ประสพชัย พสุนนท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาการจัดการธุรกิจทั่วไป
คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร

การประเมินประสิทธิภาพองค์กรด้วยวิธีการ DEA: *ตัวแบบ RCCR และการคำนวณด้วย Excel*

[ABSTRACT]

THIS article, the writer presents the RCCR model in Data Envelopment Analysis (DEA) method. The model was developed by Andersen and Peterson (1993), it calculated the DEA method by Microsoft Excel. After the writer presented the article about DEA for evaluating the efficiency of operating in the organizations which published in journal of business administration issue 108 October to December 2005 and issue 112 October to December 2006.

The strength point of efficiency score RCCR is, that it can manage the efficiency of organizations put into order. The model can rank the organizations from the lowest efficiency to the highest one which contains the important concept of DEA method. This concept is the way to classify the efficiency and inefficiency of operation in the organizations. The content in this issue composes which 5 part.

1. Prelude which contains the general characteristics of DEA method and multi criteria decision making.

2. Examples about reported research of Kao and Hung (2006) and the writer used this model as the example in calculating CCR model, BCC model and RCC model.

3. The relationship of CCR model, BCC model and RCCR model which show the related of these 3 models by through the demonstrating the classification of each model in linear programming.

4. The calculation of DEA method by Excel which began the first step and show the pictures of each step until got the result in efficiency score.

5. Conclusion part which the writer gave the ways to notice of the using of each model in evaluating efficiency and beware before the calculation with DEA method by Excel.

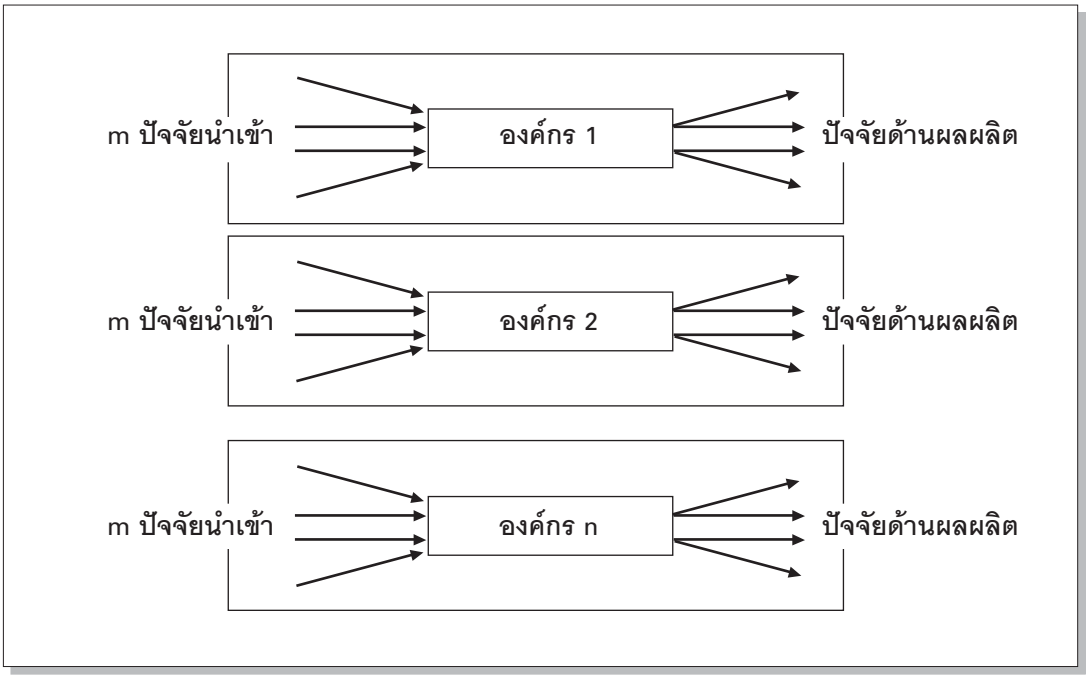
[บทคัดย่อ]

บทความนี้ ผู้เขียนต้องการนำเสนอตัวแบบ RCCR ของวิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) ที่พัฒนาขึ้นโดย Andersen and Petersen (1993) และการคำนวณวิธีการ DEA ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel หลังจากที่ผู้เขียนได้นำเสนอบทความเกี่ยวกับวิธีการ DEA เพื่อการประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กรไว้เป็นเบื้องต้นบ้างแล้วในวารสารบริหารธุรกิจ ฉบับที่ 108 ตุลาคม - ธันวาคม 2548 และฉบับที่ 112 ตุลาคม - ธันวาคม 2549 ข้อดีของคะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ RCCR คือ สามารถเรียงลำดับความมีประสิทธิภาพของทุกๆ องค์กร กล่าวคือ สามารถเรียงลำดับจากองค์กรที่มีประสิทธิภาพต่ำสุดไปจนถึงองค์กรที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยยังคงแนวคิดสำคัญของวิธีการ DEA ไว้ นั่นคือ การจำแนกระหว่างองค์กรที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานและองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน เนื้อหาในบทความฉบับนี้ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ 1) บทนำ เป็นการเกริ่นถึงลักษณะทั่วไปของวิธีการ DEA และการตัดสินใจเมื่อพิจารณาจากหลายปัจจัย 2) ตัวอย่างเป็นข้อมูลจากรายงานวิจัยของ Kao and Hung (2006) และผู้เขียนใช้เป็นตัวอย่างในการคำนวณตัวแบบ CCR ตัวแบบ BCC และตัวแบบ RCCR 3) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแบบ CCR ตัวแบบ BCC และตัวแบบ RCCR เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของทั้ง 3 ตัวแบบ โดยแสดงตัวอย่างและการแจกแจงของแต่ละตัวแบบในรูปการโปรแกรมเชิงเส้นอย่างละเอียด 4) การคำนวณวิธีการ DEA ด้วย Excel โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงได้ผลลัพธ์เป็นคะแนนประสิทธิภาพ มีภาพประกอบเป็นลำดับตามขั้นตอน และ 5) สรุป ผู้เขียนได้ให้ข้อสังเกตเกี่ยวกับการใช้แต่ละตัวแบบในการประเมินประสิทธิภาพ และข้อควรระวังในการคำนวณวิธีการ DEA ด้วยโปรแกรม Excel

บทนำ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) การดำเนินงานขององค์กรเป็นตัวชี้วัดความอยู่รอดของแต่ละองค์กร หากองค์กรใดมีประสิทธิภาพการดำเนินงานแสดงว่าองค์กรนั้นย่อมมีความพร้อมในการแข่งขัน การประเมินประสิทธิภาพองค์กรไม่ควรพิจารณาเฉพาะปัจจัยด้านผลผลิต (Output) ที่องค์กรผลิตได้ เช่น กำไร จำนวนลูกค้า ยอดขาย ฯลฯ เพราะการได้มาซึ่งปัจจัยด้านผลผลิตอาจเป็นผลมาจากปริมาณของปัจจัยนำเข้า (Input) โดยทั่วไปแต่ละองค์กรต้องการที่จะได้ผลผลิตจำนวนมากแต่ใช้ปริมาณปัจจัยนำเข้าน้อย ลักษณะเช่นนี้ คือ ลักษณะขององค์กรที่มีประสิทธิภาพ เพราะแนวคิดของการประเมินประสิทธิภาพองค์กรเป็นการคำนวณจากอัตราส่วนระหว่างปัจจัยด้านผลผลิตต่อปัจจัยนำเข้า ถ้าอัตราส่วนที่คำนวณได้มีค่ามากก็แสดงว่าองค์กรนั้นมีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง ในทางตรงกันข้ามหากอัตราส่วนดังกล่าวมีค่าน้อยย่อมแสดงว่าองค์กรนั้นมีประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ อย่างไรก็ตาม อัตราส่วนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นอัตราส่วนทางการเงินหรืออัตราส่วนทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นที่นิยมในการนำมาประเมินประสิทธิภาพองค์กร เป็นการพิจารณาปัจจัยด้านผลผลิตและปัจจัยนำเข้าทีละคู่จึงเป็นข้อจำกัดประการหนึ่งในการประเมินประสิทธิภาพ เนื่องจากไม่สามารถคำนวณความมีประสิทธิภาพให้ครอบคลุมปัจจัยต่างๆ ในเวลาเดียวกัน ดังนั้น ได้มีความพยายามแก้ไข้ข้อจำกัดนั้นด้วยการคิดค้นการตัดสินใจเมื่อพิจารณาจากหลายปัจจัย (Multi Criteria Decision Making : MCDM) ซึ่งเป็นการพิจารณาปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิตทีละหลายปัจจัย วิธีการ MCDM มีหลากหลายวิธี อาทิ 1) Data Envelopment Analysis (DEA) 2) Analytic Hierarchy Process (AHP) 3) Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) 4) Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) 5) Compromise Programming (CP) และ 6) Simple Product Weighting (SPW) วิธีการ DEA เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจในการนำมาประเมินประสิทธิภาพองค์กร โดยองค์กรที่นำมาประเมินประสิทธิภาพต้องมีลักษณะการดำเนินงานแบบเดียวกัน เรียกองค์กรเหล่านั้นว่า Decision Making Unit (DMU) และ DMU อาจจะเป็นห้างสรรพสินค้า บริษัทค้าส่งน้ำมัน มหาวิทยาลัย หรือภัตตาคาร ก็ได้ แนวคิดของ DMU แสดงดังรูปที่ 1 วิธีการ DEA มีพื้นฐานจากการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) โดยมีตัวแบบที่สำคัญ คือ 1) ตัวแบบ CCR โดย Charnes Cooper and Rhodes (1978) 2) ตัวแบบ BCC โดย Banker Charnes and Cooper (1984) และ 3) ตัวแบบ RCCR โดย Andersen and Petersen (1993) ความแตกต่างของทั้ง 3 ตัวแบบขึ้นอยู่กับการเพิ่มหรือลดเงื่อนไขข้อจำกัดบางประการในการคำนวณตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้น

