



USING FAHP FOR SUPPLIER SELECTION BASE-ON THE TRIPLE BOTTOM LINE CONCEPT

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

การคัดเลือกซัพพลายเออร์บนพื้นฐานแนวคิดแห่งความยั่งยืน
ด้วยวิธีกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ฟัซซี่

USING FAHP FOR SUPPLIER SELECTION BASE-ON THE TRIPLE BOTTOM LINE CONCEPT

วันนิมิต คำปัญญา¹ และตรีทศ เหล่าศิริหงษ์ทอง²

¹ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จังหวัดปทุมธานี 12120

² ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จังหวัดปทุมธานี 12120

บทคัดย่อ

หลายปีที่ผ่านมา การบริหารซัพพลายเชนแบบยั่งยืนได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินธุรกิจของบริษัทซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากความสนใจที่มีเพิ่มมากขึ้นของลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหลายต่อประเด็นปัญหาล้างแวล้อมและสังคม หลายบริษัทได้มีการบูรณาการเอาความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมเข้าสู่กระบวนการตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ส่งผลให้ การคัดเลือกซัพพลายเออร์จากที่เคยมุ่งเน้นผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจเพียงด้านเดียวในการประเมิน ต้องมาคำนึงถึงผลตอบแทนทางด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมด้วย บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางการประเมินและคัดเลือกซัพพลายเออร์บนพื้นฐานแนวคิดแห่งความยั่งยืนซึ่งมุ่งเน้นให้ความสำคัญในทั้งมิติเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและสังคมไปพร้อม ๆ กันโดยมีกรณีของบริษัทผู้ผลิตปูนซีเมนต์แห่งหนึ่งเป็นกรณีศึกษาและใช้วิธีกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ฟัซซี่เพื่อจัดอันดับซัพพลายเออร์

คำสำคัญ : การคัดเลือกซัพพลายเออร์, แนวคิดแห่งความยั่งยืน, วิธีกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ฟัซซี่

ABSTRACT

In recent years, sustainable supply chain management has played role in organization operations owing to the attention given by customers and stakeholders to environmental and social issues. As a result, there have been integrating environmental and corporate social responsibilities into organization's supply chain management. Once organizations consider only economic benefits when evaluating and selecting their own suppliers, they have had to consider environmental and social benefits too. This study proposes the supplier evaluation and selection criteria based on Triple-Bottom Line, which focuses on economic, environmental, and social dimension. The cement manufacturing company was used as a case study in order to prioritise suppliers of raw material. Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) was applied to determine the ranking of suppliers based on a relative-weight made by experts.

KEYWORDS: Supplier selection, Triple Bottom Line concept, FAHP

1. บทนำ

โดยทั่วไป การคัดเลือกซัพพลายเออร์ซึ่งเป็นหนึ่งในภาระงานสำคัญในการบริหารซัพพลายเชน มักจะพิจารณาปัจจัยซึ่งให้ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ เช่น ราคา คุณภาพ การส่งมอบ ฯลฯ เป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการตัดสินใจในการประเมินและคัดเลือก แต่สืบเนื่องมาจากในหลายปีที่ผ่านมา ลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างให้ความสนใจต่อประเด็นปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้แนวทางการดำเนินงานเพื่อมุ่งสร้างความยั่งยืนด้วยการบูรณาการเอาความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมเข้าสู่กระบวนการตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจหรือแนวทางการบริหารซัพพลายเชนแบบยั่งยืน ได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินงานของหลายบริษัท ทำให้มุมมองการคัดเลือกซัพพลายเออร์ถูกปรับเปลี่ยน โดยมีการคำนึงถึงผลกระทบทางด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมร่วมเข้าไปด้วยในหลักเกณฑ์การประเมิน [1-4] อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า การคัดเลือกซัพพลายเออร์ซึ่งพิจารณาผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและสังคมไปพร้อม ๆ กันในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องยังมีไม่มาก [5] ดังนั้น บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางการคัดเลือกซัพพลายเออร์บนพื้นฐานแนวคิดแห่งความยั่งยืน หรือ TBL (Triple Bottom Line) ที่จะคำนึงถึงผลตอบแทนและผลกระทบทั้ง 3 ด้านดังกล่าวไปด้วยกันในการประเมิน

