การประเมินประสิทธิภาพของโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา นครปฐม เขต 1 โดยวิธี DEA และการวิเคราะห์โทบิต

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

โดย

นางสาวอสมา ศุภนิมิตรเจริญพร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถิติประยุกต์

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การประเมินประสิทธิภาพของโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา นครปฐม เขต 1 โดยวิธี DEA และการวิเคราะห์โทบิต

โดย

นางสาวอสมา ศุภนิมิตรเจริญพร

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถิติประยุกต์

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

EFFICIENCY EVALUATION IN PUBLIC PRIMARY SCHOOL OF NAKHON PATHOM EDUCATION SECTOR AREA 1 USING DEA AND TOBIT ANALYSIS

By

Asama Supanimitcharoenporn

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF SCIENCE

Department of Statistics

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2009

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง " การประเมินประสิทธิภาพของโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 โดยวิธี DEA และการวิเคราะห์โทบิต " เสนอโดย นางสาวอสมา ศุภนิมิตรเจริญพร เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์

……..
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตังกูร)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
รองศาสตราจารย์ ดร.สุดา ตระการเถลิงศักดิ์

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์วัฒนา เกาศัลย์)
...../...../.....

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี นิลกรณ์)
...../...../.....

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุดา ตระการเถลิงศักดิ์)
...../...../.....

50304208 : สาขาวิชาสถิติประยุกต์
คำสำคัญ : DEA/Q-DEA/การจำกัดน้ำหนัก/การวิเคราะห์โทบิต

อสมา ศุภนิมิตรเจริญพร : การประเมินประสิทธิภาพของโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 โดยวิธี DEA และการวิเคราะห์โทบิต. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รศ.ดร.สุดา ตระการเถลิงศักดิ์. 131 หน้า.

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพโรงเรียนระดับประถม จำนวน 38 แห่ง ด้วยตัวแบบ DEA ซึ่งรวมปัจจัยด้านปริมาณและด้านคุณภาพเข้าในตัวแบบ โดยใช้วิธีการ Q-DEA และการจำกัดน้ำหนัก ปัจจัยนำเข้าคือจำนวนครู ปัจจัยผลได้ด้านปริมาณคือจำนวนนักเรียน ปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพคือคะแนนสอบ O-NET วิชาภาษาไทย วิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ และใช้การวิเคราะห์โทบิตเพื่อศึกษาว่าปัจจัยจำนวนนักเรียนซ้ำชั้น ที่ตั้งโรงเรียน และขนาดโรงเรียนมีผลต่อคะแนนประสิทธิภาพหรือไม่

ผลการศึกษาในตัวแบบที่รวมปัจจัยด้านปริมาณและด้านคุณภาพ ในปีการศึกษา 2550 พบว่าวิธีการ Q-DEA มีโรงเรียน 8 แห่งที่ถูกตัดออกจากเซตที่ผ่านเกณฑ์พิจารณาเนื่องจากมีประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำมาก และมีโรงเรียน 1 แห่งที่เป็น Best Practice สำหรับวิธีการจำกัดน้ำหนัก มีโรงเรียน 2 แห่งที่มีประสิทธิภาพ และคะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนส่วนใหญ่จะมีคะแนนลดลง เมื่อเพิ่มสัดส่วนเน้นปัจจัยด้านคุณภาพในการจำกัดน้ำหนัก แสดงว่าโรงเรียนส่วนใหญ่เน้นปัจจัยด้านปริมาณมากกว่าด้านคุณภาพ และผลจากการวิเคราะห์โทบิตพบว่ามีปัจจัยที่ตั้งโรงเรียน และขนาดโรงเรียนมีผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ โดยโรงเรียนในอำเภอกำแพงแสนมีคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (ที่ระดับ θ=1.5, θ=2 และ θ=2.5) สูงกว่าโรงเรียนในอำเภอเมืองและอำเภอดอนตูม และโรงเรียนขนาดใหญ่จะมีคะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณสูงกว่าโรงเรียนขนาดกลาง ซึ่งโรงเรียนขนาดกลางจะมีคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพและการจำกัดน้ำหนัก(ที่ระดับ θ=2 และ θ=2.5) สูงกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่

ในปีการศึกษา 2551 วิธีการ Q-DEA มีโรงเรียน 6 แห่งที่ถูกตัดออกจากเซตที่ผ่านเกณฑ์พิจารณาเนื่องจากมีประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำมาก และมีโรงเรียน 2 แห่งที่เป็น Best Practice สำหรับวิธีการจำกัดน้ำหนัก มีโรงเรียน 1 แห่งที่มีประสิทธิภาพ และคะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนส่วนใหญ่จะมีคะแนนลดลงเมื่อเพิ่มสัดส่วนเน้นปัจจัยด้านคุณภาพในการจำกัดน้ำหนัก และผลจากการวิเคราะห์โทบิตพบว่ามีปัจจัยขนาดโรงเรียนมีผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ โดยโรงเรียนขนาดใหญ่จะมีคะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณสูงกว่าโรงเรียนขนาดกลาง ซึ่งโรงเรียนขนาดกลางจะมีคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพและการจำกัดน้ำหนัก (ที่ระดับ θ=2.5) สูงกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่

มหาวิทยาลัยศิลปากร ศิลปศาสตร์

ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ .....

50304208 : MAJOR : APPLIED STATISTICS
KEY WORDS : DEA/Q-DEA/WEIGHT RESTRICTION/TOBIT ANALYSIS
ASAMA SUPANIMITCHAROENPORN : EFFICIENCY EVALUATION IN PUBLIC PRIMARY SCHOOL OF NAKHON PATHOM EDUCATION SECTOR AREA 1 USING DEA AND TOBIT ANALYSIS. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF.SUDA TRAGANTALEANGSAK,Ph.D. 131 pp.

The Objective of this study is to evaluate efficiency of 38 primary schools using DEA model, in which quantity and quality factors are included into the model using Q-DEA approach and weight restriction approach. Input is number of teacher, quantity output is number of student and quality outputs are O-NET score in Thai language, Mathematics and Science. Tobit analysis is used to identify the variables, number of repeated student in class, location of schools and size of schools,that related to the efficiency score.

The results in school year 2550 showed that in Q-DEA approach 8 schools were removed from the benchmark set because of their low quality efficiency and 1 school was best practice. In weight restriction model, 2 schools were efficient and greater emphasis on quality factor led to lower efficiency score. Tobit analysis showed that efficiency score related to the location of school and the size of school. Efficiency score of schools in amphoe Kamphaengsaen were greater than schools in amphoe Mueang and amphoe Dontum in restriction model (at level θ=1.5, θ=2 and θ=2.5). Efficiency score of quantity of large schools were greater than medium schools , in the other hand, Efficiency score of quality and restriction model (at level θ=2 and θ=2.5) of medium schools were greater than large schools.

The results in school year 2551 showed that in Q-DEA approach 6 schools were removed from the benchmark set because of their low quality efficiency and 2 schools were best practice. In weight restriction model, 1 school was efficient and greater emphasis on quality factor led to lower efficiency score. Tobit analysis showed that efficiency score related to the size of school. Efficiency score of quantity of large schools were greater than medium schools , in the other hand, Efficiency score of quality and restriction model (at level θ=2.5) of medium schools were greater than large schools.

มหาวิทยาลัยศิลปากร SILPAKORN UNIVERSITY

Department of Statistics Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2009
Student's signature .....
Thesis Advisor's signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุดา ตระการเถลิงศักดิ์ รองศาสตราจารย์วัฒนา เกาศัลย์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และข้อแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี นิลกรณ์ ที่กรุณาช่วยแนะนำแหล่งข้อมูลเพื่อใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ และให้ข้อแนะนำ ตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จได้ด้วยดี

ประโยชน์และคุณค่าอันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาแด่พระคุณของบูรพาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาทั้งหลายแก่ผู้วิจัย สุดท้ายขอมอบความดีสำหรับคุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว ที่เป็นแรงบันดาลใจและกำลังใจด้วยดีเสมอมา

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ฏ

บทที่

1 บทนำ 1

ปัญหาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5

ขอบเขตของการวิจัย 5

นิยามศัพท์เฉพาะ 7

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9

ตอนที่1 ปัจจัยด้านคุณภาพทางการศึกษา 10

ตอนที่2 เขตพื้นที่การศึกษา 15

ตอนที่3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 16

แนวคิดพื้นฐานของการวัดประสิทธิภาพ 16

การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี Data Envelopment Analysis 17

วิธีการจำกัดน้ำหนัก 26

วิธีการ Quality-adjusted DEA 28

การวิเคราะห์การถดถอยโทบิต (Tobit Regression) 30

ตอนที่4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 37

งานวิจัยด้านวิธีการรวมปัจจัยด้านคุณภาพและปัจจัยด้านปริมาณ
ในตัวแบบ Data Envelopment Analysis 37

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินประสิทธิภาพสถานศึกษา
ด้วยวิธี DEA 43

งานวิจัยที่ใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบโทบิต 47

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

บทที่		หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย	54
	ข้อมูล	54
	ตัวแบบ	56
	เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย	56
	ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล	56
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
	ตอนที่1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	58
	ตอนที่2 วิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพ	66
	1) ผลการวิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS	66
	2) ผลการวิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพวิธีการ Q-DEA	70
	3) ผลการวิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพจากการจำกัดน้ำหนัก	77
	ตอนที่3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ	80
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	101
	สรุปผลการวิจัย	102
	อภิปรายผลการวิจัย	104
	ข้อเสนอแนะในงานวิจัย	105
บรรณานุกรม		107
ภาคผนวก		110
ประวัติผู้วิจัย		131

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่ได้คะแนน O-NET ป.6 ในช่วงคะแนนต่างๆระดับประเทศ ปีการศึกษา 2551	14
2	ปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้ที่ใช้ในตัวแบบ	44
3	ตัวแปรอธิบายตามตัวแบบ Tobit ทั้ง 3 ตัวแบบ	48
4	ตัวแปรอธิบายที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ ตั้งแต่ปี1993-ปี1998	49
5	ข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ ปีการศึกษา 2550	58
6	ข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ ปีการศึกษา 2551	62
7	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้จำแนกตามอำเภอ	65
8	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้จำแนกตามขนาด	66
9	คะแนนประสิทธิภาพจากการวิเคราะห์ตัวแบบ CRS ปีการศึกษา 2550 และปีการศึกษา 2551	67
10	คะแนนประสิทธิภาพจากการวิเคราะห์โดยวิธีการ Q-DEA ปีการศึกษา 2550 และปีการศึกษา 2551	75
11	คะแนนประสิทธิภาพจากการวิเคราะห์โดยจำกัดน้ำหนัก ปีการศึกษา 2550 และปีการศึกษา 2551	78
12	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนประสิทธิภาพ จำแนกตามอำเภอ ปีการศึกษา 2550	80
13	เปรียบเทียบมัธยฐานของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และจำกัดน้ำหนัก จำแนกตามอำเภอ โดยสถิติทดสอบ Kruskal-Wallis ปีการศึกษา 2550	81
14	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนประสิทธิภาพ จำแนกตามขนาด ปีการศึกษา 2550	82
15	เปรียบเทียบมัธยฐานของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และจำกัดน้ำหนัก จำแนกตามขนาดโรงเรียน โดยสถิติทดสอบ Mann-Whitney U ปีการศึกษา 2550	82
16	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนประสิทธิภาพ จำแนกตามอำเภอ ปีการศึกษา 2551	84

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ หน้า

17 เปรียบเทียบมัธยฐานของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และจำกัดน้ำหนัก จำแนกตามอำเภอ โดยสถิติทดสอบ Kruskal-Wallis ปีการศึกษา 2551 84

18 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนประสิทธิภาพ จำแนกตามขนาด ปีการศึกษา 2551 85

19 เปรียบเทียบมัธยฐานของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และจำกัดน้ำหนัก จำแนกตามขนาดโรงเรียน โดยสถิติทดสอบ Mann-Whitney U ปีการศึกษา 2551 86

20 ผลการวิเคราะห์โทบิตของคะแนนประสิทธิภาพ ปีการศึกษา 2550..... 88

21 ผลการวิเคราะห์โทบิตของคะแนนประสิทธิภาพ ปีการศึกษา 2551..... 90

22 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman ของคะแนนประสิทธิภาพ ตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนัก ปีการศึกษา 2550 93

23 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman ของคะแนนประสิทธิภาพ ตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนัก จากวิธีการ DEA กับค่าประมาณคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนักที่ได้จากตัวแบบโทบิต ปีการศึกษา 2550 94

24 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman ของคะแนนประสิทธิภาพ ตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนัก ปีการศึกษา 2551 96

25 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman ของคะแนนประสิทธิภาพ ตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนัก จากวิธีการ DEA กับค่าประมาณคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนักที่ได้จากตัวแบบโทบิต ปีการศึกษา 2551 98

26 ค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้ ตัวแบบCRS ปีการศึกษา 2550 111

27 ค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้ ตัวแบบCRS ปีการศึกษา 2551 113

28 ค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ $\theta = 1$ ปีการศึกษา 2550..... 115

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลานครินทร์

ตารางที่ หน้า

29 ค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ = 1 ปีการศึกษา 2551 117

30 ค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ = 1.5 ปีการศึกษา 2550 119

31 ค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ = 1.5 ปีการศึกษา 2551 121

32 ค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ = 2 ปีการศึกษา 2550 123

33 ค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ = 2 ปีการศึกษา 2551 125

34 ค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ = 2.5 ปีการศึกษา 2550 127

35 ค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ = 2.5 ปีการศึกษา 2551 129

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ฟังก์ชันความหนาแน่นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ ของ y^* และตัวแปรสุ่ม y ที่ถูกตัด	31
2	Bias E(y)-μ เป็นฟังก์ชันของ c	32
3	Partially Censored Distribution รูปแบบตัวแปรตาม Y ที่ถูก Censored	33
4	คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตามวิธี Q-DEA รอบที่ 1 ปีการศึกษา 2550	70
5	คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตามวิธี Q-DEA รอบที่ 2 ปีการศึกษา 2550	71
6	คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตามวิธี Q-DEA รอบที่ 3 ปีการศึกษา 2550	72
7	คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตามวิธี Q-DEA รอบที่ 1 ปีการศึกษา 2551	73
8	คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตามวิธี Q-DEA รอบที่ 2 ปีการศึกษา 2551	74
9	คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตามวิธี Q-DEA รอบที่ 3 ปีการศึกษา 2551	75

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

บทที่ 1
บทนำ

ปัญหาและความสำคัญของปัญหา

โรงเรียนเป็นหน่วยงานทางด้านการศึกษา เป็นสถานที่สำหรับฝึกสอนวิชาความรู้ต่างๆ มีอำนาจหน้าที่ในการจัดการศึกษาให้กับประชากรของประเทศ โรงเรียนมีความสำคัญในการศึกษาของประเทศไทยเป็นอย่างมาก ในพระราชบัญญัติการศึกษา ปี 2542 กล่าวไว้ว่า “บุคคลมีสิทธิและโอกาสเสมอกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่า 12 ปี ที่รัฐต้องจัดให้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย” โดยการศึกษาขั้นพื้นฐานเริ่มตั้งแต่ระดับปฐมวัย (อนุบาล) ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนในระดับประถมศึกษาเป็นโรงเรียนประเภทหนึ่งที่ให้การศึกษาขั้นพื้นฐานแก่เด็กนักเรียน การศึกษาระดับประถมศึกษาเป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานและศักยภาพของนักเรียน โดยจัดการศึกษาออกเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ คือ 1)ภาษาไทย 2)คณิตศาสตร์ 3)วิทยาศาสตร์ 4)สังคมศึกษา 5)พลศึกษา 6)ศิลปะ 7)การงานอาชีพ และ 8)ภาษาอังกฤษ โดยในการศึกษาระดับประถมนั้นจะศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมไปสู่การศึกษาในระดับมัธยมต่อไป ดังนั้น ในการศึกษาประดับประถมจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากเนื่องจากถ้าการศึกษาในระดับประถมมีการเรียนการสอนที่ไม่ดี ไม่ได้คุณภาพก็จะเกิดปัญหาการศึกษาในระดับมัธยมต่อไป จากการศึกษาวิจัยทางด้านการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการที่ผ่านมาจะพบอยู่เสมอว่า ความรู้ความสามารถของเด็กนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์นั้นยังอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำ ดังนั้นคุณภาพในการศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาทักษะ และศักยภาพของนักเรียน คุณภาพในการศึกษาอาจรวมถึงคุณภาพในการเรียนการสอน ซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบนักเรียน ถ้านักเรียนเข้าใจในบทเรียนที่ครูสอน นักเรียนก็ควรจะทำแบบทดสอบได้ เป็นต้น

ถึงแม้ว่าโรงเรียนประถมศึกษาบางแห่งมีจำนวนนักเรียน และจำนวนครูเป็นจำนวนมาก มีจำนวนห้องหรือตึกเรียนที่เพียงพอ แต่สิ่งเหล่านี้ไม่ได้บ่งบอกถึงคุณภาพในการศึกษาของเด็ก

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

นักเรียนเลยแต่บ่งบอกถึงคุณลักษณะของโรงเรียนว่ามีประสิทธิภาพในการบริการแก่นักเรียนมากน้อยเท่าใด เป็นการบ่งบอกเพียงแค่ด้านปริมาณเท่านั้น ดังนั้น การวัดประสิทธิภาพด้านคุณภาพทางการศึกษาโดยเฉพาะคุณภาพในด้านความเข้าใจในการเรียนของนักเรียนจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญยิ่ง

ในการวัดประสิทธิภาพ เทคนิค Data Envelopment Analysis (DEA) เป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหน่วยงานอย่างแพร่หลาย วิธี DEA เป็นวิธีการที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพหน่วยงานโดยเปรียบเทียบกับหน่วยงานอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คะแนนประสิทธิภาพคำนวณจากอัตราส่วนระหว่างผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้ากับผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยผลได้ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ไม่ได้ถูกกำหนดไว้ก่อนล่วงหน้า แต่ได้จากวิธีการหาค่าเหมาะสุดที่ทำให้คะแนนประสิทธิภาพของหน่วยงาน ที่กำลังถูกประเมินนั้นมีค่าสูงสุด

ปัญหาหนึ่งในการประเมินประสิทธิภาพโรงเรียนโดยวิธี DEA คือการเลือกปัจจัยที่ใช้วัดคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียน ปัจจัยที่นิยมใช้วัดคุณภาพด้านการศึกษา คือ คะแนนการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (Ordinary National Educational Test หรือ O-NET) ซึ่งในการศึกษาระดับประถม จะจัดสอบในรายวิชาภาษาไทย วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้คุณภาพทางการศึกษายังมีปัจจัยอื่นๆ อีกหลายปัจจัยที่สามารถวัดคุณภาพของการศึกษาได้ เช่น จำนวนนักเรียนที่ได้รับรางวัลเรียนดี มีความประพฤติดี หรือเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ แต่ข้อมูลเหล่านี้ยังไม่ได้มีการเก็บบันทึกอย่างถูกต้องสมบูรณ์ นอกจากนี้ในการเลือกปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธีการ DEA ควรจะเลือกปัจจัยที่สะท้อนถึงคุณลักษณะในการดำเนินงาน และส่วนที่ต้องการวัดประสิทธิภาพ ปัจจัยผลได้ควรแสดงถึง ผลได้ทั้งทางปริมาณและคุณภาพ และปัจจัยนำเข้าควรแสดงถึงสิ่งที่นำไปใช้เพื่อสร้างผลได้นั้น ซึ่งในการวัดประสิทธิภาพทางการศึกษานั้นครู หรือบุคลากรทางการศึกษาเป็นปัจจัยที่ใช้ในการสร้างนักเรียนซึ่งเป็นผลผลิตทางการศึกษา ดังนั้น ปัจจัยที่นิยมใช้วัดประสิทธิภาพทางด้านการศึกษา คือ ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับครูและนักเรียน เช่น จำนวนครู จำนวนนักเรียน หรือคะแนนสอบของนักเรียนเป็นต้น ดังนั้น ปัญหาในการเลือกปัจจัยที่ใช้ในงานวิจัย เพื่อเลือกปัจจัยให้ตรงตามวัตถุประสงค์จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

นอกจากปัญหาการเลือกปัจจัยวัดคุณภาพทางการศึกษาแล้ว อีกปัญหาหนึ่ง คือ การรวมทั้งปัจจัยด้านปริมาณ และปัจจัยด้านคุณภาพนี้เข้าในตัวแบบ DEA เนื่องจากเทคนิค DEA คะแนนประสิทธิภาพนั้นคำนวณจากอัตราส่วนระหว่างผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้ากับผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยผลได้ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ไม่ได้ถูกกำหนดไว้ก่อนล่วงหน้า แต่ได้จากวิธีการหาค่าเหมาะสุดที่ทำให้คะแนนประสิทธิภาพของหน่วยงานที่กำลังถูกประเมินนั้นมีค่าสูงสุด ดังนั้น หน่วยงานที่มีคุณภาพต่ำสามารถมีคะแนนประสิทธิภาพสูงได้ โดยการละเลยปัจจัยนำเข้า หรือปัจจัยผลได้บางปัจจัยที่เป็นข้อด้อยของตน เช่น การกำหนดน้ำหนักที่น้อยให้กับปัจจัยผลได้ที่หน่วยงานนั้นมีคุณภาพต่ำ เป็นต้น วิธีการจำกัดน้ำหนักเป็นวิธีหนึ่งที่นำมาใช้เพื่อแก้ปัญหานี้ นอกจากนี้ ยังมีวิธี Quality-adjusted (Q-DEA) เป็นวิธีที่พัฒนามาจากวิธี DEA เพื่อใช้ในการรวมปัจจัยทั้งด้านปริมาณ และปัจจัยด้านคุณภาพอีกด้วย

ในการวัดประสิทธิภาพโดย เทคนิค DEA นั้นตัวแปรปัจจัยนำเข้า และตัวแปรปัจจัยผลได้ที่ใช้ต้องเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ โดยหน่วยงานจะมีประสิทธิภาพเมื่อใช้ปัจจัยนำเข้าน้อย และผลิตปัจจัยผลได้มาก แต่อาจมีปัจจัยผลได้บางอย่าง ถ้ามีน้อยจะแสดงถึงการมีประสิทธิภาพ เช่น จำนวนนักเรียนซ้ำชั้นซึ่งถือเป็นปัจจัยผลได้ ที่ทุกโรงเรียนย่อมอยากให้โรงเรียนของตนนั้นมีจำนวนเด็กซ้ำชั้นที่น้อยหรือไม่มีเลย เป็นต้น ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ไม่สามารถใช้ในตัวแบบ DEA ได้ ตัวแปรเหล่านี้อาจส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพก็เป็นได้ นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยที่น่าจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของโรงเรียน แต่เป็นปัจจัยที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของโรงเรียน เช่น ที่ตั้งของโรงเรียน ในการศึกษาว่าตัวแปรที่มีลักษณะดังกล่าวมานี้ ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพที่ได้จากตัวแบบ DEA หรือไม่ สามารถทำได้โดยการวิเคราะห์โทบิต

การวิเคราะห์โทบิต เป็นตัวแบบถดถอยที่ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม กับเซตของตัวแปรอื่น โดยตัวแปรตามเป็นค่าไม่เป็นลบ และลักษณะของตัวแปรตามเป็นแบบตัดปลายด้านใดด้านหนึ่ง หรือทั้งสองด้าน (Censored variable) ซึ่งตัวแบบโทบิตนี้มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการศึกษาว่าตัวแปรอื่นที่ไม่ได้ใช้ในตัวแบบ DEA จะส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพหรือไม่ เนื่องจาก ตัวแปรคะแนนประสิทธิภาพที่ได้จากวิธี DEA มีลักษณะเป็น Censored variable คือมีค่าอยู่ระหว่าง [0,1]

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโรงเรียนระดับประถมศึกษานี้ ปัจจัยที่มีลักษณะที่ไม่สามารถนำเข้าตัวแบบ DEA แต่อาจจะส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียน เช่น ที่ตั้งของโรงเรียน โรงเรียนที่อยู่ในเมืองน่าจะมีอุปกรณ์การเรียน การสอน หรือมีเทคโนโลยีในการเรียนมากกว่าโรงเรียนที่อยู่นอกเมือง ปัจจัยขนาดของโรงเรียนน่าจะส่งผลต่อประสิทธิภาพ โรงเรียนขนาดเล็กอาจมีการดูแลนักเรียนทั่วถึงมากกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่ก็เป็นได้ นอกจากปัจจัยที่ตั้งของโรงเรียนและขนาดของโรงเรียนแล้วประเภทของโรงเรียน เช่น โรงเรียนรัฐบาล โรงเรียนเอกชน ก็น่าจะมีผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ แต่เนื่องจากในการศึกษานี้ใช้ข้อมูลของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ซึ่งเป็นโรงเรียนรัฐบาลจึงไม่มีผลกระทบของปัจจัยตามประเภทของโรงเรียน และตัวแปรเชิงปริมาณที่เป็นปัจจัยผลได้ที่สนใจศึกษา คือจำนวนนักเรียนซ้ำชั้น เนื่องจากจำนวนนักเรียนซ้ำชั้นเป็นปัจจัยผลได้ แต่มีความต้องการให้มีปริมาณน้อย ดังนั้น ตัวแปรนี้จึงไม่สามารถใช้การคำนวณประสิทธิภาพโดยวิธี DEA ได้ จึงสนใจใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโทบิตเพื่อศึกษาว่าตัวแปรเหล่านี้มีผลต่อคะแนนประสิทธิภาพหรือไม่

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาเทคนิคการรวมปัจจัยด้านปริมาณ และด้านคุณภาพทางการศึกษาเข้าในตัวแบบ DEA และใช้การวิเคราะห์การถดถอยโทบิตวิเคราะห์ปัจจัยที่ไม่สามารถใช้ในวิธี DEA ว่าส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพหรือไม่ โดยใช้กรณีศึกษาการวัดประสิทธิภาพของโรงเรียนประถมศึกษา ที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 จำนวน 38 แห่ง

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลงวันที่ลิขสิทธิ์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของโรงเรียนประถม ที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 จำนวน 38 แห่ง ด้วยตัวแบบ DEA ที่รวมปัจจัยด้านปริมาณและปัจจัยด้านคุณภาพด้วยวิธีการจำกัดน้ำหนัก และวิธี Q-DEA

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของคะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ DEA ทั้งจากการจำกัดน้ำหนักและไม่ได้จำกัดน้ำหนัก กับตัวแปรที่ตั้งของโรงเรียน ขนาดโรงเรียน และจำนวนนักเรียนซ้ำชั้น ซึ่งไม่ได้นำเข้าในตัวแบบ DEA โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยโทบิต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับผู้บริหารโรงเรียนนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงคุณภาพทางการศึกษาให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นในอนาคตต่อไป

2. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาการวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยรวมปัจจัยด้านคุณภาพเข้าในตัวแบบ DEA และใช้การวิเคราะห์การถดถอยโทบิตในการศึกษาความสัมพันธ์ของคะแนนประสิทธิภาพ กับตัวแปรอธิบายที่ไม่สามารถใช้วิธี DEA ได้ในหน่วยงานอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. โรงเรียนที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้เป็นโรงเรียนประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 จำนวน 38 แห่ง จากจำนวนทั้งหมด 128 แห่ง พิจารณาเฉพาะโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนมากกว่า 200 คน โดยตัดโรงเรียนที่มีขนาดเล็กซึ่งมีนักเรียนน้อยกว่า 200 คนออกจากการวิเคราะห์ เนื่องจากเป็นโรงเรียนที่มีขนาดเล็กเกินไป มีจำนวนนักเรียนและจำนวนครูน้อยมาก จึงมีลักษณะแตกต่างจากโรงเรียนในกลุ่มที่ผู้วิจัยสนใจศึกษา

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

2. ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลจำนวนครู จำนวนนักเรียน จำนวนนักเรียนซ้ำชั้น ได้รับข้อมูลจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 และผลการสอบ O-NET ได้รับจากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ โดยใช้ข้อมูลในปีการศึกษา 2550 และปีการศึกษา 2551

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาในงานวิจัยนี้ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ใช้กับวิธี DEA และส่วนที่ใช้กับวิธีวิเคราะห์โทบิต

วิธี DEA แบ่งตัวแปรเป็น 3 กลุ่ม คือ

ตัวแปรปัจจัยนำเข้า (Input) จำนวน 1 ตัวแปร

1. จำนวนครูที่สอน (หน่วยคน)

ตัวแปรปัจจัยผลได้ด้านปริมาณ (Quantity Output) จำนวน 1 ตัวแปร

1. จำนวนนักเรียนตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - ประถมศึกษาปีที่ 6 (หน่วยคน)

ตัวแปรปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพ (Quality Output) จำนวน 3 ตัวแปร

1. คะแนนเฉลี่ย (O-NET ระดับประถมศึกษาปีที่ 6) วิชาคณิตศาสตร์ (หน่วยคะแนน)
2. คะแนนเฉลี่ย (O-NET ระดับประถมศึกษาปีที่ 6) วิชาวิทยาศาสตร์ (หน่วยคะแนน)
3. คะแนนเฉลี่ย (O-NET ระดับประถมศึกษาปีที่ 6) วิชาภาษาไทย (หน่วยคะแนน)

คะแนนเต็มทั้ง 3 วิชา เท่ากับ 100 คะแนน

วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโทบิต

ตัวแปรตาม (Dependent variable) จำนวน 1 ตัวแปร

คะแนนประสิทธิภาพที่รวมปัจจัยด้านปริมาณ และปัจจัยด้านคุณภาพ

ตัวแปรอธิบาย (Independent variable) จำนวน 3 ตัวแปร

1. จำนวนนักเรียนซ้ำชั้น

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

2. ที่ตั้งของโรงเรียน แบ่งตามอำเภอ คือ 1) อำเภอเมืองนครปฐม 2) อำเภอกำแพงแสน และ 3) อำเภอดอนตูม เป็นตัวแปรดัมมี่ (Dummy variable) โดยกำหนดตัวแปรดังนี้

อำเภอเมืองนครปฐม คือ (0,0)

อำเภอกำแพงแสน คือ (1,0)

อำเภอดอนตูม คือ (0,1)

3. ขนาดของโรงเรียนโดยแบ่งเป็น 2 ขนาด คือ 1) โรงเรียนขนาดกลาง และ 2) โรงเรียนขนาดใหญ่ เป็นตัวแปรดัมมี่ (Dummy variable) โดยกำหนดตัวแปร ดังนี้

โรงเรียนขนาดกลาง คือ 0

โรงเรียนขนาดใหญ่ คือ 1

หมายเหตุ เกณฑ์การกำหนดขนาดโรงเรียนของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กำหนดไว้เป็น 7 ขนาด ดังนี้

ขนาดที่ 1 คือโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 1 ถึง 120 คน

ขนาดที่ 2 คือโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 121 ถึง 200 คน

ขนาดที่ 3 คือโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 201 ถึง 300 คน

ขนาดที่ 4 คือโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 301 ถึง 500 คน

ขนาดที่ 5 คือโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 501 ถึง 1500 คน

ขนาดที่ 6 คือโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 1501 ถึง 2500 คน

ขนาดที่ 7 คือโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 2501 คนขึ้นไป

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัย ศึกษาเฉพาะโรงเรียนขนาดที่ 3 ถึงขนาดที่ 7 โดยจัดแบ่งเป็น

โรงเรียนขนาดกลาง คือโรงเรียนที่มีนักเรียนตั้งแต่ 201 ถึง 500 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่ คือโรงเรียนที่มีนักเรียนตั้งแต่ 501 คนขึ้นไป

(ในงานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่เท่านั้น)

นิยามศัพท์เฉพาะ

คะแนนประสิทธิภาพ หมายถึง ค่าวัดที่ได้จากการคำนวณโดยวิธี DEA ซึ่งคำนวณจากแนวคิดอัตราส่วนของผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยผลได้ต่อผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าค่าคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 แสดงว่ามีประสิทธิภาพเต็ม

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

Constant Returns to Scale หมายถึง ลักษณะการดำเนินงานของหน่วยงานที่มีผลได้ต่อขนาดคงที่

Variable Returns to Scale หมายถึง ลักษณะการดำเนินงานของหน่วยงานที่มีผลได้ต่อขนาดไม่คงที่

Quality-adjusted DEA (Q-DEA) หมายถึง วิธีการวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยประยุกต์วิธี DEA ทำให้สามารถรวมปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพเข้าไปในตัวแบบ โดยในการวิเคราะห์จะแยกตัวแบบออกเป็น 2 ตัวแบบ คือ 1) ตัวแบบด้านปริมาณ และ 2) ตัวแบบด้านคุณภาพ แล้วตัดหน่วยผลิตที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณสูง แต่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำออก แล้วทำการวิเคราะห์โดยใช้ตัวแบบของ DEA เพื่อวัดประสิทธิภาพ

การจำกัดน้ำหนัก หมายถึง การเพิ่มข้อจำกัด เกี่ยวกับขอบเขตน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าและน้ำหนักของปัจจัยผลได้ ในตัวแบบ DEA

Ordinary National Education Testing (O-NET) หมายถึง การสอบความรู้รวบยอดปลายช่วงชั้นที่ 2 (6 ภาคเรียน) ของชั้น ป.6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้น

พื้นฐาน 2544 ทั้ง 8 กลุ่มสาระ สอบได้ 1 ครั้ง สำหรับผู้ที่กำลังจะจบชั้น ป.6 โดยระดับประถมศึกษาจะสอบ 3 วิชา คือวิชาภาษาไทย วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์

นักเรียนซ้ำชั้น หมายถึง ผู้เรียนมีระดับผลการเรียนเฉลี่ยของปีที่ผ่านมาต่ำกว่า “1” และไม่ให้ความเอาใจใส่ในการเรียน และคณะอาจารย์ผู้รับผิดชอบเห็นสมควรให้เรียนซ้ำชั้น เนื่องจากจะเป็นปัญหาต่อผู้เรียนในการเรียนระดับสูงขึ้น ก็จะจัดให้เรียนซ้ำชั้น(ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544 มีผลตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2548)

ครู หมายถึง ผู้สอนรายวิชาให้กับนักเรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และผู้บริหารสถานศึกษา

คุณภาพทางการศึกษา หมายถึง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามการจัดการศึกษา ให้นักเรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ในรายวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ โดยวัดจากการทดสอบ O- NET

เซตที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน หมายถึง เซตของหน่วยผลิตที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณสูงกว่า 0.9 แต่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำกว่า 0.9 ตามวิธีการ Q-DEA

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษา “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโรงเรียนระดับประถมศึกษา ในเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขตที่ 1 ด้วยวิธีการ Data Envelopment analysis” โดยมีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

ตอนที่ 1 ปัจจัยด้านคุณภาพทางการศึกษา

ตอนที่ 2 เขตพื้นที่การศึกษา

ตอนที่ 3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- แนวคิดพื้นฐานของการวัดประสิทธิภาพ
- การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA)
- วิธีการจำกัดน้ำหนัก
- วิธีการ Quality-adjusted DEA (Q-DEA)
- การวิเคราะห์การถดถอยโทบิต (Tobit Regression)

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- งานวิจัยด้านวิธีการรวมปัจจัยด้านคุณภาพ และปัจจัยด้านปริมาณในตัวแบบ Data Envelopment Analysis
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินประสิทธิภาพสถานศึกษาด้วยวิธี Data Envelopment Analysis
- งานวิจัยที่ใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบโทบิต

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตอนที่ 1

ปัจจัยด้านคุณภาพทางการศึกษา

ในการจัดการศึกษาในประเทศไทย ได้มีการกำหนดพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ปี 2542 โดยพระราชบัญญัติการศึกษานั้นกำหนดให้มีการจัดการศึกษาในการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Basic education) ซึ่งเป็นการศึกษาที่มุ่งเน้นให้ตอบสนองความต้องการทางการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน รวมถึงการเรียนการสอนในระดับต้น หรือระดับอนุบาล เพื่อเป็นพื้นฐานให้แก่การเรียนรู้ขั้นต่อไป เช่นการศึกษาสำหรับเด็กวัยเริ่มต้น การศึกษาระดับประถม เป็นการสอนให้รู้หนังสือ ความรู้ทั่วไป ทักษะในการดำรงชีวิต ในการศึกษาระดับประถมนั้นถือเป็นการศึกษาในขั้นพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างมาก เป็นการให้การศึกษาที่เตรียมพร้อมสู่การศึกษาในขั้นต่อไป การศึกษาขั้นพื้นฐานนั้น รวมถึงการศึกษาระดับมัธยม ในแต่ละระดับของการศึกษาขั้นพื้นฐานนั้น กระทรวงศึกษาธิการจะเป็นผู้กำกับดูแล รวมทั้ง กำหนดนโยบาย แผน มาตรฐานการศึกษา และสนับสนุนทรัพยากร และยังติดตาม ตรวจสอบ ประเมินผลการจัดการศึกษาด้วย

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ในการแบ่งระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี แบ่งเป็นการศึกษาระดับประถม และการศึกษาระดับมัธยม โดยในการศึกษาระดับประถมใช้ระยะเวลา 6 ปี โดยเริ่มตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้มีการแบ่งเป็นช่วงชั้น โดยช่วงชั้นที่ 1 คือระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3 และช่วงชั้นที่ 2 คือระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 การศึกษาระดับมัธยมเป็นการศึกษาที่ใช้ระยะเวลา 6 ปี โดยเริ่มตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้มีการแบ่งเป็นช่วงชั้น โดยช่วงชั้นที่ 3 คือระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 และช่วงชั้นที่ 4 คือระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6

สำหรับ ในด้านคุณภาพของการศึกษาระดับประถมที่เกี่ยวเนื่องถึงคุณภาพ หรือทักษะพื้นฐานเดิมของนักเรียน ความสามารถในการสอนของครู ความพร้อมของสื่อในการเรียนการสอน ความช่วยเหลือจากผู้ปกครอง การบริหารจัดการ และความรับผิดชอบต่อคุณภาพการศึกษานั้น อาจยังไม่มีคุณภาพเพียงพอ เนื่องจาก จากการศึกษาวิจัยทางด้านการศึกษาที่ผ่านมานั้น ยังพบอยู่เสมอว่าความรู้ความสามารถของนักเรียนซึ่งเป็นผลผลิตทางการศึกษานั้น ส่วนใหญ่ยังมีความรู้ความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำ และยังพบอีกว่า

นักเรียนที่ได้ศึกษาต่อในระดับมัธยมนั้นเรียนด้วยความยากลำบาก เนื่องจากขาดพื้นฐานความรู้ในระดับประถม

จากปัญหาข้างต้นนี้ บุคคลากรทางการศึกษานับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพในการศึกษาของนักเรียน เนื่องจาก บุคคลากรทางการศึกษานั้นมีส่วนสำคัญที่เกี่ยวข้องต่อการขับเคลื่อนการศึกษา ให้แนวทาง และการศึกษาแก่นักเรียนโดยตรง ซึ่งบุคคลากรทางการศึกษาที่มีความสำคัญที่สุดต่อการศึกษาของนักเรียนโดยตรง คือ ครู เนื่องจาก ครู คือ บุคคลที่มีหน้าที่ หรือมีอาชีพในการสอนนักเรียน เกี่ยวกับวิชาความรู้ หลักการคิดการอ่าน รวมถึงการปฏิบัติและแนวทางในการทำงาน

บุคคลที่ประสงค์จะเข้ารับราชการเป็นข้าราชการครูได้นั้น จะต้องมีผ่านการสรรหาดังนี้

1. การสอบแข่งขัน โดยการใช้วิธีการสอบข้อเขียน และการสอบสัมภาษณ์ ผู้สอบแข่งขันได้จะได้รับการบรรจุและแต่งตั้งตามลำดับที่ที่สอบแข่งขันได้