ผู้เขียนได้นำเสนอตัวแบบ CCR ในวารสารบริหารธุรกิจ ฉบับที่ 108 ตุลาคม - ธันวาคม 2548 และตัวแบบ BCC ในวารสารบริหารธุรกิจ ฉบับที่ 112 ตุลาคม - ธันวาคม 2549 สำหรับบทความนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ คือ 1) นำเสนอตัวแบบ RCCR ซึ่งพัฒนาโดย Andersen and Petersen (1993) และ 2) แสดงวิธีการคำนวณวิธีการ DEA ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel โดยการนำเสนอจะใช้ตัวอย่างการประเมินประสิทธิภาพจากการวิจัยของ Kao and Hung (2006)



รูปที่ 1 ลักษณะองค์กรต่างๆ ที่มีการดำเนินงานแบบเดียวกัน

ตัวอย่าง

Kao and Hung (2006) ทำการศึกษาประสิทธิภาพของภาควิชาต่างๆ ในมหาวิทยาลัย National Cheng Kung (National Cheng Kung University : NCKU) ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ในประเทศไต้หวัน NCKU มีนักศึกษารวมแล้วประมาณ 20,000 คน ประกอบด้วย 67 ภาควิชา มีหลักสูตรปริญญาตรี 38 หลักสูตร ปริญญาโท 63 หลักสูตร และปริญญาเอก 41 หลักสูตร Kao and Hung (2006) แบ่งภาควิชาต่างๆ เป็นกลุ่มสาขาวิชาได้ทั้งหมด 6 กลุ่ม ดังนี้ คือ 1) กลุ่มวิชาศิลปศาสตร์ประกอบด้วย 4 ภาควิชา 2) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 6 ภาควิชา 3) กลุ่มวิชาวิศวกรรมศาสตร์ประกอบด้วย 8 ภาควิชา 4) กลุ่มวิชาการจัดการประกอบด้วย 5 ภาควิชา 5) กลุ่มวิชาการแพทย์ประกอบด้วย 5 ภาควิชา และ 6) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ประกอบด้วย 3 ภาควิชา โดยในแต่ละกลุ่มสาขาวิชาจะประกอบด้วยภาควิชาต่างๆ เช่น กลุ่มวิชาศิลปศาสตร์ ประกอบด้วยภาควิชาจีนศึกษา ภาควิชาภาษาต่างประเทศ ภาควิชาประวัติศาสตร์ และภาควิชาศิลปะ Kao and Hung (2006) ประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานภาควิชาต่างๆ ด้วยคะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ CCR โดยพิจารณาจากปัจจัยนำเข้า 3 ปัจจัย คือ 1) จำนวนบุคลากรของภาควิชา แทนด้วย x1 2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของภาควิชา (หน่วย : 1,000 New Taiwan Dollars หรือ 1,000 NTD) แทนด้วย x2 และ 3) พื้นที่ในการรับผิดชอบของภาควิชา (หน่วย : ตารางเมตร) แทนด้วย x3 และพิจารณาจากปัจจัยด้านผลผลิต 3 ปัจจัย คือ 1) จำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดของภาควิชาแทนด้วย y1 2) จำนวนบทความทางวิชาการที่ถูกอ้างอิงใน Science Citation Index, Social Science Citation Index หรือ Art and Humanities Citation Index แทนด้วย y2 และ 3) ค่าลงทะเบียนของนักศึกษา (หน่วย : 1,000 NTD) แทนด้วย y3

ผู้เขียนจะใช้ข้อมูลของ Kao and Hung (2006) เป็นตัวอย่างประกอบการอธิบายและคำนวณคะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ CCR ตัวแบบ BCC และตัวแบบ RCCR โดยเลือกใช้ข้อมูลของกลุ่มวิชาการจัดการที่ประกอบด้วยภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาการจัดการการขนส่ง ภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาบัญชี และภาควิชาสถิติ ซึ่งข้อมูลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิตของกลุ่มวิชาการจัดการ

ภาควิชา	ปัจจัยนำเข้า			ปัจจัยด้านผลผลิต		
	y1	y2	y3	y1	y2	y3
การจัดการอุตสาหกรรม	26.3	7,191.0	5,346	17,792	21.5	15,481.7
การจัดการการขนส่ง	20.5	5,142.5	4,409	12,150	10.5	16,728.4
บริหารธุรกิจ	25.8	7,795.6	5,815	26,923	1.5	32,889.0
บัญชี	15.0	4,909.1	4,085	16,391	2.0	2,703.6
สถิติ	20.8	4,180.5	4,501	12,525	4.5	7,123.8

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแบบ CCR ตัวแบบ BCC และตัวแบบ RCCR

วิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความมีหรือไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กร วิวัฒนาการของวิธีการ DEA เริ่มต้นจากการคำนวณค่า Ei ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้านผลผลิตต่อผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าแสดงดัง (1)

$$E_i = \frac{\sum_{r=1}^{s} v_r y_{ir}}{\sum_{j=1}^{m} u_j x_{ij}} \qquad (1)$$

โดยที่ E_i คือ คะแนนประสิทธิภาพขององค์กรที่ i
x_{ij} คือ จำนวนปัจจัยนำเข้าที่ j จากองค์กรที่ i
y_{ir} คือ จำนวนผลผลิตที่ r จากองค์กรที่ i
u_j คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่ j
v_r คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้านผลผลิตที่ r
m คือ จำนวนของปัจจัยนำเข้า (j = 1 , 2 , ... , m)
s คือ จำนวนของปัจจัยด้านผลผลิต (r = 1 , 2 , ... , s)
n คือ จำนวนขององค์กร (i = 1 , 2 , ... , n)

การตัดสินใจในกรณีนี้ คือ การคำนวณค่า E_i ที่มีค่ามากที่สุด ดังนั้น ปัญหานี้จึงเป็นปัญหาที่ต้องการคำนวณค่ามากที่สุดโดยการเลือกตัวถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมกับปัจจัยด้านผลผลิตและปัจจัยนำเข้า และสามารถเขียนเป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์ได้ดัง (2)

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ Max E_i
เงื่อนไขข้อจำกัด

(2)

$E_i \leq 1 \quad (i = 1, 2, \ldots, n)$
$U_j, Vr \leq \varepsilon \quad (j = 1, 2, \ldots, m ;\ r = 1, 2, \ldots, s)$

โดยที่ ε คือ ค่าบวกที่มีขนาดเล็ก

Charnes Cooper and Rhodes (1978) พัฒนาและปรับปรุงตัวแบบตาม (2) เพื่อให้เป็นตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้น แสดงดัง (3) ซึ่งเป็นตัวแบบของวิธีการ DEA ตัวแบบแรกดังนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ Max $\tau_i = \sum_{r=1}^{s} v_r y_{ir}$

