Research and Development Journal Received 28 October 2013 Accepted 10 July 2014
Volume 25 Issue 3 July-September 2014
AN ASSESSMENT OF THE SUPPLIERS' EFFICIENCY USING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) TECHNIQUE: A CASE STUDY OF RAW MILK COOPERATIVES OF DAIRY INDUSTRY SUPPLY CHAIN
The Engineering Institute of Thailand under H.M. The King's Patronage

The Engineering Institute of Thailand
under H.M. The King's Patronage

การประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของซัพพลายเออร์ด้วยเทคนิค Data Envelopment Analysis (DEA): กรณีศึกษาสหกรณ์โคนมในซัพพลายเชนของอุตสาหกรรมนม

AN ASSESSMENT OF THE SUPPLIERS' EFFICIENCY USING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) TECHNIQUE: A CASE STUDY OF RAW MILK COOPERATIVES OF DAIRY INDUSTRY SUPPLY CHAIN

นิศากร สมสุข[1] ธีรศักดิ์ ไตรยสุทธิ์[2] และตรีทศ เหล่าศิริหงษ์ทอง[3]*
[1]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะการบิน มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย
[2]ผู้จัดการแผนกการจัดการโรงงาน บริษัท ซีพี-เมจิ จำกัด
[3]รองศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

สหกรณ์โคนม เป็นองค์กรที่ดำเนินธุรกิจโดยรวบรวมและจัดหาน้ำนมดิบให้กับอุตสาหกรรมนมในประเทศ ดังนั้นในฐานะที่เป็นซัพพลายเออร์น้ำนมดิบ ประสิทธิภาพของสหกรณ์โคนมจึงมีบทบาทสำคัญในการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันตลอดทั้งซัพพลายเชน บทความนี้มีวัตถุประสงค์ในการเสนอแนวทางการประเมินประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์น้ำนมดิบโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล (DEA) ซึ่งเป็นเทคนิคที่อาศัยการสร้างตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของซัพพลายเออร์น้ำนมดิบ ใช้กรณีศึกษาของโรงงานผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ซึ่งมีซัพพลายเออร์น้ำนมเป็นสหกรณ์โคนมห้าแห่ง โดยใช้ปัจจัยนำเข้าด้านราคาและเกณฑ์มาตรฐานตามหลักเกณฑ์วิธีการผลิตที่ดี และใช้ปัจจัยด้านผลผลิตเป็นคุณภาพและความน่าเชื่อถือในการส่งมอบ ผลการประเมินประสิทธิภาพยังใช้ที่ได้จะใช้ เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนหรือนำมาสร้างกลยุทธ์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสหกรณ์โคนมให้สามารถปรับเลื่อนเข้าสู่สถานะความมีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบได้

คำสำคัญ: การประเมินประสิทธิภาพ, ซัพพลายเออร์, เทคนิค DEA, ซัพพลายเชนของอุตสาหกรรมนม

ABSTRACT

A dairy cooperative is an organization operated by collecting and supplying raw milk to the dairy industry in the country. So, the efficiency of dairy cooperatives as "raw milk suppliers" plays a role in creating competitive advantage for the whole supply chain. This study aims to propose guidelines for assessing the efficiency of raw milk suppliers by using Data Envelopment Analysis (DEA) technique. DEA is a linear programming model for measuring the relative efficiency of decision-making units (DMUs). This study used a case study of a factory producing pasteurized milk, which made contact with five dairy cooperatives to deliver raw milk. Inputs include price and reliability according to Good Manufacturing Practices (GMP) and the outputs include a quality and reliability of delivery. The obtained result will be used to identify the changes that an inefficient DMU need to consider in order to move into the efficient frontier.

KEYWORDS: Efficiency Assessment, Supplier, Data Envelopment Analysis Technique, Dairy Industry Supply Chain

Nisakorn Somsuk[1], Teerasak Triyasut[2] and Tritos Laosirihongthong[3]*
[1]Assistant Professor, School of Aviation, Eastern Asia University
[2]Manager of Factory Administration Department, CP-Meiji Co, Ltd.
[3]Associate Professor, Faculty of Engineering, Thammasat University