2. การคัดเลือก เป็นการสรรหาบุคคลโยวิธีการคัดเลือกบุคคลตามความสามารถ โดยไม่ต้องสอบแข่งขัน เช่น กรณีได้รับทุน กรณีเป็นสาขาที่ขาดแคลน กรณีที่เข้าร่วมโครงการเพชรในตม คุรุทายาท เป็นต้น

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลงวันลิขสิทธิ์

จะเห็นได้ว่าผู้ที่จะรับหน้าที่ครูจะต้องเป็นผู้ที่มีทั้งคุณวุฒิ และความรู้ความสามารถที่จะถ่ายทอดวิชา อบรมให้ความรู้แก่นักเรียนได้ ต้องผ่านจากทดสอบจึงจะได้รับการบรรจุให้เป็นข้าราชการครู สำหรับผู้ที่ไม่ได้รับการบรรจุในตำแหน่งข้าราชการครู แต่โรงเรียนได้จัดจ้างให้เข้าทำหน้าที่สอนนักเรียนในโรงเรียน จะเรียกว่า ครูอัตราจ้าง

ไม่ว่าจะเป็นครูที่ได้การบรรจุเป็นข้าราชการครู หรือครูอัตราจ้างนั้นยังมีหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อนักเรียนโดยตรงซึ่งหน้าที่และความรับผิดชอบของครูเป็นส่วนสำคัญยิ่งในการประกอบวิชาชีพครูและการดำรงความเป็นครูของครูแต่ละคน งานครูอาจกำหนดได้ว่ามีงานสอน งานอบรม และงานพัฒนาศิษย์ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและแผนการศึกษาแห่งชาติ ครูต้องมีหน้าที่และรับผิดชอบมากมายกว้างขวางยิ่ง งานสอนเป็นหน้าที่ครูที่มุ่งไปที่ศิษย์ในด้านการให้ข้อมูลการให้เนื้อหาความรู้ เป็นการเผชิญกันระหว่างครูกับศิษย์ งานอบรมเป็นการจัดกระบวนการเรียนให้ศิษย์ได้มีประสบการณ์ต่างๆ ที่ครูวางแผนไว้เพื่อให้ศิษย์เติบโตและอยู่ใน

สังคมได้อย่างมีความสุข ส่วนงานพัฒนาศิษย์นั้นครูมีหน้าที่และความรับผิดชอบมากมายทั้งงานที่ต้องสัมผัสกับบุคคลภายนอกโรงเรียนและรวมถึงตัวครูเองด้วย

หน้าที่ตามภารกิจของงานครู (กระทรวงศึกษาธิการ (2507))

หน้าที่และความรับผิดชอบของครู จากคำว่า TEACHERS สรุปได้ดังนี้

T = Teaching and Training	การสั่งสอนและการฝึกฝนอบรม
E = Ethics Instruction	การอบรมคุณธรรมและจริยธรรม
A = Action Research	การค้นคว้าวิจัยหรือการแสวงหาความรู้ใหม่ๆ
C = Cultural Heritage	การถ่ายทอดวัฒนธรรม
H = Human Relationship	การสร้างมนุษยสัมพันธ์
E = Extra Jobs	การปฏิบัติหน้าที่พิเศษต่างๆ
R = Reporting and Counselling	การรายงานผลและการแนะแนว
S = Student Activities	การจัดกิจกรรมนักเรียน

หน้าที่การสั่งสอนและฝึกฝนอบรม (Teaching and Training) การสอนที่ดี กิลเบิร์ด ไฮเอท กล่าวว่า การสอนดีมีลักษณะดังนี้

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

1. ต้องมีความรู้ในเรื่องที่สอนอย่างลึกซึ้ง แม่นยำเนื้อหา
2. ต้องมีอารมณ์ขัน สอนได้สนุกสนานไม่น่าเบื่อ
3. ต้องมีความแม่นยำ และมีความมั่นใจในการสอน
4. สอนด้วยความรักและเมตตานักเรียน ไม่ข่มขู่บังคับกรรโชก
5. ต้องมีความอดทนและอดกลั้นต่อความไม่รู้ของนักเรียน
6. ต้องมีความเข้าใจในพัฒนาการและความสนใจของนักเรียน
7. ต้องรู้จักยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน

และ ในการทำหน้าที่ครูนั้น ยังมีจรรยาบรรณในวิชาชีพครูที่กำหนดขึ้นในปี พ.ศ. 2539 เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติงานในอาชีพครูอีกด้วย

จากที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่า ครู นั้นมีหน้าที่ และบทบาทต่อนักเรียนโดยตรง กล่าวได้ว่าครูเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่ใช้ในการผลิตผลผลิตทางการศึกษาหรือนักเรียนทั้งด้านปริมาณ เช่น ครูหนึ่งคนจะสามารถผลิตนักเรียนได้เท่าไร และด้านคุณภาพคือครูจะสามารถผลิตนักเรียนที่มี

ความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาการได้มากเพียงใด ดังนั้น ครูจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการศึกษาของนักเรียนเป็นอย่างมาก

กระทรวงศึกษาธิการได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัญหาในการศึกษาของประเทศไทยว่าการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้นมีปัญหาในการจัดการศึกษาหรือไม่ ซึ่งในการศึกษาระดับประถมนั้น พบปัญหาว่านักเรียนในระดับประถมยังขาดความรู้ ความสามารถทางด้านวิชาการ โดยเฉพาะในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ และยังมีนักเรียนที่ยังเขียนหนังสือไม่ได้ อ่านไม่ออกอยู่ ซึ่งในการศึกษานั้นนักเรียนจัดเป็นผลผลิตทางการศึกษา ถ้านักเรียนนั้นยังมีปัญหาในด้านวิชาการยังขาดความรู้ความเข้าใจในวิชาพื้นฐาน ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมในการศึกษาขั้นต่อไปนั้น นับว่าผลผลิตทางการศึกษานี้ยังขาดคุณภาพอยู่ ซึ่งทางกระทรวงศึกษาธิการตระหนักในความสำคัญของคุณภาพของนักเรียนในด้านวิชาการนี้ จึงได้จัดให้ระบบการศึกษาในประเทศไทยมีการจัดการทดสอบความรู้พื้นฐานระดับชาติในระดับประถมด้วย เพื่อประเมินผลของนักเรียนในด้านการศึกษา โดยในการจัดการทดสอบความรู้ระดับชาตินี้ สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เป็นองค์กรของรัฐที่ได้รับมอบหมายให้จัดการทดสอบความรู้ระดับชาติ

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ซึ่งการจัดการทดสอบความรู้พื้นฐานระดับชาตินี้ มีชื่อเรียกว่า การทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Testing) หรือที่เรียกว่า O-NET เป็นการสอบความรู้รวบยอดปลายช่วงชั้น (6 ภาคเรียน) ของชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 โดยทำการทดสอบความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ รวม 8 กลุ่ม คือ คือ 1)ภาษาไทย 2)คณิตศาสตร์ 3)วิทยาศาสตร์ 4)สังคมศึกษา 5)พลศึกษา 6)ศิลปะ 7)การงานอาชีพ และ 8)ภาษาอังกฤษ สำหรับในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทำการทดสอบความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ 3 กลุ่ม คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ กำหนดช่วงเวลาสอบประจำปีระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม ของทุกปี และมีการจัดการสอบเพียงปีละ 1 ครั้งสำหรับผู้กำลังจะจบช่วงชั้นเท่านั้น

จากการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานระดับชาติ ในปีการศึกษา 2551 ผลสรุปจำนวน และร้อยละ ของนักเรียนในช่วงคะแนนต่างๆ ของกลุ่มวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นดังตาราง

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่ได้คะแนน O-NET ป.6 ในช่วงคะแนนต่างๆ ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2551

กลุ่มวิชา		ช่วงคะแนน										
		0.00	0.01 - 10.00	10.01 - 20.00	20.01 - 30.00	30.01 - 40.00	40.01 - 50.00	50.01 - 60.00	60.01 - 70.00	70.01 - 80.00	80.01 - 90.00	90.01 - 100.00
ภาษาไทย	จำนวน (คน)	23	1,500	36,980	164,758	273,432	251,932	149,461	59,134	14,411	1,438	18
	ร้อยละ	0.00	0.16	3.88	17.29	28.69	26.43	15.68	6.20	1.51	0.15	0.00
คณิตศาสตร์	จำนวน (คน)	86	3,682	65,202	124,879	271,282	174,556	185,721	68,059	45,971	9,886	3,829
	ร้อยละ	0.01	0.39	6.84	13.10	28.46	18.31	19.48	7.14	4.82	1.04	0.40
วิทยาศาสตร์	จำนวน (คน)	18	877	23,848	99,820	161,240	191,732	188,255	149,202	92,186	39,184	6,793
	ร้อยละ	0.00	0.09	2.50	10.47	16.92	20.12	19.75	15.65	9.67	4.11	0.71

ที่มา : กระทรวงศึกษาธิการ, สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), รายละเอียดค่าสถิติ O-NET [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 8 กันยายน 2552. เข้าถึงได้จาก http://www.niets.or.th/

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลงวันลงพลัง

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่านักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่ได้คะแนน O-NET ในระดับที่ไม่สูงนัก โดยนักเรียนส่วนใหญ่จะได้คะแนนไม่ถึงครึ่งหนึ่ง และคะแนนเฉลี่ยในวิชาภาษาไทยเท่ากับ 42.02 คะแนน คะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 43.76 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยในวิชาวิทยาศาสตร์เท่ากับ 51.68 คะแนน และกระทรวงศึกษาธิการยังได้เก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนที่ได้จากการทดสอบความรู้พื้นฐานระดับชาติ (O-NET) เพื่อศึกษาแนวโน้มคะแนน O-NET พบว่าคะแนน O-NET ของนักเรียนมีแนวโน้มลดต่ำลงอีก แสดงว่า ในการศึกษาระดับประถมนั้น ยังมีปัญหาด้านคุณภาพการศึกษา คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานระดับชาตินี้สามารถใช้แสดงคุณภาพในการศึกษาของโรงเรียนได้อีกด้วย โรงเรียนที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบความรู้สูง แสดงว่านักเรียนมีความเข้าใจ และสามารถเรียนรู้ในวิชาพื้นฐานได้ดี

แสดงถึงคุณภาพในการเรียนการสอน ดังนั้น ในงานวิจัยจึงใช้คะแนนการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานระดับชาติ หรือ Ordinary National Education Testing (O-NET) เป็นปัจจัยที่ใช้วัดคุณภาพในการศึกษาของโรงเรียนระดับประถมศึกษา

ตอนที่ 2
เขตพื้นที่การศึกษา

เพื่อให้การบริหารจัดการระบบการศึกษาของประเทศไทยเป็นระบบ และกระจายอำนาจการจัดการให้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ จึงได้มีการแบ่งเขตพื้นที่การศึกษา (Educational Service Area) โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้แบ่งเขตพื้นที่การศึกษาเป็น 175 เขตพื้นที่การศึกษา ตามจังหวัดทั้ง 76 จังหวัด โดยในการแบ่งเขตพื้นที่จะพิจารณาจากปริมาณสถานศึกษา จำนวนประชากรเป็นหลัก และความเหมาะสมด้านอื่น เช่น เขตอำเภอ และ ลักษณะภูมิศาสตร์ การคมนาคม และการสื่อสาร โดยในจังหวัดนครปฐม แบ่งเขตพื้นที่การศึกษาเป็น 2 เขตพื้นที่การศึกษา ได้แก่

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

เขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 ประกอบด้วยเนื้อที่ 3 อำเภอ คือ อำเภอเมืองนครปฐม อำเภอกำแพงแสน และอำเภอดอนตูม

เขตพื้นที่การศึกษาเขต 2 ประกอบด้วยเนื้อที่ 4 อำเภอ คือ อำเภอพุทธมณฑล อำเภอสามพราน อำเภอบางเลน และอำเภอนครชัยศรี

ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 ซึ่งมีโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 จำนวน 141 แห่ง มีการเปิดสอนตั้งแต่ระดับอนุบาล ระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา โดยมีโรงเรียนที่เปิดสอนในระดับประถมศึกษาจำนวน 128 แห่ง และ เนื่องจากโรงเรียนที่มีขนาดเล็ก คือมีจำนวนนักเรียนน้อยกว่า 200 คน เป็นโรงเรียนที่มีขนาดเล็กเกินไปไม่เหมาะสมที่จะนำข้อมูลมาใช้วิเคราะห์โดยวิธี DEA ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงใช้โรงเรียนที่มีนักเรียนมากกว่า 200 คนขึ้นไป จำนวน 38 แห่ง ในการวิเคราะห์วิธี DEA

ตอนที่ 3
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 แนวคิดพื้นฐานของการวัดประสิทธิภาพ (Measurement of Efficiency)

การวัดประสิทธิภาพเป็นหนึ่งในวิธีการที่สำคัญในการพิจารณาผลการดำเนินงานของหน่วยผลิต และค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการประเมินสามารถนำมาใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างหน่วยผลิต เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาถึงระดับความสามารถในการดำเนินงานของหน่วยผลิต โดยทั่วไปแล้ว กรณีที่หน่วยผลิตใช้ปัจจัยนำเข้า 1 ปัจจัย และมีปัจจัยผลได้ 1 ปัจจัย ประสิทธิภาพของหน่วยผลิตสามารถประเมินได้จากอัตราส่วนระหว่างปัจจัยผลได้ (Output) กับปัจจัยนำเข้า (Input) ดังนี้

$$\text{efficiency} = \frac{\text{output}}{\text{input}}$$

อัตราส่วนนี้ขึ้นอยู่กับหน่วยที่ใช้วัด ดังนั้นจึงนิยมใช้ค่าซึ่งปรับเป็นค่าเปรียบเทียบกับอัตราส่วนของหน่วยผลิตที่มีค่าสูงสุด อัตราส่วนนี้ไม่เปลี่ยนแปลงตามหน่วยที่ใช้วัด (units invariance) จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 นั่นคือ

$$0 \leq \frac{\text{อัตราส่วนปัจจัยผลได้กับปัจจัยนำเข้าของหน่วยผลิตใดๆ}}{\text{อัตราส่วนปัจจัยผลได้กับปัจจัยนำเข้าของหน่วยผลิตที่สูงที่สุด}} \leq 1$$

ดังนั้น วิธีการวัดประสิทธิภาพที่นิยมนำมาใช้ในการวัดผลการดำเนินงาน เป็นการวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้ในแต่ละหน่วยผลิต กับค่ามาตรฐาน (benchmark) ซึ่งในการเปรียบเทียบระหว่างหน่วยผลิตนั้น ค่ามาตรฐาน ก็คือค่าที่ได้จากหน่วยผลิตที่ดีที่สุด (best practice) เมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยผลิตที่กำลังศึกษาทั้งหมด หรืออาจกล่าวได้ว่าหน่วยผลิตนั้นเป็นหน่วยผลิตที่อยู่ในระดับแนวหน้า (frontier) ส่วนหน่วยผลิตอื่นๆ ที่ไม่ได้อยู่บนเส้นแนวหน้านี้ จะมีศักยภาพหรือประสิทธิภาพที่ต่ำกว่า (inefficiency)

การวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิตในกรณีที่ใช้ปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้มากกว่า 1 ตัวแปร สามารถทำได้โดยใช้อัตราส่วนของผลบวกถ่วงน้ำหนักของปัจจัยผลได้ และผลบวกถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

$$\text{Relative Efficiency ของหน่วยผลิตที่ j} = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} v_i X_{ij}}$$

โดยที่ Y_{ri} คือ ปัจจัยผลได้ที่ r ของหน่วยผลิต j

X_{ij} คือ ปัจจัยนำเข้าที่ i ของหน่วยผลิต j

u_r คือ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยผลได้ที่ r

v_i คือ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยนำเข้า i

n คือ จำนวนของหน่วยผลิต

s คือ จำนวนของปัจจัยผลได้

m คือ จำนวนของปัจจัยนำเข้า

แนวคิดที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ คือแนวความคิดของ Farrell (1957) ที่อาศัยหลักการของ Frontier Analysis ในการวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิต แนวคิดดังกล่าวเป็นจุดเริ่มต้นให้กับนักเศรษฐศาสตร์หลายท่านคิดค้น พัฒนาวิธีการ และแบบจำลองขึ้นมาเพื่อวัดประสิทธิภาพ และหนึ่งในหลายวิธีการที่ถูกคิดค้นคือ Data Envelopment Analysis (DEA)

มหาวิทยาลัยศิลปากร ศูนย์วิทยทรัพยากร

3.2 การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA)

การวิเคราะห์ Data Envelopment Analysis ได้รับการคิดค้นขึ้นในปี ค.ศ. 1957 โดยศาสตราจารย์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ชื่อ Farrell ซึ่งท่านพยายามวัดประสิทธิภาพหน่วยงานโดยใช้หลักการของ “เส้นประสิทธิภาพ” หรือ “Efficient Frontier” ต่อมาแนวคิดนี้ได้รับการพัฒนามาเป็น Data Envelopment Analysis ในปี ค.ศ. 1978 โดยนักวิชาการในสาขาวิจัยดำเนินงาน คือ Charnes Cooper และ Rhodes ซึ่งในสมัยนั้นได้นำ DEA มาใช้หาประสิทธิภาพขององค์กรที่ไม่แสวงหากำไร หลังจากนั้นได้มีการนำแนวคิดนี้ไปใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้นจนถึงปัจจุบัน

Data Envelopment Analysis (DEA) เป็นวิธีการทาง Nonparametric ที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในการวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิต หรือหน่วยงาน หรือองค์กรต่างๆ ที่มีลักษณะเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน เช่น ธนาคาร ห้างสรรพสินค้า โรงเรียน มหาวิทยาลัย โรงพยาบาล

ร้านอาหาร หรือสถานประกอบการอื่นๆ ซึ่งหน่วยผลิตเหล่านี้ถูกเรียกว่า Decision Making Unit หรือ DMU วิธีการ Data Envelopment Analysis เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของ DMU และหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของ DMU นั้น โดยใช้ผลการดำเนินงาน (performance) ของ DMU นั้นๆ เทียบกับผลการดำเนินงานของ DMU อื่น ซึ่งปัจจัยนำเข้า (Input) และปัจจัยผลได้ (Output) ที่ใช้ในการพิจารณาประเมินประสิทธิภาพของแต่ละ DMU ต้องเหมือนกันโดย

1. ข้อมูลปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้แต่ละตัวต้องเป็นตัวเลขซึ่งมีค่าเป็นบวก และค่าตัวแปรแต่ละตัวต้องเก็บในช่วงเวลาเดียวกัน

2. ปัจจัยนำเข้า ปัจจัยผลได้ ที่เลือกมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของ DMU ต้องสะท้อนถึงส่วนประกอบที่สนใจศึกษา

3. โดยหลักการแล้ว ค่าวัดประสิทธิภาพ ต้องการใช้จำนวนปัจจัยนำเข้าน้อย และให้ได้ปัจจัยผลได้มาก ดังนั้นการเลือกปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ต้องคำนึงถึงหลักนี้ด้วย

4. สามารถใช้ปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ที่มีหน่วยวัดต่างกันได้

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

วิธีการ Data Envelopment Analysis ได้รับความนิยมในการนำมาใช้วัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของหน่วยงานต่างๆ อย่างกว้างขวาง เนื่องจากวิธีการนี้ไม่ต้องมีการกำหนดรูปแบบของฟังก์ชันที่ใช้ในการพิจารณา และวิธีการนี้สามารถวัดประสิทธิภาพของการดำเนินงานได้ในกรณีที่มีปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้หลายปัจจัย (multi input and output) โดยกำหนดน้ำหนักให้กับปัจจัยเหล่านี้ แต่ละหน่วยผลิตจะกำหนดน้ำหนักของปัจจัยผลได้ และปัจจัยนำเข้าที่ทำให้คะแนนประสิทธิภาพของหน่วยผลิตนั้นมีค่าดีที่สุด Charnes, Cooper และRhodes (1978) ได้ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า Linear Programming ในการคำนวณค่าน้ำหนักในการประเมินค่าประสิทธิภาพของหน่วยผลิตแต่ละหน่วย

ตัวแบบ Data Envelopment Analysis สามารถแบ่งตามการพิจารณาด้านปัจจัยนำเข้าหรือปัจจัยผลได้ออกเป็น 2 แนวทางใหญ่ๆ คือ

1. ตัวแบบมุมมองด้านปัจจัยนำเข้า (Input_Oriented Model) เป็นตัวแบบที่พยายามใช้ปัจจัยนำเข้าน้อยสุด เพื่อผลิตปัจจัยผลได้ตามระดับที่กำหนด

2. ตัวแบบมุมมองด้านปัจจัยผลได้ (Output_Oriented Model) เป็นตัวแบบที่พยายามทำให้ได้ปัจจัยผลได้มากที่สุด โดยใช้ปัจจัยนำเข้าไม่เกินระดับที่กำหนด

ในกรณีที่ตัวแปรปัจจัยนำเข้าเป็นตัวแปรที่อยู่นอกเหนือการควบคุมขององค์กร หรือเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงลดค่าได้ ไม่เหมาะสมที่จะใช้ตัวแบบมุมมองด้านปัจจัยนำเข้าในการวิเคราะห์ ควรใช้ตัวแบบมุมมองด้านปัจจัยผลได้ ในทางตรงกันข้าม ถ้าผลได้เป็นปัจจัยที่อยู่นอกเหนือการควบคุมขององค์กร การวิเคราะห์ควรใช้ตัวแบบมุมมองด้านปัจจัยนำเข้า

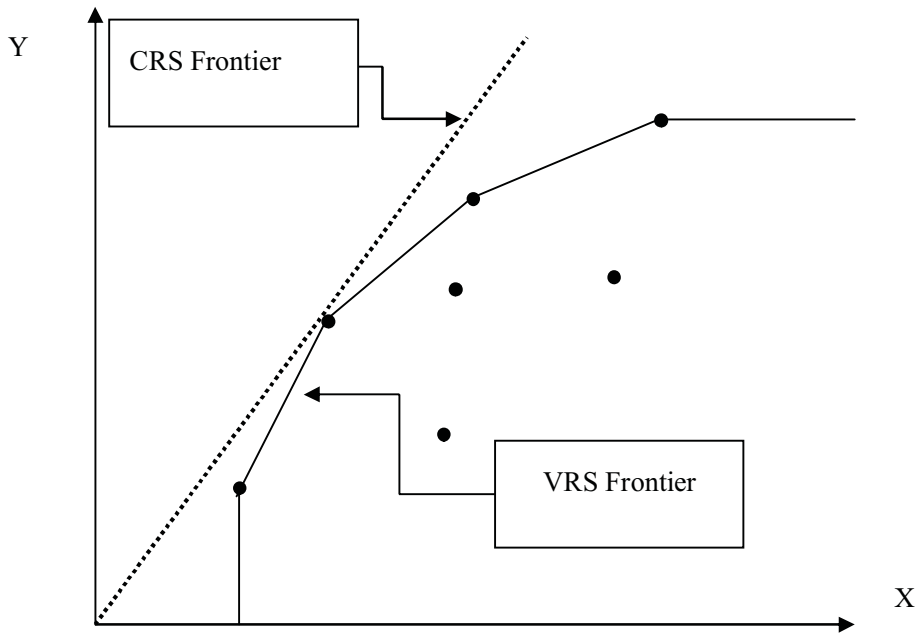
ตัวแบบ Data Envelopment Analysis สามารถแบ่งตามลักษณะของเส้นประสิทธิภาพออกเป็น 2 ตัวแบบใหญ่ๆ คือ

1. ตัวแบบ constant returns to scale เรียกย่อๆ ว่า CRS หรือเรียกตามชื่อผู้เสนอตัวแบบคือ Charnes, Cooper และ Rhodes ว่า CCR เป็นตัวแบบที่มีแนวคิดว่า เส้นประสิทธิภาพมีความชันคงที่

2. ตัวแบบ variable returns to scale เรียกย่อๆ ว่า VRS หรือเรียกตามชื่อผู้เสนอตัวแบบคือ Banker, Charnes และ Cooper ว่า BCC เป็นตัวแบบที่มีแนวคิดว่าเส้นประสิทธิภาพมีข้อจำกัดของความโค้ง (convexity constraint)

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลงวันที่ลิขสิทธิ์

เส้นประสิทธิภาพภายใต้เงื่อนไขของตัวแบบทั้ง 2 แสดงดังกราฟที่ 1



กราฟที่ 1 กรอบประสิทธิภาพของตัวแบบ CRS และ VRS

3.2.1 ตัวแบบ Constant Returns to Scale

ตัวแบบ constant returns to scale หรือ CRS เสนอโดย Charnes, Cooper และ Rhodes (1978) ตัวแบบนี้จึงมีชื่อเรียกตามชื่อผู้เสนอแนวคิดว่า ตัวแบบ CCR เนื่องจากตัวแบบนี้มีข้อสมมติว่าผลตอบแทนต่อขนาดมีค่าคงที่ (Constant Returns to Scale) ดังนั้น ตัวแบบนี้จึงมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ตัวแบบ CRS

ตัวแบบ CRS มุมมองด้านปัจจัยนำเข้า

แนวคิดของตัวแบบนี้เป็นการหาค่าน้ำหนักที่ให้กับปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้แต่ละปัจจัย โดยทำให้อัตราส่วนระหว่างผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยผลได้กับผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า ของหน่วยตัดสินใจ DMU แต่ละหน่วยมีค่าสูงสุด นั่นคือแต่ละ DMU จะคำนวณค่าน้ำหนักปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ที่ดีที่สุดของตน ซึ่งน้ำหนักปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ของแต่ละ DMU มีค่าต่างกัน

รูปแบบการโปรแกรมเชิงเส้นของตัวแบบ CRS มุมมองด้านปัจจัยนำเข้า ในการประเมินประสิทธิภาพของหน่วยผลิตที่ k (DMU_k) คือ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

$$\text{Max } \theta_k = \sum_{r=1}^{s} u_r Y_{rk}$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\sum_{i=1}^{m} v_i X_{ik} = 1 \qquad \text{เงื่อนไข 2.1}$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i X_{ij} \leq 0 \quad ; j = 1,2,\ldots,n \qquad \text{เงื่อนไข 2.2}$$

$$u_r \geq 0 \quad ; r = 1,2,\ldots,s$$

$$v_i \geq 0 \quad ; i = 1,2,\ldots,m$$

โดยที่ θ คือ คะแนนประสิทธิภาพ

X_{ij} คือ ปัจจัยนำเข้าที่ i ของหน่วยผลิตที่ j

Y_{rj} คือ ปัจจัยผลได้ที่ r ของหน่วยผลิตที่ j

u_r คือ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยผลได้ที่ r

v_i คือ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยนำเข้าที่ i

n คือ จำนวนของหน่วยผลิต

s คือ จำนวนปัจจัยผลได้

m คือ จำนวนปัจจัยนำเข้า

DMU_k จะมีประสิทธิภาพ CRS ถ้า $\theta_k = 1$ และผลลัพธ์เหมาะสุด $v_i > 0$ ทุกค่า i และ $u_r > 0$ ทุกค่า r ไม่เช่นนั้น DMU_k เป็น CRS inefficient

จากตัวแบบข้างต้นสามารถเขียนให้อยู่ในรูปตัวแบบปัญหาควบคู่ (Dual Problem) ได้ดังนี้ ในการประเมินประสิทธิภาพของหน่วยผลิตที่ k (DMU_k) ให้ ϕ_k และ λ_j ;j = 1,…,n เป็นตัวแปรควบคู่ที่สัมพันธ์กับเงื่อนไข 2.1 และเซตเงื่อนไข 2.2 ตามลำดับ ตัวแบบปัญหาควบคู่ของหน่วยผลิตที่ k (DMU_k) คือ

Min ϕ_k

ภายใต้เงื่อนไข $\phi_k X_{ik} - \sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} \geq 0$; i = 1,2,…,m

$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j Y_{rj} - Y_{rk} \geq 0$; r = 1,2,…,s

$\lambda_j \geq 0$; j = 1,2,…,n

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ให้ S_i^{-*}, i = 1,2,…,m คือปัจจัยนำเข้าเกิน (Input excess) และ S_r^{+*}, r = 1,2,…,s คือปัจจัยผลได้ขาด (Output shortfalls) เป็นตัวแปร Slack ของเงื่อนไขด้านปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ข้างต้นตามลำดับ

ถ้า $\left(\phi_k, \lambda^*, S^{-*}, S^{+*}\right)$ เป็นผลลัพธ์เหมาะสุดของตัวแบบปัญหาควบคู่ของ DMU_k จะได้ $0 < \phi_k \leq 1$ และ $\phi_k = \theta_k$ ถ้า ϕ_k = 1 และตัวแปร Slack ทุกตัวเท่ากับ 0 แสดงว่าหน่วยผลิตที่ k มีประสิทธิภาพ CRS

ตัวแบบ CRS มุมมองด้านปัจจัยผลได้

มีจุดประสงค์เพื่อทำให้ปัจจัยผลได้มีค่ามากที่สุด โดยใช้ปัจจัยนำเข้าไม่เกินระดับที่มีอยู่

รูปแบบการโปรแกรมเชิงเส้นของตัวแบบ CRS มุมมองด้านปัจจัยผลได้ ในการประเมินประสิทธิภาพของหน่วยผลิตที่ k (DMU_k) คือ

$$\text{Min } W_k = \sum_{i=1}^{m} p_i X_{ik}$$

ภายใต้เงื่อนไข $\sum_{r=1}^{s} q_r Y_{rk} = 1$ เงื่อนไข 2.3

$\sum_{i=1}^{m} p_i X_{ij} - \sum_{r=1}^{s} q_r Y_{rj} \geq 0$; j = 1,2,…,n เงื่อนไข 2.4

$p_i \geq 0$; i = 1,2,…,m

$q_r \geq 0$; r = 1,2,…,s

โดยที่ W_k คือ คะแนนประสิทธิภาพ

X_{ij} คือ ปัจจัยนำเข้าที่ i ของหน่วยผลิตที่ j

Y_{rj} คือ ปัจจัยผลได้ที่ r ของหน่วยผลิตที่ j

q_r คือ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยผลได้ที่ r

p_i คือ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยนำเข้าที่ i

n คือ จำนวนของหน่วยผลิต

s คือ จำนวนปัจจัยผลได้

m คือ จำนวนปัจจัยนำเข้า

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

จากตัวแบบข้างต้นสามารถเขียนให้อยู่ในรูปตัวแบบปัญหาควบคู่ (Dual Problem) ได้ดังนี้ ให้ W_k และ w_j ;j = 1,…,n เป็นตัวแปรควบคู่ที่สัมพันธ์กับเงื่อนไข 2.3 และเซตเงื่อนไข 2.4 ตามลำดับ ตัวแบบปัญหาควบคู่ของหน่วยผลิตที่ k (DMU_k) คือ

$$\text{Max } W_k$$

ภายใต้เงื่อนไข $\sum_{j=1}^{n} w_j X_{ij} - X_{ik} \leq 0$; i = 1,2,…,m

$W_k Y_{rk} - \sum_{j=1}^{n} w_j Y_{rj} \leq 0$; r = 1,2,…,s

$w_j \geq 0$; j = 1,2,…,n

ผลลัพธ์ของตัวแบบ CRS มุมมองด้านปัจจัยผลได้สัมพันธ์กับผลลัพธ์ของตัวแบบ CRS มุมมองปัจจัยนำเข้า ดังนี้

$$W_k = \frac{1}{\theta_k}$$

$$w_j = \frac{\lambda_j}{\theta_k} = \lambda_j W_k$$

ให้ $t_1^-, t_2^-, ..., t_m^-, t_1^+, t_2^+, ..., t_s^+$ เป็นตัวแปร Slack ของตัวแบบ CRS มุมมองด้านปัจจัยผลได้ สำหรับ หน่วยผลิตใดๆ ค่าตัวแปร Slack ของตัวแบบมุมมองด้านปัจจัยผลได้เหล่านี้สัมพันธ์กับค่าตัวแปร Slack ของตัวแบบมุมมองปัจจัยนำเข้า ดังนี้

$$t_i^{-*} = \frac{S_i^{-*}}{\theta^*}$$

$$t_r^{+*} = \frac{S_r^{+*}}{\theta^*}$$

เนื่องจาก $\theta^* \leq 1$ ดังนั้น $W^* \geq 1$ คะแนนประสิทธิภาพ $\theta^* = \frac{1}{W^*}$ หน่วยผลิตที่มีค่า W^* มาก จะมีประสิทธิภาพน้อย ในการปรับปรุงเพื่อให้ไปถึงจุดที่มีประสิทธิภาพเต็มนั้น ค่าของ θ^* แสดงอัตราการลดลงของปัจจัยนำเข้า ขณะที่ค่าของ W^* อธิบายอัตราการเพิ่มขึ้นของผลได้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ดังนั้น ผลลัพธ์เหมาะสุดของตัวแบบด้านมุมมองปัจจัยผลได้ สามารถหาได้จากผลลัพธ์เหมาะสุดของตัวแบบมุมมองด้านปัจจัยนำเข้า

3.2.2 ตัวแบบ Variable Returns to Scale

ตัวแบบ variable returns to scale หรือ VRS เสนอโดย Banker, Charnes และ Cooper (1984) ตัวแบบนี้จึงมีชื่อเรียกตามชื่อผู้เสนอแนวคิดว่า ตัวแบบ BCC เนื่องจากตัวแบบนี้มีแนวคิดที่สร้างขอบเขตผลผลิตที่มีผลตอบแทนต่อขนาดไม่คงที่ (Variable Returns to Scale) ดังนั้น ตัวแบบนี้จึงมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ตัวแบบ VRS

ตัวแบบ VRS มุมมองปัจจัยนำเข้า

รูปแบบการโปรแกรมเชิงเส้นของตัวแบบ VRS แบบมุมมองปัจจัยนำเข้า ในการประเมินประสิทธิภาพของ DMU_k (k = 1, 2, …, n) คือ

$$\text{Max } \theta_k = \sum_{r=1}^{s} u_r Y_{rk} - \tau_k$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\sum_{i=1}^{m} v_i X_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i X_{ij} - \tau_k \leq 0 \quad ; j = 1,2,\ldots,n$$

$$u_r \geq 0 \quad ; r = 1,2,\ldots,s$$

$$v_i \geq 0 \quad ; i = 1,2,\ldots,m$$

τ_k ไม่จำกัดเครื่องหมาย

โดยที่ θ คือ คะแนนประสิทธิภาพ

X_{ij} คือ ปัจจัยนำเข้าที่ i ของหน่วยผลิตที่ j

Y_{rj} คือ ปัจจัยผลได้ที่ r ของหน่วยผลิตที่ j

u_r คือ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยผลได้ที่ r

v_i คือ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยนำเข้าที่ i

n คือ จำนวนของหน่วยผลิต

s คือ จำนวนปัจจัยผลได้

m คือ จำนวนปัจจัยนำเข้า

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

จากข้างต้นสามารถเขียนตัวแบบควบคู่ที่สัมพันธ์กับเงื่อนไขในปัญหาข้างต้น คือ

$$\text{Min } \phi_k$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\phi_k X_{ik} - \sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} \geq 0 \quad ; i = 1,2,\ldots,m$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j Y_{rj} - Y_{rk} \geq 0 \quad ; r = 1,2,\ldots,s$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1 \quad ; j = 1,2,\ldots,n$$

$$\lambda_j \geq 0$$

DMU_k จะมีประสิทธิภาพ VRS ถ้าสอดคล้องกับเงื่อนไข $\theta = 1$ และตัวแปร slack ทุกตัวมีค่าเท่ากับ 0 ถ้าไม่สอดคล้องเงื่อนไขนี้ แสดงว่า DMU_k ไม่มีประสิทธิภาพ VRS

ตัวแบบ VRS มุมมองด้านปัจจัยผลได้

ตัวแบบ VRS มุมมองด้านปัจจัยผลได้ ในการประเมินประสิทธิภาพของหน่วยผลิตที่ k (DMU_k) คือ

$$\text{Min } W_k = \sum_{i=1}^{m} p_i X_{ik} - \gamma_k$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\sum_{r=1}^{s} q_r Y_{rk} = 1$$

$$\sum_{i=1}^{m} p_i X_{ij} - \sum_{r=1}^{s} q_r Y_{rj} - \gamma_k \geq 0 \quad ; j = 1,2,\ldots,n$$

$$p_i \geq 0 \quad ; i = 1,2,\ldots,m$$

$$q_r \geq 0 \quad ; r = 1,2,\ldots,s$$

γ_k ไม่จำกัดเครื่องหมาย

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

โดยที่ W_k คือ คะแนนประสิทธิภาพ

X_{ij} คือ ปัจจัยนำเข้าที่ i ของหน่วยผลิตที่ j

Y_{rj} คือ ปัจจัยผลได้ที่ r ของหน่วยผลิตที่ j

q_r คือ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยผลได้ที่ r

p_i คือ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยนำเข้าที่ i

n คือ จำนวนของหน่วยผลิต

s คือ จำนวนปัจจัยผลได้

m คือ จำนวนปัจจัยนำเข้า

จากตัวแบบข้างต้นสามารถเขียนให้อยู่ในรูปตัวแบบปัญหาควบคู่ (Dual Problem) ได้ดังนี้ ตัวแบบปัญหาควบคู่ของหน่วยผลิตที่ k (DMU_k) คือ

$$\text{Max } W_k$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\sum_{j=1}^{n} w_j X_{ij} - X_{ik} \leq 0 \quad ; i = 1,2,\ldots,m$$

$$W_k Y_{rk} - \sum_{j=1}^{n} w_j Y_{rj} \leq 0 \qquad ; r = 1,2,\ldots,s$$

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

$$w_j \geq 0 \qquad ; j = 1,2,\ldots,n$$

คะแนนประสิทธิภาพของ DMU_k คือ $\frac{1}{W_k}$ และ DMU_k จะมีประสิทธิภาพถ้าคะแนนประสิทธิภาพของ DMU_k เท่ากับ 1 และค่าตัวแปร slack ทุกตัวมีค่าเท่ากับ 0

จากตัวแบบ 2 ตัวแบบข้างต้นที่กล่าวมาแล้วนั้น จะสามารถหาคะแนนประสิทธิภาพและหาค่าน้ำหนักเหมาะสุดให้กับปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้ได้อีกด้วย แต่เนื่องจากบางครั้งในการหาน้ำหนักเหมาะสุดนั้นอาจเกิดกรณีที่ให้ค่าน้ำหนักเหมาะสุดแก่ปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้เป็น 0 ซึ่ง แสดงว่าปัจจัยนั้นๆ ไม่ได้มีการนำมาใช้ในการหาค่าคะแนนประสิทธิภาพเลย ดังนั้น จึงมีผู้พัฒนาวิธีการที่เรียกว่าการจำกัดน้ำหนัก เพื่อจำกัดน้ำหนักให้แก่ปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้เพื่อไม่ให้เกิดกรณีที่มีน้ำหนักเป็น 0 ได้ โดยการเพิ่มเงื่อนไขให้กับตัวแบบ 2 ตัวแบบข้างต้น (สุดา ตระการเถลิงศักดิ์ 2551)

