ้น หลังได้รับการจัดกิจกรรมแบบฝังตัวในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ผลดังกล่าวสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของ CASEL (2023) ที่อธิบายว่า การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (SEL) ควรเกิดผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับบริบทจริง มากกว่าการสอนแบบแยกส่วน นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแนวคิด “Malleable Skills” ของ Oliver John (2021) ที่เสนอว่า ทักษะทางอารมณ์และสังคมเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาได้ หากผู้เรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม การบูรณาการความรู้ด้านชีววิทยาระบบประสาท (Neurobiology) เข้ากับการฝึกลมหายใจและการสะท้อนอารมณ์ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจกลไกการกำกับอารมณ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ผลการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับรายงานของกระทรวงศึกษาธิการ (Ministry of Education, 2022) ที่ระบุว่า การพัฒนาทักษะ SEL จะเกิดประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง (Action-based Activities) และมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมร่วมกับผู้อื่น ดังนั้น Ecology of Care Model จึงสะท้อนแนวทางการบูรณาการ SEL แบบฝังตัวในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เชื่อมโยงทั้งมิติทางวิชาการ อารมณ์ และความสัมพันธ์ทางสังคมเข้าด้วยกัน

3. การพัฒนาการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-worth) และการลดพฤติกรรมการแยกตัวทางสังคม ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนเริ่มสะท้อนการยอมรับตนเอง การให้กำลังใจตนเอง และการมองชีวิตในเชิงบวกมากขึ้นผ่านกระบวนการ Reflective Practice และการได้รับการรับฟังอย่างไม่ตัดสิน ผลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิด Humanistic Psychology ของ Rogers และ Maslow ที่มองว่า มนุษย์สามารถเติบโตและพัฒนาตนเองได้ เมื่อได้รับการยอมรับ เข้าใจ และเคารพในคุณค่าความเป็นมนุษย์ ขณะเดียวกัน กิจกรรม Board Game Interaction และ Collaborative Activities ยังช่วยให้ผู้เรียนกลับมามีปฏิสัมพันธ์แบบเผชิญหน้ากับผู้อื่นมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับกรอบสมรรถนะของ CASEL (2023) ที่เน้นการพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ (Relationship Skills) และการตระหนักรู้ทางสังคม (Social Awareness) ผลการศึกษาครั้งนี้สะท้อนว่า ผู้เรียนกลุ่มเปราะบางต้องการ “พื้นที่ทางความสัมพันธ์” ที่ทำให้รู้สึกว่าตนเองมีคุณค่าและได้รับการยอมรับ มากกว่าการพึ่งพาเครื่องมือทางเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว

**ข้อเสนอแนะ**

**1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้**

1.1 การบูรณาการ SEL ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

ครูผู้สอนควรบูรณาการการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคม (SEL) เข้าไปในรายวิชาของตนเอง ผ่านกิจกรรมสะท้อนคิด การเช็คอินอารมณ์ หรือกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตควบคู่กับการเรียนรู้ทางวิชาการ

1.2 การพัฒนาวัฒนธรรมการรับฟังอย่างไม่ตัดสิน

โรงเรียนควรส่งเสริมวัฒนธรรมการรับฟังอย่างลึกซึ้ง (Deep Listening) และการสื่อสารอย่างไม่ตัดสิน เพื่อสร้างพื้นที่ปลอดภัยทางจิตวิทยาให้แก่ทั้งผู้เรียนและครู

1.3 การพัฒนาศักยภาพครูด้าน SEL และ Psychological Safety

ควรมีการพัฒนาศักยภาพครูด้านการสร้าง Psychological Safety การรับฟังเชิงลึก และการใช้กิจกรรมเชิงสะท้อนคิด เพื่อให้ครูสามารถทำหน้าที่เป็น “ผู้อำนวยความสัมพันธ์” (Relational Facilitator) ได้อย่างเหมาะสม

**2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป**

2.1 การขยายผลในระดับโรงเรียน ควรมีการศึกษาการประยุกต์ใช้ Ecology of Care Framework ในระดับโรงเรียน เพื่อศึกษาผลต่อวัฒนธรรมองค์กร สุขภาวะครู และบรรยากาศการเรียนรู้โดยรวม

2.2 การศึกษาผลระยะยาว ควรมีการติดตามผลระยะยาวของผู้เรียน เพื่อศึกษาความต่อเนื่องของการเห็นคุณค่าในตนเอง ทักษะ SEL และพฤติกรรมทางสังคมในระดับชั้นที่สูงขึ้น

2.3 การศึกษาเปรียบเทียบบริบทการเรียนรู้ ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบ Ecology of Care Framework กับบริบทโรงเรียนหรือกลุ่มผู้เรียนที่แตกต่างกัน เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้าน Embedded SEL Integration ในบริบทการศึกษาที่หลากหลายต่อไป

## การอ้างอิงและบรรณาณุกรม


จุไรรัตน์ สุดรุ่ง, นันทรัตน์ เจริญกุล, และดาวรุวรรณ ถวิลการ. (2561). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความฉลาดทางอารมณ์ของครู. *วารสารบริหารการศึกษา,* 14(1), 1–15.

ธวัลรัตน์ ยศเรือง. (2567). *ผลของโปรแกรมการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคมรูปแบบเว็บไซต์ต่อการเสริมสร้างพฤติกรรมและความรู้ในการเรียนรู้ทางอารมณ์และสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].

สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน. (2557). *ผลสำรวจภาระงานนอกห้องเรียนดึงเวลาครูทิ้งการสอนถึง 42%.* สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน.

CASEL. (2023). *What is the CASEL framework?* Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning. https://casel.org/fundamentals-of-sel/what-is-the-casel-framework/

Edmondson, A. C. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative Science Quarterly, 44(2),* 350–383. https://doi.org/10.2307/2666999

Ministry of Education. (2022). *Guidelines for developing social and emotional learning (SEL) through practical activities in Thai schools.* Ministry of Education, Thailand.

