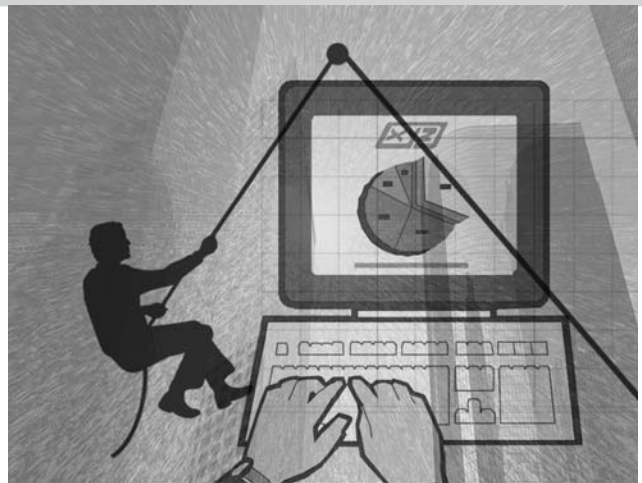


การประเมินประสิทธิภาพองค์กรด้วยวิธีการ DEA : ตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC

[บทคัดย่อ]

บทความนี้ ผู้เขียนนำเสนอเพิ่มเติมต่อบทความที่ได้เขียนไว้ในวารสารบริหารธุรกิจ ฉบับที่ 108 ตุลาคม - ธันวาคม 2548 เกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพองค์กรด้วยเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า Data Envelopment Analysis (DEA) โดยครั้งนี้ได้เปรียบเทียบคะแนนประสิทธิภาพระหว่าง 2 ตัวแบบของวิธีการ DEA คือ ตัวแบบ CCR (Charnes Cooper and Rhodes (1978)) และตัวแบบ BCC (Banker Charnes and Cooper (1984)) ซึ่งทั้ง 2 ตัวแบบมีพื้นฐานการคำนวณจากการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ดังนั้น จึงช่วยลดปัญหาของข้อมูลที่ไม่เป็นไปตามข้อสมมติในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น ข้อมูลที่จะวิเคราะห์ต้องมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) หรือการที่ข้อมูลต้องมีความแปรปรวนเท่ากัน (Equal Variances) เป็นต้น ความแตกต่างระหว่างตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC นั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะขององค์กรที่ถูกประเมินและการตีความทางเศรษฐศาสตร์ ทั้งนี้ ผู้เขียนได้กล่าวตั้งแต่แนวคิดเบื้องต้นของการประเมินประสิทธิภาพองค์กรการประเมินประสิทธิภาพองค์กรด้วยวิธีการ DEA ของตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC ก่อนที่จะนำไปสู่การประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานรวม การประเมินประสิทธิภาพด้านเทคนิค และการ



ประเมินประสิทธิภาพด้านขนาด สำหรับองค์กรที่ถูกประเมินและพบว่าองค์กรของตนไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานจะเป็นประโยชน์ในแง่การปรับปรุงเพื่อนำองค์กรไปสู่การมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ ทำให้ทราบว่าควรปรับปรุงองค์กรในด้านใดและตรงจุดไหน ถือเป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพองค์กรอย่างมีเป้าหมาย และถูกจุด แต่หากพบว่าองค์กรของตนเป็นองค์กรที่มีประสิทธิภาพก็จะเป็นประโยชน์เช่นกัน เพราะทำให้ทราบจุดแข็งและสามารถนำจุดแข็งไปวางเป็นกลยุทธ์สร้างความเข้มแข็งให้กับองค์กรเพื่อนำไปสู่การเป็นองค์กรที่มีการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป ทั้งนี้ ผลจากคะแนนการประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานทำให้ผู้บริหารองค์กรทราบว่า องค์กรของตนอยู่ตรงจุดไหน เมื่อเทียบกับคู่แข่ง และควรที่จะลดหรือเพิ่มปัจจัยที่ใช้ในการผลิตด้านใด ปริมาณเท่าไร ในทำนองเดียวกันองค์กรควรเพิ่มหรือลดจำนวนผลผลิตตรงส่วนไหนและอย่างไร เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

บทนำ

การแข่งขันที่รุนแรงในปัจจุบัน โดยเฉพาะการแข่งขันภายในกรอบองค์การการค้าโลก (World Trade Organization : WTO) เป็นไปไม่ได้เลยที่จะหลีกเลี่ยงการแข่งขัน การแข่งขันทั้งในระดับภูมิภาคหรือภายในประเทศเองก็ตามการแข่งขันในเชิงธุรกิจจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นและมีความสำคัญ ดังนั้น ประเทศชั้นนำจึงมุ่งกระตุ้นให้องค์กรต่าง ๆ ของตนมีการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพ (Efficiency) ขององค์กรอยู่เสมอ ยิ่งในสถานการณ์ที่มีวิกฤติราคาน้ำมัน การระบาดของใช้โควิดความไม่แน่นอนทางการเมืองหรือภาวะตกต่ำของเศรษฐกิจโลก การที่องค์กรสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจะเป็นเกราะกำบังที่ช่วยปกป้องไม่ให้องค์กรต้องถดถอยหรือล้มเลิกกิจการตามภาวะวิกฤติเหล่านั้นด้วยเหตุนี้ องค์กรต่าง ๆ จึงควรที่จะประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กรตนเองกับองค์กรอื่น ๆ ที่มีลักษณะการดำเนินงานคล้ายคลึงกัน เพื่อจะรู้ว่าคุณค่าขององค์กรเมื่อเทียบกับคู่แข่ง มีสิ่งใดบ้างที่ดีอยู่แล้ว หรือมีสิ่งใดบ้างที่สมควรปรับปรุงสำหรับเครื่องมือในการประเมินประสิทธิภาพองค์กรในอดีตที่ผ่านมามักจะใช้อัตราส่วนทางการเงินหรืออัตราส่วนด้านกายภาพ ข้อดีของอัตราส่วนดังกล่าวคือ เป็นวิธีการที่สะดวกและคำนวณค่อนข้างง่าย อย่างไรก็ตาม การใช้อัตราส่วนทางการเงินหรืออัตราส่วนด้านกายภาพในการประเมินประสิทธิภาพขององค์กรไม่สามารถกระทำได้ในกรณีที่ตัวแปรของผลผลิตหรือตัวแปรของปัจจัยที่ใช้ในการผลิตหลาย ๆ ค่า ในความเป็นจริงองค์กรหนึ่ง ๆ มักจะมีผลผลิตที่เป็นดัชนีในการชี้ถึงความเจริญเติบโตขององค์กรหลายดัชนี ได้แก่ กำไร จำนวนลูกค้า จำนวนสาขาหรือปริมาณพื้นที่การให้บริการ ภายใต้ปัจจัยในการผลิตที่องค์กรเป็นผู้ลงทุนทรัพยากรต่าง ๆ ได้แก่ จำนวนพนักงาน ค่าจ้าง หรือเงินลงทุน ดังนั้น การใช้อัตราส่วนทางการเงินหรืออัตราส่วนด้านกายภาพในการประเมินประสิทธิภาพก็จะทำได้ยาก เพราะต้องเชื่อมโยงในแต่ละอัตราส่วน การให้น้ำหนักของอัตราส่วนแต่ละด้านก็ทำได้ลำบาก อีกทั้งการเทียบมาตรฐาน (Benchmarking) ว่าองค์กรใดเป็นองค์กรที่มีประสิทธิภาพก็ไม่มีเกณฑ์ที่ชัดเจน

บทความนี้ มีจุดประสงค์เพื่อนำเสนอวิธีการในการประเมินประสิทธิภาพองค์กรด้วยตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่

ชื่อว่า Data Envelopment Analysis (DEA) ซึ่งสามารถใช้ประเมินประสิทธิภาพองค์กรที่มีหลายปัจจัยนำเข้า (Multi-input) และหลายปัจจัยด้านผลผลิต (Multi-output) โดยในเบื้องต้นผู้เขียนได้นำเสนอไว้บ้างแล้วในวารสารบริหารธุรกิจ ฉบับที่ 108 ตุลาคม - ธันวาคม 2548 ของคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ดังนั้น ที่ได้กล่าวต่อไปจึงเป็นภาคต่อที่จะช่วยเติมเต็มมากขึ้น สำหรับการนำวิธีการ DEA ไปใช้ประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กร เนื้อหาของบทความประกอบด้วย แนวคิดก่อนที่จะเป็นวิธีการ DEA ตามด้วยตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC ที่นำไปสู่การประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานรวม ประสิทธิภาพด้านเทคนิค และประสิทธิภาพด้านขนาด ผลลัพธ์จากการประเมินจะทำให้ได้ข้อสรุปว่าองค์กรนั้น ๆ เป็นองค์กรที่มีขนาดเหมาะสมแล้วหรือไม่ หรือเป็นองค์กรที่ควรปรับลดขนาดลง หรือเป็นองค์กรที่ควรปรับเพิ่มขนาดขึ้น นอกจากนี้ ผู้เขียนยังได้แสดงตัวอย่างการศึกษาวิชาการใช้วิธีการ DEA สำหรับการประเมินประสิทธิภาพขององค์กรต่าง ๆ ด้วย