มหาวิทยาลัยศิลปากร ศูนย์วังท่าพระ

3.3 วิธีการจำกัดน้ำหนัก

เนื่องจากวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ทั่วไปยอมให้แต่ละ DMU กำหนดน้ำหนักปัจจัยต่างๆ เพื่อให้ตนมีประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นจึงอาจเกิดกรณีที่ DMU ให้น้ำหนักน้อยอย่างไม่สมเหตุผลกับปัจจัยที่ตนเองด้อย และให้น้ำหนักอย่างมากเกินควร กับปัจจัยที่ตนเด่น เพื่อให้ได้คะแนนประสิทธิภาพสูงเท่าที่จะทำได้ วิธีการกำหนดน้ำหนักเป็นแนวทางหนึ่งที่นิยมใช้ในการแก้ปัญหาข้างต้น โดยเพิ่มเงื่อนไขขอบเขตล่าง และขอบเขตบนของน้ำหนักปัจจัยในตัวแบบ Data Envelopment Analysis (Dyson and Thanassoulis (1988), Roll, Cook and Golany (1991)) หรือการกำหนดขอบเขตของอัตราส่วนของน้ำหนักปัจจัย (Thompson et.al. (1986)) ตัวอย่างเช่น เพิ่มเงื่อนไขของอัตราส่วนของน้ำหนักปัจจัยนำเข้าที่ 1(v_1) และ 2 (v_2) เป็น $L_{12} \leq \frac{v_2}{v_1} \leq U_{12}$ โดย L_{12}

และ U_{12} เป็นขอบเขตล่างและขอบเขตบนของอัตราส่วน v_2/v_1 หรือเพิ่มเงื่อนไข $L'_{12} \leq \frac{u_1}{u_2} \leq U'_{12}$ โดย L'_{12}และU'_{12} เป็นขอบเขตล่าง และขอบเขตบนของอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของปัจจัยผลได้ที่ 1 (u_1) และ 2 (u_2) หรือ $\frac{u_1}{u_2}$ เงื่อนไขเหล่านี้เรียกว่า Assurance Region (AR) เนื่องจากเงื่อนไขนี้จำกัดบริเวณของน้ำหนักในเขตเฉพาะ โดยทั่วไป คะแนนประสิทธิภาพของ Data Envelopment Analysis ที่ได้จากตัวแบบ Assurance Region นี้จะน้อยกว่าคะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ Data Envelopment Analysis ทั่วไป และ DMU ที่เดิมอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพอาจจะพบว่าไม่มีประสิทธิภาพหลังจากเพิ่มเงื่อนไขเหล่านี้เข้าในตัวแบบ

วิธีการ Assurance Region

ในการจำกัดน้ำหนักโดยตรงแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. Assurance regions of type I (AR I) เป็นการจำกัดน้ำหนักโดยเพิ่มเงื่อนไขเข้าไปในตัวแบบ ได้แก่ เงื่อนไข $\alpha_i \leq \frac{v_i}{v_{i+1}} \leq \beta_i$ โดยที่ α_i และ β_i เป็นค่าคงที่ ที่แทนขอบเขตบนและขอบเขตล่างในการจำกัดน้ำหนัก และ v_i เป็นน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่ i ซึ่งค่าขอบเขตสำหรับ AR I ขึ้นอยู่กับขนาดของของปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

2. Assurance regions of type II (AR II) เป็นการจำกัดน้ำหนักโดยเพิ่มเงื่อนไข $\gamma_i v_i \geq u_r$ โดยที่ γ_i เป็นค่าคงที่ แทนขอบเขตในการจำกัดน้ำหนัก v_i เป็นน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่ i และ u_r เป็นน้ำหนักของปัจจัยผลได้ที่ r ซึ่งการจำกัดน้ำหนักชนิดนี้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้

3. Absolute weights restrictions เป็นการจำกัดน้ำหนักโดยเพิ่มเงื่อนไข $\delta_i \leq v_i \leq \tau_i$และ$\rho_r \leq u_r \leq \eta_r$ โดยที่ δ_i, τ_i, ρ_rและη_r เป็นค่าคงที่ ที่แทนขอบเขตบนและขอบเขตล่างในการจำกัดน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ v_i เป็นน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่ i และ u_r เป็นน้ำหนักของปัจจัยผลได้ที่ r

3.4 วิธีการ Quality-adjusted DEA (Q-DEA)

Sherman and Zhu (2006) ได้พัฒนาวิธีการรวมปัจจัยด้านคุณภาพเข้าในตัวแบบ DEA ที่เรียกว่า วิธีการ quality-adjusted DEA (Q-DEA) ซึ่งเป็นวิธีการเทียบเคียงประสิทธิภาพที่รวมปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพในตัวแบบ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างตัวแบบ DEA (Standard DEA Model)

ใช้ตัวแบบ CRS ในการประเมินค่าประสิทธิภาพ โดยใช้ปัจจัยผลได้ด้านการดำเนินงานและปัจจัยนำเข้า ผลลัพธ์ที่ได้เป็นคะแนนของประสิทธิภาพด้านการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 2 สร้างตัวแบบ Data Envelopment Analysis โดยใช้ปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพ

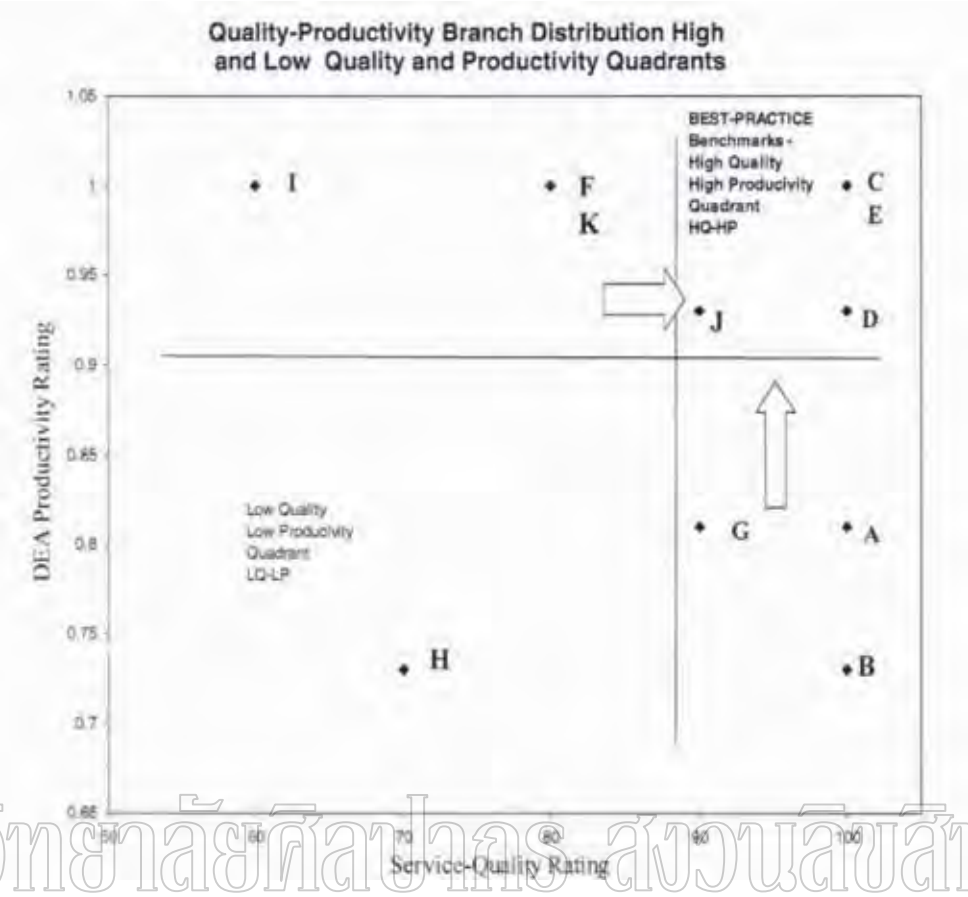
ใช้ตัวแบบ CRS ในการประเมินค่าประสิทธิภาพ โดยใช้ปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพ และปัจจัยนำเข้าที่ใช้ในขั้นตอนที่ 1 ผลลัพธ์ที่ได้เป็นคะแนนของประสิทธิภาพด้านคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดระดับของคะแนนประสิทธิภาพด้านการดำเนินงาน และด้านคุณภาพ

สร้างกราฟ 2 มิติของคะแนนประสิทธิภาพด้านการดำเนินการ และคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพ แล้วกำหนดระดับประสิทธิภาพ เพื่อแบ่งกราฟออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านการดำเนินงานและด้านคุณภาพสูง (high productivity, high quality (HP - HQ) ส่วนที่ 2 เป็นส่วนที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านการดำเนินงาน และด้านคุณภาพต่ำ (low productivity, low quality (LP –LQ) ส่วนที่ 3 เป็นส่วนที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านการดำเนินงานสูง และด้านคุณภาพต่ำ (HP – LQ) และส่วนที่ 4 เป็นส่วนที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านการดำเนินงานต่ำ และด้านคุณภาพสูง (LP – HQ)

หน่วยผลิตที่อยู่ในส่วนที่ 1 (HP - HQ) สมควรได้รับการพิจารณาเป็นหน่วยงานต้นแบบและใช้อ้างอิงเพื่อการปรับปรุงของหน่วยงานที่ยังไม่มีประสิทธิภาพต่อไป หน่วยผลิตที่อยู่ในส่วนที่ 2 (LP –LQ) เป็นส่วนที่ไม่มีประสิทธิภาพทั้งด้านการดำเนินงาน และด้านคุณภาพ ต้องปรับปรุงประสิทธิภาพทั้งสองด้าน สำหรับหน่วยผลิตที่อยู่ในกลุ่มที่ 4 (LP – HQ) จำเป็นต้องปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานให้สูงขึ้น โดยยังคงดำรงคุณภาพไว้ หน่วยผลิตที่อยู่ในส่วนที่ 3 (HP – LQ) แม้จะมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานสูง แต่ไม่เหมาะสมที่จะเป็นต้นแบบให้กับหน่วยผลิตอื่น เนื่องจากประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำ (ซึ่งอาจเกิดจากการลดคุณภาพเพื่อลดค่าใช้จ่าย)

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์



มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

กราฟที่ 2 กราฟ 2 มิติของคะแนนประสิทธิภาพด้านการดำเนินการ และด้านคุณภาพที่สร้างขอบเขตเป็น 4 ส่วน

เกณฑ์ในการกำหนดขอบเขตการแบ่งกราฟ จะใช้ระดับประสิทธิภาพที่สามารถยอมรับได้ ซึ่งอาจได้จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้บริหารหน่วยผลิต ภาพที่ 2 แสดงการแบ่งขอบเขตที่ระดับคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพ 0.9 และที่ระดับคะแนนประสิทธิภาพด้านการดำเนินงาน 0.9 ส่วนที่ 1 คือส่วนที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านการดำเนินงานและคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพสูง มี DMU ที่อยู่ในส่วนนี้ทั้งหมด 4 แห่ง คือ C, D, E และ J ส่วนที่ 2 คือส่วนที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านการดำเนินงาน และคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำ มี DMU ที่อยู่ในส่วนนี้เพียงแห่งเดียว คือ H ส่วนที่ 3 คือส่วนที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านการดำเนินงานสูง และคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำ มี DMU ที่อยู่ในส่วนนี้ทั้งหมด 3 แห่ง คือ F, I และ K และส่วนที่ 4 คือส่วนที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านการดำเนินงานต่ำ และคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพสูง มี DMU ที่อยู่ในส่วนนี้ทั้งหมด 3 แห่ง คือ A, B และ G

ขั้นตอนที่ 4 ตัด DMU ที่อยู่ในส่วนที่ 3 คือส่วนที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านการดำเนินงานสูง และคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำออกจากการวิเคราะห์ แล้วกลับไปดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1 ทำซ้ำกระบวนการตามขั้นตอน 1 – 4 จนไม่มีสมาชิกในส่วนที่ 3 จึงหยุด

DMU ที่อยู่ในส่วนที่ 1 จะเป็น DMU ที่มีประสิทธิภาพสูงทั้งในด้านการดำเนินงาน และด้านคุณภาพ ซึ่งสมควรถูกพิจารณาเป็นหน่วยผลิตต้นแบบ (best – practice) ต่อไป

3.5 การวิเคราะห์การถดถอยโทบิต (Tobit Regression)

การวิเคราะห์การถดถอยโดยทั่วไปตัวแปรตาม (Y) จะเป็นตัวแปรที่มีการแจกแจงแบบปกติ X คือตัวแปรอธิบาย ค่าเฉลี่ย $E(Y|X) = \beta X$ ความแปรปรวนคงที่ การประมาณค่าโดยวิธีกำลังสองน้อยสุด (OLS) จะให้ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ถดถอยที่ไม่เอนเอียง (unbias)

แต่ในกรณีที่ค่าของตัวแปรตามอยู่ในช่วงที่จำกัด (Limited dependent variable) วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่เอนเอียง และความเอนเอียงไม่ลดลง เมื่อเพิ่มขนาดตัวอย่าง วิธี Maximum likelihood Estimate ให้ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มีความคงเส้นคงวา ค่าความเอนเอียงลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น (Joreskoc ,2002)

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

Tobit model เสนอโดย Tobin ปี 1958 เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม ที่มีค่าไม่เป็นลบ กับตัวแปรอธิบาย ข้อมูลของตัวแปรตามจึงเป็น Censored variable

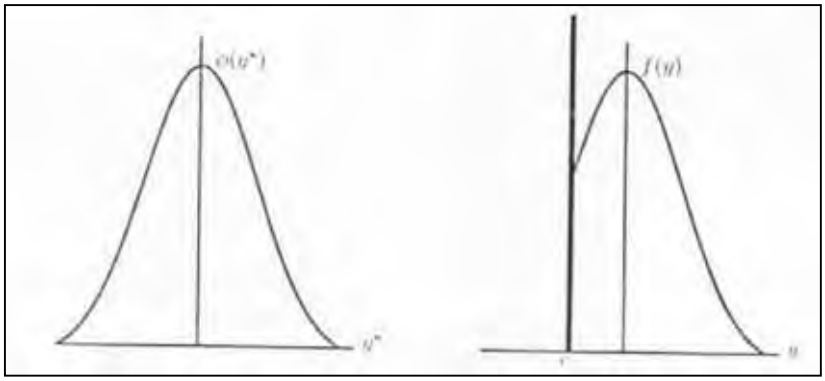
1. Censored Normal Variables

Censored variable สามารถนิยามได้ดังนี้ ให้ y* มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย μ และความแปรปรวน σ^2 ค่าสังเกตตัวแปร y ถูกตัดทางซ้ายถ้า

ให้ $y = c$ ถ้า $y^* \leq c$

และ $y = y^*$ ถ้า $y^* > c$

โดย c เป็นค่าคงที่ ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ฟังก์ชันความหนาแน่นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติของ y^* และตัวแปรสุ่ม y ที่ถูกตัด

ให้ ϕ และ Φ เป็นฟังก์ชันความหนาแน่น และฟังก์ชันการแจกแจงแบบปกติ ฟังก์ชันความหนาแน่นของ y เป็น

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

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

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

ค่าเฉลี่ย และความแปรปรวนของ y คือ

$$E(y)=\pi c+(1-\pi)(\mu+\lambda\sigma) \qquad (2)$$

$$Var(y)=(1-\pi)\left[(1-\delta)+(\alpha-\lambda)^2\pi\right]\sigma^2 \qquad (3)$$

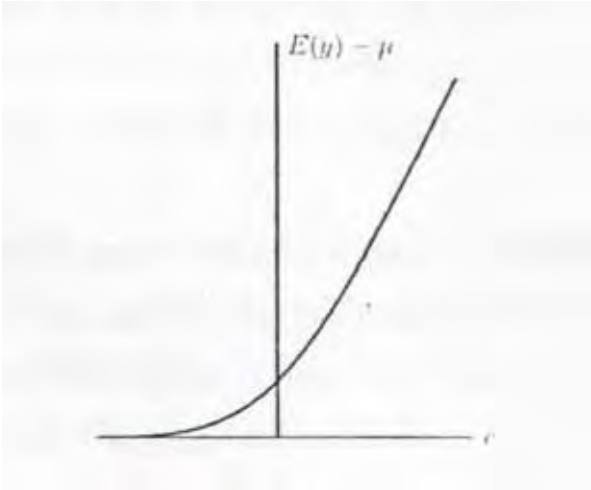
$$\alpha=\frac{c-\mu}{\sigma} \qquad (4)$$

$$\pi=\Phi(\alpha) \qquad (5)$$

$$\lambda=\frac{\phi(\alpha)}{1-\Phi(\alpha)} \qquad (6)$$

$$\delta=\lambda^2-\lambda\alpha \qquad (7)$$

จากสมการ (2) และ (3) จะได้ว่า ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของ y จะเป็นตัวประมาณที่ไม่คงที่ของ μ และ σ^2 ความเอนเอียงของค่าเฉลี่ย E(y) - μ เป็นฟังก์ชันของ c ฟังก์ชันความเอนเอียง กรณี $\mu = 0$ และ $\sigma^2 = 1$ แสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 Bias E(y) - μ เป็นฟังก์ชันของ c

ค่าสังเกตของตัวแปร y จะถูกตัดด้านขวา ถ้า

$y = c$ ถ้า $y^* \geq c$

$y = y^*$ ถ้า $y^* < c$

ค่าสังเกตของตัวแปร y สามารถถูกตัดได้ทั้งด้านซ้าย และด้านขวา ทั้ง 3 กรณีนี้ ค่าเฉลี่ย μและความแปรปรวน σ^2 สามารถใช้ maximum likelihood ในการประมาณค่า

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตัวอย่าง $y_1, y_2, \ldots, y_n$ จะเรียกว่าเป็น censored sample สำหรับค่าสังเกต $y_i = c$ เราจะรู้ว่า $y^*_i \leq c$ นั่นคือ

$P(y_i = c) = P(y^*_i \leq c)$

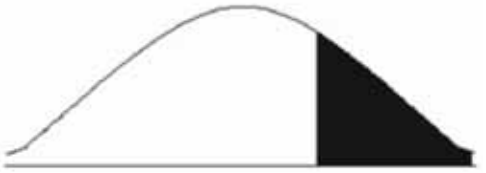
ดังนั้น Likelihood Function สำหรับค่าประมาณของ μ และ σ^2 เป็น

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

โดยที่ $\phi(.)$ และ $\Phi(.)$ เป็นฟังก์ชันความหนาแน่น และฟังก์ชันการแจกแจงปกติมาตรฐาน ตามลำดับ

-∞ ∞

ก. Censoring Below ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางข้อมูลด้านซ้าย



-∞ ∞

ข. Censoring above ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางข้อมูลด้านขวา

-∞ ∞

ค. Censoring Both tail ข้อมูลที่ถูกตัดปลายทั้ง 2 ด้าน

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาพที่ 3 Partially Censored Distribution รูปแบบตัวแปรตาม y ที่ถูก Censored

ตัวแบบโทบิต จะถูกนิยาม ดังนี้

$y_i = \beta' x_i + \varepsilon_i$ ถ้า $y_i > c$

$y_i = c$ ถ้า $y_i \leq c$

โดยที่ y_i เป็นตัวแปรตามของค่าสังเกต i โดย i = 1, 2, 3, …, n

β เป็นเวกเตอร์ของค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรอธิบาย ขนาด k x 1

x_i เป็นเวกเตอร์ของตัวแปรอธิบาย (ทราบค่า) 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 ค่าสังเกต จากตัวแบบที่เป็น censored normal regression model ซึ่งค่าประมาณที่ได้จะเกี่ยวข้องกับค่าประมาณของ censored normal distribution

สำหรับตัวแบบพิจารณาสมการ (1) ให้ n_0 เป็นจำนวนค่าสังเกต ซึ่ง $y_i = c$ และ n_1 เป็นจำนวนค่าสังเกต ซึ่ง $y_i > c$ สมมติว่า $n_1 \neq 0$ เราจะนิยามได้ว่า

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

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

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

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

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สำหรับค่าสังเกต $y_i = c$ เรารู้ว่า

$$\text{Prob}\left(y_i = c\right) = \text{Prob}\left(u < -\beta' x_i\right) = \left(1 - F_i\right)$$

สำหรับค่าสังเกต $y_i > c$

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

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

ดังนั้น Likelihood Function เป็น

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

โดยที่ผลคูณแรกเป็นของ n_0 ค่าสังเกตซึ่ง $y_i = c$

และผลคูณที่สองเป็นของ n_1 ค่าสังเกตซึ่ง $y_i > c$

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

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

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

การคำนวณค่าประมาณ β โดยใช้ Maximum Likelihood โดย Long (ปี 1997) และ Greene (ปี 1997) คือ $\frac{\partial E\left[y_i \mid x_i\right]}{\partial x_i} = \beta' \Phi\left(\frac{\beta' x_i - c}{\sigma}\right)$

ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยโทบิต

pseudo R^2 เป็นค่าความสัมพันธ์ของตัวแบบ โดยกำหนดให้

ส่วนเหลือ $(\varepsilon_i) = \left(\hat{\beta}' x_j\right) F\left(\hat{\beta}' x_j / \hat{\sigma}\right) - \hat{\sigma} f\left(\hat{\beta}' x_j / \hat{\sigma}\right)$

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

$$\text{pseudo } R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} \hat{\varepsilon}_i^2}{\sum_{i=1}^{n} \left(y_i - \bar{y}\right)^2}$$

เนื่องจากค่า pseudo R^2 ให้ค่าน้อย ในงานวิจัยส่วนใหญ่จึงหาค่า Correlation แบบ Spearman ระหว่างค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพกับค่าคะแนนประสิทธิภาพแทน

สหสัมพันธ์ (Correlation) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ในการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรว่ามีมากน้อยเพียงใดนั้น จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient) เป็นค่าที่วัดความสัมพันธ์ ซึ่งโดยวิธีการทางสถิติมีอยู่หลายวิธี การใช้สถิติตัวใดขึ้นอยู่กับลักษณะของตัวแปรหรือระดับของการวัดในตัวแปรนั้นๆ

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จะใช้สัญลักษณ์ r แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวอย่าง และ ρ แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากร

การบอกระดับหรือขนาดของความสัมพันธ์ จะใช้ตัวเลขของค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ หากค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ -1 หรือ 1 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง แต่หากมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับน้อย หรือไม่มีเลย

เครื่องหมาย +,- หน้าตัวเลขสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะบอกถึงทิศทางของความสัมพันธ์ โดยที่หาก

r มีเครื่องหมาย + หมายถึง การมีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางเดียวกัน (ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูง อีกตัวหนึ่งจะมีค่าสูงไปด้วย)

r มีเครื่องหมาย - หมายถึง การมีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางตรงกันข้าม (ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูง ตัวแปรอีกตัวหนึ่งจะมีค่าต่ำ)

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับแบบสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient หรือ Spearman's rho) ใช้สัญลักษณ์ r เป็นวิธีที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยที่ตัวแปรนั้นจะต้องอยู่ในรูปของข้อมูลมาตราจัดอันดับ (Ordinal scale) ขึ้นไป

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ตัวแปรหรือข้อมูลทั้ง 2 ชุด อยู่ในมาตราจัดอันดับขึ้นไป
2. ข้อมูลในแต่ละชุดจะต้องมีความเป็นอิสระต่อกัน

สำหรับการแจกแจงของข้อมูลไม่จำเป็นต้องมีการแจกแจงแบบปกติ

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ r เป็น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน

$\sum_{i=1}^{n} D^2$ เป็น ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของอันดับคะแนนแต่ละคู่ (i=1,2,…,n)

n เป็น ขนาดของตัวอย่าง

การทดสอบนัยสำคัญ

สมมติฐานของการทดสอบ

$H_0 : \rho = 0$ (ตัวแปรทั้งสองตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน)

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

สถิติทดสอบ เป็นการทดสอบแบบสองทาง

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

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

ตอนที่ 4
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยด้านวิธีการรวมปัจจัยด้านคุณภาพ และปัจจัยด้านปริมาณในตัวแบบ Data Envelopment Analysis

Thanassoulis, Boussofiane and Dyson (1995 : 588-607) ประเมินประสิทธิภาพหน่วยงานที่ให้การดูแลการคลอด ของ District Health Authorities (DHAs) จำนวน 83 แห่งในประเทศอังกฤษ โดยวิธี DEA โดยพิจารณาปัจจัยผลได้ทั้งปัจจัยด้านคุณภาพ และปริมาณ ในการวิเคราะห์ใช้ปัจจัยผลได้ด้านปริมาณประกอบด้วยปัจจัย 5 ปัจจัย คือ 1) จำนวนรวมของการเกิดใน DHA (Total number of birth episodes performed in DHA) 2) จำนวนการรับมารดาที่พักใน DHA (Number of deliveries to mothers resident in the DHA) 3) จำนวนกรณีที่ปรึกษาในการดูแลเป็นพิเศษ (Number of Special Care consultant episodes) 4) จำนวนกรณีที่ปรึกษาอย่างเข้มงวด (Number of Intensive Care consultant episodes) 5) จำนวนการแท้ง (Number of abortions) ปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ 1) ด้านการบริการ ใช้ตัวแปร 2 ตัว คือ 1) จำนวนมารดาที่มีความพอใจมาก (Very Satisfied mother) 2) จำนวนมารดาที่มีความพอใจกับการบริการ (satisfied mother) และ 2) ปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพของผลในการรักษาใช้ตัวแปร 1 ตัว คือ อัตราการอยู่รอดของทารกที่มีความเสี่ยง (Number of babies at risk surviving) สำหรับปัจจัยนำเข้าประกอบด้วยปัจจัย 6 ตัว คือ 1) ปริมาณเวลาการทำงานของสูตินรีแพทย์ (WTE obstetricians) 2) ปริมาณเวลาการทำงานของกุมารแพทย์ (WTE paediatricians) 3) ค่าธรรมเนียมของผู้รักษาโรคทั่วไป (General Practitioners' fees) 4) ปริมาณเวลาการทำงานของนางพยาบาลบำรุงครรภ์ (WTE midwives) 5)

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ปริมาณเวลาการทำงานของนางพยาบาล (WTE nurses) 6) จำนวนของทารกที่มีความเสี่ยง (Number of babies at risk) ในการวิเคราะห์ใช้ตัวแบบที่ขยายจาก ตัวแบบ CRS 3 ตัวแบบ ดังนี้

ตัวแบบที่ 1 ใช้ตัวแบบ CRS โดยเพิ่มเงื่อนไขในการจำกัดน้ำหนัก ใช้ชุดการจำกัดน้ำหนักทั้งหมด 3 ชุด คือ

ชุดที่ 1

$$\nu_{risk} = \mu_{survival}$$
$$\mu_{survival} \geq \mu_{deliveriestores}$$
$$\mu_{survival} \geq \mu_{abortions}$$
$$\mu_{survival} \geq \mu_{Del.epis}$$

ชุดที่ 2

$$\nu_{risk} = \mu_{survival}$$
$$\mu_{Very.satisf} \geq 1.5\mu_{satisf}$$
$$\mu_{satisf} \geq 1.5\mu_{deliveriestores}$$
$$\mu_{survivals} \geq 1.25\mu_{Very.satisf}$$

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ชุดที่ 3

$$\nu_{risk} = \mu_{survival}$$
$$\mu_{Very.satisf} \geq 5\mu_{satisf}$$
$$\mu_{satisf} \geq 5\mu_{deliveriestores}$$
$$\mu_{survivals} \geq 100\mu_{Very.satisf}$$
$$\mu_{satisf} \geq 5\mu_{Del.epis}$$

โดยที่ μ คือน้ำหนักที่สัมพันธ์กับปัจจัยผลได้ และ ν คือน้ำหนักที่สัมพันธ์กับปัจจัยนำเข้า

ชุดที่ 1 ให้น้ำหนักของปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพด้านการรักษามากกว่าน้ำหนักของปัจจัยผลได้ด้านการดำเนินงาน สำหรับชุดที่ 2 และชุดที่ 3 พิจารณาทั้งน้ำหนักปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพการรักษา และคุณภาพการบริการ

ผลลัพธ์ที่ได้จากชุดการจำกัดที่ 1 จะมีคะแนนประสิทธิภาพสูงกว่าชุดการจำกัดที่ 2 ในขณะที่ชุดการจำกัดที่ 3 มีคะแนนประสิทธิภาพลดลงอย่างมากเมื่อเทียบกับ ชุดที่ 1 และ 2 จะเห็นได้ว่าเมื่อเพิ่มค่าขอบเขตในการจำกัดน้ำหนัก คะแนนประสิทธิภาพจะมีค่าลดลงตามค่าขอบเขตการจำกัดน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

ตัวแบบที่ 2 ใช้ตัวแบบ DEA โดยจำกัดน้ำหนักเฉพาะปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพที่ระดับน้ำหนักต่างๆ (เหมือนน้ำหนักในตัวแบบที่ 1 แต่ตัดเงื่อนไขที่จำกัดน้ำหนักปัจจัยนำเข้าออก) ผลลัพธ์เมื่อเทียบกับตัวแบบที่ 1 พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วตัวแบบที่ 2 มีเป้าหมายในการปรับปรุงคุณภาพเพื่อให้ DMU มีประสิทธิภาพมีค่ามากกว่ากรณี การปรับปรุงตัวแบบที่ 1

ตัวแบบที่ 3 เป็นวิธีการ The ideal input-output levels based DEA เป็นตัวแบบที่กำหนดเป้าหมายที่ต้องการไว้ แล้วหาค่าประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ยังพบว่า ผลลัพธ์จากการใช้การจำกัดน้ำหนัก 3 ชุดข้างต้น ไม่มีความสัมพันธ์กัน และผลลัพธ์ที่ได้นั้นมีความแตกต่างเมื่อจำกัดน้ำหนักต่างกัน การนำไปใช้ก็ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของการวัดประสิทธิภาพและความต้องการที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพที่ปัจจัยใด

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

Athanassopoulos (1997 : 300-313) ศึกษาเรื่องประสิทธิภาพด้านคุณภาพการบริการและการดำเนินการของกลุ่มองค์กรสำหรับการควบคุมการจัดการข้อกำหนดการบริการทางการเงิน ของสาขาต่างๆ ของธนาคารในประเทศกรีก จำนวน 68 แห่งโดยในการศึกษาใช้วิธีการ data envelopment analysis ในการประเมินประสิทธิภาพ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานด้วย ตัวแบบ CRS มุมมองด้านปัจจัยนำเข้า โดยใช้ปัจจัยผลได้ 5 ปัจจัย ได้แก่ 1) จำนวนบัญชีเงินฝาก 2) จำนวนเงินที่ฝากไว้ในธนาคาร (credit) 3) จำนวนบัญชีด้านลูกหนี้ (debits) 4) จำนวนการกู้เงิน 5) จำนวนธุรกิจที่ให้บริการ ใช้ปัจจัยนำเข้า 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) จำนวนลูกจ้าง 2) จำนวนตู้ ATM 3) จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการศึกษานี้ได้ใช้การจำกัดน้ำหนักระหว่างตัวแปรปัจจัยผลได้ ที่ระดับต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากตัวแบบที่มีการจำกัดน้ำหนัก และตัวแบบที่ไม่มีการจำกัดน้ำหนัก ปรากฏว่าตัวแบบที่มีการจำกัดน้ำหนักนั้นชี้ให้เห็นว่าจะต้องมีการปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยการลดปัจจัยนำเข้ามากกว่าตัวแบบที่ไม่มีการจำกัดน้ำหนัก

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการรวมปัจจัยด้านคุณภาพเข้าในการประเมินประสิทธิภาพของสาขาธนาคาร โดยปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพได้จากการตอบแบบสอบถามซึ่งมีจำนวนข้อคำถาม 72 ข้อ จากการวิเคราะห์แฟคเตอร์ วิธี maximum likelihood โดยหมุนแกนแบบ varimax สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ด้านกายภาพ มี 3 ปัจจัย คือ การเข้าถึงของสาขา ที่ตั้งของสาขา และการบริการทางโทรศัพท์ กลุ่มที่ 2 ด้านหน่วยงาน มี 3 ปัจจัย คือ ภาพลักษณ์ของธนาคาร ประเภทของผลิตภัณฑ์ และขนาดของเครือข่าย กลุ่มที่ 3 ด้านผลสะท้อน มี 4 ปัจจัย คือ บุคลากร เวลาการให้บริการ ความสะดวกสบาย และความน่าเชื่อถือ แล้วนำปัจจัยผลได้ที่ได้ในขั้นตอนนี้มาหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับปัจจัยผลได้ที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 พบว่าปัจจัยผลได้ในขั้นตอนที่ 1 มีความสัมพันธ์กับปัจจัยผลได้ในขั้นตอนที่ 2 แสดงว่า ปัจจัยด้านคุณภาพย่อมส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพด้วย

ผลลัพธ์ที่ได้แสดงว่า ด้านคุณภาพของการบริการ และความสามารถของสาขาธนาคารมีอิทธิพลร่วม ในการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าด้านคุณภาพนั้นก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ ซึ่งในการศึกษานี้ได้เสนอแนะว่าควรจะขยายการศึกษาการรวมคุณภาพเข้าในตัวแบบต่อไป

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

Sherman and Zhu (2006 : 301-319) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้วิธี quality-adjusted DEA (Q-DEA) ในการประเมินประสิทธิภาพของธนาคารในประเทศสหรัฐอเมริกา ปัจจัยนำเข้าที่ใช้มี 4 ปัจจัย ได้แก่ 1) Platform full-time equivalents (FTEs) 2) Teller FTEs 3) Management FTEs และ 4) อัตราค่าไปรษณีย์ ค่าใช้สอย โทรศัพท์ ค่าใช้จ่ายการเดินทาง ปัจจัยผลได้มี 8 ปัจจัย ได้แก่ 1) เงินฝาก เงินถอน เช็คเงินสด 2)เช็คธนาคาร 3) การซื้อขายพันธบัตร 4) เงินฝากชั่วคราว 5) บริการตู้นิรภัย 6) ผู้ทำธุรกรรมกับธนาคารรายใหม่ 7) การจำนอง และการกู้เงิน และ 8) ตู้ ATM การประเมินแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ในขั้นแรกใช้ตัวแบบ CRS ด้านมุมมองปัจจัยนำเข้าคำนวณคะแนนประสิทธิภาพด้านการดำเนินงาน โดยใช้ปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ที่กล่าวมาข้างต้น ขั้นตอนที่ 2 คำนวณคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพ โดยใช้ปัจจัยนำเข้าเหมือนในขั้นตอนที่ 1 ส่วนปัจจัยผลได้เป็นคะแนนความพึงพอใจในการให้บริการ ซึ่งเก็บจากการตอบแบบสอบถามของลูกค้า หลังจากนั้นตัดสาขาธนาคารที่มีคะแนนประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง (=100) แต่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำกว่า 90 คะแนนออก โดยในการศึกษาจะแบ่งวิเคราะห์เป็น 2 ช่วงเวลา โดยช่วงแรกเป็นช่วงก่อนธนาคารมีโครงการปรับปรุงให้บริการมีธนาคารที่ใช้วิเคราะห์จำนวน 225

สาขา ช่วงที่สอง เป็นช่วงหลังจากที่ธนาคารเริ่มโครงการปรับปรุงให้บริการแล้ว 6 เดือน มีจำนวนธนาคารที่ใช้วิเคราะห์ 229 สาขา เนื่องจากมีธนาคารบางแห่งเปิดใหม่ และบางแห่งปิดสาขาในระหว่างช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2

ผลที่ได้คือในช่วงเวลาแรกมีธนาคารจำนวน 60 สาขาที่มีคะแนนประสิทธิภาพการดำเนินงานเท่ากับ 100 มีคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพเฉลี่ย มากกว่า 90.5 มีธนาคารจำนวน 32 สาขาที่อยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำ แต่มีประสิทธิภาพด้านการดำเนินงานสูง และมีคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 80.7 ส่วนในช่วงเวลาที่ 2 พบว่ามีธนาคาร 46 สาขาที่เป็น best practice มีคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพเฉลี่ย เท่ากับ 92.1 มีธนาคาร 8 แห่งที่อยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำ แต่มีประสิทธิภาพด้านการดำเนินงานสูง และมีคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 77.4

Shimshak, Lenard and Klimberg (2009 : 672-685) ศึกษาเทคนิคการรวมปัจจัยด้านคุณภาพเข้าในตัวแบบ Data Envelopment Analysis ในการประเมินประสิทธิภาพการปฏิบัติงานบ้านพักคนชรา ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้รับมาจากบ้านพักคนชรา 38 แห่งที่อยู่ในเขตเดียวกัน โดยใช้ปัจจัยนำเข้าเกี่ยวกับระดับเจ้าหน้าที่ 6 ปัจจัย คือ 1) จำนวนนางพยาบาลที่ขึ้นทะเบียน 2) จำนวนนางพยาบาลที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนแต่ได้รับการฝึกหัดเฉพาะด้าน 3) จำนวนผู้ช่วยพยาบาล 4) จำนวนเจ้าหน้าที่วิชาชีพที่ไม่เกี่ยวกับการพยาบาล 5) จำนวนเจ้าหน้าที่ทั่วไปที่ไม่เกี่ยวกับการพยาบาล และ 6) จำนวนเจ้าหน้าที่ด้านการบริหาร สำหรับปัจจัยผลได้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือปัจจัยผลได้ด้านการดำเนินงาน และด้านคุณภาพ ปัจจัยผลได้ด้านการดำเนินงานมี 6 ปัจจัย คือ 1) จำนวนผู้พักอาศัยทั้งหมด 2) จำนวนผู้ที่ต้องช่วยเหลือเกี่ยวกับการอาบน้ำ 3) การแต่งตัว 4) การย้ายที่ 5) การเข้าห้องน้ำ และ 6) การกิน ปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพมี 3 ปัจจัย คือ 1) จำนวนผู้ที่ไม่ใช้สายยางให้อาหาร 2) จำนวนผู้ที่ไม่ต้องการความช่วยเหลือ และ3) จำนวนผู้ที่ไม่มีแผลกดทับ โดยเปรียบเทียบเทคนิคการรวมปัจจัยคุณภาพในตัวแบบ DEA 3 เทคนิค คือ

1) วิธีสองตัวแบบที่แยกประสิทธิภาพด้านคุณภาพ และประสิทธิภาพดำเนินงาน เป็นวิธีที่ขยายต่อจากวิธีการ Quality-adjusted DEA (Q-DEA) แยกคำนวณประสิทธิภาพด้านคุณภาพ และประสิทธิภาพดำเนินงานโดยใช้ตัวแบบ DEA 2 ตัวแบบซึ่งทั้ง 2 ตัวแบบใช้ปัจจัยนำเข้าเหมือนกัน แต่ใช้ปัจจัยผลได้ต่างกันตัวแบบที่คำนวณประสิทธิภาพด้านคุณภาพใช้ปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพ

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลงวันที่

และตัวแบบที่คำนวณประสิทธิภาพด้านการดำเนินงานใช้ปัจจัยผลได้ด้านการดำเนินงาน หลังจากนั้น ตัดบ้านพักคนชราที่มีคะแนนประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำออกจากชุดเทียบเคียงของตัวแบบประสิทธิภาพด้านคุณภาพ และตัดบ้านพักคนชราที่มีประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำออกจากชุดเทียบเคียงของตัวแบบประสิทธิภาพการดำเนินงาน ดำเนินการซ้ำวนพบว่า มีบ้านพักคนชรา 4 แห่งที่ถูกตัดออก มีบ้านพักคนชราจำนวน 12 แห่งที่มีประสิทธิภาพ

2) วิธีรวมประสิทธิภาพด้านคุณภาพ และดำเนินงานด้วยการจำกัดน้ำหนัก คือเพิ่มเงื่อนไขน้ำหนักของปัจจัยผลได้เข้าในตัวแบบ Data Envelopment Analysis ขอบเขตของค่าน้ำหนักได้จากความคิดเห็นของผู้บริหารบ้านพักคนชรา โดยใช้วิธี Assurance Region I พบว่า มีบ้านพักคนชรา 9 แห่ง ที่มีประสิทธิภาพ

