

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์อาหาร สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

The factors influencing the decision to choose food packaging materials for
community enterprise groups

อมรรัตน์ หมั่นจิตน้อย¹ และ กวิน สนธิเพิ่มพูน²
Amornrat Muenjitnoy¹ and Kawin Sonthipermpoon²

มหาวิทยาลัยนเรศวร
Naresuan University, Thailand
Corresponding Author, E-mail: amornratm60@nu.ac.th¹

Received: 2023-11-16; Revised: 2024-3-30; Accepted: 2024-3-31

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ 1) ศึกษาปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์อาหาร และ 2) วิเคราะห์หาปัจจัยหลักและปัจจัยย่อยในการเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์อาหารจากการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น รูปแบบการวิจัยเป็นวิจัยเชิงปริมาณ เก็บข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาด 10 คน ด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์และพัฒนาผลิตภัณฑ์ 10 คน รวม 20 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถามวิเคราะห์ข้อมูลโดยประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) และเครื่องมือในการคำนวณใช้โปรแกรม Microsoft excel ผลการศึกษาพบว่า 1) ปัจจัยในการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์อาหาร คือ ลักษณะกายภาพของผลิตภัณฑ์, ราคาของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์, กลุ่มเป้าหมาย, ลักษณะการนำไปใช้งาน, การขนส่ง และการเก็บรักษาอาหาร 2) ปัจจัยหลักและปัจจัยย่อยในการเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์อาหารจากการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น พบว่าน้ำหนักความสำคัญของ 6 ปัจจัย โดยเรียงจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ลักษณะกายภาพของผลิตภัณฑ์ (แบบของเหลว,แบบกึ่งแข็งกึ่งเหลว,แบบเป็นชิ้นหรือก้อน) น้ำหนัก 0.2041,ราคาของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ (ภาชนะและค่าธรรมเนียม, ต้นทุนการจัดการส่ง,ต้นทุนวัตถุดิบ) น้ำหนัก 0.1879, กลุ่มเป้าหมาย (วัยเด็กเล็ก,วัยเด็กโต,วัยรุ่น,วัยผู้ใหญ่,วัยผู้สูงอายุ) น้ำหนัก 0.1721, ลักษณะการนำไปใช้งาน (สะดวกในการจัดเก็บและพกพา, สามารถนำไปใช้งานง่าย) น้ำหนัก 0.1580, การขนส่ง (สามารถวางซ้อนกันได้, สะดวกต่อการขนส่ง) น้ำหนัก 0.1451 และ การเก็บรักษาอาหาร (สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของอาหาร, สามารถรักษาคุณภาพของอาหาร) น้ำหนัก 0.1332 และองค์ความรู้จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางให้กับผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการรายย่อยนำไปประยุกต์ใช้ปัจจัยหลัก (เกณฑ์หลัก) และปัจจัยย่อย (เกณฑ์ย่อย) ช่วยในการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ที่เป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อให้รองรับกับการแข่งขันของตลาดในปัจจุบันและเพื่อให้มีความสอดคล้องกับสภาพความต้องการของลูกค้าในปัจจุบันมากขึ้น

คำสำคัญ: การตัดสินใจ, บรรจุภัณฑ์อาหาร, วิสาหกิจชุมชน

Abstract

This article aimed to study 1) factor for decisions on food packaging materials and 2) analysis factors (main criteria) and sub-factors (sub-criteria) in the decision making process for selecting food packaging materials using the Analytic Hierarchy Process (AHP). It is quantitative research, by collecting from sample informants are 10 expert who had expertise in marketing and 10 experts who has expertise in food packaging design total 20 experts. The research instruments were questionnaires, data analysis using the Analytic Hierarchy Process (AHP) and calculation instruments were Microsoft excel.

The study results were found as follows: 1) factor for decisions on food packaging materials including physical characteristic of products, cost of packaging structure, target group, uses, transportations and food storage. 2) factors (main criteria) and sub-factors (sub-criteria) in the selection food packaging materials using the Analytic Hierarchy Process (AHP) to evaluate the factor loadings, the 6 criteria were prioritized from the highest to the lowest factor loadings : physical characteristic of products (Liquid, Semiliquid, Piece) weight is 0.2041, cost of packaging structure (Taxes and fees, Delivery cost, Raw materials cost) weight is 0.1879, target group (Young children, Children, Teenagers, Adults, Elders) weight is 0.1721, uses (Easy to store and carry, Easy to use) weight is 0.1580, transportations (Stackable, Convenient for transporting) weight is 0.1451 and storage (Ability to extend shelf life of food, Ability to maintain food quality) weight is 0.1332 and knowledge of from the research, it can serve as a guideline for experts and entrepreneurs to apply key factors (main criteria) and sub-factors (sub-criteria) in the decision making process for selecting packaging materials. This is crucial in the design of product packaging to align with the current market competition and better meet the evolving preferences of customers.

Keywords: Decision, Food Packaging, Community Enterprise

บทนำ

สภาพภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นปัญหาใหญ่ในประเทศไทยและของโลก ซึ่งในปัจจุบันที่จะต้องตระหนักถึงภาวะโลกร้อนที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซที่ปกคลุมชั้นบรรยากาศของโลก ทำให้อุณหภูมิที่เกิดขึ้นภายในโลกสูงขึ้น ส่งผลให้ฤดูกาลทั่วโลกเปลี่ยนไป และอีกหนึ่งสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนนั้นคือ เกิดจากการทิ้งขยะทุกประเภทรวมกันโดยไม่มีการแยกประเภทของขยะ ทำให้ขยะที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ (Reuse) และขยะที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ (Recycle) ถูกทิ้งรวมกับขยะเปียกทั้งหลาย และอาจจะไม่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ได้อีก และอีกสิ่งที่สำคัญคือ ขยะที่เป็นสารพิษซึ่งเป็นขยะอันตราย พวกบรรจุภัณฑ์สารเคมี ล้วนเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมมาก ๆ ถ้านำขยะอันตรายมาทิ้งรวมกับขยะอื่น ๆ โดยไม่ทำการแยกขยะสารเคมีออกจะทำให้สารเคมีที่ตกค้างอยู่ในขยะไหลลงสู่พื้นดิน ถ้ามีการทำลายขยะโดยการเผาจะทำให้เกิดเป็นก๊าซพิษลอยขึ้นไปในอากาศ หรือถ้ามีการทำลายขยะโดยการฝังกลบ กระบวนการย่อยสลายจะทำให้เกิดก๊าซพิษลอยขึ้นไปในอากาศ ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นสาเหตุหนึ่งของภาวะโลกร้อน (ชูสิทธิ์ เทพบุรี และคณะ, 2562) ซึ่งสภาพแวดล้อมในปัจจุบันที่ประชากรเพิ่มขึ้นทุกวันในทุกปีส่งผลให้เกิดปริมาณขยะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ขยะที่เกิดจากบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติกที่ใช้ใส่อาหาร เช่น

กล่องโฟมใส่อาหาร ขามโฟมใส่อาหาร ถุงพลาสติกใส่อาหาร ซึ่งในชีวิตประจำวันมีจำนวนปริมาณการใช้มากขึ้น และขยะเหล่านี้ใช้เวลาในการย่อยสลายตามธรรมชาติ ซึ่งขยะที่เกิดขึ้นจากบรรจุภัณฑ์ทำให้เกิดมลพิษ ถึงแม้ว่าก่อนจะเกิดเป็นขยะนั้นบรรจุภัณฑ์มีประโยชน์เพียงเล็กน้อยในช่วงเวลาสั้น ๆ ของถุงพลาสติกและบรรจุภัณฑ์กล่องโฟมต่าง ๆ แต่ทำให้เกิดโทษต่อระบบนิเวศและชีวิตของผู้บริโภคต่อเนื่องและยาวนาน ถุงพลาสติกและบรรจุภัณฑ์ที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมได้ทำให้เกิดปัญหาที่สำคัญ ได้แก่ การเสื่อมโทรมของดิน การเสื่อมคุณภาพของน้ำ เป็นต้นเหตุสำคัญของการเกิดชีวภาพที่เป็นก๊าซเรือนกระจก ทำให้เกิดสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เป็นสารก่อมะเร็งเมื่อถูกเผา ส่งผลให้เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทั้งในน้ำและบนบก เป็นอันตรายต่อระบบนิเวศ และเป็นต้นเหตุของการเพาะพันธุ์แหล่งแพร่กระจายของพาหะนำโรคร้ายหลายชนิด จึงเป็นเหตุผลให้ผู้บริโภคเลือกร้านค้าที่ตระหนักและคำนึงถึงมลพิษจากขยะและสุขภาพของผู้บริโภคได้ (ชุลีกร เทพบุรี และคณะ, 2562) ดังนั้นผู้บริโภคได้ตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมมากขึ้น จึงมีส่วนในการลดสถานะโลกร้อนด้วยการเลือกบรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้จากธรรมชาติ (Prachayapipat et al., 2022)

