

การประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคันเซในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องเรือน ประเภทโต๊ะที่วิจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมัน

Application of Kansei Engineering Techniques in the Design and Development of TV Table Furniture Products from Oil Palm Trunks

สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์^{1,2,*}, ชาตรี หอมเขียว^{1,2}, สุชาติ จันทรมณี¹ และ ปรีชญา ชุมศรี³

¹สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย บ่อยาง เมือง สงขลา 90000

²หน่วยวิจัยเทคโนโลยีการแปรรูปวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

บ่อยาง เมือง สงขลา 90000

³สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย บ่อยาง เมือง สงขลา 90000

Surasit Rawangwong^{1,2,*}, Chatree Homkhiew^{1,2}, Suchart Chantaramanee^{1,2} and Prechaya Chumsri³

¹Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Srivijaya,
Bo Yang, Mueang, Songkhla, 90000, Thailand

²Materials Processing Technology Research Unit, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology
Srivijaya, Bo Yang, Mueang, Songkhla, 90000, Thailand

³Department of Marketing, Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Srivijaya,
Bo Yang, Mueang, Songkhla, 90000, Thailand

*Corresponding Author E-mail: surasit.r@rmutsv.ac.th

Received: Dec 13, 2021; Revised: Feb 15, 2022; Accepted: Apr 07, 2022

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคันเซสำหรับออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนประเภทโต๊ะที่วิจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมัน ให้เกิดแนวความคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคผ่านการวิเคราะห์เชิงปริมาณประเภทที่ 1 (การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ) ที่ได้จากการสำรวจด้วยการประเมินคะแนนแบบลิเคิร์ตสเกลให้อยู่ในรูปแบบของสมการพยากรณ์สำหรับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าแสดงความรู้สึกกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ และสำหรับจำลองรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณประเภทที่ 1 พบว่าสามารถกำหนดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 5 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย การใช้งาน รูปทรง วัสดุตกแต่ง ขนาด และรูปแบบผลิตภัณฑ์ อีกทั้งพบว่าสามารถกำหนดค่าแสดงความรู้สึกที่แสดงความสัมพันธ์กับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์สำหรับการออกแบบ ได้แก่ รับน้ำหนัก ประโยชน์ใช้สอยรูปร่าง เนื้อที่ใช้สอย หูหระ สวยงาม และเอกลักษณ์ ดังนั้นผลงานวิจัยในครั้งนี้สามารถเป็นแนวทางช่วยให้นักออกแบบสามารถกำหนดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์กับความรู้สึกที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคได้

คำสำคัญ: การพัฒนาผลิตภัณฑ์, โต๊ะที่วิ, วิศวกรรมคันเซ, ลำต้นไม้ปาล์มน้ำมัน, การออกแบบผลิตภัณฑ์

Abstract

This objective aims to apply Kansei engineering techniques in the design and development of TV table furniture products from oil palm trunks. To create an idea for the development of products that can respond to the that meets consumer needs through quantification theory type 1 (Linear multiple regression) with a Likert scale. To form of the forecast equation for showing the relationship between sentiment with product attributes and for simulating new product models. The results of the quantification theory type I revealed that five product attributes could be defined for product design: usage, contours, decoration material, product size and product form. In addition, it was found that expressions of sentiments that correlate with product attributes for design can also be include, weight-bearing, usability, shape, usable space, luxury, beauty, and uniqueness. Therefore, the results of this research can serve as a guide to help designers to define product attributes that represent the feel-good relationship for designing and developing new products in accordance with customer needs.

Keywords: Product Development, TV Table, Kansai Engineering, Oil Palm Trunk, Product Design.

1. บทนำ

ปัจจุบันโลกได้รับการพัฒนาปรับเปลี่ยนอย่างต่อเนื่อง โดยมีเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมาย ดังนั้น ทุกสิ่งทุกอย่างล้วนต้องปรับปรุงและพัฒนาเข้ากับสิ่งใหม่ ๆ เพื่อลดปัญหาการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ที่เกิดจากการทำลายธรรมชาติเพื่อแสวงหาสิ่งต่าง ๆ ของมนุษย์ โดยสิ่งที่สามารถแก้ไขปัญหาลำดับนี้ได้คือการนำสิ่งของจากวัสดุเหลือใช้ทางเกษตรที่มีอยู่มากหลายชนิดในประเทศไทยมาพัฒนาเป็นสิ่งต่าง ๆ ที่สามารถย่อยสลายได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อการทำลายธรรมชาติ โดยในบทความฉบับนี้ขอลำดับถึงวัสดุเหลือใช้ทางเกษตรจากต้นปาล์มน้ำมัน [1]

ปาล์มน้ำมันจัดเป็นพืชน้ำมันที่สำคัญ เนื่องจากเป็นพืชที่ให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่สูงเมื่อเทียบกับพืชน้ำมันอื่น ๆ แต่มีการให้ผลผลิตในระยะสั้น ปาล์มน้ำมันเป็นที่ต้องการของตลาดของโลก โดยในปี พ.ศ. 2561 ที่ผ่านมามีปริมาณการผลิตและการบริโภคน้ำมันปาล์มมีจำนวนมากถึง 70.6 ล้านตัน และ 66.4 ล้านตัน ตามลำดับ แหล่งผลิตปาล์มน้ำมันหลักคือ อินโดนีเซีย มาเลเซีย และประเทศไทย ซึ่งจัดอยู่ในอันดับ 3 ของโลก [2] การปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทยจะนิยมปลูกกันมากในเขตภาคใต้ โดยในปี พ.ศ. 2562 ที่ผ่านมามีพื้นที่ภาคใต้มีจำนวนเนื้อที่ขึ้นต้นปาล์มน้ำมันประมาณ 5.2 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 86 ของเนื้อที่ขึ้นต้นปาล์มน้ำมันทั้งหมด โดยบริเวณที่มีการปลูกมากเป็นอันดับต้น ๆ คือ จังหวัดสุราษฎร์

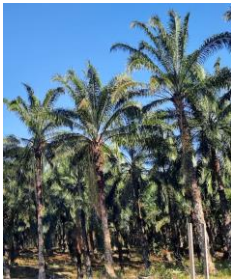
ธานี กระบี่ ชุมพร สตูล และตรัง อันเนื่องมาจากสภาพดินและสภาพอากาศที่เหมาะสม [3] ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มในประเทศมากขึ้น อายุของต้นปาล์มน้ำมันที่เริ่มให้ผลผลิตจะอยู่ที่ 3 ปี ชาวสวนสามารถเก็บผลผลิตได้ไปจนหมดอายุของต้นปาล์มน้ำมัน ซึ่งอยู่ประมาณ 25-35 ปี หลังจากนั้นต้นปาล์มน้ำมันจะให้ผลผลิตน้อยลง ชาวสวนจึงต้องตัดต้นปาล์มน้ำมันที่มีอายุมากทิ้ง เพื่อที่จะปลูกต้นปาล์มน้ำมันรุ่นต่อไปทดแทน ซึ่งต้นปาล์มน้ำมันที่ถูกตัดทิ้งนี้ไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์อย่างใดเลยนอกจากทำปุ๋ยหมัก

จากการลงพื้นที่สำรวจกลุ่มผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ปาล์มอำเภอมะนัง จังหวัดสตูล พบว่า ทางกลุ่มผู้ผลิตมีความต้องการที่จะนำไม้ปาล์มที่หมดอายุการใช้งานจากการให้ผลผลิตมาเพิ่มคุณค่าให้เกิดประโยชน์ แสดงดังรูปที่ 1 โดยการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบหลักสำหรับการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องเรือน ทั้งนี้สิ่งสำคัญที่ทางกลุ่มผู้ผลิตมีความต้องการที่จะพัฒนาคือ แนวทางการพัฒนาแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมันที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการเชิงอารมณ์ ความรู้สึก หรือดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค เช่น กลุ่มโรงแรม รีสอร์ท ร้านกาแฟ บ้านเรือน และกลุ่มผู้บริโภคที่ชอบเครื่องเรือนจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมัน โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ประเภทโต๊ะทีวี

