

รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

การศึกษาต้นทุนมาตรฐานต่อหน่วย
ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สามัญศึกษา)



เสนอ
สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.)

Office of the Education Council

ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULA UNISEARCH, CHULALONGKORN UNIVERSITY



ธันวาคม 2553

รายงานวิจัย

การศึกษาต้นทุนมาตรฐานต่อหน่วยระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน
(สามัญศึกษา)

เสนอ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา

จัดทำโดย

ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ธันวาคม 2553

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	i
สารบัญรูปภาพ	ii
สารบัญตาราง	iii
บทสรุปผู้บริหาร	I
บทที่ 1 บทนำ	
1. ความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์	2
3. ขอบเขตการศึกษา	3
4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	3
5. ผลผลิตการวิจัย	4
6. องค์ประกอบของรายงานความก้าวหน้า	4
บทที่ 2 วิธีการศึกษา	6
1. กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี	6
1.1 ความหมายของประสิทธิภาพทางการผลิตของโรงเรียนในทางเศรษฐศาสตร์	6
1.2 แบบจำลองฟังก์ชันต้นทุนกรให้บริการสาธารณะ (Stochastic Cost Frontier)	12
1.3 การวัดประสิทธิภาพการผลิตบริการทางการศึกษาจากฟังก์ชันการผลิต	15
1.4 การวัดประสิทธิภาพทางการศึกษาด้วยแบบจำลอง Data Envelopment analysis (DEA)	18
บทที่ 3 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ- ต้นทุนการให้บริการ	27
1. ข้อมูลและค่าจำกัดความ	27
2. การประเมินคะแนนประสิทธิภาพด้วยแบบจำลอง DEA	27
3. การหาดัชนีมาตรฐานต่อหัวเชิงประสิทธิภาพ	28
4. การศึกษาการเพิ่มปัจจัยทางการศึกษาต่อผลผลิตทางการศึกษาและคะแนนประสิทธิภาพ	33
บทที่ 4 การวิเคราะห์ต้นทุนมาตรฐานโรงเรียนรัฐและเอกชน	36
1. การประมาณการต้นทุน	36
2. การประมาณการรายรับ	38
3. การประมาณการความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนประสิทธิภาพแบบผลได้ต่อขนาดการผลิตคงที่ (Constant Return to Scale: CRT)	40
4. การประมาณการเงินอุดหนุน	53
5. ต้นทุนการผลิตบริการทางการศึกษา จำแนกตามพื้นที่บริการ	55
6. ต้นทุนการให้บริการการศึกษาพิเศษและการศึกษาสงเคราะห์	57
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	64
1. วัตถุประสงค์การศึกษา	64
2. สรุปและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	65
3. ข้อจำกัดการศึกษาแลพข้อเสนอแนะเพื่อทำการศึกษาต่อไป	71
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ผลการศึกษาที่เกี่ยวข้อง	ก - 1
ภาคผนวก ข. การจัดข้อมูลการสำรวจเพื่อการประมาณการ	ข - 1
ภาคผนวก ค. ค่าตัวแปรต่าง ๆ กรณีแยกการวิเคราะห์รายพื้นที่ให้บริการ กทม . อบต. และ เทศบาลรวมเมืองพัทยา	ค - 1
ภาคผนวก ง.	ง - 1
เอกสารอ้างอิง	

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
แผนภาพที่ 2 - 1 การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านปัจจัยการผลิต (Input-oriented Productive Efficiency Measurement)	7
แผนภาพที่ 2 - 2 การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านผลผลิต (Output-oriented Productive Efficiency Measurement)	9
แผนภาพที่ 2 - 3 แสดงฟังก์ชันค่าใช้จ่ายวัดโดยตรง (Deterministic Cost Frontier) และฟังก์ชันค่าใช้จ่ายวัดโดย Stochastic Cost Frontier	13
แผนภาพที่ 2 - 4 แสดงแนวคิดพื้นฐานของแบบจำลอง DEA	20
แผนภาพที่ 2 - 5 แสดงขอบเขตการผลิตของแบบจำลอง CRS และ VRS	22
แผนภาพที่ 2 - 6 แสดงการลดต้นทุนการผลิตภายใต้ความเป็นไปได้ทางการผลิตบริการการศึกษา	24
แผนภาพที่ 3 - 1 กราฟฮิสโตแกรมแสดงความถี่ของช่วงคะแนนประสิทธิภาพ	31
แผนภาพที่ 3 - 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนต่อหน่วยกับคะแนนประสิทธิภาพ	32
แผนภาพที่ 4 - 1 ข้อมูลโรงเรียนเอกชน เปรียบเทียบระหว่าง CRT และต้นทุนรวม	41
แผนภาพที่ 4 - 2 ข้อมูลโรงเรียนรัฐ เปรียบเทียบระหว่าง CRT และต้นทุนรวม	42
แผนภาพที่ 4 - 3 ข้อมูลโรงเรียนเอกชน เปรียบเทียบระหว่าง CRT และผลต่างส่วนเพิ่ม	43
แผนภาพที่ 4 - 4 ข้อมูลโรงเรียนรัฐ เปรียบเทียบระหว่าง CRT และผลต่างส่วนเพิ่ม	43
แผนภาพที่ 4 - 5 ข้อมูลโรงเรียนเอกชน เปรียบเทียบระหว่าง CRT และสัดส่วนนักเรียนต่อครู 1 คน	44
แผนภาพที่ 4 - 6 ข้อมูลโรงเรียนรัฐ เปรียบเทียบระหว่าง CRT และสัดส่วนนักเรียนต่อครู 1 คน	44
แผนภาพที่ 5 - 1 ข้อมูลโรงเรียนเอกชน เปรียบเทียบระหว่าง CRT และต้นทุนรวม	66
แผนภาพที่ 5 - 2 ข้อมูลโรงเรียนรัฐ เปรียบเทียบระหว่าง CRT และต้นทุนรวม	67
แผนภาพที่ 5 - 3 ข้อมูลโรงเรียนเอกชน เปรียบเทียบระหว่าง CRT และผลต่างส่วนเพิ่ม	68
แผนภาพที่ 5 - 4 ข้อมูลโรงเรียนรัฐ เปรียบเทียบระหว่าง CRT และผลต่างส่วนเพิ่ม	68

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 3 - 1	แสดงผลโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพด้วยแบบจำลอง DEA	27
ตารางที่ 3 - 2	แสดงผลการประมาณการระบบสมการที่ 1 - 4	29
ตารางที่ 3 - 3	แสดงผลการประมาณการระบบสมการที่ 5 - 6	30
ตารางที่ 3 - 4	แสดงผลการประมาณการระบบสมการที่ 8	31
ตารางที่ 3 - 5	แสดงความถี่ของช่วงคะแนนประสิทธิภาพ	31
ตารางที่ 3 - 6	แสดงค่าสถิติเบื้องต้นของต้นทุนต่อหน่วยคะแนนประสิทธิภาพ	32
ตารางที่ 3 - 7	แสดงผลการประมาณการแบบจำลองที่ 9.1 - 10.2	34
ตารางที่ 3 - 8	แสดงผลการประมาณการสมการที่ 11	35
ตารางที่ 4 - 1	ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณการสมการต้นทุนรวม แบบที่ 1	38
ตารางที่ 4 - 2	ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณการสมการต้นทุนรวม แบบที่ 2	38
ตารางที่ 4 - 3	ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณการสมการรายรับรวม แบบที่ 1	39
ตารางที่ 4 - 4	ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณการสมการรายรับรวม แบบที่ 2	40
ตารางที่ 4 - 5	ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณการสมการความสัมพันธ์ระหว่าง CRT และ ต้นทุนรวม	41
ตารางที่ 4 - 6	ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณการสมการความสัมพันธ์ระหว่าง CRT และ ผลต่างส่วนเพิ่ม	42
ตารางที่ 4 - 7	ค่าตัวแปรต่าง ๆ ของโรงเรียนเอกชน จำแนกตามกลุ่ม CRT	44
ตารางที่ 4 - 8	ค่าตัวแปรต่าง ๆ ของโรงเรียนรัฐ จำแนกตามกลุ่ม CRT	45
ตารางที่ 4 - 9	ค่าตัวแปรต่าง ๆ ของโรงเรียนเอกชน จำแนกตามประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT (Private School Data)	46
ตารางที่ 4 - 10	ค่าตัวแปรต่าง ๆ ของโรงเรียนรัฐ จำแนกตามประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT (Public School Data)	49
ตารางที่ 4 - 11	ประมาณการเงินอุดหนุนของโรงเรียนเอกชน จำแนกตามประเภทโรงเรียน (Private School)	51
ตารางที่ 4 - 12	ประมาณการเงินอุดหนุนของโรงเรียนรัฐ จำแนกตามประเภทโรงเรียน (Public School Data)	52
ตารางที่ 4 - 13	ค่าประมาณเงินอุดหนุนเพื่อยกระดับ CRT ของโรงเรียนรัฐและเอกชน	53
ตารางที่ 4 - 14	ต้นทุนการให้บริการการศึกษาแยกตามพื้นที่ กทม. เทศบาล (รวมพัทยา) และ อบต.	54
ตารางที่ 4 - 15	รายจ่ายจริงและรายจ่ายจากเงินงบประมาณเฉลี่ยต่อหัวของการศึกษาพิเศษทุก ประเภทความพิการ ปีงบประมาณ 2546 – 2547	60
ตารางที่ 4 - 16	เปรียบเทียบรายจ่ายส่วนพื้นฐาน (Based-Line) /รายจ่ายสมทบ (Top-UP) โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ ปีงบประมาณ 2546 - 2547	61
ตารางที่ 4 - 17	อัตราการอุดหนุนทางสังคมสำหรับการศึกษาพิเศษ- สงเคราะห์ เมื่อมีการเพิ่ม นักเรียน 1 คน	62

บทสรุปผู้บริหาร

1. ความสำคัญของปัญหาและวัตถุประสงค์

การวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของเศรษฐศาสตร์การศึกษา โดยทั่วไปมักให้ความสำคัญกับการตอบสนองต่อ (Supply response) ความต้องการคุณภาพบริการทางการศึกษาของครัวเรือน (Demand for education service) ผ่านการผลิตบริการด้วยทรัพยากรทางการศึกษาที่มีอยู่อย่างจำกัด จากงบประมาณแผ่นดินเป็นส่วนใหญ่เทียบกับส่วนที่ผู้รับบริการต้องใช้จ่ายลงทุน

การศึกษานี้ให้ความสำคัญกับการวิจัยเพื่อประมาณการต้นทุนการผลิตบริการทางการศึกษา ที่เรียกว่าต้นทุนมาตรฐานในการให้บริการทางการศึกษา (Standard cost of education services) หรือ ต้นทุนเชิงประสิทธิภาพการผลิต การผลิตที่มีประสิทธิภาพมักจะมีต้นทุนเฉลี่ยต่ำที่สุด พร้อม ๆ กับกรณีที่หน่วยผลิตหรือโรงเรียนสามารถคงอยู่ให้บริการได้ กล่าวคือมีต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal cost) เท่ากับรายรับหน่วยสุดท้าย (marginal revenue) และผลิตบริการทางการศึกษา ณ ต้นทุนต่อหน่วย (หัวนักเรียน) ที่ต่ำที่สุด โรงเรียนเปรียบเสมือนหน่วยผลิตที่ผลิตบริการทางการศึกษาที่ได้มาตรฐาน (education standard) ณ ต้นทุนเฉลี่ยต่อหัวนักเรียนที่ต่ำที่สุดและยังสามารถอยู่ในระบบการให้บริการได้ (marginal revenue=marginal cost) ต้นทุนเชิงประสิทธิภาพดังกล่าวในการศึกษานี้เรียกว่า ต้นทุนมาตรฐานในการให้บริการทางการศึกษา (standard cost of education services)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาตัวแบบการคำนวณต้นทุนมาตรฐานต่อหน่วยของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งต้นทุนทางตรงและทางอ้อม ที่มีเป้าประสงค์ให้สะท้อนหลักการของการจัดสรรเงินอุดหนุนรายหัวให้สถานศึกษา โดยคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้

- ก) หลักความเป็นธรรมและการเพิ่มโอกาสให้ผู้เรียนที่ขาดโอกาส
- ข) คุณภาพและมาตรฐานของการจัดการศึกษา
- ค) ประสิทธิภาพของการใช้จ่ายเงินและประสิทธิผลของการบริหารการศึกษา

การศึกษานำข้อมูลมาศึกษาต้นทุนการให้บริการและประมาณการฟังก์ชันต้นทุนรวม (total cost) ต้นทุนเฉลี่ยต่อนักเรียน (average cost) ต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal cost) และ รายรับหน่วยสุดท้าย (marginal revenue) ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ครอบคลุม (1) การศึกษาระดับประถมศึกษา (2) มัธยมศึกษา (3) การศึกษาพิเศษและการศึกษาสงเคราะห์ ตามลำดับ เพื่อประมาณการต้นทุนมาตรฐานต่อหน่วย (standard unit cost) ของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ต่อไป

ความหมายของต้นทุนมาตรฐาน ในการศึกษานี้

ต้นทุนมาตรฐานคือ ต้นทุนที่ทำให้โรงเรียนสามารถให้บริการทางการศึกษาที่มีคุณภาพซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์หรือการวัดผลการเรียนที่เป็นมาตรฐาน เรียกคะแนนประสิทธิภาพ (Efficiency Score) ที่ได้จากแบบจำลองDEA ในการศึกษานี้

องค์ประกอบที่ทำให้เกิดต้นทุนมาตรฐาน

ต้นทุนการให้บริการของการศึกษานี้ ประกอบด้วย ต้นทุนเฉลี่ย (Average cost) หรือค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอนต่อนักเรียน

ต้นทุนหน่วยสุดท้าย (Marginal cost) หรือต้นทุนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงเมื่อมีการเพิ่มผู้รับบริการเพิ่มอีกหนึ่งคน และ รายรับหน่วยสุดท้าย (marginal revenue) ที่โรงเรียนในฐานะหน่วยผลิตบริการทางการศึกษาได้รับจากการเพิ่มการให้บริการนักเรียนอีก หนึ่งคน

ระดับการให้บริการที่เหมาะสม(optimal education service production)

หมายถึงระดับที่โรงเรียนควรมีรายรับหน่วยสุดท้าย (marginal revenue) เท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal cost) ณ จุดดังกล่าวโรงเรียนผลิตบริการทางการศึกษาด้วยต้นทุนต่อหัว (average cost) ต่ำที่สุด

ขนาดการให้บริการการศึกษาและต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วย

ระดับของต้นทุนต่อหัวสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับขนาดการผลิตและคุณภาพของการให้บริการ โรงเรียนแต่ละแห่งเลือกผลิตตามขนาดและคุณภาพที่เหมาะสมตามหลักข้างต้น นั่นก็หมายความว่าต้นทุนเฉลี่ยต่อหัวของแต่ละโรงเรียนแตกต่างกันตามขนาดการผลิต ณ คุณภาพต่างๆ

คะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียน

โรงเรียนขนาดต่างๆก็มีระดับของคะแนนประสิทธิภาพต่างกัน โรงเรียนขนาดเล็กที่มีต้นทุนเฉลี่ยต่อหัวสูง แต่ทำการการผลิต ณ จุดที่ต้นทุนหน่วยสุดท้ายเท่ากับรายรับหน่วยสุดท้าย อาจมีคะแนนประสิทธิภาพสูงกว่าโรงเรียนที่มีต้นทุนต่อหัวต่ำกว่าแต่ผลิต ณ ขนาดการผลิตที่ไม่สอดคล้องกับเงื่อนไข (Optimal production level) ดังกล่าว

คะแนนประสิทธิภาพวัดผลจากคะแนนสอบของนักเรียนในแต่ละโรงเรียนประเมินโดยหน่วยงานที่เป็นกลางและมีมาตรฐานด้านผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาสำคัญตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ การวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้ให้บริการเป็นการวัดที่พรมแดนของการผลิต (Production frontier) เมื่อกำหนดปัจจัยการผลิตมาให้ การหาต้นทุนหรือ ค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุดในการผลิตบริการทางการศึกษา (cost minimization subject to output level with constraints)

โดยย่อ ต้นทุนมาตรฐาน (Standard unit cost) ในการศึกษานี้คือ ต้นทุนเฉลี่ยที่ ต่ำที่สุดที่โรงเรียนสามารถให้บริการได้ เนื่องจากโรงเรียนสามารถเข้าถึงเงื่อนไขจำเป็น (necessary condition) ที่ รายรับ (ส่วนเพิ่ม) หน่วยสุดท้ายเท่ากับต้นทุน(ส่วนเพิ่ม) สุดท้าย (marginal revenue = marginal cost)

โดยทั่วไป โรงเรียนไม่สามารถเข้าถึงเงื่อนไขจำเป็นและต้องได้รับการอุดหนุนเพื่อให้รายรับเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้ายและนั่นจะต้องหยุดผลิตบริการ ภายใต้เป้าหมายของการผลิตบริการที่ได้มาตรฐานโรงเรียนพยายามผลิตโดยให้ต้นทุนต่ำที่สุด บริการที่ได้มาตรฐานในการศึกษานี้หมายถึงบริการที่ทำให้เด็กนักเรียนสอบได้คะแนนผ่านตามเกณฑ์การศึกษา ดังนั้น โรงเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ

การให้บริการที่ทำให้เด็กสอบได้คะแนนตามช่วงชั้นต่างๆอย่างน่าพอใจภายใต้ต้นทุนเฉลี่ยที่ต่ำที่สุด และยังสามารถให้บริการต่อไปได้(ตามเงื่อนไขจำเป็น)

2. วิธีการศึกษา

ในการศึกษา ประมาณการระดับ คะแนนประสิทธิภาพ การให้บริการการศึกษาโดยแบบจำลอง (DEA) โดยดำเนินการเป็นสองระดับ คือระดับตัวอย่างสุ่ม และระดับ ประชากรโรงเรียน เนื่องจากฐานข้อมูลโรงเรียนของภาครัฐไม่มีการบันทึกค่าใช้จ่ายในการให้บริการทางการศึกษา ทั้งระบบ ซึ่งรวมทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินนอกงบประมาณจากแหล่งต่าง ๆ

ตัวแบบที่ใช้คำนวณให้ค่าใช้จ่ายรวมในการบริหารการศึกษาเป็นฟังก์ชันเป้าหมายที่ต้องบริหารเพื่อการผลิตบริการใช้ต้นทุนต่ำที่สุด (ดูบทที่ 2 - 3) ดังนั้น ในการศึกษานี้จึงใช้ตัวอย่างสุ่มโรงเรียนทั้งในภาครัฐและเอกชนเพื่อทำการประมาณการคะแนนประสิทธิภาพ และเลือกตัวแบบผลตอบแทนต่อการเพิ่มขนาดการผลิตแบบคงที่ (Constant Return to Scale, CRT) เพื่อเป็นต้นแบบในการคำนวณค่าคะแนนประสิทธิภาพทั้งระบบ

โดยอาศัยการแก้สมการรวมกับปัจจัยด้านปัจจัยนำเข้า (input) และผลสำเร็จทางการศึกษา หรือคะแนนการวัด ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนโดยสำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ผู้วิจัยได้นำมาจัด (matching code) รายโรงเรียนระหว่ง ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาและ ประมาณการรายรับและต้นทุนหน่วยสุดท้ายจากการสำรวจข้อมูล ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกชนที่รวบรวมบันทึกไว้

การศึกษาคำนวณหาช่องว่างระหว่างรายรับ- ต้นทุนหน่วยสุดท้ายของการให้บริการการศึกษาของโรงเรียนขนาดต่าง ในหลายช่วงชั้น และในพื้นที่บริการ ภาคเมือง- ชนบท เมื่อทำการประเมินเทียบกับคะแนนประสิทธิภาพ การศึกษานำเสนอการให้การอุดหนุนแก่โรงเรียนทั้งรัฐ- เอกชนตามคะแนนประสิทธิภาพ ประมาณการขนาดของงบประมาณที่ใช้ ฯลฯ

3 สรุปข้อค้นพบจากการศึกษาและเสนอแนะเชิงนโยบาย

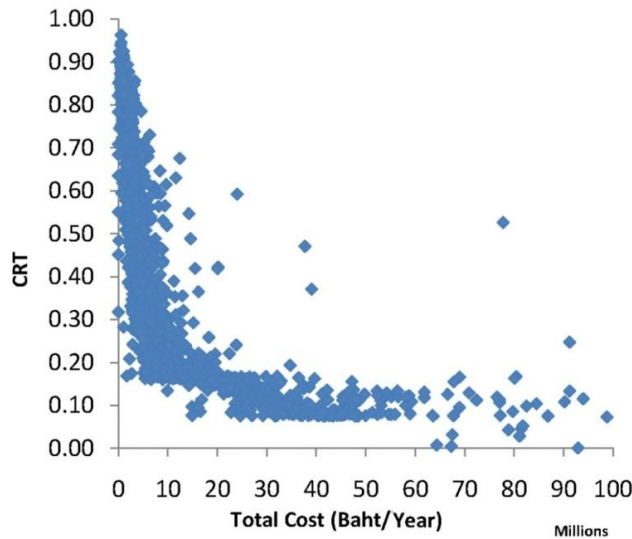
ก. ผลการศึกษาด้านต้นทุนมาตรฐาน

(1) จำนวนนักเรียนและครูที่มากขึ้นส่งผลให้ต้นทุนรวมของสถานศึกษาเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มจำนวนครู ทั้งนี้ เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ ตัวแปรด้านการเพิ่มของจำนวนครู (จำนวนครูกำลังสอง) มีนัยสำคัญและมีเครื่องหมายเป็นบวก ในขณะที่ค่าต้นทุน ส่วนเพิ่มของสถานศึกษามีค่าคงที่อยู่ที่ประมาณ 476.24 บาท/หัว/เดือน หรือประมาณ 5,714.88 บาท/หัว/ปี

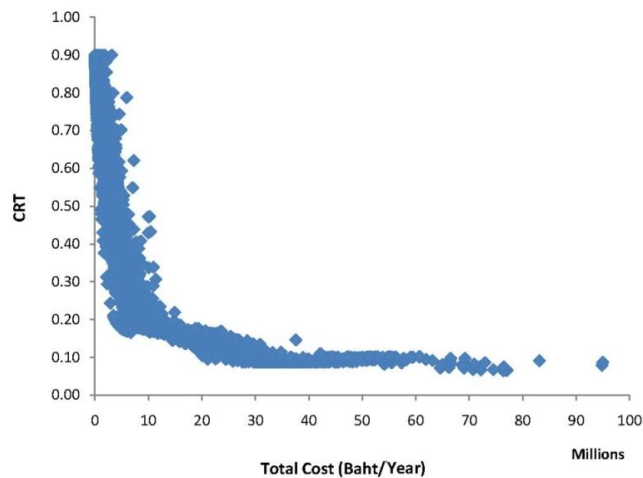
(2) การศึกษาพบว่ารายรับรวมของแต่ละสถานศึกษามีความสัมพันธ์กับจำนวนนักเรียน และจำนวนครูของแต่ละสถานศึกษาอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน ขณะที่รายรับส่วนเพิ่ม (marginal revenue หรือ MR คือปริมาณรายรับที่เปลี่ยนแปลงเมื่อจำนวนนักเรียนเพิ่มขึ้นหนึ่ง) ผลการวิเคราะห์พบว่า จำนวนนักเรียนและครูที่มากขึ้นส่งผลให้รายรับรวมของสถานศึกษาเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

การเพิ่มจำนวนนักเรียน (ค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรจำนวนนักเรียนกำลังสองมีนัยสำคัญ และมีเครื่องหมายเป็นบวก) ทำให้รายรับส่วนเพิ่มของสถานศึกษามีค่าสูงขึ้นแปรผันตามจำนวนนักเรียน

(3) การประมาณการความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนประสิทธิภาพแบบผลได้ต่อขนาดการผลิตคงที่ (Constant Return to Scale: CRT) กับต้นทุน พบว่าโรงเรียนที่มีต้นทุน รวมต่ำจะมีค่า CRT สูง สอดรับกับสมมติฐานการศึกษาที่ว่าโรงเรียนที่ได้มาตรฐานควรผลิตนักเรียนที่มีคุณภาพด้วยต้นทุนที่ต่ำ (ดูแผนภาพที่ 5 - 1 และแผนภาพที่ 5 - 2) อย่างไรก็ตามเนื่องจากโรงเรียนมีขนาดที่ต่างกันจึงจำเป็นต้องพิจารณาขนาดของการให้บริการด้วย แต่จากที่ได้กล่าวในเบื้องต้นว่า ต้นทุนเฉลี่ยต่อหัวไม่ใช่มาตรวัดประสิทธิภาพของโรงเรียนที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้เนื่องจากโรงเรียนอาจไม่ได้ผลิตบริการ ณ จุดที่เหมาะสม (Optimal production level) จึงต้องพิจารณาประเด็นดังกล่าวด้วยการเปรียบเทียบ คะแนนประสิทธิภาพ ณ จุดดังกล่าว



แผนภาพที่ i - 1 : ข้อมูลโรงเรียนเอกชน เปรียบเทียบระหว่าง CRT และต้นทุนรวม

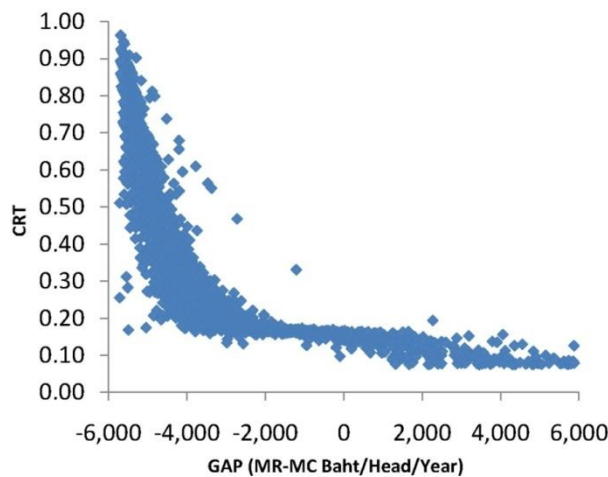


ที่มา: ดุราญละเอียดในบทที่ 4

แผนภาพที่ i - 2 : ข้อมูลโรงเรียนรัฐ เปรียบเทียบระหว่าง CRT และต้นทุนรวม

ค่า CRT มีความสัมพันธ์กับต้นทุนรวมของแต่ละสถานศึกษาแล้ว การศึกษาพบว่าค่า CRT มีความสัมพันธ์กับผลต่างระหว่างรายรับส่วนเพิ่มและต้นทุนส่วนเพิ่ม ของแต่ละสถานศึกษา ผลการวิเคราะห์พบว่าโรงเรียนที่มีค่า CRT สูง มีแนวโน้มที่รายรับหน่วยสุดท้ายต่ำกว่าต้นทุนหน่วยสุดท้าย กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ โรงเรียนเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการทางการศึกษาสูงขึ้นได้ หากรายรับหน่วยสุดท้ายเพิ่มขึ้นในระดับเดียวกับต้นทุนหน่วยสุดท้าย ในทางตรงกันข้าม หากโรงเรียนมีการเพิ่มของรายรับหน่วยสุดท้ายรวดเร็วที่ต้นทุนหน่วยสุดท้ายมากโรงเรียนนั้นอาจประสบปัญหาของการลดลงของคะแนนประสิทธิภาพ¹ และมีกำไรส่วนเกินในกรณีโรงเรียนเอกชน และมีสภาพคล่องส่วนเกินสำหรับโรงเรียนรัฐเท่าที่ผู้วิจัยทราบมักจะมีรายรับหน่วยสุดท้ายต่ำกว่าต้นทุนหน่วยสุดท้ายเพราะไม่สามารถตั้งราคาค่าบริการได้ทางตรง แม้จะมีการเก็บค่าบริการทางอ้อมบ้างก็พบว่าผู้รับบริการไม่มีกำลังจ่ายพอที่จะรองรับได้

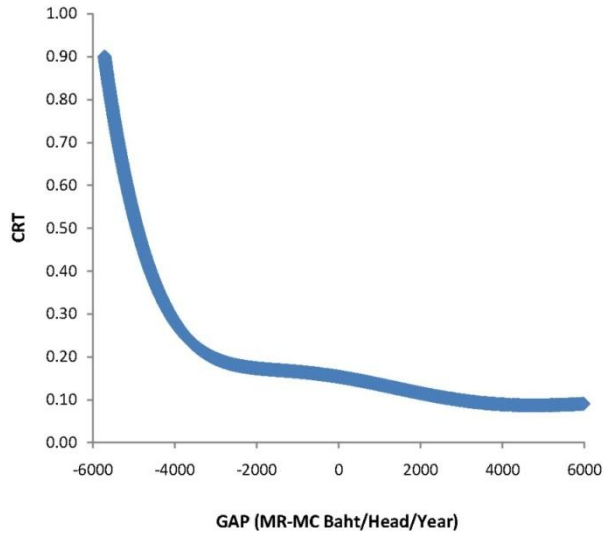
ดังนั้น โรงเรียนที่มีคะแนนประสิทธิภาพสูงไม่ว่ารัฐ หรือ เอกชน อาจไม่สามารถผลิตบริการ ณ จุดต้นทุนเฉลี่ยต่ำสุดได้² และอาจต้องประสบกับการขาดสภาพคล่อง หากเก็บค่าธรรมเนียมการศึกษาหรือได้รับเงินอุดหนุนเท่ากับโรงเรียนคุณภาพปานกลางหรือ คุณภาพต่ำย่อมมีภาวะขาดดุลสูงกว่านั่นเอง ดังนั้น ในทางปฏิบัติ โรงเรียนที่มีคุณภาพการ ให้บริการทางการ ศึกษาสูง กว่าอาจ มี ต้นทุน เฉลี่ย สูงกว่า และส่งผลให้คะแนนประสิทธิภาพสูงกว่า ควรรับเงินอุดหนุนการศึกษาสูงกว่า โรงเรียนที่มีคุณภาพปานกลางหรือคุณภาพต่ำ และมีคะแนนประสิทธิภาพต่ำ (ดูแผนภาพที่ 5 - 3 และ 5 - 4)



แผนภาพที่ i - 3 : ข้อมูลโรงเรียนเอกชน เปรียบเทียบระหว่าง CRT และผลต่างส่วนเพิ่ม

¹ โรงเรียนรับเด็กเพิ่มมากขึ้นแต่ไม่ลงทุนในการเพิ่มบุคลากรทางการศึกษาและอุปกรณ์การเรียนการสอน

² ต้นทุนต่อเฉลี่ยที่เก็บอาจต่ำหรือสูงกว่าจุดการผลิตที่มีประสิทธิภาพได้เมื่อผลิตต่ำกว่าหรือสูงกว่ากำลังการผลิตหรือทรัพยากรที่มี



แผนภาพที่ i - 4 : ข้อมูลโรงเรียนรัฐ เปรียบเทียบระหว่าง CRT และผลต่างส่วนเพิ่ม

สัดส่วนของครูต่อนักเรียนของทั้งโรงเรียนรัฐและเอกชนมีผลสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ โรงเรียนที่มีจำนวนครูต่อนักเรียน น้อยกว่ามีค่า CRT สูงกว่าโรงเรียนอื่น ๆ หรือการเพิ่มครูต่อนักเรียนโดยไม่เพิ่มคุณภาพการเรียนการสอนและความรู้ของครู นำไปสู่การลดลงของประสิทธิภาพในการผลิตบริการทางการศึกษา

ข. นโยบายการอุดหนุนโรงเรียน

การประมาณการเงินอุดหนุน ที่รัฐบาลควรจะให้แก่โรงเรียนแต่ละประเภทจากส่วนต่างระหว่างรายรับและต้นทุนหน่วยสุดท้าย ได้ผลคือรัฐอาจใช้จ่ายประมาณเพื่ออุดหนุนแก่โรงเรียนเอกชน ประมาณ 3,770 ล้านบาทต่อปี และเงินอุดหนุนโรงเรียนรัฐประมาณ 26,031 ล้านบาทต่อปี รวมทั้งประเทศประมาณ 3 หมื่นล้านบาทต่อปี เพื่อกระตุ้นให้โรงเรียนยกระดับประสิทธิภาพการผลิตบริการ รัฐอาจอุดหนุนแก่การเพิ่มประสิทธิภาพจากชั้นหนึ่งไปยังอีกชั้นหนึ่ง รวมทั้งสิ้น 29,802,575,327 บาท การเพิ่มเงินอุดหนุนเพื่อยกระดับ CRT ของโรงเรียนรัฐหรือเอกชนให้สูงขึ้น

โรงเรียนที่ด้อยประสิทธิภาพแม้ได้รับการอุดหนุน ควรรวมการให้บริการเข้ากับโรงเรียนและกลุ่มโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อแสวงหาแนวทางการให้บริการ และการอุดหนุนให้สามารถผลิตบริการการศึกษาที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทั้งนี้ควรมีการจัดระบบการเรียนการสอนใหม่ การร่วมการทำงานของบุคลากรทางการศึกษา และมี การลงทุนในการสร้างทรัพยากรบุคคลและความรู้เพิ่มเติม ทั้งนี้การให้บริการต้องสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้

ค. ผลการวิเคราะห์ต้นทุนมาตรฐานเชิงพื้นที่

ต้นทุนการผลิตบริการทางการศึกษา จำแนกตาม พื้นที่บริการการศึกษา กทม. เทศบาล (รวมพัทยา) และ อบต. โดยให้คำจำกัดความว่า กทม. มีความเป็นเมืองสูงกว่า เทศบาล และเทศบาลมีความเป็นเมืองมากกว่า อบต. และพบว่า

กทม. มีคะแนนประสิทธิภาพสูงขึ้นเมื่อมีการจัดการศึกษาร่วมระหว่าง “อนุบาล/ประถม” และ “อนุบาล/ประถม/มัธยม” มากกว่าการจัดการศึกษาเฉพาะ “ประถม” หรือ “มัธยม” เท่านั้น ยกเว้นการจัด การศึกษาร่วมระหว่าง “ประถม/มัธยม” กลับมีคะแนนประสิทธิภาพต่ำกว่าการจัดเดี่ยวหรือจัดร่วมแบบอื่นๆ

การให้บริการการศึกษาระดับมัธยมมีความต้องการครูต่อนักเรียนมากขึ้น อัตราส่วนครูต่อนักเรียนลดลง ในกรณีการจัดการศึกษาร่วมประเภท “ประถม/มัธยม” อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อ ลำดับขั้น การพัฒนาความเป็นเมืองลดลง การให้บริการการศึกษาระดับร่วม ประถม /มัธยม ก็มีความต้องการครูต่อนักเรียนมากขึ้นเช่นกัน

ต้นทุนต่อหน่วยของการจัดการศึกษาระดับ “ประถม” กับระดับ “มัธยม” ของกทม. ไม่ต่างกันมากนัก แต่เมื่อลำดับขั้นการพัฒนาของความเป็นเมืองลดลง ต้นทุนต่อหน่วยของการให้บริการในระดับ “ประถม” สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แสดงถึงการขาดการประหยัดต่อขนาด (economy of scale merit) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการที่โรงเรียน - ครูมีจำนวนมากเกินไปเมื่อเทียบกับจำนวนเด็กนักเรียนที่รับบริการ ในปัจจุบัน ที่มีอัตราภาวะ เจริญพันธุ์ในชนบทลดลง ต้นทุนต่อหน่วยของการจัดการศึกษาระดับมัธยมเพิ่มไม่มาก เมื่อจัดการศึกษาใน กทม. - เทศบาล - อบต. แสดงถึงความมีประสิทธิภาพเชิงขนาดในการผลิต

ง. ข้อเสนอแนะทางนโยบายเชิงพื้นที่

(1) ควรปรับระบบโรงเรียนในภาคชนบท เชื่อมโยงเป็นเครือข่าย ให้ครบทุกช่วงชั้นภายในรัศมีที่ใกล้เพื่อลดต้นทุนการเดินทางเข้าถึงบริการ และ ควรจัดการศึกษาให้เป็นระดับเฉพาะมากขึ้นสำหรับภาคเมืองและ กทม. เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของแหล่งงานในเมือง

(2) ให้การอุดหนุนระบบโรงเรียนในพื้นที่เขตชนบท(อบต.) เป็นหลักก่อนการอุดหนุนโรงเรียนในเขตเทศบาลและ กทม. แม้การผลิตบริการทางการศึกษาในภาคชนบทโดยเฉพาะ อนุบาล /ประถม อนุบาล/ประถม/มัธยม ประถม/มัธยม สามารถผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ในระดับหนึ่ง แต่หากพิจารณาจากหลักแห่งการเข้าถึงบริการและความเท่าเทียมกันระหว่างเมืองชนบทจึงควรเน้นการอุดหนุนค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษาในชนบท โดยเฉพาะสำหรับโรงเรียนศึกษาพิเศษ- ศึกษาสงเคราะห์ เป็นอันดับต้น โดยการ อุดหนุนเพื่อให้บริการการศึกษาสามารถ ตอบสนองต่อความต้องการการลงทุนทางการศึกษา ของครัวเรือนในชนบท

(3) ปรับประสิทธิภาพของการให้บริการการศึกษาในแต่ละโรงเรียนโดยทำแผนงานการเรียนการสอน/บุคลากร /งบประมาณ รองรับการเพิ่มคะแนนประสิทธิภาพในแต่ละโรงเรียน ทั้งนี้การเพิ่มประสิทธิภาพหมายถึงการลดต้นทุนต่อหัว โรงเรียนที่สามารถเพิ่มคะแนนประสิทธิภาพจะได้รับการจัดสรรทรัพยากรเพิ่มเพื่อทำการผลิตบริการที่ทันสมัยและมีคุณภาพมากขึ้น

จ. ผลการวิเคราะห์การให้การอุดหนุนโรงเรียนศึกษาพิเศษ-ศึกษาสงเคราะห์

ต้นทุนการให้บริการการศึกษาพิเศษและการศึกษาสงเคราะห์ สำหรับผู้ที่มีความพิการด้านต่าง ๆ (การได้ยิน เห็น สติปัญญา สุขภาพร่างกาย) ตลอดจนผู้ที่มีความสามารถพิเศษ มักต้องการบริการทางการศึกษาที่แตกต่างจากผู้ที่มีสภาวะทางกายและจิตใจ สติปัญญาตามปกติซึ่งในการประเมินขนาดของต้นทุนมาตรฐานหรือต้นทุนเฉลี่ยต่อหัวในทางเศรษฐศาสตร์เรียกปัญหาเหล่านี้ว่าเป็นปัญหาของผลกระทบภายนอก (Economic Externalities) ที่เกิดจากแนวคิดที่ว่าหากปล่อยให้ผู้พิการด้านต่าง ๆ และผู้ที่ด้อยโอกาสอยู่ ว่างมากไม่ได้รับการบริการทางการศึกษาที่เหมาะสมและพอเพียงแล้วอาจเกิดปัญหาทางสังคมในอนาคต เมื่อบิดา - มารดาและผู้ที่อยู่ปถัมภ์ค้ำชูเด็กเหล่านี้สิ้นไปแล้ว เด็กที่เติบโตขึ้นมาและมีความพิการย่อมเป็นภาระทางสังคม และมีต้นทุนที่เป็นภาระทางสังคมแก่ผู้เสียภาษีในอนาคตสูงกว่าการยอมขยายโอกาสทางการศึกษาในปัจจุบันเพื่อช่วยบรรเทาปัญหา สร้างเสริมอาชีพสามารถพึ่งตนเองได้ และคงอยู่ได้ในสังคมด้วยตนเองในอนาคต

ดังนั้น ต้นทุนในการบริหารจัดการในการให้บริการแก่ผู้พิการและด้อยโอกาสในโรงเรียนประเภทนี้จึงสูงกว่าปกติไม่ว่าจะวัดในรูปของต้นทุนเฉลี่ยต่อนักเรียนหรือต้นทุนหน่วยสุดท้าย เมื่อต้องเพิ่มนักเรียนพิการอีกหนึ่งคน ไม่ได้นำไปสู่การประหยัดต่อขนาดเพราะยังต้องเพิ่มครูที่มีความสามารถเฉพาะเพิ่มขึ้นเพื่อดูแล จำนวนผู้พิการที่เพิ่ม และอาจต้องเพิ่มบุคลากรเพิ่มในอัตราเพิ่มขึ้น (Increasing marginal cost)

ผลการประมาณการพบว่า รัฐอาจต้องอุดหนุนการให้บริการการศึกษาพิเศษ - สงเคราะห์หน่วยสุดท้าย เมื่อต้องเพิ่มนักเรียนอีก 1 คน การอุดหนุนกระทำ ณ จุดต้นทุนหน่วยสุดท้ายเท่ากับรายรับหน่วยสุดท้าย และโรงเรียนสามารถผลิตบริการได้ต่อไป โดยไม่ต้องหยุดการให้บริการ ในทางทฤษฎีจุดนี้เป็นจุดที่ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วย (นักเรียนหนึ่งคน) ต่ำที่สุด และน่าจะนับเป็นต้นทุนมาตรฐานในการให้บริการ (standard cost of education ให้ service production) ต่ำสุด หรือการผลิต ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

จ. นโยบายการให้การอุดหนุนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ศึกษาพิเศษ

การอุดหนุนโดยรวมเพื่อให้การบริการการศึกษาพิเศษและการศึกษาสงเคราะห์ สำหรับระดับการศึกษาต่ำกว่าประถมเท่ากับ 7,573.13 และ 7,691.07 บาทต่อหัวต่อปี ระดับประถม 4,521.32 และ 4,863.50 บาทต่อหัว ระดับมัธยมต้นเท่ากับ 4,245.57 และ 4,536.42 บาทต่อหัว ระดับมัธยมปลายเท่ากับ 3,593.78 และ 4,568.28 บาทต่อหัว ตามลำดับ

4. ข้อจำกัดการศึกษาและข้อเสนอแนะเพื่อทำการศึกษาต่อไป

ข้อจำกัดที่พบคือการ สมมติรูปแบบของฟังก์ชันต้นทุน (total cost) ที่เหมือนกันทำให้ได้ต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal cost) จากการประมาณการเท่ากัน แม้ ต้นทุนต่อหน่วยจะไม่เท่ากันก็ตาม นั่นคือในการศึกษามีการสมมติว่าการเพิ่มของต้นทุนในระบบโรงเรียนมีอัตราเดียวกัน ทั้งโรงเรียนของรัฐและ

เอกชน ซึ่งอาจเป็นข้อจำกัดของการศึกษาบ้าง แต่ผู้วิจัยเชื่อว่าอัตราค่าเพิ่ม – การอุดหนุนของโรงเรียนรัฐ – เอกชน อยู่ในกำกบดุล แลของกระทรวงศึกษาธิการอย่างใกล้ชิด (ในระบบ) ดังนั้น การสมมติอัตราค่าเพิ่มของต้นทุน เป็นอัตราเดียวกัน (uniform marginal cost) แต่มีระดับของต้นทุนต่อหน่วยต่างกัน ไม่ห่างจาก ข้อเท็จจริงมากนัก และอาจเป็นสาเหตุสำคัญของความไม่สมดุลระหว่างรายรับ - ต้นทุนหน่วยสุดท้าย ในโรงเรียนของรัฐ - เอกชน การศึกษาในอนาคตน่าจะนำประเด็นเหล่านี้ไปพิจารณาเพื่อให้ด้านต้นทุนมีความยืดหยุ่น

ในด้านรายรับการศึกษานี้มีข้อจำกัดมากเช่นกันในการประมาณการรายรับที่แท้จริงของสถานศึกษา เนื่องจากโรงเรียนมักได้รับการอุดหนุนจาก แหล่งทุนภายนอก ระบบงบประมาณหลักเพื่อความอยู่รอด แต่ข้อมูลดังกล่าวไม่มีการบันทึกอย่างเป็นทางการ ในฐานะข้อมูลของกระทรวง ศึกษาธิการ ดังนั้น จึงมักพบว่าโรงเรียนในชนบทมีคะแนนประสิทธิภาพสูงกว่าโรงเรียนในเมืองและ กทม . แต่มีส่วนต่างระหว่างรายรับและรายจ่ายหน่วยสุดท้ายสูงกว่าโรงเรียนในเมืองค่อนข้างมาก หรือต้องการการอุดหนุนสูงกว่ามาก

ปัจจุบันโรงเรียนในภาคส่วนต่าง ๆ มีความจำเป็น ต้องขอรับการอุดหนุนจาก แหล่งเงินทุนภายนอกระบบงบประมาณ ไม่ว่าจะป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เอกชน ผู้ปกครอง และเก็บค่าบริการเพิ่มจากนักเรียนในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจผิดกฎหมาย ตามข้อกำหนดในรัฐธรรมนูญที่ว่ารัฐต้องให้บริการ การศึกษาโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการเก็บข้อมูลด้านรายได้จากภาคสนามและการรวบรวมข้อมูล จากการให้บริการของการ ศึกษาเอกชน ทำให้สามารถใช้ข้อมูลดังกล่าว พยากรณ์รายรับหน่วยสุดท้ายดังกล่าว ในการศึกษานี้ กระนั้นก็ตาม หากมีการปรับปรุงระบบฐานข้อมูลโดยยอมให้มีการบันทึกข้อมูลรายได้ อย่างเป็นทางการเป็นระบบของบัญชี ที่เป็นไปตามระเบียบและกฎหมาย การประมาณการตัวแบบจะแม่นยำกว่านี้ในอนาคต

บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญของปัญหา

การตัดสินใจลงทุนทางการศึกษาถือเป็นการตัดสินใจโดยคาดหวังผลตอบแทนที่จะเกิดขึ้น ในอนาคต (expected return) เป็นจุดหมายปลายทาง ซึ่งอาจหมายถึงค่าตอบแทนแรงงาน อย่างไรก็ตาม เป้าหมายขั้นต้นที่ได้รับจากการศึกษาคือคุณภาพของการศึกษาที่ผู้ปกครองคาดหวัง (expected quality) หมายถึง คุณภาพของนักเรียนซึ่งในทางการศึกษาอาจใช้เกณฑ์การผ่าน การทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษา รวมถึงการผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในระดับที่สูงกว่า ผู้ปกครองมักคาดหวังคุณภาพการศึกษาสูง ขณะที่ผู้ปกครองส่วนหนึ่งอาจไม่สามารถรับภาระค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างเพียงพอโดยเฉพาะผู้ปกครองที่อยู่ในกลุ่มชายขอบ (Peripheral Group) ทั้งนี้ ความต้องการทางการศึกษาของ ครุว์เรือนตามชั้นรายได้ (quintile) มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มครุว์เรือนในเมือง (urban area) ในชนบท (rural area) และชายขอบ (fringe area)

ในการวิจัยทั่วไปมักให้ความสำคัญกับการตอบสนองต่อ (Supply response) ความต้องการคุณภาพบริการทางการศึกษาของครุว์เรือน (demand for education service) ผ่านการผลิตบริการด้วยทรัพยากรทางการศึกษาที่มีอยู่อย่างจำกัด จากงบประมาณแผ่นดินเป็นส่วนใหญ่ เทียบกับส่วนที่ผู้รับบริการต้องใช้จ่ายลงทุน

อย่างไรก็ตาม การวิจัยเพื่อประมาณการ ต้นทุนการผลิตบริการทางการศึกษา (cost of education services) เกิดจากข้อเท็จจริงที่ว่า การให้บริการทางการศึกษามักจะสูงกว่าต้นทุนเชิงประสิทธิภาพการผลิต การผลิตที่มีประสิทธิภาพมักจะมีต้นทุนเฉลี่ยต่ำที่สุด พร้อม ๆ กับการที่หน่วยผลิตสามารถอยู่ในอุตสาหกรรมได้ กล่าวคือมีต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal cost) เท่ากับรายรับหน่วยสุดท้าย (marginal revenue) และผลิตบริการทางการศึกษา ณ ต้นทุนต่อหน่วย (หัวนักเรียน) ที่ต่ำที่สุด โรงเรียนเปรียบเสมือน หน่วยผลิตที่ผลิตบริการทางการศึกษาที่ได้มาตรฐาน (education standard) ณ ต้นทุนเฉลี่ยต่อหัวนักเรียนที่ต่ำที่สุดและยังสามารถอยู่ในระบบการให้บริการได้ (marginal revenue=marginal cost) ต้นทุนเชิงประสิทธิภาพ ดังกล่าวในการศึกษานี้ เรียกว่า ต้นทุนมาตรฐานในการให้บริการทางการศึกษา (standard cost of education services)

อุปทาน (Supply of education services) ของการผลิตบริการทางการศึกษา (production of education services) กำหนดจาก ต้นทุนการผลิตบริการทางการศึกษา ค่าจ้างครู อาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา อุปกรณ์การเรียนรู้อุปกรณ์ และสื่อ อการศึกษา การลงทุนและการบำรุงรักษาอาคาร ภายใต้อำนาจกำกับดำนงงบประมาณ การผลิต การบริหารจัดการของสถาบันการศึกษา (management)

ผลผลิตบริการทางการศึกษา อาทิเช่น นักเรียนที่มีคุณภาพ และผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยรายวิชาแทนความสามารถของนักเรียน (competency)

โดยทั่วไปสมมติฐานที่พิสูจน์คือ โรงเรียนในขนาดต่างกัน (เล็ก กลาง ใหญ่) มีต้นทุนในการผลิตบริการทางการศึกษา (Costs of production) ต่างกัน โรงเรียนในพื้นที่เมือง ชนบท ชายขอบ มีต้นทุนบริการทางการศึกษาต่างกันหรือไม่ โรงเรียนของรัฐ- เอกชนมีต้นทุนบริการต่างกัน การที่รัฐบาลจัดสรรงบประมาณในการผลิตบริการทางการศึกษานั้นมีประสิทธิภาพมากน้อย เพียงใด ที่ทำให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสมกับต้นทุนการให้บริการมาตรฐาน

การศึกษาด้านอุปทานเพื่อหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการผลิตบริการทาง การศึกษา (cost of education service production) เริ่มตั้งแต่ศึกษาค่าใช้จ่ายเพื่อการลงทุนในการสร้างสถานศึกษา อาคารสถานที่ อุปกรณ์การเรียนการสอน การบริหารจัดการของสถาบันการศึกษา บุคลากรทางการศึกษา ครู อาจารย์ เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการผลิตบริการทางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน แยกตามขนาด และพื้นที่ เริ่มตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับมัธยมศึกษา โดยใช้แบบจำลอง DEA (Data Envelopment Analysis)