แนวคิดการประเมินประสิทธิภาพ

การประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กร มักจะพิจารณาในรูปของอัตราส่วนระหว่างจำนวนปัจจัยด้านผลผลิต (Output) และจำนวนปัจจัยนำเข้า (Input) โดยแบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้

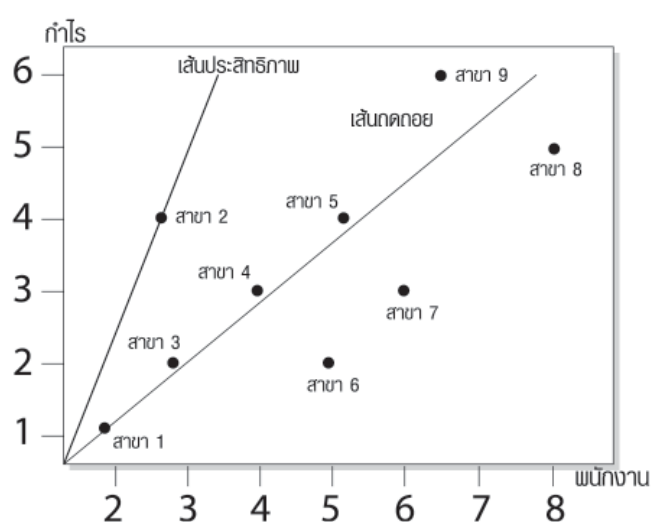
1. กรณีที่จำนวนปัจจัยนำเข้าและจำนวนผลผลิตมีอย่างละ 1 ปัจจัย สมมติว่ามีร้านอาหารแห่งหนึ่งมีทั้งหมด 9 สาขา ซึ่งมีจำนวนพนักงานและกำไรในแต่ละสาขาแสดงดังตารางที่ 1 เมื่อคำนวณอัตราส่วนระหว่างกำไรต่อจำนวนพนักงานจะพบว่าสาขาที่ 2 เป็นสาขาที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงสุดในขณะที่สาขาที่ 6 เป็นสาขาที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำสุด และเมื่อนำอัตราส่วนของกำไรต่อจำนวนพนักงานแต่ละสาขาหารด้วยอัตราส่วนของกำไรต่อจำนวนพนักงานของสาขาที่ 2 จะได้คะแนนประสิทธิภาพของสาขาที่ 1 ถึงสาขาที่ 9 ดังนี้คือ 0.30 1 0.4 0.5 0.48 0.24 0.30 0.38 และ 0.51 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าลำดับของความมีประสิทธิภาพไม่เปลี่ยนแปลงและอัตราส่วนใหม่จะมีค่าที่เป็นไปได้ตั้งแต่ 0 ถึง 1

ตารางที่ 1 : ข้อมูลจำนวนพนักงานและกำไรของร้านอาหาร 9 สาขา

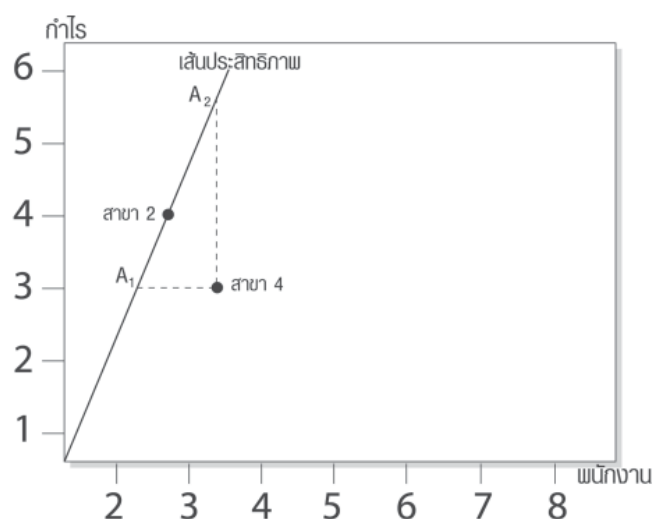
สาขาที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
พนักงาน	2	3	3	4	5	5	6	8	7
กำไร	1	5	2	3	4	2	3	5	6
กำไร พนักงาน	0.5	1.67	0.67	0.75	0.8	0.4	0.5	0.63	0.86

รูปที่ 1 เป็นการอธิบายความแตกต่างระหว่างแนวคิดของการประเมินประสิทธิภาพกับการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) กล่าวคือ เส้นถดถอย (Regression Line) จะเป็นเส้นที่ลากผ่านข้อมูลข้อมูลส่วนใหญ่และใช้ในการพิจารณาแนวโน้มหรือพยากรณ์ข้อมูลส่วนใหญ่ ส่วนเส้นขอบเขตประสิทธิภาพหรือเส้นประสิทธิภาพ (efficient frontier) เป็นเส้นที่อยู่เหนือข้อมูลและใช้พิจารณาสาขาที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงสุดนั้นคือสาขาที่ 2 มีประสิทธิภาพสูงสุดและประสิทธิภาพของสาขาอื่น ๆ เบี่ยงเบนไปจากเส้นประสิทธิภาพ ดังนั้น สาขาที่ 2 จะถูกใช้เป็นเกณฑ์ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของสาขาอื่น เช่น ถ้าต้องการเพิ่มประสิทธิภาพของสาขาที่ 4 สามารถทำได้โดยลดจำนวนปัจจัยนำเข้า (จำนวนพนักงาน) จากรูปที่ 2 เป็นการขยับจากจุด A ไปยังจุด A1 บนเส้นประสิทธิภาพ หรือขยับจากจุด A ไปยังจุด A2 บนเส้นประสิทธิภาพซึ่งเป็นการเพิ่มจำนวนผลผลิต (กำไร) ระยะทางจาก A1 ถึง A2 แทนด้วย $\overline{A_1A_2}$ เป็นทางเลือกในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานให้เพิ่มขึ้นโดยอยู่บนข้อตกลงที่ว่า ถ้าเพิ่มจำนวนผลผลิตต้องไม่เพิ่มจำนวนปัจจัยนำเข้าหรือถ้าลดจำนวนปัจจัยนำเข้าต้องไม่ลดจำนวนผลผลิต

2. กรณีที่มี 2 จำนวนปัจจัยนำเข้าและ 1 จำนวนผลผลิต พิจารณาตารางที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลของร้านสะดวกซื้อ 9 สาขาที่มีปัจจัยนำเข้าประกอบด้วย X_1 และ X_2 แทนจำนวนพนักงาน (หน่วยเป็น 10 คน) และขนาดพื้นที่ (หน่วย 10 ตารางเมตร) ตามลำดับ และมีผลผลิตคือ Y แทนยอดขาย (หน่วยเป็น 100,000 บาท) ซึ่งถูกปรับให้มีค่าเป็น 1 ดังนั้น จำนวนปัจจัยนำเข้าจะถูกปรับให้เป็นค่าอัตราส่วนต่อยอดขาย 1 หน่วย สำหรับรูปที่ 3 เป็นกราฟแสดงอัตราส่วนของ $\frac{X_1}{Y}$ และ $\frac{X_2}{Y}$ จะเห็นว่า จุดที่มีประสิทธิภาพต้องเป็นจุดที่ใช้จำนวนปัจจัยนำเข้าน้อยกว่าในการผลิตจำนวน



รูปที่ 1 กราฟของจำนวนพนักงานและกำไรของร้านอาหาร 9 สาขา



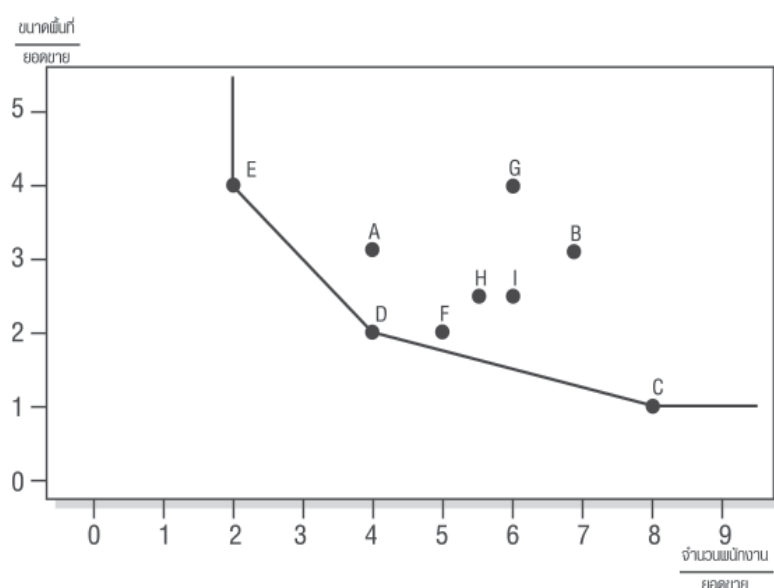
รูปที่ 2 การเพิ่มประสิทธิภาพของสาขาที่ 4