แนวคิด TBL ถูกพัฒนาขึ้นโดย John Elkington [6] ซึ่งได้กล่าวถึงการขยายการวัดเป้าหมายความสำเร็จและคุณค่าของบริษัทด้วยการวัดผลการดำเนินงานในทั้ง 3 ด้านได้แก่ ผลตอบแทนที่เป็นตัวเงิน ผลตอบแทนจากความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม หรืออาจกล่าวได้ว่า TBL เป็นแนวคิดที่มุ่งหวังให้บริษัทได้ให้ความสำคัญทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกันในการดำเนินธุรกิจ แนวคิดนี้ยังได้อธิบายอีกว่า เมื่อการดำเนินงานทั้ง 3 ส่วนมีความสมดุลกัน สิ่งที่บริษัทจะได้รับคือความยั่งยืนของกิจการ ดังนั้น TBL จึงเป็นแนวคิดที่เชื่อมโยงกับแนวทางการมุ่งสร้างความยั่งยืนในการจัดการซัพพลายเชนอย่างสอดคล้อง [7]

สำหรับบทความนี้ แนวคิด TBL จะถูกนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจในการประเมินและคัดเลือกซัพพลายเออร์ของบริษัทผลิตปูนซีเมนต์ซึ่งเป็นซัพพลายเออร์ถ่านหินและใช้วิธีการบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ฟัซซี่ หรือ Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) เป็นเครื่องมือในการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ ตลอดจนค่าน้ำหนักความสำคัญของซัพพลายเออร์ เพื่อนำไปใช้จัดอันดับและตัดสินใจคัดเลือกซัพพลายเออร์รายที่เหมาะสม

2. การทบทวนวรรณกรรม

2.1 เกณฑ์สำหรับการตัดสินใจ

การศึกษาของ Dickson [8] ถือเป็นการศึกษาเกี่ยวกับเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจในการคัดเลือกซัพพลายเออร์ในยุคเริ่มต้น ระบุว่า มี 23 ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีปัจจัยคุณภาพ การส่งมอบ และประวัติการปฏิบัติงานที่ผ่านมา เป็นปัจจัยหรือเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจที่สำคัญ 3 อันดับแรก ซึ่งต่อมา มีการศึกษาถึงความสำคัญของเกณฑ์ที่ใช้เหล่านั้น ด้วยการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องอย่างน้อยอีก 3 การศึกษาใน 3 ช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ได้แก่ การศึกษาของ Weber และคณะ (ค.ศ. 1967 ถึง 1990) [9] การศึกษาของ Hossein และคณะ (ค.ศ. 1991 ถึง 2001) [10] และ การศึกษาของ Ho และคณะ (ค.ศ. 2002 ถึง 2008) [11] โดยที่การศึกษาทั้ง 3 ระบุว่า ราคา คุณภาพ และการส่งมอบ คือ 3 เกณฑ์สำคัญสำหรับการตัดสินใจ นอกจากนั้น ยังพบมีการเข้ามาใหม่ของเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจอื่น ๆ ในการศึกษาในช่วงปีหลังซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Ha และ Krishnan [12] ที่ระบุว่าภายหลังจากการศึกษาของ Weber และคณะ นักวิจัยส่วนใหญ่ได้มุ่งเน้นการกำหนดเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจในการประเมินและคัดเลือกซัพพลายเออร์ให้มีความเหมาะสมกับอุตสาหกรรมและสถานการณ์มากขึ้น

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกซัพพลายเออร์ในการบริหารซัพพลายเชนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและเพื่อสังคม พบเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจในมิติสิ่งแวดล้อมถูกนำเสนอในงานวิจัยจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งเน้นการส่งเสริมให้ซัพพลายเออร์ปรับปรุงการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมของตน [5], [14-17] อย่างไรก็ตาม ส่วนในมิติสังคม แม้ว่าประเด็นความรับผิดชอบต่อสังคมของบริษัทจะเป็นที่สนใจมาช้านาน แต่การบูรณาการแนวคิดนี้เข้ากับการบริหารซัพพลายเชนได้มีขึ้นเพียงไม่กี่ปีที่ผ่านมา [2,5,18]

