



การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพร่วมกับวิศวกรรมคันเซสำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเป๋าย่านลิเภา

Application of Quality Function Deployment Techniques with Kansei Engineering for the Design and Development of Bags in the Lygodium

สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์^{1*} อภิชล ทองมั่ง กำเนิดว่า¹ ชาตรี หอมเขียว¹ ชัยวัฒน์ภัทร เลาสัตย์² ชัยณรงค์ ศรีวะบุตร¹
และทิพย์สุคนธ์ บุญญโส³

¹ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

² สาขาการออกแบบ, คณะศิลปกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

³ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Surasit Rawangwong^{1*}, Apichon Thongmung Kamnerdwam¹, Chatree Homkhiew¹, Chaiwattanapat Laosat², Chainarong Srivabut¹ and Thipsukon Boonyaso³

¹Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Srivijaya

²Department of Product Design, Faculty of Fine and Applied Arts, Songkhla Rajabhat University

³Department of Industrial and Manufacturing Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkhla University

*ผู้รับผิดชอบบทความ: surasit.r@rmuts.ac.th เบอร์โทรศัพท์ 08-7291-2560

Received: 10 January 2023, Revised: 31 August 2023, Accepted: 23 September 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าตางค์ย่านลิเภาโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพร่วมกับวิศวกรรมคันเซ ด้วยการสำรวจและแปลงความต้องการของลูกค้าที่มีต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ ในการประยุกต์ใช้การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพในส่วนของการวางแผนผลิตภัณฑ์ เป็นการมุ่งเน้นการแปลงความต้องการของลูกค้าในรูปแบบข้อกำหนดเชิงเทคนิค จึงนำวิศวกรรมคันเซมาสนับสนุนการวิเคราะห์เพิ่มเติมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สื่อถึงอารมณ์ความรู้สึกของลูกค้า ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในส่วนของการวิเคราะห์การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพได้รับการเปลี่ยนแปลงทางด้านรูปแบบ การใช้งาน วัสดุ คุณภาพ ความสะดวก และราคา โดยในส่วนการวิเคราะห์เชิงปริมาณประเภทที่ 1 ของวิศวกรรมคันเซ ได้รับการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ จำนวน 6 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ คือ ขนาด รูปแบบ ลักษณะกระเป๋า การใช้งาน โทนสี และรูปทรง พร้อมทั้งได้รับการเปลี่ยนแปลงให้ผลิตภัณฑ์มีการออกแบบที่สื่อถึงอารมณ์ความรู้สึกสร้างสรรค์ เรียบง่าย และโดดเด่นน่าสนใจ ดังนั้นสำหรับการพัฒนาและออกแบบกระเป๋าตางค์ย่านลิเภา พบว่าลูกค้ามีความพึงพอใจในคุณลักษณะด้านแนวทางการสานมากที่สุดเป็นอันดับแรก โดยมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมากและมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และมีความพึงพอใจด้านความรู้สึกเรียบง่ายมากที่สุด โดยมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมากและมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51

คำสำคัญ กระเป๋าตางค์ ย่านลิเภา การออกแบบผลิตภัณฑ์ การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ วิศวกรรมคันเซ

Abstract

This research aims to develop and design the Lygodium wallet product by using of quality function deployment techniques with Kansei Engineering. Exploring and converting customer needs into product purchase decisions. The results were analyzed using the qualitative functional transformations in the product planning matrix. It



focuses on converting customer requirements into technical specifications. Kansei Engineering is therefore used to support further analysis of product design that conveys the emotions of the customer, which is an important part of product development. The results showed that product development in the qualitative functional conversion analysis section has changed from material, usability, quality, convenience, and cost. In the first quantitative analysis section of Kansei Engineering has been changed product characteristics. The number 6 product features, namely size, style, style of bag, usage, color tone, and shape have been changed to make the product design that conveys creative emotions, simplicity, and outstanding interest. Therefore, for the development and design of Lygodium wallets, it was found that the customers were most satisfied with the characteristics of the weaving method as the priority. The level of satisfaction was at a very good level (Average= 4.50), along with the satisfaction of feeling simple. The satisfaction level was very good (Average = 4.51).

Keywords: Wallet, Lygodium, Product Design, Quality Function Deployment, Kansei Engineering

1. บทนำ

ย่านลิเภา เป็นวิชาชีพชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นได้ดั่งมีหน้าที่ปิดดินให้ชุ่มชื้น และเกิดขึ้นเองโดยเฉพะทางภาคใต้ที่มีฝนตกบ่อยครั้ง ส่งผลให้เส้นมีลักษณะเหนียว และมีอายุเป็นร้อยปี แม้ว่าทิ้งให้แฉกกับต้นก็จะมีแมลงมากัดกิน การมีเส้นใยที่เหนียวเป็นลักษณะพิเศษของย่านลิเภา เป็นพืชเศรษฐกิจที่เหมาะสมแก่การนำมาจักสานเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ ดังรูปที่ 1 [1] ภูมิปัญญาศิลปหัตถกรรมย่านลิเภาของจังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นหนึ่งในมรดกทางวัฒนธรรมที่ล้ำสืบทอดมายาวนาน เป็นภูมิปัญญาด้านการจักสานโดยนำพืชในท้องถิ่นที่มีเส้นใยทนทาน มีความเหนียว ไม่มีแมลงกัดกิน โดยจักสานเป็นภาชนะและเครื่องใช้พื้นบ้านหลายชนิดเนื่องจากมีอายุการใช้งานยาวนาน [2]

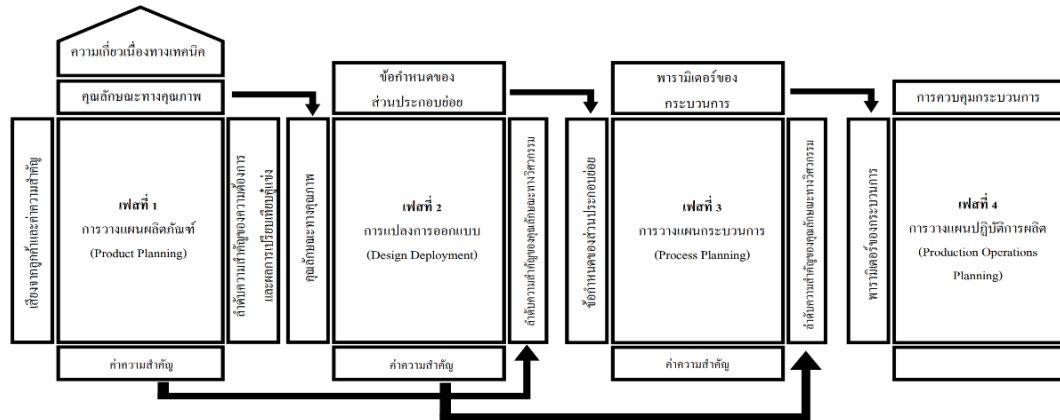
จากการลงพื้นที่ของผู้วิจัยพบว่า ผลิตภัณฑ์ย่านลิเภาที่ขายในประเทศโดยทั่วไปจะมีหลายระดับคุณภาพ ความประณีต และราคาที่แตกต่างกัน เพื่อให้ลูกค้าในแต่ละกลุ่มได้เกิดการเลือกสรรตามวัตถุประสงค์ของการใช้สอย เนื่องจากความต้องการของลูกค้าในแต่ละกลุ่มไม่เหมือนกัน อาจจะมีความต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีความคงทน แข็งแรง ความประณีตสวยงามน้อยกว่ากลุ่มนักสะสมซึ่งเน้นราคาที่สูงเกินไป ส่วนกลุ่มนักท่องเที่ยวชาวไทยและต่างชาติอาจจะไม่ค่อยพิถีพิถันเกี่ยวกับความประณีตและรูปแบบการผลิตมากนัก ดังนั้น จึงทำให้กลุ่มผู้ผลิตย่านลิเภา ทัศนศึกษา มีความต้องการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าในแต่ละกลุ่มและเพิ่มช่องทาง

