

Received :	March	17,2021
Revised :	June	18,2021
Accepted :	June	23,2021

การประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในการคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืน กรณีศึกษา บริษัทเอปีย

ศราวุธ ไชยธรัตน์¹ และ ณัฐพัชร อาริรัชกุลกานต์^{2*}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ กำหนดเกณฑ์และแนวทางการคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืนให้กับองค์กร และทำการคัดเลือกผู้ขายสินค้ากลุ่มอาหารและเครื่องดื่มที่เหมาะสมจากเกณฑ์ที่ได้ ขององค์กรกรณีศึกษาที่ดำเนินธุรกิจค้าปลีก การคัดเลือกเกณฑ์ที่ใช้ประเมินผู้ขายอย่างยั่งยืนได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมและการระดมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้บริหารและผู้จัดการฝ่ายที่เกี่ยวข้องรวม 4 ท่าน จากนั้นใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นเป็นเครื่องมือในการประเมิน ผลการวิจัยพบว่า เกณฑ์การคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืนที่เหมาะสมประกอบไปด้วยสามเกณฑ์หลัก ได้แก่ 1) ด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย ด้านคุณภาพสินค้าหรือบริการ ต้นทุน การส่งมอบ และบริการ 2) เกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย ด้านการจัดการสีเขียว การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม และการบริโภคพลังงานและทรัพยากร และ 3) เกณฑ์ด้านสังคม ประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย ด้านการรับผิดชอบต่อสังคม และสุขภาพและความปลอดภัย ผลการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์หลักที่มากที่สุดคือ ด้านเศรษฐกิจ (0.731) รองลงมาคือด้านสิ่งแวดล้อม (0.188) และด้านสังคม (0.081) ตามลำดับ และผลการคัดเลือกผู้ขายพบว่า ค่าน้ำหนักทางเลือกของผู้ขายที่มีค่าสูงที่สุดคือผู้ขาย B (0.357) รองลงมาเป็นผู้ขาย D (0.256) ผู้ขาย C (0.232) และ ผู้ขาย A (0.155) ตามลำดับ ซึ่งเมื่อพิจารณาจากเกณฑ์หลักด้านเศรษฐกิจที่มีค่าน้ำหนักเกณฑ์สูงสุด พบว่าเกณฑ์ย่อยด้านต้นทุนและด้านคุณภาพ ยังเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลให้ผู้ขาย B ถูกพิจารณาเลือกเป็นผู้ขายอันดับแรก โดยผลของงานวิจัยองค์กรสามารถนำไปต่อยอดสร้างคู่มือหรือแนวทางการคัดเลือกและประเมินผู้ขาย ภายใต้กรอบแนวทางแผนการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์กรได้

คำสำคัญ: ธุรกิจค้าปลีกอาหาร การคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืน การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

ประเภทบทความ: บทความวิจัย

* ผู้รับผิดชอบงานหลัก

¹ นักศึกษาปริญญาเอก วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, อีเมล: sarawutctr@gmail.com

² อาจารย์วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, อีเมล: natapat.ar@ssru.ac.th

Application of Analytic Hierarchy Process Method for Sustainable Supplier Selection: A Case Study of ABC Company

Sarawut Chaitongrat¹ and Natapat Areerakulkan^{2*}

Abstract

The objectives of this research are first to define criteria and measure to evaluate sustainable suppliers and second to evaluate the appropriate sustainable supplier for a food and beverage retailer. To select suitable evaluation criteria, we obtained from literature review and opinion of four experts who are managers of related departments. Then we implemented the Analytical Hierarchy Process as the main evaluation tool. The result show that the suitable criteria consist of three dimensions namely: (1) economic dimension consists of sub-criteria as products or services' quality, cost, and delivery or fulfillment; (2) environmental dimension consists of sub-criteria as green management, environmental friendly design, and energy and resources consumption; (3) social dimension consists of sub-criteria as social responsibility, and health and safety. The relative importance weights in descending order are on economic (0.731), environmental (0.188), and social (0.081), respectively. Finally, the evaluation result shows that the best supplier is supplier B (0.357), D (0.256), C (0.232), and A (0.155), respectively. By considering the highest relative importance weight of main criteria, namely economic dimension, the costs and quality criteria are the main reason that supplier B is ranked as the first to be selected. Furthermore, from result of our research, the case study organization is able to further develop manual or appropriate framework for sustainable supplier evaluation under the organization's sustainable development plan.

Keywords: Food Retail Business, Sustainable Supplier Selection, Analytic Hierarchy Process

Type of Article: Research Article

* Corresponding author

¹D.B.A. Student, College of Logistics and Supply Chain, Suan Sunandha Rajabhat University,
E-mail: sarawutctr@gmail.com

²Lecturer, College of Logistics and Supply Chain, Suan Sunandha Rajabhat University,
E-mail: natapat.ar@ssru.ac.th

1. บทนำ

ภาคอุตสาหกรรมเป็นหนึ่งในกลไกที่สำคัญของประเทศ แต่การเติบโตของภาคอุตสาหกรรมและการบริโภคที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา ในขณะที่หลายองค์กรเริ่มตระหนักและสนใจปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม (Chaitongrat et al., 2020) ในประเทศไทยเองได้มีนโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ ภายใต้กรอบแนวคิดของการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) เช่น ปรากฏในแผนยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) ที่กำหนดวิสัยทัศน์ของประเทศไทยคือ “ประเทศมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2562)