วิศวกรรมคันเซ (Kansei Engineering) เป็นอีกหนึ่งวิธีการพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับกลุ่มผู้ผลิตที่ต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยการแปลงความต้องการของผู้บริโภคออกมา

เป็นคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับความรู้สึกด้านต่าง ๆ เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์แบบใหม่ได้อย่างเหมาะสมและตรงตามความต้องการเชิงอารมณ์ของผู้บริโภค

จากความต้องการของกลุ่มผู้ผลิตที่ต้องการพัฒนาแบบผลิตภัณฑ์และเพิ่มคุณค่าไม้ปาล์มที่หมดอายุการใช้งานดังกล่าวมาข้างต้น ดังนั้น จึงทำให้เกิดงานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคันเซสำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยวัตถุประสงค์หลักเพื่อการศึกษาการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนประเภทโต๊ะที่วิจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมัน โดยการประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคันเซ ซึ่งเป็นเทคนิคที่สามารถแปลงความรู้สึกนึกคิดทางจิตวิทยา และอารมณ์ ความรู้สึก ของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์มาวิเคราะห์เป็นข้อกำหนดการออกแบบ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ได้รับการพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์แบบใหม่ที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคกลุ่มตลาดเป้าหมายตามยุคสมัยได้



รูปที่ 1 ต้นปาล์มน้ำมัน

2. แนวคิดและทฤษฎี

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคันเซในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนประเภทโต๊ะที่วิจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมันมีดังต่อไปนี้

2.1.ความหมายและความเป็นมาของวิศวกรรมคันเซ

วิศวกรรมคันเซหรือการออกแบบเกี่ยวกับอารมณ์ (Emotional design and Affective engineering) เทคนิคนี้ได้รับการพัฒนาโดย ศาสตราจารย์ ดร.มิตสึโอะ นากามจิ ในปี ค.ศ. 1970 แห่งมหาวิทยาลัยโอริซิม่า [4] เป็นเทคนิคเชิงวิศวกรรมในการรวบรวมความต้องการเชิงอารมณ์ ความรู้สึกของผู้บริโภค และกำหนดเป็นต้นแบบการพยากรณ์เชิงคณิตศาสตร์ของความต้องการเชิงอารมณ์ที่มีผลต่อ

คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ [5] ในฐานะที่เป็นเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามหลักสรีรศาสตร์ วิศวกรรมคันเซได้รวบรวมความชอบและอารมณ์ของผู้บริโภคเข้าไว้ด้วยกัน [6] อีกทั้งยังช่วยแปลงความต้องการของผู้บริโภคที่เป็นเชิงคุณภาพให้อยู่ในรูปปริมาณ ซึ่งวิศวกรรมคันเซไม่เพียงแต่ช่วยในการหาความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของผู้บริโภคกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ ยังสามารถหารายละเอียดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ได้ [7],[8] ดังนั้น จึงเป็นหลักการที่แสดงแนวคิดอย่างเป็นระบบที่ช่วยให้นักออกแบบสร้างผลิตภัณฑ์โดยอาศัยการพิจารณาความต้องการของผู้บริโภค [9] และเป็นเครื่องมือเชิงวิศวกรรมในการรวบรวมความต้องการเชิงอารมณ์ของผู้บริโภค และกำหนดเป็นต้นแบบการพยากรณ์เชิงคณิตศาสตร์ของความต้องการเชิงอารมณ์ที่มีผลต่อคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ [10]

ดังนั้น วิศวกรรมคันเซจึงเป็นการผสานแนวความคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ในรูปแบบใหม่ ในการสร้างแนวความคิดที่เป็นนวัตกรรมใหม่ของผลิตภัณฑ์ในคำถามสนับสนุนการหาแนวทางแก้ไขใหม่ ๆ และเพิ่มการประเมินวัตถุประสงค์ผลิตภัณฑ์คู่แข่งหรือแนวความคิดในการออกแบบ [11]

2.2.กระบวนการของวิศวกรรมคันเซ

ปัจจุบันวิศวกรรมคันเซได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายนักวิจัยหลายท่านได้พัฒนาและบูรณาการวิธีการต่าง ๆ เข้ากับแนวความคิดวิศวกรรมคันเซครอบคลุมและแก้ไขปัญหาในหลาย ๆ ด้าน [12] ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน แสดงดังรูปที่ 2 ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2 กระบวนการของวิศวกรรมคันเซ

1) การเลือกกลุ่มตลาดหรือผลิตภัณฑ์ วิศวกรรมคันเซ จะเริ่มจากการตัดสินใจในด้านสร้างหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีลักษณะเฉพาะ

2) การกำหนดค่าแสดงความรู้สึก เป็นการรวบรวมค่าแสดงความรู้สึกหรือ คำคันเซ [13] สำหรับเชื่อมโยงกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์

3) การกำหนดค่าคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ เป็นการระบุคุณลักษณะผลิตภัณฑ์เป็นเชิงกายภาพให้ตรงกับกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ได้กำหนดไว้เบื้องต้นแล้วสามารถทำคู่ขนานกับกรอบด้านความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์

4) การสังเคราะห์ เป็นการเชื่อมโยงระหว่างค่าแสดงความรู้สึกกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ ส่วนใหญ่จะใช้แบบสอบถามเพื่อการประมวลผลทางสถิติ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ

5) การตรวจสอบความถูกต้องและการสร้างแบบจำลอง โดยนำผลที่ได้มาตรวจสอบความถูกต้อง ทำการสร้างแบบจำลองผลิตภัณฑ์นำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์แปลงเป็นข้อกำหนดในการออกแบบ งานวิจัยนี้ให้ความสนใจกับการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถาม และการสรุปผลขึ้นต้นจากแบบสอบถาม ซึ่งมีขั้นตอนย่อยของการสังเคราะห์ผลและการทดสอบความถูกต้อง งานวิจัยนี้มีการสำรวจข้อมูลทั้งหมด 3 ส่วน คือ คำคันเซที่แสดงถึงขอบเขตความรู้สึก คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่แสดงถึงขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ และตัวแทนผลิตภัณฑ์ จากนั้นสรุปข้อมูลในการสำรวจให้เป็นรูปแบบของแผนภูมิและตารางข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์เชิงสถิติต่อไป

3. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจอารมณ์ความรู้สึกของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนประเภทโต๊ะทีวี ด้วยการเก็บแบบสอบถามตามหลักแนวคิดของเทคนิควิศวกรรมคันเซ ซึ่งเป็นเครื่องมือหลักของการวิจัย ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแบบสอบถามการวิจัยจำนวน 3 ชุด โดยแบบสอบถามในแต่ละชุดมีการจำแนกกลุ่มผู้ประเมินแบบสอบถามที่แตกต่างกัน ดังนี้

แบบสอบถามที่ 1 สำหรับการกำหนดขอบเขตค่าแสดงความรู้สึก ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติความชำนาญในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนจากไม้ปาเล็ม ไม้ทั่วไป และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบที่มีประสบการณ์ และสามารถแก้ไขปัญหางานออกแบบที่เกี่ยวกับงานไม้จำนวน 28 ท่าน

