

คู่มือสร้างความรู้ความเข้าใจ  
แก่ผู้บริหาร ครู และนักเรียน  
เพื่อเตรียมความพร้อม  
รองรับการประเมิน  
ตามโครงการวิจัยนานาชาติ  
(PISA และ TIMSS)

โดยความร่วมมือระหว่าง



สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สิ่งพิมพ์ สกศ.อันดับที่ 45/2554

ISBN 978-616-7324-84-5

คู่มือสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้บริหาร ครู และนักเรียน  
เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการประเมิน  
ตามโครงการวิจัยนานาชาติ (PISA และ TIMSS)

โดยความร่วมมือระหว่าง



สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ



## คำนำ

เป้าหมายยุทธศาสตร์ของการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. ๒๕๕๒ - ๒๕๖๑) ประการหนึ่งคือ คนไทยและการศึกษาไทยมีคุณภาพและได้มาตรฐานสากล โดยกำหนดให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นเป็นไม่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติเป็นตัวบ่งชี้หนึ่ง จากผลการประเมินของโครงการ PISA ซึ่งเป็นโครงการวิจัยนานาชาติในช่วงที่ผ่านมา นักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยยังไม่สามารถเตรียมเยาวชนไทยให้มีศักยภาพในการแข่งขันกับนานาชาติได้

ดังนั้น เพื่อให้การขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาจึงเห็นสมควรเร่งดำเนินการสร้างความตระหนักรู้ และความเข้าใจให้แก่ผู้เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้บริหารสถานศึกษา ครู และนักเรียน เพื่อร่วมมือกันพัฒนาและปรับกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สำนักงานฯ ได้แต่งตั้งคณะทำงานจัดทำคู่มือสร้างความรู้ ความเข้าใจแก่ผู้บริหาร ครู และนักเรียนเพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการประเมินตามโครงการวิจัยนานาชาติ (PISA และ TIMSS) ขึ้น โดยคณะทำงานประกอบด้วย ผู้แทนจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา

สำนักงานฯ ขอขอบคุณคณะทำงานทุกท่านที่ร่วมกันดำเนินงานจัดทำคู่มือสร้างความรู้ ความเข้าใจแก่ผู้บริหาร ครู และนักเรียนเพื่อเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการประเมินตามโครงการวิจัยนานาชาติ (PISA และ TIMSS) สำเร็จลุล่วงด้วยดี และ

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คุณมีสร้างความรู้ ความเข้าใจฉบับนี้ จะสามารถสร้างความตระหนักรู้ ความเข้าใจ อีกทั้งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาและปรับปรุงการจัดกระบวนการเรียน การสอนเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นและบรรลุเป้าหมาย ที่กำหนดต่อไป

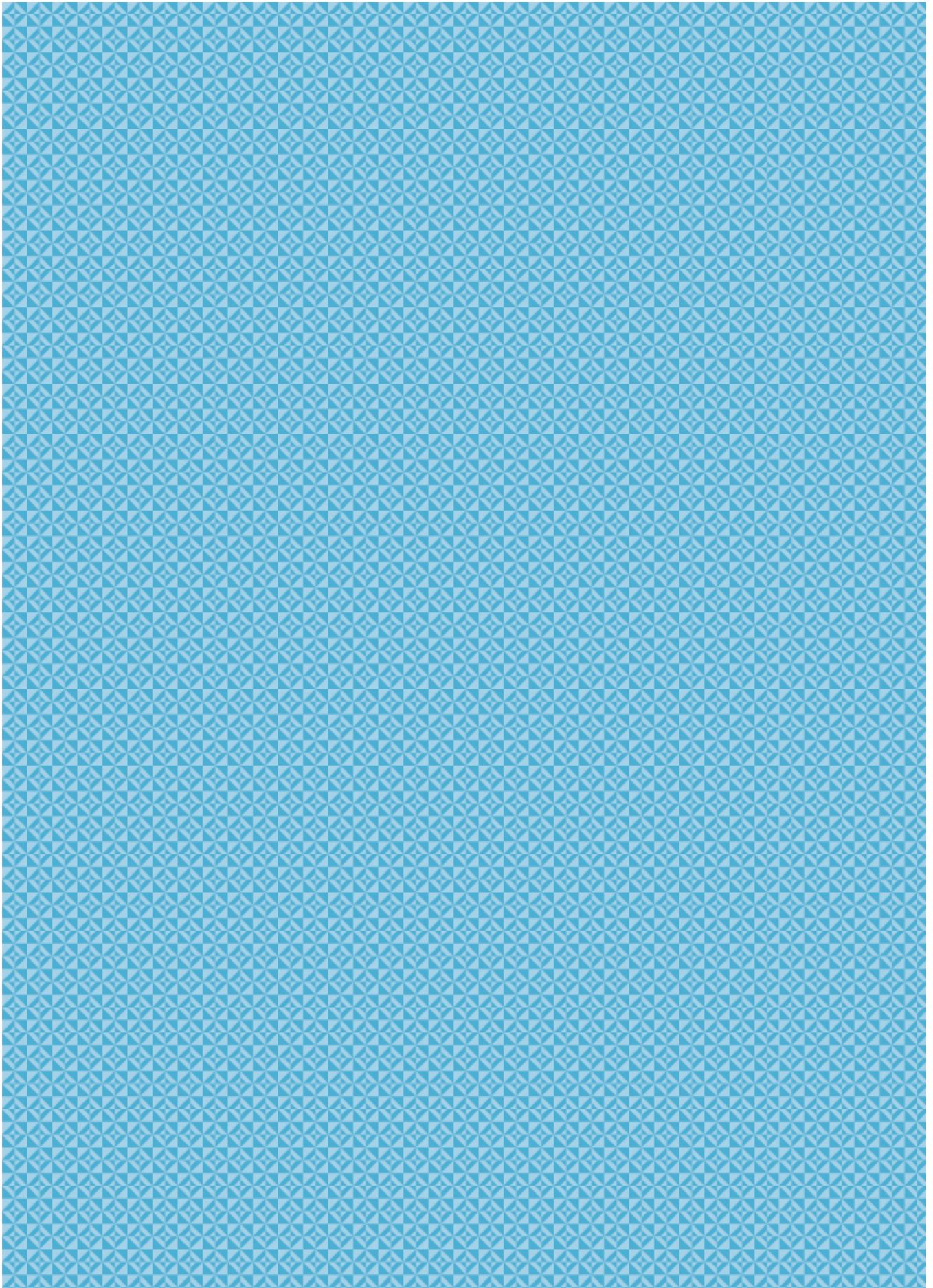


(ศาสตราจารย์พิเศษชงทอง จันทรางศุ)

เลขาธิการสภาการศึกษา

## สารบัญ

	หน้า
<b>คำนำ</b>	
<b>ตอนที่ 1 :</b> บทนำ	1
<b>ตอนที่ 2 :</b> ถ้าม-ตอบโครงการ PISA	2
<b>ตอนที่ 3 :</b> ถ้าม-ตอบโครงการ TIMSS	8
<b>ตอนที่ 4 :</b> แนวทางการพัฒนาและเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการประเมินตามโครงการ PISA และ TIMSS	13
<b>ภาคผนวก :</b>	
- ตัวอย่างข้อสอบโครงการ PISA	19
- ตัวอย่างข้อสอบโครงการ TIMSS	35
- การกำหนดระดับความรู้และทักษะหรือสมรรถนะของผู้เรียนตามโครงการ PISA	44
- รายชื่อประเทศที่เข้าร่วมโครงการประเมินผลนานาชาติ	48
- ตารางสัดส่วนของนักเรียนกลุ่มสูง (ระดับ 5 - ระดับ 6) ด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ตามโครงการ PISA 2009	51
- คำสั่งสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา เรื่อง การแต่งตั้งคณะทำงานจัดทำหนังสือเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ PISA และ TIMSS	52



## คู่มือสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้บริหาร ครู และนักเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการประเมิน ตามโครงการวิจัยนานาชาติ (PISA และ TIMSS)

### ตอนที่ 1 : บทนำ

ผลการประเมินนานาชาติตามโครงการ PISA (Programme for International Student Assessment) และ TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) เป็นตัวบ่งชี้ถึงความสำเร็จของการพัฒนาการศึกษาที่ถูกอ้างอิงในหลายประเทศ ตลอดจนองค์การระหว่างประเทศที่สำคัญของโลกที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักคิดวิเคราะห์ หมั่นแสวงหาความรู้ ตัดสินใจด้วยเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้ รวมทั้งสะท้อนถึงความเอาใจใส่ของครูที่มีต่อผู้เรียน การให้ความสำคัญกับการศึกษา และค่านิยมของสังคมที่มีต่อการศึกษา หลายประเทศต่างให้ความสำคัญต่อการประเมินตามโครงการ PISA และ TIMSS เป็นอย่างมาก

โครงการประเมิน PISA และ TIMSS ยังได้รับการยอมรับอย่างสูงจากทั่วโลกในเรื่องความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้ จึงมีการนำผลการประเมินไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาจุดแข็งและจุดอ่อนของระบบการศึกษา ใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร พัฒนาระบบการเรียนการสอน การประเมินผล การพัฒนาครู รวมทั้งใช้ในการกำหนดนโยบายและแนวทางของรัฐในการจัดการศึกษาของแต่ละประเทศ

สำหรับประเทศไทย ผลการประเมินทำให้ทราบว่าการศึกษาไทยมีคุณภาพอยู่ระดับใดในเวทีโลกเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ นอกจากนี้ ยังชี้ให้เห็นถึงพัฒนาการของคุณภาพการศึกษาของไทยเมื่อเปรียบเทียบกับแต่ละปี ตลอดจนโอกาสและศักยภาพในการแข่งขันกับนานาประเทศ หลายหน่วยงานต่างให้ความสำคัญและเห็นประโยชน์ของการประเมินตามโครงการ PISA และ TIMSS อาจกล่าวได้ว่า แนวทางการประเมินของโครงการ PISA และ TIMSS สอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตาม



พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้เน้นการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา การฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และใฝ่รู้ อย่างไรก็ตาม จากคะแนนผลการทดสอบตามโครงการดังกล่าว 2 ครั้งสุดท้ายที่ผ่านมาคือ ในปี พ.ศ. 2546 และ พ.ศ. 2549 พบว่า นักเรียนของไทยได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เท่ากับ 417 และ 429 ในปี พ.ศ. 2546 และ 417 และ 421 ในปี พ.ศ. 2549 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. ๒๕๕๒ - ๒๕๖๑) ได้กำหนดตัวบ่งชี้หนึ่งให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์จากการทดสอบ PISA ของผู้เรียนมีระดับเพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติที่เท่ากับ 500 จึงมีความจำเป็นต้องจัดทำคู่มือเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเกิดความตระหนัก และเล็งเห็นความสำคัญรวมทั้งประโยชน์ของการประเมินตามโครงการ PISA และ TIMSS และมีการเตรียมความพร้อมเพื่อรับการประเมินต่อไป

## ตอนที่ 2 ทบทวน-ตอบ โครงการ PISA

### ➤ โครงการ PISA คืออะไร

โครงการ PISA เป็นโครงการประเมินผลผู้เรียนระดับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) ดำเนินการโดย องค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Cooperation and Development: OECD) เริ่มประเมินครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 2000 (พ.ศ. 2543) และจะประเมินทุกๆ 3 ปี ให้กับประเทศสมาชิกของ OECD รวมทั้งประเทศอื่นๆ ที่ต้องการเข้าร่วมการประเมิน สำหรับประเทศไทยเข้าร่วมโครงการตั้งแต่ปีแรกเป็นต้นมา

### ➤ โครงการ PISA มีวัตถุประสงค์อะไร

โครงการ PISA มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพการศึกษาของประเทศสมาชิกและประเทศที่เข้าร่วมโครงการ โดยการศึกษาว่าระบบการศึกษาของแต่ละประเทศได้เตรียมความพร้อมให้กับประชาชนสำหรับการใช้ชีวิตและการมีส่วนร่วมใน

สังคมในอนาคตเพียงพอหรือไม่ โครงการ PISA จะเน้นการประเมินสมรรถนะของ  
ผู้เรียนในการใช้ความรู้และทักษะเพื่อเผชิญกับโลกในชีวิตจริงมากกว่าการเรียนรู้  
ตามหลักสูตรที่ศึกษาในสถานศึกษา

➤ **โครงการ PISA ดำเนินการโดยใคร**

ระดับนานาชาติ ดำเนินการโดยองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทาง  
เศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development หรือ OECD)  
และมีหน่วยงานต่างๆ ร่วมดำเนินการ สำหรับประเทศไทยมีสถาบันส่งเสริมการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นผู้ดำเนินงานวิจัยและเป็นศูนย์ประสานงาน  
ของชาติ (National Centre)

➤ **โครงการ PISA ประเมินอะไร**

โครงการ PISA ไม่เน้นการประเมินความรู้ของผู้เรียนที่กำลังเรียนอยู่ใน  
ห้องเรียนโดยตรง แต่เน้นการประเมินสมรรถนะของผู้เรียนในการใช้ความรู้และทักษะ  
ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการใช้ชีวิตในสังคมยุคใหม่ เพื่อ  
การศึกษาต่อในระดับสูง การงานอาชีพ และการดำเนินชีวิต โดยประเมินสมรรถนะ  
3 ด้าน คือ (1) การรู้เรื่องการอ่าน (Reading Literacy) (2) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์  
(Mathematics Literacy) และ (3) การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy)

➤ **โครงการ PISA ประเมินผลทั้ง 3 ด้านอย่างไร**

- การรู้เรื่องการอ่าน (Reading Literacy) ประเมินเกี่ยวกับความเข้าใจ การใช้  
การสะท้อนและการแสดงความคิดเห็นต่อเนื้อหาสาระที่อ่าน ความรักและผูกพันกับการ  
อ่านในบทความเพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายในแต่ละบุคคล รวมทั้งการพัฒนาความรู้  
ศักยภาพของตนเอง และการมีส่วนร่วมในกระบวนการทางสังคม

- การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ประเมินสมรรถนะของ  
บุคคลเกี่ยวกับการแสดงออกและความเข้าใจในบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีต่อโลก เพื่อให้  
สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานความรู้ที่มีอยู่ และเพื่อการใช้และเกิดความผูกพันกับ  
คณิตศาสตร์ที่จะตอบสนองต่อความจำเป็นของการดำรงชีวิตของแต่ละบุคคล ในอันที่จะ  
เป็นพลเมืองที่มีความคิด มีความหวังและสร้างสรรค์สังคม

- การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ประเมินความรู้เกี่ยวกับ  
วิทยาศาสตร์และการใช้ความรู้ในการระบุประเด็นปัญหาเพื่อหาความรู้ใหม่ อธิบาย

ปรากฏการณ์ และตัดสินใจเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์บนพื้นฐานของประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ มีความเข้าใจในลักษณะพิเศษของวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการหาความรู้ของมนุษย์ตระหนักว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยทำให้เกิดสิ่งใหม่ตลอดจนทำให้เกิดสิ่งแวดล้อมทางปัญญาและวัฒนธรรมใหม่ของมนุษย์ชาติได้อย่างไร รวมทั้งความตั้งใจและความเต็มใจที่จะมีส่วนร่วมในงานวิทยาศาสตร์และมีความคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างพลเมืองที่มีความคิดรับผิดชอบ

### ➤ โครงการ PISA มีแนวคำถามในการประเมินทั้ง 3 ด้านอย่างไร

- การประเมินการรู้เรื่องการอ่าน ครอบคลุมพื้นฐานการอ่าน 3 ประการ 1) สถานการณ์ซึ่งเป็นบริบทหรือจุดประสงค์ของการอ่าน 2) เนื้อหาที่เขียนหรือเรียบเรียงให้อ่านที่ครอบคลุมความยากง่ายของเนื้อหาสาระที่มีอยู่ในสื่อประเภทต่างๆ และ 3) กลยุทธ์การอ่านที่เป็นกลยุทธ์เชิงความคิดเพื่อใช้เป็นตัวกำหนดว่า ผู้อ่านมีการอ่านในลักษณะใด

การวางกรอบโครงสร้างการประเมินจะคำนึงถึงว่าผู้เรียนวัยนี้ควรจะอ่านอะไร มีวัตถุประสงค์ใดในการอ่านทั้งในและนอกโรงเรียน การกำหนดองค์ประกอบให้ครอบคลุมความยากง่าย สถานการณ์ต่างๆ และลักษณะของข้อเขียนที่ผู้เรียนควรจะอ่าน รวมทั้งแง่มุมที่ผู้เรียนอาจคิดถึงขณะอ่าน และอิทธิพลของความยากง่ายที่มีผลต่อการตอบของผู้เรียน

รูปแบบคำถามมีทั้งแบบเลือกตอบจากตัวเลือกที่ให้มา (Multiple-choice) เลือกตอบแบบเชิงซ้อน หรือคำถามหลายคำถามต่อเนื่องกัน (Complex multiple-choice) ที่ผู้เรียนต้องเลือกตัวเลือกหลายตัวเลือกประกอบกัน และคำถามที่ให้ผู้เรียนเขียนคำตอบเอง มีทั้งที่มีลักษณะเขียนตอบให้ถูกต้องตรงตามเนื้อหา รวมทั้งคำตอบแบบเปิดที่ผู้เรียนต้องให้เหตุผลประกอบการตอบด้วย ข้อสอบแบบเขียนตอบจะมีอยู่ประมาณร้อยละ 45 ของข้อสอบทั้งหมด ทั้งนี้จะมีคู่มือและเกณฑ์การให้คะแนนในการตรวจไว้ด้วย

- การประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ขอบเขตการประเมินครอบคลุมองค์ประกอบ 3 ประการ 1) สถานการณ์หรือบริบทที่ปัญหานั้นตั้งอยู่ 2) เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และ 3) สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่ควรได้รับการกระตุ้นให้สามารถเชื่อมต่อกับโลกจริงที่ปัญหานั้นๆ เกิดขึ้นโดยใช้คณิตศาสตร์ และให้สามารถแก้ปัญหาได้โดยใช้คณิตศาสตร์นั้นๆ โครงการ PISA

เน้นการใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ความรู้ และความเข้าใจคณิตศาสตร์ในการ  
แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง โดยผู้เรียนต้องคิด ต้องประยุกต์ใช้ความรู้ในการ  
แก้ปัญหาด้วยตัวเอง

รูปแบบคำถามมีลักษณะเช่นเดียวกับการอ่าน โดยมีคำถามแบบเขียนตอบ  
ประมาณ 1 ใน 3 ของข้อสอบทั้งหมด และมีคู่มือและเกณฑ์การให้รหัสคะแนนในการ  
ตรวจไว้ด้วย

- การประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบในการประเมิน 4  
ประการ ได้แก่ 1) สถานการณ์และบริบท 2) ความรู้ ความเข้าใจในโลกรวมชาติ  
บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้วิทยาศาสตร์และความรู้  
เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ 3) สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ การใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในการ  
ระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ และการใช้  
ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ และ 4) เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

รูปแบบคำถามมีลักษณะเช่นเดียวกันกับคณิตศาสตร์ โดยมีคำถามแบบ  
เขียนตอบ ประมาณ 1 ใน 3 ข้อสอบทั้งหมด และมีคู่มือและเกณฑ์การให้รหัสคะแนน  
ในการตรวจไว้ด้วย

ทั้งนี้ ผู้เรียนจะต้องใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมงในการทำแบบทดสอบ และ  
อีกประมาณ 1 ชั่วโมงสำหรับการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวผู้เรียนและการเรียน

### ► โครงการ PISA ประเมินใคร

การประเมินตามโครงการ PISA จะประเมินผู้เรียนที่มีอายุ 15 ปีและกำลัง  
ศึกษาอยู่ในสถานศึกษาทุกสังกัดทั้งสายสามัญและอาชีวศึกษา สำหรับประเทศไทย  
ผู้เรียนกลุ่มอายุดังกล่าวส่วนใหญ่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นอกจากนี้  
โครงการ PISA ยังมีการเก็บข้อมูลจากผู้บริหารสถานศึกษาโดยการสอบถามเกี่ยวกับ  
สถานศึกษาอีกด้วย

### ► โครงการ PISA เลือกกลุ่มตัวอย่างของประเทศไทยอย่างไร

สสวท. ในฐานะที่เป็นหน่วยงานดำเนินการวิจัย จะทำการสำรวจและจัดทำฐาน  
ข้อมูลสถานศึกษาจากสังกัดต่างๆ ได้แก่ 1) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
2) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน 3) สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร  
4) สำนักประสานและพัฒนากิจการการศึกษาท้องถิ่น กรมส่งเสริมการปกครองส่วน  
ท้องถิ่น 5) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และ 6) สำนักงานคณะกรรมการ

การอาชีวศึกษา และจัดส่งให้ฝ่ายวิจัยของโครงการ PISA เพื่อสุ่มตัวอย่างโรงเรียน  
ดังกล่าวตามกรอบที่กำหนด จำนวนโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในช่วงที่ผ่านมา  
ดังตารางต่อไปนี้

ปี ค.ศ. ที่โครงการ PISA ประเมิน	จำนวนสถานศึกษา (แห่ง)	จำนวนผู้เรียน (คน)
2000	179	5,340
2003	179	5,236
2006	212	6,192
2009	230	6,225

ที่มา : สสวท. ผลการประเมิน PISA 2000 2003 2006 และ PISA 2009

### ► โครงการ PISA กำหนดรอบการประเมินไว้อย่างไร

โครงการ PISA จะประเมินทุกๆ 3 ปี และหนึ่งรอบการประเมินจะใช้เวลารวม 9  
ปี การประเมินแต่ละครั้งจะครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ การรู้เรื่องการอ่าน การรู้เรื่อง  
คณิตศาสตร์ และการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ แต่จะเน้นการให้น้ำหนักการประเมินแต่ละด้าน  
แตกต่างกัน โดยการประเมินตามโครงการ PISA ปี ค.ศ.2000 (พ.ศ.2543) และปี ค.ศ.  
2009 (พ.ศ.2552) เน้นการรู้เรื่องการอ่าน ปี ค.ศ. 2003 (พ.ศ.2546) และที่จะ  
ประเมินในปี ค.ศ. 2012 (พ.ศ.2555) เน้นการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ส่วนปี ค.ศ. 2006  
(พ.ศ.2549) และ ค.ศ. 2015 (พ.ศ.2558) เน้นการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ สาขา  
วิชาที่เน้นจะมีน้ำหนักการประเมินประมาณร้อยละ 60 และส่วนที่เหลือจะมีน้ำหนักการ  
ประเมินแต่ละด้านประมาณร้อยละ 20

### ► ผลการประเมินตามโครงการ PISA ที่ผ่านมาเป็นอย่างไร

รายงานผลการประเมินตามโครงการ PISA มี 2 ลักษณะ คือ 1) รายงานเป็น  
คะแนนเฉลี่ยของประเทศที่มีค่ากลางของคะแนนมาตรฐานเท่ากับ 500 และบอกช่วง  
ของตำแหน่งว่าอยู่ประมาณตำแหน่งหรือลำดับที่ใด และ 2) รายงานผลเกี่ยวกับระดับ  
ความรู้และทักษะ (หรือความเชี่ยวชาญ) ของผู้เรียน โดยปี ค.ศ. 2009 (พ.ศ. 2552)  
กำหนดไว้เป็น 6 ระดับคือ ระดับสูงสุดเท่ากับระดับ 6 และระดับต่ำสุด เท่ากับระดับ 1  
โดยกำหนดให้ระดับ 2 เป็นระดับพื้นฐานที่ผู้เรียนเริ่มแสดงว่ารู้และพอจะใช้ประโยชน์  
จากความรู้ในการดำรงชีวิตได้

### ผลการประเมินการรู้เรื่องการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียน ไทยที่ผ่านมา เป็นดังนี้

ปี ค.ศ. คะแนน เฉลี่ย	ปี ค.ศ. 2000(พ.ศ. 2543) (43 ประเทศ)			ปี ค.ศ. 2003(พ.ศ. 2546) (41 ประเทศ)			ปี ค.ศ. 2006(พ.ศ. 2549) ( 57 ประเทศ)			ปี ค.ศ. 2009(พ.ศ. 2552) (65 ประเทศ)		
	การอ่าน	คณิต	วิทย์	การอ่าน	คณิต	วิทย์	การอ่าน	คณิต	วิทย์	การอ่าน	คณิต	วิทย์
คะแนนเฉลี่ยของ กลุ่มประเทศ OECD	492	498	500	494	500	500	492	498	500	493	496	501
คะแนนเฉลี่ย ของไทย	431	417	421	420	417	429	417	417	421	421	419	425
อันดับของไทย (ช่วงตำแหน่ง)	41-42	43-46	44-47	35-36	34-36	34-36	41-42	43-46	44-47	47-51	48-52	47-49

ที่มา : สสวท. ผลการประเมิน PISA 2000 2003 2006 และ 2009

หมายเหตุ : ประเทศที่ได้คะแนนอยู่ในกลุ่มที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ทำให้อันดับของประเทศไทยแสดงเป็นช่วง

เมื่อจัดระดับความรู้และทักษะการรู้เรื่องทั้ง 3 ด้าน จะพบว่า ผลการประเมินผู้เรียนไทยมีความรู้เรื่องการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่า 2 เป็นส่วนใหญ่ คือไม่ถึงระดับพื้นฐาน โดยในปี ค.ศ. 2009 (พ.ศ. 2552) ได้ผลดังนี้

1. การรู้เรื่องการอ่าน ผู้เรียนไทยประมาณร้อยละ 43 มีความรู้และทักษะการอ่านต่ำกว่าระดับพื้นฐาน และมีเพียงประมาณร้อยละ 20 ที่มีความรู้และทักษะการอ่านสูงกว่าระดับมาตรฐาน
2. การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ผู้เรียนไทยประมาณร้อยละ 53 มีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐาน และมีเพียงร้อยละ 20 ที่มีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์สูงกว่าระดับมาตรฐาน
3. การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนไทยประมาณร้อยละ 43 มีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐาน และมีเพียงร้อยละ 23 ที่มีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าระดับมาตรฐาน

### ► โครงการ PISA 2012 มีแผนการดำเนินงานต่อไปอย่างไร

ในปี ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555) โครงการ PISA เน้นการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ กำหนดน้ำหนักการประเมินเป็นร้อยละ 60 โดยในปี ค.ศ. 2011 (พ.ศ. 2554) จะมีการทดลองสอบภาคสนาม (Field Trial) กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจากสถานศึกษา 35 แห่ง ส่วนการทดสอบจริงจะดำเนินการในราวเดือนสิงหาคม ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555) กับผู้เรียนจากสถานศึกษากลุ่มตัวอย่างประมาณ 200 แห่ง และจะประกาศผลการประเมินในระดับนานาชาติในประเทศไทยประมาณเดือนธันวาคม ค.ศ. 2013 (พ.ศ. 2556)

### ตอนที่ 3 เกม-ตอบโครงการ TIMSS

#### ► โครงการ TIMSS คืออะไร

โครงการ TIMSS เป็นการศึกษาแนวโน้มการศึกษาวិชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างประเทศ (Trends in International Mathematics and Science Study: TIMSS) โดยประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (grade 4) และมัธยมศึกษาปีที่ 2 (grade 8) วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

#### ► โครงการ TIMSS มีวัตถุประสงค์อะไร

โครงการ TIMSS มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรที่กำลังศึกษาอยู่ในสถานศึกษา

#### ► โครงการ TIMSS ดำเนินการโดยใคร

ระดับนานาชาติ ดำเนินการโดยสมาคมนานาชาติเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement: IEA) สำหรับประเทศไทย มีสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาเป็นกรรมการอำนวยการของ IEA และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินงานวิจัยและเป็นศูนย์ประสานงานวิจัยกับ IEA

### ► โครงการ TIMSS มีกรอบแนวทางการประเมินอย่างไร

ในการกำหนดกรอบการประเมิน จะมีการสำรวจประเด็นสาระสำคัญที่ผู้เรียนแต่ละประเทศเรียน ประกอบด้วยด้านเนื้อหาสาระ (Content Domain) และพฤติกรรมการเรียนรู้ (Cognitive Domain) โดยในปี 2007 (พ.ศ.2550) กรอบการประเมินในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีน้ำหนัก เป็นดังนี้

- วิชาคณิตศาสตร์ : ด้านเนื้อหาประเมิน 4 เรื่อง ได้แก่ (1) จำนวน 30% (2) พีชคณิต 30% (3) เรขาคณิต 20% (4) ข้อมูลความน่าจะเป็น 20%

ส่วนด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ (1) ความรู้/ความเข้าใจ 35% (2) การประยุกต์ใช้ความรู้ 40% และ (3) การบูรณาการความรู้และการให้เหตุผล 25%

- วิชาวิทยาศาสตร์ ด้านเนื้อหาประเมิน 4 เรื่อง ได้แก่ (1) ชีววิทยา 35% (2) เคมี 20% (3) ฟิสิกส์ 25% (4) โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ 20%

ส่วนด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ (1) ความรู้/ความเข้าใจ 30% (2) การประยุกต์ใช้ความรู้ 35% และ (3) การบูรณาการความรู้และการให้เหตุผล 35%

ทั้งนี้ ผู้เรียนจะใช้เวลาในการทดสอบรวมเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาทีและตอบแบบสอบถาม ประมาณ 30 นาที

นอกจากนี้ การประเมินยังครอบคลุมเกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยใช้แบบสอบถามในกลุ่มเป้าหมายคือ 1) ผู้เรียน 2) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และ 3) ผู้บริหารโรงเรียน

### ► โครงการ TIMSS มีแนวคำถามในการประเมินอย่างไร

การประเมินตามโครงการ TIMSS จะอิงตามเนื้อหาและพฤติกรรมตามกรอบการประเมิน รูปแบบคำถามมีทั้งให้เลือกตอบจากตัวเลือกที่ให้มา (Multiple - choice) และคำถามที่ให้ผู้เรียนเขียนคำตอบเอง ข้อสอบแบบเขียนตอบจะมีอยู่ประมาณร้อยละ 45 ของข้อสอบทั้งหมด ทั้งนี้ จะมีคู่มือและเกณฑ์การให้คะแนนในการตรวจไว้ด้วย

### ► โครงการ TIMSS ประเมินใคร

โครงการ TIMSS ประเมินผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (Grade 4) และมัธยมศึกษาปีที่ 2 (Grade 8) สำหรับประเทศไทยในปี ค.ศ. 2007 (พ.ศ. 2550)



ประเมินเฉพาะผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในสถานศึกษาทุกสังกัด แต่ในปี ค.ศ. 2011 (พ.ศ.2554) ประเทศไทยประเมินผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และจะเริ่มประเมินผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นครั้งแรกด้วย

นอกจากนี้โครงการ TIMSS ยังมีการเก็บข้อมูลจากผู้บริหาร ครู และผู้เรียนโดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับบริบทและการจัดสภาพการเรียนรู้การสอนของโรงเรียน

### ➤ โครงการ TIMSS เลือกกลุ่มตัวอย่างของประเทศไทยอย่างไร

สสวท. ทำการสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลโรงเรียน และจำนวนห้องเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จาก 5 สังกัด ได้แก่ 1) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน 3) สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร 4) สำนักประสานและพัฒนากิจการการศึกษาท้องถิ่น กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น และ 5) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และจัดส่งให้สมาคม IEA เป็นผู้ดำเนินการสุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีการสุ่มตัวอย่างสถานศึกษาและห้องเรียนตามสังกัดและพื้นที่ภูมิศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวนสถานศึกษาและผู้เรียนในการประเมินผลโครงการ TIMSS ที่ผ่านมามีดังนี้

ปี ค.ศ. ที่โครงการ TIMSS ประเมิน	จำนวนสถานศึกษา (แห่ง)	จำนวนห้องเรียน (คน)	จำนวนผู้เรียน ชั้น ม. 2 (คน)
1999	150	150	5,732
2007	150	150	5,412

ที่มา : สสวท. ผลการประเมิน TIMSS 1999 และ 2007

### ➤ โครงการ TIMSS ประเมินเมื่อใด

โครงการ TIMSS มีการประเมินทุก 4 ปี โดยผลการประเมินที่มีการเผยแพร่ล่าสุดคือ โครงการ TIMSS 2007 (พ.ศ. 2550) และขณะนี้อยู่ระหว่างการดำเนินโครงการ TIMSS 2011 (พ.ศ.2554)

### ➤ ผลการประเมินตามโครงการ TIMSS ที่ผ่านมาเป็นอย่างไร

รายงานผลการประเมินตามโครงการ TIMSS แสดงเป็นสัดส่วนจำนวนผู้เรียนที่มีความรู้และทักษะวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์แตกต่างกันโดยกำหนดเป็น 5 ชั้น (TIMSS International Benchmarks) ได้แก่ ระดับ 4 หรือระดับก้าวหน้า (Advanced)

คะแนนสูงกว่า 625 คะแนน ระดับ 3 หรือระดับสูง (High) คะแนนอยู่ในช่วง 550-625 คะแนน ระดับ 2 หรือระดับปานกลาง (Intermediate) คะแนนอยู่ในช่วง 475-550 คะแนน ระดับ 1 หรือระดับต่ำ (Low) คะแนนอยู่ในช่วง 400-475 คะแนน และระดับต่ำกว่าระดับ 1 (Lowest) คะแนนต่ำกว่า 400 คะแนน ในภาพรวม ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของไทยมากกว่าครึ่ง มีความรู้และทักษะอยู่ในระดับต่ำ ผลการเปรียบเทียบกับนานาชาติ เป็นดังนี้

ปี ค.ศ. คะแนนเฉลี่ย	ปี ค.ศ. 1999 (พ.ศ. 2542) (35 ประเทศ)		ปี ค.ศ. 2007 (พ.ศ. 2550) (59 ประเทศ)	
	คณิต	วิทย์	คณิต	วิทย์
ค่ากลาง TIMSS	500	500	500	500
ค่าเฉลี่ยของประเทศไทย	467	482	441	471
อันดับของไทย	-	-	29	22

หมายเหตุ : ปี ค.ศ. 2003 ประเทศไทยไม่ได้เข้าร่วมโครงการ และปี ค.ศ. 1999 ไม่มีการจัดอันดับ

➤ **โครงการ TIMSS มีแผนการดำเนินงานอย่างไร**

รอบการประเมินโครงการ TIMSS ในปี ค.ศ. 2011 (พ.ศ. 2554) ได้เก็บข้อมูลไปแล้วเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 ขณะนี้ได้ตรวจข้อสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว และได้ส่งคะแนนให้กับศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผลการประเมินจะประกาศผลในราวเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555