เงื่อนไขข้อจำกัด (3)

$$\sum_{r=1}^{s} v_r y_{ir} \leq \sum_{j=1}^{m} u_j x_{ij} \qquad (i = 1, 2, \ldots, n)$$

$$\sum_{j=1}^{m} u_j x_{ij} = 1$$

$u_j , v_r \geq \varepsilon \qquad (j = 1, 2, \ldots, m ;\ r = 1, 2, \ldots, s)$

หากต้องการแจกแจงตัวแบบ CCR ของภาควิชาการจัดการการขนส่งในการประเมินประสิทธิภาพเทียบกันในกลุ่มวิชาการจัดการของ NCKU สามารถเขียนได้ดังนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ Max $\tau_{\text{ขนส่ง}} = 12{,}150v_1 + 10.5v_2 + 16{,}728.4v_3$

เงื่อนไขข้อจำกัด

$$17{,}729v_1 + 21.5v_2 + 15{,}481.7v_3 \leq 26.3u_1 + 7{,}191.0u_2 + 5{,}346u_3$$
$$12{,}150v_1 + 10.5v_2 + 16{,}728.4v_3 \leq 20.5u_1 + 5{,}142.5u_2 + 4{,}409u_3$$
$$26{,}923v_1 + 1.5v_2 + 32{,}889.0v_3 \leq 25.8u_1 + 7{,}795.6u_2 + 5{,}815u_3$$
$$16{,}391v_1 + 2.0v_2 + 2{,}703.6v_3 \leq 15.0u_1 + 4{,}909.1u_2 + 4{,}085u_3$$
$$12{,}525v_1 + 4.5v_2 + 7{,}123.8v_3 \leq 20.8u_1 + 4{,}180.5u_2 + 4{,}501u_3$$
$$20.5u_1 + 5{,}142.5u_2 + 4{,}409u_3 = 1$$
$$u_1, u_2, u_3, v_1, v_2, v_3 \geq 0.000001$$

ในวารสารบริหารธุรกิจฉบับที่ 112 ตุลาคม - ธันวาคม 2549 ผู้เขียนได้กล่าวถึงรายละเอียดและความเป็นมาของตัวแบบ BCC ของ Banker Charnes and Cooper (1984) ไว้ตามสมควรแล้ว ผู้เขียนจึงไม่ขอที่จะกล่าวซ้ำอีก โดยจะแสดงเฉพาะตัวแบบ BCC ดัง (4) ซึ่งจะเห็นว่าเป็นการเพิ่มตัวแปร ใน (3) เพื่อให้มีคุณสมบัติความโค้ง (convexity)

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ Max $\tau_i = w_i + \sum_{r=1}^{s} v_r y_{ir}$

เงื่อนไขข้อจำกัด (4)

$$w_i + \sum_{r=1}^{s} v_r y_{ir} \geq \sum_{j=1}^{m} u_j x_{ij} \qquad (i = 1, 2, \ldots, n)$$
$$\sum_{j=1}^{m} u_j x_{ij} = 1$$
$$u_j, v_r \geq \varepsilon \qquad (j = 1, 2, \ldots, m;\ r = 1, 2, \ldots, s)$$

สำหรับการแจกแจงตัวแบบ BCC ของภาควิชาบริหารธุรกิจในการประเมินประสิทธิภาพเทียบกันในกลุ่มวิชาการจัดการของ NCKU สามารถเขียนได้ดังนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ Max $\tau_{\text{ธุรกิจ}} = w_3 + 26{,}923v_1 + 1.5v_2 + 32{,}889.0v_3$

เงื่อนไขข้อจำกัด

$$w_1 + 17{,}729v_1 + 21.5v_2 + 15{,}481.7v_3 \leq 26.3u_1 + 7{,}191.0u_2 + 5{,}346u_3$$
$$w_2 + 12{,}150v_1 + 10.5v_2 + 16{,}728.4v_3 \leq 20.5u_1 + 5{,}142.5u_2 + 4{,}409u_3$$
$$w_3 + 26{,}923v_1 + 1.5v_2 + 32{,}889.0v_3 \leq 25.8u_1 + 7{,}795.6u_2 + 5{,}815u_3$$
$$w_4 + 16{,}391v_1 + 2.0v_2 + 2{,}703.6v_3 \leq 15.0u_1 + 4{,}909.1u_2 + 4{,}085u_3$$
$$w_5 + 12{,}525v_1 + 4.5v_2 + 7{,}123.8v_3 \leq 20.8u_1 + 4{,}180.5u_2 + 4{,}501u_3$$
$$25.8u_1 + 7{,}795.6u_2 + 5{,}815u_3 = 1$$
$$u_1, u_2, u_3, v_1, v_2, v_3 \geq 0.000001$$

จะเห็นได้ว่าตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC จะให้คะแนนประสิทธิภาพจากแต่ละองค์กรซึ่งสามารถจำแนกการมีประสิทธิภาพขององค์กรเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานและกลุ่มที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน กล่าวคือ ถ้า = 1 แสดงว่าองค์กรนั้นมีการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ แต่ถ้า < 1 แสดงว่าองค์กรนั้นมีการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ข้อดีประการหนึ่งของตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC คือ สามารถเรียงลำดับความมีประสิทธิภาพขององค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพ นั่นคือ กรณีที่ < 1 อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่คะแนนประสิทธิภาพของตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC เท่ากับ 1 จะสรุปได้เพียงว่าองค์กรนั้นมีประสิทธิภาพ แต่ไม่สามารถเรียงลำดับความมีประสิทธิภาพในกลุ่มขององค์กรที่มีประสิทธิภาพนั่นก็คือทุกองค์กรที่มีคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากันหมด ซึ่งค่อนข้างสวนทางกับความเป็นจริงหรือขัดแย้งกับความรู้สึก เพราะในทางปฏิบัติเป็นไปได้ยากมากที่จะมีองค์กรใดองค์กรหนึ่งที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานเท่ากันโดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรในภาคธุรกิจ Andersen and Petersen (1993) ได้พัฒนาตัวแบบ CCR โดยนำมาปรับปรุงเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว เรียกตัวแบบที่ปรับปรุงจากตัวแบบ CCR ว่าตัวแบบ Reduced CCR หรือตัวแบบ RCCR ซึ่งแสดงตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นได้ดัง (5)

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ Max $\tau_i = \sum_{r=1}^{s} v_r y_{ir}$

เงื่อนไขข้อจำกัด (5)

$$\sum_{r=1}^{s} v_r y_{qr} \leq \sum_{j=1}^{m} u_j x_{qj} \qquad (q = 1, 2, \ldots, n;\ q \neq i)$$
$$\sum_{j=1}^{m} u_j x_{ij} = 1$$
$$u_j, v_r \geq \varepsilon \qquad (j = 1, 2, \ldots, m;\ r = 1, 2, \ldots, s)$$

สำหรับการแจกแจงตัวแบบ RCCR ของภาควิชาบัญชีในการประเมินประสิทธิภาพเทียบกันในกลุ่มวิชาการจัดการของ NCKU สามารถเขียนได้ดังนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ Max $\tau_{\text{บัญชี}} = 16{,}391v_1 + 2.0v_2 + 2{,}703.6v_3$

เงื่อนไขข้อจำกัด

$17{,}729v_1 + 21.5v_2 + 15{,}481.7v_3 \leq 26.3u_1 + 7{,}191.0u_2 + 5{,}346u_3$

$12{,}150v_1 + 10.5v_2 + 16{,}728.4v_3 \leq 20.5u_1 + 5{,}142.5u_2 + 4{,}409u_3$

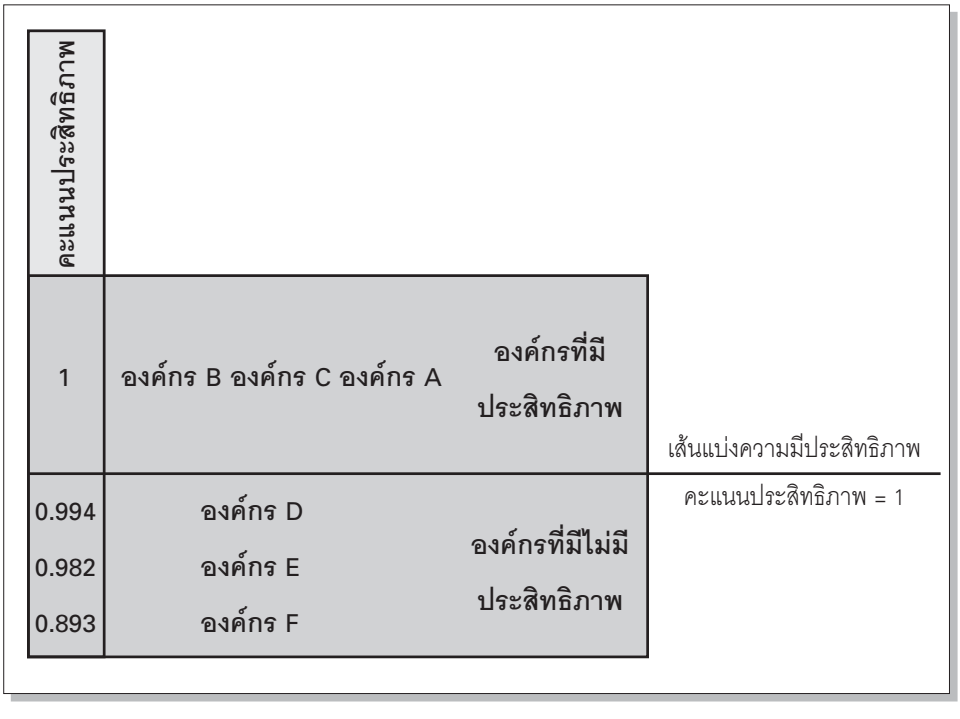
$26{,}923v_1 + 1.5v_2 + 32{,}889.0v_3 \leq 25.8u_1 + 7{,}795.6u_2 + 5{,}815u_3$

