การวัดประสิทธิภาพและปัจจัยกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา

นายเมธี เสรีชวโรจน์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์
คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EDUCATION EFFICIENCY MEASUREMENT AND OUTPUT DETERMINANTS AT SECONDARY EDUCATION LEVELS

Mr. Maetee Saerechavaroj

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Economics Program in Economics
Faculty of Economics
Chulalongkorn University
Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวัดประสิทธิภาพและปัจจัยกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา
โดย	นายเมธี เสรีชวโรจน์
สาขาวิชา	เศรษฐศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยรัตน์ เอี่ยมกุลวัฒน์

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร.วรเวศม์ สุวรรณระดา)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนชยา อุรุยศ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยรัตน์ เอี่ยมกุลวัฒน์)

.....กรรมการ

(ดร.นิพิฐ วงศ์ปัญญา)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ไพศาล เล็กอุทัย)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เมธี เสรีชวโรจน์ : การวัดประสิทธิภาพและปัจจัยกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา (EDUCATION EFFICIENCY MEASUREMENT AND OUTPUT DETERMINANTS AT SECONDARY EDUCATION LEVELS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.ชัยรัตน์ เอี่ยมกุลวัฒน์, 93 หน้า.

งานศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพของระดับการใช้ทรัพยากรในแต่ละโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและวิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดความมีประสิทธิภาพแต่ละโรงเรียน มีกลุ่มเป้าหมายคือโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานคร เขต 2 ด้วยวิธีการวัดประสิทธิภาพในเชิงเปรียบเทียบระหว่างแต่ละโรงเรียน ที่เรียกว่า แบบจำลอง DEA ในมุมมองปัจจัยการผลิตเพื่อหาระดับในใช้ทรัพยากรให้น้อยที่สุดโดยยังคงได้รับผลการเรียนคงเดิม จากนั้นวัดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องเทียบกับความมีประสิทธิภาพของโรงเรียนและเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้วยวิธีการประมาณค่า วิธีวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

ผลการศึกษาพบว่า โรงเรียนในกลุ่มนี้มีเพียง 11 โรงเรียนหรือคิดเป็นร้อยละ 24.44 ของโรงเรียนทั้งหมดที่มีประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา โดยส่วนใหญ่ยังใช้ทรัพยากรในระดับที่ไม่เหมาะสม คิดเป็นจำนวนร้อยละ 12.72 โดยเฉลี่ยที่แต่ละโรงเรียนสามารถลดการใช้ทรัพยากรลงได้โดยยังได้รับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาเท่าเดิม

ปัจจัยที่ส่งเสริมให้โรงเรียนมีประสิทธิภาพอย่างมีนัยสำคัญ มีดังนี้ ฐานะของนักเรียนที่ดี สภาพแวดล้อมของชุมชนของนักเรียนที่ไม่แออัดจนเกินไป ขนาดของโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่ และจำนวนนักเรียนหญิงที่มากกว่านักเรียนชาย ปัจจัยที่ส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาดีอย่างมีนัยสำคัญ มีดังนี้ จำนวนครูที่เพียงพอต่อความต้องการของนักเรียน คุณภาพของครู ขนาดของโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่ นักเรียนเพศหญิงโดยรวมทำได้ดีกว่านักเรียนเพศชาย พบในทุกรายวิชายกเว้นวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่ไม่พบความสัมพันธ์

โดยสรุปการศึกษานี้สนับสนุนให้มีนโยบายในการศึกษาถึงระดับการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของแต่ละโรงเรียนให้เกิดประโยชน์มากที่สุด โดยส่วนต่างของทรัพยากรที่ไม่เพิ่มมูลค่า ควรจัดสรรไปอยู่ในส่วนที่ขาดแคลน เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาโดยรวมได้

สาขาวิชา เศรษฐศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2558 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

5585167029 : MAJOR ECONOMICS
KEYWORDS: DATA ENVELOPMENT ANALYSIS, EFFICIENCY, BASIC EDUCATION, EDUCATIONAL POLICY, RESOURCE MANAGEMENT, TOBIT ANALYSIS

MAETEE SAERECHAVAROJ: EDUCATION EFFICIENCY MEASUREMENT AND OUTPUT DETERMINANTS AT SECONDARY EDUCATION LEVELS. ADVISOR: ASST. PROF. CHAIRAT AEMKULWAT, Ph.D., 93 pp.

The purpose of this research is to measure the efficiency of resource utilization by secondary schools in Bangkok for reduce unnecessary resource and share it to insufficient school therefrom we analyze factors that can affect the level of school's resource

The study uses DEA input-oriented model to examine the level of resource efficiency we uses regression analysis to find relation between any resource and efficiency and to find relation between any resource and learning achievement.

According to the research, it shows we have only 11 efficient schools or 24.44% of the total is efficient. For the rest can reduce the level of resource about 12.72% of total resource and still have same level of learning achievement

Factors that give benefit to efficiency is good financial statement of student ,good environment in student's home , the large school and more ratio of female student than male student. Factors that give benefit to learning achievement is a lot of teacher ,quality of teacher , large school and more ratio of female student can give more learning achievement in any subject but not found in mathematics and science

Finally, we propose policies on education's resource allocation to give maximum learning achievement by sharing unnecessary to insufficient school

Field of Study: Economics Student's Signature .....

Academic Year: 2015 Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี ด้วยความกรุณาจากคณาจารย์และผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เขียนกราบขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยรัตน์ เอี่ยมกุลวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา ตลอดจนข้อเสนอแนะต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อการสร้างสรรค์วิทยานิพนธ์ ตั้งแต่เริ่มดำเนินการจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

นอกจากนี้ผู้เขียนขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนชยา อุรุยศ ประธานกรรมการ, ดร.นิพิฐ วงศ์ปัญญา กรรมการ และรองศาสตราจารย์ ไพศาล เล็กอุทัย กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย ที่ให้ความกรุณาเป็นคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ ตลอดจนได้สละเวลาอันมีค่าในการชี้แนะและให้คำปรึกษาในการดำเนินงานต่าง

ประโยชน์และคุณค่าอันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนขอมอบบูชาแด่พระคุณของครูบาอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาทั้งหลายแก่ผู้เขียน ทั้งด้านวิชาการและคุณธรรม ตลอดจนสามารถดำเนินชีวิตในสังคมได้อย่างมีคุณค่า สุดท้ายขอมอบความดีสำหรับคุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจและคำชี้แนะที่ดีเสมอมา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง 1
สารบัญภาพ 2
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย 1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 9
1.3 ขอบเขตการศึกษา 9
1.4 สมมติฐานทางการศึกษา 9
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 9
1.6 คำนิยามศัพท์ 9
บทที่ 2 ระบบการศึกษาและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 11
2.1 ระบบการศึกษาของประเทศไทย 11
2.2 ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานและปัญหาการศึกษาของประเทศไทยในปี พ.ศ.2555 12
2.3 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา 14
บทที่ 3 ทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 19
3.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับประสิทธิภาพการผลิต 19
3.1.1) การวัดประสิทธิภาพด้านปัจจัยการผลิต (Farrell (1957)) 20
3.1.2) การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านผลผลิต (Farrell (1957)) 21
3.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองที่วัดประสิทธิภาพการผลิต 23

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

3.2.1) การวัดประสิทธิภาพการผลิตแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non Parametric Approach) 24

3.2.2) การวัดประสิทธิภาพการผลิตแบบใช้พารามิเตอร์ (Parametric Approach) 26

3.2.3) จุดเด่นและจุดด้อยของการวัดประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบระหว่างวิธี DEA และ SFA 27

3.3 การวิเคราะห์การถดถอยโทบิต (Tobit Regression) 29

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 34

3.4.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้แบบจำลอง DEA 34

3.4.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ Tobit Regression 42

3.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา 43

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 45

4.1 ข้อมูลตัวแปรและแบบจำลองที่ใช้สำหรับงานวิจัย 45

4.1.1 ข้อมูลปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลลัพธ์ที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพด้วย DEA 45

4.1.2 ข้อมูลปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลลัพธ์ที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกันโรงเรียนและค่าประสิทธิภาพด้วยวิธี Tobit regression และ OLS. 46

4.1.3 ข้อมูลปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลลัพธ์ที่ใช้การหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ด้วยวิธี OLS 48

4.2 ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในแบบจำลอง DEA 49

4.2 ผลผลิตที่ใช้ในแบบจำลอง DEA 52

4.3 ปัจจัยการผลิตใช้ในแบบ Tobit Regression และ OLS 56

4.4 ผลการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง DEA 59

4.5 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีต่อค่าประสิทธิภาพด้วยแบบจำลอง 65

Tobit และ OLS 65

4.6 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้วยวิธี OLS..... 69

Chulalongkorn University

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย 74
5.1 สรุปผลการศึกษา 74
5.1.1 ผลวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 74
5.1.2 ผลวิเคราะห์ความมีประสิทธิภาพ 76
5.1.3 ผลวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความมีประสิทธิภาพ 78
5.1.4 ผลวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา 78
5.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย 81
5.3 ข้อจำกัดในการศึกษา 83
5.4 ข้อเสนอแนะในงานวิจัย 83
รายการอ้างอิง 86
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 93

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1-1 : เปรียบเทียบงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณการศึกษา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2541 – 2555 3

1-2 : งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555-2556 จำแนกตามลักษณะงาน 4

1-3: ตารางแสดงผลสอบคะแนน O-NET โดยเฉลี่ย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2550 - 2556 5

1-4 : ผลการจัดอันดับดัชนีความสามารถการเรียนรู้ (Pearson Learning Curve Index) ปี พ.ศ. 2555 และ ปี พ.ศ. 2557 6

1-5 : งบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษาจำแนกประเภทการศึกษาปี พ.ศ. 2555 – 2556 7

3-1: แสดงหลักการเลือกใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพระหว่าง DEA และ SFA..... 29

3-2 : ตารางสรุปข้อมูลของงานวิจัยที่ผ่านมา..... 35

3-3 : ตารางสรุปข้อมูลของงานวิจัยที่ผ่านมา..... 37

4-1 : ตารางแสดงข้อมูลปัจจัยการผลิตที่ใช้วิเคราะห์ในแบบจำลอง Data Envelopment Analysis ของแต่ละโรงเรียน ปีการศึกษา 2555 50

4-2 : ตารางแสดงข้อมูลปัจจัยนำเข้าที่ใช้วิเคราะห์ในแบบจำลอง DEA ของแต่ละโรงเรียน ปีการศึกษา 2555 53

4- 3 : ตารางแสดงข้อมูลปัจจัยนำเข้าที่ใช้วิเคราะห์ด้วยวิธี Regression Analysis..... 56

4-4 : ตารางแสดงค่าประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลอง DEA..... 59

4- 5 : แสดงโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด 10 อันดับแรกและประสิทธิภาพต่ำสุด 10 อันดับสุดท้าย..... 62

4-6: เปรียบเทียบโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ใกล้เคียงกันแต่ใช้ทรัพยากรทางการศึกษาต่างกัน 64

4-7 : แสดงผลการวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกด้วยแบบจำลอง Tobit และ OLS..... 65

4-8 : แสดงลักษณะเฉพาะของโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพเปรียบเทียบโรงเรียนที่ไร้ประสิทธิภาพ 67

4-9: ผลการวิเคราะห์ปัจจัยของโรงเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้วยวิธี OLS..... 69

สารบัญภาพ

รูปที่ **หน้า**

1-1 : งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555-2556 จำแนกตามลักษณะงาน 4

1-2 : งบประมาณรายจ่ายของภาคการศึกษาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2541-2555 5

3-1 : การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านปัจจัยการผลิต 20

3-2 : การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านผลผลิต 22

3-3 : แสดงประสิทธิภาพการผลิตเมื่อมี 1 ปัจจัยนำเข้า 1 ปัจจัยผลลัพธ์ 23

3-4 : Bias $Ey - \mu$ เป็นฟังก์ชั่นของ c 30

3-5 : Partially Censored Distribution รูปแบบตัวแปรตาม y ที่ถูก Censored 31

4-1 : แสดงจำนวนโรงเรียนที่มีค่าประสิทธิภาพแต่ละช่วงชั้น 61

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

ปัจจัยในการพัฒนาระบบเศรษฐกิจมีอยู่มากมาย และการศึกษา (Education) ถือเป็นปัจจัยหนึ่ง จากงานวิจัยของ Rob A. Wilson (2004) พบว่า ทุนมนุษย์ (Human Capital) ถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเติบโตของระบบเศรษฐกิจ (Economic Growth) และปัจจัยนี้สามารถพัฒนาได้ด้วยการศึกษา จากภาคธุรกิจนั้นมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนคือ ฝ่ายผู้ผลิต และผู้บริโภค สำหรับในด้านของผู้ผลิต ทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource) ถือเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อการพัฒนาการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งธุรกิจที่ต้องพึ่งพาแรงงานฝีมือ (Skilled Labor) ซึ่งถือเป็นแรงงานที่ต้องผ่านการเรียนรู้ การฝึกฝน นั่นหมายถึงหากต้องการผลิตแรงงานชนิดนี้ได้นั้น ต้องมีระบบการศึกษาที่ดี ที่วางแผนเพื่อผลิตแรงงานนี้โดยเฉพาะ มีหลักสูตรที่รับรองมาตรฐานการทำงาน อาทิ แพทย์ วิศวกร ครู เป็นต้น อย่างไรก็ดี แรงงานชนิดอื่น ถูกสร้างจากระบบการศึกษาเช่นกัน เพียงแต่ องค์ประกอบในการพัฒนาแรงงานชนิดอื่นนั้น มีกฎเกณฑ์และขั้นตอนที่น้อยกว่า ด้วยเหตุนี้หากจำเป็นต้องการพัฒนาฝ่ายผลิตของระบบเศรษฐกิจ การพัฒนาระบบการศึกษาถือเป็นสิ่งสำคัญที่ควรพัฒนาให้มีคุณภาพ

สำหรับผลกระทบของฝ่ายผู้บริโภคที่มีต่อระบบเศรษฐกิจ เกิดจาก กิจกรรมของประชาชนในประเทศ ที่ซื้อขายระหว่างฝ่ายบริโภคและภาคธุรกิจ ก่อให้เกิดการหมุนเวียนของเงินที่เป็นปัจจัยหนึ่งในการหล่อเลี้ยงให้ระบบเศรษฐกิจดำเนินต่อไปได้ ระบบดังกล่าว เกิดจากกำลังซื้อของฝ่ายผู้บริโภค ที่มาจากคุณภาพชีวิต (Quality of Life) ที่ดีของผู้บริโภค การมีชีวิตและสังคมที่ดี มีการอาชีพการงานที่ดี หากแต่สิ่งเหล่านี้ เกิดขึ้นได้จากผลผลิตทางการศึกษาทั้งสิ้น

การศึกษา (Education) ถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ รวมถึงระบบเศรษฐกิจ ดังนั้นระบบการศึกษานับเป็นสิ่งหนึ่งที่แต่ละประเทศควรให้ความสำคัญ รวมถึงประเทศไทย จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติปี พ.ศ. 2542 มาตราที่ 6 ที่บัญญัติไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย และจิตใจ สามารถอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นอย่างมีความสุข” และ มาตราที่ 10 บัญญัติไว้ว่า “ทางภาครัฐต้องมีการจัดการศึกษาให้แก่ประชาชนไม่น้อยกว่า 12 ปี อย่างมีคุณภาพและไม่เก็บค่าใช้จ่าย ทั้งนักเรียนปกติและนักเรียนด้อยโอกาส” พบว่า ทางรัฐบาลไทยมีจุดประสงค์เพื่อให้การศึกษาแก่ประชาชนอย่างมีคุณภาพ อีกทั้งมีการสนับสนุนการศึกษาตั้งแต่วัยเด็ก สิ่งเหล่านี้ล้วนมีผลต่อประชาชนโดยตรง

การศึกษา ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติปี พ.ศ. 2542 มาตราที่ 6 นั่นหมายถึงการศึกษาไม่ได้ส่งผลแค่ตัวบุคคลเดียว หากแต่เป็นผลกระทบต่อผู้อื่นด้วย ด้วยเหตุที่ว่า มนุษย์ทุกคน

ล้วนต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน พึ่งพากัน เพื่อตอบสนองความต้องการพื้นฐาน (Basic Human Needs) ที่เป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต และระบบเศรษฐกิจเกิดขึ้นได้จากความต้องการเหล่านี้ เริ่มจากการสร้างระบบการค้าขาย เพื่อแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการ (Goods and Services) ตั้งแต่ธุรกิจเล็กจนถึงธุรกิจระดับนานาชาติ ล้วนแต่เกิดจากประชาชนมีการปฏิสัมพันธ์กัน มีการเข้าสังคมกัน ซึ่งคุณภาพของระบบเศรษฐกิจที่เกิดขึ้น เกิดจากการนำความรู้ความสามารถมาสร้างแบบจำลองทางธุรกิจ (Business Model) ส่งผลให้ธุรกิจมีคุณภาพ มีผลประกอบการที่ดี ตลอดจนเป็นธุรกิจที่เกิดประโยชน์ต่อประเทศชาติ อาทิ บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด ,บริษัท ปตท. จำกัด ด้วยเหตุผลดังกล่าว สอดคล้องกับงานศึกษาของ Hanushek (2005) ที่พบว่า การศึกษาถือเป็นปัจจัยบวกต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจ อีกทั้งงานศึกษาของ Claire Higgins ,Teresa Lavin และ Owen Metcalfe (2008) สรุปว่า การศึกษามีผลกระทบต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต (Quality of Life) หรือ QOL ของประชาชน ที่แสดงถึงระดับความกินดีอยู่ดีของประชาชน ถือเป็นเครื่องมือชี้วัดอย่างหนึ่งที่สะท้อนความเจริญของประเทศ

สำหรับเรื่องจริยธรรม (Ethics) ถือเป็นเรื่องหนึ่งที่ขาดไม่ได้ จากงานศึกษาของ Isabel Encinar et al. (2006) พบว่าจริยธรรมเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงระบบเศรษฐกิจ ประเทศใดมีพื้นฐานด้านจริยธรรมที่ดีงามย่อมมีระบบเศรษฐกิจที่ดี ด้วยเหตุผลที่ สำหรับการศึกษาความรู้ด้วยตนเองนั้น สามารถศึกษาหาได้จากหลายแหล่ง อาทิ ตำราเรียน บทความวิชา หนังสือพิมพ์และสื่อต่างๆ หากแต่ความรู้นั้น ถ้าไม่ถูกใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางที่ดี ย่อมเป็นเหมือนดาบสองคมที่สามารถเกิดผลเสียต่อตนเองและผู้อื่นได้ อาทิ การใช้ความรู้ในการเอาเปรียบผู้อื่นหรือการทุจริต (Corruption) ในสถานการณ์ต่างๆ ใช้ความรู้ในการหาช่องโหว่ของระบบแล้วใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตัวเอง ตลอดจนใช้ความรู้ในการทำลายผู้อื่น เป็นต้น ดังนั้นการสอนให้ประชาชนมีจริยธรรม เพื่อให้สังคมของเราอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข ไม่เกิดความขัดแย้งซึ่งกันและกัน สำหรับภาระในส่วนนี้ทางระบบการศึกษาถือเป็นหน่วยที่ต้องรับผิดชอบ ในการวางแผนจัดการเรียนการสอนเรื่องจริยธรรมในการดำรงชีวิตให้แก่ประชาชนภายในประเทศ ถือเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถพัฒนาระบบเศรษฐกิจของประเทศได้

จากการวิเคราะห์ดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า ระบบการศึกษาส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อระบบเศรษฐกิจ และเป็นดั่งระบบที่ก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นของทุนมนุษย์ ที่ส่งผลต่อทุกภาคส่วนในระบบเศรษฐกิจ

ด้วยเหตุนี้ จากข้อมูลในตารางที่ 1-1 และรูปที่ 1-1 พบว่า ทางฝ่ายจัดสรรงบประมาณของภาครัฐบาลไทย ได้เห็นถึงความสำคัญของระบบการศึกษาภายในประเทศ สังเกตได้จากปริมาณงบประมาณที่จัดสรรให้กับภาคการศึกษา อยู่ในระดับสูงเป็นถึงอันดับสองรองลงมาจากภาคการบริหารทั่วไป ที่มีจำนวน 422,239.9 ล้านบาทประจำปี พ.ศ.2554 และจำนวน 445,527.5 ล้านบาทประจำปี พ.ศ.2555 อีกทั้ง หากสังเกตจากข้อมูลงบประมาณการศึกษาประจำปี พ.ศ. 2541 ถึง ปี

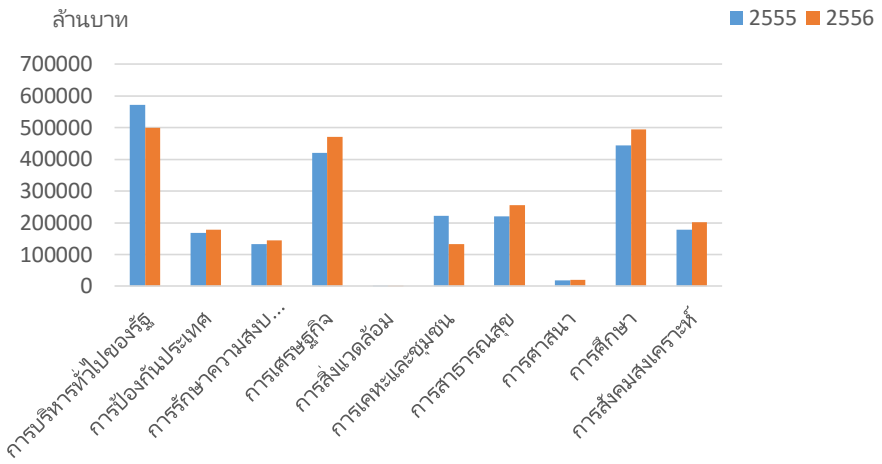
พ.ศ. 2555 พบว่า งบประมาณการศึกษาสูงขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 5.25 ซึ่งถือว่าสูงเมื่อเทียบกับงบประมาณของภาคอื่นๆ อีกทั้ง เมื่อดูจากสัดส่วนงบประมาณการศึกษาต่องบประมาณแผ่นดิน พบว่า สัดส่วนเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 22.65 และจากสัดส่วนงบประมาณการศึกษาเมื่อเทียบกับงบประมาณในส่วนอื่นๆ พบว่างบประมาณในภาคการศึกษาสูงกว่าภาคอื่นๆเช่นกัน อีกทั้งจากรูปที่ 1-2 ในปี 2556 งบประมาณการศึกษามีสัดส่วนสูงถึง ร้อยละ 20.6 ซึ่งเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 11.1 จากปี 2555 ถือเป็นสัดส่วนที่สูงเมื่อเทียบกับงบประมาณในส่วนอื่น

ตารางที่ 1-1 : เปรียบเทียบงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณการศึกษา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2541 – 2555

ปีงบประมาณ	งบประมาณแผ่นดิน (N.B.) National Budget (N.B.)		งบประมาณการศึกษา (E.B.) Education Budget (E.B.)		
	จำนวน (ล้านบาท)	ร้อยละ (เพิ่ม-ลด)	จำนวน (ล้านบาท)	ร้อยละ (เพิ่ม-ลด)	%of E.B./N.B.
2541	982,000	-0.2	226,609.8	5.3	23.1
2542	825,000	16	208,614.1	-7.94	25.3
2543	860,000	4.2	221,051.1	5.96	25.7
2544	910,000	5.8	221,591.5	0.24	24.4
2545	1,023,000	12.4	222,940.4	0.61	21.8
2546	999,900	-2.3	235,444.4	5.61	23.5
2547	1,023,000	2.8	251,233.6	6.71	24.4
2548	1,200,000	16.7	262,938.3	4.66	21.9
2549	1,360,000	8.8	294,954.9	12.18	21.7
2550	1,566,200	15.2	355,241.1	20.44	22.7
2551	1,660,000	6	364,634.2	2.64	22
2552	1,951,700	17.6	419,233.2	14.97	21.8
2553	1,700,000	-12.9	379,124.8	-9.57	22.3
2554	2,070,000	21.8	422,239.9	11.37	20.4
2555	2,380,000	15	445,527.5	5.52	18.7

ที่มา : งบประมาณโดยสังเขป สำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี

รูปที่ 1- 1 : งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555-2556 จำแนกตามลักษณะงาน



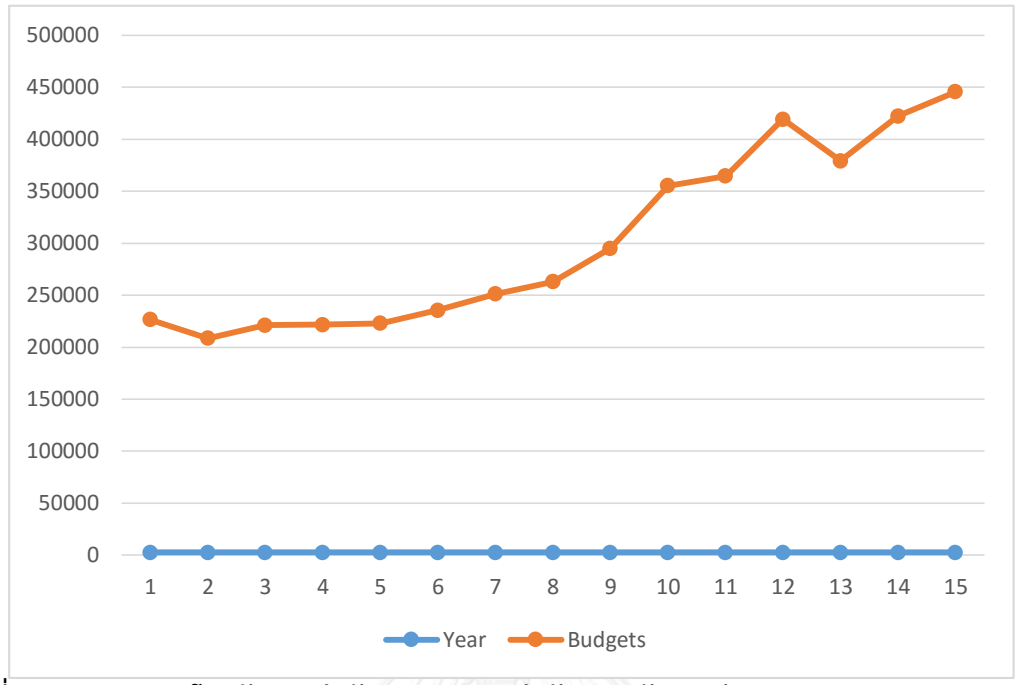
ที่มา : สำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี

ตารางที่ 1-2 : งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555-2556 จำแนกตามลักษณะงาน

ลักษณะงาน	ปีงบประมาณ				ผลต่างระหว่าง ปี พ.ศ. 2555 กับ พ.ศ. 2556	
	2555		2556			
	จำนวน (ล้านบาท)	ร้อยละ	จำนวน (ล้านบาท)	ร้อยละ	จำนวน (ล้านบาท)	ร้อยละ
การบริหารทั่วไปของรัฐ	571,731.6	24	499,394.2	20.8	72,337.4	-12.7
การป้องกันประเทศ	167,444.3	7	178,441	7.5	10,996.7	6.6
การรักษาความสงบภายใน	132,240.6	5.6	144,820.6	6	12,580	9.5
การเศรษฐกิจ	421,238.8	17.7	471,491.8	19.6	50,253	11.9
การสิ่งแวดล้อม	1,522.8	0.1	2,171.3	0.1	648.5	42.6
การเคหะและชุมชน	222,721.9	9.3	133,021.4	5.6	-89,700.5	-40.3
การสาธารณสุข	220,411.3	9.3	254,947.3	10.6	34,536	15.7
การศาสนา วัฒนธรรมและนันทนาการ	19,173.4	0.8	20,055.1	0.8	881.7	4.6
การศึกษา	444,483.5	18.7	493,892	20.6	49,408.5	11.1
การสังคมสงเคราะห์	179,031.8	7.5	201,765.3	8.4	22,733.5	12.7
รวม	**2,380,000**	**100**	**2,400,000**	**100**	**20,000**	**0.8**

ที่มา : สำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี

รูปที่ 1- 2 : งบประมาณรายจ่ายของภาคการศึกษาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2541-2555



ที่มา : งบประมาณโดยสังเขป สำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี

อย่างไรก็ดี จากตารางที่ 1-3 พบว่า สถานการณ์ของระบบการศึกษาในประเทศไทย มีผลลัพธ์สวนทางกับปริมาณงบประมาณที่ภาครัฐมอบให้ หากเปรียบดังการดำเนินธุรกิจ นั่นหมายถึงเกิดสภาวะขาดทุน (Lose) เครื่องชี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาอย่างคะแนนสอบ O-NET ที่เป็นคะแนนวัดระดับของวิชามาตรฐานของนักเรียนในโรงเรียนทุกโรงเรียนในประเทศไทย สวนทางกับปริมาณงบประมาณทางการศึกษาที่ได้รับ จากคะแนนสอบ O-NET โดยเฉลี่ยทุกรายวิชาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีแนวโน้มลดลง ซึ่งแม้ว่าในปี พ.ศ. 2555 จะเพิ่มขึ้นมา 2.74 คะแนน แต่ในปี พ.ศ. 2556 ก็ลดลงเช่นเดิม โดยถ้าวัดจากอัตราการลดลงโดยเฉลี่ยจากปี พ.ศ. 2550-2556 พบว่า ลดลงคิดเป็นร้อยละ 14.96

ตารางที่ 1-3: ตารางแสดงผลสอบคะแนน O-NET โดยเฉลี่ย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2550 - 2556

หน่วย : คะแนน (เต็ม 100 คะแนน)

กลุ่มสาระวิชา	ปีการศึกษา						
	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556
ภาษาไทย	50.7	46.42	46.47	42.61	41.88	47.19	49.26
คณิตศาสตร์	32.49	35.98	28.56	14.99	22.73	22.73	20.48
วิทยาศาสตร์	34.62	33.65	29.06	30.90	27.9	33.1	30.48

กลุ่มสาระวิชา	ปีการศึกษา						
	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556
สังคมศึกษา	37.76	34.67	36.00	46.51	33.39	36.27	33.02
ภาษาอังกฤษ	30.93	30.64	23.98	19.22	21.8	22.13	25.35
เฉลี่ย	37.3	36.27	32.81	30.85	29.54	32.28	31.72

ที่มา : สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.)

อีกทั้งจากผลการวิเคราะห์ของสถาบันวิจัย Pearson ร่วมกับนิตยสาร “The Economist” สื่อวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจ และสถาบันวิจัย “The Intelligence Unit” ซึ่งสำหรับการจัดอันดับการศึกษาโลกในปี พ.ศ.2557 วัดผลคุณภาพการศึกษาการเรียนรู้ระหว่าง 39 ประเทศและ 1 เขตเศรษฐกิจ ที่แสดงจากตารางที่ 1-4 พบข้อสรุปได้ว่า ระบบการศึกษาของประเทศไทยควรได้รับพัฒนาให้มีคุณภาพมากกว่าที่เป็นอยู่ เมื่อเทียบกับคุณภาพการศึกษาของประเทศอื่น โดยประเทศไทยได้อันดับที่ 35 จาก 40 คิดเป็นเปอร์เซ็นไทล์ที่ 14 ซึ่งถือว่าต่ำมาก ถึงแม้ว่าในปี พ.ศ.2557 อันดับเพิ่มขึ้น 2 อันดับจากปี พ.ศ.2555 ก็ตาม

ตารางที่ 1-4 : ผลการจัดอันดับดัชนีความสามารถการเรียนรู้ (Pearson Learning Curve Index) ปี พ.ศ. 2555 และ ปี พ.ศ. 2557

ประเทศ	อันดับปี พ.ศ.2557	อันดับปี พ.ศ.2555
เกาหลีใต้	1	2
ญี่ปุ่น	2	4
สิงคโปร์	3	5
จีน-ฮ่องกง	4	3
ฟินแลนด์	5	1
อังกฤษ	6	6
สหรัฐอเมริกา	14	17
ไทย	35	37
อินโดนีเซีย	40	40

ที่มา : สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน (สสค.)