1. บทนำ

สหกรณ์โคนม เป็นการรวมตัวกันของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจัดตั้งขึ้นเพื่อรองรับน้ำนมดิบของสมาชิก และได้ดำเนินธุรกิจโดยการรวบรวมและจัดหาน้ำนมดิบให้กับอุตสาหกรรมนมในประเทศ โดยได้รับความช่วยเหลือและส่งเสริมจากภาครัฐ ปัจจุบันจำนวนสหกรณ์โคนมทั่วประเทศรวมทั้งสิ้น 111 แห่ง ใน 39 จังหวัด [1] โดยเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของสหกรณ์โคนมแต่ละแห่ง จะส่งน้ำนมดิบให้สหกรณ์โคนม จากนั้น สหกรณ์โคนมจะจัดส่งน้ำนมดิบให้กับอุตสาหกรรมนมในประเทศเพื่อทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์นมชนิดต่าง ๆ และจำหน่ายในท้องตลาด ดังนั้นสหกรณ์โคนมในฐานะที่เป็นซัพพลายเออร์น้ำนมดิบจึงมีบทบาทสำคัญในการสร้างความสามารถในการแข่งขันตลอดทั้งซัพพลายเชน [2-3] ของอุตสาหกรรมนมในประเทศ การพัฒนาประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์เป็นหนึ่งในกิจกรรมสำคัญของการจัดการซัพพลายเชน ทั้งนี้ผู้บริหารจำเป็นที่จะต้องเข้าใจและสามารถประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของซัพพลายเออร์ รวมทั้งหาแนวทางปฏิบัติที่จะพัฒนาประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์เหล่านั้น ซึ่งจะช่วยให้เกิดการพัฒนาร่วมกัน และบรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกันระหว่างอุตสาหกรรมนมกับซัพพลายเออร์

บทความนี้นำเสนอการวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของซัพพลายเออร์น้ำนมดิบ ใช้กรณีศึกษาของโรงงานผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ซึ่งมีซัพพลายเออร์น้ำนมเป็นสหกรณ์โคนม 5 แห่ง โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis: DEA) ที่พิจารณาจากมุมมองด้านปัจจัยนำเข้า (Input-Oriented Measure) และมีสมมติฐานว่ามูลค่าของน้ำนมดิบในแต่ละสหกรณ์ไม่มีความแตกต่างกัน ตัวแบบที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์ในการศึกษานี้ คือ ตัวแบบ CCR ซึ่งพัฒนาโดย Charnes Cooper และ Rhodes [4] และตัวแบบ BCC ซึ่งพัฒนาโดย Banker Charnes และ Cooper [5] (ชื่อตัวแบบเรียกตามอักษรตัวแรกของชื่อคณะผู้พัฒนา) เนื่องจากทั้งตัวแบบ CCR และ BCC เป็นตัวแบบที่มุ่งเน้นที่ปัจจัยนำเข้าซึ่งสอดคล้องกับบริบทของกรณีศึกษา ด้วยข้อเท็จจริงที่ว่าการควบคุมปัจจัยนำเข้าในบริบทของสหกรณ์โคนมจะทำได้ง่ายกว่าการควบคุมปัจจัยด้านผลผลิต และในการศึกษาได้ใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2554 ในการคำนวณ ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนหรือกำหนดกลยุทธ์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสหกรณ์โคนมที่ด้อยประสิทธิภาพเพื่อให้สามารถปรับเลื่อนเข้าสู่สถานะความมีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบได้

2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดของเทคนิค DEA

เทคนิคในการวัดประสิทธิภาพที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์โคนมมีด้วยกันหลายเทคนิค เช่น เทคนิคกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) เทคนิคการจำลองสถานการณ์ (Simulation) เทคนิคเดลฟาย (Delphi) เทคนิคฮิวริสติก (Heuristic) และเทคนิค DEA [6] สำหรับรายละเอียดของแต่ละเทคนิคสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก [7-11] ซึ่งเทคนิคที่ได้รับความนิยมและนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย และได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติจำนวนมากตั้งแต่ พ.ศ. 2550 ได้แก่ เทคนิค DEA ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคอื่นแล้วเทคนิคนี้สามารถระบุหน่วยงานหรือองค์กรที่ “ไม่มีประสิทธิภาพ” โดยใช้ปัจจัยนำเข้าซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีอยู่ และยังช่วยในการวิเคราะห์หาผลผลิตส่วนที่ขาดและปัจจัยนำเข้าส่วนที่เกินเพื่อทำให้เกิดผลผลิตหรือกำไรสูงสุด [12-13]