$12{,}525v1 + 4.5v2 + 7{,}123.8v3 \leq 20.8u1 + 4{,}180.5u2 + 4{,}501u3$

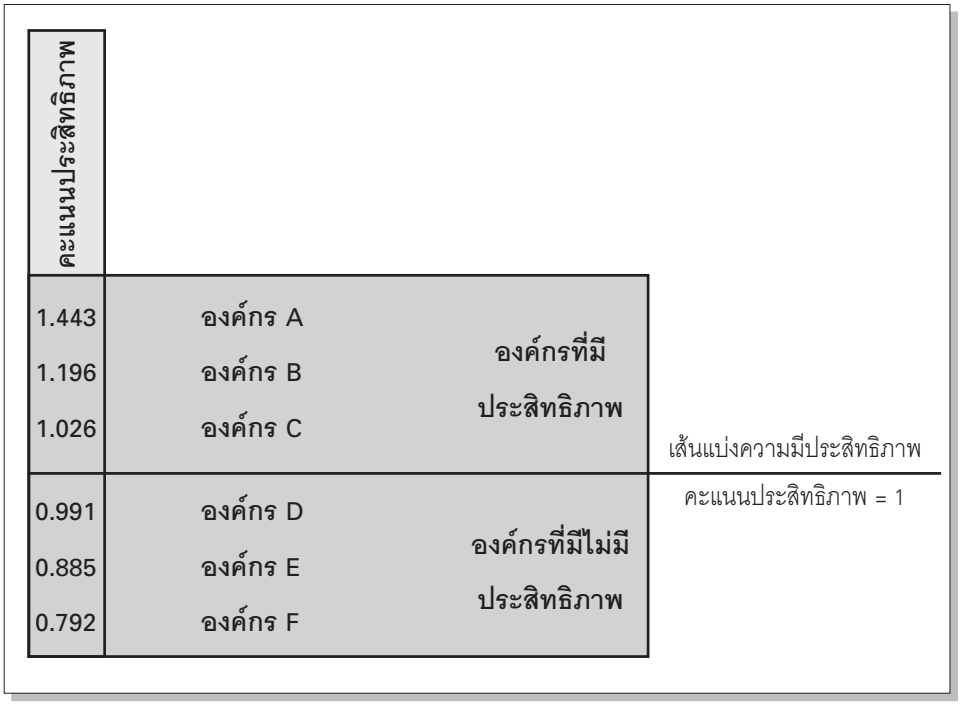
$15.0u_1 + 4{,}909.1u_2 + 4{,}085u_3 = 1$

$u_1, u_2, u_3, v_1, v_2, v_3 \geq 0.000001$

ตัวแบบ RCCR เป็นการตัดเงื่อนไขข้อจำกัด $\sum_{r=1}^{s} v_r y_{qr} \leq \sum_{j=1}^{m} u_j x_{qj}$ ขององค์กรที่ i จากตัวแบบ CCR ออก สำหรับคะแนนประสิทธิภาพของตัวแบบ RCCR สามารถมีค่ามากกว่า 1 ได้ ถ้า $\tau \geq 1$ แสดงว่าองค์กรนั้นเป็นองค์กรที่มีประสิทธิภาพ แต่ถ้าองค์กร ที่นำมาประเมินประสิทธิภาพไม่มีประสิทธิภาพ การดำเนินงานจะมีค่า $\tau < 1$ เพื่อให้เห็นภาพชัดขึ้นจะสมมติว่ามีองค์กรที่ต้องการประเมินประสิทธิภาพ 6 องค์กร คือ องค์กร A B C D E และ F และเมื่อประเมินประสิทธิภาพด้วยตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC โดยสมมติต่อไปว่าองค์กร A B และ C เป็นองค์กรที่มีประสิทธิภาพ ส่วนองค์กร D E และ F เป็นองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพโดยมีคะแนนเท่ากับ 0.994 0.982 และ 0.893 ตามลำดับ สามารถแสดงความสัมพันธ์ดังรูปที่ 2 แต่หากใช้คะแนนประสิทธิภาพ RCCR อาจจะได้ว่ามีองค์กรที่มีประสิทธิภาพ คือ องค์กร A B และ C ซึ่งมีคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1.443 1.196 และ 1.026 ตามลำดับ ส่วนองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพ คือ องค์กร D E และ F ซึ่งมีคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 0.991 0.885 และ 0.792 ตามลำดับ แสดงความสัมพันธ์ดังรูปที่ 3 ดังนั้น หากประเมินประสิทธิภาพองค์กรด้วยตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC จะได้ข้อสรุปว่าองค์กรที่มีประสิทธิภาพ คือ องค์กร A B และ C ส่วนองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพ คือ องค์กร D E และ F โดยที่องค์กร D มีประสิทธิภาพมากกว่าองค์กร E และองค์กร E มีประสิทธิภาพมากกว่าองค์กร F แต่ถ้าประเมินประสิทธิภาพองค์กรด้วยตัวแบบ RCCR จะได้ข้อสรุปว่าสามารถเรียงลำดับองค์กรที่มีประสิทธิภาพสูงสุดไปองค์กรที่มีประสิทธิภาพต่ำสุด คือ องค์กร A B C D E และ F ตามลำดับ โดยที่องค์กร A B และ C เป็นองค์กรที่มีประสิทธิภาพ ส่วนองค์กร D E และ F เป็นองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพ



รูปที่ 2 การมีประสิทธิภาพของตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC



รูปที่ 3 การมีประสิทธิภาพของตัวแบบ RCCR

การคำนวณวิธีการ DEA ด้วยโปรแกรม Excel

การคำนวณวิธีการ DEA ไม่ว่าจะเป็นตัวแบบ CCR ตัวแบบ BCC หรือตัวแบบ RCCR ควรจะต้องใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้สมการเชิงเส้น โดยทั่วไปการแก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ อาทิ Lindo Lingo Fortran เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีโปรแกรมที่ใช้หาคำตอบจากวิธีการ DEA โดยเฉพาะ เช่น โปรแกรม DEAP 2.1 Frontier 4.1 หรือ EMS (Efficiency Measurement System) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ก็ไม่ใช่เรื่องง่ายนักกับการทำความรู้จักกับโปรแกรมเหล่านั้นแล้วใช้เพื่อการคำนวณวิธีการ DEA ผู้เขียนเห็นว่าโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel เป็นที่รู้กันดีในหมู่นิสิต นักศึกษา นักวิเคราะห์วิจัย เจ้าหน้าที่ หรือพนักงานในองค์กรต่างๆ นอกจากนี้ Excel ยังเป็นโปรแกรมหลักของโปรแกรมชุด Microsoft Office ซึ่งมีลักษณะ Spreadsheet เช่นเดียวกับโปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) หรือโปรแกรม Minitab โดยที่ Excel สามารถคำนวณได้ตั้งแต่คณิตศาสตร์สูตรง่ายไปจนถึงสูตรทางเศรษฐศาสตร์ที่ซับซ้อน อีกทั้ง Excel ยังเป็นที่นิยมในทุกสาขาอาชีพไม่ว่าจะเป็นนักบัญชี นักการตลาด วิศวกร หรือเจ้าของกิจการ ดังนั้น ผู้เขียนจึงจะนำเสนอโปรแกรม Excel ที่ใช้คำนวณวิธีการ DEA โดยเลือกตัวแบบ CCR และใช้ข้อมูลในตารางที่ 1 เป็นตัวอย่างแสดงการคำนวณคะแนนประสิทธิภาพของภาควิชา การจัดการการขนส่ง และมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

