

การประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ

ปริญญานิพนธ์
ของ
บุญมา พรชัย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกธุรกิจศึกษา
พฤษภาคม 2545
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ

บทคัดย่อ
ของ
บุญมา พรชัย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกธุรกิจศึกษา
พฤษภาคม 2545

๖ ๖๕๖๖๖

บุญมา พรชัย. (2545). การประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ. ปริญญาโท กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม:
รองศาสตราจารย์ ดร. ชำรงค์ อุดมไพจิตรกุล, อาจารย์ ผจงศักดิ์ หมวดสง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินประสิทธิภาพในแต่ละภาควิชาของคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

1.1. การประเมินประสิทธิภาพโดยรวม

1.2. การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรี

1.3. การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโท

2. เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพด้วยการวิเคราะห์ราคาเงา

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาควิชาในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 6 ภาควิชา ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิจากหน่วยงานภายในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้ตัวแปรปัจจัยการผลิต ได้แก่ อาจารย์ นิสิต และงบประมาณ และปัจจัยผลผลิต ได้แก่ ผู้สำเร็จการศึกษา งานวิจัยและตำราของอาจารย์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมลินโด

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพโดยรวม ระดับปริญญาตรี และระดับปริญญาโท สามารถประเมินประสิทธิภาพ โดยมีค่าดัชนีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเป็น 93.85 %, 83.35 % และ 56.73 % ตามลำดับ เมื่อจัดเรียงลำดับแบบจำลองทั้ง 3 จะได้อันดับ 1, อันดับ 2 และอันดับ 3 ตามลำดับ และสามารถแบ่งระดับความมีประสิทธิภาพเป็นระดับสูง ระดับสูง และระดับกลางตามลำดับ ผลสรุปพบว่าค่าดัชนีประสิทธิภาพของภาควิชาบริหารธุรกิจและภาควิชาเศรษฐศาสตร์เป็น 100 % ในทุกแบบจำลองและทุกกรณี

2. การเสริมสร้างประสิทธิภาพด้วยการวิเคราะห์ราคาเงาของภาควิชารัฐศาสตร์ โดยทำการเปรียบกับภาควิชาเศรษฐศาสตร์ที่มีค่าราคาเงาเท่ากับ 0.055556 พบว่าภาควิชารัฐศาสตร์ต้องลดปัจจัยการผลิตทุกตัว สำหรับปัจจัยผลผลิตต้องเพิ่มในด้านจำนวนผู้สำเร็จการศึกษา

THE EFFICIENCY ASSESSMENT OF THE FACULTY OF SOCIAL SCIENCE,
SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY BY USING DEA TECHNIQUE

AN ABSTRACT
BY
BOONMA PORNCHAI

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Business Education

May 2002

Boonma Pornchai. (2002). *The Efficiency Assessment of the Faculty of Social Science, Srinakharinwirot University By Using DEA Technique*. Master Thesis, M.Ed. (Business Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc.Prof. Tumrong Udompijitkul, Mr. Pajongsak Moudsong.

The purposes of this research were

1. To assess the efficiency of each department of The Faculty of Social Science, Srinakharinwirot University.

- 1.1. The efficiency assessment for overall.

- 1.2. The efficiency assessment for Bachelor degree.

- 1.3. The efficiency assessment for Master degree.

2. To enhance efficiency with shadow price analysis.

The population of this research were 6 departments of The Faculty of Social Science, Srinakharinwirot University which data collection were primary data and secondary data from the office units of The Faculty of Social Science, Srinakharinwirot University by using input variables (teacher, student, and budget) and output variables (graduated student, research paper and textbook of teacher). The data were analyzed by using LINDO program.

The results were

1. The model of the efficiency assessment in overall, Bachelor degree, and Master degree had efficiency assessment with the efficiency index average 93.85 %, 83.35%, and 56.73 % respectively. When ranking the efficiency index of models were 1, 2 and 3 respectively and separate in each model were high level, high level and moderate level respectively. The result found that the efficiency index of Business Administration Department and Economics Department were 100% in every models and every cases.

2. The enhancement of the efficiency with shadow price analysis of Political Science Department comparing with Economics Department had dual price 0.55556. Therefore, Political Science Department had to decrease all input variables and increase output variables focusing on graduated students.

ปริญญานิพนธ์

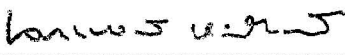
เรื่อง

การประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ

ของ

นายบุญมา พรชัย

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกธุรกิจศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. นภาพร ณะพานนท์)
วันที่ 10 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2545

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์


..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. ธำรงค์ อุดมไพจิตรกุล)


..... กรรมการ
(อาจารย์มงคลศักดิ์ หมวดสง)


..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุภาพรณ สิริแพทยพิสุทธ์)


..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์สิฏฐากร ชุทรัพย์)

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ชำรงค์ อุดมไพจิตรกุล ประธานกรรมการ และอาจารย์ผจงศักดิ์ หมวดสง กรรมการ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดเวลาที่ทำการศึกษา ขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สุภาพรพรณ สิริแพทย์พิสุทธ์ และอาจารย์สิฏฐากร ชูทรัพย์ คณะกรรมการ เพิ่มเติม ที่ให้คำแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จสมบูรณ์ถูกต้องยิ่ง ขึ้น

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์ในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒทุกท่านที่ให้ความร่วมมือสละเวลาตอบแบบสำรวจ และให้ข้อมูลต่างๆอันเป็น ประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้สละเวลาจัดหาบัญชีรายชื่อและข้อมูลต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยขอ ขอบคุณเป็นอย่างสูง

ท้ายที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ พี่ เพื่อน รวมทั้งลูกศิษย์ ที่ให้กำลังใจให้ความ ช่วยเหลือ และการสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี

บุญมา พรชัย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	5
ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย	5
ตัวแปรที่ศึกษา	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
กรอบแนวคิดทางทฤษฎี	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
ประวัติศาสตร์สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	10
แนวคิดและทฤษฎีองค์กร	12
แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพ	15
แนวคิดและทฤษฎีการผลิต	19
แนวคิดเกี่ยวกับการโปรแกรมเชิงเส้น	34
แนวคิดเทคนิควิธีดีอีเอ	40
แนวคิดเกี่ยวกับราคาเงา	43
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความมีประสิทธิภาพขององค์กรทางการศึกษา	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	49
งานวิจัยในต่างประเทศ	49
งานวิจัยในประเทศ	51
3 วิธีดำเนินการวิจัย	56
การศึกษานำ	56
การกำหนดประชากรและกลุ่มเป้าหมาย	56
ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย	56
ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล	62
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	63

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	64
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา.....	64
การวิเคราะห์เชิงปริมาณ.....	71
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	100
สังเขป	100
ความมุ่งหมายของการวิจัย	100
ความสำคัญของการวิจัย	100
ขอบเขตของการวิจัย.....	101
ขั้นตอนในการดำเนินการการวิจัย.....	102
ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล	104
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	105
สรุปผลการวิจัย.....	105
อภิปรายผลการวิจัย.....	109
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	110
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	114
บรรณานุกรม.....	115
ภาคผนวก	120
ประวัติย่อผู้วิจัย	206

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การตีความหมายค่าราคาเงาจากโปรแกรมลินโด.....	47
2 ตัวแปรปัจจัยการผลิตและตัวแปรปัจจัยผลผลิตที่เกี่ยวข้องกับควมมีประสิทธิภาพของ องค์กร	48
3 จำนวนอาจารย์ อายุเฉลี่ยและเงินเดือนเฉลี่ยของอาจารย์ ในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำแนกข้อมูลตามภาควิชา	65
4 จำนวนอาจารย์ ตำแหน่งทางวิชาการและวุฒิการศึกษาของอาจารย์ ในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำแนกข้อมูลตามภาควิชา.....	66
5 จำนวนนิสิตใหม่ และนิสิตปัจจุบัน ประจำปีการศึกษา 2544 ในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำแนกข้อมูลตามภาควิชา และระดับการศึกษา ...	67
6 จำนวนงบประมาณประจำปีการศึกษา 2543 ในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ จำแนกข้อมูลตามภาควิชา	68
7 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษา ประจำปีการศึกษา 2543 ในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ จำแนกข้อมูลตามภาควิชาและระดับการศึกษา	69
8 คะแนนเฉลี่ยสะสมโดยเฉลี่ยและระยะเวลาที่สำเร็จการศึกษาโดยเฉลี่ย ของผู้สำเร็จ การศึกษา ประจำปีการศึกษา 2543 จำแนกข้อมูลตามภาควิชา และระดับการศึกษา	70
9 จำนวนผลงานของอาจารย์โดยเฉลี่ยต่อปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2540-พ.ศ.2544 จำแนกข้อมูล ตามภาควิชา งานวิจัย และตำราทางวิชาการ	71
10 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับควมมีประสิทธิภาพ และระดับควมมีประสิทธิภาพ โดยรวม กรณีที่ 1 โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ จำแนกตามภาควิชา	81
11 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับควมมีประสิทธิภาพ และระดับควมมีประสิทธิภาพ โดยรวม กรณีที่ 2 โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ จำแนกตามภาควิชา	81
12 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับควมมีประสิทธิภาพ และระดับควมมีประสิทธิภาพ โดยรวม กรณีที่ 3 โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ จำแนกตามภาควิชา	82

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
13 คำนำน้หนักถ่วง DP และกลุ่มERG ของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ โดยรวม กรณีที่ 2 จำแนกตาม PG	83
14 ค่าผลต่างระหว่างกลุ่ม ERG และ PG ของแบบจำลองประเมินประสิทธิภาพ โดยรวม กรณีที่ 2 จำแนกตามกลุ่มตัวแปรและ PG	84
15 คำนำน้หนักถ่วง DP และกลุ่มERG ของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ โดยรวม กรณีที่ 3 จำแนกตาม PG	85
16 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพ ในระดับปริญญาตรี กรณีที่ 1 โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ จำแนกตามภาควิชา.....	89
17 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพ ในระดับปริญญาตรี กรณีที่ 2 โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ จำแนกตามภาควิชา.....	90
18 คำนำน้หนักถ่วง DP และ กลุ่มERG ของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ ในระดับปริญญาตรี กรณีที่ 1 จำแนกตาม PG.....	91
19 คำนำน้หนักถ่วง DP และ กลุ่มERG ของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ ในระดับปริญญาตรี กรณีที่ 2 จำแนกตาม PG.....	92
20 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพ ในระดับปริญญาโท กรณีที่ 1 โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ จำแนกตามภาควิชา	96
21 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพ ในระดับปริญญาโท กรณีที่ 2 โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ จำแนกตามภาควิชา	97
22 คำนำน้หนักถ่วง DP และ กลุ่มERG ของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ ในระดับปริญญาโท กรณีที่ 1 จำแนกตาม PG.....	98
23 คำนำน้หนักถ่วง DP และ กลุ่มERG ของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ ในระดับปริญญาโท กรณีที่ 2 จำแนกตาม PG.....	99
24 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ (W_k) ของแบบจำลองโดยรวม ระดับปริญญาตรี และระดับปริญญาโท จำแนกตามภาควิชา และกรณี.....	108

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดทางทฤษฎีในการประเมินประสิทธิภาพ	9
2 พื้นผิวการผลิต (Production Surface)	20
3 การหาเส้นผลิตเท่ากันจากพื้นที่ผิวการผลิต	22
4 เส้น Isoquant และ Ridge Line	24
5 เส้นแนวทางขยายการผลิต (Expansion Path)	26
6 ลักษณะของเส้นแนวทางขยายการผลิต (มีลักษณะเป็นเส้นตรง)	27
7 ลักษณะของเส้นแนวทางขยายการผลิต (มีแนวโน้มเข้าใกล้แกน L)	28
8 ลักษณะของเส้นแนวทางขยายการผลิต (มีแนวโน้มเข้าใกล้แกน K)	29
9 การวัดประสิทธิภาพการผลิต	31
10 ขอบเขตที่เป็นไปได้ในการผลิต	33
11 การประเมินประสิทธิภาพของหน่วยผลิต	42
12 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย	61
13 การเสริมสร้างประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ..	113

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

สถาบันอุดมศึกษา เป็นสถาบันที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญสูงสุด ทั้งนี้เนื่องจากต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิตซึ่งเป็นภารกิจหลักของสถาบันอุดมศึกษานั้นอยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในระดับอื่น ๆ เพราะในปัจจุบันสถาบันอุดมศึกษาเหล่านี้ได้รับการพัฒนาค่อนข้างมากในทุกด้าน อีกทั้งภารกิจที่ได้รับมอบหมายมีปริมาณมากขึ้นตลอดมา ซึ่งเป็นที่ประจักษ์ชัดว่า การประเมินประสิทธิภาพขององค์กรเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้การดำเนินงานในองค์กรดำเนินไปด้วยความราบรื่น และเป็นการกระตุ้นให้องค์กรมีการตื่นตัวอยู่เสมอ แต่การประเมินประสิทธิภาพขององค์กรที่ผ่านมามีรูปแบบที่จำกัด เหมาะกับสภาพองค์กรบางประเภท และได้เสริมสร้างความมีประสิทธิภาพให้คงทนหรือเพิ่มขึ้น รวมทั้งการขาดเทคนิควิธีการวัด การประเมิน และการเสริมสร้างประสิทธิภาพองค์กรทางการศึกษาที่ดีและเหมาะสมให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกปัจจุบัน ดังนั้นองค์กรใดมีความสามารถ มีความเชี่ยวชาญ มีความรอบรู้ในการใช้ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้มาพัฒนาและเสริมสร้างประสิทธิภาพองค์กรของตน ย่อมทำให้องค์กรของตนยืนหยัดและดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะเห็นได้ว่าการเกิดและการเติบโตขององค์กรต่าง ๆ มีมากมาย เนื่องจากองค์กรมีประโยชน์และมีความสำคัญต่อมนุษย์ องค์กรช่วยสร้างระบบและกลไกการทำงานสำหรับกลุ่มมนุษย์ ซึ่งมีความแตกต่างกันให้สามารถรวมกันทำงานได้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร (อุทัย บุญประเสริฐ, 2539 : 1) นอกจากนี้ภรณ์ กิริติบุตร (2529 : 1) กล่าวว่า “ในปัจจุบันนักสังคมศาสตร์ยอมรับว่า มนุษย์มีความจำเป็นต้องพึ่งพาอาศัยองค์กรในรูปลักษณะต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการที่แตกต่างกันของตน การทำงานขององค์กรจึงมีความสำคัญต่อมนุษย์มากขึ้นเป็นสำคัญ” ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญในการศึกษาหรือประเมินประสิทธิภาพองค์กรในสถาบันของตนอยู่เสมอ

แต่ในการศึกษาเรื่องการประเมินประสิทธิภาพองค์กรนี้ เป็นเรื่องที่มีความซับซ้อน มีขอบเขตความหมายลึกซึ้งครอบคลุมขนาดไหนนั้น ยังคงเป็นที่สนใจของคนจำนวนมาก เพราะลักษณะและประเภทขององค์กรนั้นมีความแตกต่างกัน อีกทั้งวัตถุประสงค์ขององค์กรแต่ละประเภทยังแตกต่างกันด้วย โดยเฉพาะองค์กรทางการศึกษาเป็นองค์กรที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศ ซึ่งผลิตทรัพยากรมนุษย์ อันเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

องค์กรทางการศึกษาดังกล่าวเป็นองค์กรที่มีลักษณะที่ไม่มุ่งแสวงหากำไรเป็นหลัก แต่เป็นองค์กรที่มีวัตถุประสงค์เน้นการบริการที่มีคุณภาพ และสร้างหรือเผยแพร่ให้ประชาชนทั่วไปหรือบุคคลในข่ายที่เกี่ยวข้องได้รับรู้รับทราบ เกิดความศรัทธาในบริการ แล้วให้ความร่วมมือหรือให้การสนับสนุนการดำเนินการนั้น ๆ (อุทัย บุญประเสริฐ. 2539 : 8) โดยเฉพาะองค์กรทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาเป็นองค์กรหรือสถาบันที่มีบทบาทสำคัญในสังคมมนุษย์ กล่าวคือ เป็นองค์กรทางการศึกษา หรือองค์กรประเภทบริการ (Blau & Scott. 1963 : 51) ซึ่งเป็นองค์กรที่ซับซ้อน (Complex organization) ดังนั้นสถาบันอุดมศึกษาจึงควรประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของตน เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องซึ่งได้แก่ สมาชิกของสถาบันอุดมศึกษา รวมทั้งประชาชนที่เสียภาษีสนับสนุนการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษาได้ทราบว่า สถาบันอุดมศึกษาได้ดำเนินงานในด้านใดบ้าง และมีผลการดำเนินงานอยู่ในระดับใด

การประเมินประสิทธิภาพขององค์กรทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่ผ่านมา ส่วนใหญ่จะประเมินในระบบปิดและประเมินในภาพรวม ซึ่งมักจะเป็นการประเมินผลเพื่อวัตถุประสงค์ขององค์กรมากกว่าการปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาผลการดำเนินงานของตน เป็นที่กล่าวกันอยู่เสมอว่า วิธีการทดสอบการบริหารที่ดีก็คือ การวัดความสามารถในการจัดองค์กรและการใช้ทรัพยากรที่หาได้ให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ และรักษาระดับการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพไว้ได้ (ภรณ์ กิริติบุตร. 2529 : 2)

อย่างไรก็ตาม การประเมินประสิทธิภาพขององค์กรเป็นเรื่องยาก และการศึกษาเรื่องดังกล่าวในประเทศไทยยังมีน้อย แม้แต่ต่างประเทศได้ศึกษามานานแล้ว ยังประสบปัญหาในการประเมินประสิทธิภาพองค์กรอยู่มากเช่นกัน (ภรณ์ กิริติบุตร. 2529 : 3) ซึ่งปัญหาที่สำคัญในการประเมินประสิทธิภาพองค์กร คือ ปัญหาเรื่องเกณฑ์และตัวชี้วัด ปัญหาการวัดค่าตัวแปร ปัญหาการใช้ทรัพยากร เงินทุน เวลา และปัญหาในการเลือกวิธีการวิเคราะห์ รวมทั้งการกำหนดรูปแบบและวิธีการที่เป็นรูปธรรมอันจะทำให้การประเมิน ประสิทธิภาพองค์กรมีความน่าเชื่อถือและประเมินได้ตรงยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการประเมินประสิทธิภาพองค์กรในระดับอุดมศึกษา ซึ่งต้องใช้เกณฑ์การประเมินหลาย ๆ อย่าง เนื่องจากสถาบันอุดมศึกษาแต่ละแห่งมีวัตถุประสงค์บางอย่างที่แตกต่างกัน ในกรณีที่หน่วยผลิตหรือหน่วยตัดสินใจผลิตผลผลิตหลายชนิด โดยการใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิด และการใช้วิธีพื้นฐานในการประเมินประสิทธิภาพ อันได้แก่ การวิเคราะห์อัตราส่วน (Ratio Analysis) และการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) ไม่สามารถกระทำได้อย่างง่าย หรือไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ดังนั้น จึงควรมีเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพที่เหมาะสมและเป็นรูปธรรมซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์เฉพาะทั่วไปของตนได้

ในปัจจุบันองค์กรทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษานั้นมีจำนวนมาก มีทั้งสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชน ซึ่งในจำนวนนี้คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเป็นคณะหนึ่งที่มีชื่อเสียง เป็นแหล่งรวมวิทยาการต่าง ๆ รวมทั้งมุ่งผลิตทรัพยากรมนุษย์ที่มีความรู้ความสามารถ มีความชำนาญและเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน อันเป็นทรัพยากรมนุษย์ระดับมันสมอง

และเป็นการกำลังสำคัญของประเทศชาติ และเนื่องจากคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเป็นคณะที่ใหญ่ประกอบด้วยภาควิชาต่าง ๆ 6 ภาควิชา ที่มีความแตกต่างกันในวิชาที่เรียน แต่เป้าหมายหลักรวมทั้งปัจจัยการผลิตที่ใช้และผลผลิตที่ได้รับจะมีลักษณะคล้ายกัน ดังนั้น การประเมินประสิทธิภาพของภาควิชาต่าง ๆ ในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒจึงเป็นสิ่งที่ควรกระทำ เพื่อนำสารสนเทศที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

จากความสำเร็จและปัญหาในการประเมินประสิทธิภาพองค์กร ทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจที่จะศึกษาเรื่องการประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ (Data Envelopment Analysis : DEA) ซึ่งใช้หลักการทฤษฎีของการโปรแกรมเชิงเส้นมาช่วยสร้างรูปแบบและกำหนดค่าดัชนีประสิทธิภาพ วิธีการนี้สามารถวัดและประเมินประสิทธิภาพองค์กรทางการศึกษาได้เป็นตัวเลขที่แน่นอนและเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น ใช้ได้ดีในกรณีที่หน่วยผลิตหรือหน่วยตัดสินใจ (Decision Making Unit : DMU) ผลิตผลผลิตหลายชนิดโดยใช้ปัจจัยการผลิตหลายอย่าง ซึ่งสามารถกระทำได้ง่ายกว่าวิธีการอื่น และเป็นเทคนิคที่เหมาะสมเป็นพิเศษสำหรับหน่วยผลิตหรือหน่วยตัดสินใจขององค์กรที่มีหน้าที่รับผิดชอบต่อการผลิตสินค้าและบริการที่มุ่งประโยชน์เพื่อสาธารณะหรือส่วนรวมเป็นหลัก โดยเฉพาะองค์กรทางการศึกษา ซึ่งสินค้าและบริการขององค์กรเหล่านี้ส่วนใหญ่ไม่มีราคาตลาดกำหนดหรือไม่สามารถกำหนดราคาตลาดได้โดยง่าย อีกทั้งเป็นเทคนิควิธีการที่ยังไม่มีผู้ใดนำมาประยุกต์ใช้กับองค์กรทางการศึกษาในประเทศไทย และสามารถนำไปประยุกต์กับเทคนิควิธีอื่นได้ ผู้วิจัยจึงนำเทคนิควิธีการวิเคราะห์ราคาเงา (Shadow Price Analysis) ซึ่งเป็นเทคนิควิธีที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเสริมสร้าง พัฒนา และปรับปรุงผลผลิตและ/หรือปัจจัยการผลิตที่ส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพขององค์กรทางการศึกษาให้เต็ม 100% ได้ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่นำเทคนิควิธีการดังกล่าวทั้งหมดมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อันเป็นแนวทางและเป็นการเพิ่มทางเลือกใหม่สำหรับวิธีวิทยาการพัฒนาการวัดและการประเมินประสิทธิภาพองค์กรทางการศึกษาที่มีระบบน่าเชื่อถือ มีความเหมาะสมและมีความสอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เป็นจริงมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาความรู้ใหม่ในด้านเทคนิควิธีการประยุกต์ใช้และการพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างประสิทธิภาพองค์กรต่อไปในอนาคต

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

1.1 การประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของแต่ละภาควิชา

1.2 การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรีของแต่ละภาควิชา

1.3 การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโทของแต่ละภาควิชา

2. เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพด้วยการวิเคราะห์ราคาเงาและหาปริมาณผลผลิต

และ/หรือปัจจัยการผลิตที่จะกระทบค่าดัชนีประสิทธิภาพของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100%

ความสำคัญของการวิจัย

เนื่องจากประเด็นการประเมินประสิทธิภาพองค์กร เป็นประเด็นที่หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชนให้ความสนใจเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะความจำกัดของทรัพยากรต่าง ๆ ที่จะนำมา จัดสรร ดังนั้น ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยเรื่องการประเมินประสิทธิภาพคณะ สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีดังนี้

1. ประโยชน์ในทางปฏิบัติ

1.1 ผลของการวิจัยนี้ทำให้ได้รูปแบบการวัดและประเมินประสิทธิภาพองค์กรทาง การศึกษาในระดับอุดมศึกษา ซึ่งจะใช้เป็นแนวทางในการวางแผนและกำหนดนโยบายต่อการ จัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

1.2 ผลของการวิจัยนี้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและเสริมสร้างประสิทธิภาพของ หน่วยงานย่อยในองค์กรทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. ประโยชน์ในทางวิชาการ การศึกษานับเป็นครั้งแรกในการพัฒนาดัชนีประสิทธิภาพ องค์กร โดยใช้วิธี DEA ซึ่งใช้หลักการทฤษฎีของการโปรแกรมเชิงเส้น (LP) มาช่วยสร้างรูป แบบและกำหนดดัชนีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถตรวจสอบหาผลผลิต และ/หรือปัจจัยการ ผลิตที่ทำให้หน่วยงานย่อยในองค์กรมีค่าดัชนีประสิทธิภาพไม่ถึง 100% โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ ราคาเงา จึงเป็นแนวทางในการพัฒนาและการศึกษาวิจัยทางด้านประสิทธิภาพ องค์กรต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ทุกภาควิชาในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาสังคมวิทยา และ ภาควิชารัฐศาสตร์ และจะทำการศึกษาทั้ง 6 ภาควิชา

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 กลุ่มตัวแปรปัจจัยการผลิต (Input)

2.1.1 จำนวนอาจารย์ในแต่ละภาควิชา จำแนกข้อมูล ดังนี้

2.1.1.1 จำนวนอาจารย์รวมทั้งหมดในแต่ละภาควิชา

2.1.1.2 จำนวนของอาจารย์ในแต่ละภาควิชา จำแนกข้อมูลดังนี้

2.1.1.2.1 จำนวนอาจารย์ในแต่ละภาควิชา จำแนกตามระดับการ

ศึกษา

(1) ระดับปริญญาตรี

(2) ระดับปริญญาโท

(3) ระดับปริญญาเอก

2.1.1.2.2 จำนวนอาจารย์ในแต่ละภาควิชา จำแนกตามตำแหน่ง

ทางวิชาการ

(1) อาจารย์

(2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์

(3) รองศาสตราจารย์

2.1.2 เงินเดือนเฉลี่ย(บาท) ของอาจารย์ในแต่ละภาควิชา

2.1.3 อายุเฉลี่ย(ปี) ของอาจารย์ในแต่ละภาควิชา

2.1.4 จำนวนนิสิตในแต่ละภาควิชา จำแนกข้อมูล ดังนี้

2.1.4.1 จำนวนนิสิตใหม่ประจำปีการศึกษา 2544 ในแต่ละภาควิชา

จำแนกข้อมูลดังนี้

2.1.4.1.1 จำนวนนิสิตใหม่รวมทั้งหมดในแต่ละภาควิชา

2.1.4.1.2 จำนวนนิสิตใหม่ในแต่ละภาควิชา จำแนกตามระดับ

การศึกษา

(1) ระดับปริญญาตรี

(2) ระดับปริญญาโท

2.1.4.2 จำนวนนิสิตปัจจุบันรวมประจำปีการศึกษา 2544 ในแต่ละ ภาควิชา จำแนกข้อมูล ดังนี้

2.1.4.2.1 จำนวนนิสิตปัจจุบันรวมทั้งหมดในแต่ละภาควิชา

2.1.4.2.2 จำนวนนิสิตปัจจุบันในแต่ละภาควิชา จำแนกตามระดับการศึกษา

(1) ระดับปริญญาตรี

(2) ระดับปริญญาโท

2.1.5 จำนวนงบประมาณรวมในแต่ละภาควิชา

2.2 กลุ่มตัวแปรปัจจัยผลผลิต (Output)

2.2.1 จำนวนผู้ที่สำเร็จการศึกษาประจำปีการศึกษา 2543 ในแต่ละภาควิชา จำแนกข้อมูล ดังนี้

2.2.1.1 จำนวนผู้ที่สำเร็จการศึกษารวมทั้งหมดในแต่ละภาควิชา

2.2.1.2 จำนวนผู้ที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละภาควิชา จำแนกตามระดับการศึกษา

2.2.1.2.1 ระดับปริญญาตรี

2.2.1.2.2 ระดับปริญญาโท

2.2.2 คะแนนเฉลี่ยสะสมโดยเฉลี่ยของผู้สำเร็จการศึกษาประจำปีการศึกษา 2543 ในแต่ละภาควิชา จำแนกตามระดับการศึกษา

2.2.2.1 ระดับปริญญาตรี

2.2.2.2 ระดับปริญญาโท

2.2.3 ระยะเวลาที่สำเร็จการศึกษาโดยเฉลี่ยของผู้สำเร็จการศึกษาประจำปีการศึกษา 2543 ในแต่ละภาควิชา จำแนกตามระดับการศึกษา

2.2.3.1 ระดับปริญญาตรี

2.2.3.2 ระดับปริญญาโท

2.2.4 จำนวนผลงานของอาจารย์ในแต่ละภาควิชาโดยเฉลี่ย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2540-2544 จำแนกข้อมูล ดังนี้

2.2.4.1 งานวิจัย

2.2.4.2 ดำรงทางวิชาการ

3. นิยามศัพท์เฉพาะ

ดัชนีประสิทธิภาพ (Efficiency Index)

หมายถึง ค่าที่แสดงอัตราส่วนระหว่างปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนักกับปัจจัยผลผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก และแบ่งกลุ่มความมีประสิทธิภาพเป็น 3 ระดับ โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ดังนี้

- กลุ่มระดับต่ำ หมายถึง ภาควิชาที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ (W_k) ตั้งแต่ 0% ขึ้นไป แต่ต่ำกว่า 33.33% ($0 \leq W_k < 33.33$)
- กลุ่มระดับกลาง หมายถึง ภาควิชาที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ (W_k) ตั้งแต่ 33.33% ขึ้นไป แต่ต่ำกว่า 66.66% ($33.33 \leq W_k < 66.66$)
- กลุ่มระดับสูง หมายถึง ภาควิชาที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ (W_k) ตั้งแต่ 66.66% ถึง 100% ($66.66 \leq W_k \leq 100$)

การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

หมายถึง เทคนิควิธีการทางคณิตศาสตร์อย่างหนึ่งที่ใช้หาทางเลือก (คำตอบหรือผลลัพธ์) ที่เหมาะสมสำหรับวัตถุประสงค์หนึ่ง ๆ ภายใต้ข้อจำกัดที่กำหนดขึ้น โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า องค์ประกอบในระบบที่ต้องการศึกษามีความสัมพันธ์กันเป็นเส้นตรงหรือประมาณว่าเป็นเส้นตรงหรือเป็นสัดส่วนโดยตรง ในการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

เทคนิควิธียูเอ (Data Envelopment Analysis Technique : DEA Technique)

หมายถึง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหน่วยงานหรือองค์กรที่ไม่มุ่งแสวงหากำไรเป็นหลัก โดยใช้ข้อมูลปัจจัยการผลิตและปัจจัยผลผลิตทั้งหมดของแต่ละหน่วยมีลักษณะเหมือนกันเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ราคาเงา (Shadow Price Analysis)

หมายถึง การวิเคราะห์มูลค่าของทรัพยากร หรือค่าเสียโอกาสของการใช้ปัจจัยการผลิต และ/หรือปัจจัยผลผลิต เป็นค่าที่สะท้อนให้เห็นถึงการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ว่าเหมาะสมหรือไม่เมื่อต้องการเพิ่ม และ/หรือลดทรัพยากรในเงื่อนไขบังคับต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์กระทบกระเทือนไปเท่าไร

ขอบข่ายการผลิต (Production Frontier)

หมายถึง เส้นที่แสดงปริมาณการผลิตที่มีประสิทธิภาพโดยการนำปัจจัยการผลิตและปัจจัยผลผลิตทั้งหมดมาลงจุดบนระนาบมีลักษณะการเชื่อมต่อกันแบบเส้นตรง ทำให้ได้เส้นขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพ

ตัวแปรปัจจัยการผลิต (Input Variable)

หมายถึง ตัวแปรปัจจัยเชิงปริมาณที่ระบบการศึกษานำมาใช้ในการกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นปัจจัยทางด้านทรัพยากรที่ระบบการศึกษาต้องการและนำไปใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ ได้แก่

- อาจารย์

หมายถึง อาจารย์ประจำที่ปฏิบัติงานสอนในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ก่อนภาคการศึกษาที่สอง ปีการศึกษา 2544 ประกอบด้วยอาจารย์ประจำที่มีตำแหน่งทางวิชาการ ได้แก่ อาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ และรองศาสตราจารย์

- นิสิต

หมายถึง นิสิตที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีและระดับปริญญาโททุกชั้น ปี ทั้งภาคปกติ ภาคสมทบ ภาคพิเศษ โครงการพิเศษ และโครงการร่วมมือ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในภาคเรียนที่หนึ่ง ปีการศึกษา 2544

- งบประมาณรวม

หมายถึง ผลรวมของเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2543 และเงินนอกงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีการศึกษา 2544

ตัวแปรปัจจัยผลผลิต (Output Variable)

หมายถึง ตัวแปรปัจจัยเชิงปริมาณที่ออกจากระบบการศึกษา ซึ่งได้มาจากกระบวนการผลิตที่เปลี่ยนและ/หรือผลิตปัจจัยที่ได้รับมาเป็นผลผลิตทางการศึกษา และนำไปใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ ได้แก่

- ผู้สำเร็จการศึกษา

หมายถึง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและระดับปริญญาโททั้งหมด ในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำปีการศึกษา 2543

- ผลงานทางวิชาการ

หมายถึง ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ที่ทำและเผยแพร่เป็นรูปเล่มในช่วง 5 ปี (พ.ศ. 2540 – พ.ศ. 2544) ได้แก่ งานวิจัย และตำราทางวิชาการ (ไม่รวมเอกสารคำสอน)

กรอบแนวคิดทางทฤษฎี



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดทางทฤษฎีในการประเมินประสิทธิภาพ

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การประเมินประสิทธิภาพองค์กรทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาเป็นงานที่มีความสำคัญอย่างมากเพราะเป็นวิธีการที่ช่วยให้สถาบันอุดมศึกษาได้รับทราบถึงสารสนเทศที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาสถาบันโดยตรง และช่วยให้กลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องทั้งภายนอกและภายในสถาบันมีภาพลักษณ์ที่ถูกต้องเกี่ยวกับสถาบัน แต่อย่างไรก็ดี การประเมินประสิทธิภาพสถาบันอุดมศึกษาแต่ละครั้งไม่จำเป็นต้องมีรูปแบบที่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการประเมิน เช่น การประเมินเพื่อตัดสินอันดับ การประเมินเพื่อการแก้ไขปรับปรุงพัฒนาวิธีการดำเนินงาน เป็นต้น ดังนั้น การจะประเมินประสิทธิภาพขององค์กรได้ดีนั้น ผู้ทำการประเมินประสิทธิภาพควรมีความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพขององค์กรให้เข้าใจอย่างถ่องแท้เสียก่อน แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับการประเมินประสิทธิภาพองค์กรทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาเป็นอย่างยิ่ง ผู้วิจัยได้แบ่งสาระสำคัญออกเป็น 8 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ประวัติคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ตอนที่ 2 แนวคิด และทฤษฎีองค์กร

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพ

ตอนที่ 4 แนวคิดและทฤษฎีการผลิต

ตอนที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับการโปรแกรมเชิงเส้น

ตอนที่ 6 แนวคิดเทคนิควิธีดีอีเอ

ตอนที่ 7 แนวคิดเกี่ยวกับราคาเงา

ตอนที่ 8 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความมีประสิทธิภาพขององค์กรทางการศึกษา

ตอนที่ 9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 ประวัติคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมีกำเนิดจากวิทยาลัยวิชาการศึกษา โดยได้รับการยกฐานะเป็นมหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 29 มิถุนายน พ.ศ.2517 (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับพิเศษเล่มที่ 91 ตอนที่ 112 วันที่ 28 มิถุนายน พ.ศ.2517) ในระยะที่เป็นวิทยาลัยวิชาการศึกษา คณะสังคมศาสตร์ ยังมีได้แยกออกมาเป็นหน่วยงานอิสระ เรียกชื่อว่า คณะวิชามนุษยธรรมศึกษาและสังคมศาสตร์ ซึ่งในระยะนั้นประกอบด้วยแผนกวิชาทั้งหมด 7 แผนก คือ

1. แผนกวิชาภาษาและวรรณคดีไทย
2. แผนกวิชาภาษาและวรรณคดีอังกฤษ
3. แผนกวิชาภูมิศาสตร์
4. แผนกวิชาประวัติศาสตร์
5. แผนกวิชาสังคมวิทยาและวัฒนธรรม
6. แผนกวิชาศิลปะและวัฒนธรรม
7. แผนกวิชาคหกรรมศาสตร์

เมื่อวิทยาลัยวิชาการศึกษารับการยกฐานะเป็นมหาวิทยาลัยแล้ว แผนกวิชาต่าง ๆ ของคณะมนุษยธรรมศึกษาและสังคมศาสตร์ได้เปลี่ยนเป็นภาควิชา แยกเป็นสังกัดในคณะมนุษยศาสตร์และคณะสังคมศาสตร์

จากการประกาศของทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ เรื่องการแบ่งส่วนราชการในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ.2518 (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 29 ตอนที่ 166 21 สิงหาคม พ.ศ.2518) นั้น วันที่ 22 สิงหาคม ถือได้ว่าเป็นวันกำเนิดคณะสังคมศาสตร์ โดยมีภาควิชาในสังกัดคณะ รวมทั้งสิ้น 6 ภาควิชาคือ

1. ภาควิชาบริหารธุรกิจ
2. ภาควิชาประวัติศาสตร์
3. ภาควิชาภูมิศาสตร์
4. ภาควิชารัฐศาสตร์
5. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์
6. ภาควิชาสังคมวิทยา

ความรับผิดชอบของคณะสังคมศาสตร์

1. การผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ความสามารถในสาขาวิชาการทางด้านสังคมศาสตร์ให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจของชาติ
2. การผลิตนักวิชาการและนักปฏิบัติการตามความต้องการของวงการธุรกิจ อุตสาหกรรม การเกษตร การศึกษา และการพัฒนาชุมชน
3. การผลิตนักวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์ที่จะเป็นพื้นฐานสำคัญในการวางแผน และการดำเนินการพัฒนาประเทศ
4. การร่วมงานกับคณะอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยในการจัดสอนวิชาศึกษาทั่วไปในหลักสูตรระดับปริญญาตรี
5. การรับผิดชอบร่วมกับคณะศึกษาศาสตร์ ในการสอนวิชาเอก-โท ตามหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต

6. รับผิดชอบร่วมกับบัณฑิตวิทยาลัยในการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาโท และปริญญาเอก

7. การร่วมงานกับหน่วยงานภายในและภายนอก ในการให้บริการทางวิชาการแก่ สังคมและการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมของชาติ

ตอนที่ 2 แนวคิด และทฤษฎีองค์กร

ความหมายขององค์กร

มีนักวิชาการต่าง ๆ ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

บาร์นาร์ด (Barnard. 1976 : 73) กล่าวว่า องค์กร คือ ระบบของการร่วมมือกันทำ กิจกรรมของมนุษย์

ฟีฟเนอร์ และเชอร์วูด (Pffiffer & Sherwood. 1960 : 30) กล่าวว่า องค์กรเป็นระบบ การทำงานของบุคคลจำนวนมาก ซึ่งยากที่จะสามารถติดต่อกันได้โดยตรงอย่างทั่วถึง และได้ เข้าร่วมกันทำงานที่ยุ้งยากซับซ้อน จึงจำเป็นต้องสร้างระบบการทำงานขึ้นมาเพื่อให้สามารถ บรรลุวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ที่ได้ตกลงไว้

ฮิคส์ (Hicks. 1976 : 6) กล่าวว่า องค์กร คือ กระบวนการที่ถูกกำหนดขึ้นเป็นโครงสร้าง เพื่อให้บุคคลฝ่ายต่าง ๆ ได้ปฏิบัติงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ไดมอค (Dimock อ้างใน สมพงษ์ เกษมสิน. 2517 : 119) กล่าวว่า องค์กร คือ การจัดระเบียบโครงสร้างของส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมารวมกันในรูปของส่วนรวม เพื่อให้มีการ ใช้อำนาจบริหารงาน และเป็นศูนย์อำนาจการให้งานดำเนินไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้

เวเบอร์ (Weber. 1947 : 8) กล่าวว่า องค์กรเป็นกลุ่มบุคคลที่มีการจำกัดจำนวนโดย กฎเกณฑ์ระเบียบข้อบังคับและคำสั่งของกลุ่ม มีผู้ทำหน้าที่บังคับในคำสั่งทั้งที่มาจากหัวหน้า และผู้บริหารด้วย และองค์กรถูกสร้างขึ้นมาจากเป้าหมายบางอย่าง

แกทซ์ และคาห์น (Katz & Kahn. 1978 : 20) ได้ให้คำอธิบายไว้ว่า องค์กร คือ ระบบ เปิดที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นกระบวนการต่อเนื่อง ระบบนี้ประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า (input) กระบวนการเปลี่ยนแปลง (transformation) และผลผลิต (output)

ฮิคส์ และกุลเลตต์ (Hicks & Gullett. 1975 : 22) กล่าวว่า องค์กรทุกองค์กรจะต้องมี องค์ประกอบพื้นฐานสำคัญที่เหมือนกัน 5 ประการ คือ ประการแรก องค์กรที่ต้องมีตัวบุคคล (person) อันหมายถึงสมาชิกภายในองค์กร ประการที่สอง บุคคลเหล่านั้นจะต้องมี ปฏิสัมพันธ์ (interaction) ต่อกันในทางใดทางหนึ่ง ประการที่สาม ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวมักจะเป็นไปในลักษณะของการรับคำสั่งหรือถ่ายทอดมาโดยอาศัยโครงสร้าง (structure) ในรูปแบบใดแบบหนึ่ง ประการที่สี่ ทุกคนที่อยู่ในองค์กรจะมีวัตถุประสงค์ส่วนตัว (personal objectives) อันเป็นสาเหตุจูงใจในการทำงานและมีความคาดหวังว่าการร่วมมือกันปฏิบัติงานในองค์กรจะเป็น

หนทางที่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ส่วนตัวได้ และประการสุดท้าย การมีปฏิสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นทั้งหมดจะนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ร่วมขององค์กรในท้ายที่สุด

ธงชัย สันติวงษ์ (2538 : 1-2) กล่าวว่า องค์กร หมายถึง หน่วยทางสังคมที่รู้จักกันและมีการประสานเข้าด้วยกันเป็นอันหนึ่งอันเดียว พร้อมกับการมีขอบเขตที่สามารถแยกชัดเป็นเอกเทศได้ โดยในเวลาเดียวกันก็จะมีหน้าที่หรือประกอบกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งที่เป็นงานที่กระทำอย่างต่อเนื่องโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้บรรลุในเป้าหมายหรือชุดของเป้าหมายร่วมกัน

อุทัย บุญประเสริฐ (2539 : 4) กล่าวว่า องค์กร หมายถึง หน่วยทางสังคมที่สมาชิกมารวมตัวกัน แล้วดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กัน ร่วมกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง ที่องค์กรกำหนดไว้

จากความหมายขององค์กรข้างต้น จะเห็นได้ว่าการให้ความหมายที่มีจุดเน้นแตกต่างกันในบางจุด แต่มีสิ่งที่เหมือนกันหรือร่วมกันอยู่ คือ การดำเนินกิจกรรมให้บรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งความแตกต่างกันของความหมายขององค์กรทำให้นักทฤษฎีขององค์กรแบ่งแนวความคิดเกี่ยวกับการศึกษาองค์กรเป็น 4 สำนัก (ธงชัย สันติวงษ์, 2538 : 17-27)

1. สำนักคิดแบบดั้งเดิม จะเน้นการศึกษาองค์กรที่มุ่งเรื่องการค้นหาประสิทธิภาพโดยเชื่อว่าหากมีการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงาน การจัดโครงสร้างหน้าที่ตามหลักการบริหารแล้ว ก็จะไปสู่ความมีประสิทธิภาพ ประหยัด และประสิทธิผลขององค์กร การมุ่งค้นหาหลักการบริหารที่เป็นสากล และนำไปใช้กับองค์กรทั่วไปได้ เช่น หลักความชำนาญเฉพาะด้าน หลักขนาดการควบคุม หลักสายการบังคับบัญชา และหลักอำนาจหน้าที่ เป็นต้น และประการสุดท้าย คือ การมุ่งค้นหาโครงสร้างองค์กรที่สมบูรณ์ที่สุดในแง่ของการศึกษาได้มีการพัฒนาแนวคิดการจัดองค์กรในเชิงกระบวนการ และการสร้างระบบโรงเรียนในลักษณะขององค์กรตามแนวคิดของแมกซ์ เวเบอร์

2. สำนักคิดทางมนุษยสัมพันธ์ เน้นการศึกษาองค์กรในแง่การใช้แรงจูงใจทางด้านเศรษฐกิจ และสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เป็นตัวกระตุ้นการทำงานของบุคลากร รวมทั้งการพิจารณาด้านการสื่อสาร เสรีภาพ และศักดิ์ศรีของแต่ละคน โดยการบริหารจะต้องพยายามกระตุ้นให้บุคลากรใช้ศักยภาพของตนในการปฏิบัติงาน ทางด้านการจัดองค์กรการศึกษาได้มีการเน้นการจัดระบบโรงเรียนแบบประชาธิปไตย ให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการบริหารและตัดสินใจ รวมทั้งใช้กระบวนการบริหารและตัดสินใจโดยองค์คณะบุคคล

3. สำนักคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ และวิทยาการจัดการ จะเน้นการศึกษาองค์กรโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มาสำรวจ ค้นคว้าเกี่ยวกับพฤติกรรมของบุคคลในองค์กร เช่น การศึกษาเรื่องแรงจูงใจ ภาวะผู้นำ และการวิเคราะห์ระบบความสัมพันธ์ทางสังคมของกลุ่มต่าง ๆ ภายในองค์กร นอกจากนี้ ยังได้มีการนำเทคนิคเชิงปริมาณมาใช้แก้ปัญหาของฝ่ายจัดการ เพื่อให้สามารถตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมที่สุด เช่น ทฤษฎีเกี่ยวกับข่ายงาน และตัวแบบสินค้าคงคลัง เป็นต้น ทางการศึกษาได้มีการพัฒนาแนวคิดที่พิจารณาโรงเรียนในฐานะที่

เป็นระบบ ระบบสังคม และระบบเปิด รวมทั้งการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลการบริหารแบบค่านึง
คนกับการบริหารแบบค่านึงโครงสร้างของผู้บริหารการศึกษาระดับต่าง ๆ

4. กลุ่มทฤษฎีองค์กรสมัยใหม่ จะเน้นการศึกษาองค์กรในเชิงระบบ ซึ่งมุ่งเน้นการมอง
องค์กรในองค์ประกอบต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ และค่านึงถึงอิทธิพลจากปัจจัยภายนอกองค์กร
ด้วย นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นพิจารณาปัญหาขององค์กรเป็นเฉพาะกรณี ซึ่งเรียกว่าเป็นการศึกษา
องค์กรตามสถานการณ์ โดยมองถึงความแตกต่างกันในสถานการณ์อันมีผลให้ต้องมีรูปแบบ
และวิธีการบริหารองค์กรที่แตกต่างกันไป นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาแนวคิดที่พิจารณาองค์กร
ในลักษณะที่มีความหลากหลาย ซับซ้อน ไม่แน่นอน และมีความคลุมเครือในเรื่อง
จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