3) วิธี Multiple Objective DEA (MODEA) models สำหรับประสิทธิภาพด้านคุณภาพและประสิทธิภาพดำเนินงาน ในการประเมินประสิทธิภาพของบ้านพักคนชรามีวัตถุประสงค์วัดประสิทธิภาพ ในเทอมของทั้งประสิทธิภาพด้านคุณภาพ และประสิทธิภาพด้านดำเนินการสอดคล้องกับเงื่อนไขของ MODEA วิธี MODEA สามารถใช้วิเคราะห์การปฏิบัติงานบ้านพักคนชรา โดยมีเป้าหมายที่ต่างกัน 2 เป้าหมาย ในเวลาเดียวกันใช้การจำกัดน้ำหนักให้กับค่าวัดร่วมกัน เช่น ปัจจัยนำเข้าด้านแรงงาน พบว่า มีบ้านพักคนชรา 9 แห่งที่มีประสิทธิภาพด้านคุณภาพ และมีบ้านพักคนชรา 12 แห่งที่มีประสิทธิภาพด้านการดำเนินงาน

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ผลการวิเคราะห์สรุปได้ดังนี้ วิธีสองตัวแบบที่แยกประสิทธิภาพด้านคุณภาพ และประสิทธิภาพดำเนินงานเป็นเทคนิคที่เข้าใจ และประยุกต์ใช้ง่ายสุด ผู้จัดการบ้านพักคนชราส่วนใหญ่สามารถกำหนดมาตรฐานต่ำที่สุดสำหรับการยอมรับประสิทธิภาพด้านคุณภาพ และ/หรือประสิทธิภาพด้านดำเนินการ ผลลัพธ์ประกอบด้วยคะแนนที่แยกคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพและประสิทธิภาพด้านการดำเนินงาน อย่างไรก็ตาม ปัญหาของเทคนิคนี้ คือผู้จัดการต้องตัดสินใจเลือกว่าจะตัดบ้านพักคนชราออกจากการวิเคราะห์ ที่คะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพเท่าไร เมื่อบ้านพักคนชรานั้นมีประสิทธิภาพด้านการดำเนินงาน เท่ากับ 100 ซึ่งเป้าหมายของผู้จัดการบ้านพักคนชราแต่ละคนอาจจะมีความเห็นแตกต่างกัน

เทคนิคการจำกัดน้ำหนัก เป็นการมองภาพรวมของประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพโดยใช้ค่าวัด 1 ค่า ซึ่งต่างจากวิธีการสองตัวแบบที่แยกประสิทธิภาพด้านคุณภาพ และประสิทธิภาพดำเนินงาน อย่างไรก็ตาม เทคนิคการจำกัดน้ำหนักผู้จัดการต้องตัดสินใจเลือกค่า θ (θ เป็นตัวชี้วัดของความสัมพันธ์ที่สำคัญของตัววัดปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพ และด้านปริมาณ เป็น

ค่าคงที่ แทนขอบเขตในการจำกัดน้ำหนัก) ที่ส่งผลทางอ้อมต่อผลลัพธ์ของตัวแบบเป็นระหว่างตัวแบบประสิทธิภาพเชิงคุณภาพ และตัวแบบประสิทธิภาพดำเนินการ

เทคนิคที่มีประสิทธิภาพน้อยที่สุดในกรณีศึกษานี้ คือ Multiple Objective DEA (MODEA) models เนื่องจากเป็นเทคนิคที่มีความยุ่งยากมากกว่าเทคนิคอื่น และผลลัพธ์ที่ได้ก็ไม่แตกต่างจากเทคนิคอื่น

จากการค้นคว้างานวิจัยเกี่ยวกับการรวมปัจจัยด้านคุณภาพเข้าในตัวแบบ พบว่า วิธีการที่นิยมใช้ คือ วิธีการจำกัดน้ำหนักให้กับปัจจัย ในการจำกัดน้ำหนักว่าควรจำกัดน้ำหนักเท่าไรก็ขึ้นอยู่กับเป้าหมายในการประเมินประสิทธิภาพ เช่น ถ้าต้องการเน้นปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพ ก็จะกำหนดน้ำหนักปัจจัยด้านคุณภาพมากกว่าปัจจัยด้านปริมาณ เป็นต้น อีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้รวมปัจจัยด้านคุณภาพเข้าในการวิเคราะห์ DEA คือ วิธีการ Quality-adjusted DEA (Q-DEA) โดยการแยกเป็นตัวแบบด้านคุณภาพ และตัวแบบด้านการดำเนินงาน ซึ่งวิธีนี้จะต้องกำหนดขอบเขตประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการตัด DMU ที่ไม่มีประสิทธิภาพด้านคุณภาพออกจากการวิเคราะห์ ดังนั้น ในการศึกษานี้เราจึงสนใจที่จะรวมปัจจัยด้านคุณภาพโดยใช้วิธีการจำกัดน้ำหนัก และวิธีการ Quality-adjusted DEA (Q-DEA)

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินประสิทธิภาพสถานศึกษาด้วยวิธี Data Envelopment Analysis

ในการประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA ในการเลือกปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้เป็นสิ่งสำคัญ ปัจจัยที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ควรจะมีลักษณะที่ตรงตามเป้าหมายในการวิเคราะห์ และทำให้ได้ผลลัพธ์แตกต่างกัน จากการค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพด้านการศึกษาที่ผ่านมาใช้เป็นแนวทางในการเลือกปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ในงานวิจัยนี้

Kirjavainen and Loikkanen (1998 : 377-394) ศึกษาความแตกต่างของประสิทธิภาพของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 291 แห่ง ในประเทศฟินแลนด์ โดยวิธีการวิเคราะห์ Data Envelopment Analysis และวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อประสิทธิภาพโดยวิธีวิเคราะห์ Tobit ในส่วนของการวิเคราะห์ DEA ใช้ทั้งตัวแบบ CRS และ VRS ในการประเมินประสิทธิภาพโดยใช้ตัวแบบ 4 ตัวแบบ ปัจจัยที่ใช้ในแต่ละตัวแบบแตกต่างกัน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้ที่ใช้ในแต่ละตัวแบบ

ปัจจัย	ตัวแบบที่ 1	ตัวแบบที่ 2	ตัวแบบที่ 3	ตัวแบบที่ 4
ปัจจัยนำเข้า				
1. จำนวนชั่วโมงที่สอนต่อสัปดาห์	*	*	*	*
2. จำนวนชั่วโมงที่ว่างต่อสัปดาห์	*	*	*	*
3. ประสบการณ์การสอนของครู			*	*
4. การศึกษาของครู			*	*
5. คะแนนสอบเข้าเฉลี่ย		*	*	*
6. ระดับการศึกษาของผู้ปกครองนักเรียน				*
ปัจจัยผลได้				
1. จำนวนนักเรียนที่ผ่านการศึกษาตามระดับชั้น	*	*	*	*
2. จำนวนนักเรียนที่สำเร็จการศึกษา	*	*	*	*
3. คะแนนวิชาบังคับในการสอบเข้ามหาวิทยาลัย			*	*
4. คะแนนวิชาที่เพิ่มจากวิชาบังคับในการสอบเข้ามหาวิทยาลัย			*	*

* หมายถึงตัวแปรที่ใช้ในตัวแบบ

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ผลที่ได้พบว่าในตัวแบบที่ 1 ที่มีการใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์น้อยที่สุด มีคะแนนประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยต่ำที่สุด และในตัวแบบที่ 4 เป็นตัวแบบที่มีการใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์มากที่สุด มีคะแนนประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยมากที่สุด แสดงว่า การใช้ปัจจัยมากเกินไป จะทำให้คะแนนประสิทธิภาพมีค่าสูง และทำให้มี DMU หลายแห่ง ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจทำให้ไม่สามารถประเมินประสิทธิภาพได้ดีเท่าที่ควร

Colbert, Levary and Shaner (2000 : 656-669) ศึกษาการประเมินประสิทธิภาพของโครงการ MBA ของมหาวิทยาลัยจำนวน 25 แห่ง ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้วิธีการ DEA ตัวแบบ CRS ในการศึกษาจะเป็นการทดลองใช้ปัจจัยที่แตกต่างกันในการวิเคราะห์จำนวน 5 การทดลอง โดยในการทดลองที่ 1 ถึงการทดลองที่ 5 จะใช้ปัจจัยนำเข้าเหมือนกัน โดยปัจจัยนำเข้าที่ใช้มีจำนวน 3 ปัจจัย คือ 1) อัตราส่วนของคณะต่อนักเรียน 2) คะแนนเฉลี่ย GMAT ของนักเรียนในโครงการ และ 3) จำนวนวิชาเลือก ปัจจัยผลได้ที่ใช้ในการทดลองมีดังนี้ การทดลองที่ 1 มีจำนวน 4 ปัจจัย คือ 1) เปอร์เซ็นต์ของศิษย์เก่าที่บริจาคเงินให้โครงการ 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอน, หลักสูตร และสถานที่ 3) เงินเดือนเฉลี่ยของผู้ที่จบการศึกษา และ 4) ความพึงพอใจของสมาชิกใหม่เกี่ยวกับทักษะการวิเคราะห์, ความร่วมมือในการทำงาน และความเป็นสากล การทดลองที่ 2 มีจำนวน 4 ปัจจัย คือ 1) เปอร์เซ็นต์ของศิษย์เก่าที่บริจาคเงินให้โครงการ 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอน 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสถานที่ การทดลองที่ 3 มีจำนวน 4 ปัจจัย คือ 1) เงินเดือนเฉลี่ยของผู้ที่จบการศึกษา 2) ความพึงพอใจของสมาชิกใหม่เกี่ยวกับทักษะการวิเคราะห์ 3) ความพึงพอใจของสมาชิกใหม่เกี่ยวกับความร่วมมือในการทำงาน และ 4) ความพึงพอใจของสมาชิกใหม่เกี่ยวกับความเป็นสากล การทดลองที่ 4 มีจำนวน 2 ปัจจัย คือ 1) เปอร์เซ็นต์ของศิษย์เก่าที่บริจาคเงินให้โครงการ และ 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอน, หลักสูตร และสถานที่ การทดลองที่ 5 มีจำนวน 2 ปัจจัย คือ 1) เงินเดือนเฉลี่ยของผู้ที่จบการศึกษา และ 2) ความพึงพอใจของสมาชิกใหม่เกี่ยวกับทักษะการวิเคราะห์, ความร่วมมือในการทำงาน และความเป็นสากล ผลจากการทดลองพบว่า ที่การทดลองต่างๆ จะมีจำนวน DMU ที่มีประสิทธิภาพต่างกัน โดยการทดลองที่ 1 ถึง การทดลองที่ 5 จะมีจำนวน DMU ที่มีประสิทธิภาพ คือ 16, 11, 15, 8 และ 13 แห่งตามลำดับ ซึ่งในการเลือกปัจจัยก็ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ ดังนั้น ในการเลือกใช้ปัจจัยควรคำนึงถึงเป้าหมายในการวิจัยด้วยว่าควรใช้ปัจจัยใดที่จะแสดงคุณลักษณะที่ต้องการ

Grosskopf and Moutray (2001 : 1-14) ศึกษาการประเมินการดำเนินงานของโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เป็นโรงเรียนรัฐบาลจำนวน 60 แห่ง ในชิคาโก โดยใช้วิธีการ DEA ซึ่งก่อนการประเมินประสิทธิภาพ ในการศึกษาจะใช้การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อทำนายคะแนนทดสอบ ACT (ACT คือ การสอบคัดเลือกเข้าเรียนในระดับมหาวิทยาลัยของประเทศสหรัฐอเมริกา) เพื่อใช้ในการ

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

คำนวณค่าปัจจัยที่ใช้ในการเมินประสิทธิภาพ โดยตัวแปรตามคือคะแนนทดสอบ ACT ตัวแปรที่ใช้ทำนายมี 4 ตัวแปร คือ 1) คะแนนทดสอบ ACT ของปีก่อนหน้า 2) ระดับขีดจำกัดความสามารถในภาษาอังกฤษ 3) อัตราของนักเรียนที่มีเหมาะสมที่ได้รับความช่วยเหลือด้านอาหารกลางวันของโรงเรียน และ 4) อัตราการย้ายออกของแต่ละโรงเรียนในปีงบประมาณ ซึ่งการประเมินประสิทธิภาพใช้ปัจจัยนำเข้าจำนวน 6 ปัจจัย คือ 1) จำนวนครู 2) เงินเดือนครูโดยเฉลี่ย 3) จำนวนผู้บริหาร 4) เงินเดือนผู้บริหารโดยเฉลี่ย 5) XTEST (English ACT) คือค่าคะแนนสอบ ACT วิชาอังกฤษที่ได้จากสมการถดถอยคูณกับจำนวนโรงเรียนที่จดทะเบียน และ 6) XTEST (Math ACT) คือค่าคะแนนสอบ ACT วิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากสมการถดถอยคูณกับจำนวนโรงเรียนที่จดทะเบียน และใช้ปัจจัยผลได้จำนวน 4 ปัจจัย คือ 1) จำนวนโดยเฉลี่ยของนักเรียนในปีงบประมาณ 2) จำนวนนักเรียนที่ศึกษาจบ 3) YTEST (English ACT) คือคะแนนเฉลี่ยทดสอบ ACT วิชาอังกฤษคูณกับจำนวนนักเรียนที่เข้าทดสอบ และ 4) YTEST (Math ACT) คือคะแนนเฉลี่ยทดสอบ ACT วิชาคณิตศาสตร์ คูณกับจำนวนนักเรียนที่เข้าทดสอบ

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ถวิล นิลใบ (ม.ป.ป.) ศึกษาวัดประสิทธิภาพการใช้งบประมาณการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของจังหวัด 75 จังหวัดในประเทศไทยในปี 2546 โดยวิธี Free Disposal Hull (FDH) เพื่อเป็นกรอบการวัดประสิทธิภาพของรายจ่ายด้านการศึกษารายจังหวัด ภายใต้วิธี FDH จะทำการวิเคราะห์ผ่านเส้นขอบเขตการผลิต ที่สร้างขึ้นโดยกำหนดให้รายจ่ายเพื่อการศึกษาเป็นปัจจัยการผลิต และใช้ผลรวมของคะแนนสอบระดับชาติแทนผลผลิตหรือผลลัพธ์ทางการศึกษา ผลการประเมินประสิทธิภาพรายจ่ายการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปดังนี้ จังหวัดที่มีประสิทธิภาพสูงสุดมี 2 จังหวัดคือจังหวัดนนทบุรี และจังหวัดระยอง ในภาพรวมทั้ง 75 จังหวัดมีคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.89 หมายความว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษามีค่าต่ำกว่าระดับที่มีประสิทธิภาพสูงสุดร้อยละ 11 ผลการประเมินประสิทธิภาพรายจ่ายการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 สรุปดังนี้ จังหวัดที่มีประสิทธิภาพสูงสุดมี 4 จังหวัดคือจังหวัดภูเก็ต จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดระยอง ในภาพรวมทั้ง 75 จังหวัดมีคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.84 หมายความว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษามีค่าต่ำกว่าระดับที่มีประสิทธิภาพสูงสุดร้อยละ 16 ผลการศึกษามีข้อเสนอแนะว่า ในการบรรลุผลสำเร็จทางการศึกษาไม่ได้เพียงเพิ่มงบประมาณเท่านั้น แต่ต้องให้ความสนใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งบประมาณด้วย

จากงานวิจัยข้างต้นนี้ แสดงให้เห็นว่าในการเลือกปัจจัยในการวิเคราะห์ส่งผลต่อการประเมินประสิทธิภาพ ซึ่งในการเลือกใช้ปัจจัยต้องสอดคล้องกับเป้าหมายที่ทำการประเมินประสิทธิภาพ และในการเลือกใช้ปัจจัยยังต้องคำนึงถึงจำนวนของปัจจัยด้วย เนื่องจากการใช้ปัจจัยจำนวนมากนั้นจะทำคะแนนประสิทธิภาพมีสูง และอาจมี DMU หลายแห่งที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้การสรุปผลทำได้ยาก และอาจสรุปไม่ตรงตามเป้าหมายของการประเมิน จากงานวิจัยทางด้านการศึกษาส่วนมากจะเลือกปัจจัยนำเข้าที่เกี่ยวข้องกับครูผู้สอน หรือผู้ปกครอง เช่น จำนวนครู จำนวนชั่วโมงที่สอน เงินเดือนครู ระดับการศึกษาของครู ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง เป็นต้น และเลือกใช้ปัจจัยผลได้ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนโดยตรง เช่น จำนวนนักเรียน จำนวนนักเรียนที่สอบผ่าน คะแนนสอบของนักเรียน ความพึงพอใจของนักเรียน เป็นต้น ดังนั้น ในการศึกษานี้ผู้วิจัยจึงสนใจเลือกใช้ปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้ที่เกี่ยวข้องกับครู และนักเรียนโดยตรง คือใช้จำนวนครูเป็นปัจจัยนำเข้า และใช้จำนวนนักเรียน และคะแนนสอบ O-NET ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นปัจจัยผลได้

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

4.3 งานวิจัยที่ใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบโทบิต

ในการคำนวณคะแนนประสิทธิภาพโดยวิธีการ DEA นั้นไม่สามารถใช้ตัวแปรปัจจัยที่เป็นเชิงคุณภาพ และปัจจัยที่อยู่เหนือการควบคุมขององค์กร แต่ตัวแปรเหล่านี้อาจส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพที่ได้ นอกจากนี้ กรณีปัจจัยที่ไม่สอดคล้องกับวิธีการ DEA เช่น ตัวแปรผลได้ที่ต้องการให้มีจำนวนน้อย จึงทำให้องค์กรมีประสิทธิภาพก็ไม่สามารถนำเข้าตัวแบบ DEA ได้โดยตรง การวิเคราะห์โทบิตสามารถใช้ศึกษาว่าตัวแปรที่สนใจเหล่านี้ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพขององค์กรหรือไม่

Kirjavainen and Loikkanen (1998 : 377-394) ศึกษาศึกษาความแตกต่างของประสิทธิภาพของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 291 แห่ง ในประเทศฟินแลนด์ โดยวิธีการ DEA และการวิเคราะห์ Tobit ในส่วนของการวิเคราะห์ DEA ใช้ทั้งตัวแบบ CRS และ VRS ในการประเมินประสิทธิภาพ ใช้ตัวแบบ 4 ตัวแบบ ดังที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 4.2 เมื่อได้คะแนนประสิทธิภาพจากวิธี DEA แล้วได้นำคะแนนประสิทธิภาพทั้ง 4 ตัวแบบมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman พบว่า ตัวแบบที่ 1 ตัวแบบที่ 2 และตัวแบบที่ 3 มีสหสัมพันธ์กันค่อนข้างสูง แต่ตัวแบบที่ 4 มีสหสัมพันธ์กับตัวแบบอื่นๆ ค่อนข้างต่ำ ดังนั้น ในส่วนของการวิเคราะห์ Tobit

ผู้วิจัยได้ใช้คะแนนประสิทธิภาพ แบบ CRS จากตัวแบบที่ 3 และตัวแบบที่ 4 จากหัวข้อ 4.2 ในการวิเคราะห์ Tobit ใช้คะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบที่ 3 และตัวแบบที่ 4 เป็นตัวแปรตาม โดยแบ่งเป็น 3 แบบ คือ Tobit A, Tobit B และ Tobit C โดยใช้ตัวแปรอธิบายดังนี้

ตารางที่ 3 ตัวแปรอธิบายตามตัวแบบ Tobit ทั้ง 3 ตัวแบบ

ตัวแปร	Tobit A	Tobit B	Tobit C
ขนาดโรงเรียน	*	*	*
ขนาดโรงเรียนกำลังสอง	*	*	*
ขนาดห้องเรียน	*	*	*
ขนาดห้องเรียนกำลังสอง	*	*	*
Private	*	*	*
โรงเรียนที่มีนักเรียนหญิง	*	*	*
ประเภทนักเรียนในโรงเรียน	*	*	*
การศึกษาของผู้ปกครอง	*	*	*
การอยู่ในเมือง	*		
Dense	*		
Grant ratio1			*
Act./acc. expenditures			*
Grant ratio2		*	

* หมายถึงตัวแปรที่ใช้ในตัวแบบ

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

พบว่า เมื่อใช้คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบที่ 3 เป็นตัวแปรตาม มีตัวแปรอธิบายที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ คือขนาดโรงเรียน ,ขนาดโรงเรียนกำลังสอง , Private และระดับการศึกษาของผู้ปกครองในทั้ง 3 ตัวแบบ Tobit (Tobit A, Tobit B และ Tobit C)

เมื่อใช้คะแนนประสิทธิภาพของตัวแบบที่ 4 เป็นตัวแปรตาม จะไม่ใช้การศึกษาของผู้ปกครองในการวิเคราะห์ (เนื่องจาก ตัวแปรนี้รวมอยู่ในตัวแบบ DEA แล้ว) พบว่า ทั้ง 3 ตัวแบบ Tobit มีตัวแปรอธิบาย คือขนาดโรงเรียน ขนาดโรงเรียนกำลังสอง ประเภทนักเรียนในโรงเรียน

ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ สำหรับตัวแปรการอยู่ในเมืองส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพเฉพาะใน ตัวแบบ Tobit A เท่านั้น

Bradley , Johnes and Millington (2000 : 545-568) ศึกษาผลกระทบของการแข่งขันต่อประสิทธิภาพของโรงเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 2657 แห่งในประเทศอังกฤษ ในช่วงปี 1993 – 1998 ในขั้นแรกคำนวณคะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนโดยใช้วิธี Data Envelopment Analysis ปัจจัยนำเข้า คือสัดส่วนของนักเรียนที่ได้รับอาหารกลางวันฟรี และพนักงานที่มีคุณวุฒิตามเกณฑ์ ปัจจัยผลได้ คืออัตราความสนใจ และผลการสอบ เมื่อได้คะแนนประสิทธิภาพทั้ง 6 ปี แล้วในขั้นต่อไปใช้การวิเคราะห์ Tobit เพื่อหาตัวแปรที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ โดยตัวแปรตาม คือคะแนนประสิทธิภาพ โดยมีตัวอธิบายและตัวแปรที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพตามรายปี ดังนี้

ตารางที่ 4 ตัวแปรอธิบายที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ ตั้งแต่ปี 1993 – ปี 1998

ตัวแปรอธิบาย	ปี 1993	ปี 1994	ปี 1995	ปี 1996	ปี 1997	ปี 1998
1) R1 จำนวนของโรงเรียนที่ไม่ได้รับเลือกในรัศมี 1 กิโลเมตร	*	*	*	*	*	*
2) R12 จำนวนของโรงเรียนที่ไม่ได้รับเลือกในรัศมี 1 – 2 กิโลเมตร	*	*	*		*	*
3) R23 จำนวนของโรงเรียนที่ไม่ได้รับเลือกในรัศมี 2 - 3 กิโลเมตร		*			*	*
4) R35 จำนวนของโรงเรียนที่ไม่ได้รับเลือกในรัศมี 3 - 5 กิโลเมตร	*				*	*
5) S1 จำนวนของโรงเรียนที่ได้รับเลือกในรัศมี 1 กิโลเมตร		*	*			
6) S12 จำนวนของโรงเรียนที่ได้รับเลือกในรัศมี 1 – 2 กิโลเมตร						

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ตัวแปรอธิบาย	ปี 1993	ปี 1994	ปี 1995	ปี 1996	ปี 1997	ปี 1998
7) S23 จำนวนของโรงเรียนที่ได้รับเลือกในรัศมี 2 - 3 กิโลเมตร						
8) S34 จำนวนของโรงเรียนที่ได้รับเลือกในรัศมี 3 - 4 กิโลเมตร		*			*	*
9) S45 จำนวนของโรงเรียนที่ได้รับเลือกในรัศมี 4 - 5 กิโลเมตร						
10) Secondary Modern โรงเรียนที่ไม่ถูกเลือกแต่เป็นโรงเรียนที่สอนภาษาละตินและกรีก	*	*	*	*	*	*
11) Voluntary Controlled	*	*				
12) Voluntary assisted	*	*	*	*	*	*
13) Special agreement				*		*
14) Grant maintained	*	*	*	*	*	*
15) โรงเรียนชาย	*					
16) โรงเรียนหญิง	*	*	*	*	*	*
17) อัตราคนว่างงาน		*			*	*
18) ความหนาแน่นของประชากร						
19) เปอร์เซ็นต์ผู้เชี่ยวชาญและการจัดการ	*	*	*	*	*	*
20) ขนาดโรงเรียน	*	*	*	*	*	*
21) ค่าใช้จ่ายของครูต่อนักเรียน		*	*	*	*	*
22) ค่าหนังสือ และอุปกรณ์ต่อนักเรียน		*				
23) จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู	*				*	*

* หมายถึงตัวแปรที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

Watcharasriroj and Tang (2003 : 1-16) ศึกษาผลกระทบของขนาด และสารสนเทศทางเทคโนโลยีบนประสิทธิภาพของโรงพยาบาลรัฐบาล 92 แห่งในประเทศไทย ขั้นแรกวัดคะแนนประสิทธิภาพโดยวิธี Data Envelopment Analysis ปัจจัยนำเข้าคือ 1) จำนวนแพทย์ 2) จำนวนนางพยาบาล และ 3) จำนวนเตียง ปัจจัยผลได้คือ 1) จำนวนคนไข้ใน 2) จำนวนคนไข้นอก และ 3) จำนวนศัลยกรรม ซึ่งวัดคะแนนประสิทธิภาพ 2 แบบ คือ 1) แบบรวมโรงพยาบาลขนาดใหญ่และขนาดเล็ก 2) แบบแยกโรงพยาบาลขนาดใหญ่และขนาดเล็ก ผู้วิจัยได้ศึกษาผลกระทบของขนาดโดยวิธีทดสอบ Mann-Whitney ได้ผลดังนี้ คะแนนประสิทธิภาพของโรงพยาบาลขนาดใหญ่จากตัวแบบรวมและแยกขนาดมีคะแนนไม่ต่างกัน คะแนนประสิทธิภาพของโรงพยาบาลขนาดเล็กจากตัวแบบรวมและแยกขนาดมีคะแนนไม่ต่างกัน แต่คะแนนประสิทธิภาพของโรงพยาบาลขนาดใหญ่และขนาดเล็กในตัวแบบรวมมีคะแนนประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยยังได้ศึกษาว่าตัวแปรค่าลงทุนในสารสนเทศทางเทคโนโลยีมีผลต่อคะแนนประสิทธิภาพหรือไม่ โดยใช้วิธี Tobit พบว่าตัวแปรค่าลงทุนในสารสนเทศทางเทคโนโลยีส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพของโรงพยาบาลขนาดใหญ่ทั้งในตัวแบบที่แยกและรวมขนาด ,ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพของโรงพยาบาลขนาดเล็กทั้งในตัวแบบที่แยกและรวมขนาด และยังส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพของตัวแบบรวม

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

จากการวิจัยนี้พบว่าตัวแปรที่ไม่ได้รวมในการคำนวณคะแนนประสิทธิภาพโดยวิธี DEA ทั้งตัวแปรขนาดของโรงพยาบาล และตัวแปรค่าลงทุนในสารสนเทศทางเทคโนโลยี ต่างก็ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ

Scheraga (2003 : 383-404) ศึกษาประสิทธิภาพในการดำเนินงานของสายการบิน 38 แห่ง ในขั้นแรกคำนวณคะแนนประสิทธิภาพโดยวิธีการ DEA เมื่อได้ค่าคะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ DEA ในขั้นแรก แล้วในขั้นที่สองวิเคราะห์โดยใช้วิธี Tobit เพื่อระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ ให้คะแนนประสิทธิภาพเป็นตัวแปรตาม และมีตัวแปรอธิบายคือ 1) เปอร์เซ็นต์สถานะความเป็นเจ้าของ 2) เปอร์เซ็นต์การดำเนินงานระดับชาติ 3) น้ำหนักที่บรรทุกของ (ตัน-กิโลเมตร) 4) เปอร์เซ็นต์การดำเนินงานระดับชาติคูณน้ำหนักที่บรรทุกของ 5) ทรัพย์สินของเที่ยวบินที่ไม่ขึ้นบินต่อน้ำหนักที่บรรทุกของ (ตัน-กิโลเมตร) และ 6) กำไรจากผู้โดยสารต่อกำไรการดำเนินงานทั้งหมด ผลที่ได้คือ มีตัวแปรอธิบาย 4 ตัวแปรที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ คือ 1) เปอร์เซ็นต์การดำเนินงานระดับชาติ 2)น้ำหนักที่บรรทุกของ (ตัน-กิโลเมตร) 3) เปอร์เซ็นต์การ

ดำเนินงานระดับชาติคูณน้ำหนักที่บรรทุกของ และ 4) ทรัพย์สินของเที่ยวบินที่ไม่ขึ้นบินต่อน้ำหนักที่บรรทุกของ (ตัน-กิโลเมตร) หลังจากนั้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์ Tobit อีกครั้งโดยตัวตัวแปรอธิบายที่ไม่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพออก ผลที่ได้คือ ตัวแปรอธิบายทั้ง 4 ตัวแปรที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ Tobit ครั้งแรกก็ยังคงส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพแม้จะตัดตัวแปรอธิบายบางตัวออก

จากงานวิจัยที่กล่าวมา พบว่ายังมีตัวแปรที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ แต่ตัวแปรเหล่านั้นไม่สามารถวิเคราะห์โดยใช้วิธีการ DEA ได้เนื่องจากตัวแปรเหล่านั้นอาจเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ หรือตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ เพราะว่าวิธีการ DEA ไม่สามารถทำการวิเคราะห์โดยที่ตัวแปรเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพได้ และวิธีการ DEA นั้นเป็นตัวแบบที่สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพได้โดยการปรับตัวแปรปัจจัยผลได้ และ/หรือ ปัจจัยนำเข้า ดังนั้น ตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้คือเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถปรับค่าได้นั้นก็ไม่ควรรวมอยู่ในตัวแบบ DEA ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาว่าตัวแปรที่น่าจะส่งผลต่อการมีประสิทธิภาพของโรงเรียนแต่ไม่สามารถรวมเข้าในตัวแบบ DEA เช่น จำนวนห้อง หรือจำนวนนักเรียนต่อห้อง เนื่องจากสถานที่ที่ใช้เรียนใช้สอนนั้น ไม่สามารถเพิ่มลดได้ง่าย เนื่องมาจากบางโรงเรียนมีขนาดพื้นที่จำกัด แต่ในงานวิจัยนี้ไม่ได้ใช้จำนวนห้องเป็นตัวแปรอธิบาย เพราะว่าจำนวนนักเรียนต่อห้องนั้นในแต่ละโรงเรียนมีขนาดใกล้เคียงกัน และจำนวนห้องนั้นก็ขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียน ซึ่งจำนวนนักเรียนนั้นได้ใช้เป็นปัจจัยผลได้ในวิธีการ DEA ผู้วิจัยสนใจตัวแปรจำนวนนักเรียนซ้ำชั้นเพื่อใช้เป็นตัวแปรอธิบาย เนื่องจากจำนวนนักเรียนซ้ำชั้นนั้นควรเป็นปัจจัยผลได้เพราะเป็นผลผลิตของโรงเรียน แต่จำนวนนักเรียนซ้ำชั้นนั้นถ้ามีมากย่อมแสดงว่าโรงเรียนนั้นไม่มีคุณภาพในการเรียนการสอน ซึ่งขัดกับหลักการของวิธีการ DEA ที่ต้องการให้มีปัจจัยผลได้เป็นจำนวนมาก ดังนั้นตัวแปรนักเรียนซ้ำชั้นจึงไม่ควรรวมในวิธีการ DEA และตัวแปรนี้ยังเป็นตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เนื่องจากผลการสอบนั้นขึ้นอยู่กับการทำข้อสอบของนักเรียนว่าทำได้หรือทำไม่ได้ แล้วพิจารณาให้เกรดตามเกณฑ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจใช้ตัวแปรจำนวนนักเรียนซ้ำชั้นเป็นตัวแปรอธิบายในการวิเคราะห์ Tobit นอกจากนี้ยังมีตัวแปรเชิงคุณภาพที่สนใจศึกษา คือตัวแปรสถานที่ตั้งของโรงเรียน และตัวแปรขนาดของโรงเรียน เนื่องจากสถานที่ตั้งอาจส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพได้ เพราะว่านักเรียนที่อยู่ในตัวเมืองอาจมีผลการเรียนที่ดีกว่านักเรียนนอกตัวเมือง เนื่องจากในตัวเมืองนั้นมีสถาบันกวดวิชา และมีสิ่ง

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

อำนวยความสะดวกในการเรียนมากกว่า หรือในทางกลับกันในตัวเมืองมักมีสิ่งเร้าให้นักเรียนสนใจอย่างอื่นมากกว่าสนใจการเรียนก็ได้ โรงเรียนขนาดใหญ่ และโรงเรียนขนาดเล็กอาจมีคะแนนประสิทธิภาพที่แตกต่างกันด้วย เช่นโรงเรียนขนาดใหญ่อาจมีการดูแลนักเรียนได้ไม่ทั่วถึงเหมือนกับโรงเรียนขนาดเล็ก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจใช้ตัวแปรด้านขนาดเพื่อศึกษาว่าตัวแปรด้านขนาดนั้นส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพหรือไม่

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ประเมินประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษา ที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 โดยวิธี DEA ที่รวมปัจจัยด้านปริมาณ และปัจจัยด้านคุณภาพ 2) เพื่อศึกษาปัจจัยบางปัจจัยเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ และตัวแปรเชิงปริมาณที่ไม่สามารถนำเข้าตัวแบบ DEA ว่ามีผลต่อคะแนนประสิทธิภาพหรือไม่ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโทบิต เพื่อให้การศึกษาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด จึงทำการแบ่งรายละเอียดของการดำเนินการวิจัยเป็นดังนี้

ข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลที่เกี่ยวกับครู และนักเรียนของโรงเรียนประถมในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 จำนวน 38 แห่ง จากจำนวนทั้งหมด 128 แห่ง โดยเลือกเฉพาะโรงเรียนที่มีนักเรียนมากกว่า 200 คนขึ้นไป เนื่องจาก โรงเรียนที่มีนักเรียนต่ำกว่า 200 คน เป็นโรงเรียนที่มีขนาดเล็กเกินไปไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ โดยใช้ข้อมูลที่เก็บในปีการศึกษา 2550 และปีการศึกษา 2551 ซึ่งเก็บรวบรวมโดยสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 และสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ตัวแปรที่เลือกมาพิจารณาในงานวิจัยนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วนแรกเป็นตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ Data Envelopment Analysis และส่วนที่สองเป็นตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยโทบิต

ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ Data Envelopment Analysis ประกอบด้วย

ตัวแปรปัจจัยนำเข้า (Input) จำนวน 1 ตัวแปร

Input: จำนวนครูที่สอน (หน่วยคน)

ตัวแปรปัจจัยผลได้ด้านปริมาณ (Quantity Output) จำนวน 1 ตัวแปร

Quantity_Output1: จำนวนนักเรียน (หน่วยคน)

มหาวิทยาลัยศิลปากร ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตัวแปรปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพ (Quality Output) จำนวน 3 ตัวแปร

Quality_Output1. คะแนนเฉลี่ย (O-NET ระดับประถมศึกษาปีที่ 6) วิชาภาษาไทย (หน่วยคะแนน)

Quality_Output2: คะแนนเฉลี่ย (O-NET ระดับประถมศึกษาปีที่ 6) วิชาคณิตศาสตร์ (หน่วยคะแนน)

Quality_Output3: คะแนนเฉลี่ย (O-NET ระดับประถมศึกษาปีที่ 6) วิชาวิทยาศาสตร์ (หน่วยคะแนน)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยโทบิต ประกอบด้วย

ตัวแปรตาม (Dependent variable) จำนวน 1 ตัวแปร

คะแนนประสิทธิภาพที่รวมปัจจัยด้านปริมาณ และปัจจัยด้านคุณภาพ

ตัวแปรอธิบาย (Independent variable) จำนวน 3 ตัวแปร

1. จำนวนนักเรียนซ้ำชั้น
2. ที่ตั้งของโรงเรียน แบ่งตามตามอำเภอ คือ 1) อำเภอเมืองนครปฐม 2) อำเภอกำแพงแสน และ 3) อำเภอดอนตูม แทนด้วยตัวแปรดัมมี่ (Dummy variable) 2 ตัว โดยกำหนดตัวแปรดังนี้

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

อำเภอเมืองนครปฐม คือ (0,0)

อำเภอกำแพงแสน คือ (1,0)

อำเภอดอนตูม คือ (0,1)

3. ขนาดของโรงเรียนโดยแบ่งเป็น 2 ขนาด คือ 1) โรงเรียนขนาดกลาง และ 2) โรงเรียนขนาดใหญ่ แทนด้วยตัวแปรดัมมี่ (Dummy variable) โดยกำหนดตัวแปร ดังนี้

โรงเรียนขนาดกลาง คือ 0

โรงเรียนขนาดใหญ่ คือ 1

หมายเหตุ โรงเรียนขนาดเล็ก คือโรงเรียนที่มีนักเรียนน้อยกว่า 200 คน

โรงเรียนขนาดกลาง คือโรงเรียนที่มีนักเรียน 201 ถึง 500 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่ คือโรงเรียนที่มีนักเรียนตั้งแต่ 501 คนขึ้นไป

ตัวแบบ

1. ตัวแบบ Data Envelopment Analysis แบบ Constant returns to scale (CRS) มุมมอง Output-oriented

2. ตัวแบบถดถอยโทบิต

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ใช้โปรแกรม Excel เป็นเครื่องมือในการนำข้อมูลเข้าในโปรแกรม DEAP2.1 เพื่อใช้ในการคำนวณคะแนนประสิทธิภาพตามวิธี Data Envelopment Analysis ใช้โปรแกรม LINGO ในการคำนวณค่าประสิทธิภาพที่จำกัดน้ำหนัก ตามวิธี Data Envelopment Analysis และใช้โปรแกรม Stata ในการวิเคราะห์การถดถอยโทบิต

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลงวันลิขสิทธิ์

1. ศึกษาปัจจัยที่น่าจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของโรงเรียนประถมทั้งด้านปริมาณ และด้านคุณภาพ และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปัจจัยที่นำมาใช้

2. ศึกษาวิธีการรวมปัจจัยด้านปริมาณ และปัจจัยด้านคุณภาพ โดยวิธี Data Envelopment Analysis

3. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

4. วิเคราะห์ประสิทธิภาพภาพรวม, ประสิทธิภาพด้านปริมาณ และประสิทธิภาพด้านคุณภาพโดยวิธี Data Envelopment Analysis โดยใช้

ตัวแบบ Constant returns to scale (CRS) มุมมองปัจจัยผลได้

5. วิเคราะห์ประสิทธิภาพที่รวมปัจจัยด้านปริมาณ และปัจจัยด้านคุณภาพ โดยใช้วิธีการ 2 วิธี ได้แก่

1) วิธี Q-DEA

กำหนดขอบเขตประสิทธิภาพที่คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณ และคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ที่ระดับ 0.9 ตาม Shimshak, Lenard and Klimberg (2009)

2) วิธีการจำกัดน้ำหนัก

ใช้เงื่อนไขในการจำกัดน้ำหนัก คือ

$$u_i^{quality} \Big/ u_j^{quantity} \geq \theta$$

$u_i^{quality}$ เท่ากัน สำหรับทุกค่า i

โดย θ คือค่าคงที่ในการกำหนดขอบเขตของน้ำหนัก

$u_i^{quality}$ คือน้ำหนักปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพ

$u_j^{quantity}$ คือน้ำหนักปัจจัยผลได้ด้านปริมาณ

หรือเขียนในรูปเงื่อนไขเชิงเส้นได้คือ

$$u_i^{quality} - \theta u_j^{quantity} \geq 0$$

$u_i^{quality}$ เท่ากัน สำหรับทุกค่า i

แบ่งการจำกัดน้ำหนักออกเป็น 4 ตัวแบบ โดยแต่ละตัวแบบกำหนดค่า θ ซึ่งแสดงความสำคัญของปัจจัยด้านคุณภาพเทียบกับปัจจัยด้านปริมาณ ดังนี้

1) ให้น้ำหนักของปัจจัยด้านคุณภาพมากกว่าด้านปริมาณ 1 เท่า (θ=1)