Noddings, N. (1984). *Caring: A feminine approach to ethics and moral education.* University of California Press.

OECD. (2021). *Beyond academic learning: First results from the survey of social and emotional skills.* OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/92a11084-en

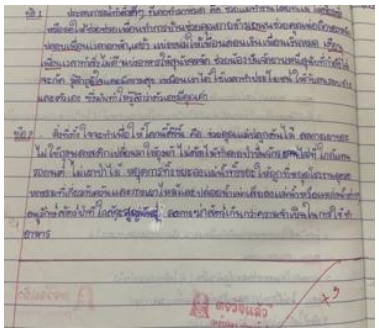
OECD. (2023). *Social and emotional learning of newcomer and refugee students: Beliefs, practices and implications.* OECD Publishing. https://www.oecd.org/

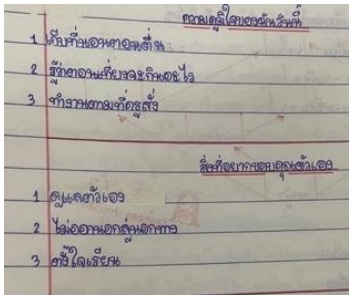
Rogers, C. R. (1961). *On becoming a person: A therapist's view of psychotherapy.* Houghton Mifflin.

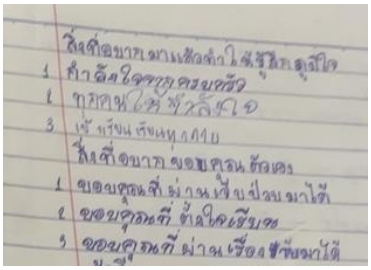
Rosenberg, M. (1965). *Society and the adolescent self-image.* Princeton University Press.

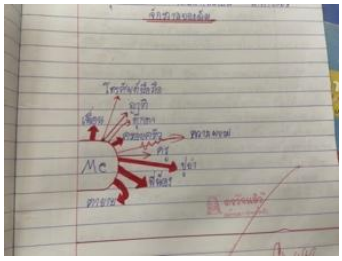
Yale Center for Emotional Intelligence. (2020). RULER approach: *Recognizing, understanding, labeling, expressing, and regulating emotions.* Yale University. https://www.ycei.org/ruler

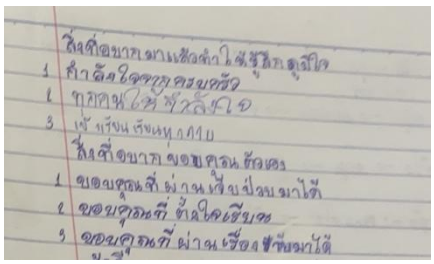
## ภาคผนวก

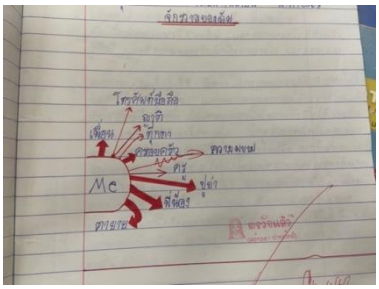


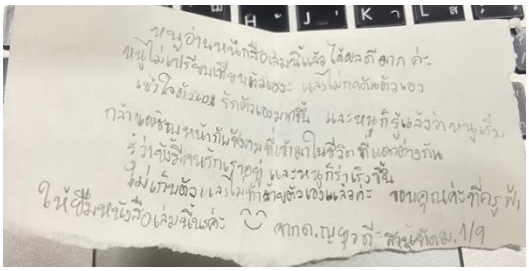










ครูเป็น ครูที่ใจมากๆ และหนูก็มองครูเป็นไอดอลในการเป็นอาชีพครู , ครูสามารถนำเรื่องราวของหนูไปปรับ ในรุ่นน้องก็ได้ค่ะ , หนูชอบในตัวครูที่มีเรื่องจิตวิทยา และ ผลงานวิจัยในหนังสือ , จริงๆแล้วหนูไม่เคยสนใจในหนังสือเลย แต่พอ หนูได้ลองอ่านดู มันให้ชีวิตหนูเปลี่ยนไปค่ะ

คุณครูเป็นคุณครูที่สวยกาลเทศะดีเรียบร้อยเป็นแบบอย่าง ให้ทุกๆคนได้เห็นหนูชอบอย่างหนึ่งเวลาคุณครูมาสอนคุณครูจะมีสติมากๆไม่โกรธเลยคุณครูจะควบคุมอารมณ์ตัวเองได้ส่วนในการสอนคุณครูจะให้เน้นการจำไม่ใช่การจดเน้นให้เข้าใจมากกว่าจดและสิ่งที่คุณครูสอนมาหนูจำมันได้แบบไม่ต้องจดเวลามาคนสอนแบบนี้หนูชอบเป็นแบบอย่างที่หนูชอบมากๆ หนูชอบแบบเรียนรู้ให้เข้าใจมากกว่าจดแล้วไม่อ่านและคุณครูเป็นแบบอย่างที่ดีเลยให้คำปรึกษาถามเรื่องที่อยากถามได้ด้วยอยากจะให้คุณครูปฏิบัติหน้าที่แบบนี้รุ่นต่อๆไปใครไม่ชอบครูสอนแบบนี้แต่หนูการันตีได้ว่าหนูชอบเรียนกับครูและคุณครูสอนแบบนี้ซึ่งมันดีมากๆและม.2หวังว่าจะได้เจอครูนะคะชอบคุณทั้งคนดี