จากวิวัฒนาการและงานของนักวิชาการดังกล่าวย่อมส่งผลชี้ให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่า
ทฤษฎีองค์กรในอนาคดย่อมมีการเปลี่ยนแปลงตามอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เช่น
การยอมรับเทคโนโลยีข่าวสาร มีความจำเป็นขององค์กรที่จะต้องติดต่อกับองค์กรอื่น ๆ มากขึ้น
ความสลับซับซ้อนของโครงสร้างองค์กรที่มีมากขึ้นตามหน้าที่นั้น จะต้องได้รับการประสานใหม่
ให้สอดคล้องทันเหตุการณ์ และการแข่งขันทางเศรษฐกิจที่มีมากขึ้นโดยตลอด ดังนั้น รูปแบบ
องค์กรในอนาคตไม่เพียงแต่จะต้องปรับตัวต่อภายนอกเท่านั้น แม้แต่กระบวนการภายในก็จำ
เป็นต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงของภายนอกด้วย เช่น ด้านสาย
การบังคับบัญชา การติดต่อสื่อสาร ขนาดของการบังคับบัญชา ช่วงของการบังคับบัญชา
พฤติกรรมปฏิบัติงานในองค์กร การมีส่วนร่วม และการรับผิดชอบร่วมกัน กระแสการ
เปลี่ยนแปลงดังกล่าวเชื่อว่าจะเป็นทิศทางที่จะเกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคตอันใกล้

ประเภทขององค์กร

องค์กรที่เห็นกันอยู่ทั่วไปทั้งที่เป็นองค์กรของรัฐและของเอกชน อาจแบ่งได้เป็นหลาย
ประเภท ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดต่าง ๆ ที่จะยึดถืออะไรเป็นหลัก ซึ่งในเรื่องนี้มีนักวิชาการหรือนัก
ทฤษฎีองค์กรได้จัดแบ่งประเภทขององค์กร ดังนี้

ปีเตอร์ ไบล์ และริชาร์ด สก็อต (Peter Blau & Richard Scott. 1962 : 2) แบ่งองค์กร
ออกเป็น 4 ประเภท

1. องค์กรที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน เช่น พรรคการเมือง สหภาพแรงงาน องค์กรทาง
ศาสนา สมาคม มูลนิธิต่าง ๆ
2. องค์กรทางธุรกิจ ได้แก่ องค์กรที่ประกอบการค้า อุตสาหกรรมที่มุ่งการผลิตการได้
กำไรจากการลงทุน เช่น บริษัทก่อสร้าง ธนาคาร เป็นต้น
3. องค์กรที่ให้บริการ ได้แก่ โรงพยาบาล โรงเรียน มหาวิทยาลัย ธนาคาร สังคม
สงเคราะห์ เป็นต้น
4. องค์กรเพื่อสวัสดิภาพประชาชน ได้แก่ ทหาร ตำรวจ และองค์กรต่าง ๆ ที่ตั้งขึ้นเพื่อ
ประโยชน์ส่วนรวมของสังคม

แอนนิตา เอทซIONI (Anitai Etzioni. 1961) แบ่งองค์กรออกเป็น 4 ประเภทเหมือนกัน แต่เรียกชื่อหรือจัดกลุ่มแตกต่างกันเล็กน้อย ดังนี้

1. องค์กรแบบบังคับ ได้แก่ ค่ายเชลย เรือนจำ ฯลฯ
2. องค์กรมุ่งผลประโยชน์ ได้แก่ องค์กรที่ประกอบธุรกิจ การค้า อุตสาหกรรม ฯลฯ
3. องค์กรที่กำหนดมาตรฐาน/ค่านิยมได้ด้วยตนเอง เช่น โรงเรียน มหาวิทยาลัย

สมาคม มูลนิธิ ฯลฯ

4. องค์กรผสมระหว่างองค์กรแบบบังคับ องค์กรมุ่งผลประโยชน์ และองค์กรที่กำหนดมาตรฐาน/ค่านิยมได้ด้วยตนเอง

อุทัย บุญประเสริฐ (2539 : 7-9) ได้แบ่งองค์กรตามวัตถุประสงค์ออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. องค์กรที่เป็นองค์กรเชิงธุรกิจ เป็นการรวมตัวกันของสมาชิกจากที่ใดก็ตามหรือรวมตัวกันแบบใดก็ตาม เมื่อร่วมมือกันแล้ววัตถุประสงค์สุดท้ายที่องค์กรต้องการคือกำไร เช่น บริษัท ห้างหุ้นส่วน บริษัทจำกัด หรือบริษัทมหาชน เป็นต้น

2. องค์กรที่เป็นแบบอุตสาหกรรม เป็นองค์กรที่แสดงถึงความสำเร็จของผลผลิตที่มีคุณภาพในระดับที่สามารถรักษาลูกค้าและดำรงผลกำไร เพื่อความคงอยู่และความเจริญก้าวหน้าของอุตสาหกรรม

3. องค์กรที่เป็นแบบอุตสาหกรรมบริการ เป็นองค์กรที่คล้ายคลึงกับอุตสาหกรรมเพียงแต่เปลี่ยนจากผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ เป็นบริการที่มีคุณภาพ เพื่อรักษาลูกค้าและขยายบริการให้เจริญก้าวหน้าต่อไป แต่สิ่งที่จะขาดไม่ได้คือกำไร

4. องค์กรที่เป็นแบบระบบราชการ เป็นองค์กรที่มีวัตถุประสงค์หลักคือ การบริการที่มีคุณภาพที่ตอบสนองประชาชนได้อย่างเพียงพอและเสมอภาค

5. องค์กรที่เป็นแบบองค์กรสาธารณกุศล เป็นองค์กรที่เน้นการบริการอย่างมีคุณภาพ และแสดงหรือเผยแพร่ให้ประชาชนทั่วไปได้รับรู้ และเกิดความศรัทธาในบริการ

จะเห็นได้ว่าองค์กรทางการศึกษาเป็นองค์กรประเภทหนึ่งที่สามารถกำหนดมาตรฐานและค่านิยมได้ด้วยตนเอง เป็นองค์กรที่เน้นการบริการที่มีคุณภาพและสร้างศรัทธาจากประชาชนซึ่งเป็นองค์กรที่ซับซ้อนต่างจากองค์กรประเภทอื่น ๆ ที่มักเน้นถึงกำไรเป็นหลัก (Blau and Scott, 1962:51)

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) เป็นเป้าหมายที่สำคัญของสังคมประการหนึ่งซึ่งดึงดูดความสนใจของนักเศรษฐศาสตร์มาเป็นเวลาช้านาน มากกว่านักสังคมศาสตร์แขนงอื่น ๆ จึงมีนักเศรษฐศาสตร์และนักการศึกษาได้เสนอแนวความคิดเรื่องประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

ความหมายของประสิทธิภาพ (Efficiency)

แคทซ์ และคาห์น (Katz & Kahn. 1978) กล่าวว่า ประสิทธิภาพขององค์กรเป็นผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนและยังรวมถึงการบรรลุเป้าหมายขององค์กร

ดันน์ (Dunn. 1981) กล่าวว่า ประสิทธิภาพเป็นเรื่องของหลักเกณฑ์เหตุผลทางด้านเศรษฐกิจ โดยวัดจากกำลังงานหรือความพยายามหรือพลัง (Effort) ที่ใช้ไปในการทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งนิยามวัดออกมาในรูปค่าใช้จ่ายที่เป็นตัวเงิน

อำรุง จันทวานิช และคณะ (2527 : 3-4) กล่าวว่า ประสิทธิภาพเป็นตัวเชื่อมระหว่างปัจจัยการผลิตกับผลผลิต กิจกรรมที่มีประสิทธิภาพจะให้ผลผลิตมากโดยใช้ปัจจัยการผลิตน้อยที่สุด หรือในปัจจัยการผลิตที่จำกัดสามารถให้ผลผลิตสูง

ไกรยุทธ ธีรยาตินันท์ (2533) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึงสภาพที่การกระทำกิจกรรมหนึ่ง ๆ ทำให้ได้ผลผลิตและผลลัพธ์จำนวนมากที่สุดเมื่อกำหนดค่าใช้จ่ายจำนวนหนึ่ง หรือสภาพที่การดำเนินงานกิจกรรมนั้น ทำให้ได้ผลผลิตและผลลัพธ์จำนวนหนึ่งโดยการใช้เงินน้อยที่สุด

วีระพล สุวรรณนันต์ (2534 : 249) กล่าวว่า ประสิทธิภาพเกิดจากผลผลิตหารด้วยปัจจัยการผลิตคูณด้วย 100

ศุภชัย ยาวะประภาษ (2537 : 151) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ คือ ความสามารถในการผลิตผลผลิต หรือให้บริการโดยมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำที่สุด

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2537 : 118) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ คือ สภาพการดำเนินงานที่ได้รับผลตามวัตถุประสงค์ โดยใช้เวลาและการลงทุนน้อยที่สุด

ธงชัย สันติวงษ์ (2539 : 29) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ คือ การเปรียบเทียบทรัพยากรที่ใช้ไปกับผลที่ได้จากการทำงานว่าดีขึ้นอย่างไร แคไหน ในขณะที่กำลังทำงานตามเป้าหมายขององค์กร

จากความหมายของประสิทธิภาพดังกล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า มีผู้ให้คำจำกัดความที่หลากหลาย แต่มีสิ่งๆ ที่เหมือนกันในเรื่องของผลตอบแทน ดังนั้นประสิทธิภาพคือผลตอบแทนที่เกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตหรือการลงทุนที่จำกัด ให้เกิดผลผลิตที่มากที่สุด ภายใต้สภาพการดำเนินกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ที่คำนึงถึงเวลาและการลงทุนน้อยที่สุดนั่นเอง

นอกจากนี้ ยังมีนักเศรษฐศาสตร์และนักการศึกษาที่ให้คำนิยามของประสิทธิภาพในทางเศรษฐศาสตร์โดยเฉพาะ ดังนี้

เมธี ครองแก้ว (2533) กล่าวว่า ประสิทธิภาพในทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึง การจัดสรรทรัพยากรเพื่อการผลิตสินค้าและบริการที่จะสนองตอบความต้องการหรือสร้างสรรค์ประโยชน์สูงสุดให้แก่บุคคลหรือกลุ่มคน ภายใต้เงื่อนไขความจำกัดของทรัพยากรดังกล่าว

ศิริชัย กาญจนวาสี (2537 : 78) กล่าวว่า ประสิทธิภาพในทางเศรษฐศาสตร์หมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเบื้องต้น (input) กับผลผลิต (output) ความสัมพันธ์ดังกล่าว

สามารถวิเคราะห์ออกมาเป็นประสิทธิภาพภายใน (internal efficiency) ซึ่งพิจารณาในบริบทสังคมภายในและประสิทธิภาพภายนอก (external efficiency) ซึ่งพิจารณาในแง่สิ่งแวดล้อมภายนอกในระบบสังคม (Psacharopoulos. 1985. อ้างใน ศิริชัย กาญจนวาสี. 2537 : 78)

จากความหมายดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ประสิทธิภาพในทางเศรษฐศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประสิทธิภาพภายในและประสิทธิภาพภายนอกซึ่งมีผู้ให้คำนิยามดังนี้

1. ประสิทธิภาพภายใน (Internal Efficiency)

ถวัลย์ วรเทพพิพัฒน์ (2533) กล่าวว่า ประสิทธิภาพภายในจะพิจารณาจากสิ่งที่ใส่เข้าไป (input) และสิ่งที่ผลิตออกมา (output) ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการผลิตให้ได้ผลมากที่สุด

ศิริชัย กาญจนวาสี (2537 : 78) กล่าวว่า ประสิทธิภาพภายในเป็นผลจากความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเบื้องต้นกับผลผลิตภายในบริบทของสิ่งแวดล้อมของสังคมโดยตรง เป็นการศึกษาว่าภายใต้ค่าใช้จ่ายที่ได้รับ ทั้งปริมาณและคุณภาพของปัจจัยเบื้องต้นและผลผลิตมีความสัมพันธ์กันอย่างไร และสอดคล้องหรือเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ จึงเป็นการวิเคราะห์ทั้งในด้านประสิทธิผลและฟังก์ชันการผลิต

จากความหมายของประสิทธิภาพภายใน จะพบว่าประสิทธิภาพภายในจะเกี่ยวกับความมีประสิทธิภาพและฟังก์ชันการผลิต โดยเฉพาะฟังก์ชันการผลิตจะมีส่วนที่สัมพันธ์กับความมีประสิทธิภาพอย่างมาก เนื่องจากฟังก์ชันการผลิตเป็นความเกี่ยวข้องของการแปลงรูปจากปัจจัยเบื้องต้นไปเป็นผลผลิต ซึ่งสามารถทำการวิเคราะห์ได้ 2 วิธี คือ ในแง่ประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (Technical Efficiency) และประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ (Economic Efficiency) โดยมีผู้ให้คำนิยามดังนี้

1.1. ประสิทธิภาพเชิงเทคนิค

Farrel (1967 : 253) กล่าวว่า ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคเกิดจากการใช้เทคนิคการผลิตที่เหมาะสม ซึ่งทำให้สามารถผลิตสินค้าได้ปริมาณมากที่สุดจากปัจจัยการผลิตที่กำหนดให้

ศิริชัย กาญจนวาสี (2537 : 78) กล่าวว่า ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคเกี่ยวข้องกับการทำให้ผลผลิตสูงสุด (maximum output) ภายใต้ขอบเขตของปัจจัยเบื้องต้นและเทคโนโลยีที่มีอยู่

จากความหมายของประสิทธิภาพเชิงเทคนิคดังกล่าว สรุปได้ว่าประสิทธิภาพเชิงเทคนิคจะคำนึงถึงปริมาณผลผลิตที่ได้มากที่สุดจากปัจจัยการผลิตและวิธีการหรือเทคโนโลยีที่ใช้

1.2. ประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์

Farrel (1967 : 253) กล่าวว่า ประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์เป็นการผลิตที่ใช้ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ในอัตราส่วนที่ทำให้เสียต้นทุนต่ำที่สุด

ศิริชัย กาญจนวาสี (2537 : 78) กล่าวว่า ประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ เกี่ยวข้องกับการสร้างผลผลิตที่ต้องการ โดยให้มีการสิ้นเปลืองทรัพยากรหรือค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด (minimum cost)

จากความหมายประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ดังกล่าว สรุปได้ว่าประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์จะคำนึงถึงผลผลิตที่ได้โดยเสียค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนที่น้อยที่สุดหรือต่ำสุด

ดังนั้น ความแตกต่างระหว่างประสิทธิภาพเชิงเทคนิคและประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ อยู่ที่ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคมุ่งปริมาณผลผลิตให้ได้มากที่สุดจากทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ ส่วนประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์มุ่งให้ได้ผลผลิตที่เสียค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนต่ำสุด

2. ประสิทธิภาพภายนอก (External Efficiency)

ถวัลย์ วรเทพพิพัฒน์ (2533) กล่าวว่า ประสิทธิภาพภายนอกเป็นการพิจารณาผลผลิตที่ได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นประโยชน์ต่อสังคมและสามารถพัฒนาสังคมโดยรวม

ศิริชัย กาญจนวาสี (2537 : 78) กล่าวว่า ประสิทธิภาพภายนอกเป็นการศึกษาคุณค่าของผลผลิตที่สนองต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกหรือสังคมภายนอก ซึ่งสามารถตัดสินใจจากความสะดวกของค่าใช้จ่ายทางสังคม (social costs) และผลประโยชน์ทางสังคม (social benefits) ในการตอบสนองความต้องการจากภายนอก เช่น ความพึงพอใจของผู้บริโภค ตลาดแรงงาน ระบบสังคม เป็นต้น

จากความหมายของประสิทธิภาพภายนอกดังกล่าว สรุปได้ว่าประสิทธิภาพภายนอกเป็นการพิจารณาคุณค่าของผลผลิตที่ได้ว่ามีประโยชน์ต่อสังคมภายนอก ทำให้สังคมโดยรวมมีการพัฒนา

ดังนั้น ประสิทธิภาพในทางเศรษฐศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพภายใน เป็นการพิจารณาผลผลิตทางด้าน

1.1. ความมีประสิทธิภาพ

1.2. ฟังก์ชันการผลิต

(1) ประสิทธิภาพเชิงเทคนิค คำนึงถึงปริมาณผลผลิต

(2) ประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ คำนึงถึงต้นทุนหรือค่าใช้จ่าย

2. ประสิทธิภาพภายนอก เป็นการพิจารณาผลผลิตที่มีผลต่อสภาพแวดล้อมภายนอก

การวัดและประเมินประสิทธิภาพ จึงเป็นการศึกษาในเชิงอัตราส่วนของผลผลิตต่อตัวปัจจัยการผลิต ดังนั้น การวัดและประเมินประสิทธิภาพจึงเป็นการเปรียบเทียบทรัพยากรที่ใช้ไปกับผลที่ได้จากการทำงานว่าดีขึ้นอย่างไร แต่ไหน ในขณะที่กำลังทำงานตามเป้าหมายขององค์กร

ตอนที่ 4 แนวคิดและทฤษฎีการผลิต

ความหมายของการผลิต (วรรณิ จิเจริญ. 2537 : 111-147)

การผลิต หมายถึง กระบวนการที่นำปัจจัยการผลิต (input) มาแปรรูปหรือผสมเข้าด้วยกันให้เป็นผลผลิต (output) ได้แก่ สินค้าและบริการต่าง ๆ ในการวิเคราะห์การผลิตจะแบ่งปัจจัยเป็น 2 ประเภท คือ ปัจจัยคงที่ (fixed input) ซึ่งเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงเมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงจำนวนผลผลิต และปัจจัยแปรผัน (variable input) ซึ่งเป็นปัจจัยที่อัตราการใช้ปัจจัยสามารถเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับการเพิ่มหรือลดจำนวนการผลิต

ฟังก์ชันการผลิต (Product Function)

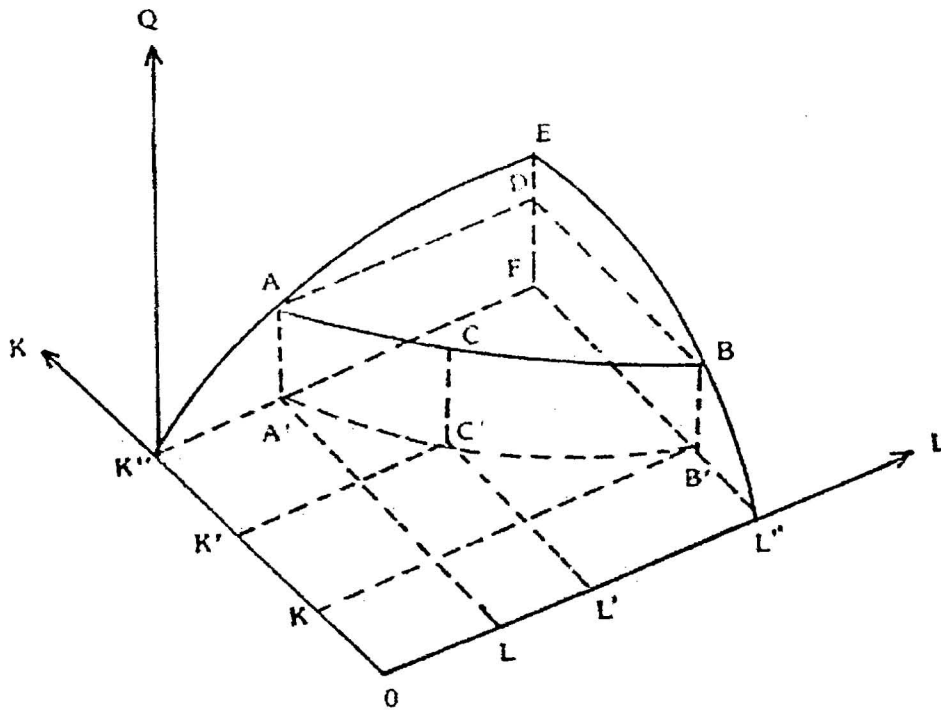
ฟังก์ชันการผลิต หมายถึง การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปัจจัยผลผลิต กับ ปริมาณปัจจัยการผลิตที่เกิดจากการใช้ปัจจัยนั้น ๆ อย่างร่วมกันหรือทดแทนกัน โดยที่จำนวนปัจจัยผลผลิตที่จะผลิตได้นั้นอยู่ภายใต้ระดับเทคโนโลยีหนึ่ง ๆ ซึ่งสามารถเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$Q = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

ฟังก์ชันการผลิตข้างต้นนี้อ่านว่า ปริมาณผลผลิต (Q) ชนิดหนึ่งที่จะได้รับในระยะเวลาหนึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับหรือเป็นฟังก์ชันของปริมาณปัจจัย X_i ต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตสินค้านั้น

ฟังก์ชันการผลิตที่ใช้ปัจจัยแปรผัน 2 ชนิด (Production With Two Variable Inputs)

สมมุติในการผลิตสินค้าชนิดหนึ่งใช้ปัจจัย 2 ชนิด คือ ปัจจัยทุน (K) และปัจจัยแรงงาน (L) ดังนั้นฟังก์ชันการผลิตเกี่ยวข้องกับตัวแปร 3 ตัว คือ ปัจจัย K ปัจจัย L และผลผลิต (Q) ที่ได้รับจากปัจจัย K และปัจจัย L ฟังก์ชันการผลิตแสดงด้วยรูป 3 มิติ (three dimension figure) ซึ่งมีชื่ออีกอย่างว่าพื้นผิวการผลิต (physical production surface) หรือภูเขาการผลิต (product mountain) รูปพื้นผิวการผลิตเขียนได้ดังภาพประกอบ 2

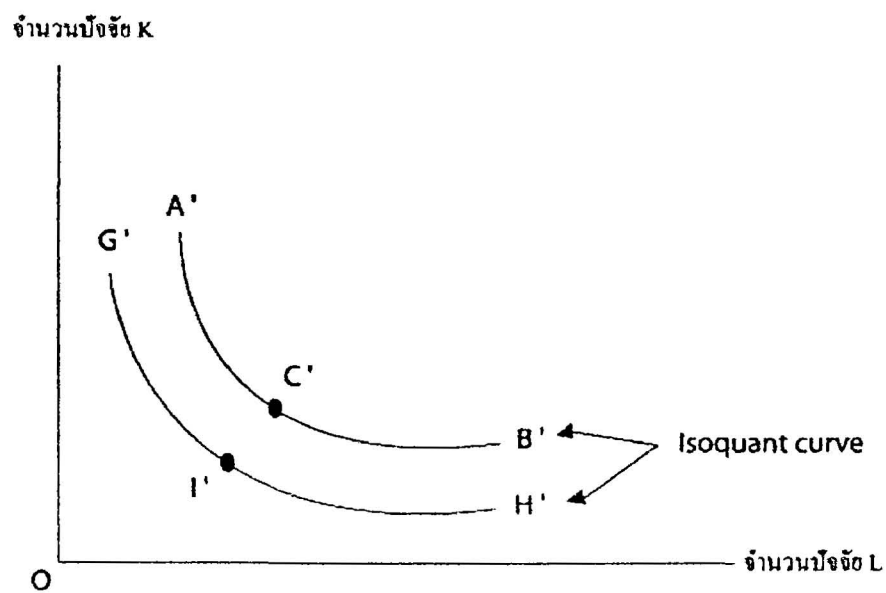
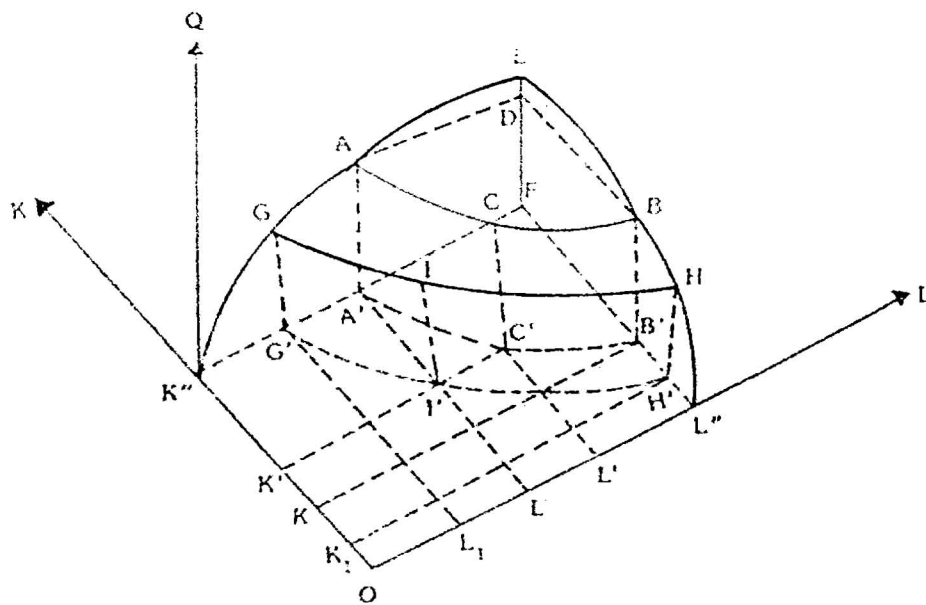


ภาพประกอบ 2 พื้นผิวการผลิต (Production Surface)

ในภาพประกอบ 2 ตามแกน L ใช้วัดปริมาณของปัจจัย L แกน K ใช้วัดปริมาณปัจจัย K และแกน Q ใช้วัดปริมาณของผลผลิต พื้นผิวการผลิต ได้แก่ $OK''EL''$ จุดใดจุดหนึ่งบนพื้นผิวการผลิต เช่น A, B, C และ E แสดงส่วนผสมของปัจจัย L และปัจจัย K ที่ใช้ในการผลิต และปริมาณผลผลิตที่ได้รับจากการใช้ปัจจัย L และปัจจัย K ตัวอย่างเช่น ถ้าพิจารณาที่จุด C ลากเส้น CC' ให้ตั้งฉากกับฐานข้างล่าง ลากเส้นตรง $C'L'$ ให้ตั้งฉากกับแกน L และลากเส้น $C'K'$ ให้ตั้งฉากกับแกน K ดังนั้นเส้น CC' จะบอกถึงจำนวนผลผลิตทั้งหมด (Q) ที่ได้รับเมื่อใช้ปัจจัย L = OL' หน่วย และใช้ปัจจัย K = OK' หน่วย

ถ้าพิจารณาเฉพาะส่วนที่ขนานแกน L คือ $K''EF$ ซึ่งมีเส้น $K''AE$ เป็นเส้นเคลื่อนที่ไปตามผิวการผลิตและเป็นเส้นแสดงจำนวนผลผลิตทั้งหมดที่ได้รับเมื่อผู้ผลิตใช้ปัจจัย K จำนวนคงที่เท่ากับ OK'' หน่วย และใช้ปัจจัย L เป็นปัจจัยแปรผัน ถ้าพิจารณาเฉพาะส่วนที่ขนานกับแกน K คือ $L''EF$ ซึ่งมีเส้น $L''BE$ เป็นเส้นเคลื่อนที่ไปตามพื้นผิวการผลิต และเป็นเส้นแสดงจำนวนผลผลิตทั้งหมดที่ได้รับเมื่อผู้ผลิตใช้ปัจจัย L จำนวนคงที่เท่ากับ OL'' หน่วย และใช้ปัจจัย K เป็นปัจจัยแปรผัน และถ้าพิจารณาเฉพาะส่วนที่ขนานกับฐานล่าง คือ ABD ซึ่งมีเส้น ACB เป็นเส้นเคลื่อนที่ไปตามพื้นผิวการผลิต และเป็นเส้นแสดงส่วนผสมของปัจจัย L และปัจจัย

K จำนวนต่าง ๆ กันที่ใช้ในการผลิตสินค้าชนิดหนึ่งได้ในจำนวนที่เท่ากัน กล่าวคือ ผู้ผลิตใช้ปัจจัย L จำนวน OL หน่วย ร่วมกับปัจจัย K จำนวน OK'' หน่วย จะสามารถผลิตสินค้าได้จำนวนผลผลิตทั้งหมดเท่ากับ $A'A$ ถ้าผู้ผลิตใช้ปัจจัย L จำนวน OL' หน่วยร่วมกับปัจจัย K จำนวน OK' หน่วยจะสามารถผลิตสินค้าได้ผลผลิตทั้งหมดเท่ากับ $C'C$ หน่วย และถ้าผู้ผลิตใช้ปัจจัย L จำนวน OL'' หน่วย ร่วมกับปัจจัย K จำนวน OK หน่วยจะสามารถผลิตสินค้าได้ผลผลิตทั้งหมดจำนวนเท่ากับ $B'B$ หน่วย แต่เนื่องจากระยะทาง $A'A = C'C = B'B$ ดังนั้นเส้น ACB จึงเป็นเส้นแสดงจุดต่าง ๆ ทั้งหมดที่ให้ผลผลิตระดับเดียวกันของพื้นผิวการผลิต (contour line of the production surface) เมื่อลากเส้นตรงจากจุด A, C, B มาตั้งฉากที่พื้นฐานแล้วจะได้เส้น $A'C'B'$ ซึ่งเรียกว่าเส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoproduct curve or an Isoquant) โดยแสดงรูปออกมาเป็น 2 มิติ และแสดงให้เห็นถึงส่วนประกอบของการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดจำนวนต่าง ๆ กัน ซึ่งผลผลิตสินค้าได้จำนวนเท่ากัน โดยวิธีการเดียวกันจะสามารถเขียนแผนภูมิของเส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant map) ซึ่งแสดงระดับผลผลิตในระดับต่าง ๆ บนเส้นผลผลิตเท่ากันที่แตกต่างกันได้ ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 การหาเส้นผลผลิตเท่ากันจากพื้นผิวการผลิต

ความหมายและคุณสมบัติของเส้นผลผลิตเท่ากัน

คำว่า Isoquant เป็นคำมาจากภาษากรีก Isos แปลว่าเท่ากัน (equal) และ quant แปลว่า ปริมาณ (quantity) ดังนั้น Isoquant คือเส้นที่ลากผ่านจุดที่แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ กัน ของการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด ที่สามารถให้ผลผลิตที่เป็นจำนวนเท่ากันในระยะเวลาหนึ่ง

เส้นผลผลิตเท่ากันมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. เส้นผลผลิตเท่ากันมีลักษณะทอดลงจากซ้ายไปขวา มี slope เป็นลบ
2. เส้นผลผลิตเท่ากันจะต้องโค้งเว้าเข้าหาจุดต้นกำเนิด (convex to the origin)
3. เส้นผลผลิตเท่ากันเส้นที่อยู่ขึ้นไปทางขวามือจะแสดงถึงผลที่เหนือกว่าเส้นที่อยู่ต่ำลง

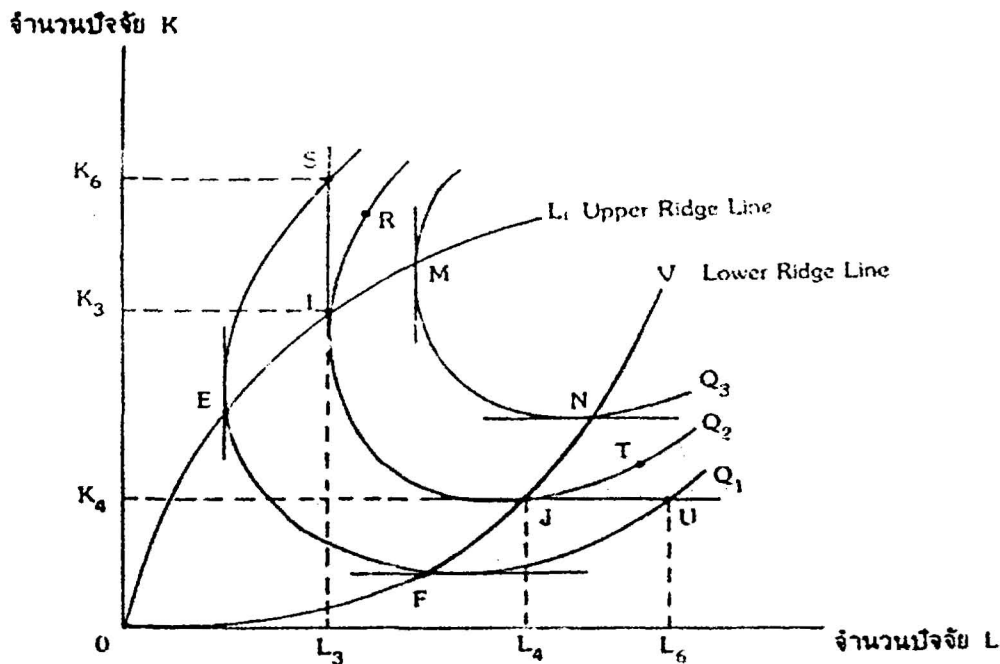
มา

4. เส้นผลผลิตเท่ากันจะตัดกันไม่ได้หรือสัมผัสกันไม่ได้

5. เส้นผลผลิตเท่ากันจะเป็นเส้นต่อเนื่องกันไปไม่ขาดตอน แสดงว่าจะมีส่วนประกอบจำนวนการใช้ปัจจัยสองชนิดรวมกันจำนวนมากมายจนสามารถผลิตสินค้าจำนวนหนึ่งที่ต้องการได้เส้นผลผลิตเท่ากันจึงเป็นเส้นต่อเนื่องไม่ขาดตอน

เส้น Ridge Line

เส้น Ridge line เป็นเส้นที่แบ่งอาณาเขตระหว่างช่วงของเส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant) ที่เหมาะแก่การผลิต และช่วงที่ไม่เหมาะแก่การผลิต โดยช่วงที่เหมาะสมแก่การผลิตเป็นช่วงที่อยู่ระหว่างจุดบนเส้น Isoquant ดังนั้นเส้น Ridge line จะแสดงถึงขอบเขตการใช้ปัจจัยที่เหมาะสมอยู่ในส่วนที่เส้นผลผลิตเท่ากันมี slope เป็นลบดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 เส้น Isoquant และ Ridge Line

จากภาพประกอบ 4 แกนตั้งแสดงถึงจำนวนของปัจจัย K แกนนอนแสดงถึงจำนวนปัจจัย L และแผนภูมิเส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant map) แสดงระดับผลผลิต Q_1 , Q_2 และ Q_3 ตามลำดับ

บนเส้นผลผลิตเท่ากัน Q_2 ถ้าพิจารณากลุ่มของปัจจัยที่จุด I และ R จะเห็นว่า จุด R ใช้ทั้งปัจจัย K และปัจจัย L มากกว่าที่จุด I แต่ให้ผลผลิตเท่ากัน ดังนั้นกลุ่มของปัจจัยที่เหมาะสมคือ จุด I และถ้าพิจารณาจุดของปัจจัยที่จุด I และจุด S ผู้ผลิตจะเลือกจุด I เพราะว่าที่จุด I ใช้ปัจจัย K น้อยกว่าที่จุด S แต่ให้ผลผลิตมากกว่า เพราะว่าที่จุด S พบว่าที่ปัจจัย K เพิ่มขึ้นทำให้ผู้ผลิตได้รับผลผลิตลดลงจาก Q_2 เป็น Q_1 ดังนั้นจุด I จึงเป็นจุดการใช้ปัจจัยที่เสียต้นทุนน้อยกว่าจุด R และจุด S และถ้ากำหนดปัจจัย L จำนวนเท่ากับ OL_3 จะต้องใช้ปัจจัย K จำนวนไม่มากกว่า OK_3 เพราะว่าถ้าใช้ปัจจัยมากกว่า OK_3 จะทำให้ผลผลิตเพิ่มของปัจจัย K มีค่าติดลบ เนื่องจากผลผลิตทั้งหมดลดลง

ในทำนองเดียวกันที่จุด J และจุด T กลุ่มของการใช้ปัจจัยการผลิตที่จุด T จะเสียต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าที่จุด J แต่ให้ผลผลิตเท่ากัน ทั้งนี้เพราะที่จุด T ใช้ทั้งปัจจัย K และปัจจัย L มากกว่าที่จุด J เมื่อพิจารณาที่จุด J และจุด U ผู้ผลิตจะเลือกจุด J เพราะว่าที่จุด J ใช้ปัจจัย L น้อยกว่า แต่ให้ผลผลิตมากกว่าที่จุด U ดังนั้นถ้ากำหนดการใช้ปัจจัย K เท่ากับ OK_4 จำนวนปัจจัย L ที่ใช้ร่วมด้วยจำนวนมากที่สุดจะเท่ากับ OK_4 เพราะถ้าใช้ปัจจัย L มากกว่า OL_4 จะทำให้ผลผลิตเพิ่มของปัจจัย L มีค่าติดลบเนื่องจากผลผลิตทั้งหมดลดลง

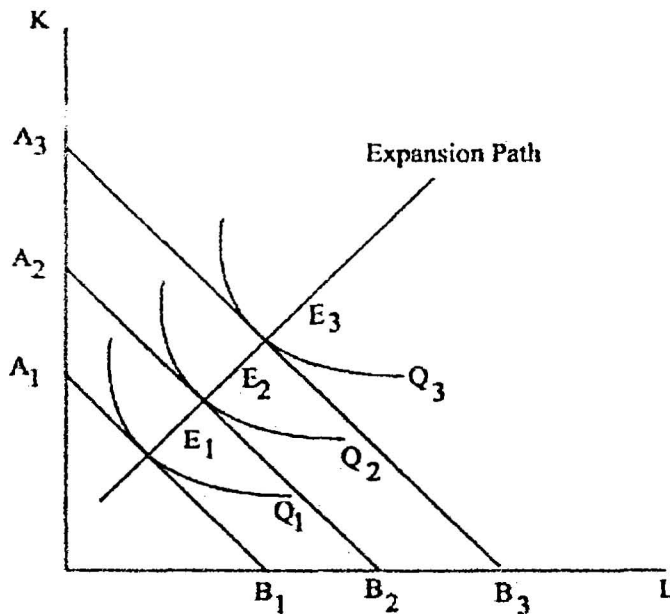
ที่จุด E,I และ M ค่าของผลผลิตเพิ่มของปัจจัย K มีค่าเป็นศูนย์ และถ้าลากเส้นเชื่อมจุดต่าง ๆ บนเส้นผลผลิตเท่ากันที่มี slope เท่ากับอินฟินิตี้ ทั้งนี้เพราะ slope ของ Isoquant เท่ากับอัตราส่วนของผลผลิตเพิ่มของปัจจัย L ต่อผลผลิตเพิ่มของปัจจัย K ดังนั้น slope ของเส้น Isoquant จึงเท่ากับอินฟินิตี้และลากเส้นเชื่อมจุด E,I และ M จะได้เส้นที่เรียกว่า Upper Ridge Line และพื้นที่ด้านบนของเส้น Upper Ridge Line ค่าของผลผลิตเพิ่มของปัจจัย K มีค่าติดลบ ดังนั้นเส้น Upper Ridge Line จึงเป็นเส้นขอบเขตการใช้ปัจจัย K จำนวนมากที่สุด

ที่จุด F,J และ N ค่าของผลผลิตเพิ่มของปัจจัย L มีค่าเป็นศูนย์ จึงมีค่า slope ของเส้นผลผลิตเท่ากับศูนย์ และถ้าลากเส้นเชื่อมจุดต่าง ๆ บนเส้นผลผลิตเท่ากันที่มี slope เท่ากับศูนย์ จึงเรียกว่า Lower Ridge Line และพื้นที่ด้านล่างของเส้น Lower Ridge Line ค่าของผลผลิตเพิ่มของปัจจัย L มีค่าติดลบ เส้น Lower Ridge Line จึงเป็นเส้นแสดงขอบเขตของการใช้ปัจจัย L จำนวนมากที่สุด

ดังนั้นส่วนผสมของปัจจัย L และปัจจัย K ที่อยู่ในขอบเขตของเส้น Ridge Line จะเป็นส่วนผสมของปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมในช่วงที่เส้นผลผลิตเท่ากันมี slope เป็นลบ

เส้นแนวทางการขยายการผลิต (Expansion Path)

ถ้าหน่วยผลิตเปลี่ยนแปลงจำนวนเงินต้นทุนทั้งหมดให้เพิ่มขึ้นในขณะที่ราคาปัจจัย L และปัจจัย K ยังคงเดิมอยู่ เส้นต้นทุนเท่ากัน (Isocost) จะเลื่อนออกไปทางขวามือโดยขนานกับเส้นเดิม แต่ถ้าต้นทุนการผลิตลดลงเส้นต้นทุนเท่ากันจะเลื่อนต่ำลงในลักษณะที่ขนานกับเส้นเดิม เส้นต้นทุนเท่ากันต่าง ๆ จะสัมผัสกับเส้นผลผลิตเท่ากัน จุดสัมผัสต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น คือ จุดดุลยภาพของผู้ผลิต และเมื่อลากเส้นผ่านจุดสัมผัสเหล่านี้แล้ว จะได้เส้นแนวทางการขยายการผลิต (Expansion Path) ดังภาพประกอบ 5



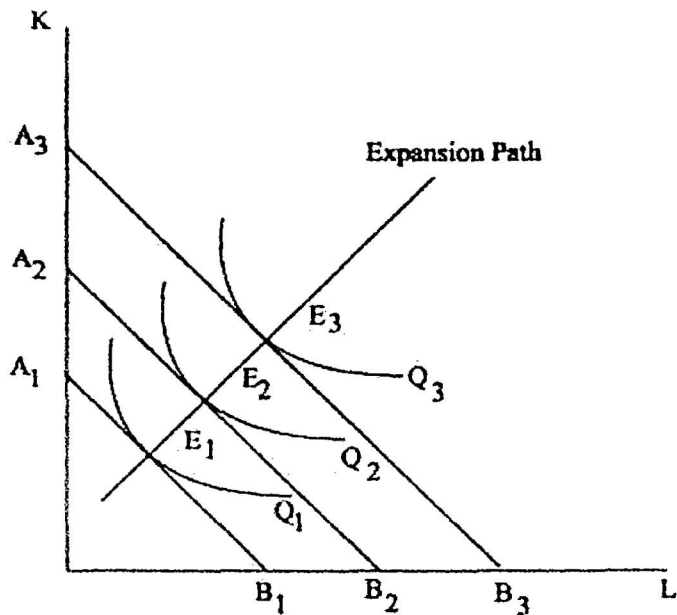
ภาพประกอบ 5 เส้นแนวทางการขยายการผลิต (Expansion Path)

จากภาพประกอบ 5 แกนตั้งแสดงจำนวนปัจจัย K แกนนอนแสดงจำนวนปัจจัย L เส้น A_1B_1 , A_2B_2 และ A_3B_3 แสดงถึงเส้นต้นทุนเท่ากัน (Isocost) เมื่อต้นทุนการผลิตสูงขึ้นโดยที่ราคาปัจจัย L และปัจจัย K คงที่และเส้น Q_1 , Q_2 และ Q_3 แสดงถึงแผนภาพเส้นผลผลิตเท่ากัน ณ ระดับผลผลิตต่าง ๆ กัน จุดดุลยภาพของผู้ผลิตอยู่ที่จุด E_1 ผู้ผลิตจะผลิตสินค้าได้จำนวน Q_1 หน่วย โดยใช้ปัจจัย L จำนวน OL_1 และใช้ปัจจัย K จำนวน OK_1 หน่วย ซึ่งทำให้ผู้ผลิตได้รับผลผลิตสูงสุด หรือสามารถผลิตด้วยต้นทุนต่ำสุด ถ้าต้นทุนการผลิตสูงขึ้น โดยที่ราคาของปัจจัย L และปัจจัย K คงที่ ทำให้เส้นต้นทุนเท่ากันเลื่อนขึ้นไปทางขวามือในลักษณะที่ขนานกับเส้นเดิม จากเส้น A_1B_1 เป็นเส้น A_2B_2 จุดดุลยภาพของผู้ผลิตจะเปลี่ยนจากจุด E_1 เป็นจุด E_2 โดยผู้ผลิตจะผลิตสินค้าได้จำนวน Q_2 หน่วย และใช้ปัจจัย L และปัจจัย K จำนวน OL_2 และ OK_2 หน่วย ในทำนองเดียวกันเมื่อต้นทุนการผลิตสูงขึ้น โดยราคาของปัจจัย L และปัจจัย K คงที่ เส้นต้นทุนเท่ากันจะเปลี่ยนจากเส้น A_2B_2 เป็นเส้น A_3B_3 สัดส่วนของการใช้ปัจจัย L และปัจจัย K ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผลผลิต Q_3 หน่วยจะอยู่ที่ ณ จุด E_3 โดยใช้ปัจจัย L และปัจจัย K จำนวน OL_3 และ OK_3 หน่วยตามลำดับ เมื่อลากเส้นผ่านจุดที่เส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant) แต่ละเส้นที่สัมผัสกับเส้นต้นทุนเท่ากัน (Isocost) จะได้เส้นที่เรียกว่า เส้นแนวทางการขยายการผลิต (Expansion Path)

ลักษณะของเส้นแนวทางการขยายการผลิต

ลักษณะของเส้นแนวทางการขยายการผลิตมี 3 ลักษณะดังนี้

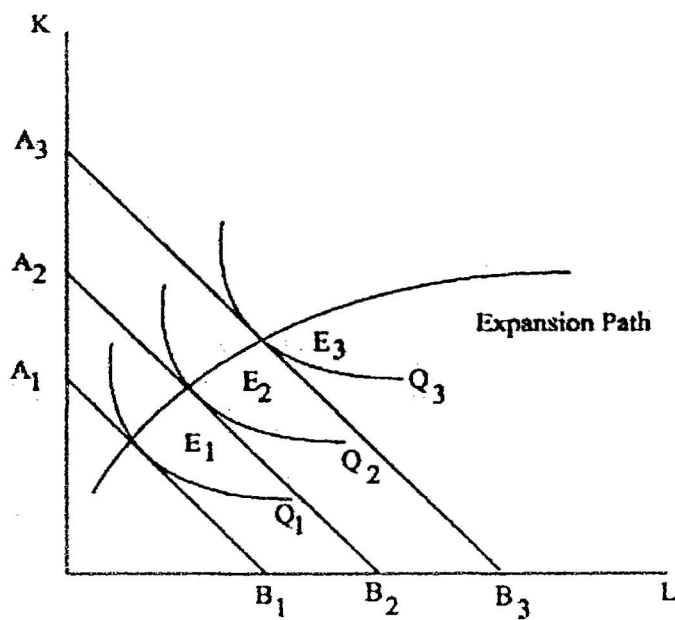
1. เส้นแนวทางการขยายการผลิตมีลักษณะเป็นเส้นตรง ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ลักษณะของเส้นแนวทางการขยายการผลิต (มีลักษณะเป็นเส้นตรง)

จากภาพประกอบ 6 เส้นแนวทางการขยายการผลิตมีลักษณะเป็นเส้นตรง หมายความว่าเมื่อต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น ผู้ผลิตจะใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง 2 ชนิดมากขึ้นในสัดส่วนเดียวกันกับก่อนที่ต้นทุนการผลิตจะเปลี่ยนแปลงไป ทั้งนี้เพราะว่าเทคนิคการผลิตสินค้าต้องการใช้สัดส่วนของปัจจัยคงที่

