



การพัฒนาแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกสับนโต๊ะอาหารที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุด้วยการประยุกต์ใช้

เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ

Development of Ceramics Tableware Design for the Elderly Using Quality

Function Deployment

พิพัฒน์ จิตรอารีรักษ์*

Phiphat Chit-arirak

กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์**

Kanokporn Sripathomswat

Received : June 6, 2024

Revised : September 2, 2024

Accepted : October 1, 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิกสับนโต๊ะอาหารที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ โดยใช้การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ มาช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบ ซึ่งแตกต่างจากวิธีดั้งเดิมที่นักออกแบบเคยใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การศึกษานี้มุ่งเน้นการออกแบบ จาน ชาม และแก้วน้ำ โดยคำนึงถึงความสะดวกสบาย ประโยชน์ใช้สอย ความปลอดภัย และความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ การวิจัยดำเนินการโดยใช้กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุจำนวน 60 คน คัดเลือกด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ทำการเก็บข้อมูลผ่านการสัมภาษณ์ โดยใช้เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแบบสัมภาษณ์ กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ และแบบประเมินความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ผลการวิจัยพบว่าความต้องการของผู้สูงอายุสามารถจัดออกเป็น 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ ด้านอารมณ์ความรู้สึก ด้านความสะดวกสบาย ด้านประโยชน์ใช้สอย และด้านกรรมวิธีการผลิต ข้อมูลเหล่านี้ถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 2 รูปแบบที่มีแรงบันดาลใจในการออกแบบแตกต่างกัน และสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบด้วยการพิมพ์สามมิติ ผลการประเมินความพึงพอใจแสดง

*อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมเซรามิกส์ ภาควิชาเทคโนโลยีศิลปอุตสาหกรรม

คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Lecturer Department of Innovative Ceramic Product Design Department of Industrial Arts

Technology, Faculty of Architecture and Design King Mongkut's University of Technology

North Bangkok

**อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Lecturer Department of Industrial Engineering Technology College of Industrial Technology

King Mongkut's University of Technology North Bangkok (Corresponding Author)

e-mail: kanokporn.s@cit.kmutnb.ac.th

ให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบทั้งสองรูปแบบได้รับความพึงพอใจในระดับสูง โดยจานแบบที่ 1 ได้คะแนนเฉลี่ย 4.50 ชามแบบที่ 1 ได้คะแนนเฉลี่ย 4.52 และแก้วน้ำแบบที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ย 4.50 ซึ่งสะท้อนถึงความสามารถในการตอบสนองความต้องการของผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากผลการวิจัยนี้ มีข้อเสนอแนะว่าการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุควรคำนึงถึงทั้งด้านสุนทรียศาสตร์และประโยชน์ใช้สอยควบคู่กัน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ทั้งสวยงามและใช้งานง่าย นอกจากนี้ ควรมีการศึกษาต่อยอดเพื่อนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับกลุ่มผู้สูงอายุในเชิงพาณิชย์ต่อไป โดยสรุปการใช้เทคนิคในการวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ตอบสนองความต้องการของผู้สูงอายุได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อื่นๆ สำหรับผู้สูงอายุในอนาคตได้

คำสำคัญ : ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์บนโต๊ะอาหาร / ผู้สูงอายุ / การออกแบบผลิตภัณฑ์ /
เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ

ABSTRACT

This research aims to develop ceramic tableware products for the elderly using Quality Function Deployment (QFD), diverging from traditional product development methods. The study focuses on designing plates, bowls, and cups, considering aesthetics, functionality, safety, and target group suitability to enhance the quality of life for older adults. The research employed a sample of 60 elderly individuals selected through purposive sampling. Data collection involved interviews using research tools comprising interview forms, ceramic product design processes, and prototype satisfaction evaluation forms. The results revealed that the elderly's needs could be categorized into four main groups: emotional aspects, aesthetics, functionality, and production methods. This information guided the design of two prototype models with different design inspirations, created using 3D printing. Satisfaction evaluation showed high levels of approval for both prototype models, with the first plate design scoring an average of 4.50, the first bowl design 4.52, and the second cup design 4.50, reflecting an effective response to the elderly's needs. This research suggests elderly product design should balance aesthetics and functionality for attractive, user-friendly items. Further research should apply the findings to commercial elderly product design. In conclusion, the QFD technique demonstrated efficiently developed elderly-friendly ceramics, offering a model for future senior product design.

Keywords : Ceramic Tableware Design / Elderly People / Product Design /
Quality Function Deployment

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผู้สูงอายุ หมายถึงบุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป มีสิทธิได้รับการคุ้มครอง การส่งเสริม และการสนับสนุนในด้านต่างๆ (Department of Older Persons, 2021) กลุ่มผู้สูงอายุในประเทศไทยมีแนวโน้มของปัญหาทางสุขภาพและมีแนวโน้มอยู่คนเดียวมากขึ้น ผู้สูงอายุกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นวัยพึ่งพิงทั้งในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และสุขภาพ (Kiattian and Rojanatrakul, 2022) โดยผู้สูงอายุ 75 ปีขึ้นไป จะมีสภาวะติดเตียงเพิ่มขึ้น เป็นร้อยละ 2.6 จากช่วงอายุ 60-64 ปี ที่มีเพียงร้อยละ 0.9 ส่งผลต่อภาระค่าใช้จ่ายในการดูแลที่เพิ่มสูงขึ้น โดยส่วนใหญ่มักมีปัญหาด้านสุขภาพทั้งทางจิตและทางกาย รวมทั้งขาดผู้ดูแล (Office of the National Economic and Social Development Council, 2022) การจัดการเกี่ยวกับผู้สูงอายุในประเทศไทยยังขาดการจัด สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ ที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพที่เสื่อมถอยลง (Tootongkam, 2018) เริ่มตั้งแต่ที่พักอาศัย สิ่งอำนวยความสะดวกภายในบ้าน เป็นต้น การเป็นผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีทั้งกายและใจ มีชีวิตที่ยืนยาว ควรเริ่มจากการมีคุณภาพชีวิตที่ดีตั้งแต่ภายในบ้านที่มีสภาพแวดล้อมและมีผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนองต่อประโยชน์ใช้สอย และลดอุปสรรคในการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุได้เป็นอย่างดี ซึ่งส่งผลให้ผู้สูงอายุนั้นมีศักยภาพและความสามารถในการพึ่งพาตนเองได้ (Phorawat, 2019) ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการใช้งานเฉพาะของผู้สูงอายุเหล่านั้นยังคงมีไม่มากนัก

