

การคัดเลือกซ์พพลายเออร์ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ เส้นกรอบล้อมข้อมูล

วิโรจน์ ตันติภักโร

สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

กรุงเทพฯ 10160 ประเทศไทย

Email: tantibadaro@yahoo.com

บทคัดย่อ

การคัดเลือกซ์พพลายเออร์เป็นหนึ่งในหลายปัญหาท้าทายที่บ่งบอกความสามารถของฝ่ายบริหารเนื่องจากการคัดเลือกซ์พพลายเออร์เป็นภาระงานในสายโลจิสติกส์ที่มีความยากและสลับซับซ้อน บทความนี้มีจุดประสงค์ในการเสนอแนวทางการประเมินความสามารถของซ์พพลายเออร์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เส้นกรอบล้อมข้อมูล (DEA) ซึ่งเป็นเทคนิคที่อาศัยการสร้างโมเดลคณิตศาสตร์เชิงเส้นที่ไม่ซับซ้อนและมีวิธีหาคำตอบของโมเดลด้วยวิธีซิมเพล็กซ์อยู่แล้วจึงสามารถใช้แก้ปัญหาการประเมินความสามารถของซ์พพลายเออร์ได้ง่าย ในบทความได้แสดงวิธีการประยุกต์ใช้เทคนิค DEA โดยใช้ข้อมูลของโรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งซึ่งได้ติดต่อกับซ์พพลายเออร์ไว้ 7 รายให้เป็นผู้จัดส่งวัสดุแก่โรงงาน ในการประเมินประสิทธิภาพของซ์พพลายเออร์ทั้ง 7 รายนี้ฝ่ายจัดซื้อได้ใช้เกณฑ์ปัจจัยนำเข้าด้านราคา คุณภาพ และความน่าเชื่อถือในการส่งมอบ ผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินบ่งชี้ว่ามีซ์พพลายเออร์อยู่เพียง 3 รายเท่านั้นที่จัดว่ามีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ ส่วนซ์พพลายเออร์อีก 4 รายที่เหลือไม่ถือว่ามีประสิทธิภาพ นอกเหนือจากนี้แล้วผลของการประเมินยังสามารถนำมาสร้างกลยุทธ์เพื่อใช้ในการเจรจาต่อรองการจัดซื้อวัสดุกับซ์พพลายเออร์ที่ด้อยประสิทธิภาพโดยใช้ผลของค่าถ่วงน้ำหนักอ้างอิง กล่าวคือซ์พพลายเออร์ที่ด้อยประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบจะต้องลดค่าของเกณฑ์ปัจจัยนำเข้าด้วยสัดส่วนของค่าถ่วงน้ำหนักอ้างอิงเพื่อทำให้ซ์พพลายเออร์ที่ด้อยประสิทธิภาพปรับเปลี่ยนเข้าสู่สถานะความมีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ

คำสืบค้น

การคัดเลือกซ์พพลายเออร์ DEA ประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ เกณฑ์ปัจจัยนำเข้า ค่าถ่วงน้ำหนักอ้างอิง

SUPPLIER SELECTION WITH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

Virojana Tantibadaro

Engineering Management Program,
Faculty of Engineering, South-East Asia University,
Bangkok, 10160 Thailand
E-mail: tantibadaro@yahoo.com

ABSTRACT

Supplier selection is deemed to be one of challenging problems that can be used to imply the management competency due to the fact that it is a difficult and complicated task in logistics function. This article is aimed to introduce an approach to measuring the supplier performance by using Data Evaluation Analysis. The DEA is a linear programming-based technique with less complication and exists an available method of simplex algorithms to solve the problem for measuring the efficiency of suppliers. The paper illustrates how to apply the DEA technique by using the data collected from an electronic equipment plant, which is making contact with 7 suppliers to provide required materials for the plant. To evaluate the performance of the suppliers, the procurement department employs input criteria of price, quality, and delivery. The results of the evaluation indicate that there are only three suppliers marked as relative efficient firms and the remaining 4 suppliers are sorted as non-efficient firms. In addition, the results can be used to create negotiation strategies for purchasing the materials from the inefficient suppliers by using the value of reference weights. Specifically, the inefficient suppliers will have to reduce the value of the input criteria by the proportion of reference weights in order that the inferior suppliers could be attained to the benchmark points of relative efficiency.

KEYWORDS

supplier selection, DEA, relative efficiency, input criteria, reference weight

I. บทนำ

การจัดซื้อจัดจ้างผู้ประกอบการจากภายนอก (Outsourcing) หรือการคัดเลือกซัพพลายเออร์เป็นหนึ่งในหลายปัจจัยที่มีความสำคัญในองค์ประกอบของสายงานโลจิสติกส์ (Logistics Function) เนื่องจากการจัดซื้อจัดจ้างเป็นกระบวนการให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และวัสดุอุปกรณ์สำหรับใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าหรือการจัดหาบริการให้แก่ลูกค้า จากข้อมูลในรายงานที่ได้จากการศึกษาของหน่วยงานของรัฐบาลสหรัฐอเมริกาพบว่าองค์กรส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ประมาณ 40% ถึง 60% ของรายได้ที่ได้จากการจำหน่ายสินค้าและการให้บริการลูกค้า [1] หากองค์กรใดสามารถจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ได้ในราคาที่ถูกลง มีคุณภาพ และตรงตามเวลาที่ต้องการใช้ก็จะทำให้องค์กรนั้นสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีกว่าทั้งในด้านราคาและความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้า

จากการศึกษา เราอาจจัดแบ่งซัพพลายเออร์ออกเป็น 3 ประเภท คือ [2]

1. ซัพพลายเออร์แต่ละรายมีความแตกต่างด้านความสามารถเพียงเล็กน้อย
2. ซัพพลายเออร์แต่ละรายมีความแตกต่างด้านความสามารถอย่างมาก ซึ่งจะพบซัพพลายเออร์รายเดิมที่มีความสามารถสูงสุดไม่ว่าสภาวะแวดล้อมจะเป็นอย่างไร
3. ซัพพลายเออร์แต่ละรายมีความแตกต่างด้านความสามารถอย่างมาก แต่ซัพพลายเออร์ที่มีความสามารถสูงสุดในสภาวะแวดล้อมหนึ่งอาจไม่ใช่ซัพพลายเออร์ที่มีความสามารถสูงสุดเมื่อสภาวะแวดล้อมเปลี่ยนไป

ประสิทธิภาพและความสามารถของซัพพลายเออร์มีผลกระทบต่อผลผลิตภาพ (Productivity) คุณภาพ (Quality) และความสามารถในการแข่งขัน (Competitiveness) ขององค์กร ดังนั้นการประเมินความสามารถของซัพพลายเออร์เพื่อใช้ในการคัดเลือกซัพพลายเออร์ที่เหมาะสมที่สุดจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง ประเด็นการคัดเลือกซัพพลายเออร์เป็นเรื่องท้าทายความสามารถของฝ่ายบริหารเนื่องจากการคัดเลือกซัพพลายเออร์เป็นปัญหาที่มีความยากและสลับซับซ้อน เนื่องจากปัญหาการตัดสินใจคัดเลือกซัพพลายเออร์มีปัจจัยหรือเกณฑ์ (Criteria) หลายประการในการใช้พิจารณาคัดเลือก เช่น คุณภาพของวัสดุอุปกรณ์หรือบริการ เวลารนำ (Lead Time) ราคาต่อหน่วย ความยืดหยุ่นในการจัดส่ง ความถี่/ขนาดล็อตต่ำสุดที่จัดส่งได้ ต้นทุนค่าขนส่ง การส่งมอบได้ตรงเวลา ความสามารถในการแบ่งปันข้อมูลร่วมกัน ความสามารถในการร่วมมือในการออกแบบ ภาษีนำเข้า/อัตราแลกเปลี่ยนของสกุลเงิน และความมั่นคงทางธุรกิจของซัพพลายเออร์ [3]