2) ให้น้ำหนักของปัจจัยด้านคุณภาพมากกว่าด้านปริมาณ 1.5 เท่า (θ=1.5)

3) ให้น้ำหนักของปัจจัยด้านคุณภาพมากกว่าด้านปริมาณ 2 เท่า (θ=2)

4) ให้น้ำหนักของปัจจัยด้านคุณภาพมากกว่าด้านปริมาณ 2.5 เท่า (θ=2.5)

5. ทดสอบค่ามัธยฐานของคะแนนประสิทธิภาพว่าแตกต่างกันหรือไม่เมื่อจำแนกตามอำเภอ โดยใช้สถิติทดสอบ Kruskul-Wallis และทดสอบค่ามัธยฐานของคะแนนประสิทธิภาพว่าแตกต่างกันหรือไม่เมื่อจำแนกตามขนาดโรงเรียน โดยใช้สถิติทดสอบ Mann-Whitney U

6. วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพโดยวิธีวิเคราะห์การถดถอยโทบิต

7. แปรผลลัพธ์ และสรุปผลการศึกษา

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ตอนที่ 1 เป็นการศึกษาลักษณะเบื้องต้นของข้อมูลที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษาที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขตที่ 1 จำนวน 38 แห่ง ในปีการศึกษา 2550 และปีการศึกษา 2551 โดยข้อมูลปัจจัยนำเข้า คือจำนวนครู ปัจจัยผลได้ คือจำนวนนักเรียน คะแนนวิชาภาษาไทย คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ และคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ และตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์โทบิต คือจำนวนนักเรียนซ้ำชั้น อำเภอ และขนาด ซึ่งมีโรงเรียนจำนวน 21 แห่งอยู่ในอำเภอเมืองโดยเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ 6 แห่ง ขนาดกลาง 15 แห่ง มีโรงเรียน 3 แห่งอยู่ในอำเภอดอนตูมโดยเป็นโรงเรียนขนาดกลางทั้งหมด มีโรงเรียน 14 แห่งอยู่ในอำเภอกำแพงแสนโดยเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ 2 แห่ง ขนาดกลาง 12 แห่ง เมื่อจำแนกตามขนาดแล้วมีโรงเรียนขนาดใหญ่ 9 แห่ง และขนาดกลาง 29 แห่ง

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 5 ข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ ปีการศึกษา 2550

โรงเรียน	จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	คะแนนวิชาภาษาไทย	คะแนนวิชาคณิตศาสตร์	คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวนนักเรียนซ้ำชั้น	อำเภอ	ขนาด
1.วัดดอนยายหอม	32	661	38.83	48.81	53.77	14	เมือง	ใหญ่
2.วัดตาก้อง	23	308	32.37	33.72	35.99	0	เมือง	กลาง
3.วัดเกาะวังไทร	41	529	39.6	51.36	55.31	1	เมือง	ใหญ่
4.วัดทัพหลวง	29	332	41.5	47.53	60.89	6	เมือง	กลาง
5.วัดม่วงตารศ	17	283	41.22	50.04	54.48	0	เมือง	กลาง
6.วัดธรรมศาลา	34	531	33.76	50.18	46.99	1	เมือง	ใหญ่
7.หลวงพ่อแช่มฯ	14	213	40.86	49.91	57.84	3	เมือง	กลาง

ตารางที่ 5 (ต่อ)

โรงเรียน	จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	คะแนนวิชาภาษาไทย	คะแนนวิชาคณิตศาสตร์	คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวนนักเรียนซ้ำชั้น	อำเภอ	ขนาด
8.วัดบางแขม	15	269	41.25	61.52	49.52	16	เมือง	กลาง
9.วัดลาดปลาเค้า	27	449	35.92	46.84	48.32	0	เมือง	กลาง
10.บ้านหนองกะโดน	19	206	35.8	41.88	55.58	1	เมือง	กลาง
11.วัดพระปฐมเจดีย์	86	1869	42.5	53.9	54.71	4	เมือง	ใหญ่
12.อนุบาลนครปฐม	90	2040	50.5	69.01	73.07	0	เมือง	ใหญ่
13.วัดไผ่ล้อม	74	1206	39.92	58.25	58.58	9	เมือง	ใหญ่
14.วัดพระประโทณเจดีย์	33	345	37.88	47.22	44.79	4	เมือง	กลาง
15.วัดโพรงมะเดื่อ	27	490	34.47	48.59	47.46	0	เมือง	กลาง
16.วัดหุบรัก	22	453	36.73	44.94	45.83	0	เมือง	กลาง
17.วัดวังตะกู	28	483	43.44	69.54	65.18	17	เมือง	กลาง
18.วัดสระกะเทียม	17	290	42.43	48.32	51.95	7	เมือง	กลาง
19.วัดสามควายเผือก	14	268	47.44	66.41	61.16	11	เมือง	กลาง
20.บ้านหนองงูเหลือม	34	472	36.44	45.06	53.11	20	เมือง	กลาง
21.วัดหนองเสือ	18	336	39.64	46.92	51.33	6	เมือง	กลาง
22.วัดทะเลบก	24	290	33.94	49.89	54.01	0	ดอนตูม	กลาง
23.ประถมฐานบินกำแพงแสน	56	1220	40.23	51.46	54.75	0	กำแพงแสน	ใหญ่
24.อนุบาลกำแพงแสน	33	734	36.83	49.77	53.62	4	กำแพงแสน	ใหญ่
25.วัดบ่อน้ำจืด	18	263	35.7	52.8	46.15	4	กำแพงแสน	กลาง
26.อินทรศักดิ์ศึกษาลัย	13	235	46.35	73.39	71.52	4	กำแพงแสน	กลาง

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 5 (ต่อ)

โรงเรียน	จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	คะแนนวิชาภาษาไทย	คะแนนวิชาคณิตศาสตร์	คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวนนักเรียนซ้ำชั้น	อำเภอ	ขนาด
27.บ้านอ้อกระทิง	17	339	33.82	40	46.6	4	กำแพงแสน	กลาง
28.วัดนิยมธรรมวราราม	14	237	32.58	45.06	50.91	5	กำแพงแสน	กลาง
29.วัดหนองศาลา	19	256	45	60.6	62.71	26	กำแพงแสน	กลาง
30.บ้านห้วยรางเกตุ	10	217	36.68	49.67	52.44	0	กำแพงแสน	กลาง
31.วัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล	12	233	34.93	47.51	39.02	16	กำแพงแสน	กลาง
32.วัดประชาราษฎร์บำรุง	12	204	35.69	49.88	47.01	2	กำแพงแสน	กลาง
33.วัดวังน้ำเขียว	27	386	37.5	53.35	53.4	11	กำแพงแสน	กลาง
34.บ้านหนองพงนก	13	240	32.55	51.02	60.16	1	กำแพงแสน	กลาง
35.วัดสระสี่มุม	19	281	37.63	36.1	51.38	7	กำแพงแสน	กลาง
36.วัดบ้านหลวง	15	293	36.88	51.92	46.75	10	ดอนตูม	กลาง
37.วัดลำเหย	17	217	35.17	37.14	44.91	9	ดอนตูม	กลาง
38.วัดสามง่าม	41	931	38.09	42.87	50.17	3	กำแพงแสน	ใหญ่

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 5 (ต่อ)

โรงเรียน	จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	คะแนนวิชาภาษาไทย	คะแนนวิชาคณิตศาสตร์	คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวนนักเรียนซ้ำชั้น	อำเภอ	ขนาด
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	27.74	489.71	38.48	50.59	52.93	5.95		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	19.3135	429.6949	4.2937	8.7969	7.7060	6.472		
ค่าต่ำสุด	10	204	32.37	33.72	35.99	0		
ค่าสูงสุด	90	2040	50.50	73.39	73.07	26		

ตารางที่ 5 พบว่าจำนวนครูในปี 2550 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.74 คน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 19.3135 คน มีโรงเรียน 13 แห่งที่มีค่าสูงกว่าระดับค่าเฉลี่ย (โรงเรียนที่ 1,3,4,6,11,12,13,14,17,20,23,24 และ 38) ค่าต่ำสุดเท่ากับ 10 คน (โรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ) ค่าสูงสุดเท่ากับ 90 คน (โรงเรียนอนุบาลนครปฐม)

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

จำนวนนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 489.71 คน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 429.6949 คน มีโรงเรียน 10 แห่งที่มีค่าสูงกว่าระดับค่าเฉลี่ย (โรงเรียนที่ 1,3,6,11,12,13,15,23,24 และ 38) ค่าต่ำสุดเท่ากับ 204 คน (โรงเรียนวัดประชาราษฎร์บำรุง) ค่าสูงสุดเท่ากับ 2040 คน (โรงเรียนอนุบาลนครปฐม)

คะแนนวิชาภาษาไทย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.48 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.2937 คะแนน มีโรงเรียน 16 แห่งที่มีค่าสูงกว่าระดับค่าเฉลี่ย (โรงเรียนที่ 1,3,4,5,7,8,11,12,13,17,18,19,21,23,26 และ 29) ค่าต่ำสุดเท่ากับ 32.37 คะแนน (โรงเรียนวัดตาก้อง) ค่าสูงสุดเท่ากับ 50.50 คะแนน (โรงเรียนอนุบาลนครปฐม)

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50.59 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.7969 คะแนน มีโรงเรียน 14 แห่งที่มีค่าสูงกว่าระดับค่าเฉลี่ย (โรงเรียนที่ 3,8,11,12,13,17,19,23,25,26,29,33,34 และ 36) ค่าต่ำสุดเท่ากับ 33.72 คะแนน (โรงเรียนวัดตาก้อง) ค่าสูงสุดเท่ากับ 73.39 คะแนน (โรงเรียนอินทรศักดิ์ศึกษาลัย)

คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52.93 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.7060 คะแนน มีโรงเรียน 19 แห่งที่มีค่าสูงกว่าระดับค่าเฉลี่ย (โรงเรียนที่ 1,3,4,5,7,10,11,12,13,17,19,20,22,23,24,26,29,33และ 34) ค่าต่ำสุดเท่ากับ 35.99 คะแนน (โรงเรียนวัดตาก้อง) ค่าสูงสุดเท่ากับ 73.07 คะแนน (โรงเรียนอนุบาลนครปฐม)

ตารางที่ 6 ข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ ปีการศึกษา 2551

โรงเรียน	จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	คะแนนวิชาภาษาไทย	คะแนนวิชาคณิตศาสตร์	คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวนนักเรียนซ้ำชั้น	อำเภอ	ขนาด
1.วัดดอนยายหอม	30	631	38.12	37.83	47.02	0	เมือง	ใหญ่
2.วัดตาก้อง	23	287	37.89	36.41	35.86	1	เมือง	กลาง
3.วัดเกาะวังไทร	39	515	39.08	38.02	47.37	7	เมือง	ใหญ่
4.วัดทัพหลวง	27	279	42.05	39	47.99	8	เมือง	กลาง
5.วัดม่วงตารส	18	277	40	39.55	47.74	4	เมือง	กลาง
6.วัดธรรมศาลา	34	501	40.37	43.14	47.08	2	เมือง	ใหญ่
7.หลวงพ่อแช่มฯ	12	232	43.75	43.61	51.89	11	เมือง	กลาง
8.วัดบางแขม	14	265	41.02	43.59	47.04	6	เมือง	กลาง
9.วัดลาดปลาเค้า	26	418	43.38	45.15	51.88	0	เมือง	กลาง
10.บ้านหนองกะโดน	18	202	40.47	36	49.8	3	เมือง	กลาง
11.วัดพระปฐมเจดีย์	79	1882	45.44	48.94	57.96	0	เมือง	ใหญ่
12.อนุบาลนครปฐม	90	2140	55.38	58.8	69.49	0	เมือง	ใหญ่
13.วัดไผ่ล้อม	71	1054	46.91	51.37	60.67	2	เมือง	ใหญ่
14.วัดพระประโทณเจดีย์	29	286	40.29	40.07	38.04	15	เมือง	กลาง
15.วัดโพรงมะเดื่อ	27	477	39.02	46.83	51.44	0	เมือง	กลาง
16.วัดหุบรัก	22	438	42.42	38.44	46.82	2	เมือง	กลาง
17.วัดวังตะกู	24	440	51.38	52.42	63.79	8	เมือง	กลาง
18.วัดสระกะเทียม	16	313	47.55	45.79	51.76	19	เมือง	กลาง
19.วัดสามควายเผือก	12	269	42.56	55.05	51.31	10	เมือง	กลาง

มหาวิทยาลัยศิลปากร ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 6 (ต่อ)

โรงเรียน	จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	คะแนนวิชาภาษาไทย	คะแนนวิชาคณิตศาสตร์	คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวนนักเรียนซ้ำชั้น	อำเภอ	ขนาด
20.บ้านหนองงูเหลือม	33	436	41.95	41.72	53.9	16	เมือง	กลาง
21.วัดหนองเสือ	17	326	41.21	40.3	46.52	0	เมือง	กลาง
22.วัดทะเลบก	23	294	46.11	50.67	74.17	2	คอนตูม	กลาง
23.ประถมฐานบินกำแพงแสน	53	1101	43.4	44.87	55	0	กำแพงแสน	ใหญ่
24.อนุบาลกำแพงแสน	32	727	43.41	48	54.17	3	กำแพงแสน	ใหญ่
25.วัดบ่อน้ำจืด	18	245	38	47.4	45.19	2	กำแพงแสน	กลาง
26.อินทรศักดิ์ศึกษาลัย	14	231	43.41	41	46.59	7	กำแพงแสน	กลาง
27.บ้านอ้อกระทิง	17	327	37.32	39.21	48.62	2	กำแพงแสน	กลาง
28.วัดนิยมธรรมวราราม	15	228	36.1	36.35	50.29	0	กำแพงแสน	กลาง
29.วัดหนองศาลา	21	243	31.54	32.23	39.38	0	กำแพงแสน	กลาง
30.บ้านห้วยรางเกตุ	10	213	45.38	45.23	57.24	0	กำแพงแสน	กลาง
31.วัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล	12	232	36.1	36.49	42.8	0	กำแพงแสน	กลาง
32.วัดประชาราษฎร์บำรุง	12	204	35.05	36.41	43.83	3	กำแพงแสน	กลาง

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 6 (ต่อ)

โรงเรียน	จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	คะแนนวิชาภาษาไทย	คะแนนวิชาคณิตศาสตร์	คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวนนักเรียนซ้ำชั้น	อำเภอ	ขนาด
33.วัดวังน้ำเขียว	27	360	42.55	45.6	55.6	8	กำแพงแสน	กลาง
34.บ้านหนองพงนก	13	240	38.55	42.53	50.46	0	กำแพงแสน	กลาง
35.วัดสระสี่มุม	23	289	42.81	37.67	48.96	12	กำแพงแสน	กลาง
36.วัดบ้านหลวง	16	268	43.5	45.75	47.73	12	ดอนตูม	กลาง
37.วัดลำเหย	20	210	41.14	41.18	48.41	0	ดอนตูม	กลาง
38.วัดสามง่าม	37	931	44.07	39.98	52.77	0	กำแพงแสน	ใหญ่
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	26.95	473.97	41.81	42.96	50.70	4.34		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	18.2859	431.8659	4.4122	5.8316	7.5905	5.272		
ค่าต่ำสุด	10	202	31.54	32.23	35.86	0		
ค่าสูงสุด	90	2140	55.38	58.80	74.17	19		

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 6 พบว่าจำนวนครูในปี 2551 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.95 คน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 18.2859 คน มีโรงเรียน 14 แห่งที่มีค่าสูงกว่าระดับค่าเฉลี่ย (โรงเรียนที่ 1,3,4,6,11,12,13,14,15,20,23,24,33 และ 38) ค่าต่ำสุดเท่ากับ 10 คน (โรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ) ค่าสูงสุดเท่ากับ 90 คน (โรงเรียนอนุบาลนครปฐม)

จำนวนนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 473.97 คน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 431.8659 คน มีโรงเรียน 10 แห่งที่มีค่าสูงกว่าระดับค่าเฉลี่ย (โรงเรียนที่ 1,3,6,11,12,13,15,23,24 และ 38) ค่าต่ำสุดเท่ากับ 202 คน (โรงเรียนบ้านหนองกะโดน) ค่าสูงสุดเท่ากับ 2140 คน (โรงเรียนอนุบาลนครปฐม)

คะแนนวิชาภาษาไทย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.81 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.4122 คะแนน มีโรงเรียน 20 แห่งที่มีค่าสูงกว่าระดับค่าเฉลี่ย (โรงเรียนที่ 4,7,10,11,12,13,16,17,18,19,20,22,23,24,26,30,33,35,36 และ 38) ค่าต่ำสุดเท่ากับ 31.54 คะแนน (โรงเรียนวัดหนองศาลา) ค่าสูงสุดเท่ากับ 55.38 คะแนน (โรงเรียนอนุบาลนครปฐม)

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.96 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.8316 คะแนน มีโรงเรียน 18 แห่งที่มีค่าสูงกว่าระดับค่าเฉลี่ย (โรงเรียนที่ 6,7,8,9,11,12,13,15,17,18,19,22,23,24,25,30,33 และ 36) ค่าต่ำสุดเท่ากับ 32.23 คะแนน (โรงเรียนวัดหนองศาลา) ค่าสูงสุดเท่ากับ 58.80 คะแนน (โรงเรียนอนุบาลนครปฐม)

คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50.70 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.5905 คะแนน มีโรงเรียน 16 แห่งที่มีค่าสูงกว่าระดับค่าเฉลี่ย (โรงเรียนที่ 7,9,11,12,13,15,17,18,19,20,22,23,24,30,33 และ 38) ค่าต่ำสุดเท่ากับ 35.86 คะแนน (โรงเรียนวัดตาก้อง) ค่าสูงสุดเท่ากับ 74.17 คะแนน (โรงเรียนวัดทะเลบก)

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้จำแนกตามอำเภอ

ปีการศึกษา	อำเภอ	จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	คะแนนสอบ		
				ภาษาไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
2550	เมือง	32.86	591.90	40.46	54.25	58.01
	กำแพงแสน	21.43	380.00	35.86	46.60	47.00
	ดอนตูม	21.33	286.33	36.81	43.61	45.06
2551	เมือง	31.48	555.62	42.87	43.91	50.73
	กำแพงแสน	21.71	397.93	39.84	40.93	49.57
	ดอนตูม	19.67	257.33	43.58	45.87	56.77

จากตารางที่ 7 ในปี 2550 อำเภอเมืองมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้สูงที่สุด คือ จำนวนครู 32.86 คน จำนวนนักเรียน 591.90 คน คะแนนสอบวิชาภาษาไทย 40.46 คะแนน วิชาคณิตศาสตร์ 54.25 คะแนน และวิชาวิทยาศาสตร์ 58.01 คะแนน

ในปี 2551 อำเภอเมืองมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของจำนวนครูและจำนวนนักเรียนสูงที่สุดคือ 31.48 คน และ 555.62 คน ตามลำดับ อำเภอดอนตูมมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบทั้ง 3 วิชาสูงที่สุดคือ 43.58 คะแนน 45.87 คะแนน และ 56.77 คะแนนตามลำดับ

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้จำแนกตามขนาด

ปีการศึกษา	ขนาดโรงเรียน	จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	คะแนนสอบ		
				ภาษาไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
2550	กลาง	23.07	388.10	37.92	50.13	52.04
	ใหญ่	42.78	817.11	40.26	52.06	55.79
2551	กลาง	19.28	294.10	41.12	42.13	49.48
	ใหญ่	51.67	1053.56	44.02	45.66	54.96

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

จากตารางที่ 8 ในปี 2550 โรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้สูงที่สุด คือจำนวนครู 42.78 คน จำนวนนักเรียน 817.11 คน คะแนนสอบวิชาภาษาไทย 40.26 คะแนน วิชาคณิตศาสตร์ 52.06 คะแนน และวิชาวิทยาศาสตร์ 55.79 คะแนน

ในปี 2551 โรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลได้สูงที่สุด คือจำนวนครู 51.67 คน จำนวนนักเรียน 1053.56 คน คะแนนสอบวิชาภาษาไทย 44.02 คะแนน วิชาคณิตศาสตร์ 45.66 คะแนน และวิชาวิทยาศาสตร์ 54.96 คะแนน

ตอนที่ 2 วิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพ

ตอนที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพโดยวิธีการ DEA ตัวแบบ CRS มุมมองปัจจัยผลได้ ดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS

ตารางที่ 9 คะแนนประสิทธิภาพจากการวิเคราะห์ตัวแบบ CRS ปีการศึกษา 2550 และปีการศึกษา 2551

โรงเรียน	ปี 2550			ปี 2551		
	รวม	ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ	รวม	ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ
1.วัดดอนยายหอม	0.916	0.910	0.331	0.849	0.836	0.280
2.วัดตาก้อง	0.603	0.590	0.384	0.542	0.496	0.363
3.วัดเกาะวังไทร	0.576	0.568	0.263	0.541	0.525	0.221
4.วัดทัพหลวง	0.520	0.504	0.394	0.457	0.411	0.343
5.วัดม่วงตารศ	0.761	0.733	0.661	0.677	0.612	0.490
6.วัดธรรมศาลา	0.696	0.688	0.275	0.607	0.586	0.279
7.หลวงพ่อแช่มฯ	0.796	0.670	0.796	0.887	0.768	0.803
8.วัดบางแขม	0.826	0.790	0.763	0.841	0.752	0.686
9.วัดลาดปลาเค้า	0.743	0.732	0.363	0.679	0.639	0.383
10.บ้านหนองกะโดน	0.545	0.477	0.532	0.521	0.446	0.495
11.วัดพระปฐมเจดีย์	0.957	0.957	0.135	0.947	0.947	0.136
12.อนุบาลนครปฐม	0.998	0.998	0.154	0.945	0.945	0.144
13.วัดไผ่ล้อม	0.718	0.718	0.149	0.593	0.590	0.159
14.วัดพระประโทณเจดีย์	0.472	0.460	0.313	0.432	0.392	0.306
15.วัดโพรงมะเดื่อ	0.810	0.799	0.350	0.734	0.702	0.381
16.วัดหุบรัก	0.920	0.907	0.455	0.834	0.791	0.425
17.วัดวังตะกู	0.779	0.760	0.440	0.784	0.729	0.482
18.วัดสระกะเทียม	0.780	0.751	0.680	0.866	0.777	0.655
19.วัดสามควายเผือก	0.929	0.843	0.929	1.000	0.891	1.000

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 9 (ต่อ)

โรงเรียน	ปี 2550			ปี 2551		
	รวม	ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ	รวม	ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ
20.บ้านหนองงูเหลือม	0.620	0.611	0.294	0.555	0.525	0.285
21.วัดหนองเสือ	0.845	0.822	0.600	0.828	0.762	0.534
22.วัดทะเลบก	0.550	0.532	0.409	0.593	0.508	0.563
23.ประถมฐานบินกำแพงแสน	0.959	0.959	0.196	0.826	0.826	0.187
24.อนุบาลกำแพงแสน	0.985	0.980	0.306	0.919	0.903	0.330
25.วัดบ่อน้ำจืด	0.669	0.643	0.549	0.605	0.541	0.575
26.อินทรศักดิ์ศึกษาลัย	1.000	0.796	1.000	0.757	0.656	0.683
27.บ้านอ้อกระทิง	0.897	0.878	0.542	0.825	0.764	0.509
28.วัดนิยมธรรมวราราม	0.775	0.746	0.661	0.689	0.604	0.586
29.วัดหนองศาลา	0.646	0.593	0.646	0.502	0.460	0.339
30.บ้านห้วยรางเกตุ	1.000	0.956	1.000	1.000	0.847	1.000
31.วัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล	0.889	0.855	0.794	0.859	0.768	0.672
32.วัดประชาราษฎร์บำรุง	0.815	0.749	0.815	0.768	0.676	0.669
33.วัดวังน้ำเขียว	0.644	0.630	0.382	0.575	0.530	0.373
34.บ้านหนองพงนก	0.875	0.813	0.841	0.831	0.734	0.721
35.วัดสระสี่มุม	0.673	0.651	0.540	0.554	0.499	0.410
36.วัดบ้านหลวง	0.889	0.860	0.675	0.750	0.666	0.630
37.วัดลำเหย	0.587	0.562	0.564	0.485	0.417	0.455
38.วัดสามง่าม	1.000	1.000	0.253	1.000	1.000	0.262
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0.781	0.750	0.511	0.728	0.672	0.469

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 9 แสดงคะแนนประสิทธิภาพตามตัวแบบ CRS มุมมองปัจจัยผลได้ สำหรับปี 2550 พบว่า คะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.781 คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณเท่ากับ 0.750 และคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพเท่ากับ 0.511 มีโรงเรียน 3 แห่งมีประสิทธิภาพรวม โดยเป็นโรงเรียนขนาดกลาง 2 แห่ง คือโรงเรียนอินทรศักดิ์ศึกษาลัย และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ 1 แห่ง คือโรงเรียนวัดสามง่าม มีโรงเรียน 1 แห่งมีประสิทธิภาพด้านปริมาณ คือโรงเรียนวัดสามง่าม และมีโรงเรียน 2 แห่งมีประสิทธิภาพด้านคุณภาพ คือโรงเรียนอินทรศักดิ์ศึกษาลัย และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ

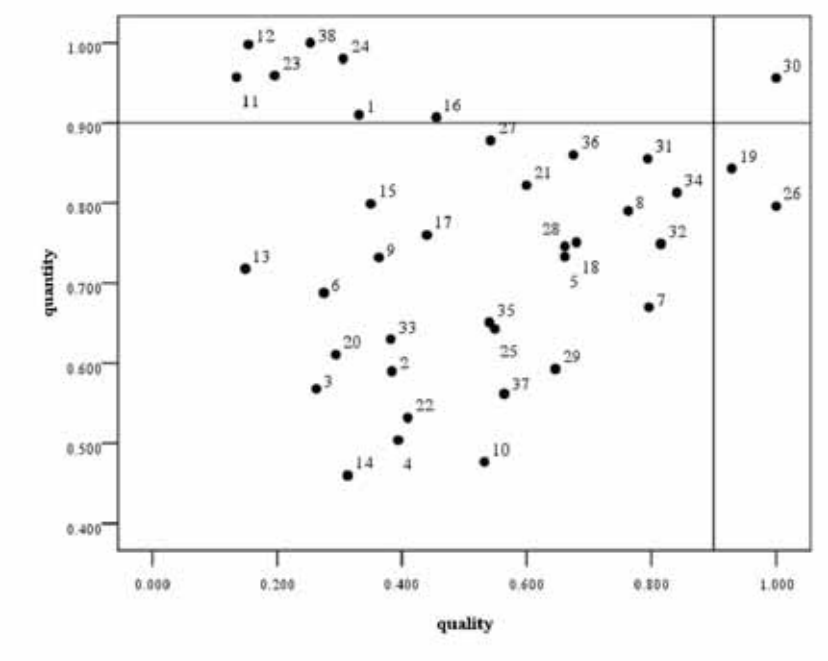
สำหรับปี 2551 พบว่า คะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.728 คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณเท่ากับ 0.672 และคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพเท่ากับ 0.469 มีโรงเรียน 3 แห่งมีประสิทธิภาพรวม โดยเป็นโรงเรียนขนาดกลาง 2 แห่ง คือโรงเรียนวัดสามควายเผือก และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ 1 แห่ง คือโรงเรียนวัดสามง่าม มีโรงเรียน 1 แห่งมีประสิทธิภาพด้านปริมาณ คือโรงเรียนวัดสามง่าม และมีโรงเรียน 2 แห่งมีประสิทธิภาพด้านคุณภาพคือโรงเรียนวัดสามควายเผือก และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลงวันลิขสิทธิ์

2) ผลการวิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพวิธีการ Q-DEA

การวิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพวิธีการ Q-DEA ปี 2550

รอบที่ 1 นำคะแนนประสิทธิภาพ CRS ตัวแบบด้านปริมาณ และด้านคุณภาพปี 2550 (จากตาราง 4.5) มาวาดกราฟ 2มิติ โดยแบ่งกราฟออกเป็น 4 ส่วน ที่คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและคุณภาพที่ 0.9

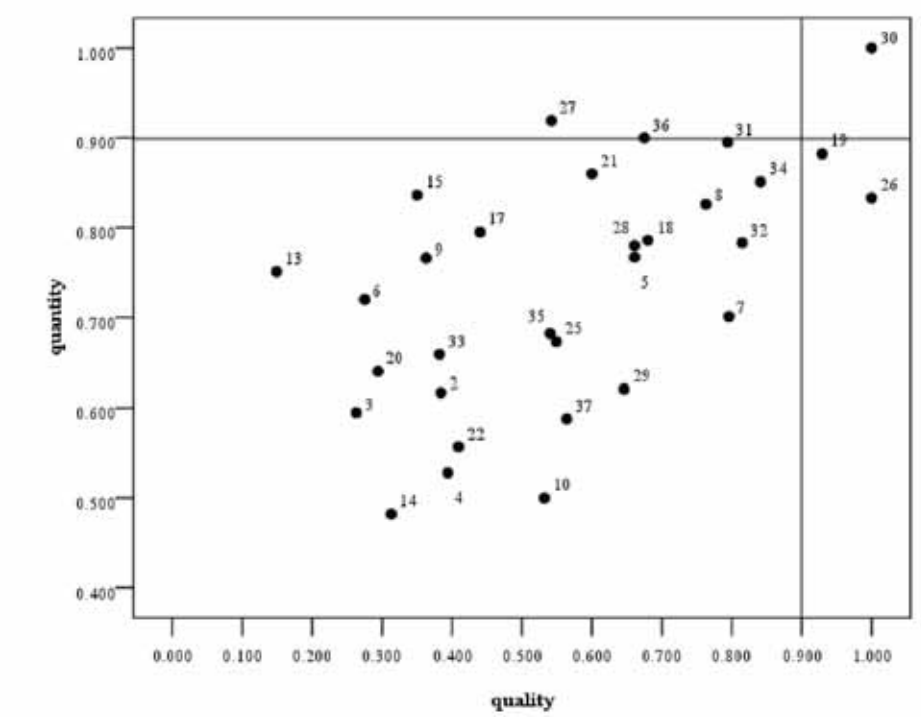


ภาพที่ 4 คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตามวิธี Q-DEA รอบที่ 1 ปีการศึกษา 2550

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาพที่ 4 แสดงคะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตัวแบบ CRS ของโรงเรียน 38 แห่ง พบว่า โรงเรียน 7 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนวัดดอนยายหอม โรงเรียนวัดพระปฐมเจดีย์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม โรงเรียนวัดหุบรัก โรงเรียนประถมฐานบินกำแพงแสน โรงเรียนอนุบาลกำแพงแสน และโรงเรียนวัดสามง่าม ถูกตัดออกจากการวิเคราะห์ เนื่องจากมีคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

รอบที่ 2 คำนวณคะแนนประสิทธิภาพ CRS ตัวแบบด้านปริมาณ และด้านคุณภาพปี 2550 (ที่ตัดโรงเรียน 7 แห่งออกจากการวิเคราะห์ในรอบที่1) ใหม่และนำคะแนนที่ได้มาวาดกราฟ 2มิติ โดยแบ่งกราฟออกเป็น 4 ส่วน ที่คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและคุณภาพที่ 0.9

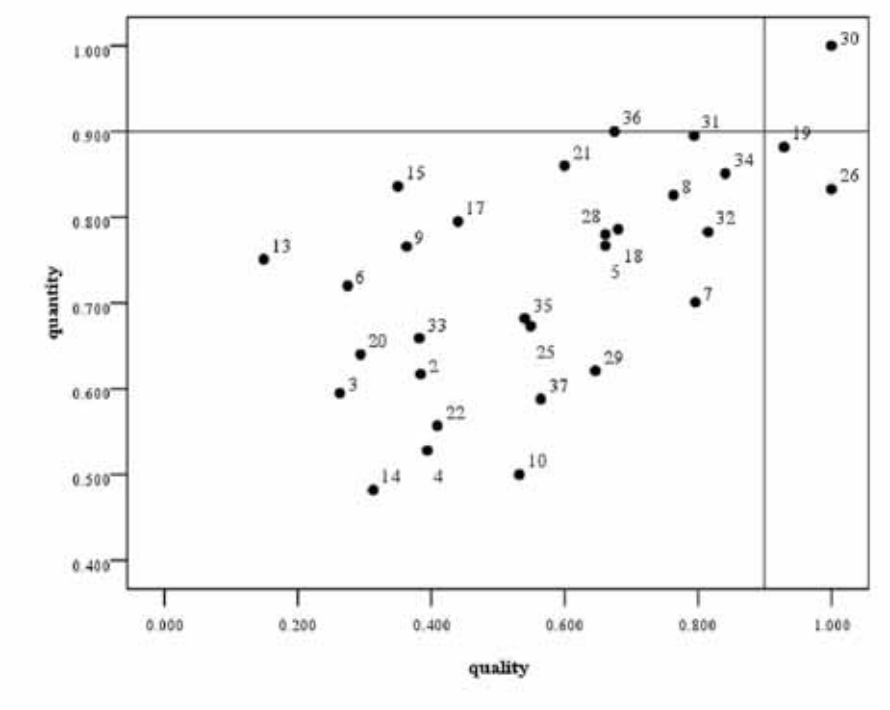


ภาพที่ 5 คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตามวิธี Q-DEA รอบที่ 2 ปีการศึกษา 2550

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ภาพที่ 5 แสดงคะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตัวแบบ CRS ของโรงเรียน 31 แห่ง พบว่า โรงเรียน 1 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนบ้านอ้อกระทิง ถูกตัดออกจากการวิเคราะห์เนื่องจากมีคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

รอบที่ 3 คำนวณคะแนนประสิทธิภาพ CRS ตัวแบบด้านปริมาณ และด้านคุณภาพปี 2550 (ที่ตัดโรงเรียน 8 แห่งออกจากการวิเคราะห์ในรอบที่1และรอบที่2) ใหม่และนำคะแนนที่ได้มาวาดกราฟ 2มิติ โดยแบ่งกราฟออกเป็น 4 ส่วน ที่คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและคุณภาพที่ 0.9



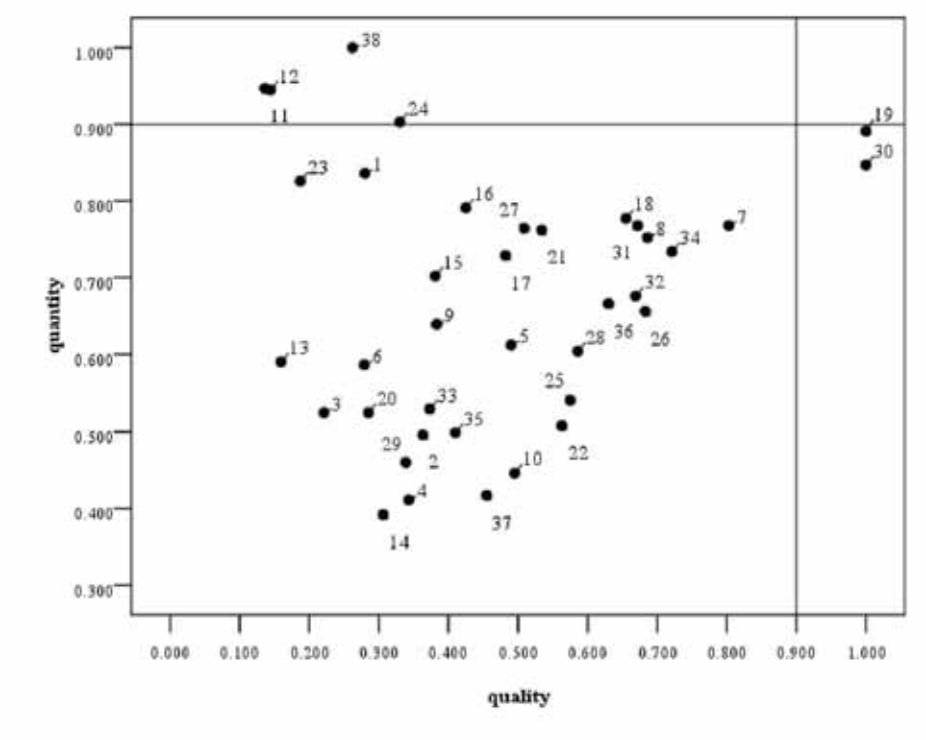
ภาพที่ 6 คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตามวิธี Q-DEA รอบที่ 3 ปีการศึกษา 2550

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาพที่ 6 แสดงคะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตัวแบบ CRS ของโรงเรียน 30 แห่ง พบว่า ไม่มีโรงเรียนที่ควรตัดออกจากการวิเคราะห์ และมีโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุเป็นโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพวิธีการ Q-DEA ปี 2551

รอบที่ 1 นำคะแนนประสิทธิภาพ CRS ตัวแบบด้านปริมาณ และด้านคุณภาพปี 2551 (จากตาราง 4.5) มาวาดกราฟ 2มิติ โดยแบ่งกราฟออกเป็น 4 ส่วน ที่คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและคุณภาพที่ 0.9

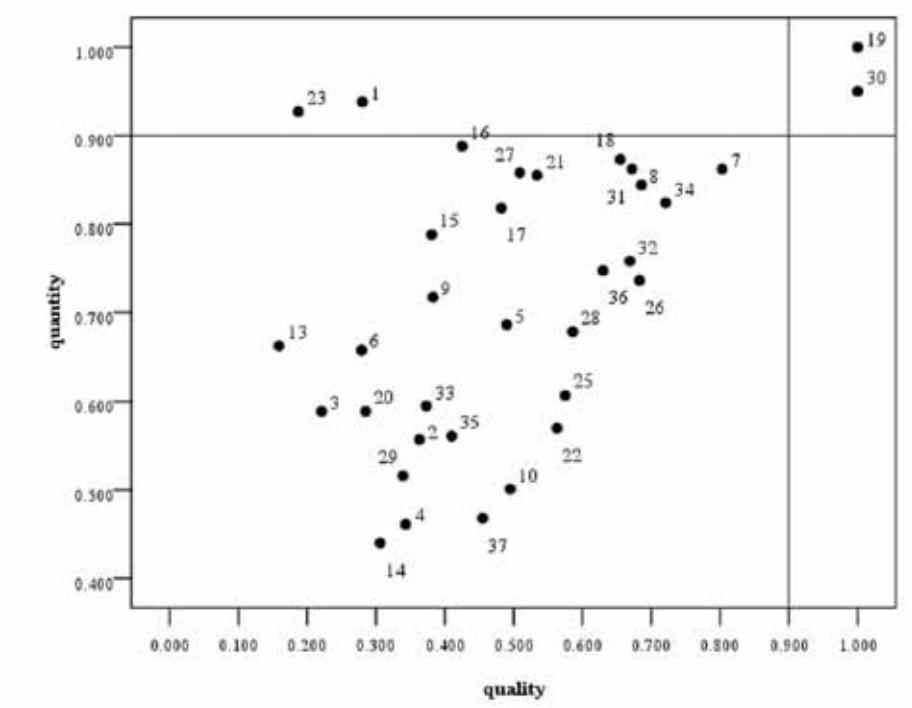


ภาพที่ 7 คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตามวิธี Q-DEA รอบที่ 1 ปีการศึกษา 2551

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ภาพที่ 7 แสดงคะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตัวแบบ CRS ของโรงเรียน 38 แห่ง พบว่า โรงเรียน 4 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนวัดพระปฐมเจดีย์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม โรงเรียนอนุบาลกำแพงแสน และโรงเรียนวัดสามง่าม ถูกตัดออกจากการวิเคราะห์ เนื่องจากมีคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

รอบที่ 2 คำนวณคะแนนประสิทธิภาพ CRS ตัวแบบด้านปริมาณ และด้านคุณภาพปี 2551 (ที่ตัดโรงเรียน 4 แห่งออกจากการวิเคราะห์ในรอบที่1) ใหม่และนำคะแนนที่ได้มาวาดกราฟ 2มิติ โดยแบ่งกราฟออกเป็น 4 ส่วน ที่คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและคุณภาพที่ 0.9