จากปัญหาข้างต้น พบว่าระบบการศึกษาของประเทศไทย ควรได้รับการปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้นกว่าที่เป็น ซึ่งแนวทางในการพัฒนาระบบการศึกษานั้น มีการศึกษาอยู่หลากหลายแนวทาง เพื่อนำไปสู่วิธีการพัฒนาระบบการศึกษาให้ดีที่สุด โดยงานศึกษานี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคุณภาพของโรงเรียน ในมุมมองความมีประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาต่อผลสัมฤทธิ์

ทางการศึกษา ซึ่งโรงเรียนในที่นี้ถือเป็นองค์กรหลักในการผลิตนักเรียนที่มีคุณภาพ และเป็นเหมือนสถานที่ที่วางรากฐานการศึกษาให้แก่นักเรียนตั้งแต่วัยเด็ก ทั้งสอนวิธีการเรียนรู้ด้านวิชาการ จริยธรรม สอนการเข้าสังคมระหว่างกลุ่มเพื่อนตลอดจนแนะแนวทางการดำเนินชีวิตให้แก่นักเรียน สำหรับในงานศึกษานี้ได้เลือกกลุ่มเป้าหมายเป็นโรงเรียนในเมืองหลวงอย่างกรุงเทพมหานคร ที่เป็นจังหวัดศูนย์กลางของประเทศไทย มีโรงเรียนอยู่หลากหลายประเภททั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ทั้งโรงเรียนของเอกชนและโรงเรียนของรัฐ อย่างไรก็ตาม พบว่าโรงเรียนแต่ละแห่ง มีคุณภาพไม่เท่ากัน ก่อให้เกิดปัญหา การตัดสินใจของผู้ปกครองที่ต้องการเลือกสิ่งที่ดีที่สุดให้แก่บุตรหลาน ก่อให้เกิดระบบการสอบแข่งขันเพื่อเข้าเรียนโรงเรียนที่ดีหรือที่มีชื่อเสียง สะท้อนถึงคุณภาพของโรงเรียนที่แตกต่างกัน นั่นหมายถึง ว่าเพราะเหตุใด คุณภาพของโรงเรียนถึงแตกต่างกันมากถึงเพียงนี้

งานศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงความมีประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบของโรงเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เป็นช่วงชั้นสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับที่นักเรียนทุกคนต้องจบการศึกษาในระดับชั้นนี้ มิฉะนั้นจะถือว่าผิดกฎหมายไทย อีกทั้งระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ถือเป็นช่วงชั้นหนึ่งที่มีขนาดใหญ่และความสำคัญมากต่อระดับการศึกษาในประเทศไทย โดยทางภาครัฐได้เห็นความสำคัญของระดับชั้นนี้ จากข้อมูลในตารางที่ 1-5 พบว่า สัดส่วนงบประมาณด้านการศึกษาของระดับก่อนวัยเรียน ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2555 เท่ากับร้อยละ 76.74 ของงบประมาณทั้งหมด และประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2556 เท่ากับร้อยละ 74.3 ของงบประมาณทั้งหมด แสดงให้เห็นถึงปริมาณรายจ่ายที่สูงเป็นอันดับหนึ่งเมื่อเทียบกับรายจ่ายในส่วนอื่นๆ ดังนั้นระดับชั้นมัธยมศึกษานี้ถือเป็นส่วนที่สำคัญส่วนหนึ่งที่ควรพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้รายจ่ายทั้งร้อยละ 74 สามารถสร้างประโยชน์ต่อการศึกษาได้อย่างคุ้มค่า

ตารางที่ 1-5 : งบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษาจำแนกประเภทการศึกษาปี พ.ศ. 2555 – 2556

ประเภทการศึกษา	ปีงบประมาณ			
	2555		2556	
	งบประมาณ (ล้านบาท)	ร้อยละต่องบประมาณทั้งหมด	งบประมาณ (ล้านบาท)	ร้อยละต่องบประมาณทั้งหมด
1. ระดับก่อนวัยเรียน ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา	341,131.6	76.74	367,010.0	74.3
2. ระดับอุดมศึกษา	72,734.5	16.36	83,326.3	16.87
3. การศึกษาไม่กำหนดระดับ	2,262.7	0.5	2,598.0	0.52
4. การบริการสนับสนุนการศึกษา	14,199.0	3.19	22,275.9	4.51
5. อื่นๆ	13,971.2	3.14	18,681.8	3.78
รวม	**444,483.5**	**100**	**493,892.0**	**100**
ร้อยละต่องบประมาณรายจ่ายประจำปี	**18.7**		**20.6**	

ที่มา : สำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี

การศึกษาความมีประสิทธิภาพของโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร สามารถศึกษาได้จากแบบจำลอง Data Envelopment Analysis หรือ DEA ที่ใช้วิธีประมาณค่าประสิทธิภาพประยุกต์มาจากหลักการของ Linear Programming ใช้ในการประมาณระยะห่างระหว่างโรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพกับโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพว่ามีสัดส่วนต่างกันอย่างไร โดยวิธีการนี้ใช้กับโรงเรียนมีปัจจัยการผลิตและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่เหมือนกัน โดยนำข้อมูลของแต่ละโรงเรียนมาเรียงตัวบนกราฟ เพื่อสร้างพรมแดนประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) จากการเรียงตัวของโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพเป็นดั่งมาตรฐาน (Benchmark) สำหรับโรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาตนเองให้เข้าสู่มาตรฐานนั้น โดยโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพจะมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1 หรือคิดเป็นร้อยละ 100 จากนั้นวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของโรงเรียนที่เหลือ เพื่อประมาณระดับความไม่มีประสิทธิภาพเพื่อพัฒนาตนเองให้เข้าไปสู่พรมแดนประสิทธิภาพนั้น หรือหมายถึงพัฒนาตนเองให้มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1

ใช้ข้อมูลในลักษณะ Cross-Section ในปี 2555 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครเขต 2 จำนวน 45 โรงเรียน โดยโรงเรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่างนี้ เป็นโรงเรียนรัฐบาลทั้งหมด เพื่อควบคุมให้ลักษณะของโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะการบริหารงานที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยปัจจัยที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์นี้แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้ 1) ปัจจัยที่สะท้อนถึงการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน 2) ปัจจัยที่สะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียน 3) ปัจจัยที่แสดงลักษณะเฉพาะของโรงเรียน

สำหรับในบทที่ 2 ได้แสดงการศึกษาเกี่ยวกับระบบการศึกษาของไทยและปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดจนศึกษาเกี่ยวกับลักษณะปัจจัยที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ และบทที่ 3 อธิบายถึงแนวคิดความมีประสิทธิภาพ และการวัดประสิทธิภาพของแต่ละโรงเรียน การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพของโรงเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานศึกษาในครั้งนี้ สำหรับบทที่ 4 ได้นำเสนอผลการศึกษาเริ่มจาก ลักษณะพื้นฐานกลุ่มตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำเสนอผลการวัดประสิทธิภาพของโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่าง มีการนำโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดมาเปรียบเทียบกับโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพต่ำสุด เพื่อศึกษาลักษณะเฉพาะที่เกิดขึ้น จากนั้นเป็นผลจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยลักษณะของโรงเรียนต่อค่าความมีประสิทธิภาพของโรงเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา สำหรับในบทที่ 5 เป็นบทสุดท้าย ได้สรุปผลงานวิจัยทั้งหมดในลักษณะการพรรณนา รวมถึงข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย และข้อจำกัดในการศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อวัดประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.2.2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของทรัพยากรการศึกษาที่มีต่อความมีประสิทธิภาพของโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

1.3 ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาเฉพาะระดับการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาจังหวัดกรุงเทพมหานคร เขตที่ 2 ทั้งหมด 52 โรงเรียน แบ่งออกเป็น โรงเรียนขนาดกลาง 3 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ 21 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 28 โรงเรียน แต่ทางงานศึกษานี้ใช้ตัวอย่าง 45 โรงเรียนจากทั้งหมด 52 โรงเรียน เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านข้อมูลของบางโรงเรียนไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์

1.4 สมมติฐานทางการศึกษา

การบริหารจัดสรรทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนมีผลต่อความมีประสิทธิภาพทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัดกรุงเทพมหานคร

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

15.1 แนวทางในการกำหนดระดับการจัดสรรทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่อย่างจำกัดเพื่อให้ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวมสูงที่สุด

15.2 แนวทางในการปรับลดต้นทุนในการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

15.3 ทราบถึงระดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพของโรงเรียน

1.6 คำนิยามศัพท์

ประสิทธิภาพ หมายถึง สามารถใช้ปริมาณปัจจัยนำเข้าระดับที่น้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ แต่สามารถได้รับปริมาณปัจจัยผลผลิตในระดับเท่าเดิม

ทรัพยากรทางการศึกษา หมายถึง ปัจจัยต่างๆที่โรงเรียนมีอยู่ ที่โรงเรียนสามารถเพิ่ม/ลดปริมาณที่มีอยู่ได้ เช่น จำนวนครู บุคลากรต่างๆ, จำนวนห้องเรียน , จำนวนนักเรียน เป็นต้น

การศึกษาขั้นพื้นฐาน หมายถึง การศึกษาก่อนระดับอุดมศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับก่อนประถมศึกษา ระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา

ครู หมายถึง ผู้ที่มีหน้าที่ในการออกแบบวิธีการเรียนการสอนให้แก่นักเรียน ตลอดจนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนโดยตรง

นักเรียน/ผู้เรียน หมายถึง ผู้ที่ได้รับการศึกษาในสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา หมายถึง คือ คะแนนที่ได้จากการทดสอบทางศึกษาแห่งชาติขึ้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

คะแนน O-NET หมายถึง คะแนนที่ได้จากการจัดการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Test) ที่จัดสอบโดย สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ หรือ สทศ. (National Institute of Educational Testing Service : NIETS) เป็นระบบการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนทั่วประเทศให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ใช้แบบทดสอบเดียวกัน มีวันสอบวันเดียวกัน เกณฑ์การวัดผลใช้เกณฑ์เดียวกัน จึงมีความมาตรฐานต่อนักเรียนทุกคนในประเทศ โดยมีจุดประสงค์เพื่อวัดระดับความรู้ความสามารถทางด้านวิชาการของนักเรียนในระดับ ป.6 , ม.3 และ ม.6 โดยแบบทดสอบประกอบไปด้วยเนื้อหา 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ ภาษาไทย ,สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม,ภาษาอังกฤษ,คณิตศาสตร์,วิทยาศาสตร์,สุขศึกษาและพลศึกษา, การงานอาชีพและเทคโนโลยี,ศิลปะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2
ระบบการศึกษาและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบการศึกษาของประเทศไทย

ระบบการศึกษาของประเทศไทย มีองค์กรที่เป็นแกนหลักที่สำคัญในการรับผิดชอบ บริหาร จัดการ และพัฒนาอยู่ นั่นคือ กระทรวงศึกษาธิการ หรือกระทรวงที่ทางรัฐบาลของประเทศไทยได้จัดตั้งขึ้น เป็นกระทรวงที่ใหญ่มากกระทรวงหนึ่งเมื่อเทียบกับกระทรวงอื่นๆด้วยงบประมาณจำนวนมากที่รัฐบาลมอบให้และพื้นที่ตั้งที่อยู่ใจกลางเมืองหลวงอย่าง กรุงเทพมหานคร โดยทางกระทรวงศึกษาธิการนี้ มีหน้าที่ที่สำคัญมากเกี่ยวกับการจัดการระบบการศึกษาภายในประเทศ ให้มีคุณภาพทั้งทางด้านวิชาการและจริยธรรม ทั้งด้านการจัดหาวิธีสนับสนุนประชาชนให้มีความรู้ พัฒนาผู้คนให้มีคุณภาพ ส่งเสริมให้ทุกคนมีแนวทางที่ถูกต้อง เป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น ส่งเสริม และที่สำคัญหลักการของกระทรวงศึกษาธิการเป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาฉบับ พ.ศ.2542 มาตราที่ 10 นั่นคือ ต้องบริการแก่ประชาชนทุกคนอย่างมีความเท่าเทียบกันหรือมีความเสมอภาคด้วย หรือนั่นหมายถึง คนทุกคนมีสิทธิเท่าเทียมกันในการได้รับการศึกษา ไม่มาจะเกิดที่ภาคไหนของประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นคนรวยคนจน นับถือศาสนาต่างกัน ผิวต่างกัน เพศต่างกัน ทุกคนล้วนมีสิทธิเท่าเทียมกัน ในการได้รับความเสมอภาคในการศึกษา

จากข้อมูลของกระทรวงศึกษาธิการ ได้ระบุไว้ว่า ถูกก่อตั้งขึ้นมาตั้งแต่สมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ใช้ชื่อ “กระทรวงธรรมการ” มีหน้าที่อยู่หลายหน้าที่ ทั้งด้านการดูแลเรื่องของสภาพร่างกายของประชาชน รักษาโรค หรือมีหน้าที่ดั่งโรงพยาบาล หน้าที่ให้การศึกษาความรู้ทั้งด้านการนำไปประกอบอาชีพและการดำรงชีพ เป็นดั่งโรงเรียน และหน้าที่ให้คำสอนด้านจริยธรรมด้านศาสนาเป็นดั่งวัด แต่ในเวลาต่อมา ได้ลดหน้าที่ลง เปลี่ยนชื่อจนมาเป็นชื่อ “กระทรวงศึกษาธิการ” ในปี พ.ศ. 2484 และไม่ได้เปลี่ยนชื่ออีกเลย โดยมีความรับผิดชอบหลักอยู่ที่ ด้านการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมของประชาชน

สำหรับที่ตั้งของกระทรวงศึกษาธิการใน พ.ศ.2558 อยู่ที่ จันทรเกษม ถนนราชดำเนินนอก มีหน่วยงานในสังกัดดังนี้ สำนักงานปลัดกระทรวง สำนักงานรัฐมนตรี สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

หน้าที่สำคัญในการจัดการศึกษาเป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาฉบับ พ.ศ.2542 มาตราที่ 10 นั่นคือ การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี ที่เป็นการจัดการศึกษาอย่างเป็นธรรม มีความเสมอภาค ให้แก่ประชาชนทุกคนโดยไม่เก็บค่าใช้จ่ายและเพื่อให้สอดคล้องกับรัฐธรรมนูญไทย ฉบับ พ.ศ.

2540 ที่มาตรา 43 บัญญัติไว้ว่า “บุคคลย่อมมีสิทธิเสมอกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่าสิบสองปีที่รัฐจะต้องจัดให้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย”

สำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้พัฒนาหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานประจำปี พ.ศ. 2551 ตามคำสั่งของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพของประชาชนทั้งด้านความรู้ วิชาการ ให้มีทักษะในการแก้ปัญหา มีวิธีการเรียนรู้ที่ถูกต้อง มีคุณธรรมจริยธรรม สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างสงบสุข โดยแบ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้ออกเป็น 8 กลุ่ม ดังนี้ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา สุขศึกษา ศิลปะ การงานพื้นฐานอาชีพ และภาษาต่างประเทศ

2.2 ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานและปัญหาการศึกษาของประเทศไทยในปี พ.ศ.2555

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติปี 2542 มาตราที่ 11 ได้กำหนดให้ผู้ปกครองต้องนำบุตรหลานของตนเข้ารับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นระบบการศึกษาที่สนับสนุนและส่งเสริมให้ประชาชนทุกคนในวัยเด็กอายุตั้งแต่ 3-15 ปี ได้รับสิทธิพื้นฐานด้านการศึกษา ทั้งด้านความรู้และจริยธรรม สามารถอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข โดยแบ่งเป็นระดับชั้น ดังนี้ ระดับปฐมวัย ระดับประถมศึกษาตอนต้น ระดับประถมศึกษาตอนปลาย และระดับมัธยมศึกษาตอนต้น รวม 12 ปี

สำหรับงานวิจัยนี้มีกลุ่มเป้าหมายที่นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น การศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นนั้น ถือเป็นระดับชั้นขั้นพื้นฐานที่สำคัญระดับหนึ่ง ซึ่งเป็นระดับชั้นก่อนที่เตรียมตัวไปสู่ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เป็นระดับชั้นที่นักเรียนต้องเลือกสายการเรียนของตัวเอง มีผลต่อการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา อีกทั้งสำหรับนักเรียนบางคนที่ถนัดในด้านสายอาชีพ ก็สามารถไปเรียนต่อในด้านสายอาชีพด้วยเช่นกัน ซึ่งถือเป็นระดับหนึ่งที่นักเรียนต้องมีความพร้อม ทั้งด้านวิชาการความรู้ และพร้อมในการกำหนดสายอาชีพของต้นเอง หากเลือกสายอาชีพไม่ถูกต้อง ไม่ตรงกับความต้องการส่วนบุคคล ย่อมเป็นการเสียโอกาสเสียเวลา ตลอดจนเสียอนาคตของตัวนักเรียนเองได้

โดยการศึกษาระดับมัธยมศึกษา มีหลักสูตรที่สอนเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาทักษะพื้นฐานเดิมที่นักเรียนได้เรียนมาในระดับชั้นประถมศึกษา และเริ่มสอนเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาเฉพาะในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อีกทั้งนักเรียนในช่วงชั้นนี้มีอายุอยู่ในช่วง 12-15 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่นักเรียนเลือกแผนการเรียนต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ส่งผลต่อวิชาชีพในอนาคต ดังนั้นต้องอาศัยการสอนและแนะนำแนวทางผู้ปกครองและครูผู้สอนอย่างถูกต้อง มิฉะนั้นจะส่งผลต่ออนาคตของนักเรียนอย่างร้ายแรงกรณีที่นักเรียนปรับตัวไม่ถูกต้อง ไม่ยอมตั้งใจเรียนหนังสือ จับกลุ่มกันทำเรื่องไม่ดี และเมื่อเวลาผ่านเลยไปจนถึงช่วงที่ต้องเลือกแผนการเรียน ส่งผลให้ไม่สามารถเลือกแผนการเรียนได้ตามต้องการ ถือเป็นการเสียโอกาสของตัวนักเรียนในเวลานั้นและอนาคตของตัวเขาด้วย ซึ่งทางฝ่ายของโรงเรียนนั้น ต้องมีการเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน ทั้งทางด้านของ

สิ่งแวดล้อม ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เงียบสงบ สะอาด ปลอดภัย มีที่ปรึกษา ครูผู้สอนที่พร้อมไปด้วยความสามารถ และทางด้านสื่อการสอน ทั้งด้านของสื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ให้มีเนื้อหาถูกต้องครบถ้วนตามที่กระทรวงกำหนด มีความน่าสนใจทันสมัย มีการประเมินวัดผลรอบด้าน ตลอดจนสอนให้การเกิดการนำไปใช้

แต่อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลในปี พ.ศ.2555 พบว่า ระบบการศึกษาไทยที่ใช้อยู่ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องด้วยจากหลากหลายสาเหตุ โดยสิ่งที่ชี้ให้เห็นปัญหาจากจุดนี้ได้ชัดเจนก็คือผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่ไม่ดีเท่าที่ควร ทั้งผลสัมฤทธิ์ที่วัดจากภายในประเทศและต่างประเทศ

จากรูปที่ 1-4 ที่แสดงให้เห็นถึงระบบการศึกษาของประเทศไทยยังต้องพัฒนาอีกมากเมื่อเทียบกับประเทศอื่น จากข้อมูลการจัดอันดับการศึกษาโลก Pearson ประจำปี พ.ศ.2557 ที่ประเมินจากทักษะการคิด การบรรลุเป้าหมายทางการศึกษาในด้านต่างๆ ตลอดจนคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละประเทศ โดยใช้ข้อมูลจากแบบทดสอบที่เป็นที่ยอมรับมีความมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดผลระดับนานาชาติได้ ซึ่งวัดผลในด้านการการใช้ทักษะและความรู้ระดับสากล นั่นคือ โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Program for International Student Assessment : PISA) ที่เป็นโครงการของกลุ่มประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ (OECD) และโครงการแนวโน้มการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ (Trends in International Mathematics and Science Study : TIMSS) และโครงการประเมินความก้าวหน้าด้านการอ่านระดับนานาชาติ (Program in International Reading Literacy Study : PIRLS) และสุดท้ายโครงการสำหรับการประเมินสมรรถนะระหว่างประเทศของผู้ใหญ่ (Program for the International Assessment of Adult Competencies : PIAAC) ซึ่งโครงการเปล่านี้มีการวัดผล และประเมินความสามารถ ทักษะ และองค์ความรู้ของนักเรียนในสังกัดจากประเทศต่างๆ เป็นข้อมูลรายปี ซึ่งโครงการประเมินผลการศึกษาระดับนานาชาติครั้งนี้ได้ใช้ตัวชี้วัด 2 หัวข้อในการประเมิน คือ

1) ทักษะในการรับรู้ (Cognitive Skills) วัดจากคะแนน PISA , TIMMS และ PIRLS ที่เป็นการวัดผลด้านความคิดการอ่าน คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ
2) ประสิทธิผลทางด้านการศึกษา (Educational Attainment) วัดจากดัชนีการรู้หนังสือและอัตราการสำเร็จการศึกษา

โดยผลการจัดอันดับพบว่า ประเทศที่ได้ที่ได้อันดับ 1-4 ล้วนเป็นประเทศที่มาจากภูมิภาคเอเชีย โดยมีอันดับสูงกว่าประเทศมหาอำนาจหลายประเทศทั้งโซนยุโรปและสหรัฐอเมริกา แต่อย่างไรก็ดี พบว่าประเทศไทยได้อันดับที่ไม่น่าพอใจ นั่นคือ อันดับที่ 35 ถึงแม้ว่า อันดับจะเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2555 ขึ้นมาจากอันดับที่ 37 แต่อย่างไรก็ตาม ได้อันดับที่ 35 จากทั้งหมด 40 ประเทศ คิดเป็นเปอร์เซ็นไทล์ที่ 14 ซึ่งต่ำมาก สะท้อนการจัดการศึกษาในประเทศควรได้รับการปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาระบบการศึกษาให้เท่าทันหลักสากลและมีมาตรฐานมากกว่านี้

อีกทั้งฝ่ายวิจัยของ Pearson ได้สรุปผลการศึกษาจากการจัดอันดับไว้ 4 หัวข้อดังนี้

1) ประเทศที่ประสบความสำเร็จในการศึกษา ส่วนใหญ่เน้นครูผู้สอนเป็นหลัก การเน้นครั้งนี้ มิใช่เน้นที่ตัวเงิน แต่เน้นที่คุณภาพครูผู้สอน ตลอดจนวัฒนธรรมองค์กรด้านการศึกษาที่ดี นั่นหมายถึงโรงเรียนที่ดีนั่นเอง
2) ความสำเร็จมิใช่มาจากฝ่ายโรงเรียนเพียงอย่างเดียว หากแต่ฝ่ายผู้ปกครองนั้นสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากนักเรียนเมื่อเกิดมา สถานที่แรกที่พบเจอนั้นคือ บ้าน อยู่กับผู้ปกครองตั้งแต่เด็ก ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่ได้นั้นก็เป็นผลที่วัดจากอดีต นั้นคือ ผลจากการอยู่กับครอบครัวด้วยเช่นกัน ซึ่งจากผลการศึกษาของ Pearson พบว่า ประเทศที่ประสบความสำเร็จในการศึกษา เป็นประเทศที่มีผู้ปกครองที่พร้อมทุ่มเทให้กับบุตรหลานของตน เพื่อให้ได้การศึกษาที่ดีที่สุด มีคุณภาพชีวิตที่ดีที่สุด
3) ระบบการศึกษาของแต่ละประเทศไม่ว่าจะอยู่อันดับใดก็ตาม มีความสัมพันธ์โดยตรงต่อระบบเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่เน้นทรัพยากรมนุษย์ด้านแรงงานที่ใช้ทักษะ (Skilled Labors) เนื่องจาก แรงงานส่วนนี้เป็นรากฐานในการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจนั่นเอง
4) ปริมาณเงินที่ลงทุนในระบบการศึกษา มิใช่ปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่แสดงถึงระบบการศึกษาที่ดี

2.3 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

กระบวนการทุกสิ่งล้วนมีผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ในระบบการศึกษาเช่นกัน เราเรียกผลลัพธ์ที่เกิดจากกระบวนการทางการศึกษาว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (Learning Achievement)” ซึ่งมีผู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาไว้มากมายและให้ความหมายกันในมุมมองต่างๆ

Eysenck (1972) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนการสอน ที่เกิดจากความสามารถเฉพาะตัวบุคคล โดยดัชนีชี้วัดถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การสังเกตจากพฤติกรรม การพูดคุยหรือสัมภาษณ์ การตรวจเอกสารแบบประเมินผล คะแนนสอบวัดผลต่างๆ ที่อาศัยวิธีการที่มีมาตรฐานสากลในการประเมินผล

Mehren (1976) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา คือ ความรู้ ทักษะและสมรรถภาพของสมองด้านต่างๆของผู้เรียนต่อการเรียนแต่ละวิชา ที่วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

ไพศาล หวังพาณิช (2526) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของแต่ละคน ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนการสอน ที่ทำให้เกิดการ

เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ,ประสบการณ์และการเรียนรู้ โดยเกิดจากการฝึกฝนอบรมหรือการเรียนการสอน

เกษมชัยและหีม (2542) ได้ให้ความหมายอีกมุมมองหนึ่งว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถหรือความสำเร็จที่ผู้เรียนได้รับหลังจากได้รับการเรียนการสอน โดยพิจารณาจากคะแนนสอบจากแบบสอบที่ครูกำหนดรวมถึงการสังเกตพฤติกรรมและความสำเร็จในแต่ละด้านประกอบกัน

ปราณี กองจินดา (2549) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ไว้ว่า ผลจากการเรียนการสอนก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์ในด้านต่างๆทั้งด้านพุทธพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย เรียกผลที่เปลี่ยนแปลงนี้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาและให้ความหมายเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาไว้ต่างๆนานาๆ (อรวรรณ เจือจันทร์(2536),มณฑารัตน์ ชูพินิจ (2540), ประภัสสร วงษ์ศรี(2541))

โดยสรุปพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษานั้นคือ ความรู้ ความสามารถที่เกิดจากการเรียนรู้ในสิ่งนั้นๆ ที่วัดผลได้หลากหลายรูปแบบแต่รูปแบบที่เป็นที่นิยมคือ การวัดผลจากการทำแบบทดสอบ โดยในงานวิจัยชิ้นนี้ เราใช้ผลจากการทำแบบทดสอบระดับชาติที่จัดขึ้นโดย สทศ. เป็นดัชนีชี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา ที่เป็นดัชนีที่ได้รับการยอมรับ และมีนักวิชาการ นักการศึกษานำไปวิเคราะห์ผลต่างๆมากมาย (กระทรวงศึกษาธิการ 2556)

จากปัญหาข้างต้นนี้ ทางด้านผู้บริหารการศึกษาควรคำถึงนโยบายหรือวิธีการต่างๆที่สามารถปรับปรุงคุณภาพการศึกษาได้ ซึ่งการจะกำหนดวิธีการเหล่านี้ ความรู้ในด้านของปัจจัยที่เกี่ยวข้องเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาเป็นเหมือนสิ่งที่สะท้อนผลจากกระบวนการเรียนรู้ในอดีตของตัวนักเรียนดังเช่นหัวข้อที่ผ่านมา นั่นหมายถึงมีปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาอยู่มากมาย ส่งผลให้การแก้ปัญหาทางการศึกษาจำเป็นต้องอาศัยทุกฝ่ายร่วมมือช่วยกันแก้ปัญหาในแนวทางเดียวกัน เพื่อคุณภาพการศึกษาที่ดีของประเทศชาติ ด้วยเหตุนี้ จึงมีนักวิจัยหลากหลายท่านร่วมกันศึกษาหาปัจจัยที่กำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาตลอดจนมีข้อเสนอแนะมากมายในการนำผลการศึกษาไปใช้ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ประภัสสร วงศ์ศรี (2541) ได้แบ่งปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาออกเป็น 2 ด้าน นั่นคือด้านของครูผู้สอน โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องคือ ความรู้ทางด้านวิชาการ ความสามารถในการถ่ายทอด ทัศนคติต่อผู้เรียน อุปกรณ์การเรียน และการจัดสภาพห้องเรียน สำหรับในอีกด้านหนึ่งคือด้านของผู้เรียน โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องคือ พันธุกรรม เชาว์ปัญญา ความถนัดส่วนบุคคล อารมณ์ ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว สังคมภายในครอบครัว การศึกษาของผู้ปกครอง แรงจูงใจต่อการเรียน วัฒนธรรม ทัศนคติต่อสถาบันและผู้สอน ความเข้ากันได้ของนักเรียนและครูผู้สอน

Prescott (1961) ได้แบ่งปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาไว้ถึง 6 ด้านโดยเกณฑ์แบ่งจะค่อนข้างลงละเอียดในด้านต่างๆดังนี้

1). ด้านสภาพร่างกายของนักเรียน หมายถึง สุขภาพ ความแข็งแรงของร่างกาย อวัยวะที่มีความสมบูรณ์แบบทางกายภาพของร่างกาย ตลอดจนเรื่องของพันธุกรรม

2). ด้านความรัก หมายถึง ความรักที่นักเรียนได้รับจากทุกฝ่ายที่มีความสัมพันธ์กับนักเรียน เช่น ความรักจากผู้ปกครอง คุณพ่อ คุณแม่ พี่น้อง ญาติผู้ใหญ่ ความรักจากผู้คนภายนอกที่มีปฏิสัมพันธ์ด้วย คุณครู คนขับรถ พ่อค้าแม่ค้า ตลอดจนทุกคนที่ได้สัมผัสได้พบเจอ

3). ด้านวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม หมายถึง สภาพความเป็นอยู่ที่นักเรียนได้รับ ที่เริ่มต้นตั้งแต่บ้านจนถึงโรงเรียน ซึ่งสภาพในที่นี้มีปัจจัยอยู่หลายอย่าง ที่สะท้อนสภาพความเป็นอยู่อีกนัยหนึ่ง เช่น ฐานะของครอบครัว โดยนักเรียนที่เกิดในครอบครัวที่มีฐานะดี สภาพแวดล้อมภายในบ้านจะเป็นอีกแบบหนึ่ง นักเรียนที่เกิดในฐานะไม่ดี สภาพแวดล้อมภายในบ้านก็จะเป็นอีกแบบหนึ่ง และอีกตัวอย่างหนึ่งนั่นคือ ศาสนาวัฒนธรรม ที่แตกต่างกัน ย่อมเกิดสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

4). ด้านความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเพื่อน หมายถึง เนื่องจากมนุษย์เป็นสัตว์สังคมซึ่งแน่นอนไม่มีใครบนโลกนี้เกิดมาไม่พบปะใคร นักเรียนก็เช่นกัน ความมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเพื่อนเป็นสิ่งหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

5). ด้านการพัฒนาตนเอง หมายถึง คุณลักษณะในด้านจิตใจของผู้เรียน ความเข็มแข็งในด้านจิตใจ ความรู้สึกนึกคิดต่อสิ่งที่เรียนอยู่ ทัศนคติ ความถนัดส่วนบุคคล

6). ด้านการปรับตัว หมายถึง ความสามารถในการปรับเปลี่ยนลักษณะต่างๆของตนเอง ทั้งกระบวนการคิด และการกระทำเมื่อพบกับสถานการณ์ที่ไม่คาดคิด หรือความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของแต่ละคน

Bloom (1976) ได้แบ่งปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1). พฤติกรรมด้านความรู้และความคิด หมายถึง ความเฉลียวฉลาด ความมีปัญญา มีความสามารถทั้งด้านสมองและด้านร่างกาย มีพัฒนาการด้านการเรียนรู้ของนักเรียน สามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาในเหตุการณ์ต่างๆได้ถูกต้อง

2) คุณลักษณะด้านจิตใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือทัศนคติต่อการเรียนรู้ แรงจูงใจที่ต้องการเรียน ตลอดจนเป้าหมายการเรียนรู้ของนักเรียน

3) คุณภาพด้านการเรียนการสอน หมายถึง สภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งสภาพแวดล้อมจากทางบ้าน และสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ตลอดจนเรื่องของคุณภาพครูผู้สอน ความสามารถในการถ่ายทอดให้แก่นักเรียนของครู

จากงานศึกษาข้างต้น สามารถสรุปความหมายของปัจจัยที่กำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาได้ว่า ปัจจัยทั้งทางด้านของผู้เรียน ด้านผู้ปกครอง ด้านโรงเรียนและครูผู้สอน ตลอดจนสภาพเศรษฐกิจ

และสังคม ล้วนแต่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาทั้งสิ้น หากแต่ปัจจัยใดมีผลทางบวก ปัจจัยใดมีผลทางลบ นั่นคือสิ่งสำคัญที่มีงานศึกษาได้ศึกษาต่อเพื่อให้ได้ผลการศึกษาชัดเจนมากขึ้น รวมถึงงานศึกษานี้ก็เช่นกัน ที่ได้เลือกปัจจัยที่เกี่ยวข้องในมุมมองของการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนและปัจจัยที่เกี่ยวข้องจากลักษณะของโรงเรียน อาทิเช่น จำนวนครู ความสามารถของครู การใช้จ่ายของโรงเรียน สภาพแวดล้อมภายนอกและที่ตั้งของโรงเรียน ตลอดจนสภาพแวดล้อมและฐานะของครอบครัวนักเรียน ที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา เพื่อนำมาวิเคราะห์ในมุมมองของความมีประสิทธิภาพของโรงเรียน เพื่อเป็นงานศึกษาที่มีประโยชน์ทั้งด้านผู้บริหารโรงเรียนและด้านของผู้ปกครอง

สำหรับปัจจัยด้านบุคลากรทางการศึกษา ถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญมากเช่นกัน ที่ส่งผลต่อคุณภาพในการศึกษาของนักเรียน เนื่องจากครูผู้สอนที่เป็นหนึ่งในบุคลากรทางการศึกษาที่สำคัญที่สุด เป็นบุคคลที่อยู่ใกล้ชิดกับนักเรียน เป็นแกนหลักในการถ่ายทอดทั้งความรู้ในด้านวิชาการและจริยธรรม มีผู้ส่งเสริมให้นำความรู้วิชาการไปใช้ในทางที่ถูกต้องอย่างเหมาะสม ตลอดจนเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษาให้แก่นักเรียน อีกทั้งยังมีงานวิจัยที่มีความเห็นตรงกันว่าปัจจัยครูเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียน Tanja Kirjavainen and Heikki A. Loikkanent (1998) Chakraborty et al. (2001) และยุทธพงษ์ พงศกรภดล (2548) ดังนั้นปัจจัยนี้ควรได้รับความสนใจเป็นอย่างยิ่ง

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือกระทรวงศึกษาธิการจึงมีเกณฑ์กำหนดในการเป็นครู ว่าจะต้องผ่านมาตรฐานอย่างไรบ้างถึงจะสามารถประกอบวิชาชีพนี้ได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย เพื่อเป็นการรับรองมาตรฐานคุณภาพครูของประเทศไทย โดยเกณฑ์นี้ประกอบด้วย ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบสัมภาษณ์ การปฏิบัติผลงานที่เกี่ยวกับการส่งเสริมจริยธรรมและคุณธรรม การคัดเลือกจากบุคคลที่มีความสามารถเฉพาะทาง เป็นต้น โดยเกณฑ์เหล่านี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อรับรองความสามารถของครูว่าต้องมีความเพียบพร้อมทั้งทางด้านวิชาการและคุณธรรม โดยทางกระทรวงศึกษาธิการได้ให้คำจำกัดความของหน้าที่และความรับผิดชอบตามคำว่า TEACHERS ดังนี้

T : Teaching and Training	การจัดการเรียนการสอนแก่นักเรียน
E : Ethics Instruction	การสอนให้นักเรียนเป็นคนดี
A : Action Research	ทำงานวิจัยเพื่อพัฒนาตนเอง
C : Cultural Heritage	ถ่ายทอดวัฒนธรรมอันดีงาม
H : Human Relationship	การสอนวิธีเข้าสังคมและมีปฏิสัมพันธ์กัน
E : Extra Jobs	สามารถปฏิบัติงานอื่นที่นอกเหนือจากงานสอน
R : Reporting and Counselling	แนะแนวทางที่ดีให้แก่นักเรียน
S : Student Activities	เป็นนักจัดกิจกรรมที่ดีให้แก่นักเรียน

ข้อความดังกล่าวนี้ แสดงให้เห็นถึงภาระหน้าที่มากมายของครู ด้วยเหตุนี้ครูจึงถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของนักเรียนเป็นอย่างมาก หรือกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า ครูถือเป็นทรัพยากรที่สำคัญต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ดังนั้น ครูทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ จึงถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทางงานศึกษานี้ได้นำมาใช้ในการวิเคราะห์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3
ทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง “การวัดประสิทธิภาพและปัจจัยกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษา” ได้เรียบเรียงทฤษฎี แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการนำมาประกอบในงานวิจัยได้ดังนี้

1. ทฤษฎีเกี่ยวกับประสิทธิภาพการผลิต
2. ทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลอง DEA เพื่อใช้วัดประสิทธิภาพการผลิต
3. ทฤษฎีเกี่ยวกับวิธีวิเคราะห์การถดถอยโทบิต (Tobit Regression)
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
5. ข้อมูลตัวแปรและแบบจำลองที่ใช้สำหรับงานวิจัย

3.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับประสิทธิภาพการผลิต

จากการศึกษาของ Kumbhakar et al. (2000) พบว่า องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน ต่างมีลักษณะการบริหารหรือจัดสรรทรัพยากรที่ขาดประสิทธิภาพทั้งสิ้น (Allocative inefficiency) นั่นหมายถึง ไม่สามารถบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดเพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ ต่างพบปัญหาว่ามีบางส่วนที่ใช้ทรัพยากรมากเกินไปหรือฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งเกิดปัญหาขาดแคลนทรัพยากร ส่งผลให้ยังสามารถลดการใช้ปัจจัยการผลิต ที่มีอยู่ลงได้โดยไม่กระทบต่อผลลัพธ์ที่มีอยู่ หรือไม่ก็สามารถเพิ่มผลลัพธ์ให้มากขึ้นได้แม้ว่าจะใช้ปัจจัยการผลิตเท่าเดิม เพื่อให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Best Allocation)

จากการศึกษาในอดีต Farrell (1957) ได้เสนอแนวทางในการวัดประสิทธิภาพไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. **ประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิค (Technical Efficiency : TE)** ประสิทธิภาพที่เกิดจากการองค์กรสามารถบริหารงานและทรัพยากรการผลิต เพื่อสร้างผลลัพธ์ได้จำนวนมากที่สุดภายใต้ปัจจัยการนำเข้าที่มีอยู่อย่างจำกัด
2. **ประสิทธิภาพการผลิตเชิงการจัดสรร (Allocative Efficiency : AE)** ประสิทธิภาพที่เกิดจากองค์กรสามารถบริหารงานและทรัพยากรการผลิต เพื่อเลือกใช้ระดับของปัจจัยนำเข้าที่เหมาะสม ซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนที่ต่ำที่สุด โดยประสิทธิภาพแบบนี้ มีการนำปัจจัยด้านราคาเข้ามาเกี่ยวข้องในการตัดสินใจเลือกระดับการผลิตขององค์กร ดังนั้น Farrell

ได้กำหนดอีกชื่อหนึ่งของความมีประสิทธิภาพแบบนี้ว่า ประสิทธิภาพเชิงราคา (Price Efficiency)

3. **ประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม (Overall Efficiency)** ประสิทธิภาพที่เกิดจากองค์กรสามารถบริหารงานและทรัพยากรการผลิต ในระดับที่มีทั้งประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคและประสิทธิภาพเชิงจัดสรร โดยเรียกประสิทธิภาพระดับนี้ ว่า ประสิทธิภาพการผลิตรวมเชิงเศรษฐศาสตร์ (Total Economic Efficiency : EE)

ซึ่งเมื่อสังเกตจากความหมายของประสิทธิภาพเชิงเทคนิค ที่หมายถึง การสร้างผลผลิคให้ได้มากที่สุดภายใต้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัด และความหมายของประสิทธิภาพเชิงการจัดสรร ที่หมายถึง การใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม ต่อผลผลิตที่ต้องการ สามารถสรุปเป็นแนวทางในการวัดประสิทธิภาพ 2 แนวทาง ดังนี้

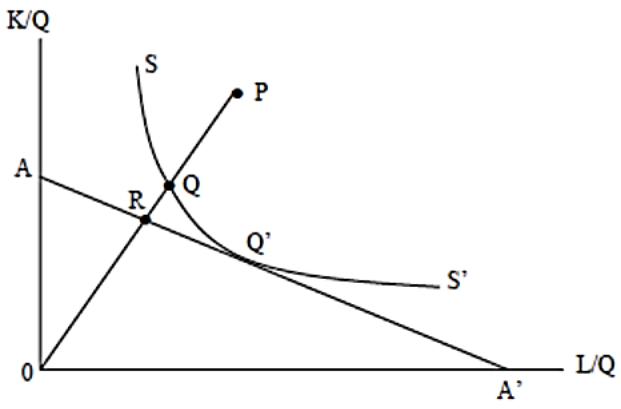
วิธีการวัดประสิทธิภาพการผลิตแบ่งเป็น 2 วิธี คือ

1) การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านปัจจัยการผลิต (Input-oriented Measurement)
2) การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านผลลัพธ์ (Output-oriented Measurement)

3.1.1) การวัดประสิทธิภาพด้านปัจจัยการผลิต (Farrell (1957))

เป็นการวัดประสิทธิภาพ จากแนวคิดว่า การผลิตที่มีประสิทธิภาพ เกิดจากองค์กรนั้นสามารถลดการใช้ปัจจัยการผลิตให้ได้มากที่สุด โดยสามารถรักษาระดับปริมาณผลลัพธ์ได้อย่างคงที่

รูปที่ 3-1: การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านปัจจัยการผลิต



จากรูปที่ 3-1 สมมติในสถานการณ์ที่ ใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดต่อการผลิต 1 ชนิด และให้องค์กร P ใช้ปัจจัยการผลิตที่ 1 แทนด้วย L และปัจจัยการผลิตที่ 2 แทนด้วย K เพื่อผลิตสินค้า แทนด้วย Q โดยสมมติให้แกนแนวตั้งเป็นอัตราส่วนของปัจจัย K ในการผลิต Q ส่วนแกนนอนเป็นอัตราส่วนของปัจจัย L ในการผลิต Q ที่เส้นโค้ง SS’ คือเส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant Curve) เป็น

เส้นที่แสดงถึง ระดับการใช้ปัจจัยการผลิต L,K ที่สามารถผลิตสินค้า Q ได้จำนวนที่เท่ากัน ดังนั้นจุดที่แสดงระดับการใช้ปัจจัยการผลิต L ,K ที่อยู่เหนือเส้น SS' ก็คือตำแหน่งขององค์กรที่มีระดับการใช้ปัจจัยการผลิต L ,K ที่ไม่มีประสิทธิภาพ นั่นหมายความว่า องค์กร P ในตอนนี้มีระดับการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ

ระยะ PQ แทนระดับความไม่มีประสิทธิภาพ นั่นหมายถึงสามารถลดปัจจัยการผลิต L ,K ลงได้เพื่อให้องค์กรอยู่ในจุดที่มีประสิทธิภาพการผลิต หากนำระยะที่ได้มาคิดเป็นอัตราส่วนของปัจจัยการผลิตที่สามารถปรับให้ลดลง สามารถแสดงได้จาก อัตราส่วน QP/OP นั่นหมายถึงประสิทธิภาพ (Technical Efficiency : TE) ขององค์กร P แสดงได้จากสมการ (3.1)

$$\text{Technical Efficiency} = 1 - \frac{QP}{OP} = \frac{OQ}{OP} \quad \ldots (3.1)$$

ข้อสังเกตจากสมการ 3.1 พบว่า ค่าประสิทธิภาพที่ได้จะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 โดย P จะมีค่าประสิทธิภาพไม่เกิน 1 หน่วยนั้นเอง ในขณะที่องค์กรที่มีประสิทธิภาพจะอยู่ที่จุด Q ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1

สำหรับการวัดประสิทธิภาพด้านการจัดสรรทรัพยากรขององค์กร P จำเป็นต้องใส่ข้อมูลด้านราคาของปัจจัยการผลิต L ,K เพื่อพิจารณา กรณีมีเงื่อนไขของระดับราคา ซึ่งแสดงได้ในรูปสัดส่วน และสามารถแสดงโดยเส้นต้นทุนที่เท่ากัน (Isocost) ให้แทนด้วยเส้น AA' ดังนั้น องค์กรที่มีประสิทธิภาพด้านการจัดสรรทรัพยากร คือ จะอยู่ที่จุด Q' ซึ่ง เป็นจุดสัมผัสระหว่างเส้นผลผลิตที่เท่ากันกับเส้นต้นทุนที่เท่ากัน และสำหรับค่าประสิทธิภาพการจัดสรรทรัพยากรของหน่วยผลิต P สามารถแสดงได้จากสัดส่วนของระยะ $\frac{QR}{OQ}$ โดย RQ แสดงถึงร้อยละที่สามารถลดปัจจัยนำเข้าได้ ถ้าองค์กรนั้นสามารถเลือกใช้ปัจจัยการผลิต ในจุดที่มีมีประสิทธิภาพภายใต้ระดับราคาที่กำหนด คือ ที่จุด Q'และระดับความมี Total Economic Efficiency หรือ EE ของ P หาได้จากสมการ (3.2)

$$\text{EE} = \text{(TE)(AE)} = \left(\frac{OQ}{OP}\right)\text{x}\left(\frac{OR}{OQ}\right) = \frac{OR}{OP} \quad \ldots (3.2)$$

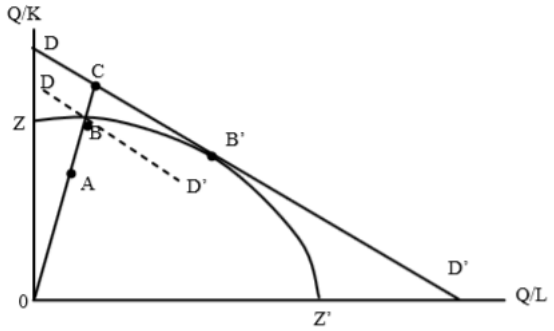
จะเห็นได้ว่าค่าประสิทธิภาพโดยรวมจะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1

3.1.2) การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านผลผลิต (Farrell (1957))

เป็นแนวทางการวัดประสิทธิภาพอีกแบบหนึ่ง ที่ตรงข้ามกับการวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านปัจจัยการผลิต โดยใช้แนวคิดของการพัฒนาความมีประสิทธิภาพ ด้วยวิธีที่สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตให้มากที่สุดภายใต้ปัจจัยนำเข้าที่มีอยู่อย่างจำกัด (Limited Resources) หรือหมายถึง ในการการวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านผลผลิต เลือกที่จะพิจารณาจากเส้นความเป็นไปได้ในการผลิต (Production Possibility Frontier: PPF) สังเกตจากตัวอย่าง เมื่อ สมมติให้มีผลผลิต 2 ชนิดและปัจจัยการผลิต 1 ชนิด สำหรับลักษณะของเส้น PPF เป็นเส้นโค้งเข้า ,โค้งออก หรือเป็นเส้นตรง ขึ้นอยู่กับข้อสมมติผลทดแทนต่อขนาดการผลิต (Return to scale) ในการผลิตผลผลิตแต่ละชนิด

ตัวอย่างเช่น จากรูปที่ 3-2 พบว่า เส้น ZZ’ เป็นเส้น PPF และหากต้องการทดแทนของปัจจัยการผลิตในการผลิตผลผลิตทั้ง 2 ชนิด เส้น PPF จะเป็นเส้นเว้าเข้าหา แสดงว่าเป็นการผลิตในอัตราตราทดแทนที่เพิ่มขึ้น และยังหมายถึงองค์กรใดๆที่ผลิต ณ ตำแหน่งบนเส้น PPF แสดงว่ามีประสิทธิภาพการผลิต กล่าวคือ เมื่อองค์กรที่ผลิตอยู่ ณ ตำแหน่งพื้นที่ใต้เส้น PPF แสดงว่าองค์กรนั้นไม่มีประสิทธิภาพ จากรูปที่ 3-2 แสดงให้เห็นว่า องค์กร A ไม่มีประสิทธิภาพ เพราะอยู่ตำแหน่งใต้เส้น PPF ซึ่งมีแนวทางปรับตัวคือควรย้ายจากตำแหน่ง A ไปยังตำแหน่ง B เรียก ระยะห่างจากตำแหน่ง A ไปตำแหน่ง B ว่า ระดับความไม่มีประสิทธิภาพขององค์กร A หรือนั่นคือจำนวนผลลัพธ์ที่องค์กร A สามารถเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่ต้องเพิ่มปริมาณปัจจัยนำเข้าแต่อย่างใด

รูปที่ 3-2: การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านผลผลิต



จากคำกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TE) สามารถวิเคราะห์หาได้จาก อัตราส่วนของปริมาณผลลัพธ์ที่องค์กรนั้นผลิตได้กับปริมาณผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ จากรูปที่ 3-2 เท่ากับ $\frac{OA}{OB}$ และถ้าทราบถึงราคาของผลผลิตทั้ง 2 ชนิด จะสามารถสร้างเส้นราคาผลผลิตที่เท่ากัน (Iso-Revenue) นั่นคือเส้น DD’ เพื่อให้วิเคราะห์หาค่าความมีประสิทธิภาพในด้านการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency : AE) และนั่นคือ รายได้ขององค์กร A ที่ควรได้รับมากขึ้น หากองค์กร A เลือกตำแหน่งการผลิตได้ถูกต้องแล้ว สามารถวัดได้จาก $\frac{OB}{OC}$ ส่งผลให้ประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์โดยรวม (Total Economic Efficiency) สามารถแสดงได้จากสมการ (3.3)

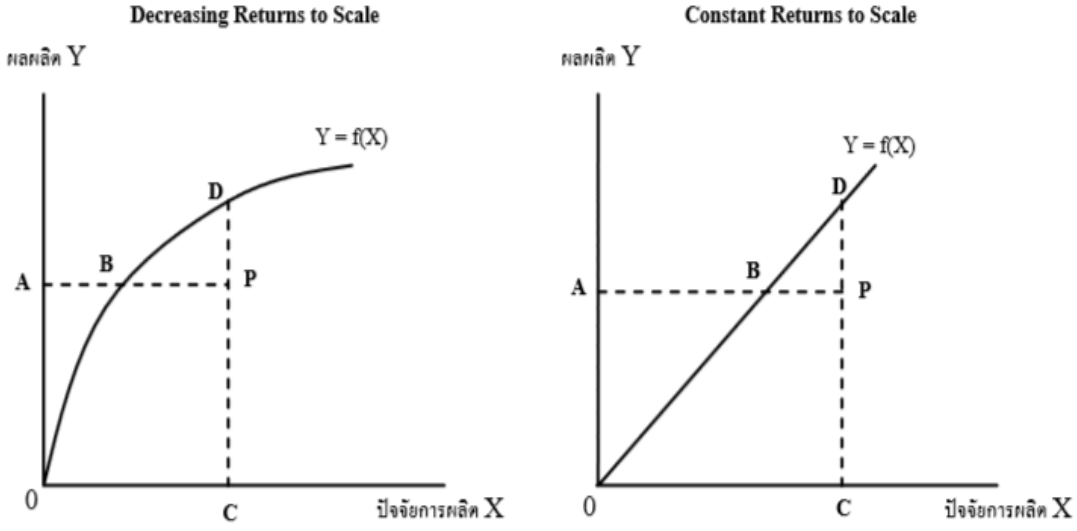
$$EE = (TE)x(AE) = (\frac{OA}{OB})x(\frac{OB}{OC}) = (\frac{OA}{OC}) \quad \ldots (3.3)$$

พบว่าระยะ OA คือระดับความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค และระยะจาก OA ไปถึง OC ก็คือ รายได้ขององค์กร A ที่ควรจะได้ แต่เนื่องจากเลือกตำแหน่งการผลิตไม่ถูกต้องดังนั้นจึงขาดรายได้ในส่วนนี้ และยังพบว่า ค่าความมีประสิทธิภาพนี้ มีค่าระหว่าง 0 กับ 1

อีกทั้งถ้าเราสามารถพิจารณาผลตอบแทนต่อขนาด(Returns to Scale) ว่ามีผลอย่างไรต่อการวัดประสิทธิภาพ โดยเริ่มจาก สมมติให้ผลผลิตมีปัจจัยนำเข้าเพียง 1 ปัจจัย แสดงได้จากตาราง 3-

3 ที่บอกถึงเส้นผลผลิตเท่ากันที่มีลักษณะการผลิตที่เป็นอัตราผลตอบแทนต่อขนาดที่ลดลง (Decreasing Returns to Scale) ในลักษณะนี้ หมายถึงสถานการณ์ขององค์กรที่ เมื่อเพิ่มผลผลิตแต่กลับได้ผลผลิตในสัดส่วนที่ลดลง สำหรับรูปที่ 3-3 แสดงลักษณะการผลิตที่เป็นลักษณะอัตราการเพิ่มขึ้นของผลผลิตในสัดส่วนคงที่ (Constant Reture to Scale) ซึ่งทั้งสองรูปนั้น มีตำแหน่งการผลิตขององค์กรที่มีประสิทธิภาพ คือ จุด P ซึ่ง Farrell ได้วัดค่าความมีประสิทธิภาพด้านเทคนิคจากมุมมองปัจจัยนำเข้า (Input-Oriented) เท่ากับ $\frac{AB}{AP}$ และวัดค่าความมีประสิทธิภาพด้านเทคนิคจากมุมมองปัจจัยผลลัพธ์ (Output-Oriented) เท่ากับ $\frac{CP}{CD}$ แต่อย่างไรก็ตาม พบว่ามีงานศึกษาของ Fare และ Lovell (1978) ได้แสดงให้เห็นว่า ไม่ว่าจะวัดประสิทธิภาพจากมุมมองใดก็ได้ ค่าประสิทธิภาพด้านเทคนิคจะเท่ากันเสมอ เมื่อเป็นการวัดประสิทธิภาพของการผลิตในลักษณะ Constant Returns to Scale หากสังเกตจากรูปพบว่า $\frac{AB}{AP} = \frac{CP}{CD}$ แต่ค่าประสิทธิภาพทั้งสองนี้จะไม่เท่ากัน หากมีลักษณะการผลิตเป็นแบบอัตราผลตอบแทนต่อขนาดที่ลดลง (Decreasing Returns to Scale)

รูปที่ 3-3 : แสดงประสิทธิภาพการผลิตเมื่อมี 1 ปัจจัยนำเข้า 1 ปัจจัยผลลัพธ์



3.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองที่วัดประสิทธิภาพการผลิต

ในปี พ.ศ. 2520 Aigner ,Lovell and Schmidt (1977) เสนอวิธีวัดประสิทธิภาพแบบจำกัดรูปแบบการกระจาย (Parametric) และในปี พ.ศ. 2521 Charnse Cooper และ Rhodes(1978) เสนอวิธีการวัดประสิทธิภาพแบบไม่จำกัดรูปแบบการกระจาย (Non-Parametric)

วิธีการวัดประสิทธิภาพขององค์กรด้วยวิธีแบบจำกัดรูปแบบการกระจาย เป็นวิธีการที่ใช้แนวคิดเชิงสถิติมาวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เช่น หาค่าเฉลี่ยหรือตัวกลางข้อมูล หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหรือตัวชี้วัดการกระจายตัวของข้อมูล และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในเชิงการถดถอย และมีวิธีที่

นิยมใช้ เรียกว่าวิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ Stochastic ซึ่งในการวิเคราะห์ดังกล่าว มีข้อจำกัดที่จำเป็นนั่นคือ ผู้วิจัยต้องทราบรูปแบบการกระจายของประชากรที่ถูกต้อง จากนั้นใช้เครื่องมือทางเศรษฐมิติในการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ โดยวิธีนี้มีข้อดีตรงที่สามารถแยกความคลาดเคลื่อน ที่ไม่สามารถควบคุมได้แต่มีความสัมพันธ์ต่อปัจจัยนำเข้า ออกจากตัวรบกวนอื่นๆ ที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อความไม่มีประสิทธิภาพได้ ทำให้ผลของความไม่มีประสิทธิภาพที่วิเคราะห์ได้มีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริง แต่การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีดังกล่าว มีข้อจำกัดที่ยากต่อการละเลยได้นั่นคือ ต้องสามารถที่จะระบุรูปแบบฟังก์ชั่นการผลิต เช่น Cobb-Douglas หรือ Translog Function และอื่นๆเป็นต้นได้อย่างชัดเจนตรงกับการเรียงตัวของข้อมูล แต่อย่างไรก็ตาม มีอีกวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพเป็นวิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ Non-parametric ซึ่งไม่จำเป็นต้องทราบรูปแบบการกระจายของประชากรและไม่จำเป็นต้องทราบถึงรูปแบบฟังก์ชั่นการผลิต หากแต่วิธีการนี้ได้ใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ หรือ โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) สำหรับการคำนวณค่าพารามิเตอร์เพื่อวัด ประสิทธิภาพการผลิต เราเรียกวิธีแบบนี้ว่าวิธีวัดประสิทธิภาพแบบ Non-Stochastic ซึ่งในปัจจุบัน ถือเป็นวิธีการวัดประสิทธิภาพที่ได้รับความนิยมมากในการวัดประสิทธิภาพการผลิต โดยวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ คือ วิธีวัดประสิทธิภาพแบบ Data Envelopment Analysis หรือ DEA ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ Linear Programming มาเพื่อสร้างพรมแดนประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรเพื่อประโยชน์สูงสุด (Best Allocation) นั่นคือการหาสัดส่วนการใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพสูงสุดหรือสัดส่วนการผลิตผลลัพธ์ให้ได้ปริมาณการผลิตสูงสุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด

จากข้อความข้างต้น สามารถสรุปแนวทางในการวัดประสิทธิภาพขององค์กร ได้ 2 แนวทาง ดังนี้ 1) การวัดแบบใช้พารามิเตอร์ (Parametric Approach) และ 2) การวัดแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non Parametric Approach)

3.2.1) การวัดประสิทธิภาพการผลิตแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non Parametric Approach)

การวัดประสิทธิภาพแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ อยู่มากมายหลากหลายวิธี แต่พบว่ามี 2 วิธีนี้ที่ยังมีการนำมาใช้อยู่คือ Free Disposal Hull : FDH และ Data Envelopment Analysis : DEA แต่จากงานศึกษาที่ผ่านมา พบว่า มีหลายงานนิยมใช้ DEA ในการวัดประสิทธิภาพมากกว่า เพราะว่า FDH เป็นวิธีที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก และจะมีปัญหาเรื่องของ outlier (Charnes,Cooper and Rhodes,1978) ดังนั้นงานวิจัยนี้จะพิจารณาเพียง DEA เนื่องจากจำนวนข้อมูลโรงเรียนในกรุงเทพมหานครมีเพียง 45 โรงเรียนเท่านั้น

จุดเริ่มต้นของการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี Data Envelopment Analysis : DEA เกิดจากนักวิชาการสายนักเศรษฐศาสตร์ Charnes,Cooper และ Rhodes (1978) ได้พัฒนาวิธีการวัดประสิทธิภาพมาเป็นแนวความมีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบขององค์กรในกลุ่มที่มีวิธีการดำเนินกิจการเหมือนกัน มีปัจจัยนำเข้าเหมือนกัน มีปัจจัยผลลัพธ์เหมือนกัน ให้กำหนดให้องค์กรแต่ละองค์กรในกลุ่มนี้เรียกว่า Decision Making Unit หรือ DMUs โดยวัดประสิทธิภาพจากระยะห่างระหว่างจุดที่ผลิตกับจุดบนพรมแดนประสิทธิภาพ(Efficiency Frontier) ซึ่งระยะห่างนี้อาศัยวิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) วิธี DEA มีจุดเด่นที่ไม่ต้องการข้อสมมติเกี่ยวกับลักษณะฟังก์ชั่นการผลิตและการกระจายตัวของค่าความผิดพลาด (Error Term)

วิธีการวัดประสิทธิภาพจากแบบ Data Envelopment Analysis หรือ DEA เป็นวิธีการวัดประสิทธิภาพด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์ ที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายเพื่อวัดประสิทธิภาพขององค์กรต่างๆทั้งภาครัฐและเอกชน มีหลักการนำไปใช้ คือ เริ่มจากกำหนดปัจจัยการผลิต (Input) และผลลัพธ์ (Output) โดยแต่ละปัจจัยสามารถเป็นได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ อีกทั้งสามารถใช้ปัจจัยมากกว่า 1 ปัจจัยในการวัดประสิทธิภาพได้ ซึ่งผลจากการใช้ DEA สามารถทราบถึงระดับในแต่ละองค์กรปรับตัวให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ ตัวอย่างเช่น ใช้ DEA วัดประสิทธิภาพในส่วนขององค์กรที่ภาครัฐกำกับดูแล (Peter และ David, (1987)) และใช้ DEA สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาการขาดประสิทธิภาพการบริหารงานด้านการตลาดของธนาคารได้ (Richard and others, 1993) และใช้ DEA วัดการเปลี่ยนแปลงของผลกำไรและการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตยาในประเทศสวีเดน (Althin,1996)

จากแนวทางการวัดประสิทธิภาพทั้ง 2 แนวทาง นั่นคือการวัดประสิทธิภาพในมุมมองปัจจัยการผลิต และการวัดประสิทธิภาพในมุมมองผลลัพธ์ ในวิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ DEA Coelli และ Perelman (1996) ได้แสดงให้เห็นว่า วิธีการเลือกว่าจะวัดประสิทธิภาพในมุมมองไหนก็ตามพบว่าได้ค่าประสิทธิภาพที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัย แม้ว่าวิธีการวัดประสิทธิภาพทั้งด้านปัจจัยการผลิตและผลผลิตโดยการใช้ Linear Programming นั้น มีวิธีการกำหนดสมการตั้งต้นคล้ายกัน ต่างกัน เพียงแต่ในด้านผลผลิตนั้น สมการจุดประสงค์ (Objective Equation) จากการ Maximization ภายใต้ข้อจำกัดด้านปัจจัยการผลิต และสมการเงื่อนไข (Constraints) แต่สำหรับการวัดจากมุมมองปัจจัยการผลิต มีสมการจุดประสงค์ (Objective Equation) จากการ Minimization ภายใต้เงื่อนไขของปริมาณผลลัพธ์ที่กำหนดไว้ สะท้อนให้เห็นถึง หาปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตให้ตรงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้โดยใช้ปัจจัยนำเข้าให้น้อยที่สุด ด้วยเหตุนี้ วิธีการเลือกว่าจะวัดประสิทธิภาพจากมุมมองใดควรพิจารณาจากความสามารถในการควบคุมขององค์กรว่าองค์กรในกลุ่มเป้าหมายมีความสามารถในการควบคุมปริมาณปัจจัยการผลิต หรือควบคุมปริมาณผลลัพธ์มากกว่ากัน โดยงานศึกษานี้ต้องการ

วัดประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาในโรงเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากทางโรงเรียนสามารถควบคุมหรือกำหนดการสัดส่วนใช้ทรัพยากรของโรงเรียนเองได้ในระดับหนึ่ง เช่น กำหนดจำนวนครูที่รับเข้ามาบรรจุในโรงเรียน กำหนดจำนวนห้องเรียนจากการสร้างตึกเรียนว่าสร้างเพิ่มขึ้นหรือไม่ ตลอดจนกำหนดระดับความสามารถของครูที่รับเข้ามาสอนได้เช่นกัน ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จะวัดประสิทธิภาพในด้านปัจจัยการผลิต

วิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ DEA มีข้อสมมติให้เทคโนโลยีการผลิตมีลักษณะต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale : CRS) ในมุมมองปัจจัยการผลิต (Input-Oriented)

สมมติให้เทคโนโลยีการผลิตมีลักษณะต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale : CRS)

$$E_i = \min_{\theta,\lambda} \theta_i \quad \text{... (3.4)}$$

Subject to

$$Y_i \leq \bar{Y}\lambda \quad \text{... (3.5)}$$

$$\theta_i X_i \geq \bar{X}\lambda \quad \text{... (3.6)}$$

$$\lambda \geq 0 \quad \text{... (3.7)}$$

ชุดสมการข้างต้นเป็นสมการที่ใช้วัดประสิทธิภาพด้านปัจจัยการผลิต (Input-oriented) ออกแบบมาเพื่อหาค่า λ ที่ทำให้ แต่ละ DMUs ได้รับค่าประสิทธิภาพหรือ θ_i ที่ต่ำที่สุด เริ่มจากกำหนดให้ X_i เป็นเวคเตอร์ปัจจัยการผลิตขนาด a*1 เมื่อ a แทนจำนวนปัจจัยการผลิตขององค์กร i และ Y_i เป็นเวคเตอร์ผลลัพธ์ขนาด b*1 เมื่อ b แทนจำนวนผลลัพธ์ขององค์กร i จากนั้นพิจารณาองค์กรทั้งหมด n แห่ง เมื่อมีหลายตัวแปรดังนั้นต้องเขียนสมการในรูปเมตริกซ์ดังนี้

$$\bar{X}_{k\times n} = \begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{k1} & \cdots & x_{kn} \end{pmatrix} \quad \text{... (3.8)}$$

$$\bar{Y}_{m\times n} = \begin{pmatrix} y_{11} & \cdots & y_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{m1} & \cdots & y_{mn} \end{pmatrix} \quad \text{... (3.9)}$$

λ แสดงขนาดการผลิต เปรียบเทียบระหว่าง องค์กรที่ต้องการวัดประสิทธิภาพกับองค์กรที่มีค่าประสิทธิภาพสูงสุด (ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1) และค่า θ_i แสดงความมีประสิทธิภาพขององค์กร i มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 หากองค์กรใด มีค่า $\theta_i = 1$ แสดงว่ามีประสิทธิภาพและเป็นองค์กรที่มีอยู่บนตำแหน่งเส้นพรมแดนประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ทันที แต่ถ้า $\theta_i < 1$ เป็นองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยไม่มีประสิทธิภาพเท่าไหร่ สามารถหาได้จาก $1 - \theta_i$ เพื่อให้ทราบถึงร้อยละในการลดปัจจัยการผลิตของแต่ละ DMUs เพื่อเป้าหมายหนึ่งเดียว นั่นคือ เกิดการจัดสรรทรัพยากรทางการผลิตเพื่อประโยชน์สูงสุด

3.2.2) การวัดประสิทธิภาพการผลิตแบบใช้พารามิเตอร์ (Parametric Approach)

วิธีการวัดประสิทธิภาพแบบใช้พารามิเตอร์ ใช้หลักการของเศรษฐมิติในการประมาณค่า ซึ่งมีอยู่หลากหลายวิธีในการวิเคราะห์ เช่น Regression Approach : RA , Stochastic Frontier

Analysis : SFA เป็นต้น แต่ที่นิยมในการวัดประสิทธิภาพทางการศึกษาคือ SFA เนื่องจาก วิธีที่พิจารณาถึงองค์ประกอบของของความคลาดเคลื่อน (Composed Error) และ รูปแบบของฟังก์ชั่นของเส้นพรมแดนการผลิต (Production Frontier) ที่แสดงได้ จากสมการ (3.10)

$$y = f(x;\beta) \cdot \exp(v - u) \quad \text{...(3.10)}$$

สมมติให้ y แทนเวกเตอร์ของผลผลิต และ ให้ x เป็นเวกเตอร์ของปัจจัยการผลิต และ β เป็นเวกเตอร์ของพารามิเตอร์ โดยมีองค์ประกอบของความคลาดเคลื่อน (Error term) อยู่ 2 ตัวนั่นคือตัวแปร v ที่มีการแจกแจงปกติ $N(0, \sigma_v^2)$ และเป็นตัวแปรที่ระบุถึงการนำผลของตัวรบกวนทางสถิติมาพิจารณา และ ตัวแปร u ที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0 เป็นตัวแปรที่ระบุถึงการนำผลของความไม่มีประสิทธิภาพมาพิจารณา โดยองค์กรต้องใช้ระดับของปัจจัยการผลิตและผลลัพธ์ในตำแหน่ง บนเส้นพรมแดนการผลิต โดยค่า $\beta, \sigma_v^2, \sigma_u^2$ จะถูกประมาณด้วยวิธีทางเศรษฐมิติ ที่มีการกำหนดข้อสมมติการกระจายของ u ในแบบต่างๆแต่ไม่ว่าจะกำหนดในแบบใดก็ตาม u จะแสดงให้เห็นถึงความเบ้ (Skewness) และลักษณะการแจกแจงของข้อมูล และเพื่อให้ได้ค่าสถิติมีประสิทธิภาพ โดยจะต้องประมาณค่าตัวแบบโดยวิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximun Likelihood) ซึ่งผลลัพธ์การประมาณจะได้ค่าเฉลี่ยความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค ดังสมการ (3.11) และ (3.12)

$E(-u) = E(v - u) = -(2/\pi)^{1/2} \cdot \sigma_u$, กรณี Half-Normal Distribution ... (3.11)

$E(-u) = E(v - u) = -\sigma_u$, กรณี Exponential Distribution ... (3.12)

นับตั้งแต่ Aigner, Lovell and Schmidt (1977) and Meeusen and Van denk Broeck (1977) ได้นำเสนอวิธีการสร้างเส้นประสิทธิภาพที่ชื่อว่า SFA วิธีนี้ได้ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ต่อมาเริ่มจากการค้นพบข้อจำกัดในช่วงแรก นั่นคือ Frosund, Lovell และ Schmidt (1980) ได้พบจุดด้อยของวิธี SFA ที่ไม่สามารถแยกค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term) ของแต่ละปัจจัยได้ ซึ่งทำให้ยากต่อการประมาณความไม่มีประสิทธิภาพเป็นรายตัวอย่างไป ซึ่งวิธีแก้ปัญหานี้ที่ดีที่สุดคือใช้เป็นค่าเฉลี่ยของทุกกลุ่มตัวอย่างแทน ในเวลาต่อมา Jondrow และคณะ (1982) ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยใช้เทอม $[u_i/(v_i - u_i)]$ มาประมาณค่าความไม่มีประสิทธิภาพของแต่ละกลุ่มตัวอย่างได้ ตลอดจนมีอีกหลายคนได้นำเสนอรูปแบบใหม่ๆ รวมไปถึงแบบ Cost Frontier ,Profit Frontier ที่มีความเหมาะสมไปในแต่ละสถานการณ์

3.2.3) จุดเด่นและจุดด้อยของการวัดประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบระหว่างวิธี DEA และ SFA

จากที่กล่าวมาข้างต้นพบว่า ทั้งวิธี DEA และ SFA ล้วนเป็นวิธีที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพทั้งสิ้น แต่จะแตกต่างกันด้วยวิธีการและข้อจำกัดต่างๆ ส่งผลให้การนำไปใช้ได้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน โดยสามารถวิเคราะห์จุดเด่นและจุดด้อยของทั้งวิธี DEA และ SFA ได้ดังนี้

จุดเด่นของ DEA

1. ไม่ต้องสมมติฟังก์ชั่นของเส้นพรมแดนประสิทธิภาพ ทำให้ไม่เกิดข้อผิดพลาดจากการกำหนดฟังก์ชั่นที่ไม่สอดคล้องกับข้อมูล
2. วิธีการคำนวณมีความซับซ้อนน้อยกว่า SFA จึงทำให้ DEA เป็นที่นิยมในการนำไปใช้ในทางปฏิบัติมากกว่า
3. DEA ไม่ต้องมีการสมมติการกระจายตัวของความคลาดเคลื่อน (Error Term)
4. สามารถใช้วัดประสิทธิภาพเทียบกับปัจจัยผลลัพธ์ได้ตั้งแต่ 1 ปัจจัยขึ้นไป

จุดด้อยของ DEA

1. ไม่คำนึงถึงค่าความคลาดเคลื่อน ทำให้การวัดประสิทธิภาพในสถานการณ์ที่มีปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนขึ้น
2. หากกลุ่มตัวอย่างที่วิเคราะห์มีตัวอย่างน้อย เมื่อนำมาเรียงตัวกันก่อให้เกิดพรมแดนประสิทธิภาพที่ไม่ชัดเจนเท่าที่ควร

จุดเด่นของ SFA

1. ให้ความสำคัญกับความคลาดเคลื่อน ทั้งที่เกิดจากตัวรบกวนและความไม่มีประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ตามค่าความคลาดเคลื่อนมักจะเป็นสัดส่วนเพียงเล็กน้อยของความผันแปรในผลผลิตทั้งหมด
2. ใช้วิธีทางเศรษฐมิติสำหรับรูปแบบฟังก์ชั่นของเส้นขอบเขตประสิทธิภาพและแสดงระดับนัยสำคัญของตัวแปรต่างๆได้

จุดด้อยของ SFA

1. เนื่องจากการกำหนดฟังก์ชั่นของเส้นขอบเขตประสิทธิภาพที่ใช้ในการอธิบายค่าประสิทธิภาพนั้น มีข้อสมมติว่าผู้ผลิตจำนวนมากมีประสิทธิภาพ และมีเพียงจำนวนน้อยที่ไม่มีประสิทธิภาพ แต่ถ้าในความเป็นจริงกลับตรงกันข้าม ทำให้ค่าประสิทธิภาพที่ได้ไม่สอดคล้องกับข้อมูลได้
2. เมื่อมี Outliers จะทำให้ผลจากตัวรบกวนมีมากเกินไป
3. หากไม่สามารถกำหนดฟังก์ชั่นที่เหมาะสมได้ จะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความคลาดเคลื่อนสูง
4. เกิดปัญหาจากวิธีทางเศรษฐมิติขึ้นได้เช่น การละทิ้งตัวแปร ค่าความคลาดเคลื่อนไม่กระจายอย่างปกติ จำนวนค่าองศาความเป็นอิสระมีจำนวนน้อย เป็นต้น
5. ใช้ได้เฉพาะการวัดประสิทธิภาพเทียบกับปัจจัยผลลัพธ์เพียง 1 ปัจจัยเท่านั้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 3-1: แสดงหลักการเลือกใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพระหว่าง DEA และ SFA

ลักษณะ / ข้อมูล / วิธีการ	ตัวรบกวน (Noise)	รูปแบบฟังก์ชั่น	การกระจายค่าความคลาดเคลื่อน	การทดสอบสมมติฐาน	ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ
DEA	ตัวรบกวน (Noise)มีผลน้อยต่อข้อมูล	ไม่ต้องกำหนด	ไม่ต้องกำหนด	ไม่มี	ใช้ได้ทั้งมีและไม่มีความสัมพันธ์
SFA	ตัวรบกวน (Noise)มีผลมากต่อข้อมูล	กำหนดรูปแบบฟังก์ชั่นได้ถูกต้อง	กำหนดรูปแบบความคลาดเคลื่อนได้ถูกต้อง	มี	มีความสัมพันธ์ระดับต่ำ

3.3 การวิเคราะห์การถดถอยโทบิต (Tobit Regression)

การวิเคราะห์สมการถดถอดรูปแบบนี้เกิดจากการพยายามแก้ปัญหา กรณีตัวแปรตามอยู่ในช่วงที่จำกัดค่า ส่งผลให้การประมาณค่าโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) จะได้ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ถดถอยที่ไม่ถูกต้องเกิดความเอนเอียง (bias) แม้ว่าเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ก็ไม่ทำให้ความเอนเอียงลดลง ดังนั้น Tobit Model ถูกนำเสนอโดย Tobin (1958) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม ที่มีค่าไม่เป็นลบ และอยู่ในช่วงที่กำหนด เรียกข้อมูลของตัวแปรตาม ว่า Censored variable

Censored variable กำหนดให้ y* มีการแจกแจงแบบปกติ มีค่าเฉลี่ย μ และความแปรปรวน σ^2 ค่าสังเกตตัวแปร y ถูกตัดทางซ้าย ถ้า

ให้ $\mathrm{y} = \mathrm{c}$ ถ้า $y^* \leq c$

และ $y = y^*$ ถ้า $y^* > c$ โดย c เป็นค่าคงที่

ให้ ϕ และ Φ เป็นฟังก์ชั่นความหนาแน่น และฟังก์ชั่นแจกแจกปกติ โดยฟังก์ชั่นความหนาแน่นของ y แสดงได้ดังนี้

$$f(y) = [\Phi(\tfrac{c-\mu}{\sigma})]^j [\tfrac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{y-\mu}{\sigma}\right)^2}]^{1-j} \quad , \; j = 0,1 \qquad \text{...(3.13)}$$

โดย $j = 1$ ถ้า $y = c$ และ $j = 0$ ในกรณีอื่นๆ

ค่าเฉลี่ย และความแปรปรวนของ y คือ

$$E(y) = \pi c + (1 - \pi)(\mu + \lambda\sigma) \quad \text{... (3.14)}$$

$$Var(y) = (1 - \pi)[(1 - \delta) + (\alpha - \lambda)^2\pi]\sigma^2 \quad \text{... (3.15)}$$

$$\alpha = \frac{c - \mu}{\sigma} \quad \text{... (3.16)}$$

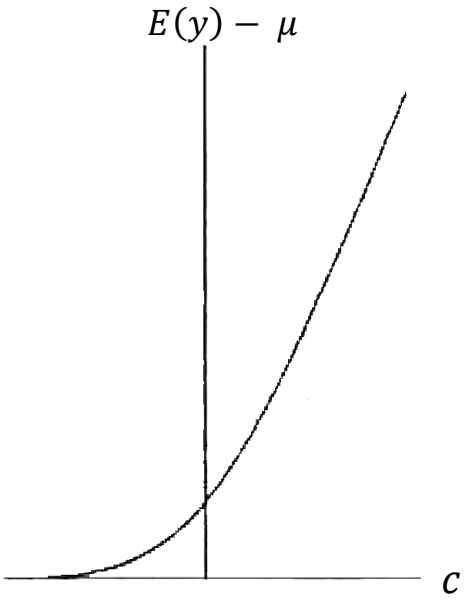
$$\pi = \Phi(\alpha) \quad \text{... (3.17)}$$

$$\lambda = \frac{\phi(\alpha)}{1 - \Phi(\alpha)} \quad \text{... (3.18)}$$

$$\delta = \lambda^2 - \lambda\alpha \quad \text{... (3.19)}$$

จากสมการข้างต้น พบว่าค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของ y เป็นตัวประมาณที่ไม่คงที่ของ μ และ σ^2 ความเอนเอียงของค่าเฉลี่ย $E(y) - \mu$ เป็นฟังก์ชั่นของ c และ ฟังก์ชั่นความเอนเอียง กรณี $\mu = 0$ และ $\sigma^2 = 1$ แสดงในตารางที่ 3-5

รูปที่ 3-4 : Bias $E(y) - \mu$ เป็นฟังก์ชั่นของ c



ค่าสังเกตของตัวแปร y จะถูกตัดด้านขวา ถ้า

$y = c$ ถ้า $y^* \geq c$

$y = y^*$ ถ้า $y^* < c$

ค่าสังเกตของตัวแปร y สามารถถูกตัดได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา ทั้ง 3 กรณีนี้ ค่าเฉลี่ย μ และความแปรปรวน σ^2 สามารถใช้ maximum likelihood ในการประมาณค่า ได้ดังตัวอย่างนี้

ตัวอย่าง $y_1, y_2, \dots, y_n$ จะเรียกว่าเป็น censored sample สำหรับค่าสังเกต $y_i = c$ เราจะรู้ว่า $y^*{}_i \leq c$ ดังสมการ (3.20)

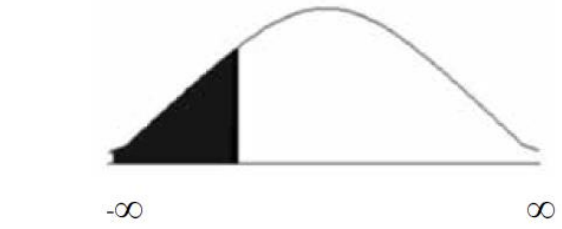
$$P(y_i = c) \quad = \quad P(y^*{}_i \leq c) \qquad \dots (3.20)$$

ดังนั้น Likelihood Function สำหรับค่าประมาณของ μ และ σ^2 เท่ากับ

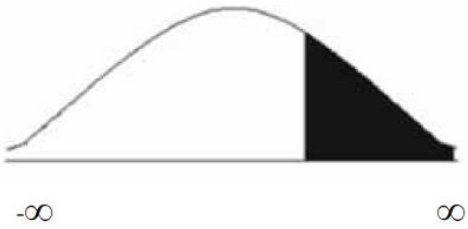
$$L(\mu, \sigma^2|y) = \prod_{y_i^* > c} \frac{1}{\sigma}\phi\left(\frac{y_i - \mu}{\sigma}\right) \prod_{y_i^* \leq c} \Phi\left(\frac{c - \mu}{\sigma}\right) \qquad \dots (3.21)$$