➤ โครงการ PISA และ TIMSS เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

โครงการ PISA	โครงการ TIMSS
1. ประเมินทุกๆ 3 ปี และหนึ่งรอบการประเมินจะใช้เวลา 9 ปี	1. ประเมินทุก 4 ปี
2. ประเมินแต่ละครั้งจะครอบคลุม 3 ด้าน ได้แก่ การรู้เรื่องการอ่าน การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และการรู้เรื่อง วิทยาศาสตร์ แต่จะให้น้ำหนักการประเมินแต่ละด้านแตกต่างกันไป	2. ประเมินความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
3. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอายุ 15 ปี ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	3. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. ประเมินสมรรถนะของนักเรียนที่จะนำไปใช้ในอนาคต โดยอิงอยู่กับบริบทที่ใช้ความรู้ความเข้าใจในห้องเรียน	4. ประเมินความรู้ที่อิงหลักสูตร (เนื้อหา ทักษะ กระบวนการ และเจตคติ) ในชั้นเรียน
5. การตรวจให้คะแนนอิงตามเกณฑ์ที่กำหนด จะให้คะแนนกับส่วนที่เป็นคำตอบถูก ไม่หักคะแนนคำตอบผิดที่เกี่ยวกับการใช้ภาษา หรือคำตอบที่ไม่เกี่ยวข้อง กับคำถาม (หาที่ให้คะแนนมากกว่าหาที่หักคะแนน)	5. เช่นเดียวกับโครงการ PISA

## ตอนที่ 4 : แนวทางการพัฒนาและเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการประเมิน ตามโครงการ PISA และ TIMSS

จากผลการประเมินนานาชาติที่ผ่านมาทั้งโครงการ PISA และโครงการ TIMSS ได้แสดงให้เห็นว่า ประเทศไทยยังไม่สามารถเตรียมเยาวชนให้มีศักยภาพในการแข่งขันกับนานาชาติได้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงควรเร่งดำเนินการเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาของไทยอย่างจริงจังและต่อเนื่อง โดยเฉพาะการพัฒนาผู้บริหาร ครู นักเรียน และผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายให้มีความรู้ ความเข้าใจที่ตรงกัน และร่วมดำเนินการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้อย่างจริงจัง จึงมีข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน 3 ระยะ ดังนี้

- **ระยะสั้น** : สร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้บริหารทุกระดับ และครูให้มีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน ตระหนักและเห็นความสำคัญของโครงการทดสอบนานาชาติ โดยผู้บริหารต้องกระตุ้นและสร้างบรรยากาศให้เกิดความตื่นตัว ความอยากเรียนรู้ให้เกิดขึ้นในโรงเรียน และนำผลการประเมินมาใช้เป็นแนวทางเพื่อการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาต่อไป สำหรับครูผู้สอนต้องศึกษาและทำความเข้าใจตัวอย่างแบบทดสอบฝึกทำ ฝึกออกข้อสอบ และการตรวจข้อสอบ พร้อมทั้งฝึกใช้ตัวอย่างแบบทดสอบกับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเคยชินกับการสอบลักษณะนี้ สำหรับผู้เรียนควรศึกษาและทำความเข้าใจ รวมทั้งฝึกทำแบบทดสอบอย่างสม่ำเสมอ

- **ระยะกลาง** : ผู้บริหารควรต้องบริหารจัดการและกำกับให้โรงเรียนดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้ได้ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ ครูต้องจัดการเรียนการสอนให้ตรงตามหลักสูตรครอบคลุมตามมิติที่กำหนดไว้ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา ไม่ควรเน้นเนื้อหาสาระมากเกินไป แต่ควรเน้นเรื่อง การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันด้วย และควรประเมินผลครอบคลุมทุกมิติในหลักสูตร สำหรับนักเรียนควรฝึกลักษณะนิสัยใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ฝึกคิด วิเคราะห์ แก้ไขปัญหาอย่างสม่ำเสมอ

- **ระยะยาว** : ควรมีการพัฒนาผู้บริหารอย่างเป็นระบบ กระบวนการผลิตครูต้องสามารถสร้างครูรุ่นใหม่ที่มีความรู้ในเชิงวิชาการ ได้รับความรู้และฝึกทักษะและประสบการณ์วิชาชีพครูอย่างเพียงพอ สามารถพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาได้

สำหรับบทบาทของผู้บริหาร ครู และผู้เรียนเพื่อการเตรียมตัวรับการประเมินระดับนานาชาติ ที่สำคัญๆ ควรดำเนินการ ดังนี้

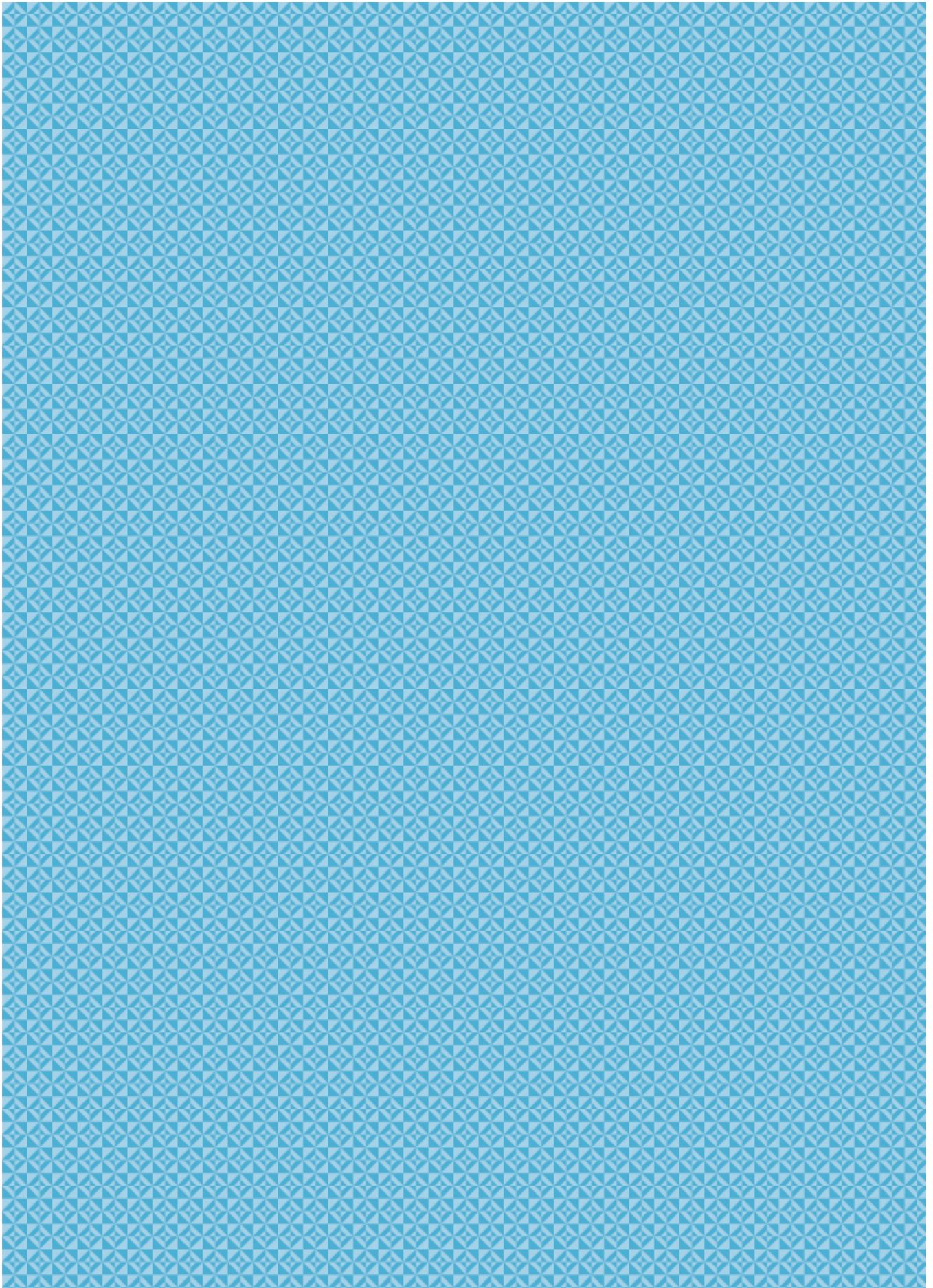
- **ผู้บริหารสถานศึกษา** : ควรศึกษาและทำความเข้าใจโครงการประเมินระดับนานาชาติทั้งโครงการ PISA และ TIMSS ตลอดจนติดตามแนวโน้มผลการประเมินของผู้เรียน ซึ่งแจ้งทำความเข้าใจกับคณะครูให้ตระหนักและเห็นความสำคัญของโครงการประเมินระดับนานาชาติ ร่วมกันวิเคราะห์ในการนำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดกระบวนการเรียนการสอนเพื่อยกระดับคุณภาพของผู้เรียน ให้บรรลุเป้าหมายการปฏิรูปการศึกษาของประเทศ ผู้บริหารและคณะครูจะต้องร่วมกันบริหารจัดการเรียนการสอนให้ครบถ้วนเป็นไปตามหลักสูตรที่กำหนด และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา รวมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและการทำงานในอนาคต จัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผู้บริหารและคณะครูต้องร่วมกันศึกษากรอบแนวทางการประเมินและแนวข้อสอบเพื่อเตรียมการสอนให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ และคุ้นเคยกับลักษณะข้อคำถามของแบบทดสอบ ทั้งนี้ ผู้บริหารของสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ต้องตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะของโรงเรียน การปฏิบัติงานของผู้บริหาร การมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง บรรยากาศการเรียน การจัดการเรียนรู้ ครู พฤติกรรมของผู้เรียน และแหล่งการเรียนรู้ด้วย

- **ครู** : ควรต้องมีความรู้ ความเข้าใจโครงการ PISA และ TIMSS ศึกษารายละเอียดกรอบการประเมิน แนวการออกข้อสอบ และการตรวจข้อสอบ รวมทั้งติดตามและวิเคราะห์ผลการประเมินแต่ละครั้งเพื่อนำมาประกอบการจัดการเรียนการสอน เพื่อฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิด วิเคราะห์ และแก้โจทย์ปัญหาได้ ทั้งนี้ 1) ครูที่ทำหน้าที่คุมสอบต้องชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่า ไม่ใช่วิธีทำข้อสอบด้วยวิธีการเดา และเมื่อหมดเวลาสอบแล้วยังทำข้อสอบไม่เสร็จ ให้หยุดทันที ไม่ใช่การเดาคำตอบของข้อสอบที่เหลือ 2) ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ต้องเตรียมตัวสำหรับการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของครู การเตรียมการสอน การพัฒนาวิชาชีพ โรงเรียน ผู้เรียน การสอน การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอน การบ้านของผู้เรียน และการประเมินผลการเรียน ครูที่มีหน้าที่คุมสอบต้องชี้แจงผู้เรียนให้มีความเข้าใจ เห็นความสำคัญและตั้งใจทำข้อสอบ รวมทั้งคุมสอบตามคู่มือที่กำหนด

- **ผู้เรียน** : ต้องตระหนักและให้ความสำคัญต่อการเรียนรู้ทั้งเรื่องการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจะต้องทำข้อสอบอย่างตั้งใจและรอบคอบ โดยเฉพาะข้อสอบที่นักเรียนไม่เคยชิน ควรฝึกฝนทำข้อสอบก่อนทดสอบจริงอย่างสม่ำเสมอ เช่น ข้อสอบแบบเลือกตอบแบบสองชั้น ข้อสอบแบบเชิงซ้อนที่มีคำถามหลายคำถามต่อเนื่องกัน และข้อสอบแบบเขียนตอบที่ต้องให้เหตุผลประกอบ เป็นต้น

- **สภาพแวดล้อมในขณะทดสอบ** สถานศึกษาควรต้องจัดบรรยากาศในห้องสอบและบริเวณรอบห้องสอบให้เอื้อต่อการสอบของนักเรียน ไม่มีเสียงรบกวน เพื่อให้ นักเรียนมีสมาธิ และใช้ความรู้ความสามารถอย่างเต็มความสามารถ

การประเมินตามโครงการดังกล่าวสะท้อนถึงคุณภาพการศึกษาของประเทศไทยเมื่อเทียบกับนานาชาติ ซึ่งผลที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการศึกษาของประเทศไทย ดังนั้น ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ทั้งครู คณาจารย์ ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้บริหารเขตพื้นที่การศึกษา ผู้ปกครอง กรรมการสถานศึกษา รวมทั้งผู้บริหารการศึกษาระดับสูงในส่วนกลาง ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ จึงควรสนใจ รับรู้ รับทราบ และให้การสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนการทำงานในอนาคต



תכנת פורט





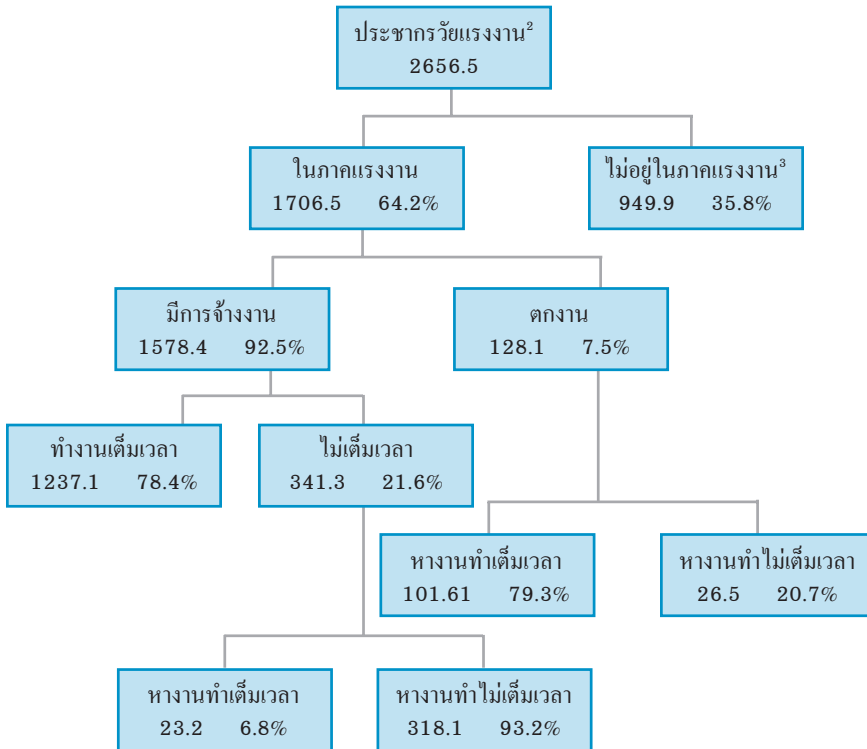
## ตัวอย่างข้อสอบโครงการ PISA

### การรู้เรื่องการอ่าน

#### แรงงาน

แผนภูมิข้างล่างนี้ แสดง โครงสร้างแรงงานของประเทศ หรือประชากรวัยแรงงาน ประชากรทั้งหมดของประเทศในปี พ.ศ. 2538 ประมาณ 3.4 ล้านคน

โครงสร้างแรงงาน ณ วันที่ 31 มีนาคม 2538 (หน่วยเป็นพันคน)<sup>1</sup>



#### หมายเหตุ

1. จำนวนประชากรมีหน่วยเป็นพันคน
2. นิยามประชากรวัยแรงงาน คือ ประชากรที่มีอายุระหว่าง 15 ถึง 65 ปี
3. ประชากรไม่อยู่ในภาคแรงงานเป็นกลุ่มที่ไม่ชวนชายทำงานทำ และ/หรือไม่พร้อมสำหรับงาน

## จงใช้ข้อมูลข้างต้นเกี่ยวกับแรงงานของประเทศ ตอบคำถามต่อไปนี้

## คำถามที่ 1 : แรงงาน

การแบ่งกลุ่มประชากรวัยแรงงานหลัก แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามข้อใด

1. มีการจ้างงานและตกงาน
2. วัยทำงานและไม่ใช่วัยทำงาน
3. ทำงานเต็มเวลาและไม่เต็มเวลา
4. ในภาคแรงงานและไม่อยู่ในภาคแรงงาน

ประเทศ % ตอบถูก

ญี่ปุ่น 72.0

เกาหลี 77.9

จีน-ฮ่องกง 81.9

ไทย 60.7

สมรรถนะ : ทิศความ

ชนิดของบทความ : แผนภาพ

สถานการณ์ : ในเชิงการศึกษา

แบบของข้อสอบ : เลือกตอบ

คะแนนเต็ม

ข้อ 4. ในภาคแรงงานและไม่อยู่ในภาคแรงงาน

ไม่มีคะแนน

คำตอบอื่นๆ

## คำถามที่ 2 : แรงงาน

ประชากรในวัยแรงงานที่ไม่อยู่ในภาคแรงงานมีเท่าไร  
(ให้เขียนจำนวนประชากร ไม่มีหน่วยละของประชากร)

สมรรถนะ : คณิตศาสตร์

ชนิดของบทความ : แผนภาพ

สถานการณ์ : ในเชิงการศึกษา

แบบของข้อสอบ : ตอบสั้นๆ

ประเทศ % ตอบถูก

ญี่ปุ่น 53.3

เกาหลี 26.1

จีน-ฮ่องกง 45.5

ไทย 27.7

## คะแนนเต็ม

คำตอบที่ซับซ้อนกว่า ตัวเลขในแผนภูมิต้นไม่ และ การรวมหลัก “พัน” ในหัวเรื่อง/เชิงอรรถ  
เข้าด้วยกัน: 949,900 ให้ถือว่าตัวเลข  
หรือตัวหนังสือที่บอกค่าระหว่าง 949,000 และ 950,000 ใช้ได้ อนุโลมว่าจำนวน  
900,000 หรือ หนึ่งล้าน (ที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข) ยอมรับได้ เช่น