แนวคิด การพัฒนาที่ยั่งยืน ได้เป็นที่รู้จักอย่างเป็นทางการ จากการจัดทำข้อเสนอแนะการพัฒนา รูปแบบใหม่ที่มีมุ่งลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งเสนอต่อสหประชาชาติในปี 1987 โดยคณะกรรมการธิการ บรันด์แลนด์ (Brundtland Report) หรือคณะกรรมการธิการ โลกว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (Holden et al., 2014) จากนั้นประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน ได้กลายมาเป็นประเด็นที่ทั่วโลกให้ความสนใจอย่างแพร่หลาย และแนวทางหรือกิจกรรมที่จะนำไปสู่เป้าหมาย ได้ถูกนำเสนอในรูปองค์ประกอบของการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งประกอบไปด้วยมิติทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม (Purvis et al., 2019)

ในภาพของการบริหารจัดการโซ่อุปทานองค์กร กระบวนการที่จะนำวัตถุดิบ สินค้า หรือบริการต่างๆ เข้ามาสู่องค์กร เพื่อจัดเก็บ ส่งต่อ หรือแปรรูป เพื่อจัดจำหน่าย คือ กระบวนการจัดซื้อ ซึ่งการคัดเลือกผู้ขาย (Supplier Selection) ถือเป็นด่านแรกที่สำคัญ เป็นส่วนช่วยในการคัดเลือกผู้ขายที่เหมาะสม ภายใต้แนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้ สำหรับในประเทศไทยเอง แม้แนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนจะเป็นที่สนใจมากยิ่งขึ้น แต่ในภาคอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ

แนวคิดการคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืน (Sustainable Supplier Selection : SSS) ยังไม่ได้ถูกนำมาใช้หรือพิจารณากันแพร่หลายมากนัก

การคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืน หรือ บางครั้งถูกเรียกในชื่อ การคัดเลือกผู้ขายสีเขียว (Green Supplier Selection : GSS) มีความสำคัญมากสำหรับการดำเนินธุรกิจ (Nielsen et al., 2014) เนื่องจากเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาโซ่อุปทานที่ยั่งยืน ซึ่งเป็นการคัดเลือกผู้ขายหรือผู้จำหน่ายที่เหมาะสมโดยการประเมินประเด็นด้านความยั่งยืน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม (Ghoushchi et al., 2018)

สำหรับการประเมินที่มีความซับซ้อนเนื่องจากเกณฑ์ในการประเมินประกอบด้วยหลายมิติและเกณฑ์ย่อยที่มีความสัมพันธ์แบบโครงข่าย การประเมินด้วยการให้น้ำหนักอย่างง่ายบางครั้งไม่เหมาะสม จึงได้มีการนำเอาการประเมินแบบพหุเกณฑ์มาใช้ (ณัฐพัชร อาริรัชกุลกานต์ และสมหญิง งามพรประเสริฐ, 2559) มีการนำกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) มาประยุกต์ใช้ประเมินสมรรถนะสวนอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ งานวิจัยฉบับนี้จึงนำแนวคิดการคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืน มาประยุกต์กับกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น โดยกรณีศึกษาเป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจค้าปลีกที่มีสาขาทั่วภูมิภาคของประเทศไทย ต้องสั่งซื้อสินค้าประเภทอาหารสำเร็จรูปและเครื่องดื่มมาจำหน่าย มีผู้ขายรายหลักอยู่จำนวน 4 รายที่ขายสินค้าประเภทเดียวกัน แต่ปัจจุบันยังใช้วิธีคัดเลือกผู้ขายโดยใช้เพียงเกณฑ์ด้านราคา และการส่งมอบเป็นหลัก อีกทั้งองค์กรยังมีวิสัยทัศน์มุ่งสู่การเป็นองค์กรที่มีความยั่งยืนและรับผิดชอบต่อสังคม แต่ยังไม่ได้กำหนดกรอบแนวทางปฏิบัติด้านการคัดเลือกและประเมินผู้ขายที่ชัดเจนและสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืนตามวิสัยทัศน์ที่วางไว้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. กำหนดเกณฑ์และแนวทางการคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืนให้กับองค์กร
2. คัดเลือกผู้ขายที่เหมาะสมภายใต้เกณฑ์การคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืน

3. กรอบการศึกษา

การศึกษานี้บริษัทกรณีศึกษาคือองค์กรที่ดำเนินธุรกิจค้าปลีก และต้องคัดเลือกผู้ขายสินค้าประเภทอาหารสำเร็จรูปและเครื่องดื่มที่เหมาะสมจากผู้ขายจำนวน 4 รายที่เป็นผู้ขายหลัก ภายใต้เกณฑ์การคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืน

4. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

4.1 การคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืน

เครื่องมือการประเมินและคัดเลือกผู้ขาย ที่ได้รับการนิยมนำอย่างแพร่หลาย ได้แก่ AHP (Analytic Hierarchy Process), DEA (Data Envelopment Analysis) และ TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) นอกจากนี้ยังพบงานวิจัยที่ใช้ตรรกะคลุมเครือ (Fuzzy Logic) ในการวิเคราะห์เกณฑ์เชิงคุณภาพเพิ่มมากขึ้น (Erdogdu et al., 2016) ซึ่งการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับปัญหาการเลือกผู้ขายพบว่า AHP เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจและถูกนำมาใช้กันทั่วไปอยู่บ่อยครั้ง (Bansod & Kubde, 2012)

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกและประเมินผู้ขายอย่างยั่งยืน (Sustainable Supplier Selection) หรือการคัดเลือกผู้ขายที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Supplier Selection) พบว่าในประเทศไทยยังมีงานวิจัยอยู่ไม่มากนัก ส่วนใหญ่พบในงานวิจัยต่างประเทศ ยกตัวอย่างเช่น สมพงษ์ เหมบุตร (2560) ทำการศึกษาเกณฑ์การคัดเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ยั่งยืนของผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์ ตามแนวทาง Triple Bottom Line (TBL) โดยใช้เทคนิค AHP ด้วยเกณฑ์