แบบสอบถามที่ 2 สำหรับกำหนดขอบเขตค่าแสดงความรู้สึก ประเมินโดยผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นผู้บริหารกลุ่มเป้าหมาย ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มโรงแรม รีสอร์ท ร้านอาหาร บ้านเรือน และกลุ่มผู้บริโภคที่มีคุณสมบัติความชื่นชอบและมีประสบการณ์การใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนจากไม้ทั่วไป จำนวน 76 ท่าน

แบบสอบถามที่ 3 สำหรับการกำหนดข้อกำหนดเชิงคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ เนื่องจากการประเมินแบบสอบถามที่ 2 และแบบสอบถามที่ 3 เป็นการสำรวจและรวบรวมความต้องการของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายเป็นหลัก อีกทั้งต้องการให้ข้อมูลด้านคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่มีความสอดคล้องกัน ดังนั้นผู้ตอบแบบสอบถามที่ 3 เป็นกลุ่มเดียวกับแบบสอบถามที่ 2 จำนวน 37 ท่าน

ดังนั้นในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือการวิจัยเบื้องต้นมาประกอบการวิจัยและสามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยได้ดังต่อไปนี้

3.1.การกำหนดขอบเขตการศึกษา (Choice of Domain)

ลงพื้นที่สำรวจกลุ่มผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ปาเล็ม อำเภอมะนัง จังหวัดสตูล เพื่อกำหนดขอบเขตการศึกษา พบว่าทางกลุ่มผู้ผลิตมีความต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์โต๊ะทีวีที่มีวัตถุดิบหลักคือไม้ปาเล็มที่หมดอายุการใช้งาน อีกทั้งกำหนดกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายคือ กลุ่มโรงแรม รีสอร์ท ร้านอาหาร บ้านเรือน และกลุ่มผู้บริโภคที่ชอบผลิตภัณฑ์เครื่องเรือน โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ประเภทโต๊ะทีวี

นอกจากนี้ในส่วนของภาพผลิตภัณฑ์อาจเป็นภาพถ่ายอย่างของผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในปัจจุบันหรือภาพผลิตภัณฑ์เชิงแนวคิด เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาแบบผลิตภัณฑ์

3.2.การกำหนดขอบเขตคำแสดงความรู้สึก (Span the Semantic Space)

รวบรวมและคัดเลือกคำแสดงความรู้สึก (Kansei Word) ที่แสดงถึงความรู้สึกเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนประเภทโต๊ะทีวี เพื่อใช้เชื่อมโยงกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้

3.2.1.การรวบรวมคำแสดงความรู้สึก

รวบรวมและคัดเลือกคำแสดงความรู้สึก (Kansei Word) ที่แสดงถึงความรู้สึกเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนประเภทโต๊ะทีวี โดยสืบค้นและรวบรวมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น สื่ออินเทอร์เน็ต นิตยสาร วารสาร ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ใช้งานที่มีประสบการณ์ หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.2.การคัดเลือกคำแสดงความรู้สึก

นำคำแสดงความรู้สึกที่ได้จากการรวบรวมในขั้นตอนก่อนหน้าจัดทำแบบสอบถามที่ 1 เพื่อคัดกรองคำแสดงความรู้สึกจากนักออกแบบและผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้งหมด 28 ท่าน โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence; IOC) โดยมีค่าในการประเมินแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ -1, 0, 1 ซึ่งในวิจัยนี้ได้ใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ($IOC \geq 0.5$)

จากการศึกษาเครื่องมือและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พบว่า การตัดสินใจค่า IOC นั้นจะทำการคัดเลือกค่า $IOC \geq 0.5$ เพราะเป็นค่าแสดงถึงความเที่ยงตรงตามเนื้อหาในระดับดี สามารถนำไปใช้ได้ [14] ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการคัดเลือกคำแสดงความรู้สึกที่มีค่า $IOC \geq 0.5$

3.2.3.การแปลความหมาย

นำผลการคัดเลือกคำแสดงความรู้สึกที่ผ่านการคัดเลือกที่มีค่า $IOC \geq 0.5$ ไปสร้างแบบสอบถามในขั้นตอนต่อไปโดยนำคำแสดงความรู้สึกที่ได้ไปคัดกรองกับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ไม้ และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบจำนวน 5 ท่าน โดยใช้วิธีการระดมสมองเพื่อคัดเลือกคำแสดงความความรู้สึกที่สามารถสื่อถึงผลิตภัณฑ์ได้มากที่สุดและเหมาะสมมากที่สุด

3.3.การกำหนดขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ (Span the Space of Properties)

รวบรวมและคัดเลือกคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญต่อความรู้สึกของผู้บริโภค และการออกแบบผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

3.3.1.การรวบรวมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ (Collection)

รวบรวมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ โดยอ้างอิงจากขอบเขตผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา ซึ่งได้ทำการรวบรวมจากหลายแหล่งข้อมูล ทั้งได้จากนิยามภาพลักษณ์ และการสร้างสรรค์แนวความคิดใหม่ที่ได้จากการผสมผสานของผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน จากนั้นนำคุณลักษณะผลิตภัณฑ์มาวิเคราะห์ผ่านแผนผังกลุ่มเชื่อมโยง (Affinity Diagrams) โดยผลลัพธ์ที่ได้เพื่อให้ทราบรายการคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ก่อนทำการคัดเลือกในขั้นตอนถัดไป

3.3.2.การคัดเลือกคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ (Selection)

นำคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรวบรวมขั้นตอนก่อนหน้าจัดทำแบบสอบถามที่ 2 และทำการประเมินโดยกลุ่มผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย กลุ่มโรงแรม รีสอร์ท ร้านอาหาร ร้านกาแฟ บ้านเรือน และกลุ่มผู้บริโภคที่ชอบเครื่องเรือนประเภทโต๊ะทีวี จำนวน 76 คน เพื่อคัดเลือกคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่มีระดับคะแนนมากกว่าค่าเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินทั้งหมด สุดท้ายในส่วนคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ใหม่ จะได้รับการประเมินและคัดเลือกโดยผู้เชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้อง เช่น ฝ่ายออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

3.3.3.กำหนดชุดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ (Compiling)

นำผลจากการคัดเลือกคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ไปคัดกรองกับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และการแปรรูปไม้ จำนวน 5 ท่าน โดยใช้วิธีการระดมสมองเพื่อคัดเลือกคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่มีความจำเป็นและสำคัญที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้บริโภคสำหรับเครื่องเรือนจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมันประเภทโต๊ะทีวี

3.4.การรวบรวมภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์ (Product Representation Collection)

รวบรวมภาพผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลัก และคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อยที่มีความหลากหลาย จากนั้น

ประยุกต์ใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงในการแบ่งกลุ่มภาพผลิตภัณฑ์ออกเป็นกลุ่มตามผลการวิเคราะห์ขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ หลังจากนั้นเลือกภาพผลิตภัณฑ์ที่มีจำนวนคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อยตรงกับขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์มากที่สุด เพื่อกำหนดภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นองค์ประกอบในแบบสอบถามที่ 3

3.5.การสร้างแบบสอบถามและสำรวจความคิดเห็นเพื่อทำการประเมินผลิตภัณฑ์

สร้างแบบสอบถามที่ 3 โดยองค์ประกอบของแบบสอบถามประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วน คือคำค้นเซที่แสดงขอบเขตความรู้สึกลักษณะผลิตภัณฑ์ที่แสดงขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ และภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ผ่านการคัดเลือกในขั้นตอนก่อนหน้านี้ จากนั้นทำการประเมินโดยกลุ่มผู้บริโภคนเป้าหมาย ผู้ผลิตจำนวน 37 คน เพื่อศึกษาว่าคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ใดที่ส่งผลและสื่อถึงอารมณ์ความรู้สึกใด และส่งผลมากน้อยเพียงใด จากนั้นดำเนินการสรุปข้อมูลจากแบบสอบถามที่ 3 โดยแสดงข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิและนำข้อมูลบางส่วนไปวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติต่อไป