เทคนิค DEA เป็นเทคนิคที่ใช้หลักการของตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของหน่วยงานหรือองค์กรจากปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิตหลายปัจจัย (Multiple Inputs and Outputs) ซึ่งภายใต้บริบทของเทคนิค DEA มักจะเรียกหน่วยงานหรือองค์กรที่จะทำการเปรียบเทียบระหว่างกันว่า DMU (Decision-Making Unit) หรือหน่วยตัดสินใจ (สำหรับในการศึกษานี้ DMU ก็คือกลุ่มสหกรณ์โคนมที่จะนำมาประเมินประสิทธิภาพนั่นเอง) โดยประสิทธิภาพที่ได้จากเทคนิค DEA จะเป็นประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์หรือเชิงเปรียบเทียบ (Relative Efficiency) ระหว่าง DMU จำนวน n ราย ที่เป็นอิสระต่อกัน และประเภทและชนิดของผลผลิตที่เหมือนกันทุกประการ กล่าวคือ จะต้องเลือกใช้ปัจจัยนำเข้า m ปัจจัยและปัจจัยด้านผลผลิต s ปัจจัยที่เหมือนกันทุก DMU โดยจะกำหนดให้ DMU ที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าสูงสุดมีค่าคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 สำหรับแบบจำลองของเทคนิค DEA ที่นิยมใช้ในการคำนวณประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์ระหว่าง DMU ได้แก่ ตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC ซึ่งตัวแบบ CCR อยู่ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale: CRS) ในขณะที่ตัวแบบ

BCC อยู่ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดไม่คงที่ (Variable Return to Scale: VRS)

2.2 แนวคิดของตัวแบบ CCR และ BCC

2.2.1 ตัวแบบ CCR ที่พิจารณาจากมุมมองด้านปัจจัยนำเข้า

การคำนวณค่าคะแนนประสิทธิภาพ ด้วยตัวแบบ CCR จากมุมมองด้านปัจจัยนำเข้านั้นสามารถทำได้โดยการแก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น ซึ่งสามารถเขียนอยู่ในรูปปัญหาควบคู่ (Dual Problem) จากตัวแบบตัวคูณ (Multiplier Model) ได้ดังนี้
ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

$$\text{Max. } \tau_i = \sum_{r=1}^{s} v_r y_{ir} \tag{1}$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\sum_{r=1}^{s} v_r y_{ir} \le \sum_{j=1}^{m} u_j x_{ij} \quad (i = 1, 2, ..., n) \tag{2}$$

$$\sum_{j=1}^{m} u_j x_{ij} = 1 \tag{3}$$

$u_j, v_r \ge \varepsilon$ เมื่อ $j = 1, 2, ..., m; i = 1, 2, ..., n; r = 1, 2, ..., s$ โดยที่ τ_i แทนคะแนนประสิทธิภาพของ DMU ที่ i, m แทนจำนวนของปัจจัยนำเข้า, x_{ij} แทนปริมาณของปัจจัยนำเข้าที่ j จาก DMU ที่ i, s แทนจำนวนของผลผลิต, y_{ir} แทนปริมาณของผลผลิตที่ r จาก DMU ที่ i, n แทนจำนวนของ DMU, u_j แทนค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่ j, ε แทนค่าตัวเลขที่มีขนาดเล็กมาก, และ v_r แทนค่าถ่วงน้ำหนักของผลผลิตที่ r

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของตัวแบบ CCR ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (CRS) คือ การทำให้คะแนนประสิทธิภาพของ DMU มีค่าสูงที่สุดตาม (1) ภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัด (2) และ (3) และต้องกำหนดให้ค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัยนำเข้าและผลผลิตมีค่าเป็นบวก

2.2.2 ตัวแบบ BCC และผลได้ต่อขนาดแปรผัน

การคำนวณค่าคะแนนประสิทธิภาพ ด้วยตัวแบบ BCC จากมุมมองด้านปัจจัยนำเข้านั้นสามารถทำได้โดยการแก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น ซึ่งสามารถเขียนอยู่ในรูปปัญหาควบคู่ จากตัวแบบตัวคูณได้ดังนี้
ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

$$\text{Max. } \tau_i = w_i + \sum_{r=1}^{s} v_r y_{ir} \tag{4}$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$w_i + \sum_{r=1}^{s} v_r y_{ir} \le \sum_{j=1}^{m} u_j x_{ij} \quad (i = 1, 2, ..., n) \tag{5}$$