- 949.900
- น้อยกว่า เก้าแสนห้าหมื่น
- 950.000
- 9.49 แสน
- 949 (000)

- หรือ
- เกือบหนึ่งล้าน
  - ประมาณ 9 แสน
  - 949.9 x 1000
  - 949.900

### ได้คะแนนบางส่วน

บอกตัวเลขในแผนภูมิต้นไม้ได้ แต่รวมหลัก “พัน” ในหัวเรื่อง/เชิงบรรทัดไม่ถูกต้อง คำตอบ 949.9 ที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข ให้ประมาณการได้เช่นเดียวกับใน 2 คะแนน เช่น

- 949.9
- น้อยกว่า 950
- 94.900
- ประมาณ 900
- เกือบหนึ่งพัน หรือ
- น้อยกว่า 1000

### ไม่มีคะแนน

คำตอบอื่นๆ เช่น 35.8% หรือ 7.50%

### คำถามที่ 3 : แรงงาน

จากแผนภูมิโครงสร้างแรงงาน ประชากรในตารางข้างล่างนี้ จัดอยู่ในส่วนใดของแผนภูมิ แสดงคำตอบโดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องสี่เหลี่ยมในช่องที่ถูกต้อง ข้อแรกคือตัวอย่าง

	ภาคแรงงาน: มีการจ้างงาน	ภาคแรงงาน: ตกงาน	ไม่อยู่ในภาค แรงงาน	ไม่อยู่ใน กลุ่มใดๆ
พนักงานเสริมที่ไม่เต็มเวลา อายุ 35 ปี	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
นักธุรกิจหญิง อายุ 43 ปี ทำงาน 60 ชั่วโมง/สัปดาห์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
นักศึกษาเต็มเวลาอายุ 21 ปี	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชาย อายุ 28 ปี เพิ่งขายร้านไป และกำลังหางานทำ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
หญิง อายุ 55 ปี ไม่เคยทำงาน หรือไม่ต้องการทำงานนอกบ้าน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
คุณย่า อายุ 80 ปี ยังทำงานในร้านขายของที่บ้านตนเอง	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

สมรรถนะ : ดีความ  
ชนิดของบทความ : แผนภาพ  
สถานการณ์ : ในเชิงการศึกษา  
แบบของข้อสอบ : เลือกตอบเชิงซ้อน

คะแนนเต็ม ตอบถูกต้องทั้ง 5 ข้อ  
ได้คะแนนบางส่วน ตอบถูกต้อง 3 หรือ 4 ข้อ  
ไม่มีคะแนน ตอบถูกต้อง 2 ข้อ หรือน้อยกว่า

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	43.2
เกาหลี	33.0
จีน-ฮ่องกง	43.8
ไทย	28.2

## คำตอบถูก

	ภาคแรงงาน: มีการจ้างงาน	ภาคแรงงาน: ตกงาน	ไม่อยู่ในภาค แรงงาน	ไม่อยู่ใน กลุ่มใดๆ
พนักงานเสิร์ฟไม่เต็มเวลา อายุ 35 ปี	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
นักธุรกิจหญิง อายุ 43 ปี ทำงาน 60 ชั่วโมง/สัปดาห์	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
นักศึกษาเต็มเวลาอายุ 21 ปี	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชาย อายุ 28 ปี เพิ่งขายร้านไป และกำลังหางานทำ	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
หญิง อายุ 55 ปี ไม่เคยทำงาน หรือไม่ต้องการทำงานนอกบ้าน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
คุณย่า อายุ 80 ปี ยังทำงานในร้านขายของที่บ้านตนเอง	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## คำถามที่ 4 : แรงงาน

สมมติว่ามีการเสนอข้อมูลเกี่ยวกับแรงงานในรูปแบบภูมิทัศน์ไม้แบบเดียวกันทุกๆ ปี  
รายการแสดงข้างล่างเป็นลักษณะ 4 อย่าง ของแผนภูมิต้นไม้ ท่านคาดว่าลักษณะของส่วน  
ประกอบในแผนภูมิจะเปลี่ยนไปหรือไม่ในแต่ละปี โดยเขียนวงกลมล้อมรอบข้อมูลว่า  
“เปลี่ยน” หรือ “ไม่เปลี่ยน” ข้อแรกคือตัวอย่าง

ส่วนประกอบในแผนภูมิต้นไม้	คำตอบ
ข้อความในแต่ละช่อง (เช่น ภายในภาคแรงงาน)	เปลี่ยน / <u>ไม่เปลี่ยน</u>
จำนวนร้อยละ (เช่น 64.2% )	เปลี่ยน / ไม่เปลี่ยน
จำนวนประชากร (เช่น 2656.5)	เปลี่ยน / ไม่เปลี่ยน
หมายเหตุใต้แผนภูมิ	เปลี่ยน / ไม่เปลี่ยน

สมรรถนะ : วิเคราะห์  
ชนิดของบทความ : แผนภาพ  
สถานการณ์ : ในเชิงการศึกษา  
แบบของข้อสอบ : เลือกตอบเชิงซ้อน

คะแนนเต็ม ตอบถูกทั้ง 3 ข้อ  
ได้คะแนนบางส่วน ตอบถูก 2 ข้อ หรือน้อยกว่า  
ไม่มีคะแนน ไม่ตอบ

## ประเทศ % ตอบถูก

ญี่ปุ่น 80.2

เกาหลี 66.6

จีน-ฮ่องกง 65.6

ไทย 37.4

**คำตอบถูก**

ส่วนประกอบในแผนภูมิต้นไม้	คำตอบ
ข้อความในแต่ละช่อง (เช่น ภายในภาคแรงงาน)	เปลี่ยน / <b>ไม่เปลี่ยน</b>
จำนวนร้อยละ (เช่น 64.2% )	<b>เปลี่ยน</b> / ไม่เปลี่ยน
จำนวนประชากร (เช่น 2656.5)	<b>เปลี่ยน</b> / ไม่เปลี่ยน
หมายเหตุใต้แผนภูมิ	เปลี่ยน / <b>ไม่เปลี่ยน</b>

**คำถามที่ 5 : แรงงาน**

ข้อมูลโครงสร้างแรงงานที่นำเสนอในรูปแบบแผนภูมิต้นไม้ นั้น สามารถนำเสนอได้หลายวิธี เช่น เขียนบรรยาย ใช้แผนภูมิวงกลม แผนภูมิเส้น หรือตาราง

การที่เลือกนำเสนอด้วยแผนภูมิต้นไม้ อาจเป็นเพราะมีประโยชน์ในการแสดงถึงอะไร

1. การเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาเปลี่ยนไป
2. ขนาดของประชากรรวมของประเทศ
3. ประเภทที่มีอยู่แต่ละกลุ่ม
4. ขนาดของแต่ละกลุ่ม

**ประเทศ % ตอบถูก**

ญี่ปุ่น	65.3
เกาหลี	51.1
จีน-ฮ่องกง	75.5
ไทย	28.2

สมรรถนะ : วิเคราะห์  
ชนิดของบทความ : แผนภาพ  
สถานการณ์ : ในเชิงการศึกษา  
แบบของข้อสอบ : เลือกตอบ

**คะแนนเต็ม**

ข้อ 3 ประเภทที่มีอยู่แต่ละกลุ่ม

ไม่มีคะแนน

คำตอบอื่นๆ

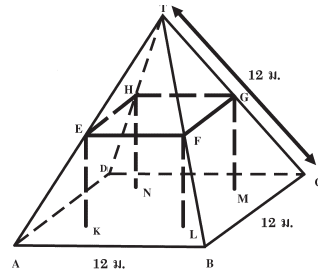
## การรู้เรื่องคณิตศาสตร์

### โรงงาน

โรงงานหลังหนึ่งมีหลังคาเป็นทรงพีระมิด ดังรูป



และข้างล่างเป็นรูปที่นักเรียนคณิตศาสตร์ ทำแบบจำลองของหลังคา พร้อมกับบอกระยะกำกับไว้ด้วย



พื้นเพดาน ABCD เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส คานที่รองรับน้ำหนักของหลังคา คือขอบของรูปเหลี่ยมทรง  
ตัน EFGHKLNM (ปริซึมรูปสี่เหลี่ยม) E เป็นจุดกึ่งกลางของส่วนของเส้น AT จุด F เป็นจุดกึ่งกลางของ  
ส่วนของเส้นตรง BT จุด G เป็นจุดกึ่งกลางของส่วนของเส้นตรง CT จุด H เป็นจุดกึ่งกลางของส่วนของ  
เส้นตรง DT ด้านของพีระมิดทุกด้าน ยาว 12 เมตรเท่านั้น

#### คำถามที่ 1 : โรงงาน

จงคำนวณพื้นที่เพดาน ABCD

พื้นที่ของพื้นเพดาน ABCD = ..... ตารางเมตร

คะแนนเต็ม

ตอบ 144 (ให้หน่วยมาแล้ว)

ไม่มีคะแนน

คำตอบอื่นๆ

#### ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหา : ปริภูมิและรูปทรง

แขนงวิชา : การวัด

สถานการณ์ : ในเชิงอาชีพ

สมรรถนะ : -

แบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

#### ประเทศ % ตอบถูก

ญี่ปุ่น 81.60

เกาหลี 70.90

จีน-ฮ่องกง 83.80

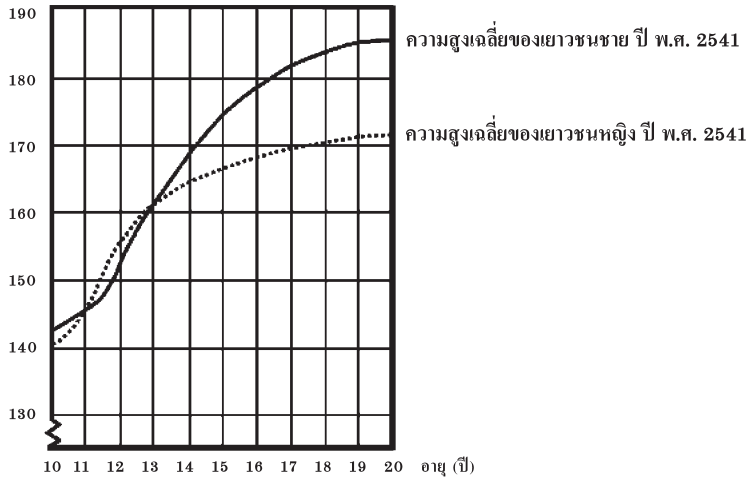
ไทย 31.70

## สูงขึ้น

### เยาวชนสูงขึ้น

ในปี พ.ศ. 2541 ความสูงเฉลี่ยของเยาวชนชายและหญิงในประเทศเนเธอร์แลนด์ได้คงที่ต่อไป

ความสูง (ซม.)



### คำถามที่ 1 : สูงขึ้น

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 ถึงปี พ.ศ. 2541 ความสูงเฉลี่ยของเยาวชนหญิงอายุ 20 ปี เพิ่มขึ้น 2.3 เซนติเมตรเป็น 170.6 เซนติเมตร อยากรบว่าความสูงเฉลี่ยของเยาวชนหญิงอายุ 20 ปี เมื่อปี พ.ศ. 2523 เป็นเท่าไร

คำตอบ: ..... เซนติเมตร

คำตอบถูก

ตอบ 168.3 เซนติเมตร  
(หน่วยให้มาแล้ว)

ไม่มีคะแนน

คำตอบอื่นๆ

### ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหา : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์  
แขนงวิชา : ฟังก์ชัน  
สถานการณ์ : ในเชิงวิทยาศาสตร์  
สมรรถนะ : การทำใหม่  
แบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

### ประเทศ % ตอบถูก

ญี่ปุ่น	46.55
เกาหลี	81.94
จีน-ฮ่องกง	72.98
จีน-มาเก๊า	68.75
ไทย	26.06



**คำถามที่ 2 : สูงขึ้น**

จากกราฟ โดยเฉลี่ยเยาวชนหญิงอายุเท่าไรจึงจะมีความสูงมากกว่าเยาวชนชายในวัยเดียวกัน

**คะแนนเต็ม**

บอกช่วงอายุจาก 11-13 ปี ได้ถูกต้อง เช่น

- ระหว่างอายุ 11 และ 13 ปี
- จากอายุ 11 ถึง 13 ปี โดยเฉลี่ย  
เด็กหญิงสูงกว่าเด็กชาย
- 11-12

หรือ บอกว่าเด็กหญิงสูงกว่าเด็กชาย เมื่ออายุ 11 และ 12 ปี (ถือว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องตาม  
ภาษาสามัญ เพราะ หมายความว่าถึงช่วงอายุ  
จาก 11-13 ปี)

- เด็กหญิงสูงกว่าเด็กชาย เมื่ออายุ 11 และ 12 ปี
- อายุ 11 และ 12 ปี

**ได้คะแนนบางส่วน**คำตอบที่เป็นเซตย่อย (subset) ของ (11, 12, 13)  
ไม่อยู่ในส่วนที่ได้คำตอบถูก เช่น

- 12 ถึง 13
- 12
- 13
- 11
- 11.2 ถึง 12.8

**ไม่มีคะแนน**

คำตอบอื่นๆ เช่น

- ปี พ.ศ. 2541
- เด็กหญิงสูงกว่าเด็กชาย เมื่ออายุมากกว่า  
13 ปี
- เด็กหญิงสูงกว่าเด็กชาย จากอายุ 10  
ถึง 11 ปี

**ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ**

เนื้อหา : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์

แขนงวิชา : ฟังก์ชัน

สถานการณ์ : ในเชิงวิทยาศาสตร์

สมรรถนะ : การทำใหม่

แบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบเปิด

**ประเทศ % ตอบถูก**

ญี่ปุ่น 62.71

เกาหลี 71.16

จีน-ฮ่องกง 75.46

จีน-มาเก๊า 70.89

ไทย 42.20

**คำถามที่ 3 : สูงขึ้น**จงอธิบายว่าลักษณะของกราฟเป็นอย่างไรที่แสดงว่า อัตราการเพิ่มขึ้นของการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย  
ของเยาวชนหญิงลดลงหลังจากอายุ 12 ปี

.....

.....

.....

### คะแนนเต็ม

คำตอบจะต้องกล่าวถึง “การเปลี่ยนแปลง” ของความชันของเส้นกราฟความสูงเฉลี่ยของเด็กหญิง ซึ่งอาจบอกโดยตรง หรือบอกเป็นนัยว่ากราฟมีการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

อ้างอิงความชันที่ลดลงของเส้นกราฟ จากอายุ 12 ปี เป็นต้นไป โดยใช้ภาษาในชีวิตประจำวัน ไม่ใช่ ภาษาคณิตศาสตร์ เช่น

- เส้นกราฟไม่พุ่งขึ้น แต่จะยี่ดออกไปทางแนวนอน
- เส้นกราฟยี่ดออกไป
- เส้นกราฟจะแบนราบ หลังอายุ 12 ปี
- เส้นกราฟของเด็กหญิงเริ่มเป็นแนวราบ แต่เส้นกราฟของเด็กชายสูงขึ้น
- เส้นกราฟเบนออกทางแนวนอน และเส้นกราฟของเด็กชายสูงขึ้นเรื่อยๆ

หรือ อ้างอิงความชันที่ลดลงของเส้นกราฟจากอายุ 12 ปีขึ้นไป โดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์

- จะเห็นได้ว่าความชันลดลง
- อัตราของการเปลี่ยนแปลงของกราฟลดลงหลังจาก 12 ปีขึ้นไป
- (นักเรียนหา นุมของเส้นกราฟบนแกน  $X$  ก่อนและหลังอายุ 12 ปี)

โดยปกติถ้ามีคำว่า “ความแตกต่าง” หรือ “อัตราการเปลี่ยนแปลง” หรือ “ความชัน” ถือว่า ใช้ภาษาคณิตศาสตร์หรือ เปรียบเทียบการเจริญเติบโตที่เกิดขึ้นจริงก่อนอายุ 12 ปี และหลังอายุ 12 ปี (อาจเปรียบเทียบโดยอ้อมก็ได้)

- จากอายุ 10 ถึง 12 ปี มีการเจริญเติบโตประมาณ 15 ซม. แต่จากอายุ 12-20 ปี มีการเจริญเติบโตประมาณ 17 ซม. เท่านั้น
- อัตราการเจริญเติบโตลดลงจาก 10 ถึง 12 มีประมาณ 7.5 ซม. ต่อปี แต่จากอายุ 12 ถึง 20 ปี จะมีประมาณ 2 ซม. ต่อปี เท่านั้น

### ไม่มีคะแนน

นักเรียนบอกว่า ความสูงของเด็กหญิงลดต่ำกว่าความสูงของเด็กชาย แต่ไม่พูดถึงความชันของกราฟ เด็กหญิง หรือ ไม่เปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของเด็กหญิงก่อนและหลังอายุ 12 ปี เช่น

- เส้นกราฟของหญิงลดต่ำกว่าเส้นกราฟของชาย

ถ้านักเรียนบอกว่ากราฟของหญิงมีความชันลดลงก็ควรให้ถูกได้ ต่างกับ บอกว่าเส้นกราฟของหญิงลดต่ำกว่าเส้นกราฟของชาย เพราะคำถามนี้ไม่ต้องดูการเปรียบเทียบของกราฟระหว่างชายและหญิง จึงไม่ต้องสนใจการอ้างอิงถึงการเปรียบเทียบนั้น ให้ตัดสินจากคำตอบที่เหลือ