การตลาดสำหรับนักท่องเที่ยวและลูกค้าทั่วไปที่กว้างขวางมากขึ้น



รูปที่ 1 เส้นย่านลิเภาและผลิตภัณฑ์ย่านลิเภา

การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ เป็นเทคนิคการพัฒนาคุณภาพการออกแบบที่มุ่งสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า เป็นการวางแผนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้ามากที่สุด กระบวนการจะเริ่มต้นจากการแปลงความต้องการของลูกค้ามาเป็นผลิตภัณฑ์อย่างเป็นขั้นตอนและมีระบบ โดยอาศัยหลักการและเทคนิคทางวิศวกรรมเข้ามาเกี่ยวข้องในกระบวนการ เพื่อเจาะลึกไปยังส่วนประกอบต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ในด้านคุณภาพที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ [3] ส่วนวิศวกรรมคั่นเซ เป็นเทคนิคเชิงวิศวกรรมในการแปลความรู้สึกและความต้องการของผู้ใช้หรือลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ แล้วนำมากำหนดเป็นตัวแปรที่นำมาใช้ในการออกแบบ หรือรวบรวมความต้องการเชิงอารมณ์ของลูกค้า และกำหนดเป็นตัวแบบการพยากรณ์เชิงคณิตศาสตร์ของความต้องการเชิงอารมณ์ที่มีผลต่อคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ [4]



รูปที่ 2 รูปแบบพื้นฐาน QFD [8]

จากเหตุดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้พบปัญหาเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้า ของกลุ่มผู้ผลิตยานลิเกา กรณีศึกษา จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้ เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเป๋ายานลิเกาโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพร่วมกับวิศวกรรมคันเซของของกลุ่มผู้ผลิตยานลิเกา จังหวัดนครราชสีมา

2. ทฤษฎีและวิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 ทฤษฎีการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment; QFD)

การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ เป็นเทคนิคหนึ่งที่จะช่วยในการออกแบบและพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยนำข้อมูลที่ได้จากผู้ใช้หรือลูกค้ามาระบุความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า อีกทั้งช่วยลดระยะเวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ [5,6] รูปแบบพื้นฐานของ QFD แสดงดังรูปที่ 2 ประกอบด้วย 4 เฟส แต่ละเฟสจะแสดงผลของข้อกำหนดสำหรับการออกแบบ ซึ่งได้มาจากข้อมูลเบื้องต้นในแต่ละส่วน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดกับข้อมูลในการให้คะแนนความสัมพันธ์แบบเมทริกซ์ หลังจากนั้นนำค่าคะแนนแบบเมทริกซ์ในรูปแบบตัวเลขไปกำหนดความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น เพื่อจัดลำดับความสำคัญของข้อกำหนดในการออกแบบ [7]

2.2 ทฤษฎีวิศวกรรมคันเซ (Kansei Engineering; KE)

วิศวกรรมคันเซ (KE) เป็นการแปลความรู้สึก ความประทับใจ และความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ให้

เป็นแนวทางการออกแบบหรือข้อกำหนดเชิงคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ [9,10] วิศวกรรมคันเซได้รวบรวมอารมณ์ความรู้สึกของลูกค้าเข้าไว้ด้วยกัน [11] ซึ่งหลักการทั่วไปของวิศวกรรมคันเซ มีดังนี้ [12] 1) การเลือกกลุ่มตลาดหรือผลิตภัณฑ์ ควรเริ่มจากการตัดสินใจที่จะสร้างหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเฉพาะ 2) การกำหนดกรอบด้านความรู้สึก รวบรวมคำแสดงความรู้สึกที่เกี่ยวข้องกับตัวผลิตภัณฑ์ที่ต้องการศึกษา 3) การกำหนดกรอบคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ ระบุออกเป็นเชิงกายภาพให้ตรงกับกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่กำหนดโดยสามารถทำคู่ขนานกับการกำหนดกรอบด้านความรู้สึกของผลิตภัณฑ์ 4) การสังเคราะห์ คือ การเชื่อมโยงกันระหว่างคำแสดงความรู้สึกกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ และ 5) ทวนสอบความถูกต้องและการสร้างแบบจำลอง คือ การนำผลที่ได้มาตรวจสอบความถูกต้อง โดยทำการสร้างแบบจำลองผลิตภัณฑ์เพื่อนำไปสอบถามกลุ่มเป้าหมายอีกครั้ง โดยนำข้อมูลที่ได้จากการคัดเลือกจากการสังเคราะห์มาทำการทวนสอบอีกครั้ง

2.3 วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษาวิจัยนี้จะประยุกต์ใช้การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพร่วมกับวิศวกรรมคันเซ ใช้แบบสอบถามการวิจัยจำนวน 6 ชุด ดังต่อไปนี้

แบบสอบถามที่ 1 สำหรับศึกษาความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์กระเป๋ายานลิเกา แบบสอบถามที่ 2 สำหรับสำรวจระดับคะแนนของปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ แบบสอบถามที่ 3 สำหรับการกำหนดขอบเขตคำแสดงความรู้สึก แบบสอบถามที่ 4 สำหรับกำหนดขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ แบบสอบถามที่ 5 สำหรับการ



กำหนดเชิงคุณลักษณะซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่ 3 และแบบสอบถามที่ 4 โดยเป็นการสำรวจและรวบรวมความต้องการ อารมณ์ และความรู้สึกของลูกค้า อีกทั้งยังสามารถให้ข้อมูลคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่มีความสอดคล้องกัน และแบบสอบถามที่ 6 สำหรับการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์ย่านลิเภา

นอกจากนี้ ในส่วนของผู้ประเมินแบบสอบถามได้กำหนดขอบเขตผู้ประเมินที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ และระยะเวลาการตอบแบบสอบถาม โดยสามารถจัดกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม ดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มเป้าหมายที่เป็นลูกค้าเพศหญิง อายุกลางคนขึ้นไป กลุ่มผู้ผลิตสินค้าหรือตัวแทนจำหน่าย และกลุ่มผู้สนใจผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจักสานจากย่านลิเภา จำนวน 245 ตัวอย่าง เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามในกลุ่มนี้สามารถให้ข้อมูลในส่วนของความต้องการ ระดับคะแนนของปัจจัย คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ และความพึงพอใจ ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ จึงสามารถประเมินในส่วนของแบบสอบถามที่ 1 แบบสอบถามที่ 2 แบบสอบถามที่ 4 และแบบสอบถามที่ 6

กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขึ้นรูปหัตถกรรมจักสานย่านลิเภา และกลุ่มนักการตลาด เนื่องจากผู้ประเมินแบบสอบถามในกลุ่มนี้จำเป็นต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ ความรู้ และความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านการขึ้นรูปหัตถกรรมจักสานย่านลิเภา และด้านการตลาด ดังนั้นจึงสามารถรวบรวมกลุ่มตัวอย่างได้จำนวน 51 ตัวอย่าง โดยดำเนินการประเมินในส่วนของแบบสอบถามที่ 3

กลุ่มที่ 3 กลุ่มเป้าหมายที่เป็นลูกค้าเพศหญิง อายุกลางคนขึ้นไป เช่นเดียวกับกลุ่มที่ 1 แต่เนื่องด้วยกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามในกลุ่มนี้มีการกำหนดขนาดน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 เนื่องจากแบบสอบถามที่ใช้ในกลุ่มนี้มีระยะเวลาการตอบแบบสอบถามที่มากกว่าแบบสอบถามในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ดังนั้นจึงต้องลดขนาดกลุ่มตัวอย่างเหลือเพียง 85 ตัวอย่าง จึงส่งผลให้สามารถประเมินในส่วนของแบบสอบถามที่ 5

ทั้งนี้ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลในช่วง เดือน มกราคม - พฤษภาคม 2565 โดยสามารถสรุปขั้นตอนวิธีดำเนินงานวิจัยดังนี้