ผลผลิต 1 หน่วย ดังนั้น เส้นประสิทธิภาพเป็นจุดที่เชื่อมต่อกันระหว่างจุด C D และ E ไม่มีจุดใดบนเส้นขอบเขตประสิทธิภาพที่จะลดจำนวนปัจจัยนำเข้าตัวหนึ่งโดยไม่เพิ่มจำนวนปัจจัยนำเข้าอีกตัวหนึ่ง และสามารถล้อมจุดข้อมูลทั้งหมดให้อยู่ในบริเวณขอบเขตประสิทธิภาพด้วยการลากเส้นต่อจากจุด C ขนาดกับแกนนอน จากนั้นลากเส้นต่อจากจุด E ขนาดกับแกนตั้ง เรียกบริเวณนี้ว่า เซตการผลิตที่เป็นไปได้ (Production Possibility Set) กล่าวคือ สาขา C D และ E เป็นสาขาที่มีประสิทธิภาพ ส่วนสาขาที่เหลือเป็นสาขาที่ไม่มีประสิทธิภาพ



ตารางที่ 2 ข้อมูลจำนวนพนักงาน ขนาดพื้นที่ และยอดขายของร้านสะดวกซื้อ 9 สาขา

สาขาที่	A	B	C	D	E	F	G	H	I
พนักงาน	4	7	8	4	2	5	6	5.5	6
พื้นที่	3	3	1	2	4	2	4	2.5	2.5
ยอดขาย	1	1	1	1	1	1	1	1	1



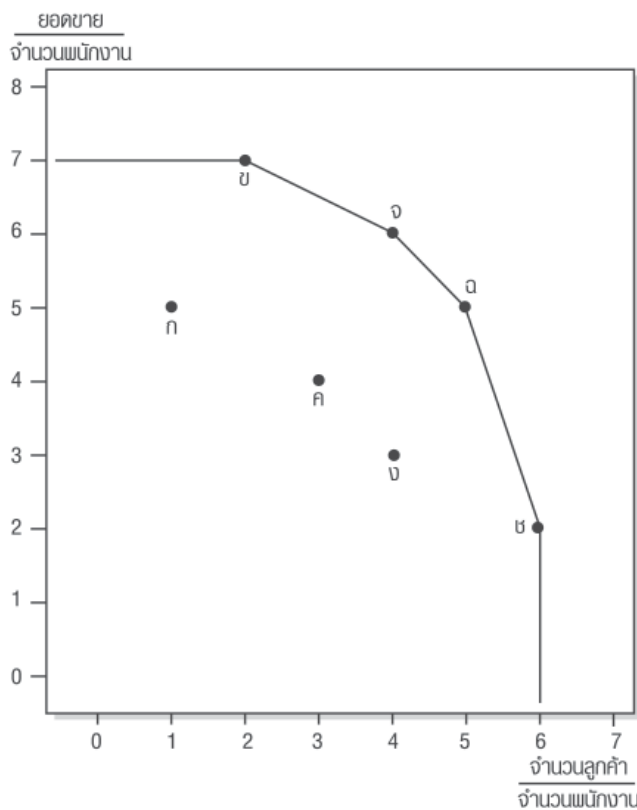
3. กรณี 1 จำนวนปัจจัยนำเข้าและ 2 จำนวนผลผลิต ในตารางที่ 3 แสดงผลผลิตคือ Y_1 และ Y_2 แทนจำนวนลูกค้า (หน่วย 10คน) และยอดขาย (หน่วย 10,000 บาท) ตามลำดับ มีปัจจัยนำเข้าคือ X แทนจำนวนพนักงานที่ถูกปรับให้มีค่าเป็น 1 ของร้านขายโทรศัพท์มือถือ 7 สาขา และเมื่อนำ $\frac{X_1}{Y}$ และ $\frac{X_2}{Y}$ จะไปสร้างกราฟเพื่อหาเส้นประสิทธิภาพซึ่งแสดงดังรูปที่ 4 จะเห็นได้ว่า เซตการผลิตที่เป็นไปได้เป็นบริเวณที่ปิดล้อมด้วยทั้ง 2 แกนและเส้นประสิทธิภาพ สาขาที่มีประสิทธิภาพคือ สาขา ข จ ฉ และ ช ส่วนสาขาที่ไม่มีประสิทธิภาพคือ สาขา ก ค และ ง

รูปที่ 3 กราฟแสดงอัตราส่วนของ $\frac{X_1}{Y}$ และ $\frac{X_2}{Y}$

ตารางที่ 3 ข้อมูลจำนวนพนักงาน จำนวนลูกค้า และยอดขายของร้านขายโทรศัพท์มือถือ 7 สาขา

สาขาที่	ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	ช
พนักงาน	1	1	1	1	1	1	1
ลูกค้า	1	2	3	4	4	5	6
ยอดขาย	5	7	4	3	6	5	2

การประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธีการ DEA

รูปที่ 4 กราฟแสดงอัตราส่วนของ $\frac{X_1}{Y}$ และ $\frac{X_2}{Y}$

ในกรณีที่มีหลายปัจจัยนำเข้าและหลายปัจจัยด้านผลผลิต การใช้กราฟประเมินประสิทธิภาพไม่สามารถทำได้ อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพขององค์กรถือเป็นหัวใจสำคัญในการจัดการหรือบริหารองค์กร เพราะการที่สามารถประเมินถึงการมีหรือไม่มีประสิทธิภาพทำให้องค์กรสามารถปรับตัวและอยู่รอดได้ แนวคิดในการประเมินประสิทธิภาพขององค์กรจะคำนวณจากอัตราส่วนระหว่างปัจจัยด้านผลผลิตต่อปัจจัยนำเข้า ดังนั้นนักเศรษฐศาสตร์และนักสถิติหลายท่านจึงได้พยายามแสวงหาวิธีการประเมินประสิทธิภาพขององค์กรให้ครอบคลุมหลายปัจจัยนำเข้าและหลายปัจจัยด้านผลผลิต โดยพิจารณาจากอัตราส่วนระหว่างผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้านผลผลิตและผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า วิธีการนี้เรียกว่า Data Envelopment Analysis (DEA) ซึ่งมีพื้นฐานจากการโปรแกรมเชิงเส้น

วิธีการ DEA ถือเป็นการวิเคราะห์ทางสถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ซึ่งไม่จำเป็นต้องทราบลักษณะของประชากร ไม่ต้องกำหนดบริเวณวิกฤติและข้อตกลงเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนสุ่ม การวัดประสิทธิภาพสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามระยะเวลา โดยไม่ต้องกำหนดการแจกแจงระหว่างปัจจัยด้านผลผลิตและปัจจัยการนำเข้าเป็นการหาค่าเหมาะสมที่สุดเพื่อให้ได้ค่าวัดค่าเดียวซึ่งเป็นคะแนนประสิทธิภาพของแต่ละองค์กร เพื่อจะได้นำไปเปรียบเทียบกับองค์กรอื่นได้สะดวก นอกจากนี้ วิธีการ DEA จะเรียกหน่วยงาน สาขา หรือองค์กรที่ถูกประเมินประสิทธิภาพว่า Decision Making Unit (DMU) โดยที่ DMU อาจจะเป็นโรงพยาบาล ห้องสมุด ธนาคาร มหาวิทยาลัย ร้านอาหาร หรือสายการบิน ก็ได้ แต่ทุก

DMU ต้องมีลักษณะ Homogeneity กล่าวคือ ทุก ๆ DMU ที่นำมาประเมินประสิทธิภาพต้องมีลักษณะของการทำกิจกรรมหรือกิจการที่เหมือนกัน เช่น เป็นธุรกิจประเภทเดียวกัน หรือเป็นงานประเภทเดียวกัน เป็นต้น