2.2 วิธีการที่ใช้ประเมินและคัดเลือกซัพพลายเออร์

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่ามีวิธีการหลากหลายถูกนำมาใช้สำหรับการประเมินและคัดเลือกซัพพลายเออร์ในงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง แต่การจะเลือกใช้วิธีการใดนั้นมักขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และลักษณะของอุตสาหกรรมที่นำไปประยุกต์ใช้ [11,19] สำหรับงานวิจัยในบทความนี้เลือกใช้วิธีการ FAHP ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีการตัดสินใจแบบหลายปัจจัย หรือ Multi-Criteria Decision Method (MCDM) ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย [18]

FAHP เป็นวิธีการที่ประยุกต์รวมเอา Fuzzy Set จากทฤษฎี Fuzzy เข้ากับวิธีการกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ที่ยังคงรูปแบบการแยกแยะปัญหาให้เป็นโครงสร้างลำดับชั้นของการตัดสินใจที่จะช่วยให้สามารถมองเห็นภาพรวมของปัญหา และในการประเมินให้คะแนนก็ยังคงอาศัยการเปรียบเทียบเชิงคู่ของปัจจัยตามแบบวิธี AHP รวมถึงวิธีการตรวจสอบความสอดคล้องของเหตุผลในการให้คะแนนโดยการนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินไปคำนวณหาอัตราความสอดคล้องหรือ Consistency Ratio (CR) เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าสูงสุดที่ยอมรับได้ซึ่ง Saaty [20] กำหนดไว้ ก่อนนำไปวิเคราะห์ เพียงแต่ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ของวิธี FAHP ตัวเลขฟัซซีแบบสามเหลี่ยมหรือ Triangular Fuzzy Numbers (TFNs) ดังตัวอย่างแสดงในตารางที่ 1.1 จะถูกนำมาใช้แทนการใช้ตัวเลขเดี่ยวสำหรับเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัย ซึ่งวิธีดังกล่าวนี้จะช่วยให้การให้คะแนนมีความใกล้เคียงกับดุลยพินิจและความคิดของมนุษย์มากขึ้น

ตารางที่ 1.1 TFNs ใช้สำหรับการวิเคราะห์ในงานวิจัย [14]

ระดับการให้ความสำคัญ (Linguistic scale)	ตัวเลขฟัซซีแบบสามเหลี่ยม (Triangular fuzzy scale)
มีความสำคัญเท่ากัน	(1,1,3)
มีความสำคัญมากกว่าเล็กน้อย	(1,3,5)
มีความสำคัญมากกว่าปานกลาง	(3,5,7)
มีความสำคัญมากกว่ามาก	(5,7,9)
มีความสำคัญมากกว่ามากที่สุด	(7,9,9)

3. วิธีวิจัย

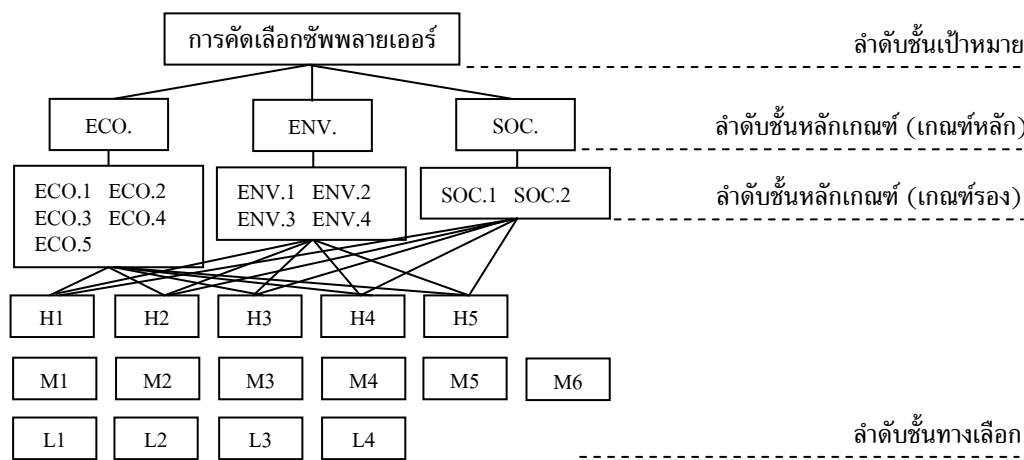
3.1 การกำหนดเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจ

ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมเพื่อรวบรวมเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจในการคัดเลือกซัพพลายเออร์โดยมุ่งเน้นที่งานวิจัยซึ่งตีพิมพ์ในวารสารที่ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติ และผลจากการทบทวนได้เกณฑ์สำหรับการตัดสินใจที่สามารถใช้อ้างอิงได้ทั้งหมด 42 เกณฑ์ แบ่งเป็นเกณฑ์ในมิติด้านเศรษฐกิจ 32 เกณฑ์ มิติด้านสิ่งแวดล้อม 5 เกณฑ์ และมิติด้านสังคม 5 เกณฑ์ โดยที่เกณฑ์ในสองมิติหลังเป็นเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจที่อ้างอิงจากงานวิจัยของ Bai และ Sarkis [2] หลังจากนั้น เกณฑ์สำหรับการตัดสินใจที่รวบรวมได้ทั้งหมดได้ถูกนำไปคัดเลือกด้วยวิธีการลงคะแนนเสียงโดยผู้เชี่ยวชาญ 7 คน ซึ่งเป็นผู้บริหารของบริษัทผู้ผลิตปูนซีเมนต์ที่ใช้เป็นกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้ โดยกำหนดให้เกณฑ์สำหรับการตัดสินใจที่ถูกคัดเลือกด้วยคะแนนเสียงตั้งแต่ 4 เสียง (ร้อยละ 50) ขึ้นไป เป็นเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจที่ผ่านการคัดเลือกและจะถูกนำไปกำหนดเป็นเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจในการประเมินซัพพลายเออร์ตามขั้นตอนวิธีวิจัยต่อไป ซึ่งจากผลการลงคะแนนเสียง มีเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจ 11 เกณฑ์ที่ผ่านหลักเกณฑ์การคัดเลือกและถูกนำมาใช้กำหนดเป็นเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจในระดับเกณฑ์รองภายใต้ 3 ระดับเกณฑ์หลัก อันประกอบด้วยมิติเศรษฐกิจ มิติสิ่งแวดล้อม และมิติสังคม ตามแนวคิด TBL ดังแสดงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 เกณฑ์สำหรับการตัดสินใจในงานวิจัย

เกณฑ์สำหรับการตัดสินใจ	รหัส
1. มิติเศรษฐกิจ (เกณฑ์หลัก)	ECO
1.1 คุณภาพ	ECO.1
1.2 ราคา	ECO.2
1.3 การส่งมอบ	ECO.3
1.4 เครื่องมือและความสามารถในการผลิต	ECO.4
1.5 สถานการณ์ทางการเงิน	ECO.5
2. มิติสิ่งแวดล้อม (เกณฑ์หลัก)	ENV.
2.1 การควบคุมมลภาวะ	ENV.1
2.2 การป้องกันมลภาวะ	ENV.2
2.3 ระบบการบริหารสิ่งแวดล้อม	ENV.3
2.4 การใช้ทรัพยากร	ENV.4
3. มิติสังคม (เกณฑ์หลัก)	SOC
3.1 วิธีการปฏิบัติในการทำงาน	SOC.1
3.2 สุขภาพและความปลอดภัย	SOC.2

ขั้นตอนลำดับต่อไป เพื่อให้สามารถมองเห็นภาพรวมของปัญหา องค์ประกอบทั้งหมดซึ่งประกอบด้วย ลำดับชั้นของเป้าหมาย ลำดับชั้นของหลักเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจ และ ลำดับชั้นของทางเลือก ได้ถูกนำมาแสดงเป็นโครงสร้างลำดับชั้นปัญหาของการตัดสินใจเพื่อการคัดเลือกซัพพลายเออร์ ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 โครงสร้างลำดับชั้นปัญหาของการตัดสินใจในงานวิจัย