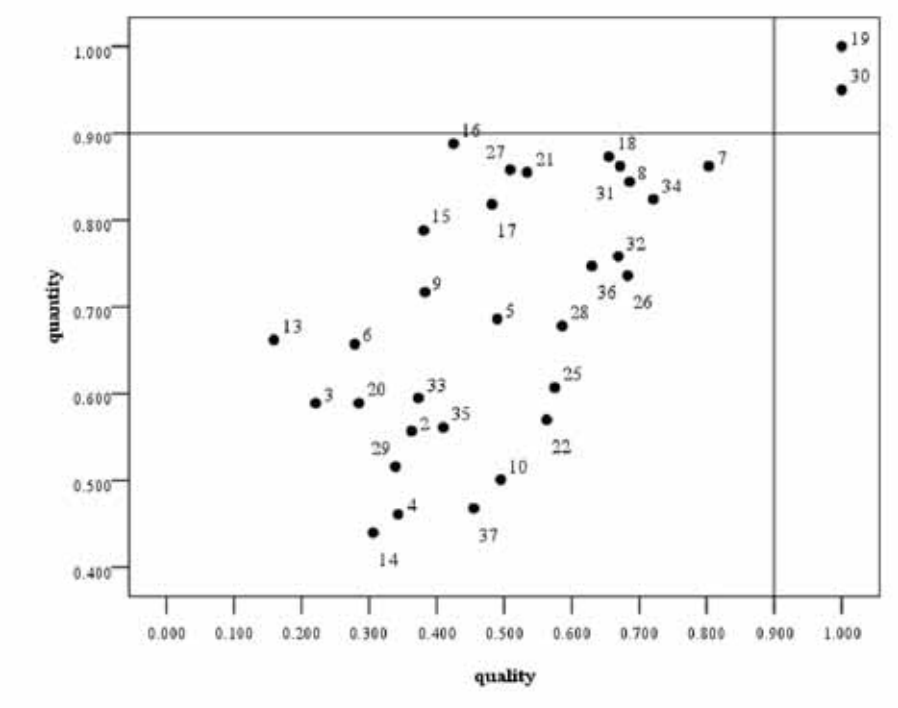


ภาพที่ 8 คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตามวิธี Q-DEA รอบที่ 2 ปีการศึกษา 2551

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ภาพที่ 8 แสดงคะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตัวแบบ CRS ของโรงเรียน 34 แห่ง พบว่า โรงเรียน 2 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนวัดดอนยายหอม และโรงเรียนประถมฐานบินกำแพงแสน ถูกตัดออกจากการวิเคราะห์ เนื่องจากมีคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

รอบที่ 3 คำนวณคะแนนประสิทธิภาพ CRS ตัวแบบด้านปริมาณ และด้านคุณภาพปี 2550 (ที่ตัดโรงเรียน 6 แห่งออกจากการวิเคราะห์ในรอบที่1และรอบที่2) ใหม่และนำคะแนนที่ได้มาวาดกราฟ 2มิติ โดยแบ่งกราฟออกเป็น 4 ส่วน ที่คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและคุณภาพที่ 0.9



ภาพที่ 9 คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตามวิธี Q-DEA รอบที่ 3 ปีการศึกษา 2551

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาพที่ 9 แสดงคะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพตัวแบบ CRS ของโรงเรียน 32 แห่ง พบว่า ไม่มีโรงเรียนที่ควรตัดออกจากการวิเคราะห์ และมีโรงเรียนวัดสามควายเผือก และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุเป็นโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 10 คะแนนประสิทธิภาพจากการวิเคราะห์โดยวิธีการ Q-DEA ปีการศึกษา 2550 และ ปีการศึกษา 2551

โรงเรียน	ปี 2550			ปี 2551		
	รวม	ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ	รวม	ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ
1.วัดดอนยายหอม	removed			removed		
2.วัดตาก้อง	0.617	0.617	0.384	0.557	0.557	0.363
3.วัดเกาะวังไทร	0.595	0.595	0.263	0.589	0.589	0.221
4.วัดทัพหลวง	0.528	0.528	0.394	0.461	0.461	0.343
5.วัดม่วงตารศ	0.767	0.767	0.661	0.686	0.686	0.490

ตารางที่ 10 (ต่อ)

โรงเรียน	ปี 2550			ปี 2551		
	รวม	ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ	รวม	ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ
6.วัดธรรมศาลา	0.720	0.720	0.275	0.657	0.657	0.279
7.หลวงพ่อแช่มฯ	0.796	0.701	0.796	0.887	0.862	0.803
8.วัดบางแขม	0.826	0.826	0.763	0.844	0.844	0.686
9.วัดลาดปลาเค้า	0.766	0.766	0.363	0.717	0.717	0.383
10.บ้านหนองกะโดน	0.545	0.500	0.532	0.521	0.501	0.495
11.วัดพระปฐมเจดีย์	removed			removed		
12.อนุบาลนครปฐม	removed			removed		
13.วัดไผ่ล้อม	0.751	0.751	0.149	0.662	0.662	0.159
14.วัดพระประโทณเจดีย์	0.482	0.482	0.313	0.44	0.44	0.306
15.วัดโพรงมะเดื่อ	0.836	0.836	0.350	0.788	0.788	0.381
16.วัดหุบรัก	removed			0.888	0.888	0.425
17.วัดวังตะกู	0.795	0.795	0.440	0.818	0.818	0.482
18.วัดสระกะเทียม	0.786	0.786	0.680	0.873	0.873	0.655
19.วัดสามควายเผือก	0.929	0.882	0.929	1.000	1.000	1.000
20.บ้านหนองงูเหลือม	0.640	0.640	0.294	0.589	0.589	0.285
21.วัดหนองเสือ	0.860	0.860	0.600	0.855	0.855	0.534
22.วัดทะเลบก	0.557	0.557	0.409	0.594	0.570	0.563
23.ประถมฐานบินกำแพงแสน	removed			removed		
24.อนุบาลกำแพงแสน	removed			removed		
25.วัดบ่อน้ำจืด	0.673	0.673	0.549	0.607	0.607	0.575
26.อินทรศักดิ์ศึกษาลัย	1.000	0.833	1.000	0.757	0.736	0.683
27.บ้านอ้อกระทิง	removed			0.858	0.858	0.509
28.วัดนิยมธรรมวราราม	0.780	0.780	0.661	0.692	0.678	0.586
29.วัดหนองศาลา	0.646	0.621	0.646	0.516	0.516	0.339
30.บ้านห้วยรางเกตุ	1.000	1.000	1.000	1.000	0.950	1.000
31.วัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล	0.895	0.895	0.794	0.862	0.862	0.672

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 10 (ต่อ)

โรงเรียน	ปี 2550			ปี 2551		
	รวม	ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ	รวม	ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ
32.วัดประชาราษฎร์บำรุง	0.815	0.783	0.815	0.771	0.758	0.669
33.วัดวังน้ำเขียว	0.659	0.659	0.382	0.595	0.595	0.373
34.บ้านหนองพงนก	0.875	0.851	0.841	0.834	0.824	0.721
35.วัดสระสี่มุม	0.682	0.682	0.540	0.561	0.561	0.410
36.วัดบ้านหลวง	0.900	0.900	0.675	0.750	0.747	0.630
37.วัดลำเหย	0.588	0.588	0.564	0.485	0.468	0.455
38.วัดสามง่าม	removed			removed		

ตารางที่ 10 แสดงคะแนนประสิทธิภาพตามวิธีการ Q-DEA พบว่า ในปี 2550 มีโรงเรียน 2 แห่ง (โรงเรียนอินทรศักดิ์ศึกษาลัย และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ) มีประสิทธิภาพรวม โรงเรียน 1 แห่ง (โรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ) มีประสิทธิภาพด้านปริมาณ และโรงเรียน 2 แห่ง (โรงเรียนอินทรศักดิ์ศึกษาลัย และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ) มีประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ตามภาพที่ 4.3 และผลดังตาราง 4.6 โรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุเป็นโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ (best practice)

ปี 2551 มีโรงเรียน 2 แห่ง (โรงเรียนวัดสามควายเผือก และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ) มีประสิทธิภาพรวม โรงเรียน 1 แห่ง (โรงเรียนวัดสามควายเผือก) มีประสิทธิภาพด้านปริมาณ และโรงเรียน 2 แห่ง (โรงเรียนวัดสามควายเผือก และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ) มีประสิทธิภาพด้านคุณภาพ ตามภาพที่ 4.6 และผลดังตาราง 4.6 โรงเรียนวัดสามควายเผือก และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุเป็นโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ (best practice)

3) ผลการวิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพจากการจำกัดน้ำหนัก

แบ่งการจำกัดน้ำหนักออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ให้น้ำหนักของปัจจัยด้านคุณภาพมากกว่าด้านปริมาณ 1 เท่า (θ=1)
2. ให้น้ำหนักของปัจจัยด้านคุณภาพมากกว่าด้านปริมาณ 1.5 เท่า (θ=1.5)
3. ให้น้ำหนักของปัจจัยด้านคุณภาพมากกว่าด้านปริมาณ 2 เท่า (θ=2)
4. ให้น้ำหนักของปัจจัยด้านคุณภาพมากกว่าด้านปริมาณ 2.5 เท่า (θ=2.5)

มหาวิทยาลัยศิลปากร ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 11 คะแนนประสิทธิภาพจากการวิเคราะห์โดยจำกัดน้ำหนัก ปีการศึกษา 2550 และ ปีการศึกษา 2551

โรงเรียน	ปี 2550				ปี 2551			
	θ=1	θ=1.5	θ=2	θ=2.5	θ=1	θ=1.5	θ=2	θ=2.5
1.วัดดอนยายหอม	0.705	0.642	0.596	0.562	0.696	0.625	0.575	0.537
2.วัดตาก้อง	0.501	0.472	0.450	0.434	0.479	0.452	0.434	0.420
3.วัดเกาะวังไทร	0.463	0.429	0.405	0.387	0.454	0.414	0.385	0.364
4.วัดทัพหลวง	0.467	0.452	0.441	0.432	0.419	0.403	0.391	0.382
5.วัดม่วงตารศ	0.709	0.694	0.683	0.675	0.622	0.598	0.581	0.568
6.วัดธรรมศาลา	0.547	0.503	0.471	0.448	0.515	0.471	0.441	0.418
7.หลวงพ่อแช่มฯ	0.748	0.748	0.748	0.748	0.857	0.845	0.836	0.830
8.วัดบางแขม	0.789	0.780	0.773	0.768	0.785	0.760	0.742	0.728
9.วัดลาดปลาค้า	0.604	0.562	0.533	0.510	0.595	0.556	0.528	0.508
10.บ้านหนองกะโดน	0.504	0.504	0.504	0.504	0.505	0.500	0.496	0.494
11.วัดพระปฐมเจดีย์	0.660	0.573	0.510	0.463	0.714	0.614	0.544	0.492
12.อนุบาลนครปฐม	0.697	0.609	0.545	0.497	0.715	0.617	0.548	0.496
13.วัดไผ่ล้อม	0.518	0.458	0.415	0.383	0.473	0.419	0.380	0.351
14.วัดพระประโทณเจดีย์	0.404	0.385	0.371	0.360	0.386	0.368	0.354	0.344
15.วัดโพรงมะเดื่อ	0.646	0.597	0.562	0.536	0.630	0.582	0.547	0.521
16.วัดหุบรัก	0.742	0.689	0.651	0.622	0.713	0.658	0.620	0.591
17.วัดวังตะกู	0.664	0.630	0.606	0.588	0.702	0.663	0.635	0.614
18.วัดสระกะเทียม	0.715	0.697	0.684	0.675	0.793	0.763	0.741	0.725
19.วัดสามควายเผือก	0.896	0.896	0.896	0.896	0.965	0.944	0.929	0.917
20.บ้านหนองงูเหลือม	0.501	0.466	0.441	0.422	0.482	0.448	0.424	0.406

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 11 (ต่อ)

โรงเรียน	ปี 2550				ปี 2551			
	θ=1	θ=1.5	θ=2	θ=2.5	θ=1	θ=1.5	θ=2	θ=2.5
21.วัดหนองเสือ	0.740	0.709	0.687	0.671	0.740	0.701	0.673	0.652
22.วัดทะเลบก	0.501	0.487	0.477	0.469	0.560	0.550	0.543	0.538
23.ประถมฐานบินกำแพงแสน	0.686	0.605	0.546	0.502	0.651	0.571	0.515	0.473
24.อนุบาลกำแพงแสน	0.745	0.673	0.622	0.583	0.756	0.679	0.625	0.585
25.วัดบ่อน้ำจืด	0.621	0.608	0.598	0.591	0.578	0.563	0.553	0.545
26.อินทรศักดิ์ศึกษาลัย	1.000	1.000	1.000	1.000	0.717	0.702	0.692	0.685
27.บ้านอ้อกระทิง	0.760	0.719	0.690	0.668	0.737	0.696	0.668	0.646
28.วัดนิยมธรรมวราราม	0.734	0.722	0.714	0.707	0.648	0.632	0.621	0.612
29.วัดหนองศาลา	0.634	0.634	0.634	0.634	0.457	0.436	0.421	0.409
30.บ้านห้วยรางเกตุ	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
31.วัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล	0.830	0.814	0.802	0.793	0.802	0.776	0.758	0.744
32.วัดประชาราษฎร์บำรุง	0.793	0.793	0.793	0.793	0.737	0.722	0.712	0.704
33.วัดวังน้ำเขียว	0.552	0.525	0.505	0.490	0.517	0.490	0.471	0.457
34.บ้านหนองพงนก	0.830	0.824	0.820	0.817	0.792	0.774	0.761	0.751
35.วัดสระสี่มุม	0.601	0.580	0.565	0.554	0.504	0.483	0.468	0.457
36.วัดบ้านหลวง	0.803	0.778	0.760	0.747	0.701	0.681	0.666	0.655
37.วัดลำเหย	0.553	0.543	0.537	0.532	0.472	0.467	0.463	0.461
38.วัดสามง่าม	0.728	0.647	0.588	0.544	0.800	0.706	0.640	0.591
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0.673	0.643	0.622	0.605	0.649	0.614	0.589	0.570

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 11 แสดงคะแนนประสิทธิภาพจากการจำกัดน้ำหนัก พบว่า ในปี 2550 มีโรงเรียน 2 แห่ง (โรงเรียนอินทรศักดิ์ศึกษาลัย และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ) มีประสิทธิภาพใน

การจำกัดน้ำหนักทั้ง 4 ระดับ คะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยรวมของการจำกัดน้ำหนักทั้ง 4 ระดับ เท่ากับ 0.673,0.643,0.622 และ 0.605 ตามลำดับ

ปี 2551 มีโรงเรียน 1 แห่ง (โรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ) มีประสิทธิภาพในการจำกัดน้ำหนักทั้ง 4 ระดับ คะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยรวมของการจำกัดน้ำหนักทั้ง 4 ระดับเท่ากับ 0.649,0.614,0.589 และ 0.570 ตามลำดับ

ในปี 2550 และปี 2551 เมื่อมีการจำกัดน้ำหนักโดยเน้นด้านคุณภาพมากขึ้น ทำให้โรงเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนประสิทธิภาพลดลง (ดูค่าน้ำหนักในภาคผนวก)

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ

ตอนที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนักโดยใช้การวิเคราะห์โทบิต

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนประสิทธิภาพจำแนกตามอำเภอ

ปีการศึกษา 2550

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

อำเภอ		ตัวแบบ CRS			ตัวแบบจำกัดน้ำหนัก			
		รวม	ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ	θ=1	θ=1.5	θ=2	θ=2.5
เมือง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0.753	0.728	0.441	0.630	0.595	0.570	0.551
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.1517	0.1535	0.2233	0.1295	0.1332	0.1388	0.1446
กำแพงแสน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0.845	0.804	0.609	0.751	0.725	0.706	0.691
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.1405	0.1401	0.2622	0.1348	0.1467	0.1585	0.1687
ดอนตูม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0.675	0.651	0.549	0.619	0.603	0.591	0.583
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.1860	0.1813	0.1336	0.1615	0.1544	0.1491	0.1458

ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และตัวแบบจำกัดน้ำหนัก จำแนกตามอำเภอ 3 อำเภอ ปี 2550 พบว่า โรงเรียนในอำเภอกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS ทั้งด้านรวม ด้านปริมาณ และด้านคุณภาพ และตัวแบบจำกัดน้ำหนักทั้ง 4 ระดับ สูงที่สุด เท่ากับ 0.845, 0.804, 0.609, 0.751, 0.725,

0.706 และ 0.691 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1405, 0.1401, 0.2622, 0.1348, 0.1467, 0.1585 และ 0.1687 ตามลำดับ

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบมัธยฐานของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และจำกัดน้ำหนัก จำแนกตามอำเภอ โดยสถิติทดสอบ Kruskal-Wallis ปีการศึกษา 2550

ตัวแบบ	อำเภอ	ค่าเฉลี่ยของลำดับ	ค่าสถิติทดสอบ Kruskal-Wallis	Significance
CRS(รวม)	เมือง	17.43	4.520	0.104
	กำแพงแสน	24.18		
	ดอนตูม	12.17		
CRS(ด้านปริมาณ)	เมือง	17.95	3.166	0.205
	กำแพงแสน	23.29		
	ดอนตูม	12.67		
CRS(ด้านคุณภาพ)	เมือง	16.36	3.755	0.153
	กำแพงแสน	23.39		
	ดอนตูม	23.33		
จำกัดน้ำหนัก(θ=1)	เมือง	16.14	5.865	0.053
	กำแพงแสน	25.21		
	ดอนตูม	16.33		
จำกัดน้ำหนัก(θ=1.5)	เมือง	16.00	6.312	0.043*
	กำแพงแสน	25.43		
	ดอนตูม	16.33		
จำกัดน้ำหนัก(θ=2)	เมือง	15.71	6.830	0.033*
	กำแพงแสน	25.64		
	ดอนตูม	17.33		
จำกัดน้ำหนัก(θ=2.5)	เมือง	15.86	6.108	0.047*
	กำแพงแสน	25.29		
	ดอนตูม	18.00		

* หมายถึง คะแนนประสิทธิภาพแต่ละอำเภอแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 13 แสดงว่าในปี 2550 มีอำเภออย่างน้อย 1 คู่ที่มีคะแนนประสิทธิภาพแตกต่างกันในตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=1.5, θ=2, θ=2.5) เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของลำดับทั้ง 3 ตัวแบบ พบว่า อำเภอกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยอันดับของคะแนนประสิทธิภาพสูงกว่าอำเภอเมืองและอำเภอดอนตูม

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนประสิทธิภาพจำแนกตามขนาด ปีการศึกษา 2550

ขนาด		ตัวแบบ CRS			ตัวแบบจำกัดน้ำหนัก			
		รวม	ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ	θ=1	θ=1.5	θ=2	θ=2.5
กลาง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0.754	0.714	0.599	0.684	0.666	0.653	0.643
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.1464	0.1347	0.2059	0.1535	0.1588	0.1634	0.1674
ใหญ่	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0.867	0.864	0.229	0.639	0.571	0.522	0.485
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.1596	0.1619	0.0726	0.1022	0.0876	0.0781	0.0719

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และตัวแบบจำกัดน้ำหนัก จำแนกตามขนาด ปี 2550 พบว่า โรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS ทั้งด้านรวม และด้านปริมาณ สูงที่สุด เท่ากับ 0.867 และ 0.864 ตามลำดับ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1596 และ 0.1619 ตามลำดับ สำหรับโรงเรียนขนาดกลางมีค่าเฉลี่ยของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS ด้านคุณภาพ และตัวแบบจำกัดน้ำหนักทั้ง 4 ระดับ สูงที่สุด เท่ากับ 0.599, 0.684, 0.666, 0.653 และ 0.643 ตามลำดับ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.2059, 0.1535, 0.1588, 0.1634 และ 0.1674 ตามลำดับ

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบมัธยฐานของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และจำกัดน้ำหนัก จำแนกตามขนาดโรงเรียน โดยสถิติทดสอบ Mann-Whitney U ปีการศึกษา 2550

ตัวแบบ	ขนาด	ค่าเฉลี่ยของลำดับ	ค่าสถิติทดสอบ Mann-Whitney U	Significance
CRS(รวม)	กลาง	17.55	74.00	0.052
	ใหญ่	25.78		

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ตัวแบบ	ขนาด	ค่าเฉลี่ยของลำดับ	ค่าสถิติทดสอบ Mann-Whitney U	Significance
CRS(ด้านปริมาณ)	กลาง	17.03	59.00	0.014*
	ใหญ่	27.44		
CRS(ด้านคุณภาพ)	กลาง	23.90	3.00	0.000*
	ใหญ่	5.33		
จำกัดน้ำหนัก(θ=1)	กลาง	20.45	103.00	0.345
	ใหญ่	16.44		
จำกัดน้ำหนัก(θ=1.5)	กลาง	21.17	82.00	0.096
	ใหญ่	14.11		
จำกัดน้ำหนัก(θ=2)	กลาง	21.72	66.00	0.027*
	ใหญ่	12.33		
จำกัดน้ำหนัก(θ=2.5)	กลาง	22.14	54.00	0.009*
	ใหญ่	11.00		

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

* หมายถึง คะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 15 แสดงว่าโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่มีคะแนนประสิทธิภาพแตกต่างกันในตัวแบบ CRS ด้านปริมาณและด้านคุณภาพ และตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=2, θ=2.5) เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของลำดับของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS ด้านปริมาณ พบว่า โรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าสูงกว่าโรงเรียนขนาดกลาง นั่นคือ โรงเรียนขนาดใหญ่มีคะแนนประสิทธิภาพ CRS ด้านปริมาณสูงกว่าโรงเรียนขนาดกลาง ค่าเฉลี่ยของลำดับของคะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนขนาดกลางตัวแบบ CRS ด้านคุณภาพ และตัวแบบจำกัดน้ำหนักทั้ง 2 ระดับนั้นมีค่าสูงกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่ นั่นคือ โรงเรียนขนาดกลางมีคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS ด้านคุณภาพ และตัวแบบจำกัดน้ำหนักทั้ง 2 ระดับสูงกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนประสิทธิภาพจำแนกตามอำเภอ ปีการศึกษา 2551

อำเภอ		ตัวแบบ CRS			ตัวแบบจำกัดน้ำหนัก			
		รวม	ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ	θ=1	θ=1.5	θ=2	θ=2.5
เมือง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0.720	0.672	0.421	0.630	0.591	0.562	0.541
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.1739	0.1686	0.2218	0.1568	0.1551	0.1564	0.1585
กำแพงแสน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0.765	0.701	0.523	0.693	0.659	0.636	0.619
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.1607	0.1623	0.2202	0.1455	0.1467	0.1510	0.1559
ดอนตูม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0.609	0.530	0.549	0.578	0.566	0.557	0.551
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.1333	0.1260	0.0883	0.1155	0.1079	0.1023	0.0977

ตารางที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และตัวแบบจำกัดน้ำหนัก จำแนกตามอำเภอ 3 อำเภอ ปี 2551 พบว่า อำเภอกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS ทั้งด้านรวม และด้านปริมาณ และตัวแบบจำกัดน้ำหนักทั้ง 4 ระดับ สูงที่สุด เท่ากับ 0.765, 0.701, 0.693, 0.659, 0.636 และ 0.619 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1607, 0.1623, 0.1455, 0.1467, 0.1510 และ 0.1559 ตามลำดับ อำเภอดอนตูมมีค่าเฉลี่ยของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS ด้านคุณภาพสูงที่สุด เท่ากับ 0.549 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.0883

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 17 เปรียบเทียบมัธยฐานของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และจำกัดน้ำหนัก จำแนกตามอำเภอ โดยสถิติทดสอบ Kruskal-Wallis ปีการศึกษา 2551

ตัวแบบ	อำเภอ	ค่าเฉลี่ยของลำดับ	ค่าสถิติทดสอบ Kruskal-Wallis	Significance
CRS(รวม)	เมือง	19.26	2.218	0.330
	กำแพงแสน	21.64		
	ดอนตูม	11.17		
CRS(ด้านปริมาณ)	เมือง	19.50	2.663	0.264
	กำแพงแสน	21.54		
	ดอนตูม	10.00		

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ตัวแบบ	อำเภอ	ค่าเฉลี่ยของลำดับ	ค่าสถิติทดสอบ Kruskal-Wallis	Significance
CRS(ด้านคุณภาพ)	เมือง	16.79	2.937	0.230
	กำแพงแสน	22.39		
	ดอนตูม	25.00		
จำกัดน้ำหนัก(θ=1)	เมือง	17.90	3.084	0.214
	กำแพงแสน	23.29		
	ดอนตูม	13.00		
จำกัดน้ำหนัก(θ=1.5)	เมือง	17.43	2.836	0.242
	กำแพงแสน	23.43		
	ดอนตูม	15.67		
จำกัดน้ำหนัก(θ=2)	เมือง	17.29	2.672	0.263
	กำแพงแสน	23.36		
	ดอนตูม	17.00		
จำกัดน้ำหนัก(θ=2.5)	เมือง	17.12	2.382	0.304
	กำแพงแสน	23.04		
	ดอนตูม	19.67		

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

* หมายถึง คะแนนประสิทธิภาพแต่ละอำเภอแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 17 แสดงว่าในปี 2551 คะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนในแต่ละอำเภอไม่แตกต่างกันในทุกตัวแบบ

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนประสิทธิภาพจำแนกตามขนาด ปีการศึกษา 2551

ขนาด		ตัวแบบ CRS			ตัวแบบจำกัดน้ำหนัก			
		รวม	ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ	θ=1	θ=1.5	θ=2	θ=2.5
กลาง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0.704	0.633	0.545	0.652	0.628	0.611	0.599
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.1610	0.1431	0.1871	0.1593	0.1595	0.1604	0.1613

ตารางที่ 18 (ต่อ)

ขนาด		ตัวแบบ CRS			ตัวแบบจำกัดน้ำหนัก			
		รวม	ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ	θ=1	θ=1.5	θ=2	θ=2.5
ใหญ่	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0.803	0.795	0.222	0.642	0.568	0.517	0.479
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.1757	0.1805	0.0694	0.1282	0.1087	0.0961	0.0873

ตารางที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และตัวแบบจำกัดน้ำหนัก จำแนกตามขนาด ปี 2551 พบว่า โรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS ทั้งด้านรวม และด้านปริมาณ สูงที่สุด เท่ากับ 0.803 และ 0.795 ตามลำดับ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1757 และ 0.1805 ตามลำดับ สำหรับโรงเรียนขนาดกลางมีค่าเฉลี่ยของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS ด้านคุณภาพ และตัวแบบจำกัดน้ำหนักทั้ง 4 ระดับ สูงที่สุด เท่ากับ 0.545, 0.652, 0.628, 0.611 และ 0.599 ตามลำดับ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1871, 0.1593, 0.1595, 0.1604 และ 0.1613 ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลงวันลิขสิทธิ์

ตารางที่ 19 เปรียบเทียบมัธยฐานของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และจำกัดน้ำหนัก จำแนกตามขนาดโรงเรียน โดยสถิติทดสอบ Mann-Whitney U ปีการศึกษา 2551

ตัวแบบ	ขนาด	ค่าเฉลี่ยของลำดับ	ค่าสถิติทดสอบ Mann-Whitney U	Significance
CRS(รวม)	กลาง	17.84	82.50	0.099
	ใหญ่	24.83		
CRS(ด้านปริมาณ)	กลาง	17.09	60.50	0.016*
	ใหญ่	27.28		
CRS(ด้านคุณภาพ)	กลาง	23.93	2.00	0.000*
	ใหญ่	5.22		
จำกัดน้ำหนัก(θ=1)	กลาง	19.62	127.00	0.904
	ใหญ่	19.11		
จำกัดน้ำหนัก(θ=1.5)	กลาง	20.48	102.00	0.328
	ใหญ่	16.33		

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ตัวแบบ	ขนาด	ค่าเฉลี่ยของลำดับ	ค่าสถิติทดสอบ Mann-Whitney U	Significance
จำกัดน้ำหนัก(θ=2)	กลาง	21.07	85.00	0.118
	ใหญ่	14.44		
จำกัดน้ำหนัก(θ=2.5)	กลาง	21.57	70.50	0.039*
	ใหญ่	12.83		

* หมายถึง คะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 19 แสดงว่าโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่มีคะแนนประสิทธิภาพแตกต่างกันในตัวแบบ CRS ด้านปริมาณและด้านคุณภาพ และตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=2.5) เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของลำดับตัวแบบ CRS ด้านปริมาณ พบว่า โรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าสูงกว่าโรงเรียนขนาดกลาง นั่นคือ โรงเรียนขนาดใหญ่มีคะแนนประสิทธิภาพ CRS ด้านปริมาณสูงกว่าโรงเรียนขนาดกลาง ค่าเฉลี่ยของลำดับของโรงเรียนขนาดกลางตัวแบบ CRS ด้านคุณภาพ และตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2.5 นั้นมีค่าสูงกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่ นั่นคือ โรงเรียนขนาดกลางมีคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS ด้านคุณภาพ และตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2.5สูงกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่

มหาวิทยาลัยศิลปากร ศูนย์วิทยทรัพยากร

การวิเคราะห์โทบิต ใช้ตัวแปร ดังนี้

ตัวแปรตาม คือ คะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนัก (โดยทำเป็นเปอร์เซ็นต์) แทนด้วย Score

ตัวแปรอธิบาย คือ 1) จำนวนนักเรียนซ้ำชั้น แทนด้วย Student 2) ที่ตั้งของโรงเรียนเป็นตัวแปรดัมมี่ โดยแบ่งเป็นตัวแปร A1 (โดย A1=1 เป็นอำเภอกำแพงแสน A1=0 เป็นที่อื่น) และตัวแปร A2 (โดย A2=1 เป็นอำเภอดอนตูม A2=0 เป็นที่อื่น) 3) ขนาดโรงเรียน (โดย size = 1 เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ และ size = 0 เป็นโรงเรียนขนาดกลาง) แทนด้วย Size

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์โทบิตของคะแนนประสิทธิภาพ ปี 2550

ตัวแบบ		ค่าคงที่	นักเรียนซ้ำชั้น	A1	A2	ขนาดโรงเรียน
ตัวแบบ CRS (รวม)	Coef.	73.15416	-0.2043871	11.90383	-4.326375	11.54818
	Std. Err.	4.284653	0.373627	5.091027	9.054859	5.769982
	ค่าสถิติ t (p-value)	17.07 (0.000)*	-0.55 (0.588)	2.34 (0.025)*	-0.48 (0.636)	2.00 (0.053)
ตัวแบบ CRS (ด้านปริมาณ)	Coef.	69.00202	-0.1226955	9.348031	-3.091618	15.74683
	Std. Err.	3.915928	0.3409146	4.613276	8.293732	5.268702
	ค่าสถิติ t (p-value)	17.62 (0.000)*	-0.36 (0.721)	2.03 (0.051)	-0.37 (0.712)	2.99 (0.005)*
ตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ)	Coef.	54.59345	0.0009587	15.18026	0.3338085	-36.74626
	Std. Err.	5.170842	0.4511623	6.07929	10.94501	6.878676
	ค่าสถิติ t (p-value)	10.56 (0.000)*	0.00 (0.998)	2.50 (0.018)*	0.03 (0.976)	-5.34 (0.000)*
ตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=1)	Coef.	64.89244	-0.0973875	12.61205	-2.388989	-4.8358
	Std. Err.	3.940227	0.343797	4.63273	8.33996	5.241586
	ค่าสถิติ t (p-value)	16.47 (0.000)*	-0.28 (0.779)	2.72 (0.010)*	-0.29 (0.776)	-0.92 (0.363)
ตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=1.5)	Coef.	62.68492	-0.0754253	13.05647	-1.923893	-9.642041
	Std. Err.	3.994876	0.3485457	4.695853	8.45637	5.3143
	ค่าสถิติ t (p-value)	15.69 (0.000)*	-0.22 (0.830)	2.78 (0.009)*	-0.23 (0.821)	-1.81 (0.078)
ตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=2)	Coef.	61.10261	-0.0600512	13.38881	-1.592291	-13.10646
	Std. Err.	4.070732	0.3551539	4.784445	8.617321	5.415219
	ค่าสถิติ t (p-value)	15.01 (0.000)*	-0.17 (0.867)	2.80 (0.008)*	-0.18 (0.855)	-2.42 (0.021)*
ตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=2.5)	Coef.	59.91218	-0.0487778	13.64499	-1.346583	-15.72206
	Std. Err.	4.146659	0.3617726	4.873362	8.778264	5.516228
	ค่าสถิติ t (p-value)	14.45 (0.000)*	-0.13 (0.894)	2.80 (0.008)*	-0.15 (0.879)	-2.85 (0.007)*

* หมายถึง ตัวแปรส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ ที่นัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลองไลน์

ตารางที่ 20 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ t ของตัวแบบโทบิต ปี 2550 โดยตัวแบบเป็นดังนี้

Score(CRS รวม) = 73.1542 – 0.2044Student + 11.9038A1 – 4.3264A2 + 11.5482Size

คะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ CRS (รวม) มีตัวแปรอธิบาย A1 เพียงตัวเดียวที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นบวก นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพในอำเภอกำแพงแสนมีค่าสูงกว่าอำเภอเมือง

Score(CRS ด้านปริมาณ) = 69.0020 – 0.1227Student + 9.3480A1 – 3.0916A2

+ 15.7468 Size

คะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ CRS (ด้านปริมาณ) มีตัวแปรอธิบาย ขนาดโรงเรียนเพียงตัวเดียวที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นบวก นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ (ด้านปริมาณ) ของโรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าสูงกว่าโรงเรียนขนาดกลาง

Score(CRS ด้านคุณภาพ) = 54.5935 + 0.0010Student + 15.1803A1 + 0.3338A2

– 36.7463Size

คะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ) มีตัวแปรอธิบาย A1 และขนาดโรงเรียนที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ โดยตัวแปร A1 มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นบวก นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพในอำเภอกำแพงแสนมีค่าสูงกว่าอำเภอเมือง และตัวแปรขนาดโรงเรียนมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นลบ นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนขนาดกลางมีค่าที่สูงกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

Score(θ=1) = 64.8924 – 0.0974Student + 12.6121A1 – 2.3890A2 – 4.8358Size

ตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1 มีตัวแปรอธิบาย A1 เพียงตัวเดียวที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นบวก นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพในอำเภอกำแพงแสนมีค่าสูงกว่าอำเภอเมือง

Score(θ=1.5) = 62.6849 – 0.0754Student + 13.0564A1 – 1.9238A2 – 9.6420Size

ตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1.5 มีตัวแปรอธิบาย A1 เพียงตัวเดียวที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นบวก นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพในอำเภอกำแพงแสนมีค่าสูงกว่าอำเภอเมือง

Score(θ=2) = 61.1026– 0.0601Student + 13.3888A1 – 1.5923A2 – 13.1065Size

ตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2 มีตัวแปรอธิบาย A1 และขนาดโรงเรียนที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ โดยตัวแปร A1 มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นบวก นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพในอำเภอกำแพงแสนมีค่าสูงกว่าอำเภอเมือง และตัวแปรขนาดโรงเรียนมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นลบ นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนขนาดกลางมีค่าที่สูงกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่

$$Score(\theta=2.5) = 59.9122 - 0.0488Student + 13.6450A1 - 1.3466A2 - 15.7221Size$$

ตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2.5 มีตัวแปรอธิบาย A1 และขนาดโรงเรียนที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ โดยตัวแปร A1 มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นบวก นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพทั้ง 3 ตัวแบบนี้ในอำเภอกำแพงแสนมีค่าสูงกว่าอำเภอเมือง และตัวแปรขนาดโรงเรียนมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นลบ นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนขนาดกลางมีค่าที่สูงกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์โทบิตของคะแนนประสิทธิภาพ ปีการศึกษา 2551

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตัวแบบ		ค่าคงที่	นักเรียนซ้ำชั้น	A1	A2	ขนาดโรงเรียน
ตัวแบบ CRS (รวม)	Coef.	71.49869	-0.3032411	5.15491	-9.150232	8.565795
	Std. Err.	5.531376	0.56844447	6.0597	10.4807	6.904559
	ค่าสถิติ t (p-value)	12.93 (0.000)*	-0.53 (0.597)	0.85 (0.401)	-0.87 (0.389)	1.24 (0.223)
ตัวแบบ CRS (ด้านปริมาณ)	Coef.	64.75374	-0.3264563	3.484306	-10.19694	14.93126
	Std. Err.	4.855856	0.4989005	5.309397	9.211848	6.056952
	ค่าสถิติ t (p-value)	13.34 (0.000)*	-0.65 (0.517)	0.66 (0.516)	-1.11 (0.276)	2.47 (0.019)*
ตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ)	Coef.	50.51783	0.1514519	8.453396	3.708729	-31.37122
	Std. Err.	5.569889	0.5730498	6.070921	10.56902	6.897679
	ค่าสถิติ t (p-value)	9.07 (0.000)*	0.26 (0.793)	1.39 (0.173)	0.35 (0.728)	-4.55 (0.000)*
ตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=1)	Coef.	64.93316	-0.2206697	5.806969	-6.113367	-2.366661
	Std. Err.	4.903173	0.5044532	5.34547	9.304187	6.073695
	ค่าสถิติ t (p-value)	13.24 (0.000)*	-0.44 (0.665)	1.09 (0.285)	-0.66 (0.516)	-0.39 (0.699)

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ตัวแบบ		ค่าคงที่	นักเรียนซ้ำชั้น	A1	A2	ขนาดโรงเรียน
ตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=1.5)	Coef.	61.95827	-0.1718633	6.291184	-4.556243	-6.923546
	Std. Err.	4.80616	0.4944644	5.239289	9.120726	5.953441
	ค่าสถิติ t (p-value)	12.89 (0.000) *	-0.35 (0.730)	1.20 (0.238)	-0.50 (0.621)	-1.16 (0.253)
ตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=2)	Coef.	59.85121	-0.1375184	6.637261	-3.449457	-10.15971
	Std. Err.	4.767586	0.4904914	5.196997	9.047893	5.905613
	ค่าสถิติ t (p-value)	12.55 (0.000) *	-0.28 (0.781)	1.28 (0.210)	-0.38 (0.705)	-1.72 (0.094)
ตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=2.5)	Coef.	58.28104	-0.112061	6.896601	-2.63142	-12.57781
	Std. Err.	4.755393	0.489234	5.183548	9.024989	5.890478
	ค่าสถิติ t (p-value)	12.26 (0.000) *	-0.23 (0.820)	1.33 (0.192)	-0.29 (0.772)	-2.14 (0.040) *

* หมายถึง ตัวแปรส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ ที่นัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

มหาวิทยาลัยศิลปากร ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 21 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ t ของตัวแบบโทบิต ปี 2551 โดยตัวแบบเป็นดังนี้

Score(CRS รวม) = 71.49869 – 0.3032411Student + 5.15491A1 – 9.150232A2 + 8.565795Size

Score(CRS ด้านปริมาณ) = 64.75374 – 0.3264563Student + 3.484306A1 – 10.19694A2 + 14.93126Size

Score(CRS ด้านคุณภาพ) = 50.51783 + 0.1514519Student + 8.453396A1 + 3.708729A2 – 31.37122Size

Score(θ=1) = 64.93316 – 0.2206697Student + 5.806969– 6.113367A2 – 2.366661Size

Score(θ=1.5) = 61.95827 – 0.171863Student + 6.291184A1 – 4.556243A2 – 6.92355Size