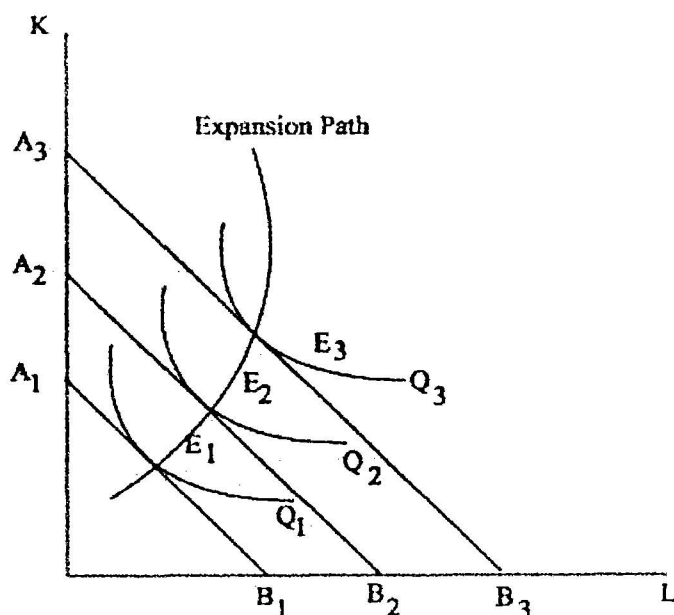
2. เส้นแนวทางการขยายการผลิตมีลักษณะแนวนอนเข้าใกล้แกนปริมาณปัจจัย L ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 ลักษณะของเส้นแนวทางการขยายการผลิต (มีแนวนอนเข้าใกล้แกน L)

จากภาพประกอบ 7 เส้นแนวทางการขยายการผลิตมีลักษณะแนวนอนเข้าใกล้แกนปริมาณปัจจัย L หมายความว่า ธุรกิจมีเทคนิคการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อใช้ปัจจัย L มากกว่าปัจจัย K (L -intensive)

3. เส้นแนวทางการขยายการผลิตมีลักษณะแนวโน้มเข้าใกล้แกนปริมาณปัจจัย K ภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 ลักษณะของเส้นแนวทางการขยายการผลิต (มีแนวโน้มเข้าใกล้แกน K)

จากภาพประกอบ 8 เส้นแนวทางการขยายการผลิตมีลักษณะแนวโน้มเข้าใกล้แกนปริมาณปัจจัย K หมายความว่า ธุรกิจมีเทคนิคการผลิตแบบใช้ปัจจัย K มากกว่าปัจจัย L (K-intensive)

ประสิทธิภาพการผลิต

การวัดผลการดำเนินงานขององค์กรต่าง ๆ มักจะวัดออกมาในรูปประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งผลการดำเนินงานนั้นจะวัดลักษณะการปรับตัวเข้าหาอุปสงค์อย่างมีประสิทธิภาพของหน่วยผลิตและนอกจากนั้นยังเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญยิ่งกว่ากิจกรรมของหน่วยผลิตได้ช่วยให้มีการใช้วัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพแค่ไหน

Joe S. Bain (1972 : 11) ได้กำหนดเกณฑ์ในการวัดผลการดำเนินงานขององค์กรและอุตสาหกรรม ซึ่งพิจารณาต่าง ๆ ดังนี้

- (1) ประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิต
- (2) ระดับความแตกต่างระหว่างราคาขายกับต้นทุน
- (3) ประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของการผลิตที่ได้รับอิทธิพลจากขนาดของโรงงาน

หน่วยธุรกิจและกำลังการผลิตส่วนเกิน

(4) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนส่งเสริมการขายกับต้นทุนการผลิตสินค้าหรือบริการ

(5) ด้านลักษณะของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ ซึ่งรวมถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ระดับคุณภาพ และจำนวนชนิดของผลิตภัณฑ์

(6) ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราความก้าวหน้าของหน่วยผลิตและอุตสาหกรรม ในการพัฒนาสินค้าและเทคนิคการผลิต โดยเปรียบเทียบกับต้นทุนของความก้าวหน้า

เนื่องจาก Bain กล่าวว่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตนี้เป็นตัวชี้วัดที่สำคัญในการวัดผลการดำเนินงาน โดยเขากล่าวว่าการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคหมายถึงการวัดความสามารถของหน่วยผลิตว่าสามารถผลิตได้ใกล้เคียงกับเป้าหมายแค่ไหนที่ระดับราคาต่อหน่วยต่ำสุด โดยที่ประสิทธิภาพทางเทคนิคขององค์กรและอุตสาหกรรมจะขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัยหลักคือ

(1) ประสิทธิภาพทางเทคนิคขององค์กรอุตสาหกรรม (Technical Efficiency of Industry Organization) คือประสิทธิภาพที่ดูจากด้านระดับของการผลิต ณ ปริมาณการผลิตสูงสุดของหน่วยผลิต ระดับของการรวมตัวตามแนวทางของขบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพของหน่วยผลิต และระดับของการใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

(2) ประสิทธิภาพภายในของแต่ละองค์กรอุตสาหกรรม (Internal Efficiency of Industry Organization) ซึ่งเกิดจากระดับความเชี่ยวชาญหรือความชำนาญในการบริหาร การเลือกใช้กรรมวิธีการผลิตและปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมและมีราคาต่ำ

ขณะที่ M.J Farell (1957 : 281) กล่าวว่าประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิค หมายถึง ประสิทธิภาพการผลิตที่เกิดจากการใช้เทคนิคการผลิตที่เหมาะสม และรวมทั้งประสิทธิภาพการบริหารในขบวนการผลิต ซึ่งจากนิยามของประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตของทั้ง Farell และ Bain จะพบว่ามีลักษณะที่คล้ายคลึงกันกล่าวโดยรวมคือ การบริหารงานการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพที่สุดเพื่อที่จะผลิตสินค้าให้ได้ปริมาณมากที่สุด จากปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ โดยใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่อย่างเหมาะสมในขณะนั้น

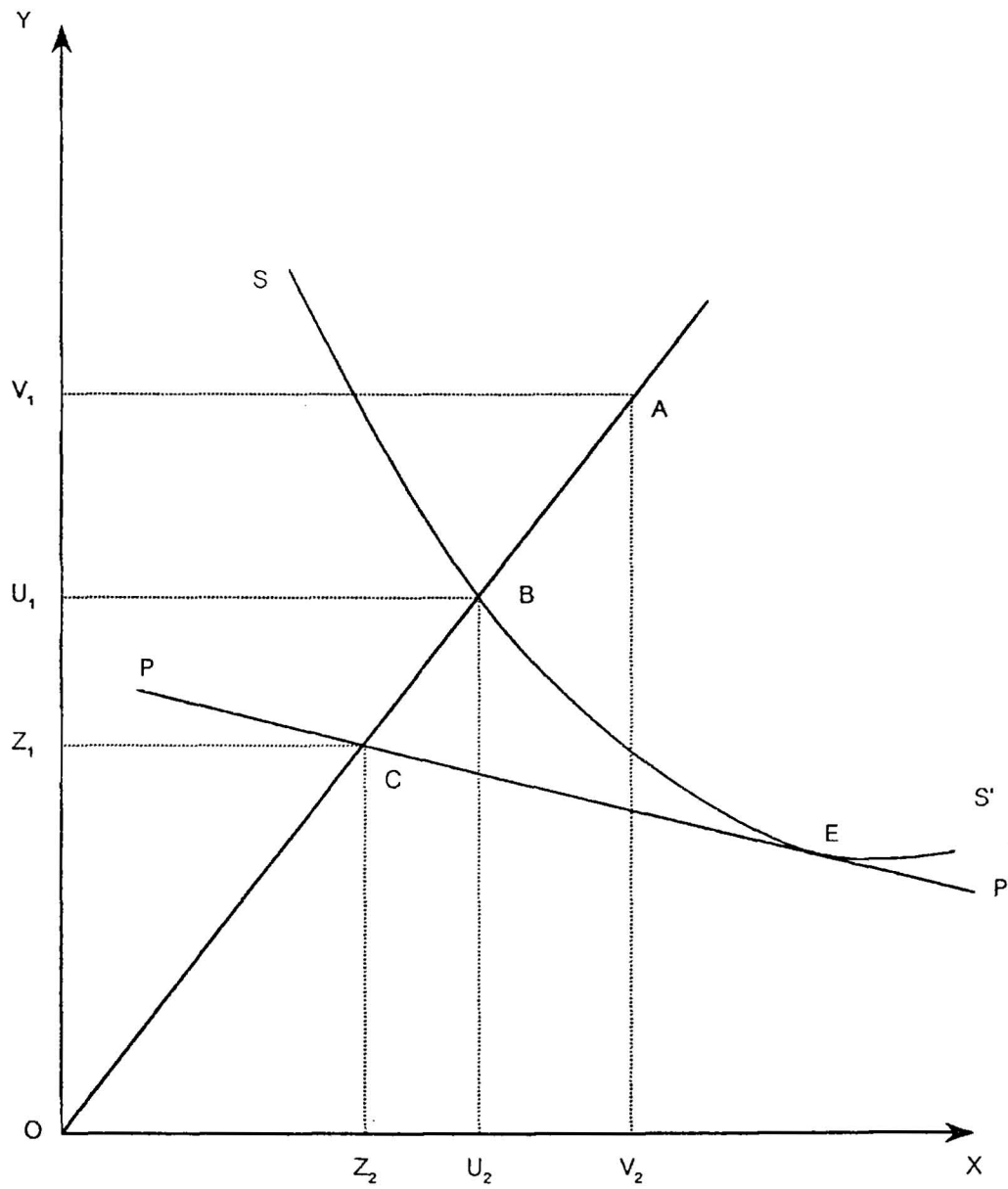
Farell ได้อธิบายประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิคโดยใช้กราฟเพื่อความเข้าใจที่ง่าย โดยในการอธิบายจะมีข้อสมมติอยู่ 4 ประการคือ

(1) ใช้ปัจจัยการผลิต X และ Y ในการผลิตสินค้า (z) จำนวนหนึ่งหน่วย นั่นคือ $z = f(X,Y)$

(2) ตลาดสินค้า (z) และตลาดปัจจัยการผลิต (X และ Y) เป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์

(3) เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตมีลักษณะให้ผลตอบแทนผลผลิตมีอัตราคงที่ (Constant Return)

(4) สมมติว่าในการอธิบายนี้รู้ฟังก์ชันการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Production Function) ดังภาพประกอบ 9



OX คือ ปัจจัยในการผลิต X

OY คือ ปัจจัยในการผลิต Y

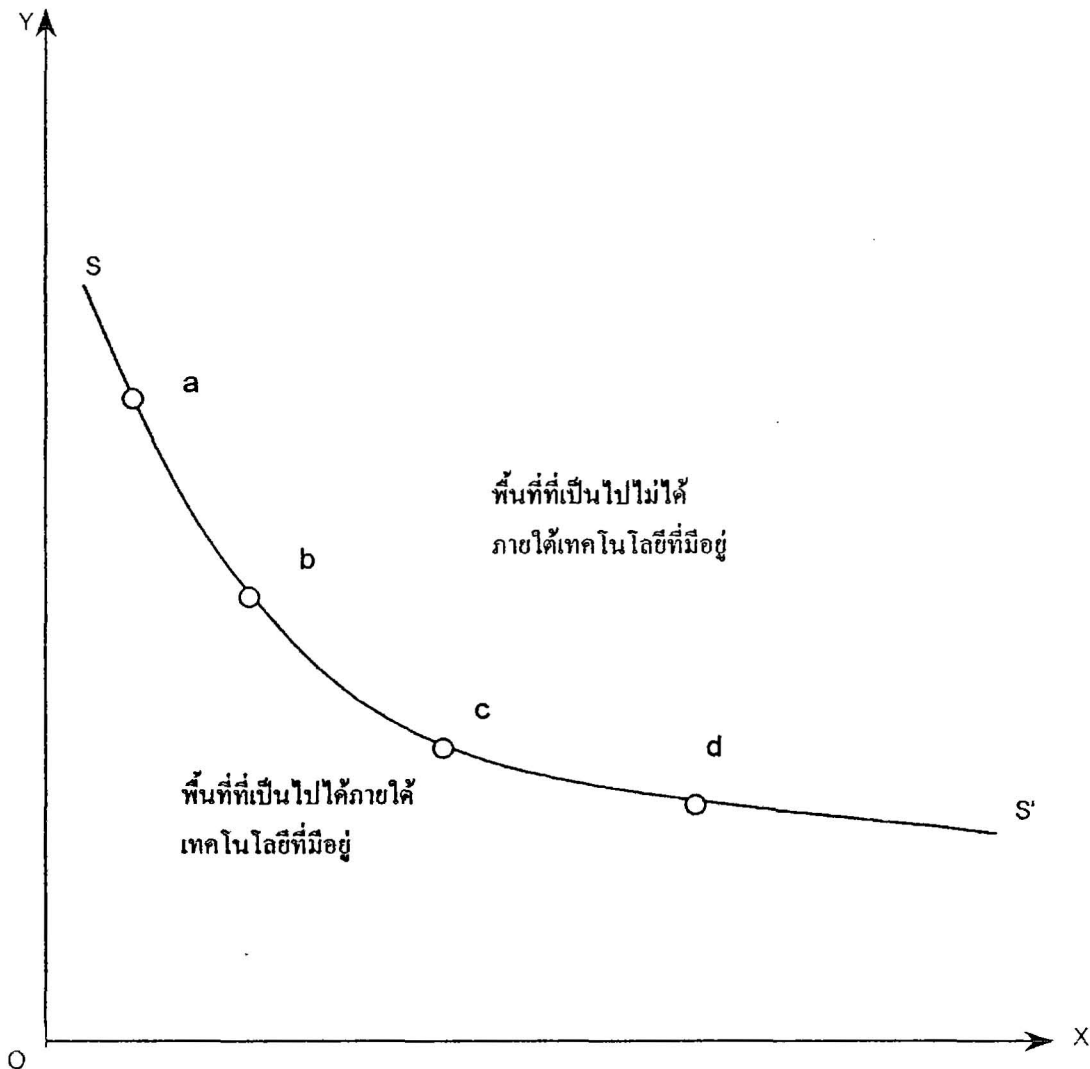
ภาพประกอบ 9 การวัดประสิทธิภาพการผลิต

จากภาพประกอบ 9 Farrell อธิบายโดยให้แกนตั้งแสดงการใช้ปัจจัยการผลิต Y และแกนนอนแสดงการใช้ปัจจัยการผลิต X ในการผลิตสินค้า ส่วนเส้น SS' คือเส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant) ซึ่งเป็นเส้นที่แสดงถึงปริมาณการผลิตที่เท่ากันของหน่วยการผลิตที่มีประสิทธิภาพ บนจุดทุกจุดที่อยู่บนเส้นนี้ โดยในแต่ละจุดที่ต่างกันบนเส้น SS' จะแสดงถึงการใช้ปัจจัยการผลิต (X,Y) ในปริมาณที่ต่างกัน และนอกจากนี้เส้น SS' ยังเป็นตัวแบ่งพื้นที่ในระนาบ X,Y ออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนเหนือเส้น SS' ขึ้นไปซึ่งรวมจุดทุกจุดที่อยู่บนเส้น SS' โดยส่วนเหนือนี้จะแสดงถึงปริมาณการผลิตสินค้าจำนวน 1 หน่วย โดยใช้ส่วนผสมปัจจัย X และ Y ที่มีอยู่ในพื้นที่ เช่น จุด a, b, c และ d (ภาพประกอบ 10) เราจะเรียกพื้นที่ส่วนเหนือนี้ว่า “พื้นที่ที่เป็นไปได้ภายใต้เทคโนโลยีที่มีอยู่” ส่วนใต้เส้น SS' ลงมา (ไม่รวมจุดทุกจุดบนเส้น SS') ซึ่งแสดงส่วนผสมการใช้ปัจจัยการผลิต X และ Y คู่ต่าง ๆ ที่ไม่ก่อให้เกิดผลผลิตจำนวน 1 หน่วยได้ (ผลิตไม่ได้) ภายใต้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในขณะนั้น เราจะเรียกพื้นที่ส่วนใต้นี้ว่า “พื้นที่ที่เป็นไปไม่ได้ภายใต้เทคโนโลยีที่มีอยู่”

จากภาพประกอบ 9 เป็นการผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง (Z) ด้วยปัจจัยการผลิต 2 อย่าง (x,y) จะได้จุด A เป็นจุดที่แสดงถึงสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสองเพื่อผลิตสินค้า Z เท่ากับ 1 หน่วย โดยกำหนดให้สัดส่วนของส่วนผสมปัจจัยการผลิตคงที่ และจุด B ซึ่งอยู่บนเส้น Isoquant SS' เป็นจุดที่มีระดับการผลิตสินค้าใน Z เท่ากับ 1 หน่วยเช่นเดียวกัน โดยใช้สัดส่วนปัจจัยการผลิตทั้งสองชนิดเช่นเดียวกับการผลิตที่จุด A และการผลิตที่จุด B มีประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ย (Average Productivity) เท่ากับ $Q/(OU_1 + OU_2)$ เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตที่จุด A ที่มีประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ $Q/(OV_1 + OV_2)$ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการผลิตที่จุด B ใช้ปัจจัยการผลิตน้อยกว่าการผลิตที่จุด A ด้วยเหตุนี้การผลิตที่จุด B จึงมีประสิทธิภาพการผลิตในเชิงเทคนิคโดยเปรียบเทียบกับการผลิตที่จุด A เท่ากับ $(OV_1 + OV_2) / (OU_1 + OU_2)$ หรือเท่ากับสัดส่วนของ OA/OB กล่าวคือ การผลิตที่จุด B มีปริมาณการผลิตเท่ากับการผลิตที่จุด A แต่สามารถใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตน้อยกว่า และในรูปที่ 9 มีเส้น PP' เป็นเส้นราคา (Price Line) ซึ่งแสดงถึงสัดส่วนราคาของปัจจัยการผลิตทั้งสองที่ผู้ผลิตเผชิญอยู่ และได้จุด E เป็นจุดการผลิตบนเส้น Isoquant SS' ดังนั้นการผลิตที่จุด E จึงมีปริมาณการผลิตเท่ากับการผลิตที่จุด B และการผลิตที่จุด E กับการผลิตที่จุด C ก็มีต้นทุนการผลิตที่เท่ากัน เพราะว่าการผลิตทั้ง 2 จุดอยู่บนเส้น Isocost PP' เดียวกัน และการผลิตที่จุด E มีต้นทุนการผลิตเมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตที่จุด B เท่ากับ $(OZ_1 + OZ_2) / (OU_1 + OU_2)$ หรือเท่ากับสัดส่วนของ OC/OB

จากการพิจารณาข้างต้น ขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (The Efficient Production Frontier) ได้ถูกกำหนดไว้แล้ว โดยเส้น Isoquant SS' แต่สำหรับการพิจารณาประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมหนึ่งนั้น การวัดประสิทธิภาพของแต่ละโรงงานจะเป็นการเปรียบเทียบการผลิตของโรงงานเหล่านั้นกับการผลิตที่มีมาตรฐาน และมีประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมนั้น

ทั้งระบบ ดังนั้น สิ่งจำเป็นสำหรับการวัดประสิทธิภาพ คือ การที่จะต้องรู้สมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมนั้น ซึ่งจากบทความของ Farrell ได้หาสมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพของอุตสาหกรรม โดยการสำรวจการใช้ปัจจัยการผลิตของโรงงานต่าง ๆ จากภาพประกอบ 10 ดังนี้



OX คือ ปัจจัยในการผลิต X

OY คือ ปัจจัยในการผลิต Y

ภาพประกอบ 10 ขอบเขตที่เป็นไปได้ในการผลิต

จากภาพประกอบ 10 Farrell ได้แสดงการหาสมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพของอุตสาหกรรม โดยการสำรวจการใช้ปัจจัยการผลิตของโรงงานต่าง ๆ ซึ่งทำให้ได้ผลคือจุด a b c d และ e เป็นจุด Scatter Diagram ที่แสดงปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต X และ Y ต่อหน่วยผลผลิตของโรงงานต่าง ๆ ที่สำรวจได้ ส่วนเส้น SS' เป็นเส้นแสดงการผลิตของโรงงานที่มีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคมากที่สุดเพราะจุดทุกจุดบนเส้นนี้แสดงการใช้ปัจจัย X และ Y ในปริมาณที่ต่ำกว่าโรงงานอื่น ดังนั้นเส้น SS' จึงเป็นเส้นแทนผลผลิตเท่า (Isoquant) หรือสมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพของหน่วยผลิตที่ดีที่สุดที่อยู่ในอุตสาหกรรมนั้น ๆ

อย่างไรก็ตาม จากเส้น SS' ที่หาได้ซึ่งเป็นเส้นสมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพและเป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบการผลิตของแต่ละโรงงานว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่ ดังนั้นจากรูปที่ 10 จะได้ว่าจุดต่าง ๆ ที่อยู่เหนือเส้น SS' เป็นการผลิตของโรงงานที่มีประสิทธิภาพ กล่าวคือด้วยระดับปริมาณการผลิตที่เท่ากัน แต่การผลิตบนจุดต่าง ๆ เหล่านี้ต้องใช้ปริมาณปัจจัยการผลิต X กับ Y ที่มากกว่าการผลิตบนเส้น SS'

แต่สำหรับพื้นที่ใต้เส้น SS' เป็นพื้นที่ที่ไม่มีโรงงานใดสามารถทำการผลิตได้ สำหรับระดับปริมาณการผลิตที่กำหนดไว้ดังกล่าว ทั้งนี้คือไม่มีโรงงานใดที่จะทำการผลิตให้ได้ระดับปริมาณการผลิตเท่ากับปริมาณการผลิตบนเส้น SS' โดยที่จะใช้ปริมาณปัจจัยการผลิต X กับ Y ที่ต่ำกว่าการผลิตบนเส้น SS' ด้วยเหตุดังกล่าวจึงสรุปได้ว่าพื้นที่ที่นับจากเส้น SS' มาทางขวามือบนแกน X กับ Y เป็นขอบเขตที่เป็นไปได้ในการผลิต (Feasible Production Function)

ดังนั้น ในการวัดประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละองค์กร จึงต้องทราบขอบเขตการผลิต (Production Frontier) และสมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Production Function) ขององค์กรนั้น ทั้งนี้ก็เพื่อหาระดับปริมาณการผลิตที่ได้ประสิทธิภาพเป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบปริมาณการผลิตของแต่ละหน่วยงานสามารถผลิตได้จริงจากปริมาณปัจจัยการผลิตที่เท่ากัน

ตอนที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับการโปรแกรมเชิงเส้น

การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming : LP) เป็นกระบวนการศึกษาหาผลลัพธ์ของปัญหาในระบบที่ต้องการศึกษาอันหนึ่งด้วยเทคนิคและวิธีการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์เพื่อนำผลลัพธ์ไปใช้ในการตัดสินใจ การวางแผน การควบคุม การจัดระบบงาน และประเมินประสิทธิภาพขององค์กรได้

การโปรแกรมเชิงเส้น เป็นวิธีวิเคราะห์ที่สามารถนำไปใช้อย่างแพร่หลายมากที่สุด เป็นการจำลองแบบเพื่อการจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสม แบบจำลองของการโปรแกรมเชิงเส้นเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของปัญหาแบบการเลือก ทางเลือก หรือกำหนดทางเลือกขององค์ประกอบหรือทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Correa. 1966 : 82)

วิธีการโปรแกรมเชิงเส้นเป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์ที่ใช้หาทางเลือก (คำตอบหรือผลลัพธ์) ที่เหมาะสมสำหรับวัตถุประสงค์หนึ่ง ๆ ภายใต้ข้อจำกัดที่กำหนดขึ้น โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า องค์ประกอบที่ต้องการศึกษามีความสัมพันธ์กันเป็นเส้นตรงหรือประมาณว่าเป็นเส้นตรง หรือเป็นสัดส่วนโดยตรง (อนุสรณ์ สิงห์ภักดี. 2523 : 650) ในการวิเคราะห์ต้องอาศัยรูปแบบการจัดการของการวิจัยการดำเนินงาน (วิจิตร ตันหุสสุทธิ และคณะ. 2522 : 12)

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการโปรแกรมเชิงเส้นใช้สัญลักษณ์และฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์มาเขียนแทนองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในระบบของปัญหาที่ต้องการศึกษา แบบจำลองจะเป็นตัวแทนของระบบที่สามารถใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์หาผลลัพธ์เพื่อแก้ปัญหาที่ต้องการได้ (สุเทพ จันทรสมศักดิ์. 2517 : 5-6)

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยองค์ประกอบหรือตัวแปรดังนี้

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจ เป็นตัวแปรที่ต้องการคำนวณหาค่าผลลัพธ์จากแบบจำลอง

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ตัวแปรที่กำหนดให้มีค่าสูงสุดหรือมีค่าต่ำสุดตามวัตถุประสงค์ของแบบจำลอง ค่าตัวแปรนี้จะแปรผันกับค่าตัวแปรอิสระ

3. ค่าสัมประสิทธิ์และค่าคงที่ ได้แก่ คุณลักษณะเฉพาะของระบบอันหนึ่ง ๆ ที่ต้องการศึกษา องค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในระบบที่ศึกษา สามารถกำหนดเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ แบบจำลองจะมีโครงสร้างที่สำคัญ 2 ส่วน (Budnich Mojena & Vollmen. 1977 : 11-12) คือ ฟังก์ชันวัตถุประสงค์และฟังก์ชันเงื่อนไข ดังนี้

3.1. ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ เป็นฟังก์ชันที่แสดงถึงวัตถุประสงค์ของระบบที่ศึกษา โดยทั่วไประบบหนึ่ง ๆ จะมีวัตถุประสงค์ 2 แบบ

แบบแรก ได้แก่ วัตถุประสงค์ที่ต้องการทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

แบบที่สอง ได้แก่ วัตถุประสงค์ที่ต้องการใช้ทรัพยากรให้น้อยที่สุด

3.2. ฟังก์ชันเงื่อนไข เป็นฟังก์ชันที่แสดงถึงขอบข่ายขององค์ประกอบในฟังก์ชันวัตถุประสงค์

โครงสร้างทั่วไปของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการโปรแกรมเชิงเส้น เขียนแสดงในรูปของฟังก์ชันทางพีชคณิต ได้ดังนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

แบบ Maximum

$$\text{Max.}Z = A_1X_1 + A_2X_2 + \dots + A_nX_n = \sum_{i=1}^n A_iX_i$$

เมื่อ Z แทน ผลกำไร (Profit)

หรือ

แบบ Minimum

$$\text{Min.}Z = A_1X_1 + A_2X_2 + \dots + A_nX_n = \sum_{i=1}^n A_iX_i$$

เมื่อ Z แทน ต้นทุน (Cost)

ฟังก์ชันเงื่อนไข

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m B_{ij} X_i \geq C_j$$

หรือ

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m B_{ij} X_i = C_j$$

หรือ

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m B_{ij} X_i \leq C_j$$

ในฟังก์ชันวัตถุประสงค์มี $X_1, X_2, \dots, X_n$ หรือ X_i ($i = 1, 2, \dots, n$) เป็นตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตาม Z และ $X_i \geq 0$ โดยที่

A_i เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ X_i ในฟังก์ชันวัตถุประสงค์

B_{ij} เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ X_i ในฟังก์ชันเงื่อนไข

C_j เป็นค่าคงที่แสดงขอบเขตของตัวแปรตาม Z

X_i แต่ละตัวมีกำลังเป็นหนึ่ง แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ X_i และตัวแปรตาม Z เป็นแบบเส้นตรง

เมื่อ $i = 1, 2, \dots, n$

$j = 1, 2, \dots, m$

เครื่องหมาย $\geq$, $=$ หรือ $\leq$ ใช้แทนเงื่อนไขระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการโปรแกรมเชิงเส้นมีวัตถุประสงค์ที่จะหาค่าของตัวแปรตาม X_i ที่จะทำให้ค่าตัวแปรตาม Z มีค่าสูงสุด (หรือต่ำสุดตามกรณี) ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามเงื่อนไข ค่าคงที่ A_i , B_i และ C เป็นค่าสัมประสิทธิ์และค่าคงที่ที่ทราบค่าของระบบ (Burman & others. 1965 : 250-251)

วิธีการโปรแกรมเชิงเส้นจำแนกออกได้เป็นหลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การดัดแปลงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้สามารถหาค่าผลลัพธ์ออกมาอย่างเหมาะสมกับลักษณะของงานแบบแรกเป็นการโปรแกรมเชิงเส้นแบบผสม เป็นการโปรแกรมแบบที่ต้องการได้ค่าผลลัพธ์เป็นเลขจำนวนบวกใด ๆ เหมาะสมกับงานการจัดหรือเลือกสรรทรัพยากรที่มีลักษณะต่อเนื่อง แบบที่สองเป็นการโปรแกรมเชิงเส้นแบบจำนวนเต็ม เป็นการโปรแกรมที่ต้องการได้ค่าผลลัพธ์เป็นเลขจำนวนเต็มบวก เหมาะสมกับงานการจัดหรือเลือกสรรทรัพยากรที่มีลักษณะไม่ต่อเนื่อง จำเป็นต้องกำหนดออกมาเป็นหน่วยที่เป็นจำนวนเต็ม และแบบที่สามเป็นการโปรแกรมเชิงเส้นแบบสองจำนวน เป็นการโปรแกรมแบบที่ต้องการได้ค่าผลลัพธ์เป็นเลขจำนวนเต็มศูนย์และหนึ่ง เหมาะสมสำหรับใช้กับงานที่ต้องการตัดสินใจ เลือก-ไม่เลือก หรือ ใช่-ไม่ใช่ (Bradley Hax & Magnanti. 1977 : 18) เป็นต้น

การแก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้น (LP) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การแก้ปัญหา LP ที่มีตัวแปรตัดสินใจ 2 ตัว
2. การแก้ปัญหา LP ที่มีตัวแปรตัดสินใจมากกว่า 2 ตัว

วิธีการแก้ปัญหา LP มี 2 วิธี คือ

1. วิธีกราฟ (Graphical Method)

การแก้ปัญหการโปรแกรมเชิงเส้นตรงด้วยวิธีกราฟเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด เป็นวิธีที่จะช่วยให้เข้าใจ ขั้นตอนและขอบเขตของการหาค่าเฉลยที่ดีที่สุด แต่ปัญหาที่จะใช้วิธีกราฟช่วยหาค่าเฉลยจะต้องเป็นปัญหาที่มีขนาดเล็ก คือ เป็นปัญหาที่มีตัวแปรเพียง 2 ตัว หรือมีตัวแปรสูงสุดได้เพียง 3 ตัว ซึ่งมีขั้นตอนในการหา คำตอบโดยวิธีกราฟมีสองขั้นตอนคือ ขั้นตอนการเขียนกราฟของฟังก์ชันข้อจำกัด และขั้นตอนที่สองการหาคำตอบจากกราฟ ดังนี้

การเขียนกราฟของฟังก์ชันข้อจำกัด หมายถึง การนำเอาฟังก์ชันข้อจำกัดของตัวแบบมาเขียนลงบนกระดาษกราฟ โดยกำหนดให้ตัวแปรของตัวแบบเป็นแกนของกราฟ การหาคำตอบจากกราฟทำได้โดยหาจุด (x_1, x_2) ในกราฟ ซึ่งทำให้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์มีค่าสูงสุด (หรือต่ำสุดสำหรับปัญหาที่ต้องการหาค่าต่ำสุด) ภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ ของปัญหา

และจากการพิจารณาควอดรอนท์ทั้ง 4 ของกราฟ พบว่า

ควอดรอนท์ที่ 1 : เป็นบริเวณที่ค่าของตัวแปร $x_1 > 0$ และ $x_2 > 0$

ควอดรอนท์ที่ 2 : เป็นบริเวณที่ค่าของตัวแปร $x_1 < 0$ และ $x_2 > 0$

ควอดรอนท์ที่ 3 : เป็นบริเวณที่ค่าของตัวแปร $x_1 < 0$ และ $x_2 < 0$

ควอดรอนท์ที่ 4 : เป็นบริเวณที่ค่าของตัวแปร $x_1 > 0$ และ $x_2 < 0$

จะเห็นได้ว่า มีเพียงควอดรอนท์ที่ 1 เท่านั้นที่สอดคล้องกับฟังก์ชันข้อจำกัด ซึ่งกำหนดให้ค่าของตัวแปรต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ (การผลิตจะผลิตจำนวนติดลบไม่ได้) นั่นคือ

$$x_1 \geq 0 \quad \text{และ} \quad x_2 \geq 0$$

ดังนั้น การหาคำตอบของปัญหา หรือการหาค่า x_1 และ x_2 ซึ่งทำให้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์มีค่าสูงสุดจะหาค่าเฉพาะค่าของ x_1 และ x_2 ในควอดรอนท์ที่ 1 เท่านั้น เราเรียกบริเวณที่สามารถหาคำตอบของปัญหาว่า "บริเวณที่หาคำตอบได้" (feasible region) ส่วนบริเวณซึ่งไม่สามารถหาคำตอบได้ เรียกว่า "บริเวณที่หาคำตอบไม่ได้" (infeasible region)

เมื่อเราสามารถหาบริเวณที่หาคำตอบได้ของปัญหาโดยการเขียนกราฟของฟังก์ชันจำกัดต่าง ๆ แล้ว ขั้นตอนถัดไปคือการหาคำตอบจากปัญหาของกราฟ ซึ่งสามารถทำได้โดยการเขียนเส้นตรงของฟังก์ชัน วัตถุประสงค์ลงบนกราฟ แล้วหาจุดของ x_1 และ x_2 ภายใต้ข้อจำกัดที่ทำให้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์มีค่าสูงสุด

2. วิธีซิมเพล็กซ์ (Simplex Method)

ในการแก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นด้วยวิธีซิมเพล็กซ์ ต้องทำการแปลงฟังก์ชันข้อจำกัดทั้งหมดให้อยู่ในรูปสมการ โดยตัวแบบมาตรฐานสำหรับวิธีซิมเพล็กซ์มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1) สมการข้อจำกัดทุกสมการจะต้องมีค่าทางขวามือของสมการเป็นค่าบวกเสมอ จะมีค่าลบไม่ได้

2) ตัวแปรทุกตัวจะต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์

3) ฟังก์ชันวัตถุประสงค์อาจเป็นการหาค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุดก็ได้

การปรับตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นให้อยู่ในรูปตัวแบบมาตรฐานสำหรับวิธีซิมเพล็กซ์ มีวิธีการดังนี้

ฟังก์ชันข้อจำกัด

1. สำหรับฟังก์ชันซึ่งอยู่ในรูปของอสมการ คือมีเครื่องหมาย $\geq$ หรือ $\leq$ สามารถทำให้อยู่ในรูปของสมการ (=) โดยการลบหรือบวกด้วยตัวแปรตัวหนึ่ง

ถ้าเป็น อสมการ $\leq$ ให้บวกด้วยตัวแปรทางซ้ายของฟังก์ชัน

ถ้าเป็น อสมการ $\geq$ ให้ลบด้วยตัวแปรทางซ้ายของฟังก์ชัน

โดยที่ตัวแปรที่นำมาบวกหรือลบจะต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์เสมอ

2. สำหรับกรณีที่ค่าคงที่ทางซ้ายของสมการข้อจำกัดมีค่าเป็นลบ สามารถทำให้เป็นบวกได้โดยการเอาค่า -1 คูณตลอด

3. การเปลี่ยนข้างของสมการจาก $\geq$ ไปเป็น $\leq$ หรือจาก $\leq$ ไปเป็น $\geq$ สามารถทำได้โดยการเอา -1 คูณตลอดทั้งฟังก์ชัน

ตัวแปร

ในตัวแทนมาตรฐานของวิธีซิมเพล็กซ์นั้นตัวแปรทุกตัว จะต้องมีค่าเป็นบวก จะมีค่าเป็นลบไม่ได้ แต่ในความเป็นจริงลักษณะของปัญหาที่นำไปสร้างเป็นตัวแทนการโปรแกรมเชิงเส้น ค่าของตัวแปรอาจมีค่าเป็นบวกหรือลบก็ได้ หรืออีกนัยหนึ่งคือมีค่าใด ๆ ก็ได้ ถ้าตัวแปรใดมีลักษณะเช่นนี้ จะต้องทำให้ตัวแปรนั้นอยู่ในรูปของตัวแปรที่มีค่าเป็นบวกเท่านั้น โดยการเขียนตัวแปรนั้นแทนด้วยตัวแปรสองตัว ตัวอย่างเช่น สมมติตัวแปร y มีค่าใด ๆ ก็ได้ ซึ่งสามารถเขียนความสัมพันธ์เป็น $-\infty \leq y \leq \infty$ หรืออาจเขียนด้วยข้อความว่า y มีค่าใด ๆ ก็ได้

ในกรณีนี้สามารถเขียนตัวแปร y แทนด้วยตัวแปรสองตัวคือ x_1 และ x_2 คือ

$$y = x_1 - x_2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

จะเห็นว่าจากความสัมพันธ์ข้างต้น สามารถแปลงตัวแปร y ซึ่งมีค่าใด ๆ ก็ได้ไปเป็นตัวแปรสองตัว x_1 และ x_2 โดยที่ตัวแปรทั้งสองจะต้องมีค่าเป็นบวกเท่านั้น

จากความสัมพันธ์ $y = x_1 - x_2$ ถ้า x_1 มีค่ามากกว่า x_2 จะได้ว่า y มีค่าเป็นบวก หรือ $y > 0$ ถ้า x_1 มีค่าน้อยกว่า x_2 จะได้ว่า y มีค่าเป็นลบ หรือ $y < 0$ แต่ถ้า x_1 เท่ากับ x_2 จะได้ว่า $y = 0$ ดังนั้น $x_1 - x_2$ สามารถแทนตัวแปร y ได้

สรุปได้ว่าถ้าปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นมีตัวแปรที่มีค่าใด ๆ ก็ได้รวมอยู่ด้วยในตัวแทน จะต้องทำการเปลี่ยนตัวแปรดังกล่าวให้เป็นตัวแปรที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์เท่านั้น โดยสร้างตัวแปรขึ้นใหม่สองตัวแล้วนำมาลบกัน ตัวแปรทั้งสองต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ สังเกตว่าการแปลงตัวแปรในกรณีนี้ทำให้จำนวนของตัวแปรในตัวแทนเพิ่มขึ้นอีก 1 ตัว

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

ถึงแม้ว่าตัวแทนมาตรฐานสำหรับวิธีซิมเพล็กซ์ ฟังก์ชันวัตถุประสงค์อาจเป็นได้ทั้งการหาค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุด แต่ในบางครั้งการแก้ปัญหาอาจได้สะดวกขึ้นถ้าทำการแปลงรูปจากปัญหาลักษณะหนึ่งไปเป็นอีกลักษณะหนึ่ง เช่นการแปลงจากปัญหาการหาค่าสูงสุดไปเป็นการ

หาค่าต่ำสุด หรือการแปลงปัญหาการหาค่าต่ำสุดไปเป็นการหาค่าสูงสุด ซึ่งในเชิงคณิตศาสตร์นั้น การหาค่าสูงสุดของฟังก์ชันใดๆ มีความหมายเหมือนกับการหาค่าต่ำสุดของค่าลบของฟังก์ชันนั้น ๆ

ตอนที่ 6 แนวคิดเทคนิควิธีดีอีเอ

Data Envelopment Analysis หรือเรียกโดยย่อว่า DEA เป็นวิธีการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) ของหน่วยงานหรือองค์กร (Organization) โดยใช้หลักการและทฤษฎีของ การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming หรือ LP) เป็นพื้นฐานในการกำหนดค่าดัชนีประสิทธิภาพ (Efficiency Index)

องค์กรหรือหน่วยงานที่มีความเหมาะสมสำหรับการนำเอาวิธี DEA มาใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพนั้น ส่วนใหญ่เป็นองค์กรของรัฐ โดยมีลักษณะพิเศษคือ เป็นองค์กรที่ไม่มุ่งแสวงหากำไรเป็นหลัก (Non-Profit Organization) ประกอบไปด้วยหน่วยผลิตซึ่งมีชื่อแยกเฉพาะสำหรับวิธีการนี้ว่าหน่วยตัดสินใจ (Decision Making Unit และต่อไปจะเรียกโดยย่อว่า DMU) หลาย ๆ หน่วยที่ใช้ปัจจัยการผลิต (Input) หลายชนิดในการผลิตผลผลิต (Output) หลายอย่าง โดยที่ปัจจัยการผลิตและผลผลิตของ DMU แต่ละหน่วยมีลักษณะเหมือนกัน

การกำหนดและเลือกว่าอะไรควรจะเป็นปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่เหมาะสมขององค์กรเป็นเรื่องมีความสำคัญมากที่สุดเป็นอันดับแรกของการใช้เทคนิค DEA

ดัชนีประสิทธิภาพ (Efficiency Index) ของ DMU ใด ๆ ที่ได้จาก DEA คือค่าอัตราส่วนระหว่างผลผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก (Weighted Outputs) กับปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก (Weighted Inputs) ของ DMU นั้น ๆ

ตัวถ่วงน้ำหนักที่ใช้ในการรวมผลผลิตหรือปัจจัยการผลิตไม่ใช่ราคาคาตลาดของผลผลิตหรือปัจจัยการผลิต แต่เป็นค่าที่ถูกกำหนดโดยอัตโนมัติในกระบวนการแก้ปัญหาของ Linear Programming ที่ใช้ในการหาค่าประสิทธิภาพของแต่ละ DMU ลักษณะการสร้างดัชนีประสิทธิภาพเช่นนี้ ทำให้ DEA เป็นเทคนิคที่เหมาะสมเป็นพิเศษสำหรับหน่วยผลิตหรือหน่วยตัดสินใจขององค์กรที่มีหน้าที่รับผิดชอบการผลิตสินค้าและบริการที่มุ่งประโยชน์เพื่อสาธารณะหรือส่วนรวมเป็นหลัก ซึ่งสินค้าและบริการขององค์กรเหล่านี้ไม่มีราคาคาตลาดกำหนดหรือไม่สามารถกำหนดราคาคาตลาดได้โดยง่าย

หลักการทำงานของ DEA จะใช้ข้อมูลจาก DMU ทั้งหมดที่นำมาศึกษาสร้าง Production Frontier หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Efficiency Frontier ขึ้นมา การเชื่อมต่อกันของ DMU ต่าง ๆ เพื่อประกอบเป็น Frontier มีลักษณะเป็นการเชื่อมต่อกันแบบเส้นตรง (Linear Combination) DMU ใดที่มีตำแหน่งตั้งอยู่บน Frontier ก็จะถูกประเมินโดย DEA ว่ามีประสิทธิภาพ 100% ในการใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนที่มีอยู่เพื่อผลิตผลผลิตที่มีอยู่หรือกำลังผลิต

อยู่ในทางตรงกันข้าม DMUใดไม่ตั้งอยู่บน Frontier ก็จะถูก DEA ประเมินว่ามีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100% โดยมีแบบจำลองพื้นฐาน ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Max } h_k = & \frac{\sum_{r=1}^S U_{rk} Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m V_{ik} X_{ik}} \dots\dots\dots(1) \\ \text{Subject to } & \frac{\sum_{r=1}^S U_{rk} Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_{ik} X_{ij}} \leq 1 \end{aligned}$$

- เมื่อ h_k แทนค่าดัชนีประสิทธิภาพของ DMU ที่ K
 Y_{rk} แทนค่าน้ำหนักถ่วงของปัจจัยผลผลิต r จาก DMU ที่ K
 X_{ik} แทนค่าน้ำหนักถ่วงของปัจจัยการผลิต i จาก DMU ที่ K
 U_{rk} แทนปริมาณปัจจัยผลผลิตที่ r จาก DMU ที่ K
 V_{ik} แทนปริมาณปัจจัยการผลิตที่ i จาก DMU ที่ K
 DMU_j แทนหน่วยการวิเคราะห์
 j แทนจำนวน DMU; $j = 1, 2, \dots, k$
 r แทนปัจจัยผลผลิต ; $r = 1, 2, \dots, S$
 i แทนปัจจัยการผลิต ; $i = 1, 2, \dots, m$

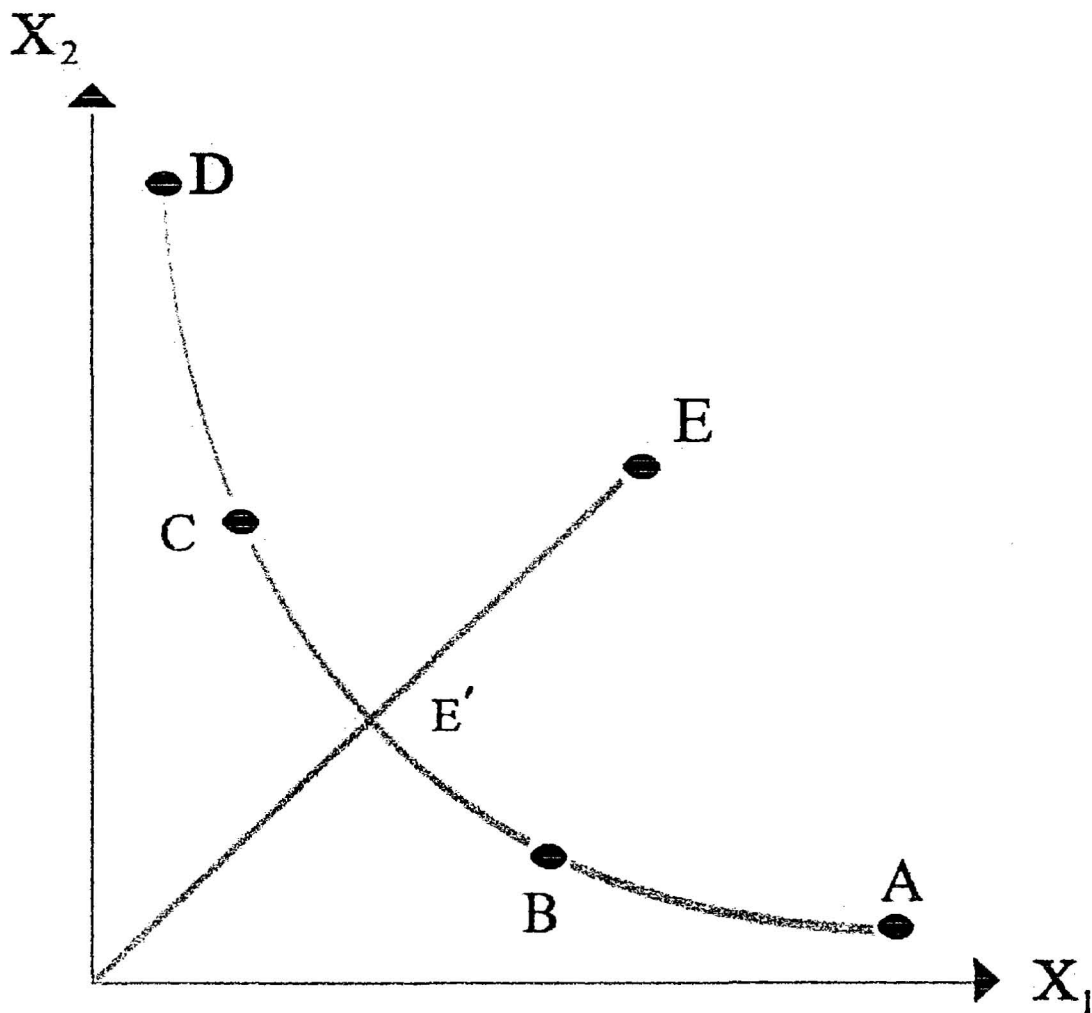
โดยที่ Y_{rk}, X_{ik}, U_{rk} และ $V_{ik} > 0$