เนื่องจากในสถานการณ์จริงของบริษัทกรณีศึกษา บริษัทมีการจัดซื้อถ่านหิน 3 ประเภทซึ่งมีความแตกต่างกันในระดับคุณภาพและราคาเพื่อนำมาผสมกันในส่วนที่เหมاسبสำหรับการใช้งาน ทั้งนี้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาระดับต้นทุนการผลิต จากรูปที่ 1.1 ในลำดับชั้นทางเลือก ซัพพลายเออร์ถ่านหินจึงถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับคุณภาพของถ่านหินที่ส่งมอบ จากระดับคุณภาพสูงไปหาระดับคุณภาพต่ำตามลำดับ ประกอบไปด้วย ซัพพลายเออร์กลุ่ม High Quality (H1–H5) ซัพพลายเออร์กลุ่ม Medium Quality (M1–M6) และซัพพลายเออร์กลุ่ม Low Quality (L1–L4) ดังนั้น การประเมินเพื่อการคัดเลือกในงานวิจัยนี้ ซัพพลายเออร์จึงจะถูกนำมาประเมินเปรียบเทียบกันเฉพาะภายในแต่ละกลุ่มเท่านั้น

3.2 การประเมินและคัดเลือกด้วยวิธี Fuzzy AHP

วิธีการวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักตามหลักเกณฑ์ของ FAHP มีหลายวิธีการ แต่วิธีการหนึ่งที่มีความนิยมคือ วิธีการวิเคราะห์ขอบเขตของ Chang [21] ซึ่งกำหนดให้ เป็นเซตของวัตถุ (Object set) หรือทางเลือกและเป็นเซตของเป้าหมาย (Goal set) หรือหลักเกณฑ์ และในการวิเคราะห์ แต่ละทางเลือกจะถูกนำมาวิเคราะห์สำหรับแต่ละหลักเกณฑ์ตามลำดับ ดังนั้น ค่า extent analysis สำหรับแต่ละทางเลือกจึงสามารถกำหนดได้เป็น สำหรับ เมื่อ เป็นตัวเลขฟัซซี่แบบสามเหลี่ยมและ เป็นค่าการวิเคราะห์ขอบเขตของทางเลือกที่ สำหรับหลักเกณฑ์ที่ ซึ่งมีขั้นตอนการคำนวณดังต่อไปนี้

(1) คำนวณค่าขอบเขตสังเคราะห์ฟัซซี่สำหรับวัตถุที่ จากสมการ

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (3-1)$$

โดยที่

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left[\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right] \quad (3-2)$$

และ

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (3-3)$$

เมื่อ

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad (3-4)$$

(2) คำนวณหาระดับของความเป็นไปได้ของ $S_i \geq S_j$ เมื่อ $S_i = (l_i, m_i, u_i)$, $S_j = (l_j, m_j, u_j)$; $i \neq j$ จากสมการ

$$V(S_i \geq S_j) = \begin{cases} 1 & \text{ถ้า } m_i \geq m_j \\ 0 & \text{ถ้า } l_j \geq u_i \\ \frac{(l_j - u_i)}{(m_i - u_i) - (m_j - l_j)} & \text{อื่นๆ} \end{cases} \quad (3-5)$$

(3) คำนวณหาระดับของความเป็นไปได้ของ $S_i \geq S_j$ เมื่อ $i \neq j$ อื่น ๆ จากสมการ

$$(S_i \geq S_j | j = 1, 2, \dots, m; i \neq j) = \min V(S_i \geq S_j | j = 1, 2, \dots, m; i \neq j) \quad (3-6)$$