Score(θ=2) = 59.85121– 0.1375184Student + 6.637261A1 – 3.449457A2 – 10.15971Size

Score(θ=2.5) = 58.28104 – 0.112061Student + 6.896601A1 – 2.63142A2

– 12.57781Size

จากตารางที่ 21 พบว่า คะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพและด้านปริมาณ) และตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2.5 มีเพียงตัวแปรอธิบายขนาดโรงเรียนที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ โดยตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ) และตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2.5 มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของขนาดโรงเรียนเป็นลบ นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนขนาดกลางมีค่าที่สูงกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่ สำหรับ ตัวแบบ CRS (ด้านปริมาณ) มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของขนาดโรงเรียนเป็นบวก นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าที่สูงกว่าโรงเรียนขนาดกลาง

ในการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนประสิทธิภาพ DEA กับค่าประมาณคะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบโทบิต จะใช้สัญลักษณ์แทนตัวแปรต่างๆ ดังนี้

คะแนนประสิทธิภาพที่ได้จากวิธีการ DEA คือ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวม) แทนด้วย CRS(to)

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลงวันลิขสิทธิ์

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (ด้านปริมาณ) แทนด้วย CRS(qn)

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ) แทนด้วย CRS(ql)

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1 แทนด้วย AR(1)

คะแนนประสิทธิภาพจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1.5 แทนด้วย AR(1.5)

คะแนนประสิทธิภาพจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2 แทนด้วย AR(2)

คะแนนประสิทธิภาพจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2.5 แทนด้วย AR(2.5)

คะแนนประสิทธิภาพที่ได้จากตัวแบบโทบิต คือ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวม) แทนด้วย Tobit(to)

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (ด้านปริมาณ) แทนด้วย Tobit(qn)

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ) แทนด้วย Tobit(ql)

คะแนนประสิทธิภาพจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1 แทนด้วย Tobit(1)

คะแนนประสิทธิภาพจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1.5 แทนด้วย Tobit(1.5)

คะแนนประสิทธิภาพจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2 แทนด้วย Tobit(2)

คะแนนประสิทธิภาพจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2.5 แทนด้วย Tobit(2.5)

ตารางที่ 22 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman ของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนัก ปีการศึกษา 2550

		CRS(to)	CRS(qn)	CRS(ql)	AR(1)	AR(1.5)	AR(2)	AR(2.5)
CRS(to)	Correlation Coefficient	1	0.960*	0.151	0.814*	0.718*	0.645*	0.559*
	Significance		0.000	0.365	0.000	0.000	0.000	0.000
CRS(qn)	Correlation Coefficient	0.960*	1	-0.009	0.716*	0.607*	0.529*	0.433*
	Significance	0.000		0.956	0.000	0.000	0.001	0.007
CRS(ql)	Correlation Coefficient	0.151	-0.009	1	0.665*	0.770*	0.828*	0.879*
	Significance	0.365	0.956		0.000	0.000	0.000	0.000
AR(1)	Correlation Coefficient	0.814*	0.716*	0.665*	1	0.980*	0.956*	0.917*
	Significance	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000
AR(1.5)	Correlation Coefficient	0.718*	0.607*	0.770*	0.980*	1	0.991*	0.971*
	Significance	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000
AR(2)	Correlation Coefficient	0.645*	0.529*	0.828*	0.956*	0.991*	1	0.990*
	Significance	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000		0.000
AR(2.5)	Correlation Coefficient	0.559*	0.433*	0.879*	0.917*	0.971*	0.990*	1
	Significance	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	

* หมายถึง คะแนนประสิทธิภาพมีความสัมพันธ์กัน ที่นัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 22 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman ของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนัก พบว่า คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวม) กับตัวแบบ CRS (ด้านปริมาณ) มีความสัมพันธ์กันสูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.960 แต่คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวม) กับตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ) ไม่มีความสัมพันธ์กัน แสดงว่าคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวม) ให้น้ำหนักกับปัจจัยผลได้ด้านปริมาณมากกว่าปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพ และคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวม) กับตัวแบบจำกัดน้ำหนักจะ

มีความสัมพันธ์ลดลงเมื่อระดับในการจำกัดน้ำหนักเพิ่มขึ้น โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.814, 0.718, 0.645 และ 0.559 ตามลำดับ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (ด้านปริมาณ) ไม่มีสหสัมพันธ์คะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพแต่มีสหสัมพันธ์กับคะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบจำกัดน้ำหนักทุกระดับ มีความสัมพันธ์ลดลงเมื่อระดับในการจำกัดน้ำหนักเพิ่มขึ้น โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.716, 0.607, 0.529 และ 0.433 ตามลำดับ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ) กับตัวแบบจำกัดน้ำหนักทุกระดับ มีความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นเมื่อระดับในการจำกัดน้ำหนักเพิ่มขึ้น โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.665, 0.770, 0.828 และ 0.879 ตามลำดับ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1 มีความสัมพันธ์กับคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1.5, 2 และ 2.5 สูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.980, 0.956 และ 0.917 ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1.5 มีความสัมพันธ์กับคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับต่างๆ สูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman (θ=2, θ=2.5) เท่ากับ 0.991 และ0.971 ตามลำดับ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2 มีความสัมพันธ์กับคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับต่างๆ สูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman (θ=2.5) เท่ากับ 0.990

ตารางที่ 23 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman ของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนัก จากวิธีการ DEA กับค่าประมาณคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนักที่ได้จากตัวแบบโทบิต ปีการศึกษา 2550

		Tobit(to)	Tobit(qn)	Tobit(ql)	Tobit(1)	Tobit(1.5)	Tobit(2)	Tobit(2.5)
CRS(to)	Correlation Coefficient	0.460*	0.444*	-0.128	0.203	0.203	0.203	-0.027
	Significance	0.004	0.005	0.444	0.221	0.221	0.221	0.873
CRS(qn)	Correlation Coefficient	0.446*	0.458*	-0.218	0.111	0.111	0.111	-0.137
	Significance	0.005	0.004	0.189	0.507	0.507	0.507	0.412

ตารางที่ 23 (ต่อ)

		Tobit(to)	Tobit(qn)	Tobit(ql)	Tobit(1)	Tobit(1.5)	Tobit(2)	Tobit(2.5)
CRS(ql)	Correlation Coefficient	-0.211	-0.391*	0.692*	0.489*	0.489*	0.489*	0.670*
	Significance	0.204	0.015	0.000	0.002	0.002	0.002	0.000
AR(1)	Correlation Coefficient	0.218	0.108	0.297	0.413*	0.413*	0.413*	0.337*
	Significance	0.189	0.518	0.070	0.010	0.010	0.010	0.038
AR(1.5)	Correlation Coefficient	0.158	0.028	0.404*	0.463*	0.463*	0.463*	0.432*
	Significance	0.343	0.868	0.012	0.003	0.003	0.003	0.007
AR(2)	Correlation Coefficient	0.105	-0.039	0.488*	0.500*	0.500*	0.500*	0.498*
	Significance	0.529	0.814	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
AR(2.5)	Correlation Coefficient	0.053	-0.099	0.521*	0.510*	0.510*	0.510*	0.538*
	Significance	0.750	0.555	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000

* หมายถึง คะแนนประสิทธิภาพมีความสัมพันธ์กัน ที่นัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 23 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman ของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนักที่ได้จากวิธีการ DEA กับค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนักที่ได้จากตัวแบบโทบิต ปี 2550 พบว่า คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวม) ที่ได้จากวิธีการ DEA มีความสัมพันธ์กับค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS(รวม) ที่ได้จากตัวแบบโทบิต โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.460 และยังมีความสัมพันธ์กับค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพCRS (ด้านปริมาณ) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.444

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (ด้านปริมาณ) ที่ได้จากวิธีการ DEA มีความสัมพันธ์กับค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวมและด้านปริมาณ) ที่ได้จากตัวแบบโทบิต โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.446 และ0.458 ตามลำดับ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ) ที่ได้จากวิธีการ DEA มีความสัมพันธ์กับค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS ด้านปริมาณ, ด้านคุณภาพ และตัวแบบจำกัด

น้ำหนักทุกระดับ ที่ได้จากตัวแบบโทบิต โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ -0.391, 0.692, 0.489, 0.489, 0.489 และ0.670 ตามลำดับ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=1) ที่ได้จากวิธีการ DEA มีความสัมพันธ์กับ ค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักทุกระดับ ที่ได้จากตัวแบบโทบิต โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.413, 0.413, 0.413 และ0.337 ตามลำดับ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=1.5) ที่ได้จากวิธีการ DEA มีความสัมพันธ์กับค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ) ตัวแบบจำกัดน้ำหนักทุกระดับ ที่ได้จากตัวแบบโทบิต โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.404, 0.463, 0.463, 0.463 และ0.432 ตามลำดับ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=2) ที่ได้จากวิธีการ DEA มีความสัมพันธ์กับค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS ด้านคุณภาพ และตัวแบบจำกัดน้ำหนักทุกระดับ ที่ได้จากตัวแบบโทบิต โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.488, 0.500, 0.500 0.500 และ0.498 ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=2.5) ที่ได้จากวิธีการ DEA มีความสัมพันธ์กับค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS ด้านคุณภาพ ตัวแบบจำกัดน้ำหนักทุกระดับ ที่ได้จากตัวแบบโทบิต โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.521, 0.510, 0.510, 0.510 และ0.538 ตามลำดับ

ตารางที่ 24 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman ของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนัก ปีการศึกษา 2551

		CRS(to)	CRS(qn)	CRS(ql)	AR(1)	AR(1.5)	AR(2)	AR(2.5)
CRS(to)	Correlation Coefficient	1	0.975*	0.256	0.930*	0.856*	0.796*	0.734*
	Significance		0.000	0.121	0.000	0.000	0.000	0.000
CRS(qn)	Correlation Coefficient	0.975*	1	0.085	0.854*	0.760*	0.688*	0.615*
	Significance	0.000		0.610	0.000	0.000	0.000	0.000
CRS(ql)	Correlation Coefficient	0.256	0.085	1	0.553*	0.687*	0.762*	0.823*
	Significance	0.121	0.610		0.000	0.000	0.000	0.000

ตารางที่ 24 (ต่อ)

		CRS(to)	CRS(qn)	CRS(ql)	AR(1)	AR(1.5)	AR(2)	AR(2.5)
AR(1)	Correlation Coefficient	0.930*	0.854*	0.553*	1	0.977*	0.948*	0.909*
	Significance	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000
AR(1.5)	Correlation Coefficient	0.856*	0.760*	0.687*	0.977*	1	0.990*	0.971*
	Significance	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000
AR(2)	Correlation Coefficient	0.796*	0.688*	0.762*	0.948*	0.990*	1	0.991*
	Significance	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000
AR(2.5)	Correlation Coefficient	0.734*	0.615*	0.823*	0.909*	0.971*	0.991*	1
	Significance	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

* หมายถึง คะแนนประสิทธิภาพมีความสัมพันธ์กัน ที่นัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

ตารางที่ 24 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman ของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนัก พบว่า คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวม) กับตัวแบบ CRS (ด้านปริมาณ) มีความสัมพันธ์กันสูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.975 แต่คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวม) กับตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ) ไม่มีความสัมพันธ์กัน แสดงว่าคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวม) ให้น้ำหนักกับปัจจัยผลได้ด้านปริมาณมากกว่าปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพ และคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวม) กับคะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบจำกัดน้ำหนักจะมีความสัมพันธ์ลดลงเมื่อระดับในการจำกัดน้ำหนักเพิ่มขึ้น โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.930, 0.856, 0.796 และ 0.734 ตามลำดับ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (ด้านปริมาณ) กับตัวแบบจำกัดน้ำหนักทุกระดับ มีความสัมพันธ์ลดลงเมื่อระดับในการจำกัดน้ำหนักเพิ่มขึ้น โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.854, 0.760, 0.688 และ 0.615 ตามลำดับ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ) กับตัวแบบจำกัดน้ำหนักทุกระดับ มีความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นเมื่อระดับในการจำกัดน้ำหนักเพิ่มขึ้น โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.553, 0.687, 0.762 และ 0.823 ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1 มีความสัมพันธ์กับคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับต่างๆกันสูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.977, 0.948 และ 0.909 ตามลำดับ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1.5 มีความสัมพันธ์กับคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับต่างๆ สูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman (θ=2, θ=2.5) เท่ากับ 0.990 และ0.971 ตามลำดับ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2 มีความสัมพันธ์กับคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับต่างๆ สูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman (θ=2.5) เท่ากับ 0.991

ตารางที่ 25 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman ของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนัก จากวิธีการ DEA กับค่าประมาณคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนักที่ได้จากตัวแบบโทบิต ปีการศึกษา 2551

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

		Tobit(to)	Tobit(qn)	Tobit(ql)	Tobit(1)	Tobit(1.5)	Tobit(2)	Tobit(2.5)
CRS(to)	Correlation Coefficient	0.332*	0.339*	-0.212	0.182	0.035	-0.052	-0.068
	Significance	0.042	0.037	0.201	0.274	0.833	0.757	0.683
CRS(qn)	Correlation Coefficient	0.429	0.438*	-0.325*	0.170	-0.015	-0.132	-0.154
	Significance	0.007	0.006	0.047	0.307	0.927	0.429	0.356
CRS(ql)	Correlation Coefficient	-0.457*	-0.457*	0.653*	0.279	0.488*	0.590*	0.614*
	Significance	0.004	0.004	0.000	0.090	0.002	0.000	0.000
AR(1)	Correlation Coefficient	0.153	0.160	0.070	0.306	0.250	0.193	0.182
	Significance	0.358	0.337	0.675	0.062	0.130	0.247	0.273
AR(1.5)	Correlation Coefficient	0.047	0.53	0.198	0.324*	0.316	0.287	0.284
	Significance	0.780	0.754	0.234	0.047	0.053	0.080	0.084
AR(2)	Correlation Coefficient	-0.030	-0.024	0.273	0.332*	0.355*	0.347*	0.349*
	Significance	0.860	0.888	0.097	0.042	0.029	0.033	0.032

ตารางที่ 25 (ต่อ)

	Tobit(to)	Tobit(qn)	Tobit(ql)	Tobit(1)	Tobit(1.5)	Tobit(2)	Tobit(2.5)
AR(2.5) Correlation Coefficient	-0.110	-0.103	0.324*	0.319	0.377*	0.383*	0.390*
Significance	0.512	0.538	0.047	0.051	0.020	0.018	0.015

* หมายถึง คะแนนประสิทธิภาพมีความสัมพันธ์กัน ที่นัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

ตารางที่ 25 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman ของคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนักที่ได้จากวิธีการ DEA กับค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS และการจำกัดน้ำหนักที่ได้จากตัวแบบโทบิต ปี 2551 พบว่า คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวม) ที่ได้จากวิธีการ DEA มีความสัมพันธ์กับค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวมและด้านปริมาณ) ที่ได้จากตัวแบบโทบิต โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.332 และ 0.339 ตามลำดับ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (ด้านปริมาณ) ที่ได้จากวิธีการ DEA มีความสัมพันธ์กับค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวมและด้านปริมาณ) ที่ได้จากตัวแบบโทบิต โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.429และ0.438 ตามลำดับ และยังมีความสัมพันธ์ทางลบกับค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ) ที่ได้จากตัวแบบโทบิต โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ -0.325

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ) ที่ได้จากวิธีการ DEA มีความสัมพันธ์กับค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (รวม, ด้านปริมาณและด้านคุณภาพ) ตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1.5, θ=2, θ=2.5ที่ได้จากตัวแบบโทบิต โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ -0.457, -0.457, 0.653, 0.488, 0.590 และ0.614 ตามลำดับ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=1) ที่ได้จากวิธีการ DEA ไม่มีความสัมพันธ์กับ ค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบทุกตัวแบบที่ได้จากตัวแบบโทบิต

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=1.5) ที่ได้จากวิธีการ DEA มีความสัมพันธ์กับ ค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.324

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลงวันเลขทร์

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=2) ที่ได้จากวิธีการ DEA มีความสัมพันธ์กับ ค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1, θ=1.5, θ=2, θ=2.5 ที่ได้จากตัวแบบโทบิต โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.332, 0.355, 0.347 และ0.349 ตามลำดับ

คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนัก (θ=2.5) ที่ได้จากวิธีการ DEA มีความสัมพันธ์กับค่าพยากรณ์คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ) ตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1.5, θ=2, θ=2.5 ที่ได้จากตัวแบบโทบิต โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman เท่ากับ 0.324, 0.377, 0.383 และ0.390 ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่อง “การประเมินประสิทธิภาพของโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 โดยวิธี DEA และการวิเคราะห์โทบิต” มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของโรงเรียนประถม จำนวน 38 แห่ง ด้วยตัวแบบ DEA ที่รวมปัจจัยด้านปริมาณและปัจจัยด้านคุณภาพ ด้วยวิธีการจำกัดน้ำหนัก และวิธี Q-DEA และศึกษาความสัมพันธ์ของคะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ DEA ทั้งจากการจำกัดน้ำหนักและไม่ได้จำกัดน้ำหนัก กับตัวแปรที่ตั้งของโรงเรียน ขนาดโรงเรียน และจำนวนนักเรียนซ้ำชั้น แต่ไม่ได้นำเข้าในตัวแบบ DEA โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยโทบิต

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้คือ ข้อมูลของโรงเรียนในระดับชั้นประถมจำนวน 38 แห่งที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐมเขต 1 ในปีการศึกษา 2550 และปีการศึกษา 2551 ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลงวันลิขสิทธิ์

1. ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ Data Envelopment Analysis ประกอบด้วย

ตัวแปรปัจจัยนำเข้า (Input) จำนวน 1 ตัวแปร

จำนวนครูที่สอน (หน่วยคน)

ตัวแปรปัจจัยผลได้ด้านปริมาณ (Quantity Output) จำนวน 1 ตัวแปร

จำนวนนักเรียน (หน่วยคน)

ตัวแปรปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพ (Quality Output) จำนวน 3 ตัวแปร

คะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทย (หน่วยคะแนน)

คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ (หน่วยคะแนน)

คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ (หน่วยคะแนน)

(หมายเหตุ คะแนนเฉลี่ยคือคะแนนเฉลี่ยในการสอบ O-NET)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยโทบิต ประกอบด้วย

ตัวแปรตาม (Dependent variable) จำนวน 1 ตัวแปร

คะแนนประสิทธิภาพที่รวมปัจจัยด้านปริมาณ และปัจจัยด้านคุณภาพ

ตัวแปรอธิบาย (Independent variable) จำนวน 3 ตัวแปร

1. จำนวนนักเรียนซ้ำชั้น

2. ที่ตั้งของโรงเรียน แบ่งตามตามอำเภอ คือ 1) อำเภอเมืองนครปฐม 2) อำเภอกำแพงแสน และ 3) อำเภอดอนตูม

3. ขนาดของโรงเรียนโดยแบ่งเป็น 2 ขนาด คือ 1) โรงเรียนขนาดกลาง และ 2) โรงเรียนขนาดใหญ่

หมายเหตุ โรงเรียนขนาดเล็ก คือโรงเรียนที่มีนักเรียนน้อยกว่า 200 คน

โรงเรียนขนาดกลาง คือโรงเรียนที่มีนักเรียนตั้งแต่ 200 คนขึ้นไปแต่ไม่เกิน 500 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่ คือโรงเรียนที่มีนักเรียนตั้งแต่ 500 คนขึ้นไป

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สรุปผลการวิจัย

จากการประเมินประสิทธิภาพของโรงเรียนประถม ด้วยวิธีการ DEA ตัวแบบ CRS , การจำกัดน้ำหนัก และวิธี Q-DEA สรุปได้ดังนี้

ในปีการศึกษา 2550 ตัวแบบ CRS คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบรวมเฉลี่ยมีค่าค่อนข้างสูง เท่ากับ 0.781 คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณเฉลี่ย เท่ากับ 0.750 และคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพเฉลี่ยมีค่าค่อนข้างต่ำ เท่ากับ 0.511 มีโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพในตัวแบบรวมจำนวน 3 แห่ง คือโรงเรียนอินทรศักดิ์ศึกษาลัย โรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ และโรงเรียนวัดสามง่าม โดยมีโรงเรียน 1 แห่งมีประสิทธิภาพด้านปริมาณ คือโรงเรียนวัดสามง่าม และโรงเรียน 2 แห่งมีประสิทธิภาพด้านคุณภาพ คือโรงเรียนอินทรศักดิ์ศึกษาลัย และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ

วิธีการ Q-DEA โดยรวมมีโรงเรียน 2 แห่งที่มีประสิทธิภาพ คือโรงเรียนอินทรศักดิ์ศึกษาลัยและโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ มีโรงเรียน 1 แห่งมีประสิทธิภาพด้านปริมาณ คือโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ และมีโรงเรียน 2 แห่งมีประสิทธิภาพด้านคุณภาพคือโรงเรียนอินทรศักดิ์ศึกษาลัย และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ และมีโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุเป็นโรงเรียนที่เป็น best practice

เนื่องจากโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุเป็นโรงเรียนที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 0.9

วิธีการจำกัดน้ำหนัก คะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนส่วนใหญ่มีค่าต่ำ เมื่อเพิ่มระดับการจำกัดน้ำหนักคะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนพบว่าส่วนใหญ่มีคะแนนประสิทธิภาพลดลง และมีโรงเรียน 2 แห่ง (โรงเรียนอินทรศักดิ์ศึกษาลัย และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ) มีประสิทธิภาพในการจำกัดน้ำหนักทั้ง 4 ระดับ

ในปีการศึกษา 2551 ในตัวแบบ CRS คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบรวมเฉลี่ยมีค่าค่อนข้างสูง เท่ากับ 0.728 คะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณเฉลี่ย เท่ากับ 0.672 และคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพเฉลี่ยมีค่าค่อนข้างต่ำ เท่ากับ 0.469 มีโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพในตัวแบบรวมจำนวน 3 แห่ง คือโรงเรียนวัดสามควายเผือก โรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ และโรงเรียนวัดสามง่าม มีโรงเรียน 1 แห่งที่มีประสิทธิภาพด้านปริมาณ คือโรงเรียนวัดสามง่าม และมีโรงเรียน 2 แห่งมีประสิทธิภาพด้านคุณภาพ คือโรงเรียนวัดสามควายเผือก และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ

วิธีการ Q-DEA โดยรวมมีโรงเรียน 2 แห่งที่มีประสิทธิภาพ คือโรงเรียนวัดสามควายเผือกและโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ มีโรงเรียน 1 แห่งมีประสิทธิภาพด้านปริมาณ คือโรงเรียนวัดสามควายเผือก และมีโรงเรียน 2 แห่งมีประสิทธิภาพด้านคุณภาพ คือโรงเรียนวัดสามความเผือกและโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ โดยมีโรงเรียนวัดสามควายเผือก และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุเป็นโรงเรียนที่เป็น best practice เนื่องจากโรงเรียนวัดสามควายเผือก และโรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุเป็นโรงเรียนที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณและด้านคุณภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 0.9

วิธีการจำกัดน้ำหนัก คะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนส่วนใหญ่มีค่าต่ำ เมื่อเพิ่มระดับการจำกัดน้ำหนักคะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนพบว่าส่วนใหญ่มีคะแนนประสิทธิภาพลดลง และมีโรงเรียน 1 แห่ง (โรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ) มีประสิทธิภาพในการจำกัดน้ำหนักทั้ง 4 ระดับ

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ โดยการวิเคราะห์โทบิต สรุปได้ดังนี้

ในปีการศึกษา 2550 คะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ CRS (รวม), ตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1 และ θ=1.5 มีปัจจัยที่ตั้งโรงเรียน (A1) เพียงตัวเดียวที่ส่งผลต่อคะแนน

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ประสิทธิภาพ ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นบวก นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพทั้ง 3 ตัวแบบในอำเภอกำแพงแสนมีค่าสูงกว่าอำเภอเมือง

คะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ CRS (ด้านปริมาณ) มีตัวแปรอธิบาย ขนาดโรงเรียนเพียงตัวเดียวที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นบวก นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ (ด้านปริมาณ) ของโรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าสูงกว่าโรงเรียนขนาดกลาง

คะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ), ตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2 และ θ=2.5 มีปัจจัยที่ตั้งโรงเรียน (A1) และขนาดโรงเรียนที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ โดยตัวแปร A1 มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นบวก นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพทั้ง 3 ตัวแบบนี้ในอำเภอกำแพงแสนมีค่าสูงกว่าอำเภอเมือง และตัวแปรขนาดโรงเรียนมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเป็นลบ นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ 3 ตัวแบบของโรงเรียนขนาดกลางมีค่าที่สูงกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่

ในปีการศึกษา 2551 คะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพและด้านปริมาณ) และตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2.5 มีตัวแปรอธิบายขนาดโรงเรียนที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ โดยตัวแบบ CRS (ด้านคุณภาพ) และตัวแบบจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2.5 มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของขนาดโรงเรียนเป็นลบ นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนขนาดกลางมีค่าที่สูงกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่ สำหรับ ตัวแบบ CRS (ด้านปริมาณ) มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของขนาดโรงเรียนเป็นบวก นั่นคือ คะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนขนาดใหญ่มีค่าที่สูงกว่าโรงเรียนขนาดกลาง

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลสรุปผลการวิจัยสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. คะแนนประสิทธิภาพตัวแบบ CRS ปีการศึกษา 2550 และ 2551 ของตัวแบบรวมมีค่าใกล้เคียงกับตัวแบบด้านปริมาณ และจากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของคะแนนประสิทธิภาพในตัวแบบรวมกับตัวแบบด้านปริมาณและตัวแบบด้านคุณภาพให้ผลว่าตัวแบบรวมกับตัวแบบด้านปริมาณมีความสัมพันธ์กันสูง ในขณะที่ความสัมพันธ์ของตัวแบบรวมกับตัวแบบด้านคุณภาพมีความสัมพันธ์ที่น้อยมาก แสดงว่าตัวแบบรวมได้ให้น้ำหนักกับปัจจัยผลได้ด้านปริมาณมากกว่าด้านคุณภาพ

2. ในการประเมินประสิทธิภาพของโรงเรียนโดยใช้ตัวแบบ CRS การใช้ตัวแบบรวมจะละเลยปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพจึงไม่ควรใช้ตัวแบบ CRS ในการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมปัจจัยทั้งด้านปริมาณและด้านคุณภาพ สำหรับวิธีการ Q-DEA เป็นวิธีการที่สามารถประเมินประสิทธิภาพโดยที่ไม่ละเลยปัจจัยด้านคุณภาพ แต่มีข้อเสียคือวิธีการนี้มีการตัดโรงเรียนที่ละเลยด้านคุณภาพแต่เน้นด้านปริมาณออกจากการวิเคราะห์ ทำให้ไม่ทราบคะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนที่ถูกตัดออก วิธีการจำกัดน้ำหนักเป็นการประเมินประสิทธิภาพโดยเน้นปัจจัยด้านคุณภาพในระดับต่างๆ ได้แต่มีข้อด้อยคือค่าที่จำกัดน้ำหนักควรมีค่าเท่าไรก็ขึ้นอยู่กับการตกลงกันของโรงเรียนทุกโรงเรียนที่ประเมิน ซึ่งมีความยุ่งยากในการกำหนดค่าจำกัดน้ำหนัก การจะเลือกใช้วิธีการใดประเมินประสิทธิภาพโดยรวมทั้งปัจจัยด้านปริมาณและด้านคุณภาพก็ขึ้นอยู่กับผู้วิจัยว่ามีวัตถุประสงค์เช่นไร

3. ผลในการวิเคราะห์วิธีทางสถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ กับผลจากการวิเคราะห์โทบิตให้ผลสอดคล้องกัน คือในปีการศึกษา 2550 พบว่า ที่ตั้งโรงเรียนมีผลต่อคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบจำกัดน้ำหนัก เนื่องจากคะแนนประสิทธิภาพของอำเภอกำแพงแสนมีค่าสูงกว่าอำเภออื่น ส่วนโรงเรียนในอำเภอเมืองและอำเภอดอนตูมมีคะแนนประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน ส่วนในปีการศึกษา 2551 ไม่พบว่าที่ตั้งโรงเรียนส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ และในปีการศึกษา 2550 และปีการศึกษา 2551 ขนาดโรงเรียนมีผลต่อคะแนนประสิทธิภาพโดยโรงเรียนขนาดกลางมีคะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพและคะแนนประสิทธิภาพจากการจำกัดน้ำหนักสูงกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่ แต่โรงเรียนขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพด้านปริมาณสูงกว่าโรงเรียนกลาง อาจเนื่องมาจากโรงเรียนขนาดใหญ่มีจำนวนนักเรียนเป็นจำนวนมาก ทำให้คะแนนประสิทธิภาพเน้นด้านปริมาณมากกว่าโรงเรียนขนาดกลาง

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ข้อเสนอแนะในงานวิจัย

1. งานวิจัยครั้งนี้ได้ประเมินประสิทธิภาพโดยใช้ปัจจัยนำเข้าเพียงตัวแปรเดียว คือ จำนวนครู และมีปัจจัยผลได้ด้านปริมาณเพียงตัวเดียว คือ จำนวนนักเรียน โรงเรียนที่มีสัดส่วนนักเรียนต่อครูมากจะมีประสิทธิภาพด้านปริมาณ ทำให้โรงเรียนขนาดใหญ่มีคะแนนประสิทธิภาพด้านปริมาณสูงกว่าโรงเรียนขนาดกลาง ที่มีสัดส่วนของนักเรียนต่อครูน้อยกว่า ในการประเมินประสิทธิภาพด้านคุณภาพใช้คะแนนสอบเป็นปัจจัยนำเข้า ซึ่งพบว่า โรงเรียนเรียนขนาดใหญ่มี

คะแนนประสิทธิภาพด้านคุณภาพที่ด้อยกว่าโรงเรียนขนาดกลาง เนื่องจากโรงเรียนขนาดใหญ่ใช้จำนวนครูมากกว่าโรงเรียนขนาดกลาง แต่คะแนนสอบของโรงเรียนขนาดใหญ่กับโรงเรียนขนาดกลางไม่ได้แตกต่างกันมากนัก และในการประเมินประสิทธิภาพรวม ตัวแบบ CRS ซึ่งใช้ทั้งปัจจัยผลได้ด้านปริมาณคือจำนวนนักเรียน และปัจจัยผลได้ด้านคุณภาพคือคะแนนสอบ O-NET โรงเรียนขนาดใหญ่มักให้น้ำหนักกับตัวแปรจำนวนนักเรียนมาก และให้น้ำหนักกับตัวแปรคะแนนสอบ O-NET น้อยหรือไม่ให้เลย ดังนั้น จากผลที่ได้นี้ควรพิจารณาปัจจัยอื่นๆ เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพให้มีผลที่ดียิ่งขึ้น ซึ่งงานวิจัยนี้ไม่สามารถหาปัจจัยอื่นได้ เนื่องจากมีความยากลำบากในการเก็บข้อมูล เช่น ข้อมูลด้านการเงินเป็นข้อมูลที่โรงเรียนไม่เปิดเผย หรือข้อมูลการได้รับรางวัลจำนวนกิจกรรมที่เข้าร่วม ก็ไม่ได้มีการจดบันทึกไว้ จึงเป็นการยากในการรวบรวมข้อมูล

2. การวิเคราะห์โทบิตในงานวิจัยนี้ใช้ตัวแปรที่ไม่สามารถนำเข้าในตัวแบบ DEA เนื่องจากตัวแปรปัจจัยผลได้ควรให้มีค่ามากจึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพ แต่ในความเป็นจริงแล้วยังมีปัจจัยบางปัจจัย เช่น จำนวนนักเรียนซ้ำชั้นซึ่งทุกโรงเรียนต้องการให้มีค่าน้อย และตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ที่ตั้งโรงเรียน และขนาดโรงเรียน ซึ่งจากผลการวิเคราะห์โทบิตที่ได้คือจำนวนนักเรียนซ้ำชั้นไม่ได้ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพเลย ที่ตั้งโรงเรียนส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพในปีการศึกษา 2550 แต่ไม่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพในปีการศึกษา 2551 และขนาดโรงเรียนส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพทั้งสองปี จากผลที่ได้ในงานวิจัยครั้งต่อไปควรพิจารณาตัวแปรอื่นที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพมาใช้ในการวิเคราะห์อีก

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

บรรณานุกรม

ถวิล นิลใบ. ประสิทธิภาพรายจ่ายการศึกษาของประเทศไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2552. เข้าถึงได้จาก http://www.eco.ru.ac.th/tawin/article/start_art.htm

สุดา ตระการเถลิงศักดิ์. “Data Envelopment Analysis.” เอกสารประกอบการสอนรายวิชา Data Envelopment Analysis : ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2551. (อัดสำเนา)

Athanassopoulos, D. Antreas. “Service quality and operating efficiency synergies for management control in the provision of financial services: Evidence from Greek bank branches.” European Journal of Operational Research 98 (1997) : 300-313.

Banker, R.D., A. Charnes., and W. W. Cooper. "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis.” Management Science 30 (1984) : 1078–1092.

Bradley, Steve., Geraint Johnes., and Jim Millington. “The effect of competition on the efficiency of secondary schools in England.” European Journal of Operational Research 135 (2001) : 545-568.

Charnes, A., W.W. Cooper, and E. Rhodes. “Measuring the Efficiency of Decision Making Units.” European Journal of Operational Research 2 (1978) : 429-444.

Coelli, T. “A Guide to DEAP Version 2.1 : A Data Envelopment Analysis (computer) Program.” New South Wales, 1996, (Mimeographed)

Colbert, Amy., Reuven R. Levary., and Michael C. Shaner. “Determining the relative efficiency of MBA programs using DEA.” European Journal of Operational Research 125 (2000) : 656-669.

Dyson, R.G., and E. Thanassoulis. “Reducing weight flexibility in data envelopment analysis.” Journal of the Operational Research Society 39 (1988) : 563-576.

Farrell, M. Joseph. “The Measurement of Productive Efficiency.” Journal of Royal Statistical Society A120 (1957) : 253-293.

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

Greene, H. William. Econometric Analysis. 3rd ed. New Jersey : Prentice Hall, 1997.

Grosskopf, Shawna., and Chad Moutray. “Evaluating performance in Chicago public high schools in the wake of decentralization.” Economics of Education Review 20 (2001) : 1-14.

Kirjavainen, Tanja., and Heikki A. Loikkanent. “Efficiency Differences of Finnish Senior Secondary Schools: An Application of DEA and Tobit Analysis.” Economics of Education 17 (1998) : 377-394.

Long, J. Scott. Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables (Advanced Quantitative Techniques in the Social Sciences). 1st ed. Los Angeles : Sage Publications, Inc, 1997.

Roll, Yaakov., Wade D. Cook., and Boaz Golany. “Controlling Factor Weights in Data Envelopment Analysis.” IIE Transactions 23 (1991) : 2-9.

Scheraga, A. Carl. “Operational efficiency versus financial mobility in the global airline industry: a data envelopment and Tobit analysis.” Transportation Research Part A 38 (2004) : 383-404.

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

Sherman, H. David., and J. Zhu. “Benchmarking with quality-adjusted dea (q-dea) to seek lower-cost high-quality service: evidence from a U.S. bank application.” Annals of Operations Research 145 (2006) : 301-319.

Shimshak, G. Daniel., Melanie L. Lenard., and Ronald K. Klimberg. “Incorporating quality into data envelopment analysis of nursing home performance: A case study.” Omega The International Journal of Management Science 37 (2009) : 672-685.

Thanassoulis, E., A. Boussofiane., and R.G. Dyson. “Exploring output quality targets in the provision of perinatal care in England using data envelopment analysis.” European Journal of Operational Research 80 (1995) : 588-607.

Thompson, G. Russell., F. D. Singleton, Jr., and Robert M. Thrall. “Comparative Site Evaluations for Locating a High-Energy Physics Lab in Texas.” Interface. Vol.16, 1986 : 35-49.

Tobin, James. “Estimation of relationships for limited dependent variables.” Econometrica 26 (1958) : 24-36.

Watcharasriroj, Budsakorn., and John C. S. Tang. “The effects of size and information technology on hospital efficiency.” The Journal of High Technology Management Research 15 (2004) : 1-16.