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดมีหน้าที่ตอบสนองประโยชน์ใช้สอยตามที่กลุ่มเป้าหมายต้องการได้ นอกจากนี้ ผลิตภัณฑ์ต้องสามารถสื่อสารกับกลุ่มเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เดิมให้เกิดประโยชน์ใช้สอยที่ดีขึ้นทั้งทางกายภาพ และทางจิตใจสามารถเพิ่มคุณค่าผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น เพื่อไปสู่การเพิ่มราคาสินค้า เป็นที่พึงประสงค์ดึงดูดใจ และตอบสนองรสนิยมของกลุ่มเป้าหมายได้ โดยเฉพาะการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในด้านกายวิภาค สรีระ และความพึงพอใจทางด้านจิตใจของผู้สูงอายุที่มีเพิ่มมากขึ้น และสอดคล้องกับการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของประเทศไทยในอนาคต พจนานวณวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เช่น งานของ Promma (2014) ที่พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อผลิตภัณฑ์ในท้องน้ำสำหรับผู้สูงอายุ ได้แก่ ความปลอดภัย การอำนวยความสะดวก และปัจจัยความน่าเชื่อถือ ตามลำดับ งานของ Boriboon (2016) ออกแบบอุปกรณ์รับประทานอาหารสำหรับผู้สูงอายุที่ข้อมือมีเสื่อม อย่างไรก็ตามในกระบวนการออกแบบสร้างสรรค์ทางด้านผลิตภัณฑ์ (Product design) จำเป็นต้องพิจารณาด้านสุนทรียศาสตร์ และประโยชน์ใช้สอยควบคู่กัน (Jarungjitsoonthorn, 2005) ผู้ออกแบบต้องค้นหาข้อมูลความต้องการเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นมีรูปทรง ขนาด สี สีสันสวยงาม น่าใช้ ตรงตามรสนิยมของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย

นอกจากการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นความสวยงามแล้ว นักออกแบบ (Designer) สามารถค้นหา รวบรวมความต้องการในการออกแบบได้หลายแนวทาง เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD) (Sullivan, 1986) เป็นเทคนิคที่งานวิจัยนี้ได้นำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการออกแบบ สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ โดยนำหลักการเบื้องต้นของ QFD มาเป็นเครื่องมือช่วยในการรวบรวมข้อมูลความต้องการของผู้ใช้อย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการ และแก้ปัญหาที่พบจาก

ผลิตภัณฑ์เดิม โดยจุดเริ่มต้นของหลักการนี้คือ ข้อมูลความต้องการของลูกค้า (Voice of customer) (Cohen, 1995) หรือในที่นี้คือ ความต้องการของผู้ใช้งาน ประโยชน์ที่ได้รับจากการประยุกต์ใช้ แนวทางนี้สามารถช่วยให้นักออกแบบค้นพบแนวทางในการตัดสินใจที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ดีที่สุด (Sasananan, 2023) อีกนัยหนึ่งเป็นการประกันคุณภาพการออกแบบ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อความพึงพอใจของผู้บริโภคเป็นหลัก รวมถึงถ่ายทอดความต้องการของผู้บริโภคให้เป็นวัตถุประสงค์การของการออกแบบ กล่าวได้ว่าเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยสื่อสาร สร้างความเข้าใจในตัวผลิตภัณฑ์ระหว่างนักออกแบบกับผู้บริโภค งานวิจัยทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์จำนวนมาก ใช้ QFD ในการค้นหาความต้องการจากลูกค้า เพื่อนำมาเป็นโจทย์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ พบตัวอย่างการประยุกต์ใช้ที่น่าสนใจอย่างต่อเนื่องในงานของ Rawangwong et al. (2020) และ Rawangwong et al. (2022)

นอกจากนี้หลักการยศาสตร์ ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบผลิตภัณฑ์กลุ่มผู้สูงอายุ ดังเช่นในงานของ Boriboon (2016) ออกแบบอุปกรณ์รับประทานอาหารสำหรับผู้สูงอายุที่ข้อนิ้วมือเสื่อม ด้วยขนาดและรูปทรงที่จับเหมาะสมสอดคล้องกับขนาดรูปร่างของมือผู้สูงอายุ ผลิตภัณฑ์สร้างความกระชับมั่นคงในการใช้งาน จะเห็นได้ว่าในผลิตภัณฑ์ภาชนะสำหรับรับประทานอาหาร ได้แก่ จาน ชาม และแก้วน้ำ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้สูงอายุใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุด ซึ่งต้องมีการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สูงอายุกับผลิตภัณฑ์สำหรับรับประทานอาหาร โดยมุ่งเน้นการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้งานได้สะดวก ลดข้อบกพร่องที่อาจทำให้เกิดอันตราย ความไม่สะดวกสบาย คำนึงถึงท่าทางการเคลื่อนไหว และตอบสนองความต้องการทั้งทางร่างกายของผู้สูงอายุ โดยอ้างอิงจากปัจจัยของมนุษย์นำไปใช้ให้เหมาะสมกับการรับประทานอาหาร และไม่เกิดอันตรายต่อร่างกายของผู้สูงอายุ Woodson et al. (1992) ได้สรุปขั้นตอนของการออกแบบที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย เป็น 3 ขั้นตอนด้วยกันคือ การออกแบบเบื้องต้น การออกแบบในรายละเอียด และการทดสอบระบบ ผู้วิจัยประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์ในงานวิจัยนี้ สิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับมือ ได้แก่ การจับ การเคลื่อนย้าย เป็นต้น เพื่อก่อให้เกิดความปลอดภัย ความสะดวกสบาย และประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งาน ทั้งการเตรียมอาหาร การรับประทานอาหาร การเคลื่อนย้าย การทำความสะอาด เป็นต้น ซึ่งนำหลักการทางกายศาสตร์มาประยุกต์ใช้ เพื่อการออกแบบขนาด รูปทรง ตำแหน่งการจับ ปริมาตรที่เหมาะสม และสะดวกต่อการใช้งานในหน้าที่ที่แตกต่างกัน

นอกเหนือจากการใช้สอยแล้ว การออกแบบผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองด้านอารมณ์เช่นกัน การออกแบบที่ตอบสนองด้านอารมณ์ (Emotional Design) (Kongprasert, 2015) คือความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ความรู้สึกตอบสนองของกลุ่มเป้าหมาย (Emotional responses) ที่มีต่อภาพลักษณ์ของสินค้า (Design appearance) ซึ่งอยู่บนพื้นฐานจากประสบการณ์ที่ผ่านมาของกลุ่มเป้าหมาย และความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งสามารถแบ่งการตอบสนองออกได้เป็น 3 ระดับ ได้แก่ ตอบสนองต่อรูปลักษณ์ที่สวยงาม ตอบสนองต่อพฤติกรรมการใช้งาน และตอบสนองต่อภาพลักษณ์ของผู้ใช้ การออกแบบที่ตอบสนองด้านอารมณ์ของงานวิจัยนี้ได้แก่การผสมผสานปัจจัยต่างๆ ทั้งรูปทรง ลวดลาย สี สัน ประโยชน์ใช้สอย และการยศาสตร์ ให้เข้ากับวิถีการดำเนินชีวิต กระแสนิยม หรือแนวโน้มอื่นที่เกิดขึ้นได้อย่างกลมกลืนลงตัว มีความสวยงามโดดเด่น มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ตั้งอยู่บนพื้นฐานทางการตลาด และความเป็นไปได้ในการผลิตจำนวนมาก ส่วนการให้ลำดับ

ความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ และความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์นั้น เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับรับประทานอาหาร ควรพิจารณาที่ประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ ความสวยงาม และอาจต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความสมบูรณ์มากที่สุด

จากที่กล่าวมา ผลิตภัณฑ์เซรามิกสับน้เต้าอาหารที่ตอบสนองความต้องการเฉพาะของผู้สูงอายุมีความสำคัญอย่างยิ่ง จึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความเหมาะสม งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิกสับน้เต้าอาหารสำหรับผู้สูงอายุ โดยใช้กรณีศึกษาจากกลุ่มผู้สูงอายุ และประยุกต์ใช้หลักการเบื้องต้นของ QFD เพื่อค้นหาความต้องการของผู้ใช้ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ตรงตามความต้องการด้านความสวยงามและประโยชน์ใช้สอย การวิเคราะห์นี้ใช้วิธีการแบบสหวิทยาการในศาสตร์การออกแบบ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ตอบสนองทั้งด้านการใช้งานและความสวยงามได้อย่างลงตัว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. วิเคราะห์ความต้องการผลิตภัณฑ์เซรามิกสับน้เต้าของผู้สูงอายุด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD
2. พัฒนาการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยนักออกแบบ
3. สร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการพิมพ์แบบสามมิติ (3D Printing)

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัย มีขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 1 โดยพัฒนาแนวคิดในการออกแบบจากทฤษฎีการออกแบบสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ร่วมกับการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน เป็นเครื่องมือช่วยนักออกแบบในการสร้างความเข้าใจในตัวผลิตภัณฑ์ ระหว่างผู้ออกแบบกับผู้ใช้ และนำไปออกแบบกับกรณีศึกษาเครื่องใช้เซรามิกสับน้เต้าสำหรับผู้สูงอายุ



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้ต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิกสับน้ําอาหารที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ โดยมี การเลือกกลุ่มเป้าหมายเป็นผู้สูงอายุอายุระหว่าง 65-75 ปี ที่สามารถช่วยเหลือตนเองและทำกิจกรรมประจำวันได้ อาทิ การเตรียมอาหาร การรับประทานอาหาร การดื่มน้ำ และการทำความสะอาด กลุ่มเป้าหมายจำนวน 60 คนนี้ถูกคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากผู้สูงอายุที่ใกล้ชิดกับนักศึกษาในรายวิชาออกแบบ กระบวนการเก็บข้อมูลเริ่มจากการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อตรวจสอบความต้องการ ความคิดเห็น และประสบการณ์ของผู้สูงอายุเกี่ยวกับการใช้เครื่องใช้เซรามิกสับน้ําอาหาร

สำหรับการเลือกผลิตภัณฑ์วิจัย ผู้วิจัยเลือกศึกษาจาน ชาม และแก้วน้ำ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้สูงอายุใช้งานบ่อย การศึกษานี้มุ่งเน้นไปที่ปัจจัยการใช้งานที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาที่ผู้สูงอายุพบระหว่างการใช้อุปกรณ์เหล่านี้ โดยข้อมูลจากการสัมภาษณ์จะถูกวิเคราะห์ผ่านการแจกแจงความถี่ และประมวลผลด้วยหลักการเบื้องต้นของ QFD โดยมีขั้นตอนคือ การสำรวจความต้องการ รวบรวมความต้องการ จัดกลุ่มและจัดเรียงความสำคัญความต้องการ ซึ่งช่วยในการระบุลำดับความสำคัญและจัดกลุ่มความต้องการของผู้ใช้งาน ทั้งในด้านความสวยงามและประโยชน์ใช้สอย

ขั้นตอนถัดไปคือ การส่งข้อมูลผ่านการวิเคราะห์ไปยังนักออกแบบ เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ซึ่งประกอบด้วยแบบร่างสองมิติ การเลือกแนวคิดการออกแบบ ลวดลาย และสีที่เหมาะสม หลังจากได้แบบผลิตภัณฑ์ นักวิจัยจะสร้างต้นแบบผ่านการพิมพ์แบบสามมิติ (3D printing) ซึ่งเป็นกระบวนการสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็ว (Rapid Prototyping) เพื่อลดระยะเวลาในการสร้างต้นแบบ ต้นแบบเหล่านี้จะถูกนำไปทดสอบการใช้งานจริงกับกลุ่มผู้สูงอายุเพื่อประเมินความพึงพอใจและความเหมาะสมในการใช้งาน จากนั้นสรุปผลการทดสอบเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ในอนาคต

สรุปผลการวิจัย

ในการวิเคราะห์ผลการศึกษาค้นคว้า ได้มีการออกแบบกระบวนการศึกษาวิเคราะห์ที่แตกต่างจากงานวิจัยที่ส่วนใหญ่ที่ได้ทำการศึกษาออกแบบผลิตภัณฑ์แยกเป็นสาขาวิชาเฉพาะทางใดทางหนึ่ง ได้แก่ ในสาขาทางการออกแบบผลิตภัณฑ์แบบดั้งเดิม เน้นการออกแบบตามหลักหน้าที่การใช้งานและความสวยงาม และส่วนงานที่เน้นการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม เน้นการนำเสนอการใช้เทคนิควิธีในการสืบค้นความต้องการของลูกค้าด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมหลากหลายรูปแบบ

แต่สำหรับงานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองนำกระบวนการทั้งสองสาขามาเสริมการออกแบบผลิตภัณฑ์ไว้ในกระบวนการที่เชื่อมต่อกัน โดยผลการศึกษาแบ่งเป็นสามส่วน (1) ผลการศึกษาปัญหาการใช้งาน พฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์ และผลการค้นหาและวิเคราะห์ความต้องการผู้ใช้ในการรวบรวมเสียงจากลูกค้า นำมาจำแนกจัดลำดับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย นำผลลัพธ์มาแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านอารมณ์ความรู้สึก ด้านความสวยงาม ด้านประโยชน์ใช้สอย และด้านกรรมวิธีการผลิต (2) นำผลที่ได้กำหนดเป็นข้อมูลและเป้าหมายของการออกแบบสร้างสรรค์ ผลของการออกแบบสร้างสรรค์ นำไปสร้างต้นแบบสามมิติด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ และ (3) การทดสอบการใช้งานต้นแบบและสอบถามความคิดเห็น โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาปัญหาการใช้งานและพฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์

ผลการศึกษาปัญหาการใช้งานและพฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์แสดงถึงความสำคัญในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ โดยพฤติกรรมเริ่มจากการดักข้าวใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้ จากนั้นผู้สูงอายุมักถือภาชนะด้วยมือข้างที่ถนัด หรือใช้สองมือหากข้าวยังร้อน ผู้สูงอายุมักถือด้วยสองมือเพื่อนำภาชนะไปวางที่บริเวณรับประทานอาหารก่อน แล้วจึงกลับมาเพื่อยกอาหารที่เหลือ หรือในบางกรณี ผู้สูงอายุนำภาชนะทั้งหมดวางบนถาดเพื่อเคลื่อนย้ายไปยังบริเวณรับประทานอาหารพร้อมกัน

ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานผลิตภัณฑ์ พฤติกรรมรับประทานอาหารการสัมผัส การรับรู้รส และการตอบสนองต่ออุณหภูมิลดลงตามวัย เนื่องมาจากผิวหนัง ระบบการไหลเวียนของเลือด และระบบประสาท ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปทำให้การรับรู้รสลดลง ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของผู้สูงอายุ ก่อให้เกิดข้อจำกัดในการทำกิจกรรมประจำวันของผู้สูงอายุ ในลักษณะที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว ความแข็งแรง และประสาทสัมผัส การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มีผลกระทบการรับประทานอาหาร เนื่องจากการเคลื่อนไหวที่มีข้อจำกัดรวมไปถึงการสัมผัสอาหารที่ร้อนซึ่งสามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้สูงอายุ โดยเฉพาะมือเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่หลักคือ ด้านการหยิบจับสิ่งของ ด้านการเคลื่อนย้าย และยกสิ่งของ เป็นต้น มือจึงมีความสำคัญต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ เมื่อไม่สามารถทำหน้าที่ได้ตามปกติ ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการดำรงชีวิต และส่งผลให้คุณภาพของการดำรงชีวิตของผู้สูงอายุลดลง ดังนั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับรับประทานอาหารของกลุ่มผู้สูงอายุ ควรมีรูปแบบที่รองรับพฤติกรรมการใช้งาน โดยควรคำนึงถึง ขนาด รูปร่าง และน้ำหนัก ซึ่งมีความเกี่ยวข้องต่อการใช้งาน การหยิบจับ เคลื่อนย้าย และความปลอดภัย เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกสบายในการรับประทานอาหาร และเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุให้ดีขึ้น

ผู้วิจัยได้ศึกษาลักษณะผลิตภัณฑ์เครื่องใช้บนโต๊ะอาหารสำหรับผู้สูงวัย ที่มุ่งเน้นผลิตจากวัสดุเซรามิกส์เท่านั้น ในการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานอยู่เป็นลักษณะของผลิตภัณฑ์จาน ชาม และแก้วน้ำ ที่พบได้ทั่วไปตามท้องตลาด ซึ่งไม่รองรับในการใช้งานที่มีข้อจำกัดทางกายภาพ และตอบสนองต่อความต้องการเฉพาะของกลุ่มผู้สูงอายุได้

ผลการค้นหาและวิเคราะห์ความต้องการผู้ใช้

ในการรวบรวมเสียงจากกลุ่มเป้าหมาย มีรายละเอียดดังนี้ สํารวจเสียงของลูกค้จากการสอบถามคำถามในเชิงปัญหาจากผลิตภัณฑ์ และสิ่งที่อยากได้ นำข้อมูลทั้งหมดมาจัดกลุ่มและวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีทั้งในส่วนของความต้องการที่จับต้องได้และจับต้องได้ยาก ผู้วิจัยใช้ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์เชิงลึก และแบบสอบถามตารางสํารวจ โดยใช้ข้อมูลทั้งหมดจากการสํารวจเสียงของผู้บริโภค นำมาจัดกลุ่มด้วยฟังก์ชันเชื่อมโยงที่ละด้าน ได้แก่ ด้านอารมณ์ความรู้สึก ด้านความสวยงาม ด้านประโยชน์ใช้สอย และด้านกรรมวิธีการผลิต ทำทีละผลิตภัณฑ์ ทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ได้แก่ จาน ชาม และแก้ว ปัญหาที่มีความซ้ำซ้อนกัน นำมาจัดเรียงให้เป็นรูปประโยคที่สื่อความหมายเดียวกัน เช่น ข้อมูลจากเสียงผู้บริโภคได้แก่ (1) จับไม่อยู่มือ (2) ลื่น (3) จับแล้วเหมือนจะหล่น (4) ไม่นั่นคงเวลาจับ (5) จับไม่ถนัด นำมาจัดเรียง รวบรวมอยู่ในปัญหา “ลื่น หยิบจับไม่ถนัด” เป็นต้น

ผู้วิจัยจะขอยกตัวอย่างผลลัพธ์เสียงของผู้บริโภค ระบุถึงปัญหาที่ผู้ใช้พบจากการใช้งานผลิตภัณฑ์ทั่วไปในท้องตลาด โดยเป็นกลุ่มความต้องการที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการใช้งานและประโยชน์ใช้สอย (Function) รวม 15 ปัญหา เรียงลำดับน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการสำรวจ จากมากไปน้อย ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รวบรวมปัญหาด้านประโยชน์ใช้สอย (Function) ของงานในท้องตลาด (เรียงลำดับจากมากไปน้อย)

ลำดับที่	น้ำหนักความสำคัญ	ปัญหาที่พบ
1	0.1388	มีน้ำหนักมากเกินไป
2	0.1204	ไม่สะดวกต่อการตักกิน
3	0.1082	ลื่น หยิบจับไม่ถนัด
4	0.1061	ก้นตัน
5	0.0980	ทำความสะอาดยาก
6	0.0857	ต้องดูแลรักษาอย่างระมัดระวัง
7	0.0633	ทนกับความร้อนได้น้อย
8	0.0531	มีประโยชน์ใช้สอยเพียงอย่างเดียว
9	0.0531	ขอบเตี้ย
10	0.0469	ผลิตภัณฑ์สึกหรองง่าย
11	0.0429	รูปทรงใหญ่เกินไป
12	0.0327	ไม่กันความร้อน
13	0.0204	มีขนาดเล็กเกินไป
14	0.0204	มีขนาดใหญ่จับไม่ถนัด
15	0.0102	พื้นที่ในการใช้งานน้อย
รวมน้ำหนักความสำคัญ	1.0000	

หลังจากนั้นใช้ข้อมูลทั้งหมดจากการสำรวจเสียงของผู้บริโภค กำหนดเป็นคำถามชนิดให้เลือกตอบตามน้ำหนักความสำคัญ ให้ระดับคะแนน (Rating Scale) จากข้อมูลที่ได้รับ (Data) โดยใช้ข้อมูลทั้งหมดจากเสียงของผู้บริโภคในแต่ละด้าน กลุ่มตัวอย่างแต่ละท่านสามารถตอบได้เพียง 5 ลำดับเฉพาะข้อที่เห็นว่าสำคัญ จากมากไปหาน้อยตามความรู้สึกของผู้ตอบ นำผลรวมมาสรุปจัดเรียงลำดับ ดังตัวอย่างเรียงลำดับความต้องการของกลุ่มผู้สูงอายุในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้เซรามิกสับนึ่งอาหาร ประเภทจาน รวมทั้ง 4 ด้าน แสดงในตารางที่ 2

พิจารณาข้อมูลที่ได้นี้เป็นข้อมูลความต้องการเบื้องต้น ที่เป็นการกำหนดทิศทางการออกแบบที่จะสามารถทำให้ตอบสนองในแต่ละความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ แต่เพื่อไม่เป็นการตีกรอบในการออกแบบมากเกินไป จึงมิได้ทำการวิเคราะห์คะแนนความเชื่อมโยงในเมตริกซ์ของข้อกำหนดทางเทคนิค