โดยที่ $\phi(.)$ และ $\Phi(.)$ เป็นฟังก์ชั่นความหนาแน่น และฟังก์ชั่นการแจกแจงปกติมาตรฐาน ตามลำดับ

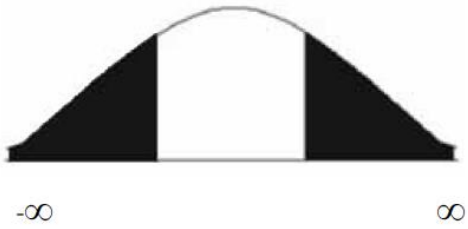
รูปที่ 3-5: Partially Censored Distribution รูปแบบตัวแปรตาม y ที่ถูก Censored



ก. Censoring Below ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางข้อมูลด้านซ้าย



ข. Censoring above ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางข้อมูลด้านขวา



ค. Censoring Both tail ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทั้ง 2 ด้าน

จากข้อความข้างต้น สามารถสรุปแบบจำลอง Tobit ได้ดังนี้

$$y_i = \beta x_i + \varepsilon_i \qquad \text{ถ้า } y_i > c$$

$$y_i = c \qquad \text{ถ้า } y_i \leq c$$

โดย y_i เป็นตัวแปรตามของค่าสังเกต i โดย i = 1, 2, 3,..... , n

β เป็นเวกเตอร์ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต้นขนาด k x 1

x_i เป็นเวกเตอร์ของตัวแปรต้น ขนาด k x 1

ε_i เป็นความคลาดเคลื่อนสุ่มซึ่งเป็นอิสระกัน และ $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$

การประมาณค่า β และ σ^2 ของ y_i บน x_i ของ n พบว่าค่าสังเกตจากแบบจำลองที่เป็น censored normal regression model ซึ่งค่าประมาณที่ได้จะเกี่ยวข้องกับค่าประมาณของ censored normal distribution

สำหรับตัวแบบจำลองเมื่อ พิจารณาจากสมการ (3.13) ให้ n_0 เป็นจำนวนค่าสังเกต ซึ่ง $y_i = c$ และ n_i เป็นจำนวนค่าสังเกต ซึ่ง $y_i > c$ สมมติว่า $n_1 \neq 0$ เราจะนิยามได้ว่า

$$F_i = F(\beta' y_i, \sigma^2) \int_{-\infty}^{\beta' x_i} \frac{1}{\sigma(2\pi)^{\frac{1}{2}}} e^{\frac{t^2}{2\sigma^2}} dt$$

$$f_i = f(\beta' x_i, \sigma^2) = \frac{1}{\sigma(2\pi)^{\frac{1}{2}}} e^{-\left(\frac{1}{2\sigma^2}\right)(\beta' x_i)^2}$$

$$\Phi_i = F_i = \int_{-\infty}^{\frac{\beta' x_i}{\sigma}} \frac{1}{(2\pi)^{\frac{1}{2}}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

$$\phi_i = \sigma f_i = \frac{1}{(2\pi)^{\frac{1}{2}}} e^{-\frac{(\beta' x_i)^2}{2\sigma^2}} \quad \text{... (3.22)}$$

สำหรับค่าสังเกต $y_i = c$

$$\text{Prob}(y_i = c) = \text{Prob}(u < -\beta' x_i) = (1 - F_i) \quad \text{... (3.23)}$$

สำหรับค่าสังเกต $y_i > c$

$$\text{Prob}(y_i > c) \cdot f(y_i | y_i > c) = F_i \frac{f(y_i - \beta' x_i, \sigma^2)}{F_i}$$

$$= \frac{1}{(2\pi\sigma^2)^{\frac{1}{2}}} e^{-\left(\frac{1}{2\sigma^2}\right)(y_i - \beta' x_i)^2} \quad \text{... (3.24)}$$

ดังนั้น Likelihood Function เท่ากับ

$$L = \prod_0 (1 - F_i) \prod_1 \frac{1}{(2\pi\sigma^2)^{\frac{1}{2}}} e^{-\left(\frac{1}{2\sigma^2}\right)(y_i - \beta' x_i)^2} \quad \text{... (3.25)}$$

โดยที่ผลคูณในส่วนแรกของ n_0 ค่าสังเกต ซึ่งพบว่า $y_i = c$

และสำหรับผลคูณในส่วนที่สองเป็นของ n_1 ค่าสังเกต ซึ่งพบว่า $y_i > c$

$$\log L = \sum_0 \log(1 - F) + \sum_1 \log\left(\frac{1}{(2\pi\sigma^2)^{\frac{1}{2}}}\right) - \sum_1 \frac{1}{2\sigma^2} (y_i - \beta' x_i)^2 \quad \text{... (3.26)}$$

เมื่อ $\sum_0$ เป็นของ n_0 ค่าสังเกตซึ่ง $y_i = 0$

$\sum_1$ เป็นของ n_1 ค่าสังเกตซึ่ง $y_i > 0$

การคำนวณค่า β ด้วยวิธี Maximun Likelihood โดย Long และ Greene (1997)

เท่ากับ $\frac{dE[y_i|x_i]}{dx_i} = \beta' \varphi\left(\frac{\beta' x_i - c}{\sigma}\right)$ เป็นค่าที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยโทบิต

โดยมี $pseudo\ R^2$ เป็นค่าความสัมพันธ์ของตัวแบบ เมื่อกำหนดให้

$$(\varepsilon_i) = (\hat{\beta}' x_j) F(\hat{\beta}' x_j/\hat{\sigma}) - \hat{\sigma} f(\hat{\beta}' x_j/\hat{\sigma}) \quad \text{... (3.27)}$$

$$pseudo\ R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} \hat{\varepsilon_i}^2}{\sum_{i=1}^{n} (y_i - \bar{y})^2} \quad \text{... (3.28)}$$

แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าในงานศึกษาส่วนใหญ่มี $pseudo\ R^2$ น้อยมาก ดังนั้นมีการหาสหสัมพันธ์ (Correlation) แบบ Spearman ระหว่างค่าประมาณค่าประสิทธิภาพกับค่าประสิทธิภาพแทน โดยการวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) เป็นวิธีการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป เพื่อพิจารณาว่าตัวแปรที่ใช้มีความสัมพันธ์ระหว่างกันหรือไม่ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) เป็นเครื่องชี้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร แต่อย่างไรก็ตามด้วยวิธีของเศรษฐมิติมีวิธีการหาอยู่หลากหลาย การจะเลือกใช้วิธีใดขึ้นอยู่กับลักษณะของตัวแปรที่ใช้และข้อสมมติในการวิเคราะห์ครั้งนั้น

โดยทั่วไปใช้สัญลักษณ์ r แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างและ ρ แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากร เพื่อระบุระดับของความสัมพันธ์ โดยกรณีค่า r มีค่าเข้าใกล้ -1 หรือ 1 แสดงถึงการมีตัวแปรมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง แต่หากมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ โดยความเป็นจำนวนบวกหรือจำนวนลบของ r บอกถึงทิศทางของความสัมพันธ์

ถ้า r > 0 จะมีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกัน

ถ้า r < 0 จะมีความสัมพันธ์ทิศตรงข้ามกัน

สำหรับวิธีการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient) เป็นวิธีที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยที่ตัวแปรนั้นจะต้องอยู่ในรูปของข้อมูลมาตราจัดอันดับ (Ordinal scale)

มีหลักการใช้งานดังนี้

1. ข้อมูลทั้ง 2 ชุด อยู่ในมาตราจัดอันดับขึ้นไป
2. ข้อมูลในแต่ละชุดจะต้องมีความเป็นอิสระต่อกัน
3. สำหรับการแจกแจงของข้อมูลไม่จำเป็นต้องมีการแจกแจงแบบปกติ

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน หาได้จากสมการ

$$r = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} D^2}{n(n^2-1)} \quad \text{... (3.29)}$$

เมื่อ r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$\sum_{i=1}^{n} D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของอันดับคะแนนแต่ละคู่

(i = 1,2,3,....,n)

n แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบสมมติฐาน

กำหนดสมมติฐานดังนี้

$H_0 : \rho = 0$ (ตัวแปรทั้งสองตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน)

$H_1 : \rho \neq 0$ (ตัวแปรทั้งสองตัวมีความสัมพันธ์กัน)

สถิติทดสอบ เป็นการทดสอบแบบสองทาง

$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$, df. = n-2 ... (3.30)

โดยข้อกำหนดนี้ จะปฏิเสธ H_0 เมื่อค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่า $t_{\alpha/2,n-2}$ หรือ t ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่า $-t_{\alpha/2,n-2}$

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.4.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้แบบจำลอง DEA

จากงานวิจัยที่ผ่าน มีการกำหนดว่า ความไม่มีประสิทธิภาพก็คือระยะทางที่จะเข้าถึงเส้นพรมแดนประสิทธิภาพ ดังนั้นงานส่วนใหญ่ที่พบ จะศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างหน่วยต่างๆ กับหน่วยที่มีประสิทธิภาพสูงสุด แบ่งได้เป็นขั้นตอนง่ายๆ 2 ขั้นตอน นั่นคือ 1) กำหนดเส้นพรมแดนประสิทธิภาพ(Efficiency Frontier) 2) ประมาณระยะห่างระหว่างหน่วยที่ศึกษากับเส้นพรมแดนประสิทธิภาพ(Efficiency Frontier)

และพบว่าการศึกษาวิธีการวัดประสิทธิภาพขององค์กรแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง นั่นคือ แนวทางแรกใช้แนวคิดของเศรษฐมิติ เช่น Regression Analysis , Stochastic Frontier Analysis : SFA เป็นต้น โดยมี Fried et al.(1993) เป็นผู้ริเริ่มนำนำสถิติมาใช้ในการวัดประสิทธิภาพขององค์กร ส่วน Barrow (1991) และ Cooper and Cohn (1997) ได้เริ่มนำมาใช้กับระบบโรงเรียน สำหรับในอีกวิธีหนึ่ง ใช้หลักการคำนวณทางคณิตศาสตร์โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) มาใช้กำหนดเส้นพรมแดนประสิทธิภาพ มีวิธีที่เป็นที่นิยมนั่นคือ Data Envelopment Analysis หรือ DEA ซึ่งเป็นวิธีที่เริ่มต้นจากกำหนดองค์กรกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะการดำเนินกิจการเหมือนกัน ใช้ปัจจัยนำเข้าและผลลัพธ์เดียวกัน เพื่อนำมาวัดประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบ ที่ไม่จำเป็นต้องกำหนดลักษณะของฟังก์ชั่น ที่มีข้อจำกัดที่ว่า หากกำหนดฟังก์ชั่นพรมแดนประสิทธิภาพไม่สอดคล้องกับการเรียงตัวของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง ส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพที่ได้ไม่สะท้อนความเป็นจริง

สำหรับวิธีการวัดประสิทธิภาพจากแบบจำลอง DEA มี Charnes Cooper และ Rhodes (1978) เป็นผู้คิดวิธีนี้ขึ้นมา ในระยะแรกใช้สำหรับวัดประสิทธิภาพขององค์กรเอกชน ต่อมา Charnes et al.(1981) ได้เริ่มต้นนำแนวคิดนี้มาใช้กับระบบโรงเรียน และต่อจากนั้นมีอีกหลายงานที่เริ่มนำวิธี

DEA มาใช้ในการหาค่าประสิทธิภาพในระบบโรงเรียน เช่นของ Bessent and Bessent (1980)Bessent et al.(1982, 1983, 1984),Lukwin and Guthrie (1989), Fare et al. (1989) ที่ศึกษาค่าประสิทธิภาพของโรงเรียนในสหรัฐอเมริกา ส่วน Jesson et al. (1987) และ Smith and Mayston (1987) ได้ศึกษาในประเทศอังกฤษ อีกทั้งยังมีงานวิจัยในโซนยุโรปเช่นของ Bonesrønning and Rattsø (1992, 1994) ที่ศึกษาโรงเรียนในประเทศนอร์เวย์ เป็นต้น โดยสรุปจากงานศึกษาทั้งหมดมีจุดร่วมอยู่ที่การใช้ DEA ในการวัดค่าประสิทธิภาพของโรงเรียนทั้งสิ้น

ตารางที่ 3-2 : ตารางสรุปข้อมูลของงานวิจัยที่ผ่านมา

	กลุ่มตัวอย่าง	ปัจจัยนำเข้า	ปัจจัยผลลัพธ์	ผลการศึกษา
Selim et al.(2015)	มหาวิทยาลัย 51 แห่งใน Turkey ประจำปี 2549-2553	งบประมาณสนับสนุนจากภาครัฐ ,รายได้ของมหาวิทยาลัย ,งบในการทำวิจัย ,จำนวนคณะ	อัตราเรียนจบ ,ร้อยละของนักเรียนศึกษาที่จบระดับปริญญาเอก , จำนวนงานที่ตีพิมพ์ , จำนวนคนที่เรียนจบแล้วมีงานทำ	ค่าประสิทธิภาพเฉลี่ย 37% ในปี พ.ศ. 2549 39% ในปี พ.ศ. 2550 47% ในปี พ.ศ. 2551 35% ในปี พ.ศ. 2552 37% ในปี พ.ศ. 2553 สัดส่วนนักศึกษาหญิงเป็นผลบวกต่อค่าประสิทธิภาพ
Antonio Afonso and Miguel St.Aubyn (2005)	กลุ่มโรงเรียนใน OECD 2002 ทั้ง 17 แห่ง	เวลาเรียนในโรงเรียน, จำนวนครูต่อนักเรียน	คะแนนPISA โดยเฉลี่ย 3 ส่วนจากการอ่าน, คณิตศาสตร์ , วิทยาศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2000	แบบจำลอง DEA ประมาณค่าได้แม่นยำกว่า FHS
Chakraborty et al. (2001)	โรงเรียนรัฐบาลในรัฐ Utah	อัตราส่วน นักเรียนต่อครู ,ร้อยละของครูที่จบการศึกษาระดับสูง ,ร้อยละของครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 15 ปี	คะแนนเฉลี่ยของโรงเรียน วิชาการอ่านการเขียน และคณิตศาสตร์	สถานที่ตั้งมีผลต่อค่าประสิทธิภาพ
Colbert et al. (2000)	Top US MBA Program	จำนวนนักเรียน ,ค่าเฉลี่ยคะแนน GMAT และค่าเฉลี่ยประสบการณ์ทำงาน	เงินเดือนเฉลี่ย ,คุณสมบัติของนักเรียนใหม่	การจัดอันดับ MBA Program ด้วยวิธี DEA มีความสมบูรณ์สอดคล้องกับ วิธีของ National magazine
Ruggiero and Vitaliano (1999)	โรงเรียนใน New York ทั้งหมด 520 แห่ง	รายจ่ายรายหัวของนักเรียน	คะแนนสอบ ,อัตราการหยุดเรียน และอัตราการเลื่อนชั้น	ไม่มีประสิทธิภาพ 14% ของทั้งหมด การวัดประสิทธิภาพด้วย DEA และ SFA ไม่ได้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัย
Noulas and Ketkar (1998)	โรงเรียนรัฐบาลในรัฐ New Jersey	อัตราส่วนนักเรียนต่อครู, อัตราส่วนนักเรียนต่อผู้ดูแล,อัตราส่วนนักเรียนต่อบุคลากร	ร้อยละของนักเรียนเลื่อนชั้น และคะแนนสอบ	โรงเรียนไม่มีประสิทธิภาพ 19% กลุ่มโรงเรียนที่รวยมีประสิทธิภาพมากกว่า
Tanja Kirjavainen and Heikki A. Loikkanent (1998)	โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาของประเทศฟินแลนด์ ในปีการศึกษา	เวลาในการสอนของครูต่อสัปดาห์ ,เวลาที่ไม่มีการสอนของครูต่อสัปดาห์ ,ประสบการณ์	จำนวนนักเรียนที่สอบผ่าน ,จำนวนนักเรียนที่จบการศึกษา,คะแนนใน	โรงเรียนไม่มีประสิทธิภาพ 16-18% แต่ถ้าใส่ระดับการศึกษาของครอบครัวในการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	กลุ่มตัวอย่าง	ปัจจัยนำเข้า	ปัจจัยผลลัพธ์	ผลการศึกษา
	1988-1991 จำนวน 291 แห่ง	การสอนของครู , การศึกษาของครู ,Admission Levels , ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง	รายวิชาบังคับ,คะแนนในรายวิชาเลือก	วิเคราะห์ ค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้น, โรงเรียนเอกชนมีประสิทธิภาพดีกว่ารัฐบาล

การวัดประสิทธิภาพด้วยแบบจำลอง DEA นั้นมีการนำมาประยุกต์ใช้ในวงการการศึกษาของต่างประเทศอย่างแพร่หลายทั้งการวัดเพื่อหาแนวทางการพัฒนา เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมไปถึงการกำหนดนโยบายต่างๆให้แก่โรงเรียนทั้งภาครัฐและเอกชน โดยเริ่มจาก Charnes and other (1981) ได้เริ่มนำ DEA มาประยุกต์ใช้ในวงการการศึกษา โดยนำมาวัดประสิทธิภาพของโรงเรียน จนต่อมาเริ่มมีการนำ DEA มาใช้ศึกษาประสิทธิภาพต่อ Bessent and Others (1983) ได้ศึกษาการวัดประสิทธิภาพของโรงเรียนโดยใช้ DEA มาวัดประสิทธิภาพผลการเรียนโดยเฉลี่ยของนักเรียน ซึ่งนักเรียนจะมีผลการเรียนดีขึ้น จากการใช้ DEA เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพของนักเรียนในโรงเรียนต่างๆใน Houston โดยวัดปัจจัยนำเข้าได้แก่ งบประมาณ,ปริมาณงานที่ครูได้รับมอบหมาย,ปริมาณงานที่นักเรียนแต่ละคนได้รับมอบหมาย,ส่วนปัจจัยนำออกใช้มาตรฐานของเครื่องชี้วัด และ Ruggiero (1999) ได้มีการประยุกต์ DEA ขึ้นใหม่โดยมีการใช้ปัจจัยแวดล้อมหรือปัจจัยที่โรงเรียนไม่สามารถควบคุมได้เพิ่มขึ้นมาในที่นี้คือ สัดส่วนของผู้ที่จบการศึกษาสูงกว่าระดับมัธยมปลาย ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยนี้มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตของโรงเรียนด้วย ดังนั้นถ้าไม่นำมาวิเคราะห์ผลสามารถคลาดเคลื่อนได้ และสุดท้ายตัวแปรปัจจัยแวดล้อมนี้ก็มีผลต่อประสิทธิภาพของผู้เรียน และผลปรากฏว่า โรงเรียนทั้งหมดไม่มีประสิทธิภาพ โดยทางโรงเรียนสามารถลดระดับของปัจจัยการผลิตให้เหลือเพียงร้อยละ 80 ได้ และที่สำคัญถ้าหากนำผลกระทบด้านปัจจัยแวดล้อมมารวมด้วย หากโรงเรียนต้องการรักษาระดับประสิทธิภาพเดิม ก็ควรเพิ่มระดับปัจจัยการผลิตถึงร้อยละ 11 เพื่อรักษาระดับประสิทธิภาพเดิม และ Kirjavainen and Loikkanen (1998) มีการนำ DEA มาใช้ควบคู่กับ Tobit ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศฟินแลนด์ โดยนำค่าประสิทธิภาพมาใช้เป็นตัวแปรตามใน Tobit มาวิเคราะห์ต่อซึ่งได้ผลที่น่าสนใจว่า ขนาดของโรงเรียนและระดับการศึกษาของผู้ปกครองมีผลต่อค่าประสิทธิภาพ และ Arnold and other (1996) ได้นำ DEA และ Regression มาใช้ร่วมกันในการวัดค่าประสิทธิภาพของโรงเรียนเอกชนในรัฐ Texas โดยใช้ปัจจัยนำเข้าเกี่ยวกับครูโดยเฉพาะคือ อัตราส่วนครูต่อนักเรียน, การศึกษาของครู,ประสบการณ์ของครู,เงินเดือนครู และรายจ่ายของนักเรียนแต่ละคน

สำหรับในประเทศไทยได้มีการนำแบบจำลอง DEA มาใช้ในการวัดประสิทธิภาพของโรงเรียนในมุมมองต่างๆมากมายและมีการวิจัยเพิ่มขึ้นทุกๆปี เนื่องจากวงการการศึกษานี้ยังมีมิติอีกมากมายให้ศึกษาทั้งการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา การขยายโอกาสทางการศึกษา การพัฒนาบุคลากรทาง

การศึกษา บริหารรายจ่าย และอื่นๆเป็นต้น ซึ่งทุกมิติล้วนแต่เป็นประโยชน์ต่อวงการการศึกษาทั้งสิ้น รวมถึงภาพรวมทางการศึกษาของประเทศไทยยังต้องได้รับการแก้ไขเป็นอันดับต้นๆจากปัญหาทั้งหมด และเนื่องจากข้อมูลในปัจจุบันมีการพัฒนาขึ้นและถูกรวบรวมขึ้นสมบูรณ์ขึ้นปีต่อปีที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยงานด้านนี้เป็นอย่างมากทำให้เกิดงานวิจัยทางการศึกษาที่ใช้แบบจำลอง DEA มาช่วยในการศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบในมิติต่างทางการศึกษาขึ้น

ตารางที่ 3-3 : ตารางสรุปข้อมูลของงานวิจัยที่ผ่านมา

	กลุ่มตัวอย่าง	**ปัจจัยนำเข้า**	**ปัจจัยผลลัพธ์**	**ผลการศึกษา**
อสมา ศุภนิมิตร เจริญพร (2552)	โรงเรียนประถมศึกษา 38 แห่ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1	จำนวนครู ,จำนวนนักเรียน	คะแนนO-NETระดับประถมศึกษาปีที่6 วิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย	สถานที่ตั้งของโรงเรียนและขนาดของโรงเรียนมีผลต่อค่าประสิทธิภาพ โดยโรงเรียนขนาดกลางมีประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ส่วนโรงเรียนขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพด้านปริมาณ
ศิราวุธ อินฟ้าแสง (2551)	โรงเรียน 327 แห่งที่เป็นสถานศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีนักเรียนปกติและนักเรียนพิเศษ	บุคลากรของโรงเรียนต่อนักเรียน ,ห้องเรียนต่อนักเรียน ,ค่าใช้จ่ายต่อหัวของผู้เรียนด้อย ,ค่าใช้จ่ายต่อหัวของนักเรียนพิการ	นักเรียนด้อยโอกาสต่อนักเรียนทั้งหมด, นักเรียนพิการต่อทั้งหมด	โรงเรียนสามารถลดปัจจัยการผลิตได้ 30% โดยไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาลดลง โดยสามารถลดได้ 3%แล้วไม่ทำให้การขยายโอกาสทางการศึกษาลดลง ปัจจัยด้านจำนวนบุคลากรและจำนวนห้องเรียนเป็นผลบวกต่อค่าประสิทธิภาพ
ยุทธพงษ์ พงศกรภดล (2548)	แบบสอบถามของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ปี 2544 โรงเรียนประถมศึกษา 175 แห่ง และโรงเรียนมัธยม 114 แห่ง	จำนวนครูต่อนักเรียน, เงินเดือนเฉลี่ย, ค่าใช้จ่ายในการสอนต่อนักเรียนทั้งหมด	คะแนนสอบเฉลี่ยของโรงเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และอังกฤษ	โรงเรียนประถมศึกษาลดปัจจัยการผลิตได้ 27% โรงเรียนมัธยมศึกษาลดปัจจัยการผลิตได้ 22% โรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพคือโรงเรียนขนาดเล็ก ที่มีอัตราส่วนของนักเรียนต่อห้องต่ำ และเป็นโรงเรียนรัฐบาล ฐานะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กลุ่มตัวอย่าง	ปัจจัยนำเข้า	ปัจจัยผลลัพธ์	ผลการศึกษา
			ของครอบครัว สภาพการแข่งขันของโรงเรียน ขนาดใหญ่ของโรงเรียน และวุฒิของครูมีผลบวกต่อค่าประสิทธิภาพ

อสมา ศุภนิมิตรเจริญพร และสุดา ตระการเภลิงศักดิ์ (2551) แสดงให้เห็นว่าสามารถแยกวิเคราะห์เป็นปัจจัยเชิงคุณภาพและปัจจัยปริมาณได้ โดยพบว่าประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำกว่าด้านปริมาณ แต่มีจุดผิดพลาดที่เป็นเช่นนี้เพราะอาจให้น้ำหนักของปัจจัยด้านคุณภาพน้อยกว่าที่ควรจะเป็น

ยุทธพงษ์ พงศกรภดล (2548) ได้ศึกษาการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) ของโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และการวัดความไม่มีประสิทธิภาพของขนาดการผลิต (Scale Inefficiency)ของโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างหาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงเรียนกับปัจจัยแวดล้อม (ปัจจัยที่ทางโรงเรียนควบคุมไม่ได้)

การวัดประสิทธิภาพในครั้งนี้ ใช้แบบจำลอง DEA ในการวัดประสิทธิภาพนี้ใช้คะแนนสอบเฉลี่ยของนักเรียนในโรงเรียน แบ่งเป็น 3 วิชาหลักคือ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เป็นปัจจัยผลผลิตส่วนปัจจัยปัจจัยการผลิตใช้ จำนวนครูต่อจำนวนนักเรียน , เงินเดือนครูเฉลี่ย และค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอน (ค่าอุปกรณ์การเรียนและสื่อการสอนต่างๆ) ต่อจำนวนนักเรียน โดยให้เหตุผลที่ใช้ข้อมูลเป็นสัดส่วนเพราะว่า โรงเรียนแต่ละโรงเรียนมีจำนวนนักเรียนไม่เท่ากัน และปัจจัยการผลิตที่เลือกมาสะท้อนการใช้การใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน ต่อมาได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงเรียนกับปัจจัยแวดล้อม โดยนำค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพจากแบบจำลอง DEA มาวิเคราะห์ถดถอยแบบ Tobit กับปัจจัยแวดล้อมที่โรงเรียนไม่สามารถควบคุมได้ โดย แบ่งปัจจัยเป็น 3 กลุ่มดังนี้ 1) สภาพแวดล้อมของชุมชน ซึ่งใช้รายได้เฉลี่ยต่อหัวของคนในตำบลที่ตั้งของโรงเรียนเป็นตัวแปร(Fare,1989) 2) รูปแบบ ลักษณะและขนาดของโรงเรียน ซึ่งใช้ 3 ตัวแปรคือ ขนาดของโรงเรียน วัดจากจำนวนนักเรียนในโรงเรียน (Oleksandr(2001)) คุณภาพของครู วัดจากร้อยละของครูที่จบอย่างน้อยระดับปริญญาตรีของจังหวัดที่ตั้งของโรงเรียนและความเป็นเอกชนหรือรัฐบาล โดยใช้เป็นตัวแปรดัมมี่(Waldo(2001)) 3) ลักษณะเด็กที่ศึกษาในโรงเรียน ซึ่งใช้ 2 ตัวแปร คือ ตัวแปรที่แสดงระดับการศึกษาของพ่อแม่นักเรียน ซึ่งใช้ร้อยละของผู้จบการศึกษาขั้นสูงมัธยมปลาย ในจังหวัดที่ตั้งของโรงเรียนเป็นตัวแปรในการวัดและตัวแปรที่แสดงความเข้ากันได้ของเด็กในโรงเรียน ซึ่งใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยจากคะแนนสอบของเด็กทั้ง 3 วิชาเป็นตัววัด (Kirjavianen,1997)

การวิเคราะห์นี้ใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ปีการศึกษา 2544 โดยแบ่งข้อมูลเป็น 2 กลุ่ม คือโรงเรียนประถมศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 175 โรงเรียน และโรงเรียนมัธยมศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 114 โรงเรียน ซึ่งข้อมูลรายโรงเรียนนี้ได้จากแบบสอบถามของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาแห่งชาติที่ทำการสุ่มตัวอย่างในปี 2544

สรุปผลการศึกษาจากแบบจำลอง DEA พบว่า โรงเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ยังไม่มีประสิทธิภาพ โดยโรงเรียนประถมศึกษา สามารถลดปัจจัยการผลิตได้ร้อยละ 27 และ โรงเรียนมัธยมศึกษาสามารถลดปัจจัยการผลิตได้ร้อยละ 22 นั่นหมายถึงโรงเรียนมัธยมศึกษามีประสิทธิภาพมากกว่าโรงเรียนประถมศึกษาเล็กน้อย และเมื่อพิจารณาผลต่อขนาดพบว่า โรงเรียนทั้ง 2 กลุ่มส่วนใหญ่มีผลต่อขนาดเพิ่มขึ้น โดยโรงเรียนประถมศึกษาและโรงเรียนมัธยมศึกษามีผลต่อขนาดเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 82 และร้อยละ 87 ตามลำดับ ลักษณะของโรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพ คือ โรงเรียนขนาดเล็ก ที่มีอัตราส่วนของนักเรียนต่อห้องต่ำ และเป็นโรงเรียนรัฐบาล แต่ปัจจัยด้านที่ตั้งของโรงเรียนไม่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพ ผลจากแบบจำลอง Tobit พบว่า รายได้ต่อหัวของคนในชุมชมมีผลกระทบที่เป็นบวกต่อระดับประสิทธิภาพ นั่นคือรายได้ต่อหัวสูงจะยิ่งมีประสิทธิภาพ สะท้อนฐานะของนักเรียนดีจะเรียนเก่ง และโรงเรียนเอกชน มีประสิทธิภาพดีกว่าโรงเรียนรัฐบาล สะท้อนสภาพการแข่งขันของโรงเรียนเอกชนทำให้เกิดการปรับตัวเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งกันกับโรงเรียนอื่น จนสุดท้ายส่งผลให้มีประสิทธิภาพมากกว่าโรงเรียนรัฐบาล ส่วนอีกปัจจัยหนึ่งคือ ขนาดของโรงเรียนมีผลกระทบที่เป็นบวกต่อระดับประสิทธิภาพ นั่นคือ โรงเรียนขนาดใหญ่มีแนวโน้มเป็นโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพสูง สะท้อนโรงเรียนขนาดใหญ่มีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน สื่ออุปกรณ์ มากกว่าโรงเรียนขนาดเล็ก และมีอีกเหตุผลหนึ่งคือ โรงเรียนขนาดใหญ่มีแนวโน้มที่ผู้ปกครองแข่งกันส่งเด็กนักเรียนมาเรียน ส่งผลให้โรงเรียนมีความสามารถในการคัดเลือกนักเรียนที่มีคุณภาพซึ่งทำให้โรงเรียนมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และยังมีข้อสรุปอีกข้อที่น่าสนใจคือร้อยละของครูที่จบอย่างน้อยปริญญาตรีมีความสัมพันธ์เป็นบวกกับประสิทธิภาพของโรงเรียน รวมถึงความแตกต่างของนักเรียนมีผลกระทบที่เป็นลบต่อระดับประสิทธิภาพ สะท้อนว่าห้องเรียนที่มีนักเรียนระดับเดียวกันทำให้ครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า

ศิราวุธ อินฟ้าแสง (2551) ได้ศึกษาการวัดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อการศึกษาของระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานไทย ในแง่มุมที่เกี่ยวกับการขยายโอกาสทางการศึกษาแก่บุคคลที่ด้อยโอกาส

การวัดประสิทธิภาพในครั้งนี้ ได้ใช้แบบจำลอง DEA แบบ VRS (Variable Return to Scale) โดยวัดด้านปัจจัยการผลิต ที่วัดความสามารถในการใช้ปัจจัยการผลิตที่น้อยที่สุดเพื่อสร้างโอกาส/ยากจน/บุคคลพิการ เทียบกับประสิทธิภาพของผู้เรียนโดยรวม กรณีเฉพาะสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน และได้เปรียบเทียบลักษณะระหว่างสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพกับสถานศึกษาที่ด้อย

ประสิทธิภาพอีกด้วย โดยกำหนดประสิทธิภาพในที่นี้ หมายถึง ความสามารถในการเพิ่มสัดส่วนของการรับศึกษาของผู้เรียนด้อยโอกาส/ยากจนและผู้พิการ โดยไม่เพิ่มปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต หรือความสามารถในการลดปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตโดยคงสัดส่วนของการเข้ารับการศึกษาเดิมไว้ ผลผลิตตามที่กำหนดไว้ ซึ่งแบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 ส่วน คือการวัดประสิทธิภาพการขยายโอกาสทางการศึกษาแก่ผู้เรียนด้อยโอกาส/ยากจนและผู้เรียนพิการ และการวัดประสิทธิภาพในการให้บริการการศึกษาขั้นพื้นฐานในภาพรวม โดยตัวแปรที่เลือกมาจะสะท้อนการบริการจัดการทรัพยากรทางการศึกษาเพื่อขยายโอกาสทางการศึกษาแก่ผู้เรียนด้อยโอกาส/ยากจนและผู้เรียนพิการ แบ่งเป็นตัวแปรด้านผลผลิตมี 2 ตัวแปร ได้แก่ สัดส่วนของผู้เรียนด้อยโอกาส/ยากจนและผู้พิการต่อผู้เรียนทั้งหมดในสถานศึกษา และสัดส่วนของผู้เรียนพิการต่อผู้เรียนทั้งหมดในสถานศึกษา ส่วนตัวแปรด้านปัจจัยการผลิตมี 4 ตัวแปร ได้แก่ จำนวนบุคลากรทางการศึกษาต่อผู้เรียนทั้งหมด,จำนวนห้องเรียนต่อผู้เรียนทั้งหมด ,ค่าใช้จ่ายต่อหัวของผู้เรียนด้อยโอกาส/ยากจน และค่าใช้จ่ายต่อหัวของผู้พิการ

ที่ใช้ข้อมูลจากแบบสำรวจโครงการวิจัย "การศึกษาค่าใช้จ่ายต่อหัวสำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน" ของกระทรวงศึกษาธิการ และโครงการวิจัย "การจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน" ของสำนักเลขาธิการสภาการศึกษา รวมมีทั้งหมด 327 โรงเรียนซึ่งเป็นสถานศึกษาขั้นพื้นฐานที่จัดการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้เรียนปกติและผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ (ผู้เรียนด้อยโอกาสและผู้เรียนพิการ)โดยใช้ปัจจัยต่างๆสะท้อนการบริการจัดการทรัพยากรทางการศึกษาเพื่อขยายโอกาสทางการศึกษาแก่ผู้เรียนด้อยโอกาส/ยากจนและผู้เรียนพิการจำแนกตามขนาดของโรงเรียน ดังนี้ พื้นที่เขตการปกครอง(ในเขตเทศบาล/นอกเขตเทศบาล),คุณภาพการศึกษาจากการประเมิน สมศ. , ลักษณะความเป็นเจ้าของ(รัฐบาล/เอกชน) , การศึกษาสูงสุดของผู้บริหาร (ต่ำกว่าปริญญาโท/สูงกว่าปริญญาโท) , อายุงานในตำแหน่งผู้บริหาร ,อายุงานในตำแหน่งครู,จำนวนห้องเรียนทั้งหมด,จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด,จำนวนหนังสือทั้งหมด,จำนวนคอมพิวเตอร์ต่อผู้เรียนทั้งหมด,จำนวนหนังสือต่อผู้เรียนทั้งหมด, ค่าเฉลี่ย 4 วิชา (ภาษาไทย,คณิตศาสตร์,วิทยาศาสตร์ ,ภาษาต่างประเทศ)

มีผลการศึกษาดังนี้ สถานศึกษาต่างๆสามารถลดการใช้ปัจจัยการผลิตได้อีกร้อยละ 3 โดยไม่ทำให้ระดับการขยายโอกาสทางการศึกษาลดลง และมีร้อยละ 30 ของสถานศึกษามีประสิทธิภาพแล้ว และร้อยละ 70 ที่ยังไม่มีประสิทธิภาพนั่นหมายถึงยังสามารถลดปัจจัยการผลิตลงได้ร้อยละ 30 แต่ยังได้รับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาคงเดิม สำหรับในด้านผลตอบแทนต่อขนาด ร้อยละ 90 ของโรงเรียนทั้งหมดยังมีปัญหาเรื่องผลตอบแทนต่อขนาดลดลง โดยถ้าเพิ่มปัจจัยการผลผลิตเข้าไปจะได้รับปัจจัยผลผลิตไม่คุ้มค่ากับที่เพิ่มเข้าไป หากต้องการพัฒนาให้กลุ่มนี้ดีขึ้นควรเพิ่มปัจจัยด้านผลผลิตของโรงเรียนนั้น และที่สำคัญค้นพบว่า ปัจจัยการผลิตด้านจำนวนบุคลากรทางการศึกษาต่อผู้เรียนและจำนวนห้องเรียนต่อผู้เรียน เป็นทรัพยากรที่ผู้ออกนโยบายควรให้ความสนใจ โดยให้เน้นการจัดการ

เรียนการสอนให้ครอบคลุมทั่วถึง โดยสัดส่วนจำนวนบุคลากรทางการศึกษาต่อผู้เรียนสามารถลดลงได้ถึง 35.64% และ สัดส่วนของห้องเรียนต่อผู้เรียนทั้งหมดสามารถลดลงได้ถึง 39.89%โดยอาจจะมีการรวมกลุ่มกันเรียนระหว่างสถานศึกษาใกล้เคียงกัน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพกับด้อยประสิทธิภาพ พบว่า สถานศึกษาที่ด้อยประสิทธิภาพจะมีผู้เรียนด้อยโอกาส/ยากจนและผู้เรียนพิการน้อยกว่า แต่รายจ่ายมีมากกว่า นอกจากนี้ประสิทธิภาพของสถานศึกษามิได้ขึ้นอยู่กับ ขนาดและสถานที่ตั้งเสมอไป แต่ขึ้นอยู่กับการบริหารค่าใช้จ่ายต่อหัวของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ

อสมา ศุภนิมิตรเจริญพร (2552) ได้ศึกษาการวัดประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาด้วยพิจารณาทั้งปัจจัยด้านปริมาณและปัจจัยด้านคุณภาพและศึกษาความสัมพันธ์ของคะแนนประสิทธิภาพจากแบบจำลอง DEA กับตัวแปรที่ไม่สามารถใช้ในแบบจำลอง DEA ได้ เช่น ที่ตั้งของโรงเรียน ขนาดโรงเรียนและจำนวนนักเรียนซ้ำชั้น ด้วยการวิเคราะห์ทางโทบิต ส่วนแบบจำลอง DEA ได้วัดประสิทธิภาพในมุมมองด้านปัจจัยผลผลิต ตัวแบบ CRS (Constant Return to Scale) โดยวิเคราะห์ ประสิทธิภาพของปัจจัยด้านการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีการใช้แบบจำลอง Q-DEA ที่พัฒนาเพิ่มจาก DEA โดยมีการรวมปัจจัยที่วัดด้านปริมาณของผลผลิตและวัดด้านคุณภาพของผลผลิตเข้าด้วยกันเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพที่ประเมินประสิทธิภาพจากโรงเรียนทั้ง 38 แห่งที่ใช้ข้อมูลจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 และสถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ ปีการศึกษา 2551 ประกอบด้วย ตัวแปรเพื่อวิเคราะห์ด้วย DEA ปัจจัยนำเข้า 1. จำนวนครูที่สอน (หน่วยคน) 2. จำนวนนักเรียนตั้งแต่ระดับประถม 1-6 (หน่วยคน) ส่วนปัจจัยผลผลิตด้านคุณภาพ มีคะแนนเฉลี่ย O-NET ระดับประถม 6 รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย (หน่วยคะแนน) และทางด้านตัวแปรเพื่อวิเคราะห์ด้วย โทบิต มีตัวแปรตาม คือ คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ DEA กรณีจำกัดน้ำหนักและไม่จำกัดน้ำหนัก และมี ตัวแปรอธิบาย คือ จำนวนนักเรียนซ้ำชั้นตั้งแต่ประถม 1-6 ,ที่ตั้งของโรงเรียน เป็นตัวแปรดัมมี่แบ่งตามอำเภอ คือ อำเภอเมืองนครปฐม (0,0) อำเภอกำแพงแสน (1,0) อำเภอดอนตูม (0,1)และขนาดของโรงเรียน เป็นตัวแปรดัมมี่ ขนาดกลาง (นักเรียนตั้งแต่ 200 ถึง 500 คน) คือ 0 ขนาดใหญ่ (นักเรียนตั้งแต่ 500 คนขึ้นไป) คือ 1โดยผลการศึกษาพบว่า ปี 2550 ที่ตั้งของโรงเรียนมีผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ แต่ในปี 2551 กลับไม่มีผล และขนาดของโรงเรียนมีผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ โดยโรงเรียนขนาดกลางมีประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ส่วนโรงเรียนขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพด้านปริมาณ

อย่างไรก็ตามวิธีการวัดประสิทธิภาพมิได้มีเพียงแต่วิธีการวัดจากแบบจำลอง DEA หากแต่มีวิธีจากการใช้เศรษฐมิติเข้าช่วย นั่นคือ Stochastic Frontier Analysis หรือ SFA แต่ วัฒนากรณ์ธรรมเกตุ(2554) ได้ศึกษาทั้งการใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพทั้งแบบ DEA และ SFA ในการวัด

ประสิทธิภาพการผลิตของโรงเรียนระดับชั้นประถมศึกษาที่อยู่บริเวณนอกเมืองเชียงใหม่จำนวน 82 โรงเรียน โดยใช้ปัจจัยการผลิต 8 ปัจจัย เทียบกับคะแนนสอบวัดระดับ O-NET พบว่าการใช้วิธี DEA สามารถอธิบายปัจจัยนำเข้าได้มากกว่าการใช้วิธี SFA

3.4.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ Tobit Regression

งานศึกษาในเรื่องการวัดประสิทธิภาพทั้งต่างประเทศและในประเทศ หากต้องการศึกษาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับค่าความมีประสิทธิภาพขององค์กร ล้วนแต่ต้องวิเคราะห์ต่อในขั้นที่สอง เราเรียกวิธีวิเคราะห์นี้ว่า แบบจำลอง Two-stage DEA ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้วิธีวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Analysis) หาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับค่าประสิทธิภาพ โดยพบงานศึกษาลักษณะนี้จำนวนมาก นิยมใช้ Tobit Regression ในการวิเคราะห์ ที่ใช้กำหนดค่าผลผลิตไว้ที่ 0 ถึง 1 อาทิเช่น Bravo-Selim et al.(2015) ,Ureta et al. (2007) , Latruffe et al. (2004) ,Fethi et al. (2002) ,Vestergaard et al. (2002) ,Ruggiero และ Vitaliano (1999) ,Tanja Kirjavainen และ Heikki Loikkanent (1998) เป็นต้น

โดยเป็นงานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับระบบการศึกษามีอยู่มากมาย อาทิ Selim et al. (2015) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของมหาวิทยาลัยใน Turkey และใช้การวิเคราะห์ลำดับที่สองด้วย Tobit Regression ได้ข้อสรุปว่า จำนวนนักศึกษาเพศหญิงมีผลต่อความมีประสิทธิภาพของมหาวิทยาลัย

Yustin I. Bangi (2014) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของมหาวิทยาลัยเอกชนใน Tanzania โดยใช้ข้อมูลในปี 2008 ถึง 2012 ซึ่งหลังจากใช้ DEA หาค่าประสิทธิภาพของมหาวิทยาลัย จากนั้นนำค่าที่ได้มาใช้ Tobit Regression วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า อัตราการรับนักศึกษา ,บุคลากรของทั้งสังกัดมหาวิทยาลัยและไม่สังกัด และฝ่ายบริการของมหาวิทยาลัย มีผลต่อค่ามีประสิทธิภาพ โดยพบว่า มีเพียงอัตราการรับนักศึกษามีผลลบต่อความมีประสิทธิภาพ หมายถึง ให้ทางมหาวิทยาลัย รับนักศึกษาให้น้อยลง และรับบุคคากรเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้มีประสิทธิภาพ

Oleksandr Stupnytskyy (2001) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาของ Czech Republic และใช้ Tobit ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของโรงเรียนและครูต่อความมีประสิทธิภาพของโรงเรียน พบว่า อัตราส่วนครูต่อนักเรียน ,ร้อยละของครูในสังกัดโรงเรียน ,ศูนย์ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน และประเภทของนักเรียนมีผลต่อความประสิทธิภาพของโรงเรียน

Tanja Kirjavainen และ Heikki Loikkanent (1998) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศฟินแลนด์ และได้ใช้ Tobit regression ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับค่าประสิทธิภาพ และพบว่า ปัจจัยที่มีผลบวกต่อค่าประสิทธิภาพคือ ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โรงเรียนรัฐบาล โรงเรียนรัฐบาลไม่มีประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับโรงเรียนเอกชน และพบว่าขนาดของโรงเรียนไม่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตามมีงานศึกษาของ Mcdonald (2009) ได้แย้งว่า Tobit Regression ไม่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ในลำดับที่สองเมื่อเทียบกับวิธี OLS ที่ผ่านการประมาณค่า Robust estimation เป็นเหตุผลที่งานนี้ ได้ใช้ทั้ง Tobit Regression และ OLS ที่ผ่านการประมาณค่า Robust estimation มาวิเคราะห์ต่อในลำดับที่สอง

3.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาเป็นดั่งผลลัพธ์ที่แสดงถึงประสิทธิภาพของระบบการศึกษา ที่ไม่ว่าจะจัดการศึกษาด้วยรูปแบบใด วิธีการใด ล้วนแต่ต้องการผลลัพธ์ที่ดีที่สุดทั้งสิ้น ดังนั้นการจะออกแบบระบบศึกษาที่ดี จำเป็นจะต้องทราบถึงปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ตลอดจนระดับของปัจจัยที่เกี่ยวข้องว่าแต่ละปัจจัยมีน้ำหนักหรือมีผลมากน้อยเพียงใดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ด้วยเหตุนี้ทำให้มีนักวิจัย นักวิชาการ นักการศึกษามากมายทั้งในและต่างประเทศ ล้วนให้ความสนใจในการศึกษาดังต่อไปนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2556) ได้ศึกษาการวิเคราะห์มูลค่า รูปแบบและแนวโน้มของการใช้จ่ายทางการศึกษาที่มีต้นทุนจากภาคครัวเรือน ทั้งทางตรงและทางอ้อม (ไม่รวมค่าเสียโอกาส) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2555 ประเภทสามัญศึกษาในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ไม่รวมสายอาชีวศึกษา การศึกษานอกระบบ และสังกัดอื่นๆ จำแนกตามสภาพสังคมและเศรษฐกิจ

โดยศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับครอบครัวนักเรียนและโรงเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา โดยแบ่งวิเคราะห์เป็นเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพซึ่งการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้แบบสอบถาม 2 แบบเก็บข้อมูลสำหรับทางสถานศึกษาและสำหรับนักเรียนและผู้ปกครอง โดยส่งแบบสอบถามถึงกลุ่มตัวอย่าง สถานศึกษา 41 แห่ง และนักเรียน 3, 039 คน จากนั้นวิเคราะห์โดยสมการถดถอยพหุคูณ (multiple regression) ที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน 3 วิชาหลัก คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ ภาษาอังกฤษ จากคะแนน O-NET ที่วัดผลประจำระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นตัวแปรตาม และมี ค่าใช้จ่ายเอกชนทางการศึกษาของนักเรียน, ภูมิหลังส่วนบุคคลและครอบครัวของนักเรียน,ลักษณะของโรงเรียน เป็นตัวแปรต้นส่วนการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้สัมภาษณ์เชิงโครงสร้างเป็นกรณีศึกษาเฉพาะจังหวัดเชียงใหม่โดยเชิญผู้แทนจากสถานศึกษาจำนวน 7 แห่ง ประกอบด้วย ผู้บริหาร 7 คน ครู 14 คน ผู้ปกครอง 23 คน และ นักเรียน 28 คน และวิเคราะห์ผลจากการสัมภาษณ์ จากการศึกษาพบว่า สถานที่ตั้งของครัวเรือนในเขตเทศบาลจะมีค่าใช้จ่ายด้านการศึกษาสูงกว่าที่ตั้งนอกเขตเทศบาล และ อาชีพของผู้ปกครองที่แตกต่างกันจะมีการใช้จ่ายด้านการศึกษาแตกต่างกัน โดย 3 อาชีพแรกที่มีรายจ่ายด้านนี้สูงสุดคือ พนักงานรัฐวิสาหกิจ , ธุรกิจส่วนตัว

และรับราชการ รวมถึงระดับการศึกษาของผู้ปกครองและรายได้ครัวเรือนมีผลแปรผันตรงกับค่าใช้จ่ายการศึกษา กล่าวคือ ถ้าระดับการศึกษาหรือรายด้านครัวเรือนสูง จะมีค่าใช้จ่ายการศึกษาสูง การใช้จ่ายในค่าเล่าเรียน/กิจกรรมของโรงเรียนเพิ่มขึ้นทุกๆ 1,000 บาท มีผลให้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาอังกฤษ เพิ่มขึ้น 0.2, 0.22 และ 0.31 คะแนนตามลำดับ และค่าเรียนพิเศษเพิ่มขึ้นทุกๆ 1,000 บาท มีผลให้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาอังกฤษ เพิ่มขึ้น 0.15, 0.15 และ 0.12 คะแนนตามลำดับ ในขณะที่เงินบริจาคให้สมาคมครู ผู้ปกครอง มีผลตรงกันข้าม คือ คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาอังกฤษ จะลดลง 0.3, 0.3 และ 0.2 คะแนนตามลำดับ เมื่อเพิ่มเงินบริจาคทุกๆ 1,000 บาท

กฤษณีย์ อุทุมพร (2527) ได้พบว่า เกรดเฉลี่ยระดับปริญญาตรี ค่าใช้จ่ายต่อปี ประสบการณ์ในการทำงานก่อนเข้าการศึกษา การได้รับทุนการศึกษา ล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนิสิตมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แต่ กุลวดี ตริยานนท์ (2536) ได้ศึกษาในแนวทางคล้ายกันแต่แยกเป็นผลสัมฤทธิ์ของ 4 รายวิชาประกอบด้วย วิชาพื้นฐาน วิชาแนวคิดทฤษฎีทางพัฒนาสังคม วิชากระบวนการนโยบายสังคม และวิชาจิตวิทยาสังคม กลับพบว่า เกรดเฉลี่ยสะสมในระดับปริญญาตรีกลับไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในทุกรายวิชา ซึ่งนั้นอาจจะเป็นเพราะเกรดที่ได้ในรายวิชาปริญญาตรีนั้นไม่ได้เป็นพื้นฐานในการเรียนในรายวิชาในปริญญาโทก็เป็นได้ แต่อย่างไรก็ตามก็มีอีกงานวิจัยที่สนับสนุนผลการเรียนในระดับก่อนหน้านี้ว่าส่งผลต่อเกรดในปัจจุบัน อย่างเช่น วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์ (2538) และมณฑารัตน์ ชูพินิจ(2540)ได้พบว่าผลการเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ยังมีปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะของผู้เรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ เช่น เพศ เป็นต้น

สัมพันธ์ พันธ์พฤกษ์ (2520) และ เสาวณีย์ ดิสวัฒน์(2521)ได้พบว่านักศึกษาหญิงมีโอกาสำเร็จการศึกษามากกว่านักศึกษาชาย รวมไปถึงงานวิจัยที่เกี่ยวกับการลงทุนในด้านการศึกษาหรือที่เรียกว่ารายจ่ายทางการศึกษา ที่อาจแบ่งรายจ่ายทางการศึกษาได้เป็น 3 แหล่งใหญ่ๆ คือ รายจ่ายจากทางครอบครัว รายจ่ายจากทางโรงเรียน และรายจ่ายจากภาครัฐ โดยมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของรายจ่ายทางการศึกษาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษามากมาย เช่น McMahon (1984) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าวโดยสร้าง demand and supply functions มาอธิบายปัจจัยต่างๆที่ครอบครัวได้ลงทุนให้แก่บุตรหลาน เช่น รายได้ของครัวเรือน เงินสนับสนุนจากภาครัฐ ขนาดของครอบครัว ลำดับของพี่น้อง และพบว่า ความสามารถของนักเรียนนั้น มีความสัมพันธ์กับการศึกษาของแม่อยู่มาก ในอีกส่วนหนึ่ง Williams (1983) ได้ศึกษาในมุมมองเงินสนับสนุนจากภาครัฐแทน อีกทั้งยังมีของ Leanna Stiefel (2001) ได้ใช้ Regression ในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในโรงเรียนประถม รัฐ New York

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ข้อมูลตัวแปรและแบบจำลองที่ใช้สำหรับงานวิจัย

สำหรับงานศึกษานี้จากวัตถุประสงค์การศึกษาที่ต้องการทราบประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรของโรงเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา และปัจจัยที่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ดังนั้น แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ขั้นตอน

1. ประมาณค่าประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของแต่ละโรงเรียนโดยใช้แบบจำลอง DEA ในมุมมองปัจจัยนำเข้า และวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพผ่านโปรแกรม Frontier Analyst
2. วิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับค่าประสิทธิภาพ ด้วยแบบจำลอง Tobit ที่กำหนดค่า Truncated ต่ำสุดเท่ากับ 0 และสูงสุดเท่ากับ 1 และที่ตีความผลการศึกษาด้วย Marginal Effect และ OLS ที่ประมาณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานด้วยวิธี Robust Estimation
3. วิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ด้วยแบบจำลอง OLS ที่ประมาณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานด้วยวิธี Robust Estimation

4.1.1 ข้อมูลปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลลัพธ์ที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพด้วย DEA

เนื่องจากระบบการศึกษามีปัจจัยที่ส่งผลกระทบอยู่หลายด้าน ดังนั้นการกำหนดปัจจัยสำหรับวิเคราะห์ในงานวิจัยชิ้นนี้ ต้องพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ที่งานศึกษาที่ต้องการ เช่น ถ้าวัตถุประสงค์เพื่อกระจายโอกาสทางการศึกษาให้ครอบคลุม เราควรพิจารณาถึงสัดส่วนของนักเรียนที่มีโอกาสได้รับการศึกษา เป็นต้น แต่สำหรับในงานวิจัยนี้ที่มีจุดประสงค์ในการหาระดับการใช้ทรัพยากรของโรงเรียนเพื่อผลลัพธ์ทางการศึกษาให้สอดคล้องกับหลักการจัดสรรทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Best Allocation) งานศึกษานี้ได้เลือก ปัจจัยที่สะท้อนถึงระดับใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนดังนี้

1. สัดส่วนจำนวนครูต่อจำนวนนักเรียนเพื่อสะท้อนระดับปริมาณของครูในแต่ละโรงเรียน และค่าใช้จ่ายที่โรงเรียน ที่ค่าจ้างและค่าสวัสดิการต่างๆของครู
2. สัดส่วนจำนวนครูที่จบการศึกษาตั้งแต่ปริญญาโทขึ้นไปต่อจำนวนครูทั้งหมด เพื่อสะท้อนถึงคุณภาพของครูผู้สอน แต่ในความเป็นจริงยังมีปัจจัยอื่นที่แสดงถึงคุณภาพของครู อาทิ ระยะเวลาทำงาน งานวิจัย ตำแหน่ง เป็นต้น แต่จากข้อจำกัดด้านข้อมูล สำหรับงานศึกษานี้ขอสมมติให้ วุฒิการศึกษาปริญญาโทขึ้นไป แทนคุณภาพที่ดีของครู

3. สัดส่วนจำนวนห้องเรียนต่อจำนวนนักเรียน เพื่อสะท้อนถึงรายจ่ายของโรงเรียนในการสร้างอาคารเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอบ

สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ในงานศึกษานี้ได้เลือกคะแนนสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา พ.ศ. 2555 ใน 8 รายวิชา ดังนี้ ภาษาไทย สังคม อังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สุขศึกษา ศิลปะ การงานพื้นฐานอาชีพ อย่างไรก็ตาม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษายังมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องอีก อาทิ อัตราการเรียนต่อของนักเรียน อัตราการเรียนจบของนักเรียน จำนวนนักเรียนที่ได้รับรางวัลในการสอบแข่งขัน จำนวนผลงานดีเด่น เป็นต้น อีกทั้ง จากข้อมูลทาง สทศ. พบว่า คะแนนสอบ O-NET มีความผิดพลาดสูง อาทิเช่น ในปี คะแนนสอบ O-NET ประจำปีการศึกษา พ.ศ. 2555 รายวิชาวิทยาศาสตร์ทาง สทศ.ได้ให้คะแนนนักเรียนฟรี 24 คะแนนทั่วประเทศ เนื่องจากมีความผิดพลาดในแบบทดสอบ เป็นต้น แต่ด้วยข้อจำกัดทางด้านข้อมูล สำหรับงานศึกษานี้ได้กำหนดข้อสมมติว่า คะแนน O-NET สามารถสะท้อนผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หากในอนาคตมีตัวชี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่ดีกว่านี้ สามารถนำมาปรับปรุงในงานศึกษานี้ได้

4.1.2 ข้อมูลปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลลัพธ์ที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกันโรงเรียนและค่าประสิทธิภาพด้วยวิธี Tobit regression และ OLS

สำหรับส่วนนี้ ศึกษาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียนต่อค่าประสิทธิภาพ เพื่อตรวจสอบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเหล่านี้ ว่ามีผลต่อความมีประสิทธิภาพของโรงเรียนหรือไม่ โดยนำคะแนนประสิทธิภาพของแต่ละโรงเรียน ที่มีค่าจำกัดอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 ซึ่งเป็นลักษณะข้อมูลแบบช่วง 0-1 ดังนั้นเราจึงเลือกใช้แบบจำลอง Tobit (Kirjavainen et al.(1998)) ในการวิเคราะห์ ตามสมการดังนี้

$$\mathrm{TE^*_i} = \mathrm{X_i}\beta + \mathrm{u_i}$$
$$\mathrm{TE_i} = \mathrm{TE^*_i} \quad ,if\ TE^*_i < 1$$
$$TE_i = 1 \quad ,if\ TE^*_i \geq 1$$

โดย TE_i คือ คะแนนประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลอง DEA

X_i คือ เวคเตอร์ของปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ

β คือ ค่าพารามิเตอร์ของปัจจัยภายนอกที่ถูกประมาณ

u_i คือ ค่าวัดความผิดพลาด

สำหรับการเลือกปัจจัยที่เกี่ยวข้อง จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยที่ผ่านมา เราได้แบ่งประเภทของปัจจัยเป็น 2 ประเภทนั้นคือ

1. สภาพแวดล้อมของครอบครัวนักเรียน ใช้ปัจจัยความหนาแน่นสะท้อนความเป็นอยู่ของชุมชน อย่างไรก็ดี พบว่า สภาพแวดล้อมของชุมชน สามารถใช้ปัจจัยอื่นในการทดแทนได้ อาทิ ดัชนีความกินดีอยู่ดี ดัชนีความสุข อัตราการเกิดอาชญากรรม สัดส่วนมลพิษในอากาศ เป็นต้น อีกทั้งหากเป็นข้อมูลรายนักเรียนของโรงเรียนจะทำให้วิเคราะห์ได้

เที่ยงตรงมากขึ้น แต่เนื่องจากข้อจำกัดด้านข้อมูล ในงานศึกษานี้ กำหนดให้สภาพแวดล้อมแทนด้วยความหนาแน่นของเขตพื้นที่โรงเรียน

2. คุณภาพความเป็นอยู่ภายในครอบครัวของนักเรียน ใช้เงินออมเฉลี่ยของคนในพื้นที่ คิดจากรายได้เฉลี่ยหักด้วยรายจ่ายเฉลี่ยของคนในพื้นที่เขตที่ตั้งโรงเรียน เพื่อสะท้อนฐานะของครอบครัวของนักเรียน เนื่องจากครอบครัวที่มีฐานะดีย่อมให้ชีวิตความเป็นอยู่แก่นักเรียนได้อย่างมีคุณภาพ หรือนั่นหมายถึง ครอบครัวมีกำลังทรัพย์ในการใช้จ่ายในทางการศึกษาซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ (2556))
3. เพศของนักเรียน ใช้อัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมดสะท้อนปัจจัยเพศของนักเรียน เนื่องจากมีงานศึกษาอยู่บางส่วนพบความแตกต่างในการเรียนรู้ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง (Josette Magon(2009)) และ สัมพันธ์ พันธ์พฤกษ์ (2520) และเสาวณีย์ ดิสวัฒน์(2521) ได้กล่าวไว้ว่านักศึกษาผู้หญิงโดยเฉลี่ยมีผลการเรียนดีกว่านักศึกษาเพศชาย
4. ขนาดของโรงเรียน ใช้จำนวนนักเรียนเพื่อสะท้อนขนาดของโรงเรียน โดยโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่จะมีจำนวนนักเรียนมาก
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้คะแนนสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 8 รายวิชานำมาเฉลี่ย เพื่อสะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

ดังนั้น สมการ Tobit regression สรุปได้ดังนี้

$$TE^*_i = \beta_0 + \beta_1 density_i + \beta_2 saving_i + \beta_3 RSM_i + \beta_4 onet_i + \beta_5 Student_i + u_i$$

เมื่อ $TE_i = TE^*_i \quad , if\ TE^*_i < 1$

$TE_i = 1 \quad , if\ TE^*_i \geq 1$

โดย

TE_i	แทน คะแนนประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลอง DEA ของโรงเรียนที่ i
$density_i$	แทน ค่าลอการิทึมของความหนาแน่นของประชากรในเขตที่ตั้งโรงเรียนที่i
$saving_i$	แทน เงินออมเฉลี่ยของประชากรในอำเภอที่ตั้งโรงเรียนที่ i (หนึ่งพันบาท)
RSM_i	แทน อัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมดของโรงเรียนที่ i (ร้อยละ)
$onet_i$	แทน คะแนน O-NET เฉลี่ยทั้ง 8 รายวิชาของโรงเรียนที่ i (ร้อยละ)
$Student_i$	แทน จำนวนนักเรียนของโรงเรียนที่ i (หนึ่งพันคน)
β_i	แทน ค่าพารามิเตอร์ของปัจจัยที่ถูกประมาณค่าของโรงเรียน *i*

u_i แทน ค่าวัดความผิดพลาด

4.1.3 ข้อมูลปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลลัพธ์ที่ใช้การหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ด้วยวิธี OLS

การศึกษาในขั้นตอนนี้เป็นการหาระดับความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยว่ามีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนอย่างไร โดยใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับทางโรงเรียนและทางนักเรียน เป็นตัวแปรตัน และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยเป็นรายวิชาเรียน ดังนั้นตัวแปรตามใช้คะแนนสอบ O-NET ทั้ง 8 รายวิชา เป็นตัวแปรตาม วิเคราะห์แยกส่วน 8 สมการ ดังนี้

$$\begin{aligned}
\text{Math}_i &= \beta_0 + \beta_1 TS_i + \beta_2 Grad_i + \beta_3 Room_i + \\
&\quad +\beta_4 Save_i + \beta_5 Student_i + \beta_6 Boy_i + \beta_7 E_i + u_i \\
\text{Thai}_i &= \beta_0 + \beta_1 TS_i + \beta_2 Grad_i + \beta_3 Room_i + \\
&\quad +\beta_4 Save_i + \beta_5 Student_i + \beta_6 Boy_i + \beta_7 E_i + u_i \\
\text{Social}_i &= \beta_0 + \beta_1 TS_i + \beta_2 Grad_i + \beta_3 Room_i + \\
&\quad +\beta_4 Save_i + \beta_5 Student_i + \beta_6 Boy_i + \beta_7 E_i + u_i \\
\text{Eng}_i &= \beta_0 + \beta_1 TS_i + \beta_2 Grad_i + \beta_3 Room_i + \\
&\quad +\beta_4 Save_i + \beta_5 Student_i + \beta_6 Boy_i + \beta_7 E_i + u_i \\
\text{Sci}_i &= \beta_0 + \beta_1 TS_i + \beta_2 Grad_i + \beta_3 Room_i + \\
&\quad +\beta_4 Save_i + \beta_5 Student_i + \beta_6 Boy_i + \beta_7 E_i + u_i \\
\text{Health}_i &= \beta_0 + \beta_1 TS_i + \beta_2 Grad_i + \beta_3 Room_i + \\
&\quad +\beta_4 Save_i + \beta_5 Student_i + \beta_6 Boy_i + \beta_7 E_i + u_i \\
\text{Career}_i &= \beta_0 + \beta_1 TS_i + \beta_2 Grad_i + \beta_3 Room_i + \\
&\quad +\beta_4 Save_i + \beta_5 Student_i + \beta_6 Boy_i + \beta_7 E_i + u_i
\end{aligned}$$

เมื่อ Math_i แทน คะแนนสอบ O-NET วิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียน i (ร้อยละ)

$Thai_i$ แทน คะแนนสอบ O-NET วิชาภาษาไทยระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียน i (ร้อยละ)

$Social_i$ แทน คะแนนสอบ O-NET วิชาสังคมศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียน i (ร้อยละ)

Eng_i แทน คะแนนสอบ O-NET วิชาภาษาอังกฤษระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียน i (ร้อยละ)

Sci_i แทน คะแนนสอบ O-NET วิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียน i (ร้อยละ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

$Health_i$	แทน คะแนนสอบ O-NET วิชาสุขศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียน i (ร้อยละ)
$Career_i$	แทน คะแนนสอบ O-NET วิชาการงานพื้นฐานอาชีพระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียน i (ร้อยละ)
TS_i	แทน สัดส่วนครูต่อนักเรียน ของโรงเรียน i (ร้อยละ)
$Grad_i$	แทน สัดส่วนครูที่จบตั้งแต่ปริญญาโทขึ้นไป ของโรงเรียน i (ร้อยละ)
$Room_i$	แทน สัดส่วนห้องเรียนต่อนักเรียน ของโรงเรียน i (ร้อยละ)
$Save_i$	แทน เงินออมเฉลี่ยของคนในพื้นที่เขตของโรงเรียน i (หนึ่งพันบาท)
$Student_i$	แทน จำนวนนักเรียนของโรงเรียน i (หนึ่งพันคน)
Boy_i	แทน สัดส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมดของโรงเรียน i (ร้อยละ)
E_i	แทน ค่าประสิทธิภาพของโรงเรียน i

4.2 ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในแบบจำลอง DEA

เป็นการศึกษาลักษณะเบื้องต้นของข้อมูลที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 45 แห่ง ในปีการศึกษา พ.ศ. 2555 ดังนี้ นวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมน้อมเกล้า ,จันทร์หุ่นบำเพ็ญ ,สตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ ,ราชดำริ ,มัธยมวัดธาตุทอง ,สตรีศรีสุริโยทัย,พุทธจักรวิทยา ,สตรีวัดมหาพฤฒาราม ในพระบรมราชินูปถัมภ์ ,มัธยมวัดบึงทองหลาง ,ศรีพฤฒา ,สายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ฯ ,สีกัน (วัฒนานันท์อุปถัมภ์) ,กุนนทีรุทธารามวิทยาคม ,ดอนเมืองจาตุรจินดา ,เจ้าพระยาวิทยาคม ,ลาดปลาเค้าพิทยาคม ,วชิรธรรมสาธิต ,เตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า ,เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการรัชดา ,บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ,นวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา ,หอวัง ,วัดสุทธิวราราม ,สิริรัตนาธร ,เทพลีลา,เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ,ราชวินิตบางเขน ,รัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง ,นวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒,ปทุมคงคา ,ยานนาเวศวิทยาคม ,บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๒ ,รัตนโกสินทร์สมโภชบางเขน ,สารวิทยา,นนทรีวิทยา ,บางกะปิ ,พระโขนงวิทยาลัย ,พรตพิทยพยัต ,สตรีวิทยา ๒ ,สุรศักดิ์มนตรี ,นวมินทราชูทิศ ,นวมินทราชินูทิศ เบญจมราชาลัย ,เทพศิรินทร์ร่มเกล้า ,ฤทธิยะวรรณาลัย และเศรษฐบุตรบำเพ็ญ

โดยเป็นโรงเรียนของภาครัฐทั้งหมด เพื่อ ควบคุมให้ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างมีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกันมากที่สุด เพื่อให้ตรงกับข้อจำกัดของแบบจำลอง DEA ที่ DMUs แต่ละแห่งต้องใช้ปัจจัยนำเข้าเดียวกัน ปัจจัยผลลัพธ์ชุดเดียวกัน และมีลักษณะการดำเนินงานเหมือนกัน ส่งผลให้ผลการวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับความเป็นจริงมากที่สุดนั้นเอง

ใช้ข้อมูลปัจจัยนำเข้า คือ จำนวนครู สัดส่วนครูที่จบปริญญาโทขึ้นไปต่อจำนวนครูทั้งหมด สัดส่วนจำนวนห้องเรียนต่อจำนวนนักเรียน สำหรับข้อมูลปัจจัยผลลัพธ์ ได้ใช้คะแนน O-NET ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2555 ทั้งหมด 8 รายวิชา ดังนี้ ภาษาไทย สังคมศึกษา ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สุขศึกษา ศิลปะ และการงานพื้นฐานอาชีพ สำหรับตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง Tobit คือ สัดส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมด สัดส่วนครูผู้ชายต่อจำนวนครูทั้งหมด เงินออมเฉลี่ยของประชากรในพื้นที่ ความหนาแน่นของพื้นที่ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2555 โดยได้แบ่งวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นไว้ตามตารางดังนี้

ตารางที่ 4-1 : ตารางแสดงข้อมูลปัจจัยการผลิตที่ใช้วิเคราะห์ในแบบจำลอง Data Envelopment Analysis ของแต่ละโรงเรียน ปีการศึกษา 2555

ชื่อโรงเรียน	จำนวนครูต่อนักเรียน	สัดส่วนครูที่จบปริญญาโทขึ้นไปต่อครูทั้งหมด	สัดส่วนห้องเรียนต่อนักเรียนทั้งหมด
บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)	0.0738	0.36	0.0210
หอวัง	0.0829	0.36	0.0220
เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ	0.0740	0.25	0.0196
สตรีวิทยา ๒	0.0703	0.28	0.0220
เตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า	0.0818	0.27	0.0202
สตรีวัดมหาพฤฒาราม ในพระบรมราชินูปถัมภ์	0.0930	0.34	0.0243
บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๒	0.0694	0.20	0.0213
สตรีศรีสุริโยทัย	0.0698	0.36	0.0227
นวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา	0.0789	0.35	0.0225
นวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมน้อมเกล้า	0.0784	0.25	0.0217
วัดสุทธิวราราม	0.0755	0.33	0.0206
สายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ฯ	0.0754	0.33	0.0254
สารวิทยา	0.0713	0.19	0.0229
เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการรัชดา	0.0599	0.21	0.0215
ฤทธิยะวรรณาลัย	0.0668	0.25	0.0193
เทพศิรินทร์ร่มเกล้า	0.0591	0.23	0.0220
สิริรัตนาธร	0.0553	0.29	0.0232
นวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒	0.0531	0.28	0.0205
สตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ	0.0696	0.18	0.0201
ราชวินิตบางเขน	0.0851	0.27	0.0273
บางกะปิ	0.0687	0.34	0.0203
วชิรธรรมสาธิต	0.0569	0.20	0.0215
สุรศักดิ์มนตรี	0.0979	0.28	0.0212
พรตพิทยพยัต	0.0746	0.25	0.0254
รัตนโกสินทร์สมโภชบางเขน	0.0732	0.24	0.0244

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ชื่อโรงเรียน	จำนวนครูต่อนักเรียน	สัดส่วนครูที่จบปริญญาโทขึ้นไปต่อครูทั้งหมด	สัดส่วนห้องเรียนต่อนักเรียนทั้งหมด
นวมินทราชินูทิศ เบญจมราชาลัย	0.0578	0.32	0.0241
รัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง	0.0510	0.35	0.0251
เศรษฐบุตรบำเพ็ญ	0.0621	0.22	0.0216
นวมินทราชูทิศ	0.0657	0.35	0.0227
ศรีพฤฒา	0.0943	0.19	0.0330
นนทรีวิทยา	0.0638	0.28	0.0261
ปทุมคงคา	0.0825	0.38	0.0345
มัธยมวัดบึงทองหลาง	0.0714	0.21	0.0241
ดอนเมืองจาตุรจินดา	0.0978	0.21	0.0309
เทพลีลา	0.0577	0.38	0.0225
ราชดำริ	0.0747	0.17	0.0255
พระโขนงวิทยาลัย	0.0796	0.22	0.0236
ยานนาเวศวิทยาคม	0.0855	0.33	0.0288
สีกัน (วัฒนานันท์อุปถัมภ์)	0.0929	0.24	0.0328
ลาดปลาเค้าพิทยาคม	0.0872	0.29	0.0285
จันทร์หุ่นบำเพ็ญ	0.1306	0.22	0.0265
มัธยมวัดธาตุทอง	0.0680	0.21	0.0258
พุทธจักรวิทยา	0.0960	0.24	0.0339
กุนนทีรุทธารามวิทยาคม	0.1045	0.23	0.0291
เจ้าพระยาวิทยาคม	0.1094	0.27	0.0342
ค่าเฉลี่ย	0.0766	0.27	0.0246
ค่ามัธยฐาน	0.0740	0.2656	0.0232
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.0163	0.06	0.0042
ค่าสูงสุด	0.1306	0.38	0.0345
ค่าต่ำสุด	0.0510	0.17	0.0193

ตารางที่ 4-1 ได้แสดงถึงปัจจัยการผลิตที่สะท้อนถึงการใช้ทรัพยากรของแต่ละโรงเรียนที่ทางโรงเรียนสามารถควบคุมระดับการเลือกใช้ได้ โดยงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ 3 ปัจจัย ดังนี้

1) จำนวนครูต่อนักเรียน
2) อัตราส่วนครูที่จบการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป
3) อัตราส่วนจำนวนห้องเรียนต่อจำนวนนักเรียน

ในระบบโรงเรียนนั้น Antonio Afonso และ Miguel St.Aubyn (2005) ได้สรุปไว้ว่า ปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษานั่นก็คือ ครู ซึ่งปัจจัยนี้จะดีหรือไม่ เราได้แบ่งปัจจัยเกี่ยวกับครูเป็น ปัจจัยด้านปริมาณและคุณภาพ โดยเลือกใช้จำนวนครูต่อนักเรียนแทนปัจจัยด้านปริมาณ มีเหตุผลที่ใช้เป็นอัตราส่วนต่อนักเรียนเพื่อควบคุมปัจจัยเรื่องจำนวนนักเรียนของแต่ละโรงเรียนที่ไม่เท่ากัน และใช้ปัจจัยอัตราส่วนครูที่จบการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปแทนปัจจัยด้าน