สมมติ DMU ที่จะถูกประเมินทั้งหมด n แห่งคือ $DMU_1, DMU_2, DMU_3, \dots, DMU_n$ ในการประเมินประสิทธิภาพองค์กรด้วยวิธีการ DEA จะพิจารณาเฉพาะ DMU ที่ถูกเลือกมาวิเคราะห์เท่านั้น เช่น เมื่อเก็บข้อมูลของธนาคาร W X Y และ Z มาศึกษาประสิทธิภาพของแต่ละธนาคารด้วยวิธีการ DEA ก็จะเปรียบเทียบเฉพาะ 4 ธนาคารนี้เท่านั้น ไม่สามารถนำไปเปรียบเทียบกับธนาคาร A ได้ และในแต่ละ DMU ต้องมีปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิตแบบเดียวกัน โดยสามารถให้ข้อแนะนำต่าง ๆ เกี่ยวกับลักษณะของ DMU ปัจจัยนำเข้า และปัจจัยด้านผลผลิตสำหรับวิธีการ DEA ดังนี้

1. ข้อมูลของจำนวนปัจจัยนำเข้าและจำนวนผลผลิตแต่ละค่าต้องเป็นตัวเลขที่มีค่าเป็นบวก (ห้ามเป็นจำนวนลบ) ค่าที่ใช้ในการคำนวณควรจะเก็บรวบรวมในช่วงเวลาเดียวกันเช่นข้อมูลรายปีกำหนดระยะเวลาตั้งแต่ 1 มกราคม - 31 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ของทุกองค์กรที่นำมาประเมินประสิทธิภาพ

2. ปัจจัยนำเข้า ผลผลิต และ DMU ที่เลือกนำมาประเมินประสิทธิภาพ ต้องสามารถสะท้อนถึงส่วนประกอบที่น่าสนใจและมีความสำคัญต่อการอธิบายประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กร

3. โดยทั่วไปแล้ว หลักการประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กรควรเลือกจำนวนปัจจัยนำเข้าในจำนวนไม่มาก ส่วนจำนวนผลผลิตควรเลือกในจำนวนมากพอควร ทั้งนี้ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการประเมิน

4. การประเมินประสิทธิภาพองค์กรด้วยวิธีการ DEA สามารถใช้หน่วยของปัจจัยนำเข้าหรือปัจจัยด้านผลผลิตที่แตกต่างกันได้

มุมมองของการประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธีการ DEA แบ่งออกเป็น 2 มุมมองคือ 1) Input-Oriented เป็นการประเมินประสิทธิภาพขององค์กรเมื่อพิจารณาปัจจัยนำเข้าเป็นหลัก และ 2) Output - Oriented เป็นการประเมินประสิทธิภาพขององค์กรเมื่อพิจารณาปัจจัยด้านผลผลิตเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ของคะแนนประสิทธิภาพที่ได้จากตัวแบบไม่ว่าจะคำนวณในมุมมองแบบใดก็ตาม ผลลัพธ์ที่ได้จะมีค่าเท่ากันจะต่างกันก็เพียงแต่หลักการเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กรโดยจะพิจารณาตามมุมมอง กล่าวคือ หากเป็น Input-Oriented เป็นตัวแบบที่มีแนวคิดในการพยายามใช้ปัจจัยการผลิตน้อยที่สุด เช่น บริษัท A พบว่าตนเองมีประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำกว่าบริษัทอื่น ๆ บริษัทอาจต้องลดจำนวนพนักงานลง แต่ผลกำไรยังคงต้องไม่ต่ำกว่าเดิม ถ้าเป็น Output-Oriented เป็นตัวแบบที่มีแนวคิดในแง่ของการพยายามให้ได้ผลผลิตสูงสุดโดยใช้ปัจจัยการผลิตไม่เกินจำนวนที่มีอยู่ เช่น บริษัท B ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงพยายามเพิ่มรายรับโดยไม่ลดจำนวนพนักงาน



วิธีการ DEA ได้รับการพัฒนาแรกเริ่มโดย Joseph Farrell ศาสตราจารย์ทางเศรษฐศาสตร์ ด้วยแนวคิดการสร้างขอบเขตประสิทธิภาพที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพด้านราคาและด้านเทคนิค รวมถึงการพยายามแก้ปัญหาการไม่ครอบคลุมของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิต โดยการตีความสมมติฐานขององค์กรที่มีประสิทธิภาพจากค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเทียบกับองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพ ต่อมา Charnes Cooper and Rhodes (1978) ได้ร่วมกันสานต่อแนวคิดของศาสตราจารย์ Joseph Farrell และได้ตัวแบบ DEA ในที่สุดคือ ตัวแบบ CCR นอกจากนี้ ยังมีตัวแบบ BCC ที่พัฒนาขึ้นโดย Banker Charnes and Cooper (1984) และตัวแบบ RCCR ที่พัฒนาขึ้นโดย Andersen and Petersen (1993) ความแตกต่างระหว่างตัวแบบ 3 ตัวแบบนี้อยู่ที่การเพิ่มหรือลด

เงื่อนไขข้อจำกัดบางประการในการคำนวณตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้น จากรายงานของ Tavares (2006) พบว่า หลังปี ค.ศ. 1995 เป็นต้นมาการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ DEA เป็นเครื่องมือที่นิยมนำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพองค์กรต่าง ๆ มากขึ้น เนื่องจากมีจำนวนหนังสือ งานวิจัย และบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารและสำนักพิมพ์ชั้นนำระหว่างปี ค.ศ. 1995 - 2001 จำนวนมากถึง 2,392 ชิ้น ส่วนระหว่างปี ค.ศ. 1978 - 1994 มีเพียง 791 ชิ้นเท่านั้น

ตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC

Charnes Cooper and Rhodes (1978) ได้เสนอตัวแบบแรกของการวิเคราะห์ประสิทธิภาพขององค์กรที่ q (DMU $_q$) มีรูปแบบการโปรแกรมเชิงเส้นดังนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

$$\text{Max } \tau = \sum_{r=1}^s v_r y_{rq} \quad (1)$$

เงื่อนไขข้อจำกัด

$$\sum_{i=1}^s v_i y_{iq} = 1 \quad (2)$$

$$\sum_{r=1}^s v_r y_{rj} - \sum_{i=1}^s u_i y_{ij} \leq 0 \quad (j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (3)$$

$$u_i, v_r \geq \varepsilon > 0 \quad (i = 1, 2, \dots, m ; r = 1, 2, \dots, s)$$

- เมื่อ τ แทนคะแนนประสิทธิภาพการดำเนินงาน
 x_{ij} แทนจำนวนปัจจัยนำเข้าที่ i จากองค์กรที่ j
 y_{rj} แทนจำนวนผลผลิตที่ r จากองค์กรที่ j
 u_i แทนค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่ i
 v_r แทนค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้านผลผลิตที่ r
 m แทนจำนวนปัจจัยนำเข้า
 s แทนจำนวนปัจจัยด้านผลผลิต
 n แทนจำนวนขององค์กร
 ε แทนค่าบวกขนาดเล็ก

ตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นข้างต้นเรียกว่า ตัวแบบ CCR ซึ่งเรียกตามอักษรชื่อตัวแรกของผู้ที่ร่วมกันพัฒนาขึ้นเป็นการ

พิจารณาในมุมมอง Input-Oriented ตัวแบบ CCR มีเป้าหมายเพื่อหาค่าสูงสุดของคะแนนประสิทธิภาพโดยรวม (Overall Technical Efficiency : TECRS) ดัง (1) ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนคงที่ (Constant Returns to Scale : CRS บางครั้งจึงเรียกตัวแบบนี้ว่าตัวแบบ CRS) ตามเงื่อนไขบังคับ (2) และ (3) โดยมีเงื่อนไขว่า จะไม่มีองค์กรใดที่มีประสิทธิภาพมากกว่า 100% นั่นคือคะแนนประสิทธิภาพโดยรวมมีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 1 กล่าวคือ ถ้าคะแนนประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 1 แสดงว่าองค์กรนั้นมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าคะแนนประสิทธิภาพโดยรวมมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าองค์กรนั้นไม่มีประสิทธิภาพอย่างยิ่งอาจกล่าวได้ว่าตัวแบบจะสร้างระนาบเกิน (Hyperplane) ซึ่งเรียกว่า ขอบเขตประสิทธิภาพ ถ้าองค์กรอยู่บนเส้นประสิทธิภาพแสดงว่าองค์กรนั้นมีประสิทธิภาพการดำเนินงาน แต่ถ้าองค์กรอยู่ในขอบเขตประสิทธิภาพแสดงว่าประสิทธิภาพขององค์กรจะลดลงไปตามระยะทางระหว่างองค์กรและเส้นประสิทธิภาพนั่นเอง ในทางปฏิบัติอาจใช้ตัวแบบควบคู่ในการประเมินประสิทธิภาพองค์กร กล่าวคือ กำหนด $\tau, \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ เป็นตัวแปรควบคู่ที่สัมพันธ์กับเงื่อนไขที่ 1, 2, ..., $n+1$ ดังนั้น จะได้ตัวแบบควบคู่ของตัวแบบ CCR ในมุมมอง Input-Oriented ดังนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ Min τ