แบบจำลอง DEA ประมาณการต้นทุนที่ต่ำที่สุดในการให้บริการทางการศึกษาชั้น ประถม - มัธยมที่แสดงโดยคะแนนประสิทธิภาพในการผลิตบริการทางการศึกษาของระบบโรงเรียนจากการวิเคราะห์คะแนนดังกล่าวนำไปสู่ข้อสรุปและเสนอแนะเชิงนโยบายต่อไป

2. วัตถุประสงค์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาตัวแบบ (Model) การคำนวณต้นทุนมาตรฐานต่อหน่วยของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งต้นทุนทางตรงและทางอ้อม ที่มีเป้าประสงค์ให้สะท้อนหลักการของการจัดสรรเงินอุดหนุนรายหัวให้สถานศึกษา โดยคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้

- ก) หลักความเป็นธรรมและการเพิ่มโอกาสให้ผู้เรียนที่ขาดโอกาส
- ข) คุณภาพและมาตรฐานของการจัดการศึกษา
- ค) ประสิทธิภาพของการใช้จ่ายเงินและประสิทธิผลของการบริหารการศึกษา

ความหมายของต้นทุนมาตรฐาน ในการศึกษา

ต้นทุนมาตรฐานคือ ต้นทุนที่ทำให้โรงเรียนสามารถให้บริการทางการศึกษาที่มีคุณภาพซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์หรือการวัดผลการเรียนที่เป็นมาตรฐาน

ความหมายของต้นทุนและการให้บริการของการศึกษานี้ ประกอบด้วย ต้นทุนเฉลี่ย (average cost) ต่อนักเรียน ต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal cost) หรือต้นทุนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงเมื่อมีการเพิ่มผู้รับบริการเพิ่มอีกหนึ่งคน

ความหมายของการวัดผล คือคะแนนของโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างสุ่ม ประเมินโดยหน่วยงานที่เป็นกลางและมีมาตรฐานด้านผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาสำคัญตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ

การวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้ให้บริการเป็นการวัดที่พรมแดนของการผลิต (Production frontier) เมื่อกำหนดปัจจัยการผลิตมาให้ เป็นการหาต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุดในการผลิตบริการทางการศึกษา (cost minimization subject to output level with constraints)

โดยย่อ ต้นทุนมาตรฐาน (Standard unit cost) ในการศึกษาครั้งนี้คือ ต้นทุนเฉลี่ยที่ต่ำที่สุดที่โรงเรียนสามารถให้บริการได้ เนื่องจากโรงเรียนสามารถเข้าถึงเงื่อนไขจำเป็น (necessary condition) ที่รายรับ (ส่วนเพิ่ม) หน่วยสุดท้ายเท่ากับต้นทุน(ส่วนเพิ่ม) สุดท้าย (marginal revenue = marginal cost)

โดยทั่วไป โรงเรียนไม่สามารถเข้าถึงเงื่อนไขจำเป็นและต้องได้รับการอุดหนุนเพื่อให้รายรับเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้ายมิฉะนั้นจะต้องหยุดผลิตบริการ

ภายใต้เป้าหมายของการผลิตบริการที่ได้มาตรฐาน โรงเรียนพยายามผลิตโดยใช้ต้นทุนต่ำที่สุด บริการที่ได้มาตรฐานในการศึกษานี้หมายถึงบริการที่ทำให้เด็กนักเรียนสอบได้คะแนนผ่านตามเกณฑ์การศึกษา ดังนั้น โรงเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือการให้บริการที่ทำให้เด็กสอบได้คะแนนตามช่วงชั้นต่าง ๆ อย่างน่าพอใจภายใต้ต้นทุนเฉลี่ยที่ต่ำที่สุด และยังสามารถให้บริการต่อไปได้ (ตามเงื่อนไขจำเป็น)

3. ขอบเขตการศึกษา

ในการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลด้านปริมาณและคุณภาพของสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจากฐานข้อมูลของกระทรวงศึกษาธิการ โดย การจัดการของสำนักงาน เลขาธิการสภาการศึกษา และการสำรวจเพิ่มเติม และนำข้อมูลดังกล่าวมาศึกษาต้นทุนและประมาณการฟังก์ชันต้นทุนรวม (total cost) ต้นทุนเฉลี่ยต่อนักเรียน (average cost) ต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal cost) และรายรับหน่วยสุดท้าย (marginal revenue) เพื่อนำไปสู่ต้นทุนมาตรฐานต่อหน่วย (standard unit cost) ของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำแนกตามลักษณะประสิทธิภาพและประสิทธิผล (สูง ปานกลาง หรือต่ำ) ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และขอบเขตของตัวอย่างกรณีศึกษา ซึ่งครอบคลุม (1) การศึกษาระดับประถมศึกษา (2) มัธยมศึกษา (3) การศึกษาพิเศษและการศึกษาสงเคราะห์

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษารูปแบบ/วิธีการคำนวณต้นทุนมาตรฐานต่อหน่วย จากเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้และนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบจำลองการคำนวณ

ต้นทุนมาตรฐานต่อหน่วย ที่สะท้อนหลักการของการจัดสรรทรัพยากรด้านโอกาสและความเสมอภาค ด้านคุณภาพและมาตรฐานและด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผล จำแนกตามระดับการศึกษา รวมทั้ง ความแตกต่างในคุณลักษณะของผู้เรียนและสถานศึกษา

4.2 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิของสถานศึกษาและหน่วยงานต้นๆที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมิน คุณภาพ การศึกษา (องค์การมหาชน) สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน) เป็นต้น¹

4.3 วิเคราะห์และจัดกระทำระบบข้อมูลเพื่อการประมวลผลทางสถิติและการวิเคราะห์เศรษฐมิติ (econometrics) รวมทั้งประมาณการค่าสัมประสิทธิ์ที่กำหนดต้นทุนมาตรฐานต่อหน่วยและนำไปจัดสร้าง แบบจำลอง-ระบบสมการ-โครงสร้างต้นทุนมาตรฐานต่อหน่วย ที่สะท้อนคุณภาพมาตรฐาน ประสิทธิภาพ ประสิทธิผลรวมทั้งความแตกต่างในคุณลักษณะของผู้เรียนและสถานศึกษา จำแนกตามระดับการศึกษา

4.4 ประมาณการต้นทุนมาตรฐาน การให้บริการสาธารณะของรัฐ (public goods) เทียบกับ ต้นทุนต่อหน่วยที่คิดโดยภาคเอกชน (private provision of the public goods) และต้นทุนต่อหน่วย มาตรฐานที่ทำให้ผู้เรียนมีมาตรฐานการเรียนรู้ในระดับที่เป็นมาตรฐานตามช่วงชั้น จำแนกตามระดับ การศึกษา ที่แปรผันตามคุณภาพมาตรฐาน ประสิทธิภาพประสิทธิผล รวมทั้งความแตกต่างใน คุณลักษณะของผู้เรียนและสถานศึกษา

5. ผลผลิตการวิจัย

1. แบบจำลองหรือระบบสมการ (Model) การคำนวณต้นทุนมาตรฐานต่อหน่วย จำแนกตาม ระดับการศึกษา ที่สะท้อนคุณภาพมาตรฐาน ประสิทธิภาพและ ประสิทธิผล รวมทั้งความแตกต่างใน คุณลักษณะของผู้เรียนและสถานศึกษา และหลักการการจัดสรรเงินอุดหนุนรายหัวตามตัวผู้เรียน

2. ต้นทุนมาตรฐานต่อหน่วย จำแนกตามระดับการศึกษา ที่สะท้อนคุณภาพมาตรฐาน ประสิทธิภาพและประสิทธิผล รวมทั้งความแตกต่างในคุณลักษณะของผู้เรียนและสถานศึกษา

6. องค์ประกอบของรายงาน

บทที่ 2 เป็นการนำเสนอการ สังเคราะห์องค์ความรู้ด้านทฤษฎีว่าด้วยการผลิตที่มีประสิทธิภาพ สูงสุด หรือการที่มีต้นทุนต่อหน่วยที่ต่ำที่สุด (Production and Cost Frontier และ Data Envelopment Analysis) เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการ คำนวณต้นทุนมาตรฐานต่อหน่วยระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สายสามัญ (ก่อนประถม ประถม และมัธยม)

¹ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาเป็นผู้ประสานและรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สพฐ. สช. สมศ. สทศ.

บทที่ 3 เป็นการนำเสนอรายงานการศึกษาในอดีตที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมด้านต้นทุนที่แตกต่างจากตัวแบบด้านผลผลิต แม้ว่าจะเป็นการประมาณการเพื่อหาประสิทธิภาพสูงสุดเช่นกัน

บทที่ 4 การประมวลผลข้อมูล จัดระบบข้อมูลการบริหารจัดการในระบบโรงเรียน และ ข้อมูลของสำนักทดสอบทางการศึกษาด้วยประสิทธิผลของการเรียน เพื่อนำไปสู่การประมาณการค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันต้นทุนการบริหารจัดการระบบการศึกษาขั้นพื้นฐาน

บทที่ 5 เป็นการสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

บทที่ 2

วิธีการศึกษา

1. กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี

1.1 ความหมายของประสิทธิภาพทางการผลิตของโรงเรียนในทางเศรษฐศาสตร์

ประสิทธิภาพการผลิต (Productive Efficiency) หมายถึง การที่โรงเรียน (หน่วยผลิต) สามารถบรรลุเป้าหมายการผลิตสินค้าและ /หรือบริการจำนวนหนึ่ง ๆ ได้โดยใช้วิธีที่ก่อต้นทุนแก่หน่วยผลิตน้อยที่สุด ซึ่งประสิทธิภาพการผลิตนั้นทำให้หน่วยผลิตมีการจัดสรรทรัพยากรที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับทางเลือกอื่นที่เหลือ

อีกนัยหนึ่งประสิทธิภาพการผลิต หมายถึง ความสามารถของหน่วยผลิตในการที่จะผลิตสินค้าและ /หรือบริการให้ได้จำนวนมากที่สุด ภายใต้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่กำหนดไว้ หรือความสามารถของหน่วยผลิตในการที่จะใช้ปัจจัยการผลิตให้น้อยที่สุดภายใต้จำนวนสินค้าและ /หรือบริการที่เป็นเป้าหมาย

การวัดประสิทธิภาพการผลิตในปัจจุบันได้รับอิทธิพลจาก Farrell (1957) เป็นอย่างมาก โดยงานดังกล่าวแบ่งประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยผลิตใด ๆ ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

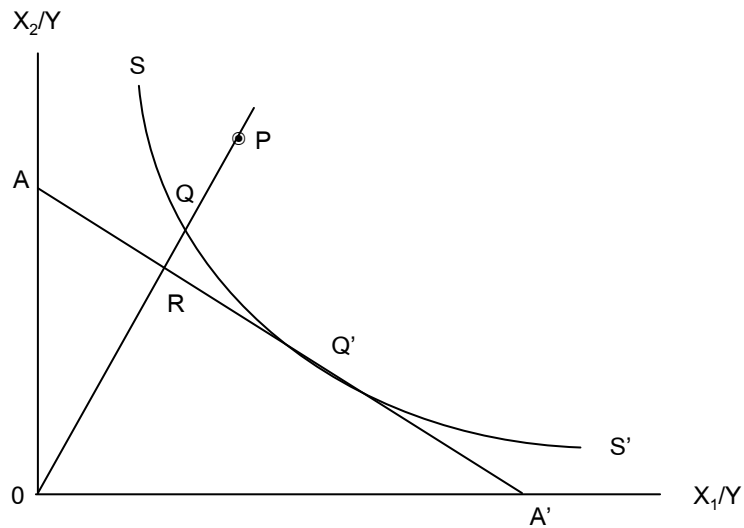
1. *ประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิค (Technical Efficiency; TE)*: ประสิทธิภาพที่เกิดจากการเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมที่สุด โดยเทคโนโลยีดังกล่าวสามารถทำให้หน่วยผลิตนั้นผลิตสินค้าและ/หรือบริการได้จำนวนมากที่สุดภายใต้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่กำหนด หรือสามารถทำให้หน่วยผลิตนั้นใช้ปัจจัยการผลิตในจำนวนน้อยที่สุดภายใต้จำนวนสินค้าและ/หรือบริการที่เป็นเป้าหมายได้

2. *ประสิทธิภาพการผลิตเชิงการจัดสรร (Allocative Efficiency; AE)*: ประสิทธิภาพที่เกิดจากการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสม ซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนที่ต่ำที่สุดแก่หน่วยผลิตดังกล่าว โดยประสิทธิภาพประเภทนี้ Farrell (1957) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า *ประสิทธิภาพเชิงราคา (Price Efficiency)* เพราะมีปัจจัยด้านราคาเข้ามามีส่วนในการตัดสินใจเลือกจุดผลิตของหน่วยผลิตด้วย

3. *ประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม (Overall Efficiency)*: ประสิทธิภาพอันเกิดจากประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคและประสิทธิภาพการผลิตเชิงการจัดสรรรวมกัน ประสิทธิภาพการผลิตนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า *ประสิทธิภาพการผลิตรวมเชิงเศรษฐศาสตร์ (Total Economic Efficiency; EE)*

การวัดประสิทธิภาพการผลิตในปัจจุบันสามารถกระทำได้สองแนวทาง ได้แก่ การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านปัจจัยการผลิต (Input-oriented Productive Efficiency Measurement) และการวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านผลผลิต (Output-oriented Productive Efficiency Measurement)

(ก) การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านปัจจัยการผลิต (Input-oriented Productive Efficiency Measurement) เป็นการวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยมีแนวความคิดพื้นฐานที่ว่า หน่วยผลิตหนึ่ง ๆ จะมีประสิทธิภาพการผลิตได้ก็ต่อเมื่อหน่วยผลิตนั้นสามารถลดการใช้ปัจจัยการผลิตลงให้ได้มากที่สุด โดยที่ปริมาณผลผลิตไม่เปลี่ยนแปลง



แผนภาพที่ 2 – 1 : การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านปัจจัยการผลิต (Input-oriented Productive Efficiency Measurement)

แผนภาพที่ 2 - 1 แสดงแนวคิดเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านปัจจัยการผลิต โดยกำหนดให้หน่วยผลิตมีปัจจัยการผลิตที่สามารถเลือกใช้ได้ 2 ชนิด ได้แก่ ปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 เพื่อนำไปผลิตเป็นสินค้าเพียงหนึ่งชนิด ได้แก่ สินค้า Y แกนตั้งแสดงสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิต X_2 เพื่อนำไปผลิตสินค้า Y จำนวน 1 หน่วย ในขณะที่แกนนอนแสดงสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิต X_1 เพื่อนำไปผลิตสินค้า Y จำนวน 1 หน่วย

เส้นโค้ง SS' คือเส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant Curve) ซึ่งเส้นโค้งดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ทุกจุดการผลิตบนเส้นโค้งนี้สามารถผลิตสินค้าได้จำนวนที่เท่ากัน แม้จะมีสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 ที่แตกต่างกันในแต่ละจุด ในกรณีนี้คือ จุดทุกจุดบนเส้นโค้ง SS' สามารถผลิตสินค้า Y ได้จำนวน 1 หน่วยเท่า ๆ กัน โดยพื้นที่ทางขวาของเส้นโค้ง SS' รวมถึงทุกจุดการผลิตบนเส้นโค้ง SS' นั้น จะแสดงถึงจำนวนการใช้ปัจจัยการผลิตที่สามารถผลิตสินค้า Y ได้จำนวน 1 หน่วย ส่วนพื้นที่ทางซ้ายของเส้นโค้ง SS' นั้นจะแสดงถึงจำนวนการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่สามารถผลิตสินค้า Y ได้จำนวน 1 หน่วย และหากพิจารณาตามแนวคิดของ Farrell (1957) แล้วจะกล่าวได้ว่า การผลิตบนเส้น SS' นับเป็นการผลิตที่มีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคด้วยกันทุกจุด เพราะมีการใช้ทรัพยากรในการผลิตน้อยกว่าจุดอื่น ๆ ที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนเดียวกัน

สมมติให้หน่วยผลิตที่พิจารณาอยู่นั้นกำลังผลิต ณ จุด ซึ่งมีสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 ตามเส้น OP โดยที่จุด P และจุด Q นั้นมีสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 เท่ากันและ

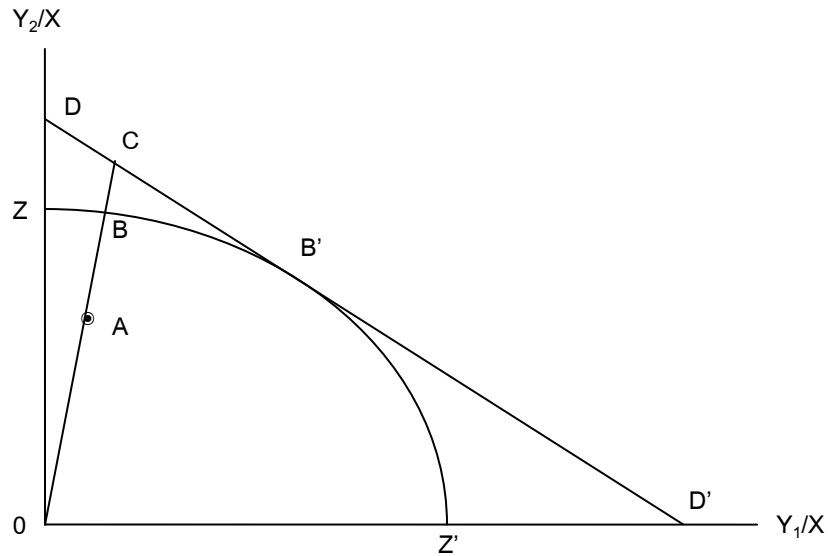
ทั้งสองจุดต่างก็สามารถผลิตสินค้า Y ได้จำนวน 1 หน่วยเช่นเดียวกัน แต่การผลิต ณ จุด Q หน่วยผลิตมีการใช้ปัจจัยการผลิตเพียง $\frac{OQ}{OP}$ เท่าของการผลิต ณ จุด P ซึ่ง Farrell (1957) สรุปว่าอัตราส่วนดังกล่าวคือประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิค ดังนั้น ประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของการผลิต ณ จุด P จะมีค่าเพียงร้อยละ $\left(\frac{OQ}{OP}\right) \times 100$ ของการผลิต ณ จุด Q เท่านั้น

หากต้องการนำระดับราคาของปัจจัยการผลิตทั้งสองเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาเลือกจุดการผลิต จะสามารถสร้างเส้นต้นทุนเท่ากัน (Isocost Line) ได้ดังเส้น AA' ซึ่งเส้นดังกล่าวแสดงอัตราส่วนของราคาปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 โดยทุก ๆ จุดบนเส้น AA' นั้นจะก่อให้เกิดต้นทุนที่เท่ากันแก่หน่วยผลิต แม้จะมีสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตที่แตกต่างกันก็ตาม จาก แผนภาพที่ 2 - 1 เส้น AA' สัมผัสเส้นผลผลิตเท่ากัน SS' ณ จุด Q' หากพิจารณาระหว่างจุด R และจุด Q' จะเห็นได้ว่าทั้งสองจุดนั้นต่างก็ทำให้เกิดต้นทุนที่เท่ากันแก่หน่วยผลิต พิจารณาต่อมาระหว่างจุด Q และ Q' แม้จุดการผลิตทั้งสองจะสามารถผลิตสินค้า Y ได้จำนวน 1 หน่วยเท่ากัน แต่ทั้งสองจุดกลับมีต้นทุนในการผลิตที่แตกต่างกัน โดยจุด Q' จะมีต้นทุนการผลิตเพียง $\frac{OR}{OQ}$ เท่าของการผลิต ณ จุด Q ซึ่ง Farrell (1957) สรุปว่าอัตราส่วนดังกล่าวคือประสิทธิภาพการผลิตเชิงการจัดสรร ดังนั้น ประสิทธิภาพการผลิตเชิงการจัดสรรของการผลิต ณ จุด Q จะมีค่าเพียงร้อยละ $\left(\frac{OR}{OQ}\right) \times 100$ ของการผลิต ณ จุด Q' เท่านั้น

จากอธิบายข้างต้นจะเห็นว่า ทุกจุดการผลิตบนเส้นผลผลิตเท่ากัน SS' นั้นนับเป็นการผลิตที่มีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคด้วยกันทุกจุด แม้ทุกจุดจะมีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคเช่นเดียวกัน แต่จะมีเพียงจุดเดียวเท่านั้นที่มีทั้งประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคและประสิทธิภาพการผลิตเชิงการจัดสรร ภายใต้ระดับราคาปัจจัยการผลิตสัมพัทธ์หนึ่ง ๆ ในกรณีนี้ได้แก่จุด Q' โดยหน่วยผลิตที่เลือกผลิต ณ จุด P นั้นเป็นหน่วยผลิตที่ไม่มีทั้งประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคและประสิทธิภาพการผลิตเชิงการจัดสรร ซึ่งหน่วยผลิต ณ จุด P มีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคเพียงร้อยละ $\left(\frac{OQ}{OP}\right) \times 100$ ของการผลิต ณ จุด Q ส่วนหน่วยผลิต ณ จุด Q จะมีประสิทธิภาพการผลิตเชิงการจัดสรรร้อยละ $\left(\frac{OR}{OQ}\right) \times 100$ ของการผลิต ณ จุด Q' เพียงเท่านั้น ดังนั้น หน่วยผลิต ณ จุด P จะมีประสิทธิภาพโดยรวมดังสมการ (1)

$$\frac{EE}{OP} = \frac{TE}{OP} \times \frac{AE}{OQ} \dots\dots\dots (1)$$

(ข) การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านผลผลิต (Output-oriented Productive Efficiency Measurement) เป็นการวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยมีแนวความคิดพื้นฐานที่ว่า หน่วยผลิตหนึ่ง ๆ จะมีประสิทธิภาพการผลิตได้ก็ต่อเมื่อหน่วยผลิตนั้นสามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตให้ได้มากที่สุด โดยที่ปริมาณปัจจัยการผลิตไม่เปลี่ยนแปลง



แผนภาพที่ 2 – 2 : การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านผลผลิต (Output-oriented Productive Efficiency Measurement)

แผนภาพที่ 2 - 2 แสดงแนวคิดเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านผลผลิต โดยกำหนดให้หน่วยผลิตมีสินค้าที่สามารถเลือกผลิตได้ 2 ชนิด ได้แก่ สินค้า Y_1 และ Y_2 โดยใช้ปัจจัยการผลิตเพียงหนึ่งชนิด ได้แก่ ปัจจัยการผลิต X แกนตั้งแสดงปริมาณการผลิตสินค้า Y_2 ด้วยการใช้อัตราปัจจัยการผลิต X จำนวน 1 หน่วย ในขณะที่แกนอนแสดงปริมาณการผลิตสินค้า Y_1 ด้วยการใช้อัตราปัจจัยการผลิต X จำนวน 1 หน่วย

เส้นโค้ง ZZ' คือเส้นเป็นไปได้ในการผลิต (Production Possibility Curve) ซึ่งทุกจุดบนเส้นโค้งดังกล่าวแสดงสัดส่วนปริมาณสินค้า Y_1 และ Y_2 ที่สามารถผลิตได้โดยใช้ปัจจัยการผลิต X เพียง 1 หน่วย ภายใต้เทคโนโลยีที่ดีที่สุด ณ ขณะหนึ่ง ๆ โดยพื้นที่ทางซ้ายรวมถึงทุกจุดบนเส้นโค้ง ZZ' แสดงสัดส่วนปริมาณสินค้า Y_1 และ Y_2 ที่สามารถผลิตได้โดยใช้ปัจจัยการผลิต X จำนวน 1 หน่วย ส่วนพื้นที่ทางขวาของเส้นโค้ง ZZ' แสดงสัดส่วนปริมาณสินค้า Y_1 และ Y_2 ที่ไม่สามารถผลิตได้โดยใช้ปัจจัยการผลิต X เพียง 1 หน่วย หากพิจารณาตามแนวคิดของ Farrell (1957) แล้วจะกล่าวได้ว่า การผลิตบนเส้น ZZ' นับเป็นการผลิตที่มีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคด้วยกันทุกจุด เพราะสามารถผลิตสินค้า Y_1 และ Y_2 ได้ปริมาณมากกว่าจุดอื่น ๆ ที่มีการผลิตสินค้าในสัดส่วนเดียวกัน

สมมติให้หน่วยผลิตที่พิจารณาอยู่นั้นกำลังผลิต ณ จุด A ซึ่งมีสัดส่วนการผลิตสินค้า Y_1 และ Y_2 ตามเส้น OC โดยที่จุด A และจุด B นั้นมีสัดส่วนการผลิตสินค้า Y_1 และ Y_2 เท่ากันและทั้งสองจุดต่างก็มีปริมาณการใช้อัตราปัจจัยการผลิต X จำนวน 1 หน่วยเช่นเดียวกัน แต่การผลิต ณ จุด A หน่วยผลิตกลับสามารถผลิตสินค้าทั้งสองชนิดได้เพียง $\frac{OA}{OB}$ เท่าของการผลิต ณ จุด B ซึ่ง Farrell (1957) สรุปว่าอัตราส่วนดังกล่าวคือประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิค ดังนั้นประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของการผลิต ณ จุด A จะมีค่าเพียงร้อยละ $\left(\frac{OA}{OB}\right) \times 100$ ของการผลิต ณ จุด B เท่านั้น

หากต้องการนำ ระดับราคาของสินค้าทั้งสองเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาเลือกจุดการผลิต จะสามารถสร้างเส้นรายรับเท่ากัน (Iso-revenue Line) ได้ดังเส้น DD' ซึ่งเส้นดังกล่าวแสดงอัตราส่วนของราคาสินค้า Y_1 และ Y_2 โดยทุก ๆ จุดบนเส้น DD' นั้นจะสร้างรายรับที่เท่ากันแก่หน่วยผลิต แม้จะมีสัดส่วนการผลิตสินค้าที่แตกต่างกันก็ตาม จาก แผนภาพที่ 2 - 2 เส้น DD' สัมผัสเส้นเป็นไปในการผลิต ZZ' ณ จุด B' หากพิจารณาระหว่างจุด C และ B' จะเห็นได้ว่าทั้งสองจุดนั้นต่างก็สร้างรายรับที่เท่ากันแก่หน่วยผลิต พิจารณาต่อมาระหว่างจุด B และ B' แม้จุดการผลิตทั้งสองจะใช้ปัจจัยการผลิต X จำนวน 1 หน่วยเท่ากันเพื่อผลิตสินค้าทั้งสองชนิด แต่ทั้งสองจุดกลับสร้างรายรับที่แตกต่างกันแก่หน่วยผลิต โดยจุด B ก่อให้เกิดรายรับเพียง $\frac{OB}{OC}$ เท่าของการผลิต ณ จุด B' ซึ่ง Farrell (1957) สรุปว่าอัตราส่วนดังกล่าวคือประสิทธิภาพการผลิตเชิงการจัดสรร ดังนั้น ประสิทธิภาพการผลิตเชิงการจัดสรรของการผลิต ณ จุด B จะมีค่าเพียงร้อยละ $\left(\frac{OB}{OC}\right) \times 100$ ของการผลิต ณ จุด B' เท่านั้น

จากอธิบายข้างต้นจะเห็นว่า ทุกจุดการผลิตบนเส้นเป็นไปในการผลิต ZZ' นั้นนับเป็นการผลิตที่มีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคด้วยกันทุกจุด แม้ทุกจุดจะมีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคเช่นเดียวกัน แต่จะมีเพียงจุดเดียวเท่านั้นที่มีทั้งประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคและประสิทธิภาพการผลิตเชิงการจัดสรร ภายใต้ระดับราคาสินค้าสัมพัทธ์หนึ่ง ๆ ในกรณีนี้ได้แก่จุด B' โดยหน่วยผลิตที่เลือก ผลิต ณ จุด A นั้นเป็นหน่วยผลิตที่ไม่มีทั้งประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคและประสิทธิภาพการผลิตเชิงการจัดสรร ซึ่งหน่วยผลิต ณ จุด A มีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคเพียงร้อยละ $\left(\frac{OA}{OB}\right) \times 100$ ของการผลิต ณ จุด B ส่วนหน่วยผลิต ณ จุด B จะมีประสิทธิภาพการผลิตเชิงการจัดสรรร้อยละ $\left(\frac{OB}{OC}\right) \times 100$ ของการผลิต ณ จุด B' เพียงเท่านั้น ดังนั้น หน่วยผลิต ณ จุด A จะมีประสิทธิภาพโดยรวมดังสมการ (2)

$$\frac{EE}{OC} = \frac{TE}{OB} \times \frac{AE}{OC} \dots\dots\dots (2)$$

วิธีการวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธีขอบเขตการผลิตที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันมีอยู่ 2 แนวทาง ได้แก่ การวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยเปรียบเทียบด้วยวิธีอิงค่าพารามิเตอร์ (Parametric Methods for Measuring Comparative Performance) และการวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยเปรียบเทียบด้วยวิธีไม่อิงค่าพารามิเตอร์ (Non-parametric Methods for Measuring Comparative Performance)

(ก) การวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยเปรียบเทียบด้วยวิธีอิงค่าพารามิเตอร์ (Parametric Methods for Measuring Comparative Performance)

แบบจำลองแรกนั้นเป็นแบบจำลองที่ยอมให้มีค่าความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยผลิตเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในแบบจำลองด้วย สมมติให้หน่วยผลิตที่กำลังพิจารณามีการใช้ปัจจัยการผลิตเพียง 1 ชนิด ได้แก่ ปัจจัยการผลิต X และสามารถนำไปผลิตเป็นสินค้าได้ Y_r ชนิด โดยที่ $r = 1, 2, 3, \dots, s$ ทำให้สามารถสร้างแบบจำลองการวัดประสิทธิภาพได้ดังนี้

$$X = f(\beta, Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_s) + \mu \quad \dots \dots \dots (3)$$

- โดยที่ Y_i คือ ผลผลิตของหน่วยผลิต (โรงเรียน); $i = 1, 2, 3, \dots, s$
- X คือ ปัจจัยการผลิตของหน่วยผลิต (ครู, อุปกรณ์.....)
- β คือ พารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่า
- μ คือ ค่าที่แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยผลิต; $\mu \geq 0$

แบบจำลองข้างต้นมีชื่อเรียกว่า Deterministic Frontier Method โดยที่ค่า μ นั้นแสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของหน่วยผลิตเท่านั้น ต่อมาจึงได้มีการพัฒนาแบบจำลองดังกล่าวโดยเพิ่มพารามิเตอร์ที่แสดงถึงความคลาดเคลื่อนทางสถิติเข้าไปในแบบจำลองด้วย ซึ่งเป็นที่มาของแบบจำลอง Stochastic Frontier Method ดังนี้

$$X = f(\beta, Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_s) + v + \mu \quad \dots \dots \dots (4)$$

ความแตกต่างที่สำคัญระหว่าง Deterministic Frontier Method กับ Stochastic Frontier Method ก็คือพารามิเตอร์ v ซึ่งพารามิเตอร์ดังกล่าวแสดงถึงความคลาดเคลื่อนทางสถิติ (Statistical Noise)

แม้วิธีการวัดโดยอิงค่าพารามิเตอร์นี้จะทำให้สามารถเข้าใจถึงกระบวนการผลิตของหน่วยผลิตที่กำลังพิจารณาได้ดีกว่าการใช้ดัชนีอย่างง่าย แต่วิธีการดังกล่าวก็ก่อปัญหาในการวิเคราะห์ด้วยเช่นเดียวกัน โดยปัญหาหลักของวิธีการนี้ก็คือ ผู้วิเคราะห์ จำต้องกำหนดประเภทของแบบจำลองที่จะใช้ในการวิเคราะห์ (แบบจำลองเส้นตรง, ไม่ใช่เส้นตรง, ลอการิทึม, หรืออื่น ๆ) ซึ่งหากกำหนดประเภทผิดพลาดแล้วอาจทำให้แบบจำลองไม่สามารถวิเคราะห์ได้ถูกต้อง นอกจากนี้ วิธีดังกล่าวยังไม่สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ได้ดีในกรณีที่มีผลผลิตและ ปัจจัยการผลิตหลายชนิด (Thanassoulis, 2001/2003; 9) นั่นจึงเป็นสาเหตุของการพัฒนาวิธีการวัดประสิทธิภาพการผลิตในแนวทางต่อมาดังข้อ (ข)

(ข) การวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยเปรียบเทียบด้วยวิธีไม่อิงค่าพารามิเตอร์ (Non-parametric Methods for Measuring Comparative Performance)

การวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธีนี้อาศัยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) เพื่อหาขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (Piece-wise

Linear Boundary) ซึ่งขอบเขตดังกล่าวคำนวณมาจากข้อมูลปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง วิธีการที่ได้รับความนิยมได้แก่ วิธี Data Envelopment Analysis

คำว่า Data Envelopment Analysis หรือ DEA นั้น เริ่มเป็นที่รู้จักในวงวิชาการจากงานของ Charnes, Cooper, & Rhodes (1978) ซึ่งงานเขียนดังกล่าวได้นำแนวคิดการวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธีขอบเขตของ Farrell (1957) มาพัฒนา โดยแบบจำลองที่สร้างขึ้นนั้นมีข้อสมมติว่าฟังก์ชันการผลิตเป็นแบบผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Sale; CRS) นั้นหมายถึงหน่วยผลิตทุกหน่วยที่พิจารณากำลังผลิต ณ ขนาดการผลิตที่เหมาะสม

แต่ในความเป็นจริง หน่วยผลิตต่าง ๆ มิได้มีขนาดการผลิตที่เหมาะสมเสมอไป ต่อมาจึงมีการคลายข้อสมมติดังกล่าว ใน Banker, Charnes, & Cooper (1984) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ให้หน่วยผลิตสามารถมีผลได้ต่อขนาดผันแปร (Variable Return to Scale; VRS) ได้ นั่นคือ มีทั้งหน่วยผลิตที่มีผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale; IRS) ผลได้ต่อขนาดคงที่ (CRS) และผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale; DRS)

วิธีการ DEA นั้นเพิ่มขีดความสามารถให้แก่ผู้วิเคราะห์ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต และยังสามารถระบุได้ว่าปัจจัยการผลิตชนิดใดที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิต และส่งผลด้วยขนาดเท่าใด อาทิ สามารถแยกแยะความมีประสิทธิภาพได้ว่าประกอบด้วยปัจจัยใดบ้าง สามารถประเมินได้ว่านโยบายต่างๆ ส่งผลต่อผลิตภาพการผลิตมากน้อยเพียงใด และสามารถวัดการเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพของอุตสาหกรรมอย่างเป็นเอกเทศจากหน่วยผลิตที่อยู่ภายในอุตสาหกรรมนั้น ๆ (Thanassoulis, 2001/2003)

1.2 แบบจำลองกำหนดฟังก์ชันต้นทุนการให้บริการสาธารณสุข (Stochastic Cost Frontier)

การเก็บข้อมูลปฐมภูมิร่วมกับข้อมูลทุติยภูมิของตัวอย่างสุ่ม (โรงเรียน ครู นักเรียน ผู้ปกครอง การบริหารจัดการ) นำไปสู่การคำนวณหาพรมแดนแห่งต้นทุน (cost frontier) และสาเหตุของความไร้ประสิทธิภาพ (source of inefficiency) ของหน่วยการศึกษาในระดับเขตพื้นที่การศึกษา ซึ่งได้แก่ โรงเรียน เพื่อคำนวณหาเงินอุดหนุนต่อหัวที่เหมาะสม (education aid) และค่าใช้จ่ายลงทุน ค่าใช้จ่ายประจำอื่น ๆ (education finance) ต่อไป

การประมาณการด้วยแบบจำลอง Stochastic Cost Frontier อยู่ในรูป

$$\log[C] = \log[C(y, p)] + (v + u) \dots\dots\dots(5)$$

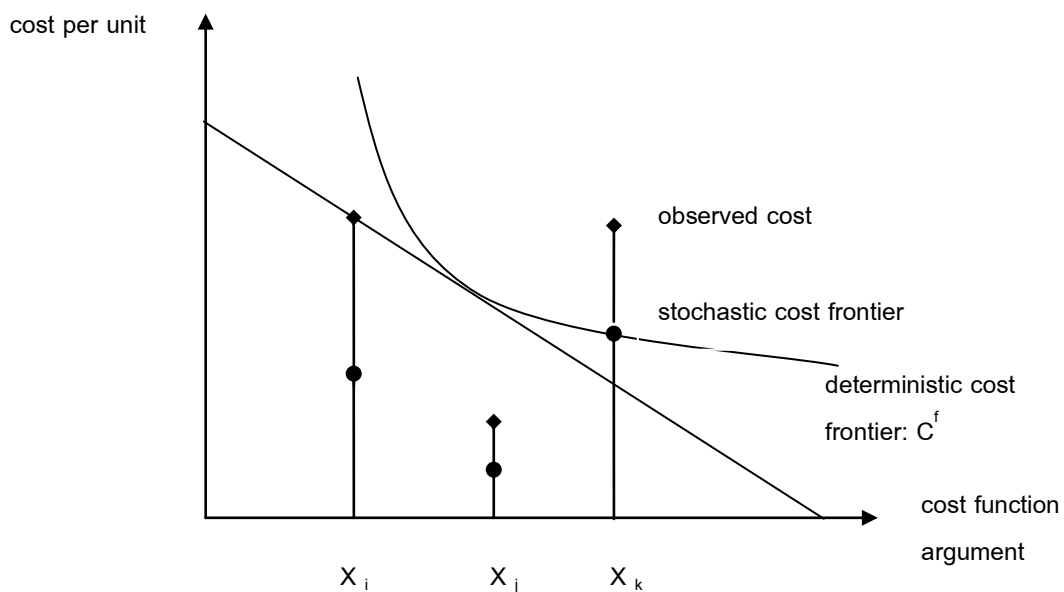
โดยที่

$\log [C]$ natural logarithm ของค่าใช้จ่ายต่อหัวนักเรียน

y ผลผลิตของโรงเรียน หรือจำนวนนักเรียนที่สำเร็จการศึกษา

- p ราคาของปัจจัยการผลิต
- u non negative random variable ($u \geq 0$ strictly one-sided distribution) หรือ inefficiency effect
- v error term $v \sim iid N(0, \sigma_v^2)$ หรือ unfavorable random condition

ในที่นี้ $(v+u)$ เป็นความคลาดเคลื่อนร่วม มีค่าระหว่าง $-\infty$ ถึง $+\infty$ แต่มีการกระจายที่เบ้ (skew) และมีค่าเฉลี่ยไม่เท่ากับศูนย์ เนื่องจาก $(v+u)$ เป็น Composite Error Structure ของ Stochastic Cost Frontier ดังนั้นโรงเรียนอาจใช้ Error Structure เป็นเครื่องมือ (instrument) ในการปรับสูตรของเงินอุดหนุนให้กับโรงเรียน



หมายเหตุ: X_i, X_j, X_k หมายถึงสถานศึกษาขนาด i, j และ k

แผนภาพที่ 2 - 3 : แสดงฟังก์ชันค่าใช้จ่ายวัดโดยตรง (Deterministic Cost Frontier) และ ฟังก์ชันค่าใช้จ่ายวัดโดย Stochastic Cost Frontier

จากรูปข้างต้น ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยในการบริหารจัดการสถานศึกษาเพื่อให้ได้ผลผลิต นักเรียนตามเป้าหมายทั้งจำนวนนักเรียนและคุณภาพการศึกษาของนักเรียน มีความแตกต่างกัน ระหว่างค่าใช้จ่ายที่บันทึกตรง (deterministic cost frontier) และค่าใช้จ่ายที่มีความคลาดเคลื่อน อันเนื่องมาจากความไร้ประสิทธิภาพ (u) และเงื่อนไขอื่น ๆ ที่เกื้อหนุนและเป็นอุปสรรค (v)

อย่างไรก็ตาม ปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาความไร้ประสิทธิภาพอาจกระทบค่าใช้จ่ายได้ และถ้าไม่นำปัจจัยนี้พิจารณาบรรจุลงในฟังก์ชันต้นทุนจะทำให้การประมาณการขาดประสิทธิภาพ แต่ถ้าบรรจุลงตรง ๆ ก็อาจเกิดปัญหาสหสัมพันธ์ทางสถิติ (Multi-Collinearity) ได้ หากประมาณการโดยตรง (deterministic cost frontier) โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square) ดังนั้น การ

ประมาณ การฟังก์ชันค่าใช้จ่ายทางการศึกษาจึงต้องใช้ระบบสมการ ประกอบด้วย สมการแบบจำลอง Stochastic Frontier (1) ดังที่กล่าวแล้วข้างต้น และ

$$u = f(a Z) + w \dots\dots\dots(6)$$

โดยที่

$u \sim \text{iid } N(aZ, \sigma_u^2)$, truncated at zero

Z ปัจจัยเฉพาะของโรงเรียน (column vector of school-specific factor) ที่อธิบายประสิทธิภาพของโรงเรียน (systematic part ของ school inefficiency)

a row vector ของค่า unknown parameters ที่เกี่ยวข้องของ

w random component of inefficiency $\sim \text{iid } N(0, \sigma_w^2)$, truncated at $-f(a Z)$,

ในกรณีโรงเรียนที่มีขนาดต่าง ๆ กัน ค่าความแปรปรวน (variance) ของค่าใช้จ่ายรายหัวของนักเรียน (cost per pupil) ไม่คงที่ อาจมีปัญหาความแปรปรวนไม่คงที่ (heteroskedasticity) ที่ต้องพิจารณาประสิทธิภาพเชิงต้นทุน (cost efficiency) ในการศึกษา ค่าคำนวณโดยหาสัดส่วนระหว่างต้นทุนการให้บริการที่จ่ายจริง (actual cost)/ต้นทุนที่แท้จริง (frontier cost) ฟังก์ชันค่าใช้จ่ายเพื่อการศึกษามีประสิทธิภาพการผลิตบริการสาธารณะ และความแตกต่างทางการคลังของการศึกษา

การศึกษานี้พยายามตอบคำถามที่มักจะเป็นประเด็นในวงกว้างคือ ปัจจัยอะไรบ้างที่กำหนดผล การเรียนของนักเรียน ปัจจัยใดคือปัจจัยสำคัญของโครงสร้างต้นทุนทางการศึกษา ของสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพ

Ratcliffe (1990) ใช้วิธีการประมาณการโดยหาความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนการบริการทางการศึกษา และตัวแปรด้านอื่น ๆ อาทิเช่น สถานะทางเศรษฐกิจและสังคม โดยควบคุมตัวแปรที่กำหนดผลผลิต เช่น ทรัพยากรทางการคลัง และตัวแปรด้านอุปสงค์ต่อบริการการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรเกี่ยวกับความเป็นนักเรียนผู้พิการ ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง สัดส่วนระหว่างนักเรียนระดับประถมศึกษากับระดับมัธยมศึกษา การประหยัดต่อขนาด ค่าใช้จ่ายที่แตกต่างกันระหว่างชั้นเรียน ตัวแปรเหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการให้บริการสาธารณะทางการศึกษา (cost of public education) ทั้งนี้ ในการศึกษา ตามแนวทางดังกล่าวจะไม่ได้นำคะแนนทดสอบ (test scores) และเงินเดือนเฉลี่ยของครูมาเป็นตัวแปรอิสระ (explanatory variables) เนื่องจากคะแนนทดสอบดังกล่าวไม่ได้แสดงถึงผลของบริการอื่น ๆ ที่โรงเรียนจัดให้ ขณะที่เงินเดือนที่แตกต่างกันถูกอธิบายโดยความแตกต่างของสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของครูและบุคลากรทางการศึกษาแล้ว

ในการศึกษาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษาจะต้องพิจารณาว่า ควรวางกรอบความสัมพันธ์ระหว่างระดับของบริการสาธารณะทางการศึกษาและปัจจัยที่มีส่วนกำหนดอย่างไร สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ ความแตกต่างของท้องถิ่นซึ่งน่าจะมีผลต่อการใช้จ่ายที่แตกต่างกันของชุมชน

ตามแนวทางของ Battese และ Coelli (1993) จะสมมติว่า โรงเรียนพยายามลดค่าใช้จ่ายต่อหัวของนักเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อให้สอดคล้องกับแรงกดดันจากปัญหาด้านงบประมาณ โรงเรียนจะมีวิธีการใช้จ่ายภายใต้ความไม่มีประสิทธิภาพ พของระบบ (random and systematic component) โดยอาศัย cost frontier ดังนี้

$$\log [DPP_i] = \log [C(S_i, p_i, ENF_i)] + v_i + u_i \quad \dots\dots\dots (7a)$$

$$u_i = aZ_i + w_i \quad \dots\dots\dots (7b)$$

โดยที่

$\log [DPP_i]$ \log ของค่าใช้จ่าย (Disbursement) ต่อนักเรียน

S_i vector ของบริการทางการศึกษา

p_i vector ของราคาปัจจัยการผลิต

ENF_i vector ของปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ของฟังก์ชันต้นทุน

$C(.)$ ฟังก์ชันต้นทุน

v_i noise term โดยที่ iid $N(0, \sigma_v^2)$

1.3 การวัดประสิทธิภาพการผลิตบริการทางการศึกษาจากฟังก์ชันการผลิต

การศึกษาใช้ Stochastic Frontiers Analysis (SFA) เพื่อประมาณการฟังก์ชันผลผลิต โดยวิธีการทางเศรษฐมิติ เพื่อศึกษาดูว่า ณ ช่วงเวลาหนึ่ง การผลิตบริการทางการศึกษาในระบบโรงเรียนมี การใช้ปัจจัยการผลิตอย่างไร เกิดประสิทธิภาพมากน้อย เพียงใด จากวรรณกรรมปริทัศน์ที่ศึกษาเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคพบว่า แนวคิดของ Battese and Coelli (1995) ได้รับการยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลาย รูปแบบจำลองมีดังต่อไปนี้

$$\ln Y_{it} = \exp(\ln x_{it}\beta + V_{it} - U_{it}) \quad \dots\dots\dots (8)$$

และ

$$U_{it} = Z_{it}\delta + W_{it} \quad \dots\dots\dots (9)$$

โดยที่

\ln คือ ลอการิทึมธรรมชาติ (natural logarithm)

Y_{it} คือ ผลผลิตที่ตัวอย่างที่ t ($t = 1, 2, \dots, T$) สำหรับหน่วยผลิตที่ i ($i = 1, 2, \dots, N$)

x_{it} คือ เวกเตอร์ ($1 \times k$) ของปัจจัยการผลิต

β_{it} คือ เวกเตอร์ ($k \times 1$) ของค่าพารามิเตอร์ที่ถูกประมาณค่า

V_{it} คือ ลักษณะของความคลาดเคลื่อนจากลักษณะธรรมชาติ มีลักษณะเป็นตัวแปรสุ่มอย่างแท้จริง

คือ มีค่าเฉลี่ยค่าการถ่วงเท่ากับศูนย์และความแปรปรวนคงที่ นั่นคือ

$$V_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$$

U_{it} คือ ตัวแปรสุ่มหรือความคลาดเคลื่อนที่มาจากความด้อยประสิทธิภาพของหน่วยผลิตมีลักษณะ Non-Negative เป็นแบบตัดปลาย (truncated normal) ของการกระจายแบบปกติ ซึ่งค่า U_{it} จะต้องไม่มีค่าติดลบ มีค่าเฉลี่ยคาดการณืเท่ากับ $Z_{it}\delta$ และค่าความแปรปรวนคงที่ σ^2 นั่นคือ $U_{it} \sim N(Z_{it}\delta, \sigma^2)$

Z_{it} คือ เวกเตอร์ (1 x m) ของตัวแปรอธิบายเกี่ยวกับความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตในแต่ละหน่วยการผลิต ตลอดระยะเวลาที่สังเกต

δ คือ เวกเตอร์ (m x 1) ค่าพารามิเตอร์ที่ถูกประมาณค่า

W_{it} คือ ตัวแปรสุ่มที่มีมีการกระจายแบบอิสระ ค่าเฉลี่ยคาดการณืเท่ากับศูนย์ และความแปรปรวนคงที่เท่ากับ σ^2 เนื่องจากค่า $U_{it} \geq 0$ ดังนั้น $W_{it} \geq -Z_{it}\delta$

ดังนั้น รูปแบบสมการประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตสามารถนิยามได้โดย

$$TE_{it} = \exp(-U_{it}) \dots\dots\dots (10)$$

$$= \exp(-Z_{it}\delta - W_{it}) \dots\dots\dots (11)$$

โดยที่วิธีการประมาณค่าตัวแปรทั้งในแบบจำลองพรมแดนเชิงสุ่มและแบบจำลองความไม่มีประสิทธิภาพจะใช้วิธี maximum Likelihood แบบสมการหลายชั้น (simultaneous equations) โดยใช้โปรแกรม Frontier 4.1 ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ดังกล่าว²

ในการศึกษาครั้งนี้ลักษณะข้อมูลที่ ใช้ในการศึกษาเป็นแบบภาคตัดขวาง (cross-section data) รายโรงเรียนและกำหนด ให้สมการผลิตของการให้บริการทางการศึกษาอยู่ในรูป Translog Stochastic Frontier Production Function รูปแบบฟังก์ชันนี้ถูกใช้อย่างกว้างขวางในการศึกษาเชิงประจักษ์ด้านการผลิตเนื่องมาจากความยืดหยุ่นของฟังก์ชันที่เป็นลักษณะ multi-output multi-input มีข้อจำกัดของรูปแบบฟังก์ชันไม่มาก เมื่อเทียบกับรูปแบบฟังก์ชันของ Cobb-Douglas ที่มีข้อจำกัดที่ว่ารูปแบบของฟังก์ชันกำหนดให้มีการตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant return to scale) และมีอัตราการผลิตแทนกันระหว่างปัจจัยมีค่าความยืดหยุ่น(elasticity of substitution) เท่ากับหนึ่งเสมอไม่ว่าขนาดปัจจัยจะเป็นเท่าใด