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลองนี้คือ การหาค่ามากที่สุดของอัตราส่วนระหว่างผลผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก (Weighted Outputs) กับปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก (Weighted Inputs) ของ DMU k โดยมีข้อจำกัด 3 ประการใหญ่ ๆ คือ

1) ไม่มี DMU ใดมีค่าดัชนีประสิทธิภาพมากกว่า 1.00 ($h_k \leq 1$) เมื่อ DMU นั้น ๆ ใช้ค่าถ่วงน้ำหนัก ซึ่งได้ถูกกำหนดไว้สำหรับ DMU k หรือในอีกนัยหนึ่งข้อจำกัดนี้เป็นตัวบังคับให้ค่าดัชนีประสิทธิภาพของ DMU k มีค่าเป็นไปได้สูงสุดเท่ากับ 1.00 หรือ 100% เท่านั้นที่เป็นดังนี้ เพราะแบบจำลองกำหนดให้ DMU k ซึ่งเป็น DMU ที่กำลังถูกประเมินประสิทธิภาพนั้น ในขณะที่เดียวกันก็เป็นส่วนหนึ่งของสมการข้อจำกัดด้วย

2) ตัวถ่วงน้ำหนักของผลผลิตทุกตัวของ DMU k มีค่ามากกว่าศูนย์

3) ตัวถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตทุกตัวของ DMU k มีค่ามากกว่าศูนย์
 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ h_k ซึ่งคำนวณได้จากแบบจำลอง สามารถแสดงให้เห็นได้โดยภาพประกอบ 11 ดังนี้



ภาพประกอบ 11 การประเมินประสิทธิภาพของหน่วยผลิต

ในภาพประกอบ 11 เราสมมุติให้มี DMU ที่ต้องการศึกษาอยู่ทั้งหมด 5 หน่วย คือ A B C D และ E โดยที่แต่ละหน่วยใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือ X_1 และ X_2 เพื่อผลิตผลผลิต 1 ชนิด คือ Y จำนวน 1 หน่วย [นั่นคือ เส้นที่ลากเชื่อมต่อดจุด A B C และ D หมายถึง เส้นผลผลิต 1 หน่วยเท่ากัน (A Unit Isoquant)]

จากรูปเราเห็นว่า DMU A B C และ D ร่วมกันสร้าง frontier จึงเป็นที่แน่นอนว่า DMU ทั้ง 4 หน่วยจะต้องอยู่บน frontier และเป็น DMU ที่ DEA จะให้ค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.00 และ DMU E เป็น DMU เดี่ยวในรูป ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็ม 100%

DMU ที่ร่วมกันสร้างส่วน (Linear Segment) ของ Efficiency Frontier ซึ่งมีอิทธิพลโดยตรงมากที่สุดในการกำหนดค่าดัชนีประสิทธิภาพของ DMU k นั้น กลุ่มของ DMU เหล่านี้มีชื่อเรียกเฉพาะว่า Efficiency Reference Group (ตัวอย่างเช่น DMU C และ B ภาพประกอบ 11 คือ Efficiency reference Group ของ DMU E) ส่วน DMU ที่ไม่ได้อยู่บน Efficiency Frontier มีชื่อเรียกเฉพาะว่า Peer Group (ตัวอย่าง เช่น DMU E ในภาพประกอบ 11)

แบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณ การแก้ปัญหาเพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิภาพ h_k ตามแบบจำลอง (1) ซึ่งมีรูปแบบเป็น Nonlinear สามารถทำให้ง่ายขึ้นได้โดยการปรับเปลี่ยนแบบจำลอง (1) ให้อยู่ในรูปของ LP ขรรคมดาซึ่งให้ค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับแบบจำลอง (1) รูปแบบของ LP ขรรคมดาที่กล่าวถึงมีลักษณะดังนี้ คือ

$$\begin{aligned} \text{Max } w_k &= \sum_{r=1}^S u_{rk} Y_{rk} \\ \text{Subject to } & \sum_{r=1}^S u_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} \leq 0 \\ & \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} = 1 \\ & y_{rk}, x_{ik} \geq \epsilon > 0; \forall r, i \end{aligned}$$

โดยที่ Y_{rk}, X_{ik}, u_{rk} และ $v_{ik} > 0$ และ $y_{rk} = tY_{rk}$ และ $x_{ik} = tX_{ik}$ เมื่อ $t^{-1} = \sum_i v_{ik} X_{ik}$ และ $t > 0$ ส่วน ϵ คือค่าที่เล็กมาก ๆ แต่มากกว่าศูนย์ (เช่น 10^{-6})

ตอนที่ 7 แนวคิดเกี่ยวกับราคาเงา

ราคาเงาในทางเศรษฐศาสตร์ (ยุพิน ประจวบเหมาะ. 2537 : 66-67, ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ. 2538 : 216-217, และชูชีพ พิพัฒน์ศิริ. 2539 : 121-122)

หลักสำคัญประการหนึ่งในการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์คือ การจัดสรรทรัพยากรบนพื้นฐานราคาตลาดของผลผลิตของปัจจัยการผลิต โดยใช้การตีค่าทางเศรษฐศาสตร์นั้น

ต้องการจะทราบถึง ประสิทธิภาพที่แท้จริงของทรัพยากรที่ใช้ในกิจกรรม อันจะทำให้ทราบว่า กิจกรรมนั้นก่อให้เกิดผลดีต่อสังคมหรือไม่อย่างไร และการกำหนดปัจจัยผลผลิตของกิจกรรมในเชิงเศรษฐศาสตร์จะใช้แนวคิดของการใช้ทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนั้นการตีค่าทางเศรษฐศาสตร์จะเลือกใช้ราคาที่จะสะท้อนถึงมูลค่าที่แท้จริงของการใช้ทรัพยากรของกิจกรรมเพื่อการผลิต ซึ่งราคาที่จะสะท้อนมูลค่าของทรัพยากรที่แท้จริงก็คือ ราคาตลาดในระบบตลาดแข่งขันสมบูรณ์ซึ่งเป็นราคาที่มีการแลกเปลี่ยนสินค้ากัน และจะต้องใช้ราคาที่เหมาะสม ดังนั้น ราคาตลาดในสภาพดังกล่าวนี้จะสะท้อนถึงค่าเสียโอกาสหรือมูลค่าเพิ่มของปัจจัยการผลิต

อย่างไรก็ดี อาจพบว่าตลาดส่วนใหญ่เฉพาะตลาดในประเทศที่กำลังพัฒนา มักจะไม่มี การแข่งขันที่สมบูรณ์ เนื่องจากแบบจำลองการแข่งขันสมบูรณ์ (perfectly competitive paradigm) ไม่เป็นจริง ราคาตลาดจึงมักแตกต่างไปจากราคาเหมาะสมทางสังคม ด้วยเหตุผลนี้ ตลาดจึงเป็นแบบไม่สมบูรณ์ ซึ่งมีการตั้งราคาขายของผู้ผูกขาด (monopolistic pricing) การแทรกแซงตลาดของรัฐบาล (government intervention) ความไม่สมบูรณ์ในข่าวสารข้อมูล และความไม่รอบรู้ของผู้มีส่วนร่วมในตลาด (imperfect knowledge) ผลจากภายนอก (externalities) และ/หรือผลได้ต่อขนาดที่เพิ่มขึ้น (increasing return to scale) อันมีผลทำให้ ราคาตลาดของปัจจัยการผลิตมีความแตกต่างไปจากค่าเสียโอกาสที่แท้จริงได้ ทำให้ราคาตลาด ไม่สะท้อนถึงมูลค่าแท้จริงของทรัพยากรที่ผลิตได้หรือที่ใช้ในกิจกรรม และเป็นราคาที่ไม่เหมาะสม นำไปสู่ความผิดพลาดของการจัดลำดับและการเลือกในระหว่างกิจกรรมได้ หากเป็น เช่นนี้ราคาตลาดนี้ก็ไม่สามารถนำมาใช้ในการตีค่าในทางเศรษฐศาสตร์ได้ จึงต้องมีการคิดหา ราคาอื่นมาทดแทน ซึ่งเรียกกันว่า ราคาเงา (shadow prices) โดยนักเศรษฐศาสตร์มี ความเชื่อว่าราคาเงาจะเป็นเครื่องวัดมูลค่าปัจจัยการผลิตหรือค่าเสียโอกาสได้ดีกว่าราคาตลาด

จากแนวคิดข้างต้น ราคาเงาจึงเป็นราคาเปรียบเทียบที่พยายามกำหนดขึ้นมา โดยอาศัยหลักที่ว่าจะต้องสะท้อนถึงมูลค่าที่แท้จริงหรือมูลค่าผลผลิตเพิ่มของปัจจัยการผลิต อันเป็นการหาราคาที่สะท้อนถึงค่าเสียโอกาสที่แท้จริงของการใช้ปัจจัยการผลิต หรือสินค้านั้นเอง (Opportunity Cost)

ค่าเสียโอกาสของการใช้สินค้าหรือปัจจัยการผลิตหมายถึง ผลตอบแทนของทรัพยากรที่ดีที่สุดที่สูญเสียไป เมื่อทรัพยากรนั้นถูกนำไปใช้ในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งจากบรรดากิจกรรมที่มีให้เลือก (Maximum alternative benefit forgone) ดังนั้นต้นทุนของการผลิตสินค้าชนิดหนึ่งจะมีค่าเท่ากับเป็นราคาหรือมูลค่าของสินค้าอีกชนิดหนึ่ง ที่ไม่มีโอกาสได้ใช้ปัจจัยในการผลิตชนิดนั้น เนื่องจากปัจจัยชนิดนั้นได้ถูกนำไปใช้ในการผลิตสินค้าชนิดแรกแล้ว

กล่าวโดยสรุปแล้วจะพบว่าหลักในการตีค่าทางเศรษฐศาสตร์นั้นสามารถดำเนินการได้ โดยใช้ราคาตลาด เพื่อการตีราคาหรือกำหนดมูลค่าของผลผลิตและปัจจัยผลผลิต ซึ่งราคาตลาดที่จะนำมาคิดได้จะต้องเป็นตลาดที่มีการแข่งขันแบบสมบูรณ์จริง ๆ เท่านั้น ซึ่งจะมีราคาสมมูลเพียงราคาเดียวที่สะท้อนมูลค่าของผลผลิตจากการใช้ทรัพยากรการผลิตที่แท้จริงและมีราคา

เพียงราคาเดียวเท่านั้นทุกสถานที่หรือทุกตลาด และในกรณีที่ตลาดในระบบไม่เป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ยังสามารถดำเนินการได้โดยใช้ราคาเงาแทนราคาตลาดอีกด้วย โดยคิดจากค่าเสียโอกาสของทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตนั้น ๆ

ราคาเงาในการโปรแกรมเชิงเส้น (นิกร วัฒนพนม. 2535 : 56-58, 157-158)

ตัวแบบปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นโดยทั่วไปหมายถึง การจัดสรรทรัพยากรอันจำกัดในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ที่แข่งขันกันเพื่อให้ได้ผลดีที่สุด ในการจัดการจัดสรรทรัพยากรที่จำกัด ซึ่งอาจจะแปรเปลี่ยนไปตามสถานการณ์ต่าง ๆ ถ้าจำเป็นจะต้องปรับเปลี่ยนในทางเพิ่มขึ้นหรือลดลง ของระดับทรัพยากรของแต่ละแหล่งข้อจำกัดแล้ว เราควรจะเลือกปรับเปลี่ยนทรัพยากรแหล่งใด ที่จะส่งผลดีที่สุดต่อสมการ เป้าหมายคือเพิ่มกำไรต่อหน่วยที่ดีที่สุด หรือลดค่าใช้จ่ายรวมต่อหน่วยที่ดีที่สุด การพิจารณาปรับเปลี่ยนทรัพยากรในแต่ละแหล่งนี้ให้พิจารณาจากผลลัพธ์สุดตมะ โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของสมการที่สคมภ์ของตัวแปรเพิ่มขึ้น (Slack variable) ซึ่งจะให้ค่าที่เราเรียกว่า ราคาเงา (Shadow Price) หรือตัวแปรควบคู่ (Dual variable)

ราคาเงา (Shadow Prices) คืออัตราเพิ่มขึ้นของค่าสุดตมะ Z (Optimal value) เมื่อเพิ่มระดับของทรัพยากรเท่าที่จะหาได้

จากตัวแบบคณิตศาสตร์การโปรแกรมเชิงเส้นในรูปมาตรฐาน

$$\text{Max (Min)} \quad Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\text{และ} \quad x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

เราพบว่าตัวแบบคณิตศาสตร์การโปรแกรมเชิงเส้นมีค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบหลายตัว คือ

- b_i = จำนวนระดับทรัพยากรจากแหล่งที่ i
- c_j = เป็นสัมประสิทธิ์ของกิจกรรมที่ j ที่ฟังก์ชันเป้าหมาย ซึ่งอาจจะเป็นกำไรต่อหน่วยหรือต้นทุนต่อหน่วย
- a_{ij} = ปริมาณการใช้ทรัพยากรในการผลิตกิจกรรมที่ j แต่ละหน่วยจะต้องบริโภคทรัพยากร จากแหล่งที่ i ด้วยจำนวน a_{ij}

ก่อนการคำนวณหาค่าผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เราจะต้องประมาณค่า (Estimate) พารามิเตอร์เหล่านี้เป็นจำนวนตัวเลข ซึ่งการประเมินค่านั้นอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้นสิ่งที่เราต้องทราบว่าถ้าหากการประมาณค่าพารามิเตอร์เปลี่ยนแปลงไปแล้ว จะทำให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด (Optimal solution) ของตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นเปลี่ยนค่าไปหรือไม่ ซึ่งถ้าหากว่าเมื่อค่าของพารามิเตอร์ได้เปลี่ยนไปแล้วทำให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดเปลี่ยนไปด้วย เราเรียกค่าพารามิเตอร์นั้นว่า พารามิเตอร์ความไว (Sensitive parameter) การวิเคราะห์ความไวเราสามารถวิเคราะห์ได้เช่นเดียวกับเรื่องการหาค่าผลลัพธ์ที่ดีที่สุดใหม่ (Reoptimization) และการหาค่าราคาเงา (Shadow prices) คือการวิเคราะห์ความไวของค่าพารามิเตอร์ b_i (หรือระดับทรัพยากรที่ i นั้นเอง)

การตีความเมื่อได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดแล้วจะพบว่า จำนวนเลขค่าของฟังก์ชันเป้าหมาย (Objective function value) ไม่มีเครื่องหมายแต่เป็นตัวเลขจำนวนหนึ่งออกมาให้ และราคาเงาในโปรแกรม LINDO เรียกว่า "DUAL PRICES" คือค่าราคาเงาของแต่ละแถว ซึ่งข้อจำกัดมีทั้งที่เป็นบวกและลบ (MAX หรือ MIN และข้อจำกัดจะเป็น $\leq$ หรือ $\geq$ หรือ $=$ ก็ได้ทั้งสิ้น) โดยต้องแปลงปัญหาให้เป็นแบบทำให้ได้ค่าสูงที่สุด (Maximization) และถ้าเป็นการทำให้ได้ค่าต่ำที่สุด (Minimization) ก็ต้องแปลงเป็นรูปแบบมาตรฐานก่อน คือเป็นค่าลบของการทำให้ได้ค่าสูงที่สุด (-Maximization) และข้อจำกัดทุกข้อจำกัดให้เป็นน้อยกว่าหรือเท่ากับก่อน โดยมีเงื่อนไขที่สุดตมว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการเป้าหมายต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ ทำให้เราตีความราคาเงา (Shadow prices) ได้ง่าย ๆ ว่าเมื่อเพิ่มค่าทางขวามือ (หรือลดลง) ของตัวแบบเริ่มต้น 1 หน่วยแล้ว ค่าที่ดีที่สุดจะเพิ่มขึ้น (หรือลดลง) เท่ากับราคาเงาของแถวของข้อจำกัดนั้น ๆ ด้วย

เนื่องจากราคาเงามีความสำคัญยิ่งต่อการตีความผลลัพธ์สุดท้าย ความสัมพันธ์ของทิศทางของแถวข้อจำกัดเครื่องหมายของค่าราคาเงา (Dual Price เป็น $+y_i$ หรือ $-y_i$) ถ้ากำหนดให้ค่าทางขวามือเพิ่มขึ้น 1 หน่วยแล้ว จะทำให้ค่าที่ดีที่สุด (Objective Function Value เพิ่มขึ้น $+y$) หรือ ลดลง $(-y)$ เมื่อฟังก์ชันเป้าหมายเป็นการทำให้ได้ค่าสูงสุด (Maximization) หรือ ทำให้ได้ค่าต่ำสุด (Minimization) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตาราง 1 แสดงการตีความหมายค่าราคาเงาจากโปรแกรมลินโด

ทิศทางของ แถวข้อจำกัด	Dual Price	RHS เดิม ถ้า	การเปลี่ยนแปลงค่าจุดตัด เมื่อฟังก์ชันเป้าหมายเป็น	
			MAX	MIN
$\geq$	$-y_i$	+1	$-y_i$	$+y_i$
		-1	$+y_i$	$-y_i$
$\leq$	$+y_i$	+1	$+y_i$	$-y_i$
		-1	$-y_i$	$+y_i$
$=$	$+y_i$	+1	$+y_i$	-
		-1	$-y_i$	-
$=$	$-y_i$	+1	-	$-y_i$
		-1	-	$-y_i$

RHS = Right Hand Side

ตอนที่ 8 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความมีประสิทธิภาพขององค์กรทางการศึกษา

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความมีประสิทธิภาพขององค์กรทางการศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการ
สังเคราะห์จากเอกสาร/งานวิจัย สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2 ดังต่อไปนี้

ตาราง 2 ตัวแปรปัจจัยการผลิตและตัวแปรปัจจัยผลผลิตที่เกี่ยวข้องกับควมมีประสิทธิภาพขององค์กร

ตัวแปร	เอกสารอ้างอิง/งานวิจัย
<u>ตัวแปรปัจจัยการผลิต</u>	
1. อาจารย์	เจือจันทร์ จงสถิตอยู่ และแสวง ปิ่นมณี (2529), สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2530 และ 2537), ชัยณรงค์ ห่วงบุญรอด (2536), เยาวภารัตนบัลลังก์ (2537), โชคชัย สิริพนมณี (2540)
1.1. จำนวนอาจารย์ตามสังกัด	
1.2. ระดับการศึกษา	
1.3. ตำแหน่งทางวิชาการ	
1.4. อายุ	
1.5. เงินเดือน	
2. นิสิต	
2.1. จำนวนนิสิตปัจจุบันตามสังกัด	
2.2. จำนวนนิสิตเข้าใหม่ชั้นปีที่ 1	
2.3. ระดับการศึกษา	
3. งบประมาณตามสังกัด	
<u>ตัวแปรปัจจัยผลผลิต</u>	
1. ผู้สำเร็จการศึกษา	
1.1. จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาตามสังกัด	
1.2. ระดับการศึกษา	
1.3. คะแนนเฉลี่ยสะสม	
1.4. ระยะเวลา	
2. ผลงานของอาจารย์	
2.1. จำนวนงานวิจัยตามสังกัด	
2.2. จำนวนตำราทางวิชาการตามสังกัด	

จากตาราง 2 พบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับควมมีประสิทธิภาพขององค์กรทางการศึกษาสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้

1. กลุ่มคน ได้แก่ อาจารย์ นิสิต และผู้สำเร็จการศึกษา
2. กลุ่มงบประมาณ

3. กลุ่มผลผลิต/ผลงานของอาจารย์ ได้แก่ งานวิจัย และตำราทางวิชาการ

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำปัจจัยที่ส่งเคราะห์ได้ไปใช้กับการประเมินประสิทธิภาพ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ

ตอนที่ 9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในต่างประเทศ

งานวิจัยของต่างประเทศที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพโดยใช้วิธีเส้นขอบเขต (Frontier Approach) ได้แก่

Nanda Rangan, Richard Grabowski, Hassan Y. Aly, and Carl Pasuka (1988) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของธนาคารในประเทศสหรัฐอเมริกาจำนวน 215 ธนาคารใช้ข้อมูลปี 1986 ใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้นตรง (linear programming technique) ในการสร้างเส้นขอบเขตการผลิต (production frontier) และได้แยกประสิทธิภาพเชิงเทคนิครวม (overall technical efficiency) เป็นประสิทธิภาพเทคนิคที่แท้จริง (pure technical efficiency) กับประสิทธิภาพพิจารณาจากขนาดการผลิต (scale efficiency) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้ คือ

$$\lambda = \beta \cdot s$$

โดยที่ λ = ประสิทธิภาพเชิงเทคนิครวม
 β = ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคที่แท้จริง
 s = ประสิทธิภาพของขนาด

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

ปัจจัยการผลิต ได้แก่

X_1 = จำนวนแรงงานเต็มเวลา (labor)
 X_2 = ทุน (capital) และสินทรัพย์ถาวร
 X_3 = กองทุนจัดซื้อ (purchased fund)

ปัจจัยผลผลิต ได้แก่

Y_1 = สินเชื่อเพื่อที่อยู่อาศัย (real estate loans)
 Y_2 = สินเชื่อเพื่อการค้าและอุตสาหกรรม
 (commercial and industrial loans)
 Y_3 = สินเชื่อเพื่อการบริโภค (consumer loans)

$$\begin{aligned}
 Y_4 &= \text{เงินฝากเผื่อเรียก (demand deposits)} \\
 Y_5 &= \text{เงินฝากออมทรัพย์ (time and saving deposits)}
 \end{aligned}$$

การศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเชิงเทคนิครวม เท่ากับ 0.70 ซึ่งแสดงว่า โดยเฉลี่ยธนาคารตัวอย่างเหล่านี้ทำการผลิตผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน โดยใช้ปัจจัยการผลิตไปจริงเพียงร้อยละ 70 ส่วนค่าประสิทธิภาพที่แท้จริง เท่ากับ 0.72 และค่าของประสิทธิภาพพิจารณาจากขนาดการผลิต เท่ากับ 0.97 ซึ่งชี้ให้เห็นว่า ความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากความสูญเปล่าของการใช้ปัจจัยการผลิต (wasting input) มากกว่าความไม่มีประสิทธิภาพพิจารณาจากขนาดการผลิต

Barrer M. Michael (1991) ทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของโรงเรียนมัธยมศึกษาในท้องถิ่นประเทศอังกฤษ ในช่วงปี 1980/1981 ถึง 1984/1985 จำนวน 57 โรงเรียน โดยใช้วิธีเส้นขอบเขต (frontier approach) และใช้แบบจำลองแบบดีเทอร์มินิสติก (deterministic frontier model) คือ

$$C_i = \beta_0 + \sum \beta_k X_{ki} + V_i$$

$$\begin{aligned}
 \text{โดยที่ } C_i &= \text{ต้นทุนเฉลี่ยของโรงเรียนที่ } i \\
 X_{ki} &= \text{ตัวแปรอิสระชนิดที่ } k \text{ ของโรงเรียนที่ } i \\
 V_i &= \text{ค่าความคลาดเคลื่อน} \\
 V_i &\geq 0
 \end{aligned}$$

ข้อมูลที่ใช้เป็นแบบภาคตัดขวาง (cross-section data) การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรใช้วิธีการกำลังสองน้อยที่สุดแบบปรับปรุง (corrected ordinary least square : COLS) ความไม่มีประสิทธิภาพจะได้จากสัดส่วนของต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง (actual cost : C_i) ต่อต้นทุน ณ เส้นขอบเขต (cost at frontier : C_i^f) คือ

$$\text{ความไม่มีประสิทธิภาพ} = C_i / C_i^f$$

ผลการศึกษาพบว่าในช่วงปี 1980/1981 ถึง 1984/1985 ค่าของความไม่มีประสิทธิภาพอยู่ในช่วง 1.12 ถึง 1.20

งานวิจัยในประเทศ

ในประเทศไทย ยังไม่เคยมีงานวิจัยที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวัดและประเมินประสิทธิภาพองค์กรทางการศึกษา โดยใช้วิธีเส้นขอบเขต (frontier approach) ส่วนงานวิจัยที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพโดยใช้วิธีดังกล่าวนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของหน่วยผลิตประเภทอุตสาหกรรมและอุตสาหกรรมการเกษตรซึ่งเป็นองค์กรที่มุ่งแสวงหากำไรเป็นหลัก

การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตที่ได้มีการศึกษาผ่านมา ใช้วิธีเปรียบเทียบปริมาณการผลิตที่ผลิตจริงของหน่วยผลิตต่าง ๆ ซึ่งได้จากการสำรวจกับปริมาณการผลิตบนเส้นสมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพซึ่งได้จากการประมาณการสมการการผลิต และเปรียบเทียบเพื่อหาค่าประสิทธิภาพนั้น มีผู้ศึกษาโดยใช้วิธีที่แตกต่างกัน แม้จะกำหนดรูปแบบสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas เหมือนกันก็ตาม

Tsoi Wai Kee (1979) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมทอผ้าและอุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูปของฮ่องกงโดยใช้ข้อมูลเป็นรายโรงงานในปี 1976 และได้ตั้งสมมติฐานว่าประสิทธิภาพการผลิตไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของโรงงาน ซึ่งในการศึกษานี้ได้หาประสิทธิภาพการผลิตในเชิงเทคนิคจากสมการการผลิต (production function) ของแต่ละโรงงาน โดยกำหนดให้

Y	=	AK^aL^bU
โดยที่ Y	=	มูลค่าเพิ่มของแต่ละโรงงาน
K	=	ทุนสะสม (capital stock) คิดจากมูลค่าทางบัญชีตอนสิ้นปี ของที่ดิน อาคารสิ่งก่อสร้าง เครื่องมือเครื่องใช้ อุปกรณ์ในการ ขนส่ง และต้นทุนคงที่อื่น ๆ
L	=	จำนวนชั่วโมงแรงงานใน 1 ปี
U	=	ค่าความคลาดเคลื่อน

สมการการผลิตที่ประมาณการได้จากวิธี กำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least square : OLS) คือ

$$\text{Log } \hat{Y} = 2.1 + 0.21\text{Log}K + 0.58\text{Log}L \quad \text{สำหรับอุตสาหกรรมผ้า}$$

$$R^2 = 0.83 \quad F\text{-Test} = 1668.23 \quad n = 20$$

$$\text{Log } \hat{Y} = 1.68 + 0.02\text{Log}K + \text{Log}L \quad \text{สำหรับอุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป}$$

$$R^2 = 0.97 \quad F\text{-Test} = 1738.81 \quad n = 22$$

ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตนั้นจะพิจารณาจากค่า

$$\begin{aligned} \text{Log } Y - \text{Log } \hat{Y} &\geq 0 && \text{แสดงว่าการผลิตมีประสิทธิภาพ} \\ \text{Log } Y - \text{Log } \hat{Y} &< 0 && \text{แสดงว่าการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ} \end{aligned}$$

ผลการศึกษาจากการทดสอบขนาดเฉลี่ยของกลุ่มโรงงานที่มีประสิทธิภาพการผลิต กับขนาดเฉลี่ยของกลุ่มโรงงานที่ไม่มีประสิทธิภาพการผลิต พบว่าไม่มีความแตกต่างของขนาดเฉลี่ยของกลุ่มโรงงานทั้งสอง และจากการพิจารณาอัตราส่วนมูลค่าเพิ่มต่อเงินทุนและอัตราส่วนมูลค่าเพิ่มต่อแรงงานได้ผลว่า แรงงานเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญต่อประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมทอผ้า

Thawatchai Chitkrua (1980) ได้ประมาณการสมการการผลิตของอุตสาหกรรมสิ่งทอในประเทศไทย ใช้ข้อมูลเป็นรายโรงงานในปี 1979 โดยใช้วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (maximum likelihood) วิธีนี้นอกจากจะประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการผลิตแล้ว ยังให้ค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมออกมาด้วย สมการการผลิตที่ประมาณการได้คือ

$$\begin{aligned} \hat{O}UTP &= 0.5435 + 0.8066LABOR + 0.4119KAP \\ R^2 &= 0.7215 \quad F\text{-Test} = 47.9266 \quad n = 40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } OUP &= \text{Log มูลค่าเพิ่ม} \\ LABOR &= \text{Log จำนวนคนงาน} \\ KAP &= \text{Log ทุนสะสมของแต่ละหน่วยผลิตเมื่อสิ้นปี 1978} \end{aligned}$$

และได้ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพอุตสาหกรรมสิ่งทอเท่ากับ 57.69% ซึ่งแสดงว่าการผลิตของอุตสาหกรรมสิ่งทอมีประสิทธิภาพต่ำ วิธีการนี้ค่อนข้างยุ่งยากและซับซ้อน ค่าที่ได้เป็นเพียงค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเฉพาะของอุตสาหกรรมเท่านั้น

Somdej Sirikanokvilai (1986) ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของโรงสีข้าวในท้องที่จังหวัดสระบุรีจำนวน 39 โรงงาน ใช้ข้อมูลปี 1984 วิธีการที่ใช้ประมาณการสมการการผลิตคือ โปรแกรมเชิงเส้นตรง (linear programming) การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการผลิตวิธีนี้ จะกำหนดเป้าหมายให้ความแตกต่างระหว่างค่าปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Y) กับปริมาณการผลิตบนเส้นสมการการผลิตมีน้อยที่สุด นั่นคือ สมการการผลิตจะเป็นตัวแทนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิตของหน่วยผลิตต่าง ๆ มากที่สุด โดยมีเงื่อนไขข้อจำกัดว่าค่า Y ต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ $\hat{Y}$ คือทุกหน่วยผลิตไม่สามารถทำการผลิตนอกเหนือเส้นสมการการผลิต ซึ่งถือเป็นขอบเขตการผลิตได้ ขอบเขตสมการการผลิตที่ประมาณการได้คือ

$$\hat{Y} = 0.40238 + 0.05814K + 0.0569L + 0.84874P + 0.02431N$$

โดยที่ Y	=	ค่า Log ของมูลค่าผลผลิต (ข้าว ปลายข้าว รำ)
K	=	ค่า Log ของทุน
L	=	ค่า Log ของค่าจ้างหรือค่าเวลาแรงงานใน 1 ปี
P	=	ค่า Log ของมูลค่าข้าวเปลือกที่ใช้ต่อปี
N	=	ค่า Log ของค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (ค่าขนส่ง ค่าน้ำมัน ค่าไฟฟ้า)

สมการการผลิตที่ได้ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการผลิตจริงกับปริมาณการผลิตบนเส้นขอบเขตการผลิตจะได้ประสิทธิภาพเฉลี่ย = 81.55% เมื่อแบ่งหน่วยผลิตตามกำลังการผลิตออกเป็นหน่วยผลิตขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ เพื่อดูความแตกต่างของประสิทธิภาพระหว่างหน่วยผลิตขนาดต่าง ๆ การศึกษาพบว่าโรงสีข้าวขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพในการผลิตมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากโรงสีข้าวขนาดใหญ่สามารถใช้ปัจจัยการผลิต ทุน และแรงงานได้ดีกว่าโรงสีข้าวขนาดอื่น ๆ นอกจากนี้ยังพบว่า ความสามารถของผู้บริหาร ความชำนาญของแรงงาน และอายุของโรงงาน มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการผลิตของโรงสีข้าว

สุโกวิท โชติวัฒนกุล (2530) ทำการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ จำนวน 15 โรงงานใช้ข้อมูลในปี 2527 โดยกำหนดให้สมการการผลิต คือ

$$Y = A K^a L^b P^c e^u$$

โดยที่ Y	=	ปริมาณการผลิตของแต่ละโรงงาน
A	=	ค่าคงที่
K	=	ปัจจัยทุนที่ใช้ในการผลิต
L	=	ปัจจัยแรงงานที่ใช้ในการผลิต
P	=	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในการผลิต
e	=	ค่าความคลาดเคลื่อน

และประมาณการขอบเขตของสมการการผลิตโดยใช้ โปรแกรมเชิงเส้นตรง ได้

$$\hat{Y} = K^{.11} L^{.718} P^{.189}$$

เมื่อเปรียบเทียบค่าผลผลิตที่ได้กับผลผลิตบนเส้นขอบเขตสมการการผลิต จะได้ประสิทธิภาพเฉลี่ยของอุตสาหกรรม = 82.5% และได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตระหว่างหน่วยผลิตขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก (แบ่งตามกำลังการผลิต) ด้วย ซึ่งผลการวิจัย

พบว่า โรงงานขนาดใหญ่ (กำลังการผลิตมากกว่า 150,000 ตันต่อปี) จำนวน 8 โรงงานมีประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 0.930 โรงงานขนาดกลาง (กำลังการผลิต 72,000 – 144,000 ตันต่อปี) จำนวน 5 โรงงาน มีประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 0.885 ส่วนโรงงานขนาดเล็ก (กำลังการผลิตต่ำกว่า 60,000 ตันต่อปี) จำนวน 2 โรงงาน มีประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 0.625 จากดัชนีประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ยของโรงงานแต่ละขนาดดังกล่าว จะเห็นได้ว่ากลุ่มโรงงานขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพการผลิตดีที่สุด รองลงมาคือกลุ่มโรงงานขนาดกลาง ส่วนกลุ่มโรงงานขนาดเล็กการผลิตไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ การที่โรงงานขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพมากกว่าโรงงานขนาดอื่น ๆ เนื่องจากสามารถทำการผลิตสินค้าเป็นจำนวนมาก (mass production) ทำให้สามารถใช้เครื่องจักรผสมอาหารขนาดใหญ่ที่มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำกว่าโรงงานขนาดกลาง และขนาดเล็ก นอกจากนี้ยังมีตลาดขนาดใหญ่รองรับทั้งในประเทศและต่างประเทศ จึงทำให้สามารถวางแผนการผลิตเป็นจำนวนมาก (mass production) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประสงค์ นรจิตร (2533) ศึกษาถึงประสิทธิภาพของโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา จำนวน 19 โรงงานใช้ข้อมูลปี 2532 โดยกำหนดสมการการผลิต คือ

$$Y = A K^B L^C M^D e^U$$

โดยที่ Y	=	ปริมาณการผลิต (ลบ.ฟ. / เดือน)
K	=	ปริมาณปัจจัยทุนที่ใช้ (แรงม้า-ชั่วโมงเครื่องจักร / เดือน)
L	=	ปริมาณปัจจัยแรงงานที่ใช้ (แรงม้า-ชั่วโมงแรงงาน / เดือน)
M	=	ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ (ลบ.ฟ. / เดือน)
U	=	ค่าความคลาดเคลื่อน
e	=	2.1718
A, B, C, D	=	ค่าคงที่

เมื่อนำข้อมูลปริมาณการผลิตและปัจจัยการผลิตที่สำรวจของแต่ละโรงงานมาประมาณการหาค่าสัมประสิทธิ์ โดยใช้วิธีโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) จะได้ สมการขอบเขตการผลิตของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา

$$\hat{Y} = K^{.054} L^{.00001} M^{.811}$$

ซึ่งเป็นฟังก์ชันการผลิตแบบผลตอบแทนลดลง (Decreasing Return to Scale) ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการใช้อย่างปัจจัยวัตถุดิบมีค่าสูงถึง 0.81 เนื่องจากอุตสาหกรรม

แปรรูปไม้ยางพารา เป็นอุตสาหกรรมที่พึ่งพิงวัตถุดิบมากอุตสาหกรรมหนึ่ง เมื่อเปรียบเทียบค่าผลผลิตบนเส้นขอบเขตการผลิต y กับปริมาณการผลิตที่ (Y) แท้จริงของโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราแต่ละโรงงาน จะได้ประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิค โดยเฉลี่ยของโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราทั้ง 19 ราย คือ 76.70% ซึ่งมีค่าปานกลางไม่สูงมากนัก แสดงว่าโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราต่าง ๆ ที่สำรวจเป็นโรงงานที่ดำเนินการผลิตในระดับที่ต่ำกว่าการผลิตที่มีประสิทธิภาพมืออยู่เป็นจำนวนมาก ทั้งนี้ เนื่องจากโรงงานแปรรูปไม้ยางพารามีความแตกต่างกันในเรื่องของการใช้เครื่องจักรต้นกำลัง วิธีเลื่อยไม้รวมทั้งวิธีการบริหารงาน ซึ่งปัจจัยดังกล่าวจะส่งผลให้เกิดความแตกต่างของระดับประสิทธิภาพการผลิตขึ้น อย่างไรก็ตาม การศึกษาไม่พบข้อแตกต่างของประสิทธิภาพการผลิตระหว่างโรงงานขนาดเล็ก กับโรงงานขนาดใหญ่ การผลิตในโรงงานขนาดใหญ่แม้จะใช้เครื่องจักรที่ทันสมัยกว่า แต่จะมีปัญหาในการควบคุมและจัดการแรงงานให้มีประสิทธิภาพ แต่พบแนวโน้มว่า โรงงานที่ใช้เลื่อยสายพาน และมอเตอร์ไฟฟ้า จะมีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าโรงงานที่ใช้เลื่อยวงเดือน และเครื่องยนต์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพของแต่ละภาควิชา ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การศึกษานำ
2. การกำหนดประชากรและกลุ่มเป้าหมาย
3. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย
4. ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษานำ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เทคนิควิธีการ รวมทั้งเอกสารรายงานการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทั้งภาษาไทย และต่างประเทศ

2. การกำหนดประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ทุกภาควิชาในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาสังคมวิทยา และภาควิชารัฐศาสตร์ และจะทำการศึกษาทั้ง 6 ภาควิชา

3. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

การประเมินประสิทธิภาพของภาควิชาต่าง ๆ ภายในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในงานวิจัยครั้งนี้ จะใช้เทคนิคดีอีเอ (Data Envelopment Analysis : DEA) ซึ่งเป็นเทคนิคการวัดและประเมินประสิทธิภาพขององค์กร โดยใช้หลักและทฤษฎีของการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming : LP) มาช่วยสร้างรูปแบบและกำหนดค่าดัชนีประสิทธิภาพ (Efficiency Index) โดยมีขั้นตอนที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 กำหนดแบบจำลองที่ใช้ในการวิจัย

$$\begin{aligned}
 \text{Max } w_k &= \sum_{r=1}^S u_{rk} Y_{rk} \\
 \text{Subject to } &\sum_{r=1}^S u_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} \leq 0 \\
 &\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} = 1 \\
 &y_{rk}, x_{ik} \geq \epsilon > 0; \forall r, i
 \end{aligned}$$

- เมื่อ w_k แทนค่าดัชนีประสิทธิภาพของ DMU ที่ K
 Y_{rk} แทนค่าน้ำหนักถ่วงของปัจจัยผลผลิต r จาก DMU ที่ K
 X_{ik} แทนค่าน้ำหนักถ่วงของปัจจัยการผลิต i จาก DMU ที่ K
 U_{rk} แทนปริมาณปัจจัยผลผลิตที่ r จาก DMU ที่ K
 V_{ik} แทนปริมาณปัจจัยการผลิตที่ i จาก DMU ที่ K
 DMU_j แทนภาควิชาต่าง ๆ ในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 j แทนจำนวน DMU; $j = 1, 2, \dots, 6$
 r แทนปัจจัยผลผลิต ; $r = 1, 2, \dots, S$
 i แทนปัจจัยการผลิต ; $i = 1, 2, \dots, m$

การประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในการวิจัยครั้งนี้ จะใช้แบบจำลองดังกล่าวทำการประเมินประสิทธิภาพ 3 ลักษณะ ดังนี้

- (1) การประเมินประสิทธิภาพโดยรวม
- (2) การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรี
- (3) การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโท

3.2 กำหนดและจัดประเภทของข้อมูล โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มปัจจัยการผลิต และกลุ่มปัจจัยผลผลิต ในแต่ละลักษณะการประเมินประสิทธิภาพ

3.3 สร้างแบบจำลองของระบบข้อมูล ซึ่งมีการกำหนดฟังก์ชันเป้าหมาย กำหนดขอบข่ายข้อจำกัด และสร้างขอบข่ายการผลิต ในแต่ละลักษณะการประเมินประสิทธิภาพ

3.4 คำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพในแต่ละภาควิชา โดยใช้หลักของอัตราส่วนระหว่างปัจจัยผลผลิตรวมถ่วงน้ำหนักกับปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก ซึ่งจะทำให้การประมวลผลในแต่ละ

ละแบบจำลอง โดยมีจำนวนครั้งเท่ากับจำนวนภาควิชาในแต่ละลักษณะการประเมินประสิทธิภาพ

3.5 จัดอันดับ(Ranking)ความมีประสิทธิภาพ ในแต่ละลักษณะการประเมินประสิทธิภาพ จากค่าดัชนีประสิทธิภาพสูงสุดเป็น 1 ไปเรื่อย ๆ ตามลำดับ

3.6 แบ่งกลุ่มความมีประสิทธิภาพ ในแต่ละลักษณะการประเมินประสิทธิภาพ โดยทำการแบ่งกลุ่มความมีประสิทธิภาพที่คำนวณได้จากค่าดัชนีประสิทธิภาพในแต่ละภาควิชาออกเป็น 3 ระดับ ซึ่งใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นเกณฑ์ในการแบ่งความมีประสิทธิภาพเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- ระดับต่ำ ค่าดัชนีประสิทธิภาพ (w_k) อยู่ในช่วง $0 \leq w_k < 33.33$
- ระดับกลาง ค่าดัชนีประสิทธิภาพ (w_k) อยู่ในช่วง $33.33 \leq w_k < 66.66$
- ระดับสูง ค่าดัชนีประสิทธิภาพ (w_k) อยู่ในช่วง $66.66 \leq w_k \leq 100$

3.7 ประเมินเปรียบเทียบความมีประสิทธิภาพ ในแต่ละลักษณะการประเมินประสิทธิภาพ โดยทำการประเมินเปรียบเทียบความมีประสิทธิภาพที่คำนวณได้จากค่าดัชนีประสิทธิภาพในแต่ละภาควิชา ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ภาควิชาที่มีประสิทธิภาพเต็ม 100% และภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100%

3.8 เสริมสร้างประสิทธิภาพของภาควิชาต่าง ๆ ภายในคณะสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ กรณีภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100% ในแต่ละลักษณะการประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้การวิเคราะห์ราคาเงา ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

3.8.1 แบ่งภาควิชาเป็น 2 กลุ่ม

3.8.1.1 กลุ่ม Efficiency Reference Group (ERG) คือ กลุ่มภาควิชาที่มีประสิทธิภาพเต็ม 100%

3.8.1.2 กลุ่ม Peer Group (PG) คือ กลุ่มภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100 %

3.8.2 พิจารณาค่าราคาเงา (Dual Price : DP) ในกลุ่ม ERG ดังนี้

กรณีที่ 1 $|DP| = 0$ แสดงว่าไม่สามารถ หา Efficiency Reference Group (ERG) ของแต่ละภาควิชาที่เป็น Peer Group (PG) นั่นคือ ไม่สามารถเสริมสร้างประสิทธิภาพของภาควิชาขึ้นได้

กรณีที่ 2 $|DP| > 0$ แสดงว่าสามารถ หา Efficiency Reference Group (ERG) ของแต่ละภาควิชาที่เป็น Peer Group (PG) ซึ่งได้ค่า $|DP|$ เป็นค่านำหนักถ่วงที่ใช้ในการวิเคราะห์เสริมสร้างประสิทธิภาพของภาควิชาขึ้นได้ โดยมีวิธีการดังนี้

3.8.2.1 หาชุดผลรวมของเวกเตอร์ปัจจัยผลผลิตและเวกเตอร์ปัจจัยการผลิตทั้งหมดถ่วงน้ำหนักด้วยราคาเงาในกลุ่ม ERG ของแต่ละภาควิชาที่เป็น PG ดังนี้

$$\sum_{j=1}^k |DP_j| \cdot \tilde{E}_j = |DP_j| \cdot \begin{bmatrix} U_{rj} \\ \dots \\ V_{ij} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} |DP_j| \cdot U_{rj} \\ \dots \\ |DP_j| \cdot V_{ij} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_r \\ \dots \\ B_i \end{bmatrix} = \tilde{H}$$

เมื่อ $\tilde{E}_j$ แทนเวกเตอร์ปัจจัยผลผลิตและปัจจัยการผลิตของ ERG ที่ j

$\tilde{H}$ แทนเวกเตอร์ผลรวมของปัจจัยผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่ถ่วงน้ำหนักด้วยค่าราคาเงา (DP) ในกลุ่ม ERG ทั้งหมด

U_{rj} แทนปริมาณปัจจัยผลผลิตที่ r จาก ERG ที่ j

V_{ij} แทนปริมาณปัจจัยการผลิตที่ i จาก ERG ที่ j

A_r แทนผลรวมของปริมาณปัจจัยผลผลิตที่ r จาก ERG ที่ j ที่ถ่วงน้ำหนักด้วยค่าราคาเงาในกลุ่ม ERG ทั้งหมด

B_i แทนผลรวมของปริมาณปัจจัยการผลิตที่ i จาก ERG ที่ j ที่ถ่วงน้ำหนักด้วยค่าราคาเงาในกลุ่ม ERG ทั้งหมด

i แทนปัจจัยการผลิต ; i = 1, 2, 3, ...

j แทนปัจจัยการผลิต ; r = 1, 2, 3, ...

r แทนจำนวน ERG ; j = 1, 2, 3, ...