1) การสำรวจความต้องการของลูกค้าเพื่อหาเสียงเรียกร้องของลูกค้า

งานวิจัยนี้ได้ใช้วิธีการสำรวจด้วยการเก็บแบบ สอบถามแบบปลายเปิด และการสัมภาษณ์ โดยคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการสำรวจความต้องการของลูกค้า ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้ระดับความเชื่อมั่น 95% และใช้สมการของ W.G. Cochran [13] เป็นสมการกรณีไม่ทราบจำนวนประชากร แสดงดังสมการที่ 1

$$n = \frac{P(1-P)z^2}{d^2} \quad (1)$$

เมื่อค่า n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ ค่า P คือ สัดส่วนของประชากรที่ต้องการสุ่ม (กำหนดใช้ $P = 0.20$) ค่า Z คือ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (กำหนดใช้ $Z = 1.96$ เพราะได้กำหนดความเชื่อมั่น 95%) ค่า d คือ สัดส่วนความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้น (กำหนดใช้ $d = 0.05$ เพราะได้กำหนดความเชื่อมั่น 95%) จากสูตรสามารถคำนวณกลุ่มตัวอย่างได้ 245 ตัวอย่าง

ดังนั้นในขั้นตอนของการสำรวจความต้องการของลูกค้าด้วยแบบสอบถามที่ 1 ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลเสียงเรียกร้องของลูกค้า (Voice of Customer) จำนวน 245 ตัวอย่าง เพื่อจัดเรียงถ้อยคำใหม่ พร้อมทั้งจัดกลุ่มคุณลักษณะความต้องการของลูกค้า จากนั้นใช้เครื่องมือทางคุณภาพ คือ แผนผังกลุ่มเชื่อมโยง และแผนผังต้นไม้ สำหรับการคัดกรองข้อมูลไม่ให้เกิดความสับสน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปจัดทำแบบสอบถามสำรวจระดับคะแนนของปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์ย่านลิเภาต่อไป

2) การประยุกต์เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ

หลังจากที่ได้จัดเตรียมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ เป็นการนำข้อมูลเข้าสู่เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์หรือบ้านคุณภาพ (HOQ) ประกอบด้วยเมทริกซ์ย่อย 7 ข้อหลัก ๆ แสดงดังรูปที่ 3 ประกอบด้วย

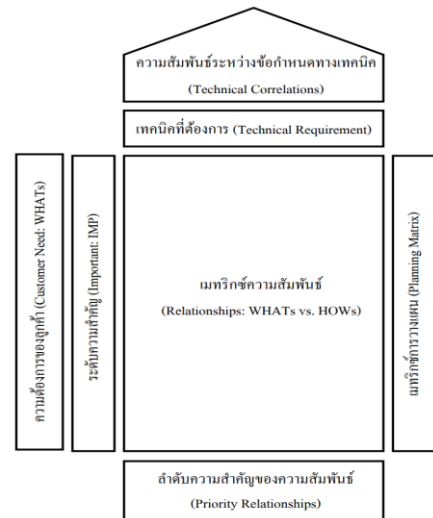
(1) ความต้องการของลูกค้า (Customer Need; WHATs) จากการสอบถามความต้องการของลูกค้าโดยทำแบบสอบถามและสัมภาษณ์ความต้องการในผลิตภัณฑ์จำนวน 245 คน มาจัดถ้อยคำใหม่ (2) ระดับความสำคัญ (Important; IMP) คือ ข้อมูลสำหรับนำไปจัดทำ



แบบสอบถามที่ 2 เพื่อสำรวจระดับคะแนนความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ และคำนวณค่าเฉลี่ยคะแนนความสำคัญ (3) เมทริกซ์การวางแผน (Planning Matrix) เป็นการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์รูปแบบเดิมและรูปแบบใหม่เพื่อกำหนดอัตราการปรับปรุงในผลิตภัณฑ์ โดยลักษณะของเมทริกซ์การวางแผน (4) เทคนิคที่ต้องการ (Technical Requirement; HOWs) เป็นการเปลี่ยนความต้องการของลูกค้าให้เป็นคุณลักษณะทางคุณภาพทางเทคนิคหรือทางวิศวกรรมโดยเกิดจากการแปลภาษาของลูกค้าให้เป็นภาษาทางเทคนิคและมีหน่วยวัดหรือเป็นคำอธิบายทั่วไปของผลิตภัณฑ์ (5) เมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships; WHATs vs. HOWs) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้ากับคุณลักษณะทางคุณภาพหรือทางวิศวกรรมทำให้สามารถมองเห็นว่าลักษณะทางคุณภาพต่าง ๆ มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้ามากน้อยเพียงใด โดยค่าคะแนนเป็นตัวเลข 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์ 1 คือ มีความสัมพันธ์น้อย 3 คือ มีความสัมพันธ์ปานกลาง และ 9 คือ มีความสัมพันธ์มาก ตามลำดับ (6) ความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Correlations) เป็นส่วนของหลังคาบ้าน ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพหรือทางวิศวกรรมประเด็นต่าง ๆ ด้วยการระดมสมองฝ่ายที่เกี่ยวข้อง มีสัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์ (O) คือ มีความสัมพันธ์ต่อกันมาก (X) คือ มีความสัมพันธ์ต่อกันน้อย และไม่มีสัญลักษณ์ คือ ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน และ (7) ลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority Relationships) เป็นส่วนอยู่ใต้ฐานบ้าน เป็นส่วนที่แสดงถึงความสำคัญในปริมาณต่าง ๆ เพื่อให้ผู้พัฒนาทราบว่าความต้องการใดและตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพใดที่ต้องได้รับการเอาใจใส่มากขึ้น โดยประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของค่าน้ำหนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ และส่วนของค่าน้ำหนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ โดยข้อกำหนดที่มีความสำคัญจะถูกนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าย่านลิเภาต่อไป

3) การประยุกต์เทคนิควิศวกรรมคันเซ

วิศวกรรมคันเซเป็นเทคนิคที่ช่วยในการวิเคราะห์สำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อตอบสนองความต้องการ อารมณ์ ความรู้สึก และของลูกค้า โดยมี 5 ขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 3 ส่วนประกอบของเมทริกซ์การวางแผน [13]

3.1) การเลือกขอบเขต เป็นการศึกษาผลิตภัณฑ์กระเป๋าย่านลิเภา โดยมีขอบเขตของกลุ่มเป้าหมายเป็นกลุ่มนักท่องเที่ยว ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ผู้จำหน่าย และกลุ่มผู้สนใจผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจักสาน โดยผลิตภัณฑ์ที่ทำการพัฒนา คือ กระเป๋าสตางค์ย่านลิเภา

3.2) การกำหนดกรอบด้านความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์ เป็นการรวบรวมค่าแสดงความรู้สึกที่สื่อถึงผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์ โดยจัดทำแบบสอบถามที่ 3 เพื่อหาค่าแสดงความรู้สึกโดยมีผู้ประเมินแบบสอบถาม จำนวน 51 คน จากนั้นทำการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence; IOC) โดยค่า IOC ต้องมีค่ามากกว่า 0.5 เพื่อแสดงให้เห็นว่าข้อมูลมีความเที่ยงตรงและยอมรับได้ตามหลักเครื่องมือในการวิจัย [14]

3.3) การกำหนดกรอบคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ หรือความเกี่ยวเนื่องระหว่างความต้องการของลูกค้าต่อคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ เป็นการรวบรวมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ต้องการพัฒนาจากนิยายสาร สื่ออินเทอร์เน็ต สิ่งตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้องผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ หรือผู้เชี่ยวชาญด้านย่านลิเภา และการสร้างแนวความคิดใหม่ที่ได้จากการผสมผสานของผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน จากนั้นสร้างแบบสอบถามที่ 4 โดยมีผู้ประเมินแบบสอบถาม จำนวน 245 คน จึงนำข้อมูลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ยและทำการคัดเลือกคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่าค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ทั้งหมด