การประเมินหลัก 3 เกณฑ์ ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจ ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านสังคม เช่นเดียวกับ Amin Doust et al. (2012) ได้ใช้เกณฑ์การคัดเลือกผู้ขายในมิติด้านความยั่งยืน โดยใช้เกณฑ์การประเมิน 3 เกณฑ์คือ ด้านเศรษฐกิจ ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านสังคม ด้วยทฤษฎีตรรกะคลุมเครือ (Fuzzy set theory) อีกทั้ง Zafar et al. (2019) ทำการคัดเลือกและประเมินผู้ขาย ด้วยแนวคิด ผู้ขายที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Supplier) ด้วยวิธี FUZZY AHP โดยใช้เกณฑ์พิจารณา ได้แก่ ด้านต้นทุน ราคาสินค้า ต้นทุนขนส่ง คุณภาพการประกันคุณภาพ เอกสารใบรับรองด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และระบบการนำกลับมาใช้ใหม่ และ Moktadir et al. (2017) ได้ใช้วิธี AHP เพื่อคัดเลือกผู้ขายที่เหมาะสมที่สุดในอุตสาหกรรมเครื่องหนัง โดยใช้เกณฑ์พิจารณาทั้งหมด 8 เกณฑ์ ได้แก่ ด้านคุณภาพ การส่งมอบ เทคโนโลยี ราคา การบริการ การรักษาสัญญา มาตรฐานการทำงาน และการบรรจุกฎหมาย ซึ่งมีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน

จากงานทบทวนวรรณกรรมยังพบงานวิจัยอีกจำนวนมากที่ใช้เกณฑ์ด้านความยั่งยืนในการคัดเลือกและประเมินผู้ขาย ซึ่งต่างล้วนพิจารณาจาก 3 มิติ คือ มิติด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อม เป็นเกณฑ์หลักในการคัดเลือกผู้ขายหรือผู้จำหน่าย (Hendiani et al., 2020; Pishchulov et al., 2019; Memari et al., 2019; Yu et al., 2019; Ozturk & Ozcelik, 2014; Chaharsooghi & Ashrafi, 2014; Ghadimi & Heavy, 2014)

4.2 เกณฑ์การคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืน

ในงานวิจัยนี้จึงได้ใช้เกณฑ์หลักสำหรับการคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืน 3 ด้าน คือ มิติด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อม โดยรวบรวมเกณฑ์ย่อยจากการทบทวนวรรณกรรม งานวิจัยที่มีการใช้เกณฑ์ด้านความยั่งยืนในการคัดเลือกและประเมิน

ผู้ขาย ดังแสดงในตารางที่ 1

4.3 กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP)

กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) ถูกคิดค้น เมื่อประมาณ ปลายปี 1970 โดย Dr. Thomas L. Saaty จบปริญญาเอกสาขาคณิตศาสตร์ จาก Yale University ประเทศสหรัฐอเมริกา (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542) โดยใช้ในการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (Multi-Criteria Decision Making Method) ซึ่ง AHP เป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้กับการตัดสินใจที่มีความยุ่งยากซับซ้อน (ณัฐพร สว่างวงศ์สิน, 2555) เป็น

กระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผล ใช้กับปัญหาที่ประกอบไปด้วยหลายปัจจัย สามารถใช้วิเคราะห์ปัญหาเพื่อการตัดสินใจ ทั้งปัจจัยเชิงคุณภาพและปัจจัยเชิงปริมาณ โดยใช้วิธีจับคู่เปรียบเทียบทีละคู่เพื่อลำดับความสำคัญและน้ำหนักให้กับทางเลือกที่เป็นคำตอบของปัญหา (ศราวุธ ไชยธรรตน์ และสุนาริน จันทะ, 2555) AHP เป็นการนำเอาความคิดความรู้สึกที่เป็นนามธรรมมาให้อ่านน้ำหนัก โดยใช้ตัวเลขแทนค่าให้อยู่ในรูปธรรม จากการทบทวนวรรณกรรม สามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินการเป็น 6 ขั้นตอน (ณัฐพร สว่างวงศ์สิน, 2555; Saaty, 1980; Taherdoost, 2017) ดังแสดงในภาพที่ 1

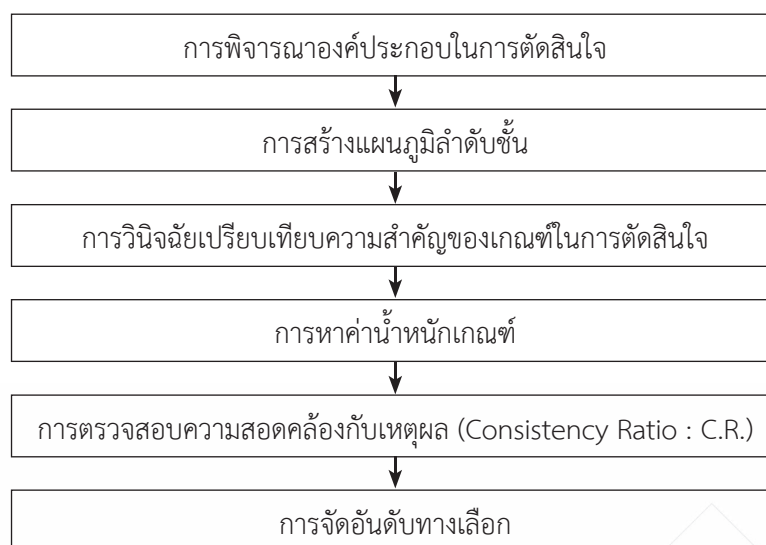
ตารางที่ 1 ตารางทบทวนวรรณกรรมเกณฑ์คัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืน

เกณฑ์หลัก	เกณฑ์ย่อย	สมพงษ์ เหมบุตร (2560)	Du et al. (2020)	Calik (2019)	Memari et al. (2019)	Erdogdu et al. (2016)	Grover et al. (2016)	Sarkis & Dhavale (2015)	Orji and Wei (2015)	Xu et al., 2013	Aminoudoust et al., 2012	Azadnia et al., 2012
ด้านเศรษฐกิจ (Economic)	ต้นทุน/ราคา (Price)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
	การส่งมอบ (Delivery)	✓		✓		✓		✓			✓	✓
	การบริการ (Service)				✓	✓		✓			✓	
	คุณภาพสินค้าหรือบริการ (Quality)	✓		✓	✓	✓		✓			✓	✓
	ความสามารถการจัดการ (Management Capability)					✓					✓	
	เทคโนโลยีและนวัตกรรม (Technological & Innovation)	✓				✓					✓	
	สมรรถนะด้านการเงิน (Financial Performance)					✓					✓	
	ความยืดหยุ่น (Flexibility)	✓										
ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental)	การจัดการสีเขียว (Green/Environmental Management)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม (Green Design /Eco Design)	✓				✓			✓		✓	✓
	การบริโภคพลังงาน/ทรัพยากร (Energy/ Resource Consumption)	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓		

ผ่านการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI.) อยู่ในกลุ่ม 2 สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ตารางที่ 1 ตารางทบทวนวรรณกรรมเกณฑ์คัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืน (ต่อ)

เกณฑ์หลัก	เกณฑ์ย่อย	สมพงษ์ เหมบุตร (2560)	Du et al. (2020)	Calik (2019)	Memari et al. (2019)	Erdogdu et al. (2016)	Grover et al. (2016)	Sarkis & Dhavale (2015)	Orji and Wei (2015)	Xu et al., 2013	Amindoust et al., 2012	Azadnia et al., 2012
	โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)					✓					✓	
	การใช้วัสดุที่เป็นอันตราย (Use Hazardous Materials)					✓					✓	
ด้านสังคม (Social)	การรับผิดชอบต่อสังคม (Corporate Social Responsibility)		✓	✓		✓		✓		✓	✓	
	สุขภาพและความปลอดภัย (Health and Safety)	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓
	การบริหารทรัพยากรบุคคล (Human Resource Management)	✓			✓	✓		✓				
	สิทธิมนุษยชน (Human Rights Issues)					✓	✓			✓	✓	
	การมีส่วนร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Relationship with Stakeholders)	✓				✓					✓	✓
	การเปิดเผยข้อมูล (Information Disclosure)	✓				✓			✓	✓	✓	



ภาพที่ 1 ขั้นตอน AHP

1) การพิจารณาองค์ประกอบในการตัดสินใจ สำหรับงานวิจัยนี้ได้แบ่งเกณฑ์ในการตัดสินใจออกเป็น เกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยดังรายละเอียดแสดงในภาพที่ 2

2) การสร้างแผนภูมิลำดับชั้น แผนภูมิลำดับชั้นแบ่งเป็นชั้นที่หนึ่งคือ ชั้นวัตถุประสงค์ ซึ่งก็คือ การคัดเลือกและจัดอันดับผู้ขายยั่งยืน ชั้นที่สองคือชั้นที่ประกอบไปด้วยเกณฑ์หลัก ชั้นที่สามคือชั้นที่ประกอบไปด้วยเกณฑ์ย่อย และชั้นที่สี่ คือชั้นสุดท้ายคือชั้นที่ประกอบไปด้วยทางเลือกของผู้ขายยั่งยืน

3) การวินิจฉัยเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ในการตัดสินใจ ในขั้นตอนที่สามนี้จะเริ่มจากการสร้างเมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบเชิงคู่ (Pairwise comparison) โดยทั่วไปเมตริกซ์ความสัมพันธ์แสดงดังต่อไปนี้

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

เมื่อ a_{ij} คือ คะแนนเปรียบเทียบเชิงคู่ขององค์ประกอบ i และ j ตามลำดับ จะได้มาจากการเก็บข้อมูลคะแนนความสำคัญ 9 สเกลของวิธี AHP

หลังจากนั้นทำการคำนวณน้ำหนักของเกณฑ์การประเมินสำหรับแต่ละแถวของ A โดยวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean) สูตรคำนวณแสดงดังสมการที่ 2

$$V_i = (\prod_{j=1}^n a_{ij})^{1/n} \quad (2)$$

เมื่อ V_i คือ ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต

4) การหาค่าน้ำหนักเกณฑ์ ขั้นตอนต่อไปคือการนอร์มัลไลเซชันน้ำหนักแต่ละเกณฑ์เนื่องจากองค์ประกอบแต่ละตัวมีสเกลที่แตกต่างกันจึงต้องทำให้อยู่ในสเกลเดียวกันโดยใช้สมการที่ 3 และ 4 ต่อไปนี้

$$w_i = \frac{V_i}{\sum_{i=1}^n V_i} \quad (3)$$

$$\text{โดยที่ } \sum_{i=1}^n w_i = 1$$

5) การตรวจสอบความสอดคล้องกับเหตุผล (Consistency Ratio : C.R.)

$$\begin{aligned} \lambda_{max} &= \sum_{i=1}^n a_{ij} w_j \\ CI &= (\lambda_{max} - 1)/(n - 1) \\ CR &= CI/RI \end{aligned} \quad (4)$$

