



บทบาทการใช้ทรัพยากรด้านการศึกษาสำหรับ
การผลิตบริการทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

โดย

นางสาวณัฐชา ก่องแก้ว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

บทบาทการใช้ทรัพยากรด้านการศึกษสำหรับ
การผลิตบริการทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

โดย

นางสาวณัฐชา ก่องแก้ว



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์



ROLES OF EDUCATIONAL RESOURCES
IN BASIC EDUCATION PROVISION

BY

MISS NATCHA KONGKEAW



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF ECONOMICS
FACULTY OF ECONOMICS
THAMMASAT UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2015
COPYRIGHT OF THAMMASAT UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะเศรษฐศาสตร์

วิทยานิพนธ์

ของ

นางสาวณัฐชา ก่องแก้ว

เรื่อง

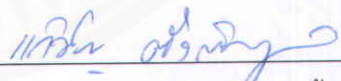
บทบาทการใช้ทรัพยากรด้านการศึกษสำหรับการผลิตบริการทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต


เมื่อ วันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2559

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



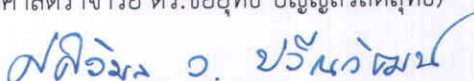
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แก้วขวัญ ตั้งติพงค์กุล)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์



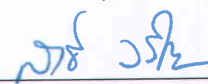
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยยุทธ ปัญญาสวัสดิ์สุทธิ์)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



(ดร.ศศิวิมล วรณศิริ ปวีณวัฒน์)

คณบดี



(ศาสตราจารย์ ดร.สกนธ์ วรรณวิวัฒนา)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทบาทการใช้ทรัพยากรด้านการศึกษาสำหรับการผลิต บริการทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
ชื่อผู้เขียน	นางสาวณัฐชา ก่องแก้ว
ชื่อปริญญา	เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ปัญญาสวัสดิ์สุทธิ์
ปีการศึกษา	2558

บทคัดย่อ

ประเทศไทยลงทุนด้านการศึกษาเป็นจำนวนมาก ในปี 2556 งบประมาณร้อยละ 20.6 ถูกใช้ไปเพื่อการศึกษา ซึ่งสูงเป็นอันดับต้นๆ ของกลุ่มประเทศอาเซียน แต่การประเมินประสิทธิผลของการลงทุนยังไม่มีการศึกษามากนัก วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการจัดการศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) กับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในแต่ละระดับการศึกษา อาศัยแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษาในการวิเคราะห์ การศึกษาฉบับนี้อาศัยข้อมูลระดับสถานศึกษาของโรงเรียนสังกัด สพฐ. ทั้งหมด (ไม่รวมโรงเรียนศึกษาพิเศษและโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์) โดยใช้ข้อมูลแบบพาแนล 2 ปี ของปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 ซึ่งแตกต่างจากวิธีการศึกษาในอดีตที่ผ่านมาในประเทศไทย และปรับแก้ปัญหาทางเศรษฐมิติที่เกิดขึ้นจากตัวแปรที่หาค่าไม่ได้ (Unobserved Variables Bias) อันนำไปสู่ปัญหา Endogeneity ที่จะทำให้ผลการวิเคราะห์เชิงถดถอยมีความคลาดเคลื่อน

ตัวแปรด้านทรัพยากรที่ใช้ในการจัดการศึกษาในโรงเรียน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน ร้อยละของครูวุฒิปริญญาโท รวมถึงลักษณะของโรงเรียน และลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมของครอบครัวเด็กในพื้นที่ที่โรงเรียนตั้งอยู่ ส่วนตัวแปรผลลัพธ์ทางการศึกษา ได้แก่ ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในระดับชั้น ป.6 ม.3 และ ม.6

ผลการวิเคราะห์เชิงถดถอยด้วยแบบจำลอง Fixed Effect พบว่า การลงทุนเพิ่มใน ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน ไม่ได้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมและมัธยมเพิ่มขึ้น เนื่องจาก ค่าใช้จ่ายที่แท้จริงที่เพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่ถูกใช้ไปในเงินเดือนครู เงินวิทยฐานะ และเงินประจำตำแหน่งของครู (เกือบร้อยละ 80 ของงบประมาณ สพฐ.) มากกว่าใช้ไปยังตัวเด็ก ดังนั้นเงินเดือนครูที่เพิ่มขึ้น

ไม่ได้ส่งผลต่อคะแนนสอบของนักเรียนในทุกระดับ อย่างไรก็ตามคุณภาพของครูซึ่งวัดด้วยร้อยละของครูวุฒิปริญญาโทในโรงเรียน มีผลต่อการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในระดับชั้น ป.6 และม.3

จากการศึกษายังพบว่า ขนาดห้องเรียนที่วัดด้วยสัดส่วนนักเรียนต่อห้อง มีความสัมพันธ์ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในระดับชั้น ป.6 ม.3 และม.6 ในทิศทางลบ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎี เนื่องจากการที่ห้องเรียนมีขนาดใหญ่เกินไป จะทำให้ครูไม่สามารถดูแลหรือให้ความสนใจกับนักเรียนได้อย่างทั่วถึง เช่นเดียวกับขนาดของโรงเรียนที่วัดด้วยจำนวนนักเรียน พบว่าโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยแล้วไม่ได้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า สถานะทางเศรษฐกิจของครัวเรือน ในที่นี้วัดจากรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในตำบลที่โรงเรียนตั้งอยู่ มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โรงเรียนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดี จะมีแนวโน้มของคะแนนสอบสูงกว่า สะท้อนให้เห็นถึงความพร้อมและการมีส่วนร่วมของครัวเรือนในการสนับสนุนการศึกษา

คำสำคัญ: ทรัพยากรด้านการศึกษา, ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา, ฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา

Thesis Title	ROLES OF EDUCATIONAL RESOURCES IN BASIC EDUCATION PROVISION
Author	Miss Natcha Kongkeaw
Degree	Master of Economics
Major Field/Faculty/University	Faculty of Economics Thammasat University
Thesis Advisor	Associate Professor Chaiyuth Punyasavatsut
Academic Years	2015

ABSTRACT

Thailand has highly invested in education, accounting for 20.6 percent of total government expenditure in year 2013. This amount was one of the highest rank among ASEAN. However, assessment of roles of educational resources in basic education provision is rare. The objective of this study is to investigate relationships between education resources and student outcomes in Thai public school via estimating of education production function. The distinction of this study, comparing to previous studies, is employing school panel data between year 2010 and 2013, for solving unobserved variable bias which lead to get biased results.

Student outcome is measured by average Ordinary National Education Test (O-NET) score. Schooling resources are represented by expenditure per pupil, percentage of teachers with master's degree and school characteristics. Moreover, student's innate abilities and family background are proxied by average household income in the area which schools are located.

The results of the fixed effect model, demonstrate that higher investment in financial resource, expenditure per pupil, do not improve student achievement both in primary and secondary levels. Increasing expenditure per pupil was mostly allocated contributed to teacher compensation including salary, academic standing compensation, and position allowance (approximately 80 percent of total OBEC's budget), instead of student related activities. This increasing didn't affect education

quality in all education levels in this study. On the other hand, teacher quality, represented by percentage of teachers with master's degree, was positively related to student performance in grade 6 and grade 9.

This study also suggests that class size, represented by students per room, had negative impact to student achievement in all levels. Oversized classroom possibly lead to ineffective student monitoring process by teachers. In addition, school size, represented by number of students, had negative relationship to student achievement. Moreover, student's socio-economics status played an important role to their achievement. Students who lived in wealthy household have more advantage over the poor student.

Keywords: School Resources, Student Outcome, Education Production Function

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์ และการแนะนำที่เป็นประโยชน์จากกรรมการวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แก้วขวัญ ตั้งติงศ์กุล ประธานกรรมการวิทยานิพนธ์ ดร.ศศิวิมล วรณศิริ ปวีณวัฒน์ กรรมการวิทยานิพนธ์ภายนอก และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยยุทธ ปัญญาสวัสดิ์สุทธิ์ กรรมการและที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่คอยให้แนะนำช่วยเหลือ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และชี้แนะให้คำปรึกษามาโดยตลอด ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคุณลิลิน ทรงผาสุก ผู้อำนวยการกลุ่มงบประมาณ 1 และเจ้าหน้าที่สำนักนโยบายและแผน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ รวมทั้งคุณสุดาพร ปานกลิ่น ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับบริบทของการจัดการศึกษาในโรงเรียนสังกัด สพฐ. อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ตลอดจนขอขอบพระคุณสำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพเยาวชน (สสค.) ที่ได้สนับสนุนทุนการวิจัยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตามโครงการสนับสนุนทุนพัฒนานักวิจัยด้านการจัดการทรัพยากรการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

ขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สำหรับความรู้ที่ได้รับทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โครงการบัณฑิตศึกษา สำหรับการอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือตั้งแต่เข้าเรียนจนจบการศึกษา และที่สำคัญขอขอบคุณพี่ๆ และเพื่อนๆ ทุกคน สำหรับกำลังใจ ข้อคิดเห็น และคำแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ ที่ได้ให้การสนับสนุนทางการศึกษาและคอยให้กำลังใจมาโดยตลอด การศึกษาในระดับปริญญาโทจะสำเร็จลุล่วงไม่ได้หากขาดความเข้าใจของท่านทั้งสอง หากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีข้อบกพร่องประการใด ผู้ศึกษาขอน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขในการศึกษาครั้งต่อไป

นางสาวณัฐชา ก่องแก้ว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญตาราง	(9)
สารบัญภาพ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	9
1.3 ขอบเขตการศึกษา	10
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	10
1.5 คำจำกัดความ	10
บทที่ 2 กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
2.1 กรอบแนวคิดทางทฤษฎี	12
2.1.1 ฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา (Education Production Function)	12
2.1.2 การประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา	15
2.1.3 การแก้ปัญหาทางเศรษฐมิติจากการประมาณค่าสมการถดถอย	17
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
2.2.1 งานวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรและ ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาจากงานศึกษาต่างประเทศ	21

2.2.2 งานวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรและ ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาจากงานศึกษาในประเทศไทย	23
บทที่ 3 วิธีการศึกษา	29
3.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา	29
3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา	30
3.2.1 ตัวแปรผลผลิตทางการศึกษา (Student Outcome)	30
3.2.2 ตัวแปรปัจจัย/ทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตการศึกษา	31
3.3 วิธีการประมาณค่า	37
3.3.1 การประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS)	37
3.3.2 การประมาณค่าโดยใช้ข้อมูลพาแนล (Panel Data)	40
บทที่ 4 ผลการศึกษา	44
4.1 สถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	44
4.2 การวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Analysis) ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนและปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในระดับโรงเรียน	53
4.2.1 ผลการประมาณค่าในระดับประถมศึกษา โดยใช้คะแนนสอบระดับชั้นป.6	54
4.2.2 ผลการประมาณค่าในระดับมัธยมศึกษา โดยใช้คะแนนสอบระดับชั้น ม.3	57
4.2.3 ผลการประมาณค่าในระดับมัธยมศึกษา โดยใช้คะแนนสอบระดับชั้น ม.3	61
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	64
5.1 สรุปผลการศึกษา	64
5.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	67
5.3 ข้อจำกัดของการศึกษาและข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในอนาคต	68
รายการอ้างอิง	70

ภาคผนวก	75
ภาคผนวก ก ผลการประเมินค่าสมการถดถอย	76
ประวัติผู้ศึกษา	87



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 งบประมาณด้านการศึกษาต่อ GDP และงบประมาณด้านการศึกษาต่อ ต่องบประมาณแผ่นดิน	1
1.2 งบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษา จำแนกตามระดับการศึกษา ปี 2542- 2556	4
1.3 ผลทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ใน 5 วิชาหลัก จำแนกตาม ระดับการศึกษา ปีการศึกษา 2549-2556	6
1.4 อันดับความสามารถในการแข่งขันด้านการศึกษา ปี พ.ศ. 2547 – 2556	7
3.1 คะแนน O-NET เฉลี่ย 5 วิชาหลักจำแนกตามภูมิภาคและระดับชั้น เปรียบเทียบปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556	31
4.1 ตัวแปรและคำอธิบายตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	45
4.2 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตามที่ใช้ (คะแนนสอบ O-NET) ในแต่ละระดับชั้น	46
4.3 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต้นที่ใช้ (ทรัพยากรการรด้านการศึกษา) ในแต่ละระดับชั้น	47
4.4 ผลการประมาณค่าสมการถดถอยระหว่างคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยระดับชั้นป. 6 และปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสพป.	56
4.5 ผลการประมาณค่าสมการถดถอยระหว่างคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยระดับชั้นม.3 และปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา	59
4.6 ผลการประมาณค่าสมการถดถอยระหว่างคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยระดับชั้นม.6 และปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสพม.	62

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 งบประมาณด้านการศึกษาต่องบประมาณแผ่นดิน ปี 2553	3
1.2 งบประมาณด้านการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ปี 2553	3
1.3 รายงานด้านการศึกษาของสพฐ. จำแนกตามกิจกรรมการใช้จ่าย ปี 2553	5
3.1 ค่าใช้จ่ายด้านการศึกษาต่อนักเรียนจำแนกตามภูมิภาค ปีการศึกษา 2553 และ 2556	32
3.2 รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในตำบลที่โรงเรียนตั้งอยู่ ปี 2553 และปี 2556	33
3.3 ร้อยละของครูวุฒิปริญญาโทในโรงเรียน ปี 2553 และปี 2556	34
3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบ O-NET และขนาดของโรงเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	35
3.5 ร้อยละของนักเรียนยากจนในโรงเรียน ปี 2553 และปี 2556	36
4.1 การกระจายตัวของคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ย ชั้น ป.6 เปรียบเทียบรายภูมิภาค	49
4.2 การกระจายตัวของคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ย ชั้น ม.3 เปรียบเทียบรายภูมิภาค	50
4.3 การกระจายตัวของคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ย ชั้น ม.6 เปรียบเทียบรายภูมิภาค	51
4.4 ความสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่าง O-NET แต่ละช่วงชั้นและค่าใช้จ่ายต่อหัว	52

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบัน ประเทศต่างๆ ทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วหรือประเทศกำลังพัฒนา ต่างก็ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาทุนมนุษย์ หรือการลงทุนในด้านการศึกษา หลายประเทศต่างใช้งบประมาณไปในการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพคน โดยเชื่อว่าการลงทุนในด้านการศึกษาจะให้ผลตอบแทนทั้งต่อตนเองและสังคม นำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจในระยะยาวได้

กรณีประเทศไทย พบว่า หลังจากมีการปฏิรูปการศึกษาตั้งแต่ปี 2542 เป็นต้นมา มีการเปลี่ยนแปลงนโยบายเกี่ยวกับการศึกษา อาทิ นโยบายเรียนฟรี 12 ปี ปัจจุบันเป็นเรียนฟรี 15 ปีตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลจนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ทำให้มีการใช้งบประมาณในแต่ละปีจำนวนมากไปในการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นเงินที่จัดสรรไปยังโรงเรียน ครู ตลอดจนอุปกรณ์ทางการศึกษา และเงินอุดหนุนต่างๆ เป็นต้น โดยที่ภาครัฐได้จัดสรรเงินงบประมาณเพื่อการศึกษาสูงเป็นอันดับต้นๆ ของงบประมาณแผ่นดิน จากตารางที่ 1.1 พบว่าประเทศไทยมีแนวโน้มการใช้จ่ายงบประมาณด้านการศึกษาสูงขึ้นและมีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 20 ของงบประมาณแผ่นดินนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 เป็นต้นมา และในปี พ.ศ. 2556 พบว่าภาครัฐมีการใช้จ่ายงบประมาณไปในการศึกษามากถึง 493,927.1 ล้านบาท จากงบประมาณแผ่นดินทั้งสิ้น 2,400,000 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 3.83 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product : GDP) สะท้อนให้เห็นถึงเจตนาของภาครัฐที่มีต่อการศึกษาและการให้ความสำคัญเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา

ตารางที่ 1.1

งบประมาณด้านการศึกษาต่อ GDP และงบประมาณด้านการศึกษาต่องบประมาณแผ่นดิน

หน่วย: ล้านบาท

ปีงบประมาณ	GDP	งบประมาณแผ่นดิน(N.B.)	งบประมาณการศึกษา(E.B.)	E.B./GDP (%)	E.B./N.B (%)
2542	4,637,079	825,000	207,316.5	4.47	25.13
2543	5,069,823	860,000	220,620.8	4.35	25.65
2544	5,345,013	910,000	221,591.5	4.15	24.35
2545	5,769,578	1,023,000	222,989.8	3.86	21.8

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

หน่วย: ล้านบาท

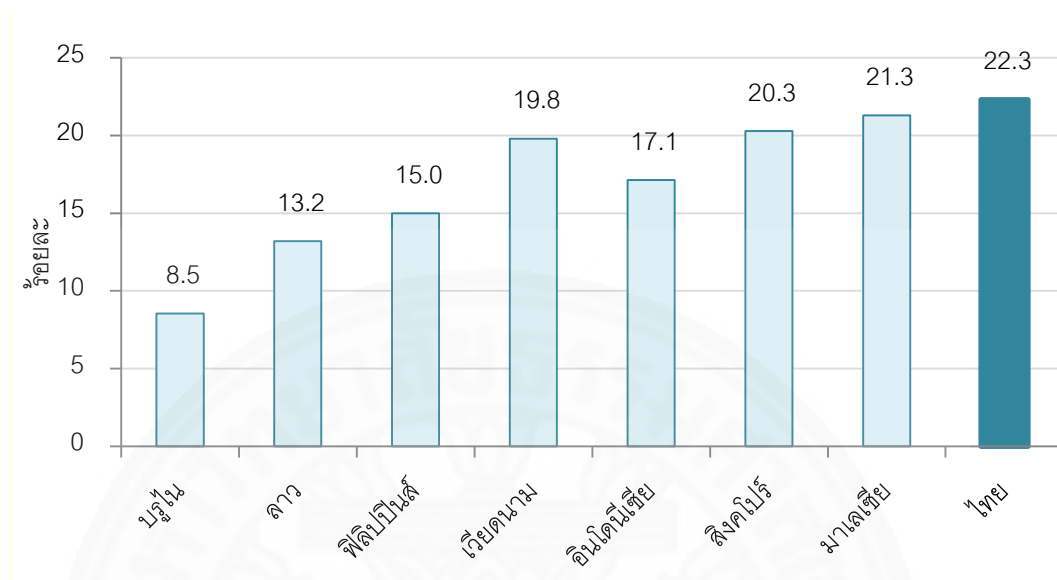
ปีงบประมาณ	GDP	งบประมาณ แผ่นดิน(N.B.)	งบประมาณ การศึกษา(E.B.)	E.B./GDP (%)	E.B./N.B (%)
2546	6,317,302	999,900	235,444.4	3.73	23.55
2547	6,954,271	1,163,500	251,194	3.61	21.59
2548	7,614,409	1,250,000	262,721.8	3.45	21.02
2549	8,400,655	1,360,000	295,622.8	3.52	21.74
2550	9,076,307	1,566,200	355,241.1	3.91	22.68
2551	9,706,932	1,660,000	364,634.2	3.76	21.97
2552	9,654,016	1,951,700	419,233.2	4.34	21.48
2553	10,802,402	1,700,000	379,124.8	3.51	22.3
2554	11,300,485	2,169,968	423,562	3.75	19.52
2555	12,354,656	2,380,000	445,527.5	3.61	18.72
2556	12,910,038	2,400,000	493,927.1	3.83	20.58

ที่มา: สำนักงานงบประมาณ

เมื่อพิจารณางบประมาณด้านการศึกษาของประเทศไทย เปรียบเทียบกับกลุ่มประเทศอาเซียนด้วยกัน พบว่า ในปี 2553 ประเทศไทยมีงบประมาณด้านการศึกษาต่องบประมาณแผ่นดินทั้งหมดมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 22.3 รองลงมาคือ มาเลเซีย ร้อยละ 21.3 สิงคโปร์ ร้อยละ 20.3 เวียดนาม ร้อยละ 19.8 อินโดนีเซีย ร้อยละ 17.1 ฟิลิปปินส์ ร้อยละ 15.0 ส่วนประเทศที่มีงบประมาณด้านการศึกษาต่องบประมาณแผ่นดินน้อยน้อย ได้แก่ ประเทศลาว ร้อยละ 13.2 และบรูไน ร้อยละ 8.5 (ภาพที่ 1.1) และเมื่อพิจารณางบประมาณการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศหรือจีดีพีของประเทศไทย เปรียบเทียบกับกลุ่มประเทศอาเซียน พบว่า ประเทศเวียดนามมีงบประมาณด้านการศึกษาต่อ GDP สูงที่สุดถึง ร้อยละ 5.3 รองลงมาคือ มาเลเซีย ร้อยละ 5.1 และไทย ร้อยละ 3.8 ส่วนประเทศที่มีงบประมาณด้านการศึกษาต่อ GDP ต่ำที่สุด คือประเทศบรูไน คิดเป็นร้อยละ 2 (ดูเพิ่มเติมในภาพที่ 1.2)

ภาพที่ 1.1

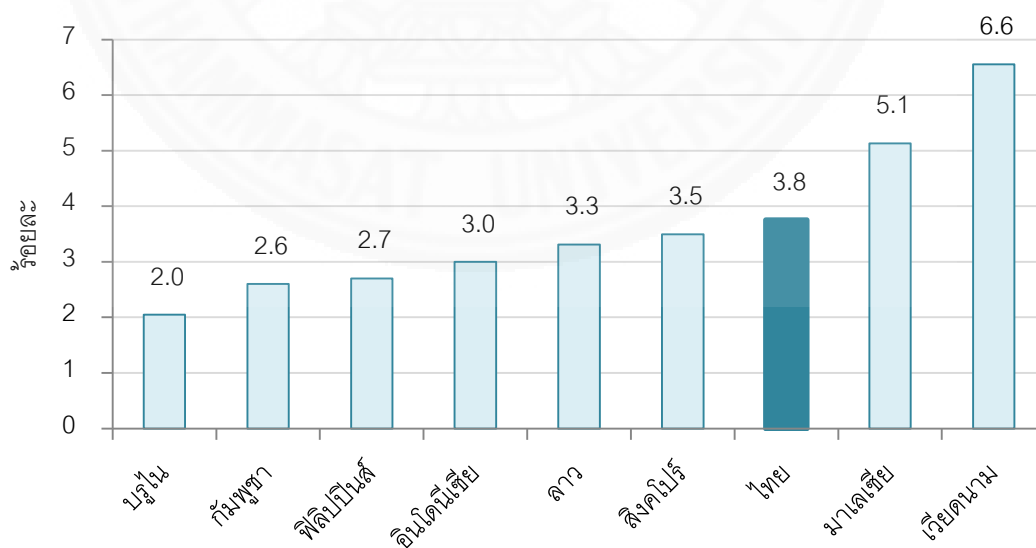
งบประมาณด้านการศึกษาต่องบประมาณแผ่นดิน ปี 2553



ที่มา: Global Education Digest 2012, UIS, 2012

ภาพที่ 1.2

งบประมาณด้านการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ปี 2553



ที่มา: Global Education Digest 2012, UIS, 2012

ยิ่งไปกว่านั้น จากตารางที่ 1.2 พบว่างบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษาล้วนใหญ่ ถูกใช้ไปในระดับการศึกษาก่อนวัยเรียน ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา หรือที่เรียกว่าระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มากกว่าในระดับอุดมศึกษาและระดับการศึกษาอื่นๆ โดยในปี พ.ศ. 2556 พบว่างบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษาของไทยถูกใช้ไปในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมากถึง 368,163 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 74.50 ของงบประมาณด้านการศึกษาทั้งหมด ซึ่งจะเห็นได้ว่าเป็นสัดส่วนที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับการใช้จ่ายด้านการศึกษาในระดับอื่นๆ

ตารางที่ 1.2

งบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษา จำแนกตามระดับการศึกษา ปี 2542- 2556

หน่วย : ล้านบาท

ปีงบประมาณ	งบประมาณด้านการศึกษา	ก่อนวัยเรียนและประถมศึกษา	ระดับมัธยมศึกษา	รวมการศึกษาขั้นพื้นฐาน	ระดับอุดมศึกษา	การศึกษาไม่กำหนดระดับ	การบริการสนับสนุนการศึกษา	การศึกษาอื่น ๆ
2542	207,317	90,876	49,848	140,724	35,543	2,930	22,541	5,580
2543	220,621	96,089	51,770	147,858	34,482	2,873	28,981	6,426
2544	221,592	98,465	52,460	150,926	32,762	3,171	28,092	6,642
2545	222,990	98,065	53,860	151,924	31,913	3,379	29,047	6,727
2546	235,444	98,228	64,770	162,998	33,348	3,377	28,868	6,854
2547	251,234	111,836	67,885	179,721	33,480	3,352	29,446	5,234
2548	262,722		184,455	184,405	40,132	3,558	30,705	3,922
2549	295,623		203,246	204,011	48,096	334	33,631	9,551
2550	355,241		245,489	245,489	58,444	144	39,942	11,223
2551	364,634		253,509	253,509	67,011	157	33,212	10,744
2552	419,233		281,571	281,571	72,059	139	53,667	11,798
2553	403,516		306,531	306,531	62,604	2,053	22,544	9,784
2554	423,562		311,529	311,529	71,807	2,473	22,747	15,006
2555	444,484		341,316	341,316	72,735	2,263	14,199	13,971
2556	493,927		368,163	368,163	82,552	2,611	22,136	18,466

หมายเหตุ: รวมการศึกษาขั้นพื้นฐาน หมายถึง การศึกษาระดับก่อนวัยเรียน ประถมและมัธยมศึกษา

ที่มา: งบประมาณรายจ่ายโดยสังเขป สำนักงบประมาณ, 2557

การศึกษาขั้นพื้นฐานถือได้ว่าเป็นระดับการศึกษาที่รัฐให้ความสำคัญ จะเห็นได้จากการสนับสนุนของภาครัฐในการจัดการศึกษาภาคบังคับ และสนับสนุนการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้กับเด็กไทย โดยมีสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ภายใต้กระทรวงศึกษาธิการเป็นหน่วยงานหลักที่สำคัญในการกำกับดูแลและรับผิดชอบการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน จากข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในปี พ.ศ. 2553 พบว่า มีจำนวนโรงเรียนในสังกัด สพฐ. มากถึง 31,255 โรงเรียน และมีจำนวนนักเรียนถึง 7,608,543 คน ภาพที่ 1.3 แสดงให้เห็นถึงรายจ่ายด้านการศึกษาของ สพฐ. จำแนกตามกิจกรรมการใช้จ่าย ปี 2553 พบว่าสัดส่วนของรายจ่ายด้านการศึกษา มากถึงร้อยละ 83.44 ถูกใช้ไปเป็นเงินเดือน ค่าจ้างครู มีเพียงร้อยละ 2.24 ที่ถูกใช้ไปยังกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนโดยตรง

ภาพที่ 1.3

รายจ่ายด้านการศึกษาของ สพฐ. จำแนกตามกิจกรรมการใช้จ่าย ปี 2553



ที่มา: ชัยยุทธ ปัญญสวัสดิ์สุทธิ์ และคณะ, 2557

แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่างบประมาณด้านการศึกษาจะถูกใช้ไปยังระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานค่อนข้างสูง แต่ผลลัพธ์ทางการศึกษาที่ได้กลับพบว่ายังไม่เป็นที่น่าพอใจนัก นำไปสู่ข้อถกเถียงถึงการใช้งบประมาณที่ไม่มีประสิทธิภาพและเด็กนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเมื่อเทียบกับงบประมาณที่ใช้ไป

หากพิจารณาในแง่ผลลัพธ์ทางการศึกษานั้นสามารถวัดได้ในหลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นวัดจากกระบวนการคิดคำนวณ ทักษะต่างๆ การเรียนรู้ ตลอดจนคุณธรรม จริยธรรม หรือการอยู่ร่วมกันในสังคม แต่การวัดผลลัพธ์ทางการศึกษาที่มักนิยมใช้หรือเพื่อให้ง่ายต่อการประมาณค่านั้น มักใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือการวัดจากคะแนนสอบ (Student Test Score) เช่น คะแนนสอบวัดความรู้พื้นฐานระดับประเทศ (O-NET, A-NET) การวัดความสามารถในระดับสากลโดยใช้ผลการสอบ PISA (Programme for International Student Assessment) ตลอดจนการประเมินผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (Trends in International Mathematics and Science Study: TIMSS) เป็นต้น

ตารางที่ 1.3

ผลทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติชั้นพื้นฐาน (O-NET) ใน 5 วิชาหลัก
จำแนกตามระดับการศึกษา ปีการศึกษา 2549-2556

ระดับชั้น	วิชา	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556
ประถมศึกษาปีที่ 6	ภาษาไทย	43	37	42	39	31	50	47	45
	คณิตศาสตร์	39	48	44	36	35	52	23	42
	ภาษาอังกฤษ	35	39	38	32	21	38	22	34
	สังคมศึกษา					47	52	36	38
	วิทยาศาสตร์	43	50	52	39	42	41	33	37
มัธยมศึกษาปีที่ 3	ภาษาไทย	44	48	41	35	43	48	54	44
	คณิตศาสตร์	31	35	33	26	24	32	27	25
	ภาษาอังกฤษ	31	27	35	23	16	30	29	30
	สังคมศึกษา	41	42	41	40	41	43	47	39
	วิทยาศาสตร์	39	35	39	29	29	32	35	38
มัธยมศึกษาปีที่ 6	ภาษาไทย	50	51	46	46	43	42	46	49
	คณิตศาสตร์	30	32	36	29	15	23	36	20
	ภาษาอังกฤษ	32	31	31	24	19	22	37	25
	สังคมศึกษา	38	38	35	36	47	33	44	33
	วิทยาศาสตร์				29	31	28	37	30

หมายเหตุ: ช่องว่าง หมายถึง ไม่มีการทดสอบในปีการศึกษานั้น ๆ

ที่มา: 1. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

2. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ

จากตารางที่ 1.3 แสดงผลทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนในระดับชั้น ป.6 ม.3 และม.6 ปีการศึกษา 2546-2556 พบว่า ในแต่ละปีคะแนนเฉลี่ยใน 5 วิชาหลัก ได้แก่ ภาษาไทย สังคมศึกษา ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ในทุกระดับชั้น ต่ำกว่าร้อยละ 50 เกือบทุกวิชา และมีแนวโน้มลดลง อีกทั้งเมื่อเปรียบเทียบผลการสอบแข่งขันระหว่างเด็กไทยกับเด็กประเทศอื่นที่มีฐานะทางเศรษฐกิจใกล้เคียงกันหรือประเทศในภูมิภาคเดียวกัน ดังตารางที่ 1.4 ก็พบว่าประเทศไทยอยู่ในอันดับท้ายๆ ทั้งๆ ที่ประเทศไทยถือได้ว่าการลงทุนในการใช้จ่ายด้านการศึกษาค่อนข้างสูง แต่ผลลัพธ์ที่ได้กลับไม่เพิ่มสูงขึ้นตาม นำไปสู่ประเด็นคำถามที่ว่า ทรัพยากรที่ใช้ในด้านการศึกษานั้น ก่อให้เกิดการศึกษาที่มีคุณภาพหรือไม่