เงื่อนไขข้อจำกัด

$$\text{Max } \tau = \sum_{r=1}^s v_r y_{rq} + w_q \quad ; \quad \forall_i$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - y_{rq} \geq 0 \quad ; \quad \forall_r$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad ; \quad \forall_j$$

นอกจากนี้ ยังสามารถเขียนตัวแบบ CCR ในมุมมอง Output-Oriented ได้ดังนี้

$$\text{ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ Min } \tau = \sum_{i=1}^m u_i x_{iq}$$

เงื่อนไขข้อจำกัด

$$\sum_{i=1}^s v_i y_{iq} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s v_r y_{rj} - \sum_{i=1}^s u_i y_{ij} \leq 0 \quad ; \quad \forall_j$$

$$u_i, v_r \geq \varepsilon > 0 \quad ; \quad \forall_i, \forall_r$$

เนื่องจากตัวแบบ CCR อยู่ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนคงที่ ดังนั้น การจะใช้ตัวแบบ CCR ได้อย่างมีประสิทธิภาพทุก ๆ องค์กรต้องมีการดำเนินงาน ณ ระดับที่เหมาะสม แต่หากมีการแข่งขันไม่สมบูรณ์เกิดขึ้นหรือเกิดข้อจำกัดทางการเงินซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้องค์กรไม่สามารถดำเนินงานในระดับที่เหมาะสมได้ ลักษณะเช่นนี้ตัวแบบ CCR ไม่มีความเหมาะสมในการนำไปประเมินประสิทธิภาพองค์กร ดังนั้นจึงมีการพัฒนาตัวแบบใหม่เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว นั่นคือ ตัวแบบ BCC ซึ่งนำเสนอโดย Banker Charnes and Cooper (1984) มีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าของคะแนนประสิทธิภาพดัง (4) ภายใต้ข้อสมมติ Variables Returns to Scale (VRS : บางครั้งจึงเรียกตัวแบบนี้ว่าตัวแบบ VRS) ตามเงื่อนไขบังคับ (5) และ (6) ซึ่งคะแนนประสิทธิภาพคือคะแนนประสิทธิภาพด้านเทคนิค (Pure Technical Efficiency : TE_{VRS}) ตัวแบบ BCC มีการเพิ่มตัวแปร w ซึ่งถ้าหากองค์กรบางองค์กรไม่ได้ดำเนินงาน ณ ระดับที่เหมาะสมคะแนนประสิทธิภาพ CCR และคะแนนประสิทธิภาพ BCC จะมีค่าไม่เท่ากัน เมื่อพิจารณาตัวแบบ BCC การเพิ่มตัวแปร ซึ่งเป็นตัวแปรที่แทนค่าการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยนำเข้าหรือปัจจัยด้านผลผลิต โดยจากตัวแบบสามารถหาค่าการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยดังกล่าวในแต่ละองค์กรได้และค่าของ w อธิบายตามมุมมอง Input-Oriented ได้ดังนี้คือ 1) ถ้า $w > 0$ แสดงว่า ถ้าเพิ่มปัจจัยนำเข้าแล้วจะทำให้ประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กรเพิ่มขึ้น (Increasing Returns to Scale : IRS) 2) ถ้า $w < 0$ แสดงว่า ถ้าลดปัจจัยนำเข้าแล้วจะทำให้ประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กรเพิ่มขึ้น (Decreasing Returns to Scale : DRS) และ 3) ถ้า $w = 0$ แสดงว่า องค์กรดำเนินงานได้เหมาะสม (Constant Returns to Scale : CRS) สำหรับค่า w ในมุมมอง Output-Oriented ก็จะพิจารณาในทำนองเดียวกัน ตัวแบบ BCC สามารถหาค่าการเปลี่ยนแปลง (w) ของปัจจัยดังกล่าวในแต่ละองค์กรได้ สำหรับรูปแบบการโปรแกรมเชิงเส้นของตัวแบบ BCC ขององค์กรที่ q (DMU_o) ในมุมมอง Input-Oriented แสดงดังนี้

$$\text{Max } \tau = \sum_{r=1}^s v_r y_{rq} + w_q \quad (4)$$

เงื่อนไขข้อจำกัด

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{iq} = 1 \quad (5)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m u_i x_{ij} + w_j \leq 0 \quad (j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (6)$$

$$u_i, v_r \geq \varepsilon > 0 \quad (i = 1, 2, \dots, m ; r = 1, 2, \dots, s)$$

ความแตกต่างระหว่างแนวคิดของตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC แสดงดังรูปที่ 5 โดย Banker Charnes and Cooper (1984) เริ่มต้นพัฒนาตัวแบบ BCC เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพองค์กรกรณีที่มีสภาพการแข่งขันที่ไม่สมบูรณ์ด้วยการเพิ่มเงื่อนไข $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ ลงในตัวแบบควบคู่ของตัวแบบ CCR ในมุมมอง Input-Oriented ซึ่งเป็นข้อจำกัดของความโค้ง (Convexity Constraint) ทำให้ได้ตัวแบบดังนี้

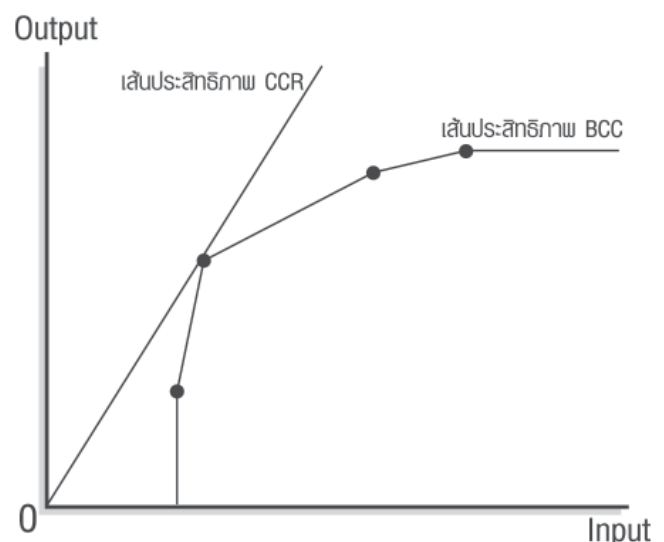
ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ Min τ
เงื่อนไขข้อจำกัด

$$\tau = \sum_{i=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0 \quad ; \quad \forall_i$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - y_{rq} \geq 0 \quad ; \quad \forall_r$$

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

$$\lambda_j \geq 0 \quad ; \quad \forall_j$$



รูปที่ 5 ความแตกต่างระหว่างตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC

สำหรับตัวแบบ BCC ในมุมมอง Output-Oriented สามารถเขียนแสดงได้ดังนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ Min φ
เงื่อนไขข้อจำกัด

$$X_{iq} = \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} \geq 0 \quad ; \quad \forall i$$

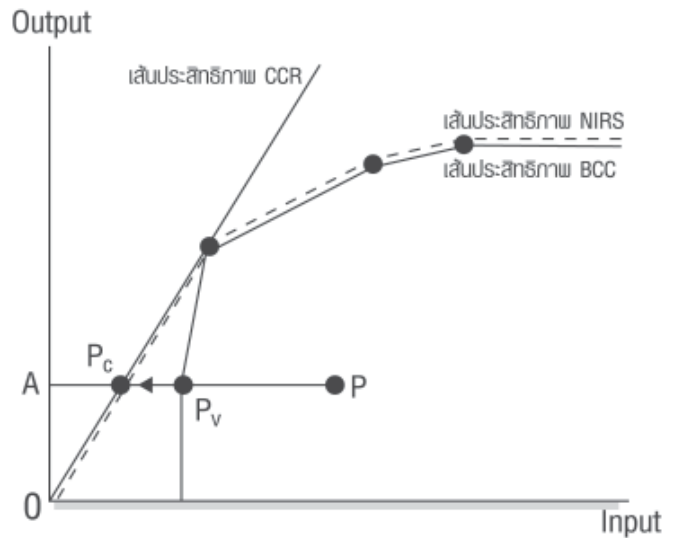
$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - \varphi_{rq} \geq 0 \quad ; \quad \forall_r$$