3.6.การประเมินผลการสอบถามด้วยหลักการทางสถิติและสรุปผล

ประเมินผลการสอบถามด้วยหลักการทางสถิติและสรุปผล เป็นการสังเคราะห์ผลจากแบบสอบถามที่ 3 ที่ผ่านการประเมินแบบสอบถามด้วยกลุ่มผู้บริโภคนเป้าหมาย เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าแสดงความรู้สึกกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์

จากการศึกษางานวิจัย Pimapunsri [10] พบว่าวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าแสดงความรู้สึกกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้กันมากคือเครื่องมือทางสถิติ โดยเฉพาะ ทฤษฎีเชิงปริมาณประเภทที่ 1 (Quantification Theory Type I; QT1) แสดงดังรูปที่ 3 และสามารถสรุปรายละเอียดของ 4 ขั้นตอนย่อยได้ดังนี้

3.6.1.รวบรวมผลจากการสำรวจกลุ่มเป้าหมายเบื้องต้น

นำข้อมูลส่วนของระดับคะแนนในแต่ละคำค้นเซของตัวแทนผลิตภัณฑ์แต่ละภาพมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อคำนวณ

ข้อมูลว่าค่าแสดงความรู้สึกแต่ละคำมีความโดดเด่น และมีความสัมพันธ์กับภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์มากน้อยเพียงใด

3.6.2.วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมประยุกต์ทางสถิติ

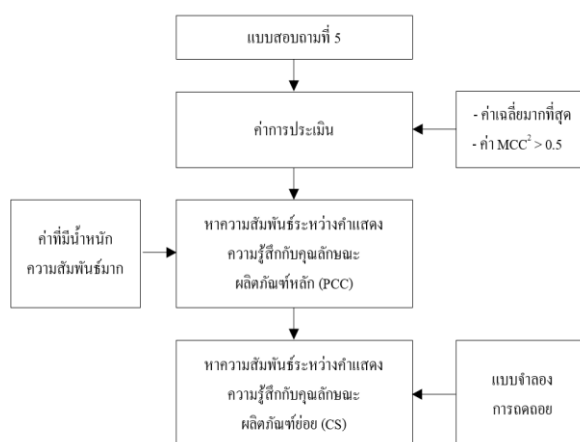
วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ เพื่อหาค่า R-Square Adjust หรือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณยกกำลังสอง (Square Multiple Correlation Coefficient; MCC^2) โดยทั่วไปแล้วค่า MCC^2 จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 สำหรับงานวิจัยนี้ได้กำหนดค่า $MCC^2 > 0.5$ จึงจะยอมรับผล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Schütte [5] และ Pimapunsri [10] โดยมีการกำหนดค่า $MCC^2 > 0.5$

3.6.3.ความสัมพันธ์ระหว่างค่าแสดงความรู้สึกกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลัก (Partial Correlation Coefficient; PCC)

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าแสดงความรู้สึกกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลักที่มีน้ำหนักความสัมพันธ์มาก และมีผล ($P < 0.05$) สอดคล้องกับวิธีดำเนินการวิจัยของ Yodwangjai [7] และ Pimapunsri [10] ที่มีผล ($P < 0.05$)

3.6.4.ความสัมพันธ์ระหว่างค่าแสดงความรู้สึกกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย (Category Score; CS)

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าแสดงความรู้สึกกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อยด้วยแบบจำลองการถดถอย จากนั้นพิจารณาว่า CS ที่มีผล ($P < 0.05$) ทั้งนี้มีการพิจารณาร่วมกับค่า PCC ที่มีน้ำหนักความสัมพันธ์มาก



รูปที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักการทางสถิติ [7],[10]

3.7.การออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

เมื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้ว นำข้อมูลที่ได้ออกขั้นตอนก่อนหน้าให้กับทีมงานนักออกแบบ โดยการแปลความรู้สึกที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ผู้องค์ประกอบของด้านการออกแบบ เพื่อกำหนดเป็นแนวทางข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนประเภทโต๊ะทีวีจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมัน และดำเนินการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

3.8.ประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์

นำผลิตภัณฑ์โต๊ะทีวีจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมันแบบใหม่ที่ได้ขึ้นรูปแล้ว ไปทำการสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายเพื่อศึกษาระดับคะแนนความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย

4. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคันเซสำหรับออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนประเภทโต๊ะทีวีจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมันตามวิธีการดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปผลการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1.ผลการกำหนดขอบเขตคำแสดงความรู้สึก

จากการเก็บข้อมูลคำแสดงความรู้สึก (Kansei Word) ที่แสดงถึงความรู้สึกเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนประเภทโต๊ะทีวีจำนวนทั้งสิ้น 43 คำ โดยมีคำถามจากแบบสอบถามที่ 1 ว่าในการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนประเภทโต๊ะทีวีจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมัน ท่านคิดว่าคำแสดงความรู้สึกเหล่านี้สามารถสื่อถึงผลิตภัณฑ์โต๊ะทีวีได้หรือไม่ พบว่า มีคำคันเซที่แสดงถึงความรู้สึกเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (IOC >= 0.5) มีจำนวน 26 คำ เนื่องจากคำคันเซมีจำนวนมากเกินไป จึงได้นำคำคันเซที่ได้ไปคัดเลือกโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และการแปรรูปไม้ จำนวน 5 ท่านอีกครั้ง โดยคำนึงถึงคำที่เหมาะสมที่สุด ดังนั้นคำคันเซที่ถูกคัดเลือกขึ้นสุดท้ายมีจำนวน 16 คำ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการกำหนดขอบเขตคำแสดงความรู้สึก

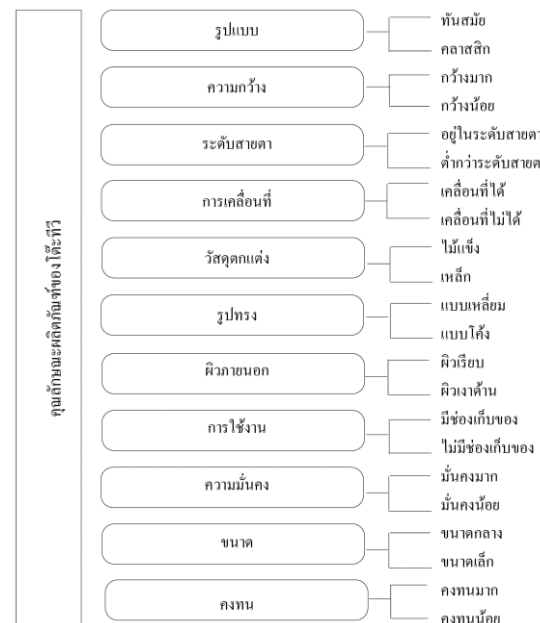
ผลการกำหนดขอบเขตคำแสดงความรู้สึกทั้ง 16 คำ		
แปลกใหม่	รับน้ำหนัก	รูปร่าง
วัสดุ	สวยงาม	ดูง่าย

ตารางที่ 1 ผลการกำหนดขอบเขตคำแสดงความรู้สึก (ต่อ)

ผลการกำหนดขอบเขตคำแสดงความรู้สึกทั้ง 16 คำ		
แข็งแรง	เรียบง่าย	ผิวสัมผัส
เนื้อที่ใช่สอย	เอกลักษณ์	สมดุล
อายุการใช้งาน	ทันสมัย	หรูหรา
ประโยชน์ใช้สอย		