ในปัจจุบันผู้บริโภคหลายประเทศมีการใช้บรรจุภัณฑ์หรือภาชนะบรรจุอาหารที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติแทนบรรจุภัณฑ์แบบโฟม เพื่อลดปัญหาด้านขยะทำให้หลาย ๆ ประเทศเลือกที่จะใช้ภาชนะบรรจุอาหารที่สามารถย่อยสลายได้เพื่อควบคุมปริมาณขยะและมลพิษที่เกิดจากขยะประเภทนี้ ซึ่งบรรจุภัณฑ์หรือภาชนะบรรจุอาหารที่มีการเลือกใช้วัสดุของบรรจุภัณฑ์ที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาตินั้นเป็นการคำนึงถึงความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (ณธกร อุไรรัตน์, 2560) ซึ่งผู้บริโภคตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมกันมากขึ้น ทำให้เริ่มมีการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต โดยมีการคำนึงสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ผู้บริโภคสามารถเป็นส่วนหนึ่งในการลดภาวะโลกร้อน โดยให้ความสำคัญกับปัจจัยในการเลือกใช้ภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์ที่สามารถย่อยสลายได้จะทำให้สามารถลดมลพิษได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งในทางตรงสามารถลดปริมาณขยะในสิ่งแวดล้อมได้ ส่วนในทางอ้อมสามารถลดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการเผาทำลายขยะได้ มลพิษทางน้ำที่เกิดจากพฤติกรรมของผู้บริโภคที่มีการทิ้งขยะไม่เป็นที่ และสิ่งที่สำคัญคือ ผู้บริโภคสามารถเลือกร้านค้าและบริการที่ใส่ใจในเรื่องมลพิษทางขยะและห่วงใยต่อสุขภาพ ผู้ประกอบการรายย่อยเล็งเห็นถึงปัญหาทั้งหมดข้างต้น ผู้ประกอบการรายย่อยหลาย ๆ ร้านค้าจึงหันมาให้ความสำคัญกับการพิจารณาการเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์โดยเปลี่ยนเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ย่อยสลายได้ (ชุลีกร เทพบุรี และคณะ, 2562)

การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ต้องมีการประเมินและเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ด้วยเกณฑ์การพิจารณาทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดผลประโยชน์โดยรวมขององค์กรในทางที่ดี จึงจำเป็นต้องหากระบวนการตัดสินใจที่สามารถนำปัจจัยทั้งที่เชิงรูปธรรมและเชิงนามธรรมมาใช้พิจารณา ร่วมกันให้เกิดการเปรียบเทียบอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งนั้นเป็นจุดเด่นที่สำคัญของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytical Hierarchy Process : AHP) และ AHP มีกระบวนการที่เลียนแบบกระบวนการคิดของมนุษย์ จึงเหมาะสมต่อการนำไปเป็นเครื่องมือของการตัดสินใจ แม้ว่าวิธีการตัดสินใจสามารถใช้เครื่องมือได้หลากหลาย เช่น Balance Scorecard, SAW (Simple Additive Weighting), TOPPSIS (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution) อีกทั้งยังเป็นวิธีการที่ถูกคิดค้นขึ้นมานานกว่า 30 ปี โดยศาสตราจารย์ Thomas Saaty เมื่อ ค.ศ.1977 แต่ AHP ยังได้รับความสนใจและถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวาง ด้วยเหตุที่ได้รับความนิยมว่าเป็นกระบวนการที่ช่วยคลาดความซับซ้อนของปัญหาและสามารถแสดงค่าในเชิงนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ด้วยแผนภูมิลำดับขั้น และการตัดสินใจเลือกโดย AHP ได้รับการยอมรับว่าเป็นกระบวนการสนับสนุนการตัดสินใจที่มีเหตุผล เพราะได้นำหลักของเหตุผลมาใช้ในการพิจารณา นั่นคือ การคำนึงถึงความเชื่อมโยงกันร่วมกับความสอดคล้องสมเหตุสมผลทั้งในลักษณะของหลักเกณฑ์ที่รูปธรรมและนามธรรมแล้ว ยังได้มีกระบวนการเปรียบเทียบแบบรายคู่ และทำการจัดลำดับความสำคัญ ตลอดจนทำการคำนวณค่าความสอดคล้องสมเหตุสมผลของการวิเคราะห์ ทำให้สามารถทำความเข้าใจ

เข้าใจและใช้งานได้อย่างง่ายด้วยเหตุผลที่เหมือนการเลียนแบบกระบวนการคิดของมนุษย์ จึงถูกประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจที่มีความซับซ้อน (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542) ด้วยเหตุนี้ AHP จึงยังคงเป็นหนึ่งในกระบวนการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ในการประเมินและคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม (เบญจวรรณ กิ่งแก้ว, 2554)

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเป็นกลุ่มที่เกิดจากการรวมตัวกันเพื่อประกอบอาชีพเสริม ซึ่งส่วนใหญ่มีสมาชิกเป็นแม่บ้านในชุมชน และผลิตภัณฑ์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนส่วนใหญ่เป็นการแปรรูปจากผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งกล้วยเบรคแตกเป็นการแปรรูปมาจากส่วนกล้วยน้ำว้าสุกกำลังดี นำมาทอดกรอบ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชนนิยมนำมาเป็นของฝาก และยังเป็นของขึ้นชื่อของหลายจังหวัด เช่น อุตรธานี, พิษณุโลก, สุโขทัย นักท่องเที่ยวที่ซื้อกลับไปกินกล้วยเบรคแตกทำให้เคี้ยวเพลินสุดๆ และที่สำคัญไม่เหม็นหืนเก็บไว้กินได้นาน ซึ่งปัจจุบันกล้วยเบรคแตกมีความต้องการมากในท้องตลาด แต่ยังมีปัญหาในเรื่องของบรรจุภัณฑ์ที่ยังขาดเอกลักษณ์ ความแปลกใหม่ และไม่สามารถดึงดูดใจผู้บริโภคได้ (ปรารธนา ศิริสาธิต และคณะ, 2562) จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น บทความนี้จะนำเสนอผลการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น เพื่อประเมินปัจจัยในการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์อาหารที่เหมาะสมของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์อาหาร
2. เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยหลักและปัจจัยย่อยในการคัดเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์อาหารจากการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP)

การทบทวนวรรณกรรม

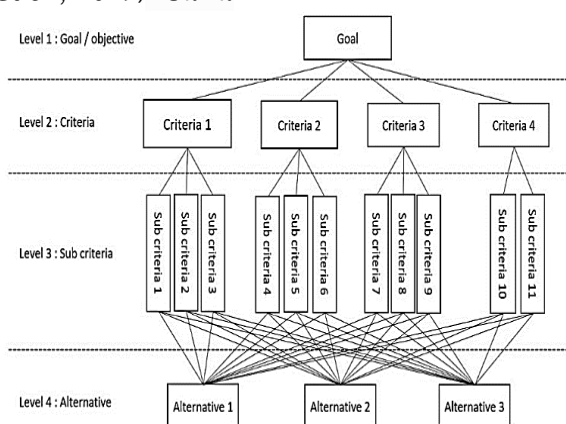
1. การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) ถูกคิดค้นโดย Dr.Thomas L. Saaty เพื่อทำการตัดสินใจหาทางเลือกที่ดีที่สุด (Saaty,1980) โดยใช้หลักการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (Multi Criteria Decision Making Method) ซึ่ง AHP เป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้กับการตัดสินใจที่มีความยุ่งยากซับซ้อน กระบวนการของ AHP จะแบ่งปัจจัยออกเป็นลำดับชั้นต่าง ๆ ชั้นบนสุดคือ เป้าหมาย (Goal) ของการตัดสินใจจากกระบวนการเปรียบเทียบ ซึ่งลำดับต่อนั้นจึงกำหนดให้แต่ละลำดับชั้นที่อยู่ถัดมาเป็นเกณฑ์หลัก (Criteria) ตามด้วยเกณฑ์ย่อย (Sub criteria) และสุดท้ายคือ ทางเลือก (Alternatives) จะอยู่ชั้นล่างสุดเป็นโครงสร้างของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น ดังแสดงในภาพที่ 1 ซึ่ง AHP เป็นการนำเอาความคิดความรู้สึกที่เป็นนามธรรมมาให้น้ำหนัก โดยใช้ตัวเลขแทนค่าให้อยู่ในรูปแบบ สามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินการของ AHP ดังแสดงในภาพที่ 2 (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542) และ AHP เป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผล ใช้กับปัญหาที่ประกอบไปด้วยหลายปัจจัย ซึ่งสามารถใช้วิเคราะห์ปัญหาเพื่อการตัดสินใจ ทั้งปัจจัยเชิงคุณภาพและปัจจัยเชิงปริมาณ โดยใช้วิธีจับคู่เปรียบเทียบรายละคู่เพื่อลำดับความสำคัญและน้ำหนักให้กับทางเลือกที่เป็นคำตอบของปัญหา (ศราวุธ ไชยธรรตน์ และ สุนาริน จันทะ, 2555) ในหลักการเปรียบเทียบรายคู่ (Pair wise comparison) ของเกณฑ์ดังตารางที่ 1 ซึ่งค่าความสำคัญในการเปรียบเทียบแปลงมาเป็นตัวเลขระหว่าง 1 ถึง 9 โดยที่ A_{ij} คือ สมาชิกในแถวที่ i หลักที่ j ของเมตริกซ์ หมายถึง ผลการเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัย A_i และ A_j กำหนดมาตราส่วนในการวิเคราะห์เปรียบเทียบตั้งแต่ 1 ถึง 9 ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3 ซึ่งหลังจากทราบผลการเปรียบเทียบในแต่ละคู่แล้วจึงคำนวณหาน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ออกมาเป็นตัวเลข เพื่อแสดงให้เห็นความสำคัญของแต่ละเกณฑ์อย่างชัดเจน (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2557)

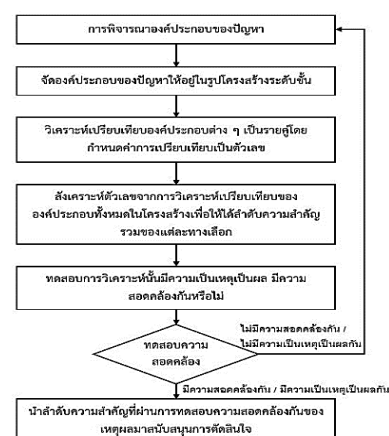
ตารางที่ 1 เมตริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบรายคู่