3.4) การคัดเลือกภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์ เป็นการรวบรวมภาพผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลักและคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อยที่มีรูปแบบหลากหลายและมีความแตกต่างกัน จากนั้นใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยง (Affinity Diagram) ในการแบ่งกลุ่มภาพผลิตภัณฑ์ออกเป็นกลุ่มตามกรอบคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อยที่ตรงกับกรอบคุณลักษณะผลิตภัณฑ์มากที่สุดใช้เป็นภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์ จากนั้นนำภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์เป็นส่วนประกอบในแบบสอบถามที่ 5

3.5) การประเมินผลการสอบถามด้วยหลักการทางสถิติและสรุปผล เป็นการสังเคราะห์ผลจากแบบสอบถามที่ 5 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าแสดงความรู้สึกกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ โดยวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ที่นิยมใช้กันมาก คือ ทฤษฎีเชิงปริมาณประเภทที่ 1 (Quantification Theory Type I; QT1) คือ วิธีการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ เพื่อหาค่า R-Square Adjust หรือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณยกกำลังสอง (Square Multiple Correlation Coefficient; MCC²) โดยทั่วไปแล้วค่า MCC² จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 สำหรับงานวิจัยนี้ได้กำหนดค่า $MCC^2 > 0.7$ จึงสามารถยอมรับผลได้ [15] และการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าแสดงความรู้สึกกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลักที่มีน้ำหนักความสัมพันธ์มากและมีค่า P-Value < 0.05 [16]

4) การออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ตรวจทานข้อกำหนดเชิงเทคนิคและเชิงความรู้สึกเพื่อส่งข้อมูลให้กับทีมออกแบบสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าย่านลิเภา และทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต่อไป

5) การประเมินความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์

สำรวจความพึงพอใจของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์ย่านลิเภาแบบใหม่ โดยการลงพื้นที่เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามที่ 6 จำนวน 245 คน

3. ผลการวิจัยและอภิปราย

จากการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพร่วมกับวิศวกรรมคันเซ สำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์ย่านลิเภา ดังวิธีการข้างต้น สามารถสรุปผลการวิจัยดังนี้

3.1 ผลการประยุกต์เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ

3.1.1 ผลการประยุกต์ใช้เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์หรือบ้านคุณภาพ สำหรับผลการนำข้อมูลที่ได้มาเข้าสู่เมทริกซ์

การวางแผนผลิตภัณฑ์ พบว่า มีรายละเอียดของผลการดำเนินงาน 7 ส่วน แสดงดังรูปที่ 4 ดังนี้

1) ความต้องการของลูกค้าผลจากการสัมภาษณ์ผู้ประเมินแบบสอบถามที่ 1 พบว่า มีความต้องการของลูกค้า 6 กลุ่มหลัก คือ รูปแบบ วัสดุ การใช้งาน คุณภาพ ความสะดวก และอื่น ๆ โดยมีความต้องการทั้งหมด 23 ความต้องการ ในส่วนนี้จะอยู่ด้านซ้ายของบ้านคุณภาพ

2) ระดับความสำคัญ ผลจากการให้คะแนนความสำคัญกับความพึงพอใจในกลุ่มด้านวัสดุที่ทำจากธรรมชาติมากที่สุด โดยมีค่าระดับความสำคัญเฉลี่ย 4.58 คะแนน ในส่วนนี้อยู่ภายในบ้านคุณภาพ

3) เมทริกซ์การวางแผน หลังจากที่ได้ผลความต้องการของลูกค้าและนำผลของค่า IMP หรือค่าเฉลี่ยเรขาคณิตจากขั้นตอนก่อนหน้า นำมาใส่ในบ้านคุณภาพ

4) เทคนิคที่ต้องการ เป็นข้อกำหนดที่ได้จากการระดมสมองของทีมนักวิจัย ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และผู้ผลิตย่านลิเภา เพื่อหาความสัมพันธ์และข้อกำหนดที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อีกทั้งยังกำหนดเป้าหมายทางเทคนิคหรือเป็นค่าเป้าหมายที่สามารถวัดได้ โดยมีข้อกำหนดทางเทคนิคทั้งหมด 21 ข้อกำหนด

5) เมทริกซ์ความสัมพันธ์ เป็นการให้การให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดเทคนิคที่ต้องการ พบว่า ได้ผลการให้คะแนนความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์ ซึ่งการให้คะแนนได้ทำการเปรียบเทียบแบบเป็นคู่ ๆ โดยใช้การระดมสมองของทีมนักวิจัยร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และผู้ผลิตย่านลิเภา

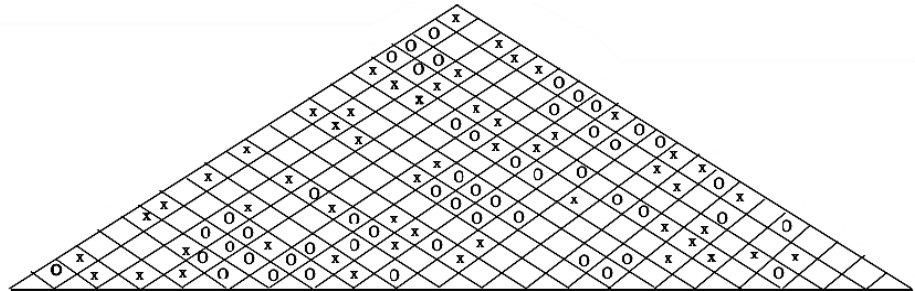
6) ความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิค ผลจากการระดมสมองของฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดที่จะนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ย่านลิเภาและตรงต่อความต้องการของลูกค้า

7) ลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ พบว่าจากการประยุกต์ใช้แผนภาพพาเรโต เพื่อช่วยในการคัดกรองข้อกำหนดที่ผู้ผลิตต้องให้ความสำคัญในการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าย่านลิเภา ประกอบด้วยลำดับคะแนนลำดับแรก ๆ 15 ข้อ แสดงดังรูปที่ 5



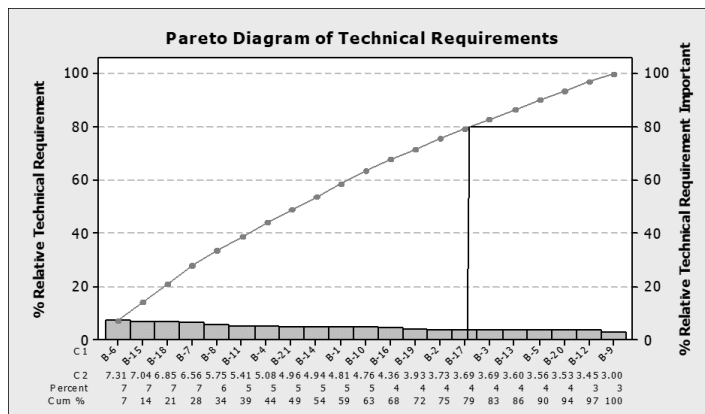
สัญลักษณ์แสดงความเชื่อมโยงในทางทฤษฎี	
สัญลักษณ์	ความหมาย
O	มีความสัมพันธ์ต่อกันมาก
X	มีความสัมพันธ์ต่อกันน้อย
ช่องว่าง	ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน

สัญลักษณ์การเคลื่อนไหวของงานเป้าหมาย	
สัญลักษณ์	ความหมาย
↑	ยิ่งมากขึ้น
○	เป้าหมายเหมาะสม
↓	ยิ่งน้อยยิ่งดี