ไม่มีค่ะเพราะครูคอยบอกคอยสอนแต่เรื่องดีๆและคอยให้คำปรึกษากับนักเรียน

ไม่มีค่ะ ครูคุยสนุกแต่มีสาระมีข้อคิดไว้ให้ปรับใช้บางทีทางออกที่หนูหาไม่เจอหนูก็มาเจอตอนคุยกับครูสิ่งที่หนูไม่กล้าก็กล้ามากขึ้นค่ะ

ไม่เลยค่ะ วิธีการสอนของครูดีมากๆเลยค่ะ

อยากให้ครูเอาของเล่นมาให้นักเรียนเล่นเพิ่มจะได้อยู่นอกจอโทรศัพท์

"อยากให้ครูเป็นที่ปรึกษาที่ดีให้น้องๆต่อไปนะครับ เหมือนครูที่คอยดูแลพวกเรามาตลอดนะครับ ขอบคุณมากๆแบบมากๆเลยที่คอยดูแลห้อง 1/3 มาตลอด หวังว่าจะเจอนักเรียนที่ดีนะครับ ถ้าไม่มีครูช่วยให้ความปรึกษาเรื่องสุขภาพจิตของผม ผมคงจะติดลบๆมาตลอดแน่ๆ ขอบคุณมากเลยนะครับ ที่ช่วยทำให้ผมสดใสขึ้นมากๆๆจากเดิม□□ และอยากจะบอกว่า...รักครูฟ้าเท่าฟ้าจริงๆ จะรักและคิดถึงตลอดไปนะครับ "ขอบคุณ"อีกครั้งในรอบที่ร้อยครับและโชคดีกับการเป็นที่ปรึกษาปีการศึกษาหน้าๆนะครับ🙇" จาก: KUNLAPHAT 1/3

อยากให้ครูสอนรุ่นต่อๆไปแบบนี้เลยค่ะสนุกมากกไม่เครียดแถมรู้สึกว่าการที่ครูให้นั่งหลังตรงบ่อยๆทำให้หนูชินเลยค่ะ รู้สึกบุคลิกภาพดีขึ้นมากๆเลยค่ะ ขอบคุณคุณครูนะคะ😊🙏

คุณครูสอนสนุกมากๆ ให้ข้อคิดได้ดีสุดๆ หนูชอบการสอนของครูมากๆเลยค่ะ และของเล่นที่ครูเอามาให้เล่นก็เล่นสนุกมากๆเลยค่ะ🥹❤️

ก็อย่างที่หนูบอกไปนั่นแหละค่ะ ครูเป็นครูที่ดีมากๆดีจนหนูแปลกใจเลยว่ามีครูที่ดีขนาดนี้อยู่ด้วยหรอ หนูว่าน้องๆรุ่นต่อๆไปจะต้องดีใจมากๆที่มีครูคอยสอนและอบรมน้องๆเหมือนที่อบรมหนูกับเพื่อนๆทุกๆคน

สำหรับหนูไม่มีเลยนะคะ ครูเป็นครูคนแรกและคนเดียวเท่าที่หนูเคยรู้จักเลยนะคะที่ใส่ใจนักเรียนอย่างพวกหนูขนาดนี้ ไม่ใช่แค่เรื่องการเรียนแต่รวมไปถึงสุขภาพจิตของพวกเราด้วย หนูดีใจมากๆเลยนะคะที่ได้เรียนกับครูคุณครู ถ้าเป็นไปได้หนูก็อยากให้ครูสอนหนูกับเพื่อนๆไปเรื่อยๆจนจบเลยค่ะ

จริง ๆ คุณครูไม่ต้องปรับอะไรเลยค่ะภาพโดยรวมโอเคมาก ๆ แล้วคุณครู คุณครูสอนเนื้อหาเข้าใจมากค่ะฟังง่าย แต่นักเรียนเองที่ไม่ได้รับเนื้อหา แต่หนูเข้าใจค่ะคุณครูตั้งใจสอนมากจริง ๆ มีการสอนนักเรียนให้เข้าสังคมง่าย สอนนักเรียนให้เข้าใจอะไรต่าง ๆ ซึ่งหนูอยากจะบอกคุณครูว่า คุณครูไม่ต้องปรับอะไรเลยค่ะ อาจจะมีนักเรียนบ้างคนก็ได้ค่ะที่อยากให้ปรับ ส่วนตัวหนูเองไม่ได้อยากให้ปรับสักเท่าไหร่ เรื่องการพูดเรื่องการสอนอะไรต่าง ๆ ท่าได้ดีมากค่ะจากใจนักเรียน 1/13 ▯

อยากให้ครูหาเกมมาให้ได้เล่นอีกอย่างส่งบอลนี้สนุกมากๆอยากให้ครูได้สอนน้องๆรุ่นต่อไปแบบพวกหนูอยากให้น้องๆกล้าแสดงออกอย่างหนูที่ไม่ค่อยกล้าแสดงออกครูให้ฝึกพูดหน้ากระจกออกไปพูดหน้าชั้นเรียนทำให้หนูกล้าแสดงออกได้มากขึ้น

ครูเป็นครูคนแรกที่สนใจเรื่องนี้และมันเป็นผลดีต่อนักเรียนมากๆเพราะถ้าไม่มีคำพูดครูบางทีตอนนี้หนูอาจจะอยู่ที่โรงเรียนและกำลังแก้ปัญหา อยู่

จริงๆคุณครูก็สอนแบบนี้ตั้งแต่อยู่แล้วนะคะหนูชอบเวลามีครูสอนแบบนี้เพราะว่ามันทำให้เข้าใจสังคมหรือชีวิตจริงและครูให้หนูหันกลับมารักตัวเองมีคุณค่าว่าตัวเองก็สำคัญไม่ใช่เห็นคนอื่นสำคัญกว่าเรา

ครูฟ้าเป็นครูที่เข้าใจเด็กมากๆครูฟ้าไม่ได้สอนแค่บทเรียนในหนังสือ แต่สอนอะไรอีกมากมายเกี่ยวกับชีวิต