เกณฑ์การตัดสินใจ		ปัจจัย (A_i)			
		A_1	A_2	A_3	A_4
ปัจจัย (A_j)	A_1	A_{11}	A_{21}	A_{31}	A_{41}
	A_2	A_{12}	A_{22}	A_{32}	A_{42}
	A_3	A_{13}	A_{23}	A_{33}	A_{43}
	A_4	A_{14}	A_{24}	A_{34}	A_{44}

AHP เป็นกระบวนการช่วยในการตัดสินใจ ซึ่งอาศัยหลักการของการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในหลายรูปแบบ เช่น การเลือกทำเลที่ตั้งของคลังน้ำมันเพื่อให้ได้สถานที่ที่เหมาะสมทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ (ธนวัฒน์ เมธีธัญญรัตน์, 2558) การคัดเลือกโปรแกรม ERP (Enterprise Resource Planning) ที่จะนำมาใช้ในการดำเนินงานของสถานพยาบาล (Czekster et al., 2019) การประเมินและคัดเลือกซัพพลายเออร์ผ้าในธุรกิจผลิตเสื้อผ้าของเด็กที่โรงงานตั้งอยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร (หทัยทิพย์ พนาวงศ์ และคณะ, 2553) การจัดลำดับความสำคัญและการตัดสินใจเลือกกระบวนการตัดเนื้อวัสดุด้วยวิธีใหม่ (Non - Traditional machining processes) เพื่อเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพของอุตสาหกรรม (Talib and Asjad, 2019) การนำวิธี AHP เพื่อคัดเลือกผู้ขายที่เหมาะสมที่สุดในอุตสาหกรรมเครื่องหนังโดยใช้เกณฑ์พิจารณาซึ่งเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (Moktadir et al., 2017) การคัดเลือกทำเลที่ตั้งใหม่ที่เหมาะสมในการจัดตั้งคลังเก็บดอกกุหลาบในพื้นที่ 4 อำเภอของจังหวัดเชียงราย (มาตุสรุ ข้างขัน และ อภิชาติ โสภางค์, 2558) การนำกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นมาคัดเลือกซัพพลายเออร์ที่ยั่งยืน (Pishchulov et al., 2019) การศึกษาและประเมินทางเลือกของทำเลที่ตั้งของโรงงานผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลจากเหง้ามันสำปะหลังใน 3 อำเภอของจังหวัดพิษณุโลก (วรพจน์ พันธุ์คง และคณะ, 2560) การใช้ AHP ในการประเมินและคัดเลือกซัพพลายเออร์ของตลาดแฟชั่นที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งใช้หลักเกณฑ์ในด้านประสิทธิภาพการดำเนินงาน (เช่น ความยืดหยุ่น ต้นทุน และการจัดส่ง) เพื่อสนับสนุนกลยุทธ์และการสนับสนุนห่วงโซ่อุปทาน (Chan and Chan, 2010) การประยุกต์ใช้ AHP ในการเลือกระบบการจัดการขยะพลาสติกที่ดีที่สุด ซึ่งมีการใช้งานพลาสติกที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และการกำจัดวัสดุพลาสติกที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรงต่อสิ่งแวดล้อม (Balwada et al., 2021) และกระบวนการวิเคราะห์ลำดับชั้นในการเลือกวัสดุสำหรับเส้นใยธรรมชาติที่เหมาะสมที่สุดสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหาร (Salwa et al., 2019) เป็นต้น



ภาพที่ 1 โครงสร้างของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process)
ที่มา : ดัดแปลงมาจาก Saaty (1980)



ภาพที่ 2 ขั้นตอนกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process)
ที่มา : ดัดแปลงมาจาก วิฑูรย์ ต้นศิริคงคล (2542)

2. หลักการของบรรจุภัณฑ์

ชลธิศ ดาราวงษ์ (2560) กล่าวว่า บรรจุภัณฑ์มีหน้าที่ไว้เพื่อปกป้องหรือบรรจุผลิตภัณฑ์ แต่ในปัจจุบันมีปัจจัยมากมายที่ผลักดันให้บรรจุภัณฑ์มีความสำคัญมากขึ้น จนกลายเป็นเครื่องมือทางการตลาดที่สำคัญ การเพิ่มขึ้นของคู่แข่งทั้งในด้านของจำนวนและการแข่งขันที่รุนแรง อีกทั้งแรงผลักดันในเรื่องของขนาดและจำนวนหรือลักษณะของชั้นวางในพื้นที่จัดจำหน่าย ล้วนเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการพัฒนาด้านบรรจุภัณฑ์ที่ช่วยในงานขายมากขึ้น ซึ่งลักษณะของบรรจุภัณฑ์มีรายละเอียดดังนี้

2.1 บรรจุภัณฑ์ชั้นที่หนึ่ง (Primary packaging) หมายถึง บรรจุภัณฑ์ที่มาหุ้มห่อตัวสินค้า เพื่อป้องกันรักษาไม่ให้ตัวสินค้าได้รับความเสียหาย หรือเพื่อความสะดวกในการนำไปใช้งาน

2.2 บรรจุภัณฑ์ชั้นที่สอง (Secondary packaging) หมายถึง บรรจุภัณฑ์ที่มาห่อหุ้มบรรจุภัณฑ์ชั้นที่หนึ่ง เพื่อป้องกันไม่ให้ตัวสินค้าได้รับความเสียหาย อีกทั้งยังช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตัวสินค้า ช่วยในการขายสินค้าโดยการดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค

2.3 บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Shipping packaging) หมายถึง บรรจุภัณฑ์ที่ทำหน้าที่ในการเก็บรักษาและขนส่งสินค้า

3. การออกแบบบรรจุภัณฑ์

การออกแบบบรรจุภัณฑ์แบ่งเป็น 2 แบบ คือ การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ และการออกแบบกราฟฟิก (ชลธิศ ดาราวงษ์, 2560)

3.1 การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ หมายถึง การกำหนดลักษณะ รูปร่าง รูปทรง ขนาด ปริมาตร วัสดุที่จะนำมาผลิตและประกอบเป็นภาชนะบรรจุให้เหมาะสมกับหน้าที่การใส่บรรจุ ตลอดจนกรรมวิธีการผลิต การบรรจุ การเก็บรักษาและการขนส่ง ซึ่งการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์จะเน้นการป้องกันอันตรายจากภายนอกที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง ได้แก่ อันตรายด้านกายภาพ อันตรายจากภูมิอากาศ อันตรายจากสภาวะทางด้านชีวภาพและอันตรายจากการปนเปื้อน ซึ่งการแก้ไขบรรจุภัณฑ์ให้สามารถป้องกันอันตรายให้กับผลิตภัณฑ์ที่บรรจุภายในทำได้โดยการเลือกกระบวนการขนส่งและวัสดุกันกระแทกที่เหมาะสม และใช้ระบบการจัดการที่ดี

3.2 การออกแบบกราฟฟิก หมายถึง การสร้างสรรค์ลักษณะส่วนประกอบภายนอกโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ให้สามารถสื่อสาร สื่อความหมาย ความเข้าใจ โดยให้ผลทางจิตวิทยาต่อผู้บริโภค เช่น ให้ผลในการดึงดูดความสนใจ การให้มโนภาพถึงสรรพคุณ ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ การกระตุ้นให้เกิดความทรงจำ บุคลิกลักษณะของผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิต ด้วยการออกแบบ การจัดวางรูป ตัวอักษร ถ้อยคำโฆษณา เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ทางการค้า และอาศัยหลักศิลปะการจัดภาพให้เกิดความประสานกลมกลืนกันอย่างสวยงามตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้

จากหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ในขั้นตอนของการออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์นั้น ส่วนที่สำคัญคือการตัดสินใจเลือกวัสดุที่จะนำมาผลิตบรรจุภัณฑ์ โดยการพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ จากทบทวนวรรณกรรมดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งจากการทบทวนงานวิจัย และตลอดจนศึกษาเอกสารต่าง ๆ นำไปสู่การสร้างกรอบแนวคิด และสามารถสรุปหลักเกณฑ์ที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 2 มาเป็นปัจจัยในการคัดเลือกวัสดุที่ใช้ในการทำโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ คือ ลักษณะกายภาพของผลิตภัณฑ์, ราคาของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์, กลุ่มเป้าหมาย, ลักษณะการนำไปใช้งาน และที่สำคัญทางผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญในการเก็บรักษาอาหารให้มีคุณภาพดีเพื่อให้ลูกค้าได้รับประทานอาหารที่ถูกสุขลักษณะไม่มีการปนเปื้อน และการขนส่งอาหารเพื่อส่งมอบให้กับผู้บริโภค จึงนำหลักเกณฑ์ในด้านการขนส่ง และด้านการเก็บรักษาอาหารเข้ามาเพิ่มในปัจจัยในการคัดเลือกวัสดุที่ใช้ในการทำโครงสร้างบรรจุภัณฑ์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีที่ใช้ในการศึกษาเพื่อได้มาซึ่งข้อค้นพบที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ของการศึกษาโดยใช้การวิจัยเชิงปริมาณ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยนี้ คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 20 คน โดยแยกเป็นด้านการตลาด 10 คน และ ด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์และพัฒนาผลิตภัณฑ์ 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 6 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ประเมินระดับความสำคัญของปัจจัยด้านวัสดุที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ขายปลีกต่อการตัดสินใจเลือกซื้ออาหาร