4.2.ผลการกำหนดขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์

ผลการรวบรวมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนประเภทโต๊ะทีวีจำนวน 22 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ จากนั้นเมื่อนำไปเก็บแบบสอบถามที่ 2 แล้วคัดเลือกเฉพาะคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่มีระดับคะแนนมากกว่าค่าเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินทั้งหมด คือ 4.21 และนำคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ได้กลับไปคัดกรองกับผู้เชี่ยวชาญพบว่า คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ถูกคัดเลือกมีจำนวนทั้งหมด 11 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์โต๊ะทีวีที่ได้รับการคัดเลือก

4.3.ผลการรวบรวมภาพผลิตภัณฑ์

จากการรวบรวมภาพผลิตภัณฑ์ พบว่า มีภาพผลิตภัณฑ์โต๊ะทีวีที่มีคุณลักษณะหลากหลายจำนวน 73 ภาพ ทั้งนี้เมื่อประยุกต์ใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงในการแบ่งกลุ่มตัวแทนผลิตภัณฑ์ ดังตัวอย่างการวิเคราะห์ในรูปที่ 5 ซึ่งเป็นการยกตัวอย่างภาพผลิตภัณฑ์จำนวน 5 ภาพมาทำการวิเคราะห์

1. รูปแบบของผลิตภัณฑ์		7. ความสะดวก	
คลาสสิก	ทันสมัย	ผิวเงา	ผิวเรียบ
ภาพที่ 3, 4, 5	ภาพที่ 1, 2, 3	ภาพที่ 1, 2, 3, 4, 5	ภาพที่ -
2. ความกว้าง		8. การใช้งาน	
กว้างมาก	กว้างน้อย	มีช่องเก็บของ	ไม่มีช่องเก็บของ
ภาพที่ 1, 2	ภาพที่ 3, 4, 5	ภาพที่ 5	ภาพที่ 1, 2, 3, 4
3. ระดับสายตา		9. ความมั่นคง	
อยู่ในระดับสายตา	ต่ำกว่าระดับสายตา	มั่นคงมาก	มั่นคงน้อย
ภาพที่ 1, 2, 3, 5	ภาพที่ 4	ภาพที่ 1, 2, 3, 4	ภาพที่ 5
4. การเคลื่อนที่		10. ขนาดของผลิตภัณฑ์	
เคลื่อนที่ได้	เคลื่อนที่ไม่ได้	ขนาดกลาง	ขนาดเล็ก
ภาพที่ 1, 2, 3, 4, 5	ภาพที่ -	ภาพที่ 1, 2, 3	ภาพที่ 4, 5
5. วัสดุตกแต่ง		11. ความคงทน	
ไม้จริงไม่แข็ง	เหล็ก	คงทนมาก	คงทนน้อย
ภาพที่ 1, 2, 3, 4, 5	ภาพที่ 1, 2, 3	ภาพที่ 1, 2, 3, 4, 5	ภาพที่ -
6. รูปทรงของผลิตภัณฑ์			
แบบเหลี่ยม	แบบโค้ง		
ภาพที่ 1, 2, 3, 4, 5	ภาพที่ -		

รูปที่ 5 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงในการแบ่งกลุ่มภาพผลิตภัณฑ์จำนวน 5 ภาพ

ดังนั้นผลการประยุกต์ใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงสรุปได้ว่า ภาพผลิตภัณฑ์ที่ได้รับคัดเลือกเป็นภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์มีจำนวนทั้งสิ้น 5 ภาพ ซึ่งเป็นการเลือกจากเกณฑ์จำนวนคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย เพื่อหาภาพผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อยที่มากที่สุด มาเป็นรูปตัวแทนผลิตภัณฑ์ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการกำหนดภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์โต๊ะทีวี

ภาพที่	ภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์	จำนวนคุณลักษณะภาพตรงตามคุณลักษณะย่อย
1		13 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย
2		13 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย

ตารางที่ 2 ผลการกำหนดภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์โต๊ะทีวี (ต่อ)

ภาพที่	ภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์	จำนวนคุณลักษณะภาพตรงตามคุณลักษณะย่อย
3		13 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย
4		13 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย
5		13 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย

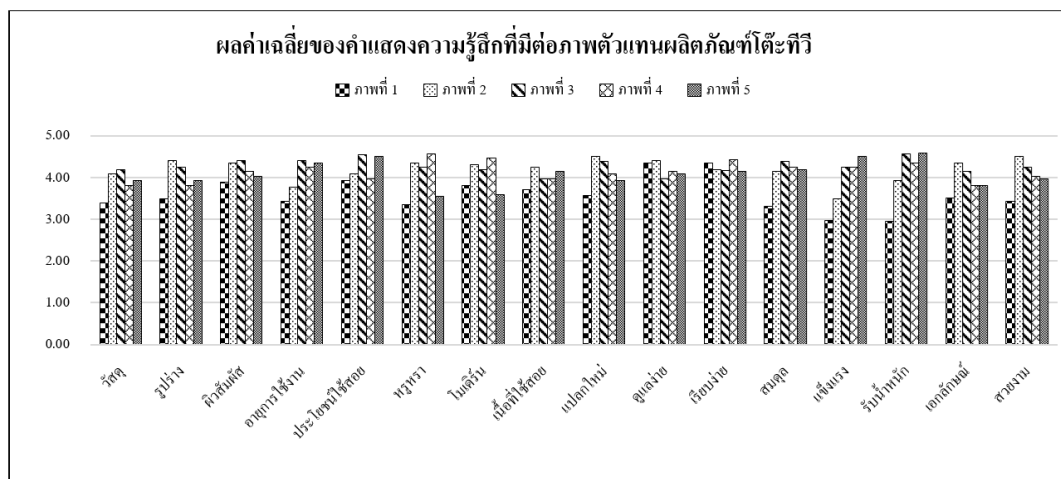
4.4.ผลการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีเชิงปริมาณประเภทที่ 1

ผลการนำข้อมูลจากแบบสอบถามที่ 3 ด้วยการประเมินคะแนนแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) ดังตัวอย่างในรูปที่ 6 ซึ่งเป็นตัวอย่างแบบสอบถามที่ 3 ของค่าแสดงความรู้สึกเรียบง่าย โดยมีคำถามของแบบสอบถามที่ 3 ว่าภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์ของแต่ละภาพมีระดับคะแนนที่สื่อถึงความรู้สึกเรียบง่ายในระดับคะแนนใด พร้อมทั้งระบุคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ของภาพที่สื่อถึงความรู้สึกเรียบง่ายประกอบด้วยคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ใดบ้างของแต่ละภาพ

จากนั้นมาวิเคราะห์ทฤษฎีเชิงปริมาณประเภทที่ 1 หรือการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Linear multiple regression) ระหว่างค่าแสดงความรู้สึกจำนวน 16 คำ ภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์จำนวน 5 ภาพ และคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลักจำนวน 11 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในแต่ละค่าแสดงความรู้สึกมีความโดดเด่นและมีความสัมพันธ์กับภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันออกไป แสดงดังรูปที่ 7 และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยสูงสุดร่วมกับค่า $MCC^2 > 0.5$ แสดงดังตารางที่ 2 พบว่ามีค่า $MCC^2 > 0.5$ ที่ตรงกับค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่จำนวน 7 คำแสดงความรู้สึก