$$\sum_{j=1}^{m} u_j x_{ij} = 1 \tag{6}$$

$u_j, v_r \geq \varepsilon$ เมื่อ $j = 1, 2, ..., m$; $i = 1, 2, ..., n$; $r = 1, 2, ..., s$ โดยที่ w_i แทนค่าการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยใน DMU ที่ i ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของตัวแบบ BCC ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดไม่คงที่ (VRS) คือ การทำให้คะแนนประสิทธิภาพของ DMU มีค่าสูงที่สุดตาม (4) ภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัด (5) และ (6) และต้องกำหนดให้ค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัยนำเข้าและผลผลิตมีค่าเป็นบวก ซึ่งจะเห็นว่าตัวแบบ BCC ต่างจากตัวแบบ CCR ตรงที่มีการเพิ่มตัวแปร w_i เข้าไปในฟังก์ชันวัตถุประสงค์และในสมการข้อจำกัดของตัวแบบ CCR ค่าคะแนนประสิทธิภาพ (τ) ของ DMU จะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ($0 \leq \tau \leq 1$) ถ้า DMU มีคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 ($\tau = 1$) แสดงว่า DMU นั้นมีประสิทธิภาพ แต่ถ้า DMU มีคะแนนประสิทธิภาพน้อยกว่า 1 ($\tau < 1$) แสดงว่า DMU นั้นไม่มีประสิทธิภาพ

3. ระเบียบวิธีวิจัย

ขั้นตอนของการศึกษามีดังนี้ เริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อคัดเลือกปัจจัยนำเข้า และปัจจัยด้านผลผลิตที่ส่งผลต่อการมีประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์ เพื่อให้การศึกษาประสิทธิภาพที่ได้ สามารถสะท้อนประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์โคนมได้อย่างครอบคลุมมากที่สุด จากนั้นจึงทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิตต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยสอบถามจากผู้ประกอบการในโรงงานผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ที่เป็นกรณีศึกษาสำหรับข้อมูลของซัพพลายเออร์น้ำนมดิบซึ่งเป็นสหกรณ์โคนม 5 แห่งที่มีการติดต่อซื้อขายกัน ซึ่งอยู่ในจังหวัดสระบุรี ลพบุรี และนครราชสีมา ต่อมา จึงทำการประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์โคนมทั้ง 5 แห่ง ด้วยเทคนิค DEA โดยใช้การโปรแกรมเชิงเส้นด้วยตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC เพื่อคำนวณหาค่าคะแนนประสิทธิภาพที่เหมาะสม เพื่อให้ได้คะแนนประสิทธิภาพของ DMU ทุกราย

3.1 ปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิต

หลังจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คณะผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกปัจจัยที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์โคนม โดยได้ใช้ปัจจัยนำเข้าด้านราคาและเกณฑ์มาตรฐานตามหลักเกณฑ์วิธีการผลิตที่ดีหรือ GMP ดังนี้

- I_1 คือจำนวนสมาชิกของสหกรณ์โคนม ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน GMP [14-15]: กลุ่มเกษตรกรที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามหลักเกณฑ์วิธีการผลิตที่ดี (GMP) ได้ จึงเป็นกลุ่มเกษตรกรที่มีการบริหารจัดการที่ดีและมีประสิทธิภาพ
- I_2 คือราคาน้ำนมดิบ [16-19]: ปัจจัยด้านราคาถือว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพและการประเมินผลการดำเนินงานของสหกรณ์โคนม
- I_3 คือจำนวนพนักงาน/เจ้าหน้าที่สหกรณ์โคนม ที่ผ่านการอบรมหลักสูตรระบบมาตรฐาน GMP หรือหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง [15], [18], [20]: พนักงาน/เจ้าหน้าที่ของสหกรณ์ที่ได้เรียนรู้การดำเนินงาน GMP ซึ่งความรู้ที่ได้รับสามารถนำมาใช้พัฒนาสหกรณ์โคนมเพื่อเข้าสู่ระบบ

โดยมีเกณฑ์ปัจจัยด้านผลผลิตเป็นคุณภาพและความน่าเชื่อถือในการส่งมอบ ดังนี้

- O_1 คืออัตราการส่งมอบน้ำนมดิบตามกำหนดการส่งมอบ [16-17], [21-22]: การตรงต่อเวลาในการส่งมอบน้ำนมดิบให้แก่โรงงานผลิตนม
- O_2 คืออัตราการส่งมอบน้ำนมดิบครบจำนวน [14-15], [18], [20]: น้ำนมดิบไม่เสียหายหรือไม่สูญหายระหว่างการขนส่ง
- O_3 คืออัตราน้ำนมดิบที่ได้คุณภาพ [14-16], [19-20]: ปัจจัยด้านคุณภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติตัวเลข ซึ่งเป็นข้อมูลขั้นทุติยภูมิด้านตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิต ชุดข้อมูลทั้งปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิต ที่ประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า 3 ปัจจัย (I1, I2, I3) และปัจจัยด้านผลผลิต 3 ปัจจัย (O1, O2, O3) ซึ่งเป็นข้อมูลปี พ.ศ. 2554 ของสหกรณ์โคนมจำนวน 5 แห่งที่จัดส่งน้ำนมดิบให้กับโรงงานผลิตนมพาสเจอร์ไรส์แห่งหนึ่งเพื่อทำการแปรรูปเป็นนมสดพาสเจอร์ไรส์ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชุดข้อมูลของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิต

ซัพพลายเออร์น้ำนมดิบ	ปัจจัยนำเข้า			ปัจจัยด้านผลผลิต		
	I_1	I_2	I_3	O_1	O_2	O_3
สหกรณ์โคนม 1	90.00	18.00	100.00	88.14	100.00	100.00
สหกรณ์โคนม 2	89.10	18.20	92.00	85.09	100.00	95.00
สหกรณ์โคนม 3	89.45	18.00	89.00	100.00	100.00	85.00
สหกรณ์โคนม 4	95.80	18.00	100.00	78.28	100.00	100.00
สหกรณ์โคนม 5	90.10	18.20	100.00	86.12	100.00	100.00

เมื่อ I_1 คือ จำนวนสมาชิกของสหกรณ์โคนมที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน GMP (หน่วย: ร้อยละ)
I_2 คือ ราคารับซื้อน้ำนมดิบ (หน่วย: บาท/กิโลกรัม)
I_3 คือ จำนวนพนักงาน/เจ้าหน้าที่สหกรณ์โคนมที่ผ่านการอบรมหลักสูตรระบบมาตรฐาน GMP หรือหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (หน่วย: ร้อยละ)
O_1 คือ อัตราการส่งมอบน้ำนมดิบตามกำหนดการส่งมอบ (หน่วย: ร้อยละ)
O_2 คือ อัตราการส่งมอบน้ำนมดิบครบจำนวน (หน่วย: ร้อยละ)
O_3 คือ อัตราน้ำนมดิบที่ได้คุณภาพ (หน่วย: ร้อยละ)

3.3 แบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณคะแนนประสิทธิภาพ

ทั้งตัวแบบ CCR และ BCC ในกรณีศึกษานี้ แยกออกเป็น 5 ตัวแบบ ตามจำนวนสหกรณ์โคนมที่จะประเมินประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ ในการศึกษานี้เลือกใช้โปรแกรม EXCEL Solver ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่ใช้สำหรับปัญหาการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด

เพื่อความเข้าใจการคำนวณค่าคะแนนประสิทธิภาพทางด้านปัจจัยนำเข้า ในกรณีนี้ถ้าต้องการคำนวณหาค่าคะแนนประสิทธิภาพของสหกรณ์โคนมแห่งที่ 1 โดยใช้ตัวแบบ CCR จากมุมมองด้านปัจจัยนำเข้าตามสมการที่ (1) – (3) จะได้ตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นต่อไปนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

$$\text{Max. } \tau_1 = 88.14v_1 + 100v_2 + 100v_3$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$88.14v_1 + 100v_2 + 100v_3 \leq 90u_1 + 18u_2 + 100u_3$$

$$88.09v_1 + 100v_2 + 95v_3 \leq 89.1u_1 + 18.2u_2 + 92u_3$$

$$100v_1 + 100v_2 + 85v_3 \leq 89.45u_1 + 18u_2 + 89u_3$$

$$78.29v_1 + 100v_2 + 100v_3 \leq 95.8u_1 + 18u_2 + 100u_3$$

$$86.12v_1 + 100v_2 + 100v_3 \leq 90.1u_1 + 18.2u_2 + 100u_3$$

$$90u_1 + 18u_2 + 100u_3 = 1$$

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

เมื่อ $\varepsilon = 0.000001$ โดยที่ τ_i แทนคะแนนประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์โคนมแห่งที่ i, u_j แทนค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่ j, v_r แทนค่าถ่วงน้ำหนักของผลผลิตที่ r

และในกรณีถ้าต้องการคำนวณหาค่า คะแนนประสิทธิภาพของสหกรณ์โคนมแห่งที่ 1 โดยใช้ตัวแบบ BCC จากมุมมองด้านปัจจัยนำเข้าตามสมการที่ (4) – (6) จะได้ตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นต่อไปนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