3.8.2.2 หาผลต่างของเวกเตอร์ปัจจัยผลผลิตและเวกเตอร์ปัจจัยการผลิต

ระหว่างกลุ่ม ERG กับภาคีวิชาที่เป็น PG ดังนี้

$$\begin{matrix} \tilde{H} & - & \tilde{PG} & = & \begin{bmatrix} A_r \\ \dots \\ B_i \end{bmatrix} & - & \begin{bmatrix} C_r \\ \dots \\ D_i \end{bmatrix} & = & \begin{bmatrix} O_r \\ \dots \\ I_i \end{bmatrix} \end{matrix}$$

เมื่อ $\tilde{PG}$ แทนเวกเตอร์ปัจจัยผลผลิตและปัจจัยการผลิตของ PG

$\tilde{F}$ แทนเวกเตอร์ผลต่าง

C_r แทนปริมาณปัจจัยผลผลิตที่ r ของ PG

D_i แทนปริมาณปัจจัยการผลิตที่ i ของ PG

O_r แทนปริมาณผลต่างปัจจัยผลผลิตที่ r

I_i แทนปริมาณผลต่างปัจจัยการผลิตที่ i

3.8.2.3 ประเมินค่าผลต่างของเวกเตอร์ $\tilde{E}$ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

(1) กลุ่มตัวแปรปัจจัยผลผลิต : O_r จะพิจารณาในส่วน of ค่าผลต่างระหว่างผลรวมของปัจจัยผลผลิตที่ถ่วงน้ำหนักด้วยราคาเงาของกลุ่ม ERG กับปัจจัยผลผลิตของภาควิชาที่เป็น PG

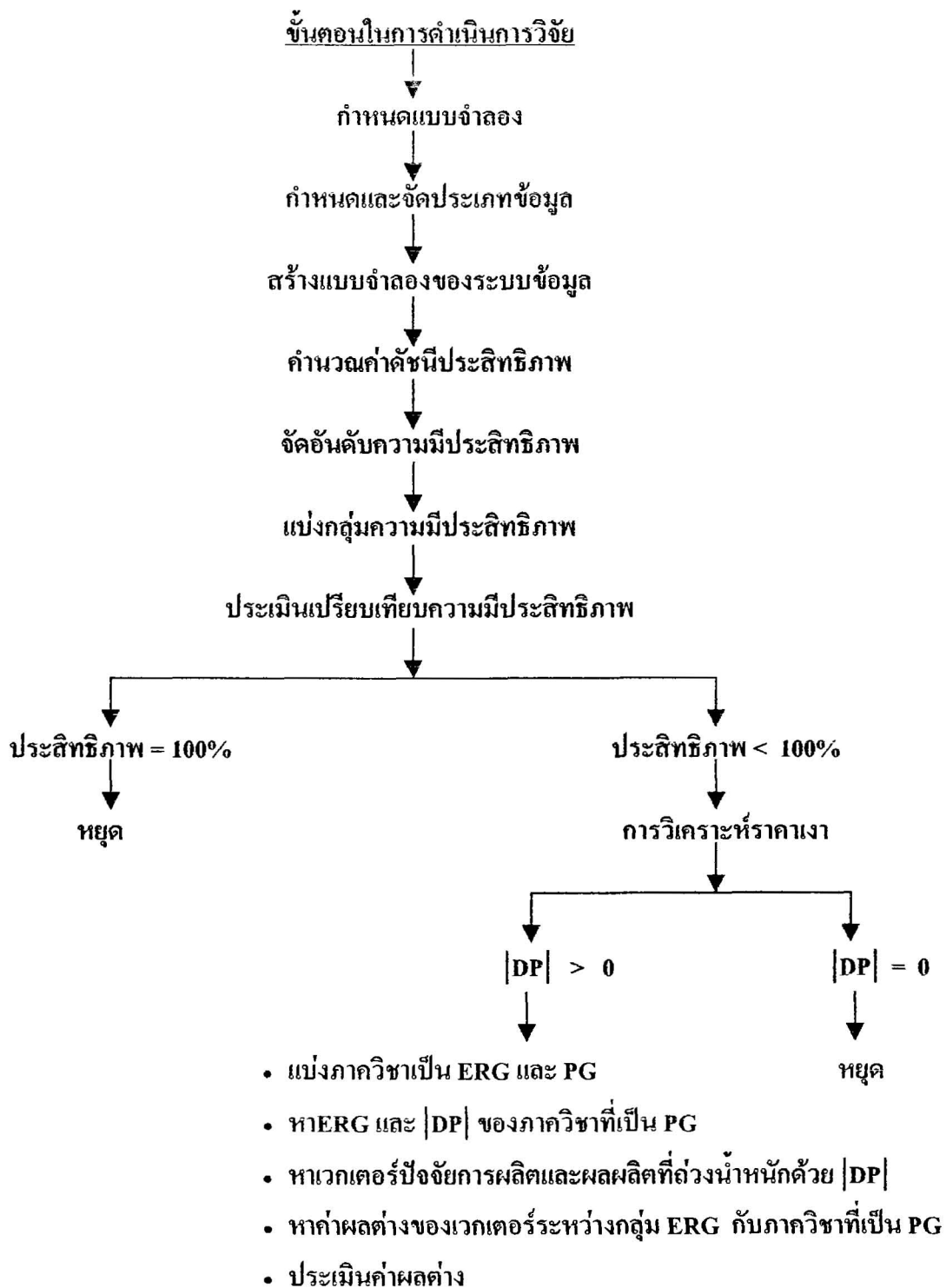
- ค่าผลต่าง ≤ 0 แสดงว่าปัจจัยผลผลิตของภาควิชาที่เป็น $PG \geq ERG$ หมายความว่ามีประสิทธิภาพแล้ว

- ค่าผลต่าง > 0 แสดงว่าปัจจัยผลผลิตของภาควิชาที่เป็น $PG < ERG$ หมายความว่าไม่มีประสิทธิภาพ PG ของภาควิชา นั้นต้องเพิ่มปัจจัยผลผลิตอย่างน้อยเท่ากับค่าผลต่างนั้น

(2) กลุ่มตัวแปรปัจจัยการผลิต : I_i จะพิจารณาในส่วน of ค่าผลต่างระหว่างผลรวมของปัจจัยการผลิตที่ถ่วงน้ำหนักด้วยราคาเงาของกลุ่ม ERG กับปัจจัยการผลิตของภาควิชาที่เป็น PG

- ค่าผลต่าง ≤ 0 แสดงว่าปัจจัยการผลิตของภาควิชาที่เป็น $PG \geq ERG$ หมายความว่าไม่มีประสิทธิภาพ PG ของภาควิชา นั้นต้องลดปัจจัยการผลิตอย่างน้อยเท่ากับค่าของผลต่างนั้น

- ค่าผลต่าง > 0 แสดงว่าปัจจัยการผลิตของภาควิชาที่เป็น $PG < ERG$ หมายความว่าไม่มีประสิทธิภาพแล้ว (ดังภาพประกอบ 12)



ภาพประกอบ 12 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

4. ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) และข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ผู้วิจัยทำการติดต่อกับหน่วยงานภายในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ฝ่ายวางแผนและพัฒนา กองบริการการศึกษา ฝ่ายวิจัย และสำนักหอสมุด เพื่อสำรวจข้อมูล และสำรวจแหล่งข้อมูลเบื้องต้นก่อนทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2 ผู้วิจัยทำหนังสือ เพื่อขอความร่วมมือในการวิจัย โดยขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ดังนี้

4.2.1 ขอเอกสารข้อมูลเพื่อการวิจัย

4.2.2 ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสำรวจ

4.2.3 ขอความร่วมมือตอบแบบสำรวจเพื่อการวิจัย

4.3 ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของอาจารย์และจำนวนผลงานทางวิชาการ ซึ่งผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสร้างเครื่องมือแบบสำรวจที่มีลักษณะแบบเลือกรายการ (Check list) และให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนนำไปใช้จริง จากนั้นนำการแจกแบบสำรวจให้แก่คณาจารย์ทุกท่านในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่เป็นประชากร และกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 75 คน และได้รับแบบสำรวจกลับคืนมาจำนวน 48 คน คิดเป็น 64% ดังนี้

ภาควิชา	จำนวนแบบสำรวจที่แจก	จำนวนแบบสำรวจที่ได้รับคืน
บริหารธุรกิจ	14	10
ประวัติศาสตร์	19	11
ภูมิศาสตร์	15	10
รัฐศาสตร์	9	6
สังคมวิทยา	5	3
เศรษฐศาสตร์	13	8
รวม	75	64

4.3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรปัจจัยการผลิต ได้แก่ อาจารย์ นิสิต และงบประมาณ และตัวแปรปัจจัยผลผลิต ได้แก่ ผู้สำเร็จการศึกษา และผลงานของอาจารย์ ซึ่งผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร สิ่งพิมพ์ วารสาร รายงานประจำปี การสืบค้นจากระบบสารสนเทศ และการสอบถาม จากหน่วยงานต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้แก่

ฝ่ายวางแผนและพัฒนา ฝ่ายวิจัย กองการเจ้าหน้าที่ กองบริการการศึกษา สำนักหอสมุด และหน่วยงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องภายในคณะสังคมศาสตร์

5. การจัดการกระทำการและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการจัดการกระทำการและการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

5.1 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics Analysis) เป็นการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวแปรทั้งหมด โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Science) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด และนำเสนอในรูปแบบของตารางไขว้ (Crosstabulation)

5.2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาการวิจัย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป LINDO (Linear Interactive and Discrete Optimizer) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของงานวิจัยเรื่อง การประเมินประสิทธิภาพ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ขั้นตอนคือ ตอนที่ 1 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา และตอนที่ 2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ และเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการสื่อความหมายที่ตรงกัน ผู้วิจัยจึงขอกำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- DP แทน ค่าราคาเงาของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพเต็ม 100 %
- PG แทน ภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100 %
- ERG แทน ภาควิชาที่มีประสิทธิภาพเต็ม 100 %

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics analysis)

ในส่วนนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวแปรปัจจัยการผลิต และส่วนที่ 2 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวแปรปัจจัยผลผลิต โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวแปรปัจจัยการผลิต

การนำเสนอลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวแปรปัจจัยการผลิตในการวิจัยครั้งนี้มีรายละเอียด ดังนี้

1. การนำเสนอข้อมูลด้านอาจารย์ แสดงดังตาราง 3 และตาราง 4

ตาราง 3 จำนวนอาจารย์ อายุเฉลี่ยและเงินเดือนเฉลี่ยของอาจารย์ ในคณะสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำแนกข้อมูลตามภาควิชา

ภาควิชา	จำนวน	อายุเฉลี่ย	เงินเดือนเฉลี่ย
บริหารธุรกิจ	14	41.14	18726.47
ประวัติศาสตร์	19	48.36	27645.24
ภูมิศาสตร์	15	47.40	25027.06
รัฐศาสตร์	9	47.55	24117.78
สังคมวิทยา	5	37.80	23055.00
เศรษฐศาสตร์	13	45.38	17953.75

ที่มา : ฝ่ายวางแผนและพัฒนา ฝ่ายวิชาการ ฝ่ายทะเบียน และฝ่ายธุรการ คณะสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สํารวจเมื่อ วันที่ 2 ธันวาคม พ.ศ. 2544

จากตาราง 3 พบว่า ภาควิชาประวัติศาสตร์มีจำนวนอาจารย์มากที่สุดคือ 19 คน และ
ภาควิชาสังคมวิทยามีจำนวนอาจารย์น้อยที่สุดคือ 5 คน

เมื่อพิจารณาด้านอายุของอาจารย์ พบว่า ภาควิชาประวัติศาสตร์มีอายุเฉลี่ยสูงที่สุด คือ
48.36 ปี และภาควิชาสังคมวิทยามีอายุเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 37.8 ปี

และเมื่อพิจารณาด้านเงินเดือนของอาจารย์ พบว่า ภาควิชาประวัติศาสตร์มีเงินเดือน
เฉลี่ยสูงที่สุด คือ 27645.24 บาท และภาควิชาเศรษฐศาสตร์มีเงินเดือนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ
17953.75 บาท

ตาราง 4 จำนวนอาจารย์ ตำแหน่งทางวิชาการ และวุฒิการศึกษาของอาจารย์ใน
คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำแนกข้อมูลตามภาควิชา

ภาควิชา	ตำแหน่งทางวิชาการ			วุฒิการศึกษา		
	อาจารย์	ผศ.	รศ.	ป.ตรี	ป.โท	ป.เอก
บริหารธุรกิจ	10	2	2	-	12	2
ประวัติศาสตร์	8	9	2	2	14	3
ภูมิศาสตร์	8	6	1	-	14	1
รัฐศาสตร์	5	2	2	-	6	3
สังคมวิทยา	4	1	-	-	4	1
เศรษฐศาสตร์	8	2	3	-	9	4

ที่มา : ฝ่ายวางแผนและพัฒนา ฝ่ายวิชาการ ฝ่ายทะเบียน และฝ่ายธุรการ คณะสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สํารวจเมื่อ วันที่ 2 ธันวาคม พ.ศ. 2544

จากตาราง 4 พบว่า ภาควิชาสังคมวิทยาอาจารย์มีตำแหน่งทางวิชาการเฉพาะอาจารย์และผู้ช่วยศาสตราจารย์ นอกนั้นอาจารย์มีตำแหน่งทางวิชาการอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ และรองศาสตราจารย์ และไม่มีอาจารย์ที่มีตำแหน่งทางวิชาการชั้นศาสตราจารย์

เมื่อพิจารณาด้านวุฒิการศึกษาของอาจารย์ พบว่า ทุกภาควิชาอาจารย์มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทและปริญญาเอก ยกเว้นภาควิชาประวัติศาสตร์อาจารย์มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี ระดับปริญญาโทและปริญญาเอก

2. การนำเสนอข้อมูลด้านนิสิต แสดงดังตาราง 5

ตาราง 5 จำนวนนิสิตใหม่ และนิสิตปัจจุบัน ประจำปีการศึกษา 2544 ในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำแนกข้อมูลตามภาควิชา และระดับการศึกษา

ภาควิชา	จำนวนนิสิตประจำปีการศึกษา 2544					
	นิสิตใหม่			นิสิตปัจจุบัน		
	ป.ตรี	ป.โท	รวม	ป.ตรี	ป.โท	รวม
บริหารธุรกิจ	558	243	801	1332	783	2115
ประวัติศาสตร์	53	43	96	176	88	264
ภูมิศาสตร์	39	22	61	143	49	192
รัฐศาสตร์	47	-	47	96	-	96
สังคมวิทยา	63	-	63	169	-	169
เศรษฐศาสตร์	83	56	139	249	148	397

ที่มา : ฝ่ายวางแผนและพัฒนา ฝ่ายวิชาการ และกองบริการการศึกษา คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

จากตาราง 5 พบว่า ภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ และภาควิชาเศรษฐศาสตร์เท่านั้นที่มีนิสิตใหม่และนิสิตปัจจุบันประจำปีการศึกษา 2544 ครบทั้ง 2 ระดับคือ ระดับปริญญาตรี และระดับปริญญาโท โดยภาควิชาบริหารธุรกิจมีจำนวนนิสิตใหม่และนิสิตปัจจุบันมากที่สุด คือ 801 คน และ 2,115 คน ตามลำดับ และมี 2 ภาควิชาที่มีนิสิตใหม่และนิสิตปัจจุบันประจำปีการศึกษา 2544 อยู่ในระดับปริญญาตรีเท่านั้น คือ ภาควิชารัฐศาสตร์ และภาควิชาสังคมวิทยา

3. การนำเสนอข้อมูลด้านงบประมาณ แสดงดังตาราง 6

ตาราง 6 จำนวนงบประมาณประจำปีการศึกษา 2543 ในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำแนกข้อมูลตามภาควิชา

ภาควิชา	จำนวนงบประมาณ (บาท)
บริหารธุรกิจ	53399269
ประวัติศาสตร์	3315374
ภูมิศาสตร์	2431505
รัฐศาสตร์	887026
สังคมวิทยา	1125685
เศรษฐศาสตร์	4889108

ที่มา : ฝ่ายวางแผนและพัฒนา คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

จากตาราง 6 พบว่า ภาควิชาบริหารธุรกิจมีจำนวนงบประมาณรวมมากที่สุด คือ 53399269 บาท และภาควิชารัฐศาสตร์มีจำนวนงบประมาณรวมน้อยที่สุดคือ 887026 บาท

ส่วนที่ 2 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวแปรปัจจัยผลผลิต

การนำเสนอลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวแปรปัจจัยผลผลิตในการวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้

1. การนำเสนอข้อมูลด้านผู้สำเร็จการศึกษา แสดงดังตาราง 7 และตาราง 8

ตาราง 7 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษา ประจำปีการศึกษา 2543 ในคณะสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำแนกข้อมูลตามภาควิชาและระดับการศึกษา

ภาควิชา	จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาประจำปีการศึกษา 2543		
	ป.ตรี	ป.โท	รวม
บริหารธุรกิจ	541	19	560
ประวัติศาสตร์	35	10	45
ภูมิศาสตร์	20	5	25
รัฐศาสตร์	-	-	-
สังคมวิทยา	29	-	29
เศรษฐศาสตร์	36	-	36

ที่มา : ฝ่ายวางแผนและพัฒนา กองบริการการศึกษา และสำนักคณบดี คณะสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

จากตาราง 7 พบว่าภาควิชาบริหารธุรกิจมีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาโดยรวมมากที่สุดคือ 560 คน และภาควิชาภูมิศาสตร์มีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาโดยรวมน้อยที่สุดคือ 25 คน ส่วนภาควิชารัฐศาสตร์ยังไม่มีผู้สำเร็จการศึกษา เนื่องจากเพิ่งเปิดดำเนินการสอน

เมื่อพิจารณาระดับการศึกษาของผู้สำเร็จการศึกษา พบว่า

- ระดับปริญญาตรี มีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษา 5 ภาควิชา ในจำนวนนี้ภาควิชาบริหารธุรกิจมีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษามากที่สุดคือ 541 คน และภาควิชาภูมิศาสตร์มีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาน้อยที่สุดคือ 20 คน และพบว่า ภาควิชาสังคมวิทยาและเศรษฐศาสตร์มีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีระดับเดียวเท่านั้น

- ระดับปริญญาโท มีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษา 3 ภาควิชา ในจำนวนนี้ภาควิชาบริหารธุรกิจมีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทมากที่สุดคือ 19 คน และภาควิชาภูมิศาสตร์มีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาน้อยที่สุดคือ 5 คน

ตาราง 8 คะแนนเฉลี่ยสะสมโดยเฉลี่ยและระยะเวลาที่สำเร็จการศึกษาโดยเฉลี่ยของผู้สำเร็จการศึกษา ประจำปีการศึกษา 2543 จำแนกข้อมูลตามภาควิชา และระดับการศึกษา

ภาควิชา	คะแนนเฉลี่ยสะสมโดยเฉลี่ย		ระยะเวลาที่สำเร็จการศึกษาโดยเฉลี่ย	
	ป.ตรี	ป.โท	ป.ตรี	ป.โท
บริหารธุรกิจ	2.95	3.70	3.97	3.08
ประวัติศาสตร์	2.92	3.61	4.00	4.05
ภูมิศาสตร์	2.85	3.37	4.00	4.30
รัฐศาสตร์	-	-	-	-
สังคมวิทยา	3.05	-	4.00	-
เศรษฐศาสตร์	3.02	-	4.01	-

ที่มา : ฝ่ายวางแผนและพัฒนา กองบริการการศึกษา และสำนักคณบดี คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

จากตาราง 8 พบว่า ในระดับปริญญาตรี ภาควิชาสังคมวิทยามีคะแนนเฉลี่ยสะสมโดยเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 3.05 และภาควิชาภูมิศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยสะสมโดยเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 2.85 และเมื่อพิจารณาระยะเวลาสำเร็จการศึกษาพบว่า ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ใช้ระยะเวลาที่สำเร็จการศึกษาโดยเฉลี่ยนานที่สุด คือ 4.01 ปี และภาควิชาบริหารธุรกิจใช้ระยะเวลาที่สำเร็จการศึกษาโดยเฉลี่ยเร็วที่สุด คือ 3.97 ปี

ในระดับปริญญาโท ภาควิชาบริหารธุรกิจมีคะแนนเฉลี่ยสะสมโดยเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 3.70 และภาควิชาภูมิศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยสะสมโดยเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 3.37 และเมื่อพิจารณาระยะเวลาสำเร็จการศึกษาพบว่า ภาควิชาภูมิศาสตร์ใช้ระยะเวลาที่สำเร็จการศึกษาโดยเฉลี่ยนานที่สุด คือ 4.30 ปี และภาควิชาบริหารธุรกิจใช้ระยะเวลาที่สำเร็จการศึกษาโดยเฉลี่ยเร็วที่สุด คือ 3.08 ปี

2. การนำเสนอข้อมูลด้านผลงานของอาจารย์ แสดงดังตาราง 9

ตาราง 9 จำนวนผลงานของอาจารย์โดยเฉลี่ยต่อปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540-พ.ศ. 2544

จำแนกข้อมูลตามภาควิชา งานวิจัย และตำราทางวิชาการ

ภาควิชา	ผลงานของอาจารย์โดยเฉลี่ยต่อปี	
	งานวิจัย	ตำราทางวิชาการ
บริหารธุรกิจ	1	2
ประวัติศาสตร์	1	2
ภูมิศาสตร์	1	1
รัฐศาสตร์	1	1
สังคมวิทยา	1	0
เศรษฐศาสตร์	1	2

ที่มา : ฝ่ายวิจัย กองบริการการศึกษา สำนักงานคณบดี คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และจากแบบสำรวจ

จากตาราง 9 พบว่า จำนวนผลงานของอาจารย์ด้าน

- งานวิจัย ทุกภาควิชามีจำนวนงานวิจัยโดยเฉลี่ยต่อปีเท่ากัน คือ 1 ชิ้น
- ตำราทางวิชาการ ภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาประวัติศาสตร์ และภาควิชาเศรษฐศาสตร์มีจำนวนตำราทางวิชาการโดยเฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 2 เล่ม ส่วนภาควิชาที่ไม่มีผลงานทางด้านนี้ คือ ภาควิชาสังคมวิทยา

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis)

ในส่วนนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 การคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพ การประเมินเปรียบเทียบ และการแบ่งกลุ่มความมีประสิทธิภาพ มีรายละเอียดดังนี้

1.1. การคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพ

ในส่วนนี้ผู้วิจัยคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพของแต่ละภาควิชาในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้แบบจำลองต่อไปนี้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ คือ

$$\begin{aligned}
 \text{Max } w_k &= \sum_{r=1}^S u_{rk} Y_{rk} \\
 \text{Subject to } &\sum_{r=1}^S u_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} \leq 0 \\
 &\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} = 1 \\
 &u_{rk}, v_{ik} \geq \epsilon > 0; \forall r, i
 \end{aligned}$$

เมื่อ	w_k	แทนค่าดัชนีประสิทธิภาพของ DMU ที่ K
	Y_{rk}	แทนค่าน้ำหนักถ่วงของปัจจัยผลผลิต r จาก DMU ที่ K
	X_{ik}	แทนค่าน้ำหนักถ่วงของปัจจัยการผลิต i จาก DMU ที่ K
	U_{rk}	แทนปริมาณปัจจัยผลผลิตที่ r จาก DMU ที่ K
	V_{ik}	แทนปริมาณปัจจัยการผลิตที่ i จาก DMU ที่ K
	DMU _j	แทนภาควิชาต่าง ๆ ในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
	j	แทนจำนวน DMU; j = 1,2,...,k,...,6
	r	แทนปัจจัยผลผลิต ; r = 1,2,...,S
	i	แทนปัจจัยการผลิต ; i = 1,2,...,m

1.2. ประเมินเปรียบเทียบความมีประสิทธิภาพ

ในส่วนนี้ผู้วิจัยทำการประเมินเปรียบเทียบความมีประสิทธิภาพในแต่ละภาควิชา โดยใช้เทคนิควิธีการให้อันดับ (Ranking) จากค่าดัชนีประสิทธิภาพสูงสุดเป็น 1 ไปเรื่อยๆตามลำดับ

1.3. การแบ่งระดับความมีประสิทธิภาพ

ในส่วนนี้ผู้วิจัยทำการแบ่งระดับความมีประสิทธิภาพที่คำนวณได้จากค่าดัชนีประสิทธิภาพในแต่ละภาควิชาโดยแบ่งความมีประสิทธิภาพในแต่ละภาควิชาออกเป็น 3 ระดับ ซึ่งใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นเกณฑ์ในการแบ่งความมีประสิทธิภาพเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- ระดับต่ำ ค่าดัชนีประสิทธิภาพ (w_k) อยู่ในช่วง $0 \leq w_k < 33.33$
- ระดับกลาง ค่าดัชนีประสิทธิภาพ (w_k) อยู่ในช่วง $33.33 \leq w_k < 66.66$
- ระดับสูง ค่าดัชนีประสิทธิภาพ (w_k) อยู่ในช่วง $66.66 \leq w_k \leq 100$

ส่วนที่ 2 การเสริมสร้างประสิทธิภาพในแต่ละภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100%

ในส่วนนี้ผู้วิจัยพิจารณาภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100 % ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ราคาเงา (Shadow Price Analysis) โดยพิจารณาจากค่า Dual Price : DP_j โดยที่ $|DP_j| > 0$ ซึ่งเป็นค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยผลผลิตและปัจจัยการผลิตของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพเต็ม 100% และทำการเปรียบเทียบปัจจัยผลผลิตและปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดทั้งหมดของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100% เรียกว่า Peer Group : PG กับปัจจัยผลผลิตและปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดทั้งหมดของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพเต็ม 100% เรียกว่า Efficiency Reference Group : ERG ที่ถ่วงน้ำหนักด้วยราคาเงา โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

2.1. กลุ่มตัวแปรปัจจัยผลผลิต จะพิจารณาในส่วนของค่าผลต่างระหว่างผลรวมของปัจจัยผลผลิตที่ถ่วงน้ำหนักด้วยราคาเงาของ ERG กับปัจจัยผลผลิตของ PG

- ค่าผลต่าง ≤ 0 แสดงว่าปัจจัยผลผลิตของ PG $\geq$ ERG หมายความว่ามีความมีประสิทธิภาพแล้ว

- ค่าผลต่าง > 0 แสดงว่าปัจจัยผลผลิตของ PG $<$ ERG หมายความว่าไม่มีประสิทธิภาพ PG ของภาควิชาานั้นต้องเพิ่มปัจจัยผลผลิตอย่างน้อยเท่ากับค่าผลต่างนั้น

2.2. กลุ่มตัวแปรปัจจัยการผลิต จะพิจารณาในส่วนของค่าผลต่างระหว่างผลรวมของปัจจัยการผลิตที่ถ่วงน้ำหนักด้วยราคาเงาของ ERG กับปัจจัยการผลิตของ PG

- ค่าผลต่าง ≤ 0 แสดงว่าปัจจัยการผลิตของ PG $\geq$ ERG หมายความว่าไม่มีประสิทธิภาพ PG ของภาควิชาานั้นต้องลดปัจจัยการผลิตอย่างน้อยเท่ากับค่าของผลต่างนั้น

- ค่าผลต่าง > 0 แสดงว่าปัจจัยการผลิตของ PG $<$ ERG หมายความว่ามีความมีประสิทธิภาพแล้ว

ในตอนี่ 2 นี้ ผู้วิจัยทำการประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็น 3 แบบจำลอง คือ

1. แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของแต่ละภาควิชา
2. แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรีของแต่ละภาควิชา
3. แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโทของแต่ละภาควิชา

ดังนั้นในการประเมินแต่ละแบบจำลองจะประกอบด้วยการวิเคราะห์ 2 ส่วน คือ

1. การคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพ การประเมินเปรียบเทียบ และแบ่งกลุ่มความมีประสิทธิภาพ
2. การเสริมสร้างประสิทธิภาพในแต่ละภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100%

และเนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยที่นำเทคนิควิธีการที่ยังไม่มีผู้ใดนำมาประยุกต์ใช้กับองค์กรทางการศึกษาในประเทศไทย ดังนั้นผู้วิจัยต้องทำการทดสอบแบบจำลองต่างๆกับกลุ่มตัวแปรปัจจัยผลผลิตและกลุ่มตัวแปรปัจจัยการผลิต ซึ่งพบว่าตัวแปรในกลุ่มปัจจัยผลผลิตและปัจจัยการผลิตบางตัวไม่เหมาะสมกับแบบจำลองหนึ่งๆ ดังนั้นแบบจำลองที่จะนำเสนอต่อไปนี้จะมีการคำนวณตัวแปรที่แตกต่างกันโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของแต่ละภาควิชา ผู้วิจัยแบ่งเป็น 3 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 ทุกภาควิชา จำแนกตามตัวแปรทุกตัวอย่างละเอียด

กรณีที่ 2 ทุกภาควิชาจำแนกตามตัวแปรทุกตัวอย่างละเอียด ยกเว้นจำนวนผู้สำเร็จการศึกษา จำนวนนิสิตใหม่ทั้งหมด และจำนวนนิสิตปัจจุบันทั้งหมดรวมไม่แยกตามระดับการศึกษา

กรณีที่ 3 ทุกภาควิชา จำแนกตามตัวแปรทุกตัวอย่างละเอียด ยกเว้นจำนวนผู้สำเร็จการศึกษา จำนวนนิสิตใหม่ทั้งหมด และจำนวนนิสิตปัจจุบันทั้งหมดรวมไม่แยกตามระดับการศึกษา แต่ไม่นำภาควิชาที่ไม่มีผู้สำเร็จการศึกษามาทำการวิเคราะห์

ในแต่ละกรณีมีวิธีดำเนินการดังนี้

- 1.1. การคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพ การประเมินเปรียบเทียบ และการแบ่งระดับความมีประสิทธิภาพ

การคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพโดยรวมของแต่ละภาควิชาในการวิจัยครั้งนี้ จะใช้ข้อมูล ดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวแปรปัจจัยผลผลิตในแต่ละภาควิชา ได้แก่

- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษารวมทั้งหมด ประจำปีการศึกษา 2543
- จำนวนงานวิจัย

- จำนวนตำราทางวิชาการ

กลุ่มตัวแปรปัจจัยการผลิตในแต่ละภาควิชา ได้แก่

- จำนวนอาจารย์รวมทั้งหมด
- อายุเฉลี่ยของอาจารย์
- เงินเดือนเฉลี่ยของอาจารย์
- จำนวนนิสิตใหม่ทั้งหมด ประจำปีการศึกษา 2544
- จำนวนนิสิตปัจจุบันทั้งหมด ประจำปีการศึกษา 2544
- จำนวนงบประมาณรวมทั้งหมด ประจำปีการศึกษา 2543

เมื่อนำข้อมูลและค่าตัวแปรดังกล่าวไปสร้างแบบจำลองของระบบข้อมูล เพื่อกำหนดขอบข่ายข้อจำกัดของทุกภาควิชา และฟังก์ชันเป้าหมายและเงื่อนไขเฉพาะของแต่ละภาควิชาดังนี้

1. การประเมินประสิทธิภาพโดยรวม กรณีที่ 1

1.1 ขอบข่ายข้อจำกัดของทุกภาควิชา คือ

$$-541y_1-2.95y_2-3.97y_3-19y_4-3.7y_5-3.08y_6-1y_7-$$

$$2y_8+10x_1+2x_2+2x_3+0x_4+12x_5+2x_6+41.14x_7+18726.47x_8+558x_9+243x_{10}+1332x_{11}+783x_{12}+53399269x_{13}\geq 0$$

$$-35y_1-2.92y_2-4y_3-10y_4-3.61y_5-4.05y_6-1y_7-$$

$$2y_8+8x_1+9x_2+2x_3+2x_4+14x_5+3x_6+48.36x_7+27645.24x_8+53x_9+43x_{10}+176x_{11}+88x_{12}+3315374x_{13}\geq 0$$

$$-20y_1-2.85y_2-4y_3-5y_4-3.37y_5-4.3y_6-1y_7-$$

$$1y_8+8x_1+6x_2+1x_3+0x_4+14x_5+1x_6+47.4x_7+25027.06x_8+39x_9+22x_{10}+143x_{11}+49x_{12}+2431505x_{13}\geq 0$$

$$-29y_1-3.05y_2-4y_3-0y_4-0y_5-0y_6-1y_7-$$

$$0y_8+4x_1+1x_2+0x_3+0x_4+4x_5+1x_6+37.8x_7+23055x_8+63x_9+0x_{10}+169x_{11}+0x_{12}+1125685x_{13}\geq 0$$

$$-36y_1-3.02y_2-4.01y_3-0y_4-0y_5-0y_6-1y_7-$$

$$2y_8+8x_1+2x_2+3x_3+0x_4+9x_5+4x_6+45.38x_7+17953.75x_8+83x_9+56x_{10}+249x_{11}+148x_{12}+4889108x_{13}\geq 0$$

$$y_1\geq 0.0001$$

$$y_2\geq 0.0001$$

$$y_3\geq 0.0001$$

$$y_4\geq 0.0001$$

$$y_5\geq 0.0001$$

$$y_6\geq 0.0001$$

$$y_7\geq 0.0001$$

$$y_8\geq 0.0001$$

$$x_1\geq 0.0001$$

$$x_2\geq 0.0001$$

$$x_3\geq 0.0001$$

$$x_4\geq 0.0001$$

$$x_5\geq 0.0001$$

$$x_6\geq 0.0001$$

$$x_7\geq 0.0001$$

$$x_8\geq 0.0001$$

$$x_9 \geq 0.0001$$

$$x_{10} \geq 0.0001$$

$$x_{11} \geq 0.0001$$

$$x_{12} \geq 0.0001$$

$$x_{13} \geq 0.0001$$

1.2 ฟังก์ชันเป้าหมาย และเงื่อนไขเฉพาะของแต่ละภาควิชา คือ

ภาควิชาบริหารธุรกิจ

$$\max 541y_1 + 2.95y_2 + 3.97y_3 + 19y_4 + 3.7y_5 + 3.08y_6 + 1y_7 + 2y_8$$

$$10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 243x_{10} + 1332x_{11} + 783x_{12} + 53399269x_{13} = 1$$

ภาควิชาประวัติศาสตร์

$$\max 35y_1 + 2.92y_2 + 4y_3 + 10y_4 + 3.61y_5 + 4.05y_6 + 1y_7 + 2y_8$$

$$8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 43x_{10} + 176x_{11} + 88x_{12} + 3315374x_{13} = 1$$

ภาควิชาภูมิศาสตร์

$$\max 20y_1 + 2.85y_2 + 4y_3 + 5y_4 + 3.37y_5 + 4.3y_6 + 1y_7 + 1y_8$$

$$8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 22x_{10} + 143x_{11} + 49x_{12} + 2431505x_{13} = 1$$

ภาควิชารัฐศาสตร์

$$\max 0y_1 + 0y_2 + 0y_3 + 0y_4 + 0y_5 + 0y_6 + 1y_7 + 1y_8$$

$$5x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 6x_5 + 3x_6 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 47x_9 + 0x_{10} + 96x_{11} + 0x_{12} + 887026x_{13} = 1$$

ภาควิชาสังคมวิทยา

$$\max 29y_1 + 3.05y_2 + 4y_3 + 0y_4 + 0y_5 + 0y_6 + 1y_7 + 0y_8$$

$$4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 0x_{10} + 169x_{11} + 0x_{12} + 1125685x_{13} = 1$$

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์

$$\max 36y_1 + 3.02y_2 + 4.01y_3 + 0y_4 + 0y_5 + 0y_6 + 1y_7 + 2y_8$$

$$8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 56x_{10} + 249x_{11} + 148x_{12} + 4889108x_{13} = 1$$

2. การประเมินประสิทธิภาพโดยรวม กรณีที่ 2

2.1 ขอบข่ายข้อจำกัดของทุกภาควิชา คือ

$$-560y_1 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 2115x_{10} + 53399269x_{13} \geq 0$$

$$-45y_1 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 264x_{10} + 3315374x_{13} \geq 0$$

$$-25y_1 - 1y_7 -$$

$$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 192x_{10} + 2431505x_{13} \geq 0$$

$$-0y_1 - 1y_7 - 1y_8 + 5x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 6x_5 + 3x_6 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 96x_{10} + 887026x_{13} \geq 0$$

$$-29y_1 - 1y_7 - 0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 169x_{10} + 1125685x_{13} \geq 0$$

$$-36y_1 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 397x_{10} + 4889108x_{13} \geq 0$$

$$y_1 \geq 0.0001$$

$$y_7 \geq 0.0001$$

$$y_8 \geq 0.0001$$

$$x_1 \geq 0.0001$$

$$x_2 \geq 0.0001$$

$$x_3 \geq 0.0001$$

$$x_4 \geq 0.0001$$

$$x_5 \geq 0.0001$$

$$x_6 \geq 0.0001$$

$$x_7 \geq 0.0001$$

$$x_8 \geq 0.0001$$

$$x_{10} \geq 0.0001$$

$$x_{13} \geq 0.0001$$

2.2 ฟังก์ชันเป้าหมาย และเงื่อนไขเฉพาะของแต่ละภาควิชา คือ

ภาควิชาบริหารธุรกิจ

$$\max 560y_1 + 1y_7 + 2y_8$$

$$10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 2115x_{10} + 53399269x_{13} = 1$$

ภาควิชาประวัติศาสตร์

$$\max 45y_1 + 1y_7 + 2y_8$$

$$8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 264x_{10} + 3315374x_{13} = 1$$

ภาควิชาภูมิศาสตร์

$$\max 25y_1 + 1y_7 + 1y_8$$

$$8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 192x_{10} + 2431505x_{13} = 1$$

ภาควิชารัฐศาสตร์

$$\max 0y_1 + 1y_7 + 1y_8$$

$$5x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 6x_5 + 3x_6 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 96x_{10} + 887026x_{13} = 1$$

ภาควิชาสังคมวิทยา

$$\max 29y_1 + 1y_7 + 0y_8$$

$$4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 169x_{10} + 1125685x_{13} = 1$$

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์

$$\max 36y_1 + 1y_7 + 2y_8$$

$$8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 397x_{10} + 4889108x_{13} = 1$$

3. การประเมินประสิทธิภาพโดยรวม กรณีที่ 3

3.1 ขอบข่ายข้อจำกัดของทุกภาควิชา คือ

$$-560y_1 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 801x_9 + 2115x_{10} + 53399269x_{13} \geq 0$$

$$3 \geq 0$$

$$-45y_1 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 96x_9 + 264x_{10} + 3315374x_{13} \geq 0$$

$$-25y_1 - 1y_7 -$$

$$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 61x_9 + 192x_{10} + 2431505x_{13} \geq 0$$

$$-29y_1 - 1y_7 -$$

$$0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{10} + 1125685x_{13} \geq 0$$

$$-36y_1 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 139x_9 + 397x_{10} + 4889108x_{13} \geq 0$$

$$y_1 \geq 0.0001$$

$$y_7 \geq 0.0001$$

$$y_8 \geq 0.0001$$

$$x_1 \geq 0.0001$$

$$x_2 \geq 0.0001$$

$$x_3 \geq 0.0001$$

$$x_4 \geq 0.0001$$

$$x_5 \geq 0.0001$$

$$x_6 \geq 0.0001$$

$$x_7 \geq 0.0001$$

$$x_8 \geq 0.0001$$

$$x_9 \geq 0.0001$$

$$x_{10} \geq 0.0001$$

$$x_{13} \geq 0.0001$$

3.2 ฟังก์ชันเป้าหมาย และเงื่อนไขเฉพาะของแต่ละภาควิชา คือ

ภาควิชาบริหารธุรกิจ

$$\max 560y_1 + 1y_7 + 2y_8$$

$$10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 801x_9 + 2115x_{10} + 53399269x_{13} = 1$$

ภาควิชาประวัติศาสตร์

$$\max 45y_1 + 1y_7 + 2y_8$$

$$8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 96x_9 + 264x_{10} + 3315374x_{13} = 1$$

ภาควิชาภูมิศาสตร์

$$\max 25y_1 + 1y_7 + 1y_8$$

$$8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 61x_9 + 192x_{10} + 2431505x_{13} = 1$$

ภาควิชาสังคมวิทยา

$$\max 29y_1 + 1y_7 + 0y_8$$

$$4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{10} + 1125685x_{13} = 1$$

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์

$$\max 36y_1 + 1y_7 + 2y_8$$

$$8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 139x_9 + 397x_{10} + 4889108x_{13} = 1$$

เมื่อนำค่าตัวแปรดังกล่าวไปทำการวิเคราะห์ตามแบบจำลองจะได้ค่าดัชนีประสิทธิภาพ

โดยรวมของแต่ละภาควิชา แสดงดังตาราง 10 ตาราง 11 และตาราง 12

ตาราง 10 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพ
โดยรวม กรณีที่ 1 โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ จำแนกตามภาควิชา

ภาควิชา	ดัชนีประสิทธิภาพ (W_k)	อันดับความมี ประสิทธิภาพ	ระดับความมี ประสิทธิภาพ
บริหารธุรกิจ	1.000000	3.5	สูง
ประวัติศาสตร์	1.000000	3.5	สูง
ภูมิศาสตร์	1.000000	3.5	สูง
รัฐศาสตร์	1.000000	3.5	สูง
สังคมวิทยา	1.000000	3.5	สูง
เศรษฐศาสตร์	1.000000	3.5	สูง

จากตาราง 10 พบว่า ทุกภาควิชามีค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพเท่ากัน คือ 100 % 3.5 และความมีประสิทธิภาพสูง ตามลำดับ

ตาราง 11 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพ
โดยรวม กรณีที่ 2 โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ จำแนกตามภาควิชา

ภาควิชา	ดัชนีประสิทธิภาพ (W_k)	อันดับความมี ประสิทธิภาพ	ระดับความมี ประสิทธิภาพ
บริหารธุรกิจ	1.000000	2.5	สูง
ประวัติศาสตร์	1.000000	2.5	สูง
ภูมิศาสตร์	0.915191	5	สูง
รัฐศาสตร์	0.002000	6	ต่ำ
สังคมวิทยา	1.000000	2.5	สูง
เศรษฐศาสตร์	1.000000	2.5	สูง

จากตาราง 11 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าตั้งแต่ 0.002000 – 1.0000000 โดยภาควิชาบริหารธุรกิจ ประวัติศาสตร์ สังคมวิทยา และเศรษฐศาสตร์ มีค่าดัชนีประสิทธิผลอันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพเท่ากัน คือ 100 % 2.5 และความมีประสิทธิภาพสูง ตามลำดับ นอกจากนี้มีค่าดัชนีประสิทธิผลต่ำกว่า 100 % โดยภาควิชารัฐศาสตร์มีค่าดัชนีประสิทธิผลต่ำที่สุด อยู่ในอันดับที่ 6 ซึ่งเป็นอันดับสุดท้ายของความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพต่ำ

ตาราง 12 ค่าดัชนีประสิทธิผล อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพ โดยรวม กรณีที่ 3 โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ จำแนกตามภาควิชา

ภาควิชา	ดัชนีวัดประสิทธิผล (W_k)	อันดับความมีประสิทธิภาพ	ระดับความมีประสิทธิภาพ
บริหารธุรกิจ	1.000000	2.5	สูง
ประวัติศาสตร์	1.000000	2.5	สูง
ภูมิศาสตร์	0.980109	5	สูง
รัฐศาสตร์	-	-	-
สังคมวิทยา	1.000000	2.5	สูง
เศรษฐศาสตร์	1.000000	2.5	สูง

จากตาราง 12 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าตั้งแต่ 0.980109 – 1.0000000 โดยภาควิชาบริหารธุรกิจ ประวัติศาสตร์ สังคมวิทยา และเศรษฐศาสตร์ มีค่าดัชนีประสิทธิผลอันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพเท่ากัน คือ 100 % 2.5 และระดับความมีประสิทธิภาพสูง ตามลำดับ และมีเพียงภาควิชาภูมิศาสตร์เท่านั้นที่มีค่าดัชนีประสิทธิผลต่ำกว่า 100 % และอยู่ในอันดับที่ 6 ซึ่งเป็นอันดับสุดท้ายของความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพสูง

1.2.การเสริมสร้างประสิทธิภาพในแต่ละภาควิชาที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100 %

การเสริมสร้างประสิทธิภาพโดยรวมในแต่ละภาควิชาที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100 % จะทำการวิเคราะห์เฉพาะกรณีที่ 2 และกรณีที่ 3 เนื่องจากกรณีที่ 1 ทุกภาควิชามีค่าดัชนีประสิทธิผลเต็ม 100 % ดังนี้

กรณีที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิคดีอีเอ (DEA) ของแบบจำลองนี้จะใช้ข้อมูลจากภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชารัฐศาสตร์ ภาควิชาสังคมวิทยา และภาควิชาเศรษฐศาสตร์ จำนวน 6 ภาควิชา สร้างขอบข่ายการผลิต (Production Frontier) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ขึ้นมา ซึ่งการเชื่อมต่อกันภาควิชาต่าง ๆ ในแบบจำลองนี้เพื่อประกอบเป็นขอบข่าย (Frontier) มีลักษณะการเชื่อมต่อกันแบบเส้นตรง (Linear Combination) ซึ่งพบว่าภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาสังคมวิทยา และภาควิชาเศรษฐศาสตร์ จำนวน 4 ภาควิชาาร่วมกันสร้างขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นภาควิชาที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ เท่ากับ 100 % ดังนั้นภาควิชาทั้ง 4 ภาควิชานี้อยู่บนเส้นขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ และเป็นภาควิชาที่อยู่ในกลุ่ม Efficiency Reference Group : ERG นอกนั้นเป็นภาควิชาที่อยู่ในกลุ่ม Peer Group : PG ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100% และเป็นภาควิชาที่ไม่ได้อยู่บนเส้นขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ

ดังนั้นการเสริมสร้างประสิทธิภาพของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100 % ของกรณีที่ 2 ได้แก่ ภาควิชาภูมิศาสตร์ และภาควิชารัฐศาสตร์ จะทำการวิเคราะห์ราคาเงา (Shadow Price Analysis) ด้วยการหาค่าน้ำหนักถ่วง $|DP|$ และ ERG แสดงตาราง 13 ดังนี้

ตาราง 13 ค่าน้ำหนักถ่วง $|DP|$ และ กลุ่ม ERG ของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพโดยรวม กรณีที่ 2 จำแนกตาม PG

PG	ERG	$ DP $
ภูมิศาสตร์	-	0
รัฐศาสตร์	เศรษฐศาสตร์	0.055556

จากตาราง 13 พบว่า ภาควิชาภูมิศาสตร์มีค่า $|DP| = 0$ ดังนั้นไม่สามารถหาค่าน้ำหนักถ่วง และกลุ่ม ERG ที่จะทำให้การเปรียบเทียบปัจจัยผลผลิต และปัจจัยการผลิตได้ ส่วนภาควิชารัฐศาสตร์ มีค่า $|DP| = 0.055556$ โดยมีภาควิชาเศรษฐศาสตร์เป็นกลุ่ม ERG ที่จะทำให้การเปรียบเทียบปัจจัยผลผลิต และปัจจัยการผลิตได้

1.2.1.การเปรียบเทียบปัจจัยผลผลิตและปัจจัยการผลิตระหว่าง PG และ กลุ่ม ERG
แสดงตาราง 14

ตาราง 14 ค่าผลต่างระหว่างกลุ่ม ERG และ PG ของแบบจำลองประเมินประสิทธิภาพ
โดยรวม กรณีที่ 2 จำแนกตามกลุ่มตัวแปร

กลุ่มตัวแปร	ค่าผลต่างระหว่างภาควิชา เศรษฐศาสตร์ : ERG และรัฐศาสตร์ : PG
ปัจจัยผลผลิต	
- ผู้สำเร็จการศึกษา	2*
- งานวิจัย	-1
- ตำราทางวิชาการ	-1
ปัจจัยการผลิต	
- ตำแหน่งอาจารย์	-5*
- ตำแหน่ง ผศ.	-2*
- ตำแหน่ง รศ.	-2*
- ระดับปริญญาตรี	0
- ระดับปริญญาโท	-5.5*
- ระดับปริญญาเอก	-2.78*
- อายุเฉลี่ยของอาจารย์	-45.03*
- เงินเดือนเฉลี่ยของอาจารย์	-23120.34*
- นิสิตใหม่	-39.28*
- นิสิตปัจจุบัน	-73.94*
- งบประมาณ	-615406.72*

* ทำให้ประสิทธิภาพต่ำกว่า 100 %

จากตาราง 14 พบว่า ภาควิชารัฐศาสตร์มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100 % เนื่องจากปัจจัยการผลิตทุกตัวใช้มากเกินไป จำเป็นต้องลดลงทุกตัว จึงจะทำให้ความมีประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้น ยกเว้นจำนวนอาจารย์ระดับปริญญาตรี

เมื่อพิจารณาด้านปัจจัยผลผลิต พบว่า ปัจจัยผลผลิตที่ต้องเพิ่มขึ้น คือ จำนวนผู้สำเร็จการศึกษา จึงจะทำให้ความมีประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้น