# APPENDICES

# A working group for organizing The Thailand International Conference on Education Research (ThaiCER) 2026

คำสั่งสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา
ที่ ๙๗ /๒๕๖๙
เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานจัดการประชุมทางวิชาการ
การวิจัยทางการศึกษาระดับชาติและนานาชาติ ประจำปี ๒๕๖๙
Thailand International Conference on Education Research (ThaiCER) 2026
"Resilient Future : Building Adaptive, Equitable, and Sustainable Education"

---

ด้วยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากำหนดจัดการประชุมทางวิชาการ การวิจัยทางการศึกษาระดับชาติและนานาชาติ ประจำปี ๒๕๖๙ Thailand International Conference on Education Research (ThaiCER) 2026 "Resilient Future : Building Adaptive, Equitable, and Sustainable Education" ระหว่างวันที่ ๖ - ๗ สิงหาคม ๒๕๖๙ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเวทีทางวิชาการในการนำเสนอผลงานวิจัยและนวัตกรรมทางการศึกษา เผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย และยกย่องส่งเสริมขวัญกำลังใจให้แก่นักวิจัยในการสร้างผลงานที่มีคุณค่า ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ซึ่งจะเป็นการขับเคลื่อนการใช้การวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ นวัตกรรม และแบบปฏิบัติที่ดีทางการศึกษาที่จะนำไปสู่การปฏิบัติ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานวิจัยและนวัตกรรมทางการศึกษาที่นำไปใช้ประโยชน์ได้จริง สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศต่อไป

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินงานจัดการประชุมทางวิชาการ การวิจัยทางการศึกษาระดับชาติและนานาชาติ ประจำปี ๒๕๖๙ Thailand International Conference on Education Research (ThaiCER) 2026 "Resilient Future : Building Adaptive, Equitable, and Sustainable Education" บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามมาตรา ๓๐ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. ๒๕๔๖ จึงเห็นควรแต่งตั้งคณะทำงานจัดการประชุมทางวิชาการ การวิจัยทางการศึกษาระดับชาติและนานาชาติ ประจำปี ๒๕๖๙ Thailand International Conference on Education Research (ThaiCER) 2026 "Resilient Future : Building Adaptive, Equitable, and Sustainable Education" โดยมีองค์ประกอบ หน้าที่และอำนาจ ดังนี้

**๑. คณะทำงานฝ่ายอำนวยการ**

**๑.๑ องค์ประกอบ**

| | | |
|---|---|---|
| ๑.๑.๑ | เลขาธิการสภาการศึกษา | ประธานคณะทำงาน |
| ๑.๑.๒ | รองเลขาธิการสภาการศึกษา (นายนิติ นาชิต) | รองประธานคณะทำงานคนที่ ๑ |
| ๑.๑.๓ | รองเลขาธิการสภาการศึกษา (นายสุภชัย จันปุ่ม) | รองประธานคณะทำงานคนที่ ๒ |
| ๑.๑.๔ | ผู้ช่วยเลขาธิการสภาการศึกษา | คณะทำงาน |
| ๑.๑.๕ | ที่ปรึกษาด้านนโยบายและแผนการศึกษา | คณะทำงาน |
| ๑.๑.๖ | ที่ปรึกษาด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา | คณะทำงาน |
| ๑.๑.๗ | ผู้อำนวยการสำนักอำนวยการ | คณะทำงาน |

/๑.๑.๘ ผู้อำนวยการ...

๑.๑.๘ ผู้อำนวยการสำนักนโยบายและแผนการศึกษา คณะทำงาน
๑.๑.๙ ผู้อำนวยการสำนักประเมินผลการจัดการศึกษา คณะทำงาน
๑.๑.๑๐ ผู้อำนวยการสำนักพัฒนากฎหมายการศึกษา คณะทำงาน
๑.๑.๑๑ ผู้อำนวยการสำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ คณะทำงาน
๑.๑.๑๒ ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาระบบบริหาร คณะทำงาน
๑.๑.๑๓ ผู้อำนวยการกลุ่มตรวจสอบภายใน คณะทำงาน
๑.๑.๑๔ ผู้อำนวยการสำนักนโยบายความร่วมมือกับต่างประเทศ คณะทำงาน
๑.๑.๑๕ ผู้อำนวยการสำนักสื่อสารองค์กร คณะทำงาน
๑.๑.๑๖ ผู้อำนวยการสำนักนโยบายการพัฒนาเด็กปฐมวัย คณะทำงาน
๑.๑.๑๗ ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา คณะทำงาน
๑.๑.๑๘ ผู้อำนวยการกลุ่มงานจริยธรรม คณะทำงาน
๑.๑.๑๙ ผู้อำนวยการสำนักกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ คณะทำงาน
๑.๑.๒๐ ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะทำงานและเลขานุการ
๑.๑.๒๑ นางสาวตวงดาว ศิลาอาศน์ คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๑.๑.๒๒ นางสาวอรณี พูนศรีธนากูล คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๑.๑.๒๓ นายสิริฤกษ์ ทองกลม คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๑.๑.๒๔ นายกาจพล ไชยแก้วเมร์ คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๑.๑.๒๕ นายณัฐวุฒิ ทรัพย์เย็น คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

**๑.๒ หน้าที่และอำนาจ**

๑.๒.๑ พิจารณาแนวทางการดำเนินงาน รูปแบบ และกิจกรรมในการจัดประชุมทางวิชาการฯ
๑.๒.๒ อำนวยการให้การจัดประชุมทางวิชาการฯ เป็นไปตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการจัดประชุม
๑.๒.๓ ให้คำปรึกษาแนะนำในการดำเนินการจัดประชุมทางวิชาการฯ แก่คณะทำงานฝ่ายต่าง ๆ
๑.๒.๔ ดำเนินการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ได้รับมอบหมาย