ตัวแทน ผลิตภัณฑ์	ระดับคะแนน				คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ทำให้คุณรู้สึกว่าคุณลักษณะนั้นมีความ "เรียบง่าย (Simple)" (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)																								
					รูปแบบ		ความกว้าง		ระดับสายตา		เคลื่อนที่		วัสดุตกแต่ง		รูปทรง		ผิวสัมผัส		การใช้งาน		มั่นคง		ขนาด		คงทน				
	5	4	3	2	1	แบบ โมเดล	แบบ คลาสสิก	กว้าง มาก	กว้าง น้อย	อยู่ระดับ สายตา	ต่ำกว่าระดับ สายตา	เคลื่อนที่ ได้	เคลื่อนที่ ไม่ได้	ไม้จริง ไม้แข็ง	เหล็ก	ทรง เหลี่ยม	ทรง โค้ง	ผิว เรียบ	ผิว ด้าน	มีช่อง เก็บของ	ไม่มีช่อง เก็บของ	มั่นคง มาก	มั่นคง น้อย	ขนาด เล็ก	ขนาด กลาง	คงทน มาก	คงทน น้อย		
รูปที่ 1																													
รูปที่ 2																													
รูปที่ 3																													
รูปที่ 4																													
รูปที่ 5																													
คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ทำให้คุณรู้สึกว่าคุณลักษณะนั้นรู้สึกถึงความเรียบง่าย (โปรดระบุ)																													

รูปที่ 6 ตัวอย่างบางส่วนแบบสอบถามที่ 3 ของค่าแสดงความรู้สึกที่เรียบง่าย สำหรับการประเมิน



รูปที่ 7 ผลคะแนนค่าเฉลี่ยของค่าแสดงความรู้สึกที่มีต่อตัวแทนผลิตภัณฑ์โต๊ะทีวี

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยสูงสุดร่วมกับค่า MCC^2 ที่มีค่ามากกว่า 0.5 ของผลิตภัณฑ์โต๊ะทีวี

ค่าแสดงความรู้สึก ภาพผลิตภัณฑ์	ภาพที่ 1		ภาพที่ 2		ภาพที่ 3		ภาพที่ 4		ภาพที่ 5	
	$\bar{x}$	MCC^2	$\bar{x}$	MCC^2	$\bar{x}$	MCC^2	$\bar{x}$	MCC^2	$\bar{x}$	MCC^2
วัสดุ	3.38	0.36	4.08	0.00	4.19	0.30	3.81	0.13	3.92	0.03
รูปราง	3.49	0.04	4.41*	0.63**	4.24	0.50	3.81	0.10	3.92	0.38
ผิวสัมผัส	3.89	0.20	4.35	0.00	4.41	0.26	4.14	0.37	4.03	0.34
อายุการใช้งาน	3.43	0.49	3.76	0.22	4.41	0.48	4.24	0.30	4.35	0.09
ประโยชน์ใช้สอย	3.92	0.14	4.08	0.22	4.54*	0.57**	3.97	0.28	4.51	0.25
หูหระ	3.35	0.41	4.35	0.55	4.24	0.55	4.57*	0.50**	3.54	0.21
ทันสมัย	3.81	0.69	4.30	0.54	4.19	0.43	4.46	0.33	3.59	0.58
เนื้อที่ใช้สอย	3.70	0.35	4.24*	0.56**	3.97	0.36	3.97	0.05	4.14	0.21
แปลกใหม่	3.57	0.11	4.51	0.41	4.38	0.02	4.08	0.19	3.92	0.30
ดูแล่ง่าย	4.35	0.24	4.41	0.07	3.97	0.49	4.14	0.63	4.08	0.09
เรียบง่าย	4.35	0.46	4.19	0.43	4.16	0.29	4.43	0.40	4.14	0.71
สมดุล	3.30	0.73	4.14	0.33	4.38	0.36	4.24	0.06	4.19	0.38
แข็งแรง	2.97	0.26	3.49	0.16	4.24	0.46	4.24	0.60	4.51	0.08

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยสูงสุดร่วมกับค่า MCC^2 ที่มีค่ามากกว่า 0.5 ของผลิตภัณฑ์โตะทีวี (ต่อ)

ค่าแสดงความรู้สึก ภาพผลิตภัณฑ์	ภาพที่ 1		ภาพที่ 2		ภาพที่ 3		ภาพที่ 4		ภาพที่ 5	
	$\bar{X}$	MCC^2	$\bar{X}$	MCC^2	$\bar{X}$	MCC^2	$\bar{X}$	MCC^2	$\bar{X}$	MCC^2
รับน้ำหนัก	2.95	0.58	3.92	0.50	4.57	0.40	4.35	0.16	4.59*	0.53**
เอกลักษณ์	3.51	0.54	4.35*	0.75**	4.14	0.70	3.81	0.15	3.81	0.43
สวยงาม	3.43	0.52	4.51*	0.53**	4.24	0.28	4.03	0.44	3.97	0.33

หมายเหตุ * ค่าแสดงความรู้สึกที่มีคะแนนค่าเฉลี่ยสูงสุดของภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์

** ค่าแสดงความรู้สึกที่มีค่า $MCC^2 > 0.5$

ดังนั้นผู้วิจัยได้นำผลข้อมูลค่าแสดงความรู้สึกที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดและมีค่า $MCC^2 > 0.5$ ก่อนหน้าจำนวน 7 ค่า คือ ค่าแสดงความรู้สึกถึงรูปร่าง ประโยชน์ที่ใช่สอย หรือหา เนื้อที่ใช่สอย รับน้ำหนัก เอกลักษณ์ และสวยงาม ที่ผ่านเกณฑ์ไปวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ เพื่อหาค่าคุณลักษณะ

ของผลิตภัณฑ์หลัก (Partial Correlation Coefficient; PCC) และหาค่าคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ย่อย (Category Score; CS) ด้วยโปรแกรม Minitab รุ่น 16 แสดงดังสมการที่ (1)–(7) ทั้งนี้มีการกำหนดตัวแปรคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อยของโตะทีวีทั้งหมด 22 ตัวแปร แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตัวแปรคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อยของโตะทีวีทั้งหมด 22 ตัวแปร

ตัวแปร	ความหมาย	ตัวแปร	ความหมาย	ตัวแปร	ความหมาย
X_1	ทันสมัย	X_9	ตกแต่งด้วยไม้แข็ง	X_{17}	มันคงมาก
X_2	คลาสสิก	X_{10}	ตกแต่งด้วยเหล็ก	X_{18}	มันคงน้อย
X_3	กว้างมาก	X_{11}	แบบเหลี่ยม	X_{19}	ขนาดเล็ก
X_4	กว้างน้อย	X_{12}	แบบโค้ง	X_{20}	ขนาดกลาง
X_5	อยู่ระดับสายตา	X_{13}	ผิวเรียบ	X_{21}	คงทนมาก
X_6	ต่ำกว่าระดับสายตา	X_{14}	ผิวเงาด้าน	X_{22}	คงทนน้อย
X_7	เคลื่อนที่ได้	X_{15}	มีช่องเก็บของ		
X_8	เคลื่อนที่ไม่ได้	X_{16}	ไม่มีช่องเก็บของ		