บทความนี้มีจุดประสงค์ในการเสนอแนวทางการประเมินความสามารถของซัพพลายเออร์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เส้นกรอบล้อมข้อมูลหรือที่เรียกกันโดยย่อว่าเทคนิค DEA (Data Envelopment Analysis) เพื่อใช้ในการตัดสินใจคัดเลือกซัพพลายเออร์ที่มีความสามารถสูงสุด นอกจากนั้นเทคนิคนี้ยังสามารถใช้ในการสร้างกลยุทธ์สำหรับการเจรจาต่อรองกับซัพพลายเออร์โดยอาศัยผลการประเมินที่ได้นี้อีกด้วย เนื้อหาต่อจากนี้จะเริ่มต้นด้วยการอภิปรายโดยสังเขปเกี่ยวกับแนวคิดการประเมินความสามารถเพื่อทำการคัดเลือกซัพพลายเออร์ จากนั้นจะอธิบายเทคนิคการวิเคราะห์เส้นกรอบล้อมข้อมูล DEA พร้อมทั้งยกตัวอย่างกรณีศึกษาเพื่อแสดงวิธีการประยุกต์ใช้เทคนิคนี้ และปิดท้ายด้วยบทสรุปและข้อเสนอแนะ

II. การประเมินความสามารถ

เพื่อหลีกเลี่ยงความล้มเหลวของผลลัพธ์จากการตัดสินใจเลือกซัพพลายเออร์ที่ไม่มีประสิทธิภาพ ผู้บริหารโดยเฉพาะฝ่ายจัดซื้อจัดจ้างจำเป็นต้องมีกลยุทธ์เชิงรุกสำหรับใช้ในการเสาะหาหรือกำหนดคุณสมบัติของซัพพลายเออร์เพื่อใช้ในการกลั่นกรองคุณสมบัติของซัพพลายเออร์ (Supplier Qualification Screening) โดยมี

เป้าหมายหลักในการลดความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะมีซัพพลายเออร์ที่ไม่มีประสิทธิภาพหรือขาดคุณสมบัติที่ต้องการเล็ดลอดเข้ามาสู่กระบวนการประเมิน ส่วนเป้าหมายรองของการกลั่นกรองคุณสมบัติของซัพพลายเออร์ คือ การสร้างความมั่นใจว่าซัพพลายเออร์ที่องค์กรจะทำธุรกรรมอย่างเป็นทางการด้วยนั้นจะมีเป็นหุ้นส่วน (Partner) ที่มีความรับผิดชอบและสามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ [4]

ในการประเมินความสามารถของซัพพลายเออร์นั้น ผู้ทำการประเมินจะต้องกำหนดมิติหรือปัจจัยที่จะใช้ในการประเมินซัพพลายเออร์ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายปัจจัยดังได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่แล้ว ดังนั้นการประเมินความสามารถของซัพพลายเออร์จึงจัดได้ว่าเป็นปัญหาที่มีความหลากหลายของเกณฑ์ในการตัดสินใจ (Multi-criteria Decision Making Problem) อย่างไรก็ตามมิติสามอันดับแรกที่ใช้ในการประเมินมากที่สุดคือ ราคา คุณภาพ และความสามารถในการส่งมอบได้ตรงตามเวลาและตามปริมาณที่สั่งซื้อ เมื่อกำหนดปัจจัยที่ใช้ในการประเมินได้แล้วจะต้องให้คะแนนแต่ละปัจจัยของซัพพลายเออร์แต่ละรายเพื่อใช้จัดลำดับความสามารถแล้วทำการคัดเลือกซัพพลายเออร์ที่มีคะแนนสูงสุด หรือกำหนดปริมาณการจัดซื้อตามสัดส่วนของคะแนนที่ได้

ปัจจุบันเราอาจแบ่งวิธีการประเมินหรือวิธีให้คะแนนความสามารถของซัพพลายเออร์ออกเป็น 2 แนวทาง ได้แก่

- วิธีอาศัยประสบการณ์หรือการทดลอง (Empirical Method) เช่น กระบวนการวิเคราะห์แบบลำดับขั้น AHP (Analytical Hierarchical Process) [5] ซึ่งเป็นวิธีการประเมินโดยอาศัยการให้น้ำหนักเชิงเปรียบเทียบ (Relative Weight) ตามความสำคัญของเกณฑ์ที่ใช้ประเมินเพื่อคำนวณหาซัพพลายเออร์ที่มีคะแนนสูงสุด อีกวิธีหนึ่งของวิธีอาศัยประสบการณ์เป็นวิธีเชิงสถิติที่ใช้ลำดับขั้นตอนการจัดประเภท (Classification Algorithms) เพื่อรวมกลุ่มซัพพลายเออร์โดยใช้คะแนนของเกณฑ์ที่ใช้ประเมินเป็นตัวจัดกลุ่ม [6] เราเรียกวิธีนี้ว่า การวิเคราะห์กลุ่ม (Cluster Analysis) วิธีการจัดกลุ่มนี้มีเป้าหมายเพื่อให้ค่าผลต่างของคะแนนของซัพพลายเออร์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมีค่าน้อยที่สุดและค่าผลต่างของคะแนนของซัพพลายเออร์ที่อยู่ต่างกลุ่มมีค่ามากที่สุด และวิธีสุดท้ายที่ขอกกล่าวถึงเป็นรูปแบบการจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation) สำหรับปัจจัยถ่วงน้ำหนัก [7] โดยวิธีนี้จะสร้างการแจกแจงความถี่ของค่าคะแนนที่ได้จากการถ่วงน้ำหนักของซัพพลายเออร์แต่ละรายเพื่อคัดเลือกซัพพลายเออร์ที่มีการแจกแจงความถี่ทับซ้อน (Overlap) กับการแจกแจงความถี่ของซัพพลายเออร์รายอื่นน้อยที่สุด
- วิธีหาค่าที่ดีที่สุด (Optimization Method) ยกตัวอย่างเช่น วิธีสร้างโมเดลคณิตศาสตร์เชิงเส้นเพื่อค้นหาทำเลที่ตั้งโรงงานของซัพพลายเออร์ (Plant Location Modeling) [8] โดยจะทำการคัดเลือกซัพพลายเออร์ที่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการจัดซื้อวัสดุ วิธีถัดมาเป็นการสร้างโมเดลคณิตศาสตร์ไม่เชิงเส้นจำนวนเต็มแบบผสม (Mixed Integer Nonlinear Programming Model) [9] วิธีนี้มีฟังก์ชันเป้าหมายที่รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในโลจิสติกส์ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหานี้จะต้องทำการรันโมเดล 2^n ครั้งตามจำนวนซัพพลายเออร์ n ราย ซึ่งจะเห็นได้ว่ายี่มีซัพพลายเออร์จำนวนมากเท่าไรก็จะทำให้ปัญหานี้ใช้เวลาในการหาคำตอบนานมากยิ่งขึ้น และวิธีสุดท้ายของวิธีหาค่าที่ดีที่สุดที่ขอกกล่าวถึงถูกพัฒนาโดย Degraeve และ Roodhooft [10] วิธีนี้เป็นการสร้างโมเดลคณิตศาสตร์เพื่อหาค่าต่ำสุดของฟังก์ชันเป้าหมายซึ่งแสดงค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการเข้าครอบครองซัพพลายเออร์ที่เป็นตัวเลือกรวมทั้งค่าใช้จ่ายในการบริหารสินค้าคงคลังโดยใช้สารสนเทศของต้นทุนตามกิจกรรมที่เกิดขึ้น (Activity-Based Cost)

อย่างไรก็ตามวิธีการประเมินทั้งสองวิธีดังกล่าวข้างต้นมีทั้งข้อดีและข้อเสีย [11] วิธีการประเมินโดยอาศัยประสบการณ์เป็นวิธีที่อาศัยความรู้สึก (Subjective-Based) ของผู้ทำการประเมินมากเกินไป ผู้ทำการประเมินแต่ละคนอาจให้น้ำหนัก (Weight) และคะแนนที่แตกต่างกันสำหรับแต่ละปัจจัยของซัพพลายเออร์เดียวกัน จึงอาจทำให้ผลสรุปของการประเมินความสามารถของซัพพลายเออร์ที่ดีที่สุดแตกต่างกันออกไปด้วย ส่วนวิธีการประเมินโดยอาศัยโมเดลคณิตศาสตร์เพื่อหาค่าที่ดีที่สุดนั้นมีการประยุกต์ใช้อย่างจริงจังในแวดวงอุตสาหกรรมน้อยมากอันอาจเนื่องมาจากความยุ่งยากของการสร้างโมเดลคณิตศาสตร์ที่สามารถใช้แทนปัญหาและวิธีการหาคำตอบจากโมเดลที่สร้างขึ้น