ตารางที่ 2 ความต้องการของในผลิตภัณฑ์งาน 5 ลำดับแรกในแต่ละด้าน (เรียงลำดับสำคัญมากไปหาน้อย)

ความต้องการ	ลำดับ ความสำคัญ	รายละเอียดความ ต้องการ	ความต้องการ	ลำดับ ความสำคัญ	รายละเอียดความ ต้องการ
ด้านอารมณ์ ความรู้สึก (Emotion)	1	ให้ความรู้สึกตก ง่าย	ด้านความ สวยงาม (Aesthetics)	1	สีของงานไม่เข้ากับวัย
	2	รู้สึกว่ามีน้ำหนักมาก ไม่เหมาะกับวัย		2	สีดูจืดเกินไป
	3	ไม่ส่งเสริม ภาพลักษณ์ผู้ใช้งาน		3	สีสันทึบเกินไป
	4	เรียบง่ายขึ้น ไม่ ดึงดูด		4	ลวดลายไม่ทันสมัย
	5	สไตล์ไม่ตรงตาม รสนิยมกลุ่มผู้สูงอายุ		5	ลวดลายไม่น่าใช้งาน
ด้าน ประโยชน์ ใช้สอย (Function)	1	มีน้ำหนักมากเกินไป	ด้านกรรมวิธี การผลิต (Production)	1	วัสดุไม่ค่อยทนแตกหัก ได้ง่าย
	2	ไม่สะดวกต่อการดัด กั้น		2	วัสดุเสื่อมสภาพไว
	3	ลื่น หยิบจับไม่ถนัด		3	ความแข็งแรงน้อยอายุ การใช้งานสั้น
	4	กันดื่น		4	มีการผลิตที่ซับซ้อน
	5	ทำความสะอาดยาก		5	เมื่อใช้ระยะเวลานาน เกิดรอยราน

จากข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 2 ได้ความต้องการผลิตภัณฑ์งาน ที่สำคัญ 5 ลำดับแรกในแต่ละด้าน นำมาวิเคราะห์และสรุปเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ดังนี้

ด้านอารมณ์ความรู้สึก ให้ความรู้สึกตกง่าย รู้สึกว่ามีน้ำหนักมากไม่เหมาะกับวัย ไม่ส่งเสริมภาพลักษณ์ผู้ใช้งาน เรียบง่ายขึ้น ไม่ดึงดูด และสไตล์ไม่ตรงตามรสนิยมกลุ่มผู้สูงอายุ ดังนั้นแนวทางออกแบบผลิตภัณฑ์ควรมีลักษณะให้ความรู้สึกปลอดภัยในการใช้งาน ดึงดูดในการใช้งาน และส่งเสริมภาพลักษณ์ผู้ใช้งาน

ด้านความสวยงาม สีของงานไม่เข้ากับวัย สีดูจืดเกินไป สีสันทึบเกินไป ลวดลายไม่ทันสมัย และลวดลายไม่น่าใช้งาน ดังนั้นแนวทางออกแบบผลิตภัณฑ์ควรมีลักษณะสีสันสดใส ลวดลาย แลรูปทรงสวยงามทันสมัย สิ่งที่กำหนดรูปทรงสาม คือ รูปด้านข้าง (Profile) ซึ่งมีผลให้เป็นรูปทรงที่แตกต่างกันออกไป เช่น

รูปทรงครึ่งวงกลม รูปทรงพาราโบลา รูปทรงกรวย และรูปทรงเอส เป็นต้น ส่วนสีสันทนสวยงามน่าดึงดูดใจ ซึ่งมีผลทางจิตใจให้ผู้สูงอายุรับประทานอาหารได้มากขึ้น

ด้านประโยชน์ใช้สอย มีน้ำหนักมากเกินไป ไม่สะดวกต่อการพกพา สิ้นหยิบจับไม่ถนัด ก้นตื้น และทำความสะอาดยาก ดังนั้นแนวทางออกแบบผลิตภัณฑ์ควรมีลักษณะเหมาะสมกับการใช้งาน เช่น การจับ การตักอาหารได้สะดวก ขนาดที่พอเหมาะ และมีน้ำหนักไม่มาก ซึ่งขนาดของผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับโภชนาการอาหารสำหรับผู้สูงอายุ 1 มื้อ เช่น อาหารประเภทข้าว แป้ง ก๋วยเตี๋ยว ควรบริโภคแต่พอควร และน้อยลงมีมื้อละ 1 ทัพพี จับเหมาะมือ มีร่องเพื่อช่วยให้มือจับได้ถนัด และไม่หลุดลื่นได้ง่าย

ด้านกรรมวิธีการผลิต วัสดุไม่คอยทนแตกหักได้ง่าย วัสดุเสื่อสภาพไว ความแข็งแรงน้อยอายุการใช้งานสั้น มีการผลิตที่ซับซ้อน และเมื่อใช้ระยะเวลานานเกิดรอยราน ดังนั้นแนวทางออกแบบผลิตภัณฑ์ควรมีลักษณะมีความทนทาน มีน้ำหนักพอเหมาะ และการจัดเก็บเคลื่อนย้ายได้สะดวก

เห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานอยู่ และที่พบได้ทั่วไปตามท้องตลาด ไม่รองรับในการใช้งานที่มีข้อจำกัดทางกายภาพ และตอบสนองต่อความต้องการเฉพาะของกลุ่มผู้สูงอายุได้

ผลการพัฒนางานออกแบบสร้างสรรค์ที่นำเสนอ

ผลการพัฒนางานออกแบบสร้างสรรค์ที่นำเสนอนี้ เป็นการอธิบายกระบวนการและขั้นตอนการออกแบบ ความต้องการผลิตภัณฑ์ที่เป็นข้อมูลให้แก่ออกแบบนำมาพัฒนาผลงานออกแบบผลิตภัณฑ์แบบร่างในขั้นตอนแรกของการออกแบบสร้างสรรค์ สรุปได้โดยสังเขปดังนี้

ด้านอารมณ์ความรู้สึก คำนึงการใช้งาน และผลของผลิตภัณฑ์ที่มีต่ออารมณ์ความรู้สึกของกลุ่มผู้สูงอายุตอบสนองต่อรูปลักษณะที่สวยงาม (Visceral Level) ซึ่งกลุ่มเป้าหมายผู้สูงอายุสามารถตอบสนองได้ทันทีหลังจากที่ได้เห็นเพียงรูปทรงของผลิตภัณฑ์ เช่น แสดงออกถึงความโอบเอื้อ ปรารถนา ทันสมัย หรือนำความเชื่อที่เป็นสิริมงคล สัญลักษณ์ความโชคดี มั่นคง อายุยืนยาว นำมาออกแบบลวดลายจัดวางองค์ประกอบ และตกแต่งบนผลิตภัณฑ์ให้สวยงามน่าดึงดูดใจ ซึ่งอาจช่วยให้ผู้สูงอายุอยากใช้งานผลิตภัณฑ์ หรือรับประทานอาหารได้มากขึ้น นำมาสู่การมีชีวิตที่ยืนยาว มีสุขภาพที่ดีทั้งกายและใจ และการมีคุณภาพชีวิตที่ดี