**๒. คณะทำงานฝ่ายประสานงานและจัดการประชุม**

**๒.๑ องค์ประกอบ**

๒.๑.๑ ที่ปรึกษาด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา ที่ปรึกษา
๒.๑.๒ ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษา ประธานคณะทำงาน
๒.๑.๓ นางรุ่งตะวัน งามจิตอนันต์ คณะทำงาน
๒.๑.๔ นายวิทยาศาสตร์ ดลประสิทธิ์ คณะทำงาน
๒.๑.๕ นางสาวอภิชญา โตวิวิชญ์ คณะทำงาน
๒.๑.๖ นางสาวชญานิษฐ์ สุวรรณกาญจน์ คณะทำงาน
๒.๑.๗ นายจารุวัฒน์ รอดบรรจง คณะทำงาน
๒.๑.๘ นางสาวธัญลักษณ์ ภู่กัน คณะทำงาน
๒.๑.๙ นางสาวชลลิชา อักโขพันธุ์ คณะทำงาน
๒.๑.๑๐ นางสาววรรณวารี โชติชุม คณะทำงาน
๒.๑.๑๑ นางสาวตวงดาว ศิลาอาศน์ คณะทำงานและเลขานุการ
๒.๑.๑๒ นางสาวอรณี พูนศรีธนากูล คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

/๒.๑.๑๓ นายสิริฤกษ์...

ThaiCER THAILAND INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION RESEARCH 2026

๒.๑.๑๓ นายสิริฤกษ์ ทองกลม คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๒.๑.๑๔ นายกาจพล ไชยแก้วเมร์ คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๒.๑.๑๕ นายณัฐวุฒิ ทรัพย์เย็น คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๒.๑.๑๖ นางสาวปิยะธิดา พรพาอภิรมย์ คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

**๒.๒ หน้าที่และอำนาจ**

๒.๒.๑ ดำเนินการกระบวนการขออนุมัติ เบิกจ่ายค่าใช้จ่ายในการประชุม การเชิญประชุม และจัดทำเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประชุม

๒.๒.๒ ดำเนินการจัดประชุม ประสานงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดประชุม เครือข่ายร่วมจัดประชุม สถานที่จัดประชุม ดูแลภาพรวมของการประชุมให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และติดตามความก้าวหน้าการดำเนินงาน ทั้งก่อนประชุม วันประชุม และหลังการประชุม

๒.๒.๓ ดำเนินการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ได้รับมอบหมาย

**๓. คณะทำงานฝ่ายต้อนรับและลงทะเบียน**

**๓.๑ องค์ประกอบ**

๓.๑.๑ ผู้อำนวยการสำนักอำนวยการ ประธานคณะทำงาน
๓.๑.๒ ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาระบบบริหาร คณะทำงาน
๓.๑.๓ ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา คณะทำงาน
๓.๑.๔ นางสาวนวพร กาญจนศรี คณะทำงาน
๓.๑.๕ นางจุฬาพร เหมวรรณวดีกุล คณะทำงาน
๓.๑.๖ นางสาวกนกวรรณ ศรีลาเลิศ คณะทำงาน
๓.๑.๗ นายศิระวัฒน์ จรรยาจิรวงศ์ คณะทำงาน
๓.๑.๘ นางธมนวรรณ วันทาน คณะทำงาน
๓.๑.๙ นางสาวมัฏฐนันท์ สังขวาสี คณะทำงาน
๓.๑.๑๐ นางสาวญาณนันท์ สามเพชรเจริญ คณะทำงาน
๓.๑.๑๑ นางสาวนริสา ไชยขันแก้ว คณะทำงาน
๓.๑.๑๒ นางสาวสิริลักษณ์ มหอมตพงษ์ คณะทำงาน
๓.๑.๑๓ นางสาวชญาภรณ์ ปินตาเขียว คณะทำงาน
๓.๑.๑๔ นายสุรศักดิ์ ศรีพอ คณะทำงาน
๓.๑.๑๕ นางสาวภัทรวรรณ เทียนยี่ คณะทำงาน
๓.๑.๑๖ นางสาวชัญลักษณ์ ภู่กัน คณะทำงาน
๓.๑.๑๗ นางสาววิภาวรี ศรีพันธบุตร คณะทำงาน
๓.๑.๑๘ นางสาวภคินี บุพโกสุม คณะทำงาน
๓.๑.๑๙ นางสาวปริญดา เกตุภูงา คณะทำงาน
๓.๑.๒๐ นางอนงนาฏ เวียงนาค คณะทำงาน
๓.๑.๒๑ นางสาวประภัสสร แสงฟ้า คณะทำงาน
๓.๑.๒๒ นางสาวกิจวรรณ เหลือรักษ์ คณะทำงาน
๓.๑.๒๓ นางสาวยอดขวัญ จำปาวงษ์ คณะทำงาน
๓.๑.๒๔ นางสาวเภาพิลาศ พนมเขต คณะทำงาน
๓.๑.๒๕ นางสาวชลลิชา อักโขพันธุ์ คณะทำงาน

/๓.๑.๒๖ นางสาววรรณวารี...