ตารางที่ 1.4

อันดับความสามารถในการแข่งขันด้านการศึกษา ปี พ.ศ. 2547 – 2556

ประเทศ	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556
ไทย	48	46	48	46	43	47	47	51	52	51
ญี่ปุ่น	25	28	23	19	22	26	29	34	36	28
สิงคโปร์	14	14	13	11	11	13	13	10	6	4
ไต้หวัน	16	16	19	18	19	27	23	n.a.	n.a.	n.a.
มาเลเซีย	24	37	30	31	30	30	33	35	33	34
ฟิลิปปินส์	57	53	57	52	52	54	56	57	57	59
อินโดนีเซีย	60	60	61	51	49	55	55	53	53	52
ประเทศทั้งหมด	60	60	61	55	55	57	58	59	59	60

ที่มา: IMD World Competitiveness Yearbook 2004-2013

ดังนั้นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรด้านการศึกษาและผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาจึงถือได้ว่าเป็นประเด็นที่มีความน่าสนใจ เนื่องจากสามารถนำไปใช้ในการอธิบายประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากรและประสิทธิผลของการลงทุนด้านการศึกษา ตลอดจนสามารถนำผลที่ได้ไปใช้ในการให้ข้อเสนอแนะทางนโยบายในการจัดสรรทรัพยากร อาทิ การใช้งบประมาณด้านการศึกษา ทรัพยากรของโรงเรียน การพัฒนาคุณภาพของครู และคุณภาพโรงเรียน เป็นต้น

ในต่างประเทศ พบว่ามีการศึกษาในประเด็นนี้อย่างกว้างขวาง และการศึกษาจำนวนมากมีการใช้ข้อมูลในระดับโรงเรียนเพื่อศึกษาการใช้ทรัพยากรด้านการศึกษาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เช่น การวิจัยของ Glewwe, Hanushek, Hampage and Ravina (2011) ได้ทำการศึกษารวบรวมงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งทางด้านการศึกษาและด้านเศรษฐศาสตร์ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1990-2010 ในประเทศกำลังพัฒนา เพื่อศึกษาลักษณะเฉพาะของโรงเรียนและลักษณะของครู ว่ามีความสัมพันธ์ต่อการเรียนรู้ของเด็กและเวลาในการเรียน (จำนวนปีที่ใช้ในการศึกษา) หรือไม่ ในเบื้องต้นพบว่าม้งานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้มากถึง 9,000 งานวิจัย ภายในระยะเวลา 20 ปี ซึ่งผลการศึกษาส่วนใหญ่พบว่าความสัมพันธ์ที่ได้นั้นไม่ค่อยมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีผลการศึกษาที่หลากหลายตามข้อมูลที่ใช้ และบริบทของแต่ละประเทศ

นอกจากนี้งานศึกษาของ Hanushek (1995) พบหลักฐานเพียงเล็กน้อยในความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรของโรงเรียนและการเรียนรู้ของเด็ก แต่งานศึกษาของ Kremer (1995) มีข้อคิดเห็นแตกต่างจาก Hanushek โดยพบว่าการลงทุนในหนังสือและวิทยุที่เกี่ยวกับการศึกษานั้นเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า เช่นเดียวกับการศึกษาของ Case and Deaton (1999) ที่พบว่าตัวแปรคุณลักษณะโรงเรียน ที่ถูกแทนด้วยอัตราส่วนนักเรียนต่อครูมีผลกระทบอย่างชัดเจนต่อการเข้าเรียน การเรียนรู้ และคะแนนสอบของนักเรียน ทั้งนี้ข้อสรุปต่างๆ นั้นล้วนขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของแต่ละประเทศด้วย

กรณีประเทศไทย ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาพบว่า การศึกษาเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรด้านการศึกษายังมีไม่มากนัก อาจเป็นเพราะข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการศึกษานั้นหายากและมีความสมบูรณ์ของข้อมูลน้อย ทำให้มีปัญหาในการวิเคราะห์ แต่ในปัจจุบันเริ่มมีการศึกษาเรื่องนี้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้น นักวิจัยหลายภาคส่วนเริ่มตระหนักถึงความสำคัญในการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการของโรงเรียนที่จะนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็ก ตลอดจนศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้าต่างๆ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กมากขึ้น เช่น งานของ Chaiyuth Punyasavatsut, Dow Mongkolsmai, Plearnpit Satsanguan, and Sirilaksana Khoman (2005) ที่ได้ทำการศึกษาเชิงประจักษ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรด้านการศึกษาและคะแนนสอบของนักเรียนในโรงเรียนรัฐในประเทศไทย ในปีค.ศ. 2001-2002 โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา งานของ Ashvin Ahuja, Thitima Chucherd, and Kobsak Pootrakool (2006) ที่ได้ทำการศึกษาความเหลื่อมล้ำในผลลัพธ์ทางการศึกษาของประเทศไทย งานวิจัยเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายเอกชนทางการศึกษาของนักเรียนไทย ของสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (2555) ที่ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายเอกชนทางการศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และการศึกษาผลกระทบของการสร้างความรับผิดชอบทางการศึกษาต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนไทยของดิลกะ ลัทธพิพัฒน์ (2554) เป็นต้น

การศึกษาครั้งนี้ จึงสนใจวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการจัดศึกษา และผลลัพธ์ที่ได้ในระดับโรงเรียน โดยใช้วิธีทางเศรษฐมิติในการประมาณค่าเพื่อหาความสัมพันธ์ ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการทางเศรษฐมิตินั้น เป็นการศึกษาที่ว่าด้วยการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ เพื่ออธิบายลักษณะและขนาดของความสัมพันธ์ รวมทั้งการใช้พยากรณ์หรือคาดการณ์เหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเมื่อตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ที่เป็นตัวแปรต้นมีการเปลี่ยนแปลง (อักรพงศ์ อันทอง, 2555) อีกทั้งยังสามารถกำหนดกำหนดรูปแบบฟังก์ชันที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ และเอื้ออำนวยต่อการอ้างอิงเชิงสถิติ เช่น การทดสอบสมมติฐาน การคำนวณช่วงความเชื่อมั่น เป็นต้น

ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของโรงเรียนรัฐสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในประเทศไทย เพื่อศึกษาคุณภาพของการใช้ทรัพยากรในการผลิตบริการทางการศึกษา เพราะจากงานศึกษาทำนองเดียวกันในอดีต อาจยังมีข้อจำกัดในเรื่องข้อมูล แต่ในปัจจุบันข้อมูลในด้านนี้มีมากขึ้นและมีความสมบูรณ์ของข้อมูลมากขึ้น ยิ่งไปกว่านั้น การศึกษาครั้งนี้ยังได้ใช้ข้อมูลพาแนลในช่วงเวลา 2 ปี เพื่อแก้ปัญหาทางเศรษฐมิติที่อาจเกิดขึ้นจากตัวแปรที่หาค่าไม่ได้ในฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา ที่อาจทำให้เกิดความเอนเอียงในการประมาณค่า (Biased) ซึ่งยังไม่พบการศึกษาลักษณะนี้ในงานวิจัยที่ผ่านมาของประเทศไทย ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นประเด็นการศึกษาที่น่าสนใจในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของทรัพยากรที่ใช้ในการจัดการศึกษาในบริบทประเทศไทยในปัจจุบัน และเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการจัดการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนรัฐสังกัดสพฐ.ในประเทศไทย ในช่วงระดับชั้นประถมศึกษา
2. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการจัดการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนรัฐสังกัดสพฐ.ในประเทศไทย ในช่วงระดับชั้นมัธยมศึกษา

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. การศึกษาในครั้งนี้ จะทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาและผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้คะแนนสอบ O-NET ปี 2553 และปี 2556 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นตัวแทนการวิเคราะห์ในช่วงระดับชั้นประถมศึกษา และใช้คะแนนสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นตัวแทนการวิเคราะห์ในช่วงระดับชั้นมัธยมศึกษา

2. โรงเรียนจะทำการศึกษาคือ โรงเรียนรัฐสังกัดสพฐ. ในประเทศไทย ไม่รวมโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์และโรงเรียนศึกษาพิเศษ เนื่องจากมีลักษณะการจัดการศึกษาที่แตกต่างไปจากโรงเรียนทั่วไป

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

เพื่อเป็นแนวทางให้รัฐในการวางแผนการจัดสรรทรัพยากรทางการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางให้โรงเรียนจัดสรรทรัพยากรเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

1.5 คำจำกัดความ

ฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา (Education Production Function) ตั้งอยู่บนพื้นฐานข้อสมมติให้โรงเรียนทำหน้าที่เปรียบเสมือน โรงงาน (Factories) ที่ทำงานผลิต “Learning” โดยใช้ปัจจัยนำเข้า (Input) ต่างๆ ทั้งปัจจัยในโรงเรียนและนอกโรงเรียน เช่น ขนาดชั้นเรียน คุณภาพครู ประสบการณ์ครู การศึกษาของครู ค่าใช้จ่ายดำเนินงานต่อหัว จำนวนนักเรียนต่อครู รายจ่ายด้านการศึกษาต่อเดือนของครอบครัวเด็ก ตลอดจนปัจจัยพื้นฐานของครอบครัว เป็นต้น ซึ่งผลลัพธ์หรือผลผลิตที่ได้ ในที่นี้จะถูกวัดโดยการใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กแทน

ประสิทธิภาพ (Efficiency) เป็นการวัดในเชิงปริมาณโดยเทียบระหว่างผลผลิตและปัจจัยที่ใช้ในการผลิต กล่าวคือการใช้ทรัพยากรในการดำเนินการใดๆ ก็ตามโดยมีสิ่งมุ่งหวังถึงผลสำเร็จ และผลสำเร็จนั้นได้มาโดยการใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด และการดำเนินการเป็นไปอย่างประหยัด ไม่ว่าจะเป็ระยะเวลา ทรัพยากร แรงงาน รวมทั้งสิ่งต่างๆ ที่ต้องใช้ในการดำเนินการนั้นๆ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (Student Achievement) ในงานวิจัยชิ้นนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนถูกแทนด้วยคะแนนจากผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) เป็นการทดสอบเพื่อวัดความรู้และความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประเมินตามมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งสะท้อนการวัดผลจากการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเป็นตัวแทนผลลัพธ์ทางการศึกษาในการประเมินคุณภาพการศึกษาของประเทศ โดยมีการจัดสอบใน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ ภาษาไทย, สังคมศึกษา, ศาสนาและวัฒนธรรม, ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ), คณิตศาสตร์, วิทยาศาสตร์, สุขศึกษา ศิลปะ และการงานอาชีพฯ



บทที่ 2

กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กรอบแนวคิดทางทฤษฎี

2.1.1 ฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา (Education Production Function)

ฟังก์ชันการผลิต (Production Function) ถือได้ว่าเป็นแนวคิดที่สำคัญแนวคิดหนึ่งในการศึกษาเศรษฐศาสตร์จุลภาค ฟังก์ชันการผลิต หมายถึงความสัมพันธ์เชิงเทคนิค (Technical Relationship) ระหว่างปัจจัยการผลิต (Inputs) และปริมาณผลผลิต (Outputs) ของกระบวนการผลิต ซึ่งมักถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณด้านการศึกษา โดยเฉพาะสำหรับนักเศรษฐศาสตร์การศึกษา ดังนั้น ฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา (Education Production Function; EPF) จึงมักถูกนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาทางสถิติเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรทางการศึกษา (Education Resources) และการวัดผลผลิตที่ได้จากนักเรียน (Student Outcome) เช่น คะแนนสอบ เป็นต้น

ฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษาดังอยู่บนพื้นฐานข้อสมมติให้โรงเรียนทำหน้าที่เปรียบเสมือน โรงงาน (Factories) ที่ทำงานผลิต “Learning” โดยใช้ปัจจัยนำเข้า (Input) ต่างๆ เช่น ขนาดชั้นเรียน คุณภาพครู ประสบการณ์ครู การศึกษาของครู ค่าใช้จ่ายดำเนินงานต่อหัว จำนวนนักเรียนต่อครู รายจ่ายด้านการศึกษาต่อเดือนของครอบครัวเด็ก ตลอดจนปัจจัยพื้นฐานของครอบครัว เป็นต้น ซึ่งในที่นี้ผลลัพธ์หรือผลผลิตที่ได้ จะถูกวัดโดยการใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กแทน

ฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษานั้นได้รับการพัฒนาและศึกษากันอย่างแพร่หลายมากขึ้นเมื่อไม่นานมานี้ พร้อมกับ การหามาได้ซึ่งข้อมูลที่มีมากขึ้นกว่าในอดีต ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลคะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละปี ตลอดจนคะแนนสอบของนักเรียนที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับทั้งข้อมูลลักษณะของครู โรงเรียนและลักษณะการจัดการศึกษา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถใช้วัดมูลค่าเพิ่ม (Value-Added) ของฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา โดยในทางทฤษฎี Value-added model สามารถใช้วัดประสิทธิภาพของลักษณะเฉพาะของครูและโรงเรียนที่ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการอธิบายฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษาได้

ฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษาเป็นเซตของผลผลิตทางการศึกษาที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับปัจจัยการผลิตทางการศึกษาที่เป็นไปได้ ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าปัจจัยการผลิตเหล่านี้ถูกใช้อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อว่าโรงเรียนรวมทั้งการบริหารจัดการด้านการศึกษามีการใช้ทรัพยากร

น้อยกว่าจุดประสิทธิภาพที่เหมาะสม (Optimum Efficiency) แต่อย่างไรก็ตามข้อสมมติเหล่านี้มักถูกฝ่าฝืนเสมอและการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ได้ยังคงถูกพูดถึงเมื่อมีการศึกษาในเรื่องนี้ (Hanushek, 1979)

สำหรับปัจจัยในการวัดการเรียนรู้หรือผลสัมฤทธิ์ในกระบวนการผลิต สามารถแบ่งออกได้เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับโรงเรียน ปัจจัยที่เกี่ยวกับเด็กและปัจจัยที่เกี่ยวกับคร่ำเรื้อน/ครอบครัว ซึ่งสามารถเขียนเป็นฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ออกมาได้ ดังสมการต่อไปนี้

$$A = a(S, Q, C, H, I) \quad (2.1)$$

เมื่อ

- A = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- S = จำนวนปีการศึกษา
- Q = เวกเตอร์ของคุณลักษณะของโรงเรียนและครู (คุณภาพ) ที่มีผลต่อการเรียนรู้
- C = เวกเตอร์ของคุณลักษณะของเด็ก (รวมถึงความสามารถของเด็กด้วย)
- H = เวกเตอร์ของคุณลักษณะของคร่ำเรื้อนที่มีผลต่อการเรียนรู้
- I = ปัจจัยที่โรงเรียนใช้ (School Inputs) ที่ครอบครัวสามารถควบคุมได้ เช่น การเข้าชั้นเรียนของเด็กในแต่ละวัน รวมถึงการซื้อหนังสือเรียนและอุปกรณ์การเรียนอื่นๆ

ในขณะที่จำนวนปีการศึกษา (S) และปัจจัยที่โรงเรียนใช้ (I) นั้นสามารถรวมเข้ากับแปรเวกเตอร์ของคุณลักษณะของเด็ก (C) เวกเตอร์ของคุณลักษณะของคร่ำเรื้อน (H) ได้ เนื่องจากอยู่ภายใต้การควบคุมของครอบครัว แต่ในสมการ (2.1) ได้ทำการแยกตัวแปรทั้งสองออกจาก C และ H ให้เห็นอย่างชัดเจน

จากสมการ (2.1) แสดงให้เห็นตัวแปรแต่ละตัวที่มีผลต่อการเรียนรู้ เมื่อให้ตัวแปรอื่นนอกเหนือจากนี้คงที่ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญ เมื่อพิจารณาตัวแปรคุณลักษณะของโรงเรียนหนึ่งแทนด้วย Q_j ตัวอย่างเช่น การลดขนาดชั้นเรียน สมการ (2.1) จะแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงใน Q_j ที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงใน Q_j หรือตัวแปรคุณลักษณะของโรงเรียนอื่นๆ ไม่เพียงแต่จะส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้เท่านั้น แต่จะสามารถส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของคร่ำเรื้อนได้ อาทิ การเปลี่ยนแปลงในจำนวนปีการศึกษา (S) หรือปัจจัยที่โรงเรียนใช้ (I) เช่น ครอบครัวอาจให้นักเรียนอยู่เรียนเพิ่มขึ้น (เพิ่ม S) หรือลดปัจจัยทางการศึกษา (ลด I) เพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาคุณภาพของโรงเรียน ดังนั้นผลกระทบโดยรวมจากการเปลี่ยนแปลงของ Q_j ที่มีต่อทักษะการเรียนรู้ (A) จึงไม่ได้ถูกกำหนดจากผลกระทบของตัวแปรในสมการ (2.1)

เพียงอย่างเดียว ดังนั้นในการหาผลกระทบโดยรวมของการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะโรงเรียน กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงในตัวแปร Q และตัวแปรอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อตัวแปร S และ I ในสมการ (2.1) สามารถแสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ดังนี้

$$S = f(Q, C, H, P) \quad (2.2)$$

$$I = g(Q, C, H, P) \quad (2.3)$$

โดยที่ สมการ (2.2) และ (2.3) แสดงถึงฟังก์ชันอุปสงค์ของจำนวนปีการศึกษา และ ปัจจัยที่โรงเรียนใช้ ส่วน P แสดงถึงราคา ซึ่งมีความสำคัญต่อการตัดสินใจของครัวเรือน เช่น ค่าเล่าเรียน ราคาอุปกรณ์การเรียน ตลอดจนค่าจ้างในการเรียนของเด็ก (ค่าเสียโอกาสในการใช้เวลาในโรงเรียน) เป็นต้น และเมื่อนำสมการ (2.2) และ (2.3) แทนในสมการ (2.1) จะได้

$$A = b(Q, C, H, P) \quad (2.4)$$

นักเศรษฐศาสตร์เรียกสมการ (2.4) นี้ว่า ความสัมพันธ์ลักษณะลดรูป ซึ่งแสดงให้เห็นถึงผลกระทบโดยรวมอันเกิดจากตัวแปรคุณลักษณะของโรงเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามสมการ (2.4) นั้นไม่ถือว่าเป็นฟังก์ชันการผลิต เนื่องจากสมการนี้ขึ้นอยู่กับความพึงพอใจหรือการตัดสินใจของครัวเรือนเท่านั้น อีกทั้งยังรวมตัวแปรราคาไว้ด้วย ในขณะที่ฟังก์ชันการผลิตในสมการ (2.1) นั้นแสดงให้เห็นผลกระทบทางตรงของตัวแปรทั้งหมดที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ แต่สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบเชิงนโยบายนั้นจำเป็นต้องทำการประมาณค่าผลกระทบโดยรวม ที่รวมผลกระทบทางตรงและผลกระทบทางอ้อมอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่ควบคุมโดยครัวเรือนด้วย

จากสมการ (2.4) แสดงให้เห็นความสัมพันธ์โดยรวมและสามารถใช้ในการวิเคราะห์ที่เชิงนโยบาย เนื่องจากสมการนี้แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่แท้จริงใน A หลังจากตัวแปร Q และ P เปลี่ยนแปลง อีกทั้งนโยบายรัฐบาลก็เริ่มจากการส่งผลกระทบต่อสองตัวแปรนี้เช่นกัน อย่างไรก็ตามผลกระทบจากตัวแปร Q ที่มีต่อ A ในสมการ (2.1) ก็ยังคงมีความสำคัญเนื่องจากสามารถแสดงให้เห็นถึงผลกระทบของสวัสดิการโดยรวม (Welfare) แต่โดยธรรมชาติหากมีการเพิ่ม Q_j จะทำให้ครัวเรือนลดปัจจัยทางการศึกษา (I) ทำให้สวัสดิการของครัวเรือนเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีการออมจากการลดค่าใช้จ่ายในปัจจัยทางการศึกษาและสามารถนำไปใช้จ่ายในสินค้าอื่นแทนได้ สมการ (2.4) จึงแสดงให้เห็น A ที่ลดลงจากการลด I แต่ไม่ได้เป็นการเพิ่มสวัสดิการของครัวเรือนจากการซื้อสินค้าอื่น ในขณะที่สมการ (2.1) ไม่ได้คำนึงถึงการวัดผลกระทบในส่วนนี้

อย่างไรก็ตาม การดำเนินนโยบายรัฐบาลไม่สามารถอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงในคุณลักษณะของโรงเรียน (Q) หรือราคาในด้านการศึกษา (P) ได้ อาทิ นโยบายการกระจายอำนาจในกระบวนการตัดสินใจหรือการเปลี่ยนแปลงสัญญาของครู ซึ่งนโยบายเหล่านี้ล้วนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ดังนั้นเนื่องจาก Q และ P ขึ้นอยู่กับนโยบายทางการศึกษา (EP) และลักษณะของชุมชน (L) เมื่อแทนเข้าไปในสมการ (2.2) และ (2.4) จะได้ตั้งสมการ (2.5) และ สมการ (2.6) ดังนี้

$$S = f(C, H, L, EP) \quad (2.5)$$

$$A = h(C, H, L, EP) \quad (2.6)$$

2.1.2 การประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา

วิธีการประมาณค่าหรือการหาความสัมพันธ์ของฟังก์ชันการผลิตส่วนใหญ่ที่มักพบมี 2 วิธี ได้แก่ วิธีแรกคือการประมาณค่าเส้นพรมแดน (Frontier Estimation) ซึ่งสามารถประมาณค่าได้โดยวิธีอิงค่าพารามิเตอร์ (Parametric Methods) ด้วยวิธีวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเส้นสุ่ม (SFA) และวิธีไม่อิงค่าพารามิเตอร์ (Non-parametric Methods) ด้วยวิธีการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล (DEA) ส่วนวิธีที่สองคือการใช้ประมาณค่าด้วยวิธีทางเศรษฐมิติ ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) ซึ่งเป็นการประมาณค่าโดยวิธีอิงค่าพารามิเตอร์รูปแบบหนึ่ง ในวิธีนี้ต้องมีการกำหนดรูปแบบฟังก์ชันที่มีคุณสมบัติบางประการเพื่อให้เหมาะสมในการเป็นตัวแทนการอธิบายโครงสร้างการผลิต สำหรับการประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้การประมาณค่าด้วยวิธีทางเศรษฐมิติในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตทางการศึกษาและผลลัพธ์ที่ได้

การประมาณค่าแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา จะทำการพิจารณาการประมาณค่าในสมการที่ (2.1) โดยใช้วิธีการประมาณค่าแบบถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression Method) แต่อย่างไรก็ตามสมการอาจจะไม่เป็นไปตามสมการเชิงเส้น หากมีการเพิ่มบางตัวแปรหรือ Interaction Term บางตัว ดังนั้น สมการอย่างง่ายในสมการที่ (2.1) อาจเขียนแทนด้วยสมการถดถอยแบบพหุ (Multiple Regression) ได้ดังนี้

$$A_i = \beta_0 + \beta_1 S_i + \beta_{Q1} Q_{1i} + \beta_{Q2} Q_{2i} + \dots + \beta_{C1} C_{1i} + \beta_{C2} C_{2i} + \dots + \beta_{H1} H_{1i} + \beta_{H2} H_{2i} + \dots + \beta_{I1} I_{1i} + \beta_{I2} I_{2i} + \dots + u_A \quad (2.7)$$

โดยที่ตัวแปร Q , C , H และ I ถูกแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนและค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term) ที่ถูกแทนด้วย u_A ถูกใส่เข้ามาด้วยเหตุผลหลายประการด้วยกัน อาทิ ข้อมูลบางตัวที่ไม่สามารถหามาได้หรือถูกเก็บมาไม่ครบ (Unobserved Errors) ซึ่ง u_A แสดงให้เห็นว่าสมการ (2.7) เป็นเพียงการประมาณค่าเชิงเส้น (linear approximation) ของสมการ (2.1) เท่านั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่หามาได้และถูกแทนด้วยตัวแปร A นั้นอาจมีความคลาดเคลื่อนอยู่ ดังนั้น u_A จึงรวมค่า A ที่หามาได้และค่า A ที่แท้จริงไว้ด้วยกัน ตลอดจนตัวแปรทางด้านขวามือในสมการ (2.7) อาจมีการวัดคลาดเคลื่อน (Measurement Errors) ดังนั้นค่าความแตกต่างระหว่างค่าจริงและค่าที่หามาได้จึงถูกแทนด้วย u_A เช่นเดียวกัน

ค่าความคลาดเคลื่อนที่ถูกแทนด้วย u_A อาจดูเหมือนไม่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นค่าที่หาไม่ได้ (Unobserved) แต่ก็อาจมีผลกระทบต่อตัวแปรอธิบายอื่นๆ ที่หาได้ในสมการ (2.7) ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้หรือตัวแปรที่ถูกอธิบาย ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ β ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ถูกอธิบายและตัวแปรต่างๆ ในเวกเตอร์ตัวแปรอธิบายนั้น จะสามารถประมาณค่าได้จากวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares หรือ OLS) ภายใต้ข้อสมมติที่ว่า u_A ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอธิบายทุกตัว แต่อย่างไรก็ตาม u_A ก็มีโอกาสที่จะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอธิบายด้วยเหตุผลหลายประการ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงมีการคำนึงถึงปัญหาทางเศรษฐมิติที่อาจเกิดขึ้นดังต่อไปนี้

2.1.2.1 Omitted Variable Bias

ปัญหา Omitted Variable Bias อาจเกิดขึ้นได้หากตัวแปรอธิบาย (Explanatory Variable) ในสมการ (2.7) มีความสัมพันธ์กับ u_A กล่าวคือกลุ่มข้อมูลของตัวแปรอธิบายต่างๆ ไม่ว่าจะ Q , C , H และ I อาจถูกเก็บมาไม่ครบหรือขาดบางข้อมูลไป ทำให้ค่าความผิดพลาดเหล่านี้ไปรวมอยู่ในค่า u_A และอาจมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่หามาได้ (Observed Variables) บางตัว อย่างไรก็ตามในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ข้อมูลบางตัวอาจเป็นไปได้ยากในการเก็บข้อมูล อาทิ แรงจูงใจของครู (Teachers' Motivation) ซึ่งแสดงแทนด้วยตัวแปร (Q) ทักษะการบริหารจัดการโรงเรียน (Q) ความสามารถและแรงจูงใจของเด็ก (C) ความตั้งใจและความสามารถของพ่อแม่ในการช่วยเหลือเด็ก (H) ตลอดจนเวลาที่ใช้ในการช่วยสอนการบ้านให้เด็ก (I) นอกจากนี้การประมาณค่าโดยวิธี OLS ของค่าสัมประสิทธิ์ β ในสมการ (2.7) อาจมีปัญหา Biased เนื่องจากตัวแปรเหล่านี้หากไม่ได้เก็บมาอาจมีความน่าจะเป็นที่จะไปสัมพันธ์กับตัวแปรที่ถูกเก็บมาบางตัวในสมการ (2.7) ตัวอย่างเช่น โรงเรียนที่มีคุณภาพสูง (Q) มักจะมีคุณภาพทั้งด้านปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ใน

โรงเรียนและปัจจัยนอกโรงเรียนที่อาจหาค่าไม่ได้ (Unobserved) ทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่มีค่าเป็นบวกระหว่าง u_A และตัวแปรคุณลักษณะครูและโรงเรียนที่หามาได้ (Q) นำไปสู่การประมาณค่าเกินความเป็นจริง (Overestimation) ของตัวแปรที่หามาได้ เช่นเดียวกับบรรณนิยมของผู้ปกครองในเรื่องการเลือกศึกษาให้เด็ก ซึ่งเป็นตัวแปรที่หาได้ยากและอาจไม่ถูกเก็บมา ซึ่งมักมีโอกาที่จะสัมพันธ์กับการศึกษาของผู้ปกครองในทิศทางบวก ทำให้การประมาณค่าที่ได้เกินความเป็นจริงเช่นเดียวกัน

นอกจากนั้นปัญหา Omitted Variable Bias ยังสามารถทำให้ผลการประมาณค่าเอนเอียงเนื่องจากเกิดผลกระทบจากการประมาณค่าที่ต่ำกว่าความเป็นจริง (Underestimation) ของตัวแปรที่หามาได้ เช่น โรงเรียนที่มีคุณภาพสูง อาจจะทำให้ครอบครัวลดเวลาในการช่วยเด็ก ทำให้ค่าความสัมพันธ์มีค่าเป็นลบระหว่างคุณลักษณะโรงเรียน (Q) และ u_A เมื่อสมมติให้การช่วยเหลือเด็กของครอบครัวนั้นเป็นข้อมูลที่หาไม่ได้ ซึ่งปรากฏใน u_A ดังนั้นเมื่อตัวแปรที่หาไม่ได้มีความสัมพันธ์กับ u_A ซึ่งเป็นตัวแปรในระบบ (Endogenous) บางครั้งจึงถูกเรียกว่าเป็นปัญหา Endogeneity Bias ส่งผลให้ค่า β ที่ประมาณได้มีความสัมพันธ์กับ u_A

2.1.2.2 Measurement Error Bias

ในการเก็บข้อมูลแบบสำรวจครัวเรือนหรือแบบสำรวจโรงเรียนต่างๆ ในประเทศกำลังพัฒนานั้น ส่วนใหญ่ต้องเผชิญกับปัญหาข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อน ข้อมูลลักษณะโรงเรียนรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับค่าธรรมเนียมการศึกษาที่ถูกเก็บมาอาจมีการวัดที่ไม่ถูกต้องแม่นยำหรือมีความลำเอียง ทำให้ข้อมูลนักเรียน ครัวเรือนและโรงเรียนที่เป็นตัวแปรทางด้านปัจจัยการผลิตทางการศึกษามีแนวโน้มคลาดเคลื่อน (Errors) เนื่องจาก Measurement Error เป็นความคลาดเคลื่อนอันเกิดจากความแตกต่างระหว่างค่าจริงและค่าที่หามาได้ ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนถูกรวมอยู่ใน u_A และมีความสัมพันธ์กับค่าที่หามาได้ ส่งผลให้เกิดความเอนเอียงในการประมาณค่า (Glewwe & Kremer, 2006)

2.1.3 การแก้ปัญหาทางเศรษฐมิติจากการประมาณค่าสมการถดถอย

ปัญหา Endogeneity ถือได้ว่าเป็นปัญหาหนึ่งที่ถูกพูดถึงในการประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา ซึ่งอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น

1. ตัวแปรอธิบายมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ถูกละเลย (Omitted Variable) ส่งผลให้ตัวแปรอธิบายนั้นมีความสัมพันธ์กับค่าคลาดเคลื่อน (u_A) (ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างค่าคลาดเคลื่อนและตัวแปรอิสระมีค่าไม่เท่ากับศูนย์) ซึ่งฝ่าฝืนข้อสมมติพื้นฐานของการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ที่ว่าตัวแปรอิสระจะต้องไม่มีความสัมพันธ์กับค่าความคลาดเคลื่อน

2. ตัวแปรตามหรือตัวแปรที่ถูกอธิบาย (ในที่นี้คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) ส่งผลต่อตัวแปรอิสระ กล่าวคือตัวแปรตามมีผลต่อตัวแปรต้นเอง เช่น การจัดสรรงบประมาณของ

โรงเรียนถูกกำหนดโดยผลสัมฤทธิ์ของโรงเรียนเอง ดังนั้นโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ที่ดีจะทำให้ได้รับจัดสรรทรัพยากรมากขึ้นตามไปด้วย

3. ผลสัมฤทธิ์ของเด็ก ที่ถูกนำมาใช้เป็นตัวแปรอธิบายในการประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา ก็อาจนำไปสู่ปัญหา Endogeneity ได้