คุณภาพ (Chakraborty et al. (2001)) ซึ่งพบว่าปัจจัยเหล่านี้มียิ่งมีมากยิ่งดี อย่างไรก็ตาม ด้วยรายจ่ายของโรงเรียนที่มากขึ้น จำนวนครูมากขึ้น ทางโรงเรียนจำเป็นต้องจ่ายเงินเดือนครูมากขึ้น อีกทั้งในการจ้างครูที่มีคุณภาพย่อมส่งผลต่อค่าจ้างที่สูงขึ้นเช่นกัน ด้วยเหตุนี้ของทั้ง 2 ปัจจัยนี้ย่อมสะท้อนถึงค่าใช้จ่ายของโรงเรียนที่หากโรงเรียนมีปริมาณครูที่มากเกินไปย่อมสะท้อนถึงความไม่มีประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากร สำหรับงานวิจัยที่ผ่านมามีการใช้ปัจจัยเหล่านี้ แทนปัจจัยการผลิตอยู่มากมาย อาทิเช่น Afonso et al.(2005) , Noulas and Ketkar(1998) และ อสมา ศุภนิมิตร เจริญพร(2551) เป็นต้น โดยมีบ้างงานวิจัยได้เลือกใช้ อัตราส่วนของครูต่อนักเรียน แทนจำนวนครู เช่น Chakraborty et al.(2001) และยุทธพงษ์ พงศกรภดล (2548) เป็นต้น จากผลการศึกษาลักษณะพื้นฐานของข้อมูลที่ใช้ได้ผลดังนี้

1) สัดส่วนจำนวนครูต่อนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0766 หรือคิดเป็นร้อยละ 7.66 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.0163 พบว่า มี 18 โรงเรียนที่มีสูงกว่าค่าเฉลี่ย และมีโรงเรียนที่สัดส่วนจำนวนครูต่อนักเรียนน้อยที่สุดคือ โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง ซึ่งเท่ากับ 0.0510 เท่านั้น และโรงเรียนจันทร์หุ่นบำเพ็ญ มีสัดส่วนจำนวนครูต่อนักเรียนมากที่สุดเท่ากับ 0.1306
2) สัดส่วนครูที่จบการศึกษาระดับตั้งแต่ปริญญาโทขึ้นไปต่อครูทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.27 หรือคิดเป็นร้อยละ 27 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.06 พบว่า มี 2 โรงเรียนที่มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.38 นั่นคือ โรงเรียนปทุมคงคา และโรงเรียนเทพลีลา สำหรับโรงเรียนราชดำริ มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 0.17
3) จำนวนห้องเรียน เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สะท้อนถึงค่าใช้จ่ายของโรงเรียนได้ เนื่องจากห้องเรียนนั้นต้องมีทั้งพื้นที่ ทั้งสิ่งปลูกสร้าง ที่ทางโรงเรียนต้องเสียเงินสร้างขึ้นมา ยิ่งห้องเรียนเยอะ นั้นหมายถึง ถ้าโรงเรียนมีอาคารเรียนจำนวนมาก รายจ่ายจะมากขึ้นตามทั้งด้านของค่าสร้างตึก ค่าไฟ ค่าบำรุงรักษา เป็นต้น และสำหรับงานวิจัยที่ผ่านมา มีการใช้จำนวนห้องเรียนเป็นปัจจัยนำเข้าในแบบจำลอง ดังนี้ ศิราวุธ อินฟ้าแสง(2551) เป็นต้นสัดส่วนจำนวนห้องเรียนต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0246 หรือคิดเป็นร้อยละ 2.46 และมี 17 โรงเรียนที่มากกว่าค่าเฉลี่ย โดยมีโรงเรียนปทุมคงคาที่มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.0345 และมีโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.0193

4.2 ผลผลิตที่ใช้ในแบบจำลอง DEA

ผลผลิตในที่นี้คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา สำหรับปัจจัยนี้จากงานศึกษาที่ผ่านมาได้มีการให้ความหมายไว้มากมาย โดยสรุป ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา คือ ความรู้ความสามารถที่เกิดจากการ

เรียนรู้ในอดีตของนักเรียน ที่สามารถวัดผลได้หลากหลายรูปแบบ สำหรับงานศึกษานี้ได้เลือกเพียงคะแนนสอบ O-NET ของระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อแทนผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ด้วยข้อจำกัดทางด้านข้อมูล อีกทั้งมีงานวิจัยในประเทศไทยอยู่จำนวนไม่น้อยที่ใช้คะแนนนี้ สะท้อนผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา อาทิเช่น อสมา ศุภนิมิตรเจริญพร (2551) ,อสมา ศุภนิมิตรเจริญพร (2552) และกระทรวงศึกษาธิการ (2556) โดยงานศึกษานี้ได้นำคะแนนสอบทั้ง 8 รายวิชามาใช้วิเคราะห์ ดั่งในตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 : ตารางแสดงข้อมูลปัจจัยนำเข้าที่ใช้วิเคราะห์ในแบบจำลอง DEA ของแต่ละโรงเรียน ปีการศึกษา 2555

ชื่อโรงเรียน	ภาษาไทย	สังคมศึกษา	ภาษาอังกฤษ	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	สุขศึกษา	ศิลปะ	การงานพื้นฐานอาชีพ	ค่าเฉลี่ย 8 รายวิชา
บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)	67.89	65.14	53.77	47.99	56.68	68.66	51.90	61.25	59.16
หอวัง	67.17	65.15	48.06	40.69	54.37	66.25	51.74	61.85	56.91
เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ	66.72	63.27	50.06	42.50	52.30	66.77	50.64	61.07	56.67
สตรีวิทยา ๒	65.55	61.02	47.10	37.48	49.52	66.36	51.08	60.40	54.81
เตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า	64.29	62.14	43.71	38.22	50.66	65.57	50.11	59.79	54.31
สตรีวัดมหาพฤฒาราม	65.95	61.64	42.62	35.53	46.41	64.79	52.03	62.19	53.89
บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๒	64.04	59.35	43.97	37.24	49.71	64.69	49.17	58.61	53.35
สตรีศรีสุริโยทัย	63.63	57.57	37.98	33.19	42.83	64.16	52.31	59.91	51.45
นวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา	62.49	58.12	38.65	34.98	44.22	62.78	48.84	57.37	50.93
นวมินทราชินูทิศเตรียมอุดมน้อมเกล้า	61.91	56.97	38.75	33.09	43.49	64.91	47.83	55.48	50.30
วัดสุทธิวราราม	59.77	56.45	36.68	34.68	44.38	61.75	47.52	53.95	49.40
สายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ฯ	62.14	54.84	35.70	29.16	40.24	63.12	50.20	56.97	49.05
สารวิทยา	60.21	54.32	35.17	31.19	41.48	60.78	47.39	54.48	48.13
เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการรัชดา	60.10	52.40	31.83	30.93	40.15	60.73	47.72	53.47	47.17
ฤทธิยะวรรณาลัย	59.82	53.14	32.89	30.53	39.26	62.01	46.19	51.64	46.94
เทพศิรินทร์ร่มเกล้า	59.18	53.48	30.48	29.70	39.79	60.14	45.36	53.61	46.47
สิริรัตนาธร	58.89	53.02	30.44	28.53	39.05	60.48	47.23	54.06	46.46
นวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒	59.31	52.56	30.53	28.68	38.69	60.21	46.11	53.74	46.23
สตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ	60.00	53.12	27.54	27.83	36.81	60.04	47.09	56.41	46.11
ราชวินิตบางเขน	58.30	51.20	31.40	28.98	36.96	59.80	48.38	52.87	45.99
บางกะปิ	58.80	51.49	30.07	28.30	36.51	58.68	45.29	52.81	45.24
วชิรธรรมสาธิต	56.99	51.51	28.83	27.59	36.84	60.09	45.28	51.62	44.84
สุรศักดิ์มนตรี	56.42	50.59	29.59	28.29	35.10	59.31	45.55	50.61	44.43
พรตพิทยพยัต	56.95	50.66	27.02	26.28	35.16	58.96	44.35	51.27	43.83
รัตนโกสินทร์สมโภชบางเขน	56.70	49.79	28.84	26.98	34.34	58.71	44.06	49.78	43.65
นวมินทราชินูทิศเบญจมราชาลัย	56.53	49.72	27.97	27.12	36.67	57.91	43.22	49.79	43.61
รัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง	56.20	49.40	26.71	26.00	34.39	59.07	44.29	49.86	43.24
เศรษฐบุตรบำเพ็ญ	55.73	48.34	27.57	26.56	34.57	59.08	44.37	49.37	43.20
นวมินทราชูทิศ	55.80	48.08	27.75	27.41	34.49	57.31	43.78	49.59	43.03

ชื่อโรงเรียน	ภาษาไทย	สังคมศึกษา	ภาษาอังกฤษ	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	สุขศึกษา	ศิลปะ	การงานพื้นฐานอาชีพ	ค่าเฉลี่ย 8 รายวิชา
ศรีพฤฒา	55.73	49.22	26.44	26.18	33.19	58.31	43.14	49.30	42.69
นนทรีวิทยา	55.60	46.60	26.81	26.50	33.20	58.58	44.64	48.52	42.56
ปทุมคงคา	54.02	48.08	28.13	27.14	35.34	58.50	42.89	45.51	42.45
มัธยมวัดบึงทองหลาง	55.19	47.68	26.25	25.56	34.76	57.13	44.39	47.98	42.37
ดอนเมืองจาตุรจินดา	54.86	47.79	27.36	26.57	33.53	56.61	42.29	48.48	42.19
เทพลีลา	54.76	45.79	26.24	26.64	33.87	56.81	44.27	47.64	42.00
ราชดำริ	54.25	47.74	26.64	25.64	33.34	56.81	43.38	46.48	41.78
พระโขนงวิทยาลัย	54.61	45.86	26.63	25.59	32.39	56.40	42.76	47.15	41.42
ยานนาเวศวิทยาคม	54.35	47.03	26.96	25.10	31.69	56.10	43.41	46.41	41.38
สีกัน (วัฒนานันท์อุปถัมภ์)	54.32	47.31	26.09	24.80	31.65	56.52	43.59	46.71	41.37
ลาดปลาเค้าพิทยาคม	53.82	46.89	27.40	24.92	31.37	54.62	42.64	46.50	41.02
จันทร์หุ่นบำเพ็ญ	54.50	44.91	26.82	26.15	32.51	56.10	41.62	45.18	40.97
มัธยมวัดธาตุทอง	53.14	43.45	26.29	24.48	29.79	57.61	43.27	46.07	40.51
พุทธจักรวิทยา	53.30	43.39	25.34	24.49	29.36	54.62	43.11	45.56	39.90
กุนนทีรุทธารามวิทยาคม	52.67	43.27	27.33	25.62	30.22	55.90	40.67	43.18	39.86
เจ้าพระยาวิทยาคม	51.20	41.50	24.35	24.23	30.12	53.13	39.40	40.46	38.05
ค่าเฉลี่ย	58.31	51.80	32.15	29.67	38.25	59.93	45.88	51.89	45.98
ค่ามัธยฐาน	56.95	50.66	28.83	27.59	36.51	59.09	45.28	51.27	44.43
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.36	6.08	7.53	5.38	6.96	3.67	3.29	5.50	5.21
ค่าสูงสุด	67.89	65.15	53.77	47.99	56.68	68.66	52.31	62.19	59.16
ค่าต่ำสุด	51.20	41.50	24.35	24.23	29.36	53.13	39.40	40.46	38.05

*(คะแนน O-NET ทุกรายวิชามีคะแนนเต็ม 100 คะแนน)

ผลการศึกษาลักษณะข้อมูลพื้นฐาน ได้ข้อสรุปดังนี้

1) คะแนนรวมทุกวิชาโดยเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 45.98 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 45.98 ของคะแนนเต็มมี 20 โรงเรียนที่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.21 คะแนน ซึ่งพบว่าคะแนนสูงสุด 59.16 คะแนนเป็นของโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) และโรงเรียนที่ได้คะแนนต่ำสุดคือ โรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม ซึ่งได้คะแนนเพียง 38.05 คะแนน อย่างไรก็ดี พบว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่เลือกใช้สูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศถึง 3.48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 8.18 ซึ่งถือว่าได้คะแนนไม่แตกต่างจากคะแนนระดับประเทศ แต่อย่างไรก็ดี เนื่องจาเป็นโรงเรียนในกรุงเทพมหานครซึ่งเป็นจังหวัดที่มีถือว่ามีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนระดับหนึ่ง และเป็นถึงเมืองหลวงของประเทศไทย ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาควรอยู่ในระดับที่ดีกว่าส่วนอื่นๆ

2) ภาษาไทยมีค่าเฉลี่ยที่ 58.31 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.36 คะแนน มีโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 67.89 คะแนน และมีโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม ได้คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 51.20 คะแนน
3) สังคมศึกษามีค่าเฉลี่ยที่ 51.80 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.08 คะแนน มีโรงเรียนหอวัง ได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 65.15 คะแนน โดยมีคะแนนมากกว่าโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ไปเพียง 0.01 คะแนนเท่านั้น และมีโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม ได้คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 41.50 คะแนน
4) ภาษาอังกฤษมีค่าเฉลี่ยที่ 32.15 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.53 คะแนน มีโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 53.77 คะแนน และมีโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม ได้คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 24.35 คะแนน และถือเป็นวิชาที่มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงที่สุดใน 8 รายวิชานี้ ด้วยเหตุผลที่ว่า ภาษาอังกฤษเป็นรายวิชาที่จำเป็นต้องใช้ความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนสูง อีกทั้งมีบางโรงเรียนที่มีการใช้ครูต่างประเทศมาช่วยสอน ส่งผลให้เกิดความแตกต่างกันในระดับการจัดการเรียนการสอนได้
5) คณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยที่ 29.67 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.38 คะแนน มีโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 47.99 คะแนน และมีโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม ได้คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 24.23 คะแนน และถือเป็นวิชาที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดใน 8 รายวิชา เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นรายวิชาที่ต้องใช้พื้นฐานในการสอบสูง อาทิ เช่น พื้นฐานในการเรียนการแก้ระบบสมการเชิงเส้น จำเป็นจะต้องมีพื้นฐานในการแก้สมการหนึ่งตัวแปร เป็นต้น ซึ่งหากมีนักเรียนจำนวนหนึ่งที่ไม่มีพื้นฐานที่ดีพอ ย่อมเกิดปัญหาต่อในปีการศึกษาถัดไป ส่งผลให้คะแนนคณิตศาสตร์ต่ำกว่ามาตรฐาน
6) วิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยที่ 38.25 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.96 คะแนน มีโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 56.68 คะแนน และมีโรงเรียนพุทธจักรวิทยา ได้คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 29.36 คะแนน
7) สุขศึกษามีค่าเฉลี่ยที่ 59.93 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.67 คะแนน มีโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 68.66 คะแนน และมีโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม ได้คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 53.13 คะแนน

8) ศิลปะมีค่าเฉลี่ยที่ 45.88 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.29 คะแนน มีโรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัยได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 52.31 คะแนน และมีโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม ได้คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 39.40 คะแนน
9) การงานพื้นฐานอาชีพมีค่าเฉลี่ยที่ 51.89 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.50 คะแนน มีโรงเรียนสตรีวัดมหาพฤฒาราม ในพระบรมราชินูปถัมภ์ ได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 62.19 คะแนน และมีโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม ได้คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 40.46 คะแนน

โดยภาพรวมโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) มีคะแนนสูงสุดเกือบทุกกลุ่มวิชา ซึ่งมีเพียงวิชาสังคมศึกษา ศิลปะ และการงานพื้นฐานอาชีพเท่านั้น ที่เป็นของโรงเรียนอื่น ซึ่งถือว่าเป็นโรงเรียนที่ประสบความสำเร็จในด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่สูงที่สุด แต่นั่นไม่ได้หมายความว่าจะเป็นโรงเรียนที่มีการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ หากพบว่ามีส่วนใดที่มีทรัพยากรมากเกินไป ควรจัดสรรทรัพยากรส่วนนั้นไปยังส่วนที่ยังขาดแคลน เพื่อให้เกิดประโยชน์โดยรวมได้มากขึ้น ดังนั้นในแง่มุมของความมีประสิทธิภาพจะวิเคราะห์ในส่วนถัดไป และสำหรับโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม พบว่า เป็นโรงเรียนที่ได้คะแนนโดยเฉลี่ยอยู่อันดับสุดท้ายเกือบทุกรายวิชา มีเพียงวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น ที่เป็นของโรงเรียนพุทธจักรวิทยา และก็ไม่ได้หมายความว่าจะเป็นโรงเรียนที่ด้อยประสิทธิภาพ หากต้องมาดูผลการวิเคราะห์ความมีประสิทธิภาพในลำดับถัดไป

4.3 ปัจจัยการผลิตใช้ในแบบ Tobit Regression และ OLS

ปัจจัยในส่วนนี้ คือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียนหากแต่มิใช่ปัจจัยที่ถือเป็นทรัพยากรภายในโรงเรียน อย่างไรก็ตามเนื่องจากเป็นปัจจัยที่สามารถมีความสัมพันธ์ต่อความมีประสิทธิภาพของโรงเรียนได้ จึงนำมาวิเคราะห์ต่อในลำดับที่สอง หรือที่เรียกว่าแบบจำลอง Two-stage DEA

ตารางที่ 4- 3 : ตารางแสดงข้อมูลปัจจัยนำเข้าที่ใช้วิเคราะห์ด้วยวิธี Regression Analysis

ชื่อโรงเรียน	คะแนน O-NET เฉลี่ยทั้ง 8 วิชา (ร้อยละ)	เงินออมเฉลี่ย (หนึ่งพันบาท)	ความหนาแน่น (คน/ตร.กม.)	นักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมด (ร้อยละ)	จำนวนนักเรียน (หนึ่งพันคน)
บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)	59.16	2.57	6004.81	49.43	2.29
หอวัง	56.91	0.96	4847.27	48.88	2.05
เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ	56.67	3.07	5073.73	45.89	2.45
สตรีวิทยา ๒	54.81	1.70	5667.11	43.10	2.55
เตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า	54.31	3.91	3337.14	47.79	1.79
สตรีวัดมหาพฤฒาราม	53.89	1.04	8443.51	0.00	0.99
บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๒	53.35	3.18	5227.43	47.96	2.30
สตรีศรีสุริโยทัย	51.45	2.07	8765.27	0.00	1.19

ชื่อโรงเรียน	คะแนน O-NET เฉลี่ยทั้ง 8 วิชา (ร้อยละ)	เงินออมเฉลี่ย (หนึ่งพันบาท)	ความหนาแน่น (คน/ตร.กม.)	นักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมด (ร้อยละ)	จำนวนนักเรียน (หนึ่งพันคน)
นวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา	50.93	2.57	6004.81	49.78	1.60
นวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมน้อมเกล้า	50.30	3.91	3337.14	42.45	1.57
วัดสุทธิวราราม	49.40	2.07	8765.27	100.00	1.75
สายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ฯ	49.05	1.79	8171.76	0.00	1.42
สารวิทยา	48.13	0.96	4847.27	45.91	1.92
เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการรัชดา	47.17	2.03	5370.51	47.89	1.54
ฤทธิยะวรรณาลัย	46.94	1.58	4431.58	48.63	2.49
เทพศิรินทร์ร่มเกล้า	46.47	2.21	1373.09	48.88	2.05
สิริรัตนาธร	46.46	2.82	4965.51	46.11	1.56
นวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒	46.23	2.31	1665.12	49.00	1.75
สตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ	46.11	2.74	2210.73	0.00	1.29
ราชวินิตบางเขน	45.99	0.00	4669.54	55.14	1.25
บางกะปิ	45.24	3.18	5227.43	48.31	1.78
วชิรธรรมสาธิต	44.84	3.13	6592.29	52.09	1.58
สุรศักดิ์มนตรี	44.43	3.00	14995.71	54.13	1.70
พรตพิทยพยัต	43.83	3.10	1373.09	50.14	1.42
รัตนโกสินทร์สมโภชบางเขน	43.65	0.39	4522.06	54.03	1.35
นวมินทราชินูทิศ เบญจมราชาลัย	43.61	2.31	1665.12	54.91	1.78
รัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง	43.24	2.93	1373.09	52.04	1.47
เศรษฐบุตรบำเพ็ญ	43.20	2.74	2210.73	63.10	2.22
นวมินทราชูทิศ	43.03	1.80	5950.43	51.39	1.58
ศรีพฤฒา	42.69	3.91	3337.14	54.38	1.06
นนทรีวิทยา	42.56	1.34	4814	52.83	1.38
ปทุมคงคา	42.45	1.63	8171.76	100.00	1.04
มัธยมวัดบึงทองหลาง	42.37	3.18	5227.43	54.02	1.12
ดอนเมืองจาตุรจินดา	42.19	0.00	4572.39	55.59	1.00
เทพลีลา	42.00	3.07	5227.43	49.40	1.33
ราชดำริ	41.78	2.56	3223.08	52.51	1.10
พระโขนงวิทยาลัย	41.42	3.13	6592.29	53.50	1.36
ยานนาเวศวิทยาคม	41.38	2.70	8765.27	53.70	1.04
สีกัน (วัฒนานันท์อุปถัมภ์)	41.37	0.00	4572.39	51.19	0.88
ลาดปลาเค้าพิทยาคม	41.02	2.29	5667.11	56.65	1.16
จันทร์หุ่นบำเพ็ญ	40.97	2.89	5370.51	52.86	0.49
มัธยมวัดธาตุทอง	40.51	2.08	6702.26	45.15	0.97
พุทธจักรวิทยา	39.90	1.95	8443.51	44.63	0.35

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ชื่อโรงเรียน	คะแนน O-NET เฉลี่ยทั้ง 8 วิชา (ร้อยละ)	เงินออมเฉลี่ย (หนึ่งพันบาท)	ความหนาแน่น (คน/ตร.กม.)	นักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมด (ร้อยละ)	จำนวนนักเรียน (หนึ่งพันคน)
กุนนทีรุทธารามวิทยาคม	39.86	3.00	14995.71	56.35	0.76
เจ้าพระยาวิทยาคม	38.05	2.56	4814	53.16	0.59
ค่าเฉลี่ย	45.98	2.27	5501.89	48.51	1.47
มัธยฐาน	44.43	2.56	5227.43	50.14	1.42
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.21	1.00	2927.11	18.83	0.53
ค่าสูงสุด	59.16	3.91	14995.71	100.00	2.55
ค่าต่ำสุด	38.05	0.00	1373.09	0.00	0.35

ตารางที่ 4-3 ได้แสดงถึงข้อมูลพื้นฐานของปัจจัยการผลิตที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียน ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

1) อัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 48.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานร้อยละ 18.83 และมีค่าสูงสุดเท่ากับร้อยละ 100 เป็นของโรงเรียนปทุมคงคาและวัดสุทธิวราราม เนื่องจากเป็นโรงเรียนชายล้วน และมีค่าต่ำสุดที่ 0 เป็นของโรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย ,สตรีวัดมหาพฤฒาราม ในพระบรมราชินูปถัมภ์ ,โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ฯ และโรงเรียนสตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ เนื่องจากเป็นโรงเรียนหญิงล้วน จากข้อมูลนี้พบว่า นักเรียนในโรงเรียนส่วนใหญ่เป็นนักเรียนหญิงโดยมีจำนวนแตกต่างกันค่อนข้างสูงหากสังเกตจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แต่อาจเกิดจากมีโรงเรียนชายล้วนและโรงเรียนหญิงล้วน ซึ่งถือเป็นโรงเรียนที่มีค่าแตกต่างกับโรงเรียนอื่นในระดับสูง (Outlier) ส่งผลให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าสูงขึ้นตาม
2) เงินออมเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,270 บาท มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1,000 บาท โดยมีโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมน้อมเกล้า ,โรงเรียนเตรียมอุดมน้อมเกล้า และโรงเรียนศรีพฤฒา ที่มีค่าสูงสุดเท่ากับ 3,910 บาท และมีโรงเรียนดอนเมืองจาตุรจินดา , โรงเรียนสีกัน (วัฒนานันท์อุปถัมภ์) และโรงเรียนราชวินิตบางเขน มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0 บาท โดยงานศึกษานี้ให้โรงเรียนที่มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0 นั้นหมายถึงรายจ่ายเฉลี่ยมากกว่ารายได้เฉลี่ย
3) ความหนาแน่นของเขตพื้นที่โรงเรียนนั้นใช้รูปแบบข้อมูลแบบฟังก์ชั่นลอการิทึม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25 โดยมีโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี และโรงเรียนกุนนทีรุทธารามวิทยาคม ที่มีค่าสูงสุดเท่ากับ 4.18 ซึ่งอยู่ในเขตดินแดน ที่ขึ้นชื่อเรื่องของจำนวนคนในพื้นที่สูง เนื่องจากเป็นแหล่มชุมชน และมีโรงเรียนเทพศิรินทร์ร่ม

เกล้า,โรงเรียนพรตพิทยพยัต และโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางเขน มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 3.14 เป็นของเขตคลองสามประเวศ ,เขตลาดกระบัง และเขตท่าแร้ง ตามลำดับ

4) จำนวนนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1470 คน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 530 คน โดยมีโรงเรียนสตรีวิทยา ๒ มีจำนวนนักเรียนสูงสุดเท่ากับ 2550 คน และมีโรงเรียนพุทธจักรวิทยามีจำนวนนักเรียนน้อยที่สุดเท่ากับ 350 คน

ในลำดับถัดไป นำปัจจัยที่สะท้อนถึงการใช้ทรัพยากรในโรงเรียนกับปัจจัยผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษามาวิเคราะห์ความมีประสิทธิภาพของแต่ละโรงเรียน ด้วยแบบจำลอง DEA

4.4 ผลการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง DEA

ตารางที่ 4-4 : ตารางแสดงค่าประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลอง DEA

ลำดับ	ขื่อโรงเรียน	ค่าประสิทธิภาพ
1	สตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ	1
2	ราชดำริ	1
3	วชิรธรรมสาธิต	1
4	เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการรัชดา	1
5	บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)	1
6	เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ	1
7	รัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง	1
8	นวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒	1
9	บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๒	1
10	สตรีวิทยา ๒	1
11	สิริรัตนาธร	0.985
12	สารวิทยา	0.984
13	เทพศิรินทร์ร่มเกล้า	0.984
14	ฤทธิยะวรรณาลัย	0.979
15	สตรีศรีสุริโยทัย	0.966
16	เตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า	0.96
17	เศรษฐบุตรบำเพ็ญ	0.935
18	หอวัง	0.924
19	ศรีพฤฒา	0.919
20	นวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมน้อมเกล้า	0.914

ลำดับ	ชื่อโรงเรียน	ค่าประสิทธิภาพ
21	วัดสุทธิวราราม	0.904
22	บางกะปิ	0.902
23	เทพลีลา	0.884
24	นวมินทราชินูทิศ เบญจมราชาลัย	0.881
25	มัธยมวัดธาตุทอง	0.871
26	นวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา	0.866
27	มัธยมวัดบึงทองหลาง	0.861
28	สายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ฯ	0.842
29	นนทรีวิทยา	0.841
30	สุรศักดิ์มนตรี	0.832
31	สตรีวัดมหาพฤฒาราม ในพระบรมราชินูปถัมภ์	0.829
32	นวมินทราชูทิศ	0.826
33	รัตนโกสินทร์สมโภชบางเขน	0.813
34	ดอนเมืองจาตุรจินดา	0.799
35	พรตพิทยพยัต	0.791
36	พระโขนงวิทยาลัย	0.789
37	ราชวินิตบางเขน	0.77
38	จันทร์หุ่นบำเพ็ญ	0.766
39	กุนนทีรุทธารามวิทยาคม	0.731
40	สีกัน (วัฒนานันท์อุปถัมภ์)	0.706
41	พุทธจักรวิทยา	0.687
42	ยานนาเวศวิทยาคม	0.652
43	ลาดปลาเค้าพิทยาคม	0.65
44	ปทุมคงคา	0.642
45	เจ้าพระยาวิทยาคม	0.59
	ค่าเฉลี่ย	0.8728
	ค่ามัธยฐาน	0.8840
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.1173
	ค่าสูงสุด	1.000
	ค่าต่ำสุด	0.59

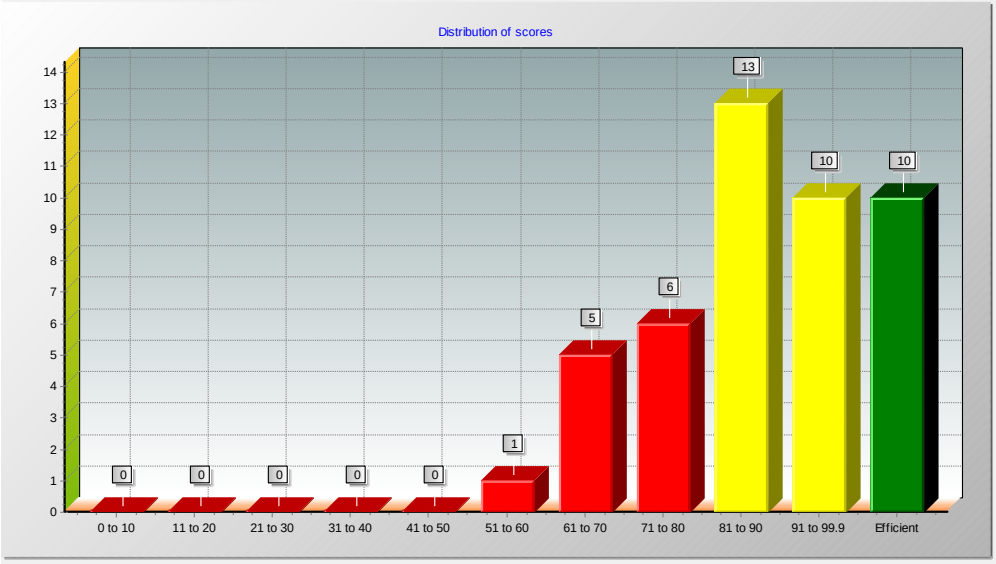
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สำหรับการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง DEA นี้ได้ใช้การวิเคราะห์ในมุมมองปัจจัยนำเข้า (Input-Oriented) ที่ใช้อัตราส่วนของผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยผลลัพธ์ต่อผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าของแต่ละโรงเรียน เป็นค่าประสิทธิภาพของแต่ละโรงเรียน จากนั้นด้วยแบบจำลอง DEA จะนำค่าประสิทธิภาพของโรงเรียนที่มีอัตราส่วนดีที่สุด นำมาสร้างเป็นพรมแดนประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) เพื่อใช้เป็นเหมือนมาตรฐาน (Brenchmark) ที่โรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพต้องปรับสัดส่วนการใช้ปัจจัยนำเข้าเพื่อเข้าสู่พรมแดนประสิทธิภาพนั้นเอง

จากตารางที่ 4-4 พบว่ามีค่าประสิทธิภาพที่ได้อยู่ในช่วง 0.59 ถึง 1 และมีโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ 10 โรงเรียน นั่นคือ โรงเรียนสตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ ,ราชดำริ ,วชิรธรรมสาธิต , รัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง ,นวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒ ,สตรีวิทยา ๒,เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการรัชดา ,บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ,เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ และบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๒

ค่าประสิทธิภาพมีค่าเฉลี่ยที่ 0.8728 นั่นหมายถึงโรงเรียนในกลุ่มนี้ มีค่าประสิทธิภาพที่ร้อยละ 87.28 หรือสามารถลดการใช้ทรัพยากรโดยรวมโดยเฉลี่ยได้ ร้อยละ 12.72 นั่นเอง มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1173 ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพสูงสุดเท่ากับ 1 จำนวน 10 โรงเรียนที่มีประสิทธิภาพดังกล่าว และมีค่าประสิทธิภาพต่ำสุดเท่ากับ 0.59 เป็นของโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม

รูปที่ 4-1 : แสดงจำนวนโรงเรียนที่มีค่าประสิทธิภาพแต่ละช่วงชั้น



จากรูปที่ 4-1 พบว่าโรงเรียนในกลุ่มนี้มีการแจกแจกค่าประสิทธิภาพค่อนข้างกระจายตัว เนื่องจากมีช่วงค่าประสิทธิภาพกว้างและจำนวนโรงเรียนที่มีค่าประสิทธิภาพแตกต่างกัน ค่อนข้าง

กระจายตัวกันเป็นช่วง หรือสังเกตได้จากค่าประสิทธิภาพมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.1173 ในตารางที่ 4-4

โดยมีโรงเรียนที่มีค่าประสิทธิภาพร้อยละ 51-60 จำนวน 1 โรงเรียน มีโรงเรียนที่มีค่าประสิทธิภาพร้อยละ 61-70 อยู่ 5 โรงเรียน มีโรงเรียนที่มีค่าประสิทธิภาพ ร้อยละ 71-80 อยู่ 6 โรงเรียน มีโรงเรียนที่มีค่าประสิทธิภาพ ร้อยละ 81-90 อยู่ 13 โรงเรียน มีโรงเรียนที่มีค่าประสิทธิภาพ ร้อยละ 91-99.9 อยู่ 10 โรงเรียน และมีโรงเรียนที่มีค่าประสิทธิภาพ ร้อยละ 100 หรือเป็นโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ อยู่ 10 โรงเรียน

ตารางที่ 4- 5 : แสดงโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด 10 อันดับแรก และประสิทธิภาพต่ำสุด 10 อันดับสุดท้าย

โรงเรียน	ค่าประสิทธิภาพ	ปัจจัยนำเข้า			ปัจจัยผลลัพธ์
		อัตราส่วนจำนวนครูต่อจำนวนนักเรียน	อัตราส่วนครูที่จบปริญญาโทขึ้นไปต่อครูทั้งหมด	อัตราส่วนห้องเรียนต่อนักเรียนทั้งหมด	คะแนน O-NET เฉลี่ย 8 รายวิชา
10 โรงเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด					
บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)	1.000	0.0738	0.3550	0.0210	59.16
เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ	1.000	0.0740	0.2486	0.0196	56.67
สตรีวิทยา ๒	1.000	0.0703	0.2849	0.0220	54.81
บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๒	1.000	0.0694	0.2000	0.0213	53.35
เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการรัชดา	1.000	0.0599	0.2065	0.0215	47.17
นวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒	1.000	0.0531	0.2796	0.0205	46.23
สตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ	1.000	0.0696	0.1778	0.0201	46.11
สตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ	1.000	0.0696	0.1778	0.0201	46.11
วชิรธรรมสาธิต	1.000	0.0569	0.2000	0.0215	44.84
รัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง	1.000	0.0510	0.3467	0.0251	43.24
ราชดำริ	1.000	0.0747	0.1707	0.0255	41.78
ค่าเฉลี่ย	1.00	0.0653	0.2470	0.0218	49.34
SD	0.00	0.0092	0.2470	0.0020	6.11
12 โรงเรียนที่มีประสิทธิภาพต่ำสุด					
ดอนเมืองจาตุรจินดา	0.799	0.0978	0.2143	0.0309	42.19
พรตพิทยพยัต	0.791	0.0746	0.2453	0.0254	43.83
พระโขนงวิทยาลัย	0.789	0.0796	0.2222	0.0236	41.42
ราชวินิตบางเขน	0.77	0.0851	0.2736	0.0273	45.99
จันทร์หุ่นบำเพ็ญ	0.766	0.1306	0.2188	0.0265	40.97
กุนนทีรุทธารามวิทยาคม	0.731	0.1045	0.2278	0.0291	39.86
สีกัน (วัฒนานันท์อุปถัมภ์)	0.706	0.0929	0.2439	0.0328	41.37
พุทธจักรวิทยา	0.687	0.0960	0.2353	0.0339	39.90

โรงเรียน	ค่าประสิทธิภาพ	ปัจจัยนำเข้า			ปัจจัยผลลัพธ์
		อัตราส่วนจำนวนครูต่อจำนวนนักเรียน	อัตราส่วนครูที่จบปริญญาโทขึ้นไปต่อครูทั้งหมด	อัตราส่วนห้องเรียนต่อนักเรียนทั้งหมด	คะแนน O-NET เฉลี่ย 8 รายวิชา
ยานนาเวศวิทยาคม	0.652	0.0855	0.3258	0.0288	41.38
ลาดปลาเค้าพิทยาคม	0.65	0.0872	0.2871	0.0285	41.02
ปทุมคงคา	0.642	0.0825	0.3837	0.0345	42.45
เจ้าพระยาวิทยาคม	0.59	0.1094	0.2656	0.0342	38.05
ค่าเฉลี่ย	0.714	0.09	0.2620	0.0296	41.54
SD	0.0702	0.02	0.0504	0.0037	2.01

ผลการจัดอันดับโรงเรียนด้วยค่าประสิทธิภาพได้แสดงด้วยตารางที่ 4-5 ที่ได้รวบรวมโรงเรียนที่เป็น 10 อันดับแรก และ 10 อันดับสุดท้ายมาแสดงผลเปรียบเทียบกัน ซึ่งในตารางนี้จะใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาแทนด้วย ค่าเฉลี่ยคะแนน O-NET ของทุกรายวิชา พบว่า ในกลุ่มของ 10 อันดับสุดท้าย โดยเฉลี่ยมีค่าประสิทธิภาพที่ร้อยละ 71.4 นั้นหมายถึง มีความไม่มีประสิทธิภาพอยู่ร้อยละ 28.6 นั่นหมายถึง กลุ่มนี้สามารถลดการใช้ปัจจัยนำเข้าได้ถึงร้อยละ 28.6

ข้อสังเกตที่ได้จากตารางที่ 4-5 พบว่า โรงเรียนที่มีประสิทธิภาพมีทั้งโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่อยู่ในระดับสูง เช่น สตรีวิทยา ๒ ,เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ,บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๒ และสุดท้ายโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ที่จากตาราง 4-2 ได้แสดงให้เห็นถึงผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่สูงกว่าทุกโรงเรียนในเกือบทุกรายวิชา และมีทั้งโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในระดับต่ำ เช่น โรงเรียนราชดำริ ,วชิรธรรมสาธิต และรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง นั้นหมายถึง โรงเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้น มิใช่โรงเรียนที่มีผลการเรียนดีเสมอไป แต่เป็นโรงเรียนที่มีการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ (Allocation Efficiency)