๓.๑.๒๖ นางสาววรรณวารี โชติชุม คณะทำงาน
๓.๑.๒๗ นางสาวดวงดาว ศิลาอาศน์ คณะทำงานและเลขานุการ
๓.๑.๒๘ นางสาวอรณี พูนศรีธนากูล คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๓.๑.๒๙ นายสิริฤกษ์ ทองกลม คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๓.๑.๓๐ นายกาจพล ไชยแก้วเมร์ คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๓.๑.๓๑ นายณัฐวุฒิ ทรัพย์เย็น คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๓.๑.๓๒ นางสาวปิยะธิดา พรพาอภิรมย์ คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

**๓.๒ หน้าที่และอำนาจ**

๓.๒.๑ ต้อนรับ นำทางผู้เข้าร่วมประชุมไปยังห้องประชุม และอำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้าร่วมประชุม

๓.๒.๒ จัดทำใบลงทะเบียน ป้ายชื่อคล้องคอเจ้าหน้าที่ และรวบรวมเอกสารประกอบการประชุม

๓.๒.๓ ลงทะเบียนและกำกับดูแลการลงทะเบียนให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

๓.๒.๔ ดำเนินการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ได้รับมอบหมาย

**๔. คณะทำงานฝ่ายวิชาการและบริหารจัดการประชุม**

**๔.๑ ห้องประชุมการวิจัยทางการศึกษาระดับนานาชาติ**

**๔.๑.๑ ห้องย่อยที่ ๑**

๑) ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษา ประธานคณะทำงาน
๒) นางคัทริยา แจ้งเดชา คณะทำงาน
๓) นายสิงหชาต ไตรจิตต์ คณะทำงาน
๔) นางสาวอรวิภา รุ่มโรย คณะทำงาน
๕) นางสาวดวงดาว ศิลาอาศน์ คณะทำงานและเลขานุการ

**๔.๑.๒ ห้องย่อยที่ ๒**

๑) ผู้อำนวยการสำนักนโยบายความร่วมมือกับต่างประเทศ ประธานคณะทำงาน
๒) นางสาวแววดาว อุทิศ คณะทำงาน
๓) นางสาวจุฑามาส ตั้งจิตบำรุง คณะทำงาน
๔) นางสาวอรณี พูนศรีธนากูล คณะทำงานและเลขานุการ

**๔.๒ ห้องประชุมการวิจัยทางการศึกษาระดับชาติ**

**๔.๒.๑ ห้องย่อยที่ ๓**

๑) ผู้อำนวยการสำนักนโยบายและแผนการศึกษา ประธานคณะทำงาน
๒) นางสาวดวงทิพย์ วิบูลย์ศักดิ์ชัย คณะทำงาน
๓) นางสาวพรรณงาม ธีระพงศ์ คณะทำงาน
๔) นางสาววรกานต์ สุ้นกี้ คณะทำงาน
๕) นางสาวณัชชา หนูบุญคง คณะทำงาน
๖) นายกาจพล ไชยแก้วเมร์ คณะทำงานและเลขานุการ
๗) นายกิตติพงษ์ จงคล้ายกลาง คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

/๔.๒.๒ ห้องย่อยที่ ๔....

**๔.๒.๒ ห้องย่อยที่ ๔**

๑) ผู้อำนวยการสำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ ประธานคณะทำงาน
๒) นางสาวอุษา คงสาย คณะทำงาน
๓) นางสุวรรณา สุวรรณประภาพร คณะทำงาน
๔) นางสาวณุตตรา แทนขำ คณะทำงาน
๕) นางสาวศนิชา ภาวโน คณะทำงาน
๖) นายสิริฤกษ์ ทองกลม คณะทำงานและเลขานุการ
๗) นายอริญชย์ วรรณชาติ คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

**๔.๒.๓ ห้องย่อยที่ ๕**

๑) ผู้อำนวยการสำนักประเมินผลการจัดการศึกษา ประธานคณะทำงาน
๒) นางณิชกมล ดวงมาลย์ คณะทำงาน
๓) นางจุฬาพร เหมวรรณวดีกุล คณะทำงาน
๔) นางสาวกนกวรรณ ศรีลาเลิศ คณะทำงาน
๕) นางสาวศวิตา เปี่ยมทองคำ คณะทำงาน
๖) นายณัฐวุฒิ ทรัพย์เย็น คณะทำงานและเลขานุการ
๗) นางสาวปรางมาศ ช้อยกระโทก คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

**๔.๒ หน้าที่และอำนาจ**

๔.๒.๑ อำนวยการจัดประชุมให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ประสานงานและอำนวยความสะดวกในห้องประชุม อาทิ ทำหน้าที่พิธีกร ลงทะเบียน บริหารจัดการเวลา บันทึกเทปการประชุม และดูแลความเรียบร้อยตลอดการประชุม

๔.๒.๒ ดำเนินการเกี่ยวกับการดูแลวิทยากร และเบิกจ่ายค่าตอบแทนวิทยากรในห้องย่อยที่รับผิดชอบ

๔.๒.๓ ดำเนินการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ได้รับมอบหมาย

**๕. คณะทำงานฝ่ายนิทรรศการ**

**๕.๑ องค์ประกอบ**

๕.๑.๑ ที่ปรึกษาด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา ที่ปรึกษา
๕.๑.๒ ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษา ประธานคณะทำงาน
๕.๑.๓ นายภาณุพงศ์ พนมวัน คณะทำงาน
๕.๑.๔ นางสาวทัศน์วัลย์ เนียมบุบผา คณะทำงาน
๕.๑.๕ นางสาวชรินรัตน์ พุ่มเกษม คณะทำงาน
๕.๑.๖ นางสาวกนกวรรณ ศรีลาเลิศ คณะทำงาน
๕.๑.๗ นางสาวสุภารัตน์ ศรีหลัก คณะทำงาน
๕.๑.๘ นายวิทยาศาสตร์ ดลประสิทธิ์ คณะทำงาน
๕.๑.๙ นางสาวอุบล ตรีรัตน์วิชชา คณะทำงาน
๕.๑.๑๐ นางสาววรัญภรณ์ คุณเวช คณะทำงาน
๕.๑.๑๑ นางสาวชญานิษฐ์ สุวรรณกาญจน์ คณะทำงาน
๕.๑.๑๒ นายเกรียงสิทธิ์ ดลประสิทธิ์ คณะทำงาน
๕.๑.๑๓ นางสาวภควดี เกิดบัณฑิต คณะทำงาน

/๕.๑.๑๔ นางสาวบุญนภัส...