จากข้อเท็จจริงดังกล่าวข้างต้นนี้ หากเราสามารถนำวิธีการที่อาศัยทั้งประสบการณ์และโมเดลคณิตศาสตร์ที่ไม่ซับซ้อนเข้ามาประยุกต์ใช้กับปัญหานี้ก็จะสามารถช่วยทำให้การตัดสินใจคัดเลือกซัพพลายเออร์ง่ายขึ้น เทคนิคการวิเคราะห์เส้นกรอบล้อมข้อมูลเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยผ่อนคลายน้อยของทั้งสองวิธีข้างต้นเนื่องจากเทคนิค DEA ไม่ได้อาศัยประสบการณ์หรือข้อมูลในอดีตที่ผ่านมาเพียงอย่างเดียว แต่อาศัยการสร้างโมเดลคณิตศาสตร์เชิงเส้นซึ่งไม่ซับซ้อนและมีวิธีหาคำตอบของโมเดลด้วยวิธีซิมเพล็กซ์ (Simplex Method) อยู่แล้วจึงสามารถใช้แก้ปัญหาการประเมินความสามารถของซัพพลายเออร์ได้ง่าย สำหรับรายละเอียดโดยสังเขปของเทคนิค DEA จะขออธิบายในหัวข้อต่อไป ผู้อ่านที่สนใจรายละเอียดในเรื่องนี้สามารถอ่านเพิ่มเติมได้ในเอกสารอ้างอิง [12] และ [13]

III. เทคนิคการวิเคราะห์เส้นกรอบล้อมข้อมูล

เทคนิคการวิเคราะห์เส้นกรอบล้อมข้อมูล DEA เป็นเทคนิคที่อาศัยการสร้างโมเดลคณิตศาสตร์เชิงเส้น (Linear Programming Model) เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพขององค์กร โดยผู้ที่ริเริ่มนำเสนอวิธีการนี้คือ Charnes และคณะ [14] ในโมเดลจะประกอบด้วยตัวแปรหลายตัวแปรที่ใช้แทนปัจจัยต่างๆ (Multi-Factor) ซึ่งใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดประสิทธิภาพของหน่วยงานหรือองค์กรที่มีคุณสมบัติแบบเดียวกัน โดยแต่ละหน่วยงานที่ถูกวัดนี้จะถูกเรียกว่า DMUs (Decision-Making Units) ซึ่ง DMUs ที่ว่านี้อาจเป็นกลุ่มโรงพยาบาล มหาวิทยาลัย ธนาคาร โรงงานผลิตรถยนต์ เป็นต้น และสำหรับในงานวิจัยนี้ DMUs ก็คือกลุ่มซัพพลายเออร์ที่กำลังถูกประเมินความสามารถนั่นเอง

ปัจจุบันมีงานวิจัยและการประยุกต์ใช้เทคนิค DEA เพื่อทำการประเมินประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจต่างๆ มากมาย โดยจะสังเกตได้จากบทความแสดงผลงานวิจัยในเรื่องการใช้เทคนิค DEA ในสายงานต่างๆ จำนวนมากที่ลงตีพิมพ์ในวารสารวิชาการทั่วโลก ยกตัวอย่างเช่น การใช้เทคนิค DEA และโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อทำการประเมินประสิทธิภาพของสาขาต่างๆ ของธนาคารขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในประเทศแคนาดา [15] การใช้วิธีเทียบเกณฑ์มาตรฐาน (Benchmarking) และเทคนิค DEA เพื่อเพิ่มผลผลิตในการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวข้าวเปลือก [16] การประเมินประสิทธิภาพของโรงงานผลิตแก๊สชีวภาพโดยอาศัยการพิจารณาเกณฑ์หลายปัจจัยและเทคนิค DEA [17] และการประเมินเพื่อเปรียบเทียบสถานที่ตั้งสำหรับห้องทดลองสาขาฟิสิกส์พลังงานสูงในรัฐเท็กซัส [18] เป็นต้น

โมเดลคณิตศาสตร์เชิงเส้นที่ใช้ในเทคนิค DEA อาจประกอบด้วยปัจจัยนำเข้าหลายปัจจัย (Multiple Input) ที่ใช้ในการผลิตผลลัพธ์หลายผลลัพธ์ (Multiple Output) โดยโมเดลที่สร้างขึ้นนี้จะใช้วัดว่าแต่ละ DMU ที่กำลังถูกประเมินมีการใช้ทรัพยากรหรือปัจจัยนำเข้าแต่ละปัจจัยในการผลิตผลลัพธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบมากน้อยเพียงใด แต่สำหรับปัญหาการประเมินซัพพลายเออร์ด้วยเทคนิค DEA ในบทความนี้

สามารถจำลองปัญหาด้วยโมเดลคณิตศาสตร์เชิงเส้นที่มีเพียงหนึ่งผลลัพธ์ (Single Output) ที่ใช้แสดงความมีประสิทธิภาพและมีปัจจัยนำเข้าหลายปัจจัยซึ่งใช้เป็นเกณฑ์วัดประสิทธิภาพ

สมมติว่า n เป็นจำนวนซัพพลายเออร์ที่ถูกประเมินประสิทธิภาพ โดยมี m เป็นจำนวนปัจจัยนำเข้าที่ใช้เป็นเกณฑ์วัดประสิทธิภาพ ดังนั้นโมเดลคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการจำลองสำหรับปัญหานี้คือ

$$\text{Min} Z = \alpha_k - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i \quad (1)$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\alpha_k x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_i = 0 \quad \forall i = 1, \dots, m \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (3)$$

$$s_i \geq 0 \quad \forall i = 1, \dots, m \quad (4)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n \quad (5)$$

โดยที่

α_k เป็นผลผลิตที่ใช้เป็นมาตรวัดประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์รายที่ k

λ_j เป็นค่าถ่วงน้ำหนักอ้างอิงที่ให้กับซัพพลายเออร์รายที่ j เมื่อเปรียบเทียบกับซัพพลายเออร์รายที่ k ซึ่งกำลังถูกวัดประสิทธิภาพ

x_{ij} เป็นค่าของปัจจัยที่ i ซึ่งถูกใช้โดยซัพพลายเออร์รายที่ j

ε เป็นค่าตัวเลขที่มีขนาดเล็กมาก

s_i คือค่า Slack ของปัจจัยที่ i

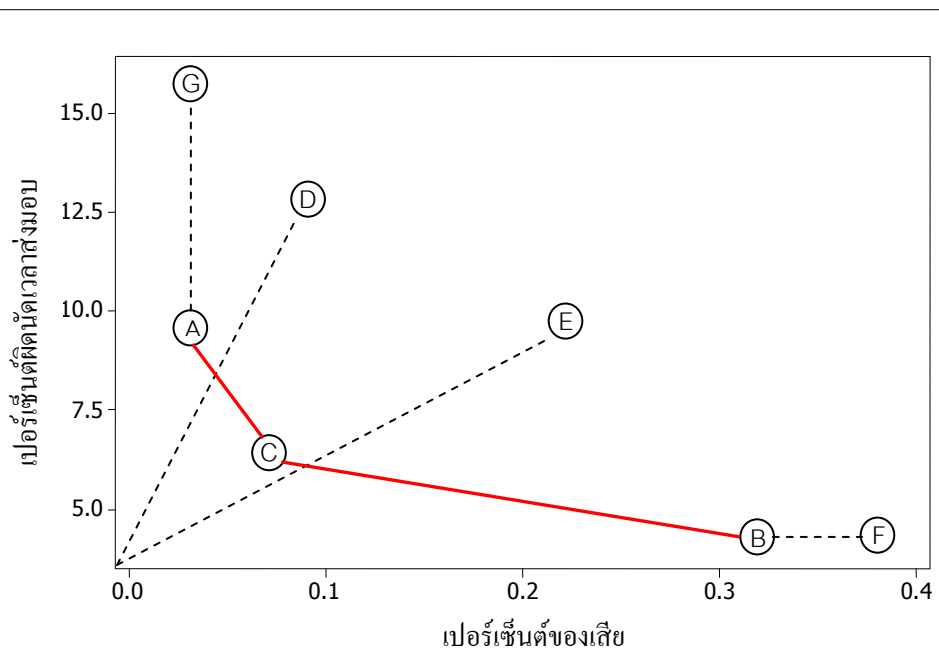
เทคนิค DEA เป็นวิธีการประเมินประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ (Relative Efficiency) ของปัจจัยต่างๆ ในกลุ่ม DMUs โดยจะกำหนดให้ DMUs ที่มีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบสูงสุดตัดเทียมกันมีค่ามาตรวัดประสิทธิภาพเท่ากับ 1 ($\alpha_k = 1$) และมีค่า Slack ของทุกปัจจัยเท่ากับศูนย์ ($s_i = 0$) กล่าวให้เจาะจงก็คือ ค่ามาตรวัดประสิทธิภาพยิ่งน้อยก็ยิ่งบ่งบอกถึงความด้อยประสิทธิภาพ และค่า Slack ของเกณฑ์ปัจจัยนำเข้าใดมีค่ามากเป็นการบ่งบอกถึงความด้อยประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยนำเข้านั้น หากจะอธิบายให้อยู่ในรูปของกราฟแสดงประสิทธิภาพก็จะกล่าวได้ว่า ซัพพลายเออร์ที่มีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบสูงสุดตัดเทียมกันจะตั้งอยู่บนเขตแนวเส้นแสดงความมีประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ดังนั้นซัพพลายเออร์รายใดที่อยู่บนแนวเส้นนี้ก็จะถือว่าเป็นหน่วยที่มีประสิทธิภาพ ในทางตรงข้าม ซัพพลายเออร์รายใดที่อยู่หลังแนวเส้นนี้ก็จะถือว่าเป็นหน่วยที่ด้อยประสิทธิภาพ