ด้านความสวยงาม เป็นวิธีการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมและได้ผลดี เพราะความสวยงามเป็นความพึงพอใจแรกในกลุ่มเป้าหมายสัมผัสได้ ได้แก่ รูปทรง สี และลวดลาย ผลิตภัณฑ์ควรมีความสวยงามน่าใช้ ตรงตามรสนิยมของกลุ่มผู้สูงอายุ ดังนี้

รูปทรง: สิ่งที่กำหนดรูปทรงผลิตภัณฑ์ คือ รูปด้านข้าง ซึ่งมีผลให้ภาชนะเกิดเป็นรูปทรงที่แตกต่างกันออกไป ผู้วิจัยเลือกใช้ลักษณะรูปทรงแบบครึ่งวงกลม และรูปทรงโค้งแคเทอนารี นำมาผสมผสานกันเพราะมีรูปทรงที่สวยงาม อ่อนหวาน นุ่มนวล และเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย

สี: ความพึงพอใจของสีมีความเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับประสาทสัมผัส การรับรู้ส่งผลต่อความรู้สึกของผลิตภัณฑ์ การเลือกใช้สีเป็นสิ่งสำคัญเพื่อเพิ่มการรับรู้ และช่วยในการมองเห็นได้ง่ายมากขึ้น การเลือกของสีทำให้ผู้สูงอายุมีปัญหาความปลอดภัยในการดำเนินชีวิตประจำวัน และความสุขสบายอื่น ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มักมีปัญหาทางสายตา มีการแยกแยะความแตกต่างของสีได้น้อย จากข้อมูลพบว่าสีแดง และสีน้ำเงิน เป็นสีที่ผู้สูงอายุ

จดจำได้ง่าย แต่มองเห็นวัตถุที่มีสีม่วงและสีน้ำเงินไม่ชัด ไม่สามารถแยกความแตกต่างของสองสีนี้ได้ชัดเจน แต่ผู้สูงอายุจะมองเห็นวัตถุสีแดงและสีเหลืองได้ชัดเจนดีมาก เนื่องจากเลนส์ตาที่กลายเป็นสีเหลืองมากขึ้น ยอมให้แสงสีเหลืองและสีแดงผ่านได้ดี

ลวดลาย: สำหรับผู้สูงอายุ นำเสนอแนวทางที่ทำการออกแบบสองแนวทาง คือ แนวทางแรกนำลวดลายที่แสดงความรู้สึกรวดเร็ว โฉบเฉี่ยว สง่างาม ทันสมัยสวยงาม และแนวทางที่สองนำลวดลายที่เกี่ยวกับความเชื่อสิริมงคล สัญลักษณ์ความโชคดี มั่นคง อายุยืนยาว เช่น ดอกไม้ ต้นไม้ สัตว์ที่เป็นมงคล และลายมงคลของจีน โดยนำทั้งสองแนวทางมาออกแบบจัดวางองค์ประกอบลวดลายใหม่ ตกแต่งบนภาชนะให้สวยงามน่าดึงดูดใจ ซึ่งอาจช่วยให้ผู้สูงอายุอยากใช้งานผลิตภัณฑ์ หรืออยากรับประทานอาหารมากยิ่งขึ้น

ด้านประโยชน์ใช้สอย ควรสอดคล้องกับความรู้ความเข้าใจในกายภาพของกลุ่มผู้สูงอายุทั้งขนาด และสัดส่วน มีความเหมาะสมกับอวัยวะเพื่อความรู้สึกที่ดี สะดวกสบายในการทำงาน และต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลิตภัณฑ์มีเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีพ การรับประทานอาหาร หรือช่วยให้อยากใช้งานผลิตภัณฑ์ ซึ่งนำมาสู่การมีชีวิตที่ยืนยาว และมีสุขภาพที่ดีทั้งกายและใจ ตัวอย่างแนวทางที่นำเสนอ ได้แก่ งาน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15-20 เซนติเมตร ความสูงประมาณ 2.0-3.5 เซนติเมตร รายละเอียดส่วนประกอบของงาน ได้แก่ ส่วนขอบงานช่วงความสูงของงานถึงพื้น ความสูงมีพื้นที่เพียงพอให้มือสอดเข้าไปหยิบยกได้สะดวก ส่วนขางานควรมีความสูงพอประมาณ 0.5-1.0 เซนติเมตร เพื่อช่วยให้ตัวงานสูงจากพื้นโต๊ะ ส่วนท้องงานที่ความหนาตามปกติ ด้านในควรมีพื้นแบนราบ เพื่อช่วยในการใช้ช้อนกวาดอาหารได้ง่าย ไม่สะดุด อาหารไม่ตกค้าง และทำความสะอาดได้ง่าย

ด้านกรรมวิธีการผลิต ควรออกแบบให้สามารถผลิตได้ง่าย รวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรง และค่าใช้จ่าย ในงานวิจัยนี้ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับกรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมเซรามิกส์ ได้แก่ การขึ้นรูป เน้นกระบวนการขึ้นรูปทางอุตสาหกรรมเซรามิกส์ได้เป็นอย่างดี สามารถขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์ปูนปลาสเตอร์ทั้งการหล่อ น้ำดินแบบกลวง แบบตัน ไม่ซับซ้อน หรือการขึ้นรูปด้วยเครื่องจักร เป็นต้น และการเผา ขั้นตอนการเผาผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ทั้งหมด เนื้อดินจะมีการหดตัวลงเล็กน้อย ดังนั้นการทำผลิตภัณฑ์ควรมีการขยายแบบให้มีขนาดใหญ่กว่าประมาณ 14-15 เปอร์เซ็นต์ (ตรวจสอบอัตราการหดตัวของเนื้อดิน) เพราะเมื่อเผาเสร็จแล้ว ผลิตภัณฑ์หดตัวลง มีตามขนาดที่ต้องการ

นอกจากนี้ควรคำนึงถึงรูปทรงของผลิตภัณฑ์ เช่น ส่วนฐานของผลิตภัณฑ์ ควรมีความหนามากกว่าบริเวณอื่น เพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรง ช่วยป้องกันผลิตภัณฑ์หลุดตัวลงขณะเผา ลักษณะของขอบงาน ควรเป็นสันเล็กน้อยเพื่อป้องกันการบิดเบี้ยวของขอบงาน ทำให้งานมีความแข็งแรงไม่บิ่นง่าย ส่วนด้านในจาน และชาม ควรกำหนดให้บริเวณด้านในจาน และชามมีลักษณะแอ่นโค้งเป็นโดมขึ้นเล็กน้อย เพื่อเพื่อไว้สำหรับการเผา เพราะเมื่อขณะเผาบริเวณด้านในจาน และชามจะหลุดตัวลงมาเล็กน้อย ซึ่งทำให้ท้องจาน และชามที่ได้เผื่อไว้ มีความแบนราบตามที่ต้องการ

จากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานในหัวข้อก่อนหน้านี้ แนวทางที่นำมาออกแบบผลิตภัณฑ์นี้ได้แก้ไขข้อบกพร่องที่ได้จากการวิเคราะห์ และนำมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การพัฒนาผลงานออกแบบขั้นตอนแรกในผลิตภัณฑ์งาน

ความต้องการ	ผลิตภัณฑ์เดิม	ผลิตภัณฑ์ใหม่	ความต้องการ	ผลิตภัณฑ์เดิม	ผลิตภัณฑ์ใหม่
ด้านอารมณ์ ความรู้สึก (Emotion)	ให้ความรู้สึก แต่ทง่าย	ปรับรูปทรงมันคง ปลอดภัย	ด้านความ สวยงาม (Aesthetics)	สีของงานไม่เข้ากับ วัย	ปรับโทนสีนุ่มนวล อ่อนหวาน
	รู้สึกว่ามี น้ำหนักมากไม่ เหมาะกับวัย	ลดขนาดเหมาะสม กับการใช้งาน		สีดูจืดเกินไป	ปรับสีสดใสขึ้น แตกต่างจากเดิม
	ไม่ส่งเสริม ภาพลักษณ์ ผู้ใช้งาน	ปรับรูปลักษณ์ที่ ร่วมสมัย น่าใช้ งาน		สีส้นไม่ดึงดูด	เพิ่มสีส้น หลากหลายมาก ขึ้น
	เรียบง่าย เกินไป ไม่ ดึงดูด	เพิ่มลวดลายให้มี มิติสวยงาม		ลวดลายไม่ ทันสมัย	ปรับลวดลาย ปราดเปรียว โฉบ เฉี่ยว
	สไตล์ไม่ตรง ตามรสนิยม กลุ่มผู้สูงอายุ	นำความเชื่อ สัญลักษณ์มงคล มาออกแบบ		ลวดลายไม่น่าใช้ งาน	เพิ่มลวดลายให้มี มิติสวยงาม
ด้านประโยชน์ ใช้สอย (Function)	มีน้ำหนักมาก เกินไป	ลดขนาดเหมาะสม กับการใช้งาน	ด้านกรรมวิธี การผลิต (Production)	วัสดุไม่ค่อยทน แตกหักได้ง่าย	เนื้อดิน และ เคลือบคุณภาพดี
	ไม่สะดวกต่อ การดัดกั้น	พื้นเรียบดัดกั้นได้ ง่าย		วัสดุเสื่อมสภาพ ไว	เนื้อดิน และ เคลือบคุณภาพดี
	ลื่น หยิบจับไม่ ถนัด	เพิ่มพื้นที่ขอบงาน มากขึ้น		ความแข็งแรง น้อย อายุการใช้ งานสั้น	เนื้อดิน และ เคลือบคุณภาพดี
	กันดื่น	ปรับปริมาตรให้ เหมาะสม		มีการผลิตที่ ซับซ้อน	ปรับรูปทรงผลงาน ให้เรียบง่าย
	ทำความสะอาด	มีผิวเรียบ ไม่มี ซอกมุม		เมื่อใช้ระยะ เวลานาน เกิด รอยร้าว	ปรับเนื้อดิน และ เคลือบ

หลังจากออกแบบร่างหลายๆ แบบ ในขั้นตอนที่ 2 ของการออกแบบสร้างสรรค์ นำแบบร่างมาคัดเลือก รูปแบบ นำมาปรับปรุงพัฒนา และสรุปผล มีการกำหนดที่มาของอารมณ์ และความรู้สึกที่ใช้ในการออกแบบ ประกอบด้วยที่มาของแรงบันดาลใจ (Inspiration) และแนวคิดการออกแบบ (Design Concept) ออกแบบ รูปทรงและลวดลาย เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบสองมิติ แล้วนำมาคัดเลือกรูปแบบ พัฒนาใส่รายละเอียด ผลิตภัณฑ์ เช่น สี สัน ลวดลาย พื้นผิว เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เสมือนจริงมากที่สุด และสรุปผล เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เสมือนจริง เพื่อนำไปผลิตผลงานผลิตภัณฑ์ต้นแบบสามมิติ ดังภาพที่ 2



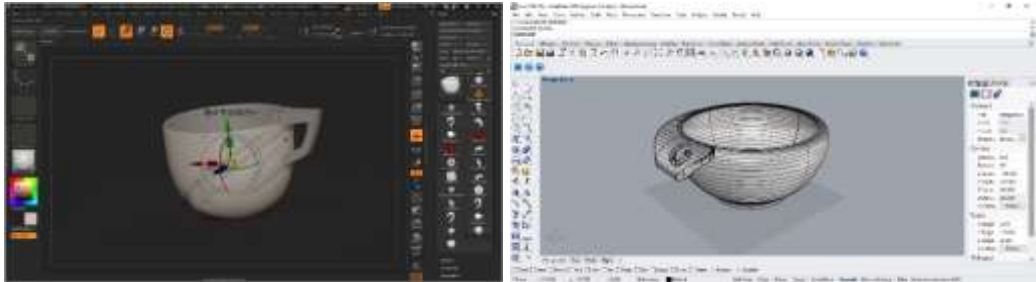
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนางานออกแบบ แบบที่ 1 และแบบที่ 2

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบทั้งสองแบบมีแนวคิดและแรงบันดาลใจที่ต่างกัน แม้จะเน้นความประทับใจแรกพบ และความสวยงาม (Visceral Level) เป็นหลัก ผลิตภัณฑ์ต้นแบบแบบที่ 1 ได้รับแรงบันดาลใจจากนกอินทรีที่มี รูปร่างสง่างาม โฉบเฉี่ยว และปราดเปรียว โดยเน้นความต่อเนื่องของรูปทรงและโทนสีที่อบอุ่นและเร้าใจ สร้าง ความรู้สึกมั่นใจให้กับผู้สูงอายุ ส่วนผลิตภัณฑ์ต้นแบบแบบที่ 2 ได้แรงบันดาลใจจากสัญลักษณ์งูคลื่น เช่น เต่า และต้นสน ซึ่งเน้นความโชคดีย มั่นคง และอายุยืน รูปทรงครึ่งวงกลมให้ความรู้สึกอบอุ่นและสงบสุข ด้วยโทนสี เยือกเย็นอย่างชมพูและเขียว ทั้งสองแบบนำไปพัฒนาต่อเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่เสมือนจริงเป็นผลิตภัณฑ์ ต้นแบบสามมิติ

ในขั้นตอนที่ 3 ของการออกแบบสร้างสรรค์ นำไปสร้างต้นแบบสามมิติด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ เริ่มทำ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบสามมิติ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรูปทรงผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมซิบรัช (ZBrush) สำหรับ ต้นแบบที่ 1 ลักษณะคล้ายการแกะสลัก และการสร้างพื้นผิวที่สามารถสร้างผลิตภัณฑ์ให้ออกมาได้อย่างใกล้เคียง กับความเป็นจริง เปรียบเทียบได้กับเครื่องมือสำหรับปั้นดินในกระบวนการทางเซรามิกส์ และทำผลิตภัณฑ์ ต้นแบบที่ 2 เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรูปทรงผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมโรโนเซออส (Rhino) เป็นการสร้าง ผลิตภัณฑ์สามมิติ โดยมีความโดดเด่นในการสร้างรูปทรงวัตถุ รูปทรงอิสระในลักษณะโค้งเว้าได้หลากหลาย และ สามารถสร้างผลิตภัณฑ์ได้อย่างแม่นยำ