โดยที่

n = จำนวนของทางเลือก

λ_{max} = ค่าเฉลี่ยความสอดคล้องของทุกทางเลือก

CI = ค่าดัชนีความสอดคล้อง

RI = ค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่มที่มีค่าแปรผันตามจำนวนของทางเลือก

CR = ค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง

6) การจัดอันดับทางเลือก โดยพิจารณาจากค่าน้ำหนัก

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 การพิจารณาเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน

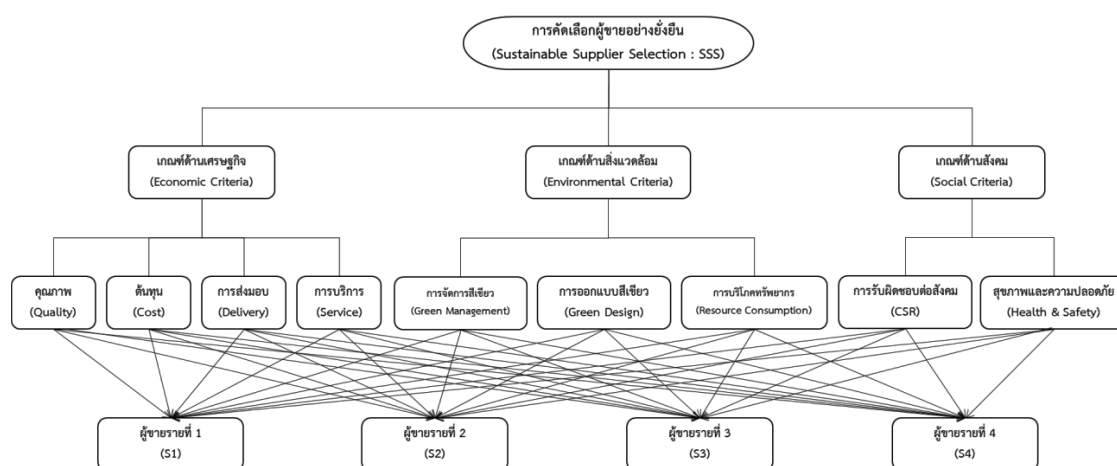
เกณฑ์ในการนำมาประเมินเพื่อคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืน ใช้เกณฑ์หลัก 3 เกณฑ์ คือ ด้านเศรษฐกิจ (Economic) เกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental) และเกณฑ์ด้านสังคม (Social) จากนั้นนำเกณฑ์ย่อยจากตารางที่ 1 ทุกเกณฑ์ ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม นำมาให้ผู้เชี่ยวชาญในองค์กร ซึ่งประกอบด้วยผู้บริหาร 2 คน ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ 1 คน และผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ 1 คน รวมเป็น 4 คน ซึ่งเป็นผู้บริหารระดับสูงและระดับกลาง เนื่องจากมีความชำนาญด้านการบริหารเกี่ยวข้องในการจัดซื้อจัดหา คัดเลือกเกณฑ์ย่อยที่เกี่ยวข้องและเหมาะสมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ ด้วยวิธีระดมความคิดเห็น (Brainstorming) โดยคัดเลือกใช้เกณฑ์ที่มีคะแนนโหวตตั้งแต่

3 คนขึ้นไป ผลการเลือก ได้แก่ เกณฑ์ด้านเศรษฐกิจ (Economic Criteria) ประกอบด้วยเกณฑ์ 4 เกณฑ์ย่อย คือ ด้านคุณภาพสินค้าหรือบริการ (Quality) ต้นทุน (Cost) การส่งมอบ (Delivery) และ บริการ (Service) เกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Criteria) ประกอบด้วย 3 เกณฑ์ย่อย คือ ด้าน การจัดการสีเขียว (Green/Environmental Management) การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม (Green Design/ Eco Design) และการบริโภคพลังงานและทรัพยากร (Resource and Energy consumption) และเกณฑ์ ด้านสังคม (Social Criteria) ประกอบไปด้วย 2 เกณฑ์

ย่อย คือ ด้านการรับผิดชอบต่อสังคม (Corporate Social Responsibility) และ สุขภาพและความปลอดภัย (Health and Safety)

5.2 การสร้างแผนภูมิลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

จำนวนผู้ขายที่นำมาพิจารณาเปรียบเทียบใน ครั้งนี้มีจำนวน 4 ราย และจากการคัดเลือกเกณฑ์ย่อย ในการประเมินเพื่อใช้ในการตัดสินใจ สามารถนำมา สร้างเป็นแผนภูมิลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการคัดเลือก ผู้ขายอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย 3 เกณฑ์หลัก และ แต่ละเกณฑ์หลักมีเกณฑ์ย่อย แสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืน

5.3 การพิจารณาทางเลือกที่เหมาะสม

สำหรับการวินิจฉัยเปรียบเทียบความสำคัญ ของเกณฑ์ในการตัดสินใจ การหาค่าน้ำหนักเกณฑ์ คำนวณน้ำหนักความสำคัญ การตรวจสอบความสอดคล้อง กับเหตุผล และการจัดอันดับทางเลือก ดำเนินการโดย ข้อมูลที่ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญรายบุคคล และการกรอกแบบสอบถาม จากนั้นใช้โปรแกรม Expert Choice เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์เพื่อ ทำการเปรียบเทียบเกณฑ์ที่ละคู่ พร้อมกับตรวจสอบ ค่าความไม่สอดคล้องว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ โดยอัตราค่าความไม่สอดคล้อง (Inconsistency

Ratio) มีค่าไม่เกิน 0.1 (Saaty, 1980) หากเกินจาก ที่กำหนดต้องทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อป้อน ข้อมูลใหม่ ถ้าหากค่าความไม่สอดคล้องไม่เกินที่ กำหนดข้อมูลนั้นเชื่อถือได้และสามารถนำไปจัดลำดับ ความสำคัญของเกณฑ์การคัดเลือก (สมพงษ์ เหมบุตร, 2560; ญัฐพร สว่างสิน, 2555)