Max. $\tau_1 = w_1 + 88.14v_1 + 100v_2 + 100v_3$

ภายใต้เงื่อนไข

$w_1 + 88.14v_1 + 100v_2 + 100v_3 \leq 90u_1 + 18u_2 + 100u_3$

$w_2 + 88.09v_1 + 100v_2 + 95v_3 \leq 89.1u_1 + 18.2u_2 + 92u_3$

$w_3 + 100v_1 + 100v_2 + 85v_3 \leq 89.45u_1 + 18u_2 + 89u_3$

$w_4 + 78.29v_1 + 100v_2 + 100v_3 \leq 95.8u_1 + 18u_2 + 100u_3$

$w_5 + 86.12v_1 + 100v_2 + 100v_3 \leq 90.1u_1 + 18.2u_2 + 100u_3$

$90u_1 + 18u_2 + 100u_3 = 1$

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

เมื่อ $\varepsilon = 0.000001$ โดยที่ w_i แทนค่าการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยใน DMU ที่ i

4. ผลการประเมินคะแนนประสิทธิภาพ

การคำนวณคะแนนประสิทธิภาพ ของสหกรณ์โคนมแต่ละแห่ง สำหรับตัวแบบ CCR และ BCC สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (ที่เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับปัญหาการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด)ในการหาคำตอบได้ โปรแกรมที่สามารถใช้คำนวณการโปรแกรมเชิงเส้นได้แก่ LINDO, XpressMP, MOSEK และ EXCEL เป็นต้น สำหรับการคำนวณเพื่อหาคะแนนประสิทธิภาพในการศึกษานี้ เลือกใช้โปรแกรม EXCEL Solver ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่นิยมอย่างแพร่หลายและเหมาะสมกับการใช้งานสำหรับปัญหาที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก [23-24] ผลการคำนวณคะแนนประสิทธิภาพของสหกรณ์โคนม 5 แห่งด้วยตัวแบบ CCR และ BCC แสดงดังตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าตัวแบบ CCR จะได้คะแนนประสิทธิภาพในระดับต่ำกว่าการคำนวณโดยใช้ตัวแบบ BCC ดังนี้ เมื่อใช้ตัวแบบ BCC ในการคำนวณค่าคะแนนประสิทธิภาพแล้วพบว่าสหกรณ์โคนมทั้งห้าแห่งมีคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 แต่ถ้าใช้ตัวแบบ CCR จะพบว่าสหกรณ์โคนม 4 แห่งแรกที่มีคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 แต่สหกรณ์โคนมแห่งที่ 5 จะมีคะแนนประสิทธิภาพต่ำกว่า 1

ตารางที่ 2 คะแนนประสิทธิภาพของสหกรณ์โคนม

ซัพพลายเออร์น้ำนมดิบ	คะแนนประสิทธิภาพ	
	CCR	BCC
สหกรณ์โคนม 1	1.000	1.000
สหกรณ์โคนม 2	1.000	1.000
สหกรณ์โคนม 3	1.000	1.000
สหกรณ์โคนม 4	1.000	1.000
สหกรณ์โคนม 5	0.999	1.000

5. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้นำเสนอการวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของซัพพลายเออร์น้ำนมดิบ ใช้กรณีศึกษาของโรงงานผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ซึ่งมีซัพพลายเออร์น้ำนมเป็นสหกรณ์โคนมห้าแห่ง โดยใช้เทคนิค DEA ที่พิจารณาจากมุมมองด้านปัจจัยนำเข้า โดยใช้ตัวแบบ CCR และ BCC และใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2554 ในการคำนวณ ซึ่งจะให้ความสนใจวิเคราะห์ซัพพลายเออร์น้ำนมดิบที่ด้อย

ประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพื่อวิเคราะห์ต่อไปว่าซัพพลายเออร์นั้นมีข้อจำกัดอย่างไร เพื่อนำมาสร้างกลยุทธ์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์ที่ด้อยประสิทธิภาพให้สามารถปรับเลื่อนเข้าสู่สถานะความมีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบได้ ในการวิเคราะห์ตัวแบบ CCR และ BCC ได้จำแนกปัจจัยนำเข้าออกเป็นสามปัจจัยคือ จำนวนสมาชิกของสหกรณ์โคนมที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน GMP ราคารับซื้อน้ำนมดิบ และจำนวนสมาชิกของสหกรณ์โคนมที่ผ่านการอบรมหลักสูตรมาตรฐาน GMP หรือหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง และจำแนกปัจจัยด้านผลผลิตของสหกรณ์โคนมออกเป็นสามปัจจัย คือ อัตราการส่งมอบน้ำนมดิบตามกำหนดการส่งมอบ อัตราการส่งมอบน้ำนมดิบครบจำนวน และอัตราน้ำนมดิบที่ได้คุณภาพ