กรณีที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิคดีอีเอ (DEA) ของแบบจำลองนี้จะใช้ข้อมูลจากภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชาสังคมวิทยา และภาควิชาเศรษฐศาสตร์ จำนวน 5 ภาควิชา สร้างขอบข่ายการผลิต (Production Frontier) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ขึ้นมา ซึ่งการเชื่อมต่อกันภาควิชาต่าง ๆ ในแบบจำลองนี้เพื่อประกอบเป็นขอบข่าย (Frontier) มีลักษณะการเชื่อมต่อกันแบบเส้นตรง (Linear Combination) ซึ่งพบว่าภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาสังคมวิทยา และภาควิชาเศรษฐศาสตร์ จำนวน 4 ภาควิชาด้วยกันสร้างขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นภาควิชาที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ เท่ากับ 100% ดังนั้นภาควิชาทั้ง 4 ภาควิชานี้อยู่บนเส้นขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ และเป็นภาควิชาที่อยู่ในกลุ่ม Efficiency Reference Group : ERG ส่วนภาควิชาภูมิศาสตร์อยู่ในกลุ่ม Peer Group : PG ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100% และเป็นภาควิชาที่ไม่ได้อยู่บนเส้นขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ

ดังนั้นการเสริมสร้างประสิทธิภาพของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100 % ของกรณีที่ 3 คือ ภาควิชาภูมิศาสตร์ จะทำการวิเคราะห์ราคาเงา (Shadow Price Analysis) ด้วยการหาค่าน้ำหนักถ่วง $|DP|$ และ ERG แสดงตารางที่ 15 ดังนี้

ตาราง 15 ค่าน้ำหนักถ่วง $|DP|$ และ กลุ่ม ERG ของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ โดยรวม กรณีที่ 3 จำแนกตาม PG

PG	ERG	$ DP $
ภูมิศาสตร์	-	0

จากตาราง 15 พบว่า ภาควิชาภูมิศาสตร์มีค่า $|DP| = 0$ ดังนั้นไม่สามารถหาค่าน้ำหนักถ่วง และกลุ่ม ERG ที่จะทำการเปรียบเทียบปัจจัยผลผลิต และปัจจัยการผลิตได้

2.แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรีของแต่ละภาควิชา ซึ่งผู้วิจัยแบ่งเป็น 2 กรณี

กรณีที่ 1 ทุกภาควิชา

กรณีที่ 2 ยกเว้นภาควิชาที่ไม่มีผู้สำเร็จการศึกษา

2.1. การคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพ การประเมินเปรียบเทียบ และการแบ่งระดับความมีประสิทธิภาพ

การคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรีของแต่ละภาควิชาจะใช้ข้อมูล ดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวแปรปัจจัยผลผลิตในแต่ละภาควิชา ได้แก่

- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา 2543
- คะแนนเฉลี่ยสะสมโดยเฉลี่ย
- ระยะเวลาที่สำเร็จการศึกษาโดยเฉลี่ย
- จำนวนงานวิจัย
- จำนวนตำราทางวิชาการ

กลุ่มตัวแปรปัจจัยการผลิตในแต่ละภาควิชา ได้แก่

- จำนวนอาจารย์รวมทั้งหมด
- อายุเฉลี่ยของอาจารย์
- เงินเดือนเฉลี่ยของอาจารย์
- จำนวนนิสิตใหม่ในระดับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา 2544
- จำนวนนิสิตปัจจุบันในระดับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา 2544

เมื่อนำข้อมูลและค่าตัวแปรดังกล่าวไปสร้างแบบจำลองของระบบข้อมูล เพื่อกำหนดขอบข่ายข้อจำกัดของทุกภาควิชา และฟังก์ชันเป้าหมายและเงื่อนไขเฉพาะของแต่ละภาควิชา ดังนี้

1. การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรี กรณีที่ 1

1.1 ขอบข่ายข้อจำกัดของทุกภาควิชา คือ

$$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 14x_1 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 1332x_{11} \geq 0$$

$$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 19x_1 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 176x_{11} \geq 0$$

$$-20y_1 - 2.85y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 15x_1 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 143x_{11} \geq 0$$

$$-0y_1 - 0y_2 - 0y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 9x_1 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 47x_9 + 96x_{11} \geq 0$$

$$-29y_1 - 3.05y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 0y_8 + 5x_1 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{11} \geq 0$$

$$-36y_1 - 3.02y_2 - 4.01y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 13x_1 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 249x_{11} \geq 0$$

$$y_1 \geq 0.0001$$

$$y_2 \geq 0.0001$$

$$y_3 \geq 0.0001$$

$$y_7 \geq 0.0001$$

$$y_8 \geq 0.0001$$

$$x_1 \geq 0.0001$$

$$x_7 \geq 0.0001$$

$$x_8 \geq 0.0001$$

$$x_9 \geq 0.0001$$

$$x_{11} \geq 0.0001$$

1.2 ฟังก์ชันเป้าหมาย และเงื่อนไขเฉพาะของแต่ละภาควิชา คือ

ภาควิชาบริหารธุรกิจ

$$\max 541y_1 + 2.95y_2 + 3.97y_3 + 1y_7 + 2y_8$$

$$14x_1 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 1332x_{11} = 1$$

ภาควิชาประวัติศาสตร์

$$\max 35y_1 + 2.92y_2 + 4y_3 + 1y_7 + 2y_8$$

$$19x_1 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 176x_{11} = 1$$

ภาควิชาภูมิศาสตร์

$$\max 20y_1 + 2.85y_2 + 4y_3 + 1y_7 + 1y_8$$

$$15x_1 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 143x_{11} = 1$$

ภาควิชารัฐศาสตร์

$$\max 0y_1 + 0y_2 + 0y_3 + 1y_7 + 1y_8$$

$$9x_1 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 47x_9 + 96x_{11} = 1$$

ภาควิชาสังคมวิทยา

$$\max 29y_1 + 3.05y_2 + 4y_3 + 1y_7 + 0y_8$$

$$5x_1+37.8x_7+23055x_8+63x_9+169x_{11}=1$$

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์

$$\max 36y_1+3.02y_2+4.01y_3+1y_7+2y_8$$

$$13x_1+45.38x_7+17953.75x_8+83x_9+249x_{11}=1$$

2. การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรี กรณีที่ 2

2.1 ขอบข่ายข้อจำกัดของทุกภาควิชา คือ

$$-541y_1-2.95y_2-3.97y_3-1y_7-2y_8+14x_1+41.14x_7+18726.47x_8+558x_9+1332x_{11}\geq 0$$

$$-35y_1-2.92y_2-4y_3-1y_7-2y_8+19x_1+48.36x_7+27645.24x_8+53x_9+176x_{11}\geq 0$$

$$-20y_1-2.85y_2-4y_3-1y_7-1y_8+15x_1+47.4x_7+25027.06x_8+39x_9+143x_{11}\geq 0$$

$$-29y_1-3.05y_2-4y_3-1y_7-0y_8+5x_1+37.8x_7+23055x_8+63x_9+169x_{11}\geq 0$$

$$-36y_1-3.02y_2-4.01y_3-1y_7-2y_8+13x_1+45.38x_7+17953.75x_8+83x_9+249x_{11}\geq 0$$

$$y_1\geq 0.0001$$

$$y_2\geq 0.0001$$

$$y_3\geq 0.0001$$

$$y_7\geq 0.0001$$

$$y_8\geq 0.0001$$

$$x_1\geq 0.0001$$

$$x_7\geq 0.0001$$

$$x_8\geq 0.0001$$

$$x_9\geq 0.0001$$

$$x_{11}\geq 0.0001$$

2.2 ฟังก์ชันเป้าหมาย และเงื่อนไขเฉพาะของแต่ละภาควิชา คือ

ภาควิชาบริหารธุรกิจ

$$\max 541y_1+2.95y_2+3.97y_3+1y_7+2y_8$$

$$14x_1+41.14x_7+18726.47x_8+558x_9+1332x_{11}=1$$

ภาควิชาประวัติศาสตร์

$$\max 35y_1+2.92y_2+4y_3+1y_7+2y_8$$

$$19x_1+48.36x_7+27645.24x_8+53x_9+176x_{11}=1$$

ภาควิชาภูมิศาสตร์

$$\max 20y_1+2.85y_2+4y_3+1y_7+1y_8$$

$$15x_1+47.4x_7+25027.06x_8+39x_9+143x_{11}=1$$

ภาควิชาสังคมวิทยา

$$\max 29y_1+3.05y_2+4y_3+1y_7+0y_8$$

$$5x1+37.8x7+23055x8+63x9+169x11=1$$

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์

$$\max 36y1+3.02y2+4.01y3+1y7+2y8$$

$$13x1+45.38x7+17953.75x8+83x9+249x11=1$$

เมื่อนำค่าตัวแปรดังกล่าวไปทำการวิเคราะห์ตามแบบจำลองจะได้ค่าดัชนีประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรีของแต่ละภาควิชา แสดงดังตาราง 16 และตาราง 17

ตาราง 16 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพ
ในระดับปริญญาตรี กรณีที่ 1 โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ จำแนกตามภาควิชา

ภาควิชา	ดัชนีประสิทธิภาพ (W_k)	อันดับความมีประสิทธิภาพ	กลุ่มความมีประสิทธิภาพ
บริหารธุรกิจ	1.000000	1.5	สูง
ประวัติศาสตร์	0.667207	6	สูง
ภูมิศาสตร์	0.737161	5	สูง
รัฐศาสตร์	0.764110	4	สูง
สังคมวิทยา	0.803341	3	สูง
เศรษฐศาสตร์	1.000000	1.5	สูง

จากตาราง 16 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิภาพมีค่าตั้งแต่ 0.667207– 1.000000 โดยภาควิชาบริหารธุรกิจ และเศรษฐศาสตร์ มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพเท่ากัน คือ 100 % 1.5 และระดับความมีประสิทธิภาพสูง ตามลำดับ นอกนั้นมีค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100 % โดยภาควิชาประวัติศาสตร์มีค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำที่สุด อยู่ในอันดับที่ 6 ซึ่งเป็นอันดับสุดท้ายของความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพสูง

ตาราง 17 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และกลุ่มความมีประสิทธิภาพ
ในระดับปริญญาตรี กรณีที่ 2 โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ จำแนกตามภาควิชา

ภาควิชา	ดัชนีประสิทธิภาพ (W_k)	อันดับความมี ประสิทธิภาพ	ระดับความมี ประสิทธิภาพ
บริหารธุรกิจ	1.000000	1.5	สูง
ประวัติศาสตร์	0.669114	5	สูง
ภูมิศาสตร์	0.730846	4	สูง
รัฐศาสตร์	-	-	-
สังคมวิทยา	0.803341	3	สูง
เศรษฐศาสตร์	1.000000	1.5	สูง

จากตาราง 17 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิภาพมีค่าตั้งแต่ 0.669114 – 1.000000 โดยภาควิชาบริหารธุรกิจ และเศรษฐศาสตร์ มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพเท่ากัน คือ 100 % 1.5 และระดับความมีประสิทธิภาพสูง ตามลำดับ นอกนั้นมีค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100 % โดยภาควิชาประวัติศาสตร์มีค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำที่สุด อยู่ในอันดับที่ 5 ซึ่งเป็นอันดับสุดท้ายของความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพสูง

2.2. การเสริมสร้างประสิทธิภาพในแต่ละภาควิชาที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100 % จะทำการวิเคราะห์กรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 ดังนี้

กรณีที่ 1 การประเมินประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ (DEA) ของแบบจำลองนี้จะใช้ข้อมูลจากภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชารัฐศาสตร์ ภาควิชาสังคมวิทยา และภาควิชาเศรษฐศาสตร์ จำนวน 6 ภาควิชา สร้างขอบข่ายการผลิต (Production Frontier) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ขึ้นมา ซึ่งการเชื่อมต่อกันภาควิชาต่าง ๆ ในแบบจำลองนี้เพื่อประกอบเป็นขอบข่าย (Frontier) มีลักษณะการเชื่อมต่อกันแบบเส้นตรง (Linear Combination) ซึ่งพบว่าภาควิชาบริหารธุรกิจ และภาควิชาเศรษฐศาสตร์ จำนวน 2 ภาควิชาร่วมกันสร้างขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นภาควิชาที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ เท่ากับ 100 % ดังนั้นภาควิชาทั้ง 2 ภาควิชานี้อยู่บนเส้นขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ และเป็นภาควิชาที่อยู่ในกลุ่ม Efficiency Reference Group : ERG นอกนั้นเป็นภาควิชาที่อยู่ในกลุ่ม Peer Group : PG ที่มี

ค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100% และเป็นภาควิชาที่ไม่ได้อยู่บนเส้นขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ

ดังนั้นการเสริมสร้างประสิทธิภาพของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรี ของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100 % ของกรณีที่ 1 ได้แก่ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชารัฐศาสตร์ และภาควิชาสังคมวิทยา จะทำการวิเคราะห์ราคาเงา (Shadow Price Analysis) ด้วยการหาค่าน้ำหนักถ่วง $|DP|$ และ ERG แสดงตาราง 18 ดังนี้

ตาราง 18 ค่าน้ำหนักถ่วง $|DP|$ และ กลุ่ม ERG ของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรี กรณีที่ 1 จำแนกตาม PG

PG	ERG	$ DP $
ประวัติศาสตร์	-	0
ภูมิศาสตร์	-	0
รัฐศาสตร์	-	0
สังคมวิทยา	-	0

จากตาราง 18 พบว่า ทุกภาควิชาที่มีค่า $|DP| = 0$ ดังนั้นไม่สามารถหาค่าน้ำหนักถ่วง และกลุ่ม ERG ที่ จะทำการเปรียบเทียบปัจจัยผลผลิต และปัจจัยการผลิตได้

กรณีที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ (DEA) ของแบบจำลองนี้จะใช้ข้อมูลจากภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชารัฐศาสตร์ ภาควิชาสังคมวิทยา และภาควิชาเศรษฐศาสตร์ จำนวน 6 ภาควิชา สร้างขอบข่ายการผลิต (Production Frontier) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ขึ้นมา ซึ่งการเชื่อมต่อกันภาควิชาต่าง ๆ ในแบบจำลองนี้เพื่อประกอบเป็นขอบข่าย (Frontier) มีลักษณะการเชื่อมต่อกันแบบเส้นตรง (Linear Combination) ซึ่งพบว่าภาควิชาบริหารธุรกิจ และภาควิชาเศรษฐศาสตร์ จำนวน 2 ภาควิชาร่วมกันสร้างขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นภาควิชาที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ เท่ากับ 100 % ดังนั้นภาควิชาทั้ง 2 ภาควิชานี้อยู่บนเส้นขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ และเป็นภาควิชาที่อยู่ในกลุ่ม Efficiency Reference Group : ERG นอกนั้นเป็นภาควิชาที่อยู่ในกลุ่ม Peer Group : PG ที่มี

ค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100% และเป็นภาควิชาที่ไม่ได้อยู่บนเส้นขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ

ดังนั้นการเสริมสร้างประสิทธิภาพของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรี ของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100 % ของกรณีที่ 2 ได้แก่ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ และภาควิชาสังคมวิทยา จะทำการวิเคราะห์ราคาเงา (Shadow Price Analysis) ด้วยการหาค่าน้ำหนักถ่วง | DP | และ ERG แสดงตาราง 19 ดังนี้

ตาราง 19 ค่าน้ำหนักถ่วง | DP | และ กลุ่ม ERG ของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ ในระดับปริญญาตรี กรณีที่ 2 จำแนกตาม PG

PG	ERG	DP
ประวัติศาสตร์	-	0
ภูมิศาสตร์	-	0
สังคมวิทยา	-	0

จากตาราง 19 พบว่า ทุกภาควิชามีค่า | DP | = 0 ดังนั้นไม่สามารถหาค่าน้ำหนักถ่วง และกลุ่ม ERG ที่ จะทำการเปรียบเทียบปัจจัยผลผลิต และปัจจัยการผลิตได้

3.แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโทของแต่ละภาควิชา ซึ่งผู้วิจัย แบ่งเป็น 2กรณี

กรณีที่ 1 ทุกภาควิชา

กรณีที่ 2 ยกเว้นภาควิชาที่ไม่มีผู้สำเร็จการศึกษา

3.1. การคำนวณดัชนีประสิทธิภาพ การประเมินเปรียบเทียบ และระดับความมีประสิทธิภาพ

การคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพในระดับปริญญาโทของแต่ละภาควิชาจะใช้ข้อมูล ดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวแปรปัจจัยผลผลิตในแต่ละภาควิชา ได้แก่

- จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2543
- คะแนนเฉลี่ยสะสมโดยเฉลี่ย
- ระยะเวลาที่สำเร็จการศึกษาโดยเฉลี่ย

- จำนวนงานวิจัย
- จำนวนตำราทางวิชาการ

กลุ่มตัวแปรปัจจัยการผลิตในแต่ละภาควิชา ได้แก่

- จำนวนอาจารย์รวมทั้งหมด
- อายุเฉลี่ยของอาจารย์
- เงินเดือนเฉลี่ยของอาจารย์
- จำนวนนิสิตใหม่ระดับปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2544
- จำนวนนิสิตปัจจุบันระดับปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2544

เมื่อนำข้อมูลและค่าตัวแปรดังกล่าวไปสร้างแบบจำลองของระบบข้อมูล เพื่อกำหนดขอบข่ายข้อจำกัดของทุกภาควิชา และฟังก์ชันเป้าหมายและเงื่อนไขเฉพาะของแต่ละภาควิชา ดังนี้

1. การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโท กรณีที่ 1

1.1 ขอบข่ายข้อจำกัดของทุกภาควิชา คือ

$$-19y_4 - 3.7y_5 - 3.08y_6 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 243x_{10} + 783x_{12} \geq 0$$

$$-10y_4 - 3.61y_5 - 4.05y_6 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 43x_{10} + 88x_{12} \geq 0$$

$$-5y_4 - 3.37y_5 - 4.3y_6 - 1y_7 -$$

$$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 22x_{10} + 49x_{12} \geq 0$$

$$-0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 56x_{10} + 148x_{12} \geq 0$$

$$y_4 \geq 0.0001$$

$$y_5 \geq 0.0001$$

$$y_6 \geq 0.0001$$

$$y_7 \geq 0.0001$$

$$y_8 \geq 0.0001$$

$$x_1 \geq 0.0001$$

$$x_2 \geq 0.0001$$

$$x_3 \geq 0.0001$$

$$x_4 \geq 0.0001$$

$$x_5 \geq 0.0001$$

$$x_6 \geq 0.0001$$

$$x_7 \geq 0.0001$$

$$x_8 \geq 0.0001$$

$$x_{10} \geq 0.0001$$

$$x_{12} \geq 0.0001$$

1.2 ฟังก์ชันเป้าหมาย และเงื่อนไขเฉพาะของแต่ละภาควิชา คือ

ภาควิชาบริหารธุรกิจ

$$\max 19y_4 + 3.7y_5 + 3.08y_6 + 1y_7 + 2y_8$$

$$10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 243x_{10} + 783x_{12} = 1$$

ภาควิชาประวัติศาสตร์

$$\max 10y_4 + 3.61y_5 + 4.05y_6 + 1y_7 + 2y_8$$

$$8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 43x_{10} + 88x_{12} = 1$$

ภาควิชาภูมิศาสตร์

$$\max 5y_4+3.37y_5+4.3y_6+1y_7+1y_8$$

$$8x_1+6x_2+1x_3+0x_4+14x_5+1x_6+47.4x_7+25027.06x_8+22x_{10}+49x_{12}=1$$

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์

$$\max 0y_4+0y_5+0y_6+1y_7+2y_8$$

$$8x_1+2x_2+3x_3+0x_4+9x_5+4x_6+45.38x_7+17953.75x_8+56x_{10}+148x_{12}=1$$

2. การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโท กรณีที่ 2

2.1 ขอบข่ายข้อจำกัดของทุกภาควิชา คือ

$$-19y_4-3.7y_5-3.08y_6-1y_7-$$

$$2y_8+10x_1+2x_2+2x_3+0x_4+12x_5+2x_6+41.14x_7+18726.47x_8+243x_{10}+783x_{12}\geq 0$$

$$-10y_4-3.61y_5-4.05y_6-1y_7-$$

$$2y_8+8x_1+9x_2+2x_3+2x_4+14x_5+3x_6+48.36x_7+27645.24x_8+43x_{10}+88x_{12}\geq 0$$

$$-5y_4-3.37y_5-4.3y_6-1y_7-$$

$$1y_8+8x_1+6x_2+1x_3+0x_4+14x_5+1x_6+47.4x_7+25027.06x_8+22x_{10}+49x_{12}\geq 0$$

$$y_4\geq 0.0001$$

$$y_5\geq 0.0001$$

$$y_6\geq 0.0001$$

$$y_7\geq 0.0001$$

$$y_8\geq 0.0001$$

$$x_1\geq 0.0001$$

$$x_2\geq 0.0001$$

$$x_3\geq 0.0001$$

$$x_4\geq 0.0001$$

$$x_5\geq 0.0001$$

$$x_6\geq 0.0001$$

$$x_7\geq 0.0001$$

$$x_8\geq 0.0001$$

$$x_{10}\geq 0.0001$$

$$x_{12}\geq 0.0001$$

2.2 ฟังก์ชันเป้าหมาย และเงื่อนไขเฉพาะของแต่ละภาควิชา คือ

ภาควิชาบริหารธุรกิจ

$$\max 19y_4+3.7y_5+3.08y_6+1y_7+2y_8$$

$$10x_1+2x_2+2x_3+0x_4+12x_5+2x_6+41.14x_7+18726.47x_8+243x_{10}+783x_{12}=1$$

ภาควิชาประวัติศาสตร์

$$\max 10y_4 + 3.61y_5 + 4.05y_6 + 1y_7 + 2y_8$$

$$8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 43x_{10} + 88x_{12} = 1$$

ภาควิชาภูมิศาสตร์

$$\max 5y_4 + 3.37y_5 + 4.3y_6 + 1y_7 + 1y_8$$

$$8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 22x_{10} + 49x_{12} = 1$$

เมื่อนำค่าตัวแปรดังกล่าวดังกล่าวไปทำการวิเคราะห์ตามแบบจำลองจะได้ค่าดัชนีประสิทธิภาพในระดับปริญญาโทของแต่ละภาควิชา แสดงดังตาราง 20 และตาราง 21

ตาราง 20 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพ
ในระดับปริญญาโท โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ กรณีที่ 1 จำแนกตามภาควิชา

ภาควิชา	ดัชนีประสิทธิภาพ (W_k)	อันดับความมี ประสิทธิภาพ	ระดับความมี ประสิทธิภาพ
บริหารธุรกิจ	1.000000	2	สูง
ประวัติศาสตร์	0.406959	4	กลาง
ภูมิศาสตร์	1.000000	2	สูง
รัฐศาสตร์	-	-	-
สังคมวิทยา	-	-	-
เศรษฐศาสตร์	1.000000	2	สูง

จากตาราง 20 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิภาพมีค่าตั้งแต่ 0.406959 – 1.000000 โดยภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาภูมิศาสตร์ และภาควิชาเศรษฐศาสตร์ มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพเท่ากัน คือ 100 % 2 และมีระดับความมีประสิทธิภาพสูง ตามลำดับ และมีเพียงภาควิชาประวัติศาสตร์เท่านั้นที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100% และอยู่ในอันดับที่ 4 ซึ่งเป็นอันดับสุดท้ายของความมีประสิทธิภาพ และมีระดับความมีประสิทธิภาพปานกลาง

ตาราง 21 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพ
ในระดับปริญญาโท โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ กรณีที่ 2 จำแนกตามภาควิชา

ภาควิชา	ดัชนีวัดประสิทธิภาพ (W_k)	อันดับความมี ประสิทธิภาพ	ระดับความมี ประสิทธิภาพ
บริหารธุรกิจ	1.000000	1	สูง
ประวัติศาสตร์	0.406959	3	กลาง
ภูมิศาสตร์	0.845248	2	สูง
รัฐศาสตร์	-	-	-
สังคมวิทยา	-	-	-
เศรษฐศาสตร์	-	-	-

จากตาราง 21 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิภาพมีค่าตั้งแต่ 0.406959 – 1.000000 โดยภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาเดียวที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับ 100 % โดยมีอันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1 และมีระดับความมีประสิทธิภาพสูงตามลำดับ นอกนั้นมีค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100 % โดยภาควิชาประวัติศาสตร์มีค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำที่สุด อยู่ในอันดับที่ 3 ซึ่งเป็นอันดับสุดท้ายของความมีประสิทธิภาพ และมีระดับความมีประสิทธิภาพปานกลาง

3.2. การเสริมสร้างประสิทธิภาพในแต่ละภาควิชาที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100 % จะทำการวิเคราะห์กรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 ดังนี้

กรณีที่ 1 การประเมินประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ (DEA) ของแบบจำลองนี้จะใช้ข้อมูลจากภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ และภาควิชาเศรษฐศาสตร์ จำนวน 4 ภาควิชา สร้างขอบข่ายการผลิต (Production Frontier) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ขึ้นมา ซึ่งการเชื่อมต่อกันภาควิชาต่าง ๆ ในแบบจำลองนี้เพื่อประกอบเป็นขอบข่าย (Frontier) มีลักษณะการเชื่อมต่อกันแบบเส้นตรง (Linear Combination) ซึ่งพบว่าภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาภูมิศาสตร์ และภาควิชาเศรษฐศาสตร์ จำนวน 3 ภาควิชาช่วยกันสร้างขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นภาควิชาที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ เท่ากับ 100 % ดังนั้นภาควิชาทั้ง 3 ภาควิชานี้อยู่บนเส้นขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ และเป็นภาควิชาที่อยู่ในกลุ่ม Efficiency Reference Group : ERG ส่วนภาควิชา

ประวัติศาสตร์ อยู่ในกลุ่ม Peer Group : PG ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำกว่า 100% และเป็นภาควิชาที่ไม่ได้อยู่บนเส้นขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ

ดังนั้นการเสริมสร้างประสิทธิภาพของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโทของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100 % ของกรณีที่ 1 คือ ภาควิชาประวัติศาสตร์ จะทำการวิเคราะห์ราคาเงา (Shadow Price Analysis) ด้วยการหาค่าน้ำหนักถ่วง $|DP|$ และ ERG แสดงตาราง 22 ดังนี้

ตาราง 22 ค่าน้ำหนักถ่วง $|DP|$ และ กลุ่มERG ของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ
ในระดับปริญญาโทกรณีที่ 1 จำแนกตาม PG

PG	ERG	$ DP $
ประวัติศาสตร์	-	0

จากตาราง 22 พบว่า ภาควิชาประวัติศาสตร์มีค่า $|DP| = 0$ ดังนั้นไม่สามารถหาค่าน้ำหนักถ่วง และกลุ่ม ERG ที่จะทำการเปรียบเทียบปัจจัยผลผลิต และปัจจัยการผลิตได้

กรณีที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ (DEA) ของแบบจำลองนี้จะใช้ข้อมูลจากภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาประวัติศาสตร์ และภาควิชาภูมิศาสตร์ จำนวน 3 ภาควิชา สร้างขอบข่ายการผลิต (Production Frontier) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ขึ้นมา ซึ่งการเชื่อมต่อกันภาควิชาต่าง ๆ ในแบบจำลองนี้เพื่อประกอบเป็นขอบข่าย (Frontier) มีลักษณะการเชื่อมต่อกันแบบเส้นตรง (Linear Combination) ซึ่งพบว่าภาควิชาบริหารธุรกิจภาควิชาเดียวที่สร้างขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพเนื่องจากเป็นภาควิชาที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ เท่ากับ 100 % ดังนั้นภาควิชาบริหารธุรกิจนี้อยู่บนเส้นขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ และเป็นภาควิชาที่อยู่ในกลุ่ม Efficiency Reference Group : ERG ส่วนภาควิชาประวัติศาสตร์ และภาควิชาภูมิศาสตร์ อยู่ในกลุ่ม Peer Group : PG ที่มีค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพต่ำกว่า 100% และเป็นภาควิชาที่ไม่ได้อยู่บนเส้นขอบข่ายที่มีประสิทธิภาพ

ดังนั้นการเสริมสร้างประสิทธิภาพของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโทของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100 % ของกรณีที่ 2 คือ ภาควิชาประวัติศาสตร์ และภาควิชาภูมิศาสตร์ จะทำการวิเคราะห์ราคาเงา (Shadow Price Analysis) ด้วยการหาค่าน้ำหนักถ่วง $|DP|$ และ ERG แสดงตาราง 22 ดังนี้

ตาราง 23 ค่าน้ำหนักถ่วง $|DP|$ และ กลุ่ม ERG ของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ
ในระดับปริญญาโท กรณีที่ 2 จำแนกตาม PG

PG	ERG	$ DP $
ประวัติศาสตร์	-	0
ภูมิศาสตร์	-	-

จากตาราง 23 พบว่า ภาควิชาประวัติศาสตร์ และภาควิชาภูมิศาสตร์มีค่า $|DP| = 0$
ดังนั้นไม่สามารถหาค่าน้ำหนักถ่วง และกลุ่ม ERG ที่จะทำการเปรียบเทียบปัจจัยผลผลิต และ
ปัจจัยการผลิตได้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ ต้องการประเมินประสิทธิภาพภาควิชาทั้งหมดในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ และต้องการนำเสนอแนวทางการเสริมสร้างประสิทธิภาพภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100% โดยใช้การวิเคราะห์ราคาเงา

สังเขป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

1.1 การประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของแต่ละภาควิชา

1.2 การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรีของแต่ละภาควิชา

1.3 การประเมินประสิทธิภาพในระดับบัณฑิตศึกษาของแต่ละภาควิชา

2. เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพด้วยการวิเคราะห์ราคาเงาและหาปริมาณผลผลิตและ/หรือปัจจัยการผลิตที่จะกระทบดัชนีประสิทธิภาพของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100%

ความสำคัญของการวิจัย

1. ประโยชน์ในทางปฏิบัติ

1.1 ผลของการวิจัยนี้ทำให้ได้รูปแบบการวัดและประเมินประสิทธิภาพองค์กรทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ซึ่งจะใช้เป็นแนวทางในการวางแผนและกำหนดนโยบายต่อการจัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

1.2 ผลของการวิจัยนี้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและเสริมสร้างประสิทธิภาพของหน่วยงานย่อยในองค์กรทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. ประโยชน์ในทางวิชาการ การศึกษานับเป็นครั้งแรกในการพัฒนาดัชนีประสิทธิภาพองค์กร โดยใช้วิธี DEA ซึ่งใช้หลักการทฤษฎีของการโปรแกรมเชิงเส้น (LP) มาช่วยสร้างรูปแบบและกำหนดดัชนีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถตรวจสอบหาผลผลิตและ/หรือปัจจัยการผลิตที่ทำให้หน่วยงานย่อยในองค์กรมีค่าดัชนีประสิทธิภาพไม่ถึง 100% โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ราคาเงา จึงเป็นแนวทางในการพัฒนาและการศึกษาวิจัยทางด้านประสิทธิภาพองค์กรต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ทุกภาควิชาในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาสังคมวิทยา และภาควิชารัฐศาสตร์ และจะทำการศึกษาทั้ง 6 ภาควิชา

2. ตัวแปรที่จะศึกษา

2.1 กลุ่มตัวแปรปัจจัยการผลิต (Input)

2.1.1 จำนวนอาจารย์ในแต่ละภาควิชา จำแนกข้อมูล ดังนี้

จำแนกตามระดับการศึกษา

- ระดับปริญญาตรี
- ระดับปริญญาโท
- ระดับปริญญาเอก

จำแนกตามตำแหน่งทางวิชาการ

- อาจารย์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์
- รองศาสตราจารย์

2.1.2 เงินเดือนเฉลี่ย(บาท) ของอาจารย์ในแต่ละภาควิชา

2.1.3 อายุเฉลี่ย(ปี) ของอาจารย์ในแต่ละภาควิชา

2.1.4 จำนวนนิสิตในแต่ละภาควิชา จำแนกข้อมูล ดังนี้

- จำนวนนิสิตใหม่รวมทั้งหมดในแต่ละภาควิชา
- จำนวนนิสิตใหม่ในแต่ละภาควิชา จำแนกตามระดับการศึกษา
 - ระดับปริญญาตรี
 - ระดับบัณฑิตศึกษา
- จำนวนนิสิตปัจจุบันรวม ในแต่ละภาควิชา
- จำนวนนิสิตปัจจุบันในแต่ละภาควิชา จำแนกตามระดับการศึกษา
 - ระดับปริญญาตรี
 - ระดับบัณฑิตศึกษา

2.1.5 จำนวนงบประมาณรวมในแต่ละภาควิชา

2.2 กลุ่มตัวแปรปัจจัยผลผลิต (Output)

2.2.1 จำนวนผู้ที่สำเร็จการศึกษารวมทั้งหมดในแต่ละภาควิชา

2.2.2 จำนวนผู้ที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละภาควิชา จำแนกตามระดับการศึกษา

- ระดับปริญญาตรี
- ระดับบัณฑิตศึกษา

2.2.3 คะแนนเฉลี่ยสะสมโดยเฉลี่ยของผู้สำเร็จการศึกษาในแต่ละภาควิชา

จำแนกตามระดับการศึกษา

- ระดับปริญญาตรี
- ระดับบัณฑิตศึกษา

2.2.4 ระยะเวลาที่สำเร็จการศึกษาโดยเฉลี่ยของผู้สำเร็จการศึกษาในแต่ละภาควิชา

จำแนกตามระดับการศึกษา

- ระดับปริญญาตรี
- ระดับบัณฑิตศึกษา

2.2.5 จำนวนผลงานของอาจารย์ในแต่ละภาควิชาตั้งแต่ปี พ.ศ.2540-2544

จำแนกข้อมูล ดังนี้

- งานวิจัย
- ตำราทางวิชาการ

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1. การศึกษานำ

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เทคนิควิธีการ รวมทั้งเอกสารรายงานการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภาษาไทย และต่างประเทศ

2. การกำหนดประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ทุกภาควิชาในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาสังคมวิทยา และ ภาควิชารัฐศาสตร์ และจะทำการศึกษาทั้ง 6 ภาควิชา

3. ขั้นตอนการวิจัย

การประเมินประสิทธิภาพของภาควิชาต่าง ๆ ภายในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในงานวิจัยครั้งนี้ จะใช้เทคนิควิธีดีอีเอ (Data Envelopment Analysis : DEA) ซึ่งเป็นเทคนิคการวัดและประเมินประสิทธิภาพขององค์กร โดยใช้หลักและทฤษฎีของการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming : LP) มาช่วยสร้างรูปแบบและกำหนดค่าดัชนีประสิทธิภาพ (Efficiency Index) โดยมีขั้นตอนที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 กำหนดแบบจำลองที่ใช้ในการวิจัย 3 ลักษณะ ดังนี้

- (1) การประเมินประสิทธิภาพโดยรวม
- (2) การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรี
- (3) การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโท

3.2 กำหนดและจัดประเภทของข้อมูล โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มปัจจัยการผลิต และกลุ่มปัจจัยผลผลิต

3.3 สร้างแบบจำลองของระบบข้อมูล ซึ่งมีการกำหนดฟังก์ชันเป้าหมาย กำหนดขอบข่ายข้อจำกัด และสร้างขอบข่ายการผลิต

3.4 กำหนดดัชนีประสิทธิภาพในแต่ละภาควิชา โดยใช้หลักของอัตราส่วนระหว่างปัจจัยผลผลิตรวมถ่วงน้ำหนักกับปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก

3.5 จัดอันดับ (Ranking) ความมีประสิทธิภาพ จากค่าดัชนีประสิทธิภาพสูงสุดเป็น 1 ไปเรื่อย ๆ ตามลำดับ

3.6 แบ่งกลุ่มความมีประสิทธิภาพ จากค่าดัชนีประสิทธิภาพที่คำนวณได้ในแต่ละภาควิชาออกเป็น 3 ระดับ ซึ่งใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นเกณฑ์ในการแบ่งความมีประสิทธิภาพเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- ระดับต่ำ ค่าดัชนีประสิทธิภาพ (w_k) อยู่ในช่วง $0 \leq w_k < 33.33$
- ระดับกลาง ค่าดัชนีประสิทธิภาพ (w_k) อยู่ในช่วง $33.33 \leq w_k < 66.66$
- ระดับสูง ค่าดัชนีประสิทธิภาพ (w_k) อยู่ในช่วง $66.66 \leq w_k \leq 100$

3.7 ประเมินเปรียบเทียบความมีประสิทธิภาพ จากค่าดัชนีประสิทธิภาพที่คำนวณได้ในแต่ละภาควิชา ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ภาควิชาที่มีประสิทธิภาพเต็ม 100% และภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100%

3.8 เสริมสร้างประสิทธิภาพของภาควิชาต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100% โดยใช้การวิเคราะห์ราคาเงา ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

3.8.1 แบ่งภาควิชาเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม Efficiency Reference Group (ERG) คือ กลุ่มภาควิชาที่มี ประสิทธิภาพเต็ม 100% และกลุ่ม Peer Group (PG) คือ กลุ่มภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100 %

3.8.2 พิจารณาค่าราคาเงา (Dual Price : DP) ในกลุ่ม ERG ดังนี้

กรณีที่ 1 $|DP| = 0$ แสดงว่าไม่สามารถหา Efficiency Reference Group (ERG) ของแต่ละภาควิชาที่เป็น Peer Group (PG) นั่นคือ ไม่สามารถเสริมสร้างประสิทธิภาพของภาควิชานั้นได้

กรณีที่ 2 $|DP| > 0$ แสดงว่าสามารถ หา Efficiency Reference Group (ERG) ของแต่ละภาควิชาที่เป็น Peer Group (PG) ซึ่งได้ค่า $|DP|$ เป็นค่าน้ำหนักถ่วงที่ใช้ในการวิเคราะห์เสริมสร้างประสิทธิภาพของภาควิชาขึ้นได้ โดยมีวิธีการดังนี้

(1) หาชุดผลรวมของเวกเตอร์ปัจจัยผลผลิตและเวกเตอร์ปัจจัยการผลิตทั้งหมดถ่วงน้ำหนักด้วยราคาเงาในกลุ่ม ERG ของแต่ละภาควิชาที่เป็น PG

(2) หาผลต่างของเวกเตอร์ปัจจัยผลผลิตและเวกเตอร์ปัจจัยการผลิตระหว่างกลุ่ม ERG กับภาควิชาที่เป็น PG ดังนี้

(3) ประเมินค่าผลต่างของเวกเตอร์ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

1) กลุ่มตัวแปรปัจจัยผลผลิต

- ค่าผลต่าง ≤ 0 แสดงว่าปัจจัยผลผลิตของภาควิชาที่เป็น

$PG \geq ERG$ หมายความว่ามีประสิทธิภาพแล้ว

- ค่าผลต่าง > 0 แสดงว่าปัจจัยผลผลิตของภาควิชาที่เป็น

$PG < ERG$ หมายความว่าไม่มีประสิทธิภาพ PG ของภาควิชาขึ้นต้องเพิ่มปัจจัยผลผลิตอย่างน้อยเท่ากับค่าผลต่างนั้น

2) กลุ่มตัวแปรปัจจัยการผลิต

- ค่าผลต่าง ≤ 0 แสดงว่าปัจจัยการผลิตของภาควิชาที่เป็น

$PG \geq ERG$ หมายความว่าไม่มีประสิทธิภาพ PG ของภาควิชาขึ้นต้องลดปัจจัยการผลิตอย่างน้อยเท่ากับค่าของผลต่างนั้น

- ค่าผลต่าง > 0 แสดงว่าปัจจัยการผลิตของภาควิชาที่เป็น

$PG < ERG$ หมายความว่าไม่มีประสิทธิภาพแล้ว

ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) และข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สำรวจแหล่งข้อมูลเบื้องต้นก่อนทำการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ทำหนังสือเพื่อขอความร่วมมือในการวิจัย โดยขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย
3. เก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสร้างเครื่องมือแบบสำรวจที่มีลักษณะแบบเลือกรายการ (Check list) และให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนนำไปใช้จริง จากนั้นนำการแจกแบบสำรวจให้แก่คณาจารย์ทุกท่านในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่เป็นประชากร และกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 75 คน และได้รับแบบสำรวจกลับคืนมาจำนวน 48 คน คิดเป็น 64%

3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ เก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร สิ่งพิมพ์ วารสาร รายงานประจำปี การสืบค้นจากระบบสารสนเทศ และการสอบถาม จากหน่วยงานต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ได้แก่ ฝ่ายวางแผนและพัฒนา ฝ่ายวิจัย กองการเจ้าหน้าที่ กองบริการการศึกษา สำนักหอสมุด และหน่วยงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องภายในคณะสังคมศาสตร์

การจัดการกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics Analysis) เป็นการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวแปรทั้งหมด โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Science) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด และนำเสนอในรูปของตารางไขว้ (Crosstabulation)

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาการวิจัย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป LINDO (Linear Interactive and Discrete Optimizer) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ ซึ่งทำการประเมินประสิทธิภาพ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของแต่ละภาควิชา
2. การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรีของแต่ละภาควิชา
3. การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโทของแต่ละภาควิชา

ซึ่งในแต่ละลักษณะการประเมินประสิทธิภาพจะแบ่งออกเป็นกรณีต่าง ๆ และหากพบว่าในแต่ละลักษณะการประเมินประสิทธิภาพ และในแต่ละกรณีมีภาควิชาใดที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100% จะทำการเสริมสร้างประสิทธิภาพ โดยใช้การวิเคราะห์ราคาเงา ดังนั้นในส่วนนี้ ผู้วิจัยจะนำเสนอผลสรุปเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ

1.1 แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพโดยรวม

กรณีที่ 1 จำนวน 6 ภาควิชา พบว่าทุกภาควิชามีค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากัน เป็น 100% โดยมีอันดับความมีประสิทธิภาพเท่ากัน คือ 3.5 และสามารถแบ่งระดับความมีประสิทธิภาพได้ 1 ระดับ คือ ระดับสูง

กรณีที่ 2 จำนวน 6 ภาควิชา พบว่ามีค่าดัชนีประสิทธิภาพตั้งแต่ 0.20%-100% โดยมี 4 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาสังคมวิทยา และภาควิชาเศรษฐศาสตร์ ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากันเป็น 100% มีอันดับความมีประสิทธิภาพเท่ากัน คือ 2.5 และมีระดับความมีประสิทธิภาพสูง ส่วนอีก 2 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชา

ภูมิศาสตร์ และภาควิชารัฐศาสตร์ มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเป็น 91.52% และ 0.20% มีอันดับความมีประสิทธิภาพเป็น 5 และ 6 และมีระดับความมีประสิทธิภาพสูงและต่ำ ตามลำดับ ซึ่งภาควิชารัฐศาสตร์ มีค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำที่สุด อยู่ในอันดับสุดท้ายของความมีประสิทธิภาพ และมีระดับความประสิทธิภาพต่ำเพียงภาควิชาเดียว

กรณีที่ 3 จำนวน 5 ภาควิชา พบว่ามีค่าดัชนีประสิทธิภาพตั้งแต่ 98.01%-100% โดยมี 4 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาสังคมวิทยา และภาควิชาเศรษฐศาสตร์ ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากันเป็น 100% มีอันดับความมีประสิทธิภาพเท่ากัน คือ 2.5 และมีระดับความมีประสิทธิภาพสูง ส่วนภาควิชาภูมิศาสตร์ภาควิชาเดียวที่มีดัชนีประสิทธิภาพต่ำที่สุดเป็น 98.01% และอยู่ในอันดับสุดท้ายของความมีประสิทธิภาพ คือ อันดับ 5 แต่มีระดับความมีประสิทธิภาพสูงเช่นเดียวกับภาควิชาอื่น

1.2 แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรี

กรณีที่ 1 จำนวน 6 ภาควิชา พบว่ามีค่าดัชนีประสิทธิภาพตั้งแต่ 66.72%-100% โดยมี 2 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาบริหารธุรกิจและภาควิชาเศรษฐศาสตร์ที่มีดัชนีประสิทธิภาพเท่ากันเป็น 100% มีอันดับความมีประสิทธิภาพเท่ากัน คือ 1.5 และมีระดับความมีประสิทธิภาพสูง ส่วนอีก 4 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชารัฐศาสตร์ และภาควิชาสังคมวิทยามีค่าดัชนีประสิทธิภาพเป็น 66.72% 73.72% 76.41% และ 80.33% มีอันดับความมีประสิทธิภาพเป็น 6 5 4 และ 3 ตามลำดับ แต่มีระดับความมีประสิทธิภาพสูงเช่นเดียวกับภาควิชาบริหารธุรกิจและภาควิชาเศรษฐศาสตร์ โดยที่ภาควิชาประวัติศาสตร์มีค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำที่สุด และอยู่ในอันดับสุดท้ายของความมีประสิทธิภาพ

กรณีที่ 2 จำนวน 5 ภาควิชา พบว่ามีค่าดัชนีที่ประสิทธิภาพตั้งแต่ 66.91%-100% โดยมี 2 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาบริหารธุรกิจและภาควิชาเศรษฐศาสตร์ที่มีดัชนีประสิทธิภาพเท่ากันเป็น 100% มีอันดับความมีประสิทธิภาพเท่ากัน คือ 1.5 และมีระดับความมีประสิทธิภาพสูง ส่วนอีก 3 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ และภาควิชาสังคมวิทยามีค่าดัชนีประสิทธิภาพเป็น 66.91% 73.09% และ 80.33% มีอันดับความมีประสิทธิภาพเป็น 5 4 และ 3 ตามลำดับ แต่มีระดับความมีประสิทธิภาพสูงเช่นเดียวกับภาควิชาบริหารธุรกิจและภาควิชาเศรษฐศาสตร์ โดยที่ภาควิชาประวัติศาสตร์มีค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำที่สุด และอยู่ในอันดับสุดท้ายของความมีประสิทธิภาพ

1.3 แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโท

กรณีที่ 1 จำนวน 4 ภาควิชา พบว่ามีค่าดัชนีที่วัดประสิทธิภาพตั้งแต่ 40.70%-100% โดยมี 3 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาภูมิศาสตร์ และภาควิชาเศรษฐศาสตร์ ที่มีดัชนีประสิทธิภาพเท่ากันเป็น 100% มีอันดับความมีประสิทธิภาพเท่ากัน คือ 2.0 และมีระดับความมีประสิทธิภาพสูง ส่วนภาควิชาประวัติศาสตร์ภาควิชาเดียวที่มีดัชนีประสิทธิ

ภาพต่ำที่สุดเป็น 40.70% อยู่ในอันดับสุดท้ายของควมมีประสิทธิภาพ คือ อันดับ 4 และมีระดับควมมีประสิทธิภาพระดับกลาง

กรณีที่ 2 จำนวน 3 ภาควิชา พบว่ามีค่าดัชนีที่ประสิทธิภาพตั้งแต่ 40.70%-100% โดยมีภาควิชาบริหารธุรกิจภาควิชาเดียวกันนั้นที่มีดัชนีประสิทธิภาพสูงสุดเป็น 100% มีอันดับควมมีประสิทธิภาพสูงสุดเป็น 1 และมีระดับควมมีประสิทธิภาพสูง ส่วนอีก 2 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาประวัติศาสตร์ และภาควิชาภูมิศาสตร์ มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเป็น 40.70% และ 84.53% มีอันดับควมมีประสิทธิภาพเป็น 3 และ 2 และมีระดับควมมีประสิทธิภาพกลางและสูง ตามลำดับ ซึ่งภาควิชาประวัติศาสตร์ มีค่าดัชนีประสิทธิภาพต่ำที่สุด อยู่ในอันดับสุดท้ายของควมมีประสิทธิภาพ และมีระดับควมมีประสิทธิภาพต่ำเพียงภาควิชาเดียว