เพื่อให้ผู้อ่านเกิดความเข้าใจง่ายขึ้นผู้เขียนขอยกตัวอย่างการประเมินประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์ 7 ราย (ซัพพลายเออร์ A B C D E F และ G) ที่เสนอขายวัสดุที่มีราคาต่อหน่วยใกล้เคียงกันมาก ในที่นี้จึงมีปัจจัยที่ใช้

พิจารณาอยู่ เพียง 2 มิติคือ เปอร์เซ็นต์ผิบนัดเวลาส่งมอบวัสดุและเปอร์เซ็นต์ของเสีย (ดูรูปที่ 1 ประกอบ) จะเห็นแนวโน้มแสดงควมมีประสิทธิภาพ (เส้นแดงทึบ) ของซัพพลายเออร์ A B และ C เนื่องจากซัพพลายเออร์ทั้งสามรายนี้มีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบทัดเทียมกัน กล่าวคือ ซัพพลายเออร์ A มีเปอร์เซ็นต์ของเสียต่ำกว่า

รูปที่ 1

ตัวอย่างแนวโน้มแสดง
ควมมีประสิทธิภาพ
ขนาด 2 มิติของซัพ-
พลายเออร์ 7 ราย



ของซัพพลายเออร์ B และ C แต่มีเปอร์เซ็นต์ผิบนัดเวลาส่งมอบสูงกว่าซัพพลายเออร์ B และ C ส่วนซัพพลายเออร์ B มีเปอร์เซ็นต์ผิบนัดเวลาส่งมอบต่ำกว่าของซัพพลายเออร์ A และ C แต่มีเปอร์เซ็นต์ของเสียสูงกว่าซัพพลายเออร์ A และ C ในส่วนของซัพพลายเออร์ C เมื่อเปรียบเทียบกับซัพพลายเออร์ A จะเห็นว่าเปอร์เซ็นต์ผิบนัดเวลาส่งมอบต่ำกว่าแต่มีเปอร์เซ็นต์ของเสียสูงกว่าและเมื่อเปรียบเทียบกับซัพพลายเออร์ B จะเห็นว่าซัพพลายเออร์ C มีเปอร์เซ็นต์ของเสียต่ำกว่าแต่มีเปอร์เซ็นต์ผิบนัดเวลาส่งมอบสูงกว่า

หากจะอธิบายด้วยศัพท์ทางคณิตศาสตร์เชิงเส้นก็จะกล่าวได้ว่าหากซัพพลายเออร์รายใดมีค่า Slack ในปัจจัยใดก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับซัพพลายเออร์รายอื่นแสดงว่าซัพพลายเออร์รายนั้นมีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบในปัจจัยนั้นด้อยกว่าซัพพลายเออร์รายอื่น ซึ่งเมื่อย้อนกลับไปดูรูปที่ 1 จะเห็นว่าซัพพลายเออร์ G มีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบในปัจจัยเปอร์เซ็นต์ของเสียเท่ากับซัพพลายเออร์ A แต่มีประสิทธิภาพในปัจจัยเปอร์เซ็นต์ผิบนัดเวลาส่งมอบด้อยกว่าซัพพลายเออร์ A เนื่องจากมีค่า Slack เกิดขึ้นในปัจจัยนี้ ดังนั้นซัพพลายเออร์ G ต้องลดค่า Slack ในปัจจัยเปอร์เซ็นต์ผิบนัดเวลาส่งมอบเพื่อเลื่อนเข้าสู่แนวโน้มแสดงควมมีประสิทธิภาพซึ่งจะทำให้ซัพพลายเออร์ G มีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบทัดเทียมกันกับซัพพลายเออร์ A, B, และ C

ในการทำงานร่วมกันซัพพลายเออร์ F จะต้องลดค่า Slack ในปัจจัยเปอร์เซ็นต์ของเสียเพื่อเลื่อนเข้าสู่แนวโน้มแสดงควมมีประสิทธิภาพ ส่วนซัพพลายเออร์ D และ E ต้องลดค่า Slack ในปัจจัยเปอร์เซ็นต์ผิบนัดเวลาส่งมอบวัสดุและเปอร์เซ็นต์ของเสีย หรือกล่าวให้เจาะจงก็คือ ซัพพลายเออร์ D จะต้องลดค่า Slack ของทั้งสองปัจจัยเพื่อเลื่อนเข้าสู่แนวโน้มแสดงควมมีประสิทธิภาพระหว่างซัพพลายเออร์ A และ C ส่วนซัพพลายเออร์ E

จะต้องลดค่า Slack ของทั้งสองปัจจัยเพื่อเลื่อนเข้าสู่แนวเส้นแสดงควมมีประสิทธิภาพระหว่างซัพพลายเออร์ B และ C

จากแนวคิดข้างต้นนี้เราสามารถนำผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพมาเป็นเครื่องมือเจรจาต่อรองในการจัดซื้อจัดจ้างได้ ยกตัวอย่างเช่นเราอาจต่อรองกับซัพพลายเออร์ G ให้เพิ่มความน่าเชื่อถือในการส่งมอบวัสดุให้ตรงตามเวลาเพื่อให้ซัพพลายเออร์ G เลื่อนเข้าสู่แนวเส้นแสดงควมมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุผลทำนองเดียวกันเราอาจต่อรองกับซัพพลายเออร์ D และ E ให้เพิ่มความน่าเชื่อถือในการส่งมอบวัสดุให้ตรงตามเวลาและลดราคาวัสดุให้ต่ำลงเพื่อให้ซัพพลายเออร์ทั้งสองรายเลื่อนเข้าสู่แนวเส้นแสดงควมมีประสิทธิภาพ

IV. กรณีศึกษาการใช้เทคนิค DEA

ข้อมูลที่ใช้เป็นกรณีศึกษาเพื่อแสดงวิธีการประยุกต์ใช้เทคนิค DEA นี้ได้มาจากฝ่ายจัดซื้อของโรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งซึ่งได้ติดต่อกับซัพพลายเออร์ไว้ 7 ราย เพื่อคัดเลือกซัพพลายเออร์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดให้เป็นผู้จัดส่งวัสดุจำนวน 8,400 หน่วยให้กับโรงงานแห่งนี้ในการประเมินประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์ทั้ง 7 รายนี้ฝ่ายจัดซื้อจะใช้เกณฑ์ปัจจัยนำเข้าด้านราคา คุณภาพ และความสามารถในการส่งมอบได้อย่างถูกต้องเป็นเกณฑ์ และจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ตลอดระยะเวลา 3 ปี (ตั้งแต่ปี 2549 – 2552) รวมทั้งประสบการณ์ที่ผ่านมาของฝ่ายจัดซื้อที่ได้ทำธุรกรรมร่วมกับซัพพลายเออร์ทั้ง 7 รายนี้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับปัจจัยทั้งสามปัจจัยดังกล่าวแสดงไว้ในตารางที่ 1