หรือ คำตอบอื่นๆ ที่ไม่ถูก เช่น คำตอบที่ไม่อ้างอิงถึงลักษณะของกราฟ เพราะคำถามถามอย่างชัดเจนว่า กราฟแสดงอย่างไร

- เด็กหญิงมีวุฒิภาวะเร็วกว่า
- เพราะว่าเป็นเด็กหญิงเข้าสู่วัยรุ่นก่อนเด็กชาย และมีการเจริญเติบโตเร็วกว่า
- เด็กหญิงไม่ค่อยเจริญเติบโตมากนักหลังจากอายุ 12 ปี (บอกว่าการเจริญเติบโตของเด็กหญิงช้าลงหลังจากอายุ 12 ปี แต่ไม่ได้อ้างอิงกราฟ)

#### ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหา : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์

แขนงวิชา : ฟังก์ชัน

สถานการณ์ : โนเชิงวิทยาศาสตร์

สมรรถนะ : การเชื่อมโยง

แบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ

#### ประเทศ % ตอบถูก

ญี่ปุ่น 87.90

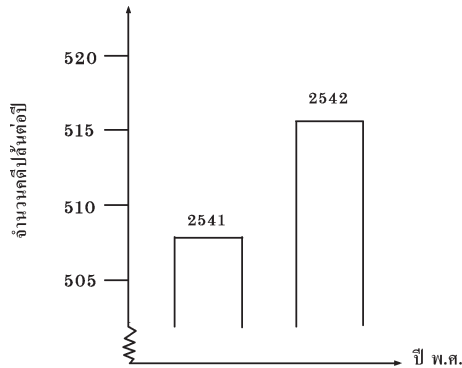
เกาหลี 86.90

จีน-ฮ่องกง 82.00

ไทย 68.30

### คิดป่วน

นักข่าวโทรทัศน์แสดงกราฟต่อไปนี้ และรายงานว่า  
“กราฟแสดงให้เห็นว่าคดีปล้นในปี พ.ศ. 2542 มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2541 มาก”



#### คำถามที่ 1 : คิดป่วน

นักเรียนคิดว่าคำพูดของนักข่าวคนนี้เป็น การแปลความหมายกราฟอย่างสมเหตุสมผลหรือไม่ พร้อมเขียนคำอธิบายสั้นๆ สนับสนุนคำตอบของนักเรียน

---



---



---

**หมายเหตุ:** การใช้คำ “ไม่ใช่” ในรหัสเหล่านี้หมายถึงรวมถึงข้อความทั้งหมดที่แสดงว่า การแปลความหมายของกราฟไม่สมเหตุสมผล และใช้คำว่า “ใช่” หมายถึงรวมถึงข้อความทั้งหมดที่แสดงว่า การแปลความของกราฟได้สมเหตุสมผล โปรดประเมินว่าคำตอบของนักเรียนนั้น แสดงว่าตีความกราฟได้สมเหตุสมผลหรือไม่ อย่าดูเพียงคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” เป็นเกณฑ์ในการให้คะแนนเท่านั้น

#### คะแนนเต็ม

ตอบว่าไม่ใช่หรือไม่สมเหตุสมผล โดยให้ความสำคัญตรงข้อเท็จจริงที่ว่า มีกราฟที่แสดงให้เห็นได้เพียงส่วนน้อยเท่านั้น เช่น

- ไม่สมเหตุสมผล ควรแสดงรูปกราฟทั้งหมดไว้ด้วย
- ข้าพเจ้าไม่คิดว่า การแปลความหมายของกราฟจะสมเหตุสมผล เพราะถ้าแสดงกราฟไว้ทั้งหมดก็จะเห็นว่าคดีปล้นเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น
- ไม่ใช่ เพราะว่าเขาแสดงกราฟเฉพาะส่วนบนเท่านั้น ถ้าดูกราฟทั้งหมดจากช่วง 0-520 จะเห็นว่าไม่เพิ่มสูงขึ้นมากนัก
- ไม่ใช่ เพราะถ้าดูจากกราฟดูเหมือนจะเพิ่มขึ้นมาก แต่ถ้าดูจากตัวเลข จะเห็นว่าเพิ่มขึ้นไม่มากนัก

หรือ ตอบว่าไม่ใช่หรือไม่สมเหตุสมผล โดยคำตอบมีค่าแย้งในเชิงของอัตราส่วน หรือ ร้อยละที่เพิ่มขึ้น เช่น

- ไม่ใช่ ไม่สมเหตุสมผล คดีปล้นเพิ่มขึ้น 10 คดี ถือว่าไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนทั้งหมดที่มี 500 คดี
- ไม่ใช่ ไม่สมเหตุสมผล เมื่อคิดเป็นร้อยละ มีการเพิ่มขึ้นประมาณ 2% เท่านั้น
- ไม่ใช่ คดีปล้นเพิ่มขึ้น 8 คดี หมายถึง เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.5 ซึ่งข้าพเจ้าเห็นว่าไม่มากนัก
- ไม่ใช่ ปีนี้อคดีปล้นเพิ่มขึ้นเพียง 8 หรือ 9 คดี เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนคดี 507 คดีแล้ว ถือว่าเพิ่มขึ้นไม่มากนัก

หรือ บอกแนวโน้มของข้อมูลก่อนที่จะตัดสินว่า เพิ่มขึ้นมากหรือไม่มาก เช่น

- เราไม่สามารถบอกได้ว่า การเพิ่มขึ้นนั้นมากหรือไม่ ถ้าในปี พ.ศ. 2540 และ พ.ศ. 2541 มีคดีปล้นเท่ากันแล้วก็อาจบอกได้ว่าคดีปล้น ในปี พ.ศ. 2542 เพิ่มมากขึ้น
- ไม่มีทางบอกได้ว่าการเพิ่มขึ้นมากขนาดไหน เพราะอย่างน้อยก็ต้องทราบค่าการเปลี่ยนแปลง 2 ค่า จึงจะบอกได้ว่า ค่าหนึ่งมากและอีกค่าหนึ่งน้อย

### ได้คะแนนบางส่วน

ตอบว่าไม่ใช่หรือไม่สมเหตุสมผล แต่ไม่อธิบายในรายละเอียด

- ให้ความสำคัญกับการเพิ่มของตัวเลขของจำนวนคดีปล้นเท่านั้น แต่ไม่เปรียบเทียบกับคดีทั้งหมด
- ไม่สมเหตุสมผล คดีปล้นมีเพิ่มขึ้นประมาณ 10 ครั้ง คำว่า “มาก” ไม่ได้อธิบายว่าเป็นจำนวนเท่าไร จำนวนคดีปล้นที่เพิ่มขึ้นมีประมาณ 10 ครั้ง จึงไม่คิดว่าเพิ่มขึ้นมาก
- การเพิ่มจากจำนวน 508 เป็น 515 เป็นการเพิ่มที่ไม่มาก
- ไม่ใช่ เพราะการเพิ่มจำนวน 8 หรือ 9 นั้น ไม่ใช่จำนวนมาก
- ก็คิดว่าเพิ่มขึ้นจาก 507 เป็น 515 มีการเพิ่มขึ้น แต่ไม่มาก

หมายเหตุ: มาตราส่วนบนกราฟไม่ชัดเจน ให้ถือว่ามีจำนวนคดีปล้นเพิ่มขึ้น 5-15 คดี

หรือ ตอบว่าไม่ใช่หรือไม่สมเหตุสมผล พร้อมทั้งให้วิธีการคิดที่ถูกต้อง แต่มีการคิดคำนวณผิดพลาดบ้าง

- วิธีการและข้อสรุปถูกต้อง แต่คำนวณค่าร้อยละได้ 0.03%

### ไม่มีคะแนน

ตอบว่าไม่ใช่ โดยให้คำอธิบายไม่เพียงพอหรือไม่ถูกต้อง เช่น

- ไม่ใช่ ข้าพเจ้าไม่เห็นด้วย
- ผู้รายงานไม่ควรใช้คำว่า “มาก”
- ไม่ใช่ ไม่สมเหตุสมผล ผู้รายงานมักสร้างภาพเกินความเป็นจริงเสมอ

หรือ ตอบว่าใช่ เน้นที่ลักษณะของกราฟและบอกว่ามีคดีปล้นเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า เช่น

- ใช่ กราฟมีความสูงเป็นสองเท่า
- ใช่ จำนวนคดีปล้นเพิ่มขึ้นเกือบเป็นสองเท่า

หรือ ตอบว่าใช่ ไม่มีคำอธิบายหรือคำอธิบายเป็นอย่างอื่น หรือคำตอบอื่นๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหา : ความไม่แน่นอน

แขนงวิชา : สถิติ

สถานการณ์ : ในชุมชน

สมรรถนะ : การเชื่อมโยง

แบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ

ประเทศ % ตอบถูก

ญี่ปุ่น 29.06

เกาหลี 28.00

จีน-ฮ่องกง 39.70

จีน-มาเก๊า 27.35

ไทย 11.15

## วิทยาศาสตร์

## โคลนนิ่ง

จงอ่านบทความจากหนังสือพิมพ์ แล้วตอบคำถาม

## เรื่องทำสำเนาสิ่งมีชีวิต

ถ้ามีการเลือกขอดสัตว์แห่งปี พ.ศ. 2540 คอลลี จะต้องได้รับตำแหน่งนี้อย่างแน่นอน คอลลีเป็นแกะสัญชาติสก๊อตที่เห็นในรูปข้างล่างนี้ แต่คอลลีไม่ใช่แกะธรรมดา คอลลีเป็นสำเนา (Clone) ของแกะ

5 อีกตัวหนึ่ง การโคลนนิ่ง (Cloning) หมายถึง การทำสำเนาจากต้นฉบับ นักวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จในการสร้างแกะ (คอลลี) ให้เหมือนกับแกะที่เป็นต้นฉบับทุกอย่าง

นักวิทยาศาสตร์ชาวสก็อตชื่อ เอียน วิลมุต

10 เป็นคนออกแบบเครื่องทำสำเนาแกะ เขานำชิ้นส่วน เล็กๆ จากต่อมน้ำนมของแกะตัวเมียที่โตเต็มที่แล้ว (แกะตัวที่ 1) จากชิ้นส่วนเล็กๆนี้

เขาแยกเอานิวเคลียสออก แล้วก็ปลูกถ่ายนิวเคลียสนี้ลงไป

15 ในเซลล์ไข่ของแกะตัวเมียอีกตัวหนึ่ง (แกะตัวที่ 2) ที่แยกเอาสิ่งที่อาจเป็นตัวกำหนดคุณลักษณะของแกะตัวที่ 2 ออกแล้ว จากนั้นจึงนำไข่จากแกะตัวที่ 2 นี้ไปปลูกถ่าย ลงในแกะตัวเมียอีกตัวหนึ่ง (แกะตัวที่ 3) แกะตัวที่ 3 ตั้งท้องและคลอดลูกออกมาเป็นคอลลี

นักวิทยาศาสตร์บางคนคิดว่า ภายใน 2-3 ปีนี้

20 เป็นไปได้ที่จะมีการโคลนนิ่งมนุษย์ แต่รัฐบาลหลายประเทศได้ตัดสินใจออกกฎหมายห้ามการทำโคลนนิ่งมนุษย์แล้ว



## คำถามที่ 1 : โคลนนิ่ง

คอลลีเหมือนกับแกะตัวใด

1. แกะตัวที่ 1
2. แกะตัวที่ 2
3. แกะตัวที่ 3
4. พ่อของคอลลี

คะแนนเต็ม (ระดับ 4)

ข้อ 1. แกะตัวที่ 1

ไม่มีคะแนน

คำตอบอื่นๆ

## ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

สมรรถนะ : บอก บรรยาย และพยากรณ์  
ปรากฏการณ์วิทยาศาสตร์

ความรู้ : การควบคุมพันธุกรรม  
การใช้ความรู้ : วิทยาศาสตร์ในชีวิตและสุขภาพ

ลักษณะของข้อสอบ : เลือกตอบ

## ประเทศ % ตอบถูก

ญี่ปุ่น 71.66

เกาหลี 68.19

จีน-ฮ่องกง 71.66

จีน-มาเก๊า 69.13

ไทย 39.27

### คำถามที่ 2 : โคลนนิ่ง

ในบทความบรรทัดที่ 11 ที่กล่าวถึงชิ้นส่วนของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ว่าเป็น “ชิ้นส่วนเล็กๆ”  
จากการอ่านเรื่องทั้งหมด นักเรียนคิดว่า “ชิ้นส่วนเล็กๆ” นั้น หมายถึงอะไร

1. เซลล์
2. ยีน
3. นิวเคลียสของเซลล์
4. โครโมโซม

คะแนนเต็ม

ข้อ 1. เซลล์

ไม่มีคะแนน

คำตอบอื่นๆ

#### ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

สมรรถนะ : บอก บรรยาย และพยากรณ์  
ปรากฏการณ์วิทยาศาสตร์

ความรู้ : รูปแบบและหน้าที่

การใช้ความรู้ : วิทยาศาสตร์ในชีวิตและสุขภาพ

ลักษณะของข้อสอบ : เลือกตอบ

#### ประเทศ % ตอบถูก

ญี่ปุ่น	43.52
เกาหลี	33.13
จีน-ฮ่องกง	53.47
จีน-มาเก๊า	54.22
ไทย	33.10

คะแนนเต็ม

ตอบถูกทั้งสอบข้อ: เป็น ไม่เป็น ตามลำดับ

ไม่มีคะแนน

คำตอบอื่นๆ

### คำถามที่ 3 : โคลนนิ่ง

ในประโยคสุดท้ายของบทความกล่าวว่า รัฐบาลหลายประเทศได้ตัดสินใจออกกฎหมายห้ามการ  
โคลนนิ่งมนุษย์แล้ว ในตารางข้างล่างคือเหตุผลสองประการที่อาจเป็นไปได้ของการตัดสินใจนี้  
เหตุผลเหล่านั้น เป็นเหตุผลทางวิทยาศาสตร์หรือไม่

จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “เป็น” หรือ “ไม่เป็น” ในแต่ละข้อ

เหตุผล	เป็นวิทยาศาสตร์หรือไม่
มนุษย์จากการโคลนนิ่งอาจคิดโรคต่างๆ ได้ง่ายกว่ามนุษย์ธรรมดา	เป็น / ไม่เป็น
มนุษย์ไม่ควรยับยั้งบทบาทของพระเจ้าผู้สร้างสิ่งมีชีวิต	เป็น / ไม่เป็น

#### ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

สมรรถนะ : เข้าใจการสำรวจตรวจสอบ  
ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ : การควบคุมพันธุกรรม

การใช้ความรู้ : วิทยาศาสตร์ในชีวิตและสุขภาพ

ลักษณะของข้อสอบ : เลือกตอบเชิงซ้อน

#### ประเทศ % ตอบถูก

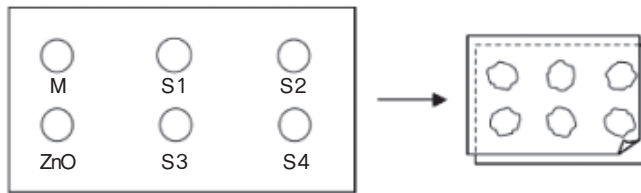
ญี่ปุ่น	65.27
เกาหลี	51.22
จีน-ฮ่องกง	51.75
จีน-มาเก๊า	48.37
ไทย	60.64

## กันแดด

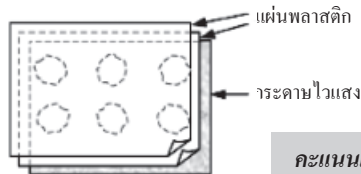
มีนาและคณัย สงสัยว่าสารกันแดดชนิดใดจะป้องกันผิวจากแสงแดดได้ดีที่สุด สารกันแดดมี *ค่าการป้องกันแสงแดด (SPF)* ที่ซับซ้อนกว่าผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดดูกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากแสงแดดได้ดีเพียงใด ผลิตภัณฑ์ที่มีค่า SPF สูงจะปกป้องผิวได้นานกว่าผลิตภัณฑ์ที่มีค่า SPF ต่ำ (SPF ย่อมาจาก Sun Protection Factor) ทั้งสองคนหาวิธีเปรียบเทียบสารกันแดดชนิดต่างๆ จึงได้รวบรวมสิ่งต่อไปนี้

- แผ่นพลาสติกใสที่ไม่ดูดกลืนแสงแดดสองแผ่น
- กระจกใสแสงหนึ่งแผ่น
- น้ำมันแร่ (M) และครีมที่มีส่วนประกอบของซิงค์ออกไซด์ (ZnO) และ
- สารกันแดดสี่ชนิด ใช้ชื่อ S1 S2 S3 และ S4

เขาใช้น้ำมันแร่เพราะว่ายอมให้แสงแดดผ่านไปได้เกือบทั้งหมดส่วนซิงค์ออกไซด์จะกันแสงแดดได้เกือบสมบูรณ์ คณัยหยดสารชนิดละหนึ่งหยดลงในวงกลมที่เขียนไว้บนแผ่นพลาสติกแผ่นที่หนึ่ง แล้วใช้แผ่นพลาสติกแผ่นที่สองวางทับด้านบน กดทับบนแผ่นพลาสติกทั้งสองด้วยหนังสือเล่มใหญ่ๆ