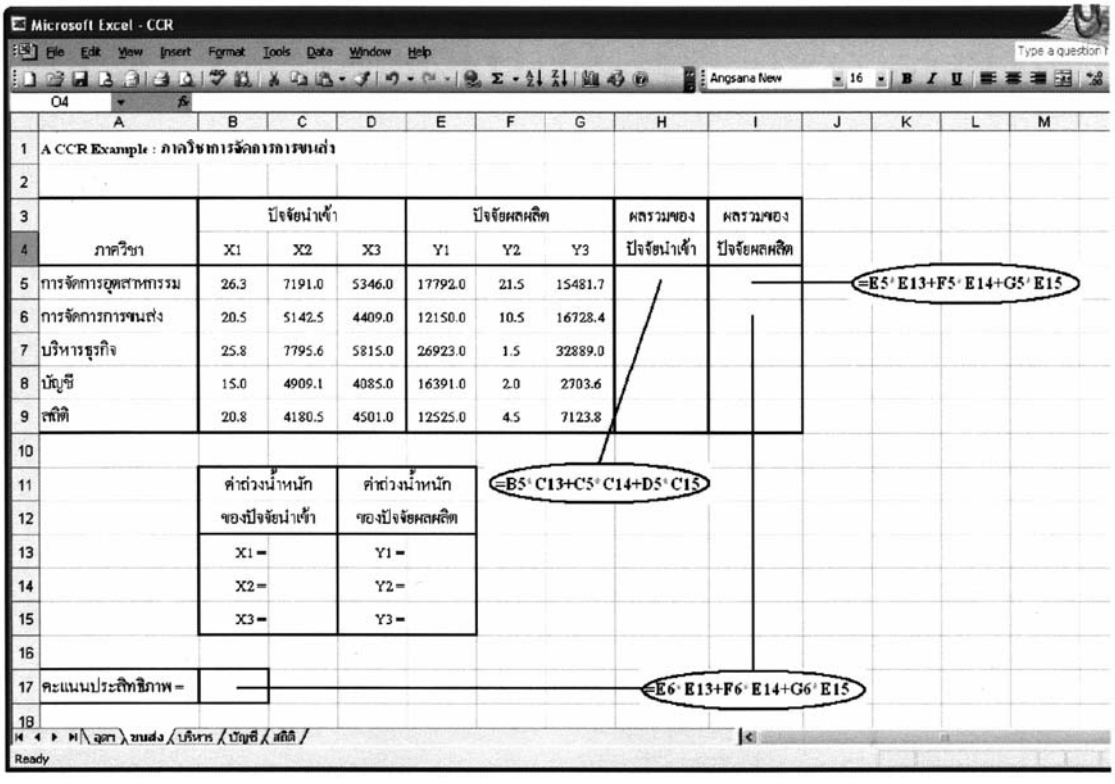
1. เตรียมข้อมูลสำหรับการคำนวณดังรูปที่ 4 อธิบายดังนี้

1.1 กำหนดให้ cell ที่ C13 C14 C15 E13 E14 และ E15 แทน u_1 u_2 u_3 v_1 v_2 และ v_3 ซึ่งเป็นค่าถ่วงน้ำหนักของ x1 x2 x3 y1 y2 และ y3 ตามลำดับ

1.2 กำหนดให้ cell ที่ H5, H6,... , H9 แทนผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าของภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาการจัดการการขนส่ง ภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาบัญชี และภาควิชาสถิติ ตามลำดับ นั่นคือ H5 = B5*C13+C5*C14 +D5*C15 หรือ H6 = B6*C13+C6*C14+D6*C15 เป็นต้น

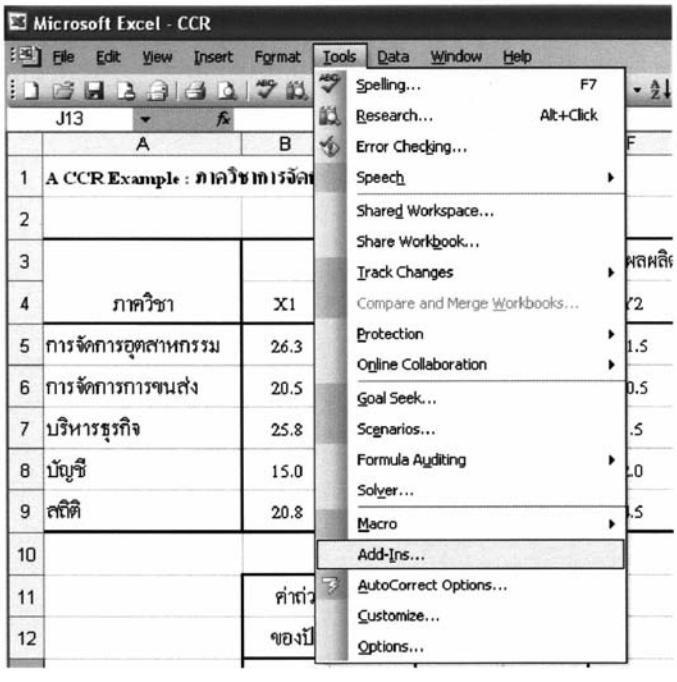
1.3 กำหนดให้ cell ที่ I5, I6, ... , I9 แทนผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้านผลผลิตของภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาการจัดการการขนส่ง ภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาบัญชี และภาควิชาสถิติ ตามลำดับ นั่นคือ I5 = E5*E13+F5*E14 +G5*E15 หรือ I9 = E9*E13+F9*E14+G9*E15 เป็นต้น

1.4 กำหนดให้ cell ที่ B17 เป็นฟังก์ชันวัตถุประสงค์ กรณีนี้ คือ B17 =E6*E13+F6*E14+G6*E15 หรือ $\tau_{\text{บัญชี}} = 12{,}150v_1 + 10.5v_2 + 16{,}728.4v_3$

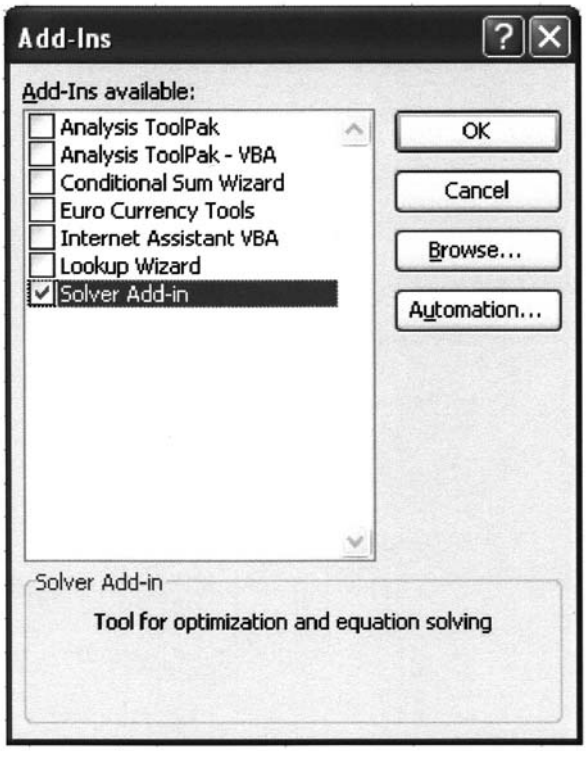


รูปที่ 4 การเตรียมข้อมูลสำหรับการคำนวณตัวแบบ CCR

2. คลิก Manu bar ที่ Tools แล้วเลือก Add-Ins... ดังรูปที่ 5 จะปรากฏ Dialog box ดังรูปที่ 6 แล้วเลือก Solver Add-in จากนั้นคลิก OK ขั้นตอนนี้เป็นการเรียก Solver Parameters ซึ่งใช้สำหรับการคำนวณการโปรแกรมเชิงเส้น

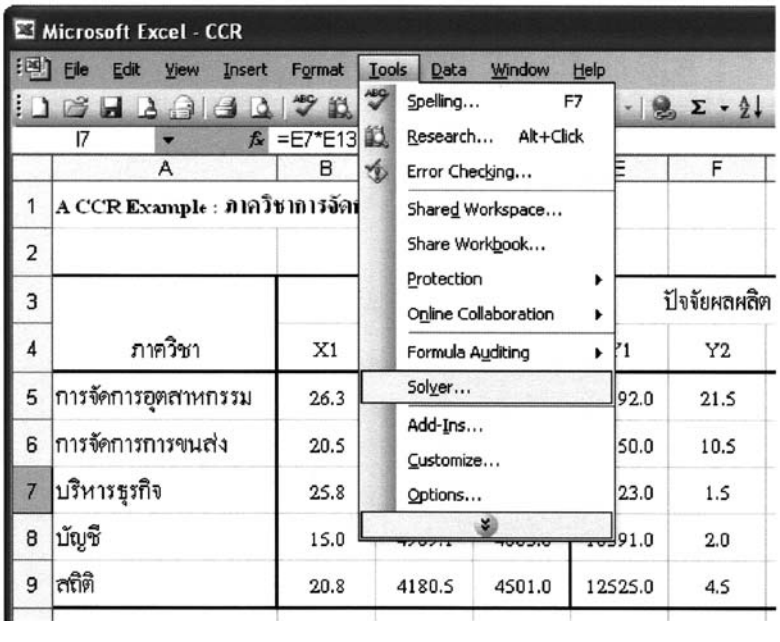


รูปที่ 5 การคลิก Manu bar ที่ Tools แล้วเลือก Add-Ins...