ผลการศึกษาพบว่า ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดไม่คงที่ โดยใช้ตัวแบบ BCC แล้วพบว่าสหกรณ์โคนมทั้งห้าแห่งมีผลการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ แต่ถ้าใช้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ โดยใช้ตัวแบบ CCR จะมีสหกรณ์โคนม 4 แห่งที่ผลการดำเนินงานมีประสิทธิภาพ มีสหกรณ์โคนมแห่งที่ 5 เพียงแห่งเดียวที่ผลการดำเนินงานไม่มีประสิทธิภาพ แนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพของสหกรณ์โคนมที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยตัวแปรปัจจัยนำเข้า ด้านราคาและเกณฑ์มาตรฐานตามหลักเกณฑ์วิธีการผลิตที่ดี และปัจจัยด้านผลผลิตเป็นคุณภาพและความน่าเชื่อถือในการส่งมอบ ทำให้ได้แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของสหกรณ์โคนม ซึ่งพิจารณาจากมุมมองด้านปัจจัยนำเข้าดังนี้ การฝึกอบรมยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรควรปรับปรุงด้านกระบวนการหรือวิธีการฝึกอบรม ตลอดจนการวัดผลการฝึกอบรมใหม่และควรเน้นผลสัมฤทธิ์ ของการฝึกอบรวมมากกว่าการเน้นที่จำนวนพนักงาน/เจ้าหน้าที่ของสหกรณ์ที่ผ่านการอบรมเท่านั้น ทั้งนี้การเน้นที่ผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรมนั้น พนักงาน/เจ้าหน้าที่ของสหกรณ์ที่ผ่านการอบรมจะสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาสหกรณ์โคนมเพื่อเข้าสู่ระบบ GMP และนำไปใช้ในการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพให้เทียบเท่ากับสหกรณ์โคนมที่มีประสิทธิภาพได้ อย่างไรก็ตาม แนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานดังกล่าวนั้น เป็นเพียงการวิเคราะห์จากมุมมองด้านปัจจัยนำเข้าเท่านั้น การนำไปใช้จริงควรคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ประกอบด้วยเช่น นโยบายการบริหารงานและความสามารถของสหกรณ์โคนม เป็นต้น และแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพดังกล่าวอาจเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละปี ดังนั้นควรจะมีการประเมินประสิทธิภาพของสหกรณ์โคนมทุกปี เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์โคนมนี้ เป็นการวิเคราะห์จากปัจจัยทางกายภาพเท่านั้น โดยมีสมมติฐานว่ามูลค่าของน้ำนมดิบในแต่ละสหกรณ์ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งในความเป็นจริงอาจไม่ได้เป็นเช่นนั้น ดังนั้นแนวทางการวิจัยในอนาคตจึงควรทำการศึกษาต่อ โดยการนำปัจจัยทางการเงินมาศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์โคนมควบคู่ไปด้วย เพื่อให้การศึกษาที่ได้มีความน่าเชื่อถือ ในการศึกษาประสิทธิภาพในการดำเนินงานของสหกรณ์โคนมมากขึ้น การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบนี้จะถือว่าเป็นผลการวิจัยขั้นต้น ซึ่งค่าคะแนนประสิทธิภาพ (τ) ที่คำนวณได้ควรจะนำไปใช้ในการคำนวณหาค่าของผลผลิตส่วนที่ขาด (Output Slack) หรือ ปัจจัยนำเข้าส่วนเกิน (Input Slack) ที่เหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเป็นแนวทางในการเสนอแนะการเพิ่มประสิทธิภาพของสหกรณ์โคนมที่ด้อยประสิทธิภาพ และควรเพิ่มการวิเคราะห์เชิงคุณภาพเพื่อให้ครอบคลุมถึงการบริหารจัดการและนโยบายในเชิงลึกด้วย เพื่อให้ทราบข้อจำกัดของสหกรณ์แห่งนั้น

นอกจากนี้แนวทางงานวิจัยที่ควรดำเนินการต่อไป คือ การขยายผลไปถึงการวัดประสิทธิภาพของสหกรณ์โคนมทั่วประเทศเพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูลให้แก่ภาครัฐ เพื่อภาครัฐจะสามารถให้ความช่วยเหลือและส่งเสริมจากได้อย่างทั่วถึงและเหมาะสม อีกทั้งผู้กำหนดนโยบายซัพพลายเชนของซัพพลายเออร์น้ำนมดิบ จะสามารถนำผลการประเมินประสิทธิภาพไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนหรือนำมาสร้างกลยุทธ์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสหกรณ์โคนมที่ด้อยประสิทธิภาพ เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันตลอดทั้งซัพพลายเชนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับการสนับสนุนจากโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและการพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ประจำปี พ.ศ. 2556