6. ผลการวิจัย

การพิจารณาองค์ประกอบในการตัดสินใจ ได้ มาจากการทบทวนทวนวรรณกรรมและการระดม สมองของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำมาสร้างเป็นแผนภูมิ

ลำดับชั้นดังที่แสดงในภาพที่ 2 การวินิจฉัยเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ในการตัดสินใจ โดยผู้เชี่ยวชาญได้ผลการวิเคราะห์น้ำหนักเกณฑ์หลักและเกณฑ์รองเพื่อทำการประเมินและคัดเลือกผู้ขายด้วยเกณฑ์ความยั่งยืน พบว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลักที่มากที่สุดคือ ด้านเศรษฐกิจ (0.731) รองลงมาคือด้านสิ่งแวดล้อม (0.188) และต่ำที่สุดคือด้านสังคม (0.081) ดังแสดงในตารางที่ 3

เกณฑ์รองด้านเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดคือด้านต้นทุน (0.547) รองลงมาคือ

ด้านคุณภาพสินค้าหรือบริการ (0.282) ด้านความสามารถในการบริหาร (0.092) และความสามารถในการส่งมอบ (0.052) เกณฑ์รองด้านสิ่งแวดล้อม ค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดคือด้านบริโภคพลังงานและทรัพยากร (0.649) รองลงมาคือด้านกลยุทธ์การจัดการสีเขียว (0.279) และ การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม (0.072) เกณฑ์รองด้านสังคม ค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดคือสุขภาพและความปลอดภัย (0.75) และรองลงมาคือการรักษาสิ่งแวดล้อม (0.250)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักเกณฑ์หลักและเกณฑ์รอง

เกณฑ์	ค่าเฉลี่ย เกณฑ์หลัก	ค่าเฉลี่ย เกณฑ์รอง
ด้านเศรษฐกิจ (Economic Criteria)	0.731	
- ต้นทุน (Cost)		0.574
- คุณภาพสินค้าหรือบริการ (Quality)		0.282
- การบริการ (Service)		0.092
- การส่งมอบ (Delivery)		0.052
ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Criteria)	0.188	
- การบริโภคพลังงานและทรัพยากร (Resource and Energy consumption)		0.649
- การจัดการสีเขียว (Green/Environmental Management)		0.279
- การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม (Green Design/Eco Design)		0.072
ด้านสังคม (Social Criteria)	0.081	
- สุขภาพและความปลอดภัย (Health and Safety)		0.750
- การรักษาสิ่งแวดล้อม (Corporate Social Responsibility)		0.250

ตารางที่ 4 น้ำหนักทางเลือกผู้ขายที่เหมาะสม

ผู้ขาย	ค่าน้ำหนักทางเลือก
ผู้ขาย A	0.155
ผู้ขาย B	0.357
ผู้ขาย C	0.232
ผู้ขาย D	0.256
Overall Consistency Ratio = 0.07	

ผ่านการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI.) อยู่ในกลุ่ม 2 สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

การตรวจสอบความสอดคล้องกับเหตุผล (Consistency Ratio : C.R.) พบว่ามีค่า C.R. เท่ากับ 0.07 ซึ่งน้อยกว่า 0.10 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญได้ทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยต่างๆ และให้คะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยได้อย่างสอดคล้องกัน

จากตารางที่ 4 ตารางน้ำหนักทางเลือกผู้ขายที่เหมาะสม พบว่าค่าน้ำหนักทางเลือกของผู้ขายที่มีค่าสูงที่สุดคือผู้ขาย B มีค่าน้ำหนัก 0.357 รองลงมาคือ ผู้ขาย D มีค่าน้ำหนัก 0.256 ผู้ขาย C มีค่าน้ำหนัก 0.232 และ สุดท้ายคือ ผู้ขาย A มีค่าน้ำหนัก 0.155 ซึ่งสรุปว่าผู้ขายที่เหมาะสมสำหรับเกณฑ์การประเมินผู้ขายอย่างยั่งยืน คือ ผู้ขาย B เนื่องจากมีค่าน้ำหนักประเมินสูงที่สุด

7. สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าเกณฑ์หลักที่นักวิจัยมักนำมาใช้เป็นเกณฑ์การคัดเลือกและประเมินผู้ขายประกอบไปด้วย 3 เกณฑ์หลัก คือ เกณฑ์ด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม (Hendiani et al., 2020; Pishchulov et al., 2019; Memari et al., 2019; Yu et al., 2019; Ozturk & Ozcelik, 2014; Chaharsooghi & Ashrafi, 2014; Ghadimi & Heavy, 2014) ซึ่งเป็นแนวทางเดียวกับองค์ประกอบของการพัฒนาที่ยั่งยืน และการทบทวนวรรณกรรมเกณฑ์ย่อยในแต่ละเกณฑ์หลัก ประกอบกับการระดมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในองค์กรกรณีศึกษาพบว่าเกณฑ์การคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืนที่เหมาะสม ได้แก่ เกณฑ์ด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วยเกณฑ์ย่อยด้านคุณภาพสินค้าหรือบริการ ต้นทุน การส่งมอบและบริการ เกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยเกณฑ์ย่อยด้านการจัดการสีเขียว การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม และการบริโภคพลังงานและทรัพยากร และเกณฑ์ด้านสังคม ประกอบไปด้วยเกณฑ์ย่อย ด้านการรับผิดชอบต่อสังคม และสุขภาพและความปลอดภัย ซึ่งทุกเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญเลือกนำมาใช้เป็นเกณฑ์การ