หากการประมาณค่าไม่ได้คำนึงถึงปัญหานี้ นอกจากอาจทำให้เกิดความเอนเอียง (Biased) ในทิศทางความสัมพันธ์ที่ได้จากการประมาณค่าแล้ว ผลที่ได้จากการประมาณค่าอาจมีความไม่น่าเชื่อถือได้ (Gleww, 2002) ดังนั้นในการแก้ปัญหาเพื่อลดหรือขจัดปัญหาความเอนเอียงในการประมาณค่าทางเศรษฐมิตินั้น สามารถทำได้โดยใช้วิธีการดังต่อไปนี้

2.1.3.1 Randomised Experiments

วิธีจัดการกับปัญหา Endogeneity วิธีหนึ่งคือ ใช้วิธีการทดลอง (Randomised or Experimental Data) เพื่อควบคุมสภาวะแวดล้อมหรือปัจจัยอื่นๆ ที่อาจนำไปสู่การเกิดปัญหา Endogeneity ได้ ยกตัวอย่างเช่น นักเรียนจะถูกแบ่งกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะได้รับการดูแลที่แตกต่างกันตามรูปแบบที่กำหนด จากนั้นจะสุ่มเลือกนักเรียนจากแต่ละกลุ่มมาจำนวนหนึ่งเพื่อศึกษา ดังนั้นการสุ่มจะถือว่าเป็นตัวกำหนดโปรแกรมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทำให้ปัญหา Endogeneity ถูกขจัดไป การศึกษาที่ใช้วิธีดังกล่าวถูกพบในงานของ Krueger (1999) ที่ได้ศึกษาผลกระทบของขนาดของห้องเรียนต่อคะแนนสอบของเด็ก โดยทำการทดลองกับเด็กอนุบาล จำนวน 11,600 คนในรัฐ Tennessee ประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการศึกษาพบว่า การจัดห้องเรียนให้มีขนาดเล็กจะทำให้คะแนนสอบสูงกว่า แต่อย่างไรก็ตามวิธีนี้ไม่ค่อยพบมากนักและทำได้ยาก เนื่องจากมีต้นทุนที่สูงและยังมีข้อถกเถียงด้านจริยธรรมของการทดลองอยู่ (Cook, 2007) ยิ่งไปกว่านั้น ผู้ที่ถูกทดลองอาจมีพฤติกรรมที่ไม่เป็นไปตามธรรมชาติ เนื่องจากทราบว่าจะตนเองถูกทำการทดลองอยู่ หรือที่เรียกว่า “Hawthorne Effect” (Hoxby, 1998)

2.1.3.2 Instrumental Variables (IV)

การใช้ตัวแปรเครื่องมือ (Instrumental variables) เป็นเทคนิคที่มักพบบ่อยในการจัดการปัญหาเกี่ยวกับตัวแปรอธิบาย (Endogenous Variable) หรือในที่นี้คือตัวแปรทรัพยากรทางการศึกษา การหาตัวแปรเครื่องมือ สามารถทำได้ง่ายกว่าการระบุระบบของสมการที่มีผลต่อตัวแปรถูกอธิบาย หลักการของการใช้ตัวแปรเครื่องมือคือ ตัวแปรที่จะใช้เป็นตัวแปรเครื่องมือ (IV) จะต้องมีคุณสมบัติสำคัญคือ ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าคลาดเคลื่อน u_A (Valid Instrument) และสามารถอธิบายตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ u_A ได้ (Informative) การใช้ตัวแปรเครื่องมือทำให้ผลการศึกษาคือข้อสรุปที่ชัดเจนขึ้น งานวิจัยหลายชิ้นพบว่า การใช้ตัวแปรเครื่องมือทำให้ผลการศึกษานี้แสดงผลกระทบทางบวกระหว่างทรัพยากรด้านการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ชัดเจนขึ้น (Akerhielm,

1995; Angrist and Lavy, 1999; Figlio, 1997 อ้างถึงใน Vignoles et al, 2000) อย่างไรก็ตาม พบว่างานวิจัยที่มีคุณภาพบางชิ้นก็ไม่ได้ชี้ว่าการใช้ตัวแปรเครื่องมือจะให้ผลการศึกษาที่ชัดเจน

ตัวแปรเครื่องมือ (IV) ที่นำมาใช้ในนโยบายด้านการศึกษา มักเกี่ยวข้องกับ ภูมิศาสตร์หรือพื้นที่ที่นักเรียนอาศัยอยู่ เช่น ในการหาผลกระทบของการเข้าศึกษาในโรงเรียนเอกชน จากการศึกษาของ Figlio และ Ludwig (2000) พบว่า การเข้าถึงรถไฟใต้ดินในเขตเมืองส่งผลต่อการตัดสินใจของครัวเรือนในการส่งบุตรหลานของตนเข้าเรียนในโรงเรียนเอกชน โดยเฉพาะครัวเรือนที่ยากจน เมื่อใช้การเข้าถึงรถไฟใต้ดินในเขตเมืองเป็น IV ผลการศึกษาพบว่า การเข้าเรียนในโรงเรียนเอกชนเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยลดพฤติกรรมเสี่ยงของวัยรุ่นได้มาก เช่น กิจกรรมทางเพศของวัยรุ่น การถูกจับกุม และการใช้ยาเสพติด เป็นต้น นอกจากนี้ จากการศึกษาของ Hoxby (1998) พบว่ามีการใช้ อัตราการเพิ่มประชากรตามธรรมชาติ (Natural Changes in Population) และการกำหนดขนาดห้องเรียนตามกฎหมาย เป็นตัวแปรเครื่องมือแทนห้องเรียน (Class Size) เนื่องจากพบว่าการเพิ่มขึ้น (หรือลดลง) ในอัตราการเกิดร่วมกับกฎหมายที่กำหนดขนาดห้องเรียน ใช้ได้ดีมากกว่าการใช้จำนวนเด็กในห้องเรียน ซึ่งมักถูกใช้เป็นตัวแทนขนาดห้องเรียนในการศึกษาความสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาเกี่ยวกับทรัพยากรด้านการศึกษาบนแนวคิดฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษานั้น ปัญหาที่มักพบจากการใช้ตัวแปรเครื่องมือนี้คือ ความยากในการหาตัวแปรที่จะมาใช้เป็นตัวแปรเครื่องมือ เนื่องจากการเลือกใช้ตัวแปรเครื่องมือจะต้องเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อตัวแปรอิสระแต่ต้องไม่ส่งผลต่อตัวแปรตาม

2.1.3.3 Panel Data Approach

ข้อมูลพาแนล (Panel Data) หรือบางครั้งอาจถูกเรียกว่า Longitudinal Data เป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-section) ร่วมกับข้อมูลอนุกรมเวลา ทำให้การใช้ข้อมูลพาแนลสามารถศึกษาการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลเมื่อเวลาเปลี่ยนไป ดังนั้นการวิเคราะห์ด้วยข้อมูลพาแนลจึงสามารถหาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต้น หรือในที่นี้คือทรัพยากรด้านการศึกษาต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามหรือผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของผลที่ได้นี้จะสามารถจัดปัญหา Endogeneity ตัวแปรที่หาค่าไม่ได้ (Unobserved Variables) เช่น ความสามารถของเด็กที่ติดตัวมาแต่กำเนิด และแรงจูงใจของครอบครัว เป็นต้น ในเบื้องต้นข้อมูลพาแนลสามารถวิเคราะห์ได้ด้วยแบบจำลอง 3 รูปแบบ คือ แบบจำลอง First-Difference (FD) แบบจำลอง Fixed Effect (FE) และแบบจำลอง Random Effect (RE)

แบบจำลอง FD และแบบจำลอง FE มีสมมติฐานเหมือนกันคือ ผลของตัวแปรที่หาค่าไม่ได้ (Unobserved Variables) มีลักษณะเป็นค่าคงที่ (Omitted Time-invariant Characteristics) และมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระในแบบจำลอง แต่สองแบบจำลองนี้มีเทคนิค

การประมาณค่าแตกต่างกัน สำหรับ FD จะวิเคราะห์เชิงถดถอยของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม และตัวแปรต้นทั้งหมดระหว่าง 2 ช่วงเวลา แต่ในกรณีของ FE เป็นการวิเคราะห์เชิงถดถอยของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามและตัวแปรต้นในแต่ละปีกับค่าเฉลี่ยในทุกช่วงเวลา ดังนั้นผลของตัวแปรที่หาค่าไม่ได้จะถูกกลบลงไป ส่วนแบบจำลอง RE มีข้อสมมติฐานต่างจากสองแบบจำลองข้างต้นคือ ผลของตัวแปรที่หาไม่ได้ในแต่ละกลุ่มจะไม่เปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา มีลักษณะที่ไม่เป็นแบบแผน (Random) และไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระ

เกณฑ์ในการเลือกใช้แบบจำลองที่เหมาะสม จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า แบบจำลอง FD และแบบจำลอง FE ได้ผลลัพธ์ที่ไม่แตกต่างกัน หากข้อมูลพาแนลมีเพียง 2 ช่วงเวลา แต่สำหรับการเลือกใช้ แบบจำลอง FE และแบบจำลอง RE สามารถทดสอบความเหมาะสมได้จากแบบทดสอบของ Hausman (Hausman Test)

2.1.3.4 Value-Added Model

แบบจำลองมูลค่าเพิ่ม (Value-Added Model) ถูกนำมาเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหา Endogeneity โดยการวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากปัจจัยลักษณะโรงเรียนหรือคุณภาพครู ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ออกมาจากปัจจัยอื่น เช่น ลักษณะเฉพาะของเด็กและลักษณะของครอบครัวเด็ก เนื่องจากแนวคิดนี้มองว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในปีปัจจุบัน อาจไม่ได้เป็นผลของทรัพยากรหรือปัจจัยในการผลิตการศึกษาในปีนั้นเพียงอย่างเดียว แต่เป็นผลของความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดของเด็ก ลักษณะของเด็ก ความรู้ที่สะสมมา ตลอดจนปัจจัยอื่นๆ นอกโรงเรียน เช่น ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวเด็ก (Brooker & Isenberg, 2008; kim & Lalancette, 2013) ดังนั้นการประเมินผลของการใช้ทรัพยากรด้านการศึกษาในปีนั้นๆ จึงควรคำนึงถึงผลสัมฤทธิ์ในปีก่อนประกอบด้วย

แบบจำลองมูลค่าเพิ่มอย่างง่าย สามารถแสดงได้ดังสมการต่อไปนี้

$$A_{it} = \beta_{0T} + \beta_{1T}S_{it} + \beta_{Q1T}Q_{1it} + \beta_{Q2T}Q_{2it} + \dots + \beta_{C1T}C_{1it} + \beta_{C2T}C_{2it} + \dots + \beta_{H1T}H_{1it} + \beta_{H2T}H_{2it} + \dots + \beta_{I1T}I_{1it} + \beta_{I2T}I_{2it} + \dots + \lambda A_{it-1} + u_A \quad (2.8)$$

เมื่อ A_{it-1} หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ในปีก่อนหน้าของเด็ก ซึ่งถูกใส่เข้ามาเป็นตัวแปรอธิบายในสมการที่ (2.8) เพื่อเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของเด็กที่อาจไม่สามารถวัดได้ เช่น ความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดของเด็ก เนื่องจากการศึกษาของ Hanushek (1986) พบว่าหากความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดของเด็กนี้มีความสัมพันธ์ทางบวกกับลักษณะครอบครัวของเด็กแล้ว การที่ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรที่หาไม่ได้ (Omitted Variables) จะทำให้ผลการประมาณค่าที่ได้จากลักษณะครอบครัวเด็กมีลักษณะเอนเอียง (Biased) แต่อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง

มูลค่าเพิ่มเพียงอย่างเดียว อาจไม่เพียงพอต่อการแก้ปัญหา Endogeneity ดังนั้นแบบจำลองนี้จึงถูกนำไปประยุกต์ใช้ในการวัดคุณภาพครูหรือประเมินลักษณะของครู ตลอดจนผลกระทบที่เกิดจากลักษณะโรงเรียนและลักษณะครูที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็ก เพื่อนำไปใช้ในเชิงนโยบายทางการศึกษา (McCaffrey, Lockwood, Koretz, & Hamilton, 2003)

กล่าวโดยสรุปแล้ว ในการประมาณค่าแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา นอกจากจะต้องคำนึงถึงปัญหาทางเศรษฐมิติที่อาจเกิดขึ้นแล้ว ในการวิเคราะห์ควมระมัดระวังและคำนึงถึงการเลือกใช้ตัวแปรที่จะศึกษาให้เหมาะสม เนื่องจากปัจจัยนำเข้าที่ใช้ในการวิเคราะห์นั้นอาจวัดได้หลายรูปแบบ อาทิ เป็นมูลค่าทรัพยากรที่ใช้ดำเนินการศึกษา หรืองบประมาณที่ใช้ดำเนินการศึกษา ตัวแปรที่ใช้แทนการวัดคุณภาพของครู อุปกรณ์ทางการเรียน ทรัพยากรต่อนักเรียน เป็นต้น ตลอดจนผลลัพธ์ทางการศึกษาที่สามารถแทนได้ด้วยหลายตัวแปรด้วยกันเช่นเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นคะแนนสอบของนักเรียน การเข้าชั้นเรียน รวมถึงรายได้ที่ตามมาหลังจบการศึกษา เป็นต้น

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงงานวิจัยต่างๆ ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตบริการด้านการศึกษากับผลลัพธ์หรือผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ซึ่งได้จำแนกออกเป็น 2 กลุ่มคือ หนึ่ง งานวิจัยของต่างประเทศ และสอง งานวิจัยในประเทศไทย

2.2.1 งานวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา จากงานศึกษาต่างประเทศ

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าม้งานวิจัยที่ศึกษาเรื่องนี้เป็นจำนวนมาก โดยใช้แนวคิดฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการศึกษาผลของการใช้ทรัพยากรทางการศึกษา ทั้งในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว และในประเทศกำลังพัฒนา ทั้งนี้ข้อสรุปที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมเหล่านี้ มีความหลากหลายแตกต่างกันไป

Hanushek (2007) ศึกษาผลของการใช้ปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ในการจัดการศึกษาต่อผลสัมฤทธิ์ โดยวิเคราะห์เชิงถดถอยจากแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า การใช้ปัจจัยการผลิตในรูปแบบเดิมไม่สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาเพิ่มขึ้นได้ เห็นได้จากการจัดขนาดห้องเรียน หรือการเพิ่มเงินเดือนครู ส่งผลต่อคะแนนสอบของนักเรียนน้อยมาก จนถึงไม่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญ แต่ปัจจัยที่ส่งผลมากที่สุดคือคุณภาพของครูผู้สอน (Teacher Quality) ดังนั้นหากต้องการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียน ต้องพัฒนาทักษะของครูให้เพิ่มมากขึ้น

Glewwe, Hanushek, Hampage, and Ravina (2011) ศึกษางานวิจัยต่างๆ ที่จัดทำขึ้นในช่วงปี ค.ศ. 1990-2010 จากนั้นจึงจำแนกงานวิจัยแต่ละฉบับออกตามคุณภาพของวิธีการศึกษา

โดยมีงานวิจัยที่มีคุณภาพทั้งหมด 79 ฉบับ ที่ใช้การวิเคราะห์เชิงถดถอยจากแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา และมีการแก้ปัญหาทางเศรษฐมิติ จุดประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษา ลักษณะของโรงเรียน รวมทั้งลักษณะของครู ว่ามีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหรือไม่ ทั้งนี้ตัวแปรที่ใช้สะท้อนผลสัมฤทธิ์ในงานวิจัยต่าง ๆ เป็นคะแนนสอบที่ใช้วัดระดับทักษะของนักเรียน หรือระยะเวลาที่นักเรียนใช้ในการเรียน แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่สามารถให้ข้อสรุปร่วมกันว่าปัจจัยใดทำให้ผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้น เนื่องจากผลการศึกษาแต่ละฉบับไม่มีความสอดคล้องกัน

Vignoles, Levacic, Walker, Machin, and Reynolds (2000) ทบทวนวรรณกรรมที่จัดทำขึ้นในสหราชอาณาจักร เพื่อให้ข้อเสนอแนะต่อการกำหนดนโยบายทางการศึกษา ข้อเสนอแนะประการหนึ่งคือมีการใช้หน่วยวิเคราะห์แตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ ระดับบุคคล ระดับโรงเรียน และระดับพื้นที่หรือเขตพื้นที่ ผลการศึกษาบ่งชี้ว่า ผลสัมฤทธิ์ของเด็กนักเรียนในโรงเรียนรัฐบาลกับโรงเรียนเอกชนมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน แสดงให้เห็นถึงลักษณะการใช้ทรัพยากรที่ต่างกันของโรงเรียนแต่ละประเภท แต่หากพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลให้เด็กนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น ส่วนมากเป็นทรัพยากรที่ไม่ใช่ตัวเงิน (Real Resources) เช่น สัดส่วนครูต่อนักเรียน เป็นต้น สำหรับการจัดการศึกษาของโรงเรียนชายล้วน/หญิงล้วน คุณภาพของครูผู้สอน ยังไม่เห็นผลที่ชัดเจน แต่ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน และลักษณะของครูผู้สอนไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ข้อจำกัดของการศึกษานี้คือวรรณกรรมแต่ละฉบับใช้ตัวแปรอธิบายที่แตกต่างกัน ทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบได้อย่างชัดเจน

Arshad (2012) ทบทวนวรรณกรรมต่างๆ ที่ใช้วิธีวิเคราะห์เชิงถดถอยเพื่อศึกษาผลของการใช้ทรัพยากรต่างๆ ในการจัดการศึกษา จากฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา โดยนำเสนอผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ หนึ่ง เทคนิคการประมาณค่าโดยใช้แบบจำลองฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษาที่แตกต่างกัน ตลอดจนปัญหาทางเศรษฐมิติที่เกิดขึ้น ส่วนที่สอง คือ การศึกษาตัวแปรที่ใช้ในวรรณกรรมแต่ละฉบับ ทั้งปัจจัยนำเข้าและผลผลิตที่ใช้ในแบบจำลอง ผลจากการศึกษาพบว่าแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษาที่ใช้ประมาณค่าส่วนมากมีอยู่ 3 แบบจำลอง คือ หนึ่งแบบจำลองการผลิตทางการศึกษาทั่วไป คือ นำปัจจัยที่ถูกใช้ในปัจจุบันเท่านั้นเข้ามาในแบบจำลอง โดยมีข้อสมมติให้ไม่มีความสัมพันธ์กับทักษะตั้งต้นของนักเรียนและทรัพยากรที่ใช้ในอดีต สองแบบจำลองมูลค่าเพิ่ม (Value-Added Model) แนวคิดของแบบจำลองจะเหมือนกับแบบจำลองแรกแต่นำผลสัมฤทธิ์ในช่วงเวลาก่อนหน้ามาเป็นตัวแปรอิสระในแบบจำลองด้วย และสาม แบบจำลอง Linear Growth เป็นการใชผลต่างของผลสัมฤทธิ์แทนตัวแปรตาม

นอกจากนี้ ยังพบว่ามีงานวิจัยหลายงานที่นำเอาแบบจำลองมูลค่าเพิ่มมาใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ โดยที่แบบจำลองนี้มีแนวคิดว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่ที่ใช้ค่าเฉลี่ยหรือค่ามัธยฐานของคะแนนสอบมาเป็นตัววัดนั้น อาจไม่ได้สะท้อนคุณภาพของโรงเรียนได้ชัดเจน เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ที่ได้นั้นเป็นผลมาจากลักษณะของเด็ก และปัจจัยภายนอกโรงเรียน เช่น

ความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดของเด็กเอง ลักษณะครอบครัว และสังคมแวดล้อมของเด็ก (Meyer, 1997) ตลอดจนผลสัมฤทธิ์ในช่วงเวลาก่อนหน้าหรือความรู้ที่ได้รับการสะสมมา (Kim, and Lalancette, 2013) ดังนั้นการใช้แบบจำลองมูลค่าเพิ่มจึงนำตัวแปรเหล่านี้มาพิจารณาร่วมด้วย เพื่อให้สามารถวัดผลของการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาในช่วงเวลาหนึ่งต่อการเปลี่ยนแปลงผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่เกิดขึ้นได้ โดยส่วนมากแบบจำลองมูลค่าเพิ่มจะถูกนำมาใช้เพื่อประเมินครู และสร้างกระบวนการรับผิดชอบของผู้บุคลากรทางการศึกษา (Hanushek and Hoxby, 2005) แต่อย่างไรก็ตามแบบจำลองนี้ก็ยังไม่สามารถขจัดผลของ Endogeneity ได้อย่างสมบูรณ์

อีกวิธีหนึ่งที่ใช้เพื่อแก้ปัญหาทางเศรษฐมิติ คือใช้ข้อมูลพาแนลในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา แต่ก็ยังไม่ค่อยมีการนำมาใช้ศึกษามากนัก เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูล สำหรับตัวอย่างการศึกษาที่ใช้ข้อมูลแบบพาแนล เช่น การศึกษาของ Stanca (2006) ที่ใช้ข้อมูลพาแนลในการวิเคราะห์ผลของอัตราการเข้าห้องเรียนและอัตราการเข้าฟังบรรยายต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในแต่ละวิชา โดยใช้ข้อมูลคะแนนสอบใน 4 วิชาของเด็ก 200 คนในระยะเวลา 4 ปีการศึกษา ในปี ค.ศ. 2001-2004 ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเข้าห้องเรียนและการเข้าฟังบรรยายส่งผลต่อคะแนนสอบเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ลักษณะของตัวนักเรียนเอง เช่น ความพยายาม หรือความตั้งใจของเด็ก เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคะแนนสอบ อีกรงานวิจัยหนึ่ง Hanushek (2013) ศึกษาผลของระดับความเป็นอิสระในการบริหารจัดการของโรงเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา โดยใช้ข้อมูลพาแนลของคะแนนสอบ PISA ของเด็กนักเรียน 1,000,000 คน ใน 42 ประเทศ 4 ช่วงเวลาระหว่างปี ค.ศ. 2000-2009 ซึ่งการศึกษานี้ใช้แบบจำลอง Fixed Effect ในการประมาณค่าโดยกำหนดให้แต่ละประเทศมีลักษณะที่ต่างกัน และมีลักษณะเป็นค่าคงที่ในแต่ละปี (Time-invariant) ผลการศึกษาพบว่า โรงเรียนที่มีความเป็นอิสระจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาดีขึ้นเฉพาะในประเทศที่พัฒนาแล้วและมีมาตรฐานการจัดการศึกษาที่สูงเท่านั้น แต่เป็นลบในประเทศกำลังพัฒนาและมีมาตรฐานการจัดการศึกษาค่อนข้างต่ำ

2.2.2 งานวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา จากงานศึกษาในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทย การศึกษายังมีไม่มากนัก ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาการวัดประสิทธิภาพของโรงเรียนในการจัดการศึกษาโดยใช้วิธีไม่อิงค่าพารามิเตอร์ (Non-Parametric Methods) ด้วยวิธี DEA (Data Envelopment Analysis) เช่น ยุทธพงษ์ พงศกรนภดล (2548) ได้วัดประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาและการใช้ทรัพยากรของโรงเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาของรัฐในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามของคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติปีการศึกษา 2554 เพื่อศึกษา 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ ประสิทธิภาพทางเทคนิคของ

โรงเรียนในกลุ่มตัวอย่าง (Technical Efficiency) โดยใช้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในระดับโรงเรียนเป็นตัวชี้วัดผลผลิตของโรงเรียน ประเด็นที่สองคือ วัตความไม่มีประสิทธิภาพจากขนาดการผลิต (Scale Inefficiency) และสุดท้ายคือการศึกษาถึงปัจจัยสภาพแวดล้อมทางสังคมที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตของโรงเรียน ผลการศึกษาจากแบบจำลอง ทั้งโรงเรียนประถมและโรงเรียนมัธยมยังคงมีความไม่มีประสิทธิภาพ โดยในกลุ่มโรงเรียนมัธยมมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยมากกว่าโรงเรียนประถมเล็กน้อยคือ 0.78 และ 0.73 ตามลำดับ

ดร.กิตติ ลิ้มสกุล และคณะ (2551) ศึกษาผลของปัญหาและอุปสรรคของการจัดสรรทรัพยากรทางการศึกษาของไทยต่อประสิทธิภาพในการให้บริการของระบบการศึกษา และยังได้ประมาณการความต้องการบริการทางการศึกษาของครัวเรือน จากระดับความสามารถในการจ่ายเพื่อการลงทุนทางการศึกษาและขนาดของเงินอุดหนุนในการลงทุนทางการศึกษาที่รัฐบาลควรให้เพื่อการพัฒนาโรงเรียนและครู รวมทั้งเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อกำหนดแนวทางในการจัดสรรทรัพยากรในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยใช้เทคนิคการประมาณการต้นทุนที่แท้จริง (Stochastic Frontier Model) และวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาด้วย DEA ผลการศึกษาพบว่าระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานของไทยในภาพรวมมีประสิทธิภาพเพียงร้อยละ 79 เท่านั้น

สำหรับการศึกษาโดยใช้วิธีอิงค่าพารามิเตอร์ (Parametric Methods) ด้วยวิธีการทางเศรษฐมิติเริ่มถูกนำมาใช้มากขึ้น โดยเฉพาะการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตบริการทางการศึกษา เช่น งบประมาณด้านการศึกษา สัดส่วนครูต่อนักเรียน สถานที่ตั้งโรงเรียน รายได้ของครอบครัวนักเรียน เป็นต้น กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้คะแนน PISA เป็นตัววัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากข้อมูล PISA เป็นข้อมูลรายบุคคลที่ประกอบไปด้วยข้อมูลส่วนตัวและภูมิหลังครอบครัวนักเรียน รวมถึงข้อมูลของโรงเรียน และข้อมูลครูในโรงเรียนที่นักเรียนศึกษาอยู่ด้วย ซึ่งครอบคลุมกลุ่มตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาตามแนวคิดแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา

Ahuja, Chucherd, and Pootrakool (2006) หาสาเหตุของความเหลื่อมล้ำในผลลัพธ์ทางการศึกษา โดยศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำของผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา โดยใช้คะแนนสอบมาตรฐานระดับนานาชาติ (PISA) วิชาคณิตศาสตร์ ปี 2003 ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 4 และใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (Multivariate regression) โดยกลุ่มตัวแปรอธิบายที่งานชิ้นนี้ให้ความสนใจมีอยู่ 5 กลุ่ม ดังต่อไปนี้ (1) ลักษณะโรงเรียน (School Characteristics) ประกอบด้วย ขนาดโรงเรียน, สัดส่วนนักเรียนต่อครู, ดัชนีคุณภาพครูวิชาคณิตศาสตร์, ดัชนีทรัพยากรทางกายภาพของโรงเรียน, จำนวนคอมพิวเตอร์ต่อนักเรียน, ระดับการแข่งขันของโรงเรียน, การประเมินครูด้วยคะแนนผู้เรียน, และการประเมินครูด้วยผู้ตรวจสอบภายนอก (2) ลักษณะอื่น ๆ ของโรงเรียน (Other School Characteristics) ประกอบด้วย ตัวแปรหุ่นที่แสดง

ว่าเป็นโรงเรียนรัฐหรือเอกชน, สถานที่ตั้งของโรงเรียน (3) ลักษณะของครอบครัวผู้เรียน (Family Characteristics) ประกอบด้วย วุฒิการศึกษาของผู้ปกครอง, ขนาดครัวเรือน, ดัชนีวัดทรัพยากรครัวเรือน, จำนวนหนังสือในบ้าน (4) ลักษณะผู้เรียน (Student Characteristics) ประกอบด้วย เพศ, จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนต่อสัปดาห์, จำนวนชั่วโมงที่ใช้ทบทวนบทเรียนต่อสัปดาห์, การเลื่อนชั้น, การซ้ำชั้น, ประสบการณ์เรียนชั้นอนุบาล และ (5) ปัจจัยอื่นๆ (Other Factors) ได้แก่ การมีเพื่อน เก่งคณิตศาสตร์, ดัชนีความเอาใจใส่ของครูผู้สอน, ดัชนีทัศนคติต่อโรงเรียน, ดัชนีทัศนคติต่อชั้นเรียน

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยกลุ่มที่ (1) ลักษณะโรงเรียน มีผลอย่างมากต่อคะแนนสอบ โดยโรงเรียนขนาดใหญ่มีคะแนนสอบสูงกว่าโรงเรียนขนาดเล็ก เช่นเดียวกับทรัพยากรการเรียนรู้ในโรงเรียน เช่น ห้องสมุด หนังสือ คอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการทดลองที่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการเพิ่มขึ้นของคะแนนสอบ กลุ่มปัจจัย (3) ลักษณะของครอบครัวผู้เรียน พบว่า อาชีพและวุฒิการศึกษาของผู้ปกครอง มีผลต่อคะแนนสอบของบุตรหลาน เช่นเดียวกันกับการมีหนังสือในบ้านมากและมีดัชนีวัดทรัพยากรครัวเรือนที่ดี นอกจากนี้ หากนักเรียนอาศัยอยู่ในครัวเรือนที่มีขนาดใหญ่ก็มีผลต่อคะแนนสอบที่สูงขึ้น กลุ่มปัจจัยที่ (4) ลักษณะผู้เรียน พบว่า หากนักเรียนใช้เวลาในการเรียนต่อสัปดาห์และมีเวลาทบทวนบทเรียนเพิ่มขึ้น จะทำให้คะแนนสอบที่เพิ่มขึ้น และหากผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนในระดับอนุบาลมาก่อนจะช่วยยกระดับคะแนนสอบได้อย่างมีนัยสำคัญ

ดิลกะ ลัทธพิพัฒน์ (2554) ศึกษาผลกระทบของการสร้างความรับผิดชอบทางการศึกษาต่อสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนไทย โดยใช้ข้อมูลคะแนน PISA ในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ปี 2006 เพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับโครงสร้างการบริหารจัดการระบบการศึกษาที่ก่อให้เกิดคุณภาพ โดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติในการวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา การวิเคราะห์ใช้วิธีการประมาณการแบบ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรก วิเคราะห์เชิงถดถอยจากฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา โดยใช้คะแนนสอบ PISA วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เฉลี่ยของนักเรียนแต่ละคน เป็นตัวแปรตาม และมีปัจจัยการผลิตสองกลุ่มใหญ่ ๆ คือ (1) ลักษณะและภูมิหลังครอบครัวของนักเรียนแต่ละคน ประกอบด้วย เพศ อายุ ชั้นเรียน และดัชนีภูมิหลังทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวนักเรียน (ESCS) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดสถานะทางการงาน การศึกษาของพ่อแม่ ฐานะทางเศรษฐกิจ ทรัพยากรด้านการศึกษา และวัฒนธรรมของครอบครัว (2) ทรัพยากรที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน ได้แก่ สัดส่วนนักเรียนต่อครู สัดส่วนครูที่มีประกาศนียบัตร และดัชนีคุณภาพทรัพยากรการเรียนการสอนในโรงเรียน และคำนวณประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้วิธี Stochastic Frontier Analysis (SFA) ในขั้นตอนที่สอง ใช้วิธีประมาณการสมการถดถอยวิธีใหม่ คือ Unconditional Quantile Regression ในการศึกษาผลกระทบของความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนประสิทธิภาพในการผลิตของโรงเรียน (ตัวแปรที่ถูกอธิบาย) ที่คำนวณมาจากขั้นตอนที่ 1 และตัวแปรการบริหารจัดการของโรงเรียน รวมถึงตัวแปรลักษณะสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ที่โรงเรียนตั้งอยู่ (ตัวแปร

อธิบาย) เพื่อวิเคราะห์ถึงปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ (คุณภาพ) ของโรงเรียน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของงานวิจัยชิ้นนี้