อย่างไรก็ตาม ฟังก์ชัน Translog มีข้อจำกัด ถ้ามีตัวแปรมากอาจก่อให้เกิดปัญหา multicollinearity และจำนวนของ degree of freedom สมการ Translog Function ที่ใช้ในการศึกษา

$$\begin{aligned} \ln Y_i &= \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} \\ &+ \frac{1}{2}\beta_{11}(\ln X_{1i})^2 + \frac{1}{2}\beta_{22}(\ln X_{2i})^2 + \frac{1}{2}\beta_{33}(\ln X_{3i})^2 + \dots\dots\dots (12) \\ &\beta_{12} \ln X_{1i} \ln X_{2i} + \beta_{13} \ln X_{1i} \ln X_{3i} + \beta_{23} \ln X_{2i} \ln X_{3i} + v_i - u_i; \end{aligned}$$

² ดู Timothy J. Coelli, D.S. Prasada Rao Christopher J. O'Donnell and George E. Battese (2005), **An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis**, Second Edition สำหรับโปรแกรมการประมาณการนี้

โดยที่

$\ln =$ ลอการิทึมธรรมชาติ (natural logarithm)

$Y =$ ผลผลิตของโรงเรียน คือ เกรดเฉลี่ยรวมราย วิชาภาษาไทย อังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

$X_1 =$ จำนวนบุคลากรต่อนักเรียนหนึ่งคน

$X_2 =$ จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อนักเรียนหนึ่งคน

$X_3 =$ ค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอนต่อนักเรียนหนึ่งคน

$i =$ โรงเรียนที่ 1, 2, ..., 533

ค่า $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของ X_1, X_2, X_3 ตามลำดับ

$v =$ ความคลาดเคลื่อนภายนอก หรือ random error อันเกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอกโรงเรียน เช่น การเปลี่ยนแปลงของสถานะเศรษฐกิจหรือสังคม โดย v มีลักษณะเป็น iid ซึ่งมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ก็ได้ แต่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ มีความแปรปรวนคงที่เท่ากับ $\sigma_v^2 [v_i \sim N(0, \sigma_v^2)]$ และเป็นอิสระกับ u

$u =$ ความคลาดเคลื่อนภายในหน่วยผลิตหรือความไม่มีประสิทธิภาพ อันเกิดจากการดำเนินงานของโรงเรียน โครงสร้างหรือระบบการบริหารภายในโรงเรียน มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ สมมติให้มีการกระจายแบบอิสระ และกระจายแบบ truncated distribution มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $z\delta$ ความแปรปรวนเท่ากับ σ^2 และมีสมการความด้อยประสิทธิภาพ

$$\ln u = \delta_0 + \delta_1 z_1 + \delta_2 z_2 + w \dots\dots\dots (13)$$

δ คือ เวกเตอร์ของพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่า

w คือ ค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่มที่มีการกระจายแบบอิสระ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และความแปรปรวนคงที่เท่ากับ σ_w^2 เมื่อ $u \geq 0$ ทำให้ได้ว่า $w \geq -z\delta$

z คือ เวกเตอร์ปัจจัยที่อธิบายความไม่มีประสิทธิภาพ เช่น สัดส่วนนักเรียนต่อครู เงินเดือนครู สถานภาพรัฐ-เอกชน ฯลฯ

สำหรับ Stochastic Frontier Model ในสมการที่ (5) และ (6) ค่าความแปรปรวนของพารามิเตอร์ $\sigma_s^2 = \sigma_v^2 + \sigma^2$ และ $\gamma = \sigma^2 / \sigma_s^2$ ค่า γ มีค่าอยู่ระหว่างศูนย์ถึงหนึ่ง ถ้าค่า γ มีค่าเท่ากับศูนย์ แสดงว่าไม่มีความด้อยประสิทธิภาพในแบบจำลอง ถ้าค่า γ มีค่าไม่เท่ากับศูนย์แสดงว่า ในแบบจำลองมีความไม่มีประสิทธิภาพเกิดขึ้น ดังนั้น การทดสอบสมมติฐาน ว่าเกิดความด้อยประสิทธิภาพหรือไม่ สามารถทดสอบสมมติฐานค่าสถิติได้จาก Generalized Likelihood Ratio ได้จาก

$$H_0 : \gamma = 0 \dots\dots\dots (14)$$

$$H_1 : \gamma > 0 \dots\dots\dots (15)$$

โดยที่

$$\begin{aligned}\gamma &= -2\ln[L(H_0)/L(H_1)] \\ &= -2[\ln L(H_0) - \ln L(H_1)]\end{aligned}$$

$L(H_0)$ คือ ค่าประมาณที่ได้จาก Likelihood function ภายใต้ข้อสมมติฐาน H_0

$L(H_1)$ คือ ค่าประมาณที่ได้จาก Likelihood function ภายใต้ข้อสมมติฐาน H_1

γ มีการกระจายแบบ chi-square (χ^2) หรือ mixed chi-square ($\frac{1}{2}\chi_0^2 + \frac{1}{2}\chi_1^2$) ที่ degree of freedom เท่ากับผลต่างของจำนวนพารามิเตอร์ที่ประมาณค่าได้ภายใต้สมมติฐาน H_0 และ H_1 ตามลำดับ

สำหรับ Translog Production function สามารถประมาณการภายใต้ข้อสมมติฐานการกระจายของ u และ v โดยใช้วิธี maximum likelihood ด้วยโปรแกรม FRONTIER 4.1c โดยแบบจำลองที่อธิบายความไม่มีประสิทธิภาพสามารถทำการประมาณไปพร้อม ๆ กัน (simultaneously)

1.4 การวัดประสิทธิภาพทางการศึกษาด้วยแบบจำลอง Data Envelopment Analysis (DEA)³

แบบจำลอง DEA ถูกพัฒนาขึ้นมาจากแนวคิดของ Farrell (1957) ซึ่งเสนอวิธีการวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยวัดระยะห่างจากขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (Piece-wise Linear Boundary) โดยแบบจำลอง DEA นี้อาศัยการคำนวณทางคณิตศาสตร์เชิงเส้น (Mathematical Linear Programming) เพื่อหาค่าประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยผลิตหนึ่ง ๆ วิธีการดังกล่าว าวมีข้อดีที่ไม่ต้องการข้อสมมติเกี่ยวกับประเภทของฟังก์ชันการผลิตและการกระจายตัวของค่าความผิดพลาด (error term) และสามารถนำไปวิเคราะห์ในกรณีที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิดได้ดีอีกด้วย นอกจากนี้ ยังสามารถหาสาเหตุแห่งความด้อยประสิทธิภาพ อันจะนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขหน่วยผลิตให้มีประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นได้

ในวงวิชาการมีการประยุกต์ใช้วิธี DEA เพื่อหาค่าประสิทธิภาพการผลิตในหลายภาคส่วน อาทิ ภาคการเงิน (วัดประสิทธิภาพการผลิตของธนาคาร กองทุนและบริษัทหลักทรัพย์) ภาคการสาธารณสุข (วัดประสิทธิภาพการผลิตของโรงพยาบาล) ภาคการศึกษา (วัดประสิทธิภาพการผลิตของโรงเรียน และมหาวิทยาลัย) นอกจากนี้ ยังมีการประยุกต์ใช้วิธีการดังกล่าวในการประเมินประสิทธิภาพการกำกับควบคุมกิจการสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน (แก๊ส น้ำประปา และไฟฟ้า) อีกด้วย (Thanassoulis, 2001/2003; 15)

วิธี DEA เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในการใช้วัดประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหน่วยงานในภาครัฐหรือหน่วยงานที่มีได้แสวงหากำไรต่าง ๆ เนื่องจากวิธีการนี้

³ ดู รายละเอียด ใน William W. Cooper, Lawrence M. Seiford and Kaoru Tone (2007) **Data Envelopment Analysis**, Second Edition, Springer

สามารถวัดประสิทธิภาพโดยพิจารณาจากปัจจัยการผลิตและผลผลิตได้หลายชนิดพร้อม ๆ กัน ทั้งที่เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ (quantitative variables) และตัวแปรเชิงคุณภาพ (qualitative variables) (ดราภรณ์, 2548; 52) ซึ่งแบบจำลอง DEA นั้นมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งการวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านปัจจัยการผลิต (Input-oriented productive efficiency measurement) และด้านผลผลิต (output-oriented productive efficiency measurement)

ในเบื้องต้นแรก Charnes, Cooper, & Rhodes (1978) ได้สร้างแบบจำลอง DEA ด้านปัจจัยการผลิต โดยมีข้อสมมติให้แบบจำลองดังกล่าวมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale; CRS) ซึ่งหมายความว่าสมมติให้หน่วยผลิตที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นมีขนาดการผลิตที่เหมาะสมแล้ว แต่เนื่องจากในความเป็นจริง หน่วยผลิตนั้นอาจมีผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตที่แตกต่างกันและอาจยังมีขนาดการผลิตที่ไม่เหมาะสมได้ ด้วยเหตุดังกล่าว Banker, Charnes, & Cooper (1984) จึงได้พัฒนาแบบจำลอง DEA โดยคลายข้อสมมติ CRS ลง และให้หน่วยผลิตที่กำลังพิจารณามีผลได้ต่อขนาดผันแปร (Variable Return to Scale; VRS)

ในส่วนต่อไปจะอธิบายถึงโครงสร้างของแบบจำลอง DEA ทั้งแบบ CRS และ VRS ตามลำดับ

1.4.1 แบบจำลอง DEA แบบ Constant Return to Scale (The Constant-return-to-scale DEA Model)

แบบจำลอง DEA นั้น มีการกำหนดรูปแบบสมการเชิงเส้นเพื่อคำนวณหาค่าประสิทธิภาพการผลิต ดังนี้

$$E_i = \min_{\theta, \lambda} \theta_i \quad \dots\dots\dots (16)$$

Subject to;

$$-y_i + \bar{y}\lambda \geq 0$$

$$\theta_i x_i - \bar{x}\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

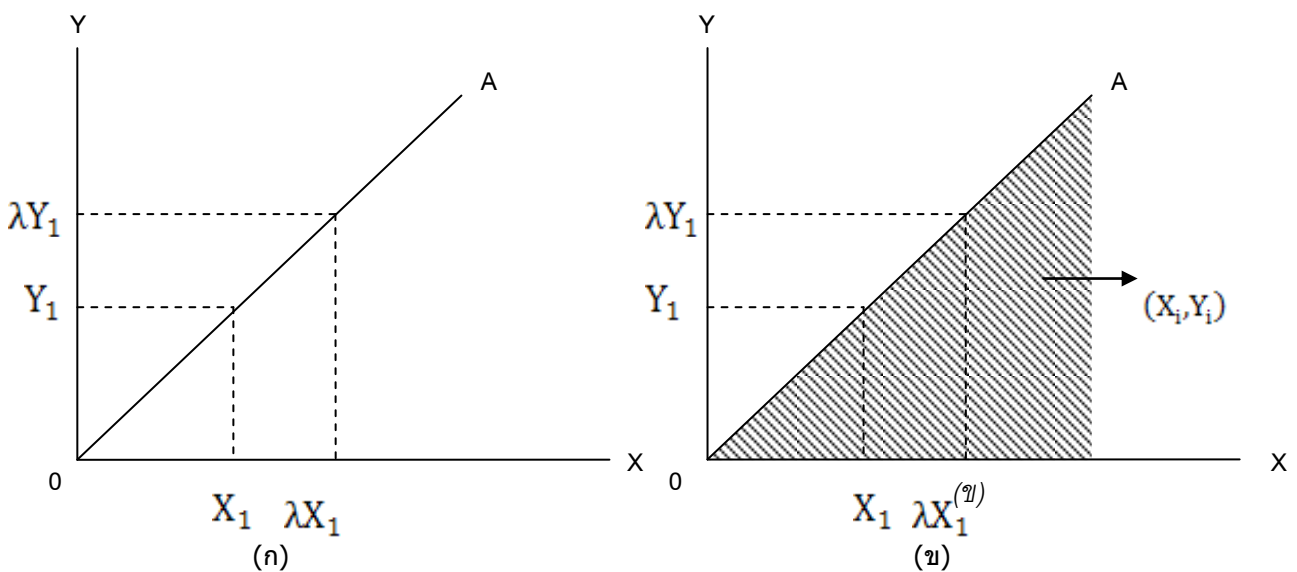
แบบจำลองข้างต้นนั้นเป็นแบบจำลองเพื่อวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านปัจจัยการผลิต (Input-oriented Productive Efficiency Measurement) กำหนดให้ X_i เป็นเวกเตอร์ปัจจัยการผลิตขนาด $k \times 1$ โดยที่ k คือ จำนวนปัจจัยการผลิตของหน่วยผลิต i และ Y_i เป็นเวกเตอร์ผลผลิตขนาด $m \times 1$ โดยที่ m คือ จำนวนผลผลิตของหน่วยผลิตที่ i

เมื่อพิจารณาทั้งอุตสาหกรรมซึ่งมีหน่วยผลิตจำนวน n หน่วย จะสามารถแสดงเมตริกซ์ของปัจจัยการผลิตขนาด $k \times n$ และเมตริกซ์ของผลผลิตขนาด $m \times n$ ได้ดังนี้

$$\bar{X}_{k \times n} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & \dots & x_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{k1} & x_{k2} & \dots & x_{kn} \end{pmatrix}$$

$$\bar{Y}_{m \times n} = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2n} \\ y_{31} & y_{32} & \dots & y_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ y_{m1} & y_{m2} & \dots & y_{mn} \end{pmatrix}$$

ส่วน λ แสดงขนาดการผลิตเปรียบเทียบระหว่างหน่วยผลิตที่ทำการวัดประสิทธิภาพ กับหน่วยผลิตที่มี ประสิทธิภาพ (อยู่บนขอบเขตการผลิต) โดย λ เป็นเวกเตอร์ขนาด $n \times 1$ ซึ่งเป็นค่าที่ต้องการหาเพื่อให้ค่า θ_i มีค่าต่ำที่สุด และสอดคล้องกับข้อสมการข้อจำกัดข้างต้น ซึ่งค่า θ_i แสดงถึง ประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยผลิตที่ i โดย θ_i จะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 หากหน่วยผลิต i มีค่า $\theta_i = 1$ แล้ว แสดงว่าหน่วยผลิตที่ i นั้นเป็นหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพการผลิตและเป็นหน่วยผลิตที่อยู่บนเส้น ขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพแล้ว



แผนภาพที่ 2 - 4 : แสดงแนวคิดพื้นฐานของแบบจำลอง DEA

จากแผนภาพที่ 2 - 4 (ก) สมมติให้ปริมาณปัจจัยการผลิตและผลผลิตของหน่วยผลิตที่ 1 คือ X_1 และ Y_1 ตามลำดับ ภายใต้ข้อสมมติของแบบจำลองว่าหน่วยผลิตมีผลได้ต่อขนาดคงที่สามารถกล่าวได้ว่า หากมีการเพิ่มปัจจัยการผลิตเข้าไป λ เท่าของปริมาณปัจจัยการผลิตเดิม เป็น λx_1 จะทำให้หน่วยผลิตที่ 1 สามารถสร้างผลผลิตได้เป็น λ เท่าของปริมาณผลผลิตเดิมด้วย นั่นคือ หน่วยผลิตที่ 1 จะมีปริมาณผลผลิตใหม่เป็น λy_1 ฉะนั้น ขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพจะเป็นดังเส้น OA

เมื่อการผลิตที่มีประสิทธิภาพ คือ การผลิตที่ใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตจำนวน X_1 ไปผลิตสินค้าได้จำนวน Y_1 พอดี ดังนั้น การผลิตที่ด้อยประสิทธิภาพย่อมหมายถึง การผลิตสินค้าจำนวน Y_1 โดยใช้ปัจจัยการผลิตที่มากกว่าจำนวน X_1 หรือการผลิตที่ใช้ปัจจัยการผลิตจำนวน X_1 แต่ให้ผลผลิตน้อยกว่าจำนวน Y_1 ซึ่งจุดการผลิตต่าง ๆ ที่ด้อยประสิทธิภาพตามนิยามข้างต้น สามารถแสดงได้ด้วยพื้นที่แรเงาใต้เส้น OA ในแผนภาพที่ 2 - 4 (ข) และสามารถแสดงได้ดังสมการข้อจำกัดดังนี้

$$\lambda Y_1 \geq Y_i \quad \dots\dots\dots (17)$$

$$\lambda X_1 \leq X_i \quad \dots\dots\dots (18)$$

โดยที่ λx_1 และ λy_1 คือปริมาณปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่อยู่บนขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ในขณะที่ Y_i และ X_i คือ ปริมาณปัจจัยการผลิตและผลผลิตใด ๆ ที่เป็นไปได้ภายใต้เทคโนโลยีการผลิตในแผนภาพที่ 2 - 4

1.4.2 แบบจำลอง DEA แบบ Variable Return to Scale (The Variable-return-to-scale DEA Model)

จากตัวอย่างการคำนวณค่าประสิทธิภาพการผลิตในแบบจำลอง DEA แบบ CRS ข้างต้น จะเห็นได้ว่าขนาดการผลิต (λ_j) นั้นมีผลต่อการคำนวณค่าประสิทธิภาพการผลิต แต่แบบจำลองดังกล่าวมิได้นำค่านี้มาพิจารณาในระเบียบวิธีคิด ซึ่งในความเป็นจริงนั้น หน่วยผลิตต่าง ๆ ไม่จำเป็นต้องมี การผลิตแบบผลได้ต่อขนาดคงที่ (CRS) ดังข้อสมมติของแบบจำลอง ต่อมาจึงได้มีการพัฒนา แบบจำลองให้ นำขนาดการผลิตเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในระเบียบวิธีคิดด้วย โดยมีข้อสมมติว่า หน่วยผลิตต่าง ๆ สามารถมีผลได้ต่อขนาดผันแปรได้ (Variable Return to Scale; VRS) พัฒนาการดังกล่าวนี้โดย Banker, Charnes, & Cooper (1984)

แบบจำลอง DEA แบบ VRS เป็นการพัฒนาเพิ่มเติมจากแบบ CRS โดยเพิ่มข้อสมการข้อจำกัด $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ เข้าไปในแบบจำลอง CRS ซึ่งข้อจำกัดดังกล่าวเรียกว่า convexity constraint โดยเพิ่มเข้าไปในแบบจำลองเมื่อคิดว่าขนาดการผลิตนั้นมีผลต่อค่าประสิทธิภาพการผลิต เพราะฉะนั้น แบบจำลอง DEA แบบ VRS สามารถเขียนได้ดังนี้

$$E_i = \min_{\theta, \lambda} \theta_i \quad \dots\dots\dots (19)$$

Subject to;

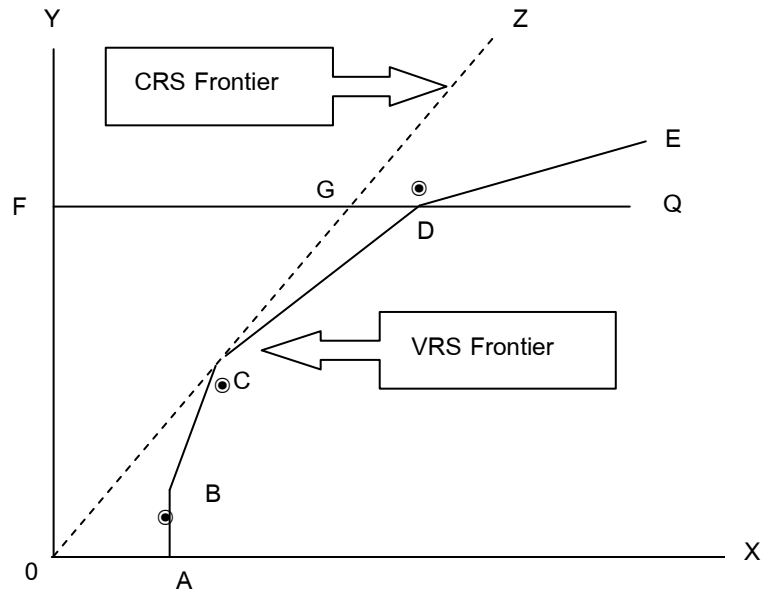
$$-Y_i + \bar{Y}\lambda \geq 0$$

$$\theta_i X_i - \bar{X}\lambda \geq 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

ความแตกต่างระหว่างค่าประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลอง DEA แบบ CRS กับแบบ VRS นั้นคือความด้อยประสิทธิภาพจากขนาดการผลิตที่ไม่เหมาะสม (scale inefficiency) ของหน่วยผลิต โดยขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพของแบบจำลอง DEA ทั้งสองรูปแบบสามารถแสดงได้ดังแผนภาพที่ 2-5



แผนภาพที่ 2 – 5 : แสดงขอบเขตการผลิตของแบบจำลอง CRS และ VRS

แผนภาพ ที่ 2 - 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขอบเขตการผลิตของแบบจำลอง DEA แบบ CRS กับแบบ VRS โดยเส้นตรง OZ ที่ลากออกจากจุดกำเนิดนั้นแสดงขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพตามแบบ CRS ซึ่งมีข้อสมมติพื้นฐานว่าหน่วยผลิตต่าง ๆ มีการผลิตแบบผลได้ต่อขนาดคงที่ (CRS) ในขณะที่เส้นที่ ABCDE นั้นแสดงขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพตามแบบ VRS หากพิจารณาหน่วยผลิตที่เลือกผลิต ณ จุด Q ค่าประสิทธิภาพการผลิตตามแบบจำลอง CRS จะเท่ากับ $\frac{FG}{FQ}$ และ ค่าประสิทธิภาพการผลิตตามแบบจำลอง VRS จะเท่ากับ $\frac{FD}{FQ}$ ซึ่งส่วนต่างของค่าประสิทธิภาพทั้งสองก็คือค่าประสิทธิภาพจากขนาดการผลิตนั่นเอง ซึ่งมีค่าเท่ากับ $\frac{FG}{FD}$ โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าประสิทธิภาพทั้งสามได้ดังนี้

$$TE_{CRS} = TE_{VRS} \times SE \quad \dots\dots\dots (20)$$

$$\frac{FG}{FQ} = \frac{FD}{FQ} \times \frac{FG}{FD} \quad \dots\dots\dots (21)$$

ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยรวม (Global Technical Efficiency) หรือ TE_{CRS} เป็นค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้จากแบบจำลอง DEA แบบ CRS ซึ่งค่าดังกล่าวนี้ประกอบด้วยค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) และค่าประสิทธิภาพต่อขนาดการผลิต (Scale Efficiency; SE) หากค่าดังกล่าวเท่ากับ 1 นั้นหมายถึงหน่วยผลิตนั้น ๆ มีประสิทธิภาพการผลิตและอยู่บนขอบเขต

การผลิต OZ แต่หากน้อยกว่า 1 หมายถึงหน่วยผลิตนั้น ๆ ยังมีความด้อยประสิทธิภาพโดยรวมอยู่และอยู่ต่ำกว่าขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพ

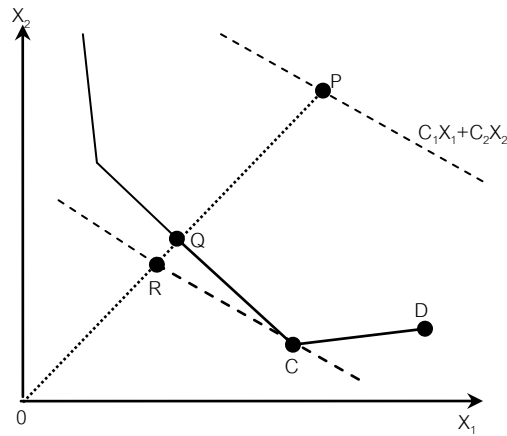
ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (Pure Technical Efficiency) หรือ TE_{VRS} เป็นค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้จากแบบจำลอง DEA แบบ VRS หากค่านี้มีค่าเท่ากับ 1 หมายถึงหน่วยผลิต นั้น ๆ มีการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพทางเทคนิค แต่หากค่าดังกล่าวมีค่าน้อยกว่า 1 นั้นหมายถึงหน่วยผลิตนั้น ๆ มีความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคอันเนื่องมาจากการใช้ส่วนผสมของปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสม

ค่าประสิทธิภาพต่อขนาดการผลิต (Scale Efficiency) หรือ SE เป็นค่าที่แสดงถึงความแตกต่างระหว่างค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้จากแบบจำลอง CRS กับแบบจำลอง VRS ค่านี้แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณปัจจัยการผลิตอย่างเป็นสัดส่วนแล้วจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นสัดส่วนมากน้อยเพียงใด หากหน่วยผลิตหนึ่ง ๆ มีประสิทธิภาพต่อขนาดนั้น แสดงว่าเมื่อหน่วยผลิตนั้น ๆ เปลี่ยนแปลงปริมาณปัจจัยการผลิตอย่างเป็นสัดส่วนแล้ว ปริมาณผลผลิตที่ได้จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นสัดส่วนเดียวกัน อาทิ หากหน่วยผลิตมีการเพิ่มปริมาณปัจจัยการผลิตอย่างเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 ผลผลิตที่หน่วยผลิตนั้นผลิตได้จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 ด้วยเช่นเดียวกัน หรืออีกนัยหนึ่งคือ หน่วยผลิตดังกล่าว จะมีผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale; CRS) แต่หากหน่วยผลิตสามารถสร้างผลผลิตได้มากกว่าร้อยละ 20 แสดงว่าหน่วยผลิตนั้นมีผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale; IRS) ในกรณีสุดท้าย หากหน่วยผลิตสามารถสร้างผลผลิตได้น้อยกว่าร้อยละ 20 นั้นหมายถึง หน่วยผลิตดังกล่าวมีผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale; DRS) ซึ่งค่า SE นี้จะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 โดยหน่วยผลิตที่มีค่า SE ต่ำกว่า 1 ย่อมหมายความว่า หน่วยผลิตนั้น ๆ มีความด้อยประสิทธิภาพต่อขนาดการผลิต ซึ่งเกิดจากการเลือกขนาดการผลิตที่ไม่เหมาะสมนั่นเอง

หากการวิเคราะห์จากแบบจำลอง DEA แบบ CRS และแบบ VRS ให้ค่าประสิทธิภาพที่ต่างกันแม้เป็นข้อมูลชุดเดิมก็ตาม แสดงว่าหน่วยผลิตที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นมีความด้อยประสิทธิภาพต่อขนาดการผลิตอยู่ด้วย

ในการคำนวณหาต้นทุนมาตรฐาน สำหรับการศึกษาระดับพื้นฐานโดยคำนวณค่า ทวิลักษณ์ (duality) ที่กำหนดระดับการผลิตที่มีประสิทธิภาพโดยแบบจำลอง DEA ข้างต้น เพื่อหาต้นทุนการผลิตและอุปทานบริการทางการศึกษา (cost of production and supply of education) ที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพสอดคล้องกับความต้องการคุณภาพบริการทางการศึกษา (demand for education services and service quality) เป็นการสร้างระบบสมการทั้งด้านต้นทุนมาตรฐานการให้บริการการศึกษาและอุปทาน ณ ระดับของความต้องการบริการ (supply and demand system) ที่กำหนดระดับของ

งบประมาณแผ่นดินและทรัพยากรทางการศึกษาเพื่อผลิตบริการทางการศึกษาตามระดับคุณภาพที่
ต้องการ



แผนภาพที่ 2 – 6 : แสดงการลดต้นทุนการผลิตภายใต้ความเป็นไปได้ทางการผลิตบริการการศึกษา

จาก Production Possibility Set

$$P = \{(x, y) : x \geq X\lambda, y \leq Y\lambda, \lambda \geq 0\} \dots\dots\dots(22)$$

$$[\text{Cost}] \quad cx^* = \min_{x, \lambda} cx \dots\dots\dots (23)$$

Subject to

$$x \geq X\lambda$$

$$y_0 \leq Y\lambda$$

$$\lambda \geq 0$$

โดยที่

$C = (c_1, \dots, c_n)$ เวกเตอร์ของราคาหรือ ต้นทุนต่อหน่วย (price or unit cost vector)

$X = (x_1, \dots, x_n) \in R^{m \times n}$ เวกเตอร์ของปัจจัยการผลิต เช่น จำนวนครู คอมพิวเตอรื หนึ่งสื่อ

$Y = (y_1, \dots, y_n) \in R^{s \times n}$ เวกเตอร์ของ ผลผลิต เช่น จำนวนนักเรียนที่สอบผ่าน เกณฑ์มาตรฐาน

Farrell (1957) เสนอแนวคิดของการจัดสรรที่มีประสิทธิภาพ (allocative efficiency) ที่ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด ณ ขอบเขตของประสิทธิภาพ (efficiency frontier) ใน การศึกษานี้ จึงให้คำจำกัดความตามแนวทางนี้ว่า

ประสิทธิภาพโดยรวมของโรงเรียน (overall efficiency)

= ประสิทธิภาพที่ได้จากการจัดสรรทรัพยากร (allocative efficiency) x ประสิทธิภาพที่ได้จากด้านเทคนิค (Technical efficiency) ซึ่ง คือ

= ประสิทธิภาพที่ได้จากการจัดสรรทรัพยากร (allocative efficiency) x ประสิทธิภาพที่ได้จากด้านเทคนิคเท่านั้น (pure technical efficiency) x ประสิทธิภาพที่ได้จากขนาดการผลิต (scale efficiency)

ในกรณีนี้ที่พิจารณาค่าความเป็นไปได้ของการผลิตที่ใช้ปัจจัย การผลิตผสมผสาน (ครู อุปกรณ์ หนังสือ ฯลฯ) และมีต้นทุนต่อหน่วยที่แตกต่างกัน (cost-based production possibility set) การศึกษานี้ได้ปรับการวิเคราะห์ตามแนวของ Tone (2002)⁴

$$P_c = \{(\bar{x}, y) : \bar{x} \geq \bar{X}\lambda, y \leq Y\lambda, \lambda \geq 0\} \dots\dots\dots (24)$$

โดยที่

$$\bar{X} = (\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_n) \text{ และ } \bar{x}_j = (c_1 x_{1j}, \dots, c_{m_j} x_{m_j})^T$$

โดยที่

$c = (c_1, \dots, c_n)$ คือ เวกเตอร์ของราคาหรือต้นทุนต่อหน่วย (Price or unit cost vector)

\bar{X} คือ เวกเตอร์ของมูลค่าหรือต้นทุนของปัจจัยการผลิต เช่น ค่าจ้างจำนวนครู ค่าเช่าคอมพิวเตอร์ ค่าเช่าหนังสือ

Y คือ เวกเตอร์ของผลผลิต เช่น จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

ตัวชี้วัดประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) ได้จากการการแก้ปัญหา *Linear Programming (LP)*

$$[NTech] \quad \bar{\theta}^* = \min_{\bar{\theta}, \lambda} \bar{\theta} \dots\dots\dots (25)$$

Subject to $\bar{\theta} \bar{x}_0 \geq \bar{X}\lambda$

$$y_0 \leq Y\lambda$$

$$\lambda \geq 0$$

ตัวชี้วัดประสิทธิภาพด้านต้นทุน (Cost Efficiency)

$$\bar{\gamma}^* = e\bar{x}_0^* / e\bar{x}_0 \dots\dots\dots (26)$$

โดยที่

⁴ K. Tone (2002), " A Strange Case of the Cost and Allocative Efficiencies in DEA, Journal of the Operational Research Society 53, pp.122531231

$e \in R^m$ เวกเตอร์ที่มีค่าในแนวนอน (row vector) เท่ากับ 1 และ \bar{x}_0^* คือค่าที่ได้จาก LP

$$[NCost] e\bar{x}_0^* = \min_{\bar{x}, \lambda} e\bar{x} \quad \dots\dots\dots (27)$$

Subject to

$$\bar{x} \geq \bar{X}\lambda$$

$$y_0 \leq Y\lambda$$

$$\lambda \geq 0$$

ในที่นี้ประสิทธิภาพ ด้านต้นทุนการผลิตเท่ากับหรือน้อยกว่าประสิทธิภาพด้านเทคนิคการผลิต

ดังนั้น ประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากรทางการศึกษาจึงเท่ากับ

$$\bar{\alpha}^* = \bar{\gamma}^* / \bar{\theta}^* \quad \dots\dots\dots (28)$$

การวิเคราะห์ตามแนวของ Tone(2002) ต่างจาก Farrel (1957)-Debreu(1951)⁵ ในการศึกษาที่ใช้แนวทางการหาต้นทุนที่ต่ำที่สุดเท่าที่เป็นไปได้เพื่อกำหนดปัจจัยการผลิตและระดับผลผลิต การศึกษาเรียกระดับต้นทุนดังกล่าวว่าเป็น “ต้นทุนเชิงประสิทธิภาพ” ในการศึกษาได้ทำการประมาณการต้นทุนเชิงประสิทธิภาพจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากตัวอย่างสุ่มโรงเรียนโดยทำการประมาณการแบบจำลอง DEA และนำตัวแบบดังกล่าวไปประมวลผลร่วมกับข้อมูลที่แสดงถึงโครงสร้างการผลิตบริการทางการศึกษาเป็นตัวแทนด้านต้นทุนการผลิต และการศึกษา ได้นำข้อมูลผลการศึกษาที่สำนักทดสอบทางการศึกษาทำการเผยแพร่ ซึ่งเป็นผลผลิตของการให้บริการการศึกษามาประมวลผลร่วมกับข้อมูลด้านต้นทุนข้างต้น และการประมาณการใช้ระบบการแก้สมการ (simulation)

⁵ K. Tone (2002), "A Strange Case of the Cost and Allocative Efficiencies in DEA," *Journal of the Operation Research Society* 53, pp. 1225-1231. M.J. Farrel (1957), "The Measurement of Productive Efficiency," *Journal of the Royal Statistical Society Series A*, 120,III, pp.253-281. G. Debreu (1951), "The Coefficient of Resource Utilization," *Econometrica* 19, pp.273-292.

บทที่ 3

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ- ต้นทุนการให้บริการ

1. ข้อมูลและคำจำกัดความ

เพื่อทำการประมาณการฟังก์ชัน DEA การศึกษานำข้อมูลโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างในการสำรวจของการศึกษาเบื้องต้น ประกอบด้วย ข้อมูลจำแนกตามขนาดของโรงเรียนจำนวน 77 โรงเรียน จำแนกเป็นโรงเรียนของรัฐขนาดเล็ก 16 โรงเรียน ขนาดกลาง 10 โรงเรียน ขนาดใหญ่ 24 โรงเรียน และขนาดใหญ่พิเศษ 14 โรงเรียน และโรงเรียนเอกชน 13 โรงเรียน เพื่อทำการประมาณการเบื้องต้นและเป็นแบบจำลองตัวแทนเพื่อการประมวลผลกับข้อมูลโรงเรียน 737 โรงเรียน และในภาพรวมต่อไป

ในการศึกษากำหนดให้ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนค่าใช้จ่าย (cost of education services production) ในการให้บริการทางการศึกษามาจากเงินงบประมาณและเงินนอกงบประมาณ ซึ่งนำไปใช้จ่ายด้านค่าตอบแทนบุคลากร ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการเรียนการสอนต่อนักเรียน และ สัดส่วนห้องเรียนต่อนักเรียน ฯลฯ เป็นปัจจัยการผลิตทางการศึกษา (inputs) ในขณะที่ผลผลิตทางการศึกษา (output) แทนด้วยระดับคะแนนเกรดเฉลี่ยของ 4 วิชา (คณิตศาสตร์ ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ และภาษาต่างประเทศ) ว่าคะแนนประสิทธิภาพมีความสัมพันธ์กับงบประมาณการให้บริการต่อหัวนักเรียนเช่นใด

2. การประเมินคะแนนประสิทธิภาพด้วยแบบจำลอง DEA

การศึกษาดำเนินมาตรฐานต่อหน่วยของสถานศึกษา ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือที่เรียกว่า แบบจำลอง DEA เพื่อนำมาหาค่าคะแนนประสิทธิภาพของ โรงเรียน แต่ละโรงเรียน ในส่วนแรกนี้ ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งโรงเรียนทั้ง 77 โรงเรียน ออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ โรงเรียนรัฐ จำแนกเป็นขนาดเล็ก 16 โรงเรียน ขนาดกลาง 10 โรงเรียน ขนาดใหญ่ 24 โรงเรียน และขนาดใหญ่พิเศษ 14 โรงเรียน และโรงเรียนเอกชน 13 โรงเรียน

เมื่อนำมาหาค่าประสิทธิภาพด้วยแบบจำลอง DEA 2 กรณี คือ 1) Constant Return to Scale (CRTS) และ 2) Variable Return to Scale (VRTS) ได้ผลคะแนนประสิทธิภาพ ดังนี้

ตารางที่ 3 - 1 : แสดงผลโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพด้วยแบบจำลอง DEA

ประเภทโรงเรียน	จำนวน (โรง)	จำนวนโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ (CRTS)	ร้อยละ	จำนวนโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ (VRTS)	ร้อยละ
รัฐขนาดเล็ก	16	2	12.5	7	43.8
รัฐขนาดกลาง	10	1	10.0	7	70.0
รัฐขนาดใหญ่	24	1	4.2	7	29.2
รัฐขนาดใหญ่พิเศษ	14	1	7.1	5	35.7
เอกชน	13	1	5.9	3	23.1

จากตารางที่ 3 - 1 พบว่าโรงเรียนโดยส่วนใหญ่จะไม่มีประสิทธิภาพเมื่อทำการประเมินด้วยแบบจำลอง DEA กรณี Constant Return to Scale (CRTS) และมีประสิทธิภาพมากขึ้นหากทำการประเมินกรณี Variable Return to Scale (VRTS) ซึ่งเป็นเพราะแบบจำลองกรณีนี้มีความยืดหยุ่นที่สูงกว่า เนื่องจากการคลายข้อสมมติที่โรงเรียนต้องมีผลผลิตแบบผลได้ต่อขนาดคงที่

3. การหาต้นทุนมาตรฐานต่อหัวเชิงประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้ทำการ ศึกษาออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ส่วนที่หนึ่ง ศึกษาระบบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการศึกษาต่อระบบคะแนนที่จะส่งผลกระทบต่อคะแนนประสิทธิภาพอย่างไร ส่วนที่สอง เป็นการสร้างแบบจำลองเพื่อ หาความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนเฉลี่ยกับคะแนนประสิทธิภาพ และส่วนสุดท้ายคือ การประมาณการเพื่อหาต้นทุนมาตรฐานต่อหัวเชิงประสิทธิภาพ

3.1 ระบบสมการความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการศึกษาต่อระบบคะแนน ที่ส่งผลกระทบต่อคะแนนประสิทธิภาพ

เพื่อการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการศึกษาต่อระบบคะแนนกับคะแนนประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบสมการจำนวน 7 สมการ ดังนี้

$$MATH = C_{(1)} + C_{(2)} * X_4 + C_{(3)} * X_6 + C_{(25)} * D_4 + C_{(31)} * X_4^2 \dots\dots\dots(1)$$

$$THAI = C_{(4)} + C_{(5)} * X_4 + C_{(6)} * X_6 + C_{(24)} * D_4 + C_{(32)} * X_4^2 \dots\dots\dots(2)$$

$$SCI = C_{(7)} + C_{(8)} * X_4 + C_{(9)} * X_6 + C_{(23)} * D_4 + C_{(33)} * X_4^2 \dots\dots\dots(3)$$

$$ENG = C_{(10)} + C_{(11)} * X_4 + C_{(12)} * X_6 + C_{(22)} * D_4 + C_{(34)} * X_4^2 \dots\dots\dots(4)$$

$$DEA_V = C_{(13)} + C_{(14)} * MATH + C_{(15)} * THAI + C_{(16)} * SCI + C_{(17)} * ENG + C_{(21)} * D_4 \dots\dots\dots(5)$$

$$AC = C_{(19)} + C_{(18)} * DEA_V + C_{(28)} * X_3 \dots\dots\dots(6)$$

$$TC = AC * N_STD \dots\dots\dots(7)$$

คำอธิบายตัวแปร

Math: คะแนนเกรดวิชาคณิตศาสตร์ Thai: คะแนนเกรดวิชาภาษาไทย

Sci: คะแนนเกรดวิชาวิทยาศาสตร์ Eng: คะแนนเกรดวิชาภาษาต่างประเทศ

DEA_V: DEA score VRTS N_std: จำนวนนักเรียน

AC: เงินงบประมาณและเงินนอกงบประมาณต่อหัว

TC: เงินงบประมาณและเงินนอกงบประมาณทั้งหมด

X3: ค่าตอบแทนบุคลากรต่อนักเรียน

X4: ค่าใช้จ่ายสำหรับการเรียนการสอนต่อนักเรียน

X6: ห้องเรียนต่อนักเรียน D4: dummy variable (private = 1)

และ $C(i) \ i=1,2, \dots, 28$ คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่างๆ ที่กำหนดระดับของคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ และ ภาษาอังกฤษ ตามลำดับ ในการประมาณการด้วย SUR (Seemingly Unrelated Regression method) ได้ผลการประมาณการ ดังนี้

ตารางที่ 3 - 2 : แสดงผลการประมาณการระบบสมการที่ 1 – 4

ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร (สมการ 1; สมการ 2; สมการ 3; สมการ 4)	คณิตศาสตร์ สมการที่ 1	ภาษาไทย สมการที่ 2	วิทยาศาสตร์ สมการที่ 3	ภาษาอังกฤษ สมการที่ 4
$C_{(1)} ; C_{(4)} ; C_{(7)} ; C_{(10)}$	2.648605	2.7417	0.178524	0.154849
$C_{(2)} ; C_{(5)} ; C_{(8)} ; C_{(11)}$	-8.27E-05	-3.48E-05	8.86E-05	7.67E-05
$C_{(3)} ; C_{(6)} ; C_{(9)} ; C_{(12)}$	-6.574721	-4.250676	3.022089	2.62271
$C_{(25)} ; C_{(24)} ; C_{(23)} ; C_{(22)}$	-0.310891	0.135412	0.192249	0.165477
$C_{(31)} ; C_{(32)} ; C_{(33)} ; C_{(34)}$	2.33E-08	7.17E-09	8.71E-09	7.54E-09
R²	0.241134	0.134395	0.302797	0.190895

หมายเหตุ : ตัวหนาแสดงถึงความมีนัยสำคัญ

สมการที่ 1 2 3 และ 4 ตัวแปรอิสระ ทางขวามือสามารถอธิบายตัวแปร ตามได้ร้อยละ 24.11 ร้อยละ 13.43 ร้อยละ 30.27 และร้อยละ 19.08 เหตุที่มีความสามารถอธิบายต่ำกว่ามาจาก ลักษณะข้อมูลภาคตัดขวางและความครอบคลุมของตัวแปรที่ต้องมีการวิจัยเพิ่มเติม

สมการที่ 1 การเพิ่มค่าใช้จ่ายสำหรับการเรียนการสอนต่อหัวนักเรียน อย่างรวดเร็ว (X_4) ส่งผลต่อการเพิ่มคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ แต่การเพิ่มจำนวนห้องเรียนต่อนักเรียน (X_6) ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ทำให้คะแนนลดลง

สมการที่ 2 การเพิ่มจำนวนห้องเรียนต่อนักเรียนแทนที่จะทำให้คะแนนสูงขึ้น การศึกษากลับพบว่าทำให้คะแนนการเรียนภาษาไทยลดลงเช่นกัน (X_6) อย่างไรก็ตาม ความสามารถในการอธิบาย สมการ (R^2) มีค่าค่อนข้างต่ำ

สมการที่ 3 สัมประสิทธิ์ของค่าคงที่ ห้อง เรียนต่อนักเรียน (X_6) ตัวแปรหุ่น (Dummy variable) ที่แสดงความเป็นโรงเรียนเอกชน (D_4) และกำลังของสองของค่าใช้จ่ายสำหรับการเรียนการสอนต่อหัวนักเรียน (X_4) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับคะแนนเกรดวิชาวิทยาศาสตร์ แสดงว่าโรงเรียนเอกชนสามารถจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ให้ประสิทธิภาพมากกว่าโรงเรียนรัฐ

สมการที่ 4 สัมประสิทธิ์ของค่าคงที่ ตัวแปรหุ่น แสดงถึงการเป็นโรงเรียนเอกชน (D_4) และกำลังสองของค่าใช้จ่ายสำหรับการเรียนการสอนต่อหัวนักเรียน (X_4) มีความสัมพันธ์เชิงบวก กับคะแนนวิชาภาษาต่างประเทศ อย่างนัยสำคัญ แสดงว่าโรงเรียนเอกชนสามารถจัดการเรียนการสอนวิชาภาษาต่างประเทศดีกว่าโรงเรียนรัฐ

ตารางที่ 3 - 3 : แสดงผลการประมาณการระบบสมการที่ 5 - 6

ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร (สมการ 5: สมการ 6)	ค่า DEA สมการที่ 5	งบประมาณต่อหัว สมการที่ 6
C ₍₁₃₎ ; C ₍₁₉₎	-0.566083	8622.367
C ₍₁₄₎ ; C ₍₁₈₎	0.049054	-9665.419
C ₍₁₅₎ ; C ₍₂₈₎	0.35245	0.729328
C ₍₁₆₎	-0.018626	-
C ₍₁₇₎	0.068035	-
C ₍₂₁₎	-0.260397	-
R²	0.253078	0.422269

หมายเหตุ : ตัวหนาแสดงถึงความมีนัยสำคัญ

สมการที่ 5 ตัวแปรอิสระ ทางขวามือของสมการ สามารถอธิบายตัวแปร ตามได้ร้อยละ 25.30 โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ของคะแนนภาษาไทยมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับคะแนนประสิทธิภาพ (DEA_V) อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ดี และการเป็นโรงเรียนเอกชน กับคะแนนประสิทธิภาพ ภายใต้แบบจำลอง DEA_V ที่มีผลได้ต่อขนาดแปรผัน (Variable return to scale) กลับแสดงถึงการมีประสิทธิภาพลดลง หรืออีกนัยหนึ่งการผลิตบริการการศึกษา ของภาคเอกชน อาจมีผลตอบแทนต่อขนาด ลดลง (Decreasing return to scale)

สมการที่ 6 แสดงให้เห็นว่าคะแนนประสิทธิ ภาพที่สูงขึ้นทำให้ต้นทุนต่อหัวนักเรียนของหน่วยผลิต (โรงเรียน) ลดลง ในขณะที่ค่าตอบแทนต่อบุคลากรทางการศึกษาที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อการเพิ่มต้นทุนต่อหัวเฉลี่ย ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นสภาพปรกติของการผลิตบริการทางการศึกษาและสามารถนำผลการวิเคราะห์ไปอธิบายประสิทธิภาพการผลิตและต้นทุนต่อไป⁶

3.2 สร้างแบบจำลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนเฉลี่ยกับคะแนนประสิทธิภาพ

ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะทำการสร้างแบบจำลองเพื่อการประมาณการหาต้นทุนต่อหัวจากคะแนนประสิทธิภาพ จากนั้นผู้วิจัยจะนำแบบจำลองดังกล่าวทำการพยากรณ์ต้นทุนต่อหัว จากคะแนนประสิทธิภาพต่อไป

ผู้วิจัยได้ทำการประมาณการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนประสิทธิภาพกับต้นทุนเฉลี่ยต่อหัวโดยทำในรูปล็อกเพื่อสามารถตีความในเชิงความยืดหยุ่นได้ ตามสมการต่อไปนี้

$$\text{LOG(AC)} = C_{(1)} + C_{(2)} * \text{LOG(DEA_C)} \dots\dots\dots(8)$$

ได้ผลการประมาณการตามตารางนี้

⁶ สมการที่ 7 เป็นสมการเอกลักษณ์ ไม่มีการประมาณการสมการถดถอย จึง ไม่อธิบายความ

ตารางที่ 3 - 4 : แสดงผลการประมาณการระบบสมการที่ 8

ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร	สมการที่ 8
$C_{(1)}$	6.671
$C_{(2)}$	-0.978
R^2	0.943

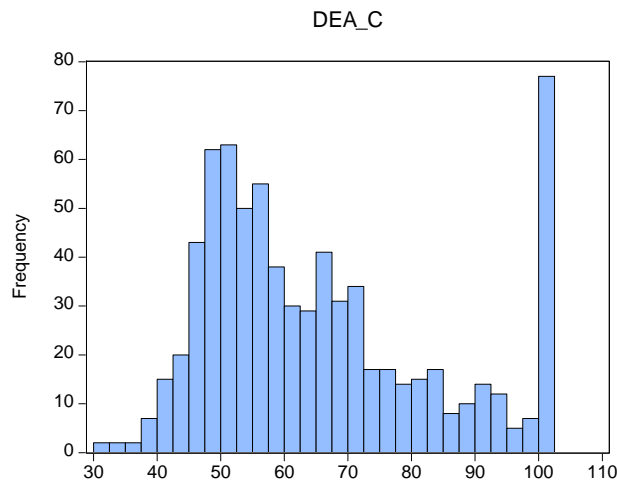
หมายเหตุ : ตัวหนาแสดงถึงความมีนัยสำคัญ

สมการที่ 8 ค่าสัมประสิทธิ์เพื่อการอธิบายความสัมพันธ์ ระบุว่าตัวแปรตามและตัวแปรอิสระเท่ากับร้อยละ 94.3 คะแนนประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบริการทางการศึกษา (Average cost) ที่มาจากรายรับภายใต้ เงินงบประมาณและ เงินนอกงบประมาณลดลง หรือค่าใช้จ่ายต่อหัวผกผันกับคะแนนประสิทธิภาพ

3.3 การประมาณการเพื่อหาต้นทุนมาตรฐานต่อหัวเชิงประสิทธิภาพ

ส่วนนี้ผู้วิจัยได้ ทำการประมาณการหาต้นทุน มาตรฐาน ต่อหัวของโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 737 โรงเรียน ด้วยแบบจำลองในส่วนที่ 2 (สมการที่ 8) เพื่อหาค่าต้นทุนมาตรฐานต่อหัวเชิงประสิทธิภาพ โดยใช้คะแนนประสิทธิภาพที่ประเมินไว้ก่อนหน้านี้ โรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างมีการกระจายของคะแนนประสิทธิภาพดังรูป