ประเมินสอดคล้องกับงานวิจัยของ Erdogan et al. (2016) นอกจากใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ขายแล้ว ยังสามารถนำเกณฑ์นี้จัดทำเป็นคู่มือในการประเมินผู้ขายภายใต้กรอบแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์กรตามวิสัยทัศน์ขององค์กรที่มุ่งสู่การเป็นองค์กรที่มีความยั่งยืนและรับผิดชอบต่อสังคมได้ อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่า ด้านเศรษฐกิจ โดยเฉพาะเกณฑ์ย่อยด้านต้นทุน และด้านคุณภาพ ก็ยังเป็นเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมพงษ์ เหมบุตร (2560) ที่แสดงให้เห็นว่า เกณฑ์หลักด้านเศรษฐกิจ ผู้เชี่ยวชาญให้ค่าน้ำหนักสูงสุด และในเกณฑ์ย่อย เกณฑ์ด้านค่าใช้จ่าย และเกณฑ์ด้านคุณภาพ ยังเป็นเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญสูงที่สุด ทั้งนี้กรณีศึกษาจะเห็นได้ว่าหากผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้บริหารหรือผู้จัดการขององค์กรภาคเอกชน แน่นนอนว่าย่อมมองเป้าหมายสูงสุดของการดำเนินธุรกิจคือการสร้างผลกำไรเป็นเป้าหมายหลัก ซึ่งมีงานวิจัยจำนวนมากที่แสดงให้เห็นว่า เกณฑ์ที่มีค่าน้ำหนักสูงสุดในการตัดสินใจเลือกยังคงเป็นเกณฑ์ด้านเศรษฐกิจ หรือด้านคุณภาพ (Calik, 2019; Pishchulov, 2019; Kubde & Bansod, 2012) ทั้งนี้เกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อม และสังคม ก็ยังถูกหยิบนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการประกอบการพิจารณาตามแนวทางของการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Memari et al., 2019) จากการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ เชิงลำดับชั้นในการคัดเลือกผู้ขายอาหารและเครื่องดื่มสำเร็จรูปอย่างยั่งยืนขององค์กรที่ดำเนินธุรกิจค้าปลีก พบว่าหากพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ความยั่งยืน ทั้งมิติด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม พบว่าผู้ขาย B เป็นผู้ขายที่เหมาะสมในการคัดเลือกมากที่สุด เนื่องจากมีน้ำหนักทางเลือกสูงสุด เนื่องจากเมื่อพิจารณาเกณฑ์ด้านเศรษฐกิจ ที่มีค่าน้ำหนักเกณฑ์สูงสุด และเกณฑ์ย่อยที่มีค่าน้ำหนักเกณฑ์สูง ได้แก่ ด้านต้นทุนและด้านคุณภาพ ผู้ขายราย B เมื่อทำการเปรียบเทียบแล้วมีค่าคะแนนสูงกว่ารายอื่น ซึ่งเป็นไปตามที่สรุปข้างต้นว่า กรณี

องค์กรภาคเอกชนที่ยังให้ความสำคัญกับผลประโยชน์ การ และเน้นเรื่องคุณภาพสินค้าหรือบริการเป็นหลัก

นอกจากนั้นยังสามารถนำแนวทางนี้เป็นกรอบในการ คัดเลือกและประเมินผู้ขายอย่างยั่งยืนได้เช่นกัน

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

งานวิจัยนี้เป็นการเปรียบเทียบผู้ขายเพียง 1 กลุ่มที่ซื้อขายสินค้าลักษณะเดียวกัน ซึ่งองค์กร สามารถนำเกณฑ์การคัดเลือกและประเมินผู้ขาย เดียวกันนี้ไปใช้คัดเลือกหรือประเมินผู้ขายอื่นได้

8.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในงานวิจัยอื่นถัดไป อาจพิจารณาเกณฑ์อื่น นอกจากเกณฑ์ด้านความยั่งยืนเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ เกณฑ์การคัดเลือกและประเมินผู้ขายที่เหมาะสม สำหรับนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติจริงในการ ดำเนินธุรกิจในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. (2562). ยุทธศาสตร์กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม พ.ศ. 2562-2564. แผนยุทธศาสตร์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม พ.ศ. 2562-2564, 1-60.
- ณัฐพร สว่างวงศ์สิน. (2555). การประยุกต์ใช้กระบวนการ AHP ในการประเมินผู้ขาย: กรณีศึกษา ธุรกิจค้าปลีก สินค้ากลุ่มห้องน้ำ. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ณัฐพัชร อาริรัชกุลกานต์ และสมหญิง งามพรประเสริฐ. (2559). การพัฒนาแบบจำลองการวัดสมรรถนะสวน อุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศไทย. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 11(2), 75-90.
- วิฑูรย์ ตันศิริคงคล. (2542). AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. กรุงเทพฯ: กราฟฟิค แอนด์ ปรี้นติ้ง เซ็นเตอร์.
- ศราวุธ ไชยงรัตน์ และสุนาริน จันทะ. (2555). การกำหนดระดับสินค้าคงคลังสำรองที่เหมาะสมสำหรับสินค้า ประเภทสิ่งทำ กรณีศึกษาองค์กรผลิตประตูหน้าต่าง. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2555, 346-352.
- สมพงษ์ เหมบุตร. (2560). การศึกษาเกณฑ์การคัดเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ยั่งยืนของผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์ ตามแนวทาง Triple Bottom Line (TBL). วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- Amindoust, A., Ahmed, S., Saghafeinia, A., & Bahreininejad, A. (2012). Sustainable supplier selection: A ranking model based on fuzzy inference system. *Applied Soft Computing*, 12, 1668-1677.
- Azadnia, A.H., Saman, M.Z.M. Wong, K.Y., Ghadimi, P., & Zakuan, N. (2012). Sustainable Supplier Selection Based on Self-organizing Map Neural network and Multi Criteria Decision Making Approaches. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, International Congress on Interdisciplinary Business and Social Science*, 65, 879 – 884.