ผลการศึกษาในขั้นตอนที่หนึ่ง พบว่า ดัชนีภูมิหลังทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวนักเรียนมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน อีกทั้งทรัพยากรทางการเรียนการสอนของโรงเรียน และสัดส่วนครูที่มีประกาศนียบัตรก็มีผลต่อคะแนนอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ในงานวิจัยชิ้นนี้ยังมีการคำนวณประสิทธิภาพในการผลิต (Efficiency Score) ของแต่ละโรงเรียน พบว่า คะแนนประสิทธิภาพในการผลิตมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างชัดเจนกับคะแนนสอบ PISA ส่วนในขั้นตอนที่สอง ค้นพบข้อสรุปที่สำคัญ คือ การเปิดเผยข้อมูลเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อสาธารณะ เพื่อให้มีการตรวจสอบได้ จะส่งผลกระทบต่อทางบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อประสิทธิภาพของโรงเรียน รวมถึงการประเมินครูใหญ่ที่มีผลผูกกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียน ก็มีผลกระทบต่อคะแนนสอบของนักเรียนเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ความมีอิสระในการบริหารจัดการ (School Autonomy) ทั้งในเรื่องการบริหารงบประมาณและการกำหนดหลักสูตร พบว่า ความมีอิสระในการบริหารงบประมาณไม่ได้เป็นเครื่องรับประกันในการสร้างประสิทธิภาพของโรงเรียน และการกระจายจะก่อให้เกิดผลเสียมากกว่าผลดี หากโรงเรียนไม่มีความพร้อมในเรื่องกลไกความรับผิดชอบที่เข้มแข็ง

สถาบันส่งเสริมส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558) ศึกษาปัจจัยที่ทำให้ระบบโรงเรียนประสบความสำเร็จ โดยพิจารณาจากคะแนนสอบ PISA 2012 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา คือ คะแนนสอบ PISA ของเด็กนักเรียนที่มีอายุ 15 ปี ในกลุ่มประเทศ OECD 34 ประเทศ และประเทศ/เขตเศรษฐกิจร่วมโครงการอีก 31 ประเทศ (รวมประเทศไทย) ในกรณีประเทศไทยมีกลุ่มตัวอย่างนักเรียนทั้งหมด 6,606 คน จาก 239 โรงเรียน สำหรับตัวแปรปัจจัยการผลิตที่ PISA ทำการสำรวจและพบว่าส่งผลกระทบต่อคะแนนสอบ ประกอบด้วย (1) การใช้จ่ายทางการศึกษา ได้แก่ ค่าใช้จ่ายทางการศึกษา และเงินเดือนครู (2) ทรัพยากรบุคคล ได้แก่ การจัดฝึกอบรมและทดลองสอนก่อนประจำการของครู สัดส่วนครูต่อนักเรียน การขาดแคลนครู และการพัฒนาวิชาชีพ (3) ทรัพยากรวัตถุ ได้แก่ ทรัพยากรโครงสร้างพื้นฐาน ทรัพยากรทางการเรียน และ (4) ทรัพยากรเวลาเรียน ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน ขนาดชั้นเรียน เวลาเรียนนอกเวลา กิจกรรมเสริมหลักสูตร และการเข้าเรียนก่อนวัยเรียน นอกจากนี้ ยังนำปัจจัยที่อยู่นอกโรงเรียนและการบริหารจัดการศึกษาของโรงเรียนมาวิเคราะห์ร่วมด้วย ผลการศึกษา พบว่า ค่าใช้จ่ายทางการศึกษาที่รัฐได้ใช้งบประมาณลงไปไม่ใช่ตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ของเด็ก แต่เป็นครูที่มีคุณภาพสูง วิธีการใช้ทรัพยากร และการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมทางการเรียน นอกจากนี้ นักเรียนที่อาศัยอยู่ในครอบครัวที่มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมดีจะมีแนวโน้มได้คะแนนสอบสูงกว่า เช่นเดียวกันกับที่ตั้งของโรงเรียน หากโรงเรียนตั้งอยู่ในเขตชนบทจะเสียเปรียบโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเมือง สำหรับความเป็นอิสระของโรงเรียนก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน หากพิจารณาทรัพยากรวัตถุแต่ละประเภท วัสดุ

อุปกรณ์การเรียนการสอนเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลให้คะแนนสอบเพิ่มขึ้น แต่โครงสร้างพื้นฐานมีผลกระทบต่อเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (OECD, 2013a) นอกจากนี้ การกระจายทรัพยากรทางการศึกษา อย่างเป็นธรรมจะสามารถลดผลกระทบจากภูมิหลังทางสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียนที่มีต่อผลการเรียนรู้ได้

นอกจากการใช้คะแนน PISA มาเป็นตัวแทนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแล้ว นั้น ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตบริการทางการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้คะแนนจากการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน หรือคะแนน O-NET แทนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น การศึกษาของ Chaiyuth et al. (2005) ได้ทำการศึกษาเชิงประจักษ์ถึงผลของการใช้ปัจจัยในการจัดการเรียนการสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนรัฐในประเทศไทย ในปี ค.ศ. 2001-2002 โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา เพื่อศึกษาว่าหากมีการจัดสรรทรัพยากรเพิ่มขึ้น จะนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนที่ดีขึ้นหรือไม่ โดยหากความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางบวก ก็จะแสดงให้เห็นว่าปัจจัยนั้นมีประสิทธิภาพ ผลการศึกษาที่ได้พบว่า (1) มีความสัมพันธ์กันระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาและระดับของการจัดสรรเงินด้านการศึกษาทั้งในโรงเรียนประถมและโรงเรียนมัธยม (2) Real School Resource มีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจนกับคะแนนสอบของเด็ก อาทิ สัดส่วนระหว่างนักเรียนต่อครู คุณภาพครู (3) ขนาดของโรงเรียนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม ซึ่งผลการศึกษาที่ได้นั้นมีความแตกต่างกับการศึกษาของ Hanushek (1995) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตบริการทางการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่พบหลักฐานเพียงเล็กน้อยในความสัมพันธ์นี้

สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (2555) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายเอกชนทางการศึกษาของนักเรียนไทย โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของนักเรียนที่มาจากสภาพเศรษฐกิจและสังคมที่ต่างกัน และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายเอกชนทางการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็ก โดยใช้คะแนน O-NET ของนักเรียนชั้นม. 3 ในปี พ.ศ. 2555 แทนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงถดถอย ด้วยวิธี Ordinary Least Square (OLS) เพื่อผลของการใช้ปัจจัยที่เป็นค่าใช้จ่ายทางการศึกษา เช่น ค่าใช้จ่ายประจำวัน, ค่าเรียนพิเศษ, ค่าหนังสือ, ค่าอุปกรณ์ และค่าเครื่องแบบนักเรียน รวมทั้งปัจจัยสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้ปกครอง เช่น รายได้ครัวเรือน, ระดับการศึกษาผู้ปกครอง ตลอดจนลักษณะของโรงเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ผลการศึกษาพบว่าสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม (รายได้) ระดับการศึกษาผู้ปกครองและระดับการศึกษาครู ปัจจัยค่าใช้จ่ายทางการศึกษา เช่น ค่าเรียนพิเศษ ส่งผลให้คะแนนสอบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่เงินบริจาคให้สมาคมครูผู้ปกครองกลับมีผลทางลบต่อคะแนนสอบ

ชัยยุทธ ปัญญาสวัสดิ์สุทธิ์ และคณะ (2556) ได้จัดทำบัญชีรายจ่ายด้านการศึกษา แห่งชาติ และนำผลการจัดทำบัญชีฯ มาใช้เป็นตัวแทนของทรัพยากรทางการศึกษา และหาความสัมพันธ์ต่อคะแนนสอบ O-NET ของโรงเรียนประถมและโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่ประถมศึกษา (สพป.) ในปี พ.ศ. 2553 โดยที่ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ค่าใช้จ่ายต่อหัว ของนักเรียนในโรงเรียน สัดส่วนนักเรียนต่อครู คุณภาพครู คุณภาพผู้อำนวยการโรงเรียน บริบท โรงเรียน รายจ่ายการศึกษาเฉลี่ยของตำบล และการศึกษาของประชากรเฉลี่ยในตำบล ซึ่งทำการ วิเคราะห์เชิงถดถอยโดยใช้วิธี OLS ประมาณค่าจากฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรอธิบายทุกตัวมีผลต่อคะแนนสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ตัวแปรที่ส่งผลให้คะแนนสอบเพิ่มขึ้นได้แก่ ค่าใช้จ่ายต่อหัวของนักเรียนในโรงเรียน คุณภาพครู คุณภาพผู้อำนวยการโรงเรียน รายจ่ายการศึกษาเฉลี่ยของตำบล และการศึกษาของประชากรเฉลี่ยใน ตำบล ในขณะที่สัดส่วนนักเรียนต่อครู การเป็นโรงเรียนขยายโอกาส และการเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก จะส่งผลทางลบต่อคะแนนสอบ

บทที่ 3 วิธีการศึกษา

บทนี้จะกล่าวถึง แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา ข้อมูลและตัวแปรที่ใช้ในการศึกษารวมถึงวิธีการศึกษาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

3.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ แบบจำลองที่จะนำมาใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรทางการศึกษาและผลลัพธ์ที่ได้ ว่าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและคุณภาพหรือไม่ สำหรับการผลิตรับบริการทางการศึกษาของโรงเรียนรัฐในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ไม่รวมโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์และโรงเรียนศึกษาพิเศษ) จะใช้แนวคิดของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษาในระดับโรงเรียน โดยประยุกต์จากการศึกษาของ Chaiyuth et al. (2005) ซึ่งสามารถเขียนรูปแบบสมการได้ ดังนี้

$$T_i = \beta_E E_i + \beta_S S_i + \beta_X X_i + \beta_F F_i + \varepsilon_i \quad (3.1)$$

กำหนดให้

T_i	คือ คะแนน O-NET เฉลี่ย 5 วิชาหลักของโรงเรียน i
E_i	คือ เวกเตอร์ของรายจ่ายต่อนักเรียน ของโรงเรียน i
S_i	คือ เวกเตอร์ของปัจจัยลักษณะโรงเรียน ของโรงเรียน i
X_i	คือ เวกเตอร์ของคุณลักษณะครูในโรงเรียน i
F_i	คือ เวกเตอร์ของปัจจัยครุวัเรียนของนักเรียนในโรงเรียน i
ε_i	คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นข้อมูลในระดับโรงเรียนของโรงเรียนรัฐสังกัด สพฐ. โดยมีแหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ 3 แหล่งสำคัญ ได้แก่ (1) ข้อมูลระดับโรงเรียนและงบประมาณจากกลุ่มสารสนเทศและกลุ่มงบประมาณ 1 สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน สพฐ. กระทรวงศึกษาธิการ (2) ข้อมูลคะแนนสอบวัดความรู้พื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียน จากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) และ (3) ข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน (จปฐ.) จากกรมการพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย โดยรายละเอียดของข้อมูลจะนำเสนอในส่วนถัดไป

ในการศึกษาได้ใช้ข้อมูลใน 2 ปีการศึกษา คือ ปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 ในปีการศึกษา 2553 มีข้อมูลโรงเรียนที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์จำนวน 31,190 โรงเรียน จากจำนวนโรงเรียนทั้งสิ้น 31,424 โรงเรียน และมีจำนวนโรงเรียนที่มีผลการสอบ O-NET ในช่วงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 28,265 โรงเรียน ผลการสอบ O-NET ในช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 9,339 โรงเรียน และผลการสอบ O-NET ในช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2,374 โรงเรียน

ส่วนในปีการศึกษา 2556 มีข้อมูลโรงเรียนที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์จำนวน 29,858 โรงเรียน จากจำนวนโรงเรียนทั้งสิ้น 31,021 โรงเรียน และมีจำนวนโรงเรียนที่มีผลการสอบ O-NET ในช่วงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 27,544 โรงเรียน ผลการสอบ O-NET ในช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 9,282 โรงเรียน และผลการสอบ O-NET ในช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2,389 โรงเรียน ตามลำดับ

3.2.1 ตัวแปรผลผลิตทางการศึกษา (Student Outcome)

ตัวแปรที่ใช้เป็นตัวแทนของผลผลิตทางการศึกษา หรือผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในการศึกษาครั้งนี้คือ คะแนนสอบวัดความรู้พื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียน โดยที่ O-NET (Ordinary National Education Test) คือ แบบสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน เป็นการวัดผลการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่จัดสอบโดย สทศ. หรือสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (National Institute of Educational Testing Service : NIETS) ผลการสอบ O-NET นี้สามารถใช้วัดมาตรฐานการจัดการศึกษาของประเทศ ใช้วัดความรู้และความคิดของนักเรียนในระดับ ป.6 ม.3 และ ม.6 ข้อสอบประกอบด้วยเนื้อหา 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ ภาษาไทย สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สุขศึกษาและพลศึกษา การงานอาชีพและเทคโนโลยีและศิลปะ การศึกษาฉบับนี้ อาศัยคะแนนสอบเฉลี่ยของนักเรียนชั้น ป.6 ม.3 และ ม.6 ในปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 ใน 5 วิชาหลัก เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรทางการศึกษาและผลลัพธ์ที่ได้ว่าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและคุณภาพหรือไม่

ตลอดจนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของนักเรียนในกลุ่มเดิมที่ได้ทำการสอบสองครั้งในแต่ละช่วงระดับชั้น การศึกษาด้วย

ตารางที่ 3.1 แสดงคะแนน O-NET เฉลี่ย 5 วิชาหลักจำแนกตามภูมิภาคและระดับชั้น เปรียบเทียบระหว่างปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 พบว่าคะแนน O-NET มีความแตกต่างกันตามบริบทของพื้นที่หรือภูมิภาค แสดงให้เห็นคุณภาพการศึกษาที่ต่างกัน นอกจากนั้น คะแนน O-NET ในแต่ละระดับชั้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ก็ยังคงต่ำกว่าครึ่ง ของคะแนนสอบ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน

ตารางที่ 3.1

คะแนน O-NET เฉลี่ย 5 วิชาหลักจำแนกตามภูมิภาคและระดับชั้น

เปรียบเทียบปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556

(หน่วย: คะแนน)

ภาค	คะแนน O-NET เฉลี่ย ปีการศึกษา 2553			คะแนน O-NET เฉลี่ย ปีการศึกษา 2556		
	ป.6	ม.3	ม.6	ป.6	ม.3	ม.6
เหนือ	32.6	28.9	27.8	37.2	33.7	28.8
ใต้	31.9	27.5	27.8	36.6	33.1	28.7
กลาง	33.6	29.1	29.2	36.7	33.2	29.9
ตอ.เฉียงเหนือ	35.6	29.7	26.3	37.4	33.5	27.5
เฉลี่ยทั้งประเทศ	34.1	29.2	27.6	37.1	33.4	28.6

ที่มา: จากการประมวลผลของผู้ศึกษา โดยใช้ข้อมูลจากสทศ.

3.2.2 ตัวแปรปัจจัย/ทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตการศึกษา

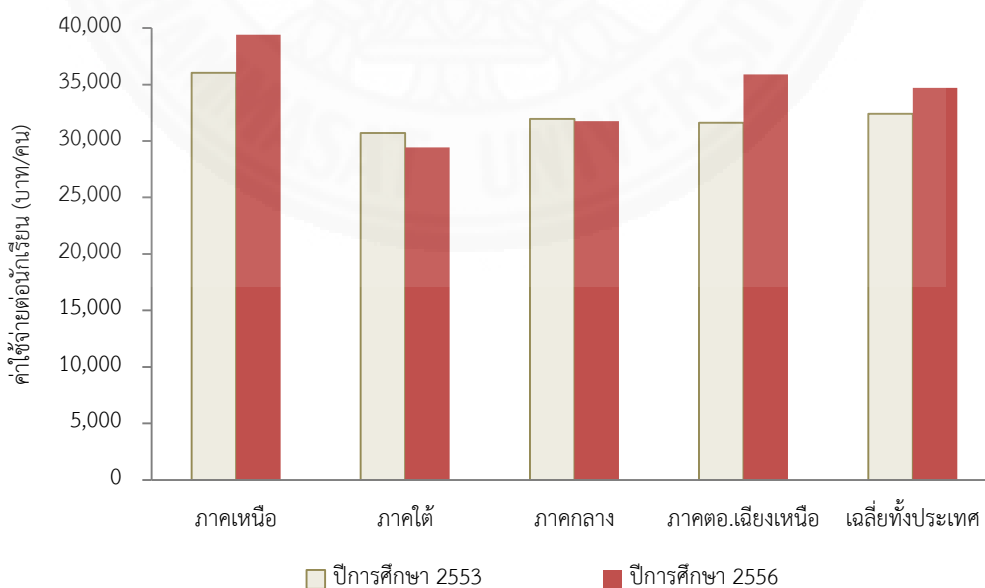
ปัจจัยหรือทรัพยากรของโรงเรียนที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ตามสมการที่ 3.1 ประกอบด้วย หนึ่ง ค่าใช้จ่ายด้านการศึกษาต่อนักเรียน สอง ปัจจัยที่เกี่ยวกับลักษณะคร้วเรือน ซึ่งถูกแทนด้วยตัวแปรรายได้เฉลี่ยของคร้วเรือนในตำบลที่โรงเรียนตั้งอยู่ สาม ปัจจัยที่เกี่ยวกับคุณลักษณะครู แทนด้วยตัวแปรร้อยละของครูวุฒิปริญญาโทในโรงเรียนนั้นๆ และสุดท้าย ปัจจัยที่เกี่ยวกับลักษณะโรงเรียน ได้แก่ จำนวนนักเรียน สัดส่วนนักเรียนต่อห้อง ร้อยละของนักเรียนยากจน ร้อยละของนักเรียนพิการในโรงเรียน ภูมิภาคที่โรงเรียนตั้งอยู่ เขตที่ตั้งของโรงเรียน (ในเขตเทศบาล/นอกเขตเทศบาล)

3.2.2.1 ค่าใช้จ่ายด้านการศึกษานักเรียน

ตัวแปรนี้ แสดงให้เห็นถึงงบประมาณที่โรงเรียนใช้ในการบริหารจัดการ ตลอดจนใช้ในการจัดการศึกษาให้แก่นักเรียนในโรงเรียน สำหรับงบประมาณด้านการศึกษาของภาครัฐที่ให้ไปยังโรงเรียนนั้น ประกอบด้วยงบบุคลากร งบดำเนินงาน งบลงทุน งบอุดหนุน และงบรายจ่ายอื่น ในการศึกษาครั้งนี้ค่าใช้จ่ายด้านการศึกษานักเรียน วัตถุประสงค์งบประมาณด้านการศึกษาของโรงเรียนในส่วนงบบุคลากร (เงินเดือนครูและวิทยฐานะ) และงบอุดหนุน (เงินอุดหนุนโครงการโครงการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษาตั้งแต่ระดับอนุบาลจนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน) ซึ่งงบประมาณในส่วนนี้เป็นสัดส่วนกว่าร้อยละ 80 ของงบประมาณทั้งหมด งบบุคลากรจะถูกจัดสรรตามจำนวนครูในโรงเรียนนั้นๆ ส่วนเงินอุดหนุนจะถูกจัดสรรตามจำนวนเด็กนักเรียน ซึ่งเป็นเงินที่ลงไปถึงตัวเด็กนักเรียนโดยตรง ประกอบด้วย 5 รายการ ได้แก่ ค่าจัดการเรียนการสอน (เงินรายหัว) ค่าหนังสือ ค่าอุปกรณ์การเรียน ค่าเสื้อผ้า/เครื่องแบบ และค่ากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จากภาพที่ 3.1 แสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายด้านการศึกษานักเรียนมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ โดยเฉลี่ยแล้วพบว่า ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียนในปีการศึกษา 2553 อยู่ที่ประมาณ 32,419 บาทต่อคน และ 34,693 บาทต่อคนในปีการศึกษา 2556

ภาพที่ 3.1

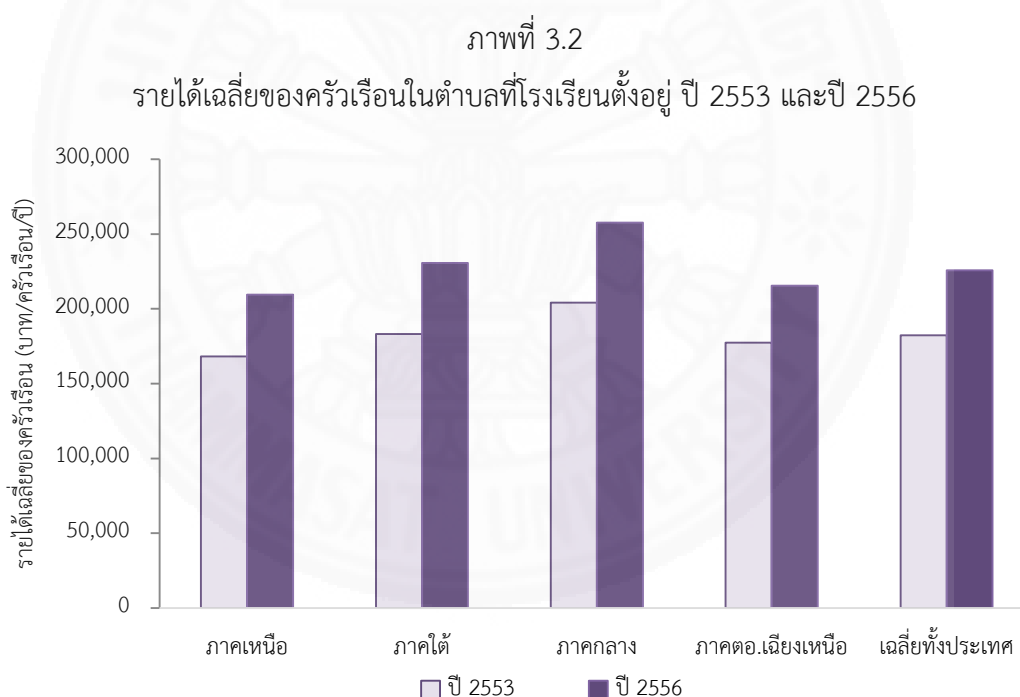
ค่าใช้จ่ายด้านการศึกษานักเรียนจำแนกตามภูมิภาค ปีการศึกษา 2553 และ 2556



ที่มา: จากการประมวลผลของผู้ศึกษา โดยใช้ข้อมูลจากสำนักนโยบายและแผน สพฐ.

3.2.2.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับลักษณะครัวเรือน

ปัจจัยที่เกี่ยวกับลักษณะครัวเรือนหรือภูมิหลังครอบครัวของเด็ก เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก หากครอบครัวมีฐานะทางเศรษฐกิจที่ดีก็จะสามารถสนับสนุนค่าใช้จ่ายด้านการศึกษาและความพร้อมของเด็กในการเข้าถึงการศึกษา ดังนั้นตัวแปรที่จะนำมาเป็นตัวแทนความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดของเด็ก (Innate Abilities) และลักษณะของสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวเด็กในการศึกษาคั้งนี้ จะถูกแทนด้วยตัวแปรรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในตำบลที่โรงเรียนตั้งอยู่ จากภาพที่ 3.2 แสดงให้เห็นความแตกต่างของรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในแต่ละพื้นที่ โดยเฉลี่ยของภาพรวมระดับประเทศพบว่า รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในตำบลที่โรงเรียนตั้งอยู่ ปีพ.ศ. 2553 เฉลี่ยครัวเรือนละ 182,309 บาท/ปี และเพิ่มเป็นครัวเรือนละ 225,811 บาท/ปี ในปีพ.ศ. 2556 ซึ่งการศึกษานี้มีข้อสมมติว่าปีการศึกษาเท่ากับปีงบประมาณและปีปฏิทินเพื่อให้ข้อมูลสามารถอธิบายร่วมกันได้

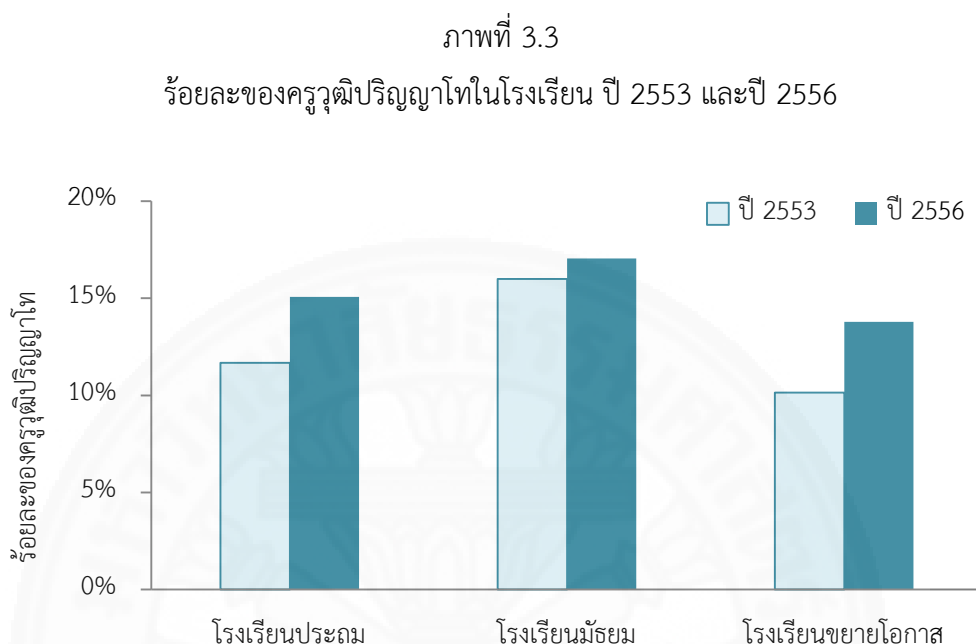


ที่มา: จากการประมวลผลของผู้ศึกษา โดยใช้ข้อมูล จปฐ.

3.2.2.3 ปัจจัยที่เกี่ยวกับคุณลักษณะครู

ส่วนใหญ่ปัจจัยนี้มักมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ของเด็ก ไม่ว่าจะเป็น คุณภาพครู ประสิทธิภาพครูเฉลี่ย วุฒิการศึกษา ในการศึกษาคั้งนี้ใช้ร้อยละของครูวุฒิปริญญาโทในโรงเรียนนั้นๆ

เป็นตัวแทนปัจจัยที่เกี่ยวกับคุณภาพครู ซึ่งร้อยละของครูวุฒิปริญญาโทนั้นมีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทของโรงเรียน แสดงดังภาพที่ 3.3



ที่มา: จากการประมวลผลของผู้ศึกษา โดยใช้ข้อมูลจาก สพฐ.

3.2.2.4 ปัจจัยที่เกี่ยวกับลักษณะโรงเรียน

เป็นตัวแปรที่แสดงถึงลักษณะโรงเรียน รวมถึงสภาพแวดล้อมในบริเวณที่โรงเรียนตั้งอยู่ ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ขนาดของห้องเรียนห้องเรียน ร้อยละของนักเรียนยากจน ร้อยละของนักเรียนพิการในโรงเรียน ตัวแปรหุ่นโรงเรียนขนาดเล็ก ภูมิภาคที่โรงเรียนตั้งอยู่ เขตที่ตั้งของโรงเรียน (ในเขตเทศบาล/นอกเขตเทศบาล)

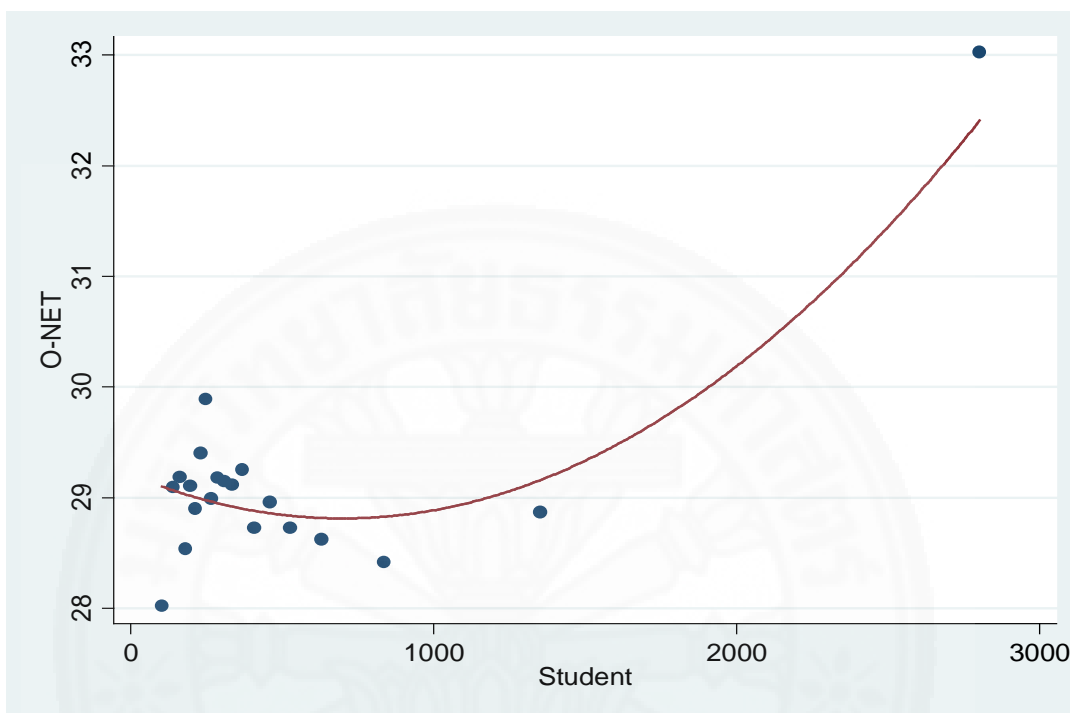
1. ขนาดของโรงเรียน

โรงเรียนที่มีขนาดแตกต่างกันจะมีลักษณะการบริหารจัดการที่แตกต่างกันด้วย โดยส่วนมากโรงเรียนขนาดใหญ่จะมีความประหยัดต่อขนาด (Economy of Scale) ในการบริหารจัดการเมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรียนขนาดเล็ก เช่น การจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการศึกษา เป็นต้น ดังนั้นในการศึกษาจึงใช้จำนวนนักเรียนเป็นตัวแปรที่ใช้วัดขนาดของโรงเรียน

รูปที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบ O-NET กับขนาดโรงเรียน พบว่า มีความสัมพันธ์ที่มีลักษณะไม่เป็นเส้นตรง ในทุกระดับการศึกษา ดังนั้น ลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบ O-NET กับจำนวนนักเรียนในแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาจึงเป็นสมการกำลังสอง

ภาพที่ 3.4

ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบ O-NET และขนาดของโรงเรียน
ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ที่มา: จากการประมวลผลของผู้ศึกษา โดยใช้ข้อมูลจาก สทศ.