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

$$\lambda_j \geq 0 \quad ; \quad \forall_j$$

ประสิทธิภาพด้านเทคนิคและประสิทธิภาพด้านขนาด

คะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบ CCR เรียกว่า ประสิทธิภาพการดำเนินงานรวม (Overall Technical Efficiency) แทนด้วย TE_{CRS} โดยที่ TE_{CRS} ประกอบด้วยคะแนนประสิทธิภาพ 2 ส่วนคือ 1) คะแนนประสิทธิภาพด้านเทคนิค (Pure Technical Efficiency) คือคะแนนประสิทธิภาพที่คำนวณจากตัวแบบ BCC แทนด้วย TE_{VRS} ถ้า $TE_{VRS} = 1$ หมายความว่า องค์กรณ์นั้นมีประสิทธิภาพด้านเทคนิค กล่าวคือ องค์กรณ์นั้นใช้เทคนิคการดำเนินงานเพื่อจัดสรรปัจจัยนำเข้าที่มีอยู่ให้ได้ผลผลิตมากกว่าองค์กรณ์อื่นๆ แต่ถ้า $TE_{VRS} < 1$ หมายความว่า องค์กรณ์นั้นไม่มีประสิทธิภาพด้านเทคนิค กล่าวคือ องค์กรณ์นั้นใช้ปัจจัยนำเข้ามากแต่กลับได้ผลผลิตออกมาน้อยหรือเท่ากับองค์กรณ์อื่น และ 2) คะแนนประสิทธิภาพด้านขนาด (Scale Efficiency : SE) โดยที่ $SE = \frac{TE_{CRS}}{TE_{VRS}}$ กล่าวคือ ถ้าองค์กรณ์ใดมีค่า TE_{CRS} และ TE_{VRS} ไม่เท่ากัน แสดงว่าเป็นองค์กรณ์ที่ไม่มีประสิทธิภาพด้านขนาด องค์กรณ์ที่มีประสิทธิภาพด้านขนาดเป็นผลจากการดำเนินงานที่มีขนาดที่เหมาะสม กล่าวคือ องค์กรณ์นั้นมีความสามารถในการเพิ่มผลผลิตเพียงแต่เปลี่ยนแปลงขนาดธุรกิจด้วยการเพิ่มหรือลดขนาดการใช้ปัจจัยการนำเข้าให้เหมาะสมเท่านั้น โดยที่ไม่ต้องเปลี่ยนแปลงด้านเทคนิคใด ๆ

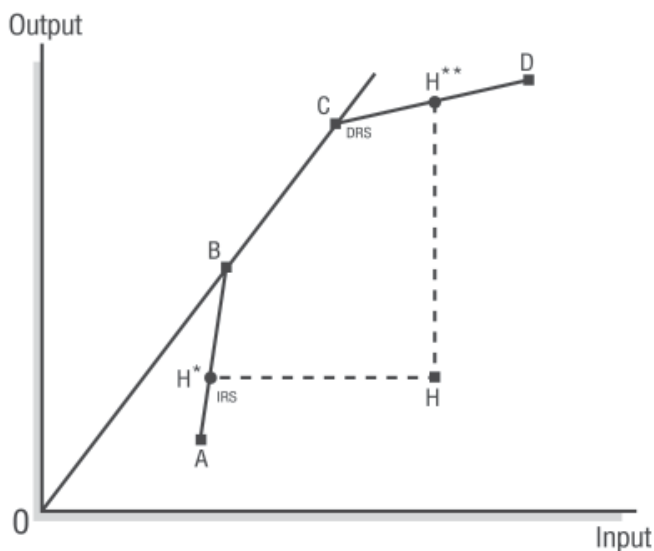


รูปที่ 6 การคำนวณประสิทธิภาพด้านขนาด (SE)
และประสิทธิภาพ NIRS

รูปที่ 6 เป็นแนวคิดในการคำนวณคะแนนประสิทธิภาพ SE เมื่อพิจารณาจุด P จะพบว่า $TE_{CRS} = \frac{AP}{AP^C}$ และ $TE_{VRS} = \frac{AP}{AP^V}$ โดยที่ $SE = \frac{AP^C}{AP^V}$ ดังนั้น $SE = \frac{TE_{CRS}}{TE_{VRS}}$ ค่าของ TE_{CRS} และ TE_{VRS} จะมีค่าอยู่ตั้งแต่ 0 ถึง 1 ถ้า $SE = 1$ แสดงว่า องค์กรณ์มีประสิทธิภาพด้านขนาดเหมาะสม กล่าวคือ ขนาดการดำเนินงานขององค์กรเป็นขนาดที่ไม่ใหญ่หรือไม่เล็กจนเกินไป แต่ถ้า $SE < 1$ แสดงว่า องค์กรณ์มีประสิทธิภาพด้านขนาดที่ไม่เหมาะสม กล่าวคือ เป็นองค์กรที่มีขนาดการดำเนินงานที่ใหญ่หรือเล็กเกินไป การเพิ่มประสิทธิภาพด้านขนาดทำได้โดยเพิ่มหรือลดขนาดของปัจจัยการผลิตให้เหมาะสม เช่น การกำหนดสัดส่วนการลงทุนที่เหมาะสม หรือการมีจำนวนพนักงานที่เหมาะสม เป็นต้น



สำหรับประสิทธิภาพด้านขนาดแบ่งได้ 3 แบบคือ 1) องค์กรมีขนาดเหมาะสม (CRS) 2) องค์กรที่ควรปรับลดขนาดลง (DRS) และ 3) องค์กรที่ควรปรับเพิ่มขนาดขึ้น (IRS) ซึ่งค่า SE สอดรับกับค่า w ในตัวแบบ BCC การพิจารณาประสิทธิภาพด้านขนาดขององค์กรทำได้โดยคำนวณคะแนนประสิทธิภาพของตัวแบบ Non-Increasing Return to Scale (NIRS) ซึ่งได้จากการแทน $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ ในตัวแบบ BCC ด้วย $\sum_{j=1}^n \lambda_j \leq 1$ และพิจารณาดังนี้คือ 1) ถ้า $SE = 1$ หรือ $TE_{CRS} = TE_{VRS}$ แสดงว่า องค์กรนั้นมีขนาดเหมาะสม (CRS) 2) ถ้า $TE_{NIRS} = TE_{VRS}$ หรือ $TE_{NIRS} \neq TE_{CRS}$ แสดงว่าองค์กรนั้นควรปรับลดขนาด (DRS) และ 3) ถ้า $TE_{NIRS} \neq TE_{VRS}$ หรือ $TE_{NIRS} = TE_{CRS}$ แสดงว่าองค์กรนั้นควรปรับเพิ่มขนาด (IRS) เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนจะอธิบายดังรูปที่ 7 สมมติมีองค์กร (DMU) ที่ถูกประเมินประสิทธิภาพ 5 แห่งคือ A B C D และ H โดยที่เส้นตรง OBC เป็นเส้นประสิทธิภาพ CCR ส่วน $\overline{AB}$ $\overline{BC}$ และ $\overline{CD}$ เป็นเส้นประสิทธิภาพ BCC ลักษณะเช่นนี้คือ 1) องค์กรที่อยู่บน $\overline{AB}$ เป็นองค์กรที่มีขนาดเหมาะสม 2) องค์กรที่อยู่บน $\overline{AB}$ เป็นองค์กรที่ควรปรับเพิ่มขนาด และ 3) องค์กรที่อยู่บน $\overline{CD}$ เป็นองค์กรที่ควรปรับลดขนาด ส่วนองค์กร H หากพิจารณาในมุมมอง Input-Oriented จะพบว่า H เป็นองค์กรที่ควรปรับเพิ่มขนาดด้วยการกำหนดจุด H^* บน $\overline{AB}$ แต่หากพิจารณาในมุมมอง Output-Oriented จะพบว่า H เป็นองค์กรที่ควรปรับลดขนาดด้วยการกำหนดจุด H^{**} บน $\overline{CD}$



รูปที่ 7 องค์กรที่มีขนาดเหมาะสมและองค์กรที่ควรปรับลดหรือเพิ่มขนาด



การคำนวณตัวแบบ

การเขียนแจกแจงตัวแบบผู้สนใจสามารถดูได้จากบทความเรื่อง “การประเมินประสิทธิภาพองค์กรโดย Data Envelopment Analysis” ของประสพชัย พสุนนท์ (2548) ในวารสารบริหารธุรกิจ ฉบับที่ 108 ตุลาคม - ธันวาคม 2548 ในส่วนของการคำนวณตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC ของวิธีการ DEA สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการหาคะแนนประสิทธิภาพในแต่ละตัวแบบได้ โปรแกรมที่สามารถใช้คำนวณการโปรแกรมเชิงเส้น ตัวอย่างเช่น Fortran Excel Lindo และ Lingo เป็นต้น ในที่นี้ผู้เขียนขอแนะนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคำนวณตัวแบบ DEA โดยเฉพาะคือ โปรแกรม DEAP 2.1 พัฒนาขึ้นโดย Tim Coelli จากภาควิชาเศรษฐศาสตร์มหาวิทยาลัย New England โปรแกรม DEAP 2.1 นี้เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาฟอร์แทรน (Fortran) เป็นระบบปฏิบัติการบน Window ตั้งแต่ Window 3.1 ปัจจุบันสามารถใช้กับระบบ Window XP ได้ โดยสามารถ Download โปรแกรมนี้จาก <http://www.uq.edu.au/economics/cepa/deap.htm> การใช้โปรแกรมเพื่อคำนวณทำได้ไม่ยากและมีคู่มือการใช้งานโปรแกรม DEAP 2.1 แนบมาพร้อมกับโปรแกรม นอกจากนี้ อัครพงศ์ อันทอง จากสถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้เขียน “คู่มือการใช้โปรแกรม DEAP 2.1 สำหรับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้วยวิธีการ Data Envelopment