ส่วนที่ 3 ประเมินระดับความสำคัญของปัจจัยด้านวัสดุที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ขายปลีกต่อการตัดสินใจเลือกซื้ออาหาร โดยทำการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลักด้านต่าง ๆ แบบรายคู่

ส่วนที่ 4 ประเมินระดับความสำคัญของปัจจัยด้านวัสดุที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ขายปลีกต่อการตัดสินใจเลือกซื้ออาหาร โดยทำการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อยในแต่ละปัจจัยหลักแบบรายคู่

ส่วนที่ 5 ประเมินระดับความสำคัญของปัจจัยด้านวัสดุที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ขายปลีกต่อการตัดสินใจเลือกซื้ออาหาร โดยทำการเปรียบเทียบความสำคัญของวัสดุที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ขายปลีกกับปัจจัยย่อยในแต่ละปัจจัยหลักแบบรายคู่

ส่วนที่ 6 ข้อคิดเห็นอื่นๆ

ตารางที่ 2 ปัจจัยในการคัดเลือกวัสดุที่ใช้ในการทำโครงสร้างบรรจุภัณฑ์จากทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัย	ปี	ปัจจัยด้านวัสดุ				ผู้วิจัย	ปี	ปัจจัยด้านวัสดุ			
		ลักษณะกายภาพของผลิตภัณฑ์	ราคาของวัสดุ	กลุ่มเป้าหมาย	ลักษณะการใช้งาน			ลักษณะกายภาพของผลิตภัณฑ์	ราคาของวัสดุ	กลุ่มเป้าหมาย	ลักษณะการใช้งาน
นพวรรณ ชีวอารี	2555	✓	✓		✓	อโนทัย เพ็ชรสุวรรณ	2549	✓	✓		
จุฑาภรณ์ เลิศไกร และคณะ	2562	✓	✓		✓	พรวิจิ บุญเลี้ยง	2561	✓	✓		✓
ธนพร สิทธิยศ	2561	✓	✓		✓	อรชา บุรานนท์	2558	✓	✓	✓	✓
เกสวดี เชี่ยวชาญ	2557	✓	✓		✓	รุติวัฒน์ บุณกุล	2559	✓	✓		✓
เบญจวรรณ กิ่งแก้ว	2554	✓	✓	✓	✓	กฤษฎา ดุพันดง	2561	✓	✓		✓
เจษฎาพล กิตติพัฒน์วิทย์	2557	✓	✓		✓	ปรารธนา ศิริสานต์ และคณะ	2562	✓	✓		✓
รัตนวารี นันทชัยพฤกษ์	2560	✓	✓		✓	วุฒิชัย วิภาทานัง	2564	✓	✓		✓
วชิร วาสนา และคณะ	2555	✓	✓		✓	อัญลักษณ์ ศุภพลธร และคณะ	2565	✓	✓		✓
ณัฐริกา สิงคะสะ	2554	✓	✓	✓	✓	อุลิสรา จันทาวิยง	2563	✓	✓		✓
สุภาพร อภิรัตนานุสรณ์ และกฤตภาส จินาภาค	2556	✓	✓		✓	รตามณี พัฒลชนกนาถ และคณะ	2566	✓	✓		✓
ณธกร อุไรรัตน์	2560	✓	✓		✓	ไสยเพ็ญ เฉิดเจิม และคณะ	2564	✓	✓		✓
ยุรินทร์ มาศิริเชียร	2561	✓	✓		✓	คณิต อยู่สมบุญ และคณะ	2561	✓	✓	✓	✓
ดรณี มุแก้ม	2560	✓	✓		✓	Ageliki et al.	2020	✓	✓		✓
จักรเรศ เมตตะธำรง และคณะ	2564	✓	✓		✓	Vyas	2015	✓	✓		✓
Ruiqi et al.	2021	✓	✓	✓	✓	Hadi et al.	2021	✓	✓		✓



การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม ซึ่งในการจัดทำแบบสอบถามนั้นจะทำการออกแบบแบบสอบถามและการสัมภาษณ์เพื่อรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (ผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาด, ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัย) และทำการประเมินหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาจากความสอดคล้องเป็นรายข้อ (IOC :Index of Item Objective Congruence) ซึ่งเป็นแบบสอบถามเพื่อการเปรียบเทียบเกณฑ์หลัก, เกณฑ์ย่อย และทางเลือก โดยผู้วิจัยใช้แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์แล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 20 คน โดยแยกเป็น ด้านการตลาด 10 คน และ ด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์และพัฒนาผลิตภัณฑ์ 10 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

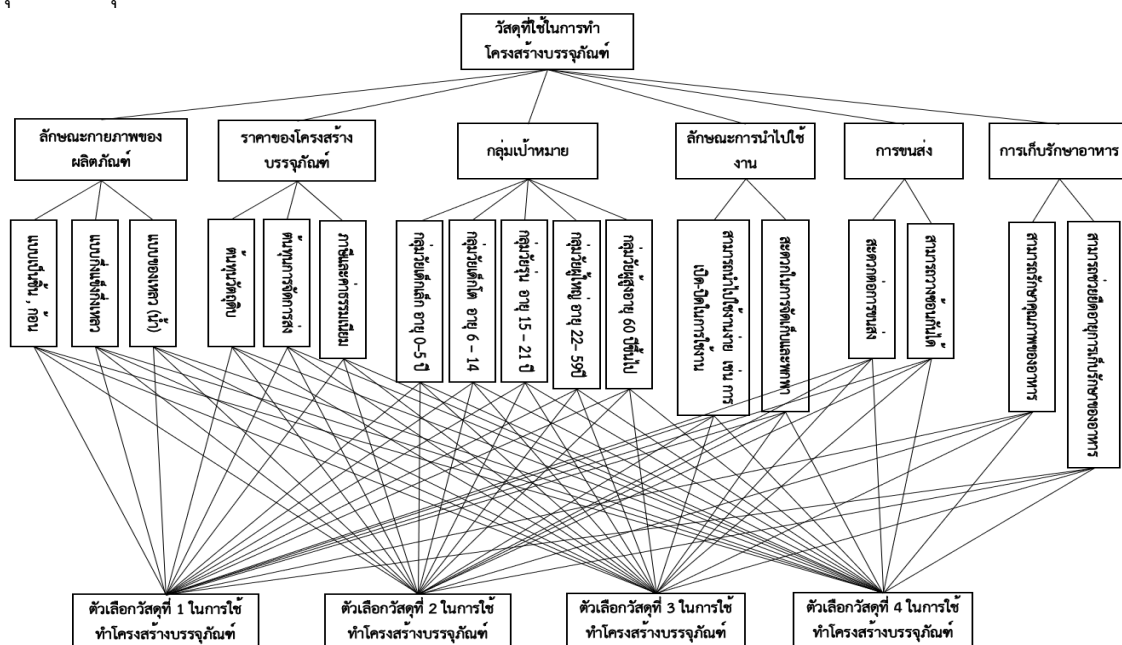
ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) มีขั้นตอนดังนี้

1. ระบุเกณฑ์การประเมินและคัดเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์อาหาร

หลังทำการทบทวนงานวิจัย ตลอดจนศึกษาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวกับการประเมินปัจจัยในการคัดเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์อาหาร ทำการพิจารณาองค์ประกอบในการตัดสินใจสำหรับงานวิจัยนี้ได้แบ่งกลุ่มเกณฑ์ในการตัดสินใจออกเป็นเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อย จึงสรุปเกณฑ์เป็นแบบร่างสำหรับกรณีศึกษา และขอปรึกษาจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์อาหาร ซึ่งเป็นตัวแทนจากภาคการศึกษาและผู้ประกอบการในด้านที่ปรึกษาทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่เป็นผู้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับสร้างแผนภูมิลำดับชั้นและการออกแบบแบบสอบถาม

2. สร้างแผนภูมิลำดับชั้น

การสร้างแผนภูมิลำดับชั้น ซึ่งแผนภูมิลำดับชั้นตามกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นดังแสดงในภาพที่ 1 นำมาสร้างแผนภูมิลำดับชั้นเพื่อการวิเคราะห์และตัดสินใจสำหรับกรณีศึกษานี้มี 4 ชั้น ดังแสดงในภาพที่ 3 โดยมีรายละเอียดดังนี้ ลำดับชั้นที่ 1 เป้าหมาย (Goal) คือประเมินและคัดเลือกเพื่อให้ได้วัสดุของบรรจุภัณฑ์อาหารที่ดีที่สุดสำหรับกรณีศึกษา, ลำดับที่ 2 เกณฑ์หลัก (Criteria) มีทั้งหมด 6 เกณฑ์, ลำดับที่ 3 เกณฑ์ย่อย (Sub Criteria) มีทั้งหมด 17 เกณฑ์ และ ลำดับที่ 4 ทางเลือกในการตัดสินใจ (Alternative) ของวัสดุของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม



ภาพที่ 3 แผนภูมิลำดับชั้นในการประเมินปัจจัยในการคัดเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์อาหาร

3. จัดทำแบบสอบถาม

ทำการออกแบบแบบสอบถามและการสัมภาษณ์เพื่อรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (ผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาด, ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัย) และทำการประเมินหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาจากความสอดคล้องเป็นรายข้อ (IOC :Index of Item Objective Congruence) ซึ่งเป็นแบบสอบถามเพื่อการเปรียบเทียบเกณฑ์หลัก, เกณฑ์ย่อย และทางเลือก จากการสร้างเมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบรายคู่ โดยมีจำนวนครั้งหรือจำนวนคู่ในการเปรียบเทียบจากการคำนวณหาจำนวนครั้งในการวินิจฉัยเปรียบเทียบ (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542) มีดังนี้