สัญลักษณ์การเคลื่อนไหว ก่อนทำเป้าหมาย สัญลักษณ์ การหมายเหตุ ขึ้นลง เป็นหมายเหตุลบ เป็นหมายเหตุบวก			ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Requirement)																								
			รูปแบบ										คุณภาพ					วัสดุ			การใช้งาน		อื่น ๆ				
			No.	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10	B-11	B-12	B-13	B-14	B-15	B-16	B-17	B-18	B-19	B-20	B-21			
ความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement)			No.	IMP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
รูปแบบ	สวยงาม	A-1	4.42	3		3	9	9	9	9	9	3	1	9	3	1		9	3	3			3	9			
	อายุการใช้งาน	A-2	4.34		3	9	9	9	9	9	9	3	1	9	3	1		3	3	3			3	3			
	มีความทันสมัย	A-3	4.25	9		3	9	3	9	3	9	9		9	1	1	3	3	3	9	3		1	9			
	รูปทรงมีความหลากหลาย	A-4	4.19	9	1	9	3	1	3	9	3	9		3			3	9	3	3	3			1			
	โทนสีสวยงามและหลากหลาย	A-5	4.10		3	3	9	9	3	1				3	3			3		3				1			
	แสดงเอกลักษณ์ของท้องถิ่น	A-6	4.34		3	9	3	9	9	9	9			9			9		3					9			
คุณภาพ	ไม่มีสารพิษหรืออันตราย	A-7	4.29			1		9	9			3	1	9	3	1	9	3		1	1	1	1				
	ไม่เป็นเชื้อรา	A-8	4.35					9		1			9	1	3	9		9	3	1	9	1	9				
	เงางาม	A-9	4.31		3	9	3	9		1	9	9	3	3	9		1		3		1	3	1				
	ไม่มีขีดหรือรอยขีดข่วน	A-10	4.29			3	9	9			9	3	1	9	3		1	1	1	3	3	3	3				
	อายุการใช้งานยาวนาน	A-11	4.26					9			3	9	9	3	9	9	9	9	3	1	9		3	1			
	ผลิตภัณฑ์ไม่เสียรูปทรง	A-12	4.29	3	1	3			9	9	3	1	3	1			9	9	3	3	9	3	3	3			
วัสดุ	งานสามมิติมีความละเอียดประณีต	A-13	4.42	3		9	9	3	9	9	9		3	9			3			3			1	9			
	ใช้วัสดุที่มีมาตรฐาน	A-14	4.44		1				1	9	3	3	9	1	9	9	9	9	9	3	1	1	3	9			
	ใช้วัสดุที่ทนทานต่อสภาพอากาศ	A-15	4.58			9	3	3	9	3		1	3	3	3	9	9	9	9	3	1	3	3	1			
	ทนต่ออุณหภูมิอากาศ	A-16	4.29			3							9		9	3	9	9	3	1	9	3	3	1			
ความสะดวก	น้ำหนักเหมาะสม	A-17	4.45	3	9				1				1			1	3	3	3	9	9		9	1			
	ขนาดที่เหมาะสม	A-18	4.36	9	9	3			3	1	3	1	1			1	3	3	3	9	9	9	1	1			
การใช้งาน	เหมาะสมต่อการใช้งาน	A-19	4.44	9	9	3				9	1	3				3	1	3		9	9	9	1	3			
	สะดวกต่อการใช้งาน	A-20	4.41	9	9	3											1	3	1	9	9	9	3	3			
	พกพาได้สะดวก	A-21	4.36	9	9	9					3						1	9	3	9	9	9	3	3			
	รองรับน้ำหนักได้ดี	A-22	4.27	9	9				9				3				9	1	3	3	9	1	1	3			
อื่น ๆ	ราคามีความเหมาะสม	A-23	4.34	3	3	3	9	3	9	9	9		9	9	3	3	3	9	3	3	9	1	9	9			
ลำดับคำนวณน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์				10	14	16	7	18	1	4	5	21	11	6	20	17	9	2	12	15	3	13	19	8	รวม		
คำนวณน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์				338.28	262.55	259.53	357.03	250.13	513.94	461.32	404.74	211.14	334.64	380.85	242.84	253.52	347.51	494.95	306.69	259.77	481.88	276.53	248.21	348.76	7034.81		
คำนวณน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคแบบเปรียบเทียบ				4.81	3.73	3.69	5.08	3.56	7.31	6.56	5.75	3.00	4.76	5.41	3.45	3.60	4.94	7.04	4.36	3.69	6.85	3.93	3.53	4.96	100.00		
เป้าหมายทางด้านเทคนิค																											
			ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสม																								
			ผลิตภัณฑ์มีความทันสมัย																								
			การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม																								
			อายุการใช้งานมากกว่า 2 ปี																								
			โทนสีมากกว่า 2 สี																								
			ผู้ใช้งานมากกว่า 80 % เห็นว่าสวยงาม																								
			การนำเสนอผลงานด้านผลิตภัณฑ์หลากหลาย																								
			ความโดดเด่นเมื่อไม่ได้อยู่																								
			ได้รับการบริการที่ดีไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของผลิตภัณฑ์																								
			อายุการใช้งานมากกว่า 3 ปี																								
			ไม่มีกลิ่นในกระบวนการ																								
			มีเสียงและสั่นไหวภายใน 3 ปี																								
			สามารถใช้งานได้หลากหลาย																								
			โครงสร้างสามารถรองรับน้ำหนักของวัสดุการติดตั้งได้ตาม																								
			ใช้ต้นทุนที่คุ้มค่าและเหมาะสมในการผลิต																								
			ใช้วัสดุที่มีความทนทาน																								
			ใช้วัสดุที่มีความปลอดภัย																								
			การดำเนินงานมีความเหมาะสม																								
			สามารถพกพาได้สะดวก																								
			สามารถพกพาและใช้งานได้																								
			ราคามีความเหมาะสมกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์																								
			ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย																								
			การขนส่งมีความปลอดภัย																								
			การติดตั้งมีความปลอดภัย																								
			การบำรุงรักษามีความปลอดภัย																								
			การทำความสะอาดมีความปลอดภัย																								
			การซ่อมแซมมีความปลอดภัย																								
			การกำจัดของเสียมีความปลอดภัย																								
			การขนส่งมีความปลอดภัย																								
			การกำจัดของเสียมีความปลอดภัย																								

รูปที่ 4 เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์ย่านลิเภา



รูปที่ 5 แผนภาพพารโตสำหรับจัดลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์กระเป๋าย่านลิเภา

3.2 ผลการประยุกต์เทคนิควิศวกรรมคั่นเซ

3.2.1 ผลการกำหนดกรอบด้านความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์ จากการสำรวจในกลุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์ ย่านลิเภาได้แสดงออกทางความต้องการด้านความรู้สึกสูงสุด 15 คำแสดงความรู้สึก จากทั้งหมด 32 คำแสดงความรู้สึก ซึ่งเป็นคำแสดงความรู้สึกผ่านการคัดกรองจากผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้งผ่านการประเมินโดยมีค่า $IOC > 0.5$ เนื่องจากคำแสดงความรู้สึกมีความหมายคล้ายคลึงกัน ดังนั้น ผู้เชี่ยวชาญจึงรวมความรู้สึกน่าสนใจและโดดเด่นเข้าด้วยกันจนกลายเป็น “โดดเด่นน่าสนใจ” และตัดคำแสดงความรู้สึก จำนวน 17 คำ เพราะพบว่า คำเหล่านั้นไม่สื่อถึงผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์

3.2.2 ผลการกำหนดความเกี่ยวเนื่องระหว่างความต้องการของลูกค้าต่อคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ จำนวนทั้งหมด 11 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลัก และ 23 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย โดยคัดเลือกเฉพาะคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่มีระดับคะแนนค่าเฉลี่ยมากกว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมดของคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสำรวจข้อมูล คือ 4.30 จากนั้น นำคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ได้มาระดมสมองเพื่อคัดกรองคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์ ย่านลิเภาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดกรอง โดยมีคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลักและย่อย คือ 7 และ 14 ตามลำดับ