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 26 ค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ ตัวแบบ CRS ปีการศึกษา 2550

ที่	โรงเรียน	คะแนนประสิทธิภาพ	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
1	วัดดอนยายหอม	0.916	0.03410	0.00148	-	0.00038	-
2	วัดตาก้อง	0.603	0.07205	0.00313	0.00115	-	-
3	วัดเกาะวังไทร	0.576	0.04237	0.00184	-	0.00047	-
4	วัดทัพหลวง	0.520	0.06627	0.00288	-	-	0.00072
5	วัดม่วงตารศ	0.761	0.07730	0.00335	0.00123	-	-
6	วัดธรรมศาลา	0.696	0.04224	0.00184	-	0.00047	-
7	หลวงพ่อแช่มฯ	0.796	0.08977	-	0.02447	-	-
8	วัดบางแขม	0.826	0.08067	0.00351	-	0.00090	-
9	วัดลาดปลาเค้า	0.743	0.04983	0.00217	-	0.00056	-
10	บ้านหนองกะโดน	0.545	0.09664	0.00101	-	-	0.01424
11	วัดพระปฐมเจดีย์	0.957	0.12149	0.00054	-	-	-
12	อนุบาลนครปฐม	0.998	0.01113	0.00049	-	-	-
13	วัดไผ่ล้อม	0.718	0.01881	0.00082	-	0.00021	-
14	วัดพระประโทณเจดีย์	0.472	0.06421	0.00279	0.00102	-	-
15	วัดโพรงมะเดื่อ	0.810	0.04572	0.00199	-	0.00051	-
16	วัดหุบรัก	0.920	0.04941	0.00214	0.00079	-	-
17	วัดวังตะกู	0.779	0.04587	0.00199	-	0.00051	-
18	วัดสระกะเทียม	0.780	0.07542	0.00327	0.00120	-	-
19	วัดสามควายเผือก	0.929	0.07689	-	0.01740	0.00263	-
20	บ้านหนองงูเหลือม	0.620	0.04742	0.00206	-	-	0.00052
21	วัดหนองเสือ	0.845	0.06575	0.00285	0.00105	-	-
22	วัดทะเลบก	0.550	0.07582	0.00329	-	-	0.00083
23	ประถมฐานบินกำแพงแสน	0.959	0.01861	0.00082	-	-	-
24	อนุบาลกำแพงแสน	0.985	0.03077	0.00134	-	0.00034	-
25	วัดบ่อน้ำจืด	0.669	0.08308	0.00361	-	0.00093	-

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ที่	โรงเรียน	คะแนนประสิทธิภาพ	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
26	อินทรศักดิ์ศึกษาลัย	1.000	0.07692	-	0.01741	0.00263	-
27	บ้านอ้อกระทิง	0.897	0.06558	0.00285	0.00105	-	-
28	วัดนิยมธรรมวราราม	0.775	0.09215	0.00400	-	-	0.00100
29	วัดหนองศาลา	0.646	0.08151	-	0.02222	-	-
30	บ้านห้วยรางเกตุ	1.000	0.10000	-	0.02726	-	-
31	วัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล	0.889	0.09370	0.00408	-	0.00105	-
32	วัดประชาราษฎร์บำรุง	0.815	0.10222	-	0.02313	0.00350	-
33	วัดวังน้ำเขียว	0.644	0.05748	0.00250	-	0.00064	-
34	บ้านหนองพงนก	0.875	0.08789	0.00092	-	-	0.01295
35	วัดสระสี่มุม	0.673	0.07817	0.00339	0.00125	-	-
36	วัดบ้านหลวง	0.889	0.07500	0.00326	-	0.00084	-
37	วัดลำเหย	0.587	0.10024	0.00435	0.00160	-	-
38	วัดสามง่าม	1.000	0.02439	0.00106	0.00039	-	-

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 27 ค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ ตัวแบบ CRS ปีการศึกษา 2551

ที่	โรงเรียน	คะแนนประสิทธิภาพ	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
1	วัดดอนยายหอม	0.849	0.03926	0.00149	-	0.00022	0.00116
2	วัดตาก้อง	0.542	0.08024	0.00302	0.00349	-	-
3	วัดเกาะวังไทร	0.541	0.04738	0.00179	0.00201	0.00005	-
4	วัดทัพหลวง	0.457	0.08102	0.00305	0.00252	-	-
5	วัดม่วงตารศ	0.677	0.08212	0.00309	0.00349	0.00008	-
6	วัดธรรมศาลา	0.607	0.04845	0.00183	0.00206	0.00006	-
7	หลวงพ่อแช่มฯ	0.887	0.09394	0.00354	0.00399	0.00009	-
8	วัดบางแขม	0.841	0.08494	0.00320	0.00361	0.00008	-
9	วัดลาดปลาเค้า	0.679	0.05669	0.00214	0.00241	0.00005	-
10	บ้านหนองกะโดน	0.521	0.10670	0.00402	0.00464	-	-
11	วัดพระปฐมเจดีย์	0.947	0.01337	0.00053	-	-	-
12	อนุบาลนครปฐม	0.945	0.01176	0.00047	-	-	-
13	วัดไผ่ล้อม	0.593	0.02377	0.00091	-	0.00072	-
14	วัดพระประโทณเจดีย์	0.432	0.07981	0.00300	0.00339	0.00008	-
15	วัดโพรงมะเดื่อ	0.734	0.05044	0.00191	-	0.00029	0.00148
16	วัดหุบรัก	0.834	0.05450	0.00205	0.00237	-	-
17	วัดวังตะกู	0.784	0.05313	0.00201	-	0.00030	0.00156
18	วัดสระกะเทียม	0.866	0.07214	0.00272	0.00314	-	-
19	วัดสามควายเผือก	1.000	0.08333	-	-	0.01817	-
20	บ้านหนองงูเหลือม	0.555	0.05459	0.00206	-	-	0.00186
21	วัดหนองเสือ	0.828	0.07104	0.00268	0.00309	-	-
22	วัดทะเลบก	0.593	0.07332	0.00277	-	-	0.00249
23	ประถมฐานบินกำแพงแสน	0.826	0.02285	0.00091	-	-	-
24	อนุบาลกำแพงแสน	0.919	0.03402	0.00131	-	0.00102	-
25	วัดบ่อน้ำจืด	0.605	0.09179	0.00356	0.00390	0.00009	-

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 27 (ต่อ)

ที่	โรงเรียน	คะแนนประสิทธิภาพ	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
26	อินทรศักดิ์ศึกษาลัย	0.757	0.09441	0.00356	0.00411	-	-
27	บ้านอ้อกระทิง	0.825	0.07130	0.00270	-	0.00041	0.00210
28	วัดนิยมธรรมวราราม	0.689	0.09680	0.00366	-	-	0.00329
29	วัดหนองศาลา	0.502	0.09492	0.00359	-	0.00054	0.00279
30	บ้านห้วยรางเกตุ	1.000	0.10000	0.00378	-	-	0.00340
31	วัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล	0.859	0.09696	0.00365	0.00412	0.00009	-
32	วัดประชาราษฎร์บำรุง	0.768	0.10852	0.00411	-	0.00062	0.00319
33	วัดวังน้ำเขียว	0.575	0.06445	0.00244	-	0.00037	0.00189
34	บ้านหนองพงนก	0.831	0.09254	0.00350	-	0.00053	0.00277
35	วัดสระสี่มุม	0.554	0.07842	0.00296	0.00341	-	-
36	วัดบ้านหลวง	0.750	0.08338	0.00314	0.00354	0.00008	-
37	วัดลำเหย	0.485	0.10306	0.00388	0.00438	0.00010	-
38	วัดสามง่าม	1.000	0.02703	0.00102	-	0.00015	0.00080

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลพบุรีสิรินธร์

ตารางที่ 28 ค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1

ปีการศึกษา 2550

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
วัดดอนยายหอม	1.418886	0.705	0.04434	0.00148	0.00125	0.00125	0.00125
วัดตาก้อง	1.995506	0.501	0.08676	0.00244	0.00244	0.00244	0.00244
วัดเกาะวังไทร	2.160231	0.463	0.05269	0.00148	0.00148	0.00148	0.00148
วัดทัพหลวง	2.141001	0.467	0.07383	0.00208	0.00208	0.00208	0.00208
วัดม่วงตารศ	1.410745	0.709	0.08299	0.00233	0.00233	0.00233	0.00233
วัดธรรมศาลา	1.827513	0.547	0.05375	0.00151	0.00151	0.00151	0.00151
หลวงพ่อแช่มฯ	1.336943	0.748	0.09550	0.00116	0.00506	0.00506	0.00506
วัดบางแขม	1.266788	0.789	0.08445	0.00237	0.00237	0.00237	0.00237
วัดลาดปลาเค้า	1.656035	0.604	0.06133	0.00172	0.00172	0.00172	0.00172
บ้านหนองกะโดน	1.984776	0.504	0.10446	0.00127	0.00554	0.00554	0.00554
วัดพระปฐมเจดีย์	1.514667	0.660	0.01761	0.00050	0.00050	0.00050	0.00050
อนุบาลนครปฐม	1.434264	0.697	0.01594	0.00045	0.00045	0.00045	0.00045
วัดไผ่ล้อม	1.932010	0.518	0.02611	0.00073	0.00073	0.00073	0.00073
วัดพระประโทณเจดีย์	2.472377	0.404	0.07492	0.00211	0.00211	0.00211	0.00211
วัดโพรงมะเดื่อ	1.548110	0.646	0.05734	0.00161	0.00161	0.00161	0.00161
วัดหุบรัก	1.348386	0.742	0.06129	0.00172	0.00172	0.00172	0.00172
วัดวังตะกู	1.506764	0.664	0.05381	0.00151	0.00151	0.00151	0.00151
วัดสระกะเทียม	1.397835	0.715	0.08223	0.00231	0.00231	0.00231	0.00231
วัดสามควายเผือก	1.116332	0.896	0.07974	0.00097	0.00423	0.00423	0.00423
บ้านหนองงูเหลือม	1.994174	0.501	0.05865	0.00165	0.00165	0.00165	0.00165
วัดหนองเสือ	1.351415	0.740	0.07508	0.00211	0.00211	0.00211	0.00211
วัดทะเลบก	1.995830	0.501	0.08316	0.00234	0.00234	0.00234	0.00234

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ลิขสิทธิ์สงวน

ตารางที่ 28 (ต่อ)

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
ประถมฐานบินกำแพงแสน	1.458113	0.686	0.02604	0.00073	0.00073	0.00073	0.00073
อนุบาลกำแพงแสน	1.343034	0.745	0.04070	0.00114	0.00114	0.00114	0.00114
วัดบ่อน้ำจืด	1.610517	0.621	0.08947	0.00251	0.00251	0.00251	0.00251
อินทรศักดิ์ศึกษาลัย	1.000000	1.000	0.07692	0.00094	0.00408	0.00408	0.00408
บ้านอ้อกระทิง	1.316536	0.760	0.07744	0.00218	0.00218	0.00218	0.00218
วัดนิยมธรรมวราราม	1.362621	0.734	0.09733	0.00274	0.00274	0.00274	0.00274
วัดหนองศาลา	1.578106	0.634	0.08306	0.00101	0.00440	0.00440	0.00440
บ้านห้วยรางเกตุ	1.000000	1.000	0.10000	0.00122	0.00530	0.00530	0.00530
วัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล	1.204503	0.830	0.10038	0.00282	0.00282	0.00282	0.00282
วัดประชาราษฎร์บำรุง	1.261504	0.793	0.10513	0.00128	0.00557	0.00557	0.00557
วัดวังน้ำเขียว	1.811661	0.552	0.06710	0.00189	0.00189	0.00189	0.00189
บ้านหนองพงนก	1.205345	0.830	0.09272	0.00261	0.00261	0.00261	0.00261
วัดสระสี่มุม	1.664576	0.601	0.08761	0.00246	0.00246	0.00246	0.00246
วัดบ้านหลวง	1.245327	0.803	0.08302	0.00233	0.00233	0.00233	0.00233
วัดลำเหย	1.809715	0.553	0.10645	0.00299	0.00299	0.00299	0.00299
วัดสามง่าม	1.373409	0.728	0.03350	0.00094	0.00094	0.00094	0.00094

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 29 ค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1

ปีการศึกษา 2551

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
วัดดอนยายหอม	1.435800	0.696	0.04786	0.00133	0.00133	0.00133	0.00133
วัดตาก้อง	2.089725	0.479	0.09086	0.00252	0.00252	0.00252	0.00252
วัดเกาะวังไทร	2.200752	0.454	0.05643	0.00156	0.00156	0.00156	0.00156
วัดทัพหลวง	2.387744	0.419	0.08843	0.00245	0.00245	0.00245	0.00245
วัดม่วงตารศ	1.606594	0.622	0.08926	0.00247	0.00247	0.00247	0.00247
วัดธรรมศาลา	1.942542	0.515	0.05713	0.00158	0.00158	0.00158	0.00158
หลวงพ่อแช่มฯ	1.166384	0.857	0.09720	0.00269	0.00269	0.00269	0.00269
วัดบางแขม	1.273642	0.785	0.09097	0.00252	0.00252	0.00252	0.00252
วัดลาดปลาเค้า	1.680145	0.595	0.06462	0.00179	0.00179	0.00179	0.00179
บ้านหนองกะโดน	1.978646	0.505	0.10992	0.00305	0.00305	0.00305	0.00305
วัดพระปฐมเจดีย์	1.401297	0.714	0.01774	0.00049	0.00049	0.00049	0.00049
อนุบาลนครปฐม	1.397638	0.715	0.01553	0.00043	0.00043	0.00043	0.00043
วัดไผ่ล้อม	2.112235	0.473	0.02975	0.00082	0.00082	0.00082	0.00082
วัดพระประโทณเจดีย์	2.587698	0.386	0.08923	0.00247	0.00247	0.00247	0.00247
วัดโพรงมะเดื่อ	1.586051	0.630	0.05874	0.00163	0.00163	0.00163	0.00163
วัดหุบรัก	1.403391	0.713	0.06379	0.00177	0.00177	0.00177	0.00177
วัดวังตะกู	1.425369	0.702	0.05939	0.00165	0.00165	0.00165	0.00165
วัดสระกะเทียม	1.260336	0.793	0.07877	0.00218	0.00218	0.00218	0.00218
วัดสามควายเผือก	1.036131	0.965	0.08634	0.00239	0.00239	0.00239	0.00239
บ้านหนองงูเหลือม	2.076128	0.482	0.06291	0.00174	0.00174	0.00174	0.00174
วัดหนองเสือ	1.351111	0.740	0.07948	0.00220	0.00220	0.00220	0.00220
วัดทะเลบก	1.785041	0.560	0.07761	0.00215	0.00215	0.00215	0.00215

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 29 (ต่อ)

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
ประถมฐานบินกำแพงแสน	1.537050	0.651	0.02900	0.00080	0.00080	0.00080	0.00080
อนุบาลกำแพงแสน	1.323340	0.756	0.04135	0.00115	0.00115	0.00115	0.00115
วัดบ่อน้ำจืด	1.729359	0.578	0.09608	0.00266	0.00266	0.00266	0.00266
อินทรศักดิ์ศึกษาลัย	1.395552	0.717	0.09968	0.00276	0.00276	0.00276	0.00276
บ้านอ้อกระทิง	1.356729	0.737	0.07981	0.00221	0.00221	0.00221	0.00221
วัดนิยมธรรมวราราม	1.543237	0.648	0.10288	0.00285	0.00285	0.00285	0.00285
วัดหนองศาลา	2.189181	0.457	0.10425	0.00289	0.00289	0.00289	0.00289
บ้านห้วยรางเกตุ	1.000000	1.000	0.10000	0.00277	0.00277	0.00277	0.00277
วัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล	1.246495	0.802	0.10387	0.00288	0.00288	0.00288	0.00288
วัดประชาราษฎร์บำรุง	1.356197	0.737	0.11302	0.00313	0.00313	0.00313	0.00313
วัดวังน้ำเขียว	1.934084	0.517	0.07163	0.00199	0.00199	0.00199	0.00199
บ้านหนองพงนก	1.262596	0.792	0.09712	0.00269	0.00269	0.00269	0.00269
วัดสระสี่มุม	1.983450	0.504	0.08624	0.00239	0.00239	0.00239	0.00239
วัดบ้านหลวง	1.425651	0.701	0.08910	0.00247	0.00247	0.00247	0.00247
วัดลำเหย	2.118099	0.472	0.10591	0.00293	0.00293	0.00293	0.00293
วัดสามง่าม	1.250347	0.800	0.03379	0.00094	0.00094	0.00094	0.00094

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน

ตารางที่ 30 น้ำหนักของปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1.5

ปีการศึกษา 2550

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
วัดดอนยายหอม	1.558319	0.642	0.04870	0.00115	0.00172	0.00172	0.00172
วัดตาก้อง	2.120761	0.472	0.09221	0.00217	0.00325	0.00325	0.00325
วัดเกาะวังไทร	2.329298	0.429	0.05681	0.00134	0.00200	0.00200	0.00200
วัดทัพหลวง	2.214187	0.452	0.07635	0.00180	0.00269	0.00269	0.00269
วัดม่วงตารศ	1.440989	0.694	0.08476	0.00199	0.00299	0.00299	0.00299
วัดธรรมศาลา	1.987406	0.503	0.05845	0.00137	0.00206	0.00206	0.00206
หลวงพ่อแช่มฯ	1.336943	0.748	0.09550	0.00116	0.00506	0.00506	0.00506
วัดบางแขม	1.282132	0.780	0.08548	0.00201	0.00302	0.00302	0.00302
วัดลาดปลาเค้า	1.778135	0.562	0.06586	0.00155	0.00232	0.00232	0.00232
บ้านหนองกะโดน	1.984776	0.504	0.10446	0.00127	0.00554	0.00554	0.00554
วัดพระปฐมเจดีย์	1.744836	0.573	0.02029	0.00048	0.00072	0.00072	0.00072
อนุบาลนครปฐม	1.643142	0.609	0.01826	0.00043	0.00064	0.00064	0.00064
วัดไผ่ล้อม	2.183273	0.458	0.02950	0.00069	0.00104	0.00104	0.00104
วัดพระประโทณเจดีย์	2.599147	0.385	0.07876	0.00185	0.00278	0.00278	0.00278
วัดโพรงมะเดื่อ	1.674006	0.597	0.06200	0.00146	0.00219	0.00219	0.00219
วัดหุบรัก	1.451932	0.689	0.06600	0.00155	0.00233	0.00233	0.00233
วัดวังตะกู	1.586850	0.630	0.05667	0.00133	0.00200	0.00200	0.00200
วัดสระกะเทียม	1.434013	0.697	0.08435	0.00198	0.00298	0.00298	0.00298
วัดสามควายเผือก	1.116332	0.896	0.07974	0.00097	0.00423	0.00423	0.00423
บ้านหนองงูเหลือม	2.145121	0.466	0.06309	0.00148	0.00223	0.00223	0.00223
วัดหนองเสือ	1.409881	0.709	0.07833	0.00184	0.00276	0.00276	0.00276
วัดทะเลบก	2.054199	0.487	0.08559	0.00201	0.00302	0.00302	0.00302

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 30 (ต่อ)

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
ประถมฐานบินกำแพงแสน	1.653888	0.605	0.02953	0.00069	0.00104	0.00104	0.00104
อนุบาลกำแพงแสน	1.485826	0.673	0.04503	0.00106	0.00159	0.00159	0.00159
วัดบ่อน้ำจืด	1.645966	0.608	0.09144	0.00215	0.00323	0.00323	0.00323
อินทรศักดิ์ศึกษาลัย	1.000000	1.000	0.07692	0.00094	0.00408	0.00408	0.00408
บ้านอ้อกระทิง	1.391018	0.719	0.08182	0.00192	0.00289	0.00289	0.00289
วัดนิยมธรรมวราราม	1.384887	0.722	0.09892	0.00233	0.00349	0.00349	0.00349
วัดหนองศาลา	1.578106	0.634	0.08306	0.00101	0.00440	0.00440	0.00440
บ้านห้วยรางเกตุ	1.000000	1.000	0.10000	0.00122	0.00530	0.00530	0.00530
วัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล	1.228888	0.814	0.10241	0.00241	0.00361	0.00361	0.00361
วัดประชาราษฎร์บำรุง	1.261504	0.793	0.10513	0.00128	0.00557	0.00557	0.00557
วัดวังน้ำเขียว	1.905789	0.525	0.07058	0.00166	0.00249	0.00249	0.00249
บ้านหนองพงนก	1.213228	0.824	0.09333	0.00219	0.00329	0.00329	0.00329
วัดสระสี่มุม	1.723729	0.580	0.09723	0.00213	0.00320	0.00320	0.00320
วัดบ้านหลวง	1.285000	0.778	0.08567	0.00201	0.00302	0.00302	0.00302
วัดลำเหย	1.840019	0.543	0.10824	0.00255	0.00382	0.00382	0.00382
วัดสามง่าม	1.545860	0.647	0.03770	0.00089	0.00133	0.00133	0.00133

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน

ตารางที่ 31 น้ำหนักของปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=1.5

ปีการศึกษา 2551

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
วัดดอนยายหอม	1.599506	0.625	0.05332	0.00123	0.00184	0.00184	0.00184
วัดตาก้อง	2.211177	0.452	0.09614	0.00221	0.00332	0.00332	0.00332
วัดเกาะวังไทร	2.416432	0.414	0.06196	0.00143	0.00214	0.00214	0.00214
วัดทัพหลวง	2.484113	0.403	0.09200	0.00212	0.00317	0.00317	0.00317
วัดม่วงตารศ	1.672444	0.598	0.09291	0.00214	0.00321	0.00321	0.00321
วัดธรรมศาลา	2.121204	0.471	0.06239	0.00143	0.00215	0.00215	0.00215
หลวงพ่อแช่มฯ	1.183397	0.845	0.09862	0.00227	0.00340	0.00340	0.00340
วัดบางแขม	1.316147	0.760	0.09401	0.00216	0.00324	0.00324	0.00324
วัดลาดปลาเค้า	1.798263	0.556	0.06916	0.00159	0.00239	0.00239	0.00239
บ้านหนองกะโดน	1.999451	0.500	0.11108	0.00255	0.00383	0.00383	0.00383
วัดพระปฐมเจดีย์	1.627437	0.614	0.02060	0.00047	0.00071	0.00071	0.00071
อนุบาลนครปฐม	1.619941	0.617	0.01800	0.00041	0.00062	0.00062	0.00062
วัดไผ่ล้อม	2.388458	0.419	0.03364	0.00077	0.00116	0.00116	0.00116
วัดพระประโทณเจดีย์	2.719688	0.368	0.09378	0.00216	0.00324	0.00324	0.00324
วัดโพรงมะเดื่อ	1.718893	0.582	0.06366	0.00146	0.00220	0.00220	0.00220
วัดหุบรัก	1.519420	0.658	0.06906	0.00159	0.00238	0.00238	0.00238
วัดวังตะกู	1.509231	0.663	0.06288	0.00145	0.00217	0.00217	0.00217
วัดสระกะเทียม	1.310921	0.763	0.08193	0.00188	0.00283	0.00283	0.00283
วัดสามควายเผือก	1.059608	0.944	0.08830	0.00203	0.00305	0.00305	0.00305
บ้านหนองงูเหลือม	2.233590	0.448	0.06768	0.00156	0.00234	0.00234	0.00234
วัดหนองเสือ	1.426744	0.701	0.08393	0.00193	0.00290	0.00290	0.00290
วัดทะเลบก	1.816746	0.550	0.07899	0.00182	0.00273	0.00273	0.00273

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 31 (ต่อ)

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
ประถมฐานบินกำแพงแสน	1.751120	0.571	0.03304	0.00076	0.00114	0.00114	0.00114
อนุบาลกำแพงแสน	1.471678	0.679	0.04599	0.00106	0.00159	0.00159	0.00159
วัดบ่อน้ำจืด	1.775055	0.563	0.09861	0.00227	0.00340	0.00340	0.00340
อินทรศักดิ์ศึกษาลัย	1.423825	0.702	0.10170	0.00234	0.00351	0.00351	0.00351
บ้านอ้อกระทิง	1.435946	0.696	0.08447	0.00194	0.00291	0.00291	0.00291
วัดนิยมธรรมวราราม	1.582496	0.632	0.10550	0.00243	0.00364	0.00364	0.00364
วัดหนองศาลา	2.295625	0.436	0.10932	0.00251	0.00377	0.00377	0.00377
บ้านห้วยรางเกตุ	1.000000	1.000	0.10000	0.00230	0.00345	0.00345	0.00345
วัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล	1.287952	0.776	0.10733	0.00247	0.00370	0.00370	0.00370
วัดประชาราษฎร์บำรุง	1.384138	0.722	0.11534	0.00265	0.00398	0.00398	0.00398
วัดวังน้ำเขียว	2.039336	0.490	0.07553	0.00174	0.00261	0.00261	0.00261
บ้านหนองพงนก	1.292464	0.774	0.09942	0.00229	0.00343	0.00343	0.00343
วัดสระสี่มุม	2.069672	0.483	0.08999	0.00207	0.00310	0.00310	0.00310
วัดบ้านหลวง	1.469238	0.681	0.09183	0.00211	0.00317	0.00317	0.00317
วัดลำเหย	2.141248	0.467	0.10706	0.00246	0.00369	0.00369	0.00369
วัดสามง่าม	1.415794	0.706	0.03826	0.00088	0.00132	0.00132	0.00132

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 32 น้ำหนักของปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2

ปีการศึกษา 2550

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
วัดดอนยายหอม	1.676862	0.596	0.05240	0.00106	0.00212	0.00212	0.00212
วัดตาก้อง	2.221052	0.450	0.09657	0.00195	0.00391	0.00391	0.00391
วัดเกาะวังไทร	2.468264	0.405	0.06020	0.00122	0.00243	0.00243	0.00243
วัดทัพหลวง	2.270008	0.441	0.07828	0.00158	0.00317	0.00317	0.00317
วัดม่วงตารศ	1.463560	0.683	0.08609	0.00174	0.00348	0.00348	0.00348
วัดธรรมศาลา	2.120894	0.471	0.06238	0.00126	0.00252	0.00252	0.00252
หลวงพ่อแช่มฯ	1.336943	0.748	0.09550	0.00116	0.00506	0.00506	0.00506
วัดบางแขม	1.293403	0.773	0.08623	0.00174	0.00349	0.00349	0.00349
วัดลาดปลาเค้า	1.877729	0.533	0.06955	0.00141	0.00281	0.00281	0.00281
บ้านหนองกะโดน	1.984776	0.504	0.10446	0.00127	0.00554	0.00554	0.00554
วัดพระปฐมเจดีย์	1.958985	0.510	0.02278	0.00046	0.00092	0.00092	0.00092
อนุบาลนครปฐม	1.835434	0.545	0.02039	0.00041	0.00082	0.00082	0.00082
วัดไผ่ล้อม	2.408616	0.415	0.03255	0.00066	0.00132	0.00132	0.00132
วัดพระประโทณเจดีย์	2.698690	0.371	0.08178	0.00165	0.00331	0.00331	0.00331
วัดโพรงมะเดื่อ	1.778022	0.562	0.06585	0.00133	0.00266	0.00266	0.00266
วัดหุบรัก	1.536831	0.651	0.06986	0.00141	0.00282	0.00282	0.00282
วัดวังตะกู	1.649936	0.606	0.05893	0.00119	0.00238	0.00238	0.00238
วัดสระกะเทียม	1.461220	0.684	0.08595	0.00174	0.00348	0.00348	0.00348
วัดสามควายเผือก	1.116332	0.896	0.07974	0.00097	0.00423	0.00423	0.00423
บ้านหนองงูเหลือม	2.268654	0.441	0.06673	0.00135	0.00270	0.00270	0.00270
วัดหนองเสือ	1.455170	0.687	0.08084	0.00163	0.00327	0.00327	0.00327
วัดทะเลบก	2.098345	0.477	0.08743	0.00177	0.00354	0.00354	0.00354

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 32 (ต่อ)

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
ประถมฐานบินกำแพงแสน	1.830712	0.546	0.03269	0.00066	0.00132	0.00132	0.00132
อนุบาลกำแพงแสน	1.608882	0.622	0.04875	0.00099	0.00197	0.00197	0.00197
วัดบ่อน้ำจืด	1.672448	0.598	0.09291	0.00188	0.00376	0.00376	0.00376
อินทรศักดิ์ศึกษาลัย	1.000000	1.000	0.07692	0.00094	0.00408	0.00408	0.00408
บ้านอ้อกระทิง	1.450031	0.690	0.08530	0.00172	0.00345	0.00345	0.00345
วัดนิยมธรรมวราราม	1.401360	0.714	0.10010	0.00202	0.00405	0.00405	0.00405
วัดหนองศาลา	1.578106	0.634	0.08306	0.00101	0.00440	0.00440	0.00440
บ้านห้วยรางเกตุ	1.000000	1.000	0.10000	0.00122	0.00530	0.00530	0.00530
วัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล	1.247050	0.802	0.10392	0.00210	0.00420	0.00420	0.00420
วัดประชาราษฎร์บำรุง	1.261504	0.793	0.10513	0.00128	0.00557	0.00557	0.00557
วัดวังน้ำเขียว	1.979787	0.505	0.07333	0.00148	0.00297	0.00297	0.00297
บ้านหนองพงนก	1.218963	0.820	0.09377	0.00190	0.00379	0.00379	0.00379
วัดสระสี่มุม	1.768951	0.565	0.09310	0.00188	0.00376	0.00376	0.00376
วัดบ้านหลวง	1.315139	0.760	0.08768	0.00177	0.00355	0.00355	0.00355
วัดลำเหย	1.862453	0.537	0.10956	0.00222	0.00443	0.00443	0.00443
วัดสามง่าม	1.699360	0.588	0.04145	0.00084	0.00168	0.00168	0.00168

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 33 น้ำหนักของปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2

ปีการศึกษา 2551

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
วัดดอนยายหอม	1.740256	0.575	0.05801	0.00114	0.00228	0.00228	0.00228
วัดตาก้อง	2.306256	0.434	0.10027	0.00197	0.00394	0.00394	0.00394
วัดเกาะวังไทร	2.596971	0.385	0.06659	0.00131	0.00262	0.00262	0.00262
วัดทัพหลวง	2.557329	0.391	0.09472	0.00186	0.00372	0.00372	0.00372
วัดม่วงตารศ	1.722525	0.581	0.09570	0.00188	0.00376	0.00376	0.00376
วัดธรรมศาลา	2.269254	0.441	0.06674	0.00131	0.00262	0.00262	0.00262
หลวงพ่อแช่มฯ	1.195769	0.836	0.09965	0.00196	0.00392	0.00392	0.00392
วัดบางแขม	1.348060	0.742	0.09629	0.00189	0.00379	0.00379	0.00379
วัดลาดปลาเค้า	1.892648	0.528	0.07279	0.00143	0.00286	0.00286	0.00286
บ้านหนองกะโดน	2.014476	0.496	0.11192	0.00220	0.00440	0.00440	0.00440
วัดพระปฐมเจดีย์	1.837823	0.544	0.02326	0.00046	0.00091	0.00091	0.00091
อนุบาลนครปฐม	1.825959	0.548	0.02029	0.00040	0.00080	0.00080	0.00080
วัดไผ่ล้อม	2.632677	0.380	0.03708	0.00073	0.00146	0.00146	0.00146
วัดพระประโทณเจดีย์	2.821779	0.354	0.09730	0.00191	0.00383	0.00383	0.00383
วัดโพรงมะเดื่อ	1.827470	0.547	0.06768	0.00133	0.00266	0.00266	0.00266
วัดหุบรัก	1.614082	0.620	0.07337	0.00144	0.00288	0.00288	0.00288
วัดวังตะกู	1.574963	0.635	0.06562	0.00129	0.00258	0.00258	0.00258
วัดสระกะเทียม	1.349337	0.741	0.08433	0.00166	0.00332	0.00332	0.00332
วัดสามควายเผือก	1.076918	0.929	0.08974	0.00176	0.00353	0.00353	0.00353
บ้านหนองงูเหลือม	2.360590	0.424	0.07153	0.00141	0.00281	0.00281	0.00281
วัดหนองเสือ	1.485740	0.673	0.08740	0.00172	0.00344	0.00344	0.00344
วัดทะเลบก	1.839928	0.543	0.08000	0.00157	0.00315	0.00315	0.00315

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 33 (ต่อ)

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
ประถมฐานบินกำแพงแสน	1.943086	0.515	0.03666	0.00072	0.00144	0.00144	0.00144
อนุบาลกำแพงแสน	1.598806	0.625	0.04996	0.00098	0.00196	0.00196	0.00196
วัดบ่อน้ำจืด	1.808961	0.553	0.10050	0.00198	0.00395	0.00395	0.00395
อินทรศักดิ์ศึกษาลัย	1.444584	0.692	0.10318	0.00203	0.00406	0.00406	0.00406
บ้านอ้อกระทิง	1.497991	0.668	0.08812	0.00173	0.00346	0.00346	0.00346
วัดนิยมธรรมวราราม	1.611578	0.621	0.10744	0.00211	0.00422	0.00422	0.00422
วัดหนองศาลา	2.377632	0.421	0.11322	0.00223	0.00445	0.00445	0.00445
บ้านห้วยรางเกตุ	1.000000	1.000	0.10000	0.00197	0.00393	0.00393	0.00393
วัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล	1.319072	0.758	0.10992	0.00216	0.00432	0.00432	0.00432
วัดประชาราษฎร์บำรุง	1.404667	0.712	0.11706	0.00230	0.00460	0.00460	0.00460
วัดวังน้ำเขียว	2.121220	0.471	0.07856	0.00154	0.00309	0.00309	0.00309
บ้านหนองพงนก	1.314523	0.761	0.10112	0.00199	0.00398	0.00398	0.00398
วัดสระสี่มุม	2.135522	0.468	0.09285	0.00183	0.00365	0.00365	0.00365
วัดบ้านหลวง	1.501808	0.666	0.09386	0.00185	0.00369	0.00369	0.00369
วัดลำเหย	2.157977	0.463	0.10790	0.00212	0.00424	0.00424	0.00424
วัดสามง่าม	1.562450	0.640	0.04223	0.00083	0.00166	0.00166	0.00166

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 34 น้ำหนักของปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2.5

ปีการศึกษา 2550

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
วัดดอนยายหอม	1.778882	0.562	0.05559	0.00099	0.00246	0.00246	0.00246
วัดตาก้อง	2.303165	0.434	0.10014	0.00178	0.00444	0.00444	0.00444
วัดเกาะวังไทร	2.584511	0.387	0.06304	0.00112	0.00279	0.00279	0.00279
วัดทัพหลวง	2.313989	0.432	0.07979	0.00141	0.00354	0.00354	0.00354
วัดม่วงตารศ	1.481050	0.675	0.08712	0.00154	0.00386	0.00386	0.00386
วัดธรรมศาลา	2.234020	0.448	0.06571	0.00117	0.00291	0.00291	0.00291
หลวงพ่อแช่มฯ	1.336943	0.748	0.09550	0.00116	0.00506	0.00506	0.00506
วัดบางแขม	1.302032	0.768	0.08680	0.00154	0.00385	0.00385	0.00385
วัดลาดปลาเค้า	1.960516	0.510	0.07261	0.00129	0.00322	0.00322	0.00322
บ้านหนองกะโดน	1.984776	0.504	0.10446	0.00127	0.00554	0.00554	0.00554
วัดพระปฐมเจดีย์	2.158732	0.463	0.00251	0.00045	0.00111	0.00111	0.00111
อนุบาลนครปฐม	2.013038	0.497	0.02237	0.00040	0.00099	0.00099	0.00099
วัดไผ่ล้อม	2.611853	0.383	0.03530	0.00063	0.00156	0.00156	0.00156
วัดพระประโทณเจดีย์	2.778928	0.360	0.08421	0.00149	0.00373	0.00373	0.00373
วัดโพรงมะเดื่อ	1.865408	0.536	0.06909	0.00123	0.00306	0.00306	0.00306
วัดหุบรัก	1.607703	0.622	0.07308	0.00130	0.00324	0.00324	0.00324
วัดวังตะกู	1.700916	0.588	0.06075	0.00108	0.00269	0.00269	0.00269
วัดสระกะเทียม	1.482424	0.675	0.08720	0.00155	0.00387	0.00387	0.00387
วัดสามควายเผือก	1.116332	0.896	0.07974	0.00097	0.00423	0.00423	0.00423
บ้านหนองงูเหลือม	2.371621	0.422	0.06975	0.00124	0.00309	0.00309	0.00309
วัดหนองเสือ	1.491285	0.671	0.08285	0.00147	0.00367	0.00367	0.00367
วัดทะเลบก	2.132903	0.469	0.08887	0.00158	0.00394	0.00394	0.00394

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 34 (ต่อ)

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
ประถมฐานบินกำแพงแสน	1.991211	0.502	0.03556	0.00063	0.00158	0.00158	0.00158
อนุบาลกำแพงแสน	1.716027	0.583	0.05200	0.00092	0.00231	0.00231	0.00231
วัดบ่อน้ำจืด	1.692983	0.591	0.09405	0.00167	0.00417	0.00417	0.00417
อินทรศักดิ์ศึกษาลัย	1.000000	1.000	0.07692	0.00094	0.00408	0.00408	0.00408
บ้านอ้อกระทิง	1.497942	0.668	0.08811	0.00156	0.00391	0.00391	0.00391
วัดนิยมธรรมวราราม	1.414041	0.707	0.10100	0.00179	0.00448	0.00448	0.00448
วัดหนองศาลา	1.578106	0.634	0.08306	0.00101	0.00440	0.00440	0.00440
บ้านห้วยรางเกตุ	1.000000	1.000	0.10000	0.00122	0.00530	0.00530	0.00530
วัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล	1.261101	0.793	0.10509	0.00186	0.00466	0.00466	0.00466
วัดประชาราษฎร์บำรุง	1.261504	0.793	0.10513	0.00128	0.00557	0.00557	0.00557
วัดวังน้ำเขียว	2.039488	0.490	0.07554	0.00134	0.00335	0.00335	0.00335
บ้านหนองพงนก	1.223322	0.817	0.09410	0.00167	0.00417	0.00417	0.00417
วัดสระสี่มุม	1.804644	0.554	0.09498	0.00168	0.00421	0.00421	0.00421
วัดบ้านหลวง	1.338813	0.747	0.08925	0.00158	0.00396	0.00396	0.00396
วัดลำเหย	1.879732	0.532	0.11057	0.00196	0.00490	0.00490	0.00490
วัดสามง่าม	1.836870	0.544	0.04480	0.00079	0.00199	0.00199	0.00199

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 35 น้ำหนักของปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลได้ เมื่อจำกัดน้ำหนักที่ระดับ θ=2.5

ปีการศึกษา 2551

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
วัดดอนยายหอม	1.862562	0.537	0.06209	0.00107	0.00266	0.00266	0.00266
วัดตาก้อง	2.382712	0.420	0.10360	0.00178	0.00445	0.00445	0.00445
วัดเกาะวังไทร	2.750310	0.364	0.07052	0.00121	0.00303	0.00303	0.00303
วัดทัพหลวง	2.614840	0.382	0.09685	0.00166	0.00416	0.00416	0.00416
วัดม่วงตารศ	1.761897	0.568	0.09788	0.00168	0.00420	0.00420	0.00420
วัดธรรมศาลา	2.393939	0.418	0.07041	0.00121	0.00302	0.00302	0.00302
หลวงพ่อแช่มฯ	1.205171	0.830	0.10043	0.00172	0.00431	0.00431	0.00431
วัดบางแขม	1.372901	0.728	0.09806	0.00168	0.00421	0.00421	0.00421
วัดลาดปลาเค้า	1.969799	0.508	0.07576	0.00130	0.00325	0.00325	0.00325
บ้านหนองกะโดน	2.025837	0.494	0.11255	0.00193	0.00483	0.00483	0.00483
วัดพระปฐมเจดีย์	2.034044	0.492	0.02575	0.00044	0.00110	0.00110	0.00110
อนุบาลนครปฐม	2.017419	0.496	0.02242	0.00038	0.00096	0.00096	0.00096
วัดไผ่ล้อม	2.850151	0.351	0.04014	0.00069	0.00172	0.00172	0.00172
วัดพระประโทณเจดีย์	2.903114	0.344	0.10011	0.00172	0.00430	0.00430	0.00430
วัดโพรงมะเดื่อ	1.917873	0.521	0.07103	0.00122	0.00305	0.00305	0.00305
วัดหุบรัก	1.692783	0.591	0.07694	0.00132	0.00330	0.00330	0.00330
วัดวังตะกู	1.627870	0.614	0.06783	0.00116	0.00291	0.00291	0.00291
วัดสระกะเทียม	1.379504	0.725	0.08622	0.00148	0.00370	0.00370	0.00370
วัดสามควายเผือก	1.090207	0.917	0.09085	0.00156	0.00390	0.00390	0.00390
บ้านหนองงูเหลือม	2.465189	0.406	0.07470	0.00128	0.00321	0.00321	0.00321
วัดหนองเสือ	1.533046	0.652	0.09018	0.00155	0.00387	0.00387	0.00387
วัดทะเลบก	1.857616	0.538	0.08077	0.00139	0.00347	0.00347	0.00347

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ตารางที่ 35 (ต่อ)

โรงเรียน	W	คะแนนประสิทธิภาพ (1/W)	น้ำหนัก				
			จำนวนครู	จำนวนนักเรียน	ไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
ประถมฐานบินกำแพงแสน	2.116204	0.473	0.03993	0.00069	0.00171	0.00171	0.00171
อนุบาลกำแพงแสน	1.708969	0.585	0.05341	0.00092	0.00229	0.00229	0.00229
วัดบ่อน้ำจืด	1.835120	0.545	0.10195	0.00175	0.00437	0.00437	0.00437
อินทรศักดิ์ศึกษาลัย	1.460474	0.685	0.10432	0.00179	0.00448	0.00448	0.00448
บ้านอ้อกระทิง	1.547900	0.646	0.09105	0.00156	0.00391	0.00391	0.00391
วัดนิยมธรรมวราราม	1.633986	0.612	0.10893	0.00187	0.00467	0.00467	0.00467
วัดหนองศาลา	2.442750	0.409	0.11632	0.00200	0.00499	0.00499	0.00499
บ้านห้วยรางเกตุ	1.000000	1.000	0.10000	0.00172	0.00429	0.00429	0.00429
วัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล	1.343292	0.744	0.11194	0.00192	0.00480	0.00480	0.00480
วัดประชาราษฎร์บำรุง	1.420387	0.704	0.11837	0.00203	0.00508	0.00508	0.00508
วัดวังน้ำเขียว	2.186742	0.457	0.08099	0.00139	0.00348	0.00348	0.00348
บ้านหนองพงนก	1.331480	0.751	0.10242	0.00176	0.00439	0.00439	0.00439
วัดสระสี่มุม	2.187459	0.457	0.09511	0.00163	0.00408	0.00408	0.00408
วัดบ้านหลวง	1.527070	0.655	0.09544	0.00164	0.00410	0.00410	0.00410
วัดลำเหย	2.170633	0.461	0.10853	0.00186	0.00466	0.00466	0.00466
วัดสามง่าม	1.693345	0.591	0.04577	0.00079	0.00196	0.00196	0.00196

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวอสมา ศุภนิมิตรเจริญพร
ที่อยู่	36/3 ซอยปรีดี-พนมยงค์ 2 ถนนสุขุมวิท 71
	แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2548	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต วิชาเอกสถิติ
	จากมหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม
พ.ศ.2550	ศึกษาต่อระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์
	บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ.2548-2549	ครูสอนคณิตศาสตร์ โรงเรียนสมฤดีสมุทรสาคร
	อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์