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมส่งเสริมสหกรณ์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ค้นเมื่อ 17 ตุลาคม 2556, จาก http://www.cpd.go.th/cpd/cpdinter/coop_7.html

[2] Fitzgerald, K. R. (1997). What OEM engineers want from suppliers. *Purchasing* 123, No. 2, 111-112.

[3] Rozemeijer, F. (2003). How to manage corporate purchasing synergy in a decentralized company? Towards design rules for managing and organizing purchasing synergy in decentralized companies. *European Journal of Purchasing and Supply Management* 6, No. 1, 5-12.

[4] Charnes, A., Cooper, W.W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* 2, 429-444.

[5] Banker, R. D., Charnes, A. & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science* 30, No. 9, 1078-1092.

[6] Najmi, A., Gholamian, M. R. & Makui, A. (2013). Supply chain performance models: A literature review on approaches, techniques, and criteria. *Journal of Operations and Supply Chain Management* 6, No. 2, 94-113.

[7] Bhagwat, R. & Sharma, M. K. (2007). Performance measurement of supply chain management using the analytical hierarchy process. *Production Planning and Control* 18, 666-680.

[8] Persson, F. & Olhager, J. (2002). Performance simulation of supply chain designs. *International Journal of Production Economics* 77, No. 3, 231-245.

[9] Bigliardi, B. & Bottani, E. (2010). Performance measurement in the food supply chain: a balanced scorecard approach. *Facilities* 28, No. 5/6, 249-260.

[10] Angerhofer, B. J. & Angelides, M. C. (2006). A model and a performance measurement system for collaborative supply chains. *Decision Support Systems* 42, 283-301.

[11] Wong, W. P. & Wong, K. Y. (2007). Supply chain performance measurement system using DEA modeling. *Industrial Management & Data Systems* 107, No. 3, 361-381.

[12] Yu, Y. S., Han, H. T. & Barros, A. (2012). Evaluating technical efficiency of Taiwan public listed companies: an application of Data Envelopment Analysis. *Interdisciplinary Journal of Research in Business* 1, Iss. 12, 16-23.

[13] Wadhwa, S., Kumar, A. & Saxena, A. (2005). Modelling and analysis of technical education system: a KM and DEA Based Approach. *Studies in Informatics and Control* 14, No. 4, 235-250.

[14] Wu, D. (2009). Supplier selection in a fuzzy group setting: A method using grey related analysis and Dempster-Shafer theory. *Expert Systems with Applications* 36, 8892-8899.

[15] Rohita, K. M. & Gokulananda, P. (2010). Supplier development strategies: a data envelopment analysis approach. *Business Intelligence Journal* 3, No.1, 99-110.

[16] Teresa, W. & Jennifer, B. (2009). Supplier evaluation and selection: an augmented DEA approach. *International Journal of Production Research* 47, No. 16, 4593-4608.

[17] Weber, C. A., Current, J. R. & Desai, A. (1998). Non-cooperative negotiation strategies for vendor selection. *European Journal of Operational Research* 108, No. 1, 208-223.

[18] Talluri, S. & Narasimhan, R. (2005). A note on 'a methodology for supply base optimization'. *IEEE Transactions on Engineering Management* 52, No. 1, 130-139.

[19] Talluri, S., Narasimhan, R. & Nair, A. (2006). Vendor performance with supply risk: a chance-constrained DEA approach. *International Journal of Production Economics* 100, 212-222.

[20] Narasimhan, R., Talluri, S. & Mendez, D. (2001). Supplier evaluation and rationalization via data envelopment analysis: an empirical examination. *Journal of Supply Chain Management* 37, No. 3, 28-37.

[21] Talluri, S. (2002). A buyer-seller game model for selection and negotiation of purchasing bids. *European Journal of Operational Research* 143, No. 1, 171-180.

[22] Talluri, S. & Narasimhan, R. (2004). A methodology for strategic sourcing. *European Journal of Operational Research* 154, 236-250.

[23] Baker, K. R. Optimization Modeling with Spreadsheets. Thomson Books/Cole, CA, 2006.

[24] Taha, H. A. Operations Research: An Introduction, 7th edition. Prentice Hall, 2003.