3.2.3 การคัดเลือกภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์ พบว่า ภาพผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์ในแต่ละคุณลักษณะมีความแตกต่างกันหลากหลายแบบ แต่เนื่องจากภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์มีจำนวนมากเกินไป จึงได้ดำเนินการคัดเลือกเพื่อให้เหลือเพียงภาพที่สามารถตอบโจทย์และควบคุมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่

ผ่านเกณฑ์ก่อนหน้าได้มากที่สุด จึงระดมสมองกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อคัดเลือกภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์ ดังนั้น ผลการระดมสมองสามารถ สรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์ตรงกับขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์มากที่สุด 5 ภาพ โดยควบคุมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อยที่ผ่านเกณฑ์ก่อนหน้าได้มากที่สุด จำนวน 9 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย แตกต่างกันหลากหลายแบบ แต่เนื่องจากภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์มีจำนวนมากเกินไป จึงได้ดำเนินการคัดเลือกเพื่อให้เหลือเพียงภาพที่สามารถตอบโจทย์และควบคุมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ผ่านเกณฑ์ก่อนหน้าได้มากที่สุด จึงระดมสมองกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อคัดเลือกภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์ ดังนั้น ผลการระดมสมองสามารถ สรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์ตรงกับขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์มากที่สุด 5 ภาพ โดยควบคุมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อยที่ผ่านเกณฑ์ก่อนหน้าได้มากที่สุด จำนวน 9 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย

3.2.4 ผลการแสดงถึงระดับคะแนนค่าเฉลี่ยของคำแสดงความรู้สึกที่มีต่อภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์ เป็นการหาคะแนนค่าเฉลี่ยเพื่อดูแนวโน้มของข้อมูล พบว่าในแต่ละคำแสดงความรู้สึกเมื่อพิจารณาจากภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์แล้ว คำแสดงความรู้สึกนั้น ๆ มีความโดดเด่นในภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน

3.2.5 ผลการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีเชิงปริมาณประเภทที่ 1 เป็นการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณยกกำลังสองของผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์โดยเป็นค่าที่บอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ ค่าคะแนนค่าแสดงความรู้สึก และภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์ พบว่าคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบ ได้แก่ ขนาดกระเป๋า รูปแบบกระเป๋า ลักษณะกระเป๋าการใช้งาน โทนสีกระเป๋า และรูปทรงกระเป๋า ดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีเชิงปริมาณประเภทที่ 1 สำหรับผลิตภัณฑ์กระเป๋าต่างค่าย่านลิเภา

ลำดับ	คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบ						ค่าแสดงความรู้สึก ที่สื่อถึง คุณลักษณะ ผลิตภัณฑ์	ภาพตัวแทน ผลิตภัณฑ์สำหรับ แนวทางการ ออกแบบ	MCC ²
	คุณลักษณะ ผลิตภัณฑ์หลัก	PCC	P- Value	คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย	CS	P- Value			
1	ขนาดกระเป๋า	0.899	0.000	กระเป๋ามีขนาดเล็ก	1.012	0.000	ประณีต		0.75
				กระเป๋ามีขนาดกลาง	0.872	0.000			
		1.021	0.000	กระเป๋ามีขนาดเล็ก	1.056	0.000	สร้างสรรค์		0.75
				กระเป๋ามีขนาดกลาง	1.004	0.000			
2	รูปแบบกระเป๋า	0.525	0.000	กระเป๋ามีรูปแบบสั้น	0.548	0.000	ประณีต		0.75
				กระเป๋ามีแบบยาว	0.506	0.000			
		1.472	0.000	กระเป๋ามีรูปแบบสั้น	1.339	0.000	สร้างสรรค์		0.75
				กระเป๋ามีแบบยาว	1.490	0.000			
		1.347	0.000	กระเป๋ามีรูปแบบสั้น	1.052	0.000	โดดเด่นดูน่าสนใจ		0.74
				กระเป๋ามีแบบยาว	1.242	0.000			
		0.224	0.003	กระเป๋ามีรูปแบบสั้น	0.533	0.000	สะดวกสบาย		0.71
				กระเป๋ามีแบบยาว	0.488	0.000			
		0.880	0.000	กระเป๋ามีรูปแบบสั้น	0.252	0.006	นำพกพา		0.75
				กระเป๋ามีแบบยาว	0.548	0.000			
3	ลักษณะกระเป๋า	0.414	0.009	กระเป๋ามีลักษณะกันขยาย	0.433	0.009	สร้างสรรค์		0.75
				กระเป๋ามีลักษณะข้างขยาย	0.373	0.000			
		1.062	0.003	กระเป๋ามีลักษณะกันขยาย	1.067	0.003	ดีไซน์เก๋		0.75
				กระเป๋ามีลักษณะข้างขยาย	0.820	0.048			
4	การใช้งาน	0.904	0.000	จัดเก็บง่าย	0.882	0.000	ดีไซน์เก๋		0.75
				พกพาสะดวก	0.902	0.000			
		0.073	0.000	พกพาสะดวก	0.589	0.000	เรียบง่าย		0.77
				จัดเก็บง่าย	0.745	0.002			
		0.559	0.001	จัดเก็บง่าย	0.745	0.002	สะดวกสบาย		0.71
				พกพาสะดวก	0.521	0.000			
5	โทนสีของ กระเป๋า	1.842	0.001	โทนสีอ่อน	1.791	0.001	โดดเด่นดูน่าสนใจ		0.74
				โทนสีทึบ	1.927	0.001			
6	รูปทรงกระเป๋า	0.437	0.027	กระเป๋ามีรูปทรงแบบโค้ง	0.784	0.015	นำพกพา		0.75

3.2.6 ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าต่างค่าย่านลิเภา เป็นการแปลงความต้องการของลูกค้าด้วยเทคนิค QFD เพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเป๋าต่างค่าย่านลิเภา พบว่าได้ข้อกำหนดทางเทคนิคด้านต่าง ๆ ส่วนของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ หรือบ้านคุณภาพได้ 15 ข้อ เนื่องจากเทคนิค QFD เป็นเพียงการมุ่งเน้นการแปลงความต้องการของลูกค้า จึงนำวิศวกรรมค้นหามาสนับสนุนการวิเคราะห์เพิ่มเติมสำหรับ

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สื่อถึงอารมณ์ความรู้สึกของลูกค้า ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งสิ่งที่ได้คือข้อกำหนดในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงเทคนิค โดยสามารถสื่อถึงอารมณ์ และความรู้สึกของลูกค้าเข้าไปในกระบวนการวิเคราะห์ จึงสามารถกำหนดข้อกำหนดเชิงคุณลักษณะที่สื่อถึงความรู้สึกได้จำนวนทั้งหมด 8 ค่าแสดงความรู้สึก ได้แก่ ประณีต ดีไซน์เก๋ โดดเด่นน่าสนใจ ดูเป็นธรรมชาติ เรียบง่าย



สะดวกสบาย สร้างสรรค์ และน่าพกพา แต่เนื่องจากทีมออกแบบและผู้เชี่ยวชาญได้ใช้คำแสดงความรู้สึก 3 คำหลัก ๆ คือ สร้างสรรค์ เรียบง่าย และโดดเด่น น่าสนใจ พร้อมนำแรงบันดาลใจในด้านการออกแบบ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ตอบสนองความต้องการของลูกค้า จึงสามารถสรุปข้อกำหนดในการออกแบบและขึ้นรูปต้นแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์ย่านลิเภาได้จำนวน 19 ข้อ จากจำนวนทั้งหมด 21 ข้อ เนื่องจากมีข้อกำหนด 2 ประเด็นที่คล้ายกันคือ ขนาดและการใช้งานของกระเป๋าสตางค์