$$\begin{aligned} \text{รับน้ำหนัก} &= 4.650 - 1.930X_1 + 0.080X_3 + 0.214X_7 \\ &- 1.650X_{10} - 0.396X_{11} + 0.269X_{13} + \\ &1.490X_{15} + 0.263X_{17} - 0.173X_{20} - \\ &0.034X_{21} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{เอกลักษณ์} &= 4.370 + 0.511X_1 + 0.238X_2 - 0.033X_3 \\ &- 0.423X_4 - 0.780X_5 + 0.586X_9 + \\ &0.292X_{11} - 0.029X_{13} + 0.620X_{14} + (2) \\ &0.304X_{15} - 0.994X_{16} - 0.097X_{17} - \\ &0.610X_{19} - 0.494X_{20} - 1.690X_{21} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{สวยงาม} &= 4.570 - 0.543X_1 - 0.320X_2 - 0.501X_3 \\ &- 0.354X_4 - 0.037X_7 + 0.101X_9 - \\ &0.070X_{11} + 0.105X_{12} + 0.211X_{13} + \\ &0.076X_{14} + 0.471X_{20} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{รูปร่าง} &= 4.61 + 0.078X_1 - 0.612X_2 - 0.218X_3 - \\ &0.109X_4 - 0.462X_5 - 0.546X_7 - 1.00X_9 + \\ &0.780X_{11} + 0.487X_{12} - 0.304X_{14} + (4) \\ &0.224X_{20} \end{aligned}$$

$$\text{ประโยชน์ใช้} = 4.05 + 0.131X_1 - 0.283X_3 + 0.000X_4 \\ \text{สอย} - 0.028X_5 + 0.187X_7 + 0.069X_8 + (5) \\ 0.471X_{11} + 0.763X_{15}$$

$$\text{หุรร่า} = 3.770 + 0.112X_1 + 1.000X_2 + 0.220X_3 \\ - 0.776X_4 + 0.113X_5 + 0.782X_9 - (6) \\ 0.025X_{11} + 0.471X_{13} + 0.162X_{14} - \\ 0.502X_{15} + 0.09X_{17} + 0.320X_{20}$$

$$\text{เนื้อที่ใช้สอย} = 4.430 - 0.634X_1 + 0.868X_3 + 0.630X_4 \\ - 0.743X_{11} - 0.442X_{15} - 0.032X_{19} + (7) \\ 0.159X_{20}$$

เมื่อวิเคราะห์ผลการทดลองด้วยโปรแกรม Minitab รุ่น 16 เพื่อหาค่า PCC และหาค่า CS เรียบร้อยแล้ว จากนั้นดำเนินการคัดเลือกคุณลักษณะผลิตภัณฑ์เพื่อนำไปเป็น

ข้อกำหนดพื้นฐานในการออกแบบ โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือ คัดเลือกเฉพาะคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างค่าแสดงความรู้สึกกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลัก (PCC) และคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย (CS) ที่มีค่าการวิเคราะห์เป็นค่าบวก ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 ($P < 0.05$) เพราะมีผลต่อความรู้สึกในทิศทางเดียวกัน ซึ่งจะคัดเลือกค่าการวิเคราะห์ในแต่ละคุณลักษณะผลิตภัณฑ์จากภาพตัวแทนผลิตภัณฑ์ ที่ใช้ในการประกอบการพิจารณาของแต่ละค่าแสดงความรู้สึกเพื่อให้เกิดข้อสรุปของผลการวิเคราะห์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังนั้นผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการคัดเลือกคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบคือ การใช้งาน รูปทรงของผลิตภัณฑ์ ความกว้างของผลิตภัณฑ์ วัสดุตกแต่ง ขนาด และรูปแบบผลิตภัณฑ์ แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการคัดเลือกคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ของโต๊ะทีวี

ลำดับ	คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบ						ค่าแสดงความรู้สึกที่สื่อถึงคุณลักษณะ	ภาพแนวทางการออกแบบ	MCC ²
	คุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลัก	PCC	P-Value	คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย	CS	P-Value			
1	การใช้งาน	1.350	0.032	มีช่องเก็บของ	1.490	0.007	รับน้ำหนัก	ภาพที่ 5	0.53
		0.773	0.000		0.760	0.000	ประโยชน์ใช้สอย	ภาพที่ 3	0.57
2	รูปทรงของผลิตภัณฑ์	0.895	0.000	แบบเหลี่ยม	0.780	0.000	รูปร่าง	ภาพที่ 2	0.63
				แบบโค้ง	0.480	0.048			
3	ความกว้างของผลิตภัณฑ์	0.744	0.001	กว้างมาก	0.860	0.001	เนื้อที่ใช้สอย	ภาพที่ 2	0.56
4	วัสดุตกแต่ง	0.703	0.000	ตกแต่งด้วยไม้แข็ง	0.780	0.000	หุรร่า	ภาพที่ 4	0.50
5	ขนาดของผลิตภัณฑ์	0.502	0.001	ขนาดกลาง	0.470	0.005	สวยงาม	ภาพที่ 2	0.53
6	รูปแบบของผลิตภัณฑ์	0.431	0.001	ทันสมัย	0.510	0.000	เอกลักษณ์	ภาพที่ 2	0.75

4.5.ผลการออกแบบและขึ้นรูปต้นแบบผลิตภัณฑ์

จากการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อกำหนดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลักและคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อยที่สื่อถึงความรู้สึกในด้านต่าง ๆ ของการออกแบบผลิตภัณฑ์โต๊ะทีวี พบว่าทีมออกแบบและผู้เชี่ยวชาญได้ใช้ค่าแสดง

ความรู้สึกในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ได้แก่ รับน้ำหนัก ประโยชน์ใช้สอย รูปร่าง เนื้อที่ใช้สอย หุรร่า สวยงาม และเอกลักษณ์ อีกทั้งนำข้อกำหนดการออกแบบ แสดงดังตารางที่ 5 มาทำการออกแบบและขึ้นรูปต้นแบบผลิตภัณฑ์ พบว่าสามารถขึ้นรูปต้นแบบผลิตภัณฑ์ แสดงดังรูปที่ 8

ตารางที่ 5 ข้อกำหนดในการออกแบบผลิตภัณฑ์โต๊ะทีวี

ลำดับ	คุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลัก	รายละเอียด
1	การใช้งานของผลิตภัณฑ์	ออกแบบให้มีช่องเก็บของเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมกับการใช้งาน
2	รูปทรงของผลิตภัณฑ์	ออกแบบให้มีลักษณะการผสมผสานระหว่างรูปทรงแบบ โคงและแบบเหลี่ยม
3	วัสดุตกแต่งของผลิตภัณฑ์	ออกแบบโดยการนำไม้เนื้อแข็งแปรรูปมาเป็นวัสดุโครงสร้างในส่วนขาโต๊ะ
4	ขนาดผลิตภัณฑ์	ออกแบบและแปรรูปผลิตภัณฑ์ให้มีขนาดที่เหมาะสมตามการใช้งาน
5	รูปแบบผลิตภัณฑ์	ออกแบบให้มีรูปแบบทันสมัยและมีความเป็นเอกลักษณ์



รูปที่ 8 ต้นแบบผลิตภัณฑ์โต๊ะทีวีจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมัน

จากรูปที่ 8 เมื่อพิจารณาแล้ว พบว่า ความรู้สึกของการรับน้ำหนักและความรู้สึกประโยชน์ใช้สอยที่แสดงออกเรื่องการใช้งาน นั้นจะแสดงออกว่ามีช่องเก็บของหรือลิ้นชักให้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน ส่วนความรู้สึกรูปร่างที่แสดงออกเรื่องรูปทรงนั้นจะแสดงออกในส่วนของการผสมผสานแบบโค้งและแบบเหลี่ยม ความรู้สึกของเนื้อไม้ใช้สอยที่แสดงออกเรื่องความกว้าง อีกทั้งในส่วนความรู้สึกหรูหราที่แสดงออกเรื่องวัสดุตกแต่งจะแสดงออกในส่วนของไม้แข็งแปรรูปขาโต๊ะ ความรู้สึกสวยงามที่แสดงออกเรื่องขนาดจะแสดงออกในส่วนความเหมาะสมโดยคำนึงถึงการใช้งาน และความรู้สึกเอกลักษณ์ที่แสดงออกถึงเรื่องรูปแบบจะแสดงออกในส่วนความทันสมัยและความเป็นเอกลักษณ์ของโต๊ะทีวี ทั้งนี้ ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ทั้งด้านรูปทรงของผลิตภัณฑ์ ขนาด และวัสดุตกแต่งนั้นสามารถตอบโจทย์ความต้องการเชิงอารมณ์ของผู้บริโภคได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kongprasert [15] ได้ออกแบบผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ประเภทเก้าอี้ไม้สักใหม่ทั้งด้านรูปทรงของผลิตภัณฑ์ ขนาด และวัสดุตกแต่งด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคันทเซ ซึ่งเก้าอี้ไม้สักแบบใหม่