ส่วนที่ 2 การเสริมสร้างประสิทธิภาพของแต่ละภาควิชาในคณะสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2.1 แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพโดยรวม

กรณีที่ 1 ทุกภาควิชาที่มีดัชนีวัดประสิทธิภาพเต็ม 100 % ดังนั้นไม่ต้องทำการวิเคราะห์ราคาเงา

กรณีที่ 2 การวิเคราะห์ราคาเงาของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100% จำนวน 2 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาภูมิศาสตร์ และภาควิชารัฐศาสตร์ ซึ่งในจำนวนนี้ภาควิชาภูมิศาสตร์ ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ราคาเงาได้ เนื่องจาก $|DP| = 0$ และ สำหรับภาควิชารัฐศาสตร์ ซึ่งเป็นภาควิชาที่อยู่ในกลุ่ม PG โดยมีภาควิชาเศรษฐศาสตร์เป็นภาควิชาที่อยู่ในกลุ่ม ERG ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า ตัวแปรปัจจัยการผลิตและตัวแปรปัจจัยผลผลิตทุกตัวต้องมีการปรับปรุง ยกเว้นตัวแปรผลงานทางวิชาการของอาจารย์ที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีประสิทธิภาพแล้ว

กรณีที่ 3 การวิเคราะห์ราคาเงาของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100% จำนวน 1 ภาควิชา คือ ภาควิชาภูมิศาสตร์ ซึ่งพบว่าภาควิชาภูมิศาสตร์ ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ราคาเงาได้ เนื่องจาก $|DP| = 0$

2.2 แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรี

กรณีที่ 1 การวิเคราะห์ราคาเงาของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100% จำนวน 4 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชารัฐศาสตร์ และภาควิชาสังคมวิทยา ซึ่งทุกภาควิชา ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ราคาเงาได้ เนื่องจาก $|DP| = 0$

กรณีที่ 2 การวิเคราะห์ราคาเงาของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100% จำนวน ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ และภาควิชาสังคมวิทยา ซึ่งทุกภาควิชา ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ราคาเงาได้ เนื่องจาก $|DP| = 0$

2.3 แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโท

กรณีที่ 1 การวิเคราะห์ราคาเงาของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100% จำนวน 1 ภาควิชา คือ ภาควิชาประวัติศาสตร์ ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ราคาเงาได้ เนื่องจาก $|DP| = 0$

กรณีที่ 2 การวิเคราะห์ราคาเงาของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100% จำนวน 2 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาประวัติศาสตร์ และภาควิชาภูมิศาสตร์ ซึ่งทั้ง 2 ภาควิชา ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ราคาเงาได้ เนื่องจาก $|DP| = 0$

ส่วนที่ 3 การเปรียบเทียบแบบจำลอง แสดงดังตาราง 24

ตาราง 24 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ (W_k) ของแบบจำลองโดยรวม ระดับปริญญาตรี และระดับปริญญาโท จำแนกตามภาควิชาและกรณี

ภาควิชา	ค่าดัชนีประสิทธิภาพ (W_k) ของแบบจำลอง						
	โดยรวม			ระดับปริญญาตรี		ระดับปริญญาโท	
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2
บริหารธุรกิจ	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
ประวัติศาสตร์	1.00000	1.00000	1.00000	0.66721	0.66911	0.40696	0.40696
ภูมิศาสตร์	1.00000	0.91519	0.98011	0.73716	0.73085	1.00000	0.84525
รัฐศาสตร์	1.00000	0.00200	-	0.76420	-	-	-
สังคมวิทยา	1.00000	1.00000	1.00000	0.80334	0.80334	-	-
เศรษฐศาสตร์	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	-
เฉลี่ย	1.00000	0.81953	0.99602	0.82865	0.84066	0.85174	0.75074
เฉลี่ยรวม		0.9385		0.8335		0.5673	
อันดับความมีประสิทธิภาพ		1		2		3	
ระดับความมีประสิทธิภาพ		สูง		สูง		กลาง	

จากตาราง 24 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยรวมของแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพโดยรวม ระดับปริญญาตรีและระดับปริญญาโทมีค่าเท่ากับ 93.85% , 83.35% และ 56.73% มีอันดับความมีประสิทธิภาพเป็น 1 2 และ 3 และมีระดับความมีประสิทธิภาพสูง

สูง และกลาง ตามลำดับ ซึ่งภาควิชาบริหารธุรกิจและเศรษฐศาสตร์มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ ทุกแบบจำลองเป็น 100 %

และเมื่อพิจารณาค่าดัชนีประสิทธิภาพ (W_k) โดยเฉลี่ยแต่ละแบบจำลองในทุกกรณี พบว่า แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมมีค่าดัชนีประสิทธิภาพสูงที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยข้างต้น สามารถนำมาอภิปรายได้ ดังนี้

1. การประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

จากผลการวิจัย พบว่า

(1) แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพของแต่ละภาควิชาทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ การประเมินประสิทธิภาพโดยรวม การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรี และการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโท โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ อันดับความมีประสิทธิภาพ และระดับความมีประสิทธิภาพในแต่ละภาควิชาแตกต่างกัน และ/หรือ เหมือนกันในบางกรณี เนื่องจากการมีปริมาณปัจจัยการผลิตและปัจจัยผลผลิตแตกต่างกัน รวมถึงระดับเทคโนโลยีที่ใช้ในขณะนั้น และการทดแทนกันหรือการใช้ปัจจัยต่าง ๆ ที่รวมกันแตกต่างกัน ส่งผลทำให้การสร้างขอบข่ายการผลิตที่มีประสิทธิภาพแตกต่างกัน และทำให้ค่าดัชนีประสิทธิภาพที่คำนวณได้แตกต่างกันด้วย ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการผลิตของ Joe S. Bain ที่ว่า ประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยงานใด ๆ จะขึ้นอยู่กับเทคนิคของการผลิต ขนาดของหน่วยงาน กำลังการผลิต และปริมาณปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิตนั้น ๆ และยังสอดคล้องกับทฤษฎีการผลิตของ M.J. Farrell ที่ว่า การผลิตที่มีประสิทธิภาพเกิดจากการใช้เทคนิคที่เหมาะสม การบริหารการผลิตจากปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอยู่ และลักษณะเทคโนโลยีที่มีอยู่ในขณะนั้น

(2) แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ การประเมินประสิทธิภาพโดยรวม การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรี และการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโท โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ มีค่าดัชนีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยรวมเท่ากับ 93.85 % , 83.35 % และ 56.73 % ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าดัชนีที่ได้จะพบว่า แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมมีประสิทธิภาพสูงที่สุด รองลงมาคือแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรี ส่วนแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโทมีประสิทธิภาพต่ำที่สุด การที่แบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพดังกล่าว มีค่าดัชนีประสิทธิภาพแตกต่างกัน มีลักษณะคล้ายกับลักษณะที่ (1) ข้างต้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุโกวิท โชติวัฒนะกุล ที่ว่า ขนาดของหน่วยงานที่แตกต่างกันย่อมทำให้การวางแผนการผลิตแตกต่างกัน กล่าวคือ ขนาดใหญ่จะมีประสิทธิภาพมากกว่าขนาดกลางและขนาดเล็ก และเนื่องจากการมีปัจจัยผลผลิตเป็นจำนวนมาก ย่อมทำให้สามารถวางแผนการผลิตเป็นจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพ

ที่จะได้รับในหน่วยงานนั้น ๆ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประสงค์ นรจิตร์ และ สมเด็จพระศิริกนกวิไล ที่ว่า ความแตกต่างของระดับความมีประสิทธิภาพจะเพิ่มขึ้น เมื่อมีความแตกต่างในเรื่องของปริมาณและจำนวนตัวแปรปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวจะส่งผลให้ประสิทธิภาพของหน่วยงานแตกต่างกัน

2. การเสริมสร้างประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ราคาเงาของภาควิชาที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 100 % จากผลการวิจัยพบว่า ภาควิชาที่มี $|DP| = 0$ ตามทฤษฎีการผลิตและแนวคิดทางด้านราคานี้ อาจเกิดจากการใช้ตัวแปรที่มีขนาดต่างกันมากในแบบจำลอง หรือเกิดปัญหา Infeasible รวมถึงการทดแทนกันและ/หรือการใช้ร่วมกันของปัจจัยต่าง ๆ อย่างไม่สมบูรณ์ ตลอดจนการใช้ปัจจัยต่าง ๆ ยังไม่เพียงพอ จึงทำการวิเคราะห์ราคาเงาไม่ได้ และพบว่าภาควิชารัฐศาสตร์ภาควิชาเดียวในแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพโดยรวม กรณีที่ 2 เท่านั้นที่สามารถทำการวิเคราะห์ราคาเงาได้ โดยทำการเปรียบเทียบกับภาควิชาเศรษฐศาสตร์ ทำให้เราทราบว่าในระดับเทคโนโลยีที่มีอยู่ในขณะนั้น ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ใช้ปัจจัยการผลิตและได้ผลผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งได้ปัจจัยผลผลิตที่มากและต้นทุนต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับภาควิชารัฐศาสตร์ ส่งผลให้ภาควิชารัฐศาสตร์ต้องทำการปรับปรุงกลุ่มตัวแปรปัจจัยการผลิตทุกตัว และกลุ่มตัวแปรปัจจัยผลผลิต โดยเฉพาะจำนวนผู้สำเร็จการศึกษา

จะเห็นได้ว่า การประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ มีข้อได้เปรียบกว่าวิธีอื่นคือ สามารถทำการเสริมสร้างประสิทธิภาพและหาจุดที่ทำให้ความมีประสิทธิภาพต่ำได้

3. การเปรียบเทียบแบบจำลอง

จากการเปรียบเทียบแบบจำลองที่ได้ พบว่า ตัวแปรปัจจัยผลผลิตที่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ ตัวแปรด้านผลงานของอาจารย์ (จำนวนงานวิจัย และจำนวนตำราทางวิชาการ) ซึ่งเห็นได้จากภาควิชาเศรษฐศาสตร์ที่มีค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพทุกแบบจำลองเป็น 100 % แม้ว่าภาควิชาเศรษฐศาสตร์ยังไม่มีผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท เช่นเดียวกับภาควิชารัฐศาสตร์ที่ยังไม่มีผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี แต่มีค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพเป็น 100 % ในแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมได้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับองค์กรอื่น ๆ ทั้งภาครัฐบาล รัฐวิสาหกิจ และเอกชน ซึ่งบุคคลหรือองค์กรเหล่านี้สามารถดำเนินการเองได้ โดยอาจปรับรายละเอียดบางส่วนให้เหมาะสมกับองค์กรของตน เช่น การกำหนดปัจจัยผลผลิต และ/หรือปัจจัยการผลิต หรือการกำหนดเกณฑ์ตัดสินต่าง ๆ เป็นต้น

2. การประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ สามารถนำไปใช้เปรียบเทียบระหว่างองค์กรที่มีลักษณะการใช้ปัจจัยการผลิตและได้ปัจจัยผลผลิตที่เหมือน ๆ กัน โดยมีระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้เกิดการยอมรับร่วมกัน

3. การประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ ช่วยให้ผู้บริหารในระดับต่าง ๆ ของสถาบันการศึกษา โดยเฉพาะคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สามารถนำสารสนเทศที่ได้ไปวางแผนต่อการจัดสรรทรัพยากรทางการศึกษาทั้งในระดับคณะ ภาควิชา หรือหน่วยงานอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การเสริมสร้างประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จากผลการวิเคราะห์การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองทั้ง 3 โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ พบว่า สามารถนำเทคนิควิธีการนี้ไปประยุกต์ใช้และเสริมสร้างประสิทธิภาพให้เพิ่มสูงขึ้นได้ ดังนั้น ผู้วิจัยขอเสนอแนวทางการเสริมสร้างประสิทธิภาพในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

แนวทางการเสริมสร้างประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มี 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดกลุ่มข้อมูล

การกำหนดและเลือกว่าอะไรควรจะเป็นปัจจัยการผลิตและปัจจัยผลผลิต คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากที่สุดเป็นอันดับแรกของการใช้เทคนิควิธีดีอีเอ เนื่องจากการแบ่งความหมายของดัชนีวัดประสิทธิภาพจะมีประโยชน์ต่อการวางแผนเพื่อปรับปรุงคณะให้ดีขึ้น ถ้าหากว่าตัวแปรปัจจัยการผลิตและตัวแปรปัจจัยผลผลิตที่นำมาใช้ในการศึกษาได้รับการกำหนดและคัดเลือกอย่างรอบคอบ โดยบุคคลทุกฝ่ายในคณะที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดแบบจำลองของระบบข้อมูล

การกำหนดแบบจำลองของระบบข้อมูล นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญเช่นกัน เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความละเอียดรอบคอบในการสร้างระบบสมการที่จะนำไปวิเคราะห์ เพราะหากมีการสร้างระบบสมการผิดหรือใช้เครื่องหมายตัวแปรผิด จะส่งผลต่อค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพได้

ขั้นตอนที่ 3 การคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพ

การคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพจะมีความถูกต้องมากน้อยแค่ไหนจะขึ้นอยู่กับ 2 ขั้นตอนแรกเป็นสำคัญ ดังนั้นหากการเลือกกลุ่มตัวแปรไม่เหมาะสมและ/หรือการสร้างแบบจำลองของระบบข้อมูลไม่ถูกต้อง จะทำให้ดัชนีประสิทธิภาพที่ได้ไม่ดีพอ

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินประสิทธิภาพและเสริมสร้างประสิทธิภาพ

จากค่าดัชนีประสิทธิภาพที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 ผู้ทำการประเมินจะต้องแบ่งภาควิชาในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

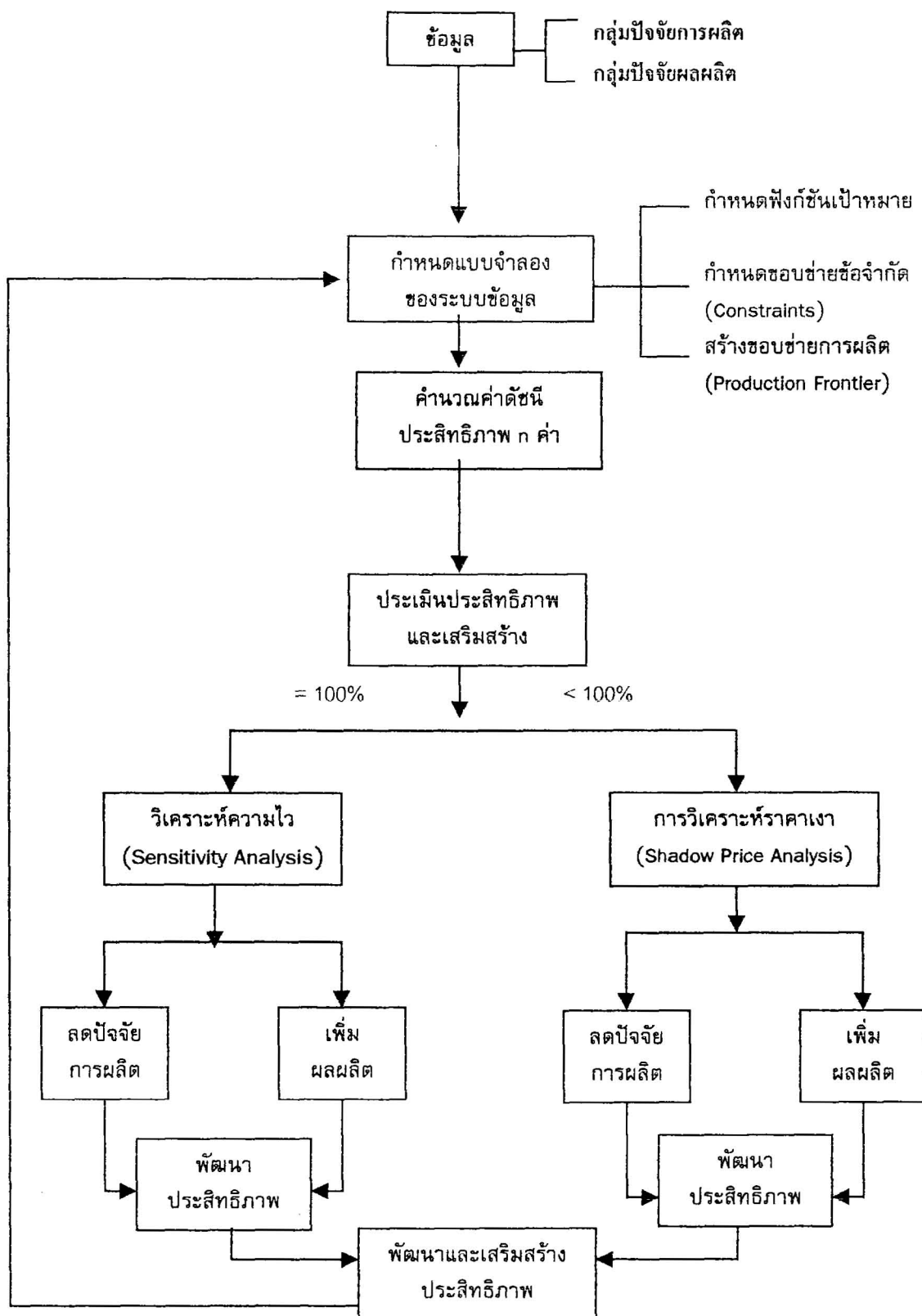
กลุ่มที่ 1 ค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับ 100% จะทำการเสริมสร้างประสิทธิภาพโดยใช้การวิเคราะห์ความไว ซึ่งทำให้ทางคณะสังคมศาสตร์ ได้รับสารสนเทศเกี่ยวกับการลดปัจจัยการผลิตและ/หรือการเพิ่มปัจจัยผลผลิตที่ยังทำให้เต็ม 100%

กลุ่มที่ 2 ค่าดัชนีประสิทธิภาพน้อยกว่า 100% จะทำการเสริมสร้างประสิทธิภาพโดยใช้การวิเคราะห์ราคาเงา ซึ่งทำให้ทางคณะสังคมศาสตร์ ได้สารสนเทศเกี่ยวกับตัวแปรที่ทำให้ภาควิชามีประสิทธิภาพน้อยกว่า 100% ซึ่งควรจะมีการลดปัจจัยการผลิตและ/หรือเพิ่มปัจจัยผลผลิตตัวนั้น

ขั้นตอนที่ 5 การพัฒนาและเสริมสร้างประสิทธิภาพ

เมื่อทราบปัจจัยที่จะทำให้ประสิทธิภาพสูงขึ้น ผู้ทำการประเมินประสิทธิภาพควรที่ทำการทดสอบใหม่อีกครั้ง เพื่อตรวจสอบค่าดัชนีประสิทธิภาพใหม่อีกครั้งว่าเท่ากับ 100% หรือไม่

ดังนั้นแนวทางในการเสริมสร้างประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้นคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอตามขั้นตอนดังกล่าว จะทำให้แต่ละภาควิชาทราบจุดเด่นและจุดด้อย และสามารถนำสารสนเทศนี้ไปพัฒนาและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งต่อความมีประสิทธิภาพในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ดังภาพประกอบ 13)



ภาพประกอบ 13 การเสริมสร้างประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มตัวแปรปัจจัยการผลิตและ/หรือปัจจัยผลผลิตเพิ่มเติมในแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ ดังนี้

1.1 ตัวแปรปัจจัยการผลิต ได้แก่ จำนวนภาระการสอน จำนวนการควบคุมปริญญา นิพนธ์ หรือจำนวนการควบคุมกิจกรรมชุมนุมต่าง ๆ เป็นต้น

1.2 ตัวแปรปัจจัยผลผลิต ได้แก่ จำนวนบทความทางวิชาการ จำนวนเอกสารการสอน หรือจำนวนการบริการทางวิชาการต่าง ๆ เป็นต้น

2. ควรเพิ่มตัวแปรทางด้านจิตวิทยา ได้แก่ ความพึงพอใจในการทำงาน ความเครียด หรือความต้องการสัมฤทธิ์ผลลงในแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ ซึ่งทำการพิจารณาคัดเลือกและจัดแยกเป็นตัวแปรปัจจัยการผลิตและปัจจัยผลผลิตก่อนนำไปใช้

3. ควรใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัญหาควบคู่ (Dual Problem Analysis) ซึ่งจะทำให้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับข้อมูลทางด้านประสิทธิภาพ และอาจช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในแบบจำลองได้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- ไกรยุทธ ชีรตยาสินันท์. (2533). แนวทางการปฏิรูปการคลังของรัฐในทศวรรษหน้า. ใน ทิศทางปฏิรูปนโยบายเศรษฐกิจไทยในทศวรรษหน้า. **เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการ กรุงเทพฯ : คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- การปฏิรูปการใช้จ่ายรัฐบาล. (2536). ใน ปฏิวัติการคลังเพื่อปฏิรูปเศรษฐกิจ. **เอกสารประกอบการสัมมนาประจำปี 2536 กรุงเทพฯ : คณะเศรษฐศาสตร์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.**
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2530). **รายงานการศึกษาสารสนเทศเพื่อการวางแผนและพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐานและข้อมูลพื้นฐาน.** กรุงเทพฯ : พันนี้พับลิชชิ่ง.
- (2537). **รายงานการศึกษาสารสนเทศเพื่อการวางแผนและพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐานและข้อมูลพื้นฐาน.** กรุงเทพฯ : พันนี้พับลิชชิ่ง.
- เจือจันทร์ จงสถิตอยู่ และแสวง ปิ่นมณี. (2529). **ดัชนีทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- ชัยณรงค์ ห่วงบุญรอด. (2536). **การศึกษาการปฏิบัติงานของศึกษานิเทศก์ที่ทำหน้าที่หัวหน้างานพัฒนางานวิชาการ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ เขตศึกษา 12.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาบริหารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูชีพ พิพัฒนศิริ. (2539). **เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- โชคชัย สิริพนมณี. (2540). **การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการดำเนินงานของหน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ โดยใช้พีดับเบิลยูพี และกลุ่มสัมภาษณ์เจาะจง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาบริหารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดำรงค์ ทิพย์โยธา. (2538). **คู่มือโปรแกรมสำเร็จรูป LINDO.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถวัลย์ วรเทพพิพัฒน์. (2533). **การประเมินผลนโยบาย : ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และความเป็นธรรมของนโยบาย.** วารสารพัฒนบริหารศาสตร์.
- เทียนฉาย กีระนันท์. (2533). **การศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัญหาทางเศรษฐกิจ. เอกสารประกอบการฝึกอบรมการวางแผนพัฒนาการศึกษาแบบบูรณาการ**

**ในระดับจังหวัด หน่วยที่ 7 โครงการพัฒนาระบบการวางแผนและบริหารการ
ศึกษา โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 4.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.**

นิกร วัฒนพนม. (2535). **การโปรแกรมเชิงเส้นเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ :**
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ประสงค์ นรจิตร์. (2535). **โครงสร้าง การกระจุกตัว และประสิทธิภาพการผลิต โรงงาน
แปรรูปไม้ยางพารา. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.**

ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ. (2538). **“การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของโครงการ”, การวิเคราะห์โครง
การและแผนงานหน่วยที่ 1-7. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช.**

ภรณ์ (กิริติบุตร) มหานนท์. (2529). **การประเมินประสิทธิผลขององค์การ. กรุงเทพฯ :**
สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

เมธี ครองแก้ว. (2533). **ทิศทางการสร้างประสิทธิภาพในระบบอุดมศึกษาไทย. วารสาร
พัฒนบริหารศาสตร์.**

ยุพิน ประจวบเหมาะ. (2537). **การจัดทำและประเมินโครงการ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.**

เยาวภา รัตนบัลลังก์. (2533). **การนำเสนอการจัดระบบสารสนเทศที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
ของหน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด. ปริญญญา
มหาบัณฑิต ภาควิชาบริหารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**

วณิ จิเจริญ. (2537). **เศรษฐศาสตร์จุลภาค 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.**

วิจิตร ตันทสุทธิ, วันชัย วิจิตรวิธ และศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. (2522). **การวิจัยดำเนินงาน.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.**

วีระพล สุวรรณนันต์. (2534). **การศึกษาความเป็นไปได้และการวิเคราะห์โครงการ. กรุงเทพฯ
: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.**

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2537). **รวมบทความการประเมินโครงการ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**

สุโกวิท โชติวัฒนะกุล. (2530). **ประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ใน
ประเทศไทย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรม
ศาสตร์.**

สุเทพ จันทรสมศักดิ์. (2517). **“โครงสร้างทางวิชาคณิตศาสตร์”, คณิตศาสตร์ศึกษา.
กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดศึกษาสัมพันธ์.**

- สุวกิจ ศรีปัดดา และคณะ. (2539). *การศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบที่เหมาะสมในการประเมินผลการปฏิบัติงานของข้าราชการครูส่วนงานสารวัตรนักเรียนและนักศึกษาและสายงานนิเทศการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2537). *ทฤษฎีการประเมิน*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภชัย ยาวะประภาส. (2537). *การวางแผนนโยบาย โครงการ และการบริหารโครงการ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- อัญญา จันทร์ฉาย. (2538). *การจัดการเชิงปริมาณสำหรับนักบริหาร*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อนุสรณ์ สิงห์ศักดิ์. (2533). *“การวิจัยดำเนินงานกับการบริหารธุรกิจ” ,วารสารเศรษฐศาสตร์ 8(6) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*.
- อุทัย บุญประเสริฐ. (2539). *องค์การ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ เอสดี เพรส.
- อำรุง จันทวานิช และคณะ. (2527). *รายงานการวิจัยและประเมินผลประสิทธิภาพของการประถมศึกษา*. สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.

ภาษาอังกฤษ

- Aly, H.Y., R. Grabowski, C. Pasuka, & N. Rangan. Technical, Scale, and Allocative Efficiencies in U.S. Banking : An Empirical Investigation. *Review of Economics and Statistics* 72 (990).
- Barnard I. Chester. (1976). *The Functions of the Executive*. 27th edition. Cambridge, Massachusetts : Harvard University Press.
- Barrow, Michael M. (1997). Measuring Local Education Authority Performance : A Frontier Approach. *Economics of Education Review*.
- Blau, Peter, & Richard Scott. (1962). *Formal Organizations*. San Francisco : Chandles.
- Charnes, A., Coopers, W.W., & Rhodes E. (1978). “Measuring the Efficiency of Decision Making Units”. *European Journal of Operational Research*.
- _____. (1981). “Evaluating Program and Managerial Efficiency : An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through”. *Management Science*.

- Etzioni Amitai. (1961). ***A Comparative Analysis of Complex Organizations***. New York : The Free Press of Glencoe.
- Farrell, M.J. (1975). The measurement of productive efficiency. ***Journal of the Royal Statistical Society***.
- Gulick, Luther. (1937). ***"Notes on the Theory of Organization"***. In Fulick L. Urwick, L. (ed.) paper on the Science of Administration. New York : Institute of Public Administration.
- Hicks, G. Herbert & Gullett, C. Ray. (1975). ***Organization : Theory and Behavior***. New York : McGraw-Hill.
- Katz, Daniel., & Kahn, Robert L. (1978). ***The Social Psychology of Organization***. N.Y. : John Willey & Son.
- Pfiffner, M. John & Sherwood, P. Fran. (1960). ***Administrative Organization***. New Jersey : Prentice-Hall.
- Rangan, Nanda, Grabowski, Richard, ALY, Hassan Y. & PASURKA, Carl. (1988). The Technical efficiency of US banks. ***Economics Letters***.
- Somdej Sririkanokvilai. (1986). Technical efficiency and firm size in Rice Milling Industry: ***A case study in Sarabury province***. Master's Thesis, Faculty of Economics, Thammasat University.
- Thawatchai Chitkrua. (1980). Quantitative analysis of efficiency: ***A case study of the Thai Textile Industry***. Master's Thesis, Faculty of Economics, Thammasat University.
- Tsoi Wai Kee. (1979). ***Efficiency and firm-size: A case study of the Textile Industry in Hong Kong***. Master's Thesis, Faculty of Economics, Thammasat University.
- Winston, Wanyne L. (1997). ***User's Guide for LINDO and LINGO, Windows Versions***. Belmont : Wadsworth Publishing Company.
- Zammuto, Raymond F. (1982). ***Assessing Organizational Effectiveness: Systems Change, Adoption and Strategy***. Albany : State University of New York Press.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจคุณภาพเครื่องมือ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุนิตดา เทศนิยม รองศาสตราจารย์ภาควิชาเศรษฐศาสตร์
คณะสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
กรุงเทพมหานคร
2. รองศาสตราจารย์ ดร.สุภาพรณ สิริแพทย์พิสุทธิ์ รองศาสตราจารย์ภาควิชาบริหารธุรกิจ
คณะสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
กรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์ สนิฏฐากร ชูทรัพย์ อาจารย์ภาควิชาบริหารธุรกิจ
คณะสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข.
ตัวอย่างแบบสำรวจ

แบบสำรวจ

เรื่อง การประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ

แบบสำรวจนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ ซึ่งใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งที่จะนำไปประเมินประสิทธิภาพคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้เทคนิควิธีดีอีเอ และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อจัดทำปฏิญานิพนธ์ ระดับปริญญาโท สาขาธุรกิจศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ของนายบุญมา พรชัย โดยมี รศ.ดร.ธำรงค์ อุดมไพจิตรกุล เป็นประธานกรรมการ และอาจารย์ผจงศักดิ์ หมวดสง เป็นกรรมการ

คำตอบของอาจารย์ผู้ตอบแบบสำรวจนับเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำปฏิญานิพนธ์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงขอความร่วมมือในการตอบแบบสำรวจข้อมูลตามความเป็นจริง และขอความกรุณาท่านอาจารย์ส่งแบบสำรวจคืนที่ **คุณกัญญาพัชร อรรถวิริยะ** หัวหน้างานคลังและพัสดุ ภายในวันที่ **20 มีนาคม พ.ศ. 2545** พร้อมกันนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ด้วยความเคารพอย่างสูง

(นายบุญมา พรชัย)

คำชี้แจง ขอให้ท่านอาจารย์กรอกข้อมูลและ/หรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน [] ลงหน้าข้อความ
ที่ตรงกับรายละเอียดตามสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวอาจารย์

1. อาจารย์สังกัดภาควิชา

- | | |
|---------------------------------------|--|
| ☐ บริหารธุรกิจ | ☐ ภูมิศาสตร์ |
| ☐ เศรษฐศาสตร์ | ☐ ประวัติศาสตร์ |
| ☐ สังคมวิทยา | ☐ รัฐศาสตร์ |

2. ระดับการศึกษาสูงสุดที่อาจารย์สำเร็จการศึกษา

- ☐ ปริญญาตรี
- ☐ ปริญญาโท
- ☐ ปริญญาเอก

3. ตำแหน่งทางวิชาการที่ท่านอาจารย์ได้รับในปัจจุบัน

- | | |
|---|---|
| ☐ อาจารย์ | ☐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |
| ☐ รองศาสตราจารย์ | ☐ ศาสตราจารย์ |

4. จำนวนผลงานทางวิชาการที่อาจารย์ทำและเผยแพร่เป็นรูปเล่มในช่วง 5 ปี
(พ.ศ. 2540-2544)

4.1 งานวิจัย

- | | |
|---|--|
| ☐ ทำคนเดียว จำนวน.....ชิ้น | ☐ ทำ 6 ท่าน จำนวน.....ชิ้น |
| ☐ ทำ 2 ท่าน จำนวน.....ชิ้น | ☐ ทำ 7 ท่าน จำนวน.....ชิ้น |
| ☐ ทำ 3 ท่าน จำนวน.....ชิ้น | ☐ ทำ 8 ท่าน จำนวน.....ชิ้น |
| ☐ ทำ 4 ท่าน จำนวน.....ชิ้น | ☐ ทำ 9 ท่าน จำนวน.....ชิ้น |
| ☐ ทำ 5 ท่าน จำนวน.....ชิ้น | ☐ ทำ 10 ท่าน จำนวน.....ชิ้น |
| ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)..... | |

4.2 ตำราทางวิชาการ (ไม่รวมเอกสารคำสอน)

- | | |
|---|--|
| ☐ แต่งคนเดียว จำนวน.....เล่ม | ☐ แต่งร่วม 6 ท่าน จำนวน.....เล่ม |
| ☐ แต่งร่วม 2 ท่าน จำนวน.....เล่ม | ☐ แต่งร่วม 7 ท่าน จำนวน.....เล่ม |
| ☐ แต่งร่วม 3 ท่าน จำนวน.....เล่ม | ☐ แต่งร่วม 8 ท่าน จำนวน.....เล่ม |
| ☐ แต่งร่วม 4 ท่าน จำนวน.....เล่ม | ☐ แต่งร่วม 9 ท่าน จำนวน.....เล่ม |
| ☐ แต่งร่วม 5 ท่าน จำนวน.....เล่ม | ☐ แต่งร่วม 10 ท่าน จำนวน.....เล่ม |
| ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)..... | |

ภาคผนวก ค.

ผลการวิเคราะห์การประเมินประสิทธิภาพโดยรวมกรณีที่ 1 – กรณีที่ 3

การประเมินประสิทธิภาพโดยรวม กรณีที่ 1

ภาคบริหารธุรกิจ

$$\max 541y_1 + 2.95y_2 + 3.97y_3 + 19y_4 + 3.7y_5 + 3.08y_6 + 1y_7 + 2y_8$$

st

$$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 19y_4 - 3.7y_5 - 3.08y_6 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 243x_{10} + 1332x_{11} + 783$$

$$x_{12} + 53399269x_{13} \geq 0$$

$$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 10y_4 - 3.61y_5 - 4.05y_6 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 43x_{10} + 176x_{11} + 88x_{12} + 3$$

$$315374x_{13} \geq 0$$

$$-20y_1 - 2.85y_2 - 4y_3 - 5y_4 - 3.37y_5 - 4.3y_6 - 1y_7 -$$

$$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 22x_{10} + 143x_{11} + 49x_{12} + 24$$

$$31505x_{13} \geq 0$$

$$-29y_1 - 3.05y_2 - 4y_3 - 0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$$

$$0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 0x_{10} + 169x_{11} + 0x_{12} + 1125685$$

$$x_{13} \geq 0$$

$$-36y_1 - 3.02y_2 - 4.01y_3 - 0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 56x_{10} + 249x_{11} + 148x_{12} + 4$$

$$889108x_{13} \geq 0$$

$$10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 243x_{10} + 1332x_{11} + 783x_{12} +$$

$$53399269x_{13} = 1$$

$$y_1 \geq 0.0001$$

$$y_2 \geq 0.0001$$

$$y_3 \geq 0.0001$$

$$y_4 \geq 0.0001$$

$$y_5 \geq 0.0001$$

$$y_6 \geq 0.0001$$

$$y_7 \geq 0.0001$$

$$y_8 \geq 0.0001$$

$$x_1 \geq 0.0001$$

$$x_2 \geq 0.0001$$

$$x_3 \geq 0.0001$$

$$x_4 \geq 0.0001$$

```

x5>=0.0001
x6>=0.0001
x7>=0.0001
x8>=0.0001
x9>=0.0001
x10>=0.0001
x11>=0.0001
x12>=0.0001
x13>=0.0001
end

```

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000100	0.000000
Y2	0.319534	0.000000
Y3	0.000100	0.000000
Y4	0.000100	0.000000
Y5	0.000100	0.000000
Y6	0.000100	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000100	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X11	0.000100	0.000000
X12	0.000100	0.000000
X13	0.000000	0.000000

X4	0.000100	0.000000
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	1.797442	0.000000
4)	1.567879	0.000000
5)	1.330813	0.000000
6)	0.779591	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.319434	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	0.000000
18)	0.000000	0.000000
19)	0.000000	0.000000
20)	0.000000	0.000000
21)	0.000000	0.000000
22)	0.000000	-0.000001
23)	0.000000	-0.000351
24)	0.000000	-0.000010
25)	0.000000	-0.000005
26)	0.000000	-0.000025
27)	0.000000	-0.000015
28)	-0.000100	-1.000000

NO. ITERATIONS= 34

ภาควิชาประวัติศาสตร์

$$\max 35y_1 + 2.92y_2 + 4y_3 + 10y_4 + 3.61y_5 + 4.05y_6 + 1y_7 + 2y_8$$

st

$$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 19y_4 - 3.7y_5 - 3.08y_6 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 243x_{10} + 1332x_{11} + 783x_{12} + 53399269x_{13} \geq 0$$

$$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 10y_4 - 3.61y_5 - 4.05y_6 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 43x_{10} + 176x_{11} + 88x_{12} + 3315374x_{13} \geq 0$$

$$-20y_1 - 2.85y_2 - 4y_3 - 5y_4 - 3.37y_5 - 4.3y_6 - 1y_7 -$$

$$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 22x_{10} + 143x_{11} + 49x_{12} + 2431505x_{13} \geq 0$$

$$-0y_1 - 0y_2 - 0y_3 - 0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$$

$$1y_8 + 5x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 6x_5 + 3x_6 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 47x_9 + 0x_{10} + 96x_{11} + 0x_{12} + 887026x_{13} \geq 0$$

$$-29y_1 - 3.05y_2 - 4y_3 - 0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$$

$$0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 0x_{10} + 169x_{11} + 0x_{12} + 1125685x_{13} \geq 0$$

$$-36y_1 - 3.02y_2 - 4.01y_3 - 0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 56x_{10} + 249x_{11} + 148x_{12} + 4889108x_{13} \geq 0$$

$$8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 43x_{10} + 176x_{11} + 88x_{12} + 3315374x_{13} = 1$$

$$y_1 \geq 0.0001$$

$$y_2 \geq 0.0001$$

$$y_3 \geq 0.0001$$

$$y_4 \geq 0.0001$$

$$y_5 \geq 0.0001$$

$$y_6 \geq 0.0001$$

$$y_7 \geq 0.0001$$

$$y_8 \geq 0.0001$$

$$x_1 \geq 0.0001$$

$$x_2 \geq 0.0001$$

```

x3>=0.0001
x4>=0.0001
x5>=0.0001
x6>=0.0001
x7>=0.0001
x8>=0.0001
x9>=0.0001
x10>=0.0001
x11>=0.0001
x12>=0.0001
x13>=0.0001

```

```
end
```

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.012082	0.000000
Y2	0.000100	0.000000
Y3	0.069078	0.000000
Y4	0.000100	0.000000
Y5	0.000100	0.000000
Y6	0.000100	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.149325	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000020	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X11	0.000100	0.000000

X12	0.000100	0.000000
X13	0.000000	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
-----	------------------	-------------

2)	0.000000	0.000000
3)	0.000000	0.000000
4)	0.160289	0.000000
5)	0.463144	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.011982	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.068978	0.000000
12)	0.000000	-0.000004
13)	0.000000	-0.000001
14)	0.000000	-0.000002
15)	0.000000	0.000000
16)	0.149225	0.000000
17)	0.000000	-0.000001
18)	0.000000	0.000001
19)	0.000000	-0.000001
20)	0.000000	0.000000
21)	0.000000	0.000000
22)	0.000000	-0.000001
23)	0.000000	-0.000005
24)	-0.000080	0.000000
25)	0.000000	-0.000018
26)	0.000000	-0.000010
27)	0.000000	-0.000050
28)	0.000000	-0.000034
29)	-0.000100	-1.000000

NO. ITERATIONS= 25

ภาควิทยาศาสตร์

max $20y_1 + 2.85y_2 + 4y_3 + 5y_4 + 3.37y_5 + 4.3y_6 + 1y_7 + 1y_8$

st

$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 19y_4 - 3.7y_5 - 3.08y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 243x_{10} + 1332x_{11} + 783$

$x_{12} + 53399269x_{13} \geq 0$

$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 10y_4 - 3.61y_5 - 4.05y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 43x_{10} + 176x_{11} + 88x_{12} + 3$

$315374x_{13} \geq 0$

$-20y_1 - 2.85y_2 - 4y_3 - 5y_4 - 3.37y_5 - 4.3y_6 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 22x_{10} + 143x_{11} + 49x_{12} + 24$

$31505x_{13} \geq 0$

$-0y_1 - 0y_2 - 0y_3 - 0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$

$1y_8 + 5x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 6x_5 + 3x_6 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 47x_9 + 0x_{10} + 96x_{11} + 0x_{12} + 88702$

$6x_{13} \geq 0$

$-29y_1 - 3.05y_2 - 4y_3 - 0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$

$0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 0x_{10} + 169x_{11} + 0x_{12} + 1125685$

$x_{13} \geq 0$

$-36y_1 - 3.02y_2 - 4.01y_3 - 0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 56x_{10} + 249x_{11} + 148x_{12} + 4$

$889108x_{13} \geq 0$

$8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 22x_{10} + 143x_{11} + 49x_{12} + 243150$

$5x_{13} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_2 \geq 0.0001$

$y_3 \geq 0.0001$

$y_4 \geq 0.0001$

$y_5 \geq 0.0001$

$y_6 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

```

x3>=0.0001
x4>=0.0001
x5>=0.0001
x6>=0.0001
x7>=0.0001
x8>=0.0001
x9>=0.0001
x10>=0.0001
x11>=0.0001
x12>=0.0001
x13>=0.0001

```

```
end
```

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.004162	0.000000
Y2	0.000100	0.000000
Y3	0.000100	0.000000
Y4	0.000100	0.000000
Y5	0.000100	0.000000
Y6	0.025831	0.000000
Y7	0.683712	0.000000
Y8	0.120459	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000029	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X11	0.000100	0.000000

X12	0.000100	0.000000
X13	0.000000	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
-----	------------------	-------------

2)	3.024116	0.000000
3)	0.000000	0.000000
4)	0.000000	0.000000
5)	0.000000	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.004062	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000001
12)	0.000000	-0.000002
13)	0.000000	0.000000
14)	0.025731	0.000000
15)	0.683612	0.000000
16)	0.120359	0.000000
17)	0.000000	-0.000002
18)	0.000000	0.000001
19)	0.000000	0.000000
20)	0.000000	0.000001
21)	0.000000	-0.000002
22)	0.000000	0.000000
23)	0.000000	-0.000005
24)	-0.000071	0.000000
25)	0.000000	-0.000007
26)	0.000000	-0.000009
27)	0.000000	-0.000036
28)	0.000000	-0.000031
29)	-0.000100	-1.000000

NO. ITERATIONS= 21

ภาควิชารัฐศาสตร์

ax 0y1+0y2+0y3+0y4+0y5+0y6+1y7+1y8

st

-541y1-2.95y2-3.97y3-19y4-3.7y5-3.08y6-1y7-

2y8+10x1+2x2+2x3+0x4+12x5+2x6+41.14x7+18726.47x8+558x9+243x10+1332x11+783
x12+53399269x13>=0

-35y1-2.92y2-4y3-10y4-3.61y5-4.05y6-1y7-

2y8+8x1+9x2+2x3+2x4+14x5+3x6+48.36x7+27645.24x8+53x9+43x10+176x11+88x12+3
315374x13>=0

-20y1-2.85y2-4y3-5y4-3.37y5-4.3y6-1y7-

1y8+8x1+6x2+1x3+0x4+14x5+1x6+47.4x7+25027.06x8+39x9+22x10+143x11+49x12+24
31505x13>=0

-0y1-0y2-0y3-0y4-0y5-0y6-1y7-

1y8+5x1+2x2+2x3+0x4+6x5+3x6+47.55x7+24117.78x8+47x9+0x10+96x11+0x12+88702
6x13>=0

-29y1-3.05y2-4y3-0y4-0y5-0y6-1y7-

0y8+4x1+1x2+0x3+0x4+4x5+1x6+37.8x7+23055x8+63x9+0x10+169x11+0x12+1125685
x13>=0

-36y1-3.02y2-4.01y3-0y4-0y5-0y6-1y7-

2y8+8x1+2x2+3x3+0x4+9x5+4x6+45.38x7+17953.75x8+83x9+56x10+249x11+148x12+4
889108x13>=0

5x1+2x2+2x3+0x4+6x5+3x6+47.55x7+24117.78x8+47x9+0x10+96x11+0x12+887026x13
=1

y1>=0.0001

y2>=0.0001

y3>=0.0001

y4>=0.0001

y5>=0.0001

y6>=0.0001

y7>=0.0001

y8>=0.0001

x1>=0.0001

x2>=0.0001

```

x3>=0.0001
x4>=0.0001
x5>=0.0001
x6>=0.0001
x7>=0.0001
x8>=0.0001
x9>=0.0001
x10>=0.0001
x11>=0.0001
x12>=0.0001
x13>=0.0001
end

```

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y7	0.999900	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
Y1	0.000100	0.000000
Y2	0.000100	0.000000
Y3	0.000100	0.000000
Y4	0.000100	0.000000
Y5	0.000100	0.000000
Y6	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000100	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X11	0.010448	0.000000

X12	0.167598	0.000000
X13	-0.000003	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
-----	------------------	-------------

2)	0.000000	0.000000
3)	9.296524	0.000000
4)	4.568723	0.000000
5)	0.000000	0.000002
6)	0.000000	-0.000002
7)	14.846199	0.000000
8)	0.000000	0.000002
9)	0.000000	-0.000067
10)	0.000000	-0.000007
11)	0.000000	-0.000009
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000
15)	0.999800	0.000000
16)	0.000000	0.000002
17)	0.000000	-0.000011
18)	0.000000	-0.000006
19)	0.000000	-0.000008
20)	0.000000	0.000000
21)	0.000000	-0.000015
22)	0.000000	-0.000010
23)	0.000000	-0.000105
24)	0.000000	-0.044516
25)	0.000000	-0.000045
26)	0.000000	0.000000
27)	0.010348	0.000000
28)	0.167498	0.000000
29)	-0.000103	-1.000000

NO. ITERATIONS= 25

ภาควิชาสังคมวิทยา

ax 29y1+3.05y2+4y3+0y4+0y5+0y6+1y7+0y8

st

-541y1-2.95y2-3.97y3-19y4-3.7y5-3.08y6-1y7-

2y8+10x1+2x2+2x3+0x4+12x5+2x6+41.14x7+18726.47x8+558x9+243x10+1332x11+783
x12+53399269x13>=0

-35y1-2.92y2-4y3-10y4-3.61y5-4.05y6-1y7-

2y8+8x1+9x2+2x3+2x4+14x5+3x6+48.36x7+27645.24x8+53x9+43x10+176x11+88x12+3
315374x13>=0

-20y1-2.85y2-4y3-5y4-3.37y5-4.3y6-1y7-

1y8+8x1+6x2+1x3+0x4+14x5+1x6+47.4x7+25027.06x8+39x9+22x10+143x11+49x12+24
31505x13>=0

-0y1-0y2-0y3-0y4-0y5-0y6-1y7-

1y8+5x1+2x2+2x3+0x4+6x5+3x6+47.55x7+24117.78x8+47x9+0x10+96x11+0x12+88702
6x13>=0