ต่อจากนั้น มีนาวางแผ่นพลาสติกทั้งสองบนกระจกใส กระจกใสแสงมีสมบัติเปลี่ยนสีจากเทาเข้มเป็นสีขาว (หรือสีเทาอ่อนมาก) ขึ้นอยู่กับว่ามันจะถูกแสงแดดนานเท่าใด แล้วคณัยนำทั้งหมดไปวางไว้กลางแดด



คะแนนเต็ม

ข้อ 4. ทั้งน้ำมันแร่และซิงค์ออกไซด์  
เป็นสารใช้เปรียบเทียบผลการทดลอง

ไม่มีคะแนน

คำตอบอื่นๆ

## คำถามที่ 1 : กันแดด

ข้อความใดต่อไปนี้บอกถึงบทบาทของน้ำมันแร่และซิงค์ออกไซด์ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารกันแดด

1. น้ำมันแร่และซิงค์ออกไซด์เป็นตัวที่ถูกทดสอบทั้งคู่
2. น้ำมันแร่เป็นตัวที่ถูกทดสอบ ซิงค์ออกไซด์เป็นสารใช้เปรียบเทียบผลการทดลอง
3. น้ำมันแร่เป็นสารใช้เปรียบเทียบผลการทดลอง และซิงค์ออกไซด์เป็นตัวที่ถูกทดสอบ
4. ทั้งน้ำมันแร่และซิงค์ออกไซด์เป็นสารใช้เปรียบเทียบผลการทดลอง

**ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ**

**สมรรถนะ :** การระบุปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์  
**ความรู้ :** การสืบสวนเชิงวิทยาศาสตร์  
(ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์)  
**การใช้ความรู้ :** สุขภาพ  
**สถานการณ์ :** ส่วนตัว  
**ลักษณะของข้อสอบ :** เลือกตอบ

**ประเทศ % ตอบถูก**

ญี่ปุ่น	45.07
เกาหลี	43.15
จีน-ฮ่องกง	45.17
จีน-มาเก๊า	39.05
จีน-ไทเป	41.85
ไทย	36.35

**คำถามที่ 2 : กั้นแดด**

มีนาและคณียพยายามหาคำตอบของคำถามข้อใด ต่อไปนี้

1. สารกั้นแดดแต่ละชนิดกันแดดได้ดีเพียงใดเมื่อเปรียบเทียบกับชนิดอื่น
2. สารกั้นแดดปกป้องผิวของเราจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตได้อย่างไร
3. มีสารกั้นแดดชนิดใดหรือไม่ ที่ให้การปกป้องน้อยกว่าน้ำมันแร่
4. มีสารกั้นแดดชนิดใดหรือไม่ ที่ให้การปกป้องมากกว่าซิงค์ออกไซด์

**คะแนนเต็ม**

ข้อ 1. สารกั้นแดดแต่ละชนิดกันแดดได้ดีเพียงใดเมื่อเปรียบเทียบกับชนิดอื่น

**ไม่มีคะแนน**  
คำตอบอื่นๆ

**ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ**

**สมรรถนะ :** การระบุปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์  
**ความรู้ :** การสืบสวนเชิงวิทยาศาสตร์  
(ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์)  
**การใช้ความรู้ :** สุขภาพ  
**สถานการณ์ :** ส่วนตัว  
**ลักษณะของข้อสอบ :** เลือกตอบ

**ประเทศ % ตอบถูก**

ญี่ปุ่น	59.90
เกาหลี	56.34
จีน-ฮ่องกง	58.44
จีน-มาเก๊า	51.06
จีน-ไทเป	50.43
ไทย	51.42

**คำถามที่ 3 : กั้นแดด**

ทำไมจึงต้องกวดแผ่นพลาสติกใสแผ่นที่สองลงบนแผ่นแรก

1. เพื่อไม่ให้หยดของสารแห้งไป
2. เพื่อให้หยดของสารกระจายตัวออกมากที่สุด
3. เพื่อเก็บหยดของสารให้อยู่ในเครื่องหมายวงกลม
4. เพื่อทำให้หยดของสารมีความหนาเท่ากัน

**คะแนนเต็ม**

ข้อ 4. เพื่อทำให้หยดของสารมีความหนาเท่ากัน

**ไม่มีคะแนน**  
คำตอบอื่นๆ

**ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ**

**สมรรถนะ :** การระบุปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์  
**ความรู้ :** การสืบสวนเชิงวิทยาศาสตร์  
(ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์)  
**การใช้ความรู้ :** สุขภาพ  
**สถานการณ์ :** ส่วนตัว  
**ลักษณะของข้อสอบ :** เลือกตอบ

**ประเทศ % ตอบถูก**

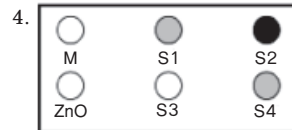
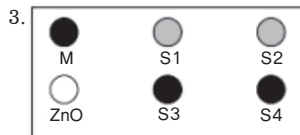
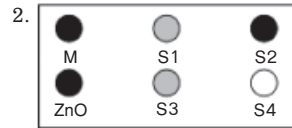
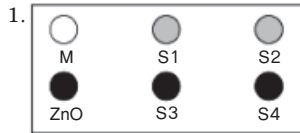
ญี่ปุ่น	50.47
เกาหลี	42.42
จีน-ฮ่องกง	48.99
จีน-มาเก๊า	43.33
จีน-ไทเป	45.81
ไทย	37.48



### คำถามที่ 4 : กั้นแคด

กระดาษไวแสงที่มีสีเทาเข้ม และจะจางลงเป็นสีเทาอ่อนเมื่อถูกแสงแคดเล็กน้อยจนเป็นสีขาวเมื่อถูกแสงแคดมากๆ

รูปในข้อใดต่อไปนี้จะเกิดขึ้นจากการทดลอง จงอธิบายว่าทำไมนักเรียนจึงเลือกข้อนี้



#### คะแนนเต็ม

ตอบข้อ 1. พร้อมคำอธิบายที่ว่าจุด ZnO ยังคงเป็นสีเทาเข้ม (เพราะว่ามันกั้นแสงแคดไว้) และจุด M เปลี่ยนเป็นสีขาว (เพราะน้ำมันแร่ดูดกลืนแสงแคดได้น้อยมาก) เช่น (ไม่จำเป็นต้องมีคำอธิบายเพิ่มเติมดังในวงเล็บ (ถ้าคำตอบมีคำอธิบายมากพอ))

- ข้อ 1. ZnO กั้นแสงแคดไว้ตามที่มันควรจะเป็น และ M ปล่อยให้แสงแคดทะลุเข้าไปได้
- ฉันเลือกข้อ 1. เพราะน้ำมันแร่จะต้องเปลี่ยนเป็นสีที่อ่อนที่สุด ในขณะที่ซิงค์ออกไซด์เป็นสีเข้มที่สุด

#### คะแนนบางส่วน

ตอบข้อ 1. ให้คำอธิบายถูกเพียงจุด ZnO หรือจุด M จุดใดจุดหนึ่ง แต่ไม่ได้อธิบายถูกทั้งสองจุด เช่น

- ข้อ 1. น้ำมันแร่มีความต้านทานต่อแสงยูวีต่ำที่สุด ดังนั้นกระดาษตรงที่มีสารอื่นๆ จะไม่เป็นสีขาว
- ข้อ 1. ในเชิงปฏิบัติซิงค์ออกไซด์ดูดกลืนรังสีทั้งหมดไว้ และแผนผังแสดงว่าเป็นเช่นนั้น
- ข้อ 1. เพราะ ZnO กั้นแสงไว้ และ M ดูดกลืนแสง

#### ไม่มีคะแนน

ตอบอื่นๆ เช่น

- ข้อ 1 (ไม่ให้เหตุผล)
- ข้อ 2 ZnO กั้นแสงแคดไว้ และน้ำมันแร่ปล่อยให้แสงแคดผ่านไปได้

#### ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

สมรรถนะ : การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ : การอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ (ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์)

การใช้ความรู้ : สุขภาพ

สถานการณ์ : ส่วนตัว

ลักษณะของข้อสอบ : สร้างคำตอบอิสระ

#### ประเทศ % ตอบถูก

ญี่ปุ่น 43.71

เกาหลี 45.95

จีน-ฮ่องกง 44.42

จีน-มาเก๊า 31.81

จีน-ไทเป 42.97

ไทย 11.63

## ตัวอย่างข้อสอบโครงการ TIMSS

### คณิตศาสตร์

1. เทปบันทึกเวลาเพื่อดูว่าจะใช้เวลานานเท่าใดที่น้ำจะลดอุณหภูมิจาก  $95^{\circ}\text{C}$  เป็น  $70^{\circ}\text{C}$   
เขابันทึกเวลาทุกครั้งที่อุณหภูมิลดลง  $5^{\circ}\text{C}$

ช่วงอุณหภูมิ	เวลาที่ใช้
$95^{\circ}\text{C} - 90^{\circ}\text{C}$	2 นาที 10 วินาที
$90^{\circ}\text{C} - 85^{\circ}\text{C}$	3 นาที 19 วินาที
$85^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$	4 นาที 48 วินาที
$80^{\circ}\text{C} - 75^{\circ}\text{C}$	6 นาที 55 วินาที
$75^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$	9 นาที 43 วินาที

ให้ประมาณว่าใช้เวลากี่นาทีที่น้ำจะลดอุณหภูมิจาก  $95^{\circ}\text{C}$  เป็น  $70^{\circ}\text{C}$  พร้อมทั้งอธิบาย  
เหตุผลที่นักเรียนใช้ในการประมาณอย่างไร

ค่าประมาณ : \_\_\_\_\_

อธิบาย : \_\_\_\_\_

### เกณฑ์การให้คะแนน

คำตอบถูก ใช้เวลาประมาณ 27 นาที และอธิบายเกี่ยวกับการประมาณค่าวินาทีหรือนาที  
คำตอบถูกบางส่วน แสดงวิธีทำถูกต้องแต่ตอบผิด หรือ ตอบถูกต้องแต่ไม่แสดงวิธีทำ

2. ห้องเรียนหนึ่งมีนักเรียน 30 คน อัตราส่วนของนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิงเท่ากับ 2 : 3  
ห้องเรียนนี้มีนักเรียนชายกี่คน

- ① 6
- ② 12
- ③ 18
- ④ 20

พฤติกรรมการเรียนรู้	เฉลี่ย	นักเรียนไทยตอบถูก (%)
การประยุกต์ใช้ความรู้	2	48.2

3. ตัวซخمคอนเสิร์ดมีจำหน่ายสามราคาคือ โบละ 10 เซด 15 เซด และ 30 เซด  
ถ้าในจำนวนตัว 900 โบละที่ขายได้ มีตัวราคาโบละ 30 เซดอยู่  $\frac{1}{5}$  และราคาโบละ 15 เซด  
อยู่  $\frac{2}{3}$  ตัวราคาโบละ 10 เซดที่ขายได้คิดเป็นเศษส่วนเท่าใด

ตอบ : \_\_\_\_\_

#### เกณฑ์การให้คะแนน

คำตอบถูก  $\frac{2}{5}$  หรือคำตอบอื่นที่เท่ากัน

พฤติกรรมการเรียนรู้	เฉลี่ย	นักเรียนไทยตอบถูก (%)
การประยุกต์ใช้ความรู้	ตามเกณฑ์การให้คะแนน	7.9

#### 4. ไตรกีฬา

ไตรกีฬาเป็นการแข่งขันที่นักกีฬาต้องว่ายน้ำ จักรยาน และวิ่งตามระยะทางที่กำหนด  
ผู้ที่ทำครบทั้งสามชนิดเป็นคนแรกคือผู้ชนะ

เคท บาบารา และซู เข้าร่วมการแข่งขันไตรกีฬา การแข่งขันประกอบด้วย ว่ายน้ำ 1 กิโลเมตร  
ตามด้วยจักรยาน 40 กิโลเมตร และวิ่งอีก 15 กิโลเมตร

- (1) บาบาราว่ายน้ำได้เร็วที่สุด โดยใช้เวลา 25 นาทีในการว่ายน้ำระยะทาง 1 กิโลเมตร  
เคทใช้เวลามากกว่าبابารา 10 นาที และซูใช้เวลามากกว่าเคท 5 นาที  
จงใช้ข้อมูลดังกล่าวเติมในตารางแสดงผลการแข่งขันว่ายน้ำให้สมบูรณ์

การแข่งขันว่ายน้ำ	เคท	بابารา	ซู
เวลาที่ใช้ (นาที)		25	

#### เกณฑ์การให้คะแนนข้อ (1)

คำตอบถูก เคท 35 ซู 40

- (2) เคทจักรยานได้เร็วที่สุด โดยใช้อัตราเร็วเฉลี่ย 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในการจักรยาน  
ระยะทาง 40 กิโลเมตร บาบาราใช้เวลามากกว่าเคท 10 นาที และซูใช้เวลามากกว่าเคท  
15 นาที  
จงใช้ข้อมูลดังกล่าวเติมในตารางผลการแข่งขันจักรยานให้สมบูรณ์

การแข่งขันจักรยาน	เคท	بابารา	ซู
เวลาที่ใช้ (นาที)			

**เกณฑ์การให้คะแนนข้อ (2)**

คำตอบถูก เลข 80 บาบารา 90 ชู 95

คำตอบถูกบางส่วน เลข 80 บาบารา 90 ชู 95 หรือ

บาบารามากกว่าเลข 10 ชูมากกว่าเลข 15

- (3) ชูวิ่งได้เร็วที่สุด โดยใช้อัตราเร็วเฉลี่ย 7.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในการวิ่งระยะทาง 15 กิโลเมตร บาบาราใช้เวลามากกว่าชู 10 นาที และเลขใช้เวลามากกว่าบาบารา 5 นาที จงใช้ข้อมูลดังกล่าวเดิมในตารางแสดงผลการแข่งขันวิ่งให้สมบูรณ์

การแข่งขันวิ่ง	เลข	บาบารา	ชู
เวลาที่ใช้ (นาที)			

**เกณฑ์การให้คะแนนข้อ (3)**

คำตอบถูก เลข 135, บาบารา 130, ชู 120

- (4) จงเติมเวลารวมที่แต่ละคนใช้ในการแข่งขันไตรกีฬา ลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

การแข่งขันไตรกีฬา	เลข	บาบารา	ชู
เวลารวม (นาที)			

ใครคือผู้ชนะในการแข่งขันไตรกีฬาครั้งนี้

ตอบ : \_\_\_\_\_

**เกณฑ์การให้คะแนนข้อ (4)**

คำตอบถูก 250, 245, 255 บาบาราเป็นผู้ชนะ หรือ

เติมตารางทั้งสามช่องสอดคล้องกับผลที่นักเรียนตอบข้อ (1) (2) และ (3)

เลือกผู้ที่ใช้เวลาน้อยที่สุดเป็นผู้ชนะตามตารางของนักเรียน

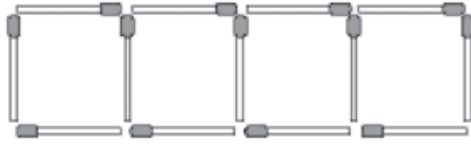
คำตอบถูกบางส่วน เติมตารางทั้งสามช่องอย่างถูกต้องตามที่กำหนด แต่ไม่ระบุผู้ชนะ

หรือระบุว่า ชู (ใช้เวลามากกว่า) เป็นผู้ชนะ หรือ เติมไม่ถูกต้อง 1 ตารางจาก 3 ตาราง

แต่เลือกผู้ที่ใช้เวลาน้อยที่สุดตามตารางของนักเรียนเป็นผู้ชนะ

พฤติกรรมการเรียนรู้	เฉลี่ย	นักเรียนไทยตอบถูก (%)
การประยุกต์ใช้ความรู้	ตามเกณฑ์การให้คะแนน	(1) 64.1
		(2) 32.9
		(3) 25.9
		(4) 48.8

5.