ซัพพลายเออร์ j	ราคาต่อหน่วย (บาท/หน่วย)	อัตราของเสีย (%)	อัตราการส่งมอบผิดจำนวน (%)
1	7,383	0.0	0.0
2	6,569	1.2	5.0
3	6,301	0.8	7.0
4	6,971	2.1	0.0
5	6,889	1.6	6.0
6	7,022	1.2	4.0
7	7,095	2.3	3.0

ตารางที่ 1

รายละเอียดด้านราคาต่อหน่วย คุณภาพ และความสามารถในการส่งมอบได้ครบจำนวนของซัพพลายเออร์ทั้ง 7 ราย

เนื่องจากในการประเมินประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์สำหรับกรณีศึกษานี้มีทั้งหมด 7 ราย ดังนั้นค่า $n = 7$ โดยมีดัชนี j และ k รันค่าตั้งแต่ 1 ถึง 7 และเนื่องจากมีจำนวนปัจจัยนำเข้าที่ใช้เป็นเกณฑ์วัดประสิทธิภาพทั้งหมด 3 ปัจจัย ดังนั้นค่า $m = 3$ โดยมีดัชนี i รันค่าตั้งแต่ 1 ถึง 3 ทั้งนี้จะกำหนดว่าเมื่อ

$i = 1$ หมายถึงราคาต่อหน่วย

$i = 2$ หมายถึงอัตราของเสีย

$i = 3$ หมายถึงอัตราการส่งมอบผิดจำนวน

จากโมเดลที่ใช้จำลองปัญหาการประเมินประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์ในสมการ (1) ถึงสมการ (5) และอาศัยข้อมูลในตารางที่ 1 เราจะได้โมเดลสำหรับจำลองปัญหาในตัวอย่างกรณีศึกษานี้แยกออกเป็น 7 โมเดลตามจำนวนซัพพลายเออร์ที่ถูกประเมินประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบดังนี้

ซัพพลายเออร์รายชื่อที่ 1 ($k = 1$): $\text{Min } Z = \alpha_1 - \varepsilon(s_1 + s_2 + s_3)$

ภายใต้เงื่อนไข:

$$7383\alpha_1 - (7383\lambda_1 + 6569\lambda_2 + 6301\lambda_3 + 6971\lambda_4 + 6889\lambda_5 + 7022\lambda_6 + 7095\lambda_7) - s_1 = 0$$

$$(0)\alpha_1 - ((0)\lambda_1 + 1.2\lambda_2 + 0.8\lambda_3 + 2.1\lambda_4 + 1.6\lambda_5 + 1.2\lambda_6 + 2.3\lambda_7) - s_2 = 0$$

$$(0)\alpha_1 - ((0)\lambda_1 + 5\lambda_2 + 7\lambda_3 + (0)\lambda_4 + 6\lambda_5 + 4\lambda_6 + 3\lambda_7) - s_3 = 0$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5 + \lambda_6 + \lambda_7 = 1$$

$$s_1, s_2, s_3 \geq 0$$

$$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, \lambda_7 \geq 0$$

ซัพพลายเออร์รายชื่อที่ 2 ($k = 2$): $\text{Min } Z = \alpha_2 - \varepsilon(s_1 + s_2 + s_3)$

ภายใต้เงื่อนไข:

$$6569\alpha_2 - (7383\lambda_1 + 6569\lambda_2 + 6301\lambda_3 + 6971\lambda_4 + 6889\lambda_5 + 7022\lambda_6 + 7095\lambda_7) - s_1 = 0$$

$$1.2\alpha_2 - ((0)\lambda_1 + 1.2\lambda_2 + 0.8\lambda_3 + 2.1\lambda_4 + 1.6\lambda_5 + 1.2\lambda_6 + 2.3\lambda_7) - s_2 = 0$$

$$5\alpha_2 - ((0)\lambda_1 + 5\lambda_2 + 7\lambda_3 + (0)\lambda_4 + 6\lambda_5 + 4\lambda_6 + 3\lambda_7) - s_3 = 0$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5 + \lambda_6 + \lambda_7 = 1$$

$$s_1, s_2, s_3 \geq 0$$

$$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, \lambda_7 \geq 0$$

ซัพพลายเออร์รายชื่อที่ 3 ($k = 3$): $\text{Min } Z = \alpha_3 - \varepsilon(s_1 + s_2 + s_3)$

ภายใต้เงื่อนไข:

$$6301\alpha_3 - (7383\lambda_1 + 6569\lambda_2 + 6301\lambda_3 + 6971\lambda_4 + 6889\lambda_5 + 7022\lambda_6 + 7095\lambda_7) - s_1 = 0$$

$$0.8\alpha_3 - ((0)\lambda_1 + 1.2\lambda_2 + 0.8\lambda_3 + 2.1\lambda_4 + 1.6\lambda_5 + 1.2\lambda_6 + 2.3\lambda_7) - s_2 = 0$$

$$7\alpha_3 - ((0)\lambda_1 + 5\lambda_2 + 7\lambda_3 + (0)\lambda_4 + 6\lambda_5 + 4\lambda_6 + 3\lambda_7) - s_3 = 0$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5 + \lambda_6 + \lambda_7 = 1$$

$$s_1, s_2, s_3 \geq 0$$

$$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, \lambda_7 \geq 0$$

ซัพพลายเออร์รายชื่อที่ 4 ($k = 4$): $\text{Min } Z = \alpha_4 - \varepsilon(s_1 + s_2 + s_3)$

ภายใต้เงื่อนไข:

$$6971\alpha_4 - (7383\lambda_1 + 6569\lambda_2 + 6301\lambda_3 + 6971\lambda_4 + 6889\lambda_5 + 7022\lambda_6 + 7095\lambda_7) - s_1 = 0$$

$$2.1\alpha_4 - ((0)\lambda_1 + 1.2\lambda_2 + 0.8\lambda_3 + 2.1\lambda_4 + 1.6\lambda_5 + 1.2\lambda_6 + 2.3\lambda_7) - s_2 = 0$$

$$(0)\alpha_4 - ((0)\lambda_1 + 5\lambda_2 + 7\lambda_3 + (0)\lambda_4 + 6\lambda_5 + 4\lambda_6 + 3\lambda_7) - s_3 = 0$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5 + \lambda_6 + \lambda_7 = 1$$

$$s_1, s_2, s_3 \geq 0$$

$$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, \lambda_7 \geq 0$$

ซัพพลายเออร์รายที่ 5 ($k = 5$): $\text{Min } Z = \alpha_5 - \varepsilon(S_1 + S_2 + S_3)$

ภายใต้เงื่อนไข:

$$6889\alpha_5 - (7383\lambda_1 + 6569\lambda_2 + 6301\lambda_3 + 6971\lambda_4 + 6889\lambda_5 + 7022\lambda_6 + 7095\lambda_7) - S_1 = 0$$

$$1.6\alpha_5 - ((0)\lambda_1 + 1.2\lambda_2 + 0.8\lambda_3 + 2.1\lambda_4 + 1.6\lambda_5 + 1.2\lambda_6 + 2.3\lambda_7) - S_2 = 0$$

$$6\alpha_5 - ((0)\lambda_1 + 5\lambda_2 + 7\lambda_3 + (0)\lambda_4 + 6\lambda_5 + 4\lambda_6 + 3\lambda_7) - S_3 = 0$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5 + \lambda_6 + \lambda_7 = 1$$

$$S_1, S_2, S_3 \geq 0$$

$$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, \lambda_7 \geq 0$$

ซัพพลายเออร์รายที่ 6 ($k = 6$): $\text{Min } Z = \alpha_6 - \varepsilon(S_1 + S_2 + S_3)$

ภายใต้เงื่อนไข:

$$7022\alpha_6 - (7383\lambda_1 + 6569\lambda_2 + 6301\lambda_3 + 6971\lambda_4 + 6889\lambda_5 + 7022\lambda_6 + 7095\lambda_7) - S_1 = 0$$

$$1.2\alpha_6 - ((0)\lambda_1 + 1.2\lambda_2 + 0.8\lambda_3 + 2.1\lambda_4 + 1.6\lambda_5 + 1.2\lambda_6 + 2.3\lambda_7) - S_2 = 0$$

$$4\alpha_6 - ((0)\lambda_1 + 5\lambda_2 + 7\lambda_3 + (0)\lambda_4 + 6\lambda_5 + 4\lambda_6 + 3\lambda_7) - S_3 = 0$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5 + \lambda_6 + \lambda_7 = 1$$

$$S_1, S_2, S_3 \geq 0$$

$$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, \lambda_7 \geq 0$$

ซัพพลายเออร์รายที่ 7 ($k = 7$): $\text{Min } Z = \alpha_7 - \varepsilon(S_1 + S_2 + S_3)$