แผนภาพที่ 3 - 1 : กราฟฮิสโตแกรมแสดงความถี่ของช่วงคะแนนประสิทธิภาพ



ตารางที่ 3 - 5 : แสดงความถี่ของช่วงคะแนนประสิทธิภาพ

ช่วงคะแนนประสิทธิภาพ	ความถี่	ความถี่ (ร้อยละ)	ความถี่สะสม	ความถี่สะสม (ร้อยละ)
20 - 39	13	1.76	13	1.76
40 - 59	346	46.95	359	48.71
60 - 79	213	28.90	572	77.61
80 - 99	88	11.94	660	89.55
100	77	10.45	737	100.00
รวม	737	100.00	737	100.00

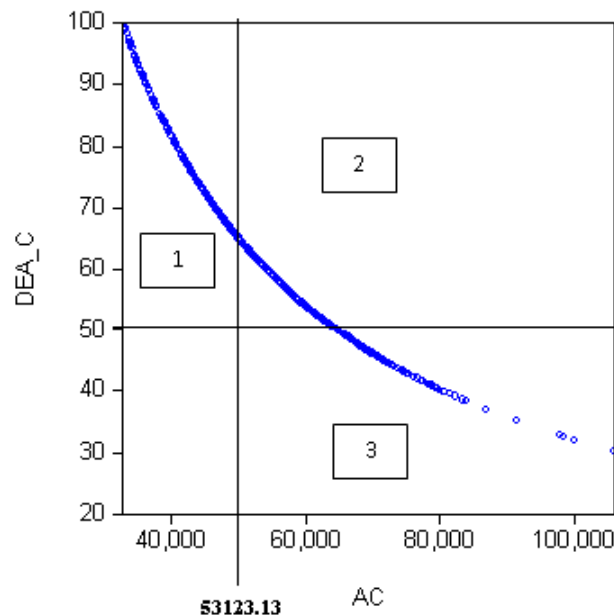
โรงเรียนที่ยังไม่มีประสิทธิภาพมีจำนวนมากถึง 660 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 89.55 โรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ (มีคะแนนประสิทธิภาพเต็ม 100) มีเพียง 77 โรงเรียน คะแนนประสิทธิภาพส่วนใหญ่ตกอยู่ในช่วง 40 - 59 คิดเป็นร้อยละ 46.95

ผู้วิจัยได้นำเอาคะแนน ประสิทธิภาพดังกล่าวนี้มาหาต้นทุนต่อหัวของแต่ละโรงเรียน และพบว่าต้นทุนเฉลี่ยต่อหัวของโรงเรียนตัวอย่างทั้งหมด คือ 53,123.13 บาท ค่าสูงสุดอยู่ที่ 105,742.1 บาท ค่าต่ำสุดคือ 32,855.75 บาท ตามตารางที่ 3 - 6

ตารางที่ 3 - 6 : แสดงค่าสถิติเบื้องต้นของต้นทุนต่อหน่วยคะแนนประสิทธิภาพ

	AC	DEA_C
ค่า Mean	53,123.13	65.56280
ค่า Median	53,321.17	60.93000
ค่า Maximum	105,742.1	100.0000
ค่า Minimum	32,855.75	30.24000
ค่า Std. Dev.	13,373.90	17.99337
ค่า Skewness	0.247775	0.655762
ค่า Kurtosis	2.756794	2.319217
ค่า Jarque-Bera	9.357398	67.05358
Probability	0.009291	0.000000
Sum	3915,1747	48319.78
Sum Sq. Dev.	1.32E+11	238288.5
จำนวนตัวอย่าง	737	737

แผนภาพที่ 3 - 2 : แสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนต่อหน่วยกับคะแนนประสิทธิภาพ



ผู้วิจัยนำต้นทุนต่อหัวและคะแนนประสิทธิภาพที่ 3 - 2 พบว่า คะแนนประสิทธิภาพ และค่าใช้จ่ายต่อหัว มีความสัมพันธ์เชิงผกผัน กล่าวคือยิ่งโรงเรียนใช้ต้นทุนต่อหัวมากขึ้น ค่าคะแนนประสิทธิภาพจะลดลง

โรงเรียนที่อยู่ในพื้นที่แรก (หมายเลข 1) ของแผนภาพจัดได้ว่าเป็นโรงเรียนที่ใช้ต้นทุนต่อหัวต่ำกว่าต้นทุนเฉลี่ย แต่มีคะแนนประสิทธิภาพสูง โรงเรียนในพื้นที่นี้เป็นโรงเรียนที่มีศักยภาพ รัฐสามารถอุดหนุนเงิน บางส่วนให้กับโรงเรียนเพื่อให้โรงเรียนนำไปพัฒนาการเรียนการสอนหรือกิจการสาธารณูปโภคอย่างอื่น เพื่อให้ผลได้เป็นคะแนนประสิทธิภาพส่วนเพิ่ม (marginal increase of efficiency score) มากกว่าเงินอุดหนุนที่รัฐให้ไป (marginal subsidy)

โรงเรียนที่อยู่ในพื้นที่สอง (หมายเลข 2) ของแผนภาพเป็นโรงเรียนที่มีต้นทุนต่อหัวสูงกว่าต้นทุนเฉลี่ย แต่ยัง ได้คะแนนประสิทธิภาพในเกณฑ์ปานกลาง โรงเรียนในพื้นที่นี้ควรใช้ วิธีการคงเงินงบประมาณให้โรงเรียน แต่ให้โรงเรียนลองปรับเปลี่ยนระบบการใช้งบประมาณเสีย ใหม่ เพราะคะแนนประสิทธิภาพไม่ดีเท่าที่ควร อาจมาจากการใช้งบประมาณไปในส่วนที่ ให้ผลได้แก่โรงเรียนที่ ต่ำ การลองปรับเปลี่ยนรูปแบบหรือสัดส่วนการใช้งบประมาณอาจทำให้โรงเรียนมีคะแนนประสิทธิภาพสูงขึ้น

ส่วนโรงเรียนในพื้นที่สาม (หมายเลข 3) ของแผนภาพเป็นโรงเรียนที่ใช้ต้นทุนต่อหัวสูงกว่า ต้นทุนเฉลี่ยและได้คะแนนประสิทธิภาพต่ำ โรงเรียนเหล่านี้จัดได้ว่าเป็นโรงเรียนที่มีศักยภาพต่ำ จะต้องทำการปรับการใช้งบประมาณของโรงเรียนเสียใหม่ เพื่อให้โรงเรียนเหล่านี้ ให้บริการการศึกษาที่มี ประสิทธิภาพสูงขึ้นหรือเคลื่อนไปสู่โรงเรียนพื้นที่สอง หากไม่สามารถทำได้ในเวลาและงบประมาณอันควร อาจจะต้องพิจารณาให้มีการยุบโรงเรียนเหล่านั้น

4. การศึกษาการเพิ่มปัจจัยทางการศึกษาต่อผลผลิตทางการศึกษาและคะแนนประสิทธิภาพ

เมื่อสามารถประมาณการต้นทุนต่อหน่วย ของแต่ละโรงเรียน ผู้วิจัยย้อนกลับมา ศึกษาหา ความสัมพันธ์ ระหว่างการเพิ่มปัจจัยนำเข้าสู่การผลิตการศึกษา (inputs) และผลผลิตหรือบริการ (output) ที่ ได้จากการศึกษา ซึ่งในที่นี้คือคะแนนเกรดเฉลี่ยของทุกวิชา ได้แก่ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ และภาษาต่างประเทศ จากนั้นจะวิเคราะห์ว่า คะแนนเกรดเฉลี่ย ของทุกวิชามี ความสัมพันธ์ต่อคะแนน ประสิทธิภาพที่ประเมินจากแบบจำลอง DEA อย่างไร

4.1 ข้อมูลในการวิเคราะห์

ปัจจัยนำเข้าทางการศึกษาที่ผู้วิจัยสนใจศึกษา ได้แก่ จำนวนคอมพิวเตอร์ต่อนักเรียน (X_1) จำนวนหนังสือต่อนักเรียน (X_2) รายได้ของบุคลากรทางการศึกษาต่อนักเรียน (X_3) และค่าใช้จ่ายเพื่อการ เรียนการสอน ต่อนักเรียน (X_4) ปัจจัยเหล่านี้ผู้วิจัย ต้องการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ต่อผลผลิตทาง การศึกษาว่ามีความแนวโน้มเชิงไปทางใด โดยผู้วิจัยได้ใช้โรงเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 737 โรงเรียน

4.2 แบบจำลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างปัจจัยทางการศึกษาต่อผลผลิตทางการศึกษา

ผู้วิจัยได้ ทำการประมาณการแบบจำลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการศึกษา 4 ปัจจัย ต่อผลผลิตทางการศึกษา ซึ่งในที่นี้คือคะแนนเกรดเฉลี่ยของทุกวิชา ตามแบบจำลอง ต่อไปนี้

$$Y = C_{(1)} + C_{(2)} * X_1 + C_{(3)} * X_2 + C_{(4)} * X_3 + C_{(5)} * X_4 + C_{(8)} * D_L \dots\dots\dots(9.1)$$

$$Y = C_{(1)} + C_{(2)} * X_1 + C_{(3)} * X_2 + C_{(4)} * X_3 + C_{(5)} * X_4 + C_{(6)} * X_1^2 + C_{(7)} * X_2^2 + C_{(8)} * D_L \dots\dots\dots(9.2)$$

$$Y = C_{(1)} + C_{(2)} * X_1 + C_{(3)} * X_2 + C_{(4)} * X_3 + C_{(5)} * X_4 + C_{(8)} * D_S \dots\dots\dots(10.1)$$

$$Y = C_{(1)} + C_{(2)} * X_1 + C_{(3)} * X_2 + C_{(4)} * X_3 + C_{(5)} * X_4 + C_{(6)} * X_1^2 + C_{(7)} * X_2^2 + C_{(8)} * D_S \dots\dots\dots(10.2)$$

คำอธิบายตัวแปร

Y: คะแนนเกรดเฉลี่ยของทุกรายวิชา X₁: จำนวนคอมพิวเตอร์ต่อนักเรียน

X₂: จำนวนหนังสือต่อนักเรียน X₃: รายได้บุคลากรทางการศึกษาต่อนักเรียน

X₄: ค่าใช้จ่ายเพื่อการเรียนการสอนต่อนักเรียน

D_L: ตัวแปรดัมมี่โรงเรียนขนาดใหญ่ D_S: ตัวแปรดัมมี่โรงเรียนขนาดเล็ก

เมื่อทำการประมาณการแต่ละสมการด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ได้ผลตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3 – 7 : แสดงผลการประมาณการแบบจำลองที่ 9.1 – 10.2 ที่กำหนดคะแนนเฉลี่ย (Y)

ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร	สมการที่ 9.1	สมการที่ 9.2	สมการที่ 10.1	สมการที่ 10.2
C ₍₁₎	1.84	2.20	2.24	2.54
C ₍₂₎	-2.20	-6.47	-2.20	-6.47
C ₍₃₎	0.007	-0.02	0.007	-0.02
C ₍₄₎	-5.02E-06	-3.19E-06	-5.02E-06	-3.19E-06
C ₍₅₎	8.18E-05	7.72E-05	8.18E-05	7.72E-05
C ₍₆₎	-	17.20	-	17.20
C ₍₇₎	-	0.0007	-	0.0007
C ₍₈₎	0.40	0.34	-0.40	-0.34
R ²	0.25	0.32	0.25	0.32

หมายเหตุ: ตัวหนาแสดงถึงความมีนัยสำคัญ

สมการที่ 9.1 การประมาณการหาความสัมพันธ์ว่าปัจจัยการผลิตอะไรที่ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ของการให้บริการการศึกษาของระบบโรงเรียนแสดงโดยระดับคะแนนรวมเฉลี่ย (Y) พบว่าการเพิ่มคอมพิวเตอร์ต่อนักเรียน (C₍₂₎ สัมประสิทธิ์ของ X₁) กลับทำให้คะแนนรวมเฉลี่ยลดลงอันอาจเนื่องมาจากนักเรียนให้ความสำคัญกับคอมพิวเตอร์มากขึ้นจนเป็นอุปสรรคต่อคะแนนสอบวิชาอื่น ๆ

แต่การเพิ่มจำนวนหนังสือต่อหัวถ้าหากมีการอ่านเพิ่มขึ้นจะทำให้คะแนนรวมเฉลี่ยดีขึ้น (C₍₃₎)
 สัมประสิทธิ์ของ X₂) และการเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ ญมีผลต่อระดับคะแนนรวมเฉลี่ยค่อนข้างมาก (C₍₈₎)
 สัมประสิทธิ์ของ D_L)

สมการที่ 9.2 - 10.2 มีรูปแบบสมการที่แตกต่างกัน อาจทำให้ความสัมพันธ์มีการเปลี่ยนแปลงบ้าง แต่ยังสามารถสรุปได้ว่าโรงเรียนขนาดเล็กมีผลต่อค่าเฉลี่ยของคะแนนต่ำกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่ การเพิ่มจำนวนหนังสือต่อหัวให้มากขึ้นกว่าแนวโน้มในอดีต น่าจะทำให้คะแนนสูงขึ้น ถ้ามีการอ่าน (C₍₇₎สัมประสิทธิ์ของ X₂*X₂) และหากเพิ่มจำนวนคอมพิวเตอร์ต่อหัวให้มีจำนวนมากขึ้นกว่าอัตราปกติ อาจเป็นไปได้ว่าระดับคะแนนเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นได้เช่นกัน (C₍₆₎สัมประสิทธิ์ของ X₁*X₁)

4.3 แบบจำลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตทางการศึกษาต่อคะแนนประสิทธิภาพ

ในส่วนี้ผู้วิจัยจะทำการศึกษา ว่าคะแนนเกรดเฉลี่ยทุกวิชาซึ่งเป็นตัวแทนผลผลิตทางการศึกษามีความสัมพันธ์ต่อคะแนนประสิทธิภาพ อย่างไร ผู้วิจัยได้ออกแบบจำลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ข้างต้น ดังนี้

$$DEA_C = C(1) + C(2)*Y \dots\dots\dots(11)$$

คำอธิบายตัวแปร

DEA_C: คะแนนประสิทธิภาพ Y: คะแนนเกรดเฉลี่ยทุกรายวิชา

เมื่อทำการประมาณการได้ผลการประมาณการ ดังนี้

ตารางที่ 3 - 8 : แสดงผลการประมาณการสมการที่ 11

ค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปร	สมการที่11
C ₍₁₎	18.52
C ₍₂₎	25.41
R ²	0.43

หมายเหตุ: ตัวหนาแสดงถึงความมีนัยสำคัญ

สมการที่ 11 ตัวแปรอิสระที่แสดงถึงคะแนนเกรดเฉลี่ยทุกรายวิชาสามารถอธิบายตัวแปรตามร้อยละ 43 โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างกันเป็นบวก นั่นคือเมื่อคะแนนเกรดเฉลี่ยทุกรายวิชาเพิ่มสูงขึ้น คะแนนประสิทธิภาพ ที่มาจากแบบจำลอง DEA มีความโน้มเอียง สูงขึ้นเช่นกัน ดังนั้นโรงเรียนแต่ละแห่งจำเป็นต้องเพิ่มคะแนนประสิทธิภาพ การให้บริการการเรียนการสอนเพื่อให้ผลได้สุดท้ายในรูปของการเพิ่มคะแนนเกรดเฉลี่ยทุกรายวิชาสูงขึ้น

บทที่ 4

การวิเคราะห์ ต้นทุนมาตรฐาน โรงเรียน รัฐและ เอกชน

1. การประมาณการต้นทุน

ในการศึกษานี้ให้ คำจำกัดความ ของตัวแปรที่ใช้วัดปริมาณและคุณภาพการให้บริการทางการศึกษาในกรอบของวิชาเศรษฐศาสตร์การศึกษา ดังนี้

TC = ต้นทุนรวมที่โรงเรียนใช้จ่ายในการผลิตบริการทางการศึกษา (หน่วยบาทหรือล้านบาท)

AC = ต้นทุนเฉลี่ยต่อหัว (ค่าใช้จ่ายในการให้บริการรวมหารด้วยจำนวนนักเรียน)

MC = ต้นทุนหน่วยสุดท้าย (ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการที่ต้องให้บริการแก่นักเรียนเพิ่มขึ้นหนึ่งคน)

ความหมายของต้นทุนมาตรฐานในการศึกษานี้

ต้นทุนมาตรฐานคือ **ต้นทุน**ที่ทำให้โรงเรียนสามารถให้บริการทางการศึกษาที่มีคุณภาพซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์หรือการวัดผลการเรียนที่เป็นมาตรฐาน

ความหมายของต้นทุนและการให้บริการ ในการศึกษาประกอบด้วยต้นทุนเฉลี่ย (average cost) ต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal cost)

ความหมายของการวัดผล คือคะแนนของโรงเรียนที่ประเมินโดยหน่วยงานที่เป็นกลางและมีมาตรฐานเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาสำคัญตามหลักสูตรทางการศึกษา

การวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้ให้บริการเป็นการวัดที่พรมแดนของการผลิต (production frontier) เมื่อกำหนดปัจจัยการผลิตให้ โดยที่ทำให้ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการบริการต่ำสุด (cost minimization subject to output level with constraints ดูฟังก์ชันในบทที่ 4 ด้วยวิธีการศึกษา)

ในกรณีโรงเรียนเอกชน การให้บริการทางการศึกษา โดยที่โรงเรียนไม่ต้องหยุดผลิตบริการ (shut down) ภายใต้งบประมาณที่จำกัด และโครงสร้างพื้นฐานด้านบุคลากร เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการเรียนการสอน เงินอุดหนุนภายใน-ภายนอก ฯลฯ ณ จุดรายรับหน่วยสุดท้าย (marginal revenue) อย่างน้อยเท่ากับค่าใช้จ่ายเฉลี่ย (average cost)

อย่างไรก็ดี โรงเรียนจะยินดีให้บริการ (provision of education service supply) ณ ระดับที่ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการให้บริการหน่วยสุดท้าย (marginal cost of service provision) เท่ากับรายรับหน่วยสุดท้าย (marginal revenue) และหากโรงเรียนนั้น ๆ มีอำนาจเหนือตลาด เช่น มีความเก่าแก่ มีชื่อเสียงในการผลิตลูกศิษย์ ให้ประสพผลสำเร็จหลังจากจบการศึกษา ฯลฯ โรงเรียนก็อาจเสนอการให้บริการในอัตราที่สูงกว่าอัตราค่าบริการในตลาดการศึกษาเอกชนที่มีการควบคุมราคา (administrated tariff)

ในกรณีโรงเรียนเอกชน เนื่องจากการผลิตมุ่งแสวงหากำไร จุดที่มีประสิทธิภาพสูงสุดหรือจุดที่ต้นทุนเชิงประสิทธิภาพในการให้บริการคือจุดที่ต้นทุนหน่วยสุดท้ายเท่ากับ อัตราค่าบริการต่อหน่วย

(Average cost) ที่ต่ำที่สุด และเท่ากับรายรับหน่วยสุดท้าย (marginal revenue) การให้บริการทางการศึกษา ณ อัตราค่าบริการดังกล่าวคืออัตราค่าบริการที่มีประสิทธิภาพสูงสุด (marginal cost pricing) แต่เนื่องจาก อัตราที่เก็บ อาจสูงกว่า (เนื่องจากมีอำนาจเหนือตลาด) หรือต่ำกว่า (มีการบริหารที่ด้อยประสิทธิภาพ) จุดคุ้มทุนในการให้บริการ (อัตราที่เก็บ = รายรับหน่วยสุดท้าย = ต้นทุนหน่วยสุดท้าย = ต้นทุนเฉลี่ยต่ำสุด) การเพิ่มอัตราค่าบริการทำไม่ได้ง่ายเนื่องจากการควบคุม ดังนั้นการจ่ายค่าบริการจึงออกมาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบริจาคให้กับมูลนิธิที่ไม่ต้องเสียภาษีรายได้ สำหรับโรงเรียนที่มีอำนาจเหนือตลาด และนำมาซึ่งเงินทุนจำนวนมากในการให้บริการทางการศึกษาและกิจกรรมการกุศลอื่น

ในขณะที่โรงเรียนเอกชนที่ไม่สามารถแข่งขันก็จำเป็นต้องพึ่งเงินอุดหนุนจากภาครัฐ และมักจะไม่พอเพียงสำหรับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการที่ได้มาตรฐาน

ในกรณีโรงเรียนของรัฐ แม้จะไม่ได้แสวงหากำไรเป็นที่ตั้งเช่นโรงเรียนเอกชน แต่หลักการของต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal cost pricing) หรือรายรับหน่วยสุดท้าย = ต้นทุนหน่วยสุดท้าย = ต้นทุนเฉลี่ยต่ำสุด ประยุกต์ใช้ ณ อัตราค่าบริการเงา (shadow effective tuition fees) แม้จะไม่มีแนวคิดอัตราค่าบริการ ณ ราคาควบคุม (Administered tariff) เช่นกรณีโรงเรียนเอกชน แต่อัตราค่าบริการเงาสามารถประมาณการได้ และราคาควบคุมในกรณีโรงเรียนของรัฐคือ การไม่เก็บค่าบริการตามรัฐธรรมนูญ (administered tariff = shadow tariff = 0)

การศึกษาพบว่าต้นทุนรวม (total cost หรือ TC) ของแต่ละสถานศึกษามีความสัมพันธ์กับจำนวนนักเรียน (number of student หรือ NS) และจำนวนครู (number of teacher หรือ NT) ของแต่ละสถานศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ และค่าต้นทุนส่วนเพิ่ม (marginal cost หรือ MC) คือปริมาณต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงเมื่อจำนวนนักเรียนเพิ่มขึ้นหนึ่งคน ดังแสดงในสมการที่ 1 ถึงสมการที่ 3 โดยที่ C คือค่าคงที่และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่าง ๆ

$$TC = c_1 + c_2NS + c_3NS^2 + c_4NT + c_5NT^2 \quad \dots [1]$$

$$MC = \frac{dTC}{dNS} \quad \dots [2]$$

$$MC = c_2 + c_3NS \quad \dots [3]$$

การศึกษาทำการประมาณการค่าพารามิเตอร์ของสมการข้างต้น (ดังแสดงในตารางที่ 4 - 1) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ตัวที่ 1 (ค่าคงที่) และสัมประสิทธิ์ตัวที่ 3 (หน้าตัวแปรจำนวนนักเรียนยกกำลังสอง) ไม่มีนัยสำคัญในแบบจำลอง การศึกษาจึงทำการลดรูปสมการ ใหม่โดยตัดพารามิเตอร์ที่มี ค่านัยสำคัญต่ำหรือไม่มีนัยสำคัญออก ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4 - 2

ตารางที่ 4 - 1 : ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณการสมการต้นทุนรวม แบบที่ 1

Dependent Variable: TC
 Method: Least Squares
 Date: 12/01/10 Time: 13:05
 Sample: 1 2844
 Included observations: 2823
 TC = C(1) + C(2)*NS+ C(3)*(NS^2) + C(4)*NT+ C(5)*(NT^2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	10294.31	29639.68	0.347315	0.7284
C(2)	542.9884	119.4761	4.544743	0.0000
C(3)	-0.013990	0.022059	-0.634206	0.5260
C(4)	15768.21	2249.063	7.011011	0.0000
C(5)	21.28724	6.414878	3.318417	0.0009

R-squared	0.609807	Mean dependent var	946874.0
Adjusted R-squared	0.609253	S.D. dependent var	1558061.
S.E. of regression	973939.7	Akaike info criterion	30.41786
Sum squared resid	2.67E+15	Schwarz criterion	30.42839
Log likelihood	-42929.80	Hannan-Quinn criter.	30.42166
F-statistic	1101.017	Durbin-Watson stat	1.919454
Prob(F-statistic)	0.000000		

หมายเหตุ: ตัวเลขที่ใช้ประมาณการเป็นตัวเลขรายเดือน

ตารางที่ 4 - 2 : ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณการสมการต้นทุนรวม แบบที่ 2

Dependent Variable: TC
 Method: Least Squares
 Date: 12/01/10 Time: 13:07
 Sample: 1 2844
 Included observations: 2823
 TC = C(2)*NS+ C(4)*NT+ C(5)*(NT^2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(2)	476.2432	68.54607	6.947783	0.0000
C(4)	17069.61	1494.604	11.42083	0.0000
C(5)	17.07401	3.263134	5.232397	0.0000

R-squared	0.609724	Mean dependent var	946874.0
Adjusted R-squared	0.609447	S.D. dependent var	1558061.
S.E. of regression	973698.0	Akaike info criterion	30.41665
Sum squared resid	2.67E+15	Schwarz criterion	30.42297
Log likelihood	-42930.10	Hannan-Quinn criter.	30.41893
Durbin-Watson stat	1.919238		

หมายเหตุ: ตัวเลขที่ใช้ประมาณการเป็นตัวเลขรายเดือน

จากผลการประมาณการพบว่าจำนวน นักเรียน และครูที่มากขึ้นส่งผลให้ต้นทุนรวมของสถานศึกษาเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มจำนวนครู ทั้งนี้ เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรจำนวนครูกำลังสองมีนัยสำคัญและมีเครื่องหมายเป็นบวก ในขณะที่ค่าต้นทุนส่วนเพิ่มของสถานศึกษามีค่าคงที่อยู่ที่ประมาณ 476.24 บาท/หัว/เดือน หรือประมาณ 5,714.88 บาท/หัว/ปี

2. การประมาณการรายรับ

คำจำกัดความ:

TR = รายรับรวมของสถานศึกษา คือ รายรับทางตรงจากงบประมาณแผ่นดิน และรายรับจากการแสวงหารายได้จากเงินอุดหนุนจากแหล่งต่าง ๆ เช่น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

MR = รายรับหน่วยสุดท้ายจากการที่มีนักเรียนเพิ่มขึ้นหนึ่งคนที่ได้จากแหล่งที่มาต่าง ๆ

การศึกษาพบว่ารายรับรวม (total revenue หรือ TR) ของแต่ละสถานศึกษามีความสัมพันธ์กับจำนวนนักเรียนและจำนวนครูของแต่ละสถานศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ เช่นกัน และค่ารายรับส่วนเพิ่ม (marginal revenue หรือ MR) คือปริมาณรายรับที่เปลี่ยนแปลงเมื่อจำนวนนักเรียนเพิ่มขึ้นหนึ่งคน ดังแสดงในสมการที่ 4 ถึงสมการที่ 6 โดยที่ C คือค่าคงที่และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่าง ๆ

$$TR = c_1 + c_2NS + c_3NS^2 + c_4NT + c_5NT^2 \quad \dots[4]$$

$$MR = \frac{dTR}{dNS} \quad \dots[5]$$

$$MR = c_2 + c_3NS \quad \dots[6]$$

การศึกษาทำการประมาณการค่าพารามิเตอร์ของสมการข้างต้น (ดังแสดงในตารางที่ 4 - 3) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ตัวที่ 2 (หน้าตัวแปรจำนวนนักเรียน) และสัมประสิทธิ์ตัวที่ 5 (หน้าตัวแปรจำนวนครูยกกำลังสอง) ไม่มีนัยสำคัญในแบบจำลอง การศึกษาจึงทำการลดรูปสมการใหม่โดยตัดพารามิเตอร์ที่มี ค่านัยสำคัญต่ำหรือไม่มีนัยสำคัญออก ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4 - 4

ตารางที่ 4 - 3 : ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณการสมการรายรับรวม แบบที่ 1

Dependent Variable: TR
 Method: Least Squares
 Date: 12/01/10 Time: 13:09
 Sample: 1 2844
 Included observations: 2831
 TR = C(1) + C(2)*NS+ C(3)*(NS^2) + C(4)*NT+ C(5)*(NT^2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	81659.85	30200.66	2.703909	0.0069
C(2)	-64.97138	121.9247	-0.532881	0.5942
C(3)	0.179834	0.022516	7.986886	0.0000
C(4)	10401.90	2295.611	4.531215	0.0000
C(5)	-4.324976	6.548773	-0.660425	0.5090

R-squared	0.422839	Mean dependent var	570066.1
Adjusted R-squared	0.422022	S.D. dependent var	1308254.
S.E. of regression	994598.3	Akaike info criterion	30.45983
Sum squared resid	2.80E+15	Schwarz criterion	30.47034
Log likelihood	-43110.89	Hannan-Quinn criter.	30.46362
F-statistic	517.5947	Durbin-Watson stat	2.025225
Prob(F-statistic)	0.000000		

หมายเหตุ: ตัวเลขที่ใช้ประมาณการเป็นตัวเลขรายเดือน

ตารางที่ 4 - 4 : ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณการสมการรายรับรวม แบบที่ 2

Dependent Variable: TR
 Method: Least Squares
 Date: 12/01/10 Time: 13:11
 Sample: 1 2844
 Included observations: 2831
 TR = C(1) + C(3)*(NS^2) + C(4)*NT

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	86073.74	27628.06	3.115446	0.0019
C(3)	0.167846	0.011811	14.21079	0.0000
C(4)	9087.408	848.1522	10.71436	0.0000

R-squared	0.422749	Mean dependent var	570066.1
Adjusted R-squared	0.422341	S.D. dependent var	1308254.
S.E. of regression	994323.7	Akaike info criterion	30.45857
Sum squared resid	2.80E+15	Schwarz criterion	30.46488
Log likelihood	-43111.11	Hannan-Quinn criter.	30.46085
F-statistic	1035.542	Durbin-Watson stat	2.025707
Prob(F-statistic)	0.000000		

หมายเหตุ: ตัวเลขที่ใช้ประมาณการเป็นตัวเลขรายเดือน

จากผลการประมาณการพบว่าจำนวน นักเรียน และ ครูที่มากขึ้นส่งผลให้ รายรับ รวมของ สถานศึกษาเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มจำนวนนักเรียน ทั้งนี้เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรจำนวนนักเรียนกำลังสองมีนัยสำคัญและมีเครื่องหมายเป็นบวก ในขณะที่ค่า รายรับส่วนเพิ่มของ สถานศึกษามีค่าสูงขึ้นแปรผันตามจำนวนนักเรียน

3. การประมาณการ ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนประสิทธิภาพแบบผลได้ต่อขนาดการผลิต คงที่ (Constant Return to Scale: CRT)

จากข้อมูลการศึกษาและประมาณการค่า CRT ของโรงเรียนเอกชนแต่ละโรงในประเทศไทย พบว่าค่า CRT มีความสัมพันธ์กับต้นทุนรวมของแต่ละสถานศึกษาดังสมการที่ 7 และตารางที่ 4 - 5 โดยที่ C(i) i=1,2,3,...,10 คือค่าคงที่ และสัมประสิทธิ์ของตัวแปร TC ณ ระดับยกกำลังต่าง ๆ (polynomial cost function) คือ ค่าต้นทุนรวม

$$CRT = c_1 + c_2TC + c_3TC^2 + c_4TC^3 + c_5TC^4 + c_6TC^5 \\
 + c_7TC^6 + c_8TC^7 + c_9TC^8 + c_{10}TC^9 \quad \dots [7]$$

ตารางที่ 4 - 5 : ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณการสมการความสัมพันธ์ระหว่าง CRT กับต้นทุนรวม

Sample: 1 1397

Included observations: 1394

$$CRT = C(1) + C(2)*TC + C(3)*(TC^2) + C(4)*(TC^3) + C(5)*(TC^4) + C(6) \\ *(TC^5) + C(7)*(TC^6) + C(8)*(TC^7) + C(9)*(TC^8) + C(10)*(TC^9)$$

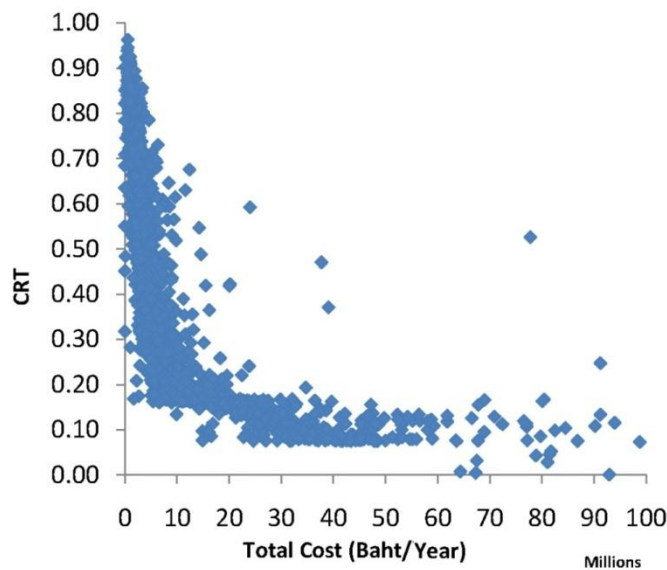
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	1.006880	0.025692	39.19070	0.0000
C(2)	-2.20E-06	1.21E-07	-18.13748	0.0000
C(3)	2.33E-12	1.90E-13	12.29756	0.0000
C(4)	-1.29E-18	1.35E-19	-9.529298	0.0000
C(5)	4.02E-25	5.05E-26	7.951492	0.0000
C(6)	-7.46E-32	1.07E-32	-6.950418	0.0000
C(7)	8.37E-39	1.33E-39	6.266587	0.0000
C(8)	-5.54E-46	9.59E-47	-5.773565	0.0000
C(9)	1.99E-53	3.68E-54	5.402994	0.0000
C(10)	-2.98E-61	5.82E-62	-5.114877	0.0000

R-squared	0.588199	Mean dependent var	0.288061
Adjusted R-squared	0.585521	S.D. dependent var	0.229815
S.E. of regression	0.147955	Akaike info criterion	-0.976669
Sum squared resid	30.29673	Schwarz criterion	-0.939079
Log likelihood	690.7380	Hannan-Quinn criter.	-0.962614
F-statistic	219.6498	Durbin-Watson stat	1.813284
Prob(F-statistic)	0.000000		

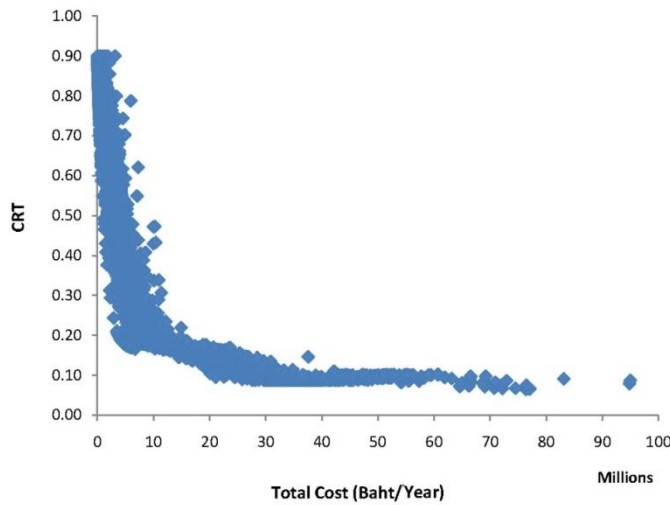
หมายเหตุ: ตัวเลขที่ใช้ประมาณการเป็นตัวเลขรายเดือน

ผลการประมาณการพบว่าโรงเรียนที่มีต้นทุนต่ำจะมีค่า CRT สูง ทั้งนี้สอดคล้องกับ สมมติฐาน การศึกษาที่ว่าโรงเรียนที่ได้มาตรฐานควรผลิตนักเรียนที่มีคุณภาพด้วยต้นทุนที่ต่ำ ดังแสดงในแผนภาพที่ 4 - 1 และแผนภาพที่ 4 - 2

แผนภาพที่ 4 - 1 : ข้อมูลโรงเรียนเอกชน เปรียบเทียบระหว่าง CRT และต้นทุนรวม



แผนภาพที่ 4 - 2 : ข้อมูลโรงเรียนรัฐ เปรียบเทียบระหว่าง CRT และต้นทุนรวม



นอกจากค่า CRT มีความสัมพันธ์กับต้นทุนรวมของแต่ละสถานศึกษาแล้ว การศึกษาพบว่าค่า CRT มีความสัมพันธ์กับผลต่างส่วนเพิ่ม (เท่ากับรายรับส่วนเพิ่มลบต้นทุนส่วนเพิ่ม) ของแต่ละสถานศึกษาอีกด้วยดังสมการที่ 8 และตารางที่ 4 - 6 โดยที่ C คือค่าคงที่และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่างๆ และ GAP คือ ผลต่างส่วนเพิ่ม

$$CRT = c_1 + c_2GAP + c_3GAP^2 + c_4GAP^3 + c_5GAP^4 + c_6GAP^5 + c_7GAP^6 + c_8GAP^7 + c_9GAP^8 \quad \dots [8]$$

ตารางที่ 4 - 6 : ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณการสมการความสัมพันธ์ระหว่าง CRT กับ ผลต่างส่วนเพิ่ม

Sample: 1 2829
Included observations: 2814

$$CRT = C(1) + C(2)*GAP + C(3)*(GAP^2) + C(4)*(GAP^3) + C(5)*(GAP^4) + C(6)*(GAP^5) + C(7)*(GAP^6) + C(8)*(GAP^7) + C(9)*(GAP^8)$$

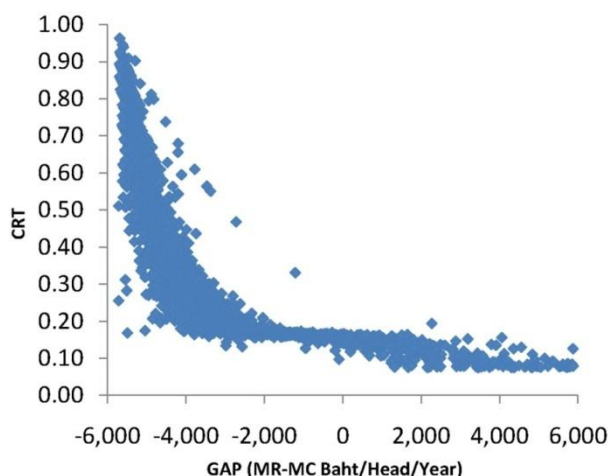
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.153546	0.003671	41.82363	0.0000
C(2)	-1.54E-05	1.88E-06	-8.213443	0.0000
C(3)	-3.43E-09	6.42E-10	-5.340336	0.0000
C(4)	4.77E-13	1.43E-13	3.345954	0.0008
C(5)	2.56E-16	3.00E-17	8.540245	0.0000
C(6)	-6.05E-20	2.30E-21	-26.27567	0.0000
C(7)	5.07E-24	5.23E-25	9.697936	0.0000
C(8)	-1.89E-28	3.49E-29	-5.420508	0.0000
C(9)	2.65E-33	7.25E-34	3.650324	0.0003

R-squared	0.922974	Mean dependent var	0.393235
Adjusted R-squared	0.922754	S.D. dependent var	0.236164
S.E. of regression	0.065638	Akaike info criterion	-2.606143
Sum squared resid	12.08477	Schwarz criterion	-2.587138
Log likelihood	3675.843	Hannan-Quinn criter.	-2.599284
F-statistic	4201.384	Durbin-Watson stat	1.740780
Prob(F-statistic)	0.000000		

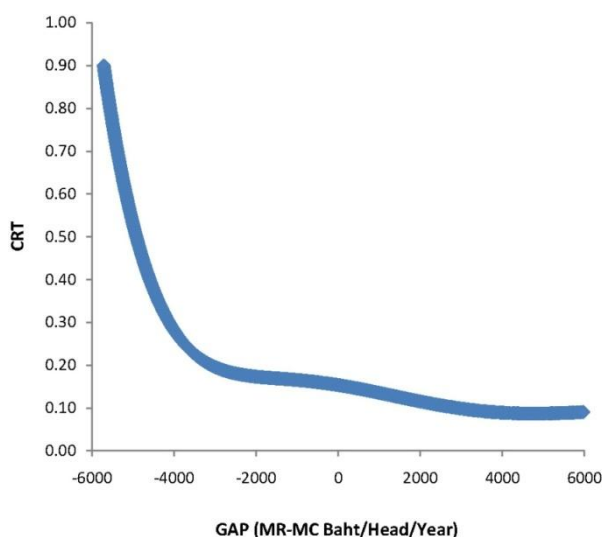
หมายเหตุ: ตัวเลขที่ใช้ประมาณการเป็นตัวเลขรายเดือน

ผลการประมาณการพบว่าโรงเรียนที่มีค่า CRT ยิ่งสูง จะมีค่าผลต่างส่วนเพิ่ม ติดลบสูงขึ้น กล่าวอีกนัยหนึ่งคือโรงเรียนที่มีคุณภาพจะมีค่าใช้จ่ายต่อหัวเด็กนักเรียนที่สูงกว่าโรงเรียนทั่วไป ทำให้หากเก็บค่าธรรมเนียมการศึกษาหรือได้รับเงินอุดหนุนเท่ากับโรงเรียนคุณภาพปานกลางหรือคุณภาพต่ำ ย่อมมีภาวะขาดดุลงอกกว่านั่นเอง ดังนั้นในทางปฏิบัติโรงเรียนที่มีคุณภาพการศึกษาที่สูงและมีต้นทุนที่สูง ย่อมต้องการรับเงินอุดหนุนการศึกษาในปริมาณที่สูงกว่าโรงเรียนที่มีคุณภาพปานกลางหรือคุณภาพต่ำ นั่นเอง ดังแสดงในแผนภาพที่ 4 - 3 และ 4 - 4

แผนภาพที่ 4 - 3 : ข้อมูลโรงเรียนเอกชน เปรียบเทียบระหว่าง CRT และผลต่างส่วนเพิ่ม

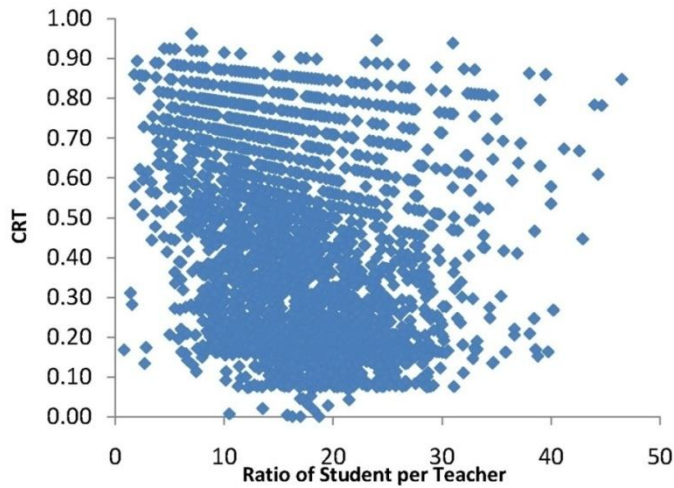


แผนภาพที่ 4 - 4 : ข้อมูลโรงเรียนรัฐ เปรียบเทียบระหว่าง CRT และผลต่างส่วนเพิ่ม

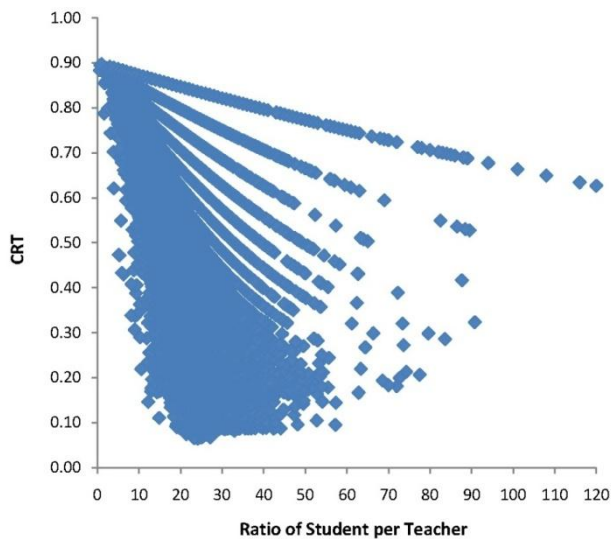


สัดส่วนของเด็กนักเรียนต่อจำนวนครูหนึ่งคนของทั้งโรงเรียนรัฐและเอกชนมีผลสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ครูในโรงเรียนที่มีสัดส่วนของเด็กนักเรียนต่อจำนวนครูหนึ่งคนน้อยกว่ามีแนวโน้มที่จะมีค่า CRT ที่สูงกว่าโรงเรียนอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะการที่ครูหนึ่งคนมีนักเรียนภายใต้การดูแลที่มากเกินไปย่อมมีคุณภาพต่ำกว่า ทั้งนี้ ภายใต้สมมติฐานที่ว่าครูที่นำมาเปรียบเทียบมีคุณภาพและศักยภาพระดับเดียวกัน ดังแสดงในแผนภาพที่ 4 - 5 และ 4 - 6 และตารางที่ 4 - 7 กับตารางที่ 4 - 8

แผนภาพที่ 4 - 5 : ข้อมูลโรงเรียนเอกชน เปรียบเทียบระหว่าง CRT และสัดส่วนเด็กต่อครู 1 คน



แผนภาพที่ 4 - 6 : ข้อมูลโรงเรียนรัฐ เปรียบเทียบระหว่าง CRT และสัดส่วนเด็กต่อครู 1 คน



ตารางที่ 4 - 7 : ค่าตัวแปรต่างๆ ของโรงเรียนเอกชน จำแนกตามกลุ่ม CRT

กลุ่ม CRT	ค่า CRT เฉลี่ย	สัดส่วนเด็กต่อครู 1 คน	ต้นทุนส่วนเพิ่ม MC	รายรับส่วนเพิ่ม MR	หน่วย : บาท	
					ผลต่างส่วนเพิ่ม MR - MC	ต้นทุนเฉลี่ย
A (0.90 – 1.00)	0.92	15.50	5,714.88	112.29	-5,602.59	26,335.62
B (0.80 – 0.89)	0.84	15.67	5,714.88	197.75	-5,517.13	26,183.24
C (0.70 – 0.79)	0.75	15.19	5,714.88	315.47	-5,399.41	24,226.17
D (0.60 – 0.69)	0.65	17.36	5,714.88	502.05	-5,212.83	23,129.39
E (0.50 – 0.59)	0.54	16.22	5,714.88	704.90	-5,009.98	23,231.47
F (0.40 – 0.49)	0.45	16.81	5,714.88	981.60	-4,733.28	20,478.33
G (0.30 – 0.39)	0.35	17.07	5,714.88	1,336.44	-4,378.44	20,095.82
H (0.20 – 0.29)	0.24	17.71	5,714.88	1,968.86	-3,746.02	19,754.37
I (0.10 - .019)	0.16	19.16	5,714.88	4,948.98	-765.90	18,633.39
J (0.00 – 0.09)	0.08	19.62	5,714.88	11,144.96	5,430.08	18,381.97
รวมเฉลี่ย	0.39	17.49	5,714.88	2,508.22	-3,206.66	20,957.34

ตารางที่ 4 - 8 : ค่าตัวแปรต่าง ๆ ของโรงเรียนรัฐ จำแนกตามกลุ่ม CRT

หน่วย : บาท

กลุ่ม CRT	ค่า CRT เฉลี่ย	สัดส่วนเด็ก ต่อครู 1 คน	ต้นทุน ส่วนเพิ่ม MC	รายรับ ส่วนเพิ่ม MR	ผลต่าง ส่วนเพิ่ม MR – MC	ต้นทุนเฉลี่ย
B (0.80 – 0.89)	0.83	11.49	5,714.88	102.31	-5,612.57	27,423.98
C (0.70 – 0.79)	0.75	15.69	5,714.88	249.11	-5,465.77	20,275.67
D (0.60 – 0.69)	0.65	17.20	5,714.88	434.07	-5,280.81	18,698.45
E (0.50 – 0.59)	0.55	18.69	5,714.88	656.38	-5,058.50	17,644.65
F (0.40 – 0.49)	0.45	21.18	5,714.88	941.53	-4,773.35	16,246.23
G (0.30 – 0.39)	0.35	23.24	5,714.88	1,326.92	-4,387.96	15,146.17
I (0.10 - .019)	0.17	27.96	5,714.88	4,624.76	-1,090.12	13,686.31
J (0.00 – 0.09)	0.09	27.27	5,714.88	11,542.94	5,828.06	14,352.06
รวมเฉลี่ย	0.56	19.01	5,714.88	1,002.92	-4,711.96	18,229.06

การศึกษาได้ทำการประมาณการค่า CRT ผลต่างส่วนเพิ่ม และต้นทุนเฉลี่ย จำแนกตามประเภทโรงเรียน ทั้งภาครัฐและเอกชน ดังแสดงในตารางที่ 4 - 9 และตารางที่ 4 - 10

ตารางที่ 4 - 9 : ค่าตัวแปรต่าง ๆ ของโรงเรียนเอกชน จำแนกตามประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT (Private School Data)

ประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT	ค่า CRT เฉลี่ย	สัดส่วนเด็ก ต่อครู 1 คน	ต้นทุนส่วนเพิ่ม MC (บาท)	รายรับส่วนเพิ่ม MR (บาท)	ผลต่างส่วนเพิ่ม MR-MC (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ย ต่อหัวนักเรียน (บาท)
I (อนุบาล)					-4,732.07	24,542.77
A (0.90 - 1.00)	0.92	14.39	5,714.88	111.45	-5,603.43	27,269.39
B (0.80 - 0.89)	0.84	14.98	5,714.88	192.70	-5,522.18	25,889.70
C (0.70 - 0.79)	0.75	14.73	5,714.88	315.49	-5,399.39	23,895.12
D (0.60 - 0.69)	0.65	16.20	5,714.88	494.79	-5,220.09	22,881.07
E (0.50 - 0.59)	0.55	16.48	5,714.88	702.36	-5,012.52	23,709.82
F (0.40 - 0.49)	0.45	16.69	5,714.88	956.82	-4,758.06	21,086.55
G (0.30 - 0.39)	0.35	14.66	5,714.88	1,184.21	-4,530.67	22,191.49
H (0.20 - 0.29)	0.26	13.69	5,714.88	1,553.37	-4,161.51	27,602.43
I (0.10 - 0.19)	0.17	15.60	5,714.88	3,334.09	-2,380.79	26,359.33
II (ประถม)					-3,561.29	19,667.86
A (0.90 - 1.00)	0.94	31.00	5,714.88	124.88	-5,590.00	12,329.12
B (0.80 - 0.89)	0.85	15.25	5,714.88	202.42	-5,512.46	19,964.52
C (0.70 - 0.79)	0.75	12.59	5,714.88	290.31	-5,424.57	24,427.06
D (0.60 - 0.69)	0.66	14.08	5,714.88	446.81	-5,268.07	22,296.14
E (0.50 - 0.59)	0.55	15.89	5,714.88	713.37	-5,001.51	20,006.93
F (0.40 - 0.49)	0.45	16.66	5,714.88	963.77	-4,751.11	20,510.69
G (0.30 - 0.39)	0.34	18.62	5,714.88	1,450.19	-4,264.69	19,523.41
H (0.20 - 0.29)	0.24	19.95	5,714.88	2,178.81	-3,536.07	17,321.82
I (0.10 - 0.19)	0.16	18.79	5,714.88	6,452.18	737.30	18,124.50
J (0.00 - 0.09)	0.08	14.32	5,714.88	8,713.21	2,998.33	22,174.37

ประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT	ค่า CRT เฉลี่ย	สัดส่วนเด็ก ต่อครู 1 คน	ต้นทุนส่วนเพิ่ม MC (บาท)	รายรับส่วนเพิ่ม MR (บาท)	ผลต่างส่วนเพิ่ม MR-MC (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ย ต่อหัวนักเรียน (บาท)
III (มัธยม)					-3,448.47	25,492.95
B (0.80 - 0.89)	0.85	16.93	5,714.88	189.91	-5,524.97	25,512.49
C (0.70 - 0.79)	0.74	9.66	5,714.88	244.38	-5,470.50	32,170.45
D (0.60 - 0.69)	0.66	14.15	5,714.88	490.24	-5,224.64	24,494.77
E (0.50 - 0.59)	0.55	13.20	5,714.88	574.23	-5,140.65	29,181.71
F (0.40 - 0.49)	0.45	15.70	5,714.88	921.90	-4,792.98	22,350.59
G (0.30 - 0.39)	0.35	13.46	5,714.88	1,196.77	-4,518.11	23,007.24
H (0.20 - 0.29)	0.25	12.54	5,714.88	1,478.30	-4,236.58	24,505.76
I (0.10 - 0.19)	0.17	13.83	5,714.88	3,968.74	-1,746.14	26,451.57
J (0.00 - 0.09)	0.06	15.41	5,714.88	11,333.21	5,618.33	21,761.95
IV (อนุบาล/ประถม)					-3,484.76	21,694.00
B (0.80 - 0.89)	0.83	27.19	5,714.88	215.51	-5,499.37	37,795.17
C (0.70 - 0.79)	0.74	27.35	5,714.88	399.03	-5,315.85	21,158.15
D (0.60 - 0.69)	0.64	22.79	5,714.88	553.22	-5,161.66	22,299.59
E (0.50 - 0.59)	0.54	17.20	5,714.88	723.85	-4,991.03	21,886.41
F (0.40 - 0.49)	0.45	17.54	5,714.88	1,004.79	-4,710.09	19,389.04
G (0.30 - 0.39)	0.35	18.28	5,714.88	1,386.12	-4,328.76	19,259.12
H (0.20 - 0.29)	0.24	19.10	5,714.88	2,078.30	-3,636.58	18,215.29
I (0.10 - 0.19)	0.17	20.20	5,714.88	4,457.27	-1,257.61	17,277.81
J (0.00 - 0.09)	0.09	20.92	5,714.88	9,253.00	3,538.12	17,965.47
V (อนุบาล/ประถม/มัธยม)					-800.01	21,677.80
B (0.80 - 0.89)	0.81		5,714.88	829.83	-4,885.05	5,714.92
D (0.60 - 0.69)	0.63	6.74	5,714.88	281.98	-5,432.90	37,972.64
E (0.50 - 0.59)	0.54	13.14	5,714.88	772.63	-4,942.25	23,244.20
F (0.40 - 0.49)	0.44	15.69	5,714.88	1,016.05	-4,698.83	21,421.77

ประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT	ค่า CRT เฉลี่ย	สัดส่วนเด็ก ต่อครู 1 คน	ต้นทุนส่วนเพิ่ม MC (บาท)	รายรับส่วนเพิ่ม MR (บาท)	ผลต่างส่วนเพิ่ม MR-MC (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ย ต่อหัวนักเรียน (บาท)
G (0.30 - 0.39)	0.34	16.84	5,714.88	1,349.41	-4,365.47	19,666.36
H (0.20 - 0.29)	0.24	18.51	5,714.88	2,099.38	-3,615.50	18,644.29
I (0.10 - 0.19)	0.16	19.61	5,714.88	5,499.87	-215.01	17,936.58
J (0.00 - 0.09)	0.08	19.76	5,714.88	11,046.79	5,331.91	18,223.25
Under	-0.18	12.49	5,714.88	21,337.89	15,623.01	32,276.19
VI (ประถม/มัธยม)					-2,788.74	23,236.89
C (0.70 - 0.79)	0.74	8.54	5,714.88	222.90	-5,491.98	32,695.18
D (0.60 - 0.69)	0.65	9.96	5,714.88	368.59	-5,346.29	27,187.32
E (0.50 - 0.59)	0.54	12.07	5,714.88	593.50	-5,121.38	24,953.87
F (0.40 - 0.49)	0.44	15.52	5,714.88	936.58	-4,778.30	21,737.04
G (0.30 - 0.39)	0.35	15.91	5,714.88	1,274.28	-4,440.60	19,103.35
H (0.20 - 0.29)	0.25	14.36	5,714.88	1,657.83	-4,057.05	21,706.62
I (0.10 - 0.19)	0.16	16.66	5,714.88	3,959.45	-1,755.43	20,438.71
J (0.00 - 0.09)	0.06	20.29	5,714.88	14,395.98	8,681.10	18,073.03
VII (อนุบาล/มัธยม)					-3,378.92	23,300.09
F (0.40 - 0.49)	0.48	8.88	5,714.88	572.02	-5,142.86	29,164.33
H (0.20 - 0.29)	0.24	14.85	5,714.88	1,855.70	-3,859.18	20,845.14
I (0.10 - 0.19)	0.15	15.59	5,714.88	4,580.17	-1,134.71	19,890.79
รวมเฉลี่ย	0.39	17.49	5,714.88	2,508.22	-3,206.66	20,957.34

ตารางที่ 4 - 10 : ค่าตัวแปรต่าง ๆ ของโรงเรียนรัฐ จำแนกตามประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT (Public School Data)

ประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT	ค่า CRT เฉลี่ย	สัดส่วนเด็ก ต่อครู 1 คน	ต้นทุนส่วนเพิ่ม MC (บาท)	รายรับส่วนเพิ่ม MR (บาท)	ผลต่างส่วนเพิ่ม MR-MC (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ย ต่อหัวนักเรียน (บาท)
I (อนุบาล)					-5,537.13	18,577.64
B (0.80 - 0.89)	0.85	2.33	5,714.88	79.56	-5,635.32	27,727.42
C (0.70 - 0.79)	0.73	27.67	5,714.88	275.94	-5,438.94	9,427.87
II (ประถม)					-3,473.93	17,457.02
B (0.80 - 0.89)	0.84	10.16	5,714.88	85.27	-5,629.61	31,712.50
C (0.70 - 0.79)	0.76	15.38	5,714.88	227.00	-5,487.88	20,491.89
D (0.60 - 0.69)	0.66	18.36	5,714.88	413.81	-5,301.07	17,569.48
E (0.50 - 0.59)	0.55	22.44	5,714.88	665.19	-5,049.69	16,180.78
F (0.40 - 0.49)	0.45	23.83	5,714.88	943.81	-4,771.07	14,723.92
G (0.30 - 0.39)	0.37	28.91	5,714.88	1,240.72	-4,474.16	13,405.07
H (0.20 - 0.29)	0.24	25.54	5,714.88	2,093.91	-3,620.97	14,710.65
I (0.10 - 0.19)	0.17	24.45	5,714.88	4,379.77	-1,335.11	14,503.10
J (0.00 - 0.09)	0.09	27.79	5,714.88	10,119.08	4,404.20	13,815.82
III (มัธยม)					-3,185.69	24,495.80
B (0.80 - 0.89)	0.80	3.80	5,714.88	153.08	-5,561.80	60,158.13
C (0.70 - 0.79)	0.75	7.45	5,714.88	244.22	-5,470.66	37,209.58
D (0.60 - 0.69)	0.64	11.92	5,714.88	459.73	-5,255.15	25,116.42
E (0.50 - 0.59)	0.55	15.25	5,714.88	670.00	-5,044.88	20,283.78
F (0.40 - 0.49)	0.45	18.77	5,714.88	962.49	-4,752.39	17,703.48
G (0.30 - 0.39)	0.35	21.61	5,714.88	1,351.03	-4,363.85	16,204.31
H (0.20 - 0.29)	0.24	24.19	5,714.88	2,077.25	-3,637.63	15,078.53
I (0.10 - 0.19)	0.16	26.55	5,714.88	5,216.77	-498.11	14,280.31
J (0.00 - 0.09)	0.09	27.10	5,714.88	11,628.13	5,913.25	14,427.67

ประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT	ค่า CRT เฉลี่ย	สัดส่วนเด็ก ต่อครู 1 คน	ต้นทุนส่วนเพิ่ม MC (บาท)	รายรับส่วนเพิ่ม MR (บาท)	ผลต่างส่วนเพิ่ม MR-MC (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ย ต่อหัวนักเรียน (บาท)
IV (อนุบาล/ประถม)					-3,388.55	16,802.06
B (0.80 - 0.89)	0.82	11.80	5,714.88	116.20	-5,598.68	26,298.03
C (0.70 - 0.79)	0.75	15.75	5,714.88	249.91	-5,464.97	20,171.86
D (0.60 - 0.69)	0.65	17.59	5,714.88	431.70	-5,283.18	18,239.74
E (0.50 - 0.59)	0.56	20.36	5,714.88	645.65	-5,069.23	16,362.81
F (0.40 - 0.49)	0.46	24.87	5,714.88	924.03	-4,790.85	14,544.80
G (0.30 - 0.39)	0.35	25.69	5,714.88	1,317.74	-4,397.14	14,267.30
H (0.20 - 0.29)	0.25	26.72	5,714.88	2,010.34	-3,704.54	13,958.64
I (0.10 - 0.19)	0.17	29.52	5,714.88	4,318.32	-1,396.56	13,506.49
J (0.00 - 0.09)	0.09	28.23	5,714.88	10,923.11	5,208.23	13,868.85
V (อนุบาล/ประถม/มัธยม)					-3,414.58	21,151.54
B (0.80 - 0.89)	0.81	5.83	5,714.88	140.99	-5,573.89	41,040.29
C (0.70 - 0.79)	0.73	9.98	5,714.88	275.27	-5,439.61	29,093.65
D (0.60 - 0.69)	0.63	11.57	5,714.88	471.18	-5,243.70	25,177.84
E (0.50 - 0.59)	0.54	14.50	5,714.88	683.87	-5,031.01	20,858.61
F (0.40 - 0.49)	0.45	18.70	5,714.88	952.52	-4,762.36	17,354.82
G (0.30 - 0.39)	0.35	22.52	5,714.88	1,326.70	-4,388.18	15,336.90
H (0.20 - 0.29)	0.25	24.84	5,714.88	1,970.38	-3,744.50	14,541.26
I (0.10 - 0.19)	0.18	29.40	5,714.88	3,755.31	-1,959.57	13,211.03
J (0.00 - 0.09)	0.09	29.50	5,714.88	11,126.49	5,411.61	13,749.47
VI (ประถม/มัธยม)					-3,241.32	19,029.15
B (0.80 - 0.89)	0.80	9.25	5,714.88	149.05	-5,565.83	27,947.88
C (0.70 - 0.79)	0.74	11.20	5,714.88	262.41	-5,452.47	29,513.06
D (0.60 - 0.69)	0.64	12.27	5,714.88	466.80	-5,248.08	24,290.82
E (0.50 - 0.59)	0.55	14.79	5,714.88	668.42	-5,046.46	19,982.85

ประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT	ค่า CRT เฉลี่ย	สัดส่วนเด็ก ต่อครู 1 คน	ต้นทุนส่วนเพิ่ม MC (บาท)	รายรับส่วนเพิ่ม MR (บาท)	ผลต่างส่วนเพิ่ม MR-MC (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ย ต่อหัวนักเรียน (บาท)
F (0.40 - 0.49)	0.46	18.86	5,714.88	922.90	-4,791.98	17,293.75
G (0.30 - 0.39)	0.34	22.03	5,714.88	1,373.41	-4,341.47	15,119.64
H (0.20 - 0.29)	0.24	25.67	5,714.88	2,158.78	-3,556.10	12,441.65
I (0.10 - 0.19)	0.17	29.81	5,714.88	4,117.23	-1,597.65	9,950.19
J (0.00 - 0.09)	0.09	25.75	5,714.88	12,143.01	6,428.13	14,722.51
VII (อนุบาล/มัธยม)						
รวมเฉลี่ย	0.56	19.01	5,714.88	1,002.92	-4,711.96	18,229.06

หมายเหตุ: การลดหนี้คือเงื่อนไขจำเป็นที่ทำให้การผลิตรายการการศึกษาเป็นไปได้ (ส่วนต่างรายรับส่วนเพิ่ม - ต้นทุนส่วนเพิ่ม = 0)

ตารางที่ 4 - 11 : ประมาณการเงินอุดหนุนของโรงเรียนเอกชน จำแนกตามประเภทโรงเรียน (Private School Data)

ประเภทโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน (โรง)	จำนวนนักเรียน (คน)				เงินอุดหนุน (บาท/หัว)	เงินอุดหนุนรวม (บาท)
		อนุบาล	ประถม	มัธยมปลาย	รวม		
I (อนุบาล)	767	109,658			107,532	4,732.07	508,849,160
II (ประถม)	87		30,232		30,442	3,561.29	108,412,678
III (มัธยม)	235			116,971	117,175	3,448.47	404,074,474
IV (อนุบาล/ประถม)	961	195,935	337,323		527,167	3,484.76	1,837,049,650
V (อนุบาล/ประถม/มัธยม)	727	196,355	446,733	291,263	928,823	800.01	743,068,061
VI (ประถม/มัธยม)	60		30,338	24,395	54,744	2,788.74	152,666,807
VII (อนุบาล/มัธยม)	7	422		4,513	4,935	3,378.92	16,674,946
รวมทั้งสิ้น	2,844	502,370	844,626	437,142	1,770,818		3,770,795,775

ตารางที่ 4 - 12 : ประมาณการเงินอุดหนุนของโรงเรียนรัฐ จำแนกตามประเภทโรงเรียน (Public School Data)

ประเภทโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน (โรง)	จำนวนนักเรียน (คน)				เงินอุดหนุน (บาท/หัว)	เงินอุดหนุนรวม (บาท)
		อนุบาล	ประถม	มัธยมปลาย	รวม		
I (อนุบาล)	6	216			216	5,537.13	1,196,020
II (ประถม)	853		64,918		64,918	3,473.93	225,520,558
III (มัธยม)	2,231			2,361,501	2,361,501	3,185.69	7,523,013,662
IV (อนุบาล/ประถม)	20,922	677,477	2,300,304		2,977,781	3,388.55	10,090,345,043
V (อนุบาล/ประถม/มัธยม)	6,995	365,627	1,239,612	677,252	2,282,491	3,414.58	7,793,744,319
VI (ประถม/มัธยม)	216		40,582	82,195	122,777	3,241.32	397,959,950
VII (อนุบาล/มัธยม)						0.00	0
รวมทั้งสิ้น	145					5,714.88	0
	31,368	1,043,320	3,645,416	3,120,948	7,809,684		26,031,779,552

หมายเหตุ: การอุดหนุนคือเงินใช้จ่ายเป็นที่ทำให้การผลิตบริการการศึกษาเป็นไปได้ (ส่วนต่างรายรับส่วนเพิ่ม - ต้นทุนส่วนเพิ่ม = 0)

4. การประมาณการเงินอุดหนุน

การศึกษาประมาณการเงินอุดหนุนที่รัฐบาลควรจะให้แก่โรงเรียนแต่ละประเภทจากผลต่างส่วนเพิ่มเติมของโรงเรียนแต่ละประเภทที่คำนวณได้และจำนวนนักเรียนรวมของโรงเรียนแต่ละประเภท ได้ผลคือเงินอุดหนุนโรงเรียนเอกชนประมาณ 3,770 ล้านบาทต่อปี และเงินอุดหนุนโรงเรียน รัฐประมาณ 26,031 ล้านบาทต่อปี รวมทั้งประเทศประมาณ 3 หมื่นล้านบาทต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 4 - 11 และ ตารางที่ 4 - 12 **อุดหนุนรวมทั้งสิ้น 29,802,575,327 บาท** และหากต้องการเพิ่มเงินอุดหนุนเพื่อ ยกกระตือรือร้น CRT ของโรงเรียนรัฐหรือเอกชนให้สูงขึ้น ผลการประมาณการเงินอุดหนุน แสดงไว้ในตารางที่ 4 - 13 ตัวอย่างเช่น โรงเรียนรัฐ ก. มีระดับ CRT เดิมอยู่ที่ 0.25 (กลุ่ม H) และต้องการยกกระตือรือร้น CRT ขึ้น 1 ชั้น เป็น กลุ่ม G เงินอุดหนุนที่รัฐควรให้เพิ่มจากเดิมจะอยู่ที่ประมาณ 676.62 บาท/หัวนักเรียน/ปี ถ้าหากต้องการยกกระตือรือร้น CRT ขึ้น 2 ชั้นเป็น กลุ่ม F เงินอุดหนุนที่รัฐควรให้เพิ่มจากเดิมจะอยู่ที่ประมาณ 1,062.01 บาท/หัวนักเรียน/ปี กล่าวคือ 676.62 บาท สำหรับยกกระตือรือร้นจากกลุ่ม H เป็นกลุ่ม G และ อีก 385.39 บาท สำหรับยกกระตือรือร้นจากกลุ่ม G เป็นกลุ่ม F เป็นต้น

ตารางที่ 4 - 13 : ค่าประมาณเงินอุดหนุนเพื่อยกกระตือรือร้น CRT ของโรงเรียนรัฐและเอกชน

หน่วย : บาท/หัวนักเรียน/ปี

เพิ่มระดับ CRT	โรงเรียนเอกชน	โรงเรียนรัฐ
B (0.80-0.89) → A (0.90-1.00)	85.46	106.57 *
C (0.70-0.79) → B (0.80-0.89)	117.72	146.80
D (0.60-0.69) → C (0.70-0.79)	186.58	184.96
E (0.50-0.59) → D (0.60-0.69)	202.84	222.31
F (0.40-0.49) → E (0.50-0.59)	276.70	285.14
G (0.30-0.39) → F (0.40-0.49)	354.84	385.39
H (0.20-0.29) → G (0.30-0.39)	632.42	676.62
I (0.10-0.19) → H (0.20-0.29)	2,980.11	2,621.21
J (0.00-0.09) → I (0.10-0.19)	**	**
รวมเฉลี่ย	604.59	646.06

* ประมาณการจากสัดส่วนเงินอุดหนุนโรงเรียนเอกชน

** ไม่มีการอุดหนุน

ตารางที่ 4-14 : ต้นทุนการให้บริการการศึกษาแยกตามพื้นที่ กทม. เทศบาล (รวมพัทยา) และ อบต.

	CRT คะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยต่อโรงเรียน		AC ต้นทุนเฉลี่ย (บาทต่อนักเรียน)		MR - MC ส่วนต่าง รายรับส่วนเพิ่ม-ต้นทุนส่วนเพิ่ม (บาทต่อนักเรียน)		สัดส่วนนักเรียนต่อครู (คน)	
	ประภม	มัธยม	ประภม	มัธยม	ประภม	มัธยม	ประภม	มัธยม
กทม.	0.18	0.16	13,779	13,277	-2,774	1,142	23.5	26.6
เทศบาล รวมพัทยา	0.45	0.34	21,762	13,752	-5,006	825	23.6	18.7
อบต.	0.55	0.44	25,295	15,438	-5,494	-2,831	21.9	17.5

หมายเหตุ: 1) CRT คะแนนสูงสุด = 1.00 2) MR - MC = ส่วนต่างรายรับส่วนเพิ่ม - ต้นทุนส่วนเพิ่ม = ส่วนอุดหนุนที่ต้องการ (หน่วย: บาทต่อนักเรียน)
ที่มา: ประมาณการโดยการศึกษา

ตารางที่ 4-14 : ต้นทุนการให้บริการการศึกษาแยกตามพื้นที่ กทม. เทศบาล (รวมพัทยา) และ อบต. (ต่อ)

	CRT คะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ย ต่อโรงเรียน			AC ต้นทุนเฉลี่ย (บาทต่อนักเรียน)			MR-MC ส่วนต่าง รายรับส่วนเพิ่ม - ต้นทุนส่วนเพิ่ม (บาทต่อนักเรียน)			สัดส่วนนักเรียนต่อครู (คน)		
	อนุบาล/ ประภม	อนุบาล/ ประภม/ มัธยม	ประภม/ มัธยม	อนุบาล/ ประภม	อนุบาล/ ประภม/ มัธยม	ประภม/ มัธยม	อนุบาล/ ประภม	อนุบาล/ ประภม/ มัธยม	ประภม/ มัธยม	อนุบาล/ ประภม	อนุบาล/ ประภม/ มัธยม	ประภม/ มัธยม
กทม	0.34	0.27	0.08	13,049	24,609	10,441	-2,555	1,669	5,455	26.48	20.52	32.62
เทศบาล รวมพัทยา	0.45	0.40	0.35	17,724	15,863	14,730	-4,480	-3,779	15,863	21.53	20.10	20.24
อบต.	0.45	0.44	0.44	19,262	17,536	15,895	-5,231	-4,488	-3,936	23.38	19.07	19.05

หมายเหตุ: 1) CRT คะแนนสูงสุด = 1.00 2) MR - MC = ส่วนต่างรายรับส่วนเพิ่ม - ต้นทุนส่วนเพิ่ม = ส่วนอุดหนุนที่ต้องการ (หน่วย: บาทต่อนักเรียน)
ที่มา: ประมาณการโดยการศึกษา

5. ต้นทุนการผลิตบริการทางการศึกษา จำแนกตามพื้นที่บริการ

คำจำกัดความ : การแบ่งแยกพื้นที่ที่โรงเรียนตั้งอยู่ ได้แก่ กทม. เทศบาล (รวมพัทยา) และ อบต. มิได้หมายถึงการให้บริการโดยท้องถิ่นหากแต่เป็นโรงเรียนในสังกัดของกระทรวงศึกษาธิการเป็นสำคัญเพียงแต่ตั้งอยู่ในท้องถิ่นนั้น ๆ และเป็นโรงเรียนที่ไม่ใช่โรงเรียนเอกชน หรือโรงเรียนที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากท้องถิ่นโดยตรง แต่เงินนอกงบประมาณอาจได้รับความอนุเคราะห์จากท้องถิ่น

คำจำกัดความ : การจัดการบริการทางการศึกษา "ร่วม" หมายถึงการให้บริการทางการศึกษาในระดับต่าง ๆ ร่วมกัน ระหว่างช่วงชั้น "อนุบาล" "ประถม" "มัธยม"

6. ข้อสรุปจากการวิเคราะห์

1) กทม. มีคะแนนประสิทธิภาพสูงขึ้นเมื่อมีการจัดการศึกษาร่วมระหว่าง "อนุบาล/ประถม" และ "อนุบาล/ ประถม/มัธยม" มากกว่าการจัดการศึกษาเฉพาะ "ประถม" หรือ "มัธยม" เท่านั้น แต่ยกเว้นการจัดการศึกษาร่วมระหว่าง "ประถม/มัธยม" กลับมีคะแนนประสิทธิภาพต่ำกว่าการจัดเดี่ยวหรือจัดร่วมแบบอื่น ๆ

ในภาพรวมการวิเคราะห์พบว่า การให้บริการการศึกษาในเขตที่มีลำดับขั้นการพัฒนาที่เป็นเมืองสูง (กทม.) - กลาง (เทศบาล) - ต่ำ (อบต.) ประสิทธิภาพ ในการให้บริการทางการศึกษาลับเรียงลำดับจากต่ำ - กลาง - สูง เริ่มจากการให้บริการโดยโรงเรียน นอกเขต เทศบาล (อบต.) - เขตเทศบาล (รวมพัทยา) และ กทม. ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์นี้ไม่สอดคล้องกับความเข้าใจทั่วไปว่าเมืองขนาดใหญ่ที่หนาแน่นน่าจะมีคะแนนประสิทธิภาพสูงกว่าเมืองที่มีขนาดเล็กกว่า⁷

2) ประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาแสดงออกโดยการลดลงของความเข้มข้นในการใช้ทรัพยากรและบุคลากรทางการศึกษา (สมมติปัจจัยอื่นคงที่) พบว่า

- อัตราส่วนนักเรียนต่อครูลดลงเมื่อลำดับขั้นการพัฒนาความเป็นเมืองลดลง ในกรณีจัดการศึกษาเดี่ยวประเภท "มัธยม" ในขณะที่การจัดการศึกษาเดี่ยวประเภท "ประถม" ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ นั่นหมายความว่า การให้บริการการศึกษาระดับมัธยมมีความต้องการครู ต่อนักเรียนมากขึ้น

- อัตราส่วนครูต่อนักเรียนลดลง ในกรณีจัดการศึกษาร่วม ประเภท "ประถม/มัธยม" อย่างมีนัยสำคัญเมื่อ ลำดับขั้นการพัฒนาความเป็นเมืองลดลง นั่นหมายความว่า การให้บริการการศึกษาระดับร่วม ประถม/มัธยม ก็มีความต้องการครูต่อนักเรียนมากขึ้นเช่นกัน

3) เมื่อพิจารณาต้นทุนต่อนักเรียนซึ่งแสดงถึงการประหยัดต่อขนาดพบว่า ต้นทุนต่อหน่วยของการจัดการศึกษาระดับ "ประถม" ก็ระดับ "มัธยม" ของ กทม. ไม่ต่างกันมากนัก

⁷ ประสิทธิภาพวัดจากคะแนนคำนวณจาก แบบจำลอง DEA ภายใต้สมมติฐานการเพิ่มผลผลิตต่อการเพิ่มปัจจัยการผลิตในอัตราเดียวกันมีค่าคงที่ (Constant Return to Scale)

เมื่อลำดับขั้นการพัฒนาของความเป็นเมืองลดลง ต้นทุนต่อหน่วย⁸ ของการให้บริการในระดับ “ประถม” สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แสดงถึงการไม่ประหยัดต่อขนาด (no economy of scale merit) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการที่ โรงเรียน - ครู มีจำนวนมากเกินไปเมื่อเทียบกับจำนวนเด็กนักเรียนที่รับบริการในปัจจุบัน ที่มีอัตราภาวะเจริญพันธุ์ในชนบทลดลง

ต้นทุนต่อหน่วยของการจัดการศึกษาระดับมัธยมเพิ่มไม่มาก เมื่อจัดการศึกษาใน กทม. - เทศบาล - อบต. แสดงถึงความมีประสิทธิภาพเชิงขนาดในการผลิต

ต้นทุนต่อหน่วยในการจัดการศึกษาร่วมระหว่าง “อนุบาล / ประถม” “ประถม / มัธยม” เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อลำดับขั้นพัฒนาความเป็นเมืองลดลง ในทางตรงกันข้ามการผลิตบริการ “อนุบาล / ประถม / มัธยม” กลับมีต้นทุนต่อหน่วยลดลงอย่างรวดเร็ว แสดงให้เห็นว่าหากมีการจัดการศึกษาร่วมแบบเต็มขนาด ทั้ง อนุบาล - ประถม - มัธยม ในภาคชนบท การผลิตบริการการศึกษาของโรงเรียนสามารถได้ประโยชน์จากผลได้ต่อขนาด (scale merit) จากการลดลงของต้นทุนต่อหัว

ข้อเสนอแนะทางนโยบายจากการศึกษานี้คือควรจัดระบบโรงเรียนในภาคชนบทให้ครบวงจรในสถานที่แห่งเดียว หรือในทางตรงกันข้ามควรจัดการศึกษาให้เป็นระดับเฉพาะ มากขึ้นสำหรับภาคเมืองและกทม.

4) การผลิตบริการทางการศึกษาต้องการการอุดหนุนมากขึ้นเมื่อ ลำดับขั้นพัฒนาเมืองลดลง ต้นทุนหน่วยสุดท้ายมักสูงขึ้นเมื่อเทียบกับรายรับหน่วยสุดท้าย ($MR - MC =$ ส่วนต่างรายรับส่วนเพิ่ม - ต้นทุนส่วนเพิ่ม = ส่วนอุดหนุนที่ต้องการ (หน่วย: บาทต่อนักเรียน))

การวิเคราะห์พบว่า แม้ กทม. และ เทศบาล (รวมพัทยา) ผลิตบริการด้านมัธยม และการผลิตร่วมประถม - มัธยม เป็นสำคัญ (โดยเปรียบเทียบ) ดูเหมือนจะเหมาะสมจากด้านต้นทุนและรายรับหน่วยสุดท้ายในการให้บริการเพราะไม่ต้องอุดหนุน แต่กระนั้นการผลิตกลับไม่สามารถผลิต ณ จุดที่มีประสิทธิภาพขั้นจำเป็น ($\text{ณ ส่วนต่างรายรับส่วนเพิ่ม} - \text{ต้นทุนส่วนเพิ่ม} = 0$)

การผลิตบริการทางการศึกษาในภาคชนบทโดยเฉพาะ อนุบาลประถม อนุบาลประถมมัธยม แม้ประถมมัธยม ต้องการการอุดหนุนทางการเงินแต่ก็สามารถผลิตอย่างมีประสิทธิภาพได้สูงกว่าการผลิตใน กทม. และ เทศบาล (รวมพัทยา)

นโยบายด้านการให้การศึกษาเชิงพื้นที่จากการศึกษานี้คือ ควรเน้นการให้การศึกษาในชนบทเป็นอันดับต้น โดยการอุดหนุนให้มีระดับการผลิตเข้าสู่จุดการผลิตที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ (ส่วนต่างรายรับส่วนเพิ่ม - ต้นทุนส่วนเพิ่ม = 0) เพราะมีคะแนนประสิทธิภาพ (CRT) ของโรงเรียนในเขต อบต. สูงกว่าของเทศบาล (รวมพัทยา) หรือ กทม. ในการจัดการศึกษาไม่ว่าระดับใด การจัดแบบเดี่ยวหรือร่วมระดับ

⁸ ต้นทุนต่อหัวนักเรียน (AC) ยังสามารถลดลงได้อีกถ้าเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ โรงเรียนยังไม่ได้ทำการผลิตที่จุดต้นทุนต่ำสุด ที่ $MR=MC$ การประหยัดต่อขนาด และ การมีประสิทธิภาพการผลิตต่างกันหากไม่ใช่จุดที่ $MR=MC$ ณ AC ต่ำสุด

6. ต้นทุนการให้บริการการศึกษาพิเศษและการศึกษาสงเคราะห์

เนื่องจากผู้ที่มีความพิการด้านต่าง ๆ (การได้ยิน เห็น สติปัญญา สุขภาพร่างกาย) ตลอดจนผู้ที่มีความสามารถพิเศษ มักต้องการบริการทางการศึกษาที่แตกต่างจากผู้ที่มีสภาวะทางกายและจิตใจ สติปัญญาตามปกติ การประเมินขนาดของต้นทุนมาตรฐานหรือต้นทุนเฉลี่ยต่อหัวและต้นทุนหน่วยสุดท้ายมีความแตกต่างกันอย่างมากกับต้นทุนการให้บริการการศึกษาตามปกติ กล่าวคือ สัดส่วนของครูและบุคลากรทางการศึกษาต่อนักเรียนที่มีความพิการ ฯลฯ มีสัดส่วนสูงกว่าสัดส่วนปกติ วัสดุอุปกรณ์ทางการศึกษา สื่อการเรียนการสอน อาคาร สถานที่ ตลอดจนการจัดกิจกรรมทั้งในและนอกสถานศึกษามีความแตกต่างกัน

ในกรณีการศึกษาสงเคราะห์นั้น ภาพของการขาดแคลนงบประมาณทางการศึกษาไม่ได้แตกต่างจากการศึกษาพิเศษ และต้องรับนักเรียนพิการด้านต่าง ๆ ให้เรียนร่วมกับเด็กปกติ แม้ว่าตามหลักอาจจะเป็นสิ่งที่เหมาะสมในการฝึกเด็กเหล่านี้ให้คุ้นเคยกับเด็กปกติเพื่อการปรับตัวเข้าสู่สังคมในระยะยาว แต่การขาดแคลนงบประมาณที่วัดจากการจ่ายจริงกับที่ได้รับ จากงบประมาณมักมีส่วนต่างระหว่างร้อยละ 30 - 50 ขึ้นกับระดับการศึกษา

โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์และการศึกษาพิเศษ พึ่งพาเงินงบประมาณพื้นฐานและงบประมาณสมทบค่อนข้างมาก และมีส่วนต่างของงบประมาณและที่ต้องจ่ายจริงประมาณร้อยละ 30 - 40 ผลการสำรวจนี้เป็นผลสำรวจของปีงบประมาณ 2546 - 2547 เฉลี่ย 2 ปี และค่าใช้จ่ายในการให้บริการทางการศึกษาที่การศึกษานี้เรียกว่าต้นทุนต่อหน่วยหรือต่อหัวนักเรียน หากปรับด้วยค่าเงินเฟ้อร้อยละ 3 - 5 ต่อปี ก็จะทำให้ทราบส่วนต่างของงบประมาณต่อหัวที่ได้รับและที่ใช้จ่ายจริงได้ อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ มิได้พิจารณาค่าของต้นทุนเฉลี่ย (average cost) ในการประมาณการต้นทุนมาตรฐานของการให้บริการทางการศึกษาของโรงเรียนทั้งภาครัฐและเอกชน หากแต่พิจารณาด้านต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal cost) ของการบริการเป็นหลักการวิเคราะห์ประการแรก

ประการที่สอง การให้บริการทางการศึกษาของภาครัฐเป็นการเสนอบริการสาธารณะที่ผลิตโดยองค์กรที่เป็นของรัฐ ในขณะที่การผลิตบริการก็มีการนำเสนอในตลาดการศึกษาเช่นกันโดยการผลิตของภาคเอกชน แต่เนื่องจากภาคเอกชนเป็นองค์กรที่มักแสวงหากำไร (แม้อาจไม่ใช่กำไรสูงสุด) ดังนั้นการนำเสนอบริการที่ไม่มีราคาตลาด (market price) หรือถ้ามีก็เป็นราคาที่ผู้รับบริการไม่สามารถจ่ายได้ เนื่องจากมีต้นทุนที่สูงแต่ผู้รับบริการมักเป็นผู้พิการ ด้อยโอกาส และยากจน การบริการในรูปแบบการศึกษาพิเศษและการศึกษาสงเคราะห์จึงมักจะไม่เป็นที่สนใจของภาคเอกชนในการให้บริการ

แม้ในการให้บริการของหน่วยงานที่ไม่แสวงหากำไรเช่นโรงเรียนของรัฐบาลก็มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับ ความพอเพียง ของบุคลากรที่ต้องมีสัดส่วนสูงกว่าปกติ มีความชำนาญเฉพาะในหลายกรณี สำหรับความพิการที่แตกต่างกันในกรณีการศึกษาพิเศษ สำหรับการศึกษาสงเคราะห์ก็อาจต้องรับภาระเด็กนักเรียนที่อยู่ห่างไกล ในภาคชนบท มีปัญหาความยากจน ปัญหาด้านสุข ภาวะ ของเด็กและ

ผู้ปกครองมี กระทบต่อเด็ก โรงเรียนหลายกรณีอยู่ในพื้นที่กันดารและขาดแคลนบริการจากภาครัฐทุก ๆ อย่าง ในทางเศรษฐศาสตร์ เรียกปัญหาเหล่านี้ว่าเป็นปัญหาของผลกระทบภายนอก (Economic Externalities) ที่เกิดจากแนวคิดที่ว่าหากปล่อยให้ผู้พิการด้านต่าง ๆ และผู้ที่ด้อยโอกาสอย่างมากไม่ได้ รับการบริการทางการศึกษาที่เหมาะสมและพอเพียงแล้วอาจเกิดปัญหาทางสังคมในอนาคต เมื่อบิดา-มารดาและผู้ที่มีอุปถัมภ์ค้ำชูเด็กเหล่านี้สิ้นไปแล้ว เด็กที่เติบโตขึ้นมาและมีความพิการย่อมเป็นภาระทางสังคม และมีต้นทุนที่เป็น ภาระทางสังคมแก่ผู้เสียภาษีในอนาคตสูงกว่าการยอมขยายโอกาสทางการศึกษาในปัจจุบันเพื่อช่วยบรรเทา ปัญหา สร้างเสริมอาชีพ ให้สามารถพึ่งตนเองได้ และคงอยู่ได้ในสังคมด้วยตนเองในอนาคต

การที่ระบบตลาดและแม้แต่ระบบงบประมาณปกติไม่สามารถแก้ไขปัญหาลักษณะผลกระทบภายนอกดังกล่าวได้ เพราะเอกชนที่แสวงหากำไรย่อมตั้งราคาค่าบริการสูงเกินกว่าที่ผู้ยากจนด้อยโอกาสจะสามารถจ่ายได้ จำเป็น ต้องอาศัยการแทรกแซงจากนโยบายการคลัง คือการใช้งบประมาณการใช้จ่ายที่มากกว่าปกติ เพื่อแก้ปัญหาความไม่พอเพียงนี้ในระยะยาว และเป็นปัญหาของคว ามไม่เท่าเทียม กันของ ผู้รับบริการ ไม่ใช่ปัญหาของความไม่มีประสิทธิภาพในการให้บริการเพียงประการเดียวที่ทำการวิเคราะห์ ต้นทุนมาตรฐานในบทที่ผ่านมา

การศึกษาสงเคราะห์และการศึกษาพิเศษมีองค์ประกอบของผู้รับบริการที่แตกต่างจากการให้บริการของโรงเรียนภาครัฐทั่วไป แม้มีช่วงชั้นการให้บริการเช่นเดียวกัน คือต่ำกว่าประถม ประถม มัธยม โรงเรียนประเภทดังกล่าวมีสัดส่วนของผู้ รับบริการที่เป็นผู้พิการ-ด้อยโอกาสจำนวนมากและเป็น การให้บริการเป็นการเฉพาะ ขณะที่โรงเรียน ภาครัฐทั่วไปอาจมีผู้พิการและด้อยโอกาสจำนวนหนึ่งเช่นกัน กระนั้น ความ เข้มข้นของความพิการที่ มีมากในโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์- พิเศษจึงต้องการครูและ บุคลากรทางการศึกษาในจำนวนที่สูงมากกว่าโรงเรียนปกติ (ดูภาคผนวก ง)

ดังนั้น ต้นทุนในการบริหารจัดการในการให้บริการแก่ผู้พิการและด้อยโอกาสในโรงเรียน ประเภทนี้จึงสูงกว่าปกติไม่ว่าจะวัดในรูปของต้นทุนเฉลี่ยต่อนักเรียนหรือต้นทุนหน่วยสุดท้าย เมื่อต้อง เพิ่มนักเรียนพิการอีกหนึ่งคน ไม่จำเป็นต้องนำไปสู่การประหยัดต่อขนาด เสมอไป เพราะอาจต้องเพิ่มครูที่มีความสามารถเฉพาะเพิ่มขึ้นเพื่อดูแลจำนวนผู้พิการที่เพิ่ม และอาจต้องเพิ่มบุคลากรเพิ่มในอัตรา เพิ่มขึ้น (Increasing marginal cost)⁹

เพื่อที่จะแก้ปัญหาประสิทธิภาพพร้อมกับความไม่เท่าเทียมกันในการเข้าถึงบริการการศึกษาของ ภาครัฐตามรัฐธรรมนูญ ในกรณีการศึกษาสงเคราะห์และการศึกษาพิเศษผู้สมมติในการวิเคราะห์ดังนี้

⁹ การวัดที่หน่วยสุดท้ายโดยไม่ต้องพิจารณาว่าขนาดการผลิตเป็นเท่าใด ทำให้สามารถเปรียบเทียบได้

สมมติฐาน

1) ค่าความมีประสิทธิภาพของโรงเรียนการศึกษาสงเคราะห์และศึกษาพิเศษเท่ากับระดับปานกลาง - ต่ำ ($CRT = 0.5$ หรือต่ำกว่า) เนื่องจากต้องใช้ครูและบุคลากรทางการศึกษาที่มีศักยภาพสูง แต่รัฐไม่สามารถอุดหนุนได้ทั่วถึง

การอุดหนุนเพื่อปรับให้มีความเท่าเทียมกันในการเข้าถึงบริการภาครัฐ ทำได้โดยการปรับการอุดหนุนการผลิตพิจารณาจากช่องว่างระหว่าง ต้นทุนหน่วยสุดท้ายและรายรับหน่วยสุดท้ายในการให้บริการทางการศึกษา (Marginal cost - Marginal Revenue) ของการศึกษาระดับอนุบาล ประถม มัธยม ของภาครัฐ เพื่อให้สามารถผลิตบริการได้ โดยไม่ต้องปิดกิจการ (shut down) ในการศึกษาให้ การอุดหนุนสำหรับการศึกษาพิเศษ-สงเคราะห์ใช้อัตราตามค่า $CRT (= 0.5$ หรือ ต่ำกว่า) สำหรับการผลิตบริการการศึกษาภาครัฐเป็นหลัก เพราะเป็นค่ากลางที่เรามุ่งหวังให้เกิดความเท่าเทียมกันในการเข้าถึงบริการ

2) เมื่อคำนึงถึงปัญหาของผลกระทบภายนอก (Economic Externalities) ที่อาจเกิดขึ้นหากไม่มีการผลิตบริการการศึกษาสงเคราะห์และการศึกษาพิเศษ จึงจำเป็นต้องเพิ่มรายรับ (Special Top up) ให้กับการผลิตจากการอุดหนุนตามปกตินี้อีกร้อยละ 28 - 36 ในกรณีการศึกษาพิเศษ (จากผลการสำรวจและประมาณการ ตารางที่ 4 - 14) สำหรับการให้บริการการศึกษาระดับก่อนประถม ประถม มัธยมต้น มัธยมปลาย ตามลำดับ และร้อยละ 38 - 43 สำหรับนักเรียนประจำ และร้อยละ 39-51 สำหรับนักเรียนไป-กลับของการให้บริการการศึกษาสงเคราะห์ (จากผลการสำรวจและประมาณการ ตารางที่ 4 - 15) สำหรับการให้บริการการศึกษาระดับก่อนประถม ประถม มัธยมต้น มัธยมปลาย ตามลำดับ

ตารางที่ 4 - 15 : รายจ่ายจริงและรายจ่ายจากเงินงบประมาณเฉลี่ยต่อหัวของการศึกษาพิเศษทุกประเภทความพิการ ปีงบประมาณ 2546 – 2547

หน่วย: บาทต่อหัว

			ระดับการศึกษา					
			ก่อนประถม	ประถม	มัธยมต้น	มัธยมปลาย	รวม	
ค่าเฉลี่ยรายจ่ายจริง	รายจ่ายพื้นฐาน (B/L)	งปม.	600.0	1,100.0	1,800.0	2,700.0	6,200.0	
		นอก งปม.	685.4	800.5	1,252.1	1,266.6	4,004.5	
		งปม.เหลือจ่าย	-	51.0	473.5	91.4	615.9	
		รวม	1,285.4	1,951.5	3,525.6	4,058.0	10,820.5	
	รายจ่ายสมทบ (Top-Up)	งปม. ประจำ		11,920.0	11,920.0	11,700.0	11,700.0	47,240.0
			ไป - กลับ	2,833.3	3,040.0	2,820.0	2,820.0	11,513.3
		นอก งปม. ประจำ		5,710.3	5,167.8	5,503.0	3,894.9	20,276.0
			ไป - กลับ	898.2	906.3	902.5	917.3	3,624.3
		รวม		21,361.9	21,034.2	20,925.4	19,332.2	82,653.7
		(1)	รวมทั้งสิ้น		22,647.3	22,985.6	24,451.0	23,390.2
งบประมาณที่ได้รับ	(B/L) (Top-Up)		600.0	1,100.0	1,800.0	2,700.0	6,200.0	
		ประจำ	11,300.0	11,920.0	11,700.0	11,300.0	46,220.0	
		ไป - กลับ	2,420.0	3,035.0	2,817.0	2,817.0	11,089.0	
(2)	รวมทั้งสิ้น		14,320.0	16,055.0	16,317.0	16,817.0	63,509.0	
(3)	= (2) - (1) บาท/หัว		- 8,327.3	- 6,930.6	- 8,134.0	- 6,573.2	- 29,965.2	
(4)	= %(3)/(1)		-36.77	-30.15	-33.27	-28.10	-32.06	

ที่มา: ประมาณการจากการสำรวจของรายงานวิจัย เรื่องการศึกษาค่าใช้จ่ายรายหัวในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนการศึกษาพิเศษ และ การศึกษาสงเคราะห์ โดย กลุ่มแผนงานและงบประมาณ สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2546 - 2547

ตารางที่ 4 - 16 : เปรียบเทียบรายจ่ายส่วนพื้นฐาน (Based-Line) / รายจ่ายสมทบ (Top-UP) โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ ปิงปประมาณ 2546 - 2547
หน่วย: บาทต่อหัว

		ระดับการศึกษา				
		ก่อนประถม	ประถม	มัธยมต้น	มัธยมปลาย	
B/L	เงินงบประมาณ	600.0	1,100.0	1,800.0	2,700.0	
	เงินนอกงบประมาณ	1,241.5	1,489.2	2,458.1	3,457.8	
	รวม	1,841.5	2,589.2	4,258.1	6,157.8	
Top-UP	เงินงบประมาณ	ประจำ	11,300.0	11,500.0	11,300.0	11,300.0
		ไป - กลับ	2,420.0	3,040.0	2,420.0	2,420.0
	เงินนอกงบประมาณ	ประจำ	6,340.3	6,909.8	7,177.9	7,278.5
		ไป - กลับ	1,963.9	1,170.5	1,127.3	1,251.6
	รวม	ประจำ	17,640.3	18,409.8	18,477.9	18,578.5
		ไป - กลับ	4,383.9	4,210.5	3,547.3	3,671.6
รวมทั้งสิ้น (B/L + Top-UP)	ประจำ	19,481.8	20,999.0	22,735.9	24,736.3	
	ไป - กลับ	6,225.4	6,799.8	7,805.4	9,829.4	
งบประมาณที่ได้รับ (B/L + Top-UP)	ประจำ	11,900.0	12,600.0	13,100.0	14,000.0	
	ไป - กลับ	3,020.0	4,140.0	4,220.0	5,120.0	
ผลต่าง	ประจำ	- 7,581.8	- 8,399.0	- 9,635.9	- 10,736.3	
	ไป - กลับ	- 3,205.4	- 2,659.8	- 3,585.4	- 4,709.4	
% ที่ได้รับต่ำกว่าจ่ายจริง	ประจำ	- 38.9	- 40.0	- 42.4	- 43.4	
	ไป - กลับ	- 51.5	- 39.1	- 45.9	- 47.9	

หมายเหตุ: โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ จำนวน 42 โรงเรียน จ่ายจริงต่อหัวเฉลี่ย 2 ปี และรายจ่ายต่อหัวที่ได้รับ

ตารางที่ 4 - 17 : อัตราการอุดหนุนทางสังคมสำหรับการศึกษาพิเศษ-สงเคราะห์ เมื่อมีการเพิ่มนักเรียน 1 คน

ระดับการศึกษา	เพื่อให้สามารถผลิตบริการได้ (1) (หน่วย : บาทต่อหัวนักเรียน)	อุดหนุน	
		(1) + ลดความเหลื่อมล้ำของการเข้าถึงบริการการศึกษา และลดผลกระทบภายนอก (Special Top Up) (หน่วย : บาทต่อหัวนักเรียน)	
		การศึกษาพิเศษ	การศึกษาสงเคราะห์
ต่ำกว่าประถม	5,537.13	= (1) * 1.3677 = 7,573.13	= (1) * 1.389 = 7,691.07
ประถม	3,473.93	= (1) * 1.3015 = 4,521.32	= (1) * 1.40 = 4,863.50
มัธยมต้น	3,185.69	= (1) * 1.3327 = 4,245.57	= (1) * 1.424 = 4,536.42
มัธยมปลาย	3,185.69	= (1) * 1.2810 = 3,593.78	= (1) * 1.434 = 4,568.28

หมายเหตุ: การปรับความเหลื่อมล้ำของการเข้าถึงบริการการศึกษาและผลกระทบภายนอกเป็นข้อสมมุติฐานของการศึกษา พิจารณาจากการให้การอุดหนุนการศึกษาระหว่างเมือง - ชนบท ตามชั้นการศึกษา
ที่มา: ประมาณการจากการสำรวจของรายงานวิจัย เรื่องการศึกษาค่าใช้จ่ายรายหัวในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนการศึกษาพิเศษ และ การศึกษาสงเคราะห์
โดย กลุ่มแผนงานและงบประมาณ สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2546 - 2547

ผลการประมาณการพบว่า รัฐอาจต้องอุดหนุนการให้บริการการศึกษาพิเศษ - สงเคราะห์หน่วยสุดท้ายเมื่อต้องเพิ่มนักเรียนอีก 1 คน การอุดหนุนกระทำ ณ จุดต้นทุนหน่วยสุดท้ายเท่ากับรายรับหน่วยสุดท้าย โรงเรียนสามารถผลิตบริการได้ต่อไป โดยไม่ต้องหยุดการให้บริการ ในทางทฤษฎีจุดนี้เป็นจุดที่ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วย (นักเรียนหนึ่งคน) ต่ำที่สุด และน่าจะนับเป็นต้นทุนมาตรฐานในการให้บริการ (standard cost of education service production) ต่ำสุด หรือการผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด

อย่างไรก็ดี โรงเรียนส่วนใหญ่โดยเฉพาะโรงเรียนการศึกษาพิเศษ - สงเคราะห์ มักมี ประสิทธิภาพในการผลิตบริการทางการศึกษาต่ำกว่าจุดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด บางโรงเรียนมี ประสิทธิภาพต่ำจนกระทั่งไม่สามารถผลิตการเรียนการสอนต่อไปได้หากไม่มีการอุดหนุน เนื่องจากการ ให้บริการทางการศึกษาโดยเฉพาะการศึกษาของผู้ด้อยโอกาสและผู้พิการไม่มีภาคเอกชนให้บริการ รองรับ เนื่องจากไม่สามารถตั้งราคาการ ให้บริการตามต้นทุนหน่วยสุดท้ายได้ (Marginal revenue ต่ำกว่าระดับการตั้งราคาที่ marginal cost pricing) จึงต้องเป็นหน้าที่ของรัฐในการให้บริการตาม รัฐธรรมนูญ

ในการศึกษานี้นำเสนอผลการประมาณการระดับการอุดหนุนที่รัฐ ต้องให้ผู้รับบริการที่ ยากจน ด้อย โอกาสและพิการจำเป็นต้องเข้าถึงบริการการศึกษา อัตราการอุดหนุน (ข้อมูลปี 2552 - 2553) ต่ำกว่าต้นทุนเฉลี่ยต่อหัวจากการสำรวจ (พ.ศ. 2546 - 2547) ทั้งนี้ ต้นทุนในการให้บริการต่อ นักเรียนที่สำรวจในปี 2546 - 2547 นั้นเป็นต้นทุนเฉลี่ย (average cost) ที่ได้จากสังเกตตัวอย่างสุ่ม แต่ ต้นทุนในการศึกษานี้เป็น ต้นทุนหน่วยสุดท้ายที่เท่ากับต้นทุนเฉลี่ยที่จุดต่ำสุด (จากการคำนวณ) และมีได้ แตกต่างกันจนมีนัยสำคัญนัก

บทที่ 5

สรุปและเสนอแนะ

1. วัตถุประสงค์การศึกษา

การวิจัยเพื่อประมาณการต้นทุนการผลิตบริการทางการศึกษา (cost of education services) เกิดจากข้อเท็จจริงที่ว่าต้นทุนการให้บริการทางการศึกษาโดยทั่วไปมักจะสูงกว่าต้นทุนเชิงประสิทธิภาพ การผลิตที่มีต้นทุนเฉลี่ยต่ำที่สุด พ ร้อม ๆ กับการที่หน่วยผลิตสามารถอยู่ในอุตสาหกรรมได้ กล่าวคือมี ต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal cost) เท่ากับรายรับหน่วยสุดท้าย (marginal revenue) โดยที่โรงเรียน สามารถผลิตบริการทางการศึกษา ณ ต้นทุนต่อหน่วย(หัวนักเรียน) ที่ต่ำที่สุด โรงเรียนเปรียบเสมือนหน่วย ผลิตที่ต้องผลิตบริการทางการศึกษา ตอบสนองต่อตลาดอย่างมี มาตรฐาน (education standard) ณ ต้นทุนเฉลี่ยต่อหัวนักเรียนที่ต่ำที่สุด โดยที่ยังสามารถ ผลิตในระบบได้ โดยมีรายรับหน่วยสุดท้ายเท่ากับ ต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal revenue = marginal cost) ในการศึกษาเรียกว่า ต้นทุนเชิงประสิทธิภาพ ดังกล่าวว่าเป็นต้นทุนมาตรฐานในการให้บริการทางการศึกษา (standard cost of education services)

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาตัวแบบการคำนวณต้นทุนมาตรฐานต่อหน่วยของการจัด การศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งต้นทุนทางตรงและทางอ้อม ที่สะท้อนหลักการจัดสรร เงินอุดหนุนรายหัวให้ สถานศึกษา โดยคำนึงถึงหลักความเป็นธรรมในการเข้าถึงบริการทางการศึกษาตามรัฐธรรมนูญอย่างมี คุณภาพและมาตรฐาน ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลด้านปริมาณและคุณภาพของสถานศึกษา ของ การศึกษาขั้นพื้นฐาน

การศึกษา นำข้อมูล มาศึกษาต้นทุน การให้บริการ และประมาณการพี ้งกันต้นทุนรวม (total cost) ต้นทุนเฉลี่ยต่อนักเรียน (average cost) ต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal cost) และ รายรับหน่วย สุดท้าย (marginal revenue) ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ครอบคลุม (1) การศึกษาระดับประถมศึกษา (2) มัธยมศึกษา (3) การศึกษาพิเศษและการศึกษา สงเคราะห์ ตามลำดับ เพื่อประมาณการ ต้นทุนมาตรฐานต่อหน่วย (standard unit cost) ของการจัด การศึกษาขั้นพื้นฐาน ต่อไป

ความหมายของต้นทุนมาตรฐานในการศึกษานี้

ต้นทุนมาตรฐานคือต้นทุนที่ทำให้โรงเรียนสามารถให้บริการทางการศึกษาที่มีคุณภาพซึ่งวัดจาก ผลสัมฤทธิ์หรือการวัดผลการเรียนที่เป็นมาตรฐาน เรียกคะแนนประสิทธิภาพ (Efficiency Score) ที่ได้ จากแบบจำลองDEA ในการศึกษา

องค์ประกอบที่ทำให้เกิดต้นทุนมาตรฐาน

ต้นทุนการให้บริการของการศึกษานี้ ประกอบด้วย ต้นทุนเฉลี่ย (Average cost) หรือค่าใช้จ่ายใน การจัดการเรียนการสอนต่อนักเรียน

ต้นทุนหน่วยสุดท้าย (Marginal cost) หรือต้นทุนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงเมื่อมีการเพิ่มผู้รับบริการเพิ่มอีกหนึ่งคน และ รายรับหน่วยสุดท้าย (marginal revenue) ที่โรงเรียนในฐานะหน่วยผลิตบริการทางการศึกษาได้รับจากการเพิ่มการให้บริการนักเรียนอีกหนึ่งคน

ระดับการให้บริการที่เหมาะสม(optimal education service production)

หมายถึงระดับที่โรงเรียนควรมีรายรับหน่วยสุดท้าย (marginal revenue) เท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal cost) ณ จุดดังกล่าวโรงเรียนผลิตบริการทางการศึกษาด้วยต้นทุนต่อหัว (average cost) ต่ำที่สุด

ขนาดการให้บริการการศึกษาและต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วย

ระดับของต้นทุนต่อหัวสูงหรือต่ำขึ้นกับขนาดการผลิตและคุณภาพของการให้บริการ โรงเรียนแต่ละแห่งเลือกผลิตตามขนาดและคุณภาพที่เหมาะสมตามหลักข้างต้น นั่นก็หมายความว่าต้นทุนเฉลี่ยต่อหัวของแต่ละโรงเรียนแตกต่างกันตามขนาดการผลิต ณ คุณภาพต่างๆ กัน

คะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียน

โรงเรียนขนาดต่างๆ ก็มีระดับของคะแนนประสิทธิภาพต่างกัน โรงเรียนขนาดเล็กที่มีต้นทุนเฉลี่ยต่อหัวสูง แต่ทำการการผลิต ณ จุดที่ต้นทุนหน่วยสุดท้ายเท่ากับรายรับหน่วยสุดท้าย อาจมีคะแนนประสิทธิภาพสูงกว่าโรงเรียนที่มีต้นทุนต่อหัวต่ำกว่า แต่ผลิต ณ ขนาดการผลิตที่ไม่สอดคล้องกับเงื่อนไข (Optimal production level) ดังกล่าว

คะแนนประสิทธิภาพวัดผลจากคะแนนสอบของนักเรียนในแต่ละโรงเรียนประเมินโดยหน่วยงานที่เป็นกลางและมีมาตรฐานด้านผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาสำคัญตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ การวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้ให้บริการเป็นการวัดที่พรมแดนของการผลิต (Production frontier) เมื่อกำหนดปัจจัยการผลิต มาให้ การหา ต้นทุนหรือค่าใช้จ่าย ที่ต่ำที่สุด ในการ ผลิต บริการ ทางการศึกษา (cost minimization subject to output level with constraints)

โดยย่อ ต้นทุนมาตรฐาน (Standard unit cost) ในการศึกษา นี้คือ ต้นทุนเฉลี่ยที่ต่ำที่สุดที่โรงเรียนสามารถให้บริการได้ เนื่องจาก โรงเรียนสามารถเข้าถึงเงื่อนไขจำเป็น (necessary condition) ที่รายรับ (ส่วนเพิ่ม) หน่วยสุดท้ายเท่ากับต้นทุน(ส่วนเพิ่ม) สุดท้าย (marginal revenue = marginal cost)

โดยทั่วไป โรงเรียนไม่สามารถเข้าถึงเงื่อนไขจำเป็นและต้องได้รับการอุดหนุนเพื่อให้รายรับเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้ายมิฉะนั้นจะต้องหยุดผลิตบริการ ภายใต้เป้าหมายของการผลิตบริการที่ได้มาตรฐาน โรงเรียนพยายามผลิตโดยให้ต้นทุนต่ำที่สุด บริการที่ได้มาตรฐานในการศึกษานี้หมายถึงบริการที่ทำให้เด็กนักเรียนสอบได้คะแนนผ่านตามเกณฑ์การศึกษา ดังนั้นโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือการให้บริการที่ทำให้เด็กสอบได้คะแนนตามช่วงชั้นต่าง ๆ อย่างน่าพอใจภายใต้ต้นทุนเฉลี่ยที่ต่ำที่สุด และยังสามารถให้บริการต่อไปได้(ตามเงื่อนไขจำเป็น)

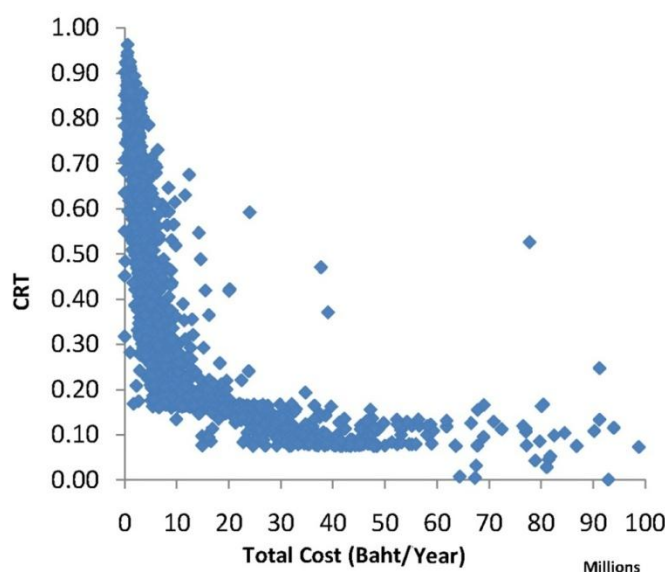
2. สรุปและเสนอแนะเชิงนโยบาย

ก. ผลการศึกษาด้านต้นทุนมาตรฐาน

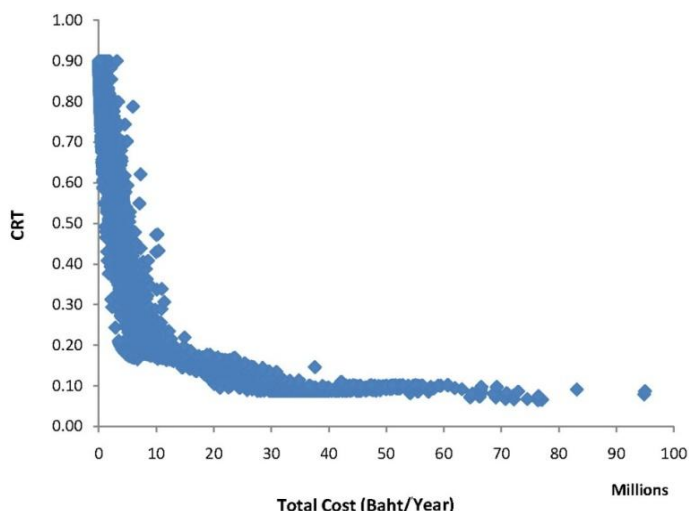
(1) จำนวนนักเรียนและครูที่มากขึ้นส่งผลให้ต้นทุนรวมของสถานศึกษาเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มจำนวนครู ทั้งนี้ เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรด้านการเพิ่มของจำนวนครู (จำนวนครูกำลังสอง) มีนัยสำคัญและมีเครื่องหมายเป็นบวก ในขณะที่ค่าต้นทุนส่วนเพิ่มของสถานศึกษามีค่าคงที่อยู่ที่ประมาณ 476.24 บาท/หัว/เดือน หรือประมาณ 5,714.88 บาท/หัว/ปี

(2) การศึกษาพบว่ารายรับรวมของแต่ละสถานศึกษามีความสัมพันธ์กับจำนวนนักเรียนและจำนวนครูของแต่ละสถานศึกษาอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน ขณะที่รายรับส่วนเพิ่ม (marginal revenue หรือ MR คือปริมาณรายรับที่เปลี่ยนแปลงเมื่อจำนวนนักเรียนเพิ่มขึ้นหนึ่ง) ผลการวิเคราะห์พบว่า จำนวนนักเรียนและครูที่มากขึ้นส่งผลให้รายรับรวมของสถานศึกษาเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มจำนวนนักเรียน (ค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรจำนวนนักเรียนกำลังสองมีนัยสำคัญและมีเครื่องหมายเป็นบวก) ทำให้รายรับส่วนเพิ่มของสถานศึกษามีค่าสูงขึ้นแปรผันตามจำนวนนักเรียน

(3) การประมาณการความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนประสิทธิภาพแบบผลได้ต่อขนาดการผลิตคงที่ (Constant Return to Scale: CRT) กับต้นทุน พบว่าโรงเรียนที่มีต้นทุนรวมต่ำจะมีค่า CRT สูง สอดรับกับสมมติฐานการศึกษาที่ว่าโรงเรียนที่ได้มาตรฐานควรผลิตนักเรียนที่มีคุณภาพด้วยต้นทุนที่ต่ำ (ดูแผนภาพที่ 5 - 1 และแผนภาพที่ 5 - 2) อย่างไรก็ตามเนื่องจากโรงเรียนมีขนาดที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องพิจารณา ขนาดของการให้บริการด้วย แต่จากที่ได้กล่าวในเบื้องต้นว่าต้นทุนเฉลี่ยต่อหัวไม่ใช่มาตรวัดประสิทธิภาพของโรงเรียนที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้เนื่องจากโรงเรียนอาจไม่ได้ผลิตบริการ ณ จุดที่เหมาะสม (Optimal production level) จึงต้องพิจารณาประเด็นดังกล่าวด้วยการเปรียบเทียบคะแนนประสิทธิภาพ ณ จุดดังกล่าว



แผนภาพที่ 5 - 1 : ข้อมูลโรงเรียนเอกชน เปรียบเทียบระหว่าง CRT และต้นทุนรวม



ที่มา: ดุรายะเอียดในบทที่ 4

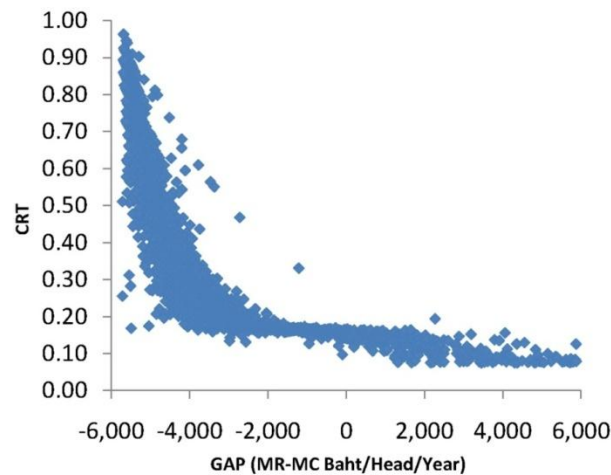
แผนภาพที่ 5 - 2 : ข้อมูลโรงเรียนรัฐ เปรียบเทียบระหว่าง CRT และต้นทุนรวม

ค่า CRT มีความสัมพันธ์กับต้นทุนรวมของแต่ละสถานศึกษาแล้ว การศึกษาพบว่าค่า CRT มีความสัมพันธ์กับผลต่าง ระหว่างรายรับส่วนเพิ่ม และต้นทุนส่วนเพิ่ม ของแต่ละสถานศึกษา ผลการวิเคราะห์พบว่าโรงเรียนที่มีค่า CRT สูง มีแนวโน้มที่รายรับหน่วยสุดท้ายต่ำกว่าต้นทุนหน่วยสุดท้าย กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ โรงเรียนเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการทางการศึกษาสูงขึ้นได้หากรายรับหน่วยสุดท้ายเพิ่มขึ้นในระดับเดียวกับต้นทุนหน่วยสุดท้าย ในทางตรงกันข้าม หากโรงเรียนมีการเพิ่มของรายรับหน่วยสุดท้ายรวดเร็วกว่าต้นทุนหน่วยสุดท้ายมากโรงเรียนนั้นอาจประสบปัญหาของการลดลงของคะแนนประสิทธิภาพ¹ และมีกำไรส่วนเกินในกรณีโรงเรียนเอกชน และมีสภาพคล่องส่วนเกิน สำหรับโรงเรียนรัฐเท่าที่ผู้วิจัยทราบมักจะมีรายรับหน่วยสุดท้ายต่ำกว่าต้นทุนหน่วยสุดท้ายเพราะไม่สามารถตั้งราคาค่าบริการได้ทางตรง แม้จะมีการเก็บค่าบริการทางอ้อมบ้างก็พบว่าผู้รับบริการไม่มีกำลังจ่ายพอที่จะรองรับได้

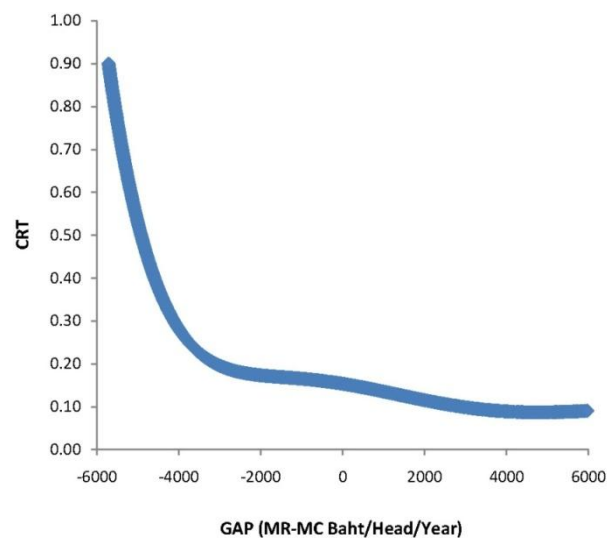
ดังนั้นโรงเรียนที่มีคะแนนประสิทธิภาพสูงไม่ว่ารัฐ หรือ เอกชน อาจไม่สามารถผลิตบริการ ณ จุดต้นทุนเฉลี่ยต่ำสุดได้² และอาจต้องประสบกับการขาดสภาพคล่อง หากเก็บค่าธรรมเนียมการศึกษาหรือได้รับเงินอุดหนุนเท่ากับโรงเรียนคุณภาพปานกลางหรือ คุณภาพต่ำย่อมมีภาวะขาดดุลสูงกว่านั่นเอง ดังนั้น ในทางปฏิบัติ โรงเรียนที่มีคุณภาพการ ให้บริการทางการ ศึกษาสูง กว่าอาจ มี ต้นทุน เฉลี่ย สูง กว่า และส่งผลให้คะแนนประสิทธิภาพสูงกว่า ควรรับเงินอุดหนุนการศึกษาสูงกว่า โรงเรียนที่มีคุณภาพปานกลางหรือคุณภาพต่ำ และมีคะแนนประสิทธิภาพต่ำ (ดูแผนภาพที่ 5 - 3 และ 5 - 4)

¹ โรงเรียนรับเด็กเพิ่มมากขึ้นแต่ไม่ลงทุนในการเพิ่มบุคลากรทางการศึกษาและอุปกรณ์การเรียนการสอน

² ต้นทุนต่อเฉลี่ยที่เก็บอาจต่ำหรือสูงกว่าจุดการผลิตที่มีประสิทธิภาพได้เมื่อผลิตต่ำกว่าหรือสูงกว่ากำลังการผลิตหรือทรัพยากรที่มี



แผนภาพที่ 5 - 3 : ข้อมูลโรงเรียนเอกชน เปรียบเทียบระหว่าง CRT และผลต่างส่วนเพิ่ม



แผนภาพที่ 5 - 4 : ข้อมูลโรงเรียนรัฐ เปรียบเทียบระหว่าง CRT และผลต่างส่วนเพิ่ม

สัดส่วนของครูต่อนักเรียนของทั้งโรงเรียนรัฐและเอกชนมีผลสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ โรงเรียนที่มีจำนวนครูต่อนักเรียน น้อยกว่ามีค่า CRT สูงกว่าโรงเรียนอื่น ๆ หรือการเพิ่มครูต่อนักเรียนโดยไม่เพิ่มคุณภาพการเรียนการสอนและความรู้ของครู นำไปสู่การลดลงของประสิทธิภาพการผลิตบริการทางการศึกษา

ข. นโยบายการอุดหนุนโรงเรียน

การประมาณการเงินอุดหนุน ที่รัฐบาลควรจะให้แก่โรงเรียนแต่ละประเภทจากส่วน ต่างระหว่างรายรับและต้นทุนหน่วยสุดท้าย ได้ผลคือ รัฐอาจใช้งบประมาณเพื่อ อุดหนุนแก่โรงเรียนเอกชน ประมาณ 3,770 ล้านบาทต่อปี และเงินอุดหนุนโรงเรียน รัฐประมาณ 26,031 ล้านบาทต่อปี รวมทั้ง ประเทศประมาณ 3 หมื่นล้านบาทต่อปี เพื่อกระตุ้นให้โรงเรียนยกระดับประสิทธิภาพการผลิตบริการ รัฐ

อาจอุดหนุนแก่การเพิ่มประสิทธิภาพจากชั้นหนึ่งไปยังอีกชั้นหนึ่ง รวมทั้งสิ้น 29,802,575,327 บาท การเพิ่มเงินอุดหนุนเพื่อยกระดับ CRT ของโรงเรียนรัฐหรือเอกชนให้สูงขึ้น

โรงเรียนที่ด้อยประสิทธิภาพแม้ได้รับการอุดหนุน ควรรวมการให้บริการเข้ากับโรงเรียนและกลุ่มโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อแสวงหาแนวทางการให้บริการ และการอุดหนุนให้สามารถผลิตบริการการศึกษาที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทั้งนี้ควร มีการจัดระบบการเรียนการสอนใหม่ การร่วมการทำงานของบุคลากรทางการศึกษา และมีการลงทุนในการสร้างทรัพยากรบุคคลและความรู้เพิ่มเติม ทั้งนี้การให้บริการต้องสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้

ค. ผลการวิเคราะห์ต้นทุนมาตรฐานเชิงพื้นที่

ต้นทุนการผลิตบริการทางการศึกษา จำแนกตามพื้นที่บริการ การศึกษา กทม. เทศบาล (รวมพัทยา) และ อบต. โดยให้คำจำกัดความว่า กทม. มีความเป็นเมืองสูงกว่า เทศบาล และเทศบาลมีความเป็นเมืองมากกว่า อบต. และพบว่า

กทม. มีคะแนนประสิทธิภาพสูงขึ้นเมื่อมีการจัดการศึกษาร่วมระหว่าง “อนุบาล/ประถม” และ “อนุบาล/ประถม/มัธยม” มากกว่าการจัดการศึกษาเฉพาะ “ประถม” หรือ “มัธยม” เท่านั้น ยกเว้นการจัด การศึกษาร่วมระหว่าง “ประถม/มัธยม” กลับมีคะแนนประสิทธิภาพต่ำกว่าการจัดเดี่ยวหรือจัดร่วมแบบอื่นๆ

การให้บริการการศึกษาระดับมัธยมมีความต้องการครูต่อนักเรียน มากขึ้น อัตราส่วนครูต่อ นักเรียนลดลง ในกรณีการจัดการศึกษาร่วมประเภท “ประถม/มัธยม” อย่างมีนัยสำคัญเมื่อ ลำดับชั้น การพัฒนาความเป็นเมืองลดลง การให้บริการการศึกษาระดับร่วม ประถม /มัธยม ก็มีความต้องการครู ต่อนักเรียนมากขึ้นเช่นกัน

ต้นทุนต่อหน่วยของการจัดการศึกษาระดับ “ประถม” กับระดับ “มัธยม” ของกทม. ไม่ต่างกันมากนัก แต่เมื่อลำดับชั้นการพัฒนาของความเป็นเมืองลดลง ต้นทุนต่อหน่วยของการให้บริการในระดับ “ประถม” สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แสดงถึงการขาดการประหยัดต่อขนาด (economy of scale merit) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากกาที่โรงเรียน - ครูมีจำนวนมากเกินไปเมื่อเทียบกับจำนวนเด็กนักเรียนที่รับบริการ ในปัจจุบัน ที่มีอัตราภาวะเจริญพันธุ์ในชนบทลดลง ต้นทุนต่อหน่วยของการจัดการศึกษาระดับมัธยม เพิ่มไม่มาก เมื่อจัดการศึกษาใน กทม. - เทศบาล - อบต. แสดงถึงความมีประสิทธิภาพเชิงขนาดในการผลิต

ง. ข้อเสนอแนะทางนโยบายเชิงพื้นที่

(1) ควรปรับระบบโรงเรียนในภาคชนบท เชื่อมโยงเป็นเครือข่าย ให้ครบทุกช่วงชั้นภายใน รัศมีที่ใกล้เพื่อลดต้นทุนการเดินทางเข้าถึงบริการ และควรจัดการศึกษาให้เป็นระดับเฉพาะมากขึ้น สำหรับภาคเมืองและ กทม. เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของแหล่งงานในเมือง

(2) ให้การอุดหนุนระบบโรงเรียนในพื้นที่เขตชนบท(อบต.) เป็นหลักก่อนการอุดหนุนโรงเรียนในเขตเทศบาลและ กทม. แม้การผลิตบริการทางการศึกษาในภาคชนบทโดยเฉพาะ อนุบาล / ประถม อนุบาล/ประถม/มัธยม ประถม/มัธยม สามารถผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ในระดับหนึ่ง แต่หากพิจารณาจากหลักแห่งการเข้าถึงบริการและความเท่าเทียมกันระหว่างเมืองชนบทจึงควรเน้นการอุดหนุนค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษาในชนบทโดยเฉพาะสำหรับโรงเรียนศึกษาพิเศษศึกษาสงเคราะห์เป็นอันดับต้น โดยการอุดหนุน เพื่อให้บริการการศึกษาสามารถตอบสนองต่อความต้องการการลงทุนทางการศึกษาของครัวเรือนในชนบท

(3) ปรับประสิทธิภาพของการให้บริการการศึกษาในแต่ละโรงเรียนโดยทำแผนงานการเรียนการสอน/บุคลากร/งบประมาณ รองรับการผลิตเพิ่มประสิทธิภาพในแต่ละโรงเรียน ทั้งนี้การเพิ่มประสิทธิภาพหมายถึงการลดต้นทุนต่อหัว โรงเรียนที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพจะได้รับการจัดสรรทรัพยากรเพิ่มเพื่อทำการผลิตบริการที่ทันสมัยและมีคุณภาพมากขึ้น

จ. ผลการวิเคราะห์การให้การอุดหนุนโรงเรียนศึกษาพิเศษ-ศึกษาสงเคราะห์

ต้นทุนการให้บริการการศึกษาพิเศษและการศึกษาสงเคราะห์ สำหรับผู้ที่มีความพิการด้านต่าง ๆ (การได้ยิน เห็น สติปัญญา สุขภาพร่า ่างกาย) ตลอดจนผู้ที่มีความสามารถพิเศษ มักต้องการบริการทางการศึกษาที่แตกต่างจากผู้ที่มีสภาวะทางกายและจิตใจ สติปัญญาตามปรกติซึ่งในการประเมินขนาดของต้นทุนมาตรฐานหรือต้นทุนเฉลี่ยต่อหัว ในทางเศรษฐศาสตร์ เรียกปัญหาเหล่านี้ว่าเป็นปัญหาของผลกระทบภายนอก (Economic Externalities) ที่เกิดจากแนวคิดที่ว่าหากปล่อยให้ผู้พิการด้านต่าง ๆ และผู้ที่ด้อยโอกาส อย่างมากไม่ได้รับการบริการทางการศึกษาที่เหมาะสมและพอเพียงแล้วอาจเกิดปัญหาทางสังคมในอนาคตเมื่อบิดา - มารดาและผู้ที่อยู่ป้อมภักดิ์เด็กเหล่านี้สิ้นไปแล้ว เด็กที่เติบโตขึ้นมาและมีความพิการย่อมเป็นภาระทางสังคม และมีต้นทุนที่เป็นภาระทางสังคมแก่ผู้เสียภาษีในอนาคตสูงกว่าการยอมขยายโอกาสทางการศึกษาในปัจจุบันเพื่อช่วยบรรเทาปัญหา สร้างเสริมอาชีพ สามารถพึ่งตนได้และคงอยู่ได้ในสังคมด้วยตนเองในอนาคต

ดังนั้น ต้นทุนในการบริหารจัดการในการให้ บริการแก่ผู้พิการและด้อยโอกาสในโรงเรียนประเภทนี้จึงสูงกว่าปรกติไม่ว่าจะวัดในรูปของต้นทุนเฉลี่ยต่อนักเรียนหรือต้นทุนหน่วยสุดท้าย เมื่อต้องเพิ่มนักเรียนพิการ อีกหนึ่งคน ไม่ได้นำไปสู่การประหยัดต่อขนาดเพราะยังต้องเพิ่มครูที่มีความสามารถเฉพาะเพิ่มขึ้นเพื่อดูแล จำนวนผู้พิการที่เพิ่ม และอาจต้องเพิ่มบุคลากรเพิ่มในอัตราเพิ่มขึ้น (Increasing marginal cost)

ผลการประมาณการพบว่า รัฐอาจต้องอุดหนุนการให้บริการการศึกษาพิเศษ - สงเคราะห์หน่วยสุดท้าย เมื่อต้องเพิ่มนักเรียนอีก 1 คน การอุดหนุนกระทำ ณ จุดต้นทุนหน่วยสุดท้ายเท่ากับ บรายรับหน่วยสุดท้าย และโรงเรียนสามารถผลิตบริการได้ต่อไปโดยไม่ต้องหยุดการให้บริการ ในทางทฤษฎีจุดนี้เป็นจุดที่ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วย (นักเรียนหนึ่งคน) ต่ำที่สุด และน่าจะนับเป็นต้นทุนมาตรฐานในการ

ให้บริการ (standard cost of education service production) ต่ำสุด หรือการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

จ. นโยบายการให้การอุดหนุนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ศึกษาพิเศษ

การอุดหนุนโดยรวมเพื่อให้การบริการการศึกษาพิเศษและการศึกษาสงเคราะห์ สำหรับระดับการศึกษาต่ำกว่าประถมเท่ากับ 7,573.13 และ 7,691.07 บาทต่อหัวต่อปี ระดับประถม 4,521.32 และ 4,863.50 บาทต่อหัว ระดับ มัธยมต้นเท่ากับ 4,245.57 และ 4,536.42 บาทต่อหัว ระดับมัธยมปลายเท่ากับ 3,593.78 และ 4,568.28 บาทต่อหัว ตามลำดับ

3. ข้อจำกัดการศึกษาและข้อเสนอแนะเพื่อทำการศึกษาต่อไป

ในการศึกษาการประมาณการระดับประสิทธิภาพทำเป็นสองระดับคือระดับตัว อย่างสุ่ม และระดับประชากรโรงเรียน เนื่องจากฐานข้อมูลโรงเรียนของภาครัฐไม่มีการบันทึกค่าใช้จ่ายในการให้บริการทางการศึกษาทั้งระบบ ซึ่งรวมทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินนอกงบประมาณจากแหล่งต่าง ๆ แต่ตัวแบบที่ใช้คำนวณให้ค่าใช้จ่ายรวมในการบริหารการศึกษาเป็นฟังก์ชันเป้าหมายที่ต้องบริหารเพื่อการผลิตบริการใช้ต้นทุนต่ำที่สุด (ดูบทที่ 2 - 3) ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้ตัวอย่างสุ่มโรงเรียนทั้งในภาครัฐและเอกชนเพื่อทำการประมาณการคะแนนประสิทธิภาพ และเลือกตัวแบบผลตอบแทนต่อกาเพิ่มขนาดการผลิตแบบคงที่ (Constant Return to Scale, CRT) เพื่อเป็นต้นแบบในการคำนวณค่าคะแนนประสิทธิภาพทั้งระบบ โดยอาศัยการแก้สมการรวมกับปัจจัยด้านปัจจัยนำเข้า (input) และผลสำเร็จทางการศึกษา หรือคะแนนการวัด ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนโดยสำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ผู้วิจัยได้นำมาจัด (matching code) รายโรงเรียนระหว่างข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาและประมาณการรายรับและต้นทุนหน่วยสุดท้ายจาก การสำรวจ ข้อมูล ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกชนที่รวบรวมบันทึกไว้

ข้อจำกัดที่พบคือการ สมมติรูปแบบของฟังก์ชันต้นทุน (total cost) ที่เหมือนกันทำให้ได้ต้นทุนหน่วยสุดท้าย (marginal cost) จากการประมาณการเท่ากัน แม้ต้นทุนต่อหน่วยจะไม่เท่ากันก็ตาม นั่นคือในการศึกษามีการสมมติว่าการเพิ่มของต้นทุนในระบบโรงเรียนมีอัตราเดียวกัน ทั้งโรงเรียนของรัฐและเอกชน ซึ่งอาจเป็นข้อจำกัดของการศึกษาบ้าง แต่ผู้วิจัยเชื่อว่าอัตราการเพิ่ม - การอุดหนุนของโรงเรียนรัฐ - เอกชน อยู่ในการกำกับดูแลของกระทรวงศึกษาธิการอย่างใกล้ชิด (ในระบบ) ดังนั้น การสมมติอัตราการเพิ่มของต้นทุน เป็นอัตราเดียวกัน (uniform marginal cost) แต่มีระดับของต้นทุนต่อหน่วยต่างกัน ไม่ห่างจาก ข้อเท็จจริงมากนัก และอาจเป็นสาเหตุสำคัญของความไม่สมดุลงระหว่างรายรับ - ต้นทุนหน่วยสุดท้ายในโรงเรียนของรัฐ - เอกชน การศึกษาในอนาคตน่าจะนำประเด็นเหล่านี้ไปพิจารณาเพื่อให้ด้านต้นทุนมีความยืดหยุ่น

ในด้านรายรับการศึกษานี้มีข้อจำกัดมากเช่นกันในการประมาณการรายรับที่แท้จริงของสถานศึกษา เนื่องจากโรงเรียนมักได้รับการอุดหนุนจากแหล่งทุนภายนอก ระบบงบประมาณหลักเพื่อ

ความอยู่รอด แต่ข้อมูลดังกล่าวไม่มีการบันทึกอย่างเป็นทางการ ในฐานะข้อมูลของกระทรวง ศึกษาธิการ ดังนั้น จึงมักพบว่าโรงเรียนในชนบทมีคะแนนประสิทธิภาพสูงกว่าโรงเรียนในเมืองและ กทม . แต่มีส่วนต่างระหว่างรายรับและรายจ่ายหน่วยสุดท้ายสูงกว่าโรงเรียนในเมืองค่อนข้างมากหรือต้องการการอุดหนุนสูงกว่ามาก

ปัจจุบันโรงเรียนในภาคส่วนต่าง ๆ มีความจำเป็น ต้องขอรับการอุดหนุนจาก แหล่งเงินทุนภายนอกระบบงบประมาณ ไม่ว่าจะเป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เอกชน ผู้ปกครอง และเก็บค่าบริการเพิ่มจากนักเรียนในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจผิดกฎหมาย ตามข้อกำหนดในรัฐธรรมนูญที่ว่ารัฐต้องให้บริการ การศึกษาโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการศึกษา เรามีการเก็บข้อมูลด้านรายได้จากภาคสนามและการรวบรวมข้อมูล จากการให้บริการของการ ศึกษาเอกชน ทำให้สามารถใช้ข้อมูลดังกล่าว พยากรณ์รายรับหน่วยสุดท้ายดังกล่าว ในการศึกษานี้ กระนั้นก็ตาม หากมีการปรับปรุงระบบฐานข้อมูลโดยยอมให้มีการบันทึกข้อมูลรายได้ อย่างเป็นระบบของบัญชี ที่เป็นไปตามระเบียบและกฎหมาย การประมาณการตัวแบบจะแม่นยำกว่านี้ในอนาคต

4. ขั้นตอนการนำตัวแบบที่ใช้คำนวณในการศึกษาไปการกำหนดต้นทุนมาตรฐาน

แม้ว่าตัวแบบการกำหนดต้นทุนมาตรฐานในการศึกษานี้จะมีความซับซ้อนในเชิงทฤษฎี แต่ในทางปฏิบัติอาจนำกรอบแนวคิดไปสู่การบริหารจัดการ ดังนี้

1) ควรรักษาหรือกันเพื่อให้มีการบันทึกรายละเอียดของค่าใช้จ่ายทุก ๆ อย่างที่เกิดขึ้น เพื่อจัดทำบัญชีมาตรฐานด้านต้นทุนการบริการการศึกษา

2) ทำการบันทึกรายละเอียดของรายรับด้านต่าง ๆ ทั้งในและนอกงบประมาณพร้อมแหล่งที่มาของรายรับตามหมวดของบัญชีมาตรฐาน

3) ทำการจัดทำบัญชีการบริหารทรัพยากรครูและ บุคลากรทางการศึกษาที่สอดคล้องตามหมวดบัญชีมาตรฐาน

4) ทำการประสานฐานข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพ - ประสิทธิผลของการให้บริการของโรงเรียน จาก สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (output - outcome) เข้ากับด้านปัจจัยการผลิตบริการการศึกษาและค่าใช้จ่ายในส่วนที่ 1)

5) ประมาณการคะแนนประสิทธิภาพด้วยแบบจำลอง DEA (ดูบทที่ 2 - 3) จากฐานข้อมูล 1)

6) ประมาณการแบบจำลองความสัมพันธ์พหุคูณถดถอย (regression) เพื่อประมาณการรายรับและต้นทุนส่วนเพิ่ม (MR, MC)

7) สร้างแบบจำลองเพื่อประมาณการการผลิตบริการการศึกษาที่ได้มาตรฐาน (Q) ที่ต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุด จากการหา minimization of total cost พร้อม ๆ กับเงื่อนไขจำเป็น $MR = MC$

8) เมื่อไม่สามารถผลิตที่เงื่อนไขจำเป็นจะพิจารณาการอุดหนุน (MR - MC) เพื่อให้ผลิตต่อไปได้ โดยที่การอุดหนุนต้องยกระดับของคะแนนประสิทธิภาพที่ได้ (๕๗) หรือไม่ลดลงกว่าระดับเดิม

ภาคผนวก ก ผลการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

1. การประมาณการประสิทธิภาพ ของโรงเรียน (Decision Making Unit) ด้วยแบบจำลอง Data Envelopment Analysis (DEA)

กิตติ ลิ้มสกุล และคณะ (2008) นำเสนอผลการศึกษาประสิทธิภาพของโรงเรียนในระบบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้วยแบบจำลอง Data Envelopment Analysis (DEA) จากข้อมูลตัวแปรด้านปัจจัยการผลิต (input variables) และด้านผลผลิต (output variables) ของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นสถานศึกษาที่ดำเนินการสอนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 553 โรงเรียน

แบบจำลอง DEA แบบแรกคือ Constant Return to Scale (CRS) มีข้อสมมติพื้นฐานว่าสถานศึกษาทุกแห่งมีขนาดการผลิตบริการการศึกษาในระดับที่เหมาะสม (optimal scale) ทำให้ความด้อยประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นย่อมเป็นผลมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตและการผลิตผลผลิตอย่างไม่เป็นสัดส่วน กันคะแนนประสิทธิภาพที่คำนวณได้จากแบบจำลอง CRS สรุปว่า โดยเฉลี่ย ระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานของไทยยังคงด้อยประสิทธิภาพอยู่มาก โดยมีประสิทธิภาพเพียงร้อยละ 51 เท่านั้น ซึ่งหมายถึง การศึกษาขั้นพื้นฐานของไทยโดยรวมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพจนเคลื่อนไปอยู่บนเส้นพรมแดนแห่งประสิทธิภาพ (efficiency frontier) ได้ หากลดระดับการใช้ปัจจัยการผลิตลงร้อยละ 49 ของระดับเดิม โดยยังคงระดับการผลิตผลผลิตไว้ ณ ระดับเท่า (at the given level of output)

สำหรับแบบจำลอง DEA แบบที่สอง หรือ Variable Return to Scale (VRS) นั้น คล้ายข้อสมมติของแบบจำลองแบบแรกลงไป โดยยอมให้สถานศึกษาแต่ละแห่งมีขนาดการผลิตบริการ การศึกษาที่แตกต่างกันได้ นั่นคือมีสถานศึกษาขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษ ซึ่งกรณีดังกล่าวนี้จะทำให้โรงเรียนที่มีขนาดแตกต่างกันสามารถเป็นโรงเรียนที่อยู่บนเส้นพรมแดนแห่งประสิทธิภาพ (efficiency frontier) ของแต่ละขนาดสถานศึกษาได้ คะแนนประสิทธิภาพ ที่คำนวณได้จากแบบจำลอง VRS สรุปว่า โดยเฉลี่ยระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานของไทยยังคงด้อยประสิทธิภาพอยู่มาก โดยมีประสิทธิภาพเพียงร้อยละ 60 เท่านั้น แต่โดยเฉลี่ยจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นหากเปรียบเทียบกับผล การศึกษาจากแบบจำลองแรก ซึ่งหมายถึง การศึกษาขั้นพื้นฐานของไทยโดยรวมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพจนเคลื่อนไปอยู่บนเส้นพรมแดนแห่งประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ได้ หากลดระดับการใช้ปัจจัยการผลิตลงร้อยละ 40 ของระดับเดิม โดยยังคงระดับการผลิตผลผลิตไว้ ณ ระดับเท่า (at the given level of outputs)

ตารางที่ ก - 1 : แสดงคะแนนประสิทธิภาพตามแบบจำลอง CRS และ VRS

แบบจำลอง	จำนวน (โรง)	คะแนนประสิทธิภาพ (Efficiency Score)		
		ค่าต่ำสุด (Minimum)	ค่าสูงสุด (Maximum)	ค่าเฉลี่ย (Average)
Constant Return to Scale (CRS)	553	0.22	1.00	0.51
Variable Return to Scale (VRS)	553	0.28	1.00	0.60

ตารางที่ ก.2 จะแสดงจำนวนสถานศึกษาในแต่ละช่วงคะแนนประสิทธิภาพแยกตามประเภทของแบบจำลอง โดยแบบจำลอง CRS สถานศึกษาส่วนใหญ่จะมีคะแนนประสิทธิภาพอยู่ในช่วงร้อยละ 41 - 50 จำนวน 189 โรง รองลงมาจะมีประสิทธิภาพในช่วงร้อยละ 31 - 40 จำนวน 167 โรง ขณะที่แบบจำลอง VRS ให้ผลการวิเคราะห์ที่แตกต่างออกไป โดยส่วนใหญ่ สถานศึกษาจะมีประสิทธิภาพอยู่ในช่วงร้อยละ 51 - 60 จำนวน 178 โรง รองลงมาจะมีประสิทธิภาพในช่วงร้อยละ 41 - 50 จำนวน 156 โรง

ตารางที่ ก - 2 : แสดงจำนวนสถานศึกษาแยกตามคะแนนประสิทธิภาพและแบบจำลอง

คะแนนประสิทธิภาพ (Efficiency Score)	จำนวนสถานศึกษา (โรง)	
	แบบจำลอง CRS	แบบจำลอง VRS
0 - 0.10	0	0
0.11 - 0.20	0	0
0.21 - 0.30	21	4
0.31 - 0.40	167	38
0.41 - 0.50	189	156
0.51 - 0.60	73	178
0.61 - 0.70	24	70
0.71 - 0.80	10	26
0.81 - 0.90	13	13
0.91 - 0.99	12	10
1.00	44	58
รวม	553	553

นอกจากนี้ แบบจำลอง DEA ยังสามารถตอบคำถามให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องในแวดวงการศึกษาได้ว่า ระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานไทยควรจะลดการใช้ปัจจัยการผลิตที่สำคัญชนิดใด และลดลงด้วยร้อยละเท่าใด เพื่อให้สถานศึกษาโดยรวมมีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมตลอดจนตอบคำถามได้ว่า ระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานไทยสามารถเพิ่มระดับผลผลิตได้สูงขึ้นมากกว่าเดิมอีกร้อยละเท่าใด ดังตารางที่ ก - 2

ตัวแปรด้านปัจจัยการผลิตตัวแปรแรก ได้แก่ จำนวนคอมพิวเตอร์ต่อนักเรียนหนึ่งคน (X_1) ผลการศึกษาจากแบบจำลองสรุปว่า สถานศึกษาต่าง ๆ มีการใช้คอมพิวเตอร์เฉลี่ยต่อ นักเรียนหนึ่งคนอยู่ในสัดส่วนที่สูงเกินไป โดยรวมจึงจำเป็นต้องลดจำนวนคอมพิวเตอร์ต่อหัวจากระดับเดิมลงร้อยละ 15.24 เพื่อที่จะทำให้ระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานไทยทั้งระบบมีประสิทธิภาพอยู่บนเส้นพรมแดน (หรือลดลงร้อยละ 11.65 ตามแบบจำลอง VRS)

ตัวแปรด้านปัจจัยการผลิตตัวแปรที่สอง ได้แก่ จำนวนหนังสือต่อนักเรียนหนึ่งคน (X_2) ผลการศึกษาจากแบบจำลองสรุปว่า สถานศึกษาต่าง ๆ มีจำนวนหนังสือเฉลี่ยต่อนักเรียนหนึ่งคนอยู่ในสัดส่วนที่สูงเกินไป โดยรวมจึงจำเป็นต้องลดจำนวนหนังสือต่อหัวจากระดับเดิมลงร้อยละ 18.19 เพื่อที่จะทำให้ระบบ

การศึกษาขั้นพื้นฐานไทยทั้งระบบมีประสิทธิภาพอยู่บนเส้นพรมแดน (หรือลดลงร้อยละ 14.49 ตามแบบจำลอง VRS)

ตัวแปรด้านปัจจัยการผลิตตัวแปรที่สาม ได้แก่ ค่าตอบแทนบุคลากรต่อนักเรียนหนึ่งคน (X_3) ผลการศึกษาจากแบบจำลองสรุปว่า สถานศึกษาต่าง ๆ ยังคงมีการใช้จ่ายในส่วนนี้อยู่ในระดับที่สูง โดยรวมจึงจำเป็นต้องลดค่าตอบแทนบุคลากรต่อนักเรียนหนึ่งคนจากระดับเดิมลงร้อยละ 15.37 เพื่อที่จะทำให้ระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานไทยทั้งระบบมีประสิทธิภาพอยู่บนเส้นพรมแดน (หรือลดลงร้อยละ 12.03 ตามแบบจำลอง VRS)

ตัวแปรด้านปัจจัยการผลิตตัวแปรที่สี่ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอนต่อนักเรียนหนึ่งคน (X_4) ผลการศึกษาจากแบบจำลองสรุปว่า สถานศึกษาต่าง ๆ ยังคงมีการใช้จ่ายในส่วนนี้อยู่ในระดับที่สูง โดยรวมจึงจำเป็นต้องลดค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอนต่อนักเรียนหนึ่งคนจากระดับเดิมลงร้อยละ 15.22 เพื่อที่จะทำให้ระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานไทยทั้งระบบมีประสิทธิภาพอยู่บนเส้นพรมแดน (หรือลดลงร้อยละ 11.75 ตามแบบจำลอง VRS)

ตัวแปรด้านปัจจัยการผลิตตัวแปรสุดท้าย ได้แก่ จำนวนนักเรียนต่อครูหนึ่งคน (X_5) ผลการศึกษาจากแบบจำลองสรุปว่า ในสถานศึกษาต่างๆ ครูมีภาระรับผิดชอบนักเรียนมากเกินไปโดยผลการคำนวณแนะนำว่า ระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานไทยควรลดปัจจัยดังกล่าวจากระดับเดิมลงร้อยละ 15.26 เพื่อให้ทั้งระบบมีคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 (หรือลดลงร้อยละ 11.73 ตามแบบจำลอง VRS)

ตารางที่ ก - 3 : แสดงร้อยละการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตและผลผลิตชนิดต่าง ๆ

ตัวแปร	การเปลี่ยนแปลงปริมาณปัจจัยการผลิตและผลผลิตตามแบบจำลอง DEA	
	CRS	VRS
X_1 (จำนวนคอมพิวเตอร์ต่อนักเรียนหนึ่งคน)	-15.24	-11.65
X_2 (จำนวนหนังสือต่อนักเรียนหนึ่งคน)	-18.19	-14.49
X_3 (ค่าตอบแทนบุคลากรต่อนักเรียนหนึ่งคน)	-15.37	-12.03
X_4 (ค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอนต่อนักเรียนหนึ่งคน)	-15.22	-11.75
X_5 (จำนวนนักเรียนต่อครูหนึ่งคน)	-15.26	-11.73
Y_1 (ค่าเฉลี่ยเกรดวิชาภาษาไทย)	+0.15	+3.48
Y_2 (ค่าเฉลี่ยเกรดวิชาคณิตศาสตร์)	+11.01	+16.21
Y_3 (ค่าเฉลี่ยเกรดวิชาวิทยาศาสตร์)	+4.88	+9.15
Y_4 (ค่าเฉลี่ยเกรดวิชาภาษาต่างประเทศ)	+4.69	+9.51