จำนวนครั้งในการเปรียบเทียบ = $\frac{n^2-n}{2}$ เมื่อ n = จำนวนปัจจัยที่ถูกนำมาเปรียบเทียบเป็นรายคู่

ทั้งนี้สามารถแบ่งระดับของการให้น้ำหนักความสำคัญ (AHP Measurement Scale) เป็น 9 ระดับ (Saaty, 1980) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความหมายของระดับค่าความสำคัญในการเปรียบเทียบรายคู่

ระดับความเข้มข้นของความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์อย่างละครึ่งๆ กัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	จากประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	จากประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	จากประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับมากที่สุด
9	สำคัญกว่ามากที่สุด	มีหลักฐานยืนยันความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้
2,4,6,8	กรณีประนีประนอมเพื่อลดช่องว่างระหว่างความรู้สึก	บางครั้งในการวินิจฉัยในลักษณะที่กำกวมและไม่อาจหาคำอธิบายที่เป็นคำพูดได้อย่างเหมาะสม

ที่มา: Saaty (1980)

4. การสร้างตารางเมตริกซ์เพื่อการเปรียบเทียบรายคู่

การเปรียบเทียบรายคู่ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งในแต่ละระดับขั้นของการพิจารณาผู้เชี่ยวชาญจำนวน 20 ท่าน (โดยแบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการตลาดจำนวน 10 ท่าน และ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์จำนวน 10 ท่าน) เป็นผู้ให้คะแนนความสำคัญตามการวินิจฉัยของตนโดยวิธีการเปรียบเทียบเกณฑ์หรือทางเลือกแบบรายคู่ (Pair wise Comparison) จากชั้นบนลงไปจนถึงชั้นล่าง และโดยทั่วไปมีเมตริกซ์ความสัมพันธ์ จากนั้นทำการคำนวณค่าเฉลี่ยเมตริกซ์การเปรียบเทียบแต่ละคู่ทั้ง 20 ท่าน ด้วยวิธีการคำนวณของตำแหน่ง a_{ij} ได้จากสมการ

$$\overline{a_{ij}} = \sqrt[k]{a_{ij}^1 \times a_{ij}^2 \times \dots \times a_{ij}^k} \quad \text{เมื่อ } k \text{ คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด}$$

ซึ่งผลของการเปรียบเทียบรายคู่แสดงในตารางที่ 4 และได้ค่าเปรียบเทียบแล้วจึงไปคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญ (Weight) ของชั้นบนลงล่างจนครบทุกชั้นจนกระทั่งได้คะแนนความสำคัญรวมของทางเลือกและเครื่องมือในการคำนวณใช้โปรแกรม Microsoft excel

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad \text{เมื่อ } a_{ij} \text{ คือคะแนนเปรียบเทียบรายคู่ของ } i \text{ และ } j$$

ตารางที่ 4 เมตริกซ์การเปรียบเทียบเกณฑ์หลักของวัสดุของบรรจุภัณฑ์

หลักเกณฑ์	C _P	C _C	C _G	C _U	C _T	C _S
C _P	1.0000	1.2876	1.2965	1.2916	1.2965	1.2897
C _C	0.7766	1.0000	1.2943	1.2965	1.2905	1.2957
C _G	0.7713	0.7726	1.0000	1.2924	1.2957	1.2957
C _U	0.7742	0.7713	0.7738	1.0000	1.2924	1.2920
C _T	0.7713	0.7749	0.7718	0.7738	1.0000	1.2928
C _S	0.7754	0.7718	0.7718	0.7740	0.7735	1.0000
รวม	4.8689	5.3783	5.9080	6.4282	6.9486	7.4659

จากตารางที่ 4 แสดงเมตริกซ์การเปรียบเทียบเกณฑ์หลักของวัสดุของบรรจุภัณฑ์ในแต่ละหลักเกณฑ์หลัก ซึ่งหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมมีรายละเอียด ดังนี้ C_P คือ ลักษณะกายภาพของผลิตภัณฑ์, C_C คือ ราคาของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์, C_G คือ กลุ่มเป้าหมาย, C_U คือ ลักษณะการนำไปใช้งาน, C_T คือ การขนส่ง และ C_S คือ การเก็บรักษาอาหาร

5. การจัดลำดับความสำคัญ

ภายหลังจากเปรียบเทียบเกณฑ์แบบรายคู่ ตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ทีละเกณฑ์จนครบทุกเกณฑ์แล้วนั้น ทำการเปรียบเทียบทางเลือก จนกระทั่งได้ค่าน้ำหนัก แล้วจึงจัดเรียงน้ำหนักตามค่าความสำคัญมากที่สุดไปยังค่าที่มีความสำคัญน้อยที่สุด

การคำนวณน้ำหนักของเกณฑ์การประเมินสำหรับแต่ละแถว จากนั้นการหาค่าน้ำหนักของหลักเกณฑ์ จะทำการนอร์มัลไลเซชันน้ำหนักแต่ละเกณฑ์เนื่องจากองค์ประกอบแต่ละตัวมีสเกลที่แตกต่างกันจึงต้องทำให้อยู่ในสเกลเดียวกัน

6. ทดสอบความสมเหตุสมผลของข้อมูล

ผลที่ได้จากการพิจารณาคะแนนความสำคัญที่ได้จากการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ตามที่ได้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คะแนนนั้น บางครั้งพบว่ามีข้อผิดพลาด (error) เกิดขึ้นในการแสดงความคิดเห็นที่แต่ละคนมีความคิดเห็นต่างกันไปตามพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ที่มี และนั่นทำให้ผลที่ได้จากการเปรียบเทียบรายคู่เกิดความไม่สมเหตุสมผล ดังนั้นจึงต้องคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อมูล (Consistency Index : CI)

วิธีการคำนวณค่า CI จะเริ่มต้นด้วยนำผลรวมของค่าวินิจฉัยที่มีอยู่ของแต่ละหลักเกณฑ์ในแนวตั้งของแต่ละแถวมาคูณด้วยผลรวมของค่าเฉลี่ยในแถวแนวนอนของแต่ละแถว แล้วจึงนำผลคูณที่ได้ในแต่ละแถวรวมกัน ซึ่งผลลัพธ์จะเท่ากับจำนวนหลักเกณฑ์ทั้งหมดที่ถูกเปรียบเทียบ และเรียกผลรวมนี้ว่า Eigenvalue สูงสุด ($\lambda_{\max}$)

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=0}^n [\sum_{j=0}^n a_{ij} w_j]$$

ทั้งนี้ ถ้าตารางเมตริกซ์ดังกล่าวมีความสอดคล้องกัน ถือว่ามีความเป็นเหตุเป็นผลสมบูรณ์ 100 % ซึ่งค่า $\lambda_{\max}$ จะเท่ากับจำนวนหลักเกณฑ์ที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ (n) แต่สำหรับในกรณีที่ตารางเมตริกซ์ไม่มีความสอดคล้องกันแล้ว ค่า $\lambda_{\max}$ มากกว่าจำนวนหลักเกณฑ์ที่นำมาเปรียบเทียบ

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)} \quad \text{เมื่อ } n = \text{จำนวนหลักเกณฑ์}$$

หลังจากที่ได้ค่า CI แล้วจึงคำนวณหาอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio : CR) ซึ่งหาได้จาก

$$CR = \frac{CR}{RI} \quad \text{เมื่อ } RI \text{ คือ ตรีชนีค่าสุ่ม (Random Index)}$$

ค่า RI มาจากการสุ่มตัวอย่างจากตารางเมตริกซ์จำนวน 64,000 ตัวอย่าง (Saaty, 1980) โดยที่ค่า RI เป็นค่าที่ขึ้นกับขนาดของเมตริกซ์ตั้งแต่ 1×1 จนถึง 15×15 ผลของ RI ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางเลขสุ่ม (Random Index : RI)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

ที่มา: Saaty (1980)

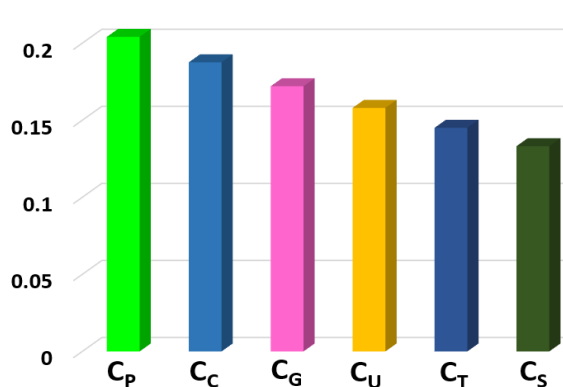
ทั้งนี้การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio: CR) ซึ่งค่า CR เป็นการเปรียบเทียบเกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญ นำไปใช้คำนวณค่า Eigenvector มีความสมเหตุสมผลกันหรือไม่ โดยที่

ถ้า $CR \leq 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกันสามารถนำ Eigenvector ไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้ แต่ถ้า $CR > 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยไม่มีความสอดคล้องกัน ต้องปรับหรือให้ค่าปัจจัยใหม่ เพื่อคำนวณค่า $CR \leq 0.1$ ถึงจะนำค่า Eigenvector ไปใช้งานได้