นอกจากนี้ โรงเรียนขนาดเล็ก เป็นประเด็นที่สพฐ. ให้ความสนใจและถูกพูดถึงอย่างมากในเรื่องประสิทธิภาพการจัดการศึกษา นิยามของโรงเรียนขนาดเล็กคือ โรงเรียนที่มีนักเรียนต่ำกว่า 120 คน ในปีการศึกษา 2553 พบว่าโรงเรียนสังกัดสพฐ. มีโรงเรียนขนาดเล็กมากถึง 14,257 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 45.3 ของโรงเรียนสังกัดสพฐ. ทั้งหมด โดยให้บริการนักเรียนเพียงร้อยละ 12.8 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ยิ่งไปกว่านั้นโรงเรียนขนาดเล็กมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ในปีการศึกษา 2556 พบว่ามีโรงเรียนขนาดเล็กกว่า 14,489 โรงเรียน ในขณะที่จำนวนนักเรียนกลับลดลง ทำให้โรงเรียนขนาดเล็กเผชิญปัญหาครูไม่ครบชั้น ครูสอนไม่ตรงตามวุฒิ ตลอดจนปัญหาการบริหารจัดการโรงเรียน ดังนั้นในแบบจำลอง จึงได้ใช้ตัวแปรหุ่นการเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก เข้ามาเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรของโรงเรียนขนาดเล็กด้วย

2. ขนาดของห้องเรียน (Class Size)

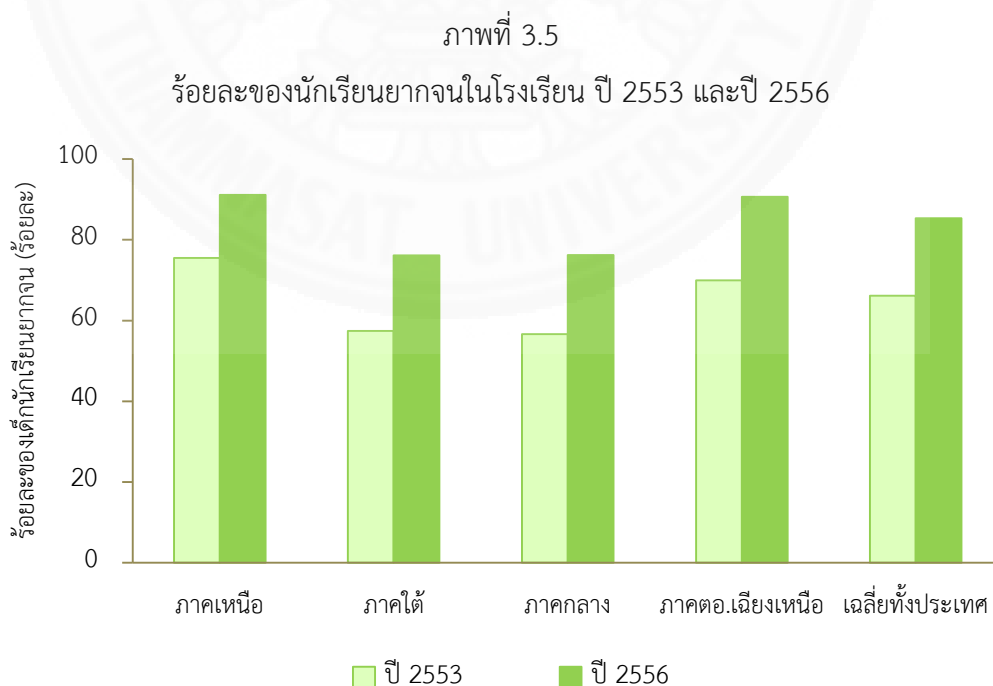
ตัวแปรที่ใช้วัดขนาดของห้องเรียนคือสัดส่วนนักเรียนต่อห้อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษากับขนาดห้องเรียนส่วนมากพบว่า การจัดห้องเรียนให้มี

ขนาดเล็กจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีกว่า เพราะครูผู้สอนสามารถดูแลนักเรียนได้อย่างทั่วถึง รวมทั้งสามารถสังเกตระดับการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนในห้องเรียนได้อย่างชัดเจน ทำให้จัดการเรียนการสอนได้ตรงกับความต้องการของเด็ก

3. ความหลากหลายของลักษณะเด็กในโรงเรียน

ลักษณะเด็กที่ต่างกันย่อมมีความต้องการในการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับกับความพร้อมของเด็กที่มีความแตกต่างกันด้วย ดังนั้นในการศึกษาจึงใช้ตัวแปรร้อยละของนักเรียนยากจน และร้อยละของนักเรียนพิการเรียนร่วมในโรงเรียนมาเป็นตัวแทนความหลากหลายของเด็กในโรงเรียน

สำหรับเด็กนักเรียนยากจน ในโรงเรียนของสพฐ. ถือเป็นนักเรียนด้อยโอกาสประเภทหนึ่ง ถูกวัดโดยการประเมินของโรงเรียน ซึ่งประเมินจากนักเรียนที่ผู้ปกครองมีรายได้ต่อครัวเรือนไม่เกิน 40,000 บาทต่อปี จากภาพที่ 3.5 เมื่อเปรียบเทียบร้อยละของนักเรียนยากจนระหว่างปี 2553 และปี 2556 พบว่าในปี 2556 มีนักเรียนยากจนเพิ่มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และมีความหลากหลายแตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค โดยที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีร้อยละของนักเรียนยากจนใกล้เคียงกัน ในขณะที่ภาคใต้และภาคกลางมีร้อยละของนักเรียนยากจนใกล้เคียงกัน หากพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของเด็กยากจนในแต่ละโรงเรียนกับรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในตำบลที่โรงเรียนตั้งอยู่ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน (ค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ -0.04)



ที่มา: จากการประมวลผลของผู้ศึกษา โดยใช้ข้อมูลจาก สพฐ.

ส่วนนักเรียนพิการเรียนร่วมหมายถึง นักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกาย และจิตใจ แบ่งเป็น 9 ประเภท ตามนิยามของสพฐ. ที่เรียนรวมกันกับนักเรียนปกติในโรงเรียน ส่วนใหญ่พบว่าเด็กกลุ่มนี้มักเป็นเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities)

4. ภูมิภาคที่โรงเรียนตั้งอยู่

ภูมิภาคที่โรงเรียนตั้งอยู่ ได้จำแนกออกเป็น 4 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง(รวมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากตารางที่ 3.1 พบว่า คะแนน O-NET เฉลี่ยในแต่ละภูมิภาคมีความแตกต่างกัน สะท้อนให้เห็นการบริหารจัดการศึกษาในแต่ละภูมิภาคมีความแตกต่างกัน ในการศึกษานี้จึงนำตัวแปรหุ่นของภูมิภาคที่โรงเรียนตั้งอยู่มาใช้ในแบบจำลอง

5. เขตที่ตั้งของโรงเรียน

โรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตเมือง จะมีศักยภาพในการดึงดูดทรัพยากรได้มากกว่า ในเขตชนบท ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษามีแนวโน้มดีกว่า ในบริบทของประเทศไทยมีการจำแนกพื้นที่เป็นในเขตเทศบาลและนอกเขตเทศบาล โดยที่เขตเทศบาลสะท้อนถึงความเป็นเมือง ส่วนนอกเขตเทศบาลสะท้อนความเป็นเขตชนบท ดังนั้นในการศึกษานี้จึงนำตัวแปรหุ่นนี้มาใช้ในแบบจำลองด้วย

3.3 วิธีการประมาณค่า

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์สมการถดถอย โดยใช้ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross Sectional Data) ระหว่างปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 แยกวิเคราะห์ตามระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา อีกส่วนคือการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลพาเนล ในช่วง 2 ปีการศึกษา เพื่อแก้ปัญหาทางเศรษฐมิติ

3.3.1 การประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS)

การศึกษานี้ใช้วิธีการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS) โดยมีข้อสมมติว่าตัวแปรตามและตัวแปรอิสระในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันในลักษณะเชิงเส้น การประมาณค่าสมการถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Model) สามารถเขียนในรูปสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 ONET_i = & \beta_0 + \beta_1 EXP_i + \beta_2 TCM_i + \beta_3 SPR_i + \beta_4 STD_i \\
 & + \beta_5 STD_i^2 + \beta_6 INH_i + \beta_7 POR_i + \beta_8 DIR_i \\
 & + \beta_9 REG_i + \beta_{10} ARE_i + \beta_{11} DSM_i + \varepsilon_i
 \end{aligned}
 \tag{3.2}$$

โดยที่

- $ONET_i$ คือ คะแนน O-NET เฉลี่ย 5 วิชาหลัก ของโรงเรียน i
- EXP_i คือ รายจ่ายต่อนักเรียน (หมื่นบาท/คน) ของโรงเรียน i
- TCM_i คือ ร้อยละของจำนวนครูวุฒิปริญญาโทในโรงเรียน i
- SPR_i คือ จำนวนนักเรียนต่อห้องเรียน (คน/ห้อง) ของโรงเรียน i
- STD_i คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน) ของโรงเรียน i
- STD_i^2 คือ จำนวนนักเรียนยกกำลังสองของโรงเรียน i
- INH_i คือ รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนของครัวเรือนในตำบลที่โรงเรียนตั้งอยู่ (หมื่นบาท/ครัวเรือน)
- POR_i คือ ร้อยละของจำนวนนักเรียนยากจน ในโรงเรียน i
- DIR_i คือ ร้อยละของจำนวนนักเรียนพิการเรียนร่วม ในโรงเรียน i
- REG_i คือ ตัวแปรหุ่น แสดงภูมิภาคที่โรงเรียนตั้งอยู่ แบ่งเป็นภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีภาคเหนือเป็นกลุ่มอ้างอิง
- ARE_i คือ ตัวแปรหุ่น แสดงที่ตั้งโรงเรียน โดยที่ 0 คือในเขตเทศบาล และ 1 คือนอกเขตเทศบาล
- DSM_i คือ ตัวแปรหุ่น แสดงลักษณะโรงเรียนขนาดเล็ก โดยที่ 0 คือ โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนมากกว่า 120 คน และ 1 คือ มีจำนวนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 120 คน
- ε_i คือ ความคลาดเคลื่อนจากการประมาณค่า ที่อาจเกิดจากความผิดพลาดของการวัดตัวแปร และจากการที่ไม่สามารถควบคุมปัจจัยทั้งหมดได้
- β_i คือ สัมประสิทธิ์จากการประมาณค่าของแต่ละตัวแปร โดยที่ $i = 1, \dots, 11$

การประมาณค่าในการศึกษาครั้งนี้จะใช้สมการที่ 3.2 วิเคราะห์ผลของตัวแปรต้นแต่ละตัวที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียน ใน 3 ระดับการศึกษา ได้แก่ ระดับชั้นป.6 ชั้นม.3 และชั้นม.6 ของแต่ละปีการศึกษาคือ ปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556

อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในปัจจุบัน อาจไม่ได้เป็นผลของทรัพยากรที่ใช้ในปีนั้นเพียงอย่างเดียว แต่เป็นผลของความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดของเด็ก ความรู้ที่สะสมมา หรือจากปัจจัยที่เกิดขึ้นนอกโรงเรียน เช่น ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว (Brooker & Isenberg, 2008; kim & Lalancette, 2013) ดังนั้นในการ

วิเคราะห์ผลของทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ของเด็ก การศึกษาครั้งนี้จึงนำแนวคิดของแบบจำลองมูลค่าเพิ่ม (Value-Added Model) มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากปัจจัยที่เกี่ยวกับโรงเรียนและครูต่อผลสัมฤทธิ์ของเด็ก นอกจากนี้การใช้แบบจำลองมูลค่าเพิ่มยังสามารถแก้ปัญหาทางเศรษฐมิติ คือสามารถลดปัญหาความเอนเอียงจากการประมาณค่าที่เกิดจากการละทิ้งตัวแปร (Omitted Variable Bias) ได้อีกด้วย

แนวคิดของแบบจำลองมูลค่าเพิ่ม มองว่าระบบการศึกษามีเป้าหมายให้เด็กมีความรู้เพิ่มขึ้นทุกปี ดังนั้นการประเมินผลของการใช้ทรัพยากรในปีนั้นๆ ควรคำนึงถึงผลสัมฤทธิ์ในปีก่อนประกอบ โดยใช้คะแนนสอบของเด็กในปีก่อนเป็นตัวแปรแทนลักษณะของเด็กมาเป็นปัจจัยนำเข้าสู่ท่อนความสัมพันธ์ของผลการเรียนรู้ในอดีตที่มีต่อผลการเรียนรู้ในปัจจุบัน

เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย ที่ทุกปีจะมีการจัดสอบวัดความรู้พื้นฐาน (O-NET) ในระดับชั้น ป.6 ม.3 และ ม.6 การใช้แบบจำลองมูลค่าเพิ่มจึงต้องใช้ข้อมูลอย่างน้อย 2 ชุดที่มีระยะเวลาห่างกัน 3 ปี เพื่อดูนักเรียนกลุ่มเดิมของโรงเรียนที่ได้ทำการสอบวัดความรู้ใน 2 ช่วงระดับชั้น ดังนั้น การศึกษาจึงใช้ข้อมูลใน 2 ปีการศึกษา คือ ปี 2553 และ 2556 โดย สมมติให้เด็กนักเรียนที่สอบ O-NET ระดับ ป.6 ในปี 2553 เป็นเด็กกลุ่มเดียวกับที่สอบ O-NET ระดับ ม.3 ในปี 2556 เช่นเดียวกันกับเด็กนักเรียนที่สอบ O-NET ระดับ ม.3 ในปี 2553 เป็นเด็กกลุ่มเดียวกับที่สอบ O-NET ระดับ ม.6 ในปี 2556

การประมาณค่าสมการถดถอยของแบบจำลองมูลค่าเพิ่ม จะทำการประมาณค่าสมการในชุดข้อมูลปีการศึกษา 2556 โดยใช้คะแนนสอบในช่วงชั้นก่อนหน้า (ปีการศึกษา 2553) มาเป็นตัวแปรต้น โดยที่คะแนนสอบในระดับชั้น ม.3 สามารถแสดงได้ในสมการ (3.3) และคะแนนสอบในระดับชั้น ม.6 สามารถแสดงได้ในสมการ (3.4)

$$\begin{aligned}
 OM3_{i,2556} = & \beta_0 + \beta_1 EXP_i + \beta_2 TCM_i + \beta_3 SPR_i + \beta_4 STD_i \\
 & + \beta_5 STD_i^2 + \beta_6 INH_i + \beta_7 POR_i + \beta_8 DIR_i \\
 & + \beta_9 REG_i + \beta_{10} ARE_i + \beta_{11} DSM_i + \beta_{12} OP6_{i,2553} + \varepsilon_i
 \end{aligned} \tag{3.3}$$

โดยที่

- $OM3_{i,2556}$ คือ คะแนน O-NET เฉลี่ย ในระดับชั้นม.3 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียน i
 $OP6_{i,2553}$ คือ คะแนน O-NET เฉลี่ย ในระดับชั้นป.6 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียน i

$$\begin{aligned}
OM6_{i,2556} = & \beta_0 + \beta_1 EXP_i + \beta_2 TCM_i + \beta_3 SPR_i + \beta_4 STD_i \\
& + \beta_5 STD_i^2 + \beta_6 INH_i + \beta_7 POR_i + \beta_8 DIR_i \\
& + \beta_9 REG_i + \beta_{10} ARE_i + \beta_{11} DSM_i + \beta_{12} OM3_{i,2553} + \varepsilon_i
\end{aligned} \tag{3.4}$$

โดยที่

$OM6_{i,2556}$ คือ คะแนน O-NET เฉลี่ย ในระดับชั้นม.6 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียน i

$OM3_{i,2553}$ คือ คะแนน O-NET เฉลี่ย ในระดับชั้นม.3 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียน i

3.3.2 การประมาณค่าโดยใช้ข้อมูลพาแนล (Panel Data)

จากการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติพบว่า การประมาณค่าในแบบจำลองข้างต้น อาจทำให้เกิดปัญหาทางเศรษฐมิติขึ้น ดังนั้นการใช้ข้อมูลพาแนลในการวิเคราะห์จะสามารถช่วยลดหรือขจัดปัญหาความเอนเอียงจากการประมาณค่าได้ ในการศึกษาครั้งนี้จะเห็นว่ามีข้อมูลพาแนลในช่วงระยะเวลา 2 ปีการศึกษาคือ ปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 ของกลุ่มโรงเรียนเดิม

การใช้ข้อมูลพาแนลทำให้เห็นผลของตัวแปรที่หาค่าไม่ได้ (Unobserved Factors) ที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม ซึ่งมี 2 ลักษณะสำคัญคือ ลักษณะเป็นค่าคงที่และเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลา สามารถแสดงได้ดังสมการต่อไปนี้

$$y_{it} = \beta_0 + \delta_0 d2_t + \beta_1 x_{it} + a_i + u_{it}, t=1,2 \tag{3.5}$$

เมื่อ i แสดงถึงหน่วยวิเคราะห์แต่ละหน่วยในช่วงเวลา t ส่วนตัวแปร y_{it} คือ ตัวแปรตาม และ t คือช่วงเวลา ตัวแปร $d2_t$ คือตัวแปรหุ่นซึ่งจะมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อ $t = 1$ และมีค่าเท่ากับ 1 เมื่อ $t = 2$ โดยที่มีไม่เปลี่ยนแปลงตามหน่วยวิเคราะห์ i ดังนั้นจึงไม่แสดงตัว i กำกับไว้ที่ตัวแปรนี้ ดังนั้นค่าคงที่ที่ได้จากการประมาณค่า (Intercept Term) สำหรับ $t = 1$ คือ β_0 ส่วนค่าคงที่ที่ได้จากการประมาณค่า สำหรับ $t = 2$ คือ $\beta_0 + \delta_0$ ส่วนตัวแปร a_i คือผลของตัวแปรที่หาค่าไม่ได้ (Unobserved Effect) เป็นตัวแสดงถึงตัวแปรที่หาค่าไม่ได้ ซึ่งมีลักษณะไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา (Time-Invariant) ที่มีผลต่อตัวแปรตาม ดังนั้นตัวแปร a_i จึงไม่มี t กำกับไว้ ในขณะที่ตัวแปร u_{it} คือค่าคลาดเคลื่อนที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาและมีผลต่อตัวแปรตาม

ในการเก็บข้อมูลแบบพาแนลนั้น ตัวแปรที่หาค่าไม่ได้ (a_i) จะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอธิบาย และมีลักษณะไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา เช่น ความสามารถที่มีมาแต่กำเนิดของเด็ก ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากมีข้อมูลพาแนลใน 2 ช่วงเวลา จะทำการวิเคราะห์โดยใช้ 2 วิธีเพื่อ

เปรียบเทียบกัน ได้แก่ วิเคราะห์สมการถดถอยจากสมการ First-Differenced และการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง Fixed Effect ทั้งนี้แต่ละวิธีมีความแตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

ในวิธีแรก First-Differenced Equation จะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม กับการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต้นทั้งหมด ระหว่าง 2 ช่วงเวลา โดยสมการการวิเคราะห์เชิงถดถอยจะเป็นดังต่อไปนี้ สมมติให้สมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม และตัวแปรต้น ณ เวลา 2 ช่วงเวลา เป็นไปดังสมการที่ (3.6) และ (3.7)

$$y_{i1} = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + a_i + u_{i1} ; (t=1) \quad (3.6)$$

$$y_{i2} = (\beta_0 + \delta_0) + \beta_1 x_{i2} + a_i + u_{i2} ; (t=2) \quad (3.7)$$

จากนั้นนำสมการ (3.7) ลบด้วย (3.6) จะได้

$$(y_{i2} - y_{i1}) = \delta_0 + \beta_1 (x_{i2} - x_{i1}) + (u_{i2} - u_{i1}) \quad \text{หรือ}$$

$$\Delta y_i = \delta_0 + \beta_1 \Delta x_i + \Delta u_i \quad (3.8)$$

โดยที่ Δ คือ การเปลี่ยนแปลงจากเวลา $t=1$ เป็น $t=2$ สำหรับตัวแปรที่ไม่ได้ถูกนำเข้ามารวมในสมการที่ปรากฏใน Unobserved Effect (a_i) จะถูกหักล้างไปในสมการ First-Differenced (3.8) ส่วนค่าคงที่ที่ได้จากการประมาณค่า (Intercept Term) ที่ปรากฏในสมการ (3.8) คือค่าการเปลี่ยนแปลงจากเวลา $t=1$ เป็น $t=2$ โดยที่ค่า Δu_i ที่ปรากฏจะไม่มีความสัมพันธ์กับ Δx_i

สำหรับวิธีวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง Fixed Effect จะเป็นการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต้นกับการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามเช่นกัน แต่ไม่ได้พิจารณาการเปลี่ยนแปลงจากในช่วงเวลาก่อนเพียงแค่ช่วงเวลาเดียว แต่จะดูการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยในทุกช่วงเวลา ซึ่งหากมีช่วงเวลา $t=2$ ผลการเปลี่ยนแปลงที่ได้จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับการวิเคราะห์โดยใช้สมการ First-Differenced อย่างไรก็ตามสมการที่ใช้วิเคราะห์เชิงถดถอยในแบบจำลอง Fixed Effect จะเป็นดังต่อไปนี้

$$y_{it} = \beta_1 x_{it} + a_i + u_{it} ; (t=1, 2, \dots, T) \quad (3.9)$$

โดยที่ค่าเฉลี่ยของสมการที่ (3.9) ในทุกช่วงเวลาคือ

$$\bar{y}_i = \beta_1 \bar{x}_i + a_i + \bar{u}_i \quad (3.10)$$

โดยที่ $\bar{y}_i = T^{-1} \sum_{i=1}^T y_{it}$ และเนื่องจาก a_i มีลักษณะคงที่ในทุกช่วงเวลา เมื่อนำสมการที่ (3.9) หักลบกับสมการ (3.10) ในแต่ละช่วงเวลาจะได้

$$(y_{it} - \bar{y}_i) = \beta_1 (x_{it} - \bar{x}_i) + (u_{it} - \bar{u}_i); t = 1, 2, \dots, T \quad \text{หรือ}$$

$$\ddot{y}_{it} = \beta_1 \ddot{x}_{it} + \ddot{u}_{it}; t = 1, 2, \dots, T \quad (3.11)$$

เมื่อ $\ddot{y}_{it} = y_{it} - \bar{y}_i$ คือ ข้อมูล Time-Demeaned (Time-Demeaned Data) ของตัวแปร y เช่นเดียวกับกับ \ddot{x}_{it} และ \ddot{u}_{it} ซึ่งจะเห็นว่า Unobserved Effect (a_i) ในสมการที่ (3.11) จะถูกหักล้างไปเช่นเดียวกับ First-Differenced Equation ซึ่งสามารถประมาณค่าโดยวิธี OLS ได้

ดังนั้น การประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรด้านการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา จากข้อมูลใน 2 ช่วงปีการศึกษา โดยใช้ตัวแปรในสมการที่ (3.2) ซึ่งแบบจำลอง First-Differenced สามารถแสดงได้ดังสมการที่ (3.12) และแบบจำลอง Fixed Effect สามารถแสดงได้ดังสมการที่ (3.13) ตามลำดับ

การประมาณค่าแบบจำลอง First-Differenced สามารถเขียนได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \Delta ONET_i &= \beta_0 + \beta_1 \Delta EXP_i + \beta_2 \Delta TCM_i + \beta_3 \Delta SPR_i + \beta_4 \Delta STD_i \\ &+ \beta_5 \Delta STD_i^2 + \beta_6 \Delta INH_i + \beta_7 \Delta POR_i + \beta_8 \Delta DIR_i \\ &+ \beta_9 \Delta REG_i + \beta_{10} \Delta ARE_i + \beta_{11} \Delta DSM_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (3.12)$$

โดยที่ Δ คือ การเปลี่ยนแปลงระหว่างปีการศึกษา 2556 และปีการศึกษา 2553

ส่วนการประมาณค่าแบบจำลอง Fixed Effect สามารถเขียนได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\begin{aligned} O\ddot{NET}_{it} &= \beta_0 + \beta_1 E\ddot{X}P_{it} + \beta_2 T\ddot{C}M_{it} + \beta_3 S\ddot{P}R_{it} + \beta_4 S\ddot{T}D_{it} \\ &+ \beta_5 S\ddot{T}D_{it}^2 + \beta_6 I\ddot{N}H_{it} + \beta_7 P\ddot{O}R_{it} + \beta_8 D\ddot{I}R_{it} \\ &+ \beta_9 R\ddot{E}G_{it} + \beta_{10} A\ddot{R}E_{it} + \beta_{11} D\ddot{S}M_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3.13)$$

โดยที่ตัวแปร Double Dots ในสมการ (3.13) แสดงถึงตัวแปรที่เป็น Time-Demeaned คือ ค่าของตัวแปร ณ เวลา t ลบด้วยค่าเฉลี่ยของตัวแปรในทุกช่วงเวลา เช่น ตัวแปร $O\dot{N}E\dot{T}_{it}$ หมายถึง ส่วนต่างของคะแนนสอบ O-NET ในปี t กับคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยของทุกปีของแต่ละโรงเรียน ทั้งนี้ การประมาณค่าข้อมูลพาแนลทั้งแบบจำลอง First-Differenced และแบบจำลอง Fixed Effect จะทำการปรับตัวแปรที่เป็นตัวเงินให้เป็นมูลค่าที่แท้จริง (Real Term) เพื่อขจัดผลของภาวะเงินเฟ้อ



บทที่ 4

ผลการศึกษา

บทนี้จะแสดงผลการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ปัจจัยหรือทรัพยากรทางการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตามช่วงระดับชั้น ได้แก่ ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยเนื้อหาแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกจะแสดงเกี่ยวกับค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ส่วนที่สองจะแสดงผลการประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษาโดยเปรียบเทียบระหว่างการใช้ข้อมูลภาคตัดขวางและข้อมูลพาแนล

4.1 สถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ปัจจัยหรือทรัพยากรทางการศึกษาและผลการเรียนรู้ของนักเรียนผ่านคะแนนจากการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐานหรือคะแนนสอบ O-NET 3 ช่วงชั้น ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยที่ได้ทำการเปรียบเทียบ 2 ปีการศึกษาคือปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556

จากบทที่ผ่านมาได้แสดงถึงแบบจำลองหลักและตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วยคะแนน O-NET เฉลี่ย 5 วิชาหลักของแต่ละช่วงชั้นที่สอบ ค่าใช้จ่ายด้านการศึกษา ร้อยละของครูวุฒิปริญญาโท จำนวนนักเรียนต่อห้อง จำนวนนักเรียน ร้อยละของนักเรียนยากจนในโรงเรียน ร้อยละของนักเรียนพิการ การเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก ที่ตั้งโรงเรียน และรายได้เฉลี่ยต่อปีของครัวเรือน โดยมีนิยามดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1
ตัวแปรและคำอธิบายตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปร	นิยาม/คำอธิบาย
OP6	คะแนน ONET เฉลี่ย 5 วิชาหลัก ของนักเรียนระดับชั้นป.6 (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)
OM3	คะแนน ONET เฉลี่ย 5 วิชาหลัก ของนักเรียนระดับชั้นม.3 (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)
OM6	คะแนน ONET เฉลี่ย 5 วิชาหลัก ของนักเรียนระดับชั้นม.6 (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)
EXP	รายจ่ายต่อนักเรียน (10,000 บาท/คน)
TCM	ร้อยละของครูวุฒิปริญญาโทในโรงเรียน (ร้อยละ)
SPR	จำนวนนักเรียนต่อห้องเรียน (คน/ห้อง)
STD	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)
STD2	จำนวนนักเรียนยกกำลังสอง
INH	รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในตำบลที่โรงเรียนตั้งอยู่ (10,000 บาท/ครัวเรือน)
POR	ร้อยละของนักเรียนยากจนในโรงเรียน (ร้อยละ)
DIR	ร้อยละของนักเรียนพิการเรียนร่วมในโรงเรียน (ร้อยละ)
REG	ตัวแปรหุ่น แสดงภูมิภาคที่โรงเรียนตั้งอยู่
ARE	ตัวแปรหุ่น แสดงที่ตั้งโรงเรียน โดยที่ 0 คือในเขตเทศบาล และ 1 คือนอกเขตเทศบาล
DSM	ตัวแปรหุ่น แสดงลักษณะโรงเรียนขนาดเล็ก โดยที่ 0 คือ โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนมากกว่า 120 คน และ 1 คือ มีจำนวนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 120 คน

ที่มา: จากการรวบรวมของผู้ศึกษา

ค่าสถิติพื้นฐานเบื้องต้นของตัวแปรที่นำมาทำการศึกษาของปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 แสดงได้ดังตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2

ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตามที่ใช้ (คะแนนสอบ O-NET) ในแต่ละระดับชั้น

(ก) ปีการศึกษา 2553

(หน่วย: คะแนน)

ตัวแปร	จำนวน โรงเรียน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คะแนนสอบเฉลี่ย ชั้นป. 6	28,265	34.1	8.2	0	76.1
คะแนนสอบเฉลี่ย ชั้นม. 3	9,339	29.2	5.4	11.10	58.7
คะแนนสอบเฉลี่ย ชั้นม. 6	2,371	27.6	3.7	21.59	66.4

(ข) ปีการศึกษา 2556

(หน่วย: คะแนน)

ตัวแปร	จำนวน โรงเรียน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คะแนนสอบเฉลี่ย ชั้นป. 6	27,544	37.1	6.7	18.8	71.0
คะแนนสอบเฉลี่ย ชั้นม. 3	9,282	33.4	4.2	21.7	66.8
คะแนนสอบเฉลี่ย ชั้นม. 6	2,389	28.6	3.9	20.5	68.8

หมายเหตุ: จำนวนโรงเรียน หมายถึง จำนวนโรงเรียนที่มีคะแนนสอบของช่วงชั้นนั้นๆ

ที่มา: จากการรวบรวมของผู้ศึกษา จากข้อมูลของ สทศ.