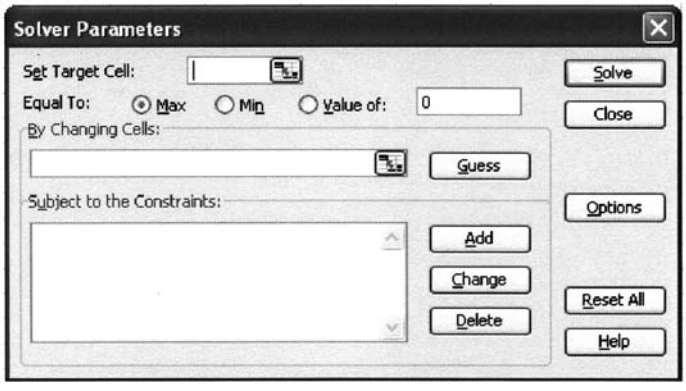


รูปที่ 6 Dialog box คลิกเลือก Solver Add-in

3. ขั้นต่อมา คือ กลับมาคลิก Manu bar ที่ Tools อีกครั้ง แล้วเลือก Solver...ดังรูปที่ 7 จะปรากฏ Dialog box ดังรูปที่ 8



รูปที่ 7 คลิก Manu bar ที่ Tools แล้วเลือก Solver...



รูปที่ 8 Solver Parameters

4. เมื่อปรากฏ Dialog box ตามรูปที่ 8 ให้กรอกข้อมูลเพื่อการคำนวณคะแนนประสิทธิภาพของภาควิชาการจัดการการขนส่ง ตัวแบบ CCR จะได้ผลลัพธ์สุดท้ายดังรูปที่ 10 ซึ่งอธิบายดังนี้

4.1 Set Target Cell: คือ ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ ในตัวอย่างนี้ คือ E6*E13+F6*E14+G6*E15 หรือ $\tau_{\text{ขนส่ง}} = 12{,}150v_1 + 10.5v_2 + 16{,}728.4v_3$ แทนด้วย cell ที่ B17 โดยสามารถคลิก B17 และจะปรากฏ $B$17 อัตโนมัติ

4.2 Equal To: คือ การเลือกว่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์เป็นฟังก์ชันค่ามากที่สุดหรือค่าต่ำสุด หากเป็นฟังก์ชันค่ามากที่สุดคลิกเลือกที่ Max แต่หากเป็นฟังก์ชันค่าต่ำที่สุดคลิกเลือกที่ Min กรณีตัวอย่างนี้เลือก Max

4.3 By Changing Cells: คือ การเลือกตัวแปรของค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิต ในตัวอย่างนี้ ตัวแปรของค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า คือ C13 C14 และ C15 และตัวแปรของค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้านผลผลิต คือ E13 E14 และ E15 โดยสามารถกด Ctrl ที่แป้นพิมพ์ค้างไว้แล้วลากเมาส์เลือก cell ที่ C13 C14 C15 E13 E14 และ E15 ซึ่งจะปรากฏ $C$13:$C$15,$E$13:$E$15 อัตโนมัติ

4.4 Subject to the Constraints: คือ เงื่อนไขข้อจำกัดในตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้น ซึ่งมีการกำหนดเงื่อนไขดังนี้

4.4.1 เงื่อนไข $C$13:$C$15 >= .000001 และ $E$13:$E$15 >= .000001 คือ การกำหนดให้ C13 C14 C15 E13 E14 และ E15 มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.000001 ซึ่งก็คือการกำหนด $u_1, u_2, u_3, v_1, v_2, v_3 \geq 0.000001$ หมายความว่ากำหนด $\varepsilon = 0.000001$

4.4.2 เงื่อนไข $H$6 = 1 คือ การกำหนดให้ B6*E13+C6*E14+D6*E15 = 1 ซึ่งก็คือการกำหนด $20.5u_1 + 5{,}142.5u_2 + 4{,}409u_3 = 1$

4.4.3 เงื่อนไข $I$5:$I$9 <= $H$5:$H$9 คือ การกำหนดให้ผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้านผลผลิตน้อยกว่าหรือเท่ากับผลรวมถ่วงน้ำหนักของเท่ากับปัจจัยนำเข้า นั่นคือ

E5*E13+F5*E14+G5*E15 <= B5*C13+C5*C14+D5*C15 ,
E6*E13+F6*E14+G6*E15 <= B6*C13+C6*C14+D6*C15 ,
E7*E13+F7*E14+G7*E15 <= B7*C13+C7*C14+D7*C15 ,
E8*E13+F8*E14+G8*E15 <= B8*C13+C8*C14+D8*C15 ,
E9*E13+F9*E14+G9*E15 <= B9*C13+C9*C14+D9*C15

ซึ่งก็คือการกำหนด $17{,}729v_1 + 21.5v_2 + 15{,}481.7v_3 \leq 26.3u_1 + 7{,}191.0u_2 + 5{,}346u_3$,

$12{,}150v_1 + 10.5v_2 + 16{,}728.4v_3 \leq 20.5u_1 + 5{,}142.5u_2 + 4{,}409u_3$,

$26{,}923v_1 + 1.5v_2 + 32{,}889.0v_3 \leq 25.8u_1 + 7{,}795.6u_2 + 5{,}815u_3$,

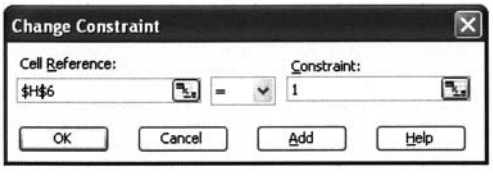
$16{,}391v_1 + 2.0v_2 + 2{,}703.6v_3 \leq 15.0u_1 + 4{,}909.1u_2 + 4{,}085u_3$,

$12{,}525v_1 + 4.5v_2 + 7{,}123.8v_3 \leq 20.8u_1 + 4{,}180.5u_2 + 4{,}501u_3$ ตามลำดับ

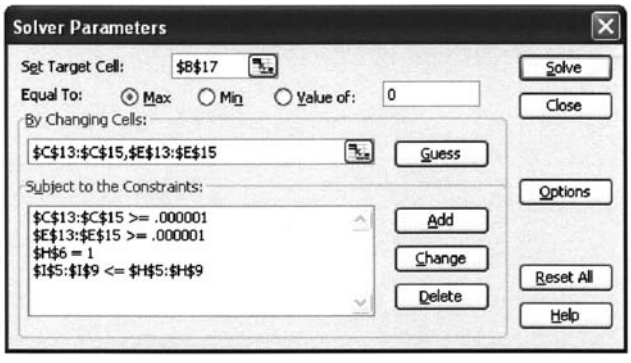
หมายเหตุ การกำหนดเงื่อนไขการคำนวณการโปรแกรมเชิงเส้นในข้อ 4.4 ทำได้ดังนี้

1. หากต้องการเพิ่มเงื่อนไขให้คลิก Add เช่น ต้องการเพิ่มเงื่อนไข $H$6 = 1 เมื่อคลิก Add จะปรากฏ Dialog bog ชื่อ Change Constraint ดังรูปที่ 9 ให้เลือก cell H6 ในช่อง Cell Reference: เลือกเครื่องหมาย = และพิมพ์ 1 ในช่อง Constraint: แล้วคลิกที่ Add
2. หากต้องการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขเดิมให้คลิก Change โดยให้เลือกคลิกเงื่อนไขที่ต้องการเปลี่ยนแปลงจะมีแถบทึบสีน้ำเงินปรากฏ จากนั้นจึงคลิก Change จะปรากฏ Dialog bog ดังรูปที่ 9 โดยเป็นเงื่อนไขที่ถูกเลือกไว้ และสามารถเปลี่ยนเงื่อนไขได้ตามต้องการ
3. หากต้องการลบเงื่อนไขให้คลิก Delete โดยให้เลือกคลิกเงื่อนไขที่ต้องการลบจะมีแถบทึบสีน้ำเงินปรากฏ เมื่อคลิก Delete เงื่อนไขที่ถูกเลือก จะถูกลบออกจาก Subject to the Constraints:

4.5 คลิก Solve ใน Dialog bog ในรูปที่ 10



รูปที่ 9 Dialog box สำหรับกรอกข้อมูลใน Subject to the Constraints:



รูปที่ 10 การกรอกข้อมูลใน Solver Parameters เพื่อการคำนวณตัวแบบ CCR

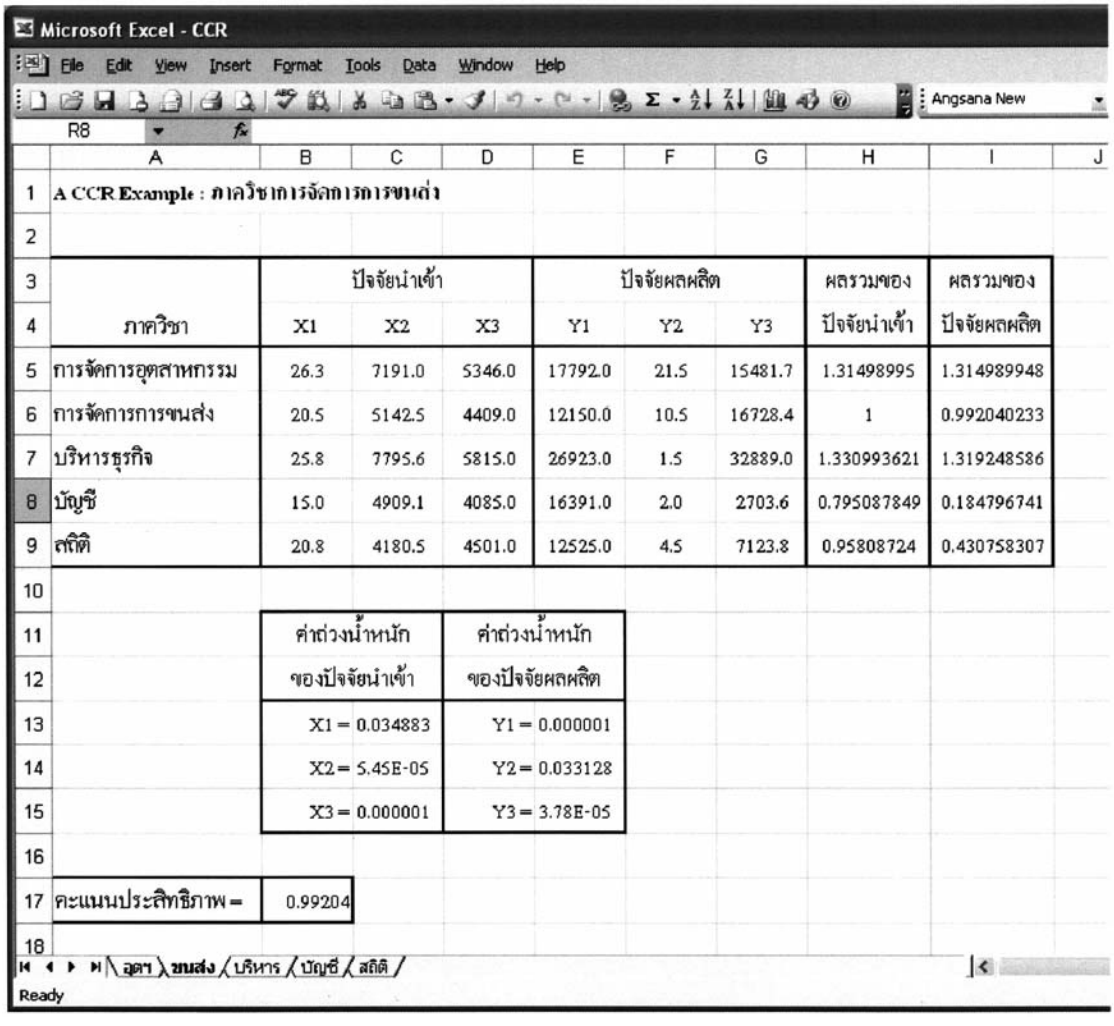
5. จะปรากฏผลลัพธ์การคำนวณคะแนนประสิทธิภาพของภาควิชาการจัดการการขนส่งจากตัวแบบ CCR ดังรูปที่ 11 อธิบายดังนี้

5.1 จะได้ C13 = 0.034883 C14 = 5.45×10^{-5} C15 = 0.000001 E13 = 0.000001 E14 = 0.033128 และ E15 = 3.78×10^{-5} ซึ่งก็คือค่าของ u_1 u_2 u_3 v_1 v_2 และ v_3 ตามลำดับ

5.2 จะได้ H5 = 1.315 H6 = 1 H7 = 1.331 H8 = 0.795 และ H9 = 0.958 ซึ่งเท่ากับค่าของผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าของภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาการจัดการการขนส่ง ภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาบัญชี และภาควิชาสถิติ ตามลำดับ

5.3 จะได้ I5 = 1.315 I6 = 0.992 I7 = 1.319 I8 = 0.185 และ I9 = 0.431 ซึ่งเท่ากับค่าของผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้านผลผลิตของภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาการจัดการการขนส่ง ภาควิชาบริหารธุรกิจ ภาควิชาบัญชี และภาควิชาสถิติ ตามลำดับ

5.4 จะได้ B17 = 0.99204 ซึ่งเป็นคะแนนประสิทธิภาพ CCR ของภาควิชาการจัดการการขนส่ง ดังนั้น ภาควิชาการจัดการการขนส่งจึงไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานเมื่อเทียบกันในกลุ่มวิชาการจัดการ



Microsoft Excel - CCR

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Angsana New

R8

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	A CCR Example : ภาควิชาการจัดการการขนส่ง									
2										
3		ปัจจัยนำเข้า			ปัจจัยผลผลิต			ผลรวมของ	ผลรวมของ	
4	ภาควิชา	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3	ปัจจัยนำเข้า	ปัจจัยผลผลิต	
5	การจัดการอุตสาหกรรม	26.3	7191.0	5346.0	17792.0	21.5	15481.7	1.31498995	1.314989948	
6	การจัดการการขนส่ง	20.5	5142.5	4409.0	12150.0	10.5	16728.4	1	0.992040233	
7	บริหารธุรกิจ	25.8	7795.6	5815.0	26923.0	1.5	32889.0	1.330993621	1.319248586	
8	บัญชี	15.0	4909.1	4085.0	16391.0	2.0	2703.6	0.795087849	0.184796741	
9	สถิติ	20.8	4180.5	4501.0	12525.0	4.5	7123.8	0.95808724	0.430758307	
10										
11		ค่าถ่วงน้ำหนัก			ค่าถ่วงน้ำหนัก					
12		ของปัจจัยนำเข้า			ของปัจจัยผลผลิต					
13		X1 = 0.034883			Y1 = 0.000001					
14		X2 = 5.45E-05			Y2 = 0.033128					
15		X3 = 0.000001			Y3 = 3.78E-05					
16										
17	คะแนนประสิทธิภาพ =	0.99204								
18										

อุตฯ / ขนส่ง / บริหาร / บัญชี / สถิติ /

Ready

รูปที่ 11 ผลลัพธ์ของตัวแบบ CCR ของภาควิชาการจัดการการขนส่ง

เมื่อใช้โปรแกรม Excel คำนวณคะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ CCR ตัวแบบ BCC และ RCCR จะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 2 สรุปได้ดังนี้

1. เมื่อประเมินประสิทธิภาพกลุ่มวิชาการจัดการด้วยตัวแบบ CCR จะพบว่าภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรมและภาควิชาบริหารธุรกิจเป็นภาควิชาที่มีการดำเนินงานมีประสิทธิภาพ ส่วนภาควิชาการจัดการการขนส่ง ภาควิชาบัญชี และภาควิชาสถิติเป็นภาควิชาที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน โดยสามารถเรียงลำดับความมีประสิทธิภาพดังนี้ คือ ภาควิชาบัญชี (0.99999) ภาควิชาการจัดการการขนส่ง (0.99204) และภาควิชาสถิติ (0.86524) ตามลำดับ
2. เมื่อประเมินประสิทธิภาพกลุ่มวิชาการจัดการด้วยตัวแบบ BCC จะพบว่าภาควิชาที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน คือ ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาการจัดการการขนส่ง ภาควิชาบริหารธุรกิจ และภาควิชาบัญชี มีเพียงภาควิชาสถิติเท่านั้นที่เป็นภาควิชาที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน
3. เมื่อประเมินประสิทธิภาพกลุ่มวิชาการจัดการด้วยตัวแบบ RCCR จะพบว่าสามารถเรียงลำดับความมีประสิทธิภาพได้ดังนี้ คือ ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม (1.68870) ภาควิชาบริหารธุรกิจ (1.53502) ภาควิชาบัญชี (1.02875) ภาควิชาการจัดการการขนส่ง (0.99204) และภาควิชาสถิติ (0.86524) ตามลำดับ โดย