จากภาพ ไม้ขีดไฟ 13 ก้านถูกนำมาจัดเรียงต่อกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 4 รูป ถ้าใช้ไม้ขีดไฟ  
จำนวน 73 ก้าน จะสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ต่อกันแบบนี้ได้กี่รูป  
จงแสดงวิธีหาคำตอบ

ตอบ \_\_\_\_\_

#### เกณฑ์การให้คะแนน

คำตอบถูก 24 รูป และแสดงการคำนวณ

คำตอบถูกบางส่วน 24 รูป โดยไม่แสดงการคำนวณหรือการคำนวณที่ไม่เกี่ยวข้อง

พฤติกรรมการเรียนรู้	เฉลี่ย	นักเรียนไทยตอบถูก (%)
การใช้เหตุผล	ตามเกณฑ์การให้คะแนน	17.0

## วิทยาศาสตร์

1. คีทเป็นไขหัดใหญ่ เขาเล่นกับเพื่อนอีก 2 คน เพื่อนคนหนึ่งติดไขหัดใหญ่ แต่เพื่อนอีกคนหนึ่งไม่ติด สาเหตุใดที่ทำให้เพื่อนอีกคนหนึ่งของคีทไม่ติดไขหัดใหญ่

### เกณฑ์การให้คะแนน

**คำตอบถูก** อ้างถึงระบบภูมิคุ้มกันทั้งทางตรงและทางอ้อม หรือ  
อ้างถึงการไม่เข้าไปใกล้ชิดกับผู้ป่วยหรือใช้มาตรการการป้องกัน

พฤติกรรมการเรียนรู้	เฉลย	นักเรียนไทยตอบถูก (%)
การประยุกต์ใช้ความรู้	ตามเกณฑ์การให้คะแนน	73.3

2. อุณหภูมิเฉลี่ยของร่างกายของมนุษย์ที่มีชีวิตเมื่ออยู่ในอากาศร้อนเปรียบเทียบกับเมื่ออยู่ในอากาศเย็นเป็นอย่างไร (เลือกเพียง 1 คำตอบ)

- มีอุณหภูมิสูงกว่าเมื่ออยู่ในอากาศร้อน
  - มีอุณหภูมิต่ำกว่าเมื่ออยู่ในอากาศร้อน
  - มีอุณหภูมิเท่ากันเมื่ออยู่ทั้งในอากาศร้อนและอากาศเย็น
- จงให้เหตุผลประกอบคำตอบ

### เกณฑ์การให้คะแนน

**คำตอบถูก** เลือกคำตอบ “มีอุณหภูมิเท่ากันเมื่ออยู่ทั้งในอากาศร้อนและอากาศเย็น” โดยให้เหตุผล เช่น มนุษย์เป็นสัตว์เลือดอุ่น หรือ อุณหภูมิจะคงตัวที่  $37^{\circ}\text{C}$  หรือ  $98.4^{\circ}\text{F}$  หรือ ร่างกายสามารถทำงานได้เฉพาะในช่วงอุณหภูมิแคบๆ หรือ อ้างถึงการเสียเหงื่อ การสั่น หรือเหตุผลอื่นๆ ที่เป็นกระบวนการรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่

พฤติกรรมการเรียนรู้	เฉลย	นักเรียนไทยตอบถูก (%)
การประยุกต์ใช้ความรู้	ตามเกณฑ์การให้คะแนน	14.1

3. ทาได้ใช้จักรยานล้มและทำให้เกล็ดที่อยู่ในถุงหกรกระจาย เขาเก็บเกล็ดที่ตกอยู่บนพื้นดินซึ่งมี  
ทรายและใบไม้ปนมาด้วยใส่ในถุงพลาสติก



ในตารางต่อไปนี้ จงอธิบายขั้นตอนที่ทำได้ใช้แยกเกล็ดออกจากของผสมระหว่างเกล็ด ทราย  
และใบไม้ และให้เหตุผลของการกระทำแต่ละขั้นตอนด้วย ขั้นตอนที่ 1 เติมน้ำไว้แล้ว

ขั้นตอน	คำอธิบายขั้นนี้	เหตุผลของการกระทำในขั้นนี้
1.	ร้อนของผสมด้วยตะแกรง	เพื่อแยกใบไม้
2.		
3.		
4.		

#### เกณฑ์การให้คะแนน

คำตอบถูก อ้างถึงกระบวนการในขั้นที่ 2 3 และ 4 ดังนี้

ขั้นตอนที่ 2 อ้างถึงการเติมน้ำลงไปเพื่อละลายเกล็ด หรืออ้างถึงสารละลายเกล็ด  
(หมายถึง การเติมน้ำ)

ขั้นตอนที่ 3 อ้างถึงการกรองของผสม (กรอง แยกออก) เพื่อแยกทรายออก

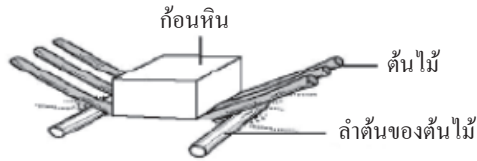
ขั้นตอนที่ 4 อ้างถึงการคั้นน้ำเกล็ดให้เคือด (ให้ความร้อน ทั้งไว้กลางแดด) เพื่อระเหยน้ำ  
(และเหลือไว้แต่เกล็ด)

พฤติกรรมการเรียนรู้	เฉลี่ย	นักเรียนไทยตอบถูก (%)
การใช้เหตุผล	ตามเกณฑ์การให้คะแนน	14.7

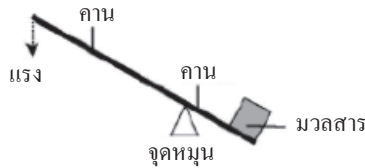
4. ปีเตอร์และโจนศึกษาเรื่องพีระมิดของฟาโรห์ที่พบในประเทศอียิปต์



พวกเขาสงสัยว่าชาวอียิปต์โบราณใช้วิธีใดเคลื่อนย้ายก้อนหินมาเพื่อสร้างพีระมิด พวกเขาได้สืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต และได้ข้อมูลดังภาพ



ปีเตอร์ไม่เข้าใจภาพดังกล่าว จึงให้โจนอธิบายโดยการวาดภาพเพื่อให้เข้าใจหลักการเคลื่อนย้ายก้อนหินซึ่งโจนอธิบายโดยวาดภาพ ดังนี้



(1) จงจับคู่ส่วนประกอบของคานของชาวอียิปต์โบราณและคานของโจนที่เขียนแสดงดังภาพช่องแรกได้จับคู่ไว้ให้แล้ว

ภาพคานของโจน	ภาพคานของชาวอียิปต์โบราณ
แรงพยายาม	คนงานออกแรงกดลง
มวลของสาร	
จุดหมุน	
คาน	

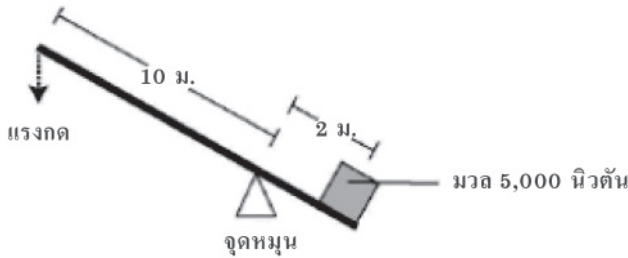
เกณฑ์การให้คะแนน

คำตอบถูก จับคู่ส่วนประกอบของคานทั้งสามส่วนได้ถูกต้องตามที่แสดงด้านล่าง

ภาพคานของโจน	ภาพคานของชาวอียิปต์โบราณ
แรงพยายาม	คนงานออกแรงกดลง
มวลของสาร	ก้อนหิน (หิน)
จุดหมุน	ลำต้นของต้นไม้ (ต้นไม้)
คาน	ท่อนไม้ (ไม้)



- (2) ปีเตอร์และโจนอ่านพบว่า คน 6 คน สามารถช่วยกันเคลื่อนย้ายก้อนหินหนัก 30,000 นิวตัน โดยแต่ละคนจะสามารถยกก้อนหินได้หนึ่งในหกของน้ำหนักก้อนหิน (5,000 นิวตัน) พวกเขาตัดสินใจทดสอบว่าแต่ละคนต้องออกแรงกดต่อท่อนไม้เท่าใด ปีเตอร์เขียนค่าความยาวของคานตามแผนภาพของโจน ดังนี้



เขาค้นหาสมการจากหนังสือเรียนได้ดังนี้

$$\frac{\text{แรงจากก้อนหิน}}{\text{แรงกด}} = \frac{\text{ระยะระหว่างแรงกดถึงจุดหมุน}}{\text{ระยะระหว่างมวลของสารถึงจุดหมุน}}$$

แต่ละคนต้องออกแรงกดเท่าใดจึงจะยกก้อนหินขึ้นได้

\_\_\_\_\_ นิวตัน

### เกณฑ์การให้คะแนน

คำตอบถูก 1,000 นิวตัน

พฤติกรรมการเรียนรู้	เฉลี่ย	นักเรียนไทยตอบถูก (%)
การประยุกต์ใช้ความรู้	ตามเกณฑ์การให้คะแนน	(1) 25.9 (2) 12.0

5. จงบอกว่าเพราะเหตุใดการปลูกต้นไม้จึงช่วยลดการถูกกัดเซาะของดินได้

ตอบ \_\_\_\_\_

**เกณฑ์การให้คะแนน**

**คำตอบถูก** อ้างถึงคำอธิบายหนึ่งข้อ ดังนี้ รากต้นไม้ยึดดินให้อยู่รวมกัน ต้นไม้ดูดซับน้ำฝนปริมาณมาก ต้นไม้บังดินจากน้ำ ต้นไม้ทำหน้าที่กักบังลม

พฤติกรรมการเรียนรู้	เฉลี่ย	นักเรียนไทยตอบถูก (%)
การประยุกต์ใช้ความรู้	ตามเกณฑ์การให้คะแนน	66.9

6. มีหลายวิธีที่ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น ใช้ถุงใส่ขยะที่ทำจากพลาสติกที่พัฒนาขึ้นใหม่ซึ่งจะถูกย่อยสลายได้ง่ายเมื่อถูกฝังดิน

จงอธิบายว่าสามารถใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมต่อไปนี้ได้อย่างไร

(1) น้ำมันรั่วลงสู่มหาสมุทร :

ตอบ \_\_\_\_\_

**เกณฑ์การให้คะแนน**

**คำตอบถูก** กล่าวถึงอุปกรณ์หรือกระบวนการที่สามารถใช้ในการระบุตำแหน่ง กักเก็บ กระจาย สลาย หรือรวบรวมน้ำมันที่รั่วและอื่นๆ หรือ กล่าวถึงอุปกรณ์หรือกระบวนการสำหรับปรับปรุงเทคโนโลยีของเรือบรรทุกน้ำมัน

(2) ภาวะโลกร้อนเนื่องจากปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น :

ตอบ \_\_\_\_\_

**เกณฑ์การให้คะแนน**

**คำตอบถูก** อธิบายถึงแหล่งพลังงานทางเลือกหรือการคมนาคมขนส่งรูปแบบอื่น (เพื่อลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล) หรือ อธิบายถึงการพัฒนาของเทคโนโลยียานยนต์ โรงงาน เชื้อเพลิง อื่นๆ (เพื่อลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์)

พฤติกรรมการเรียนรู้	เฉลี่ย	นักเรียนไทยตอบถูก (%)
การประยุกต์ใช้ความรู้	ตามเกณฑ์การให้คะแนน	(1) 16.8
		(2) 6.0

## การกำหนดระดับความรู้และทักษะ หรือสมรรถนะของผู้เรียนตามโครงการ PISA

โครงการ PISA 2009 กำหนดระดับความรู้และทักษะหรือสมรรถนะเป็น 6 ระดับ โดยระดับสูงสุดคือระดับ 6 และระดับต่ำสุดคือระดับ 1 ที่แยกเป็นระดับ 1a กับ 1b ซึ่งแต่ละวิชามีรายละเอียด ดังนี้

### ● การรู้เรื่องการอ่าน

ระดับ (คะแนน)	ความรู้และทักษะหรือสมรรถนะของผู้เรียน
1. ระดับ 6 (คะแนน 698 ขึ้นไป)	ผู้เรียนต้องใช้หลายขั้นตอนในการอ้างอิง การเปรียบเทียบความคล้ายหรือความแตกต่างให้ถูกต้องพร้อมรายละเอียดครบถ้วน การบูรณาการและตีความ ต้องแสดงว่าเข้าใจถ้อยความหลายถ้อยความที่ตึงสาระมาบูรณาการหรืออ้างอิง อ่านในสิ่งที่ไม่คุ้นเคยและมีสาระเด่นหลายอย่างที่ต้องเลือกมาสรุปหรือตีความ แสดงความคิดเห็น สร้างสมมติฐาน หรือประเมินอย่างมีวิจารณญาณ
2. ระดับ 5 (คะแนน 626-697)	ผู้เรียนต้องเข้าถึงและสืบค้นสาระ สามารถบอกและจัดรวบรวมสาระหลาย ๆ ส่วนที่ซ่อนอยู่มารวมกันเพื่อให้ได้เนื้อหาที่ต้องการและสามารถอ้างอิงได้ แสดงความคิดเห็นอย่างวิเคราะห์ ตั้งข้อสงสัยโดยดึงเอาความรู้พิเศษเฉพาะเรื่องมาใช้ การอ่านระดับนี้มักเกี่ยวข้องกับแนวคิดที่มักไม่ตรงหรือไม่ใกล้เคียงกับสิ่งที่คาดหวัง
3. ระดับ 4 (คะแนน 553-625)	ผู้เรียนสืบค้นสาระจากเนื้อเรื่องที่ยาก บอกตำแหน่งของสาระต่างๆ ในถ้อยความที่ต้องอาศัยความหมายรวมของถ้อยความทั้งหมดเป็นหลักทำความเข้าใจและประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย
4. ระดับ 3 (คะแนน 480-552)	ผู้เรียนบอกตำแหน่งหรือความสัมพันธ์ของสาระหลายๆชิ้นในถ้อยความ ต้องใช้ความรู้และทักษะหลายอย่างเพื่อเปรียบเทียบความเหมือนความต่างหรือจัดกลุ่ม และอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นโดยนำมาเกี่ยวข้องกับเชื่อมโยงกับสิ่งที่เคยคุ้นเคยหรือพบเสมอในชีวิต
5. ระดับ 2 (คะแนน 407-479)	ผู้เรียนสามารถดึงสาระหนึ่งหรือสองอย่างที่อาจต้องใช้การอ้างอิงหรืออยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดหลายเงื่อนไขเข้าใจแนวคิดใหญ่ของเนื้อหา เข้าใจความสัมพันธ์ ความหมายของส่วนที่กำหนดให้ในเนื้อเรื่องที่ความหมายนั้นๆ ไม่แสดงไว้อย่างชัดเจน ต้องใช้การอ้างอิงบ้างในระดับที่ไม่สูงนัก การแสดงความคิดเห็นให้เปรียบเทียบหรือนำความรู้ทั่วไปจากภายนอกมาเชื่อมโยงกับสิ่งที่อ่าน

ระดับ (คะแนน)	ความรู้และทักษะหรือสมรรถนะของผู้เรียน
6. ระดับ 1a (คะแนน 335-406)	ผู้เรียนระบุสาระเด่นที่อยู่ในเรื่องได้ เข้าใจแนวของเรื่องที่ผู้เขียนแสดงไว้ในเรื่องที่คุ้นเคยหรือเชื่อมโยงสาระในเรื่องเข้ากับความรู้ต่างๆทั่วไปในชีวิตจริง โดยทั่วไปสาระจะเด่นชัดอยู่ในเนื้อเรื่อง ไม่มีข้อความอื่นบดบัง
7. ระดับ 1b (คะแนน 262-334)	เป็นระดับต่ำสุด ผู้เรียนบอกจุดของสาระเพียงอย่างเดียวที่ปรากฏชัดเจนในเนื้อเรื่องสั้นๆ เป็นประโยคง่ายๆ ไม่ซับซ้อน และเป็นสิ่งที่คุ้นเคยทั้งในบริบทและรูปแบบของถ้อยความ การตีความมีเพียงการเชื่อมโยงสาระจากจุดหนึ่งเข้ากับอีกจุดหนึ่งที่อยู่ติดกันในเรื่อง

### ● การรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ระดับ (คะแนน)	ความรู้และทักษะหรือสมรรถนะของผู้เรียน
1. ระดับ 6 (คะแนน 669.30 ขึ้นไป)	ผู้เรียนสามารถใช้สาระและข้อมูลที่ได้มาจากการสำรวจของตนเองนำมาลงเป็นข้อสรุปและสร้างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ จำลองสถานการณ์ที่ซับซ้อนออกมาเป็นตัวแทนคณิตศาสตร์ สามารถใช้เหตุผลและใช้ความคิดระดับสูงเชิงคณิตศาสตร์ มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลและสถานการณ์ต่างๆเชื่อมโยงข้อมูลจากแหล่งต่างๆสร้างวิธีการคิดใหม่ในการจัดการกับปัญหาคณิตศาสตร์ที่ไม่เคยคุ้นเคยหรือไม่เคยพบมาก่อน สร้างสูตรคณิตศาสตร์จากแนวคิดหรือข้อมูลที่มี และสื่อสารได้อย่างถูกต้องแม่นยำ
2. ระดับ 5 (คะแนน 606.99-669.30)	ผู้เรียนสามารถสร้างตัวแทนและใช้ตัวแทนในเรื่องที่มีความซับซ้อนระบุข้อจำกัดและข้อตกลงเบื้องต้นเฉพาะเรื่องนั้นๆ เปรียบเทียบ และเลือกวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนที่สัมพันธ์กับตัวแทนอย่างเหมาะสม สามารถใช้ทักษะการคิดและทักษะการใช้เหตุผล เชื่อมโยงการนำเสนอรูปแบบต่างๆ สัมผัสลักษณะของโจทย์คณิตศาสตร์ รวมทั้งสื่อสารถึงการแปลความ ตีความ และการใช้เหตุผลของตนได้
3. ระดับ 4 (คะแนน 544.68-606.99)	ผู้เรียนสามารถทำโจทย์คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ที่มีตัวแทนชัดเจนและเป็นสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรมค่อนข้างซับซ้อน เลือกและผสมผสานรูปแบบต่างๆที่มีให้ เชื่อมโยงกับสถานการณ์ในโลกจริง สามารถใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาแล้ว และใช้เหตุผลอย่างยืดหยุ่นได้ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าในสถานการณ์ได้ดี อธิบาย ได้แย่ง และสื่อสารบนพื้นฐานของการแปลความ และการกระทำของตน