ตารางที่ 4.3

ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต้นที่ใช้ (ทรัพยากรการกรด้านการศึกษา) ในแต่ละระดับชั้น

(ก) ปีการศึกษา 2553

ตัวแปร	จำนวน โรงเรียน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน (10,000บาท/คน)	28,436	3.24	1.31	1.12	62.41
ร้อยละของครูวุฒิป.โท (ร้อยละ)	28,436	12.00	12.00	0.00	100
จำนวนนักเรียนต่อห้อง (คน/ห้อง)	28,436	16.32	8.84	0.38	93.00
จำนวนนักเรียน (คน)	28,436	200.06	266.95	1.00	4,124
รายได้ครัวเรือนเฉลี่ย (10,000บาท)	28,436	18.23	5.42	3.73	174.02
ร้อยละของเด็กยากจน (ร้อยละ)	28,436	68.03	31.01	0.00	100
โรงเรียนขนาดเล็ก (น้อยกว่า 120 คน)	28,436	47.00	50.00	0.00	100
ร้อยละของเด็กพิการเรียนร่วม (ร้อยละ)	28,436	0.22	1.04	0.00	27.98

(ข) ปีการศึกษา 2556

ตัวแปร	จำนวน โรงเรียน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน (10,000บาท/คน)	27,277	3.51	1.94	0.09	75.63
ร้อยละของครูวุฒิป.โท (ร้อยละ)	27,277	15.00	14.00	0.00	100
จำนวนนักเรียนต่อห้อง (คน/ห้อง)	27,277	15.42	8.59	0.96	63.63
จำนวนนักเรียน (คน)	27,277	189.25	268.90	2.00	4,478
รายได้ครัวเรือนเฉลี่ย (10,000บาท)	27,277	22.58	5.99	6.92	136.51
ร้อยละของเด็กยากจน (ร้อยละ)	27,277	86.54	21.15	0.00	100
โรงเรียนขนาดเล็ก (น้อยกว่า 120 คน)	27,277	51.00	50.00	0.00	100
ร้อยละของเด็กพิการเรียนร่วม (ร้อยละ)	27,277	3.60	9.78	0.00	100

ที่มา: จากการรวบรวมของผู้ศึกษา

จากค่าสถิติพื้นฐานเบื้องต้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 พบว่า คะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยใน 5 วิชาหลักของนักเรียนในระดับชั้น ป.6 ม.3 และม.6 ในปีการศึกษา 2556 มีแนวโน้มสูงขึ้นจากปี 2553 เช่นเดียวกันกับรายจ่ายต่อคนของนักเรียนที่เพิ่มขึ้น จาก 32,391 บาทต่อคน ในปีการศึกษา 2553 เป็น 35,102 บาทต่อคน ในปีการศึกษา 2556 ในขณะที่จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบเฉลี่ยกลับมีแนวโน้มลดลง

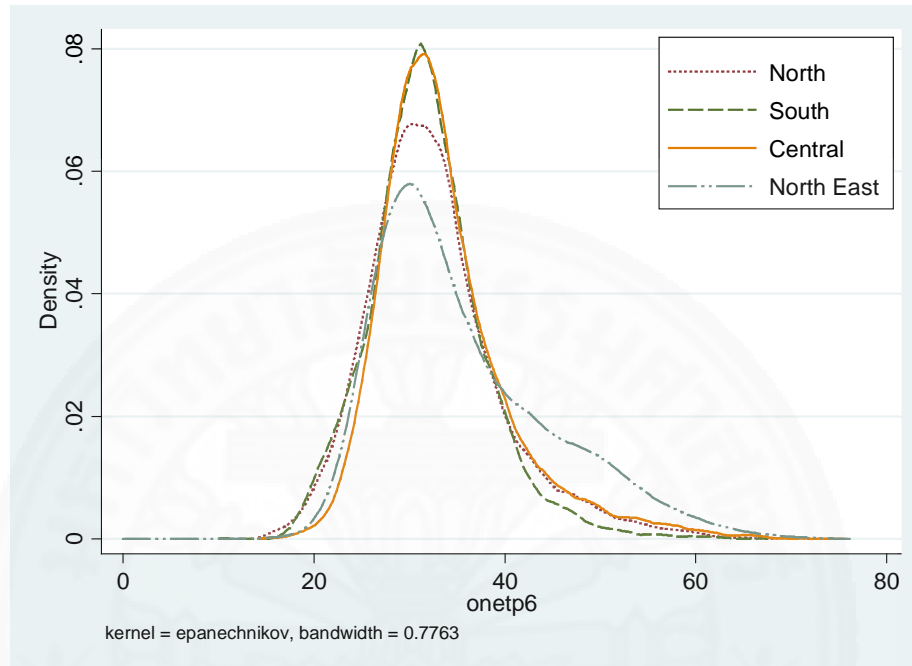
เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ O-NET ใน 5 วิชาหลักและการกระจายตัวของคะแนนสอบจำแนกตามระดับชั้นและปีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างปีการศึกษา 2553 และ 2556 พบว่า ในปีการศึกษา 2553 การกระจายตัวของคะแนนสอบทั้งในระดับชั้น ป.6 ม.3 และ ม.6 มีลักษณะเบ้ขวา (Right Skewness) ด้วยค่าเฉลี่ย 34.1 คะแนน 29.2 คะแนน และ 27.6 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมากกว่าครึ่งของโรงเรียนมีคะแนนสอบน้อยกว่าค่าเฉลี่ย และหากพิจารณาแยกตามภูมิภาคพบว่า คะแนนสอบในแต่ละภาคภูมิภาคว่ามีความแตกต่างกัน โดยที่ส่วนใหญ่คะแนนสอบ ในระดับชั้นป. 6 มีคะแนนสอบเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 40 ของคะแนนสอบ ส่วนในระดับชั้น ม.3 และชั้น ม.6 คะแนนสอบเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 30 ของคะแนนสอบ

ในปีการศึกษา 2556 พบว่า การกระจายตัวของคะแนนสอบทั้งในระดับชั้น ป.6 ม.3 และ ม.6 มีลักษณะเบ้ขวา (Right Skewness) เช่นเดียวกัน แต่มีแนวโน้มค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบที่ดีขึ้น คือ 37.1 คะแนน 33.4 คะแนน และ 28.6 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาแยกตามภูมิภาคพบว่า คะแนนสอบในแต่ละภาคภูมิภาคว่ามีความแตกต่างกัน โดยที่ส่วนใหญ่คะแนนสอบ ในระดับชั้นป. 6 และชั้น ม.3 มีคะแนนสอบเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 40 ของคะแนนสอบ ส่วนในระดับชั้น ม.6 ยังคงมีคะแนนสอบเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 30 (ดูเพิ่มเติมในภาพที่ 4.1 - 4.3)

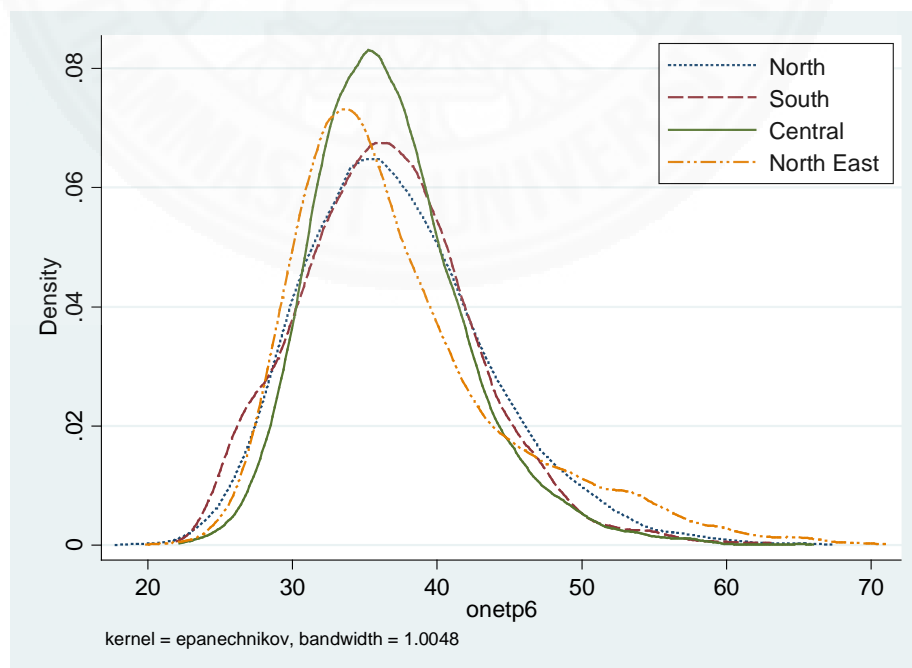
ภาพที่ 4.1

การกระจายตัวของคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ย ชั้น ป.6 เปรียบเทียบรายภูมิภาค

(ก) ปีการศึกษา 2553



(ข) ปีการศึกษา 2556

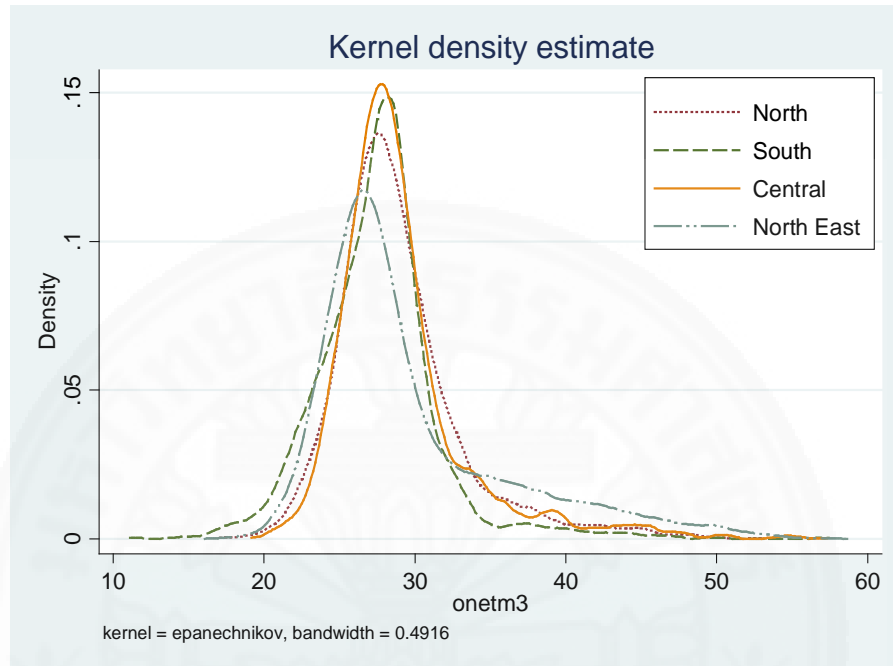


ที่มา: จากการประมวลผลของผู้ศึกษา

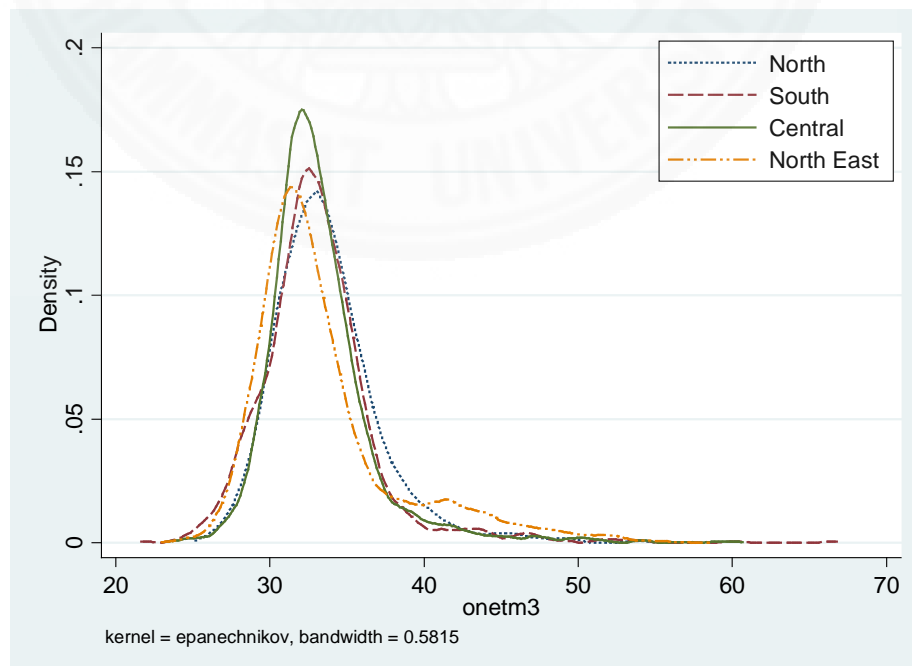
ภาพที่ 4.2

การกระจายตัวของคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ย ชั้น ม.3 เปรียบเทียบรายภูมิภาค

(ก) ปีการศึกษา 2553



(ข) ปีการศึกษา 2556

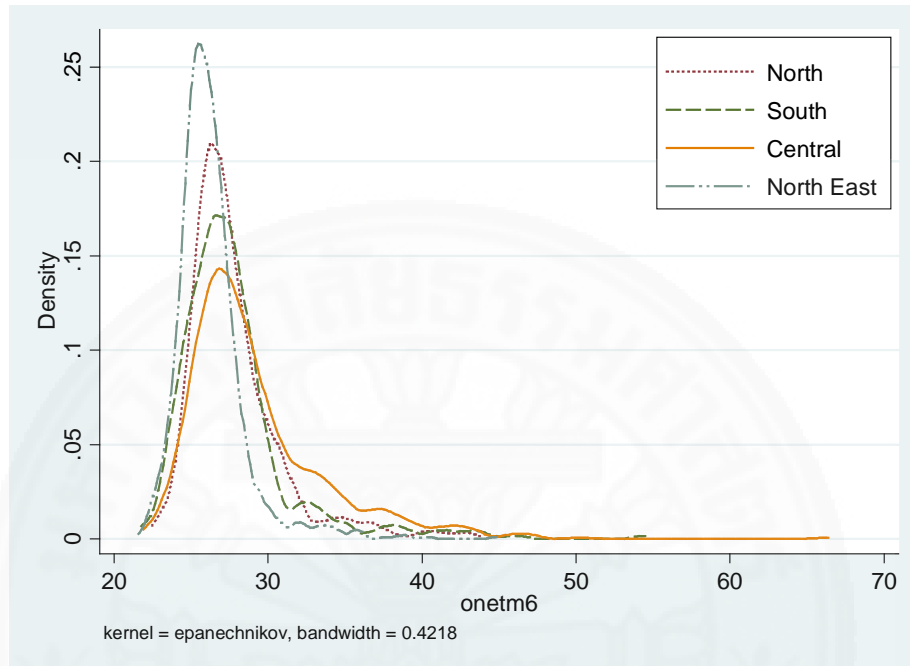


ที่มา: จากการประมวลผลของผู้ศึกษา

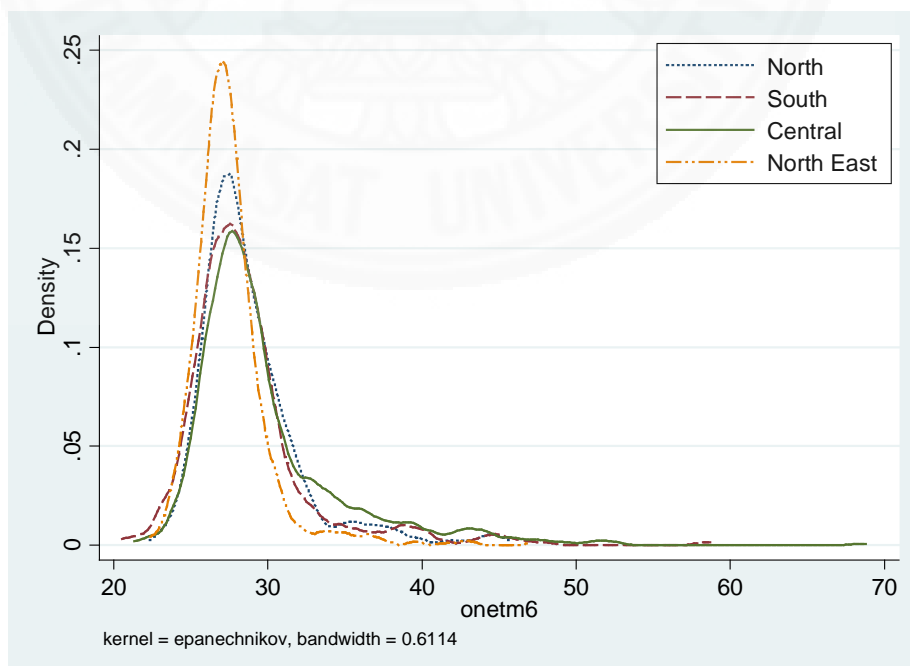
ภาพที่ 4.3

การกระจายตัวของคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ย ชั้น ม.6 เปรียบเทียบรายภูมิภาค

(ก) ปีการศึกษา 2553



(ข) ปีการศึกษา 2556

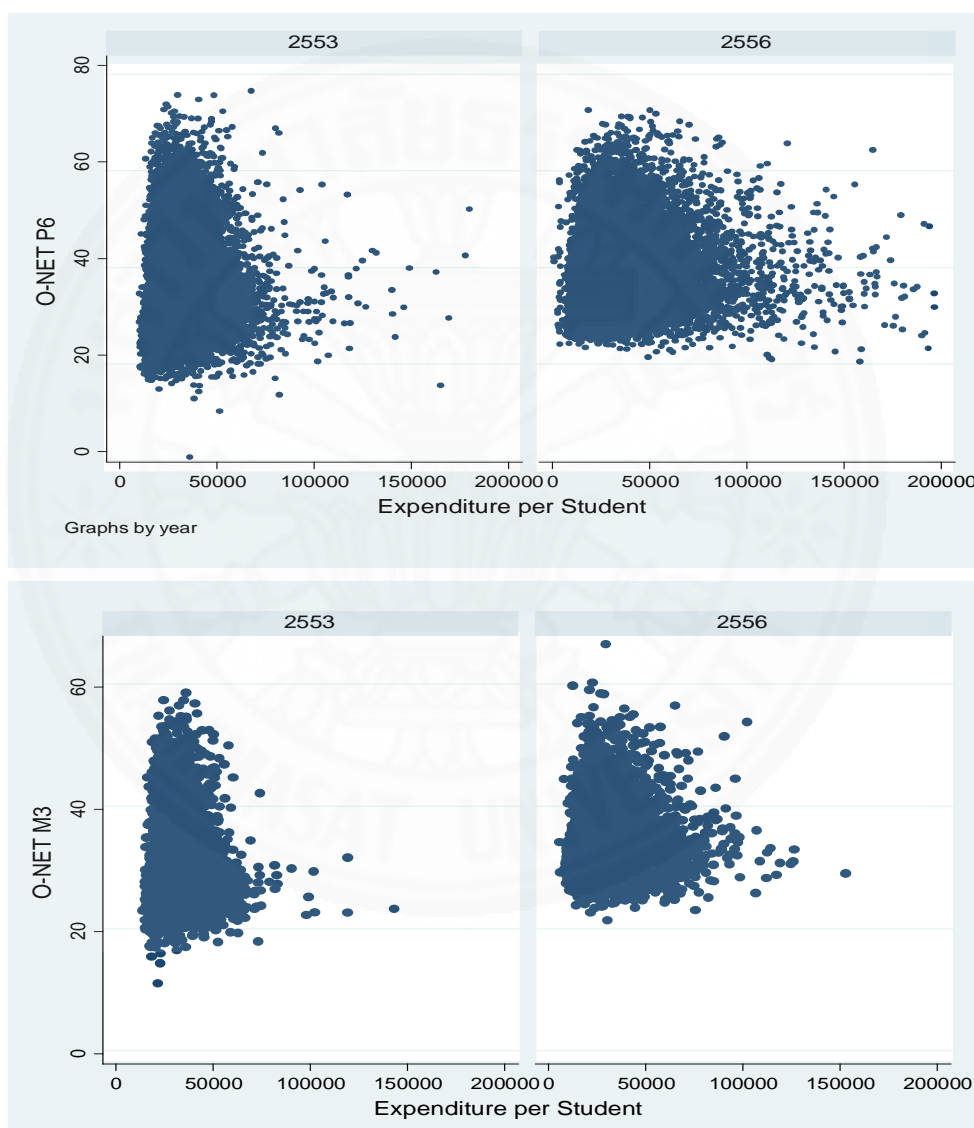


ที่มา: จากการประมวลผลของผู้ศึกษา

ในการพิจารณาความสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนสอบ O-NET ในแต่ละช่วงชั้น และค่าใช้จ่ายต่อหัว เปรียบเทียบปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 พบว่า ความสัมพันธ์ที่ได้ยังไม่ค่อยชัดเจนนัก ทั้งในระดับชั้นป.6 ม.3 และม.6 ดังภาพที่ 4.4

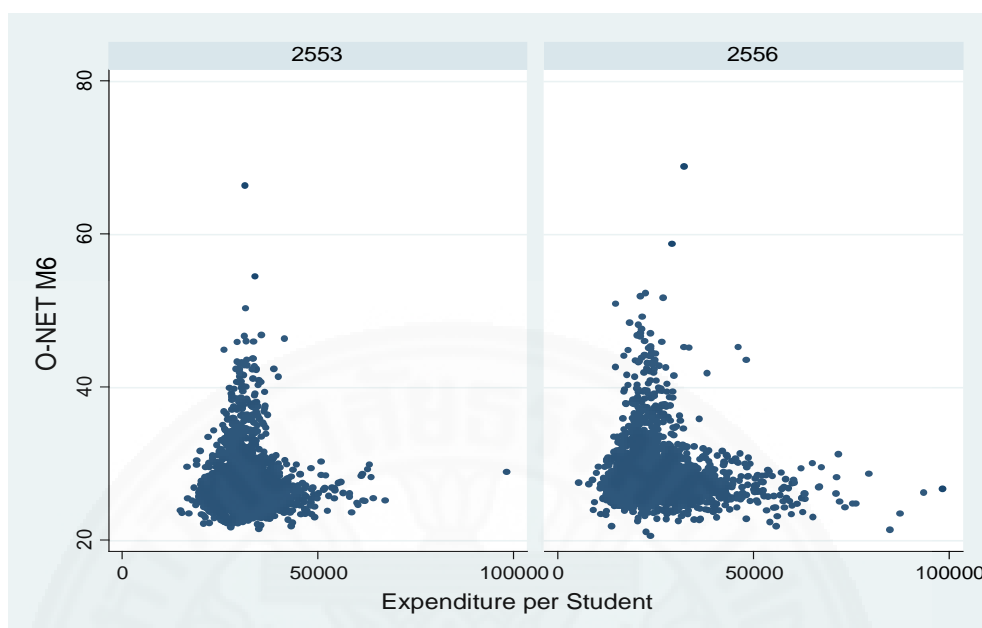
ภาพที่ 4.4

ความสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่าง O-NET แต่ละช่วงชั้นและค่าใช้จ่ายต่อหัว



ที่มา: จากการประมวลผลของผู้ศึกษา

ภาพที่ 4.4 (ต่อ)



ที่มา: จากการประมวลผลของผู้ศึกษา

4.2 การประมาณค่าสมการถดถอย (Regression Analysis) ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับโรงเรียน

ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Analysis) ตามแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษาระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนผ่านคะแนนสอบ O-NET และปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับโรงเรียน โดยการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS) เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้กับผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ที่ได้จะนำเสนอตามช่วงระดับชั้นได้แก่ การวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างคะแนนสอบและปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในระดับชั้นป.6 ชั้นม.3 และชั้นม.6 โดยที่การวิเคราะห์ในการศึกษาแต่ละระดับชั้นจะทำการเปรียบเทียบระหว่างผลการศึกษาใน 4 แบบจำลองได้แก่ ผลวิเคราะห์ข้อมูลภาคตัดขวางปี 2553 ผลวิเคราะห์ข้อมูลภาคตัดขวางปี 2556 ผลการวิเคราะห์โดยใช้ Value-Added Model และผลจากการใช้ Panel Data โดยใช้แบบจำลอง Fixed Effect

4.2.1 ผลการประมาณค่าในระดับประถมศึกษา โดยใช้คะแนนสอบระดับชั้นป.6

การวิเคราะห์สมการถดถอยของข้อมูลภาคตัดขวางในแต่ละปีการศึกษา ได้ทำการประมาณค่าจากแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา โดยมีการเพิ่มตัวแปรแต่ละกลุ่มลงไปในสมการ ในสมการรูปแบบที่ 1 จะพิจารณาเพียงค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน (*EXP*) และลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่โรงเรียนตั้งอยู่ ประกอบด้วยภาค (*REG*) และพื้นที่ใน/นอกเขตเทศบาล (*ARE*) เท่านั้น สมการรูปแบบที่ 2 จะเพิ่มเติมตัวแปรคุณลักษณะของครัวเรือนคือรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในตำบลที่โรงเรียนตั้งอยู่ (*INH*) สมการรูปแบบที่ 3 จะเพิ่มตัวแปรเกี่ยวกับคุณภาพครูคือ ร้อยละของครูที่มีวุฒิปริญญาโท (*TCM*) และสมการรูปแบบสุดท้ายจะเพิ่มตัวแปรที่เกี่ยวกับลักษณะโรงเรียนทั้งหมด คือ จำนวนนักเรียนต่อห้องเรียน (*SPR*) จำนวนนักเรียนทั้งหมด (*STD* และ *STD2*) ร้อยละของนักเรียนยากจนต่อนักเรียนทั้งหมด (*POR*) ร้อยละของนักเรียนพิการเรียนร่วมต่อนักเรียนทั้งหมด (*DIR*) และตัวแปรหุ่น แสดงลักษณะโรงเรียนขนาดเล็ก (*DSM*) ซึ่งผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรด้านการศึกษาและคะแนนสอบของปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.4 (ส่วนผลวิเคราะห์สมการแต่ละรูปแบบสามารถดูเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ก)

ตารางที่ 4.4 ในสมการรูปแบบที่ (1) และ (2) แสดงผลการประมาณค่าสมการถดถอยระหว่างคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยระดับชั้นป. 6 และปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนประถมศึกษา (ไม่รวมโรงเรียนขยายโอกาส) สังกัดสพป. ในปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 ผลการศึกษาพบว่า ค่าใช้จ่ายต่อหัวในระดับโรงเรียน ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลสัมฤทธิ์ระดับป. 6 โดยหากค่าใช้จ่ายต่อนักเรียนเพิ่มขึ้นทุก 10,000 บาท จะทำให้คะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยของโรงเรียนประถมเพิ่มขึ้น 0.60 คะแนนในปีการศึกษา 2553 ส่วนในปีการศึกษา 2556 เพิ่มขึ้น 0.25 คะแนน

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อคะแนนสอบของโรงเรียนประถมพบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกต่อคะแนนสอบ และให้ผลในทิศทางเดียวกันทั้งในปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 ได้แก่ ร้อยละของครูวุฒิปริญญาโท และจำนวนนักเรียนต่อห้อง ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางลบต่อคะแนนสอบ และให้ผลในทิศทางเดียวกันทั้งในปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 ได้แก่ การที่โรงเรียนตั้งอยู่นอกเขตเทศบาล ส่วนตัวแปรอื่นที่เหลือให้ผลที่แตกต่างกันในแต่ละปีการศึกษา

อย่างไรก็ตาม ในการประมาณค่าสมการโดยใช้ข้อมูลภาคตัดขวางนั้นอาจเกิดปัญหาทางเศรษฐมิติ ส่งผลให้ค่าที่ประมาณการได้จากแบบจำลองมีลักษณะเอนเอียง (*Biased*) ได้ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้ทำการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์และปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา โดยใช้ข้อมูลพาแนล ในเบื้องต้นเนื่องจากมีข้อมูลของ 2 ช่วงเวลาและโรงเรียนในกลุ่มเดิม จึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลจากการใช้สมการ *First-Differenced* และแบบจำลอง *Fixed Effect* ซึ่ง

พบว่า ผลการประมาณค่าที่ได้ของทั้ง 2 แบบจำลองไม่แตกต่างกัน ดังนั้นในการวิเคราะห์ผลจากค่าที่ประมาณการได้ ผู้ศึกษาจึงเลือกใช้การวิเคราะห์จากแบบจำลอง Fixed Effect (ผลจากการประมาณค่าโดยใช้สมการ First-Differenced สามารถดูได้ในภาคผนวก ก)

ก่อนการประมาณค่าแบบจำลอง Fixed Effect ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง Fixed Effect และ Random Effect ด้วยวิธีการทดสอบของ Hausman ซึ่งพบว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือแบบจำลอง Fixed Effect มีความเหมาะสมมากกว่า นอกจากนี้ยังได้ทำการปรับค่าของตัวแปรที่เป็นตัวเงิน ให้เป็นมูลค่าที่แท้จริง (Real Term) เพื่อจัดผลของเงินเพื่อด้วย สำหรับผลการประมาณค่าสมการถดถอยระหว่างคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยระดับชั้นป. 6 และปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนประถมศึกษา แสดงได้ดังตารางที่ 4.4 สมการรูปแบบที่ (3)

ผลการวิเคราะห์จากแบบจำลอง Fixed Effect พบว่า ทุกตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อคะแนนสอบในระดับชั้นป.6 ยกเว้นการเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก ตัวแปรแรก ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียนที่แท้จริง พบว่า มีความสัมพันธ์ทางลบต่อคะแนนสอบ กล่าวคือ หากลงทุนในค่าใช้จ่ายต่อนักเรียนเพิ่มขึ้น 10,000 บาท จะทำให้คะแนนสอบลดลง 0.1 คะแนนที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ตัวแปรที่สอง ลักษณะครัวเรือนที่แทนด้วยรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในตำบลที่โรงเรียนตั้งอยู่พบว่า มีผลทางบวกต่อคะแนนสอบ หากครัวเรือนมีรายได้ที่แท้จริงเพิ่มขึ้น 10,000 บาทจะทำให้คะแนนสอบของเด็กเพิ่มขึ้น 0.1 คะแนน ตัวแปรที่สาม ตัวแปรคุณภาพครู พบว่า หากโรงเรียนมีร้อยละของครูวุฒิปริญญาโทเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้คะแนนสอบเพิ่มขึ้น 0.8 คะแนน ตัวแปรที่สี่ ตัวแปรเกี่ยวกับลักษณะโรงเรียน พบว่า จำนวนนักเรียนต่อห้อง และจำนวนนักเรียนมีผลทางลบอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% สะท้อนให้เห็นว่า หากมีจำนวนนักเรียนต่อห้องเพิ่มขึ้น 1 คน จะทำให้คะแนนสอบลดลง 0.1 คะแนน ในขณะที่คะแนนสอบจะลดลง 0.02 คะแนน หากจำนวนนักเรียนในโรงเรียนเพิ่มขึ้น 1 คน นอกจากนี้ยังพบว่า ถ้าโรงเรียนมีร้อยละของเด็กนักเรียนยากจน และร้อยละของนักเรียนพิการเรียนร่วมเพิ่มขึ้น ร้อยละ 1 จะทำให้คะแนนสอบเพิ่มขึ้น 0.04 คะแนน และ 0.08 คะแนน ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4

ผลการประมาณค่าสมการถดถอยระหว่างคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยระดับชั้นป. 6 และ ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสพป.

ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม O-NET เฉลี่ยรายโรงเรียน ระดับชั้นป.6		
	(1) OLS 2553	(2) OLS 2556	(3) FE
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน	0.602 ^{***} (9.99)	0.249 ^{***} (8.98)	-0.0963 [*] (-1.81)
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน	0.0179 [*] (1.66)	0.00796 (0.87)	0.102 ^{***} (9.18)
ร้อยละของครูวุฒิป.โท	1.475 ^{***} (3.18)	1.622 ^{***} (4.85)	0.799 [*] (1.65)
จำนวนนักเรียนต่อห้อง	0.0871 ^{***} (4.31)	0.0662 ^{***} (3.39)	-0.100 ^{***} (-2.82)
จำนวนนักเรียน	-0.00295 ^{**} (-2.02)	-0.000198 (-0.15)	-0.0199 ^{***} (-4.02)
จำนวนนักเรียน ²	0.00000156 ^{**} (2.02)	0.00000130 ^{**} (2.06)	0.00001000 ^{***} (4.05)
ร้อยละของเด็กยากจน	-0.00332 (-1.61)	-0.0135 ^{***} (-4.90)	0.0441 ^{***} (18.3)
ร้อยละของเด็กพิการเรียนร่วม	0.00107 (0.02)	0.0233 ^{***} (4.66)	0.0838 ^{***} (12.17)
ตัวแปรหุ่น โรงเรียนขนาดเล็ก	-0.00756 (-0.04)	0.476 ^{**} (2.39)	-0.311 (-1.14)
<u>ตัวแปรหุ่นภาค (ฐาน=ภาคเหนือ)</u>			
ภาคใต้	-0.767 ^{***} (-3.66)	-0.857 ^{***} (-4.66)	
ภาคกลาง (รวมภาคตะวันออกเฉียง)	1.125 ^{***} (5.83)	-0.823 ^{***} (-4.82)	

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม O-NET เฉลี่ยรายโรงเรียน ระดับชั้นป.6		
	(1) OLS 2553	(2) OLS 2556	(3) FE
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	3.027*** (18.27)	0.337** (2.36)	
ตัวแปรหุ่น นอกเขตเทศบาล	-0.354** (-2.42)	-0.280** (-2.19)	
ค่าคงที่	30.11*** (56.77)	36.51*** (71.29)	34.16*** (47.83)
N	19159	17917	37076
R-squared	0.038	0.018	0.057

หมายเหตุ: 1. ในวงเล็บแสดงค่า t-statistics,

2. *, ** และ *** แสดงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ที่มา: จากการประมวลผลของผู้ศึกษา

4.2.2 ผลการประมาณค่าในระดับมัธยมศึกษา โดยใช้คะแนนสอบระดับชั้น ม.3

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบระดับชั้น ม.3 และปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยสมการรูปแบบที่ (4) และสมการรูปแบบที่ (5) แสดงผลการวิเคราะห์ OLS ของข้อมูลภาคตัดขวางในแต่ละปี พบว่าตัวแปรที่ใช้ในสมการแต่ละรูปแบบให้ความสัมพันธ์ที่ไม่แน่นอนกับคะแนนสอบในแต่ละปี รวมถึงมีทิศทางของความสัมพันธ์ที่หลากหลาย และไม่ค่อยมีนัยสำคัญทางสถิติมากนัก

สำหรับสมการรูปแบบที่ (6) จากตารางที่ 4.5 เป็นผลจากการใช้แบบจำลองมูลค่าเพิ่ม (Value-Added Model: VAM) เพื่อขจัดปัญหา Omitted Variable Bias จากการประมาณค่าโดยวิธี OLS ของข้อมูลภาคตัดขวาง นอกจากนี้การใช้แบบจำลองมูลค่าเพิ่มยังสามารถใช้เพื่อวัดผลกระทบที่เกิดจากปัจจัยลักษณะโรงเรียนและคุณภาพครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา การประมาณค่าในแบบจำลองนี้ จึงได้นำเอาคะแนนสอบครั้งก่อนของนักเรียนกลุ่มเดิมมาเป็นตัวแปรต้นในสมการ เพื่อดูผลคะแนนสอบในปีปัจจุบัน ดังนั้นในการวัดปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนสอบ O-NET ของนักเรียน

ระดับชั้นม.3 ในปี 2556 จึงได้นำเอาคะแนนสอบ O-NET ของนักเรียนระดับชั้นป.6 ในปี 2553 มาเป็นตัวแปรต้น โดยสมมติว่าเป็นนักเรียนกลุ่มเดิมในโรงเรียนนั้นที่ได้ทำการสอบ

ผลการประมาณค่าจากแบบจำลองมูลค่าเพิ่ม พบว่า คะแนนสอบในปีก่อนหน้ามีผลต่อคะแนนสอบในปีปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 99% ดังนั้นโรงเรียนที่มีคุณภาพในช่วงปีการศึกษา ก่อน จะมีแนวโน้มที่นักเรียนจะได้คะแนนสอบเพิ่มขึ้นในปีการศึกษาปัจจุบัน สำหรับปัจจัยอื่นๆ พบว่า มีเพียงตัวแปรค่าใช้จ่ายต่อนักเรียนเท่านั้นที่ส่งผลต่อคะแนนสอบ โดยหากมีรายจ่ายต่อหัวเพิ่มขึ้น 10,000 บาท จะทำให้คะแนนเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 0.17 คะแนนในแต่ละโรงเรียน

สมการรูปแบบที่ (7) เป็นผลจากการประมาณค่าในแบบจำลอง Fixed Effect พบว่า ทุกตัวแปรในแบบจำลอง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อคะแนนสอบในระดับชั้นม.3 และมีทิศทางความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับการประมาณค่าในระดับชั้นป.6 ตัวแปรแรก ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียนที่แท้จริง พบว่า มีความสัมพันธ์ทางลบต่อคะแนนสอบ กล่าวคือหากลงทุนในค่าใช้จ่ายต่อนักเรียนเพิ่มขึ้น 10,000 บาท จะทำให้คะแนนสอบลดลง 1.8 คะแนนที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตัวแปรที่สอง ลักษณะครัวเรือนที่แทนด้วยรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในตำบลที่โรงเรียนตั้งอยู่พบว่า มีผลทางบวกต่อคะแนนสอบ หากครัวเรือนมีรายได้ที่แท้จริงเพิ่มขึ้น 10,000 บาทจะทำให้คะแนนสอบของเด็กเพิ่มขึ้น 0.1 คะแนน ตัวแปรที่สาม ตัวแปรคุณภาพครู พบว่า หากโรงเรียนมีร้อยละของครูวุฒิปริญญาโทเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้คะแนนสอบเพิ่มขึ้นมากถึง 6 คะแนน ตัวแปรที่สี่ ตัวแปรเกี่ยวกับลักษณะโรงเรียน พบว่า จำนวนนักเรียนต่อห้อง และจำนวนนักเรียนมีผลทางลบอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% สะท้อนให้เห็นว่า หากมีจำนวนนักเรียนต่อห้องเพิ่มขึ้น 1 คน จะทำให้คะแนนสอบลดลง 0.2 คะแนน ในขณะที่คะแนนสอบจะลดลง 0.02 คะแนน หากจำนวนนักเรียนในโรงเรียนเพิ่มขึ้น 1 คน นอกจากนี้ยังพบว่า ถ้าโรงเรียนมีร้อยละของเด็กนักเรียนยากจน และร้อยละของนักเรียนพิการเรียนร่วมเพิ่มขึ้น ร้อยละ 1 จะทำให้คะแนนสอบเพิ่มขึ้น 0.03 คะแนน และ 0.06 คะแนน ตามลำดับ และการเป็นโรงเรียนขนาดเล็กก็มีผลต่อคะแนนสอบเช่นเดียวกัน หากเป็นโรงเรียนจะส่งผลให้เด็กมีคะแนนสอบเพิ่มขึ้น 0.3 คะแนน

ตารางที่ 4.5

ผลการประมาณค่าสมการถดถอยระหว่างคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยระดับชั้นม.3 และ ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา

ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม คะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยรายโรงเรียน ระดับชั้นม.3			
	(4) OLS 2553	(5) OLS 2556	(6) VAM 2556	(7) FE
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน	0.133 (1.5)	0.293 ^{***} (5.86)	0.166 ^{***} (2.88)	-1.832 ^{***} (-15.39)
คะแนน O-NET ป.6 ปี2553			0.130 ^{***} (18.56)	
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน	0.0314 ^{**} (2.51)	0.00372 (0.42)	-0.00631 (-0.62)	0.106 ^{***} (8.22)
ร้อยละของครูวุฒิป.โท	2.110 ^{***} (2.84)	1.200 ^{**} (2.5)	0.845 (1.61)	6.024 ^{***} (7.4)
จำนวนนักเรียนต่อห้อง	-0.0179 (-1.14)	-0.0197 (-1.56)	0.0131 (0.76)	-0.166 ^{***} (-6.17)
จำนวนนักเรียน	-0.000391 (-0.66)	0.00109 ^{**} (2.35)	0.000448 (0.43)	-0.0223 ^{***} (-10.87)
จำนวนนักเรียน ²	3.95×10^{-7} ^{**} (2.18)	9.80×10^{-8} (0.72)	-1.77×10^{-7} (-0.30)	4.37×10^{-6} ^{***} (8.56)
ร้อยละของเด็กยากจน	-0.00176 (-0.85)	-0.00713 ^{***} (-2.92)	-0.0012 (-0.43)	0.0326 ^{***} (13.66)
ร้อยละของเด็กพิการ	0.0672 (1.01)	-0.00131 (-0.21)	-0.00777 (-1.08)	0.0603 ^{***} (6.39)
ตัวแปรหุ่น โรงเรียนขนาดเล็ก	-1.474 ^{***} (-4.17)	-0.643 ^{***} (-2.92)	-0.285 (-1.20)	2.325 ^{***} (6.15)

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม คะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยรายโรงเรียน ระดับชั้นม.3			
	(4) OLS 2553	(5) OLS 2556	(6) VAM 2556	(7) FE
<u>ตัวแปรหุ่นภาค(ฐาน=ภาคเหนือ)</u>				
ภาคใต้	-1.604*** (-6.92)	-0.667*** (-3.60)	-0.716*** (-3.43)	
ภาคกลาง (รวมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)	-0.186 (-0.94)	-0.914*** (-5.77)	-1.080*** (-6.10)	
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1.108*** (6.68)	0.133 (1.05)	-0.0704 (-0.50)	
ตัวแปรหุ่น เขตเทศบาล	0.00696 (0.05)	-0.0117 (-0.10)	-0.00741 (-0.06)	
ค่าคงที่	28.19*** (49.14)	33.04*** (71.06)	28.62*** (49.78)	42.10*** (45.6)
N	7903	7386	6193	15289
R-squared	0.032	0.028	0.075	0.211

หมายเหตุ: 1. ในวงเล็บแสดงค่า t-statistics,

2. *, ** และ *** แสดงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ที่มา: จากการประมวลผลของผู้ศึกษา

4.2.3 ผลการประมาณค่าในระดับมัธยมศึกษา โดยใช้คะแนนสอบระดับชั้น ม.6

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบระดับชั้น ม.6 และปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยสมการรูปแบบที่ (8) และสมการรูปแบบที่ (9) แสดงผลการวิเคราะห์ OLS ของข้อมูลภาคตัดขวางในแต่ละปี พบว่าตัวแปรที่ใช้ในสมการแต่ละรูปแบบให้ความสัมพันธ์ที่ไม่แน่นอนกับคะแนนสอบในแต่ละปี รวมถึงมีทิศทางของความสัมพันธ์ที่หลากหลาย และไม่ค่อยมีนัยสำคัญทางสถิติมากนัก เช่นเดียวกับการประมาณในระดับการศึกษาที่ผ่านมา

สำหรับผลการวิเคราะห์จากการใช้แบบจำลองมูลค่าเพิ่ม (Value-Added Model) แสดงได้ดังสมการรูปแบบที่ (10) ในตารางที่ 4.6 พบว่า คะแนนสอบในปีก่อนหน้ามีผลต่อคะแนนสอบในปีปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 99% สำหรับปัจจัยอื่นๆ พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน ร้อยละของครูวุฒิปริญญาโท และจำนวนนักเรียน ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางลบกับคะแนนสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ จำนวนนักเรียนต่อห้อง ร้อยละของนักเรียนยากจนในโรงเรียน และการเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก

สมการรูปแบบที่ (11) เป็นผลจากการประมาณค่าในแบบจำลอง Fixed Effect พบว่า ทุกตัวแปรในแบบจำลอง ยกเว้นร้อยละของครูวุฒิปริญญาโท มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อคะแนนสอบในระดับชั้นม.6 ของโรงเรียนมัธยม ตัวแปรแรก ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียนที่แท้จริง พบว่ามีความสัมพันธ์ทางลบต่อคะแนนสอบ กล่าวคือหากลงทุนในค่าใช้จ่ายต่อนักเรียนเพิ่มขึ้น 10,000 บาท จะทำให้คะแนนสอบลดลง 0.57 คะแนนที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตัวแปรที่สอง ลักษณะครัวเรือนที่แทนด้วยรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในตำบลที่โรงเรียนตั้งอยู่พบว่า มีผลทางบวกต่อคะแนนสอบ หากครัวเรือนมีรายได้ที่แท้จริงเพิ่มขึ้น 10,000 บาทจะทำให้คะแนนสอบของเด็กเพิ่มขึ้น 0.03 คะแนน ตัวแปรสุดท้าย ตัวแปรเกี่ยวกับลักษณะโรงเรียน พบว่า จำนวนนักเรียนต่อห้อง และจำนวนนักเรียนมีผลทางลบอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สะท้อนให้เห็นว่า หากมีจำนวนนักเรียนต่อห้องเพิ่มขึ้น 1 คน จะทำให้คะแนนสอบลดลง 0.03 คะแนน ในขณะที่คะแนนสอบจะลดลง 0.004 คะแนน หากจำนวนนักเรียนในโรงเรียนเพิ่มขึ้น 1 คน นอกจากนี้ยังพบว่า ถ้าโรงเรียนมีร้อยละของเด็กนักเรียนยากจน และร้อยละของนักเรียนพิการเรียนร่วมเพิ่มขึ้น ร้อยละ 1 จะทำให้คะแนนสอบเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกัน 0.07 คะแนน และการเป็นโรงเรียนขนาดเล็กก็มีผลต่อคะแนนสอบเช่นเดียวกัน หากเป็นโรงเรียนจะส่งผลให้เด็กมีคะแนนสอบเพิ่มขึ้น 0.78 คะแนน

ตารางที่ 4.6

ผลการประมาณค่าสมการถดถอยระหว่างคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยระดับชั้นม.6 และ ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสพม.

ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม คะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยรายโรงเรียน ระดับชั้นม.6			
	(8) OLS 2553	(9) OLS 2556	(10) VAM	(11) FE
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน	0.365*** (3.76)	0.181** (2.54)	0.189*** (2.92)	-0.574*** (-9.41)
คะแนน O-NET ม.3 ปี 2553			0.252*** (15.55)	
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน	-0.00257 (-0.21)	0.0131 (1.29)	0.0132 (1.43)	0.0262*** (3.3)
ร้อยละของครูวุฒิป.โท	2.111*** (3.34)	2.790*** (3.93)	1.668** (2.57)	0.473 (0.85)
จำนวนนักเรียนต่อห้อง	0.0126 (0.82)	-0.0334** (-2.00)	-0.0417*** (-2.75)	-0.0273** (-2.37)
จำนวนนักเรียน	0.00206*** (6.26)	0.00215*** (6.02)	0.00214*** (6.62)	-0.00385*** (-5.17)
จำนวนนักเรียน ²	-8.63×10 ⁻⁸ (-1.02)	-1.19 ×10 ⁻⁷ (-1.31)	-1.72 ×10 ^{-7**} (-2.09)	6.34 ×10 ^{-7***} (4.05)
ร้อยละของเด็กยากจน	-0.00686*** (-4.28)	-0.0232*** (-7.74)	-0.0157*** (-5.70)	0.00689*** (6.47)
ร้อยละของเด็กพิการ	-0.0411 (-0.76)	0.00165 (0.24)	-0.000207 (-0.03)	0.00787* (1.74)
ตัวแปรหุ่น โรงเรียนขนาดเล็ก	-0.251 (-0.62)	-1.191*** (-2.75)	-1.721*** (-4.37)	0.776** (2.19)
<u>ตัวแปรหุ่นภาค (ฐาน=ภาคเหนือ)</u>				
ภาคใต้	-0.258 (-1.29)	-0.442* (-1.84)	-0.337 (-1.55)	

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม คะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยรายโรงเรียน ระดับชั้นม.6			
	(8) OLS 2553	(9) OLS 2556	(10) VAM	(11) FE
ภาคกลาง (รวมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)	-0.293 [*] (-1.67)	-0.550 ^{***} (-2.64)	-0.294 (-1.55)	
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	-1.266 ^{***} (-8.03)	-0.882 ^{***} (-4.77)	-0.760 ^{***} (-4.53)	
ตัวแปรหุ่น เขตเทศบาล	0.294 ^{**} (2.5)	0.11 (0.79)	0.0631 (0.5)	
ค่าคงที่	24.25 ^{***} (38.01)	28.51 ^{***} (42.58)	21.07 ^{***} (27.2)	31.09 ^{***} (54.63)
N	1290	1177	1175	2467
R-squared	0.405	0.358	0.468	0.303

หมายเหตุ: 1. ในวงเล็บแสดงค่า t-statistics,

2. *, ** และ *** แสดงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ที่มา: จากการประมวลผลของผู้ศึกษา

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

บทนี้ประกอบด้วยเนื้อหา 3 ส่วน ได้แก่ ข้อสรุปผลการศึกษา ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย และข้อจำกัดของการศึกษารวมถึงข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในอนาคต รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

งานฉบับนี้ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการจัดการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในประเทศไทย ช่วงระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยใช้คะแนนสอบโอเน็ตเฉลี่ย 5 วิชาหลักของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 เป็นตัวแทนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียน

ระเบียบวิธีวิจัยของการศึกษานี้ มีความแตกต่างจากการศึกษาที่ผ่านมา คือ การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลของโรงเรียนทั้งหมดในสังกัดสพฐ. จำนวน 31,424 โรงเรียน ในปีการศึกษา 2553 และจำนวน 31,021 โรงเรียนในปีการศึกษา 2556 (ไม่รวมโรงเรียนศึกษาพิเศษและโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์) นอกจากนี้ยังอาศัยข้อมูลในสองช่วงเวลาคือปี 2553 และปี 2556 ซึ่งยังไม่มีการศึกษาในประเทศไทยที่ใช้ข้อมูลลักษณะนี้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรที่ใช้จัดการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ที่ได้

ในด้านเทคนิคการวิเคราะห์ เพื่อป้องกันปัญหา Unobserved Variables Biased ที่อาจเกิดขึ้นในการประมาณความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ของเด็ก จึงได้ทำการควบคุมปัจจัยภูมิหลังของนักเรียนในโรงเรียนด้วยการใช้ตัวแปรรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในตำบลที่โรงเรียนตั้งอยู่ เพื่อแสดงสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวเด็ก และควบคุมความหลากหลายของเด็กในโรงเรียนโดยการใช้ร้อยละของเด็กยากจน และร้อยละของเด็กพิการเรียนร่วมในโรงเรียน และใช้ดัมมี่การเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก (โรงเรียนมีจำนวนนักเรียนไม่เกิน 120 คน) เพื่อควบคุมลักษณะการบริหารจัดการในโรงเรียน นอกจากนี้ยังมีการแก้ไขปัญหาทางเศรษฐมิติ ได้แก่ การขจัดปัญหาเอ็นโดจีนิตี (Endogeneity) อันจะนำไปสู่ปัญหาความเอนเอียง (Bias) ของค่าที่ประมาณการได้ และแก้ปัญหาออโต้คอรีเลชัน (Autocorrelation) โดยวิเคราะห์ข้อมูลพาแนล (Panel Data) ทั้งนี้ เนื่องจากใช้ข้อมูล 2 ปี ดังนั้น จึงทำการเปรียบเทียบสองแบบจำลองได้แก่ แบบจำลอง Fixed Effect และ First-differenced

ผลจากการวิเคราะห์สมการถดถอยของข้อมูลพาแนล โดยเปรียบเทียบผลการประมาณค่าจากการวิเคราะห์สมการ First-differenced และการประมาณค่าจากแบบจำลอง Fixed Effect พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันในด้านทิศทางและขนาดของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอธิบาย รวมถึงความสามารถในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการจัดการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ (เปรียบเทียบจากค่า R-Square) ผลการศึกษาชี้ว่า ตัวแปรอธิบายทุกตัวที่ใช้ในการศึกษามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา และเป็นไปตามสมมติฐานของแต่ละตัวแปร ดังนั้น ในที่นี้จึงขอกล่าวถึงผลที่ได้จากการใช้แบบจำลอง Fixed Effect

ตัวแปรแรก ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน พบว่า มีความสัมพันธ์ในทิศทางลบต่อคะแนนสอบทั้งในระดับป.6 ม.3 และม.6 ในขณะที่ตัวแปรอื่นๆ คงที่ แสดงให้เห็นว่าการลงทุนด้านการศึกษาของไทยในรูปรายจ่ายที่แท้จริงโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ไม่ได้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของรายจ่ายที่แท้จริงส่วนนี้ จะถูกนำไปใช้ในเงินเดือนครู เงินวิทยฐานะ และเงินประจำตำแหน่งของครู มากกว่าใช้ไปยังการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเงินเดือนและวิทยฐานะของครูที่เพิ่มขึ้นนั้น พบว่ามีความสัมพันธ์กับอายุการทำงานและผลงานทางวิชาการของครูมากกว่าสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์เด็กหรือคุณภาพการศึกษา ดังนั้นเงินเดือนครูที่เพิ่มขึ้นจึงไม่ได้ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษา สอดคล้องกับผลจากการศึกษาในต่างประเทศ เช่น การศึกษาปัจจัยที่ทำให้ระบบโรงเรียนประสบความสำเร็จของโครงการ PISA 2012 กรณีประเทศไทย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อาจไม่มีความสัมพันธ์กับค่าตอบแทนครูที่สูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับรายได้ประชาชาติ (%GDP) ทั้งนี้เพราะปริมาณของทรัพยากรการเรียนอื่น ๆ ยังมีไม่เพียงพอที่จะสนับสนุนการเรียนการสอนของครู การเพิ่มเงินเดือนครูจึงไม่อาจช่วยสถานการณ์ให้ดีขึ้นได้ (โครงการ PISA ประเทศไทย สสวท., 2558) ดังนั้น การปรับปรุงประสิทธิภาพของการใช้เงินแทนการเพิ่มค่าใช้จ่ายด้านการศึกษาจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของไทย เช่น การเพิ่มคุณภาพครู (Hanushek, 1992) หรือการจัดขนาดห้องเรียนให้มีความเหมาะสม (ชัยยุทธ ปัญญาสวัสดิ์สุทธิ์ และคณะ, 2556) เป็นต้น

ร้อยละของครูวุฒิปริญญาโท จากผลการศึกษาพบว่า หากโรงเรียนมีร้อยละของครูวุฒิปริญญาโทเพิ่มขึ้น จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ของเด็กในระดับชั้น ป.6 และม.3 เพิ่มขึ้น ในขณะที่ตัวแปรอื่นๆ คงที่ สะท้อนให้เห็นความต้องการครูที่มีคุณภาพในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการศึกษาอย่างมีคุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานศึกษาในต่างประเทศหลายงานที่พบว่า การลงทุนเพิ่มในเรื่องคุณภาพครู จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ของเด็กดีขึ้น เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่ เช่น การศึกษาของ Hanushek (1997a) และผลการประเมินจากโครงการ PISA 2012 ที่พบว่าในกรณีประเทศไทย การลงทุนในด้านทรัพยากรบุคคลหรือครูจะส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของเด็ก (โครงการ PISA ประเทศไทย สสวท., 2558) ในขณะที่ร้อยละของครูวุฒิปริญญาโท ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลสัมฤทธิ์ในระดับชั้น ม.6 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้อมูลในระดับชั้น ม.6 สะท้อนการจัดการศึกษาของ

โรงเรียนมัธยม สังกัด สพม. ซึ่งจากข้อมูลเบื้องต้นพบว่า มีร้อยละของครูผู้ปฏิบัติงานในระดับที่สูงทั้งในปี 2553 และปี 2556 ซึ่งไม่แตกต่างกันมากนักในช่วงเวลาดังกล่าว นอกจากนี้ครูที่อยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนใหญ่ จะมีความสามารถหรือทักษะในการสอนมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับครูในโรงเรียนประถมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาส

สัดส่วนนักเรียนต่อห้อง สะท้อนถึงขนาดของห้องเรียนในโรงเรียน พบว่า มีทิศทางความสัมพันธ์กับคะแนนสอบในระดับชั้น ป.6 ม.3 และม.6 ในทิศทางตรงข้าม ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีคือ หากสัดส่วนจำนวนนักเรียนต่อห้องเพิ่มขึ้น จะทำให้คะแนนสอบมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ตัวแปรอื่นๆ คงที่ เพราะการที่ห้องเรียนมีขนาดใหญ่เกินไป จะทำให้ครูไม่สามารถดูแลหรือให้ความสนใจกับนักเรียนได้อย่างทั่วถึง นอกจากนี้ การศึกษาของ Dee & West (2011) ยังพบว่า การที่ห้องเรียนมีขนาดที่ไม่ใหญ่เกินไปจะทำให้เด็กสามารถพัฒนาทักษะอื่นๆ ที่นอกเหนือจากทักษะทางสติปัญญาได้ เช่นเดียวกันกับขนาดของโรงเรียนที่พบว่า มีทิศทางความสัมพันธ์กับคะแนนสอบของทุกระดับชั้นในทิศทางตรงข้าม

จากผลการศึกษายังพบว่า สถานะทางเศรษฐกิจของครัวเรือน ในที่นี้วัดจากรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในตำบลที่โรงเรียนตั้งอยู่ มีทิศทางความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับคะแนนสอบในทุกระดับ โรงเรียนใดตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดี จะมีแนวโน้มของคะแนนสอบสูงกว่า สะท้อนให้เห็นถึงความพร้อมและการสนับสนุนของผู้ปกครองในด้านการศึกษา นอกจากนี้ การที่ครัวเรือนมีสถานะทางเศรษฐกิจที่ดีย่อมสามารถใช้จ่ายด้านการศึกษาได้สูงกว่าครัวเรือนที่มีสถานะทางเศรษฐกิจไม่ดี ที่ไม่มีทางเลือกในการใช้จ่ายมากนัก ผลที่ได้สอดคล้องกับงานศึกษาในต่างประเทศของ Woessmann (2005) ที่พบว่าปัจจัยเกี่ยวกับครอบครัว (Family Background) ส่งผลอย่างชัดเจนต่อผลสัมฤทธิ์ของเด็ก

ร้อยละของนักเรียนยากจนและร้อยละของเด็กพิการเรียนร่วม พบว่ามีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบในทิศทางบวก จากผลดังกล่าวมีข้ออภิปรายดังนี้ ตัวแปรแรก ร้อยละของเด็กนักเรียนยากจนในโรงเรียนที่รายงานในระบบ DMC อาจไม่สะท้อนถึงลักษณะของกลุ่มเด็กที่ครอบครัวมีสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมต่ำ เนื่องจาก สพฐ. มีนโยบายจัดสรรเงินอุดหนุนปัจจัยพื้นฐานนักเรียนยากจนให้แก่โรงเรียนเป็นจำนวนไม่เกินร้อยละ 40 ของจำนวนนักเรียนระดับประถมศึกษา และไม่เกินร้อยละ 30 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทำให้โรงเรียนมีแรงจูงใจในการรายงานจำนวนเด็กยากจนมากกว่าความเป็นจริง มากไปกว่านี้ ลักษณะการใช้จ่ายจากเงินปัจจัยพื้นฐานนักเรียนยากจนส่วนใหญ่จะถัวเฉลี่ยให้กับเด็กทุกคนในโรงเรียน (ชัยยุทธ ปัญญาสวัสดิ์สุทธิ์, 2559) สำหรับตัวแปรที่สอง ร้อยละของเด็กพิการเรียนร่วม นักเรียนกลุ่มนี้ได้รับทรัพยากรเพิ่มเติมจากสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ ศึกษาสงเคราะห์ (สศศ.) ซึ่งเป็นหน่วยงานภายใต้ สพฐ. นอกจากนี้จากข้อมูลในระบบ DMC ระบุว่าจากเด็กพิการเรียนร่วมทั้งหมด มีเด็กบกพร่องทางการเรียนรู้ถึงร้อยละ 72.52 ซึ่งคะแนน

สอบ O-NET ของเด็กกลุ่มนี้จะไม่ถูกนำมาคำนวณเป็นคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียน (สทศ., 2554) ดังนั้น ตัวแปรสองตัวนี้ นอกจากจะไม่สะท้อนถึงลักษณะของกลุ่มเด็กที่มีความพร้อมต่ำในโรงเรียน แต่กลับสะท้อนถึงทรัพยากรที่โรงเรียนได้รับเพิ่มเติม หากโรงเรียนมีการบริหารจัดการที่ดี จะสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กนักเรียนเพิ่มสูงได้

ตัวแปรหุ่นที่แสดงการเป็นโรงเรียนขนาดเล็กไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในโรงเรียนประถมศึกษา และมีความสัมพันธ์ทางบวกในโรงเรียนมัธยมศึกษา ทั้งนี้ เนื่องจากในบริบทของประเทศไทยมีโรงเรียนขนาดเล็กเป็นจำนวนมาก ประมาณเกือบครึ่งหนึ่งของโรงเรียนสังกัด สพฐ. ทั้งหมด และหากพิจารณาการกระจายตัวของคะแนนสอบ O-NET ของโรงเรียนขนาดเล็กมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก ซึ่งส่วนใหญ่จะมีคะแนนสอบสูงกว่าค่าเฉลี่ยในภาพรวม นอกจากนี้โรงเรียนขนาดเล็กจะได้เงินอุดหนุนรายหัวเพิ่มเติมจาก สพฐ. ทำให้โรงเรียนสามารถใช้จ่ายได้เพิ่มขึ้น

อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการจัดการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา โดยใช้แบบจำลองฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา อาจได้ข้อสรุปที่หลากหลายแตกต่างกันตามบริบทของแต่ละประเทศและตัวแปรที่นำมาใช้ในการศึกษา ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลของการศึกษาระดับนี้กับวรรณกรรมต่างๆ ที่มีอยู่ทั้งในและต่างประเทศ พบว่าการศึกษานี้จัดอยู่ในกลุ่มงานวิจัยที่พบว่าปัจจัยนำเข้า หรือทรัพยากรที่ใช้ในการจัดการศึกษามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน นอกจากนี้ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาระดับนี้ยังแสดงให้เห็นว่า งบประมาณด้านการศึกษาที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบันไม่ได้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาเพิ่มขึ้นตาม ซึ่งแตกต่างจากข้อค้นพบในอดีต เนื่องจากการศึกษาระดับนี้มีการใช้ข้อมูลที่มีความเป็นปัจจุบัน และมีการแก้ไขปัญหาทางเศรษฐมิติที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ตัวแปรในแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา ดังนั้นข้อค้นพบที่ได้นี้ จึงสะท้อนให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการจัดการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในบริบทของโรงเรียนรัฐของประเทศไทยในปัจจุบัน

5.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาการใช้ทรัพยากรในการผลิตบริการทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งหน่วยงานที่รับผิดชอบต่อการจัดศึกษาขั้นพื้นฐานที่สำคัญ คือสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ดังนั้น สพฐ. ควรคำนึงถึงวิธีบริหารจัดการทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพ มากกว่าการมุ่งเน้นการลงทุนด้านการศึกษาในรูปตัวเงินเพียงอย่างเดียว เพราะผลการศึกษาได้ชี้ให้เห็นแล้วว่าการเพิ่มเงินเดือนครู ไม่ได้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น

แต่การลงทุนเพื่อพัฒนาคุณภาพครูเพิ่มเติม จะช่วยส่งผลให้การศึกษาที่มีคุณภาพมากขึ้น เช่น การให้ทุนสนับสนุนการศึกษาต่อในระดับปริญญาโท เป็นต้น

จากการศึกษาเพิ่มเติมงานในของสมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์, ศุภณัฏฐ์ ศศิวิวัฒน์ และแบ็งค์ งามอรุณโชติ (2554) พบว่า เงินอุดหนุนทรัพยากรด้านการศึกษาในปัจจุบัน เป็นการอุดหนุนทางด้านอุปทาน (Supply-side Financing) มากกว่าด้านอุปสงค์ (Demand-side Financing) กล่าวคือ ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของภาครัฐ มากกว่าความต้องการของผู้เรียนโดยตรง ได้แก่ เงินงบประมาณ งบลงทุน และงบดำเนินงาน ซึ่งไม่สัมพันธ์กับความต้องการของนักเรียนหรือจำนวนนักเรียน ในขณะที่เงินอุดหนุนด้านอุปสงค์ ซึ่งสัมพันธ์กับจำนวนนักเรียนหรือความต้องการของนักเรียนและผู้ปกครอง เช่น เงินอุดหนุนรายบุคคล มีสัดส่วนที่น้อยกว่าในการจัดการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับผลของการศึกษาค้นคว้าที่พบว่า ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียนที่นำมาเป็นตัวแปรแสดงทรัพยากรที่เป็นตัวเงินของโรงเรียนนั้น ประกอบด้วย เงินงบบุคลากรและงบอุดหนุน ซึ่งมีสัดส่วนมากถึงร้อยละ 88 ของงบประมาณทั้งหมดของ สพฐ. ที่จัดสรรให้แก่โรงเรียน ในปี 2556 และในเงินจำนวนนี้เป็นเงินงบบุคลากรถึง ร้อยละ 74 ในขณะที่เงินงบอุดหนุนที่ลงไปถึงนักเรียนโดยตรง มีเพียงร้อยละ 14 เท่านั้น ดังนั้น การเพิ่มงบประมาณที่เป็นตัวเงินโดยตรง จะถูกใช้ไปยังครูและบุคลากรของโรงเรียนมากกว่าใช้ไปยังตัวนักเรียนโดยตรง ด้วยเหตุนี้ สพฐ. หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรผลักดันให้โรงเรียนมีอิสระในการบริหารจัดการทรัพยากร โดยเฉพาะด้านครูและบุคลากรทางการศึกษา

ข้อเสนอแนะอีกประการหนึ่ง คือ เมื่อโรงเรียนมีอิสระในการใช้ทรัพยากรแล้ว ต้องมีการสร้างแรงจูงใจให้เกิดการพัฒนาคุณภาพของครู โดยกำหนดให้การเลื่อนขั้นเงินเดือนหรือวิทยฐานะมีความเชื่อมโยงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากในปัจจุบันเงินเดือนครูที่เพิ่มขึ้นเกิดจากการเลื่อนขั้นเงินเดือนและปรับวิทยฐานะ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในการทำงานและผลงานทางวิชาการของครู ดังนั้นการผลักดันให้การเลื่อนขั้นเงินเดือนหรือวิทยฐานะมีความเชื่อมโยงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะช่วยลดปัญหาครุมุ่งทำผลงานมากกว่ามุ่งเน้นการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของนักเรียน ในขณะที่เดียวกันก็ควรมีการผลักดันให้เกิดกระบวนการรับผิดชอบของโรงเรียนต่อการใช้ทรัพยากรและการบริหารทรัพยากรของรัฐ เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าอย่างยั่งยืน

5.3 ข้อจำกัดของการศึกษาและข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในอนาคต

1. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีข้อจำกัดด้านข้อมูล ตัวแปรค่าใช้จ่ายต่อนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์ในแบบจำลองยังไม่ครอบคลุมรายจ่ายทั้งหมด การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีเพียงค่าใช้จ่ายงบบุคลากรและงบอุดหนุน (เงินอุดหนุนโครงการโครงการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษาตั้งแต่ระดับอนุบาลจนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน) เท่านั้น ดังนั้นการศึกษาในอนาคตต้องนำงบประมาณที่โรงเรียนได้รับ

สนับสนุนทั้งหมด รวมทั้งทรัพยากรที่โรงเรียนได้รับจากภาคเอกชนมาใช้เป็นตัวแปรในการวิเคราะห์ให้ครบถ้วน และควรแยกประเภทรายจ่ายที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรายจ่ายแต่ละประเภทและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาได้อย่างชัดเจน

2. ตัวแปรในกลุ่มทรัพยากรของโรงเรียน ที่ใช้ในการศึกษานี้ยังไม่ครอบคลุมทรัพยากรทั้งหมด ดังนั้นการศึกษาในอนาคตต้องนำตัวแปรอื่นๆ มาวิเคราะห์ในแบบจำลองเพิ่มเติมให้ครบถ้วนมากขึ้น เช่น ตัวแปรที่สะท้อนความสามารถในการบริหารของผู้อำนวยการโรงเรียน ตัวแปรที่สะท้อนถึงทักษะหรือความชำนาญของครูผู้สอน ตัวแปรที่เป็นทรัพยากรวัตถุที่ใช้ในการเรียนการสอน นอกจากนี้ ต้องนำปัจจัยภายนอกโรงเรียนมาพิจารณาเพิ่มเติม เช่น หนี้สินครัวเรือน เพื่อสะท้อนถึงเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวเด็กนักเรียน ระดับการศึกษาสูงสุดของผู้ปกครอง และค่าใช้จ่ายที่ครัวเรือนใช้ไปในด้านการศึกษาออกโรงเรียน เป็นต้น

3. ในการวัดประสิทธิผลของการใช้ทรัพยากรด้านการศึกษาในอนาคต ควรพิจารณาความคุ้มค่าทางด้านต้นทุนของการใช้ทรัพยากรในการจัดการศึกษา (Cost-Effectiveness) เพื่อศึกษาต้นทุนของปัจจัยนำเข้าต่อหน่วยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่เพิ่มขึ้น กล่าวคือ หากจะลงทุนด้านการศึกษาเพิ่มขึ้น ควรจะลงทุนในปัจจัยใดที่จะทำให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุดต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ที่เพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย

รายการอ้างอิง

หนังสือและบทความในหนังสือ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). *สภาวิชาการการศึกษาไทยในเวทีโลก พ.ศ. 2555*. กรุงเทพฯ: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์. (2557). *รายงานการวิจัยค่าใช้จ่ายเอกชนทางการศึกษาของนักเรียนไทย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). *ปัจจัยที่ทำให้ระบบโรงเรียนประสบความสำเร็จ ข้อมูลพื้นฐานจากโครงการ PISA 2012*, กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.