ดังนั้นผลการออกแบบผลิตภัณฑ์ จะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ของการขึ้นรูปของผู้ผลิต ความนิยมและความเหมาะสมของลูกค้า ดังนั้นจึงมีรายละเอียดการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ดังต่อไปนี้ 1) ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม โดยออกแบบความสวยงามในหลากหลายมิติ เกิดจากการใช้วัสดุธรรมชาติเพื่อส่งเสริมวัสดุในท้องถิ่น 2) วัสดุที่ใช้ในการผลิต ขึ้นรูปโดยใช้วัสดุธรรมชาติที่มีความแข็งแรง มีลักษณะเหนียวและดูเป็นธรรมชาติ 3) การใช้งานเหมาะสม มีลักษณะการใช้งานที่เหมาะสม อาทิเช่น มีการจัดเก็บได้ง่าย พกพาสะดวก เป็นต้น อีกทั้งมีการใช้งานที่เข้ากับโอกาสต่าง ๆ และสามารถใช้สำหรับเป็นของฝากที่ระลึกได้อย่างเหมาะสม 4) แนวทางการสาน มีลักษณะแนวการสานที่ผสมผสานกันอย่างลงตัว 5) ความทันสมัยและเป็นเอกลักษณ์ 6) ความประณีตและความเรียบร้อยของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์มีสภาพเรียบร้อย ไม่มีตำหนิที่เกิดจากการขึ้นรูป 7) ลวดลายของผลิตภัณฑ์ มีการเลือกใช้ลวดลายเป็นลวดลายดั้งเดิมผสมผสานกับลวดลายที่เกิดจากกลุ่มผู้ผลิต ซึ่งมีความสวยงามเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ 8) ราคาของผลิตภัณฑ์ มีการกำหนดราคาที่เหมาะสมตามต้นทุนที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยคำนึงถึงราคาของ

ชิ้นส่วน ราคาวสดุตกแต่ง ให้อยู่ในเกณฑ์ราคาที่เหมาะสม 9) ความคงทนของโครงสร้าง มีการขึ้นรูปโดยใช้เทคนิคการสานแบบทึบ ซึ่งมีการนำหวายขดมาขึ้นรูปโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ เพื่อสามารถที่จะรองรับน้ำหนักอย่างเหมาะสม 10) ขนาดของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์มีขนาดกลาง โดยมีลักษณะทรงยาว ขนาด 12 x 20 x 4.5 เซนติเมตร เนื่องจากตอบโจทย์ต่อวัยทำงาน ในช่วงอายุ 25 - 45 ปี และพัฒนาให้ต่างจากกระเป๋าสตางค์ทรงดั้งเดิม 11) อายุการใช้งาน มีการออกแบบที่สามารถใช้งานได้มากกว่า 3 ปี เนื่องจากย่านลิเภามีความแข็งแรง มีความเหนียว พร้อมทั้งมีการใช้วัสดุเคลือบผิวที่มีคุณภาพ 12) ความปลอดภัยของวัสดุ การออกแบบใช้วัสดุที่มีคุณภาพ เหมาะสมและปลอดภัยของผู้ใช้งาน 13) การพกพาของผลิตภัณฑ์ มีการออกแบบให้สามารถพกพาสะดวก และมีความกะทัดรัดที่สามารถเข้ากับโอกาสต่าง ๆ 14) น้ำหนักของผลิตภัณฑ์ มีการเลือกใช้วัสดุหรือชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักเหมาะสมกับการใช้งาน ไม่เบาหรือหนักเกินไป 15) วัสดุตกแต่ง มีการใช้วัสดุตกแต่งเป็นหนังแท้ เพื่อสามารถตกแต่งผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์ให้มีความสวยงามมากยิ่งขึ้น 16) รูปแบบของกระเป๋ามีลักษณะรูปแบบเป็นทรงยาว 17) ลักษณะของกระเป๋ามีด้านข้างที่สามารถขยายได้ เพื่อใช้สำหรับการจัดเก็บสิ่งของได้ง่ายและสะดวก 18) โทนสีของผลิตภัณฑ์ ใช้โทนสีของย่านลิเภา คือ โทนสีน้ำตาลเข้มและสีอ่อน ผสมผสานการขึ้นรูปที่ความสวยงามและสื่อถึงเอกลักษณ์เฉพาะตัวของตัวย่านลิเภา 19) รูปทรงของกระเป๋ารูปทรงของผลิตภัณฑ์ มีลักษณะภาพรวมเป็นรูปทรงโค้ง ให้ความรู้สึกละมุนน่าพกพา แตกต่างจากกระเป๋าสตางค์แบบดั้งเดิม และทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต้นแบบดังรูปที่ 6



กระเป๋าตางค์ย่านลิเภาได้รับการพัฒนาคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ด้านโทนสีให้มีความโดดเด่น น่าสนใจ โดยใช้โทนสีของ ย่านลิเภา คือ โทนสีน้ำตาลเข้ม และสีอ่อน มาผสมผสานในการ ขึ้นรูปที่ความสวยงาม และสื่อถึง เอกลักษณ์เฉพาะตัวของตัว ย่านลิเภา



กระเป๋าตางค์ย่านลิเภาได้รับการพัฒนาคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ด้าน ลวดลายที่มีความสร้างสรรค์ โดย การผสมผสานลวดลายดั้งเดิมกับ ลวดลายที่เกิดจากความคิด สร้างสรรค์ของกลุ่มผู้ผลิต



กระเป๋าตางค์ย่านลิเภาได้รับการพัฒนาคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ให้มี ขนาดกลาง รูปแบบยาว และมี ลักษณะข้างขยาย เพื่อสื่อถึงความ เรียบง่ายของการใช้งาน

รูปที่ 6 ผลิตภัณฑ์กระเป๋าตางค์ย่านลิเภา

จากรูปที่ 6 เมื่อทำการพิจารณาเทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ พบว่าสามารถนำมาประยุกต์ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเป๋าตางค์ย่านลิเภาได้ โดยนำข้อกำหนดทั้ง 15 ข้อ ในมิติต่าง ๆ ของกระเป๋าตางค์ เช่น วัสดุที่ใช้ในการผลิต การใช้งาน แนวทางการสาน ความทันสมัยและเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว ความประณีตและความเรียบร้อย ลวดลาย เกณฑ์ราคา หรือความคงทนของโครงสร้าง ในเรื่อง ขนาด ความปลอดภัยของวัสดุ การพกพา น้ำหนักที่พอดี เสริมด้วยวัสดุตกแต่งจึงเกิดความสวยงามมากขึ้น และสุดท้ายอายุการใช้งานด้วยการใช้วัสดุที่สามารถยืดอายุการใช้งานได้มากขึ้น จากนั้นทำการพิจารณาเชิงความรู้สึกเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ตอบโจทย์ต่อลูกค้ามากขึ้น โดยพบว่า ความรู้สึกของความประณีตและสร้างสรรค์ที่แสดงออกเรื่องขนาด กระเป๋า นั้นจะแสดงออกว่ามีความสมดุลพอดีสำหรับกระเป๋า เหมาะสมกับทุกวัย ส่วนความรู้สึกความประณีต สร้างสรรค์ โดดเด่นน่าสนใจ สะดวกสบาย และน่าพกพา ที่แสดงออกเรื่องรูปแบบกระเป๋า จะแสดงออกในส่วนของคุณภาพกระเป๋า แบบยาว อีกทั้งในส่วนความรู้สึกสร้างสรรค์ ดีไซน์เก๋ และดูเป็นธรรมชาติที่แสดงออกเรื่องลักษณะกระเป๋า โดยจะแสดงออกในส่วนลักษณะด้านข้างขยายของกระเป๋า ต่อมาความรู้สึกดีไซน์เก๋ เรียบง่าย สะดวกสบาย และน่าพกพาที่แสดงออกในเรื่องการใช้งาน นั้นจะแสดงออกว่ามีลักษณะที่