Analysis” ซึ่งเป็นคู่มือภาษาไทยโดยสามารถ Download ได้จาก http://www.nidambe11.net/ekonomiz/download/Frontier41/DEA_manual_thai.pdf และในโอกาสต่อไปผู้เขียนจะได้นำเสนอการใช้โปรแกรม DEAP 2.1 สำหรับการคำนวณ DEA พร้อมวิธีการอ่านผลลัพธ์โดยละเอียด เนื่องจากการนำเสนอโปรแกรม DEAP 2.1 ต้องใช้พื้นที่ค่อนข้างมาก

ตัวอย่างการใช้วิธีการ DEA ในการประเมินประสิทธิภาพองค์กร

กฤษฎา ว่องตาประดิษฐ์ (2540) ได้ประเมินประสิทธิภาพในการดำเนินงานกับการปรับโครงสร้างธุรกิจเงินทุนและหลักทรัพย์ โดยมุ่งศึกษาลักษณะโครงสร้างธุรกิจของบริษัทหลักทรัพย์ บริษัทเงินทุน และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ เพื่อแสดงให้เห็นลักษณะโครงสร้างการดำเนินงานความเสี่ยง และผลตอบแทนของแต่ละธุรกิจอย่างชัดเจน และประเมินประสิทธิภาพในการดำเนินงานของแต่ละบริษัท เพื่อนำเสนอรูปแบบและแนวทางการปรับโครงสร้างการดำเนินงานในการเพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถในการแข่งขันด้านธุรกิจ ด้านเงินทุน และด้านธุรกิจหลักทรัพย์ โดยใช้ข้อมูลจากงบการเงินย้อนหลัง 3 ปี (ปี 2536 - 2538) ของบริษัทหลักทรัพย์ 14 บริษัท บริษัทเงินทุน 22 บริษัท และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ 35 บริษัท จากนั้นนำไปประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธีการ DEA ผลการวิจัยพบว่า ในกลุ่มบริษัทหลักทรัพย์มีบริษัทที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานตามวิธีการ DEA คิดเป็นร้อยละ 35.7 ในกลุ่มบริษัทเงินทุนพบว่าบริษัทที่มีประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ 22.7 และกลุ่มบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์พบว่าบริษัทที่มีประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ 22.8

กรมตรวจบัญชีสหกรณ์ (2549) ได้ประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตรในปี 2548 แยกตามรายภาคด้วย TE_{CRS} TE_{VRS} และ SE ประกอบด้วยภาคเหนือ กรุงเทพฯ และปริมณฑล ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก และภาคใต้ โดยกำหนดปัจจัยนำเข้าคือ ต้นทุนขายหรือบริการค่าใช้จ่าย หนี้สิน และทุนของสหกรณ์ ส่วนปัจจัยผลผลิตคือ รายได้ทั้งหมด นอกจากนี้ กรมตรวจบัญชีสหกรณ์ยังได้กำหนดระดับประสิทธิภาพ 4 ระดับจากคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยของวิธีการ DEA ดังนี้คือ 1) คะแนนระหว่าง 0.9 - 1.0 ถือว่ามีประสิทธิภาพระดับสูงมาก 2) คะแนนระหว่าง 0.7 - 0.9 ถือว่ามีประสิทธิภาพระดับสูง 3) คะแนนระหว่าง 0.5 - 0.7 ถือว่ามี

ประสิทธิภาพระดับปานกลาง และ 4) คะแนนต่ำกว่า 0.5 ถือว่ามีประสิทธิภาพระดับต่ำ ผลการประเมินประสิทธิภาพได้ข้อสรุปดังนี้คือ 1) เมื่อประเมินด้วย TE_{CRS} พบว่า สหกรณ์ในภาคใต้มีประสิทธิภาพการดำเนินงานระดับสูง สหกรณ์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประสิทธิภาพการดำเนินงานในระดับต่ำ ส่วนสหกรณ์ภาคอื่นๆ มีประสิทธิภาพการดำเนินงานระดับปานกลาง 2) เมื่อประเมินด้วย TE_{VRS} พบว่า สหกรณ์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประสิทธิภาพการดำเนินงานระดับปานกลาง ส่วนสหกรณ์ภาคอื่นๆ มีประสิทธิภาพการดำเนินงานระดับสูง และ 3) เมื่อประเมินด้วย SE พบว่า สหกรณ์มีขนาดเหมาะสมร้อยละ 7.37 สหกรณ์ที่ควรปรับลดขนาดร้อยละ 72.64 และมีสหกรณ์ที่ควรปรับเพิ่มขนาดร้อยละ 19.99

อาฟีฟี ลาเต๊ะและประสพชัย พสุนนท์ (2549) ได้ประเมินประสิทธิภาพบริษัทประกันวินาศภัยในประเทศไทยด้วยวิธีการ DEA โดยใช้ข้อมูลจากกรมการประกันภัย ซึ่งเป็นข้อมูลงบดุลและงบกำไรขาดทุนของบริษัทประกันวินาศภัยที่ได้รายงานต่อกรมการประกันภัยในปี พ.ศ. 2546 สำหรับปัจจัยนำเข้าประกอบด้วย 1) สินทรัพย์รวม 2) ค่าสินไหมทดแทน และ 3) ค่าใช้จ่ายในการรับประกันรวมค่าจ้างและค่าบำเหน็จ ส่วนปัจจัยด้านผลผลิตประกอบด้วย 1) เบี้ยประกันภัยรวม และ 2) กำไรก่อนหักภาษี โดยกำหนดคะแนนประสิทธิภาพ CCR และ BCC จากบริษัทประกันวินาศภัยจำนวน 71 แห่ง ทั้งนี้ ในการวิจัยไม่ได้เปิดเผยรายชื่อ



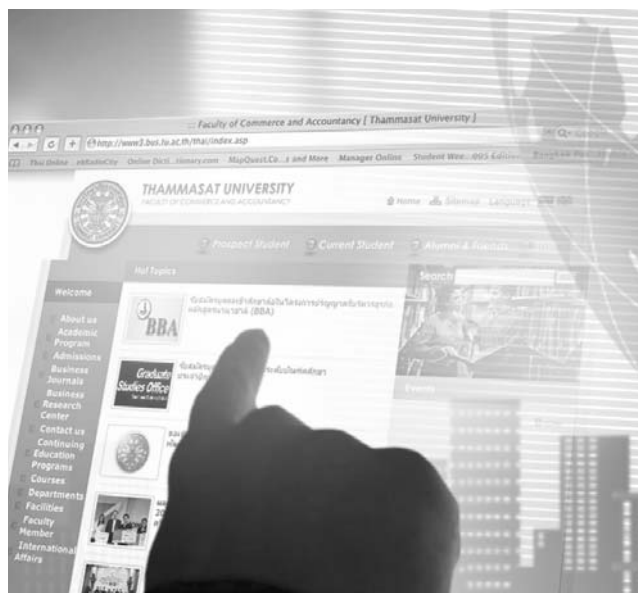
ของบริษัทประกันวินาศภัยเพื่อป้องกันผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของบริษัท ผลการคำนวณคะแนนประสิทธิภาพ แสดงในตารางที่ 4 กล่าวคือ ผลการวิจัยพบว่า มีจำนวนบริษัทประกันวินาศภัยของประเทศไทยที่มีการดำเนินงานไม่เหมาะสมมากกว่า 80% โดยมีเพียง 11 บริษัท (15.49%) ที่มีประสิทธิภาพเมื่อประเมินด้วยคะแนนประสิทธิภาพ CCR (หรือ TE_{CRS}) และ 20 บริษัท (28.17%) ที่มีประสิทธิภาพเมื่อประเมินด้วยคะแนนประสิทธิภาพ BCC (หรือ TE_{VRS}) สำหรับค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุดของคะแนนประสิทธิภาพ CCR เท่ากับ 0.703 0.208 และ 0.263 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุดของคะแนนประสิทธิภาพ BCC เท่ากับ 0.760 0.202 และ 0.359 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการดำเนินงานของแต่ละบริษัทโดยอาศัยตัวแบบ BCC พบว่า โดยส่วนใหญ่แล้วบริษัทประกันวินาศภัยของประเทศไทยเป็นบริษัทที่มีลักษณะควรลดขนาด (DRS หรือ $w < 0$) ซึ่งมีจำนวนบริษัททั้งหมด 43 บริษัท (60.56%) ในขณะที่บริษัทที่มีลักษณะที่ควรเพิ่มขนาด (IRS หรือ $w > 0$) มีจำนวนบริษัททั้งหมด 15 บริษัท (21.13%) และมีเพียง 13 บริษัท (18.31%) เท่านั้นที่การเพิ่มหรือลดขนาดของปัจจัยนำเข้าไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของบริษัท นั่นคือ มีขนาดการดำเนินงานของบริษัทที่เหมาะสม (CRS หรือ $w = 0$)