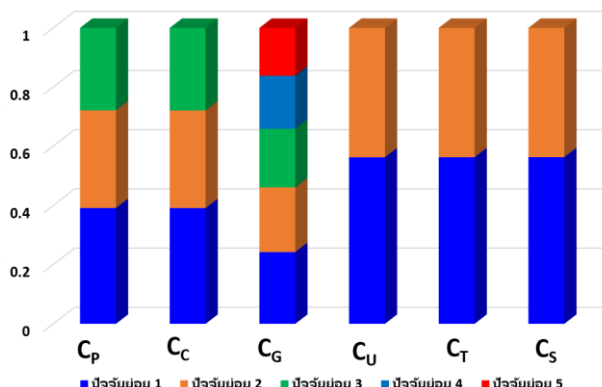
ผลการวิจัย

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

หลังจากเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น แล้วนำเกณฑ์หลักทั้ง 6 ทำการจัดเรียงน้ำหนักความสำคัญจากมากไปหาน้อยโดยเรียงลำดับดังนี้ ลักษณะกายภาพของผลิตภัณฑ์ ($C_p=0.2041$), ราคาของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ($C_c=0.1876$), กลุ่มเป้าหมาย ($C_g=0.1721$), ลักษณะการนำไปใช้งาน ($C_u=0.1580$), การขนส่ง ($C_t=0.1451$) และ การเก็บรักษาอาหาร ($C_s=0.1331$) ดังแสดงในภาพที่ 4 แสดงสรุปผลน้ำหนักของเกณฑ์หลักทั้ง 6 เกณฑ์ เพื่อประเมินและคัดเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ ทั้งนี้เมื่อทำการทดสอบความสอดคล้องของการเปรียบเทียบได้ค่า CR เท่ากับ 0.005 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.10 นั้นความว่ามีความสอดคล้องกันของข้อมูลจึงสามารถทำการเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์และสามารถดำเนินการเปรียบเทียบในลำดับขั้นต่อไปได้



ภาพที่ 4 สรุปผลน้ำหนักของเกณฑ์หลักทั้ง 6 เกณฑ์ของวัสดุของบรรจุภัณฑ์



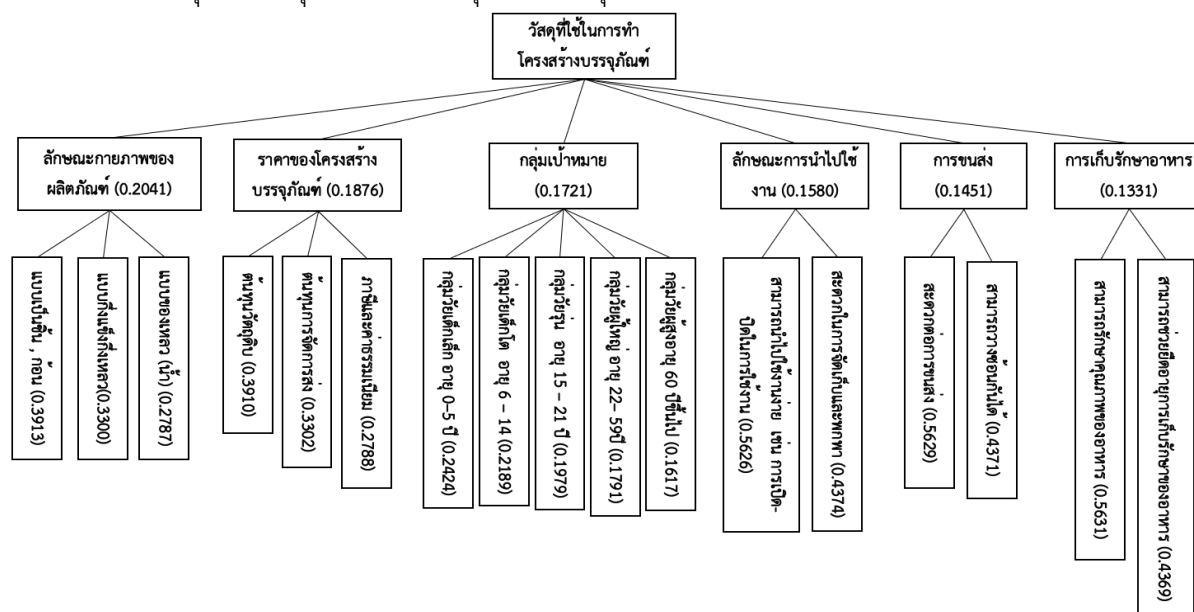
ภาพที่ 5 สรุปผลน้ำหนักแต่ละปัจจัยย่อยของเกณฑ์หลักทั้ง 6 เกณฑ์ของวัสดุของบรรจุภัณฑ์

จากการวิเคราะห์ผลด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น ดังนั้นจากผลการวิจัยสามารถสรุปปัจจัยหลัก (เกณฑ์หลัก) และปัจจัยย่อย (เกณฑ์ย่อย) ในการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์สำหรับกลุ่มวิสาหกิจ



ชุมชน โดยเรียงตามลำดับความสำคัญปัจจัยหลัก ได้ดังนี้ ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของผลิตภัณฑ์ (0.2041), ปัจจัยด้านราคาของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ (0.1876), ปัจจัยด้านกลุ่มเป้าหมาย (0.1721), ปัจจัยด้านลักษณะการนำไปใช้งาน (0.1580), ปัจจัยด้านการขนส่ง (0.1451) และ ปัจจัยด้านการเก็บรักษาอาหาร (0.1331)

โดยสามารถสรุปน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลัก (เกณฑ์หลัก) และปัจจัยย่อย (เกณฑ์ย่อย) ในการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 สรุปน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลักและปัจจัยย่อยในการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์

อภิปรายผล

จากผลการศึกษานำปัจจัยในการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนมาอภิปรายได้ดังนี้

ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของผลิตภัณฑ์ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งการเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับรูปทรงและขนาดของผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถป้องกันความเสียหายของอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยวัสดุของบรรจุภัณฑ์จะช่วยป้องกันและรับน้ำหนักของอาหาร แล้วยังปรับขนาดให้เหมาะสมกับอาหาร ดังนั้นการพิจารณาปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของผลิตภัณฑ์จะช่วยให้สามารถเลือกใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ภายในมีความปลอดภัย สอดคล้องกับ วัชรภรณ์ ชัยวรรณ และคณะ (2566) พบว่าการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์แปรรูปอาหารทางทะเล ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะทางกายภาพเฉพาะตัวของผลิตภัณฑ์ส่งผลให้การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ต้องคำนึงถึงรูปแบบการผลิต ความสวยงาม การใช้สอย และใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยเลือกใช้วัสดุกระป๋องพลาสติกใสและถุงพลาสติกใส ติดสติ๊กเกอร์ PVC สร้างตราสัญลักษณ์ของสินค้า ฉลากสินค้าที่เป็นอัตลักษณ์ของชุมชน ส่งผลให้บรรจุภัณฑ์อาหารทางทะเลแปรรูปตอบสนองต่อการจำหน่ายทั้งแบบออฟไลน์และออนไลน์ได้ทำให้สอดคล้องกับการจำหน่ายที่หลากหลายรูปแบบและเพิ่มจุดดึงดูดการจำหน่ายที่ดีขึ้น

ปัจจัยด้านราคาของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งการเลือกวัสดุเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่มีผลต่อราคาที่สุดของบรรจุภัณฑ์ เช่น บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุต่างกันส่งผลให้มีราคาที่แตกต่างกัน วัสดุที่ใช้ในการผลิตโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่มีผลต่อความทนทานและคุณภาพของบรรจุภัณฑ์ซึ่งวัสดุที่มีคุณภาพต่างกันส่งผลให้ราคาที่แตกต่างกัน ดังนั้นการพิจารณาปัจจัยด้านราคาจะช่วยให้สามารถเลือกใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับงบประมาณ สอดคล้องกับบอร์ช กระแสอินทร์

และคณะ (2564) พบว่าการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของร้าน Local Legends ที่บรรจุขนมของร้านทั้ง 9 ชนิดที่ลักษณะทางกายภาพมีความแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาด ลักษณะ และอายุการเก็บรักษาของขนมแต่ละชนิด ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ความแตกต่างของขนาดและรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ภายใน ได้กำหนดตัวบรรจุภัณฑ์ภายนอกในรูปแบบที่คล้ายคลึงกันมากเพื่อความสะดวกในการผลิตและการจัดเก็บ ทำให้สามารถควบคุมต้นทุนหรือราคาของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ได้ และประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บมากที่สุด

ปัจจัยด้านกลุ่มเป้าหมายส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งความต้องการและความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายมีความหลากหลาย อาจมีความสนใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่บรรจุด้วยบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุที่ได้รับมาตรฐานรับรอง หรือบางกลุ่มอาจเลือกบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการพิจารณาปัจจัยด้านกลุ่มเป้าหมายจะช่วยให้สามารถเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ที่ตอบสนองต่อความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับ สุภาวดี พันธ์อำพน และศรีสุตา ลีลาสุวัฒน์ (2554) พบว่ากลุ่มเป้าหมายมีความชอบบรรจุภัณฑ์ที่มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะจังหวัด ผลการวิจัยสรุปได้ว่ากลุ่มแม่บ้านในชุมชนนำผลิตภัณฑ์ของท้องถิ่นไปจำหน่ายที่ร้านขายของฝากทำให้ผู้บริโภคมีโอกาสในการเลือกซื้อ ซึ่งผู้บริโภคมีความพึงพอใจในรูปแบบบรรจุภัณฑ์ทั้งด้านความสวยงามและประโยชน์ใช้สอย ใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และยืดอายุของสินค้าให้เก็บได้นานมากขึ้น