ชัยยุทธ ปัญญาสวัสดิ์สุทธิ์, ดวงมณี เลาวกุล, ศุภชัย ศรีสุชาติ, แก้วขวัญ ตั้งติพงค์กุล, และ ศศิวิมล วรณศิริ ปวีณวัฒน์. (2556). *บัญชีรายจ่ายด้านการศึกษาแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2551-2556*. ศูนย์บริการวิชาการเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ชัยยุทธ ปัญญาสวัสดิ์สุทธิ์, ดวงมณี เลาวกุล, ศุภชัย ศรีสุชาติ, แก้วขวัญ ตั้งติพงค์กุล, และ ศศิวิมล วรณศิริ ปวีณวัฒน์. (2557). *โครงการบัญชีรายจ่ายด้านการศึกษาแห่งชาติระยะที่ 2..* ศูนย์บริการวิชาการเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

เอกสารประกอบประชุมวิชาการ

ชัยยุทธ ปัญญาสวัสดิ์สุทธิ์. (2551). *ทวนมุนุขย์กับผลตอบแทนทางการศึกษา. สัมมนาวิชาการประจำปี 2551*, สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ).

ชัยยุทธ ปัญญาสวัสดิ์สุทธิ์. (2548). *ผลการปฏิรูปการศึกษา ด้านระบบทรัพยากรและการเงินเพื่อการศึกษา: ประสิทธิภาพ ความเสมอภาค และความเป็นธรรม. สัมมนาวิชาการประจำปี 2548*, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ดิลกะ ลัทธพิพัฒน์. (2554). *ผลกระทบของการสร้างความรับผิดชอบทางการศึกษาต่อสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนไทย. สัมมนาวิชาการประจำปี 2554*, สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ).

สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์, ศุภณัฐ ศศิวิวัฒน์, และแบงค์ งามอรุณโชติ. (2554). ระบบการบริหาร และการเงินเพื่อสร้างความรับผิดชอบในการจัดการศึกษา. *สัมมนาวิชาการประจำปี 2554, สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ)*.

วิทยานิพนธ์

ยุทธพงษ์ พงศกรนถล. (2548). *การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงเรียนประถมและมัธยมโดยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA)*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะเศรษฐศาสตร์.

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

กิตติ ลิ้มสกุล และคณะ. (2551). *รายงานฉบับสมบูรณ์การจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. สืบค้นจาก <http://admin.e-library.onecapps.org/Book/642.pdf>.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2554). *คู่มือการใช้ระบบ O-NET*. สืบค้นจาก <http://www.niets.or.th>.

Books

Baum, C. F. (2006). *An introduction to modern econometrics using Stata*. Stata press.

Brewer, D. J., & McEwan, P. J. (2010). *Economics of Education*. Elsevier.

Hanushek, E. A. (2010). Education production functions: Developed countries evidence. *Economics of Education*. Amsterdam: Elsevier, 132-136.

Hanushek, E. A., Machin, S. J., & Woessmann, L. (Eds.). (2016). *Handbook of the Economics of Education*. Elsevier.

McCaffrey, D. F., Lockwood, J. R., Koretz, D. M., & Hamilton, L. S. (2003). *Evaluating Value-Added Models for Teacher Accountability*. RAND Corporation.

Wooldridge, J. M. (2001). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. MIT Press.

Wooldridge, J. M. (2009). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. Cengage Learning.

OECD. (2013a). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. PISA, OECD Publishing, Paris.

Articles

Ashvin, A., Thitima, C., & Kobsak, P. (2006). Human capital policy: Building a competitive workforce for 21st century Thailand. *Bank of Thailand Discussion Paper DP/07/2006*, Bank of Thailand.

Arshad, M. N. M. (2012). Estimation issues and mathematical derivation of educational production function. *International Journal of Economics, Management and Accounting*, 20(2).

Booker, K., & Isenberg, E. (2008). *Measuring school effectiveness in Memphis*. Washington, DC: Mathematica Policy Research, Inc.

Card, D., & Payne, A. A. (2002). School finance reform, the distribution of school spending, and the distribution of student test scores. *Journal of public economics*, 83(1), 49-82.

Chaiyuth P., Dow M., Plearnpit S. and Sirilaksana K. (2005). Efficiency of Public Expenditure In Education. *Technical Consultancy for the Country Development Partnership Program-Component 1A*, June 30.

Cook, T. D. (2007). Randomized experiments in education: Assessing the objections to doing them. *Economics of Innovation and New Technology*, 16(5), 331-355.

- Figlio, D., & Ludwig, J. (2012). Sex, Drugs, and Catholic Schools: Private Schooling and Non-Market Adolescent Behaviors. *German Economic Review*, 13(4), 385-415.
- Hanushek, E. A. (1979). Conceptual and Empirical Issues in the Estimation of Educational Production Functions. *The Journal of Human Resources*, 14(3), 351-388
- Hanushek, E. A. (1986). The economics of schooling: Production and efficiency in public schools. *Journal of economic literature*, 24(3), 1141-1177.
- Hanushek, E. A. (1995). Education production functions. *International encyclopedia of economics of education*, 277-282.
- Hanushek, E. A. (1995). Interpreting recent research on schooling in developing countries. *The World Bank Research Observer*, 10(2), 227-246.
- Hanushek, E. A., & Hoxby, C. M. (2005). Developing Value Added Measure for Teachers and Schools. *Reforming Education in Arkansas*, 99-104.
- Hanushek, E. A., Link, S., & Woessmann, L. (2013). Does school autonomy make sense everywhere? Panel estimates from PISA. *Journal of Development Economics*, 104, 212-232.
- Hanushek, E. A. (2003). The failure of input-based schooling policies. *Economic Journal* 113, F64- F98.
- Hanushek, E. A. (2007). Educational Production Functions. *Palgrave Encyclopedia*.
- Hoxby, C. M. (1998). *The effects of class size and composition on student achievement: new evidence from natural population variation* (No. w6869). National bureau of economic research.
- Kim, H., & Lalancette, D. (2013). Literature review on the value-added measurement in higher education. *OECD*. Retrieved May, 2, 2015.
- Krueger, A. B. (1997). *Experimental estimates of education production functions* (No. w6051). National Bureau of Economic Research.

- McCaffrey, D. F., Lockwood, J. R., Koretz, D., Louis, T. A., & Hamilton, L. (2004). Models for value-added modeling of teacher effects. *Journal of educational and behavioral statistics*, 29(1), 67-101.
- Meyer, R. H. (1997). Value-Added Indicators of School Performance: A Primer, *Economics of Education Review*, 16(3), 283-301
- Glewwe, P. (2002). Schools and skills in developing countries: Education policies and socioeconomic outcomes. *Journal of economic literature*, 40(2), 436-482.
- Glewwe, P. W., Hanushek, E. A., Humpage, S. D., & Ravina, R. (2011). *School resources and educational outcomes in developing countries: A review of the literature from 1990 to 2010* (No. w17554). National Bureau of Economic Research.
- Glewwe, P., & Kremer, M. (2006). Schools, teachers, and education outcomes in developing countries. *Handbook of the Economics of Education*, 2, 945-1017.
- Stanca, L. (2006). The effects of attendance on academic performance: Panel data evidence for introductory microeconomics. *The Journal of Economic Education*, 37(3), 251-266.
- Vignoles, A., Levacic, R., Walker, J., Machin, S., & Reynolds, D. (2000). The Relationship between Resource Allocation and Pupil Attainment: A Review. In *CEE Discussion Papers 0002*, Centre for the Economics of Education, LSE.
- Webbink, D. (2005). Causal effects in education. *Journal of Economic Surveys*, 19(4), 535-560.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
ผลการประมาณค่าสมการถดถอย

ผลการประมาณค่าสมการถดถอยระหว่างคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยระดับชั้นป. 6
และปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสพป. ปีการศึกษา 2553

ตัวแปรต้น	(1)	(2)	(3)	(4)
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน	0.359*** (7.03)	0.410*** (7.68)	0.409*** (7.66)	0.602*** (9.99)
ภาคใต้	-0.623*** (-3.15)	-0.577*** (-2.82)	-0.498** (-2.42)	-0.767*** (-3.66)
ภาคกลาง	1.143*** (6.42)	1.252*** (6.59)	1.284*** (6.74)	1.125*** (5.83)
ภาคต.น	2.976*** (18.72)	3.057*** (18.58)	3.098*** (18.74)	3.027*** (18.27)
นอกเขตเทศบาล	-0.525*** (-4.06)	-0.528*** (-3.73)	-0.521*** (-3.68)	-0.354** (-2.42)
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน		0.0216** (2.01)	0.0214** (1.99)	0.0179* (1.66)
ร้อยละของครูวุฒิป.โท			1.093** (2.37)	1.475*** (3.18)
นร.ต่อห้อง				0.0871*** (4.31)
จำนวนนักเรียน				-0.00295** (-2.02)
จำนวนนักเรียน ²				0.00000156** (2.02)
เด็กยากจน (%)				-0.00332 (-1.61)
เด็กพิการเรียนร่วม (%)				0.00107 (0.02)
โรงเรียนขนาดเล็ก				-0.00756 (-0.04)
ค่าคงที่	32.16*** (131.39)	31.55*** (100.74)	31.38*** (97.96)	30.11*** (56.77)
N	20257	19179	19159	19159
R ²	0.034	0.036	0.036	0.038

หมายเหตุ. 1. ในวงเล็บแสดงค่า t-statistics,

2. *, ** และ *** แสดงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ผลการประมาณค่าสมการถดถอยระหว่างคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยระดับชั้นม. 3
และปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสพม.ปีการศึกษา 2553

ตัวแปรต้น	(1)	(2)	(3)	(4)
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน	0.0706 (1.08)	0.0947 (1.35)	0.0749 (1.06)	0.133 (1.50)
ภาคใต้	-1.401*** (-6.77)	-1.668*** (-7.42)	-1.525*** (-6.69)	-1.604*** (-6.92)
ภาคกลาง	0.113 (0.66)	-0.193 (-0.99)	-0.132 (-0.67)	-0.186 (-0.94)
ภาคต.น	0.830*** (5.46)	1.107*** (6.78)	1.179*** (7.14)	1.108*** (6.68)
นอกเขตเทศบาล	-0.533*** (-4.38)	-0.0834 (-0.58)	-0.0600 (-0.42)	0.00696 (0.05)
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน		0.0363*** (2.91)	0.0345*** (2.76)	0.0314** (2.51)
ร้อยละของครูวุฒิป.โท			2.243*** (3.04)	2.110*** (2.84)
นร.ต่อห้อง				-0.0179 (-1.14)
จำนวนนักเรียน				-0.000391 (-0.66)
จำนวนนักเรียน ²				0.000000395** (2.18)
เด็กยากจน (%)				-0.00176 (-0.85)
เด็กพิการเรียนร่วม (%)				0.0672 (1.01)
โรงเรียนขนาดเล็ก				-1.474*** (-4.17)
ค่าคงที่	29.08*** (109.79)	27.91*** (78.55)	27.69*** (76.07)	28.19*** (49.14)
N	9228	7912	7903	7903
R ²	0.018	0.027	0.028	0.032

หมายเหตุ. 1. ในวงเล็บแสดงค่า t-statistics,

2. *, ** และ *** แสดงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ผลการประมาณค่าสมการถดถอยระหว่างคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยระดับชั้นม.6
และปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสพม. ปีการศึกษา 2553

ตัวแปรต้น	(1)	(2)	(3)	(4)
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน	-0.0966 (-0.86)	-0.242** (-2.38)	-0.272*** (-2.70)	0.365*** (3.76)
ภาคใต้	0.0995 (0.40)	-0.0336 (-0.15)	0.278 (1.17)	-0.258 (-1.29)
ภาคกลาง	1.067*** (5.06)	-0.0485 (-0.23)	0.127 (0.60)	-0.293* (-1.67)
ภาคต.น	-1.613*** (-8.01)	-1.281*** (-6.96)	-1.039*** (-5.46)	-1.266*** (-8.03)
นอกเขตเทศบาล	-2.066*** (-14.77)	-0.740*** (-5.50)	-0.748*** (-5.60)	0.294** (2.50)
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน		0.0307** (2.07)	0.0246* (1.67)	-0.00257 (-0.21)
ร้อยละของครูวุฒิป.โท			3.438*** (4.49)	2.111*** (3.34)
นร.ต่อห้อง				0.0126 (0.82)
จำนวนนักเรียน				0.00206*** (6.26)
จำนวนนักเรียน ²				-8.63e-08 (-1.02)
เด็กยากจน (%)				-0.00686*** (-4.28)
เด็กพิการเรียนร่วม (%)				-0.0411 (-0.76)
โรงเรียนขนาดเล็ก				-0.251 (-0.62)
ค่าคงที่	29.26*** (74.37)	27.98*** (64.18)	27.51*** (61.87)	24.25*** (38.01)
N	2283	1290	1290	1290
R ²	0.195	0.091	0.105	0.405

หมายเหตุ. 1. ในวงเล็บแสดงค่า t-statistics,

2. *, ** และ *** แสดงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ผลการประมาณค่าสมการถดถอยระหว่างคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยระดับชั้นป. 6 และปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสพป. ปีการศึกษา 2556

ตัวแปรต้น	(1)	(2)	(3)	(4)
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน	0.126 ^{***} (5.49)	0.165 ^{***} (6.95)	0.162 ^{***} (6.79)	0.249 ^{***} (8.98)
ภาคใต้	-0.777 ^{***} (-4.61)	-0.639 ^{***} (-3.68)	-0.558 ^{***} (-3.19)	-0.857 ^{***} (-4.66)
ภาคกลาง	-0.624 ^{***} (-4.11)	-0.613 ^{***} (-3.77)	-0.573 ^{***} (-3.52)	-0.823 ^{***} (-4.82)
ภาคต.น	0.0573 (0.43)	0.218 (1.58)	0.229 [*] (1.67)	0.337 ^{**} (2.36)
นอกเขตเทศบาล	-0.712 ^{***} (-6.48)	-0.614 ^{***} (-5.13)	-0.603 ^{***} (-5.03)	-0.280 ^{**} (-2.19)
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน		0.0151 [*] (1.76)	0.0142 [*] (1.65)	0.00796 (0.87)
ร้อยละของครูวุฒิป.โท			1.507 ^{***} (4.71)	1.622 ^{***} (4.85)
นร.ต่อห้อง				0.0662 ^{***} (3.39)
จำนวนนักเรียน				-0.000198 (-0.15)
จำนวนนักเรียน ²				0.00000130 ^{**} (2.06)
เด็กยากจน (%)				-0.0135 ^{***} (-4.90)
เด็กพิการเรียนร่วม (%)				0.0233 ^{***} (4.66)
โรงเรียนขนาดเล็ก				0.476 ^{**} (2.39)
ค่าคงที่	37.85 ^{***} (226.08)	37.18 ^{***} (147.63)	36.94 ^{***} (143.84)	36.51 ^{***} (71.29)
N	20528	19307	19303	17917
R ²	0.007	0.008	0.009	0.018

หมายเหตุ. 1. ในวงเล็บแสดงค่า t-statistics,

2. *, ** และ *** แสดงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ผลการประมาณค่าสมการถดถอยระหว่างคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยระดับชั้น ม. 3 และปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสพม. ปีการศึกษา 2556

ตัวแปรต้น	(1)	(2)	(3)	(4)
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน	0.0518 (1.56)	0.149 ^{***} (4.32)	0.142 ^{***} (4.10)	0.293 ^{***} (5.86)
ภาคใต้	-0.531 ^{***} (-3.26)	-0.657 ^{***} (-3.83)	-0.571 ^{***} (-3.30)	-0.667 ^{***} (-3.60)
ภาคกลาง	-0.468 ^{***} (-3.48)	-0.779 ^{***} (-5.21)	-0.726 ^{***} (-4.83)	-0.914 ^{***} (-5.77)
ภาคต.น	-0.0853 (-0.72)	0.104 (0.85)	0.123 (1.00)	0.133 (1.05)
นอกเขตเทศบาล	-0.836 ^{***} (-8.79)	-0.311 ^{***} (-2.87)	-0.297 ^{***} (-2.74)	-0.0117 (-0.10)
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน		0.00974 (1.17)	0.00836 (1.00)	0.00372 (0.42)
ร้อยละของครูวุฒิป.โท			1.566 ^{***} (3.39)	1.200 ^{**} (2.50)
นร.ต่อห้อง				-0.0197 (-1.56)
จำนวนนักเรียน				0.00109 ^{**} (2.35)
จำนวนนักเรียน ²				9.8x10 ⁻⁸ (0.72)
เด็กยากจน (%)				-0.00713 ^{***} (-2.92)
เด็กพิการเรียนร่วม (%)				-0.00131 (-0.21)
โรงเรียนขนาดเล็ก				-0.643 ^{***} (-2.92)
ค่าคงที่	34.05 ^{***} (211.41)	33.01 ^{***} (135.73)	32.80 ^{***} (130.91)	33.04 ^{***} (71.06)
N	9282	7924	7924	7386
R ²	0.011	0.012	0.014	0.028

หมายเหตุ. 1. ในวงเล็บแสดงค่า t-statistics,

2. *, ** และ *** แสดงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ผลการประมาณค่าสมการถดถอยระหว่างคะแนนสอบ O-NET เฉลี่ยระดับชั้น ม. 6 และปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสพม. ปีการศึกษา 2556

ตัวแปรต้น	(1)	(2)	(3)	(4)
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน	-0.501 ^{***} (-6.91)	-0.250 ^{***} (-3.85)	-0.267 ^{***} (-4.15)	0.181 ^{**} (2.54)
ภาคใต้	-0.0990 (-0.36)	-0.323 (-1.30)	0.0372 (0.15)	-0.442 [*] (-1.84)
ภาคกลาง	0.684 ^{***} (2.96)	-0.299 (-1.32)	-0.0792 (-0.35)	-0.550 ^{***} (-2.64)
ภาคต.น	-1.524 ^{***} (-6.96)	-1.048 ^{***} (-5.28)	-0.801 ^{***} (-3.98)	-0.882 ^{***} (-4.77)
นอกเขตเทศบาล	-2.087 ^{***} (-13.65)	-0.856 ^{***} (-5.85)	-0.857 ^{***} (-5.93)	0.110 (0.79)
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน		0.0455 ^{***} (4.00)	0.0393 ^{***} (3.48)	0.0131 (1.29)
ร้อยละของครูวุฒิป.โท			4.350 ^{***} (5.63)	2.790 ^{***} (3.93)
นร.ต่อห้อง				-0.0334 ^{**} (-2.00)
จำนวนนักเรียน				0.00215 ^{***} (6.02)
จำนวนนักเรียน ²				-0.000000119 (-1.31)
เด็กยากจน (%)				-0.0232 ^{***} (-7.74)
เด็กพิการเรียนร่วม (%)				0.00165 (0.24)
โรงเรียนขนาดเล็ก				-1.191 ^{***} (-2.75)
ค่าคงที่	31.43 ^{***} (114.13)	28.50 ^{***} (83.38)	27.82 ^{***} (77.49)	28.51 ^{***} (42.58)
N	2306	1312	1312	1177
R ²	0.158	0.074	0.096	0.358

หมายเหตุ. 1. ในวงเล็บแสดงค่า t-statistics,

2. *, ** และ *** แสดงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ผลการประมาณค่าสมการถดถอยโดยใช้แบบจำลอง Value-Added Model ปีการศึกษา 2556

ตัวแปรต้น	O-NET ม.3 ปี 2556	O-NET ม.6 ปี 2556
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน	0.166*** (2.88)	0.118* (1.87)
คะแนน O-NET ป.6 ปี 2553	0.130*** (18.56)	- -
คะแนน O-NET ม.3 ปี 2553	- -	0.246*** (15.12)
ภาคใต้	-0.716*** (-3.43)	-0.330 (-1.50)
ภาคกลาง	-1.080*** (-6.10)	-0.360* (-1.88)
ภาคตอ.น	-0.0704 (-0.50)	-0.810*** (-4.81)
นอกเขตเทศบาล	-0.00741 (-0.06)	0.0421 (0.33)
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน	-0.00631 (-0.62)	0.0116 (1.25)
ร้อยละของครูวุฒิป.โท	0.845 (1.61)	1.774*** (2.72)
นร.ต่อห้อง	0.0131 (0.76)	-0.0240 (-1.63)
จำนวนนักเรียน	0.000448 (0.43)	0.00202*** (6.21)
จำนวนนักเรียน ²	-0.000000177 (-0.30)	-0.000000162* (-1.95)
เด็กยากจน (%)	-0.00120 (-0.43)	-0.0161*** (-5.78)
เด็กพิการเรียนร่วม (%)	-0.00777 (-1.08)	-0.00204 (-0.33)
โรงเรียนขนาดเล็ก	-0.285 (-1.20)	- -
ค่าคงที่	28.62*** (49.78)	21.00*** (26.92)
<i>N</i>	6193	1175
<i>R</i> ²	0.075	0.459

หมายเหตุ. 1. ไนวงเล็บแสดงค่า t-statistics

2. *, ** และ *** แสดงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ผลการประมาณค่าสมการถดถอยโดยใช้ข้อมูลพาแนล (Panel Data)

ในแบบจำลอง First-Differenced Equation

ตัวแปรต้น	คะแนน O-NET		
	ระดับชั้น ป.6	ระดับชั้น ม.3	ระดับชั้น ม.6
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน	-0.0925* (-1.74)	-1.656*** (-14.26)	-0.556*** (-9.17)
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน	0.100*** (9.02)	0.106*** (8.27)	0.0250*** (3.15)
ร้อยละของครูผู้ฝึกสอน	0.773 (1.60)	6.224*** (7.64)	0.597 (1.08)
นร.ต่อห้อง	-0.0910*** (-2.59)	-0.178*** (-6.63)	-0.0297*** (-2.59)
จำนวนนักเรียน	-0.0188*** (-3.85)	-0.0225*** (-10.93)	-0.00391*** (-5.27)
จำนวนนักเรียน ²	0.00000953*** (3.89)	0.00000446*** (8.71)	0.000000657*** (4.20)
เด็กยากจน (%)	0.0435*** (18.04)	0.0333*** (13.95)	0.00678*** (6.37)
เด็กพิการเรียนร่วม (%)	0.0831*** (12.08)	0.0635*** (6.72)	0.00783* (1.73)
ค่าคงที่	0.324*** (4.40)	0.273*** (3.53)	0.102** (2.32)
N	17538	7226	1149
R ²	0.055	0.202	0.293

หมายเหตุ. 1. ไนวงเล็บแสดงค่า t-statistics

2. *, ** และ *** แสดงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ผลการประมาณค่าสมการถดถอยโดยใช้ข้อมูลพาแนล (Panel Data)
จากแบบจำลอง Fixed Effect ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรต้น	(1)	(2)	(3)
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน	0.0871 [*] (1.71)	0.0912 [*] (1.79)	-0.0963 [*] (-1.81)
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน	0.169 ^{***} (16.19)	0.164 ^{***} (15.70)	0.102 ^{***} (9.18)
ร้อยละของครูผู้ฝึกสอน		2.763 ^{***} (5.88)	0.799 [*] (1.65)
นร.ต่อห้อง			-0.100 ^{***} (-2.82)
จำนวนนักเรียน			-0.0199 ^{***} (-4.02)
จำนวนนักเรียน ²			0.00001000 ^{***} (4.05)
เด็กยากจน (%)			0.0441 ^{***} (18.30)
โรงเรียนขนาดเล็ก			-0.311 (-1.14)
เด็กพิการเรียนร่วม (%)			0.0838 ^{***} (12.17)
ค่าคงที่	32.25 ^{***} (118.18)	31.95 ^{***} (115.30)	34.16 ^{***} (47.83)
<i>N</i>	38486	38462	37076
<i>R</i> ²	0.014	0.016	0.057

หมายเหตุ. 1. ในวงเล็บแสดงค่า t-statistics

2. *, ** และ *** แสดงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ผลการประมาณค่าสมการถดถอยโดยใช้ข้อมูลพาแนล (Panel Data)
จากแบบจำลอง Fixed Effect ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวแปรต้น	(1)	(2)	(3)
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน	-1.915 ^{***} (-16.77)	-1.809 ^{***} (-16.03)	-1.832 ^{***} (-15.39)
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน	0.229 ^{***} (18.06)	0.204 ^{***} (16.23)	0.106 ^{***} (8.22)
ร้อยละของครูผู้ฝึกสอน		12.12 ^{***} (14.98)	6.024 ^{***} (7.40)
นร.ต่อห้อง			-0.166 ^{***} (-6.17)
จำนวนนักเรียน			-0.0223 ^{***} (-10.87)
จำนวนนักเรียน ²			0.00000437 ^{***} (8.56)
เด็กยากจน (%)			0.0326 ^{***} (13.66)
โรงเรียนขนาดเล็ก			2.325 ^{***} (6.15)
เด็กพิการเรียนร่วม (%)			0.0603 ^{***} (6.39)
ค่าคงที่	32.45 ^{***} (70.22)	31.11 ^{***} (67.00)	42.10 ^{***} (45.60)
<i>N</i>	15836	15827	15289
<i>R</i> ²	0.083	0.108	0.211

หมายเหตุ. 1. ในวงเล็บแสดงค่า t-statistics

2. *, ** และ *** แสดงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ผลการประมาณค่าสมการถดถอยโดยใช้ข้อมูลพาแนล (Panel Data)
จากแบบจำลอง Fixed Effect ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรต้น	(1)	(2)	(3)
ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียน	-0.745 ^{***} (-13.85)	-0.735 ^{***} (-13.62)	-0.574 ^{***} (-9.41)
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน	0.0449 ^{***} (5.67)	0.0445 ^{***} (5.64)	0.0262 ^{***} (3.30)
ร้อยละของครูผู้ฝึกสอน		1.228 ^{**} (2.21)	0.473 (0.85)
นร.ต่อห้อง			-0.0273 ^{**} (-2.37)
จำนวนนักเรียน			-0.00385 ^{***} (-5.17)
จำนวนนักเรียน ²			0.000000634 ^{***} (4.05)
เด็กยากจน (%)			0.00689 ^{***} (6.47)
โรงเรียนขนาดเล็ก			0.776 ^{**} (2.19)
เด็กพิการเรียนร่วม (%)			0.00787 [*] (1.74)
ค่าคงที่	28.48 ^{***} (109.88)	28.28 ^{***} (103.06)	31.09 ^{***} (54.63)
<i>N</i>	2602	2602	2467
<i>R</i> ²	0.201	0.204	0.303

หมายเหตุ. 1. ในวงเล็บแสดงค่า t-statistics

2. *, ** และ *** แสดงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวณัฐชา ก่องแก้ว
วันเดือนปีเกิด	9 ธันวาคม 2531
วุฒิการศึกษา	ปีการศึกษา 2553: เศรษฐศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ทุนการศึกษา	2557: โครงการสนับสนุนทุนพัฒนานักวิจัยด้านการ จัดการทรัพยากรการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปี การศึกษา 2557/2558 สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการ เรียนรู้และคุณภาพเยาวชน
ประสบการณ์ทำงาน	2555 - ปัจจุบัน: ผู้ช่วยนักวิจัย คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์