ภายใต้เงื่อนไข:

$$7095\alpha_7 - (7383\lambda_1 + 6569\lambda_2 + 6301\lambda_3 + 6971\lambda_4 + 6889\lambda_5 + 7022\lambda_6 + 7095\lambda_7) - S_1 = 0$$

$$2.3\alpha_7 - ((0)\lambda_1 + 1.2\lambda_2 + 0.8\lambda_3 + 2.1\lambda_4 + 1.6\lambda_5 + 1.2\lambda_6 + 2.3\lambda_7) - S_2 = 0$$

$$3\alpha_7 - ((0)\lambda_1 + 5\lambda_2 + 7\lambda_3 + (0)\lambda_4 + 6\lambda_5 + 4\lambda_6 + 3\lambda_7) - S_3 = 0$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5 + \lambda_6 + \lambda_7 = 1$$

$$S_1, S_2, S_3 \geq 0$$

$$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, \lambda_7 \geq 0$$

สำหรับการหาค่าผลลัพธ์ค่ามาตรฐานประสิทธิภาพ α_k ของซัพพลายเออร์ทั้ง 7 รายข้างต้น ในงานวิจัยนี้ได้นำโปรแกรมเฉพาะที่ใช้สำหรับแก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นชื่อว่า LINGO รุ่นที่ 6.0 เพื่อทำการประมวลผลแบบจำลองคณิตศาสตร์เชิงเส้นทั้ง 7 โมเดลซึ่งแสดงไว้ข้างต้น โดยได้ทำการติดตั้งตัวโปรแกรมดังกล่าวลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) ที่มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ของบริษัท AMD รุ่น K6-II (ขนาดความเร็ว 500 MHz) ความจุของหน่วยความจำ RAM มีขนาด 512 MB สำหรับผลลัพธ์จากการรันโปรแกรมภาษา LINGO สำหรับปัญหาการประเมินประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์ทั้ง 7 รายโดยใช้โมเดลคณิตศาสตร์เชิงเส้นที่ใช้เป็นตัวอย่างปัญหานี้ได้ผลแสดงไว้ในตารางที่ 2

ผลลัพธ์ที่แสดงไว้ในตารางที่ 2 บ่งชี้ว่ามีเพียงซัพพลายเออร์รายที่ 1, 3, และ 4 เท่านั้นที่จัดว่ามีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบเนื่องจากซัพพลายเออร์ทั้ง 3 รายมีค่ามาตรวัดประสิทธิภาพเท่ากับ 1 ($\alpha_k = 1$) และมีค่า Slack ของทุกปัจจัยเท่ากับศูนย์ ($s_i = 0$) ส่วนซัพพลายเออร์อีก 4 รายที่เหลือ (ซัพพลายเออร์รายที่ 2, 5, 6, และ 7) ไม่ถือว่ามีประสิทธิภาพเนื่องจากมีค่ามาตรวัดประสิทธิภาพน้อยกว่า 1 นอกเหนือจากนี้แล้วเรายังสามารถสร้างกลยุทธ์เพื่อใช้ในการเจรจาต่อรองการจัดซื้อกับซัพพลายเออร์ที่ด้อยประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบโดยใช้ผลของค่าถ่วงน้ำหนักอ้างอิง (λ_j) ที่แสดงไว้ในตารางที่ 2 ได้อีกด้วย กล่าวคือซัพพลายเออร์ที่ด้อยประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบจะต้องลดค่าของปัจจัย x_{ij} ด้วยสัดส่วนของค่าถ่วงน้ำหนักอ้างอิง λ_j เพื่อให้ซัพพลายเออร์ที่ด้อยประสิทธิภาพดังกล่าวปรับเปลี่ยนเข้าสู่สถานะความมีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบหรืออยู่บนแนวเส้นแสดงความมีประสิทธิภาพนั่นเอง

ตารางที่ 2

ผลลัพธ์จากการประเมินประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์ทั้ง 7 รายโดยการรันด้วยโปรแกรมภาษา LINGO

ซัพพลายเออร์ k	α_k	s_i	λ_j
1	$\alpha_1 = 1.0000$	$s_1 = 0.0000$ $s_2 = 0.0000$ $s_3 = 0.0000$	$\lambda_1 = 1.0000$
2	$\alpha_2 = 0.9891$	$s_1 = 0.0000$ $s_2 = 0.0054$ $s_3 = 0.0000$	$\lambda_3 = 0.7065$ $\lambda_4 = 0.2935$
3	$\alpha_3 = 1.0000$	$s_1 = 0.0000$ $s_2 = 0.0000$ $s_3 = 0.0000$	$\lambda_3 = 1.0000$
4	$\alpha_4 = 1.0000$	$s_1 = 0.0000$ $s_2 = 0.0000$ $s_3 = 0.0000$	$\lambda_4 = 1.0000$
5	$\alpha_5 = 0.9340$	$s_1 = 0.0000$ $s_2 = 0.4352$ $s_3 = 0.0000$	$\lambda_3 = 0.8006$ $\lambda_4 = 0.1994$
6	$\alpha_6 = 0.9482$	$s_1 = 0.0000$ $s_2 = 0.0000$ $s_3 = 0.0000$	$\lambda_1 = 0.1227$ $\lambda_3 = 0.5419$ $\lambda_4 = 0.3354$
7	$\alpha_7 = 0.9442$	$s_1 = 0.0000$ $s_2 = 0.5980$ $s_3 = 0.0000$	$\lambda_3 = 0.4047$ $\lambda_4 = 0.5953$

ในตารางที่ 3 เป็นการแสดงวิธีการสร้างค่าปัจจัย x_j ค่าใหม่ให้กับซัพพลายเออร์ที่ด้อยประสิทธิภาพทั้ง 4 ราย เพื่อให้ซัพพลายเออร์ทั้ง 4 รายนี้ปรับเปลี่ยนเข้าสู่สถานะความมีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบดังกล่าวไว้ข้างต้น ยกตัวอย่างเช่น ซัพพลายเออร์รายที่ 5 จะมีประสิทธิภาพต่อเมื่อสามารถเสนอราคาวัสดุที่ 6,434.59 บาท/หน่วย มีอัตราของเสีย 1.06% และอัตราการส่งมอบผิดจำนวนลดลงเหลือ 5.60% เป็นต้น สำหรับค่าปัจจัย x_j ใหม่นี้จะนำมาใช้ในการสร้างกลยุทธ์สำหรับการเจรจาต่อรองการจัดซื้อวัสดุกับซัพพลายเออร์ทั้ง 4 ราย โดยในงานวิจัยนี้ได้เสนอแนวทางของการเจรจาต่อรองการจัดซื้อไว้ 3 กลยุทธ์ โดยแต่ละกลยุทธ์มีการจัดสรรสัดส่วนปริมาณวัสดุที่จะซื้อจากซัพพลายเออร์แต่ละรายแตกต่างกันดังแสดงไว้ในตารางที่ 4

เนื่องจากโรงงานกรณีศึกษาต้องการวัสดุจำนวน 8,400 หน่วยจึงต้องจัดสรรสัดส่วนปริมาณวัสดุที่จะซื้อจากซัพพลายเออร์แต่ละรายให้เกิดความเหมาะสมและสอดคล้องกับกำลังการผลิตของซัพพลายเออร์ด้วย สำหรับปริมาณวัสดุที่โรงงานแห่งนี้ต้องการจำเป็นต้องอาศัยซัพพลายเออร์อย่างน้อย 3 รายขึ้นไป เนื่องจากซัพพลายเออร์เพียงหนึ่งหรือสองรายไม่มีความสามารถสนองความต้องการนี้ได้ ดังนั้นกลยุทธ์ที่สร้างขึ้นจึงจำเป็นต้องมีการเจรจาต่อรองกับซัพพลายเออร์อย่างน้อย 3 รายขึ้นไป โดยกลยุทธ์แรกเสนอให้จัดซื้อวัสดุจากซัพพลายเออร์ที่มีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ 3 รายคือ ซัพพลายเออร์รายที่ 1, 3, และ 4 เท่านั้นโดยซื้อในปริมาณ 2,800 หน่วยเท่าๆ กัน ในกลยุทธ์ที่ 2 เสนอให้จัดซื้อวัสดุจากซัพพลายเออร์ทั้ง 7 รายในปริมาณ 1,200 หน่วยเท่าๆ กัน