๕.๑.๑๔ นางสาวบุญนภัส ขำหินตั้ง คณะทำงาน
๕.๑.๑๕ นางสาววรางคณา กฤตสัมพันธ์ คณะทำงาน
๕.๑.๑๖ นายจารุวัฒน์ รอดบรรจง คณะทำงาน
๕.๑.๑๗ นางสาวณัฐวดี อาบสุวรรณ คณะทำงาน
๕.๑.๑๘ นางสาวกัญญณัช งามฉัตรธนกุล คณะทำงาน
๕.๑.๑๙ นายวิชัยณรงค์ ปุ่นแก้ว คณะทำงาน
๕.๑.๒๐ นางสาวตวงดาว ศิลาอาศน์ คณะทำงานและเลขานุการ
๕.๑.๒๑ นางสาวอรณี พูนศรีธนากูล คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๕.๑.๒๒ นายสิริฤกษ์ ทองกลม คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๕.๑.๒๓ นายกาจพล ไชยแก้วเมร์ คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๕.๑.๒๔ นายณัฐวุฒิ ทรัพย์เย็น คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

**๕.๒ หน้าที่และอำนาจ**

๕.๒.๑ วางแผน จัดเตรียมข้อมูลและสื่อนำเสนอในนิทรรศการ

๕.๒.๒ ให้ข้อมูล ดูแลความเรียบร้อยและตอบข้อซักถามเกี่ยวกับงานที่นำเสนอในส่วนที่รับผิดชอบ

๕.๒.๓ ดำเนินการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ได้รับมอบหมาย

**๖. คณะทำงานฝ่ายประชาสัมพันธ์และสารสนเทศ**

**๖.๑ องค์ประกอบ**

๖.๑.๑ ผู้อำนวยการสำนักสื่อสารองค์กร ประธานคณะทำงาน
๖.๑.๒ ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา รองประธานคณะทำงาน
๖.๑.๓ นางสาวพอฤทัย สดสมศรี คณะทำงาน
๖.๑.๔ นางสาวชมนาต กฤติธีระภูมิ คณะทำงาน
๖.๑.๕ นายสรนันท์ กั้นเกษ คณะทำงาน
๖.๑.๖ นางสาววัลยา ชื่นอารมย์ คณะทำงาน
๖.๑.๗ นางสาวธราภรณ์ อริยะพงศ์ คณะทำงาน
๖.๑.๘ นายสุรพล บุญกุศล คณะทำงาน
๖.๑.๙ นางสาวปวศร พิทักษ์ คณะทำงาน
๖.๑.๑๐ นางสาวนัฐกาญจน์ โตไตย์ คณะทำงานและเลขานุการ
๖.๑.๑๑ นายสุภาชัย พันธ์เดช คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

**๖.๒ หน้าที่และอำนาจ**

๖.๒.๑ เผยแพร่และประชาสัมพันธ์รายละเอียดเกี่ยวกับการประชุมทางวิชาการฯ ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา หรือช่องทางอื่นๆ ทั้งช่วงก่อนการประชุม ระหว่างการประชุม และหลังการประชุม

๖.๒.๒ ดำเนินการจัดให้มีการถ่ายภาพ บันทึกเทป และดูแลความเรียบร้อยในการถ่ายทอดสดทาง Facebook ตลอดระยะเวลาการประชุมทางวิชาการฯ และสัมภาษณ์พิเศษ (ถ้ามี) วิทยากรหรือนักวิจัยที่ร่วมนำเสนอผลงานวิจัย

/๖.๒.๓ ประสานเชิญ...

๖.๒.๓ ประสานเชิญนักข่าว หรือสื่อมวลชนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อร่วมเผยแพร่บรรยากาศและข้อค้นพบสำคัญจากงานวิจัยที่นำเสนอในการประชุมทางวิชาการฯ และอำนวยความสะดวกระหว่างการประชุม

๖.๒.๔ ดำเนินการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ได้รับมอบหมาย

**๗. คณะทำงานฝ่ายยานพาหนะ**

**๗.๑ องค์ประกอบ**

| | |
|---|---|
| ๗.๑.๑ นายอาวุฒ ไกรประสิทธิ์ | ประธานคณะทำงาน |
| ๗.๑.๒ นายวนาราม ศักดิ์ศรี | คณะทำงาน |
| ๗.๑.๓ นายสมหมาย โยวราช | คณะทำงาน |
| ๗.๑.๔ นายสุทธิรัตน์ หาอวน | คณะทำงานและเลขานุการ |

**๗.๒ หน้าที่และอำนาจ**

๗.๒.๑ วางแผน ควบคุม กำกับ และจัดเตรียมยานพาหนะเพื่อรับ-ส่ง ผู้บริหาร วิทยากร สื่อมวลชน และบุคลากรสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ระหว่างสำนักงานฯ และสถานที่จัดประชุม

๗.๒.๒ ดำเนินการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ได้รับมอบหมาย

**๘. คณะทำงานฝ่ายติดตามและประเมินผล**

**๘.๑ องค์ประกอบ**

| | |
|---|---|
| ๘.๑.๑ ที่ปรึกษาด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา | ที่ปรึกษา |
| ๘.๑.๒ ผู้อำนวยการสำนักประเมินผลการจัดการศึกษา | ประธานคณะทำงาน |
| ๘.๑.๓ นางสาวกนกวรรณ ศรีลาเลิศ | คณะทำงาน |
| ๘.๑.๔ นางสาวสุภารัตน์ ศรีหลัก | คณะทำงาน |
| ๘.๑.๕ นายกาญจนวัฒน์ พรมหา | คณะทำงาน |
| ๘.๑.๖ นางสาวศวิตา เปี่ยมทองคำ | คณะทำงานและเลขานุการ |
| ๘.๑.๗ นางสาวปรางมาศ ช้อยกระโทก | คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ |

**๘.๒ หน้าที่และอำนาจ**

๘.๒.๑ วางแผน ออกแบบ และจัดทำเครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประชุม อาทิ ภาพรวมการประชุม รูปแบบการประชุม และประเมินผลการประชุมโดยวิเคราะห์ประโยชน์ที่ได้รับ ปัญหา และอุปสรรคในการดำเนินงาน เพื่อนำมาพัฒนาและปรับปรุงการทำงานในครั้งต่อไป

๘.๒.๒ ดำเนินการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ได้รับมอบหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๗ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๙

(รองศาสตราจารย์ประวิต เอราวรรณ์)
เลขาธิการสภาการศึกษา

# Peer Reviewers

## (ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงานวิจัยทางการศึกษา)

**ระดับนานาชาติ**

| ลำดับ | รายนาม | หน่วยงาน |
|---|---|---|
| 1. | ศ.ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. | รศ.ดร.สุวิธิดา จรุงเกียรติ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. | รศ.ดร.อาชัญญา รัตนอุบล | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 4. | รศ.ดร.ธีรภัทร กุโลภาส | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 5. | ผศ.ดร.วรรณวิศา สืบนุสรณ์ คล้ายจำแลง | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน |
| 6. | รศ.ดร.พร้อมพิไล บัวสุวรรณ | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน |
| 7. | รศ.ดร.นงลักษณ์ มโนวลัยเลา | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน |
| 8. | ผศ.ดร.ปิยาภรณ์ พิชญาภิรัตน์ | มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 9. | รศ.ดร.มนตรี แย้มกสิกร | มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 10. | ดร.สุทธิพร สัจพันโรจน์ | มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 11. | ผศ.ดร.ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ | มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต |
| 12. | รศ.ดร.เอกรินทร์ สังข์ทอง | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี |

**ระดับชาติ**

| ลำดับ | รายนาม | หน่วยงาน |
|---|---|---|
| 1. | ผศ.ดร.ปริณดา ลิมปานนท์ พรหมรัตน์ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. | ดร.กรกนก เลิศเดชาภัทร | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. | รศ.ดร.ชาตรี ฝ่ายคำตา | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน |
| 4. | ผศ.ดร.ชูศักดิ์ เอื้องโชคชัย | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน |
| 5. | รศ.ดร.มณฑา ชุ่มสุคนธ์ | มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| 6. | ศ.ดร.พัชรินทร์ ปัญจบุรี | มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| 7. | ผศ.ดร.พิชญลักษณ์ พิชญกุล | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 8. | รศ.ดร.สวนันท์ แดงประเสริฐ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ |
| 9. | ผศ.ดร. พัชรพร ศุภกิจ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี |
| 10. | ผศ.ดร.ลินดา เยห์ | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| 11. | ผศ.ดร.กอบสุข คงมนัส | มหาวิทยาลัยนเรศวร |
| 12. | รศ.ดร.ภัทราวดี มากมี | มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 13. | รศ.ดร.วิลาวัลย์ โพธิ์ทอง | มหาวิทยาลัยพะเยา |
| 14. | รศ.ดร.ผณินทรา ธีรานนท์ | มหาวิทยาลัยพะเยา |
| 15. | รศ.ดร.ลือชา ลดาชาต | มหาวิทยาลัยพะเยา |
| 16. | รศ.ดร.อธิวัฒน์ เจี่ยวิวรรธน์กุล | มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 17. | รศ.ดร.จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม |
| 18. | ผศ.ดร.ฑิตยา สิทธิโสภาสกุล | มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา |
| 19. | รศ.ดร.นริสรา พึ่งโพธิ์สภ | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 20. | รศ.ดร.อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกูล | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 21. | รศ.ดร.กมลวรรณ คารมปราชญ์ คล้ายแก้ว | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 22. | รศ.ดร.มารุต พัฒผล | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 23. | ผศ.ดร.กันยารัตน์ เมืองแก้ว | มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 24. | รศ.ดร.อาฟีฟี ลาเต๊ะ | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี |
| 25. | รศ.ดร.อัลญาณ์ สมุห์เสนีโต | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี |
| 26. | ผศ.ดร.ดวงเนตร ธรรมกุล | มหาวิทยาลัยสวนดุสิต |
| 27. | รศ.ดร.วรรณ์ดี แสงประทีปทอง | มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช |
| 28. | รศ.ดร.กานดา พูนลาภทวี | มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช |
| 29. | ผศ.ดร.อำภาพรรณ ตันตินาครกูล | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |

# Board of Editors

## Advisory Board

| | |
|---|---|
| Assoc. Prof. Dr.Prawit Erawan | Secretary - General of the Education Council |
| Dr.Supachai Janpum | Deputy Secretary - General of the Education Council |
| Dr.Rungnapa Chitrotchanarak | Director, Educational Research and Development Bureau.<br>Acting senior advisor on education research and evaluation<br>(May 2022 – June 2026) |
| Dr. Sasirat Viravaidya | Director, Educational Research and Development Bureau.<br>(June 2026 – Present) |

## Prepared by

| | |
|---|---|
| Dr. Wipada Wanich | Director, Research Promotion Division<br>(October 2022 – June 2026) |
| Ms.Tuangdao Sila-at | Director, Research Promotion Division<br>(June 2026 – Present) |
| Ms.Oranee Poonsritanakul | Educator, Professional Level |
| Mr.Siriroek Thongklom | Educator, Practitioner Level |
| Mr.Kardphon Chaikaewmay | Educator, Practitioner Level |
| Mr.Nattawuth Sapyen | Educator, Practitioner Level |
| Ms.Piyathida Phornpha-Aphirom | Assistant officer |

ThaiCER
THAILAND INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION RESEARCH 2026

Office of the Education Council,
Ministry of Education Thailand

OEC Publication No. 31 /2569
ISBN (e-book) 978-616-564-293-4