สามารถตอบโจทย์เอกลักษณ์ของแบรนด์และตอบสนองความต้องการเชิงอารมณ์ของผู้บริโภคได้เช่นเดียวกัน ทั้งนี้ พบว่ายังสามารถนำแนวทางงานวิจัยเกี่ยวกับเทคนิควิศวกรรมคันทเซ ไปประยุกต์ใช้สำหรับการออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทอื่น ๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์เก้าอี้รับประทานอาหาร [7] และการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของประดับตกแต่งจากกระจุต [16] เป็นต้น

4.6. ประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์

หลังจากได้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โต๊ะทีวีจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมันแบบใหม่แล้ว จากนั้นผู้วิจัยได้นำผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคหรือกลุ่มเป้าหมายเดิม เพื่อศึกษาระดับคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ พบว่ามีค่าระดับความพึงพอใจที่มีต่อคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ 5 อันดับแรก อยู่ในระดับดีมาก ดังต่อไปนี้ ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ด้านวัสดุตกแต่งของผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ด้านการใช้งานของผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ด้านขนาดผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และด้านรูปทรงของผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ตามลำดับ

5. สรุปผล

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้กระบวนการของเทคนิควิศวกรรมคันเซเพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนประเภทโต๊ะทีวีจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมัน การวิจัยเริ่มจากการสำรวจแบบสอบถามตามหลักการของวิศวกรรมคันเซ ซึ่งแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามการวิจัย จำนวน 3 ชุด โดยแบบสอบถามในแต่ละชุดจะมีการจำแนกกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามที่แตกต่างกัน จากนั้นใช้หลักการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่แสดงความรู้สึกับคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ทำให้ได้ข้อกำหนดในการออกแบบเพื่อนำไปสู่การออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ และการประเมินระดับความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์

ผู้วิจัยได้ออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนประเภทโต๊ะทีวีแบบใหม่ ที่สามารถแสดงถึงความรู้สึกการรับน้ำหนัก ประโยชน์ใช้สอย รูปร่าง เนื้อที่ใช้สอย หูหระสวยงาม และเอกลักษณ์ โดยผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่นี้จะดำเนินการออกแบบตามคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกทั้งสิ้น 5 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ คือ คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ด้านการใช้งาน รูปทรงของผลิตภัณฑ์ วัสดุตกแต่งของผลิตภัณฑ์ ขนาดผลิตภัณฑ์ และรูปแบบผลิตภัณฑ์ จากนั้นเมื่อทำขึ้นรูปต้นแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนประเภทโต๊ะทีวีจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมัน

ดังนั้นผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ คือ แนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนประเภทโต๊ะทีวีจากลำต้นไม้ปาล์มน้ำมันที่สามารถช่วยให้นักออกแบบกำหนดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์และออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคได้เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนจากลำต้นไม้ปาล์มได้ในอนาคต

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.) ประจำปี 2562 (สัญญาเลขที่ CRP6205032130) ขอขอบคุณผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ปาล์ม

น้ำมัน อำเภอมะนัง จังหวัดสตูล ที่อำนวยความสะดวกในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] P. Natakueatung, A. Sareebut and S. Egwutvongsa, "Study and Design of Products from Palm Fiber," *Journal of Industrial Education*, vol. 14, no. 2, pp. 613–621, 2015.
- [2] S. Noothimthong, K. Kunta, and W. Poochinda, "Sustainable Oil Palm Production in Accordance with RSPO Standards," *Journal of Vocational Institute of Agricultural*, vol. 4, no. 2, pp. 1–14, 2020.
- [3] Classified by Age Range: Perennial Area Fruiting Area, Yield and Yield per Fruiting Area Separated by Age Including Country, Region and Province in 2019, Office of Agricultural Economics Thailand, Nov. 1, 2021 [Online]. Available: shorturl.asia/0F63P
- [4] A. Suzianti and A. Aldianto, "Redesign of Product Packaging with Kansei Engineering: Empirical Study on Small-Medium Enterprises in Indonesia," *Makara Journal of Technology*, vol. 24, no. 2, pp. 65–71, 2020, doi: 10.7454/mst.v24i2.2990.
- [5] S. Schütte, "Designing Feelings into Products: Integrating Kansei Engineering Methodology in Product Development," Ph.D. dissertation. Dept., Mech Eng., Linkopings Univ., Linkopings, Sweden, 2002.
- [6] M. C. Chen, K. C. Chang, C. L. Hsu and J. H. Xiao, "Applying a Kansei Engineering-Based Logistics Service Design Approach to Developing International Express Services," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 45, no. 6, pp. 618–646, 2015, doi: 10.1108/IJPDLM-10-2013-0251.
- [7] S. Yodwangjai, "Product Design and Development for Dinner Chair of Kansei Engineering," *KKU*

- Engineering Journal*, vol. 41, no. 2, pp. 191–200, 2014.
- [8] J. Pitaktiratham, T. Sinlan, P. Anuntavoranich and S. Sinthupinyo, “Application of Kansei Engineering and Association Rules Mining in Product Design,” *International Journal of Economics and Management Engineering*, vol. 69, pp. 198–203, 2012, doi: 10.5281/zenodo.1081675.
- [9] R. Roy, M. Goatman and K. Khangura, “User-centric design and Kansei Engineering,” *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, vol. 1, no. 3, pp. 172–178, 2009, doi: 10.1016/j.cirpj.2008.10.007.
- [10] K. Pimapunsri, “New Product Development Using Kansei Engineering,” in *the 2nd National Conference on Industrial Operations Development*, Bangkok, Thailand, May 11, 2011, pp. 331–337.
- [11] S. Schütte, “Developing the Space of Product Properties Supporting Kansei Engineering Procedure,” *Kansei Engineering International*, vol. 5, no. 4, pp. 11–19, 2006, doi: 10.5057/kei.5.4_11.
- [12] K. Prayoonwong, “Application of Kansei Engineering for New Product Development: Conceptual Wardrobe Product Design,” M.E. Thesis, Dept. Ind. Eng., King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand, 2012.
- [13] S. H. Lee, A. Harada and P. J., Stappers. “Design based on Kansei,” in *Pleasure with Products*, Copenhagen, Denmark: Taylor & Francis, 2002, ch. 16, pp. 212–222.
- [14] A. Ongiem and P. Vichitvejpaisal, “Validation of the Tests,” *Thai Journal of Anesthesiol*, vol. 44, no. 1, pp. 36–42, 2018.
- [15] N. Kongprasert, “Emotional Design Approach to Design Teak Wood Furniture,” The 13th The Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference, Phuket, Thailand, Dec. 2–5, 2012, pp. 805–812.
- [16] S. Rawangwong, C. Homkhiew, P. Phanthasri and P. Chumsri, “Design and Development of Krajoed Decorations Products Using Kansei Engineering Technique and Kano’s Model,” *UBU Engineering Journal*, vol. 14, no. 4, pp. 181–193, 2021.