- Bansod, S., & Kubde, R. (2012). The Analytic Hierarchy Process Based Supplier Selection Approach for Collaborative Planning Forecasting and Replenishment Systems. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 1(7), 1-12.
- Calik, A. (2019). A Multi-Criteria Evaluation for Sustainable Supplier Selection Based on Fuzzy Sets. *Business and Economics Research Journal*, 10(1). 95-113.
- Chaharsooghi, S. & Ashrafi, M. (2014). Sustainable Supplier Performance Evaluation and Selection with Neofuzzy TOPSIS Method. *International Scholarly Research Notices*, 2014, 1-10.
- Chaitongrat, S., Areerakulan, N., & Setthachotsombut, N. (2020). A Comprehensive Literature Review on the Relationship of Green Logistics and Lean Management on Firms' Performance. *Sciences and Business Management Graduate Conference 2020: SBC2020*, 112-120.
- Du, Y., Zhang, D., Zou, Y. (2020). Sustainable Supplier Evaluation and Selection of Fresh Agricultural Products Based on IFAHP-TODIM Model. *Mathematical Problems in Engineering*, Vol. 2020, 1-15.
- Erdogdu, M., Mermoud, A., & Yildirim, O. (2016). Sustainable Supplier Evaluation and Selection Criteria. *Social and Economic Perspectives on Sustainability*, 31, 159-168.
- Ghadimi, P. & Heavy, C. (2014). Sustainable Supplier Selection in Medical Device Industry: Toward Sustainable Manufacturing. *Procedia CIRP*, 15, 165 – 170.
- Ghoushchi, J.S., Milan, M.D., & Rezaee, J.M. (2018). Evaluation and selection of sustainable suppliers in supply chain using new GP-DEA model with imprecise data. *Journal of Industrial Engineering International*, 14, 613-625.
- Grover, R., Grover, Ra., Rao, V., & Kejriwal, K. (2016). Supplier Selection Using Sustainable Criteria in Sustainable Supply Chain Management. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Economics and Management Engineering*, 10(5), 1175-1179.
- Hendiani, S., Liao, H., Ren, R., & Lev, B. (2020). A likelihood-based multi-criteria sustainable supplier selection approach with complex preference information. *Information Sciences*, 536, 135-155.
- Holden, E., Linnerud, K., & Banister, D. (2014). Sustainable development: Our Common Future revisited. *Global Environmental Change*, 26, 130-139.
- Kubde, R., & Bansod, S.V. (2012). The Analytic Hierarchy Process Based Supplier Selection Approach for Collaborative Planning Forecasting and Replenishment Systems. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 1(7), 1-12.

- Memari, A., Dargi, A., Jokar, M., Ahmad, R., & Rahim, R. (2019). Sustainable supplier selection: A multi-criteria intuitionistic fuzzy TOPSIS method. *Journal of Manufacturing Systems*, 50, 9-24.
- Moktadir, A., Rahman, T., & Sultana, R. (2017). Selection of Best Supplier by Using AHP Tool for Managing Risk Factors in Logistics: A Case of Leather Products Industry. *Industrial Engineering & Management*, 6(4), 1-7.
- Nielsen, I.E., Banaeian, N., Golinska, P., Mobli, H., & Omid, M. (2014). Green Supplier Selection Criteria: From a Literature Review to a Flexible Framework for Determination of Suitable Criteria. *Logistics Operations, Supply Chain Management and Sustainability*, 79-99.
- Orji, I.J., & Wei, S. (2015). An innovative integration of fuzzy-logic and systems dynamics in sustainable supplier selection: A case on manufacturing industry. *Computers & Industrial Engineering*, 88, 1-12.
- Ozturk, B. & Ozcelik, F. (2014). Sustainable Supplier Selection with A Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Method Based on Triple Bottom Line. *Business and Economics Research Journal*, 5(3), 129-147.
- Pishchulov, G., Trautrimis, A., Chesney, T., Gold, S., & Schwab, L. (2019). The Voting Analytic Hierarchy Process revisited: A revised method with application to sustainable supplier selection. *International Journal of Production Economics*, 211, 166-179.
- Purvis, B., Mao, Y., & Robinson, D. (2019). Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainability Science*, 14, 681-695.
- Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.
- Sarkis, J., & Dhavale, D.G. (2015). Supplier selection for sustainable operations: A triple-bottom-line approach using a Bayesian framework. *Int. J. Production Economics*, 166, 177-191.
- Taherdoost, H. (2017). Decision Making Using the Analytic Hierarchy Process (AHP): A Step by Step. *International Journal of Economics and Management System*, 2, 243-246.
- Xu, L., Kumar, D.T., Shankar, K.M., Kannan, D., & Chen, G. (2013). Analyzing criteria and sub-criteria for the corporate social responsibility-based supplier selection process using AHP. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 68, 907-916.
- Yu, C., Shao, Y., Wang, K., & Zhang, L. (2019). A group decision making sustainable supplier selection approach using extended TOPSIS under interval-valued Pythagorean fuzzy environment. *Expert Systems With Applications*, 121, 1-17.
- Zafar, A., Zafar, M., Sarwar, A., Raza, H., & Khan, T. (2019). A Fuzzy AHP Method for Green Supplier Selection and Evaluation. *Proceedings of the Twelfth International Conference on Management Science and Engineering Management*, 1355-1366.