สรุป

กล่าวกันตามตรงวิธีการ DEA ใช้หลักการเดียวกันกับการประเมินประสิทธิภาพทั่ว ๆ ไปคือ การคำนวณอัตราส่วนระหว่างผลผลิตและปัจจัยนำเข้า โดยวิธีการ DEA จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่อยู่รอบ ๆ เนื่องจากข้อมูลที่อยู่รอบ ๆ นั้นถือว่าเป็นจุดที่มีประสิทธิภาพและมีการสร้างเส้นประสิทธิภาพขึ้นมา และทุกองค์กรที่อยู่บนเส้นประสิทธิภาพเป็นองค์กรที่มีประสิทธิภาพ (Best Practice) เมื่อเทียบกับองค์กรอื่น ๆ ดังนั้น วิธีการ DEA จึงเป็นเครื่องมือที่ดีสำหรับองค์กรต่าง ๆ ในการตัดสินใจวางนโยบายว่า องค์กรควรจะจัดสรรทรัพยากรที่มีให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ได้อย่างไร และผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ DEA ยังแสดงถึงประสิทธิภาพของตนเมื่อเปรียบเทียบกับองค์กรอื่นทำให้

ทราบ ว่า องค์กรควรจะปรับลดปัจจัยนำเข้าตัวใดหรือควรมุ่งที่จะเพิ่มปัจจัยด้านการผลิตตัวใดและเท่าไร

บทความนี้ได้นำเสนอตัวแบบของวิธีการ DEA คือ ตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC โดยทั่วไปแล้วจำนวนองค์กรที่มีประสิทธิภาพที่ผ่านการประเมินจากตัวแบบ CCR จะมีไม่มากกว่าการประเมินผ่านตัวแบบ BCC แนวคิดที่ต่างกันระหว่าง 2 ตัวแบบคือ ตัวแบบ CCR อยู่ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทนคงที่ (CRS) เส้นประสิทธิภาพเป็นเส้นตรง ส่วนตัวแบบ BCC เส้นประสิทธิภาพสามารถโค้งได้หรืออยู่ภายใต้ข้อสมมติ Variables Returns to Scale (VRS) นอกจากนี้ วิธีการ DEA ยังสามารถนำไปใช้ร่วมกับ Balanced Scorecard ได้ เนื่องจาก Balanced Scorecard เกี่ยวข้องกับดัชนีชี้วัดหลายด้าน เช่น ด้านการเงิน ด้านลูกค้า และด้านเทคโนโลยี เป็นต้น โดยดัชนีชี้วัดเหล่านี้มีความหลากหลาย ดังนั้น หากประยุกต์ใช้วิธีการ DEA เพื่อคำนวณคะแนนประสิทธิภาพออกมาก็สามารถทำให้ผู้บริหารองค์กรตัดสินใจได้ง่ายขึ้น สำหรับข้อควรระวังในการประเมินประสิทธิภาพองค์กรด้วยวิธีการ DEA คือ การเลือกตัวแปรที่เป็นปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิต ควรเลือกปัจจัยที่สามารถสะท้อนประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กรได้อย่างแท้จริง



ตารางที่ 4 คะแนนประสิทธิภาพ CCR และ BCC ของบริษัทประกันวินาศภัย 71 บริษัท

บริษัท ที่	คะแนนประสิทธิภาพ			บริษัท ที่	คะแนนประสิทธิภาพ			บริษัท ที่	คะแนนประสิทธิภาพ		
	CCR	BCC			CCR	BCC			CCR	BCC	
1	0.574	0.649	irs	25	1.000	1.000	crs	49	0.357	0.359	drs
2	0.780	1.000	drs	26	0.618	0.624	drs	50	0.749	0.757	drs
3	0.851	0.874	drs	27	0.581	0.613	drs	51	0.867	0.937	irs
4	0.649	0.680	irs	28	0.465	0.482	drs	52	0.469	0.476	irs
5	1.000	1.000	crs	29	1.000	1.000	crs	53	0.692	0.931	irs
6	0.774	0.800	irs	30	0.469	0.594	drs	54	0.868	1.000	drs
7	0.597	0.603	drs	31	0.497	0.499	drs	55	0.755	0.782	drs
8	0.555	0.580	drs	32	0.991	1.000	drs	56	0.580	0.585	drs
9	0.842	0.885	drs	33	0.833	0.836	drs	57	0.452	0.594	drs
10	1.000	1.000	crs	34	0.875	1.000	irs	58	0.422	0.467	drs
11	1.000	1.000	crs	35	0.815	0.856	irs	59	0.799	0.804	drs
12	0.722	0.905	irs	36	0.382	0.387	drs	60	1.000	1.000	crs
13	0.983	1.000	drs	37	1.000	1.000	crs	61	0.636	0.638	drs
14	0.885	1.000	drs	38	0.509	0.875	irs	62	0.414	1.000	irs
15	1.000	1.000	crs	39	0.572	0.572	crs	63	0.447	0.450	drs
16	0.962	0.982	drs	40	0.867	0.871	drs	64	0.764	0.777	drs
17	0.650	0.655	drs	41	1.000	1.000	crs	65	1.000	1.000	crs
18	0.400	0.463	drs	42	0.614	0.731	drs	66	0.786	0.792	irs
19	0.443	0.507	irs	43	0.726	0.738	drs	67	0.551	0.785	drs
20	0.606	0.610	drs	44	0.437	0.456	drs	68	0.263	0.667	irs
21	0.631	0.680	drs	45	0.553	0.555	drs	69	1.000	1.000	crs
22	0.477	0.478	drs	46	0.659	0.662	drs	70	0.917	1.000	drs
23	0.497	0.503	irs	47	0.891	1.000	drs	71	0.607	0.690	Drs
24	0.553	0.553	crs	48	0.711	0.726	drs				

บรรณานุกรม

- กรมตรวจบัญชีสหกรณ์. “ผลการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตรในปี 2548 โดยใช้แบบจำลอง Data Envelopment Analysis (DEA)” สืบค้นจาก : [ออนไลน์] <http://statistic.cad.go.th/download/dea.pdf> [14 กรกฎาคม 2549]
- กฤษฎา ว่องตาประดิษฐ์. (2540), “ประสิทธิภาพในการดำเนินงานกับการปรับโครงสร้างธุรกิจเงินทุนและหลักทรัพย์” วิทยานิพนธ์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ : กรุงเทพฯ
- กลุ่มงานวิเคราะห์สถิติธุรกิจประกันภัย. “สถิติธุรกิจประกันภัย” สืบค้นจาก : [ออนไลน์] http://www.doi.go.th/stat_data/thai-version/Non-Life_Company_data.ht [10 มิถุนายน 2549]
- ประสพชัย พสุนนท์. (2548), “การประเมินประสิทธิภาพองค์กรโดย Data Envelopment Analysis” **วารสารบริหารธุรกิจ**, 108, 33- 42.
- อัศรพงศ์ อันทอง. “คู่มือการใช้โปรแกรม DEAP 2.1 สำหรับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้วยวิธีการ Data Envelopment Analysis”, สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สืบค้นจาก : [ออนไลน์] http://www.nidambe11.net/ekonomiz/download/Frontier41/DEA_manual_thai.pdf [23 มิถุนายน 2549]
- อาฟีฟี่ ลาเต๊ะและประสพชัย พสุนนท์. (2549), “การประเมินประสิทธิภาพของบริษัทประกันวินาศภัยในประเทศไทยโดยใช้วิธีการ DEA” การประชุมวิชาการสถิติและสถิติประยุกต์ประจำปี 2549 ระหว่างวันที่ 25 - 26 พฤษภาคม 2549 เมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี. หน้า C5 - C9.
- 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.
- Coelli. (2006), “A Guide to DEAP Version 2.1 : A Data Envelopment Analysis (Computer) Program” [online]. Available from <http://www.owlnet.rice.edu/~econ380/DEAP.PDF> [March 9, 2006]
- Tavares. (2006) “A Bibliography of Data Envelopment Analysis (1978 - 2001)” [Online]. Available from http://rutcor.rutgers.edu/pub/rrr/reports/2002/1_2002.pdf [June 14, 2006].