ซัพพลายเออร์	ราคาต่อหน่วย (บาท/หน่วย)	อัตราของเสีย (%)	อัตราการส่งมอบผิดจำนวน (%)
2	$0.7065 \times 6,301$ $+ 0.2935 \times 6,971$ $= 6,497.62$	0.7065×0.8 $+ 0.2935 \times 2.1$ $= 1.18$	0.7065×7 $+ 0.2935 \times 0$ $= 4.95$
5	$0.8006 \times 6,301$ $+ 0.1994 \times 6,971$ $= 6,434.59$	0.8006×0.8 $+ 0.1994 \times 2.1$ $= 1.06$	0.8006×7 $+ 0.1994 \times 0$ $= 5.60$
6	$0.1227 \times 7,383$ $+ 0.5419 \times 6,301$ $+ 0.3354 \times 6,971$ $= 6,658.52$	0.1227×0 $+ 0.5419 \times 0.8$ $+ 0.3354 \times 2.1$ $= 1.14$	0.1227×0 $+ 0.5419 \times 7$ $+ 0.3354 \times 0$ $= 3.79$
7	$0.4047 \times 6,301$ $+ 0.5953 \times 6,971$ $= 6,699.85$	0.4047×0.8 $+ 0.5953 \times 2.1$ $= 1.57$	0.4047×7 $+ 0.5953 \times 0$ $= 2.83$

ตารางที่ 3

ค่าปัจจัย x_j ที่ปรับเปลี่ยนซัพพลายเออร์ที่ด้อยประสิทธิภาพทั้ง 4 รายให้เข้าสู่สถานะความมีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ

ตารางที่ 4

ปริมาณวัสดุที่ซื้อจากซัพพลายเออร์รายต่อรายตาม
กลยุทธ์การเจรจาต่อรองที่
เสนอ

กลยุทธ์ที่	ปริมาณวัสดุที่ซื้อจากซัพพลายเออร์รายที่ (หน่วย)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	2,800	0	2,800	2,800	0	0	0
2	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
3	1,232	1,219	1,232	1,232	1,151	1,169	1,164

โดยมีการเจรจาต่อรองในเรื่องของราคา คุณภาพ และความน่าเชื่อถือในการส่งมอบโดยอาศัยข้อมูลในตารางที่ 3 ประกอบ สำหรับกลยุทธ์ที่ 3 เสนอให้ทำการจัดซื้อวัสดุจากซัพพลายเออร์ทั้ง 7 รายในปริมาณตามสัดส่วนของค่ามาตรฐานประสิทธิภาพ (α_j) ของซัพพลายเออร์แต่ละราย (ดูตารางที่ 2 ประกอบ) และให้มีการเจรจาต่อรองในเรื่องของราคา คุณภาพ และความน่าเชื่อถือในการส่งมอบโดยอาศัยข้อมูลในตารางที่ 3 ประกอบ

สำหรับการเลือกใช้กลยุทธ์ที่จะใช้ในการเจรจาต่อรองการจัดซื้อจัดหาวัดุนั้นต้องดูผลลัพธ์ที่ได้จากการเลือกใช้แต่ละกลยุทธ์ จากการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้กลยุทธ์ทั้งสามที่เสนอไว้ในตารางที่ 4 สามารถสรุปผลลัพธ์ออกมาได้ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5 ซึ่งจะเห็นได้ว่ากลยุทธ์ที่ 2 เสียค่าใช้จ่ายในการซื้อต่ำที่สุด และมีปริมาณวัสดุไม่ครบสูงที่สุด ซึ่งสูงกว่ากลยุทธ์ที่ 3 เพียง 2 หน่วยเท่านั้น และเมื่อรวมอัตราปริมาณวัสดุที่เป็นของเสียและอัตราปริมาณวัสดุไม่ครบจำนวนในกลยุทธ์ที่ 2 แล้วพบว่าอยู่ที่ 4.57% ซึ่งเป็นอัตราที่ทางโรงงานยอมรับได้ และเมื่อเทียบกลยุทธ์ที่ 2 กับกลยุทธ์ที่ 1 แล้วจะเห็นได้ว่าค่าวัสดุในกลยุทธ์ที่ 2 สามารถประหยัดได้มากกว่าค่าวัสดุในกลยุทธ์ที่ 1 ถึง 1,499,304 บาท แม้ว่าอัตราปริมาณวัสดุที่เป็นของเสียและอัตราปริมาณวัสดุไม่ครบจำนวนในกลยุทธ์ที่ 1 รวมกันแล้วอยู่ที่ 3.3% ซึ่งต่ำกว่าในกลยุทธ์ที่ 2 เพียง 1.27% เท่านั้น

ตารางที่ 5

ผลลัพธ์จากการเลือกใช้
แต่ละกลยุทธ์ที่เสนอ

กลยุทธ์ที่	ค่าวัสดุ (บาท)	ปริมาณของเสียที่พบ (หน่วย)	ปริมาณวัสดุไม่ครบ (หน่วย)
1	57,834,000	81	196
2	56,334,696	94	290
3	56,356,207	94	288

นอกจากเหตุผลทางด้านเทคนิคที่ได้จากการประเมินด้วยวิธีการวิเคราะห์ DEA แล้ว ในกลยุทธ์ที่ 2 ยังมีส่วนในการช่วยรักษาสัมพันธภาพทางธุรกิจระหว่างโรงงานกับซัพพลายเออร์ทั้ง 7 รายได้อีกทางหนึ่งด้วย จากเหตุผลที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นนี้ทำให้ผู้จัดการแผนกจัดซื้อของโรงงานกรณีศึกษาเลือกใช้กลยุทธ์ที่ 2 เป็นเครื่องมือในการเจรจาต่อรองการจัดซื้อจัดหาวัดุนับจากซัพพลายเออร์ที่ด้อยประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบทั้ง 4 ราย คือ ซัพพลายเออร์รายที่ 2, 5, 6 และ 7

หากเราวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้เทคนิค DEA ในการประเมินประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์เพื่อทำการคัดเลือกซัพพลายเออร์ที่เหมาะสมกับผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้วิธีอื่นๆ ที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 2 จะเห็นได้ว่าเทคนิค DEA มีความยืดหยุ่นในเรื่องของผลลัพธ์และโดยเฉพาะในแง่ของการนำกลยุทธ์ที่ได้ไปใช้จริงที่เหมาะสมมากกว่าวิธีการอื่นมาก เนื่องจากวิธีการอื่นจะได้คำตอบด้วยการเลือกซัพพลายเออร์เพียงบางรายเท่านั้นโดยไม่คำนึงถึงการสร้างความสัมพันธ์ในระยะยาว (Long-Term Relationship) กับซัพพลายเออร์ที่ไม่ได้รับการคัดเลือก ในทางตรงกันข้ามเทคนิค DEA สามารถสร้างคำตอบเชิงกลยุทธ์สำหรับการใช้ในการเจรจาต่อรอง (Strategic Solution for Negotiation) กับซัพพลายเออร์ทุกรายซึ่งเท่าเทียมว่าเป็นการสร้างโอกาสความเป็นหุ้นส่วนทางธุรกิจ (Opportunity for Business Partnership) และสร้างบรรยากาศของการได้ประโยชน์ด้วยกันทุกฝ่าย (Win/Win Situation)

V. สรุปและข้อเสนอแนะ

การคัดเลือกซัพพลายเออร์เป็นหนึ่งในหลายปัจจัยที่มีความสำคัญในองค์ประกอบของสายงานโลจิสติกส์ เนื่องจากการจัดซื้อจัดจ้างเป็นกระบวนการให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และวัสดุอุปกรณ์สำหรับใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าหรือการจัดหาบริการให้แก่ลูกค้า หากองค์กรใดสามารถจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ได้ในราคาที่ถูก มีคุณภาพ และตรงตามเวลาที่ต้องการใช้ก็จะทำให้องค์กรนั้นสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีกว่าทั้งในด้านราคาและความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้า ดังนั้นการประเมินความสามารถของซัพพลายเออร์เพื่อใช้ในการคัดเลือกซัพพลายเออร์ที่เหมาะสมที่สุดจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง ประเด็นการคัดเลือกซัพพลายเออร์เป็นเรื่องท้าทายความสามารถของฝ่ายบริหารเนื่องจากการคัดเลือกซัพพลายเออร์เป็นปัญหาที่มีความยากและสลับซับซ้อน