สำหรับการเปลี่ยนแปลงระดับการผลิตผลผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพนั้น แบบจำลองเสนอว่า โดยเฉลี่ยระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานควรเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (เกรด) ทุกวิชาหลัก โดยวิชาภาษาไทยควรเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.15 (หรือร้อยละ 3.48 ตามแบบจำลอง VRS) วิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 11.01 (หรือร้อยละ 16.21 ตามแบบจำลอง VRS) วิชาวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 4.88 (หรือร้อยละ 9.15 ตามแบบจำลอง VRS) และวิชาภาษาต่างประเทศร้อยละ 4.69 (หรือร้อยละ 9.51 ตามแบบจำลอง VRS)

2. ประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงเรียน วิเคราะห์ ด้วยแบบจำลองพรมแดนตัวอย่างสุ่ม (Stochastic Frontier Model)

ในการศึกษาเชิงประจักษ์ถึงระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคและรวมไปถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการศึกษาในประเทศไทย การศึกษาในส่วนนี้มีขอบเขตการศึกษาเฉพาะการวัดระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตบริการการศึกษา ประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลรายโรงเรียนทั้งภาครัฐและเอกชนรวมกัน 553 โรงเรียน และคาดว่าจะทำให้ทราบถึงระดับการผลิตในการให้บริการทางการศึกษาที่มีโครงสร้างความสัมพันธ์กับการใช้ปัจจัยการผลิต เพื่อเป็นแนวทางในการปรับตัวของการให้บริการของโรงเรียนให้สอดคล้องกับทรัพยากรที่มีอยู่ ประมาณการหาค่าประสิทธิภาพ ด้วยแบบจำลองพรมแดนเชิงสุ่ม (Stochastic Frontiers Model หรือ SFM) โดยวิธีการทางเศรษฐมิติ ตามแนวคิดของ Battese and Coelli (1995) เพื่อศึกษาว่า ณ ช่วงเวลาหนึ่งในระบบโรงเรียนมีการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างไรในการผลิตบริการ และมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

ค่าความยืดหยุ่นการผลิตหน่วยสุดท้ายเมื่อเทียบแต่ละปัจจัย สามารถหาค่าผลได้ต่อขนาด (Return to Scale: RTS) การพิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตทุกชนิดในอัตราส่วนที่เท่ากัน จะส่งผลอย่างไรต่อผลผลิตที่ได้ ถ้าผลผลิตโดยรวมเพิ่มมากกว่าอัตราการเพิ่มของปัจจัยการผลิต เรียกว่า ผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Returns to Scale) ถ้าผลผลิตโดยรวมเพิ่มเท่ากับอัตราการเพิ่มปัจจัยการผลิต เรียกว่าผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale) และถ้าผลผลิตโดยรวมน้อยกว่าอัตราการเพิ่มปัจจัยการผลิตเรียกว่า ผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing Returns to Scale)

การคำนวณหาค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด พบว่าในแต่ ละโรงเรียนมีความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยด้านสัดส่วนครูต่อนักเรียนหนึ่งคนมีค่ามากที่สุด โดยความยืดหยุ่นรวมเฉลี่ยมีค่า เท่ากับ 0.093 รองลงมาได้แก่ สัดส่วนหนังสือต่อจำนวนนักเรียนหนึ่งคน และ ค่ากิจกรรมการเรียนการสอนต่อนักเรียนหนึ่งคน มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.049 และ 0.04 ตามลำดับ ซึ่งล้วนมีค่าน้อยกว่า 1 กล่าวคือ **ถ้าปัจจัยการผลิตเหล่านี้เปลี่ยนแปลงไปหนึ่งเปอร์เซ็นต์ ภายใต้ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ คงที่ ปริมาณผลผลิตจะเปลี่ยนแปลงไปน้อยกว่าหนึ่งเปอร์เซ็นต์ในทิศทางเดียวกัน** ส่วนความยืดหยุ่นหน่วยสุดท้ายมีเพียง ปัจจัยทางด้านของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อนักเรียนหนึ่งคน เท่านั้นที่มีค่าติดลบ แสดงถึงการใช้ปัจจัยทางด้านนี้สูงเกินไป (over utilization) นอกจากนี้ ค่าความยืดหยุ่น ยังแสดงถึงส่วนแบ่งในผลได้ต่อขนาดของปัจจัยการผลิต ดังนั้น จากค่าที่ได้สามารถอธิบายได้ว่า ปัจจัยด้านสัดส่วนครูต่อนักเรียนหนึ่งคนเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญที่สุดในกระบวนการผลิตของการศึกษาไทย ผลได้ต่อขนาด (Return to Scale) จากผลรวมของความยืดหยุ่นการผลิตหน่วยสุดท้ายเมื่อเทียบแต่ละปัจจัยเข้าด้วยกัน

ค่าเฉลี่ยผลได้ต่อขนาดของโรงเรียนทุกโรงเรียนมีค่า 0.04 แสดงให้เห็นว่า การผลิต บริการ การศึกษาตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษามีแนวโน้มอยู่ในช่วงผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale) แสดงถึง การเพิ่มปัจจัยการผลิตทั้ง 4 ปัจจัย จะส่งผลให้ผลผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นน้อยกว่า สัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่เพิ่มเข้าไป

แบบจำลองข้างต้นใช้อธิบายความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคแสดงโดยตัวแปรที่นำมาศึกษา ประกอบด้วย สัดส่วนนักเรียนต่อครูหนึ่งคน ค่าจ้างครู และตัวแปร รุ่ของลักษณะประเภทโรงเรียน ซึ่ง สามารถแสดงเครื่องหมายที่คาดการณ์ไว้พร้อมกับค่าสัมประสิทธิ์ได้ ดังนี้

ตารางที่ ก - 4 : เครื่องหมายที่คาดการณ์และผลการประมาณสัมประสิทธิ์ที่ใช้อธิบายความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต

ตัวแปร	สมมุติฐาน	ความหมาย	ค่าสัมประสิทธิ์ (t-ratio)
นักเรียนต่อครูหนึ่งคน (ส่วนกลับของครูต่อนักเรียน)	-	สัดส่วนมากขึ้น → ประสิทธิภาพลดลง	-0.001 (12.714)*
ค่าจ้างครู	+	ค่าจ้างเพิ่ม → ประสิทธิภาพเพิ่ม	0.000004 (5.545)*
ประเภทโรงเรียน	-	โรงเรียนรัฐฯ (เอกชน) → ประสิทธิภาพลด (เพิ่ม)	-0.06 (-1.738)*

หมายเหตุ : * มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการศึกษาของแบบจำลองพิสูจน์ความด้อยประสิทธิภาพในการผลิตพบว่า สัดส่วนนักเรียนต่อครูหนึ่งคน (ส่วนกลับของสัดส่วนครูต่อนักเรียน จึงแสดงเป็นเครื่องหมาย ลบ) ที่เพิ่มขึ้นกลับส่งผลให้ผลผลิตลดลง หรือค่าคะแนนนักเรียนที่แสดงถึงประสิทธิภาพการผลิตบริการทางการศึกษาลดลง ในขณะเดียวกัน ลักษณะประเภทโรงเรียนหากเป็นโรงเรียนเอกชนจะมี ประสิทธิภาพสูงกว่าโรงเรียนของรัฐ (เครื่องหมายลบ แสดงว่าโรงเรียนรัฐฯมีประสิทธิภาพของบริการลดลง)

ตัวแปรสัดส่วนนักเรียนต่อครูหนึ่งคนมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ สะท้อนภาพของการที่นักเรียนหนึ่งคนมีครูคอยดูแลลดลง ครูแต่ละคนทำงานหนักจนทำให้เกิดประสิทธิภาพลดลง เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่

ตัวแปรค่าจ้างครู ซึ่งมีนัยทางสถิติและให้ค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก แสดงให้เห็นว่าถ้าค่าจ้างครูเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพของการผลิต สูงขึ้น เพราะมีครูต่อนักเรียนเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม การศึกษามีได้คำนึงถึงข้อจำกัดด้านทรัพยากรซึ่งทำให้การเพิ่มเงินเดือนครูไม่สามารถทำได้ง่ายแม้การเพิ่มเงินเดือนให้ครูก่อให้เกิดประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นก็ตาม

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของโรงเรียนแต่ละแห่ง จากการคำนวณมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 แม้ว่าตัวแปรในแบบจำลองบางตัวมีนัยสำคัญไม่แตกต่างจากศูนย์ แต่จากการทดสอบสมมุติฐาน $H_0 : \gamma = 0$ ในการประมาณค่าพารามิเตอร์พบว่า สามารถปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่าสถานศึกษาหรือโรงเรียนไม่มีประสิทธิภาพจริง (inefficiency effect)

ผลการศึกษาค่าประสิทธิภาพพบว่า ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคในช่วงเวลาที่ศึกษามีค่า ประสิทธิภาพทางเทคนิคเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.6496 เฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.4242 ถึง 0.9893 มีค่าเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.0733 โรงเรียนที่มีค่าประสิทธิภาพสูงที่สุด ได้แก่ โรงเรียนชุมชนราษฎร์บำรุง และน้อย ที่สุด ได้แก่ โรงเรียนนาเยี่ยศึกษา¹

3. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้จ่ายเงินของสถาบันอาชีวศึกษา (Educational Finance)

ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์² มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

บทความวิจัย นี้เสนอการวิเคราะห์การจัดสรรทรัพยากรและประสิทธิภาพของสถานศึกษาระดับ อาชีวศึกษาของไทยจำนวน 163 แห่ง ทั้งของรัฐและเอกชน ใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ (ข้อมูลปี 2550) และ แบบจำลองเศรษฐศาสตร์ “ฟังก์ชันการผลิตของสถานศึกษา ” เกี่ยวกับการ ใช้ทรัพยากรของสถานศึกษา ได้แก่ คณาจารย์ บุคลากรฝ่ายสนับสนุน อาคาร/ที่ดิน ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ฯลฯ

ผลลัพธ์ของการศึกษาอนุมานได้ว่า การดำเนินการของสถานศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับ “การใช้ ทรัพยากรไม่เต็มที่ ” สถานศึกษาขยายผลผลิตได้โดยที่ต้นทุนต่อหน่วยลดลง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ โดยที่ใช้แบบจำลอง DEA (Data Envelopment Analysis) ให้ผลลัพธ์ว่าระดับประสิทธิภาพเท่ากับ 0.834 (ข้อสมมติ variable returns to scale) และเท่ากับ 0.725 (ข้อสมมติ constant returns to scale) อภิปรายผลได้ว่า สถานศึกษามีศักยภาพที่จะประหยัดต้นทุนได้ร้อยละ 17 - 27 หากยกระดับประสิทธิภาพ ให้อยู่ในระดับแนวหน้าทั้งหมด

ข้อสำคัญจากการศึกษาของ ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ ทำให้เข้าใจสถานศึกษาในฐานะหน่วยผลิตและ การกำกับดูแลคุณภาพของสถานศึกษา ทำให้เข้าใจการทำงานของสถานศึกษา และประสิทธิภาพของการ จัดสรรทรัพยากรด้านการศึกษา ผลลัพธ์ของการศึกษา เช่น จำนวนบัณฑิตที่จบการศึกษา การมีงานทำของ บัณฑิต ผลคะแนนสอบและการทดสอบความรู้ระดับชาติ ฯลฯ กำหนดจากความสัมพันธ์

$$O_{it} = f [F_i, P_i, S_i, A_i] + v_{it}$$

โดยที่ O แทน ผลลัพธ์การศึกษาของสถานศึกษา

F ปัจจัยนำเข้าที่เกี่ยวกับครอบครัวของนักเรียน ซึ่งมีผลต่อคุณภาพการเรียน

P ปัจจัยนำเข้าที่ช่วยเพิ่มความสามารถให้นักเรียน/นักศึกษา

S ปัจจัยนำเข้าของสถานศึกษา ได้แก่ ห้องเรียน อาคาร ห้องปฏิบัติการ การจัดหาอาจารย์ที่เหมาะสม การบริการของเจ้าหน้าที่ฝ่ายสนับสนุน การศึกษาดูงาน ฯลฯ

v ตัวแปรที่ไม่แน่นอน (stochastic term)

¹ ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของแต่ละโรงเรียน (DMU) ดู กิตติ ลิ้มสกุล และคณะ (2008)

² ศาสตราจารย์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

การวัดความพอเพียงของการจัดบริการศึกษาของสถานศึกษา มีตัวชี้วัดหลายตัวที่ได้รับการอ้างอิงอย่างกว้างขวาง ได้แก่

- สัดส่วนของนักเรียนต่อครู/อาจารย์ (pupil-teacher ratio)
- ร้อยละของอาจารย์ที่จบการศึกษาระดับปริญญาโท (% teacher with master's degree)
- ประสบการณ์ของอาจารย์ วัดจากจำนวนปีที่เคยสอน (median years of teacher experience)
- เงินเดือนเฉลี่ยของครู (average teacher salary)
- รายจ่ายของสถานศึกษาต่อหัวของนักเรียน (expenditure per pupil)
- อาคารห้องเรียนและอุปกรณ์การศึกษา (facilities)
- ระบบการบริหารที่ได้มาตรฐาน เปิดเผย โปร่งใส ยอมรับก ารมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง (administration)
- คะแนนคุณภาพของอาจารย์โดยการทดสอบ (teacher test scores)

ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิค Data Envelopment Analysis สถานศึกษา 163 แห่ง โดยใช้แบบจำลอง Data Envelopment Analysis วัดประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต (technical efficiency)

$$TE(y,x) = 1 / D(y,x) = \inf \{ \theta : x / \theta \ V(y) \}$$

ประสิทธิภาพอันเนื่องมาจากขนาด (scale efficiency)

$$SE(y,x) = TE_{CRS}(y,x) / TE_{VRS}(y,x)$$

$SE(y,x) = 1$ หมายถึงกรณีที่หน่วยผลิตนั้นมีการผลิตแบบ “อัตราผลตอบแทนคงที่” (constant returns to scale)

$SE(y,x) < 1$ หรือ $SE(y,x) > 1$ หมายถึงกรณีที่หน่วยผลิตนั้นมีลักษณะการผลิตแบบ “อัตราผลตอบแทนแปรผัน” (variable returns to scale)

ประสิทธิภาพของต้นทุน (cost efficiency) ซึ่งสะท้อนในสัญลักษณ์

$$c(y,x) = \min x \{ w' x : D(y,x) = 1 \}$$

โดยที่ $w = (w_1, w_2, \dots, w_k)$ คือราคาของปัจจัยการผลิต

$$CE(y,x) = w' x^* / w' x$$

โดยที่ x^* หมายถึง การใช้ปัจจัยนำเข้าในระดับอุดมภาพ³

Charnes, Cooper, and Roberts (1978 ย่อว่า CCR) เสนอวิธีการคำนวณประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบโดยใช้เทคนิคลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง โดยวัด “ผลผลิตส่วนที่ขาด” (slack output) หรือวัด “ปัจจัย

³ ดู Taewoo You and Hongmin Zi 2007 “The economic crisis and efficiency change: evidence from the Korean construction industry,” *Applied Economics*, 39: 1833-42.

นำเข้าส่วนเกิน” (*excess input*) ปัจจุบันเทคนิคนี้ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในด้านการจัดการ วัตถุประสงค์โดยเปรียบเทียบข้ามหน่วยงาน ⁴

วิธีการ หาก DMU ต้องการบริหารต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ โดย minimize “ปัจจัยนำเข้า ส่วนเกิน” (*excess input*

สมการเป้าหมาย :⁵

$$\text{Max } -(u's + v'e) \text{ w.r.t. } \lambda$$

โดยคำนึงถึงข้อจำกัด

$$Y\lambda - Y = s \quad \text{ผลผลิตส่วนที่ขาด (output slack)}$$

$$X - X\lambda_i = e \quad \text{ปัจจัยนำเข้าส่วนเกิน (excess input)}$$

สัญลักษณ์ที่ใช้สื่อความหมายต่อไปนี้

$$Y = \text{เมตริกซ์ของผลผลิต (m x 1)}$$

$$X = \text{เมตริกซ์ของปัจจัยนำเข้า (n x 1)}$$

$$s = \text{เวกเตอร์ของผลผลิตส่วนที่ขาด (output slack, m x 1)}$$

$$e = \text{เวกเตอร์ของปัจจัยนำเข้าส่วนเกิน (excessive input, n x 1)}$$

$$u, v = \text{น้ำหนักของความสำคัญของตัวแปรในสมการเป้าหมาย}$$

$$\lambda = \text{ค่าสัมประสิทธิ์}$$

DMU, decision-making unit หน่วยวิเคราะห์

output slack หมายถึง ผลผลิตที่ DMU ควรจะผลิตได้--แต่ทำไม่ได้

excess input หมายถึง ปัจจัยนำเข้าที่ DMU ใช้เกินกว่าความจำเป็น

DEA เป็นวิธีการนัพารามิตริกซ์ (*nonparametric approach*) ที่สะดวกและไม่ต้องกำหนดข้อสมมติ มากมาย ต่างจาก stochastic frontier ที่นักวิจัยจะต้องกำหนดข้อสมมติว่า การกระจายของค่าผิดพลาด นั้นเป็นแบบ normal distribution หรือว่าเป็นแบบ half-normal distribution หรือ gamma distribution อย่างใดอย่างหนึ่ง

ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ ใช้ input orientation หมายถึง การวัดประสิทธิภาพจากด้านต้นทุน เนื่องจาก เหตุผลบางประการหนึ่ง ข้อมูลต้นทุนและค่าใช้จ่ายเป็นข้อมูลที่ผู้บริหารสถานศึกษาใช้ เป็นข้อมูลที่ฝ่ายบริหาร ต้องระมัดระวัง และถูกตรวจสอบทางบัญชีจากหน่วยตรวจสอบภายในหรือภายนอก จึงน่าจะมีความ

⁴ บทความของ Seiford (1991) รายงานว่า มีผลงานวิจัยกว่า 500 ชิ้นที่ใช้เทคนิค DEA เป็นเครื่องมือการประเมิน ประสิทธิภาพข้ามหน่วยงานในประเทศต่าง ๆ

⁵ สมการเป้าหมายนี้ สามารถถ่ายทอดออกเป็นภาษาพูดเพื่อ ให้ผู้อ่านทั่วไปเข้าใจได้ว่า เป้าหมายคือต้องการจะ minimize loss (ที่เกิดจาก excess input + output slack) ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในเอกสารของ Hughes and Edwards (2000)

แม่นยำพอสมควร สอง ต้นทุนเป็นหน่วยทางการเงิน (monetary unit) ซึ่งสามารถนำมาบวกหรือลบกันได้โดยตรง ซึ่งสะดวกกว่าการวัดทางด้านผลผลิต (จำเป็นต้องตีค่าน้ำหนักว่าผู้เรียน ปวช . และ ผู้เรียน ปวส. ว่าเท่ากันหรือแตกต่างในแง่ของการใช้ทรัพยากร - ซึ่งเป็นเรื่องหาข้อยุติได้ยาก สวม ค่าประสิทธิภาพต้นทุน (cost efficiency score)

ภาคผนวก ข

การจัดข้อมูลการสำรวจเพื่อการประมาณการ

1. บทนำ

การศึกษานี้ อ้างอิงระบบการสำรวจข้อมูล โดย กิตติ ลิ้มสกุล และคณะ (2552) เป็นหลัก ใน การศึกษาดังกล่าวเป็นการประมาณการหาประสิทธิภาพทางเทคนิคภายใต้ข้อสมมุติฐานว่าด้วย ผลตอบแทนต่อขนาด (return to scale) การผลิตเป็นสำคัญ (output oriented)

โจทย์วิจัยในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์สำคัญคือการหา ต้นทุนมาตรฐาน (standard cost) หรือ ต้นทุนที่ทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด (คะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 100) หรือเป็นต้นทุนที่ต่ำที่สุด ดัง แสดงในบทที่ 2

ตัวชี้วัดประสิทธิภาพด้านต้นทุน (Cost Efficiency)

$$\bar{y}^* = e\bar{x}_0^* / e\bar{x}_0$$

การแก้ปัญหา LP สามารถหาประสิทธิภาพด้านต้นทุนที่นำไปสู่การประมาณการ ต้นทุนมาตรฐาน

$e\bar{x}_0^*$

$$[NCost] e\bar{x}_0^* = \min_{\bar{x}, \lambda} e\bar{x}$$

Subject to

$$\bar{x} \geq \bar{X}\lambda$$

$$y_0 \leq Y\lambda$$

$$\lambda \geq 0$$

เมื่อกำหนดนโยบายประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากรทางการศึกษา

$$\bar{\alpha}^* = \bar{y}^* / \bar{\theta}^*$$

ที่ทำให้โรงเรียนบริหาร ณ ระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคเหมาะสม

$$[NTech] \bar{\theta}^* = \min_{\bar{\theta}, \lambda} \bar{\theta}$$

Subject to

$$\bar{\theta}\bar{x}_0 \geq \bar{X}\lambda$$

$$y_0 \leq Y\lambda$$

$$\lambda \geq 0$$

2. ผลการสำรวจ

2.1 ภาพรวมสถานศึกษาเอกชน

แบบสำรวจสถานศึกษาเอกชนที่นำเสนอมีจำนวน ทั้งสิ้น 35 ชุด หากจำแนกตามขนาด สถานศึกษา ประกอบด้วย สถานศึกษาขนาดเล็ก จำนวน 11 โรง สถานศึกษาขนาดกลาง จำนวน 7 โรง สถานศึกษาขนาดใหญ่ จำนวน 5 โรง และสถานศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 12 โรง ซึ่งสถานศึกษา

เอกชนส่วนใหญ่มีคุณภาพตามเกณฑ์ซึ่งสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) อยู่ในระดับดี

ตารางที่ ข - 1 : แสดงขนาดและคุณภาพของสถานศึกษาเอกชน

		หน่วย : โรง	
เกณฑ์		จำนวน (โรง)	ร้อยละ
ขนาดสถานศึกษา	เล็ก	11	31.4
	กลาง	7	20.0
	ใหญ่	5	14.3
	ใหญ่พิเศษ	12	34.3
	รวม	35	100.0
คุณภาพการศึกษาจากการประเมินของ สมศ.	คุณภาพระดับดี	30	85.7
	คุณภาพระดับพอใช้	5	14.3
	รวม	35	100.0

ด้านผลผลิตทางการเรียนการสอน (teaching output) ของสถานศึกษาเอกชนนั้น จำนวนห้องเรียนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 45 ห้อง สำหรับผลผลิตด้านจำนวนผู้เรียน โดยเฉลี่ยแล้วสถานศึกษา เอกชนมีจำนวนผู้เรียนทั้งหมดเท่ากับ 1,712 คน แบ่งเป็น ผู้เรียน ปกติ ร้อยละ 78.54 ผู้เรียนด้อยโอกาส /ยากจน ร้อยละ 1.57 ผู้เรียนพิการ ร้อยละ 0.07 และผู้เรียนมีความสามารถพิเศษ ร้อยละ 19.81

ตารางที่ ข - 2 : แสดงจำนวนห้องเรียนและผู้เรียนประเภทต่าง ๆ ของสถานศึกษาเอกชน

เกณฑ์	หน่วย : ร้อยละ
	ค่าเฉลี่ย (Average)
จำนวนห้องเรียนทั้งหมดของโรงเรียน (ห้อง)	45
จำนวนผู้เรียนปกติ ทั้งหมดของโรงเรียน	78.54
จำนวนผู้เรียนด้อยโอกาส ทั้งหมดของโรงเรียน	1.57
จำนวนผู้เรียนพิการ ทั้งหมดของโรงเรียน	0.07
จำนวนผู้เรียนมีความสามารถพิเศษ ทั้งหมดของโรงเรียน	19.81
จำนวนผู้เรียนทั้งหมดของโรงเรียน (คน)	100.00 (1,712)

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวกภายในสถานศึกษาผลปรากฏว่า สถานศึกษาเอกชนส่วนใหญ่ล้วนมีสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทต่าง ๆ ครบครัน อาทิ ห้องสมุด ห้องพยาบาล ห้องดนตรี และ ห้องศิลปะ เป็นต้น ซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้จะช่วยให้การเรียนการสอนภายในสถานศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อมูลเกี่ยวกับงบประมาณของสถานศึกษาเอกชน โดยเฉลี่ยสถานศึกษาเอกชนมีรายรับรวมทั้งเงินจากงบประมาณและเงินนอก งบประมาณจำนวนทั้งสิ้น 20,889,694 บาท แบ่งเป็นเงินงบประมาณจัดสรรจากสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.) ร้อยละ 32.97 สถานศึกษาเอกชนสามารถสรรหารายรับจากเงินนอกงบประมาณอีกร้อยละ 67.03 นอกจากนี้ ตารางดังกล่าวยังแสดงรายจ่ายจริงของสถานศึกษาเอกชนอีกด้วย โดยสถานศึกษาเอกชนมี รายจ่ายจริงเฉลี่ยโรงละ 26,551,006 บาท

ตารางที่ ข - 3 : แสดงงบประมาณและรายจ่ายของสถานศึกษาเอกชน

		หน่วย : ร้อยละ
	เกณฑ์	ค่าเฉลี่ย (Average)
รายรับ	จำนวนรายรับจากเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรจาก สข. ทั้งหมด	32.97
	จำนวนรายรับจากเงินนอกงบประมาณทั้งหมด	67.03
	จำนวนรายรับจากเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรจาก สข . และเงินนอกงบประมาณทั้งหมด (บาท)	100.00 (20,889,694)
รายจ่าย	จำนวนเงินรายจ่ายจริงทั้งหมด (บาท)	100.00 (26,551,006)

ประเด็นต่อมาที่คณะผู้วิจัยต้องการนำเสนอ ได้แก่ รายจ่าย ด้าน ต่าง ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับประสิทธิภาพของการเรียนการสอน โดยรายจ่ายเงินเดือนครูที่ได้รับการบรรจุ โดย เฉลี่ยแต่ ละโรงเรียนเท่ากับ 12,327,848 บาท ขณะที่รายจ่ายเงินเดือนครูที่ไม่ได้รับการบรรจุโดยเฉลี่ย เท่ากับ 1,972,383 บาท สำหรับรายจ่ายจริงที่เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น โดยเฉลี่ยแต่ละโรงเรียนต้องจ่ายเป็นเงิน 448,382 บาทต่อปี

ตารางที่ ข - 4 : แสดงรายจ่ายจริงด้านต่างๆ ของสถานศึกษาเอกชน

		หน่วย : บาท
	รายจ่าย	ค่าเฉลี่ย (Average)
	เงินเดือน/ค่าจ้าง ครูที่ได้รับการบรรจุ (หมวดค่าตอบแทน)	12,327,848
	เงินเดือน/ค่าจ้าง ครูที่ไม่ได้รับการบรรจุ	1,972,383
	รายจ่ายหมวดค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอน	448,382

เมื่อสอบถามถึงความพอเพียงของงบประมาณที่สถานศึกษาเอกชนได้รับ ผลปรากฏว่าสถานศึกษาเอกชนต้องการงบประมาณเพิ่มขึ้นในหลายรายการ โดยสถานศึกษาเอกชนต้องการงบประมาณโดยรวมเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 43.50 จากระดับงบประมาณเดิม

ตารางที่ ข - 5 : แสดงความต้องการงบประมาณเพิ่มเติมในด้านต่าง ๆ ของสถานศึกษาเอกชน

		ต้องการงบประมาณเพิ่ม (ร้อยละ)
	รายจ่ายจริง	
ค่าตอบแทนบุคลากร	ค่าตอบแทนที่เป็นตัวเงิน	+45.33
	ค่าตอบแทนที่ไม่เป็นตัวเงิน	+60.00
ค่าบริหารงานทั่วไป		+56.67
ค่าสาธารณูปโภค		-
ค่าจ้างเหมาบริการ		-
ค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอนตามสาระการเรียนรู้	+31.88
	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	+38.04
	กิจกรรมพัฒนาสื่อการเรียนการสอน แหล่งเรียนรู้	+33.40
	กิจกรรมพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน	+52.50
	กิจกรรมบริหารการจัดการเรียนการสอน	-
รายจ่ายรวม		+43.50

2.2 ภาพรวมสถานศึกษาภาครัฐ

แบบสำรวจสถานศึกษาภาครัฐที่นำเสนอมีจำนวนทั้งสิ้น 702 ชุด โดยแบ่งเป็นสถานศึกษาขนาดเล็ก 277 โรง สถานศึกษาขนาดกลาง 223 โรง สถานศึกษาขนาดใหญ่ 103 โรง และสถานศึกษาขนาดใหญ่ พิเศษ 99 โรง ซึ่งสถานศึกษาภาครัฐส่วนใหญ่มีคุณภาพตาม เกณฑ์ของ สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา(สมศ.) อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 67.5

ตารางที่ ข - 6 : แสดงขนาดและคุณภาพของสถานศึกษาภาครัฐ

เกณฑ์	จำนวน (โรง)	ร้อยละ	
ขนาดสถานศึกษา	เล็ก	277	39.5
	กลาง	223	31.8
	ใหญ่	103	14.7
	ใหญ่พิเศษ	99	14.1
	รวม	702	100.0
คุณภาพการศึกษาจากการประเมินของ สมศ.	คุณภาพระดับดี	474	67.5
	คุณภาพระดับพอใช้	212	30.2
	คุณภาพระดับปรับปรุง	16	2.3
	รวม	702	100.0

ด้านผลผลิตทาง การเรียนการสอน (teaching output) ของสถานศึกษาภาครัฐนั้น จำนวน ห้องเรียนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 31 ห้อง สำหรับผลผลิตด้านจำนวนผู้เรียน โดยเฉลี่ยแล้วสถานศึกษาภาครัฐมี จำนวนผู้เรียนทั้งหมดเท่ากับ 1,193 คน แบ่งเป็น ผู้เรียนปกติ ร้อยละ 77.57 ผู้เรียนด้อย โอกาส ร้อยละ 12.90 ผู้เรียนพิการ ร้อยละ 0.80 และผู้เรียนมีความสามารถพิเศษ ร้อยละ 8.74

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวกภายในสถานศึกษา ผลปรากฏว่าสถานศึกษา ภาครัฐส่วนใหญ่ไม่ได้ตอบคำถามในส่วนนี้ ซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่อยู่ภายในสถานศึกษาจะ ช่วยให้การเรียนการสอนภายในสถานศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อมูลเกี่ยวกับรายรับและรายจ่าย ทั้งจากเงินงบประมาณและเงิน นอกงบประมาณของ สถานศึกษาภาครัฐ โดยเฉลี่ยสถานศึกษาภาครัฐจะมีรายรับทั้งจากเงินงบประมาณและเงินนอก งบประมาณทั้งหมดเป็นเงิน 20,978,420 บาท ซึ่งเงินนอกงบประมาณ ที่ได้รับคิดเป็นร้อยละ 16.26 ส่วน รายรับจากเงินงบประมาณเท่ากับร้อยละ 83.74 แบ่งเป็นเงินงบประมาณจากต้นสังกัดร้อยละ 74.47 ของ เงินงบประมาณทั้งหมด และจากส่วนราชการอื่นอีกร้อยละ 9.27 ของเงินงบประมาณทั้งหมด

ตารางที่ ข - 7 : แสดงจำนวนห้องเรียนและผู้เรียนประเภทต่าง ๆ ของสถานศึกษาภาครัฐ

เกณฑ์	หน่วย : ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Average)
จำนวนห้องเรียนทั้งหมดของโรงเรียน (ห้อง)	31
จำนวนผู้เรียนปกติ ทั้งหมดของโรงเรียน	77.57
จำนวนผู้เรียนด้อยโอกาส ทั้งหมดของโรงเรียน	12.90
จำนวนผู้เรียนพิการ ทั้งหมดของโรงเรียน	0.80
จำนวนผู้เรียนมีความสามารถพิเศษ ทั้งหมดของโรงเรียน	8.74
จำนวนผู้เรียนทั้งหมดของโรงเรียน (คน)	100.00 (1,193)

เมื่อพิจารณาถึงรายจ่ายของสถานศึกษาภาครัฐ จากตารางที่ ข - 8 จะเห็นว่าโดยเฉลี่ยแล้ว สถานศึกษาภาครัฐจะมีการใช้จ่ายจริงเป็นเงินทั้งสิ้น 16,905,719 บาท แบ่งเป็น รายจ่ายโดยใช้งบ งบประมาณร้อยละ 85.88 และอีกร้อยละ 14.12 เป็นรายจ่ายโดยใช้งบประมาณ

ตารางที่ ข – 8 : แสดงรายรับและรายจ่ายของสถานศึกษาภาครัฐ

		หน่วย : ร้อยละ
แหล่งเงิน		ค่าเฉลี่ย (Average)
รายรับ	เงินงบประมาณจากต้นสังกัด	74.47
	เงินงบประมาณจากส่วนราชการอื่น	9.27
	เงินงบประมาณจากต้นสังกัดและส่วนราชการอื่น	83.74
	เงินนอกงบประมาณทั้งหมด	16.26
	เงินงบประมาณและเงินนอกงบประมาณทั้งหมด (บาท)	100.00 (20,978,420)
รายจ่าย	เงินงบประมาณทั้งหมด	85.88
	เงินนอกงบประมาณทั้งหมด	14.12
	เงินงบประมาณและนอกงบประมาณทั้งหมด (บาท)	100.00 (16,905,719)

รายจ่ายด้านต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการเรียน การสอน (teaching performance) โดยเฉลี่ยแล้วสถานศึกษาภาครัฐจะมีรายจ่ายเงินเดือนข้าราชการครูและครูอัตราจ้างเท่ากับ 12,991,770 และ 951,000 ต่อปี สำหรับรายจ่ายค่าหนังสือ ตำรา และวารสารต่าง ๆ โดยเฉลี่ยสถานศึกษาต้องจ่ายปีละ 106,644 บาท และรายจ่ายเพื่อการอบรม สัมมนา พัฒนาบุคลากร เฉลี่ยปีละ 162,850 บาท

ตารางที่ ข - 9 : แสดงรายจ่ายจริงด้านต่าง ๆ ของสถานศึกษาภาครัฐ

		หน่วย : บาท
รายจ่ายจริงจากเงินงบประมาณและเงินนอกงบประมาณ		ค่าเฉลี่ย (Average)
เงินเดือนข้าราชการครู		12,991,770
เงินค่าจ้างครูอัตราจ้าง		951,000
เงินค่าหนังสือ ตำรา วารสาร		106,644
เงินค่าใช้จ่ายอบรม สัมมนา พัฒนาบุคลากร		162,850

เมื่อสอบถามถึงความพอเพียงของงบประมาณที่ สถานศึกษาภาครัฐได้รับ ผลปรากฏว่าสถานศึกษาภาครัฐต้องการงบประมาณเพิ่มขึ้นในหลายรายการ สามารถสรุปได้โดยสังเขป (สำหรับรายละเอียดความต้องการงบประมาณเพิ่มเติม ปรากฏอยู่ในตาราง ข -10) โดยสถานศึกษาภาครัฐต้องการงบประมาณโดยรวมเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 44.12 จากระดับงบประมาณเดิม

ตารางที่ ข - 10 : แสดงความต้องการงบประมาณเพิ่มเติมในด้านต่าง ๆ ของสถานศึกษาภาครัฐ

		ต้องการงบประมาณเพิ่ม (ร้อยละ)
รายจ่ายจริง		
ค่าตอบแทนบุคลากร	ค่าตอบแทนที่เป็นตัวเงิน	+44.58
	ค่าตอบแทนที่ไม่เป็นตัวเงิน	+40.00
ค่าบริหารงานทั่วไป		+52.58
ค่าสาธารณูปโภค		+37.56
ค่าจ้างเหมาบริการ		+42.60
ค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอนตามสาระการเรียนรู้	+51.53
	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	+50.76
	กิจกรรมพัฒนาสื่อการเรียนการสอน แหล่งเรียนรู้	+66.38
	กิจกรรมพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน	+38.17
กิจกรรมบริหารจัดการเรียนการสอน		+46.08
รายจ่ายรวม		+44.12

2.3 ครูสถานศึกษา

แบบสำรวจครูในสถานศึกษาที่นำเสนอมีจำนวนทั้งสิ้น 573 ชุด แบ่งเป็นชาย 138 คน หญิง 435 คน คิดเป็นร้อยละ 24.1 และ 75.9 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาสถานภาพของครู เกือบร้อยละ 70 มีสถานภาพสมรส โดยอายุเฉลี่ยของครูที่ตอบแบบสำรวจเท่ากับ 43 ปี มีครูอายุมากที่สุดเท่ากับ 58 ปี และน้อยที่สุดเท่ากับ 23 ปี

นอกจากนี้ ครูส่วนใหญ่มีภูมิลำเนาอยู่ภาคกลาง ร้อยละ 34.9 รองลงมาได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 29.3 ภาคเหนือ ร้อยละ 21.6 และภาคใต้ ร้อยละ 14.1 มีจำนวนสมาชิกในครอบครัวที่ใช้จ่ายร่วมกันเฉลี่ย 4 คน ส่วนใหญ่มีบ้านพักเป็นบ้านส่วนตัว ร้อยละ 80.1 บ้านพักครู ร้อยละ 11.9 และบ้านเช่า/ห้องเช่า ร้อยละ 8.0

กลุ่มตัวอย่างครูมีรายได้ครัวเรือนเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 44,779 บาท สำหรับรายจ่ายต่อเดือนนั้น ครูมีรายจ่ายครัวเรือนเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 33,163 บาท

ตารางที่ ข - 11 : แสดงตำแหน่งที่เริ่มต้นปฏิบัติงานของครู

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อาจารย์ 1	205	35.8
อาจารย์ 2	4	0.7
อาจารย์ 3	3	0.5
ครูประจำชั้น	3	0.5
ครู	133	23.2
ครู 1	44	7.7
ครู 2	64	11.2
ครู คศ.1	3	0.5
ครู คศ. 2	4	0.7
ครู คศ. 3	2	0.3
ครูตรี	7	1.2
ครูจัตวา	23	4
ครูจ้าง/ครูอัตราจ้าง/ครูจ้างสอน	14	2.4
ครูประจำการ	2	0.3
ครูผู้ช่วย	13	2.3
ครูผู้สอน	29	5.1
ครูพิเศษ	1	0.2
ครู ศรช.	1	0.2
ครูธุรการ/ครูธุรการ 2	2	0.3
เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1	0.2
พนักงานราชการ	5	0.9
พนักงานวิทยาศาสตร์	1	0.2
ไม่ตอบ	9	1.6
รวม	573	100

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีตำแหน่งงานเป็นครูที่ได้รับการบรรจุร้อยละ 92.4 (ตำแหน่งครูที่ไม่ได้รับการบรรจุ ร้อยละ 7.6) โดยมีภาระงานเป็นครูประจำชั้น ร้อยละ 81.3 (ไม่ได้เป็นครูประจำชั้น ร้อยละ 18.7) ส่วนใหญ่สอนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งส่วนใหญ่เริ่มต้นการปฏิบัติงานเฉลี่ยเมื่อปี พ.ศ. 2531

ตำแหน่งที่เริ่มปฏิบัติงานของครูในสถานศึกษา มีตำแหน่งที่เริ่มปฏิบัติงานในตำแหน่งอาจารย์ 1 มากที่สุด จำนวน 205 คน คิดเป็นร้อยละ 35.8 รองลงมาได้แก่ ตำแหน่งครู จำนวน 133 คน คิดเป็นร้อยละ 23.2 ซึ่งโดยเฉลี่ยครูในสถานศึกษาจะมีอายุการทำงานตั้งแต่เริ่มปฏิบัติงานจวบจนปัจจุบันเท่ากับ 19 ปี

ด้านภาระงานสอน โดยเฉลี่ยครูจะมีจำนวนคาบสอนต่อสัปดาห์เท่ากับ 21 คาบ (เฉลี่ย ระยะเวลา 1 คาบเท่ากับ 55 นาที) โดยสอนในช่วงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 41.5 ประถมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 33.5 มัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 28.8 ประถมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 19.5 และก่อน ประถมศึกษา ร้อยละ 2.8

นอกจากนี้ กว่าร้อยละ 50 ของครูทั้งหมดประสบปัญหาด้านภาระงานสอนในระดับมากถึง มากที่สุด ซึ่ง อาจเป็นไปได้ว่าภาระงานสอนที่ได้รับมอบหมายนั้นมากเกินไปเกินศักยภาพและกำลังที่จะ ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนประเด็นปัญหาค่าตอบแทนไม่เพียงพอ นั้น ร้อยละ 72.2 ประสบ ปัญหาดังกล่าวใน ระดับปานกลางถึงมาก

ประเด็นปัญหาการขาดแคลนอุปกรณ์การเรียนการสอน นั้น ร้อยละ 75 ประสบปัญหาในระดับ ปานกลางถึงมากที่สุด สำหรับประเด็นปัญหาด้าน บรรยากาศในการทำงาน และการบริหารงานภายใน องค์กร กว่าครึ่งของครูทั้งหมดประสบปัญหาเหล่านี้ในระดับปานกลางถึงมาก และปัญหาสุดท้าย ได้แก่ ปัญหาด้านความก้าวหน้าในการทำงาน กว่าร้อยละ 67 ประสบปัญหาในระดับปานกลางขึ้นไป

เมื่อสอบถามถึง ภูมิหลังทางการศึกษาผลปรากฏว่า ครูในสถานศึกษากว่าร้อยละ 90 สำเร็จ การศึกษาระดับปริญญาตรี โดยส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาจากคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์จำนวน 233 คน คิดเป็นร้อยละ 40.66 สำหรับครูที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทมีร้อยละ 17.45 โดยสำเร็จการศึกษา จากคณะศึกษาศาสตร์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 9.59 ดังตารางที่ ข - 12

ตารางที่ ข - 12 : แสดงภูมิหลังทางการศึกษาของครู

		เกณฑ์	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ระดับ ปริญญาตรี	สำเร็จการศึกษา	สำเร็จ	532	92.84
		ไม่ตอบ	41	7.16
		รวม	573	100.00
ระดับ ปริญญาโท	คณะที่สำเร็จ การศึกษา	ครุศาสตร์	233	40.66
		วิทยาศาสตร์/วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	42	7.33
		ศึกษาศาสตร์	152	26.53
		มนุษยศาสตร์	43	7.50
		ศิลปศาสตร์	10	1.75
		คหกรรมศาสตร์	3	0.52
		เทคโนโลยีอุตสาหกรรม/อุตสาหกรรมศึกษา	2	0.35
		วิศวกรรมศาสตร์	3	0.52
		อักษรศาสตร์	5	0.87
		บริหารธุรกิจ	4	0.70
		แพทยศาสตร์	1	0.17
		เกษตรและอุตสาหกรรม/เกษตรศาสตร์	2	0.35
		วารสารศาสตร์ฯ	1	0.17
		สังคมศาสตร์	4	0.70
		การศึกษابัณฑิต	1	0.17
		สาธารณสุข	1	0.17
		ไม่ตอบ	66	11.52
		รวม	573	100.00
ระดับ ปริญญาโท	สำเร็จการศึกษา	สำเร็จ	100	17.45
		ไม่ตอบ	473	82.55
		รวม	573	100.00

	เกณฑ์	จำนวน(คน)	ร้อยละ	
คณะที่สำเร็จ การศึกษา	วิทยาศาสตร์	9	1.57	
	ครุศาสตร์	16	2.79	
	พัฒนาสังคม	1	0.17	
	การศึกษา/บริหารการศึกษา	2	0.35	
	สังคมศาสตร์	3	0.52	
	ศึกษาศาสตร์	55	9.60	
	ศิลปะศาสตร์	3	0.52	
	มนุษยศาสตร์	2	0.35	
	หลักสูตรการสอน	1	0.17	
	ศาสนศาสตร์	1	0.17	
	ไม่ตอบ	480	83.77	
	รวม		573	100.00

เมื่อสอบถามถึงความต้องการศึกษาต่อ ร้อยละ 40 ตอบว่ามีความต้องการศึกษาต่อ แบ่งเป็น
ต้องการศึกษาต่อในระดับปริญญาโท 83 คน คิดเป็นร้อยละ 31.94 ของครูทั้งหมด หรือร้อยละ 79.22 ของครู
ที่ต้องการศึกษาต่อทั้งหมด และระดับปริญญาเอกอีก 47 คน คิดเป็นร้อยละ 8.20 ของครูทั้งหมด หรือร้อยละ
20.34 ของครูที่ต้องการศึกษาต่อทั้งหมด โดยวิชาเอกที่ครูมีความต้องการศึกษาต่อมากที่สุดคือสาขาบริหาร
การศึกษา จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 7.33

ตารางที่ ข – 13 : แสดงความต้องการศึกษาต่อของครู

	เกณฑ์	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ความต้องการศึกษาต่อ	ต้องการ	231	40.31
	ไม่ต้องการ	341	59.51
	ไม่ตอบ	1	0.18
	รวม	573	100.0
ระดับที่ต้องการศึกษาต่อ	ปริญญาตรี	9	1.57
	ปริญญาโท	183	31.94
	ปริญญาเอก	47	8.20
	ไม่ตอบ	334	58.29
	รวม	573	100.0
วิชาเอกที่ต้องการศึกษาต่อ	ชีววิทยา	2	0.35
	คณิตศาสตร์	15	2.62
	ภาษาไทย	18	3.14
	ภาษาอังกฤษ	12	2.09
	การศึกษาปฐมวัย	4	0.70
	การวิจัยและประเมินผล/สถิติและการวิจัย	5	0.87
	การบริหารการศึกษา	42	7.33
	การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน	10	1.75
	ฟิสิกส์	3	0.52
	วิทยาศาสตร์/วิทยาศาสตร์ศึกษา	7	1.22
	การแนะแนว/จิตวิทยาการแนะแนว	9	1.57
	หลักสูตร	3	0.52
	รัฐประศาสนศาสตร์	1	0.17
	สังคมศึกษา	5	0.87
	การบริหารภาครัฐ	1	0.17
	ประถมศึกษา	2	0.35
	สิ่งแวดล้อม	1	0.17
	การเมืองการปกครอง	1	0.17
	คอมพิวเตอร์	4	0.70
	เทคโนโลยีทางการศึกษา/สารสนเทศ	4	0.70
	ปรัชญา/ศาสนา	1	0.17
	การวัดผล	4	0.70
	การประกันภัย	2	0.35
การสอน	1	0.17	

เกณฑ์	จำนวน (คน)	ร้อยละ
วิทยาการจัดการ	1	0.17
วิทยาศาสตร์การกีฬา	1	0.17
พลศึกษา	1	0.17
เคมี	2	0.35
โภชนาการชุมชน	1	0.17
นาฏศิลป์	1	0.17
ไม่ตอบ	409	71.38
รวม	573	100.0

ครูในสถานศึกษาต่างๆ ได้รับค่าตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ 22,914 บาทต่อเดือน แบ่งเป็นค่าตอบแทนที่เป็นตัวเงินร้อยละ 82.48 และค่าตอบแทนที่ไม่เป็นตัวเงินอีกร้อยละ 17.52 ซึ่งครูร้อยละ 61.1 มีความเห็นว่าการค่าตอบแทนที่ได้รับเหมาะสมกับการทุ่มเทต่อการเรียนการสอน (ไม่เหมาะสม ร้อยละ 38.9) ทั้งนี้ค่าตอบแทนที่เหมาะสมควรเป็น 29,125 บาทต่อเดือน

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการทำงานพิเศษนอกเวลางานประจำ ร้อยละ 76.2 (ไม่ทำงานพิเศษนอกเวลาประจำ ร้อยละ 23.8) โดยมีรายรับจากงานพิเศษเฉลี่ยเดือนละ 7,532 บาท และหากรวมค่าตอบแทนจากงานประจำกับรายได้พิเศษจะมีรายรับรวมเฉลี่ยเดือนละ 24,348 บาท และมีรายจ่ายเฉลี่ยเดือนละ 20,438 บาท

2.4 ผู้บริหารสถานศึกษา

แบบสำรวจผู้บริหารสถานศึกษาที่นำเสนอมีจำนวนทั้งสิ้น 310 ชุด เป็นเพศชาย ร้อยละ 80.6 เพศหญิง ร้อยละ 19.4 มีอายุเฉลี่ย 52 ปี และมีสถานภาพโสด ร้อยละ 9.4 สมรส ร้อยละ 87.7 และอื่น ๆ ร้อยละ 2.6 ซึ่งส่วนใหญ่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคกลาง ร้อยละ 37.7 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 26.8 ภาคเหนือ ร้อยละ 23.5 และภาคใต้ ร้อยละ 11.9 มีจำนวนสมาชิกในครอบครัวที่ใช้จ่ายร่วมกันเฉลี่ย 4 คน และครัวเรือนมีรายรับเฉลี่ยต่อเดือน 64,361 บาท และรายจ่ายเฉลี่ยต่อเดือน 40,694 บาท ส่วนใหญ่มีบ้านพักเป็นบ้านส่วนตัว ร้อยละ 90.0 บ้านพักครู ร้อยละ 4.8 และบ้านเช่าห้องเช่า ร้อยละ 5.2

กรณีผู้บริหารสถานศึกษาเอกชน กลุ่มตัวอย่างมีค่าตอบแทนเป็นเงินเดือนเฉลี่ยเดือนละ 27,398 บาท ส่วนใหญ่เริ่มต้นปฏิบัติงานเฉลี่ยเมื่อปี พ.ศ. 2531 ในตำแหน่งครูใหญ่ ร้อยละ 27.50 ครู ร้อยละ 17.50 ครูผู้สอน ร้อยละ 15.00 และอื่น ๆ ร้อยละ 40.00 มีอายุงานนับถึงปัจจุบันเฉลี่ย 19 ปี โดยเริ่มดำรงตำแหน่งผู้บริหารเฉลี่ยเมื่อปี พ.ศ. 2541 ในตำแหน่งครูใหญ่ ร้อยละ 43.59 ผู้อำนวยการ ร้อยละ 12.82 ผู้บริหาร ร้อยละ 10.26 และอื่น ๆ ร้อยละ 79.49 มีอายุงานที่ดำรงตำแหน่งผู้บริหารนับถึงปัจจุบันรวมระยะเวลาเฉลี่ย 8 ปี