ภาควิชาที่มีการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ คือ ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาบริหารธุรกิจ และภาควิชาบัญชี ส่วนภาควิชาที่มีการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ คือ ภาควิชาการจัดการการขนส่งและภาควิชาสถิติ

ตารางที่ 2 คะแนนประสิทธิภาพของตัวแบบ CCR ตัวแบบ BCC และตัวแบบ RCCR

ภาควิชา	คะแนนประสิทธิภาพ		
	ตัวแบบ CCR	ตัวแบบ BCC	ตัวแบบ RCCR
การจัดการอุตสาหกรรม	1	1	1.68870
การจัดการการขนส่ง	0.99204	1	0.99204
บริหารธุรกิจ	1	1	1.53502
บัญชี	0.99999	1	1.02875
สถิติ	0.86524	0.98643	0.86524

สรุป

วิธีการ DEA เป็นหนึ่งในวิธีการตัดสินใจเมื่อพิจารณาจากหลายปัจจัย (MCDM) จากงานวิจัยของ Srdjevic Medeiros and Porto (2005) ยืนยันว่าวิธีการ DEA เป็นวิธีการที่ไม่ขัดแย้งกับวิธีการ MCDM อื่นๆ อาทิ วิธีการ AHP วิธีการ PROMETHEE วิธีการ TOPSIS วิธีการ CP และวิธีการ SPW ผู้เขียนได้นำเสนอการประเมินประสิทธิภาพองค์กรด้วยตัวแบบ CCR ตัวแบบ BCC และตัวแบบ RCCR โดยความแตกต่างของทั้ง 3 ตัวแบบสามารถตั้งข้อสังเกตได้ดังนี้ 1) คะแนนประสิทธิภาพของตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC เหมาะสำหรับการจำแนกองค์กรที่มีประสิทธิภาพและองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยที่ตัวแบบ CCR เหมาะสมกับกลุ่มองค์กรที่มีการแข่งขันกันสมบูรณ์ในเชิงเศรษฐศาสตร์ แต่หากกลุ่มองค์กรมีการแข่งขันไม่สมบูรณ์ในเชิงเศรษฐศาสตร์ตัวแบบ BCC จะมีความเหมาะสมมากกว่าในการนำมาประเมินประสิทธิภาพองค์กร โดยทั้ง 2 ตัวแบบสามารถเรียงลำดับความมีประสิทธิภาพขององค์กรได้เฉพาะกรณีผลของคะแนนประสิทธิภาพขององค์กรไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน และ 2) คะแนนประสิทธิภาพ RCCR สามารถใช้จำแนกองค์กรที่มีประสิทธิภาพและองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยสามารถเรียงลำดับความมีประสิทธิภาพของทุกองค์กรที่นำมาประเมินประสิทธิภาพได้ อย่างไรก็ตาม ในระยะหลังพบว่าวิธีการ DEA ได้รับนิยมอย่างมากในการนำไปประเมินประสิทธิภาพองค์กร เช่น การวิจัยของ Cooper Sam and Yu (2001) ได้ประเมินประสิทธิภาพการให้บริการของบริษัทสื่อสารใน 8 เมืองสำคัญของประเทศเกาหลีใต้ด้วยวิธีการ DEA การวิจัยของ Shanmugam and Johnson (2007) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการรักษาพยาบาลจากวิธีการ DEA เทียบกับการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) ของโรงพยาบาลศูนย์ (Medical Center) จาก 45 ประเทศโดยการสุ่มโรงพยาบาลศูนย์ในประเทศแถบเอเชีย ยุโรป และอเมริกา เป็นต้น ดังนั้น การพัฒนาตัวแบบ DEA เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะองค์กรต่างๆ และเงื่อนไขขององค์กรนั้นๆ ยังคงมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา หลังจากปี ค.ศ. 1993 มีตัวแบบ DEA ที่ถูกนำเสนอในบทความวิจัยต่างๆ อาทิ ตัวแบบของ Hashimoto (1997) ตัวแบบของ Cooper Sam and Yu (1999) หรือตัวแบบของ Hao Wei and Yen (2000) ซึ่งผู้เขียนจะได้นำเสนอในโอกาสต่อไป

บทความนี้ ผู้เขียนได้นำเสนอตัวแบบ RCCR โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแบบ CCR ตัวแบบ BCC และตัวแบบ RCCR ด้วยตัวอย่างของ Kao and Hung (2006) พร้อมทั้งแสดงการคำนวณวิธีการ DEA ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel ซึ่งสามารถคำนวณคะแนนประสิทธิภาพได้ทั้ง 3 ตัวแบบ โดยเพียงแต่เปลี่ยนเงื่อนไขตามลักษณะของแต่ละตัวแบบ อย่างไรก็ตามควรระมัดระวังในการนำ Excel มาคำนวณวิธีการ DEA เนื่องจาก Excel ไม่ใช่โปรแกรมสำหรับการแก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นโดยตรงและยิ่งไม่ใช่โปรแกรมสำหรับวิธีการ DEA ซึ่งหากมีปัจจัยนำเข้า ปัจจัยด้านผลผลิต หรือมีองค์กรจำนวนมาก Excel อาจทำการคำนวณไม่ได้ นอกจากนี้ การเลือกค่าของ ε ก็มีความสำคัญ เพราะบางครั้งการเลือก ε ที่มีค่ามากหรือน้อยเกินไป อาจส่งผลต่อ คะแนนประสิทธิภาพทำให้ไม่เป็นไปตามทฤษฎี บางครั้งจำเป็นต้องทดลองเปลี่ยน ε หลายครั้งเพื่อคำนวณคะแนนประสิทธิภาพที่ตรงตามทฤษฎี แต่หากกำหนด $\varepsilon = 0$ จะทำให้คะแนนประสิทธิภาพที่คำนวณได้บางครั้งไม่ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิตบางปัจจัย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ แต่หากข้อมูลที่นำมาประเมินประสิทธิภาพมีจำนวนไม่มากจนเกินไป Excel ก็เป็นทางเลือกที่ดีเนื่องจากลงทุนไม่มากหรือแทบที่จะไม่ต้องลงทุนเพิ่ม

บรรณานุกรม

ประสพชัย พสุนนท์. (2548), "การประเมินประสิทธิภาพองค์กรโดย Data Envelopment Analysis" *วารสารบริหารธุรกิจ*, 108 , 33-42.

_____. (2549), "การประเมินประสิทธิภาพองค์กรด้วยวิธีการ DEA : ตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC" *วารสารบริหารธุรกิจ*, 112, 31-44.

Andersen and Petersen. (1993), "A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis" *Management Science*, 39, 1261-1264.

Banker Charnes and Cooper. (1984), "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis" *Management Science*, 30, 1078-1092.

Charnes Cooper and Rhodes. (1978), "Measuring the Efficiency of Decision Making Units" *European Journal of Operational Research*, 2, 429 -444.

Cooper Sam and Yu. (1999), "IDEA and AR-DEA : Models for Dealing with Imprecise Data in DEA" *Management Science*, 45, 597-607.

_____. (2001), "An Illustrative Application of IDEA (Imprecise Data Envelopment Analysis) to a Korean Mobile Telecommunication Company" *Operations Research*, 49, 807-820.

Hashimoto. (1997), "A Ranked Voting System using a DEA/AR Exclusion Model : A note" *European Journal of Operational Research*, 97, 600-604.

Hau Wei and Yen. (2000), "The Generalized DEA Model Cone Constrained Geme" *European Journal of Operational Research*, 126, 515-525.

Shanmugam and Johnson. (2007), "At a Crossroad of Data Envelopment and Principal Component Analyses" *Omega*, 35, 351-364.

Srdjevic Medeiros and Porto. (2005), "Data Envelopment Analysis of Reservoir System Performance" *Computer & Operational Research*, 32, 3209-3226.