สามารถจัดเก็บง่าย และสามารถพกพาสะดวก ส่วนภายในกระเป๋าตางค์ มี 1 ช่อง สำหรับใส่สิ่งของและเหรียญ 2 ช่อง สำหรับใส่ธนบัตรและโทรศัพท์มือถือ ในส่วนความรู้สึกโดดเด่นน่าสนใจที่แสดงออกในเรื่องโทนสี จะแสดงออกว่าโทนสีที่มีความผสมผสานระหว่างสีเข้มกับสีอ่อน และความรู้สึกน่าพกพาแสดงออกในเรื่องรูปทรง จะแสดงออกว่าในส่วนของคุณลักษณะนั้นสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้ามากขึ้น

ในการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ ร่วมกับวิศวกรรมคั่นเซ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Bupakdee [17] ได้ออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทขนมเปียะทั้งด้านรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ ด้านการใช้งาน และด้านโครงสร้าง หรือการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ได้มีการเปลี่ยนแปลงในด้านรูปทรง ด้านขนาด ด้านคุณภาพ และด้านการใช้งาน [18] อีกทั้งการประยุกต์ใช้วิศวกรรมคั่นเซในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับแปรงสีฟันไฟฟ้า [19] ต่อมาเป็นการประยุกต์วิศวกรรมคั่นเซในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง [20] และการออกแบบวัสดุสำหรับทำเฟอร์นิเจอร์ [21]

3.2.7 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ หลังจากทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์กระเป๋าตางค์ย่านลิเภาแบบ



ใหม่แล้ว ผู้วิจัยได้นำผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปสำรวจความพึงพอใจของลูกค้าที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเดิม เพื่อศึกษาระดับคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ พบว่า ลูกค้ามีความพึงพอใจในคุณลักษณะด้านแนวทางการสานมากที่สุด เป็นอันดับแรก โดยมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมากและมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และมีความพึงพอใจด้านความรู้สึกเรียบง่าย โดยมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมากและมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51

4. บทสรุป

งานวิจัยนี้เป็นประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพร่วมกับวิศวกรรมคันเซเพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์จากย่านลิเภา เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า สามารถลดข้อร้องเรียนจากลูกค้า พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้พัฒนาขึ้นมา มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านรูปแบบ วัสดุ การใช้งาน คุณภาพ ความสะดวก และราคาโดยเฉพาะในด้านวัสดุที่ทำจากธรรมชาติที่สามารถสร้างความพึงพอใจมากที่สุดเป็นอันดับแรก โดยรวมการประยุกต์ใช้การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพในส่วนของการวางแผนผลิตภัณฑ์ เป็นการมุ่งเน้นการแปลงความต้องการของลูกค้าในรูปแบบข้อกำหนดเชิงเทคนิค จากนั้นนำวิศวกรรมคันเซมาสนับสนุนการวิเคราะห์เพิ่มเติมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สื่อถึงอารมณ์ความรู้สึกของลูกค้า ผลการวิเคราะห์เทคนิควิศวกรรมคันเซ พบว่า คำแสดงความรู้สึกที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าสตางค์ ย่านลิเภา ประกอบด้วย 3 คำหลัก ๆ ได้แก่ สร้างสรรค์ เรียบง่าย และโดดเด่นน่าสนใจ โดยผลิตภัณฑ์ต้นแบบได้ทำการออกแบบตามคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 6 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ คือ ขนาดกระเป๋า รูปแบบกระเป๋า ลักษณะกระเป๋การใช้งาน โทนสี และรูปทรงผลิตภัณฑ์ จากนั้นดำเนินการขึ้นรูปต้นแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีค่าคะแนนความพึงพอใจในคุณลักษณะด้านแนวทางการสานมากที่สุดเป็นอันดับแรก โดยมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมากและมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และมีความพึงพอใจด้านความรู้สึกเรียบง่าย โดยมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมากและมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ประจำปี 2565

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Chanmuang N, Anumanee A, Rodjaroen S, Chailikit O, Chuaychai N. Requirements for contemporary Lipao crafts products. Narkbutparitat Journal Nakhon Si Thammarat Rajabhat University. 2022; 14(2): 138-150. Thai.
- [2] Rattanapan C. Design of Yan Lipao Handicraft products of Nakhon Si Thammarat Province to suit the needs of the target groups. Academic Journal for the Humanities and Social Sciences Dhonburi Rajabhat University. 2022; 5(2): 86-101. Thai.
- [3] Makmee A, Klomjit P. Evaluation of relationship between brake performances, properties of brake pad and hot-pressing process parameters by QFD technique. Naresuan University Engineering Journal. 2020; 15(1): 54-65. Thai.
- [4] Thongrak A, Sitjongsataporn S. Kansei engineering: product development methodology. RMUTP Research Journal. 2014; 8(1): 197-204. Thai.
- [5] Kanoksirirujisaya N, Poonikom K. Product development using quality conversion technique in the health industry Srinagarind Hospital with the design of 3D automatic transportation vehicles. Princess of Naradhiwas University Journal. 2021; 13(1): 244-261. Thai.
- [6] Akao Y. Quality function deployment: integrating customer requirements into product design. SteinerBooks; 2004.
- [7] Yodwangjai S. Product design and development process. Journal of Engineering and Innovation. 2015; 8(1): 131-142. Thai.
- [8] Trongpanich S, Kengphon A. The improvement of quality in the service of logistics business by using quality function deployment and analytic hierarchy process techniques: A case study of battery logistics. The Journal of KMITNB. 2007; 17(3): 47-56. Thai.



- [9] Yodwangjai S. Product design and development for dinner chair of kansei engineering. *KKU Engineering Journal*. 2014; 41(2): 191-200. Thai.
- [10] Faishal M, Mohamad E, Jaafar R, Rahman AA, Adiyanto O, Jatmiko HA, Novera I. Integrated approach to customer requirement using quality function deployment and Kansei engineering to improve packaging design. *Asia-Pacific J. Sci. Technol*. 2021; 26(2): 1-10.
- [11] Nagamachi M. Kansei engineering as a powerful consumer-oriented technology for product development. *Applied ergonomics*. 2002; 33(3): 289-294.
- [12] Schütte S. Designing feelings into products. *Linköping Studies in Science and Technology, Thesis*. 2002; (946).
- [13] Sinthavalai S, Ruengrong S. An application of house of quality (HOQ) for designing rice product as a souvenir. *Naresuan University Journal: Science and Technology*. 2018; 26(3): 36-51. Thai.
- [14] Pasunon P. Validity of questionnaire for social science research. *Journal of Social Sciences Srinakharinwirot University*. 2015; 18. 375-396. Thai.
- [15] Ratner B. The correlation coefficient: Its values range between+ 1/- 1, or do they?. *Journal of targeting, measurement and analysis for marketing*. 2009; 17(2): 139-142.
- [16] Kennedy-Shaffer L. Before $p < 0.05$ to beyond $p < 0.05$: using history to contextualize p-values and significance testing. *The American Statistician*. 2019; 73(1): 82-90.
- [17] Bupakdee T, Pachonklaew P. Packaging design for chinese pastries of community products by applying Quality function deployment. *Journal of Learning Innovation and Technology*. 2022; 2(1): 72-84. Thai.
- [18] Ouyang C, Wu KY. A DFA-Based Wood Frame Furniture Design Using Quality Function Deployment: A Case Study in School Open Spaces. *International Conference on Chemical, Material and Food Engineering*. 2015;p. 517-520.
- [19] Woo JC, Luo F, Lin ZH, Chen YT. Research on the sensory feeling of product design for electric toothbrush based on kansei engineering and Back propagation neural network. *Journal of Internet Technology*. 2022; 23(4): 863-871.
- [20] Rawangwong S, Homkhiew C, Pirom T, Kamnerdwam AT, Boonyaso T. An application of kansei engineering technique for the design and development of leather product: A case study of leather manufacturer, muang district, songkhla province. *Journal of Engineering and Innovation*. 2022; 15(1): 144-156. Thai.
- [21] Lei Q, Zhao QQ, Zhang ZF. Study on the materials design of furniture based on kansei engineering. *International Journal of Engineering Innovation & Research*. 2015; 4(5): 752-756