-29y1-3.05y2-4y3-0y4-0y5-0y6-1y7-

0y8+4x1+1x2+0x3+0x4+4x5+1x6+37.8x7+23055x8+63x9+0x10+169x11+0x12+1125685
x13>=0

-36y1-3.02y2-4.01y3-0y4-0y5-0y6-1y7-

2y8+8x1+2x2+3x3+0x4+9x5+4x6+45.38x7+17953.75x8+83x9+56x10+249x11+148x12+4
889108x13>=0

4x1+1x2+0x3+0x4+4x5+1x6+37.8x7+23055x8+63x9+0x10+169x11+0x12+1125685x13=

1

y1>=0.0001

y2>=0.0001

y3>=0.0001

y4>=0.0001

y5>=0.0001

y6>=0.0001

y7>=0.0001

y8>=0.0001

x1>=0.0001

x2>=0.0001

```

x3>=0.0001
x4>=0.0001
x5>=0.0001
x6>=0.0001
x7>=0.0001
x8>=0.0001
x9>=0.0001
x10>=0.0001
x11>=0.0001
x12>=0.0001
x13>=0.0001

```

```
end
```

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.034455	0.000000
Y2	0.000100	0.000000
Y3	0.000100	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y4	0.000100	0.000000
Y5	0.000100	0.000000
Y6	0.000100	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000026	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X11	0.000100	0.000000

X12	0.000100	0.000000
X13	0.000000	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
-----	------------------	-------------

2)	0.000000	0.000000
3)	0.658964	0.000000
4)	0.801528	0.000000
5)	0.940297	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.918442	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.034355	0.000000
10)	0.000000	-0.000001
11)	0.000000	-0.000001
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	0.000000
18)	0.000000	0.000000
19)	0.000000	0.000000
20)	0.000000	0.000000
21)	0.000000	0.000000
22)	0.000000	0.000000
23)	0.000000	0.000000
24)	-0.000074	0.000000
25)	0.000000	-0.000010
26)	0.000000	-0.000005
27)	0.000000	-0.000023
28)	0.000000	-0.000015
29)	-0.000100	-1.000000

NO. ITERATIONS= 21

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์

$$\max 36y_1 + 3.02y_2 + 4.01y_3 + 0y_4 + 0y_5 + 0y_6 + 1y_7 + 2y_8$$

st

$$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 19y_4 - 3.7y_5 - 3.08y_6 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 243x_{10} + 1332x_{11} + 783x_{12} + 53399269x_{13} \geq 0$$

$$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 10y_4 - 3.61y_5 - 4.05y_6 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 43x_{10} + 176x_{11} + 88x_{12} + 315374x_{13} \geq 0$$

$$-20y_1 - 2.85y_2 - 4y_3 - 5y_4 - 3.37y_5 - 4.3y_6 - 1y_7 -$$

$$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 22x_{10} + 143x_{11} + 49x_{12} + 2431505x_{13} \geq 0$$

$$-0y_1 - 0y_2 - 0y_3 - 0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$$

$$1y_8 + 5x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 6x_5 + 3x_6 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 47x_9 + 0x_{10} + 96x_{11} + 0x_{12} + 887026x_{13} \geq 0$$

$$-29y_1 - 3.05y_2 - 4y_3 - 0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$$

$$0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 0x_{10} + 169x_{11} + 0x_{12} + 1125685x_{13} \geq 0$$

$$-36y_1 - 3.02y_2 - 4.01y_3 - 0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$$

$$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 56x_{10} + 249x_{11} + 148x_{12} + 4889108x_{13} \geq 0$$

$$8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 56x_{10} + 249x_{11} + 148x_{12} + 4889108x_{13} = 1$$

$$y_1 \geq 0.0001$$

$$y_2 \geq 0.0001$$

$$y_3 \geq 0.0001$$

$$y_4 \geq 0.0001$$

$$y_5 \geq 0.0001$$

$$y_6 \geq 0.0001$$

$$y_7 \geq 0.0001$$

$$y_8 \geq 0.0001$$

$$x_1 \geq 0.0001$$

$$x_2 \geq 0.0001$$


```

x3>=0.0001
x4>=0.0001
x5>=0.0001
x6>=0.0001
x7>=0.0001
x8>=0.0001
x9>=0.0001
x10>=0.0001
x11>=0.0001
x12>=0.0001
x13>=0.0001

```

```
end
```

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.003967	0.000000
Y2	0.000100	0.000000
Y3	0.213614	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
Y4	0.017458	0.000000
Y5	0.000100	0.000000
Y6	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000031	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X11	0.001355	0.000000

X12	0.000100	0.000000
X13	0.000000	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
-----	------------------	-------------

2)	0.000000	0.000000
3)	0.000000	0.000000
4)	0.000000	0.000001
5)	0.900338	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.003867	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.213514	0.000000
12)	0.017358	0.000000
13)	0.000000	0.000001
14)	0.000000	0.000002
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	-0.000001
18)	0.000000	0.000000
19)	0.000000	0.000000
20)	0.000000	0.000001
21)	0.000000	-0.000004
22)	0.000000	0.000001
23)	0.000000	-0.000003
24)	-0.000069	0.000000
25)	0.000000	0.000004
26)	0.000000	-0.000002
27)	0.001255	0.000000
28)	0.000000	-0.000012
29)	-0.000100	-1.000000

NO. ITERATIONS= 30

การประเมินประสิทธิภาพโดยรวม กรณีที่ 2

ภาคบริหารธุรกิจ

max $560y_1 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-560y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 2115x_{10} + 53399269x_{13} \geq 0$

$-45y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 264x_{10} + 3315374x_{13} \geq 0$

$-25y_1 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 192x_{10} + 2431505x_{13} \geq 0$

$-0y_1 - 1y_7 - 1y_8 + 5x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 6x_5 + 3x_6 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 96x_{10} + 887026x_{13} \geq 0$

$-29y_1 - 1y_7 - 0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 169x_{10} + 1125685x_{13} \geq 0$

$-36y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 397x_{10} + 4889108x_{13} \geq 0$

$10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 2115x_{10} + 53399269x_{13} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_{10} \geq 0.0001$

$x_{13} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000100	0.000000

Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.471950	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000100	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X13	0.000000	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	0.000000	0.000000
3)	1.783320	0.000000
4)	2.005415	0.000000
5)	1.937759	0.000000
6)	2.301180	0.000000
7)	0.794718	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.471850	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	0.000000
18)	0.000000	-0.000001
19)	0.000000	-0.000351
20)	0.000000	-0.000040
21)	-0.000100	-1.000000

NO. ITERATIONS= 17

ภาควิชาประวัติศาสตร์

max $45y_1 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-560y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 2115x_{10} + 53399269x_{13} \geq 0$

$-45y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 264x_{10} + 3315374x_{13} \geq 0$

$-25y_1 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 192x_{10} + 2431505x_{13} \geq 0$

$-0y_1 - 1y_7 - 1y_8 + 5x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 6x_5 + 3x_6 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 96x_{10} + 887026x_{13} \geq 0$

$-29y_1 - 1y_7 - 0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 169x_{10} + 1125685x_{13} \geq 0$

$-36y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 397x_{10} + 4889108x_{13} \geq 0$

$8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 264x_{10} + 3315374x_{13} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_{10} \geq 0.0001$

$x_{13} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.008746	0.000000

Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.303156	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000024	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X13	0.000000	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	0.000000	0.000000
3)	0.000000	0.000000
4)	0.326993	0.000000
5)	0.373140	0.000000
6)	0.424233	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.008646	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.303056	0.000000
12)	0.000000	-0.000001
13)	0.000000	0.000001
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	-0.000001
18)	0.000000	-0.000004
19)	-0.000076	0.000000
20)	0.000000	-0.000071
21)	-0.000100	-1.000000

NO. ITERATIONS= 14

ภาควิชามัธยมศึกษา

max $25y_1 + 1y_7 + 1y_8$

st

$-560y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 2115x_{10} + 53399269x_{13} \geq 0$

$-45y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 264x_{10} + 3315374x_{13} \geq 0$

$-25y_1 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 192x_{10} + 2431505x_{13} \geq 0$

$-0y_1 - 1y_7 - 1y_8 + 5x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 6x_5 + 3x_6 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 96x_{10} + 887026x_{13} \geq 0$

$-29y_1 - 1y_7 - 0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 169x_{10} + 1125685x_{13} \geq 0$

$-36y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 397x_{10} + 4889108x_{13} \geq 0$

$8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 192x_{10} + 2431505x_{13} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_{10} \geq 0.0001$

$x_{13} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.9151908

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.005714	0.000000

Y7	0.613440	0.000000
Y8	0.158890	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000027	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X13	0.000000	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	3.245505	0.000000
3)	0.000000	0.000000
4)	0.084809	0.000000
5)	0.000000	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.005614	0.000000
10)	0.613340	0.000000
11)	0.158790	0.000000
12)	0.000000	-0.000001
13)	0.000000	0.000001
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	0.000001
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	0.000000
18)	0.000000	-0.000005
19)	-0.000073	0.000000
20)	0.000000	-0.000083
21)	-0.000100	-1.000000

NO. ITERATIONS= 13

ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์

max $0y_1 + 1y_7 + 1y_8$

st

$-560y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 2115x_{10} + 53399269x_{13} \geq 0$

$-45y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 264x_{10} + 3315374x_{13} \geq 0$

$-25y_1 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 192x_{10} + 2431505x_{13} \geq 0$

$-0y_1 - 1y_7 - 1y_8 + 5x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 6x_5 + 3x_6 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 96x_{10} + 887026x_{13} \geq 0$

$-29y_1 - 1y_7 - 0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 169x_{10} + 1125685x_{13} \geq 0$

$-36y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 397x_{10} + 4889108x_{13} \geq 0$

$5x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 6x_5 + 3x_6 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 96x_{10} + 887026x_{13} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_{10} \geq 0.0001$

$x_{13} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.2000000E-03

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
----------	-------	--------------

Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
Y1	-0.167460	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000100	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X13	-0.000002	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
-----	------------------	-------------

2)	9.906384	0.000000
3)	4.997882	0.000000
4)	2.801717	0.000000
5)	0.999800	0.000000
6)	5.371298	0.000000
7)	0.000000	-0.055556
8)	0.000000	0.306212
9)	-0.167560	-1.000000
10)	0.000000	-0.055556
11)	0.000000	-0.111111
12)	0.000000	-1.086616
13)	0.000000	-0.501313
14)	0.000000	-0.445758
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	-1.337273
17)	0.000000	-0.696414
18)	0.000000	-12.039275
19)	0.000000	-6387.726074
20)	0.000000	-7.340808

21) -0.000102 -1.000000

NO. ITERATIONS= 21

ภาควิชาสังคมวิทยา

max 29y1+1y7+0y8

st

-560y1-1y7-

2y8+10x1+2x2+2x3+0x4+12x5+2x6+41.14x7+18726.47x8+2115x10+53399269x13>=0

-45y1-1y7-

2y8+8x1+9x2+2x3+2x4+14x5+3x6+48.36x7+27645.24x8+264x10+3315374x13>=0

-25y1-1y7-

1y8+8x1+6x2+1x3+0x4+14x5+1x6+47.4x7+25027.06x8+192x10+2431505x13>=0

-0y1-1y7-1y8+5x1+2x2+2x3+0x4+6x5+3x6+47.55x7+24117.78x8+96x10+887026x13>=0

-29y1-1y7-0y8+4x1+1x2+0x3+0x4+4x5+1x6+37.8x7+23055x8+169x10+1125685x13>=0

-36y1-1y7-

2y8+8x1+2x2+3x3+0x4+9x5+4x6+45.38x7+17953.75x8+397x10+4889108x13>=0

4x1+1x2+0x3+0x4+4x5+1x6+37.8x7+23055x8+169x10+1125685x13=1

y1>=0.0001

y7>=0.0001

y8>=0.0001

x1>=0.0001

x2>=0.0001

x3>=0.0001

x4>=0.0001

x5>=0.0001

x6>=0.0001

x7>=0.0001

x8>=0.0001

x10>=0.0001

x13>=0.0001

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
----------	-------	--------------

Y1	0.034479	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000025	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X13	0.000000	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	0.000000	0.000000
3)	0.341444	0.000000
4)	0.648389	0.000000
5)	0.938091	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.965847	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.034379	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	0.000000
18)	0.000000	0.000000
19)	-0.000075	0.000000
20)	0.000000	-0.000038

21) -0.000100 -1.000000

NO. ITERATIONS= 13

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์

max $36y_1 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-560y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 2115x_{10} + 53399269x_{13} \geq 0$

$-45y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 264x_{10} + 3315374x_{13} \geq 0$

$-25y_1 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 192x_{10} + 2431505x_{13} \geq 0$

$-0y_1 - 1y_7 - 1y_8 + 5x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 6x_5 + 3x_6 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 96x_{10} + 887026x_{13} \geq 0$

$-29y_1 - 1y_7 - 0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 169x_{10} + 1125685x_{13} \geq 0$

$-36y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 397x_{10} + 4889108x_{13} \geq 0$

$8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 397x_{10} + 4889108x_{13} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_{10} \geq 0.0001$

$x_{13} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
----------	-------	--------------

Y1	0.005027	0.000000
Y7	0.540372	0.000000
Y8	0.139332	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000024	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X13	0.000000	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
-----	------------------	-------------

2)	2.823418	0.000000
3)	0.000000	0.000000
4)	0.074215	0.000000
5)	0.000000	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.004927	0.000000
10)	0.540272	0.000000
11)	0.139232	0.000000
12)	0.000000	-0.000001
13)	0.000000	0.000001
14)	0.000000	-0.000001
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	-0.000001
18)	0.000000	-0.000004
19)	-0.000076	0.000000
20)	0.000000	-0.000083

21) -0.000100 -1.000000

NO. ITERATIONS= 13

การประเมินประสิทธิภาพโดยรวม กรณีที่ 3

ภาคบริหารธุรกิจ

max $560y_1 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-560y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 801x_9 + 2115x_{10} + 53399269x_{13}$

$3 \geq 0$

$-45y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 96x_9 + 264x_{10} + 3315374x_{13} \geq 0$

$-25y_1 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 61x_9 + 192x_{10} + 2431505x_{13} \geq 0$

$-29y_1 - 1y_7 -$

$0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{10} + 1125685x_{13} \geq 0$

$-36y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 139x_9 + 397x_{10} + 4889108x_{13} \geq 0$

$10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 801x_9 + 2115x_{10} + 53399269x_{13} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_9 \geq 0.0001$

$x_{10} \geq 0.0001$

$x_{13} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000100	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.471950	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000100	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X13	0.000000	0.000000
X4	0.000100	0.000000
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	1.787947	0.000000
4)	2.007868	0.000000
5)	2.305791	0.000000
6)	0.801284	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.471850	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	-0.000001
18)	0.000000	-0.000351

19)	0.000000	-0.000015
20)	0.000000	-0.000040
21)	-0.000100	-1.000000

NO. ITERATIONS= 18

ภาควิชาประวัติศาสตร์

max $45y_1 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-560y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 801x_9 + 2115x_{10} + 53399269x_{13}$

$3 \geq 0$

$-45y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 96x_9 + 264x_{10} + 3315374x_{13} \geq 0$

$-25y_1 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 61x_9 + 192x_{10} + 2431505x_{13} \geq 0$

$-29y_1 - 1y_7 -$

$0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{10} + 1125685x_{13} \geq 0$

$-36y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 139x_9 + 397x_{10} + 4889108x_{13} \geq 0$

$8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 96x_9 + 264x_{10} + 3315374x_{13} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_9 \geq 0.0001$

$x_{10} \geq 0.0001$

$x_{13} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.008644	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.305452	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000024	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X13	0.000000	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	0.000000	0.000000
3)	0.000000	0.000000
4)	0.326062	0.000000
5)	0.429529	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.008544	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.305352	0.000000
11)	0.000000	-0.000001
12)	0.000000	0.000001
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	0.000000

16)	0.000000	-0.000001
17)	0.000000	-0.000004
18)	-0.000076	0.000000
19)	0.000000	-0.000025
20)	0.000000	-0.000071
21)	-0.000100	-1.000000

NO. ITERATIONS= 15

ภาควิชาภูมิศาสตร์

max $25y_1 + 1y_7 + 1y_8$

st

$-560y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 801x_9 + 2115x_{10} + 53399269x_{11}$

$3 \geq 0$

$-45y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 96x_9 + 264x_{10} + 3315374x_{11} \geq 0$

$-25y_1 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 61x_9 + 192x_{10} + 2431505x_{11} \geq 0$

$-29y_1 - 1y_7 -$

$0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{10} + 1125685x_{11} \geq 0$

$-36y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 139x_9 + 397x_{10} + 4889108x_{11} \geq 0$

$8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 61x_9 + 192x_{10} + 2431505x_{11} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_9 \geq 0.0001$
 $x_{10} \geq 0.0001$
 $x_{13} \geq 0.0001$
 end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.9801085

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000100	0.000000
Y7	0.757507	0.000000
Y8	0.220102	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000025	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X13	0.000000	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	7.098210	0.000000
3)	0.000000	0.000000
4)	0.019892	0.000000
5)	0.000000	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	-0.000004
9)	0.757407	0.000000
10)	0.220002	0.000000
11)	0.000000	-0.000001
12)	0.000000	0.000002

13)	0.000000	-0.000001
14)	0.000000	0.000001
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	-0.000001
17)	0.000000	-0.000006
18)	-0.000075	0.000000
19)	0.000000	-0.000026
20)	0.000000	-0.000082
21)	-0.000100	-1.000000

NO. ITERATIONS= 14

ภาควิชาสังคมวิทยา

max $29y_1 + 1y_7 + 0y_8$

st

$-560y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 801x_9 + 2115x_{10} + 53399269x_{11}$

$3 \geq 0$

$-45y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 96x_9 + 264x_{10} + 3315374x_{11} \geq 0$

$-25y_1 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 61x_9 + 192x_{10} + 2431505x_{11} \geq 0$

$-29y_1 - 1y_7 -$

$0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{10} + 1125685x_{11} \geq 0$

$-36y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 139x_9 + 397x_{10} + 4889108x_{11} \geq 0$

$4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{10} + 1125685x_{11} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$
 $x_7 \geq 0.0001$
 $x_8 \geq 0.0001$
 $x_9 \geq 0.0001$
 $x_{10} \geq 0.0001$
 $x_{13} \geq 0.0001$
 end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.034479	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000025	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X13	0.000000	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	0.340682	0.000000
4)	0.645922	0.000000
5)	0.000000	0.000000
6)	0.969108	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.034379	0.000000
9)	0.000000	0.000000

10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	0.000000
18)	-0.000075	0.000000
19)	0.000000	-0.000014
20)	0.000000	-0.000038
21)	-0.000100	-1.000000

NO. ITERATIONS= 14

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์

max $36y_1 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-560y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 801x_9 + 2115x_{10} + 53399269x_{11} + 3x_{12} \geq 0$

$-45y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 96x_9 + 264x_{10} + 3315374x_{11} + 3x_{12} \geq 0$

$-25y_1 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 61x_9 + 192x_{10} + 2431505x_{11} + 3x_{12} \geq 0$

$-29y_1 - 1y_7 -$

$0y_8 + 4x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 1x_6 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{10} + 1125685x_{11} + 3x_{12} \geq 0$

$-36y_1 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 139x_9 + 397x_{10} + 4889108x_{11} + 3x_{12} \geq 0$

$8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 139x_9 + 397x_{10} + 4889108x_{11} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$


```

x3>=0.0001
x4>=0.0001
x5>=0.0001
x6>=0.0001
x7>=0.0001
x8>=0.0001
x9>=0.0001
x10>=0.0001
x13>=0.0001
end

```

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000100	0.000000
Y7	0.631904	0.000000
Y8	0.182248	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000021	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X13	0.000000	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	5.843697	0.000000
3)	0.000000	0.000000
4)	0.015803	0.000000
5)	0.000000	0.000000
6)	0.000000	0.000000

7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	-0.000002
9)	0.631804	0.000000
10)	0.182148	0.000000
11)	0.000000	-0.000001
12)	0.000000	0.000001
13)	0.000000	-0.000001
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	-0.000001
17)	0.000000	-0.000005
18)	-0.000079	0.000000
19)	0.000000	-0.000028
20)	0.000000	-0.000082
21)	-0.000100	-1.000000

NO. ITERATIONS= 14

ภาคผนวก ง.

ผลการวิเคราะห์การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรีกรณีที่ 1 – กรณีที่ 2

การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรี กรณีที่ 1

ภาควิชาบริหารธุรกิจ

max $541y_1 + 2.95y_2 + 3.97y_3 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 14x_1 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 1332x_{11} \geq 0$

$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 19x_1 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 176x_{11} \geq 0$

$-20y_1 - 2.85y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 15x_1 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 143x_{11} \geq 0$

$-0y_1 - 0y_2 - 0y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 9x_1 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 47x_9 + 96x_{11} \geq 0$

$-29y_1 - 3.05y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 0y_8 + 5x_1 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{11} \geq 0$

$-36y_1 - 3.02y_2 - 4.01y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 13x_1 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 249x_{11} \geq 0$

$14x_1 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 1332x_{11} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_2 \geq 0.0001$

$y_3 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_9 \geq 0.0001$

$x_{11} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000374	0.000000
Y2	0.000100	0.000000
Y3	0.000100	0.000000
Y7	0.796930	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000043	0.000000

X9	0.000100	0.000000
X11	0.000100	0.000000
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	0.407845	0.000000
4)	0.295745	0.000000
5)	0.260308	0.000000
6)	0.210677	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000053
9)	0.000274	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.796830	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	-0.000748
15)	0.000000	-0.002197
16)	-0.000057	-1.000000
17)	0.000000	-0.029797
18)	0.000000	-0.071129

NO. ITERATIONS= 10

ภาควิชาประวัติศาสตร์

max $35y_1 + 2.92y_2 + 4y_3 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 14x_1 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 1332x_{11} \geq 0$

$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 19x_1 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 176x_{11} \geq 0$

$-20y_1 - 2.85y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 15x_1 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 143x_{11} \geq 0$

$-0y_1 - 0y_2 - 0y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 9x_1 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 47x_9 + 96x_{11} \geq 0$

$-29y_1 - 3.05y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 0y_8 + 5x_1 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{11} \geq 0$

$-36y_1 - 3.02y_2 - 4.01y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 13x_1 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 249x_{11} \geq 0$

$19x_1 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 176x_{11} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_2 \geq 0.0001$

```

y3>=0.0001
y7>=0.0001
y8>=0.0001
x1>=0.0001
x7>=0.0001
x8>=0.0001
x9>=0.0001
x11>=0.0001
end

```

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.6672068

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000375	0.000000
Y2	0.000100	0.000000
Y3	0.163376	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000035	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X11	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	0.332793	0.000000
4)	0.241423	0.000000
5)	0.866303	0.000000
6)	0.171951	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000036
9)	0.000275	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.163276	0.000000

12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	-0.000687
15)	0.000000	-0.001749
16)	-0.000065	-1.000000
17)	0.000000	-0.001917
18)	0.000000	-0.006366

NO. ITERATIONS= 17

ภาควิชาภูมิศาสตร์

max $20y_1 + 2.85y_2 + 4y_3 + 1y_7 + 1y_8$

st

$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 14x_1 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 1332x_{11} \geq 0$

$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 19x_1 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 176x_{11} \geq 0$

$-20y_1 - 2.85y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 15x_1 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 143x_{11} \geq 0$

$-0y_1 - 0y_2 - 0y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 9x_1 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 47x_9 + 96x_{11} \geq 0$

$-29y_1 - 3.05y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 0y_8 + 5x_1 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{11} \geq 0$

$-36y_1 - 3.02y_2 - 4.01y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 13x_1 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 249x_{11} \geq 0$

$15x_1 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 143x_{11} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_2 \geq 0.0001$

$y_3 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_9 \geq 0.0001$

$x_{11} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.7371609

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000100	0.000000

Y2	0.000100	0.000000
Y3	0.000100	0.000000
Y7	0.734376	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000039	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X11	0.000100	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	0.135108	0.000000
3)	0.368485	0.000000
4)	0.262839	0.000000
5)	0.225595	0.000000
6)	0.188188	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000040
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.734276	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	-0.000599
15)	0.000000	-0.001894
16)	-0.000061	-1.000000
17)	0.000000	-0.001558
18)	0.000000	-0.005714

NO. ITERATIONS= 13

ภาควิชารัฐศาสตร์

max $0y_1 + 0y_2 + 0y_3 + 1y_7 + 1y_8$

st

$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 14x_1 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 1332x_{11} \geq 0$

$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 19x_1 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 176x_{11} \geq 0$


```

-20y1-2.85y2-4y3-1y7-1y8+15x1+47.4x7+25027.06x8+39x9+143x11>=0
-0y1-0y2-0y3-1y7-1y8+9x1+47.55x7+24117.78x8+47x9+96x11>=0
-29y1-3.05y2-4y3-1y7-0y8+5x1+37.8x7+23055x8+63x9+169x11>=0
-36y1-3.02y2-4.01y3-1y7-2y8+13x1+45.38x7+17953.75x8+83x9+249x11>=0
9x1+47.55x7+24117.78x8+47x9+96x11=1
y1>=0.0001
y2>=0.0001
y3>=0.0001
y7>=0.0001
y8>=0.0001
x1>=0.0001
x7>=0.0001
x8>=0.0001
x9>=0.0001
x11>=0.0001
end

```

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.7641998

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y7	0.764100	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
Y1	0.000100	0.000000
Y2	0.000100	0.000000
Y3	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000041	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X11	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.136387	0.000000
3)	0.384530	0.000000
4)	0.274550	0.000000

5)	0.235800	0.000000
6)	0.196633	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000041
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.764000	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	-0.000373
15)	0.000000	-0.001972
16)	-0.000059	-1.000000
17)	0.000000	-0.001949
18)	0.000000	-0.003980

NO. ITERATIONS= 11

ภาควิชาสังคมวิทยา

max $29y_1 + 3.05y_2 + 4y_3 + 1y_7 + 0y_8$

st

$$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 14x_1 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 1332x_{11} \geq 0$$

$$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 19x_1 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 176x_{11} \geq 0$$

$$-20y_1 - 2.85y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 15x_1 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 143x_{11} \geq 0$$

$$-0y_1 - 0y_2 - 0y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 9x_1 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 47x_9 + 96x_{11} \geq 0$$

$$-29y_1 - 3.05y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 0y_8 + 5x_1 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{11} \geq 0$$

$$-36y_1 - 3.02y_2 - 4.01y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 13x_1 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 249x_{11} \geq 0$$

$$5x_1 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{11} = 1$$

$$y_1 \geq 0.0001$$

$$y_2 \geq 0.0001$$

$$y_3 \geq 0.0001$$

$$y_7 \geq 0.0001$$

$$y_8 \geq 0.0001$$

$$x_1 \geq 0.0001$$

$$x_7 \geq 0.0001$$

$$x_8 \geq 0.0001$$

x9>=0.0001

x11>=0.0001

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.8033413

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000100	0.000000
Y2	0.262276	0.000000
Y3	0.000100	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000042	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X11	0.000100	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	0.155935	0.000000
3)	0.425739	0.000000
4)	0.330061	0.000000
5)	1.037106	0.000000
6)	0.196659	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000043
9)	0.000000	0.000000
10)	0.262176	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	-0.000217
15)	0.000000	-0.001640
16)	-0.000058	-1.000000
17)	0.000000	-0.002733

18) 0.000000 -0.007330

NO. ITERATIONS= 12

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์

max $36y_1 + 3.02y_2 + 4.01y_3 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 14x_1 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 1332x_{11} \geq 0$

$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 19x_1 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 176x_{11} \geq 0$

$-20y_1 - 2.85y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 15x_1 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 143x_{11} \geq 0$

$-0y_1 - 0y_2 - 0y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 9x_1 + 47.55x_7 + 24117.78x_8 + 47x_9 + 96x_{11} \geq 0$

$-29y_1 - 3.05y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 0y_8 + 5x_1 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{11} \geq 0$

$-36y_1 - 3.02y_2 - 4.01y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 13x_1 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 249x_{11} \geq 0$

$13x_1 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 249x_{11} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_2 \geq 0.0001$

$y_3 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_9 \geq 0.0001$

$x_{11} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000390	0.000000
Y2	0.000100	0.000000
Y3	0.000100	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.492582	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000

X8	0.000054	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X11	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
-----	------------------	-------------

2)	0.000000	0.000000
3)	0.509729	0.000000
4)	0.862833	0.000000
5)	0.818160	0.000000
6)	1.249374	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000056
9)	0.000290	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.492482	0.000000
14)	0.000000	-0.000724
15)	0.000000	-0.002528
16)	-0.000046	-1.000000
17)	0.000000	-0.004623
18)	0.000000	-0.013869

NO. ITERATIONS= 9

การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาตรี กรณีที่ 2

ภาควิชาบริหารธุรกิจ

max $541y_1 + 2.95y_2 + 3.97y_3 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 14x_1 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 1332x_{11} \geq 0$

$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 19x_1 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 176x_{11} \geq 0$

$-20y_1 - 2.85y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 15x_1 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 143x_{11} \geq 0$

$-29y_1 - 3.05y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 0y_8 + 5x_1 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{11} \geq 0$

$-36y_1 - 3.02y_2 - 4.01y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 13x_1 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 249x_{11} \geq 0$

$14x_1 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 1332x_{11} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_2 \geq 0.0001$

$y_3 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_9 \geq 0.0001$

$x_{11} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000374	0.000000
Y2	0.000100	0.000000
Y3	0.000100	0.000000
Y7	0.796930	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000043	0.000000
X9	0.000100	0.000000

X11	0.000100	0.000000
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	0.407845	0.000000
4)	0.295745	0.000000
5)	0.210677	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000053
8)	0.000274	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.796830	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	-0.000748
14)	0.000000	-0.002197
15)	-0.000057	-1.000000
16)	0.000000	-0.029797
17)	0.000000	-0.071129

NO. ITERATIONS= 10

ภาควิชาประวัติศาสตร์

max $35y_1 + 2.92y_2 + 4y_3 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 14x_1 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 1332x_{11} \geq 0$

$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 19x_1 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 176x_{11} \geq 0$

$-20y_1 - 2.85y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 15x_1 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 143x_{11} \geq 0$

$-29y_1 - 3.05y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 0y_8 + 5x_1 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{11} \geq 0$

$-36y_1 - 3.02y_2 - 4.01y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 13x_1 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 249x_{11} \geq 0$

$19x_1 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 176x_{11} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_2 \geq 0.0001$

$y_3 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

```

x1>=0.0001
x7>=0.0001
x8>=0.0001
x9>=0.0001
x11>=0.0001
end

```

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.6691141

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000100	0.000000
Y2	0.000100	0.000000
Y3	0.000100	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.332411	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000035	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X11	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.132110	0.000000
3)	0.330886	0.000000
4)	0.567708	0.000000
5)	0.833019	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000036
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.332311	0.000000
13)	0.000000	-0.000687
14)	0.000000	-0.001749

15) -0.000065 -1.000000
 16) 0.000000 -0.001917
 17) 0.000000 -0.006366

NO. ITERATIONS= 9

ภาคภูมิศาสตร์

max $20y_1 + 2.85y_2 + 4y_3 + 1y_7 + 1y_8$

st

$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 14x_1 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 1332x_{11} \geq 0$

$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 19x_1 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 176x_{11} \geq 0$

$-20y_1 - 2.85y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 15x_1 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 143x_{11} \geq 0$

$-29y_1 - 3.05y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 0y_8 + 5x_1 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{11} \geq 0$

$-36y_1 - 3.02y_2 - 4.01y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 13x_1 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 249x_{11} \geq 0$

$15x_1 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 143x_{11} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_2 \geq 0.0001$

$y_3 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_9 \geq 0.0001$

$x_{11} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.7308456

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000382	0.000000
Y2	0.000100	0.000000
Y3	0.180681	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000

X7	0.000100	0.000000
X8	0.000039	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X11	0.000100	0.000000
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	0.370573	0.000000
4)	0.269154	0.000000
5)	0.191967	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000040
8)	0.000282	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.180581	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	-0.000599
14)	0.000000	-0.001894
15)	-0.000061	-1.000000
16)	0.000000	-0.001558
17)	0.000000	-0.005714

NO. ITERATIONS= 11

ภาควิชาสังคมวิทยา

max $29y_1 + 3.05y_2 + 4y_3 + 1y_7 + 0y_8$

st

$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 14x_1 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 1332x_{11} \geq 0$

$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 19x_1 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 176x_{11} \geq 0$

$-20y_1 - 2.85y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 15x_1 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 143x_{11} \geq 0$

$-29y_1 - 3.05y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 0y_8 + 5x_1 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{11} \geq 0$

$-36y_1 - 3.02y_2 - 4.01y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 13x_1 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 249x_{11} \geq 0$

$5x_1 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{11} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_2 \geq 0.0001$

```

y3>=0.0001
y7>=0.0001
y8>=0.0001
x1>=0.0001
x7>=0.0001
x8>=0.0001
x9>=0.0001
x11>=0.0001
end

```

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.8033413

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000100	0.000000
Y2	0.262276	0.000000
Y3	0.000100	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000042	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X11	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.155935	0.000000
3)	0.425739	0.000000
4)	0.330061	0.000000
5)	0.196659	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000043
8)	0.000000	0.000000
9)	0.262176	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000

12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	-0.000217
14)	0.000000	-0.001640
15)	-0.000058	-1.000000
16)	0.000000	-0.002733
17)	0.000000	-0.007330

NO. ITERATIONS= 12

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์

max $36y_1 + 3.02y_2 + 4.01y_3 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-541y_1 - 2.95y_2 - 3.97y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 14x_1 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 558x_9 + 1332x_{11} \geq 0$

$-35y_1 - 2.92y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 19x_1 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 53x_9 + 176x_{11} \geq 0$

$-20y_1 - 2.85y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 1y_8 + 15x_1 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 39x_9 + 143x_{11} \geq 0$

$-29y_1 - 3.05y_2 - 4y_3 - 1y_7 - 0y_8 + 5x_1 + 37.8x_7 + 23055x_8 + 63x_9 + 169x_{11} \geq 0$

$-36y_1 - 3.02y_2 - 4.01y_3 - 1y_7 - 2y_8 + 13x_1 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 249x_{11} \geq 0$

$13x_1 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 83x_9 + 249x_{11} = 1$

$y_1 \geq 0.0001$

$y_2 \geq 0.0001$

$y_3 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_9 \geq 0.0001$

$x_{11} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.000390	0.000000
Y2	0.000100	0.000000
Y3	0.000100	0.000000

Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.492582	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000054	0.000000
X9	0.000100	0.000000
X11	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
-----	------------------	-------------

2)	0.000000	0.000000
3)	0.509729	0.000000
4)	0.862833	0.000000
5)	1.249374	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000056
8)	0.000290	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.492482	0.000000
13)	0.000000	-0.000724
14)	0.000000	-0.002528
15)	-0.000046	-1.000000
16)	0.000000	-0.004623
17)	0.000000	-0.013869

NO. ITERATIONS= 9

ภาคผนวก จ.

ผลการวิเคราะห์การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโทกรณีที่ 1 – กรณีที่ 2

การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโท กรณีที่ 1

ภาควิชาบริหารธุรกิจ

max $19y_4 + 3.7y_5 + 3.08y_6 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-19y_4 - 3.7y_5 - 3.08y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 243x_{10} + 783x_{12} \geq 0$

$-10y_4 - 3.61y_5 - 4.05y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 43x_{10} + 88x_{12} \geq 0$

$-5y_4 - 3.37y_5 - 4.3y_6 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 22x_{10} + 49x_{12} \geq 0$

$-0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 56x_{10} + 148x_{12} \geq 0$

$10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 243x_{10} + 783x_{12} = 1$

$y_4 \geq 0.0001$

$y_5 \geq 0.0001$

$y_6 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_{10} \geq 0.0001$

$x_{12} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y4	0.052580	0.000000

Y5	0.000100	0.000000
Y6	0.000100	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000048	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X12	0.000100	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
-----	------------------	-------------

2)	0.000000	0.000000
3)	0.809463	0.000000
4)	0.941066	0.000000
5)	0.880979	0.000000
6)	0.000000	0.000053
7)	0.052480	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	-0.000534
13)	0.000000	-0.000107
14)	0.000000	-0.000107
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	-0.000641
17)	0.000000	-0.000107
18)	0.000000	-0.002197
19)	-0.000052	-1.000000

20) 0.000000 -0.012976

21) 0.000000 -0.041812

NO. ITERATIONS= 15

ภาควิชาประวัติศาสตร์

max $10y_4 + 3.61y_5 + 4.05y_6 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-19y_4 - 3.7y_5 - 3.08y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 243x_{10} + 783x_{12} \geq 0$

$-10y_4 - 3.61y_5 - 4.05y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 43x_{10} + 88x_{12} \geq 0$

$-5y_4 - 3.37y_5 - 4.3y_6 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 22x_{10} + 49x_{12} \geq 0$

$-0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 56x_{10} + 148x_{12} \geq 0$

$8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 43x_{10} + 88x_{12} = 1$

$y_4 \geq 0.0001$

$y_5 \geq 0.0001$

$y_6 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_{10} \geq 0.0001$

$x_{12} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.4069593

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y4	0.040589	0.000000
Y5	0.000100	0.000000
Y6	0.000100	0.000000
Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000035	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X12	0.000100	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	0.593041	0.000000
4)	0.696543	0.000000
5)	0.662556	0.000000
6)	0.000000	0.000036
7)	0.040489	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	-0.000289
13)	0.000000	-0.000326
14)	0.000000	-0.000072
15)	0.000000	-0.000072
16)	0.000000	-0.000506
17)	0.000000	-0.000109

18)	0.000000	-0.001749
19)	-0.000065	-1.000000
20)	0.000000	-0.001555
21)	0.000000	-0.003183

NO. ITERATIONS= 16

ภาควิชามaths

max $5y_4 + 3.37y_5 + 4.3y_6 + 1y_7 + 1y_8$

st

$-19y_4 - 3.7y_5 - 3.08y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 243x_{10} + 783x_{12} \geq 0$

$-10y_4 - 3.61y_5 - 4.05y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 43x_{10} + 88x_{12} \geq 0$

$-5y_4 - 3.37y_5 - 4.3y_6 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 22x_{10} + 49x_{12} \geq 0$

$-0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 56x_{10} + 148x_{12} \geq 0$

$8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 22x_{10} + 49x_{12} = 1$

$y_4 \geq 0.0001$

$y_5 \geq 0.0001$

$y_6 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_{10} \geq 0.0001$

$x_{12} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y4	0.000100	0.000000
Y5	0.000100	0.000000
Y6	0.058700	0.000000
Y7	0.746655	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000039	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X12	0.000212	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	0.000000	-0.000003
3)	0.127787	0.000000
4)	0.000000	0.000002
5)	0.000000	0.000001
6)	0.000000	0.000039
7)	0.000000	-0.000042
8)	0.000000	-0.000004
9)	0.058600	0.000000
10)	0.746555	0.000000
11)	0.000000	-0.000002
12)	0.000000	-0.000310
13)	0.000000	-0.000245
14)	0.000000	-0.000038
15)	0.000000	0.000000

16)	0.000000	-0.000554
17)	0.000000	-0.000039
18)	0.000000	-0.001887
19)	-0.000061	-1.000000
20)	0.000000	-0.000289
21)	0.000112	0.000000

NO. ITERATIONS= 16

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์

max $0y_4 + 0y_5 + 0y_6 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-19y_4 - 3.7y_5 - 3.08y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 243x_{10} + 783x_{12} \geq 0$

$-10y_4 - 3.61y_5 - 4.05y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 43x_{10} + 88x_{12} \geq 0$

$-5y_4 - 3.37y_5 - 4.3y_6 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 22x_{10} + 49x_{12} \geq 0$

$-0y_4 - 0y_5 - 0y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 56x_{10} + 148x_{12} \geq 0$

$8x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 0x_4 + 9x_5 + 4x_6 + 45.38x_7 + 17953.75x_8 + 56x_{10} + 148x_{12} = 1$

$y_4 \geq 0.0001$

$y_5 \geq 0.0001$

$y_6 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_{10} \geq 0.0001$

x12>=0.0001

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y7	0.999800	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
Y4	0.000100	0.000000
Y5	0.000100	0.000000
Y6	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000054	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X12	0.000100	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	0.121252	0.000000
3)	0.517370	0.000000
4)	0.369260	0.000000
5)	0.000000	0.000000
6)	0.000000	0.000056
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.999700	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	-0.000446
13)	0.000000	-0.000111

14)	0.000000	-0.000167
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	-0.000501
17)	0.000000	-0.000223
18)	0.000000	-0.002528
19)	-0.000046	-1.000000
20)	0.000000	-0.003119
21)	0.000000	-0.008243

NO. ITERATIONS= 15

การประเมินประสิทธิภาพในระดับปริญญาโท กรณีที่ 2

ภาควิชาบริหารธุรกิจ

max $19y_4 + 3.7y_5 + 3.08y_6 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-19y_4 - 3.7y_5 - 3.08y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 243x_{10} + 783x_{12} \geq 0$

$-10y_4 - 3.61y_5 - 4.05y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 43x_{10} + 88x_{12} \geq 0$

$-5y_4 - 3.37y_5 - 4.3y_6 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 22x_{10} + 49x_{12} \geq 0$

$10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 243x_{10} + 783x_{12} = 1$

$y_4 \geq 0.0001$

$y_5 \geq 0.0001$

$y_6 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_{10} \geq 0.0001$

$x_{12} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y4	0.052580	0.000000
Y5	0.000100	0.000000
Y6	0.000100	0.000000

Y7	0.000100	0.000000
Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000048	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X12	0.000100	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
-----	------------------	-------------

2)	0.000000	0.000000
3)	0.809463	0.000000
4)	0.941066	0.000000
5)	0.000000	0.000053
6)	0.052480	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	-0.000534
12)	0.000000	-0.000107
13)	0.000000	-0.000107
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	-0.000641
16)	0.000000	-0.000107
17)	0.000000	-0.002197
18)	-0.000052	-1.000000
19)	0.000000	-0.012976
20)	0.000000	-0.041812

NO ITERATIONS= 15

ภาควิชาประวัติศาสตร์

max $10y_4 + 3.61y_5 + 4.05y_6 + 1y_7 + 2y_8$

st

$-19y_4 - 3.7y_5 - 3.08y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 243x_{10} + 783x_{12} \geq 0$

$-10y_4 - 3.61y_5 - 4.05y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 43x_{10} + 88x_{12} \geq 0$

$-5y_4 - 3.37y_5 - 4.3y_6 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 22x_{10} + 49x_{12} \geq 0$

$8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 43x_{10} + 88x_{12} = 1$

$y_4 \geq 0.0001$

$y_5 \geq 0.0001$

$y_6 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_{10} \geq 0.0001$

$x_{12} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.4069593

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y4	0.040589	0.000000
Y5	0.000100	0.000000
Y6	0.000100	0.000000
Y7	0.000100	0.000000

Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000035	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X12	0.000100	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	0.000000	0.000000
3)	0.593041	0.000000
4)	0.696543	0.000000
5)	0.000000	0.000036
6)	0.040489	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	-0.000289
12)	0.000000	-0.000326
13)	0.000000	-0.000072
14)	0.000000	-0.000072
15)	0.000000	-0.000506
16)	0.000000	-0.000109
17)	0.000000	-0.001749
18)	-0.000065	-1.000000
19)	0.000000	-0.001555
20)	0.000000	-0.003183

NO. ITERATIONS= 16

ภาควิชาภูมิศาสตร์

max $5y_4 + 3.37y_5 + 4.3y_6 + 1y_7 + 1y_8$

st

$-19y_4 - 3.7y_5 - 3.08y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 10x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 0x_4 + 12x_5 + 2x_6 + 41.14x_7 + 18726.47x_8 + 243x_{10} + 783x_{12} \geq 0$

$-10y_4 - 3.61y_5 - 4.05y_6 - 1y_7 -$

$2y_8 + 8x_1 + 9x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 14x_5 + 3x_6 + 48.36x_7 + 27645.24x_8 + 43x_{10} + 88x_{12} \geq 0$

$-5y_4 - 3.37y_5 - 4.3y_6 - 1y_7 -$

$1y_8 + 8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 22x_{10} + 49x_{12} \geq 0$

$8x_1 + 6x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 14x_5 + 1x_6 + 47.4x_7 + 25027.06x_8 + 22x_{10} + 49x_{12} = 1$

$y_4 \geq 0.0001$

$y_5 \geq 0.0001$

$y_6 \geq 0.0001$

$y_7 \geq 0.0001$

$y_8 \geq 0.0001$

$x_1 \geq 0.0001$

$x_2 \geq 0.0001$

$x_3 \geq 0.0001$

$x_4 \geq 0.0001$

$x_5 \geq 0.0001$

$x_6 \geq 0.0001$

$x_7 \geq 0.0001$

$x_8 \geq 0.0001$

$x_{10} \geq 0.0001$

$x_{12} \geq 0.0001$

end

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.8452479

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y4	0.000100	0.000000
Y5	0.000100	0.000000
Y6	0.000100	0.000000
Y7	0.843881	0.000000

Y8	0.000100	0.000000
X1	0.000100	0.000000
X2	0.000100	0.000000
X3	0.000100	0.000000
X5	0.000100	0.000000
X6	0.000100	0.000000
X7	0.000100	0.000000
X8	0.000039	0.000000
X10	0.000100	0.000000
X12	0.000100	0.000000
X4	0.000100	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	0.000000	0.000000
3)	0.264111	0.000000
4)	0.154752	0.000000
5)	0.000000	0.000040
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.843781	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	-0.000320
12)	0.000000	-0.000240
13)	0.000000	-0.000040
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	-0.000559
16)	0.000000	-0.000040
17)	0.000000	-0.001894
18)	-0.000061	-1.000000
19)	0.000000	-0.000879
20)	0.000000	-0.001958

NO. ITERATIONS= 17

ภาคผนวก จ.
ตัวอย่างการวิเคราะห์ราคาเงา

ตัวอย่างการวิเคราะห์ราคาเงา

การวิเคราะห์ราคาเงาจากแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพโดยรวม ของภาควิชา
รัฐศาสตร์ มีกลุ่ม ERG และค่าถ่วงน้ำหนัก $|DP|$ ดังนี้

ERG ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ มี $|DP| = 0.055556$

ดังนั้นผลการคำนวณราคาเงาจะได้ดังนี้

	เศรษฐศาสตร์		รัฐศาสตร์		ผลลัพธ์
	36		0		2
	1		1		-0.94
	2		1		-0.89
	8		5		-4.56
	2		2		-2
	3		2		-2
0.055556	0	-	0	=	0
	9		6		-5.5
	4		3		-2.78
	45.38		47.55		-45.33
	17953.75		2411.78		-23120.34
	139		47		-39.28
	397		96		-73.94
	4889108		887026		-615406.72

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายบุญมา พรชัย
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 12 กรกฎาคม 2503
สถานที่เกิด	เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	48 ซอยเพชรบุรี 15 ถนนเพชรบุรี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2521	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย
พ.ศ. 2525	ครุศาสตรบัณฑิต (เคมี, คณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2529	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (การศึกษาคณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2537	ศึกษาศาสตรบัณฑิต (บริหารการศึกษา) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
พ.ศ. 2538	ศิลปศาสตรบัณฑิต (รัฐศาสตร์ – การบริหารรัฐกิจ) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
พ.ศ. 2541	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
พ.ศ. 2542	เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ทรัพยากรมนุษย์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
พ.ศ. 2545	การศึกษามหาบัณฑิต (ธุรกิจศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