ปัจจัยด้านการขนส่งจะส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งการขนส่งเชื่อมโยงกับความปลอดภัยของสินค้า และที่สำคัญน้ำหนักของบรรจุภัณฑ์มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการขนส่ง การเลือกวัสดุที่มีน้ำหนักเบาและมีความแข็งแรงสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ดังนั้นการพิจารณาปัจจัยด้านการขนส่งจะช่วยเลือกวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม สอดคล้องกับณธกร อุไรรัตน์ (2560) พบว่าการพัฒนาบรรจุภัณฑ์มีแนวทางเลือกวัสดุบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ และการขนส่ง ยังคำนึงถึงการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ผลการวิจัยเลือกการพิมพ์ฉลากสินค้าบนกระดาษแล้วทำเป็นแถบคาดรอบบรรจุภัณฑ์ผ้ากระสอบที่ใช้เป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทนทานต่อการขนย้ายและขนส่งตั้งแต่ผู้ผลิตถึงผู้บริโภค

ปัจจัยด้านลักษณะการนำไปใช้งานส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ 1.ลักษณะการนำไปใช้งาน: บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่ในการปกป้องและบรรจุผลิตภัณฑ์ ช่วยให้เปิด-ปิด 2.ความทนทาน: บรรจุภัณฑ์ทนทานต่อการขนส่งและการเก็บรักษาโดยไม่เสียหาย การออกแบบคำนึงถึงความแข็งแรงของวัสดุ และคุณสมบัติการป้องกันผลิตภัณฑ์ไม่บูบสลาย 3.ความสวยงาม: บรรจุภัณฑ์ที่ดึงดูดสายตาผู้บริโภค สอดคล้องกับภาพลักษณ์ของแบรนด์ และโดดเด่นบนชั้นวางสินค้า ส่วนปัจจัยด้านการเก็บรักษาส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งการเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับอาหารในเก็บรักษาอาหารทำให้สามารถรักษาคุณภาพของอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งวัสดุของบรรจุภัณฑ์จะช่วยป้องกันอาหารจากแสง, ความร้อน, ความชื้น หรือสารเคมีไม่ได้มีการปนเปื้อน และยังสามารถนำเสนอผลิตภัณฑ์อาหารให้กับผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสมอีกด้วย ดังนั้นการพิจารณาปัจจัยด้านลักษณะการนำไปใช้งานจะช่วยเลือกวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม สอดคล้องกับ ธีระชัย สุขสด (2544) พบว่าการออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ตามหลักการดังนี้ หน้าที่ใช้สอย, ความปลอดภัยและแข็งแรง, ความสวยงาม และสอดคล้องกับ ศิริินภา พรหมมาแบน และคณะ (2561) พบว่าการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อใช้บรรจุผลิตภัณฑ์เกษตรแปรรูป ซึ่งทางกลุ่มเลือกใช้ถุงซิปล็อคเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาสินค้าและสามารถบรรจุได้ปริมาณมาก และยังสอดคล้องกับวัฒน์ พลอยศร (2562) พบว่า กลุ่มแม่บ้านที่เป็นผู้ผลิตสินค้าและทางผู้บริโภคที่เป็นผู้ซื้อสินค้า มีความต้องการให้บรรจุภัณฑ์สามารถยืดอายุและปกป้องสินค้าไม่ได้รับความเสียหายเมื่ออยู่บนชั้นวางสินค้า มีขนาดกะทัดรัดสามารถหิ้วได้

การเลือกใช้วัสดุของบรรจุภัณฑ์มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมและป้องกันการปนเปื้อนของผู้ประกอบการรายย่อย ซึ่งผู้ประกอบการรายย่อยให้ความสำคัญเรื่องความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รูปลักษณ์โดดเด่น ส่งผลทำให้ร้านค้าดูดีช่วยเพิ่มยอดขาย ดังนั้นการพิจารณาเลือกวัสดุบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมและป้องกันการปนเปื้อนจะช่วยเลือกวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ จีราพัทธ์ แก้วศรีทอง และคณะ (2560) ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ ผลการวิจัยพบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ดำเนินการออกแบบโดยนำวัสดุประสงค์หลักของวัตถุดิบหรือวัสดุของบรรจุภัณฑ์เป็นตัวตั้งทำให้ผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับความต้องการ ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่มีรูปแบบสวยงาม มีความทันสมัย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

1. จากผลที่ได้ในการศึกษาพบว่า ได้ปัจจัยหลัก (เกณฑ์หลัก) และปัจจัยย่อย (เกณฑ์ย่อย) ที่เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นควรมีการพัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารโดยพิจารณาปัจจัยหลักและปัจจัยย่อยต่างๆ และนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์อื่นๆ ในอนาคต

2. จากผลที่ได้ในงานวิจัยนี้นำไปใช้เป็นแนวทางให้กับผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการรายย่อยนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์อาหาร ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการรายย่อยควรนำปัจจัยหลัก (เกณฑ์หลัก) และปัจจัยย่อย (เกณฑ์ย่อย) ช่วยในการตัดสินใจเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ภายใต้การพิจารณาข้อจำกัดในด้านความต้องการของลูกค้าที่มีเกี่ยวกับลักษณะของบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ร่วมกับหลักการทางด้านวิศวกรรมของการบรรจุภัณฑ์ ซึ่งมีการวิเคราะห์ข้อจำกัดเพื่อให้รองรับกับสภาพการแข่งขันในตลาดในปัจจุบัน เพื่อให้มีความเหมือนจริงในสถานการณ์ปัจจุบันและมีความสอดคล้องกับสภาพความต้องการของลูกค้าในปัจจุบันมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับในงานวิจัยในอนาคต อาจพิจารณาเกณฑ์อื่นนอกจากลักษณะกายภาพของผลิตภัณฑ์แล้วเพิ่มเติมเกณฑ์ในเรื่องขนาดของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้เกณฑ์การประเมินและคัดเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้เป็นแนวทางในการเลือกวัสดุของบรรจุภัณฑ์ในการดำเนินธุรกิจในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา ดุพันดุง. (2561). การออกแบบบรรจุภัณฑ์และตราสินค้า กลุ่มจักสานไม้ไผ่ บ้านดงเย็น. *วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา*, 10(1), 127-140.
- เกสวดี เชี่ยวชาญ. (2557). การพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าผลผลิตข้าวสารสู่ตลาดผู้บริโภคแบบมีส่วนร่วมนำไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ กรณีศึกษา กลุ่มข้าวชาวนาตะปอนใหญ่ ตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- คณิต อยู่สมบุรณ์ และ ชนัญชิตา อุบลรัตน์. (2561). การออกแบบบรรจุภัณฑ์จากกระบวนการพัฒนาวัสดุทดแทนด้วยฟางข้าวผสมเมล็ดพืช สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปเพื่อสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์ร้านมาสมัวแซลล์ (MAZMOIZELLE). *วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 3(2), 55-68.