การตัดสินใจคัดเลือกซัพพลายเออร์มีปัจจัยหรือเกณฑ์หลายประการในการใช้ประกอบการพิจารณาคัดเลือก อย่างไรก็ตามมิติสามอันดับแรกที่ใช้ในการประเมินมากที่สุดคือ ราคา คุณภาพ และความสามารถในการส่งมอบได้ตรงตามเวลาและตามปริมาณที่สั่งซื้อ ปัจจุบันเราอาจแบ่งวิธีการประเมินความสามารถของซัพพลายเออร์ออกเป็น 2 แนวทาง ได้แก่ วิธีอาศัยประสบการณ์และวิธีหาค่าที่ดีที่สุด วิธีการประเมินทั้งสองวิธีดังกล่าวข้างต้นมีทั้งข้อดีและข้อเสีย บทความนี้มีจุดประสงค์ในการเสนอแนวทางการประเมินความสามารถของซัพพลายเออร์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เส้นกรอบล้อมข้อมูล (DEA) เทคนิค DEA ไม่ได้อาศัยประสบการณ์หรือข้อมูลในอดีตที่ผ่านมาเพียงอย่างเดียว แต่อาศัยการสร้างโมเดลคณิตศาสตร์เชิงเส้นซึ่งไม่ซับซ้อนและมีวิธีหาคำตอบของโมเดลด้วยวิธีซิมเพล็กซ์อยู่แล้วจึงสามารถใช้แก้ปัญหาการประเมินความสามารถของซัพพลายเออร์ได้ง่าย

นอกจากนี้ในบทความยังได้แสดงวิธีการประยุกต์ใช้เทคนิค DEA ในการประเมินความสามารถของซัพพลายเออร์โดยใช้ข้อมูลของโรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งซึ่งได้ติดต่อกับซัพพลายเออร์ไว้ 7 รายให้เป็นผู้จัดส่งวัสดุแก่โรงงาน ในการประเมินประสิทธิภาพของซัพพลายเออร์ทั้ง 7 รายนี้ฝ่ายจัดซื้อได้ใช้ปัจจัยนำเข้าด้านราคา คุณภาพ และความสามารถในการส่งมอบได้อย่างถูกต้องเป็นเกณฑ์ ผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินบ่งชี้ว่ามีซัพพลายเออร์เพียง 3 รายเท่านั้นที่จัดว่ามีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ ส่วนซัพพลายเออร์อีก 4 รายที่เหลือไม่ถือว่ามีประสิทธิภาพ นอกเหนือจากนี้แล้วผลของการประเมินยังสามารถนำมาสร้างกลยุทธ์เพื่อใช้ในการเจรจาต่อรองการจัดซื้อซัพพลายเออร์ที่ด้อยประสิทธิภาพโดยใช้ผลของค่าถ่วงน้ำหนักอ้างอิง λ_j กล่าวคือซัพพลายเออร์ที่ด้อยประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบจะต้องลดค่าของปัจจัย x_j ด้วยสัดส่วนของค่าถ่วงน้ำหนัก

อ้างอิง เพื่อให้สหภาพยุโรปที่ด้อยประสิทธิภาพปรับเปลี่ยนเข้าสู่สถานะความมีประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ หรืออยู่บนแนวเส้นแสดงความมีประสิทธิภาพนั่นเอง

เมื่อพิจารณาถึงประโยชน์ที่ได้จากผลลัพธ์ของการประเมินประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิค DEA ที่มีต่อผู้ซื้อแล้ว ฝ่ายสหภาพยุโรปก็อาจนำผลที่ได้จากการประเมินนี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านการตลาดได้เช่นกัน โดยเฉพาะสหภาพยุโรปที่มีผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบสูงสุดก็สามารถนำผลการประเมินนี้มาใช้ส่งเสริมการขายสำหรับสินค้าของตน ส่วนสหภาพยุโรปที่มีผลการประเมินประสิทธิภาพต่ำก็สามารถนำผลการประเมินมาปรับปรุงการดำเนินงานของตน โดยเฉพาะในส่วนของการลดปัจจัยนำเข้าที่มีค่า Slack มาก อย่างไรก็ตามแม้ว่าผลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิค DEA จะมีประโยชน์ก็ตาม แต่ผู้ทำการประเมินจะต้องระวังในเรื่องปัจจัยนำเข้าที่ใช้เป็นเกณฑ์พิจารณาเนื่องจากปัจจัยนำเข้าที่ใช้ต่างกันอาจนำไปสู่ผลสรุปของการประเมินและกลยุทธ์สำหรับการเจรจาต่อรองที่แตกต่างจากกันได้

บรรณานุกรม

- [1] R. G. Kasilingam, *Logistics and Transportation Design and Planning*. Kluwer Academic Publishers, 1998.
- [2] W. R. Soukup, "Supplier selection strategies," *Journal of Purchasing and Materials Management*, vol. 23, no. 2, pp. 7-12, 1987.
- [3] S. Chopra and P. Meindl, *Supply Chain Management: Strategy, Planning & Operations*, 3rd ed. Pearson Education Inc., 2007.
- [4] L. de Boer, E. Labro, and P. Morlacchi, "A review of methods supporting supplier selection," *European Journal of Purchasing & Supply Management*, vol. 7, no. 2, pp. 75 – 89, 2001.
- [5] R. Narasimhan, "An analytical approach to supplier selection," *Journal of Purchasing and Materials Management*, vol. 19, no. 4, pp. 27-32, 1983.
- [6] G. D. Holt, "Which contractor selection methodology?," *International Journal of Project Management*, vol. 16, no. 3, pp. 153-164, 1998.
- [7] K. N. Thompson, "Vendor profile analysis," *Journal of Purchasing and Materials Management*, vol. 26, no. 1, pp. 11-18, 1990.
- [8] J. R. Current and C. A. Weber, "Application of facility location modeling constructs to vendor selection problems," *European Journal of Operational Research*, vol. 76, no. 3, pp. 387-392, 1994.
- [9] S. H. Ghodsypour and C. O'Brien, "The total cost of logistics in supplier selection, under conditions of multiple sourcing, multiple criteria and capacity constraint," *International Journal of Production Economics*, vol. 73, no. 1, pp. 15-27, 2001.
- [10] Z. Degraeve and F. Roodhooft, "A mathematical programming approach for procurement using activity based costing," *Journal of Business Finance and Accounting*, vol. 27, no. 1-2, pp. 69-98, 2000.
- [11] E. Timmerman, "An approach to vendor performance evaluation," *Journal of Purchasing and Materials Management*, vol. 22, no. 4, pp. 2-8, 1986.
- [12] S. C. Ray, *Data Envelopment Analysis: Theory and Techniques for Economics and Operations Research*. Cambridge University Press, 2004.
- [13] W. W. Cooper, L. M. Seiford, and K. Tone, *A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA-Solver Software*, 2nd ed. Springer Science+Business Media, 2007.
- [14] A. Charnes, W. W. Cooper, and E. Rhodes, "Measuring the efficiency of decision making units," *European Journal of Operational Research*, vol. 2, pp. 429-444, 1978.
- [15] D. Wu, Z. Yang, and L. Liang, "Using DEA-neural network approach to evaluate branch efficiency of a large Canadian bank," *Expert System with Applications*, vol. 31, no. 1, pp. 108-115, 2006.
- [16] S. Chauhan, P. K. J. Mohapatra, and K. P. Pandey, "Improving energy productivity in paddy production through benchmarking: An application of data envelopment analysis," *Energy Conversion and Management*, vol. 47, no. 9-10, pp. 1063-1085, 2006.
- [17] R. Madlener, C. H. Antunes, and L. C. Dias, "Assessing the performance of biogas plants with multi-criteria and data envelopment analysis," *European Journal of Operations Research*, vol. 197, no. 3, pp. 1084-1094, 2009.
- [18] R. G. Thompson, F. D. Singleton, R. M. Thrall, and B. A. Smith, "Comparative site evaluations for locating a high-energy physics lab in Texas," *Interfaces*, vol. 16, no. 6, pp. 35–49, 1986.