(4) ประเมินให้ $w'_i = \min V(S_i \geq S_j | j = 1, 2, \dots, m; i \neq j)$ จะได้เวกเตอร์ความสำคัญ W' ของเมตริกซ์ ดังสมการ

$$W' = (w'_1, w'_2, \dots, w'_n)^T \quad (3-7)$$

และเมื่อทำการ Normalization ด้วยสมการ

$$w_i = \frac{w'_i}{\sum_{i=1}^n w'_i} \quad (3-8)$$

จะได้เวกเตอร์ความสำคัญใหม่เป็น

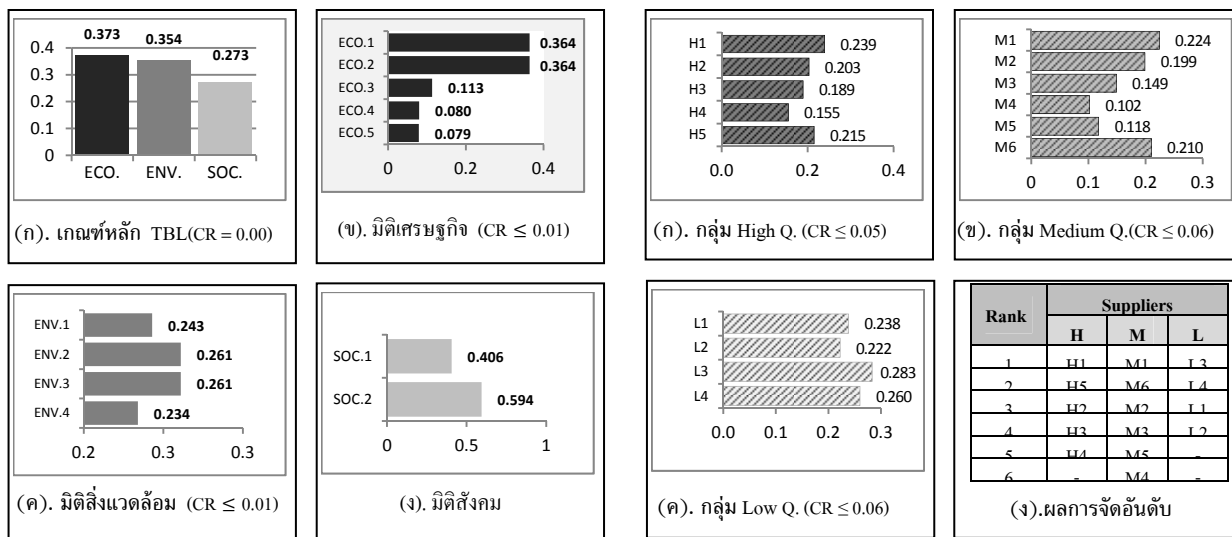
$$W = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T \quad (3-9)$$

โดยที่ $w_1, w_2, \dots, w_n$ คือ ค่าน้ำหนักความสำคัญที่ต้องการ

งานวิจัยนี้ ใช้วิธีการประเมินจากแบบสอบถามโดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญในการให้คะแนนความสำคัญเชิงเปรียบเทียบของปัจจัยที่ระบุ โดยที่ระดับความสำคัญในการให้คะแนนถูกกำหนดไว้ 5 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 1.1 จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากการประเมินไปคำนวณหาค่า CR เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลก่อนนำมาวิเคราะห์ตามวิธีการของ Chang เพื่อหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์และความสำคัญของซัพพลายเออร์ภายใต้แต่ละเกณฑ์ที่พิจารณา ซึ่งในขั้นตอนสุดท้ายเมื่อนำค่าเหล่านี้ (น้ำหนักเกณฑ์หลัก, น้ำหนักเกณฑ์รอง, น้ำหนักความสำคัญของซัพพลายเออร์) มาคูณกัน จะได้เป็นคะแนนสุดท้ายของซัพพลายเออร์ภายใต้เกณฑ์นั้น และเมื่อนำคะแนนสุดท้ายภายใต้ของทุกเกณฑ์มารวมกัน ก็จะได้เป็นผลรวมคะแนนสุดท้ายของแต่ละซัพพลายเออร์ ที่สามารถนำไปใช้ในการจัดอันดับจากคะแนนมากไปหาน้อยและทำการคัดเลือกหารายชื่อที่เหมาะสมจากคะแนนสูงสุด