- จักรเรศ เมตตะธำรง, กนกอร นักบุญ, กรรณิการ์ สมบุญ, ศิริพร สารคล่อง, เตือนรุ่ง สุวรรณโสภา, ชเวง สารคล่อง และ จุฬาสินี แมนสิดิต. (2564). ความพึงพอใจต่อคุณลักษณะของรสชาติและการบรรจุภัณฑ์ของการแปรรูปเครื่องในโค. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีการจัดการ*, 2(1), 43-54.
- จิราพัทธ์ แก้วศรีทอง, วิรัชยา อินทะกันต์ และ กุลชญา สิวหงวน. (2560). การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ กลุ่มศิลปะประดิษฐ์โอท็อป (OTOP) จังหวัดพิษณุโลก. *วารสารวิชาการศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 8(2), 163-173.
- จุฑาภรณ์ เลิศไกร, จิราภรณ์ ถมแก้ว และกาญจนา แก้วทอง. (2562). การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เครื่องแกงของกลุ่มผู้สูงอายุ บ้านลำพด ตำบลคลองทราย อำเภอนาหวี จังหวัดสงขลา (รายงานการวิจัย). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.
- เจษฎาพล กิตติพัฒน์วิทย์. (2557). การพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนอำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่. *วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่*, 15(2), 101-114.
- ชลธิศ ดาราวงษ์. (2560). *การจัดการผลิตภัณฑ์และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่*. กรุงเทพฯ: ธนาเพรส.
- ชุลีกร เทพบุรี, ธัญญธิชา ศรีคำ, นภัสสร แซ่ลิ่ม, ศุภชัย เหมือนโพธิ์ และ วทันญ รัชมีทัต. (2562). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมของผู้ประกอบการรายย่อย. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์*, 3(1), 50-58.
- ฐิติวัฒน์ บุณกุล. (2559). *ความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ลำไยอบแห้งสีทองของกลุ่มแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรบ้านท่าล้อ จังหวัดเชียงใหม่* (ปริญญานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- ณธกร อุไรรัตน์. (2560). การออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับข้าวเจ้าเกษมสาไห้ จังหวัดสระบุรี. *วารสารวิจัยศิลป*, 8(1), 165-202.
- ณัฐิกา สิงคะสะ. (2554). *ศึกษาแนวความคิดการออกแบบบรรจุภัณฑ์ขนมของญี่ปุ่น* (วิทยานิพนธ์ศิลปมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ดรุณี มุแกม. (2560). การพัฒนารูปลักษณ์บรรจุภัณฑ์น้ำพริกกุ้งเสียบ กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านปริง จังหวัดพังงา. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์*, 3(2), 69-79.
- ธนพร สิทธิยศ. (2561). *การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ไวน์สตรอร์เบอร์รี่ สวนดอยแก้ว เชียงใหม่* (ปริญญานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- ธนวัฒน์ เมธีธัญญรัตน์. (2558). การเลือกที่ตั้งคลังน้ำมันในประเทศไทยโดยใช้วิธีลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์. *วิศวกรรมลาดกระบัง*, 32(3), 37-42.
- ธัญลักษณ์ ศุภพลธร, เศรษฐชัย ใจอี๊ก, กษิรา กิวงค์กูร และ ธนายุต บัวหลวง. (2565). การพัฒนาบรรจุภัณฑ์กะละแมโบราณเชียงคำ อำเภอเชียงคำ. ใน *การประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 22 “ชีวิตวิถีใหม่ของการศึกษาในสังคมดิจิทัล”* (61-74). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ธีระชัย สุขสด. (2544). *การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- นพวรรณ ชีวอารี. (2555). *การวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หมูแปรรูปเพื่อส่งเสริมการขาย กรณีศึกษาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หมูแปรรูปในชุมชนท้องถิ่นจังหวัดนครปฐม* (ปริญญานิพนธ์ศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เบญจวรรณ กิ่งแก้ว. (2554). *เทคโนโลยีการบรรจุห่อไม้ฝรั่งและการใช้ Analytical Hierarchy Process (AHP) เป็นแนวทางในการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ปรารธนา ศิริสานต์, นิชกานต์ จูนก, เทียนชัย ชื่นบางบัว และ พรญาณี เขียวบ้านยาง. (2562). การพัฒนาบรรจุภัณฑ์กล้วยแปรรูป ตำบลหนองตูม อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, 1(1), 63-76.
- พรวิจิ บุญเลี้ยง. (2561). *การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์แคหมูนายแม่ จังหวัดลำปาง* (ปริญญาานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- มาธูสร แข็งขัน และ อภิชาติ โสภาคแดง. (2558). การคัดเลือกทำเลที่ตั้งคลังเก็บดอกหญ้า จังหวัดเชียงราย โดยใช้หลักการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์. *วารสารไทยการวิจัยดำเนินงาน*, 3(2), 1-8.
- ยุนิเซฟ มาศวิเชียร. (2561). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เครื่องแกงโดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ : กรณีศึกษาโรงงานเบเกอรี่เครื่องแกงใต้* (สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- รดาณิ พัลลชนกนาถ, นวพร ฝอยพิกุล, สุรัตน์ หงส์ไทย และ เอกชัย ปานมาก. (2566). การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ข้าวของกลุ่มโรงสีข้าวชุมชนโดยตำบลหมื่นไวย อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, 14(1), 98-131.
- รัตนวารี นันท์ชัยพลกษ. (2560). *การพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ภายใต้แบรนด์ Amery* (สารนิพนธ์การจัดการมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วชิร วาสนา และ กัญญา กำศิริพิมาน. (2555). การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนมกง ตำบลหนองแก อำเภอเมืองอุทัยธานี. ใน *การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2 (1-11)*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วรพจน์ พันธุ์คง, ธรีนิ มณีศรี และ ขวลิต มณีศรี. (2560). การประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นสำหรับการประเมินทำเลที่ตั้งโรงงานผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล. *วิศวกรรมลาดกระบัง*, 34(2), 37-43.
- วัชรภรณ์ ชัยวรรณ, เจนจิรา บ.ป.สูงเนิน และ อัครณิต บรรเทา. (2023). แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์อาหารทางทะเลแปรรูปบนฐานอัตลักษณ์วิถีชีวิตของชุมชน. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีการจัดการ*, 4(1), 41-65.
- วัฒน์ พลอยศร. (2562). การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ปลาตากแห้ง กลุ่มแม่บ้านตำบลท่าไร่ จังหวัดนครศรีธรรมราช. *วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 14(3), 245-254.
- วิฑูร ตันศิริคงค. (2542). *กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก*. กรุงเทพฯ: กราฟฟิค แอนด์ปริ้นติ้ง.
- วิฑูร ตันศิริคงค. (2557). *AHP การตัดสินใจขั้นสูงเพื่อความก้าวหน้าขององค์กรและความอยู่ดีมีสุขของมหาชน*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- วุฒิชัย วิธาทานัง. (2564). การออกแบบตราสัญลักษณ์และบรรจุภัณฑ์กล้วยม้วนสอดไส้ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลผลิตเกษตรอินทรีย์และพืชสมุนไพรละลู่ จังหวัดสระแก้ว. *วารสารวิชาการศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 12(2), 148-160.
- ศราวุธ ไชยธงรัตน์ และ สุนาริน จันทะ. (2555). การกำหนดระดับสินค้าคงคลังสำรองที่เหมาะสมสำหรับสินค้าประเภทสิ่งทำ กรณีศึกษาองค์กรผลิตประตูหน้าต่าง. ใน *การประชุมวิชาการช่วยงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมประจำปี 2555 (346-352)*. เพชรบุรี: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- ศิริณา พรหมมาแบน และ ศศิธร ทองเปรมจิตต์. (2561). การพัฒนาแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์กล้วยแปรรูปกลุ่มสตรีบ้านแม่กุดหลวง. *วารสารราชชมงคลล้านนา*, 6(2), 58-72.
- สุภาพร อภิรัตนานุสรณ์ และ กฤตภาส จินาภาค. (2556). การพัฒนาบรรจุภัณฑ์น้ำพริกพร้อมบริโภค. *วารสารวิจัยและพัฒนา มจร*, 36(4), 451-464.

- สุภาวดี พันธอำพน และ ศรีสุตา ลีลาสุวัฒน์. (2554). การพัฒนาบรรจุภัณฑ์สินค้าทางการเกษตรเพื่อการท่องเที่ยวจังหวัดนครปฐม. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2554 “อนาคตชนบทไทย : ฐานรากที่มั่นคงเพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน”* (336-341). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ไสยเพ็ญ เฉิดเจิม, ภูพิชย์ ทานะ และ แสงเดือน ธรรมวัตร. (2564). การออกแบบบรรจุภัณฑ์ข้าวไรซ์เบอร์รี่. *วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม*, 6(1), 28-35.
- หทัยทิพย์ พนาวงศ์, ภูพงษ์ พงษ์เจริญ และ นฤพนธ์ พนาวงศ์. (2553). การประเมินและคัดเลือกซัพพลายเออร์ในธุรกิจผลิตเสื้อผ้าเด็กด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น. ใน *การประชุมทางวิชาการนเรศวรวิจัย ครั้งที่ 6 นเรศวรวิจัย : วิถีชีวิตยั่งยืนบนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง* (1082-1092). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อโนทัย เพ็ชรสุวรรณ. (2549). การออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับข้าวแต๋น ในโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรช กระแสนินทร์, นภาวดี โรจนธรรม และ พรปวีร์ ดิษฐคำเรือง. (2021). การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนมท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวจากอัตลักษณ์เมืองเก่าจังหวัดภูเก็ต. *วารสารปาริชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 34(3), 37-53.
- อรชา บุรานนท์. (2558). *การพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับแยมบ้านไม้หอม* (ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อุสึฮาร่า จันตาเวียง. (2563). การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนมไทย. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีนวัตกรรม*, 4(2), 60-69.
- Ageliki, K., Dimitris, F. & Thomas, F. (2020). Investigating food packaging elements from a consumer's perspective. *Foods*, 9(8), 1097-1113.
- Balwada, J., Samaiya, S. & Mishra, R.P. (2021). Packaging Plastic Waste Management for a Circular Economy and Identifying a better Waste Collection System using Analytical Hierarchy Process (AHP). *Procedia CIRP*, 98, 270-275.
- Chan, F. T. S., & Chan, H. K. (2010). An AHP model for selection of suppliers in the fast changing fashion market. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 51, 1195-1207.
- Czekster, R. M., Webber, T., Jandrey, A. H., & Marcon, C. A. M. (2019). Selection of enterprise resource planning software using analytic hierarchy process. *Enterprise Information Systems*, 13(6), 895-915.
- Hadi, A., Mahsa, J. O. & Ayda, S. (2021). A review on techniques utilized for design of controlled release food active packaging. *Critical Reviews in food science and nutrition (Taylor & Francis)*, 61(15), 2601-2621.
- Moktadir, A., Rahman, T., & Sultana, R. (2017). Selection of Best Supplier by Using AHP Approach for Managing Risk Factors in Logistics: A Case of Leather Products Industry. *Industrial Engineering & Management*, 6(4), 1-7.

- Phrapratanporn, B., Thanitnan, C., Kochakasettrin, N., Rungsawanpho, D., Aunyawong, W. & Thanitnan, C. (2022). Online Purchase Decision on Consumer Goods in the Context of the Service Value of Third-Party Logistics Service Provider. *Journal of Optoelectronics Laser*, 41(4), 79-84.
- Pishchulov, G., Trautrim, 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.
- Ruiqi, C., Tang, T. & Marion, M. H. (2021). The impact of food packaging on measured food intake : A systematic review of experimental field and naturalistic studies. *Appetite*, 166, 1-12.
- Saaty, T.L. (1980). *The analytic hierarchy process*. New York : McGraw – Hill.
- Salwa, H. N., Sapuan, S. M., Mastura, M. T. & Zuhri, M. Y. M. (2019). Analytic Hierarchy Process (AHP) - Based Materials Selection System for Natural Fiber as Reinforcement in Biopolymer Composites for Food Packaging. *Bio resources*, 14(4), 10014-10036.
- Talib, F., & Asjad, M. (2019). Prioritisation and selection of non-traditional machining processes and their criteria using analytic hierarchy process approach. *International Journal of Process Management and Benchmarking*, 9(4), 522–546.
- Vyas, H. (2015). Packaging design elements and users perception : A context in fashion branding and communication. *Journal of Applied packaging research*, 7(2), 95-107.