กรณีผู้บริหารสถานศึกษาภาครัฐ กลุ่มตัวอย่างมีค่าตอบแทนเป็นเงินเดือนเฉลี่ยเดือนละ 34,517 บาท เงินค่าวิทยฐานะเฉลี่ยเดือนละ 5,247 บาท โดยมีอันดับเงินเดือนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ คศ 8 ร้อยละ 55.71 คศ. 2 ร้อยละ 36.19 และ คศ. 4 ร้อยละ 8.10 และมีวิทยฐานะส่วนใหญ่เป็นผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ ร้อยละ 55.65 รองผู้อำนวยการชำนาญการ ร้อยละ 17.34 ผู้อำนวยการชำนาญการ ร้อยละ 15.73 ผู้อำนวยการเชี่ยวชาญ ร้อยละ 8.87 รองผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ ร้อยละ 1.61 และผู้อำนวยการ

เชี่ยวชาญพิเศษ ร้อยละ 0.80 โดยเริ่มต้นปฏิบัติงาน/บรรจุเข้ารับราชการเฉลี่ยเมื่อปี พ.ศ. 2521 ในตำแหน่ง อาจารย์ 1 ร้อยละ 29.28 ครู ร้อยละ 23.95 ครู 2 ร้อยละ 14.45 และอื่น ๆ ร้อยละ 32.32 โดยมีอายุงานนับถึง ปัจจุบันเฉลี่ย 29 ปี และเริ่มดำรงตำแหน่งผู้บริหารเฉลี่ยเมื่อปี พ.ศ. 2527 ในตำแหน่งครูใหญ่ ร้อยละ 31.42 อาจารย์ใหญ่ ร้อยละ 21.46 ผู้อำนวยการ ร้อยละ 17.24 และอื่น ๆ ร้อยละ 29.88 และมีอายุงานที่ดำรง ตำแหน่งผู้บริหารนับถึงปัจจุบันรวมระยะเวลาเฉลี่ย 14 ปี

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีภาระงานสอน ร้อยละ 72.6 มีภาระงานสอน ร้อยละ 27.4 โดย ภาระงานที่สอนส่วนใหญ่สอนวิชาสังคมศึกษา ร้อยละ 25.3 (รองลงมาคือ วิชาคณิตศาสตร์ และ วิชา การงาน - วิชาชีพ ร้อยละ 11.5 เท่ากัน วิชาภาษาต่างประเทศและภาษาไทย ร้อยละ 9.2 เท่ากัน วิชาพลานามัย ร้อยละ 4.6 วิชาอื่น ๆ ร้อยละ 3.4 และ วิชาวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 2.3) ระดับชั้นที่สอนมากที่สุดคือชั้นมัธยมศึกษา ร้อยละ 67.1

ผู้บริหารมีจำนวนคาบการสอนเฉลี่ย 9 คาบต่อสัปดาห์ (ระยะเวลา 1 คาบเท่ากับ 53 นาที) โดย มีภาระงานสอนในช่วงชั้น ประถมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 54.80 ประถมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 36.50 มัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 21.20 มัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 15.30 และก่อนประถมศึกษา ร้อยละ 3.50

ด้านภูมิหลังทางการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษาส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาโท ร้อยละ 75.8 โดยสำเร็จการศึกษาจากคณะศึกษาศาสตร์มากเป็นอันดับหนึ่ง ร้อยละ 65.7 วิชาเอกบริหาร การศึกษา ร้อยละ 76.1

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความต้องการศึกษาต่อเพียงร้อยละ 31.1 (ไม่ต้องการศึกษาต่อ ร้อยละ 68.9) โดยต้องการศึกษาต่อระดับปริญญาตรี ร้อยละ 1.0 (สาขาวิชา/วิชาเอกนิติศาสตร์ ร้อยละ 1.0) ระดับ ปริญญาโท ร้อยละ 40.0 (สาขาวิชา/วิชาเอกบริหารการศึกษา ร้อยละ 74.5) และระดับปริญญาเอก ร้อยละ 59.0 (สาขาวิชา/วิชาเอกบริหารการศึกษา ร้อยละ 80.0)

ด้านการเข้ารับการอบรมระหว่างการทำงาน (on the job training) กลุ่มตัวอย่างเคยเข้ารับ การศึกษาอบรมในหัวข้อการบริหารการศึกษา ร้อยละ 96.4 การวางแผนงาน ร้อยละ 81.7 การเงินและ งบประมาณ ร้อยละ 78.1 การบริหารงานบุคคล ร้อยละ 79.7 คอมพิวเตอร์/สารสนเทศ ร้อยละ 61.6 และ หัวข้ออื่น ๆ ร้อยละ 13.0 ซึ่งผู้บริหารส่วนใหญ่มีความต้องการศึกษาอบรมเพิ่มเติม ร้อยละ 85.3 (ไม่ต้องการ อบรม ร้อยละ 14.7) โดยต้องการอบรมทางด้านการบริหารการศึกษา ร้อยละ 73.3 การวางแผนงาน ร้อยละ 61.7 การเงินและงบประมาณ ร้อยละ 52.9 การบริหารงานบุคคล ร้อยละ 61.2 คอมพิวเตอร์/สารสนเทศ ร้อยละ 49.8 และหัวข้ออื่น ๆ ร้อยละ 27.3

ผู้บริหารกว่าร้อยละ 60 เห็นว่าสถานศึกษาของตนมีความไม่พร้อมในการจัดการเรียนการสอนที่ ตอบสนองผู้เรียนด้วยโอกาสในระดับน้อยถึงปานกลาง ร้อยละ 80.5 เห็นว่าสถานศึกษาของตนมีความไม่พร้อม ในการจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษในระดับน้อยถึงปานกลาง

นอกจากนี้ สถานศึกษาเกือบครึ่งไม่มีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนอง ผู้เรียนพิการหรือบกพร่องทางการเรียนรู้ในระดับน้อยถึงปานกลาง สถานศึกษาร้อยละ 70.9 มีความไม่พร้อม ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในระดับน้อยถึงปานกลาง และกว่าร้อยละ 50 มีความไม่พร้อม ในการจัดหาทรัพยากรการเรียนรู้อาทิ คอมพิวเตอร์ สื่อ ห้องสมุด ในระดับน้อยถึงปานกลาง

ด้วยเหตุดังกล่าวทำให้ผู้บริหารสถานศึกษาต้องการทรัพยากรเพื่อนำไปผลิตบริการการศึกษา เพิ่มเติมอีกด้วย โดยสถานศึกษากว่าร้อยละ 90 ต้องการบุคลากรทางการศึกษาเพิ่มเติม ดังนี้

สถานศึกษา ร้อยละ 60.2 ต้องการครูผู้สอนวิชาภาษาต่างประเทศเพิ่มโรงละ 2 คน
สถานศึกษา ร้อยละ 45.6 ต้องการครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มโรงละ 2 คน

สถานศึกษา ร้อยละ 67.2 ต้องการลูกจ้างปฏิบัติงานด้านธุรการ/บริหารงานทั่วไป/สารบรรณเพิ่ม โรงละ 2 คน
สถานศึกษา ร้อยละ 20.5 ต้องการลูกจ้างปฏิบัติงานด้านนักร้อง/ก่อสร้าง/อุตสาหกรรมเพิ่มโรง ละ 2 คน

ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการให้บริการการศึกษา ปรากฏว่า สถานศึกษา ร้อยละ 53.9 มีความต้องการอาคารเรียนเพิ่มเติม โดยเฉลี่ย 10 ห้องต่ออาคาร และร้อยละ 80.3 ต้องการคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอน เฉลี่ย 55 เครื่องต่อโรง

ผู้บริหารสถานศึกษา ร้อยละ 21.7 เห็นว่าสถานศึกษาของตนสามารถเพิ่มคุณภาพการจัดการเรียน การสอนได้อีก แต่เพิ่มในระดับปานกลางเท่านั้น และร้อยละ 36.7 มีความเห็นว่าภาคเอกชนควรเพิ่ม บทบาทในภาคการศึกษาให้มากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

2.5 สภาพเศรษฐกิจสังคมของผู้ปกครองและผู้เรียน

แบบสำรวจผู้ปกครองที่นำเสนอมีจำนวนทั้งสิ้น 3,102 ชุด โดยครัวเรือนส่วนใหญ่ตั้งอยู่นอกเขต เทศบาล ร้อยละ 58.3 และประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นอันดับหนึ่ง คิดเป็นร้อยละ 33.4 ซึ่งครัวเรือน จะมีสมาชิกเฉลี่ย 4 คนต่อครัวเรือน

สำหรับบุตร/ธิดาที่เป็นตัวอย่างที่ศึกษาอยู่ในสถานศึกษาภาครัฐ ครัวเรือนจำต้องรับผิดชอบ ค่าเล่าเรียน/ค่าธรรมเนียม เฉลี่ยครัวเรือนละ 3,931 บาทต่อบุตร/ธิดาหนึ่งคน โดยสามารถเบิกค่าใช้จ่ายได้ 2,763 บาทต่อบุตร/ธิดาหนึ่งคน แต่หากบุตร/ธิดาที่เป็นตัวอย่างกำลังศึกษาอยู่ในสถานศึกษาเอกชน ครัวเรือนจำต้องรับผิดชอบค่าเล่าเรียนเฉลี่ยสูงถึง 8,338 บาทต่อบุตร/ธิดาหนึ่งคน โดยสามารถเบิก ค่าใช้จ่ายได้ 4,093 บาทต่อบุตร/ธิดาหนึ่งคน

เมื่อรวมค่าใช้จ่ายด้านการศึกษาของบุตรตลอดปีการศึกษาที่ผ่านมา ผู้ปกครอง ต้องใช้จ่ายด้าน ค่าธรรมเนียมการศึกษาเฉลี่ย 4,396 บาทต่อปี ค่าเครื่องแบบเฉลี่ย 1,697 บาท ค่าสมุด/หนังสือ/อุปกรณ์ การเรียนอื่น ๆ เฉลี่ย 1,586 บาท และค่าเดินทางเฉลี่ย 5,125 บาทต่อปี

รายละเอียดเพิ่มเติมด้านครัวเรือน

โดยครัวเรือนมีรายได้จากอาชีพหลักเฉลี่ยครัวเรือนละ 33,958 บาทต่อเดือน และมีรายได้จากอาชีพรองเป็นรายวันเฉลี่ย 193 บาทต่อวัน เป็นรายสัปดาห์เฉลี่ย 1,355 บาทต่อสัปดาห์ และเป็นรายเดือนเฉลี่ยเดือนละ 5,708 บาท ซึ่งครัวเรือนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 55.4) นั้นมีเงินออมต่อครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 127,799 บาท นอกจากนี้ครัวเรือนถึงร้อยละ 68.2 ตอบว่าครัวเรือนของตนมีหนี้อีกด้วย โดยจำนวนหนี้เฉลี่ยต่อครัวเรือนเท่ากับ 230,643 บาท

ส่วนใหญ่ครัวเรือนจะมีเงินออม ร้อยละ 53.3 จำนวนเงินเฉลี่ย 78,406 บาท และครัวเรือนจะมีหนี้สิน ร้อยละ 75.8 จำนวนเงินเฉลี่ย 273,846 บาท และเคยได้รับผลประโยชน์จากโครงการช่วยเหลือของภาครัฐคือ

1. อาหารกลางวัน/อาหารเสริมฟรีสำหรับนักเรียน เคย ร้อยละ 50.4 ไม่เคย ร้อยละ 49.6
2. ทุนการศึกษาจากรัฐ เคย ร้อยละ 15 ไม่เคย ร้อยละ 85
3. โครงการเงินกู้เพื่อการศึกษาของรัฐ เคย ร้อยละ 7.2 ไม่เคย ร้อยละ 92.8

โดยครัวเรือนเป็นเจ้าของสิ่งต่าง ๆ และยานพาหนะต่อไปนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นเจ้าของ ร้อยละ 40.5 ไม่มีหรือใช้แต่ไม่ได้เป็นเจ้าของ ร้อยละ 59.5 และมีเฉลี่ย 1 เครื่อง
2. การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เป็นเจ้าของ ร้อยละ 18.3 ไม่มีหรือใช้แต่ไม่ได้เป็นเจ้าของ ร้อยละ 81.7 และมีเฉลี่ย 1 เครื่อง
3. โทรศัพท์ (รวมเครื่องต่อพ่วง PCT) เป็นเจ้าของ ร้อยละ 24.5 ไม่มีหรือใช้แต่ไม่ได้เป็นเจ้าของ ร้อยละ 75.5 และมีเฉลี่ย 1 เครื่อง
4. โทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นเจ้าของ ร้อยละ 82.4 ไม่มีหรือใช้แต่ไม่ได้เป็นเจ้าของ ร้อยละ 17.2 และมีเฉลี่ย 2 เครื่อง
5. รถจักรยาน เป็นเจ้าของ ร้อยละ 81.6 ไม่มีหรือใช้แต่ไม่ได้เป็นเจ้าของ ร้อยละ 18.4 และมีเฉลี่ย 1 คัน
6. รถจักรยานยนต์ เป็นเจ้าของ ร้อยละ 83.6 ไม่มีหรือใช้แต่ไม่ได้เป็นเจ้าของ ร้อยละ 16.3 และมีเฉลี่ย 1 คัน
7. รถยนต์ส่วนบุคคล เป็นเจ้าของ ร้อยละ 33.1 ไม่มีหรือใช้แต่ไม่ได้เป็นเจ้าของ ร้อยละ 66.9 และมีเฉลี่ย 1 คัน
8. รถบรรทุกเล็ก/รถปิกอัพ/รถตู้ เป็นเจ้าของ ร้อยละ 16 ไม่มีหรือใช้แต่ไม่ได้เป็นเจ้าของ ร้อยละ 83.7 และมีเฉลี่ย 1 คัน

กลุ่มตัวอย่างมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กทั้งหมดที่กำลังเรียนคิดเป็น ร้อยละ 35 ของรายได้ต่อเดือน มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษาของบุตร / ธิดา เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 22 ของรายได้ต่อเดือน โดยมีรายละเอียดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษาของบุตร/ธิดาคือ

1. ค่าเล่าเรียน / ค่าธรรมเนียมในโรงเรียนหรือสถานศึกษาของรัฐ ชื่อ / จ่ายเงินสดเฉลี่ย 3,937 บาทต่อปี เบิกได้เฉลี่ย 2,979 บาท

2. ค่าเล่าเรียน/ค่าธรรมเนียมในโรงเรียนหรือสถานศึกษาของเอกชน ชื่อ/จ่ายเงินสดเฉลี่ย 5,384 บาทต่อปี เบิกได้เฉลี่ย 3,519 บาทต่อปี

3. ค่าหนังสือ เครื่องเขียนและอุปกรณ์ในการเรียนชื่อ /จ่ายเงินสดเฉลี่ย 1,931 บาทต่อปี เบิกได้เฉลี่ย 3,092 บาทต่อปี

4. ค่าเรียนพิเศษ เรียนวิชาชีพ เรียนดนตรี / เต็มรา ฯลฯ ชื่อ /จ่ายเงินสดเฉลี่ย 6,105 บาทต่อปี เบิกได้เฉลี่ย 10,125 บาทต่อปี

5. ค่าอื่น ๆ (เช่น ค่าจัดทำรายงาน ค่าถ่ายเอกสาร ฯลฯ) ชื่อ/จ่ายเงินสดเฉลี่ย 1,077 บาทต่อปี เบิกได้เฉลี่ย 72,821 บาทต่อปี

ส่วนค่าใช้จ่ายด้านการศึกษาตลอดปีการศึกษาที่ผ่านมา

1. ค่าธรรมเนียมการศึกษาเฉลี่ย 4,406 บาทต่อปี

2. ค่าเครื่องแบบ (ทุกประเภทที่กำหนด) เฉลี่ย 1,659 บาทต่อปี

3. ค่าสมุดหนังสือ/อุปกรณ์การเรียนอื่น ๆ เฉลี่ย 1,668 บาทต่อปี

4. ค่าเดินทางไปเรียนเฉลี่ย 3,907 บาทต่อปี

ในภาพรวม ค่าใช้จ่ายอันเนื่องเกี่ยวกับการศึกษาที่ครัวเรือนแต่ละแห่งต้องรับผิดชอบ ปราบกฏว่าค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษาของสมาชิกทั้งหมดในครัวเรือน เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 33.88 เมื่อเทียบกับรายได้ทั้งหมดของครัวเรือน แต่หากนับเฉพาะค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษาเฉพาะของบุตร /ธิดาที่เป็นตัวอย่าง จะเหลือเฉลี่ยเพียงร้อยละ 22.75 เมื่อเทียบกับรายได้เท่านั้น

การศึกษาของบุตรที่เป็นตัวอย่างสุ่ม

ผู้ปกครองส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในผลการเรียนของบุตร/ธิดาเป็นอย่างมาก และคิดว่าการส่งบุตร/ธิดาเข้ารับการศึกษา มีความคุ้มกับค่าใช้จ่ายที่ เสียไป นอกจากนี้ ผู้ปกครองยังมีความยินดีที่จะส่งบุตร/ธิดาเข้ารับการศึกษาต่อไปอีกเฉลี่ยครัวเรือนละ 10 ปี และหากมีสถานศึกษาในรัศมี 10 กิโลเมตร ที่มีคุณภาพดีกว่าสถานศึกษาในปัจจุบัน และรัฐบาลช่วยเหลือค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ผู้ปกครอง ร้อยละ 44.2 พร้อมทั้งจะย้ายบุตร/ธิดาเข้าศึกษาในสถานศึกษาแห่งใหม่

รายละเอียดของบุตรที่ได้รับเลือกเป็นตัวอย่างในการสอบถาม เป็นเพศหญิง ร้อยละ 67.9 เพศชาย ร้อยละ 32.1 มีอายุปัจจุบัน (2550)เฉลี่ย 13 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 148 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 42 กิโลกรัม ซึ่งมีความพึงพอใจกับผลการเรียนของบุตร ในระดับมากร้อยละ 60.3 และคิดว่าการส่งบุตรเรียน

คุ่มค่าใช้จ่ายร้อยละ 87.5 โดยส่วนใหญ่ไม่ได้หวังอะไรจากการศึกษาของบุตร รองลงมาคือ อยากให้เป็นคนดี มีอาชีพเป็นหลักแหล่ง

ความสามารถในการส่งบุตร - วิชาเรียนต่อ เมื่อต้องการส่งเรียนแต่ละระดับชั้น เมื่อเทียบกับการคาดประมาณการรายได้ของครัวเรือน

โดยกลุ่มตัวอย่างอยากให้เรียนสูงสุดเฉลี่ย ระดับปริญญาตรี และคาดว่าจะสามารถส่งเรียนได้ถึง

จำนวนปี	ระดับชั้น	ประมาณการจ่ายการศึกษา สะสม (บาท) ณ ปัจจุบัน	ส่งเรียนได้	ส่งเรียนไม่ได้
1	ประถมศึกษาปีที่ 1	4,271	98.4	1.6
2	ประถมศึกษาปีที่ 2	8,542	97.8	2.2
3	ประถมศึกษาปีที่ 3	12,813	97.3	2.7
4	ประถมศึกษาปีที่ 4	17,084	97.2	2.8
5	ประถมศึกษาปีที่ 5	21,355	96.8	3.2
6	ประถมศึกษาปีที่ 6	25,626	96.7	3.3
7	มัธยมศึกษาปีที่ 1	29,897	95.9	4.1
8	มัธยมศึกษาปีที่ 2	34,168	95.9	4.1
9	มัธยมศึกษาปีที่ 3	38,439	95.6	4.4
10	มัธยมศึกษาปีที่ 4	42,710	91.6	8.4
11	มัธยมศึกษาปีที่ 5	46,981	91.4	8.6
12	มัธยมศึกษาปีที่ 6	51,252	90.9	9.1
13	มหาวิทยาลัยปีที่ 1	70,894	72	28
14	มหาวิทยาลัยปีที่ 2	90,536	69.3	30.7
15	มหาวิทยาลัยปีที่ 3	110,178	67.5	32.5
16	มหาวิทยาลัยปีที่ 4	129,820	67	33

และถ้ามีโรงเรียนในรัศมี 10 กิโลเมตรที่มีคุณภาพดีกว่าโรงเรียนในปัจจุบัน และรัฐบาลช่วยเหลือค่าใช้จ่ายในการเดินทาง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่พร้อมที่จะย้ายเด็กในปกครองไปเข้าเรียนร้อยละ ๘๘

3. การจัดข้อมูลเพื่อการประมาณการและการสำรวจเพิ่มเติม

การศึกษานี้ทำการจัดระบบข้อมูลที่ใช้ประมวลผลสำหรับแบบจำลอง DEA ข้อมูล ประกอบด้วย เพิ่มข้อมูลสำหรับโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก และเพิ่มข้อมูลรวมทุกขนาด เพิ่มข้อมูลอยู่ในระบบข้อมูลพื้นฐานด้วย โปรแกรม SPSS และ MS Excel 2007

ข้อมูลการสำรวจข้างต้นที่นำมาบันทึกในระบบฐานข้อมูล ของโปรแกรม SPSS ได้ทำการประมวลผล เพื่อจัดการข้อมูล ให้รวม มูลค่าของการใช้ปัจจัยนำเข้า (input value and unit cost) ในกรณีที่ไม่มี การบันทึกข้อมูลด้านต้นทุน อาจต้องประมาณการ หรือคำนวณมูลค่าปัจจุบันและการคิดมูลค่าต่อหน่วยในรูป ค่าเช่า (imputed current value, and rent) ต่อไป เพื่อประมาณการตัวชี้วัดด้านประสิทธิภาพและต้นทุน มาตรฐาน

ข้อมูลการสำรวจของ กิตติ ลิ้มสกุล และคณะ ฯ (2008) ครอบคลุมตัวอย่างของการศึกษาพิเศษ และการศึกษาสงเคราะห์ บางจำนวนตัวอย่าง เนื่องจากเป็นการศึกษาในระบบโรงเรียนโดยรวม แม้จะมี ตัวอย่างสุ่มติดมาบ้าง แต่การศึกษานี้คาดว่าจะใช้ ผลการศึกษาที่มีผู้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วเป็น

ค่าเฉลี่ยจากการสอบถามภาคสนาม และเป็นการสอบถามDMU ทั้งสิ้น โดยทำการประมาณการด้วยตัวแบบทางเศรษฐมิติต่อไป

ในการประมาณการต้นทุนมาตรฐานสำหรับการศึกษาพิเศษและการศึกษาสงเคราะห์ การศึกษานี้ต้องการครอบคลุมการประมาณการต้นทุนมาตรฐานสำหรับการศึกษาพิเศษและการศึกษา สงเคราะห์ เมื่อทำการสำรวจข้อมูลทุติยภูมิและผลการศึกษาแล้วพบว่า การศึกษาด้านนี้มีการเก็บข้อมูลไว้แล้วโดยกลุ่มแผนงานและงบประมาณ สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มอบหมายให้ พวงมณี ชัยเสรี และคณะฯ (2550)¹ เก็บรวบรวมข้อมูลในรูปงานวิจัย เรื่อง ค่าใช้จ่ายรายหัวในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนศึกษาพิเศษและการศึกษาสงเคราะห์ รายงานการวิจัยมีความละเอียด และชัดเจน แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าไม่สามารถเรียกใช้ข้อมูลการสำรวจจากกระทรวงศึกษาธิการ โดยสำนักฯ ดังกล่าว

ผู้วิจัยจึงพยายามทำการวางแผนการสำรวจข้อมูลเพิ่มเติม โดยการทำการสำรวจเชิงลึก (In-depth survey) โดยการไปสอบถามตรงกับโรงเรียนตัวอย่างจำนวนหนึ่งที่เป็นตัวอย่างสุ่มจากการสุ่มในงานการศึกษาที่ผ่านมา เนื่องจากข้อจำกัดของงบประมาณ และการส่งแบบสอบถามผ่านทางไปรษณีย์เป็นส่วนใหญ่ และหวังผลในจำนวนจำกัด รายละเอียดที่ได้จากการสำรวจนี้นำไปร่วมกับรายละเอียดจากฐานข้อมูลเดิมที่ทำ การสำรวจ โดย กิตติ ลิ้มสกุล และคณะฯ (2008) ตลอดจนปรับรายละเอียดข้อมูลจากการประมวลผลในรายงานของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่เป็นตัวเลขที่ใกล้เคียงกับข้อมูลจริงในภาพรวม

ผู้วิจัยได้วางรูปแบบหรือตัวแบบสำหรับการประมาณการต้นทุนมาตรฐานในกรณีการศึกษาทั้งสองนี้ไว้แล้วจากการรวมข้อมูลทั้งสามเข้าด้วยกัน อย่างไรก็ตาม หากการประมาณการมีความเบี่ยงเบนอาจทำการสำรวจเพิ่มเติมให้พอเพียงต่อไป นอกจากนี้ ยังต้องมีการเพิ่มตัวอย่างของโรงเรียนเอกชน สายสามัญ ศึกษาสงเคราะห์ และศึกษาพิเศษ อีกจำนวนหนึ่งเพื่อลดความคลาดเคลื่อนของ การคัดเลือกตัวอย่างที่อาจเกิดขึ้น² ต่อไป

¹ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน(2550) รายงานการวิจัย เรื่อง การศึกษาค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษาของโรงเรียนการศึกษาสงเคราะห์ และการศึกษาพิเศษ

² เพิ่มจำนวนตัวอย่างอาจทำให้ลดปัญหาการคัดเลือกที่เบี่ยงเบนได้ (Central limit Theorem)

ภาคผนวก ค.

ค่าตัวแปรต่าง ๆ กรณีแยกการวิเคราะห์รายพื้นที่ให้บริการ กทม. อบต. และเทศบาลรวมเมืองพัทยา

ตารางที่ ค - 1 : ค่าตัวแปรต่าง ๆ ของโรงเรียน กทม. กรณีโรงเรียนรัฐ (Public school)

ประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT	ค่า CRT เฉลี่ย	สัดส่วนนักเรียน ต่อครู 1 คน	ต้นทุนส่วนเพิ่ม MC (บาท)	รายรับ ส่วนเพิ่ม MR (บาท)	ผลต่างส่วนเพิ่ม MR - MC (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ย ต่อหัวนักเรียน (บาท)
II (ประถม)					-2,774.22	13,779.60
I (0.10-0.19)	0.18	23.55	5,714.88	2,940.65	-2,774.22	13,779.60
III (มัธยม)					3,905.37	12,889.02
H (0.20-0.29)	0.27	27.44	5,714.88	1,758.35	-3,956.52	13,964.21
I (0.10-0.19)	0.14	25.36	5,714.88	7,093.31	1,378.43	13,356.24
J (0.00-0.09)	0.09	27.10	5,714.88	11,721.65	6,006.77	12,512.30
IV (อนุบาล/ประถม)					-2,555.39	13,048.73
E (0.50-0.59)	0.52	26.14	5,714.88	737.17	-4,977.70	12,595.30
F (0.40-0.49)	0.44	29.64	5,714.88	964.10	-4,750.77	12,735.14
G (0.30-0.39)	0.35	25.68	5,714.88	1,319.93	-4,394.94	13,324.19
H (0.20-0.29)	0.22	24.61	5,714.88	2,251.81	-3,463.06	13,645.35
I (0.10-0.19)	0.16	26.35	5,714.88	4,552.21	-1,162.66	12,893.14
V (อนุบาล/ประถม/มัธยม)					1,669.31	24,608.92
F (0.40-0.49)	0.47	5.2	5,714.88	876.15	-4,838.72	50,616.41
H (0.20-0.29)	0.21	31.77	5,714.88	2,304.18	-3,410.69	10,673.25
I (0.10-0.19)	0.14	24.58	5,714.88	6,065.60	350.72	12,089.10
VI (ประถม/มัธยม)					5,455.29	10,440.75
J (0.00-0.09)	0.08	32.62	5,714.88	11,170.47	5,455.59	10,440.75

ตารางที่ ค - 2 : ค่าตัวแปรต่าง ๆ ของโรงเรียนในเขต เทศบาลและเมืองพัทยา (Public school)

ประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT	ค่า CRT เฉลี่ย	สัดส่วน นักเรียน ต่อครู 1 คน	ต้นทุนส่วนเพิ่ม MC (บาท)	รายรับส่วนเพิ่ม MR (บาท)	ผลต่างส่วนเพิ่ม MR - MC (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ย ต่อหัวนักเรียน (บาท)
II (ประถม)					-5,006.32	21,762.36
B (0.80-0.89)	0.84	10.64	5,714.88	83.28	-5,631.59	29,982.89
C (0.70-0.79)	0.75	17.36	5,714.88	237.88	-5,476.99	21,541.19
D (0.60-0.69)	0.65	19.71	5,714.88	425.81	-5,289.06	17,507.92
E (0.50-0.59)	0.54	20.62	5,714.88	688.39	-5,026.48	16,931.73
F (0.40-0.49)	0.44	23.50	5,714.88	957.83	-4,757.04	14,966.64
G (0.30-0.39)	0.36	45.57	5,714.88	1,285.02	-4,429.85	7,940.89
H (0.20-0.29)	0.23	26.23	5,714.88	2,182.33	-3,532.54	13,771.07
I (0.10-0.19)	0.16	23.89	5,714.88	4,799.94	-914.93	13,626.01
J (0.00-0.09)	0.08	25.66	5,714.88	10,956.96	5,242.08	12,797.95
III (มัธยม)					825.64	13,752.91
D (0.60-0.69)	0.64	7.60	5,714.88	456.54	-5,258.33	37,120.64
E (0.50-0.59)	0.54	14.20	5,714.88	668.69	-5,046.18	21,906.97
F (0.40-0.49)	0.44	16.03	5,714.88	971.49	-4,743.38	19,968.19
G (0.30-0.39)	0.33	18.71	5,714.88	1,401.84	-4,313.03	17,564.09
H (0.20-0.29)	0.23	21.00	5,714.88	2,114.01	-3,600.86	15,797.63
I (0.10-0.19)	0.15	26.65	5,714.88	5,735.74	20.86	12,856.88
J (0.00-0.09)	0.09	27.26	5,714.88	11,794.99	6,080.11	12,517.88
IV (อนุบาล/ประถม)					-4,479.64	17,724.33
B (0.80-0.89)	0.82	11.11	5,714.88	115.25	-5,599.62	30,081.88
C (0.70-0.79)	0.74	15.35	5,714.88	249.94	-5,464.93	22,174.71
D (0.60-0.69)	0.65	17.23	5,714.88	431.58	-5,283.29	19,206.06
E (0.50-0.59)	0.55	19.67	5,714.88	644.96	-5,069.91	19,741.58

ประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT	ค่า CRT เฉลี่ย	สัดส่วน นักเรียน ต่อครู 1 คน	ต้นทุนส่วนเพิ่ม MC (บาท)	รายรับส่วนเพิ่ม MR (บาท)	ผลต่างส่วนเพิ่ม MR - MC (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ย ต่อหัวนักเรียน (บาท)
F (0.40-0.49)	0.45	24.40	5,714.88	938.94	-4,775.93	14,082.60
G (0.30-0.39)	0.34	24.55	5,714.88	1,344.58	-4,370.29	13,942.18
H (0.20-0.29)	0.24	25.95	5,714.88	2,051.61	-3,663.26	13,110.60
I (0.10-0.19)	0.15	28.01	5,714.88	4,430.27	-1,284.60	12,297.44
J (0.00-0.09)	0.09	27.53	5,714.88	11,126.66	5,411.78	12,15980
V (อนุบาล/ประถม/มัธยม)					-3,778.79	15,863.42
C (0.70-0.79)	0.73	12.29	5,714.88	265.86	-5,449.01	29,824.57
D (0.60-0.69)	0.63	10.18	5,714.88	465.26	-5,249.61	29,228.96
E (0.50-0.59)	0.53	14.19	5,714.88	691.14	-5,023.73	22,342.61
F (0.40-0.49)	0.44	18.09	5,714.88	952.35	-4,762.52	18,134.92
G (0.30-0.39)	0.34	22.33	5,714.88	1,342.04	-4,372.83	15,082.99
H (0.20-0.29)	0.24	27.10	5,714.88	2,028.03	-3,686.84	14,054.47
I (0.10-0.19)	0.17	27.82	5,714.88	3,845.11	-1,869.76	12,329.79
J (0.00-0.09)	0.09	28.79	5,714.88	11,133.81	5,418.93	12,038.86
VI (ประถม/มัธยม)					1,994.05	14,730.14
D (0.60-0.69)	0.65	10.35	5,714.88	432.37	-5,282.50	28,340.18
E (0.50-0.59)	0.54	14.02	5,714.88	670.99	-5,043.88	22,742.85
F (0.40-0.49)	0.45	17.90	5,714.88	944.23	-4,770.64	18,252.37
G (0.30-0.39)	0.33	20.67	5,714.88	1,400.84	-4,314.03	15,927.77
H (0.20-0.29)	0.24	25.31	5,714.88	2,001.39	-3,713.48	11,265.12
I (0.10-0.19)	0.16	29.02	5,714.88	4,840.73	-874.14	10,557.40
J (0.00-0.09)	0.08	24.43	5,714.88	11,732.01	6,017.13	13,384.08

ตารางที่ ค - 3 : ค่าตัวแปรต่าง ๆ ของโรงเรียนในเขต อบต. (Public school)

ประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT	ค่า CRT เฉลี่ย	สัดส่วน นักเรียน ต่อครู 1 คน	ต้นทุนส่วนเพิ่ม MC (บาท)	รายรับส่วนเพิ่ม MR (บาท)	ผลต่างส่วนเพิ่ม MR - MC (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ย ต่อหัวนักเรียน (บาท)
I (อนุบาล)					-5,569.86	17,997.76
B (0.80-0.89)	0.84	2.33	5,714.88	79.55	-5,635.32	23,622.01
C (0.70-0.79)	0.73	27.66	5,714.88	275.93	-5,438.94	6,749.28
II (ประถม)					-5,494.46	25,295.83
B (0.80-0.89)	0.84	10.103	5,714.88	85.469	-5,629.41	30,498.35
C (0.70-0.79)	0.76	15.103	5,714.88	225.51	-5,489.36	21,552.03
D (0.60-0.69)	0.66	18.007	5,714.88	410.766	-5,304.11	17,931.68
E (0.50-0.59)	0.55	23.608	5,714.88	650.282	-5,064.59	15,377.02
F (0.40-0.49)	0.45	24.251	5,714.88	928.019	-4,786.86	12,909.22
G (0.30-0.39)	0.37	26.138	5,714.88	1,233.33	-4,481.54	12,973.13
H (0.20-0.29)	0.27	22.737	5,714.88	1,740.22	-3,974.66	14,203.68
I (0.10-0.19)	0.18	27.433	5,714.88	3,208.53	-2,506.34	12,088.91
J (0.00-0.09)	0.92	29.922	5,714.88	9,281.19	3,566.19	11,228.29
III (มัธยม)					-2,831.43	15,438.72
B (0.80-0.89)	0.80	3.80	5,714.88	153.07	-5,561.80	65,163.25
C (0.70-0.79)	0.74	7.45	5,714.88	244.21	-5,470.66	41,339.93
D (0.60-0.69)	0.63	12.26	5,714.88	459.98	-5,254.89	26,596.65
E (0.50-0.59)	0.54	15.32	5,714.88	674.69	-5,040.18	21,275.05
F (0.40-0.49)	0.44	19.02	5,714.88	960.93	-4,753.94	17,735.81
G (0.30-0.39)	0.34	21.93	5,714.88	1,345.31	-4,369.56	15,736.60
H (0.20-0.29)	0.24	24.82	5,714.88	2,071.41	-3,643.47	14,056.57
I (0.10-0.19)	0.16	26.60	5,714.88	4,634.73	-1,080.14	13,054.52
J (0.00-0.09)	0.09	26.71	5,714.88	11,163.43	5,448.55	12,694.06

ประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT	ค่า CRT เฉลี่ย	สัดส่วน นักเรียน ต่อครู 1 คน	ต้นทุนส่วนเพิ่ม MC (บาท)	รายรับส่วนเพิ่ม MR (บาท)	ผลต่างส่วนเพิ่ม MR - MC (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ย ต่อหัวนักเรียน (บาท)
IV (อนุบาล/ประถม)					-5,231.37	19,262.16
B (0.80-0.89)	0.82	11.85	5,714.88	116.27	-5,598.61	28,148.67
C (0.70-0.79)	0.74	15.78	5,714.88	249.91	-5,464.97	21,191.37
D (0.60-0.69)	0.65	17.62	5,714.88	431.71	-5,283.16	18,731.89
E (0.50-0.59)	0.55	20.44	5,714.88	645.71	-5,069.17	16,226.03
F (0.40-0.49)	0.45	24.93	5,714.88	921.48	-4,793.39	13,778.83
G (0.30-0.39)	0.35	26.02	5,714.88	1,309.78	-4,405.09	13,237.28
H (0.20-0.29)	0.25	27.41	5,714.88	1,970.87	-3,744.00	12,738.75
I (0.10-0.19)	0.17	33.71	5,714.88	4,006.90	-1,707.97	11,504.37
J (0.00-0.09)	0.09	32.65	5,714.88	9,620.37	3,905.49	11,052.17
V (อนุบาล/ประถม/มัธยม)					-4,488.36	17,536.12
B (0.80-0.89)	0.80	5.83	5,714.88	140.99	-5,573.88	46,340.33
C (0.70-0.79)	0.73	9.78	5,714.88	276.06	-5,438.81	32,350.82
D (0.60-0.69)	0.63	11.64	5,714.88	471.49	-5,242.38	37,410.14
E (0.50-0.59)	0.54	14.51	5,714.88	683.45	-5,031.42	2,262.97
F (0.40-0.49)	0.44	18.77	5,714.88	952.61	-4,762.26	17,418.75
G (0.30-0.39)	0.35	22.54	5,714.88	1,324.60	-4,390.27	14,781.61
H (0.20-0.29)	0.25	24.99	5,714.88	1,957.62	-3,757.25	13,609.63
I (0.10-0.19)	0.17	30.54	5,714.88	3,655.35	-2,059.52	11,328.00
J (0.00-0.09)	0.08	33.05	5,714.88	11,089.90	5,375.02	10,787.71
VI (ประถม/มัธยม)					-3,936.17	15,894.67
B (0.80-0.89)	0.80	9.25	5,714.88	149.04	-5,565.83	31,243.57
C (0.70-0.79)	0.72	11.2	5,714.88	262.41	-5,452.46	32,480.42
D (0.60-0.69)	0.63	12.53	5,714.88	471.49	-5,243.38	26,169.98

ประเภทโรงเรียนและกลุ่ม CRT	ค่า CRT เฉลี่ย	สัดส่วน นักเรียน ต่อครู 1 คน	ต้นทุนส่วนเพิ่ม MC (บาท)	รายรับส่วนเพิ่ม MR (บาท)	ผลต่างส่วนเพิ่ม MR - MC (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ย ต่อหัวนักเรียน (บาท)
E (0.50-0.59)	0.54	14.95	5,714.88	667.91	-5,046.96	20,602.88
F (0.40-0.49)	0.45	19.06	5,714.88	918.45	-4,796.42	17,276.74
G (0.30-0.39)	0.34	22.48	5,714.88	1,364.97	-4,349.90	14,031.69
H (0.20-0.29)	0.23	25.82	5,714.88	221.74	-3,493.13	10,574.85
I (0.10-0.19)	0.17	30.68	5,714.88	3,755.47	-1,959.40	5,595.77
J (0.00-0.09)	0.09	25.44	5,714.88	15,170.56	9,455.68	12,890.40

หมายเหตุ: ตัวเลขที่แสดงในแนวนอน (row average) คือค่าเฉลี่ยรายชั้นประสิทธิภาพ A,B,...J ขณะที่ค่าผลต่างระหว่าง MR - MC และต้นทุนเฉลี่ยในแนวตั้ง (column average) ไม่ใช่การนำค่าเฉลี่ยในแนว นอนหา ค่าเฉลี่ยซ้ำ หากแต่คือค่าเฉลี่ยรายโรงเรียนตัวอย่าง (average of individual sample school) หลังจากประมาณการแล้ว ค่าที่ได้จึงแตกต่างกัน (average of the class mean of grouped sample is not equal to the mean of ungrouped sample)

ภาคผนวก ง

ตาราง ง - 1 : จำนวนนักเรียนพิการเรียนร่วมในโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ที่เป็นตัวอย่างสุ่ม

ประเภท	จำนวน โรงเรียน	จำนวนนักเรียนเรียนร่วม	
		จำนวนคน	ร้อยละ
1. บกพร่องทางสติปัญญา	6	391	70.45
2.บกพร่องทางร่างกายหรือสุขภาพ	6	64	11.53
3.บกพร่องทางการได้ยิน	9	58	10.45
4. บกพร่องทางการเรียนรู้	15	27	4.87
5.บกพร่องทางการเห็น	2	15	2.70
รวม	38	555	100.00

ที่มา : สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ตาราง ง - 2 : จำนวนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ จำแนกตามแผนการจัดชั้นเรียน ปีการศึกษา 2547

แผนการจัดชั้นเรียน	จำนวน โรงเรียน	จำนวน ห้องเรียน	จำนวน นักเรียน	จำนวนเฉลี่ยต่อห้องเรียน (คน/ห้อง)
1.ก่อนประถมศึกษา	6	20	352	18
2.ประถมศึกษา	42	414	13,550	33
3.มัธยมศึกษาตอนต้น	42	420	17,260	41
4.มัธยมศึกษาตอนปลาย	42	256	8,309	32
รวม	42	1,110	39,471	36

ที่มา : สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ตารางที่ ง- 3 : จำนวนครูจำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ของโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ ปีการศึกษา 2547

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนครู	ร้อยละ
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	382	24.42
ภาษาไทย	276	17.65
สุขศึกษา	238	15.22
สุขศึกษาและพลานามัย	159	10.17
ภาษาต่างประเทศ	150	9.59
วิทยาศาสตร์	110	7.29
คณิตศาสตร์	105	6.71
ศิลปะ	100	6.39
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	40	2.56
รวม 8 กลุ่มสาระ และ 1 กิจกรรม	1,560	100.00

ที่มา : สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ตารางที่ ง – 4 : จำนวนนักเรียนของโรงเรียนการศึกษาพิเศษจำแนกตามประเภทความพิการ ระดับการศึกษา 2547

ประเภทความพิการ	จำนวนนักเรียน (คน)								รวมทุกระดับ	
	ก่อนประถมศึกษา		ประถมศึกษา		มัธยมศึกษาตอนต้น		มัธยมศึกษาตอนปลาย			
	ประจำ	ไป-กลับ	ไป-กลับ	ประจำ	ไป-กลับ	ไป-กลับ				
บกพร่องทางการเห็น	79	0	170	0	105	0	35	329	389	329
บกพร่องทางการได้ยิน	466	73	2,846	455	1,141	196	556	146	5,009	870
บกพร่องสติปัญญา	708	44	3,709	327	946	113	171	67	5,534	550
บกพร่องทางร่างกายหรือสุขภาพ	46	0	134	16	54	4	3	0	237	30
รวม	1,299	117	6,859	798	2,246	313	765	542	11,169	1,770
									(86.32%)	(13.68%)

ตารางที่ ง – 5 : จำนวนบุคลากร ครูโรงเรียนการศึกษาพิเศษ

ประเภทความพิการ	ประเภทบุคลากร(คน)		ควรมี	มีจริง	ขาด/เกิน	ขาด/เกิน (ร้อยละ)	เกณฑ์ กค. อัตราส่วน ครู:นักเรียน
	ข้าราชการ	ครูจ้าง					
บกพร่องทางการเห็น	43	15	42	16	16	38.10	1:08
บกพร่องทางการได้ยิน	392	217	888	609	- 279	-31.42	1:05
บกพร่องสติปัญญา	372	293	1,431	665	- 766	-53.53	1:04
บกพร่องทางร่างกายหรือสุขภาพ	25	14	52	39	- 13	-25.00	1:04
รวม	832	539	2,413	1,371	- 1,024		

ตารางที่ ง - 6 : ค่าใช้จ่ายพื้นฐานดำเนินการต่อหัว (ไม่รวมเงินเดือนและค่าจ้าง) การศึกษาพิเศษ

ระดับการศึกษา ประเภทการศึกษาและประเภทวิชา	ค่าใช้จ่ายดำเนินการต่อหัวเฉลี่ย		
	รวม	เงินงบประมาณ	เงินนอกงบประมาณ
ก่อนประถมศึกษา	1,137.75	637.38	500.37
ประถมศึกษา	1,583.27	877.97	705.30
มัธยมศึกษาตอนต้น			
1) รูปแบบปกติ	2,171.80	1,070.38	1,101.42
2) รูปแบบขยายโอกาส	1,769.38	1,227.45	541.93
3) รูปแบบรวม(Merged)	1,939.22	1,158.73	780.49
มัธยมศึกษาตอนปลาย			
1) ประเภทสามัญศึกษา	3,164.44	1,583.03	1,581.41
2) ประเภทอาชีวศึกษา			
• ช่างอุตสาหกรรม	3,584.00	2,490.00	1,094.41
• พาณิชยกรรม	3,269.00	2,428.00	841.00
• คหกรรม	3,576.00	2,665.00	911.00
• ศิลปกรรม	4,344.00	3,744.00	600.00
• เกษตรกรรม	6,226.00	4,517.00	1,709.00

ที่มา : สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ตารางที่ ง - 7 : ค่าใช้จ่ายพื้นฐานดำเนินการต่อหัว (ไม่รวมเงินเดือนและค่าจ้าง) ตามโครงสร้างการบริหารการศึกษา การศึกษาพิเศษ

ระดับการศึกษา ประเภทการศึกษาและ ประเภทวิชา	รวมเฉลี่ย	รายการค่าใช้จ่าย				5.อื่นๆ
		1.การบริหาร สถานศึกษาทั่วไป	2.การจัดการเรียน การสอน	3.การจัดกิจกรรม ผู้เรียน	4.การสร้าง ความสัมพันธ์ ระหว่าง สถานศึกษาและ ชุมชน	
ก่อนประถมศึกษา	1,137.75	376.46	524.01	141.99	34.18	61.11
ประถมศึกษา	1,583.27	535.37	728.80	197.06	43.27	78.77
มัธยมศึกษาตอนต้น						
1) รูปแบบปกติ	2,171.80	1,181.62	772.02	155.99	25.22	36.95
2) รูปแบบขยายโอกาส	1,769.38	457.16	1,005.29	152.08	40.41	114.44
3) รูปแบบรวม(Merged)	1,939.22	765.78	903.93	153.60	33.97	81.94
มัธยมศึกษาตอนปลาย						
1) ประเภทสามัญศึกษา	3,164.44	1,748.84	1,120.21	209.57	37.35	48.47
2) ประเภทอาชีวศึกษา						
• ช่างอุตสาหกรรม	3,584.00	2,775.00	527.00	195.00	48.00	39.00
• พาณิชยกรรม	3,269.00	2,130.00	843.00	154.00	42.00	100.00
• คหกรรม	3,576.00	1,833.00	1,021.00	491.00	26.00	205.00
• ศิลปกรรม	4,344.00	2,556.00	1,400.00	103.00	15.00	270.00
• เกษตรกรรม	6,226.00	4,404.00	1,005.00	715.00	102.00	-

ที่มา : สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ตารางที่ ง - 8 : ค่าใช้จ่ายพื้นฐานดำเนินการต่อหัว (ไม่รวมเงินเดือนและค่าจ้าง) นอกเหนือจากค่าใช้จ่ายพื้นฐาน การศึกษาพิเศษ

ระดับการศึกษา	ค่าใช้จ่ายเพิ่มต่อหัวเฉลี่ย		
	ผู้เรียนด้อยโอกาส	ผู้เรียนพิการ	ผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ
ประถมศึกษา			
1. ประเภทเรียนรวม	177.46	-	-
2. ประเภทไป-กลับ	2,539.32	3,767.48	-
3. ประเภทประจำ	11,250.89	9,402.66	-
มัธยมศึกษาตอนต้น			
1. ประเภทเรียนรวม	24.92	-	-
2. ประเภทไป-กลับ	2,584.01	5,508.00	-
3. ประเภทประจำ	11,276.55	17,306.87	-
มัธยมศึกษาตอนปลาย			
1. ประเภทไป-กลับ	4,982.20	5,523.42	-
2. ประเภทประจำ	17,648.17	17,923.87	20,807.60

เอกสารอ้างอิง

- สถาบันพัฒนาสยาม การพัฒนารูปแบบและแนวทางการอุดหนุนผู้เรียนยากจน ด้อยโอกาส และพิการ
รายงานวิจัยเสนอต่อสำนักงานสภาการศึกษา ตุลาคม 2551
- กิตติ ลิ้มสกุล และคณะ 2551 การจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รายงานการวิจัย
เสนอต่อสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา
- ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ 2552 การคลังของสถานศึกษา วิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้จ่ายเงินของสถาบัน
อาชีวศึกษา
- Aigner, D.J., A.K. Lovell and P. Schmidt 1977 "Formulation and estimation of stochastic
production function frontier," *Journal of Econometrics*, 6: 21-38
- Barro, Robert J. 1991 "Economic growth in a cross-section of countries," *Quarterly Journal of
Economics*, 106(2): 407-43.
- Friedman, Milton 1962 *Capitalism and Freedom*, Chicago: University of Chicago Press.
- Fernandez, R. and R. Rogerson 1997 "Education finance reform: a dynamic perspective,"
Journal of Policy Analysis and Management, 16(1): 67-87.
- Hanushek, Eric A. 2002 "Publicly provided education," in Alan J. Auerbach and Martin S.
Feldstein eds. *Handbook of Public Economics*, Vol.4, pp.2045-2141.
- Imazeki, Jennifer and Andrew Reschovsky 2004 "School finance reform in Texas: a never-
ending story?" in John Yinger, ed. *Helping Children Left Behind: State Aid and the
Pursuit of Educational Equity*, Cambridge: MIT Press, pp.251-81.
- Yinger, John 2004 "State aid and the pursuit of educational equity," in John Yinger ed. *Helping
Children Left Behind: State Aid and the Pursuit of Educational Equity*, Cambridge: MIT
Press.