ผลจากการคำนวณหาค่า CR พบว่าทุกค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ และผลการวิเคราะห์ได้ค่าดังแสดงเป็นแผนภูมิในรูปที่ 1.2 และ 1.3 โดยในรูปที่ 1.2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักของเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจ ซึ่งรูป 1.2 (ก) เป็นผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจระดับเกณฑ์หลัก แสดงให้เห็นว่า ในภาพรวมของการประเมินซัพพลายเออร์ ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความสำคัญกับมิติเศรษฐกิจ (ECO.) มากที่สุด รองลงมาเป็นมิติสิ่งแวดล้อม (ENV.) และมิติสังคม (SOC.) ตามลำดับ ส่วนในรูปที่ 1.2 (ข) (ค) และ (ง) เป็นผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักของเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจระดับเกณฑ์รองทั้ง 3 มิติ แสดงให้เห็นว่า ภายใต้มิติเศรษฐกิจ ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความสำคัญเกณฑ์คุณภาพ (ECO.1) และราคา (ECO.2) เท่ากัน ทำนองเดียวกัน ภายใต้มิติสิ่งแวดล้อม ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญเกณฑ์การป้องกันมลภาวะ (ENV.2) และระบบการบริหารสิ่งแวดล้อม (ENV.3) เท่ากัน ส่วนในมิติสังคม ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญ เกณฑ์สุขภาพและความปลอดภัย (SOC.2) มากกว่าวิธีการปฏิบัติในการจ้างงาน (SOC.1)

รูปที่ 1.3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนสุดท้ายรวมของซัพพลายเออร์ ซึ่งในรูปที่ 1.3 (ก) (ข) และ (ค) เป็นค่าคะแนนสุดท้ายรวมของซัพพลายเออร์ในแต่ละกลุ่ม จะเห็นว่าในกลุ่ม High Quality ซัพพลายเออร์ H1 มีคะแนนสูงที่สุด (0.239) แสดงให้เห็นว่า ภายใต้แนวคิด TBL ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ซัพพลายเออร์ H1 มีความเหมาะสมและควรถูกเลือกมากที่สุด ในขณะที่ซัพพลายเออร์ M1 (0.224) และ L3 (0.283) ก็มีความเหมาะสมและควรถูกเลือกมากที่สุดในกลุ่ม Medium Quality และ Low Quality ตามลำดับ ดังที่แสดงเป็นผลการจัดอันดับในรูปที่ 1.3 (ง)



รูปที่ 1.2 ผลค่าคะแนนน้ำหนักเกณฑ์

รูปที่ 1.3 ผลคะแนนรวมและอันดับของซัพพลายเออร์

4. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การคัดเลือกซัพพลายเออร์โดยทั่วไป มักคำนึงถึงผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจเป็นเกณฑ์สำคัญ แต่เมื่อหลายปีที่ผ่านมา มุมมองการประเมินซัพพลายเออร์ต้องถูกทบทวนใหม่ ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องจากการบริหารซัพพลายเชนแบบยั่งยืนได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินธุรกิจ จากที่เคยมุ่งเน้นผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจเพียงด้านเดียว ต้องคำนึงถึงผลตอบแทนและผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมด้วยในการประเมิน ในบทความ ได้เสนอแนวทางการคัดเลือกซัพพลายเออร์ด้วยการกำหนดเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจบนพื้นฐานของ TBL ซึ่งเป็นแนวคิดที่มุ่งให้บริษัทคำนึงถึงผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและสังคมไปพร้อมๆ กัน และเป็นแนวคิดที่มักถูกนำไปเชื่อมโยงกับการจัดการซัพพลายเชนแบบยั่งยืน และจากนั้น นำวิธี FAHP มาใช้ในการประเมินและวิเคราะห์ เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปจัดเรียงอันดับและคัดเลือกซัพพลายเออร์จากคะแนนสูงสุด อย่างไรก็ตาม บทความนี้เป็นเพียงการนำเสนอแนวทางในการกำหนดเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจเพื่อคัดเลือกซัพพลายเออร์ซึ่งอาจเหมาะสมสำหรับบางกลุ่มธุรกิจ ทั้งนี้ ผลที่ได้จากการศึกษานี้จะถูกนำไปใช้ในการกำหนดปริมาณคำสั่งซื้อของซัพพลายเออร์ในแต่ละกลุ่มของวัตถุดิบ (H1, M1 และ L3) ด้วยวิธีกำหนดการเชิงเส้น หรือ LP (Linear Programming) ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและการพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- [1] Hart, S. & Milstein, M. B. (2003). Creating sustainable value, *Academy of Management Executive*, 17, 56–67.
- [2] Bai, C. & Sakris, J. (2010). Integrating sustainability into supplier selection with grey system and rough set methodologies, *International Journal of Production Economics*, 124, No.1, 252–264.
- [3] Buyukozkan, G. & Çifçi, G. (2011). A novel fuzzy multi-criteria decision framework for sustainable supplier selection with incomplete information, *Computers in Industry*, 62, 164–174.
- [4] Seuring, S. & Muller, M. (2008). From a literature review to conceptual framework for sustainable supply chain management, *Journal of Cleaner Production*, 16, 1699–1710.