ระดับ (คะแนน)	ความรู้และทักษะหรือสมรรถนะของผู้เรียน
4. ระดับ 3 (คะแนน 482.38-544.68)	ผู้เรียนสามารถทำโจทย์ที่วิธีการบอกไว้ชัดเจน รวมทั้งโจทย์ที่ตัดสินใจเลือกลำดับขั้นตอน ใช้วิธีการที่ไม่ซับซ้อนในการแก้ปัญหา แปลความและใช้สถานการณ์ที่นำเสนอมาจากหลายแหล่ง และสามารถให้เหตุผลได้อธิบายหรือรายงานการตีความ แปลความ แสดงการใช้เหตุผล และสื่อสารผลที่เกิดขึ้นได้
5. ระดับ 2 (คะแนน 420.07-482.38)	ผู้เรียนสามารถตีความและรู้สถานการณ์ในบริบทที่ไม่ซับซ้อน สกัดสาระสำคัญจากแหล่งข้อมูลแหล่งเดียวและสามารถใช้สถานการณ์ที่นำเสนออย่างง่ายขั้นเดียว สามารถใช้วิธีคิด สูตรคณิตศาสตร์ วิธีการหรือข้อตกลงเบื้องต้น ใช้เหตุผลและตีความผลที่พบอย่างตรงไปตรงมา
6. ระดับ 1 (คะแนน 357.77-420.07)	ผู้เรียนสามารถตอบคำถามที่เกี่ยวข้องในบริบทที่คุ้นเคย มีข้อมูลที่ชัดเจนให้และคำถามชัดเจน สามารถระบุสาระที่ต้องการและทำโจทย์แบบเดิมที่คุ้นเคยและทำโจทย์ตามตัวอย่างที่กำหนดได้
7. ระดับต่ำกว่าระดับ 1 (คะแนนต่ำกว่า 357.77)	ผู้เรียนไม่สามารถปฏิบัติภารกิจที่ระดับ 1 ได้

### ● การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์

ระดับ (คะแนน)	ความรู้และทักษะหรือสมรรถนะของผู้เรียน
1. ระดับ 6 (คะแนน 708 ขึ้นไป)	ผู้เรียนสามารถระบุ อธิบาย และประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และความรู้ที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์ที่หลากหลาย สามารถเชื่อมโยง ใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์จากแหล่งต่างๆ เป็นเหตุผลในการตัดสินใจ ผู้เรียนแสดงออกอย่างชัดเจนถึงความคิดและความเป็นเหตุเป็นผลเชิงวิทยาศาสตร์ในระดับสูงและแสดงความตั้งใจที่จะใช้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ไม่คุ้นเคย สามารถใช้ความรู้และสร้างข้อโต้แย้งเพื่อสนับสนุนข้อเสนอแนะและการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับตนเอง สังคม และสถานการณ์ของโลก

ระดับ (คะแนน)	ความรู้และทักษะหรือสมรรถนะของผู้เรียน
2. ระดับ 5 (คะแนน 633-707)	ผู้เรียนสามารถระบุองค์ประกอบทางวิทยาศาสตร์ของสถานการณ์ซับซ้อนต่างๆในชีวิตสามารถประยุกต์ใช้แนวคิดและความรู้เกี่ยวกับในสถานการณ์นั้นๆ และเปรียบเทียบความคล้ายคลึง เลือกและประเมินหลักฐานที่เหมาะสมในการตอบสนองต่อสถานการณ์นั้นๆ มีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ เชื่อมโยงความรู้ที่เหมาะสมสามารถสร้างคำอธิบายบนพื้นฐานของประจักษ์พยาน และแสดงความคิดเห็นบนพื้นฐานของการพินิจพิจารณา
3. ระดับ 4 (คะแนน 559-632)	ผู้เรียนสามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพในสถานการณ์และประเด็นปัญหาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่ทำให้นักเรียนต้องอ้างอิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถเลือกคำอธิบายและบูรณาการคำอธิบายจากวิทยาศาสตร์ต่างสาขาและเชื่อมโยงคำอธิบายนั้นๆ เข้าสู่สถานการณ์ สามารถสะท้อนความคิดและการกระทำที่ตอบสนองสถานการณ์ และสื่อสารโดยการใช้ความรู้และประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์
4. ระดับ 3 (คะแนน 484-558)	ผู้เรียนสามารถระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ในบริบทต่างๆได้อย่างชัดเจน สามารถเลือกข้อเท็จจริงและความรู้เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ และสามารถใช้ตัวแบบอย่างง่ายหรือวิธีการหาความรู้ สามารถตีความและใช้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์จากหลายสาขา สร้างคำอธิบายสั้นๆ จากข้อเท็จจริงและสามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของความรู้ทางวิทยาศาสตร์
5. ระดับ 2 (คะแนน 409-483)	ผู้เรียนสามารถแสดงว่ามีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะสร้างคำอธิบายที่มีความเป็นไปได้ในสถานการณ์ที่คุ้นเคยหรือสามารถลงสรุปจากการสำรวจตรวจสอบที่ไม่ซับซ้อน สามารถใช้เหตุผลตรงๆ และสามารถตีความตรงๆ ของผลการสืบหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือปัญหาทางเทคโนโลยี
6. ระดับ 1 (คะแนน 335-408)	ผู้เรียนแสดงว่ามีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ค่อนข้างจำกัด เพียงแค่สามารถใช้ในสถานการณ์ที่คุ้นเคยเพียงไม่กี่อย่าง สามารถให้คำอธิบายจากหลักฐานชัดๆตรงๆ เท่านั้น
7. ระดับต่ำกว่าระดับ 1 (คะแนนต่ำกว่า 335)	ผู้เรียนที่มีคะแนนไม่ถึงระดับ 1 จัดอยู่ในกลุ่มต่ำกว่าระดับ 1

## รายชื่อประเทศที่เข้าร่วมโครงการประเมินผลนานาชาติ

### 1) โครงการ PISA 2009

ประเทศสมาชิก OECD	ประเทศร่วมโครงการ
1. ออสเตรเลีย	1. อาร์เจนตินา
2. ออสเตรีย	2. อาเซอร์ไบจาน
3. เบลเยียม	3. บราซิล
4. แคนาดา	4. บัลแกเรีย
5. สาธารณรัฐเชค	5. ชิลี
6. เดนมาร์ก	6. โคลัมเบีย
7. ฟินแลนด์	7. โครเอเชีย
8. ฝรั่งเศส	8. ดูไบ
9. เยอรมนี	9. จีน-ฮ่องกง
10. กรีซ	10. อินโดนีเซีย
11. ฮังการี	11. อิสราเอล
12. ไอร์แลนด์	12. จอร์แดน
13. ไอร์แลนด์	13. คีร์กีซสถาน
14. อิตาลี	14. ลักเวีย
15. ญี่ปุ่น	15. ลิกแทนสไตน์
16. เกาหลี	16. ลิทัวเนีย
17. ลักแซมเบิร์ก	17. จีน-มาเก๊า
18. เม็กซิโก	18. มอนเตเนโกร
19. เนเธอร์แลนด์	19. กาตาร์
20. นิวซีแลนด์	20. โรมาเนีย
21. นอร์เวย์	21. สหพันธรัฐรัสเซีย
22. โปแลนด์	22. เซอร์เบีย
23. โปรตุเกส	23. สโลวีเนีย
24. สาธารณรัฐสโลวาค	24. จีน-ไทเป

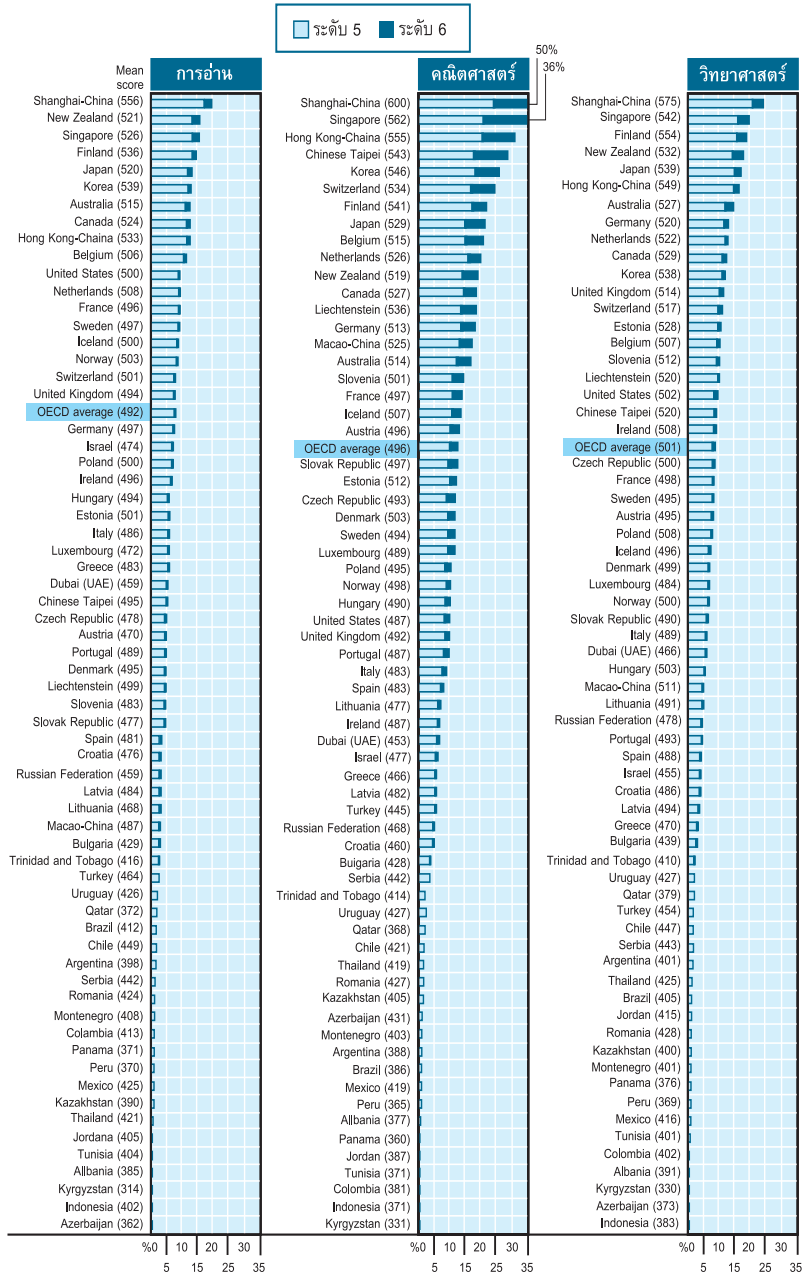
ประเทศสมาชิก OECD	ประเทศร่วมโครงการ
25. สเปน	25. ไทย
26. สวีเดน	26. ตูนิเซีย
27. สวิตเซอร์แลนด์	27. อูรุกวัย
28. ตุรกี	28. อัลบาเนีย
29. สหราชอาณาจักร	29. คาซัคสถาน
30. สหรัฐอเมริกา	30. ปานามา
31. เอสโตเนีย	31. เปรู
	32. จีน-เซี่ยงไฮ้
	33. สิงคโปร์
	34. ทรินิแดดและโตบาโก



## 2) โครงการ TIMSS 2007

1. ออสเตรเลีย	28. บาร์เรน
2. ฮังการี	29. บอสเนียและเฮอร์เซโกวีนา
3. ญี่ปุ่น	30. บอตสวานา
4. เกาหลี	31. ไชปรัส
5. นอร์เวย์	32. อียิปต์
6. สวีเดน	33. เอลซัลวาดอร์
7. ตุรกี	34. จอร์เจีย
8. สหราชอาณาจักร (อังกฤษ/สกอตแลนด์)	35. กานา
9. สหรัฐอเมริกา	36. อิหร่าน-สาธารณรัฐอิสลาม
10. บัลกาเรีย	37. คาร์ชัคสถาน
11. โคลัมเบีย	38. คูเวต
12. จีน-ฮ่องกง	39. เลบานอน
13. อินโดนีเซีย	40. มาเลเซีย
14. อิสราเอล	41. มอลตา
15. จอร์แดน	42. มองโกเลีย
16. ลิทัวเนีย	43. มอรอคโค
17. กาตาร์	44. โอมาน
18. โรมาเนีย	45. ปาเลสไตน์
19. สหพันธรัฐรัสเซีย	46. ซาอุดีอาระเบีย
20. เซอร์เบีย	47. ยูเครน
21. สโลวีเนีย	48. เยเมน
22. จีน-ไทเป	นอกจากนี้ยังมีบางรัฐ หรือบางเมืองเข้าร่วมศึกษา Benchmarks
23. ไทย	
24. ตูนิเซีย	
25. อุรุกวัย	
26. แอลจีเรีย	
27. อาร์เมเนีย	

ตาราง สัดส่วนของนักเรียนกลุ่มสูง (ระดับ 5 - ระดับ 6) ด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ตามโครงการ PISA 2009



เรียงลำดับประเทศตามสัดส่วนนักเรียนกลุ่มสูง (ระดับ 5 หรือ 6) จากมากไปน้อย

ที่มา: OECD, PISA 2009 Database, Tables 1.2.1, 1.3.1 และ 1.3.4



## คำสั่งสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา

ที่ ๓๖ /๒๕๕๔

### เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานจัดทำหนังสือเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ PISA และ TIMSS

ตามที่คณะกรรมการนโยบายการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (กนป.) ได้กำหนดเป้าหมายยุทธศาสตร์และตัวบ่งชี้การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ.๒๕๕๒-๒๕๖๑) คนไทยและการศึกษาไทยมีคุณภาพและได้มาตรฐานระดับสากล ข้อ ๑.๒ ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นเป็นไม่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ (ผลทดสอบ PISA) สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาในฐานะฝ่ายเลขานุการ กนป. จึงเห็นสมควรจัดทำหนังสือเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการ PISA และ TIMSS เผยแพร่ให้ผู้บริหารสถานศึกษาและผู้เกี่ยวข้องรับรู้ เกิดความตระหนัก และเห็นความสำคัญที่ต้องดำเนินการร่วมกันเพื่อให้คะแนนผลการทดสอบด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยเพิ่มสูงขึ้น และบรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการจัดทำหนังสือดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ สำนักงานฯ เห็นสมควรให้มีการแต่งตั้งคณะทำงานจัดทำหนังสือเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ PISA และ TIMSS ดังนี้

- |   |                   |
|---|-------------------|
| ๑. เลขาธิการสภาการศึกษา<br>(ศาสตราจารย์พิเศษชงทอง จันทรางศุ)                    | ที่ปรึกษาคณะทำงาน |
| ๒. รองเลขาธิการสภาการศึกษา (นางสุทธศรี วงษ์สมาน)                                | ประธานคณะทำงาน    |
| ๓. รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (นายปรีชาญ เดชศรี) | รองประธานคณะทำงาน |
| ๔. ผู้อำนวยการสำนักนโยบายด้านการศึกษามหภาค<br>(นางสาววัฒนา อาทิตย์เที่ยง)       | รองประธานคณะทำงาน |
| ๕. ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน<br>(นายชนาธิป ทั้ยแป)            | คณะทำงาน          |
| ๖. ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา<br>(นางสาวนุชนภา รีนอบเชย)              | คณะทำงาน          |

- |  |  |
|--|--|
| ๗. ผู้แทนสำนักงานรับรองมาตรฐานและ<br>ประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน)<br>(นางสาวภารดี เจียรนัยกุล) | คณะทำงาน   |
| ๘. ผู้แทนสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)<br>(นางสาวอัมพรรัตน์ โสพิกุล)                   | คณะทำงาน   |
| ๙. ผู้อำนวยการศูนย์สารสนเทศทางการศึกษา สกศ.<br>(นางสิริวรรณ สวัสดิวัตน์ ณ อยุธยา)                      | คณะทำงาน   |
| ๑๐. ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาการศึกษาระหว่างประเทศ สกศ.<br>(นางสาววรัญพร แสงนภาพร)                         | คณะทำงาน   |
| ๑๑. เจ้าหน้าที่สำนักนโยบายด้านการศึกษามหภาค<br>(นางสาวสุวิมล เล็กสุขศรี)                               | คณะทำงานและเลขานุการ                                       |
| ๑๒. เจ้าหน้าที่สำนักนโยบายด้านการศึกษามหภาค<br>(นางรุ่งตะวัน งามจิตอนันต์)                             | คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ<br>คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๑๓. เจ้าหน้าที่สำนักนโยบายด้านการศึกษามหภาค<br>(นางสาวชรินรัตน์ พุ่มเกษม)                              |  |

## หน้าที่

๑. ประสานงานร่วมกับบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินโครงการ PISA และ TIMSS รวมทั้งผลการทดสอบที่ผ่านมา
๒. ประมวลข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการยกระดับคุณภาพและคะแนนผลการทดสอบด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยให้เพิ่มสูงขึ้น
๓. ดำเนินการเรียบเรียงเนื้อหา จัดทำต้นฉบับ ดำเนินการจัดพิมพ์ และเผยแพร่ประชาสัมพันธ์หนังสือไปสู่กลุ่มเป้าหมาย
๔. ปฏิบัติงานอื่นตามที่ได้รับมอบหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๓๐ มีนาคม ๒๕๕๔

(ศาสตราจารย์พิเศษทอง จันทรางศุ)

เลขาธิการสภาการศึกษา

## คณะผู้จัดทำ

### ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์พิเศษชงทอง จันทรางศุ	เลขาธิการสภาการศึกษา
นางสุทธศรี วงษ์สมาน	รองเลขาธิการสภาการศึกษา
นางสาววัฒนา อาทิตย์เที่ยง	ผู้อำนวยการสำนักนโยบายด้านการศึกษามหาภาค

### คณะผู้พิจารณา

คณะทำงานจัดทำหนังสือเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ PISA และ TIMSS

### คณะผู้ดำเนินการ

นางสาวสุวิมล เล็กสุขศรี	กลุ่มประเมินผลการศึกษามหาภาค
นางรุ่งตะวัน งามจิตอนันต์	กลุ่มประเมินผลการศึกษามหาภาค
นางสาวชรินทร์นีย์ พุ่มเกษม	กลุ่มประเมินผลการศึกษามหาภาค