เหตุผลนี้สรุปได้จากโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ พบว่า มีการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาน้อยมาก เมื่อเทียบกับโรงเรียนอื่น แต่ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาอยู่ในเกณฑ์ที่ดีกว่าโรงเรียนที่ใช้ทรัพยากรทางการศึกษามากกว่านี้

ตารางที่ 4-6: เปรียบเทียบโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ใกล้เคียงกันแต่ใช้ทรัพยากรทางการศึกษาต่างกัน

โรงเรียน	ค่าประสิทธิภาพ	ปัจจัยนำเข้า			ปัจจัยผลลัพธ์
		อัตราส่วนจำนวนครูต่อนักเรียน	อัตราส่วนครูที่จบปริญญาโทขึ้นไปต่อครูทั้งหมด	อัตราส่วนห้องเรียนต่อนักเรียนทั้งหมด	คะแนน O-NET เฉลี่ยทุกวิชา
โรงเรียนราชดำริ / โรงเรียนพระโขนงวิทยาลัย					
ราชดำริ	1.000	0.0747	0.1707	0.0255	41.78
พระโขนงวิทยาลัย	0.789	0.0796	0.2222	0.0236	41.42
โรงเรียนสตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ / โรงเรียนราชวินิตบางเขน					
สตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ	1.000	0.0696	0.18	0.0201	46.11
ราชวินิตบางเขน	0.77	0.0851	0.27	0.0273	45.99

สังเกตได้จากตัวอย่างในตารางที่ 4-6 พบว่า โรงเรียนราชดำริ ถึงแม้ว่า คะแนน O-NET โดยเฉลี่ยเท่ากับ 41.78 ซึ่งถือว่าต่ำมาก แต่ถ้าสังเกตถึงทรัพยากรที่ใช้ เมื่อเทียบกับโรงเรียนพระโขนงวิทยาลัย ที่ได้คะแนน O-NET 41.42 ที่มีอัตราส่วนครูต่อนักเรียนเท่ากับ 0.0796 ซึ่งมากกว่าโรงเรียนราชดำริ 0.0049 คิดเป็นร้อยละ 6.55 มีอัตราส่วนครูที่จบปริญญาโทขึ้นไปต่อครูทั้งหมดเท่ากับ 0.2222 ซึ่งมากกว่าโรงเรียนราชดำริ 0.0515 คิดเป็นร้อยละ 30.16 และมีอัตราส่วนห้องเรียนต่อนักเรียนทั้งหมดเท่ากับ 0.0236 ซึ่งน้อยกว่าโรงเรียงราชดำริ 0.0019 คิดเป็นร้อยละ 8.05 เมื่อคิดผลต่างโดยเฉลี่ยพบว่า โรงเรียนพระโขนงวิทยาลัยสามารถลดการใช้ทรัพยากรลงได้ร้อยละ 9.55 โดยเฉลี่ย

และเมื่อสังเกตจากผลลัพธ์การใช้ทรัพยากรของโรงเรียนราชดำริ สามารถสรุปผลได้อีกประเด็นหนึ่งคือ หากโรงเรียนราชดำริได้รับทรัพยากรทางการศึกษาเพิ่มมากขึ้น นั้นสามารถเพิ่มผลลัพธ์ทางการศึกษาได้มากขึ้นอีกเช่นกัน ส่วนจะเพิ่มขึ้นได้ระดับไหน ขึ้นอยู่กับอัตราผลตอบแทนที่ได้ว่าอยู่ในช่วงอัตราได้ส่วนเพิ่มเพิ่มมากขึ้น ,คงที่ หรือลดลงนั้นเอง

สำหรับอีกหนึ่งตัวอย่าง คือ โรงเรียนสตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ ที่ได้คะแนน O-NET อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเท่ากับ 46.11 คะแนนซึ่งใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยคะแนน O-NET ที่เท่ากับ 45.98 คะแนน นำมาเปรียบเทียบกับโรงเรียนราชวินิตบางเขน ที่ได้คะแนน O-NET เท่ากับ 45.99 คะแนน พบว่าโรงเรียนทั้ง 2 มีผลลัพธ์ทางการศึกษาอยู่ในระดับเดียวกัน อีกทั้งโรงเรียนทั้งสองได้คะแนนอยู่ในเกณฑ์

มาตรฐานด้วย แต่โรงเรียนสตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญมีประสิทธิภาพ อีกโรงเรียนราชวินิตบางเขนไม่มีประสิทธิภาพ นั่นเพราะการใช้ทรัพยากรที่แตกต่างกัน

พบว่าโรงเรียนสตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ ใช้ทรัพยากรทางการศึกษาน้อยกว่าโรงเรียนราชวินิตบางเขนในทุกประเภท ซึ่งโรงเรียนสตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ มีอัตราส่วนครูต่อนักเรียนเท่ากับ 0.0696 แต่โรงเรียนราชวินิตบางเขน มีอัตราส่วนครูต่อนักเรียนเท่ากับ 0.0851 ซึ่งหมายถึงโรงเรียนราชวินิตบางเขนสามารถลดอัตราส่วนครูต่อนักเรียนลงได้เท่ากับ 0.0155 หรือคิดเป็นร้อยละ 22.27 และโรงเรียนสตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ มีอัตราส่วนครูจบปริญญาโทขึ้นไปต่อครูทั้งหมดเท่ากับ 0.18 แต่โรงเรียนราชวินิตบางเขน มีอัตราส่วนครูจบปริญญาโทขึ้นไปต่อครูทั้งหมดเท่ากับ 0.27 ซึ่งหมายถึงโรงเรียนราชวินิตบางเขนสามารถลดการใช้อัตราส่วนครูจบปริญญาโทขึ้นไปต่อครูทั้งหมดได้ 0.09 คิดเป็นร้อยละ 33.33 และสุดท้ายโรงเรียนสตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญมีอัตราส่วนห้องเรียนต่อนักเรียนทั้งหมดเท่ากับ 0.0201 และโรงเรียนราชวินิตบางเขนมีอัตราส่วนห้องเรียนต่อนักเรียนทั้งหมดเท่ากับ 0.0273 ซึ่งหมายถึงโรงเรียนราชวินิตบางเขนสามารถลดการใช้อัตราส่วนห้องเรียนต่อนักเรียนทั้งหมดได้ 0.0072 คิดเป็นร้อยละ 26.37 นั่นหมายถึงโดยเฉลี่ยรวม โรงเรียนราชวินิตบางเขนสามารถลดการใช้ทรัพยากรถึง 27.32 เพื่อให้ใช้ทรัพยากรทางการศึกษาได้เท่ากับโรงเรียนสตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ

4.5 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีต่อค่าประสิทธิภาพด้วยแบบจำลอง Tobit และ OLS

ตารางที่ 4-7 : แสดงผลการวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกด้วยแบบจำลอง Tobit และ OLS

	Tobit		OLS
	Coef.	M.Effect	Coef.
เงินออม (ทุกๆ1,000 บาทต่อเดือน)	0.023* (0.0127)	0.0037* (0.0021)	0.0187 (0.0115)
Log ความหนาแน่นของประชากร (เทียบจำนวนคน ต่อ พื้นที่(ตร.ม.))	- 0.1131* (0.0573)	-0.0182* (0.0097)	- 0.1040** (0.0505)
จำนวนนักเรียน (ทุกๆ1000 คน ต่อโรงเรียน)	0.1297*** (0.0387)	0.0208*** (0.007)	0.1157*** (0.0346)
อัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียน	-0.0015* (0.0008)	-0.0002* (0.0001)	-0.0014** (0.0007)

	Tobit		OLS
	Coef.	M.Effect	Coef.
(ทุกๆ 1% ของนักเรียนชายใน นักเรียนทั้งหมด)			
คะแนน O-NETเฉลี่ยทั้ง 8 รายวิชา	0.0059	0.0009	0.0038
(ทุกๆ 1% ของคะแนน)	(0.004)	(0.0007)	(0.0035)
ค่าคงที่	0.8602	-	0.9380***
	(0.2469)		(0.2077)
จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	45		45
R-squared	-2.473		0.6351
Log likelihood	30.1369		-

* Indicates significance at 10% level

** Indicates significance at 5% level

*** Indicates significance at 1% level

ผลจากการนำค่าประสิทธิภาพในแบบจำลอง DEA มาวิเคราะห์ต่อด้วยแบบจำลอง Tobit และ OLS เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยภายนอกกับค่าประสิทธิภาพได้แสดงด้วยตารางที่ 4-7 พบว่าทั้ง 2 วิธีมีผลการวิเคราะห์ในทิศทางเดียวกัน มีเพียงเงินออมโดยเฉลี่ยเท่านั้น ที่ผลจาก OLS ไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้อย่างมีนัยสำคัญ ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

1) พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างเงินออมโดยเฉลี่ยกับค่าประสิทธิภาพ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเงินออมโดยเฉลี่ย สามารถสรุปได้ว่า ถ้าสมมติปัจจัยอื่นคงที่ เมื่อเงินออมโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกๆ 1,000 บาท ส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพมีโอกาสเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.037 ด้วยเหตุผลที่ว่า รายได้ของครอบครัวที่มากขึ้นย่อมสามารถนำรายได้ส่วนนี้มาส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน อีกทั้งสามารถจัดหาสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้นให้แก่นักเรียน ส่งผลให้นักเรียนสามารถทำผลการเรียนได้ดีขึ้น
2) พบความสัมพันธ์ในเชิงลบ ระหว่างความหนาแน่นของประชากรของพื้นที่ในเขตโรงเรียนกับค่าประสิทธิภาพ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของความหนาแน่น สามารถสรุปได้ว่า ถ้าสมมติปัจจัยอื่นคงที่ เมื่อความหนาแน่นของประชากรเพิ่มขึ้น 1 คนต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร ส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพมีโอกาสค่าลดลงร้อยละ

0.0182 ด้วยเหตุผลที่ว่า ความหนาแน่นสะท้อนสภาพของชุมชน เนื่องจากชุมชนที่มีความหนาแน่นในพื้นที่มาก แสดงถึงความแออัดในชุมชน สภาพแวดล้อมที่มีผู้คนมากจนเกินไปเป็นหนึ่งในสภาพแวดล้อมที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

3) พบความสัมพันธ์ในเชิงบวก ระหว่างจำนวนนักเรียนของโรงเรียนกับค่าประสิทธิภาพ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของจำนวนนักเรียน สามารถสรุปได้ว่า ถ้าสมมติปัจจัยอื่นคงที่ เมื่อจำนวนนักเรียนในโรงเรียนเพิ่มขึ้น 1,000 คน ส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพมีโอกาสค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.0208 ด้วยเหตุผลที่ว่า จำนวนนักเรียนสะท้อนขนาดของโรงเรียน โรงเรียนที่มีขนาดใหญ่มีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนมากกว่าขนาดเล็ก เนื่องด้วยความพร้อมด้านเงินทุนที่มากขึ้นตามจำนวนนักเรียน ส่งผลให้สามารถจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ได้ดีกว่า

4) พบความสัมพันธ์ในเชิงลบ ระหว่างอัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมดกับค่าประสิทธิภาพ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของอัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมด สามารถสรุปได้ว่า ถ้าสมมติปัจจัยอื่นคงที่ เมื่ออัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมดเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพมีโอกาสค่าลดลงร้อยละ 0.0002 ด้วยเหตุผลที่ว่า ด้วยธรรมชาติของนักเรียนเพศชาย โดยส่วนใหญ่เมื่ออยู่ด้วยกันจะจับกลุ่มกันเล่นภายในห้องเรียน และส่งผลให้สมาธิในการเรียนไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นถือเป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

และสุดท้ายสำหรับคะแนน O-NET โดยเฉลี่ยทั้ง 8 รายวิชา ทั้งการทดสอบด้วย Tobit Regression และ Linear Regression กลับไม่พบความสัมพันธ์ต่อค่าประสิทธิภาพอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4-8 : แสดงลักษณะเฉพาะของโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพเปรียบเทียบโรงเรียนที่ไร้ประสิทธิภาพ

ชื่อโรงเรียน	ค่าประสิทธิภาพ	ความหนาแน่น (คน/ตร.ม)	เงินออม (บาท)	จำนวนนักเรียน (คน)	อัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมด
สตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ	1	2210.73	2744	1293	0.0000
ราชดำริ	1	3223.08	2559	1097	0.5251
วชิรธรรมสาธิต	1	6592.29	3134	1582	0.5209
เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการรัชดา	1	5370.51	2025	1537	0.4789
บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)	1	6004.81	2572	2290	0.4943
เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ	1	5073.73	3069	2447	0.4589
รัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง	1	1373.09	2926	1472	0.5204

ชื่อโรงเรียน	ค่าประสิทธิภาพ	ความหนาแน่น (คน/ตร.ม)	เงินออม (บาท)	จำนวนนักเรียน (คน)	อัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมด
นวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒	1	1665.12	2307	1753	0.4900
บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๒	1	5227.43	3177	2304	0.4796
สตรีวิทยา ๒	1	5667.11	1699	2545	0.4310
ค่าเฉลี่ย	1	4240.79	2621.2	1832	0.4399
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.00	1933.16	493.44	520.18	0.16
ดอนเมืองจาตุรจินดา	0.799	4572.39	-1055	1002	0.5559
พรตพิทยพยัต	0.791	1373.09	3097	1420	0.5014
พระโขนงวิทยาลัย	0.789	6592.29	3134	1357	0.5350
ราชวินิตบางเขน	0.77	4669.54	-40	1246	0.5514
จันทร์หุ่นบำเพ็ญ	0.766	5370.51	2889	490	0.5286
กุนนทีรุทธารามวิทยาคม	0.731	14995.71	2997	756	0.5635
สีกัน (วัฒนานันท์อุปถัมภ์)	0.706	4572.39	-1055	883	0.5119
พุทธจักรวิทยา	0.687	8443.51	1949	354	0.4463
ยานนาเวศวิทยาคม	0.652	8765.27	2699	1041	0.5370
ลาดปลาเค้าพิทยาคม	0.65	5667.11	2291	1158	0.5665
ปทุมคงคา	0.642	8171.76	1632	1043	1.0000
เจ้าพระยาวิทยาคม	0.59	4814	2561	585	0.5316
ค่าเฉลี่ย	0.7144	6500.6308	1758.25	944.5833	0.5691
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.07	3381.34	1579.01	340.97	0.14

จากตารางที่ 4-8 สามารถวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของโรงเรียนในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับโรงเรียนในกลุ่มที่ไม่มีประสิทธิภาพได้ดังนี้

1) ปัจจัยความหนาแน่นของประชากรในพื้นที่กลุ่มของโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพมีน้อยกว่ากลุ่มโรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อยู่ 2,259.8408 หรือคิดเป็นร้อยละ 34.76 และน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่มเท่ากับ 1,261.1 หรือคิดเป็นร้อยละ 22.92 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ Tobit ที่แสดงให้เห็นว่า พื้นที่ที่มีความหนาแน่นสูง สะท้อนความแออัดของชุมชน เป็นหนึ่งอุปสรรคที่ทำให้โรงเรียนไม่มีประสิทธิภาพ
2) ปัจจัยเงินออมเฉลี่ยของกลุ่มโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพมากกว่ากลุ่มของโรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพอยู่ 862.95 บาท คิดเป็นร้อยละ 49.08 และมากกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่มเป้าหมายถึง 394.69 คิดเป็นร้อยละ 17.73 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ Tobit ที่แสดงให้เห็นว่า รายได้ของครอบครัวที่มากขึ้นย่อมสามารถนำรายได้ส่วนนี้มาส่งเสริม

การเรียนรู้ให้กับนักเรียน อีกทั้งสามารถจัดหาสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้นให้แก่นักเรียน ส่งผลให้นักเรียนสามารถทำผลการเรียนได้ดีขึ้น

3) จำนวนนักเรียนของโรงเรียนที่สะท้อนถึงขนาดของโรงเรียนว่าเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่หรือขนาดเล็ก ในกลุ่มของโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพพบว่า มีจำนวนนักเรียนที่มากกว่าโรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพอยู่ประมาณ 887 คน คิดเป็นร้อยละ 93.95 และมากกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างถึงประมาณ 359 คน คิดเป็นร้อยละ 24.36 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ Tobit ที่แสดงให้เห็นว่า จำนวนนักเรียนสะท้อนขนาดของโรงเรียน โรงเรียนที่มีขนาดใหญ่มีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนมากกว่าขนาดเล็ก เนื่องด้วยความพร้อมด้านเงินทุนที่มากขึ้นตามจำนวนนักเรียน ส่งผลให้สามารถจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ได้ดีกว่า

4) ปัจจัยเรื่องเพศของนักเรียน พบว่า กลุ่มโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพจะมีอัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิงน้อยกว่ากลุ่มโรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพอยู่ 0.1292 คิดเป็นร้อยละ 22.27 และน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างอยู่ 0.0457 คิดเป็นร้อยละ 9.41 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ Tobit ที่แสดงให้เห็นว่า ด้วยธรรมชาติของนักเรียนเพศชายโดยส่วนใหญ่เมื่ออยู่ด้วยกันจะจับกลุ่มกันเล่นภายในห้องเรียน และส่งผลให้สมาธิในการเรียนไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นถือเป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.6 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้วยวิธี OLS

ในลำดับสุดท้ายจากการทดสอบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับทางโรงเรียนเทียบกับคะแนนO-NET ที่สะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาจำแนกตามรายวิชา ดังนี้ วิชาคณิตศาสตร์ ภาษาไทย สังคมศึกษา ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ สุขศึกษา ศิลปะ และการงานพื้นฐานอาชีพ เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยวิธี Ordinary Least Square หรือ OLS พร้อมทั้ง มีการใช้วิธี Robust Estimation ในการแก้ปัญหาเรื่องความคลาดเคลื่อนที่ไม่เหมาะสมหรือ ปัญหา Heteroscedasticity

ตารางที่ 4-9: ผลการวิเคราะห์ปัจจัยของโรงเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้วยวิธี OLS

	คณิตศาสตร์	ภาษาไทย	สังคมศึกษา	ภาษาอังกฤษ	วิทยาศาสตร์	สุขศึกษา	ศิลปะ	การงานพื้นฐานอาชีพ
ครูต่อนักเรียน (ทุกๆ 1% ของครูต่อนักเรียน)	1.96*** (0.4652)	1.25*** (0.3027)	1.88*** (0.5846)	2.62*** (0.603)	2.24*** (0.5792)	0.91*** (0.2527)	0.55** (0.2419)	1.22*** (0.4243)

	คณิตศาสตร์	ภาษาไทย	สังคมศึกษา	ภาษาอังกฤษ	วิทยาศาสตร์	สุขศึกษา	ศิลปะ	การงานพื้นฐานอาชีพ
สัดส่วนของครูที่จบปริญญาโทขึ้นไป (ทุกๆ 1% ของครูที่จบปริญญาโทขึ้นไป)	0.33*** (0.0911)	0.25*** (0.0604)	0.37*** (0.0961)	0.42*** (0.1108)	0.42*** (0.1147)	0.20*** (0.0507)	0.19*** (0.0442)	0.29*** (0.0787)
ห้องเรียนต่อนักเรียน (ทุกๆ 1%ของห้องเรียนต่อนักเรียน)	0.99 (2.2379)	0.13 (1.3328)	0.49 (2.1903)	2.94 (3.1305)	1.06 (2.7936)	1.06 (1.2528)	-0.01 (1.0568)	-0.51 (1.7619)
เงินออม (ทุกๆ 1,000บาทต่อเดือน)	-0.21 (0.4050)	-0.41 (0.3115)	-0.50 (0.4755)	-0.28 (0.6436)	-0.35 (0.5713)	-0.15 (0.32)	-0.51 (0.3342)	-0.62 (0.408)
จำนวนนักเรียน (ทุกๆ 1,000 คนต่อโรงเรียน)	6.54*** (1.7974)	4.83*** (1.1431)	6.85*** (1.8584)	10.77*** (2.304)	8.38*** (2.129)	4.26*** (0.819)	2.55*** (0.815)	4.90*** (1.6294)
สัดส่วนของนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมด (ทุกๆ 1% ของนักเรียนชาย)	-0.02 (0.022)	-0.08*** (0.0177)	-0.07** (0.03078)	-0.08*** (0.0276)	-0.04 (0.028)	-0.05*** (0.0148)	-0.06*** (0.0149)	-0.10*** (0.027)
ค่าประสิทธิภาพ (ทุกๆ 1% ของค่าประสิทธิภาพ)	27.62*** (7.1724)	19.52*** (4.3153)	29.26*** (6.735)	32.96*** (9.1978)	34.66*** (8.3466)	19.19*** (4.0726)	15.03*** (3.5788)	24.44*** (6.0968)
ค่าคงที่	-39.03** (15.8203)	19.15** (8.3133)	-6.68 (12.7269)	-66.09*** (19.7055)	-38.54** (16.5213)	18.33** (8.8810)	14.94** (7.2512)	11.40 (11.0093)
N	45	45	45	45	45	45	45	45
R-squared	0.7429	0.8113	0.7661	0.7502	0.7544	0.7812	0.7724	0.7999

* Indicates significance at 10% level

** Indicates significance at 5% level

*** Indicates significance at 1% level

จากตารางที่ 4-9 ได้ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แยกเป็นหัวข้อดังนี้

1) จำนวนครูต่อนักเรียน มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกต่อทุกรายวิชาในระดับมีนัยสำคัญที่ 0.01 ยกเว้นเพียงวิชาศิลปะที่ มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยผล

การศึกษาอธิบายได้ว่า เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ พบว่าถ้าจำนวนครูต่อนักเรียนเพิ่มขึ้นทุกๆร้อยละ 1 ส่งผลให้คะแนนสอบ O-NET วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.96 วิชาภาษาไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.25 สังคมศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.88 ภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.62 วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.24 สุขศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.91 ศิลปะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.55 และการงานพื้นฐานอาชีพเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.22 อีกทั้ง จำนวนครูที่เพิ่มมากขึ้นมีผลบวกต่อรายวิชาภาษาอังกฤษมากที่สุด รองลงมาคือวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ตามลำดับ และมีผลต่อรายวิชาศิลปะน้อยที่สุด ด้วยเหตุที่ว่าภาษาอังกฤษ เป็นรายวิชาที่ต้องพึ่งจำนวนครูต่อห้องมากที่สุด เนื่องจากมีทักษะที่ต้องเรียนรู้ในลักษณะกลุ่มย่อย เช่น การพูด ซึ่งเมื่อปริมาณครูมีมากขึ้น ย่อมง่ายต่อการจัดการเรียนการสอนในลักษณะนี้ หากแต่รายวิชาศิลปะ ที่เป็นรายวิชาที่ เน้นให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยตนเอง ครูผู้สอนเพียงแนะนำวิธีการที่ถูกต้อง รวมถึงสาธิตให้นักเรียนดู ก็เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน หากแต่เพิ่มจำนวนครูศิลปะมากจนเกินไป ย่อมไม่เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาส่วนเพิ่ม

2) สัดส่วนของครูที่จบปริญญาโทขึ้นไปหรือปัจจัยที่สะท้อนถึงคุณภาพของครูผู้สอน มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกต่อทุกรายวิชาอย่างมีนัยสำคัญ 0.01 เช่นกัน โดยผลการศึกษาอธิบายได้ว่า เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ พบว่า ถ้าสัดส่วนของครูที่จบปริญญาโทขึ้นไปเพิ่มขึ้นทุกๆ ร้อยละ 1 ส่งผลให้คะแนนสอบ O-NET วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.33 วิชาภาษาไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.25 สังคมศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.37 ภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.42 วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.42 สุขศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.20 ศิลปะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.19 และการงานพื้นฐานอาชีพเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.29 อีกทั้ง คุณภาพของครูมีผลบวกต่อรายวิชาภาษาอังกฤษและวิทยาศาสตร์มากที่สุด รองลงมาคือ สังคมศึกษาและคณิตศาสตร์ ตามลำดับ คุณภาพครูมีผลบวกต่อรายวิชาศิลปะน้อยที่สุด ด้วยเหตุผลใกล้เคียงกับเหตุผลของปริมาณครู เนื่องจากครูที่จบปริญญาโทขึ้นไปส่วนใหญ่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนรู้สูง ทั้งการอ่านและเขียนบทความเชิงวิชาการ เป็นต้น ดังนั้นคุณภาพตรงจุดนี้จึงส่งผลบวกค่อยข้างมาก อีกทั้งด้านวิชาวิทยาศาสตร์ที่เป็นวิชาที่ต้องใช้ความรู้รอบด้านสูงในการสอน ครูผู้สอนต้องมีทั้งความรู้ลึกและความรู้รอบถึงจะสอนให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนต่างๆ แต่สำหรับวิชาศิลปะ ด้วยเหตุที่ว่า ครูผู้สอนศิลปะส่วนใหญ่ไม่นิยมเรียนต่อในขั้นสูงเนื่องจากเป็นวิชาทักษะที่เน้น

การฝึกฝนด้วยตนเอง ดังนั้นผลการศึกษาที่วัดคุณภาพจากระดับการศึกษาจึงส่งผลต่อรายวิชานี้ไม่มากนัก

3) ปัจจัยจำนวนนักเรียนของโรงเรียนที่สะท้อนถึงขนาดของโรงเรียน พบว่า มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกต่อทุกรายวิชาอย่างมีนัยสำคัญ 0.01 เช่นกัน โดยผลการศึกษาอธิบายได้ว่า เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ พบว่า ถ้าจำนวนนักเรียนเพิ่มขึ้นทุกๆ1,000 คน ส่งผลให้คะแนนสอบ O-NET วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.54 วิชาภาษาไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.83 สังคมศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.85 ภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.77 วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.38 สุขศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.26 ศิลปะเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.55 และการงานพื้นฐานอาชีพเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.90 อีกทั้ง ขนาดของโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่มีผลบวกต่อรายวิชาภาษาอังกฤษมากที่สุด รองลงมาถึงวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา ตามลำดับ และมีผลบวกต่อวิชาศิลปะน้อยที่สุด ด้วยเหตุที่ว่าภาษาอังกฤษเป็นวิชาที่ต้องการสื่อการสอนที่พร้อมทั้งหนังสือและคอมพิวเตอร์ เพื่อฝึกทักษะรอบด้าน อาทิ ฝึกการฟัง จำเป็นต้องมีสื่อด้านเครื่องเสียงที่ดี จะช่วยในการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดีขึ้น รองลงมาคือวิชาวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องมีสื่อการสอนที่พร้อมสำหรับการทดลองต่างๆ ทั้งห้องทดลอง อุปกรณ์ทดลอง รวมถึงวิชาสังคมศึกษาที่หากมีสื่อการสอนที่แสดงลักษณะเฉพาะได้ดี เช่น แผนที่โลก สื่อภูมิศาสตร์ 3 มิติ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่ ส่วนใหญ่จะมีความพร้อมด้านสื่อการเรียนรู้ อุปกรณ์การเรียนรู้ที่ดีมีคุณภาพและเพียงพอต่อการใช้งาน แต่สำหรับวิชาศิลปะที่มีผลน้อย อาจเป็นเพราะในวิชาศิลปะ สื่อที่ใช้ จะเป็นการสาธิตของครูผู้สอน ซึ่งใช้แค่อุปกรณ์พื้นฐานในห้องเรียนก็เพียงพอต่อการสาธิต

4) ปัจจัยเรื่องเพศของนักเรียน พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยอยู่ 6 รายวิชา นั่นคือนักเรียนเพศชายมีความสัมพันธ์ในเชิงลบต่อรายวิชาภาษาไทย ศิลปะ และการงานพื้นฐานอาชีพอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 และมีความสัมพันธ์ในเชิงลบต่อรายวิชาสังคมศึกษา ภาษาอังกฤษ และสุขศึกษาอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 โดยผลการศึกษาอธิบายได้ว่า เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ พบว่า ถ้าสัดส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมดเพิ่มขึ้นทุกๆร้อยละ 1 ส่งผลให้คะแนนสอบ O-NET วิชาภาษาไทยลดลงร้อยละ 0.08 สังคมศึกษาลดลงร้อยละ 0.07 ภาษาอังกฤษลดลงร้อยละ 0.08 สุขศึกษาลดลงร้อยละ 0.05 ศิลปะลดลงร้อยละ 0.06 และการงานพื้นฐานอาชีพลดลงร้อยละ 0.1 อีกทั้ง เพศชายมีผลลบต่อรายวิชาการ

งานพื้นฐานอาชีพมากที่สุด รองลงมาถึงภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ตามลำดับ ด้วยเหตุที่ว่านักเรียนหญิงส่วนใหญ่เป็นเพศที่มีสมาธิ มีความตั้งใจในการเรียนมากกว่านักเรียนชายที่ชอบจับกลุ่มเล่นกัน ส่งผลให้ความตั้งใจในการเรียนมีน้อยกว่านักเรียนหญิง อีกทั้งเพศหญิงมีความละเอียดในการทำงานสูงกว่าเพศชาย ดังนั้นวิชาการงานพื้นฐานอาชีพ ถือเป็นวิชาที่นักเรียนหญิงส่วนใหญ่ทำผลงานได้ดีกว่านักเรียนชาย รองลงมาถือวิชาในสายภาษาศาสตร์ ที่สอดคล้องกับงานศึกษาของ Magon(2009) ที่อธิบายว่านักเรียนหญิงโดยรวมได้ผลการเรียนดีกว่านักเรียนชาย

5) ค่าประสิทธิภาพของโรงเรียนที่ได้จากแบบจำลอง DEA ที่สะท้อนถึงประสิทธิภาพของโรงเรียนที่มีความสามารถการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาได้คุ้มค่ามากที่สุด ซึ่งพบว่าค่าประสิทธิภาพนี้ มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อทุกรายวิชาอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 โดยผลการศึกษาอธิบายได้ว่า เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ พบว่า ถ้าค่าประสิทธิภาพของโรงเรียนเพิ่มขึ้นทุกๆร้อยละ 1 ส่งผลให้คะแนนสอบ O-NET วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2762 วิชาภาษาไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1952 สังคมศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2926 ภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.3296 วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.3466 สุขศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1919 ศิลปะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1503 และการงานพื้นฐานอาชีพเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2444 อีกทั้งความมีประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรของโรงเรียนมีผลบวกต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์มากที่สุด รองลงมาคือ วิชาภาษาอังกฤษและสังคมศึกษา ตามลำดับ และมีผลบวกน้อยที่สุดคือวิชาศิลปะ ด้วยเหตุที่ว่าหากโรงเรียนมีประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด นั้นหมายถึง ทางฝ่ายโรงเรียนมีพร้อมในการจัดการเรียนการสอนสูงสุด ย่อมส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รายวิชาที่จำเป็นต้องใช้ปริมาณครูที่เพียงพอ และสื่อการสอนที่มีคุณภาพและเพียงพอต่อความต้องการ อย่างวิชาภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา เป็นต้น

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษางานวิจัยนี้ในหัวข้อ “การวัดประสิทธิภาพและปัจจัยกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา” ด้วยวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 45 โรงเรียนที่เป็นโรงเรียนในสังกัดภาครัฐบาลทั้งหมด ตลอดจนวิเคราะห์ถึงปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกของโรงเรียนที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพทางเทคนิค สำหรับในการวิเคราะห์ความมีประสิทธิภาพของแต่ละโรงเรียน ใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพด้วยแบบจำลอง Data Envelopment Analysis หรือ DEA ในมุมมองปัจจัยนำเข้า แบบ CRS จากนั้นใช้ค่าประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลอง DEA มาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าประสิทธิภาพและปัจจัยภายนอกด้วยแบบจำลอง Tobit อีกทั้ง ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเหล่านี้กับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา เพื่อความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในครั้งนี้ด้วย โดยแบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
2. การวิเคราะห์ความมีประสิทธิภาพ
3. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความมีประสิทธิภาพ
4. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

5.1.1 ผลวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ ข้อมูลของโรงเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 45 โรงเรียน ซึ่งเป็นโรงเรียนของรัฐบาลทั้งหมด โดยใช้ข้อมูลของปีการศึกษา 2555 โดยแบ่งตัวแปรออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

1) ปัจจัยนำเข้าที่สะท้อนการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียน
   มี 3 ปัจจัย คือ 1. อัตราส่วนจำนวนครูต่อจำนวนนักเรียน
   2. อัตราส่วนจำนวนครูที่จบปริญญาโทขึ้นไปต่อจำนวนครูทั้งหมด
   3. อัตราส่วนจำนวนห้องเรียนต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด

พบว่าอัตราส่วนจำนวนครูต่อนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0766 และอัตราส่วนครูที่จบการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปต่อครูทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.27 และอัตราส่วนจำนวนห้องเรียนต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.0246

2) ปัจจัยผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

มี 8 ปัจจัย แบ่งออกเป็นคะแนน O-NET ของ 8 รายวิชาสามัญ (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)

1. ภาษาไทย
2. สังคมศึกษา
3. ภาษาอังกฤษ
4. คณิตศาสตร์
5. วิทยาศาสตร์
6. สุขศึกษา
7. ศิลปะ
8. การงานพื้นฐานอาชีพ

พบว่าคะแนนรวมทุกวิชาโดยเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 45.98 คะแนน ภาษาไทยมีค่าเฉลี่ยที่ 58.31 คะแนน สังคมศึกษามีค่าเฉลี่ยที่ 51.80 คะแนน ภาษาอังกฤษมีค่าเฉลี่ยที่ 32.15 คะแนน คณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยที่ 29.67 คะแนน วิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยที่ 38.25 คะแนน สุขศึกษามีค่าเฉลี่ยที่ 59.93 คะแนน ศิลปะมีค่าเฉลี่ยที่ 45.88 คะแนน และสุดท้ายการงานพื้นฐานอาชีพมีค่าเฉลี่ยที่ 51.89 คะแนน โดยมีโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) เป็นโรงเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดเป็นอันดับหนึ่งมากถึง 5 รายวิชา ได้แก่ วิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสุขศึกษา วิชาเหล่านี้ ต่างเป็นวิชาหลักทางวิชาการ และสำหรับอีกโรงเรียนหนึ่ง คือ โรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม ที่ได้คะแนนต่ำที่สุดมากถึง 7 รายวิชา ได้แก่ ภาษาไทย สังคมศึกษา ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ สุขศึกษา ศิลปะ และการงานพื้นฐานอาชีพ

จากตัวอย่าง 2 โรงเรียนนี้ เมื่อวิเคราะห์ถึงปริมาณการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาพบว่าโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) มีอัตราส่วนครูต่อนักเรียนทั้งหมด น้อยกว่าโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม ถึง 0.0356 คิดเป็นมากกว่าอยู่ร้อยละ 48.23 สะท้อนถึงปริมาณครูที่ใช้ว่า โรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคม ใช้มากกว่าโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ถึงร้อยละ 48.23 นั่นหมายถึงปริมาณครูที่มากใช่ว่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษามากขึ้นตาม

สำหรับอัตราส่วนจำนวนครูจบการศึกษาปริญญาโทขึ้นไปต่อจำนวนครูทั้งหมดของโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) พบว่า มากกว่าโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคมถึง 0.0894 คิดเป็นมากกว่าอยู่ร้อยละ 33.65 นั้นหมายถึง คุณภาพครูผู้สอนของโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) สูงกว่าโรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคมถึงร้อยละ 33.65 นี้เป็นอีกเหตุผลหนึ่ง ที่สนันสนุนแนวคิดที่ว่าคุณภาพครูผู้สอนสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

สำหรับอัตราส่วนจำนวนห้องเรียนต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมดของโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) น้อยกว่าโรงเรียนเจ้าพระยาพิทยาคมอยู่ 0.0132 คิดเป็นน้อยกว่าอยู่ร้อยละ 65.67 เป็นข้อมูลที่สะท้อนถึงการใช้ทรัพยากรของโรงเรียนเจ้าพระยาพิทยาคมยังไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากมี

ปริมาณทรัพยากรในระดับที่สูง หากแต่ไม่สามารถใช้ทรัพยากรส่วนนั้นให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ ส่งผลให้ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในระดับต่ำเมื่อเทียบกับโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)

3) ปัจจัยภายนอกของโรงเรียน

มี 5 ปัจจัย ดังนี้
1. อัตราส่วนจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด (ร้อยละ)
2. เงินออมเฉลี่ยของเขตพื้นที่โรงเรียน (หนึ่งพันบาท)
3. ค่าลอการิทึมของความหนาแน่นของเขตพื้นที่โรงเรียน (คน/ตร.กม.)
4. คะแนน O-NET เฉลี่ยทั้ง 8 รายวิชา (ร้อยละ)
5. จำนวนนักเรียนทั้งหมด (หน่วยหนึ่งพันคน)

พบว่าอัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 48.51 นั่นหมายถึง โรงเรียนส่วนใหญ่ในกรุงเทพมหานคร มีจำนวนนักเรียนหญิงมากกว่าจำนวนนักเรียนชาย เงินออมเฉลี่ยของประชากรในพื้นที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,270 บาท ค่าลอการิทึมของความหนาแน่นของเขตพื้นที่โรงเรียนนั้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 และคะแนน O-NET โดยเฉลี่ย 8 รายวิชา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.98 คะแนน