-
- [5] Govindan, K., Khodaverdi, R. & Jafarian, A. (2013). A fuzzy multi criteria approach for measuring sustainability performance of a supplier based on TBL approach, *Journal of Cleaner Production*, 47, 345–354.
- [6] Elkington, J. (1997). *Cannibals with Forks: The Triple bottom Line of Twenty-first Century Business*, Capstone, Oxford, UK.
- [7] Carter R. C. & Rogers, S. D. (2008). A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38, No.5, 360–387.
- [8] Dickson, G. W. (1996). An analysis of vendor selection systems and decisions, *Journal of Purchasing*, 2, No.1, 5–17.
- [9] Weber, C. A., Current, J. R. & Benton, W. C. (1991). Vendor selection criteria and methods, *European Journal of Operational Research*, 50, No.1, 2–18.
- [10] Hossein, S., Dadashzadeh, M. & Subramanian, M. (2002). Critical success factors for supplier selection: An update, *Journal of Applied Business Research*, 20, No. 2, 91–108.
- [11] Ho, W., Xu, X. & Dey, P. K. (2010). Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: a literature review, *European Journal of Operational Research*, 202, No.1, 16–24.
- [12] Ha, S. H. & Krishnan, R. (2008). A hybrid approach to supplier selection for the maintenance of a competitive supply chain, *Expert Systems with Applications*, 34, No.2, 1303–1311.
- [13] Tuzkaya, G., Ozgen, A. & Tuzkaya, U. R. (2010). Environmental performance evaluation of suppliers: a hybrid fuzzy multi-criteria decision approach, *International Journal of Environmental Science and Technology*, 6, 477–490.
- [14] Awasthi, A., Chauhan, S. S. & Goyal, S. K. (2010). A fuzzy multi criteria approach for evaluating environmental performance of suppliers, *International Journal of Production Economics*, 126, 370–378.
- [15] Bai, C. & Sarkis, J. (2010). Green supplier development: Analytical evaluation using rough set theory, *Journal of Cleaner Production*, 18, 1200–1210.
- [16] Ciliberti, F., Pontrandolfo, P. & Scozzi, B. (2008). Investigating corporate social responsibility in supply chain: SME perspective, *Journal of Cleaner Production*, 16, 1579–1588.
- [17] Kuo, R. J., Wang, Y. C. & Tien, F. C. (2010). Integration of artificial neural network and MADA methods for green supplier selection, *Journal of Cleaner Production*, 18, 1161–1170.
- [18] Yeh W. C. & Chuang, M.C. (2011). Using multi objective genetic algorithm for partner selection in green supply chain problems, *Expert Systems with Applications*, 38, 4244–4253.
- [19] De Boer, L., Labro, E. & Morlacchi, P. (2001). A review of methods supporting supplier selection, *European Journal of Purchasing and Supply chain Management*, 7, No.2, 75–89.
- [20] Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process, *International Journal of Services Sciences*, 1, No.1, 83–98.
- [21] Chang, D. Y. (1996). Applications of the extent analysis method on Fuzzy AHP, *European Journal of Operational Research*, 95, 649–655.