5.1.2 ผลวิเคราะห์ความมีประสิทธิภาพ

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 45 โรงเรียน ด้วยผลการวิเคราะห์จากแบบจำลอง DEA แบบมุมมองปัจจัยนำเข้า (Input-Oriented) ซึ่งความหมายของโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพในที่นี้หมายถึง โรงเรียนที่สามารถใช้ปัจจัยนำเข้าได้ต่ำที่สุดเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาคงเดิม นั่นหมายถึง โรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพต้องปรับระดับการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาให้น้อยลง เพื่อเข้าสู่ตำแหน่งที่มีประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ที่สร้างจากกลุ่มโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งผลการศึกษาพบว่า มีโรงเรียน 11 โรงเรียนที่มีการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ หรือคุ้มค่าที่สุด คิดเป็นจำนวนร้อยละ 24.44 ของทั้งหมดที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ โรงเรียนสตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ ,โรงเรียนราชดำริ ,โรงเรียนวชิรธรรมสาธิต ,โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการรัชดา ,โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ,โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) , โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๒ ,โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง ,โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒ ,โรงเรียนสตรีวิทยา ๒ และโรงเรียนสตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ นอกนั้น มีความไร้ประสิทธิภาพอยู่ในช่วงร้อยละ 59 ถึง ร้อยละ 100 และโดยเฉลี่ยแต่ละโรงเรียนมีการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาคิดเป็นร้อยละ 87.28 นั่นหมายถึง ถ้าแต่ละโรงเรียนต้องการ

ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในระดับเดิม สามารถลดการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาอย่างเป็นสัดส่วนลงได้ร้อยละ 12.72 หรืออีกความหมายหนึ่งนั่นคือ แต่ละโรงเรียนสามารถลดการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาเหลือเพียง 87.28 ของที่ใช้อยู่ ก็สามารถเข้าสู่ระดับการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ หรือตำแหน่งพรมแดนประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) เพื่อให้มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1 หรือร้อยละ 100 ได้ โดยไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาลดลงแต่อย่างใด นั่นหมายถึงส่วนต่างของทรัพยากรทางการศึกษาร้อยละ 12.72 นี้ หากทางผู้บริหารสามารถ กำหนดนโยบายหรือหาวิธีในการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ใหม่ ให้ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Reallocation of Resources) นั่นหมายถึง สำรวจทรัพยากรในส่วนที่มีมากเกินความจำเป็นจากนั้นจัดสรรส่วนนี้ไปให้ส่วนที่ยังขาดแคลน อาทิ ห้องคอมพิวเตอร์มีจำนวนคอมพิวเตอร์มากเกินกว่าจำนวนนักเรียน แต่ทางฝ่ายเครื่องเสียงกลับมีจำนวนไม่เพียงพอต่อความต้องการ ดังนั้น ควรลดงบประมาณในการจัดซื้อคอมพิวเตอร์มาเพิ่มให้แก่ฝ่ายเครื่องเสียง ส่งผลให้ นักเรียนมีเครื่องเสียงเพียงพอต่อความต้องการ โดยไม่ส่งผลต่อวิชาคอมพิวเตอร์ที่มีเครื่องเพียงพอต่อความต้องการอยู่ เป็นต้น แนวทางการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด จึงถือเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

และเมื่อแบ่งกลุ่มโรงเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพจำนวน 10 โรงเรียน และกลุ่มโรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพ ที่เลือกจากโรงเรียนที่ได้ค่าประสิทธิภาพต่ำสุด ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพอยู่ในช่วง 59-80 จำนวน 12 โรงเรียน พบว่าระดับการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่มีประสิทธิภาพจะมีระดับการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาโดยเฉลี่ย ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่มีประสิทธิภาพอย่างเห็นได้ชัด โดยกลุ่มที่มีประสิทธิภาพจะมีอัตราส่วนครูต่อนักเรียนทั้งหมดน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีประสิทธิภาพถึง 0.0247 หรือคิดเป็นน้อยกว่าอยู่ร้อยละ 27.44 ของโรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพ และมีอัตราส่วนครูที่จบปริญญาโทต่อครูทั้งหมดน้อยกว่าอยู่ 0.015 หรือคิดเป็นน้อยกว่าอยู่ร้อยละ 5.72 ของโรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพ และมีจำนวนห้องเรียนต่อนักเรียนทั้งหมดน้อยกว่าอยู่ 0.0078 หรือคิดเป็นน้อยกว่าร้อยละ 26.35 ของโรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพ แต่กลุ่มโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ กลับมีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่สูงกว่ากลุ่มโรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยมีคะแนน O-NET เฉลี่ยรวมทุกรายวิชาสูงกว่าถึง 7.8 คะแนนหรือคิดเป็นสูงกว่าร้อยละ 18.78 ของคะแนน O-NET เฉลี่ยรวมทุกรายวิชาจากกลุ่มโรงเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งข้อมูลนี้สามารถสะท้อนให้เห็นได้ถึง สัดส่วนการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาของกลุ่มที่ไม่มีประสิทธิภาพ ที่มากเกินไป แต่ได้ผลลัพธ์ไม่คุ้มค่า ทางผู้บริหารการศึกษา ควรออกนโยบายในการจัดสรรทรัพยากรใหม่ (Reallocation of Resources) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของทรัพยากรที่มีให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยมิต้องเพิ่มงบประมาณแต่อย่างใด

5.1.3 ผลวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความมีประสิทธิภาพ

เมื่อนำค่าประสิทธิภาพที่ได้มาจากแบบจำลอง DEA มาวิเคราะห์ต่อเพื่อหาปัจจัยอื่นๆของโรงเรียนที่มีความสัมพันธ์ต่อค่าประสิทธิภาพผ่านทางแบบจำลอง Tobit พบว่า

1) เงินออมโดยเฉลี่ยของคนในพื้นที่มีผลต่อค่าประสิทธิภาพในเชิงบวก ด้วยเหตุผลที่ว่า รายได้ของครอบครัวที่มากขึ้นย่อมสามารถนำรายได้ส่วนนี้มาส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน อีกทั้งสามารถจัดหาสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้นให้แก่นักเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดี มีปัจจัยในการดำรงชีวิต และสามารถทำผลการเรียนได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sean F. Reardon (2011) Kerris Cooper and Kitty Stewart (2013) กระทรวงศึกษาธิการ (2556) และยุทธพงษ์ พงศกรนภดล(2548)
2) ความหนาแน่นของพื้นที่โรงเรียนที่สะท้อนสภาพแวดล้อมของทั้งโรงเรียนและครอบครัว มีผลต่อค่าประสิทธิภาพในเชิงลบ ด้วยเหตุผลที่ว่า ปัจจัยความหนาแน่นนี้สะท้อนสภาพความเป็นอยู่ของคนในชุมชน หากความหนาแน่นสูงย่อมหมายถึงมีประชากรจำนวนมากต่อพื้นที่ ซึ่งทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของนักเรียนแออัด และขาดแคลนอุปกรณ์ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ต่างๆ อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Lorraine E. Maxwell (2014) ที่ให้ผลการศึกษาว่า สภาพแวดล้อมทางบ้านของนักเรียนที่มีความหนาแน่นสูงจะมีผลทำให้นักเรียนมีความเครียดมากกว่านักเรียนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความหนาแน่นต่ำ ซึ่งส่งผลต่อผลการเรียนของนักเรียนเช่นกัน อีกทั้งยังสอดคล้องกับ Bradley et al. (2001) ด้วย
3) จำนวนนักเรียนของโรงเรียนมีผลต่อค่าประสิทธิภาพในเชิงบวก ด้วยเหตุผลที่ว่า จำนวนนักเรียนสะท้อนขนาดของโรงเรียน โรงเรียนที่มีขนาดใหญ่มีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนมากกว่าขนาดเล็ก เนื่องด้วยความพร้อมด้านเงินทุนที่มากขึ้นตามจำนวนนักเรียน ส่งผลให้สามารถจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ได้ดีกว่า ซึ่งสอดคล้องกับผลของงานวิจัยหลายชิ้นงานดังนี้ ยุทธพงษ์ พงศกรนภดล(2548) อสมา ศุภนิมิตเจริญพร (2552) จิระเดช ทัศยาพันธุ์ (2553)
4) อัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมดมีผลต่อค่าประสิทธิภาพในเชิงลบ ด้วยเหตุผลที่ว่า นักเรียนหญิงส่วนใหญ่ มีความตั้งใจและสมาธิในการเรียนสูงกว่านักเรียนชาย ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาดีกว่า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Magon(2009) และ จิระเดช ทัศยาพันธุ์ (2553)

5.1.4 ผลวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

การวิเคราะห์ในส่วนนี้คือการนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษามาศึกษาระดับความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา เพื่อทราบถึงปัจจัยกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาว่า สิ่งใดสำคัญมากน้อยเช่นเพียงใด

1) จากการศึกษาปัจจัยเรื่องของจำนวนครู พบว่าจำนวนครูมีผลเป็นอย่างมากต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Antonio Adonso and Miguel St.Aubyn (2005)

,Chakraborty et al.(2001) ,Noulas and Ketkar (1998) และยุทธพงศ์ พงศกรภดล (2548) นั่นหมายถึง ปริมาณครูที่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน นั่นส่งผลให้นักเรียนได้รับการเรียนการสอนอย่างทั่วถึง โดยเกณฑ์ที่โรงเรียนส่วนใหญ่ใช้อยู่ในปัจจุบันคือ ครู 1 คน ต่อ นักเรียน 25 คน แต่อย่างไรก็ตามพบว่า ภาระงานของครูในปัจจุบันมีมากมาย จนถึงมีงานสอนที่ทับซ้อนกันอยู่ ดังนั้นถึงตัวเลขจะสะท้อนครู 1 คนจะดูแลนักเรียน 25 คน แต่ในความเป็นจริงกลับไม่ใช่ ดังนั้นปัจจัยจำนวนครูจึงเป็นปัจจัยหนึ่ง ที่ควรค่าแก่การให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยผลการศึกษาพบว่าเมื่อปัจจัยอื่นคงที่ พบว่าถ้าจำนวนครูต่อนักเรียนเพิ่มขึ้นทุกๆร้อยละ 1 ส่งผลให้คะแนนสอบ O-NET วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.96 วิชาภาษาไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.25 สังคมศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.88 ภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.62 วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.24 สุขศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.91 ศิลปะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.55 และการงานพื้นฐานอาชีพเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.22 นั่นหมายถึง จำนวนครูที่เพิ่มมากขึ้นมีผลบวกต่อรายวิชาภาษาอังกฤษมากที่สุด รองลงมาคือวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ตามลำดับ ด้วยเหตุที่ว่าภาษาอังกฤษ เป็นรายวิชาที่ต้องพึ่งจำนวนครูต่อห้องมากที่สุด เนื่องจากมีทักษะที่ต้องเรียนรู้ในลักษณะกลุ่มย่อย เช่น การพูด ซึ่งเมื่อปริมาณครูมีมากขึ้นย่อมง่ายต่อการจัดการเรียนการสอนในลักษณะนี้ หากแต่รายวิชาศิลปะ ที่เป็นรายวิชาที่ เน้นให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยตนเอง ครูผู้สอนเพียงแนะนำวิธีการที่ถูกต้อง รวมถึงสาธิตให้นักเรียนดู ก็เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน หากแต่เพิ่มจำนวนครูศิลปะมากจนเกินไปย่อมไม่เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาส่วนเพิ่ม

2) ปัจจัยเรื่องคุณภาพของครู พบระดับความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา เช่นเดียวกับเรื่องของจำนวนครู เนื่องจากคุณภาพย่อมต้องมาควบคู่กับปริมาณ ครูที่มีคุณภาพดีย่อมเป็นครูที่มีความสามารถทั้งด้านความรู้และวิชาการ นั่นหมายถึงสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนได้เป็นอย่างดี ดังนั้นปัจจัยนี้ย่อมเป็นปัจจัยที่ส่งผลบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาอย่างแน่นอน ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ในครั้งนี้พบทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพครูและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาไปในแนวทางเดียวกัน นั่นคือเป็นความสัมพันธ์ในเชิงบวก โดยผลการศึกษาอธิบายได้ว่า เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ พบว่า ถ้าสัดส่วนของครูที่จบปริญญาโทขึ้นไปเพิ่มขึ้นทุกๆร้อยละ 1 ส่งผลให้คะแนนสอบ O-NET วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.33 วิชาภาษาไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.25 สังคมศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.37 ภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.42 วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.42 สุขศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.20 ศิลปะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.19 และการงานพื้นฐานอาชีพเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.29 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า คุณภาพของครูมีผลบวกต่อรายวิชาภาษาอังกฤษและวิทยาศาสตร์มากที่สุด รองลงมาคือ สังคมศึกษาและคณิตศาสตร์ ตามลำดับ

3) ปัจจัยในเรื่องของขนาดโรงเรียนหรือสถานศึกษา จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความสัมพันธ์ของขนาดโรงเรียนมีผลในเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา นั่นหมายถึง โรงเรียนที่มีขนาดใหญ่ย่อมเป็นถือปัจจัยบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษานั่นเอง นั่นก็เพราะว่าโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่ย่อมมีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน ทั้งทางด้านเงินทุน วัสดุอุปกรณ์ อาคารเรียนที่ทันสมัย สื่อการสอนที่ครบครัน อีกทั้งจำนวนนักเรียนที่เยอะ ยังสะท้อนถึงรายได้ของโรงเรียนที่มากขึ้นตามไปด้วย ส่งผลบวกให้โรงเรียนสามารถนำเงินทุนตรงจุดนี้ไปพัฒนาโรงเรียนได้อีกนัยหนึ่ง โดยผลการศึกษาอธิบายได้ว่า เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ พบว่า ถ้าจำนวนนักเรียนเพิ่มขึ้นทุกๆ1,000 คน ส่งผลให้คะแนนสอบ O-NET วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.54 วิชาภาษาไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.83 สังคมศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.85 ภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.77 วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.38 สุขศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.26 ศิลปะเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.55 และการงานพื้นฐานอาชีพเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.90 สะท้อนให้เห็นว่า ขนาดของโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่มีผลบวกต่อรายวิชาภาษาอังกฤษมากที่สุด รองลงมาถึงวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา ตามลำดับ

4) ปัจจัยที่แสดงถึงเพศของนักเรียน พบว่ามีความสัมพันธ์บางรายวิชาที่นักเรียนหญิงทำได้ดีกว่านักเรียนชาย มีเพียงวิชาด้านสายคำนวณที่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Angela Josette Magon (2009) และ Bernadette Forsthuber (2009) และผลของงานศึกษานี้พบว่า เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ พบว่า ถ้าสัดส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมดเพิ่มขึ้นทุกๆร้อยละ 1 ส่งผลให้คะแนนสอบ O-NET วิชาภาษาไทยลดลงร้อยละ 0.08 สังคมศึกษาลดลงร้อยละ 0.07 ภาษาอังกฤษลดลงร้อยละ 0.08 สุขศึกษาลดลงร้อยละ 0.05 ศิลปะลดลงร้อยละ 0.06 และการงานพื้นฐานอาชีพลดลงร้อยละ 0.1 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า นักเรียนเพศชายมีผลลบต่อรายวิชาการงานพื้นฐานอาชีพมากที่สุด รองลงมาถึงภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ตามลำดับ ด้วยเหตุที่ว่านักเรียนหญิงส่วนใหญ่เป็นเพศที่มีสมาธิ มีความตั้งใจในการเรียนมากกว่านักเรียนชายที่ชอบจับกลุ่มเล่นกัน ส่งผลให้ความตั้งใจในการเรียนมีน้อยกว่านักเรียนหญิง อีกทั้งเพศหญิงมีความละเอียดในการทำงานสูงกว่าเพศชาย ดังนั้นวิชาการงานพื้นฐานอาชีพ ถือเป็นวิชาที่นักเรียนหญิงส่วนใหญ่ทำผลงานได้ดีกว่านักเรียนชาย รองลงมาถือวิชาในสายภาษาศาสตร์ ที่สอดคล้องกับงานศึกษาของ Magon(2009) ที่อธิบายว่านักเรียนหญิงโดยรวมได้ผลการเรียนดีกว่านักเรียนชาย

5.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากจุดประสงค์ของงานวิจัย เมื่อทราบถึงความมีประสิทธิภาพของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพนั้น การศึกษานี้ได้สรุปข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ดังนี้

ผลงานศึกษานี้เป็นผลการศึกษาที่ส่งผลต่อทั้งทางโรงเรียนต่างๆรวมถึงทางผู้บริหารการศึกษาทั้งโรงเรียนในระบบและนอกระบบ ที่ใช้ประกอบการตัดสินใจในการกำหนดนโยบาย วางกลยุทธ์เพื่อพัฒนาโรงเรียนหรือองค์กรทางการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพในแง่มุมของการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาให้เกิดประโยชน์สูงสุด เนื่องจากภายใต้ทรัพยากรทางการศึกษา ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นการบริหารจัดการสำหรับใช้ทรัพยากรในส่วนต่างๆควรคำนึกถึงระดับการใช้ที่เหมาะสม ไม่มีส่วนใดมากเกินไป ส่วนใดน้อยเกินไป ซึ่งเมื่อพบว่ามีปัจจัยหนึ่งมีอยู่มากหรือน้อยจนเกินไป ทางผู้บริหารทางศึกษาควรวางกลยุทธ์หรือกำหนดนโยบายใหม่ เพื่อปรับระดับการใช้ ไม่ว่าจะปรับในแง่ของ ลดการใช้ลง ตลอดจนโอนปัจจัยส่วนเกินนั้นไปให้ส่วนอื่นๆขององค์กร ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ซึ่งเหตุผลในการปรับระดับการใช้ทรัพยากรในส่วนต่างๆนั้นทางผู้บริหารการศึกษา ควรใช้หลักฐานอ้างอิงที่ผ่านการวิจัยอย่างมีระบบมีมาตรฐานในระดับสากล เพื่อให้เป็นนโยบายที่เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งสองฝ่าย ทั้งทางฝ่ายโรงเรียนและฝ่ายนักเรียน ซึ่งงานวิจัยชิ้นนี้เป็นดังเหตุผลหนึ่ง ที่ทางผู้บริหารการศึกษาสามารถนำไปใช้อ้างอิงเพื่อกำหนดนโยบายต่างๆเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาได้ ดังนี้

1) โรงเรียนต่างๆในกรุงเทพมหานคร พบว่าส่วนใหญ่ยังไม่มีประสิทธิภาพในเรื่องของการใช้ทรัพยากรการศึกษาถึงร้อยละ 12.72 นั่นคือระดับของทรัพยากรที่สูญเปล่า (Waste) หมายถึงโดยเฉลี่ยผู้บริหารโรงเรียนในเขตนี้สามารถลดการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาที่ใช้อยู่ เช่น จำนวนครู จำนวนห้องเรียน ระดับการศึกษาของครู ลดลงได้โดยเฉลี่ยร้อยละ 12.72 โดยยังได้รับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาคงเดิม นั่นหมายถึงหากผู้บริหารโรงเรียนลดปัจจัยในส่วนนี้ลง ก็สามารถจัดสรรงบประมาณในส่วนนี้ไปเพิ่มในส่วนอื่นๆที่เกิดประโยชน์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาอีกทางหนึ่ง หรืออีกนัยหนึ่งเป็นการปรับการจัดสรรทรัพยากรใหม่ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อภาพรวม (Reallocation of Resources)

2) ผู้บริหารการศึกษาควรให้ความสำคัญต่อชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ เนื่องจากผลการศึกษาพบว่า สภาพแวดล้อมหรือที่อยู่อาศัยของนักเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นการกำหนดนโยบายของโรงเรียน มิใช่กำหนดแค่ผลประโยชน์ของในโรงเรียนเท่านั้น หากแต่สามารถกำหนดเพื่อพัฒนาชุมชนโดยรอบได้ ล้วนเป็นสิ่งที่ดีและเป็นผลบวกต่อความมีประสิทธิภาพของทั้งทางโรงเรียนอีกวิธีหนึ่ง อีกทั้งถือเป็นการในการปลุกสำนึกทางสังคม (Social Responsibility) ของนักเรียนด้วย

3) ฐานะของนักเรียนเป็นปัจจัยที่ไม่ควรถูกมองข้าม เนื่องจากปัญหาความเลื่อมล้ำในสังคมเป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ประเทศไทยเผชิญอยู่ นั่นหมายถึงสำหรับโรงเรียนนั่น มีทั้งนักเรียนที่ทางบ้านมีฐานะที่ดี และไม่ดีปนกัน จึงเกิดความไม่เท่าเทียมกันเกิดขึ้นภายในโรงเรียน ทั้งปัญหานักเรียนขาดแคลนอุปกรณ์การเรียน ปัญหาแบ่งแยกฐานะกันภายในโรงเรียน และปัญหาอื่นๆอีกมากมาย ซึ่งทางผู้บริหารการศึกษามิควรละเลยปัญหาที่เกิดจากฐานะของนักเรียนเช่นกัน ที่ผลการศึกษาได้ระบุไว้ว่าฐานะของนักเรียนส่งผลบวกต่อความมีประสิทธิภาพของโรงเรียน ซึ่งนโยบายของทางผู้บริหารการศึกษานั่น ควรมีนโยบายที่ช่วยเหลือนักเรียนที่ขาดแคลนหรือนักเรียนที่มีปัญหา ทั้งในแง่ของทุนการศึกษา ทุนอุปกรณ์การเรียน ตลอดจนที่พักพิง ที่อยู่อาศัย อีกทั้งควรสนับสนุนงานนอกเวลา (Part Time Job) เพื่อเป็นแหล่งเงินทุนอย่างหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนมีรายได้เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังมีประโยชน์ต่อตัวนักเรียนเอง ในแง่ของประสบการณ์ทำงาน ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานหลังจบการศึกษา

4) ทางภาครัฐควรให้การสนับสนุนให้เกิดโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ด้วยเหตุผลจากงานวิจัยหลากหลายชิ้นงาน รวมถึงผลการศึกษาของงานวิจัยนี้ ชี้ให้เห็นตรงกันว่าโรงเรียนขนาดใหญ่ มีประสิทธิภาพในแง่การจัดการเรียนการสอนมากกว่าโรงเรียนขนาดเล็ก เพื่อให้เกิดความประหยัดต่อขนาด (Economy of Scale) ดังนั้นหากต้องการสร้างโรงเรียนใหม่ขึ้นมาหนึ่งแห่ง ควรเป็นโรงเรียนที่มีความพร้อม มีขนาดใหญ่ มีเงินทุนในการจัดหาอุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอนได้เพียงพอต่อความต้องการของนักเรียน หรือหากมีโรงเรียนขนาดเล็กที่ไม่มีความพร้อมเพียงพอในการจัดการเรียนการสอนให้แก่นักเรียน ควรหานโยบายในการรวมกลุ่มกัน ตลอดจนควบกิจการกันเพื่อให้นักเรียนได้รับสื่อ อุปกรณ์การเรียนได้ครบและเพียงพอต่อความต้องการในการเรียน อย่างไรก็ตาม การสนับสนุนโรงเรียนขนาดใหญ่เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถทำได้ด้วยเหตุที่ว่า ชุมชนในบางพื้นที่มีอุปสรรคในการเดินทางมาก อาทิ ชุมชนบนดอย หรือเมืองที่ห่างไกลความเจริญ หากต้องเดินทางเข้าเมืองที่ตั้งอยู่ไกลบ้าน ส่งผลให้เกิดต้นทุนทั้งด้านค่าใช้จ่ายและเวลา ดังนั้น ทางภาครัฐควรระวังในการสนับสนุนโรงเรียนขนาดใหญ่ในบางพื้นที่

5) เพศของนักเรียนเป็นสิ่งที่ผู้บริหารการศึกษาไม่ควรมองข้าม ถึงแม้ว่างานวิจัยนี้จะแสดงให้เห็นถึงนักเรียนหญิงมีผลต่อความมีประสิทธิภาพของโรงเรียนมากกว่านักเรียนชาย แต่ก็ใช่ว่าจะไม่ควรมีนักเรียนชายอยู่ในโรงเรียน หากแต่ชี้ให้เห็นถึงความสามารถของนักเรียนหญิงที่ไม่ควรถูกมองข้าม และชี้ให้เห็นถึงความเอาใจใส่ต่อนักเรียนชายที่ควรมีมากขึ้น ดังนั้นทางผู้บริหารการศึกษาควรแนะนำครูผู้สอนถึงลักษณะการเรียนรู้ของเพศที่แตกต่างกัน ส่งผลให้วิธีการจัดการเรียนการสอนนั่นต้องสอดคล้องกับลักษณะของนักเรียนด้วย อีกทั้งในเรื่องของเพศที่สามที่เริ่มเข้ามามีบทบาทในสังคม ด้วยลักษณะภายในที่ไม่เหมือนลักษณะภายนอก วิธีการคิด การแสดงออกที่แตกต่างจากเพศชาย และหญิง

ถือเป็นประเด็นที่ยังไม่ค่อยมีงานศึกษา หากแต่ในอนาคตควรมีการศึกษาลักษณะเฉพาะเกี่ยวกับเพศนี้เพื่อให้พร้อมต่อการจัดการเรียนการสอนในอนาคตที่เพศนี้เข้ามามีบทบาทอย่างเต็มที่

6) โรงเรียนที่มีงบประมาณสูงหรือทรัพยากรทางการศึกษาในระดับสูง มิใช่จะเป็นโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพเสมอไปหากแต่มีการจัดสรรทรัพยากรที่ไม่เหมาะสมย่อมทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรที่มากเกินความจำเป็นได้ (Waste) ดังนั้น ทางผู้บริหารการศึกษาของโรงเรียน ควรให้ความสำคัญต่อระดับการใช้ทรัพยากรต่างๆ ให้ใช้อยู่ในระดับที่เหมาะสม (Best Allocation) และควรกำหนดนโยบายในเรื่องของการตรวจสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาเปรียบเทียบการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาว่าอยู่ในระดับเหมาะสมแล้วหรือยัง หากยังไม่อยู่ควรปรับระดับให้เหมาะสม (Reallocation of Resources) เพื่อให้ไม่เกิดการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาไปอย่างสูญเปล่า อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาได้อีกทางหนึ่ง

5.3 ข้อจำกัดในการศึกษา

เนื่องจากการศึกษาความมีประสิทธิภาพของโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร อีกทั้งเป็นการศึกษาในเรื่องของระบบการศึกษา เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่มีความซับซ้อน มีปัจจัยที่มีผลกระทบอยู่มากมาย เพื่อความเที่ยงตรงในวิเคราะห์จำเป็นจะต้องใช้ข้อมูลที่มีความละเอียดทั้งในแง่ของหัวข้อและแง่ของเวลา ยิ่งถ้ามีระบบการจัดเก็บข้อมูลที่ครบถ้วนเป็นข้อมูลชุดเดียวกันหลากหลายปี ดังนั้น ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ด้วยปัญหาในเรื่องของเวลา และทุนวิจัย ทำให้ได้รับข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนในบางหัวข้อ มีการใช้ข้อมูลที่พอสะท้อนในหัวข้อนั้นในทางอ้อม เช่น ความหนาแน่นของพื้นที่ตั้งใช้แทนสภาพแวดล้อมของครอบครัวนักเรียนที่ในความเป็นจริง มีปัจจัยอีกหลายอย่างสะท้อนสภาพแวดล้อมของครอบครัวนักเรียน เงินออมเฉลี่ยของคนในพื้นที่ใช้แทนฐานะของนักเรียนของโรงเรียนซึ่งในความเป็นจริง ควรเป็นข้อมูลจริงของนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนนั้น เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ส่งผลให้งานศึกษานี้มีข้อจำกัดในเรื่องของตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองอยู่บ้าง

5.4 ข้อเสนอแนะในงานวิจัย

1) สำหรับผู้ที่สนใจงานวิจัยเรื่องของความมีประสิทธิภาพ ตลอดจนผู้บริหารการศึกษาที่ต้องการพัฒนาความมีประสิทธิภาพขององค์กร ควรมีระบบการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ มีข้อมูลเฉพาะทางในแต่ละปัจจัย ครบถ้วนและรอบด้าน รวมทั้งหากสามารถเก็บข้อมูลเป็นรายปีได้จะเป็นข้อมูลที่ดีมากในการนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติอนุกรมเวลา ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ต่อเวลาได้ อีกทั้งระบบการจัดเก็บข้อมูลที่ดีครบถ้วน เป็นการช่วยลดข้อจำกัดในเรื่องของขาดตัวแปรในบางหัวข้อลงได้

2) งานศึกษานี้จำกัดขอบเขตการศึกษาเพียง โรงเรียนมัธยมศึกษาในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เขต 2 เท่านั้น ดังนั้นหากต้องการวิเคราะห์ความมีประสิทธิภาพในมุมมองที่กว้างมากขึ้น อาจทำการวิเคราะห์หลากหลายจังหวัดมาเปรียบเทียบกันตลอดจนวิเคราะห์ข้อมูลในระดับประเทศก็ช่วยให้เกิดผลการศึกษาที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

3) ในการศึกษาครั้งนี้มิได้ศึกษาถึงขนาดของปัจจัยส่วนเพิ่ม นั่นหมายถึง ไม่ได้ศึกษาถึงระดับของปัจจัยที่ เพิ่มขึ้นแล้วมีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาเพิ่มขึ้นในลักษณะที่ เพิ่มมากยิ่งขึ้นหรือลดน้อยถอยลง ดังนั้นหากงานวิจัยชิ้นต่อไปสามารถวิจัยในหัวข้อนี้ได้ ส่งผลให้ ผลการศึกษาสามารถอธิบายการนำปัจจัยไปใช้เพิ่มหรือการปรับปัจจัยให้ลดลงได้มากยิ่งขึ้น

4) การศึกษาครั้งนี้ยังมิได้ศึกษาถึงงบประมาณที่ทางภาครัฐสนับสนุนให้แก่รายโรงเรียน นั้นหมายถึงมิได้ศึกษาถึงประเด็นของการใช้งบประมาณทางการศึกษาของรัฐบาลว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

5) ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของประเทศไทยที่ใช้คะแนนสอบ O-NET พบว่ายังไม่ได้มาตรฐานเท่าที่ควรจากข้อมูลที่มีความผิดพลาดในการสอบอยู่บ่อยครั้ง อีกทั้งด้วยข้อจำกัดด้านข้อมูลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา สามารถวัดได้จากแบบทดสอบอื่นที่นอกเหนือจากการวัดด้านวิชาการด้วยเหตุนี้ หากต่อไปสามารถใช้ตัวชี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาได้ดีกว่า O-NET จะเป็นงานศึกษาที่ได้ผลการศึกษาที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

Althin, R., et al. (1996). "Chapter 10 Profitability and productivity changes: An application to Swedish pharmacies." Annals of Operations Research **66**(3): 219-230.

BANGI, Y. I. (2014). "Efficiency Assessment of Tanzanian Private Universities: Data Envelopment Analysis (DEA)." International Journal of Education and Research Vol. 2 No **5**.

Banker, R. D., et al. (1984). "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis." Management science **30**(9): 1078-1092.

Benhabib, J. and M. M. Spiegel (1994). "The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross-country data." Journal of Monetary economics **34**(2): 143-173.

Bessent, A. M., et al. (1983). "Evaluation of educational program proposals by means of DEA." Educational Administration Quarterly **19**(2): 82-107.

Bloom, B. S. (1976). Human characteristics and school learning, McGraw-Hill.

Bueno, J. L. C., et al. (2006). "On the relationship between Ethics and Economics." Cuadernos de economía: Spanish Journal of Economics and Finance **29**(79): 93-118.

Cave, M. (1997). The use of performance indicators in higher education: The challenge of the quality movement, Jessica Kingsley Publishers.

Charnes, A., et al. (2013). Data envelopment analysis: Theory, methodology, and applications, Springer Science & Business Media.

Charnes, A., et al. (1978). "Measuring the efficiency of decision making units." European journal of operational research **2**(6): 429-444.

Charnes, A., et al. (1981). "Evaluating program and managerial efficiency: an application of data envelopment analysis to program follow through." Management science **27**(6): 668-697.

Coelli, T. and S. Perelman (1999). "A comparison of parametric and non-parametric distance functions: With application to European railways." European journal of operational research **117**(2): 326-339.

Cooper, K. and K. Stewart (2013). "Does money affect children's outcomes?".

Färe, R., et al. (1983). Measuring the technical efficiency of multiple output production technologies. Quantitative Studies on Production and Prices, Springer**:** 159-171.

Farrell, M. J. (1957). "The measurement of productive efficiency." Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General) **120**(3): 253-290.

Good, C. V. and W. R. Merkel (1973). "Dictionary of education."

Hanushek, E. (2005). "Why quality matters in education." Finance and Development **42**(2): l5-19.

Hanushek, E. A. (1989). "The impact of differential expenditures on school performance." Educational researcher **18**(4): 45-62.

Higgins, C., et al. (2008). Health impacts of education a review, Institute of Public Health in Ireland (IPH).

Chulalongkorn University

Johnstone, J. N. (1981). Indicators of Education Systems, ERIC.

Kells, H. (1990). "The Development of Performance Indicators for Higher Education: A Compendium for Eleven Countries. Programme on Institutional Management in Higher Education."

Kirjavainen, T. and H. A. Loikkanent (1998). "Efficiency differences of Finnish senior secondary schools: an application of DEA and Tobit analysis." Economics of Education Review **17**(4): 377-394.

Laeheem, K. and D. Baka (2009). "Risk factors related to youths' violence behaviors in the three southern border provinces of Thailand." Risk **15**(6).

Magon, A. J. (2009). Gender, the brain and education: do boys and girls learn differently?, University of Victoria.

Maxwell, L. E. (2003). "Home and school density effects on elementary school children the role of spatial density." Environment and Behavior **35**(4): 566-578.

McDonald, J. (2009). "Using least squares and tobit in second stage DEA efficiency analyses." European journal of operational research **197**(2): 792-798.

Selim, S. and S. A. Bursalıoğlu (2015). "Efficiency of Higher Education in Turkey: A Bootstrapped Two-Stage DEA Approach 1." International Journal of Statistics and Applications **5**(2): 56-67.

Smith, P. and D. Mayston (1987). "Measuring efficiency in the public sector." Omega **15**(3): 181-189.

Stupnytskyy, O. (2004). "Secondary schools efficiency in the Czech Republic." Center for Economic Research and Graduate Education and the Economics Institute (CERGE-EI), Prague.

เจือจันทร์, อ. (2536). "ปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ ประชากร และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่มีอิทธิพล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแนวความคิดในการสร้างครอบครัว."

แก้วกล้า, เ. (2543). "ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสามารถจำแนกกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในสังกัดสำนักงาน สามัญศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์ กรมสามัญศึกษา."

และหีม, เ. (2542). "ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือก องค์ประกอบด้านจิตพิสัย องค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา วิทยาลัยอิสลามศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์."

กระทรวงศึกษาธิการ (2556). "ค่าใช้จ่ายเอกชนทางการศึกษาของนักเรียนไทย."

กองจินดา, ป. (2549). "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือ."

ชูพินิจ, ม. (2540). "องค์ประกอบในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช ".

ดิสวัฒน์, เ. (2521). "โอกาสสำเร็จการศึกษาของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่มีภูมิหลังต่างกัน : การเปรียบเทียบ."

ตริยานนท์, ก. (2536). "องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปริญญาโทของนักศึกษาภาคพิเศษ."

Chulalongkorn University

ธรรมเกตุ, ว. (2554). "ประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ของการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรณีศึกษาในเขตนอกเมือง จังหวัดเชียงใหม่."

นนท์, ก. ว. ต. ย. (1993). "องค์ประกอบ ที่ มี อิทธิพล ต่อ ผล สัมฤทธิ์ ทางการ เรียน ใน ระดับ ปริญญา โท ของ นักศึกษา ภาค พิเศษ ก ทม. คณะ พัฒนา สังคม สถาบัน บัณฑิต พัฒนบริหาร ศาสตร์."

ปัทมสิริวัฒน์, ด. (2551). "วิเคราะห์การจัดสรรทรัพยากรและประสิทธิภาพของการบริหารงบประมาณของสถาบันอาชีวศึกษา."

พงศกรนภดล, ย. (2548). "การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงเรียนประถมและมัธยมโดยวิธี Data Envelopment Analysis."

พันธ์พฤกษ์, ส. (2520). "ความสัมพันธ์ระหว่างตัวประกอบกับลักษณะการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษามหาวิทยาลัยภูมิภาค : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่."

วงษ์ศรี, ป. (2541). "การรับรู้อัตสมรรถนะ ความภาคภูมิใจในตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม ".

ศักดิ์อุดมขจร, พ. (2544). "ประสิทธิภาพการผลิตในการดำเนินกิจกรรมโทรศัพท์พื้นฐาน."

ศุภนิมิตรเจริญพร, อ. (2552). "การประเมินประสิทธิภาพของโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 โดยวิธี DEA และวิเคราะห์โทบิต."

สุขมาตย์, อ. (2545). "รูปแบบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดปัตตานี."

หวังวานิช, ไ. (2526). "การวัดผลการศึกษา."

อัตธีรวงศ์, ว. (2538). "ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนของนักศึกษาปีที่ 1 ในมหาวิทยาลัยของรัฐ."

อินฟ้าแสง, ศ. (2551). "ประสิทธิภาพในการบริหารทรัพยากรการศึกษาเพื่อขยายโอกาสทางการศึกษาแก่ผู้เรียนด้อยโอกาสและพิการ."

อุทุมพร, ก. (2527). "องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนิสิตมหาบัณฑิต."

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายเมธี เสรีชวโรจน์ เกิดเมื่อวันที่ 21 มกราคม พ.ศ.2530 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจากโรงเรียนอัสสัมชัญ สมุทรปราการ สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกการสอนคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2552 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2555

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University