ในงานวิจัยนี้ ใช้วิธีนำไฟล์ภาพวาดสามมิติที่ถูกวาดผ่านโปรแกรมซิบรัชและโปรแกรมโรโนเซออส นำมา แปลงเป็นไฟล์ชนิดจีโค้ด (G-code) โดยใช้โปรแกรมอัลติเมคเกอร์ คูรา (Ultimaker Cura) สามารถประยุกต์ใช้ ได้กับเครื่องพิมพ์สามมิติ เพื่อสร้างชุดคำสั่งให้เครื่องพิมพ์สามมิติสามารถทำงานตามที่กำหนดได้ แล้วส่งพิมพ์ ผลงานผลิตภัณฑ์ต้นแบบได้ภายในเวลารวดเร็ว (Rapid Prototype) เป็นกระบวนการที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน สะดวกกว่าวิธีการเดิมที่ใช้มือปั้นผลิตภัณฑ์ต้นแบบด้วยดินน้ำมัน ดิน หรือปูนปลาสเตอร์ เป็นต้น เมื่อเสร็จสิ้น

กระบวนการพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ได้มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา ให้ขนาดชิ้นงานแม่นยำ เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เพื่อนำไปทดสอบการใช้งานที่ไม่ต้องรับแรงกระแทก หรือทนความร้อนสูง แต่ไม่มีเหมาะกับการใช้งานที่ต้องการการกระแทก หรือต้องตัดโค้งงอ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 สร้างรูปทรงผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมซีบรีซ และโปรแกรมโรโนเซอรอส

สามารถสรุปผลของกระบวนการออกแบบสร้างสรรค์ 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การนำข้อมูลความต้องการที่วิเคราะห์ได้มาออกแบบร่าง ขั้นตอนที่ 2 การคัดเลือกแบบร่าง วิเคราะห์รูปทรง และกำหนดแนวความคิดในการออกแบบลวดลายและสี ขั้นตอนที่ 3 การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบสามมิติ แสดงผลลัพธ์ผลิตภัณฑ์ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบทั้งหมด แบบที่ 1 และแบบที่ 2

ผลการทดสอบการใช้งานต้นแบบ

การทดสอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีเป้าหมายเพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานและความพึงพอใจของผู้สูงอายุ ดังแสดงในภาพที่ 5 และ 6 โดยทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 20 คน ซึ่งได้จำลองการใช้งานผลิตภัณฑ์ต้นแบบทั้ง 2 รูปแบบที่พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ การทดสอบเน้นไปที่การแก้ไขปัญหาด้านประโยชน์ใช้สอยและความสะดวกในการใช้งานเป็นหลัก ข้อคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ ดำเนินการใน 4 ด้าน โดยใช้ระดับคุณค่า 5 ระดับ ผลลัพธ์โดยรวมพบว่าอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก (ดังตารางที่ 4) อย่างไรก็ตาม การทดสอบมีข้อจำกัดในเรื่องการประเมินความสวยงาม กรรมวิธีการผลิต และอารมณ์ความรู้สึกเนื่องจากการใช้ต้นแบบ 3 มิติอาจไม่สามารถแสดงผลในด้านเหล่านี้ได้อย่างสมบูรณ์



ภาพที่ 5 ทดสอบการใช้งานผลิตภัณฑ์ต้นแบบ แบบที่ 1



ภาพที่ 6 ทดสอบการใช้งานผลิตภัณฑ์ต้นแบบ แบบที่ 2

ตารางที่ 4 ผลประเมินเชิงเปรียบเทียบความต้องการของกลุ่มผู้สูงอายุ (ผลิตภัณฑ์งาน)

ลำดับ	ด้านอารมณ์ความรู้สึก (Emotion)	ประโยชน์ที่ใช้สัมภาษณ์	แบบที่ 1	แบบที่ 2
1	ให้ความรู้สึกแต่กง่าย	ให้ความรู้สึกที่แตกต่างไม่เกินไป	4.47	4.42
2	รู้สึกว่ามีน้ำหนักมากไม่เหมาะกับวัย	ให้ความรู้สึกที่มีน้ำหนักเหมาะสมกับวัย	4.53	4.42
3	ไม่ส่งเสริมภาพลักษณ์ผู้ใช้งาน	ส่งเสริมภาพลักษณ์ผู้ใช้งาน	4.42	4.47
4	เรียบง่ายเกินไป ไม่ดึงดูด	รูปแบบดึงดูดและดูไม่เรียบง่ายเกินไป	4.42	4.37
5	สไตล์ไม่ตรงตามรสนิยมกลุ่มผู้สูงอายุ	สไตล์ตรงตามรสนิยมผู้สูงอายุ	4.74	4.21
ผลเฉลี่ยด้านอารมณ์ความรู้สึก			4.52	4.38
ลำดับ	ด้านความสวยงาม (Aesthetics)	ประโยชน์ที่ใช้สัมภาษณ์	แบบที่ 1	แบบที่ 2
1	สีของงานไม่เข้ากับวัย	สีของงานเหมาะสมกับวัย	4.16	4.11
2	สีดูจืดเกินไป	สีไม่ดูจืดเกินไป	4.47	4.32
3	สีสันทันดูดี	สีสันทันดูดี	4.53	4.47
4	ลวดลายไม่ทันสมัย	ลวดลายทันสมัย	4.47	4.47
5	ลวดลายไม่น่าใช้งาน	ลวดลายน่าใช้	4.42	4.37
ผลเฉลี่ยด้านความสวยงาม			4.41	4.35
ลำดับ	ด้านประโยชน์ใช้สอย (Function)	ประโยชน์ที่ใช้สัมภาษณ์	แบบที่ 1	แบบที่ 2
1	มีน้ำหนักมากเกินไป	น้ำหนักไม่มากเกินไป	4.74	4.53
2	ไม่สะดวกต่อการดัดกัน	สะดวกต่อการดัดกัน	4.37	4.32
3	ลื่น หยิบจับไม่ถนัด	ไม่ลื่น หยิบจับถนัดมือ	4.58	4.47
4	กันดื่น	กันไม่ดื่นเกินไป	4.42	4.32
5	ทำความสะอาดง่าย	ทำความสะอาดง่าย	4.63	4.63
ผลเฉลี่ยด้านประโยชน์ใช้สอย			4.55	4.45
ลำดับ	ด้านกรรมวิธีการผลิต (Production)	ประโยชน์ที่ใช้สัมภาษณ์	แบบที่ 1	แบบที่ 2
1	วัสดุไม่ค่อยทนแตกหักได้ง่าย	วัสดุทนทาน ไม่แตกหักง่าย	4.37	4.47
2	วัสดุเสื่อมสภาพไว	วัสดุไม่เสื่อมสภาพไว	4.68	4.53
3	ความแข็งแรงน้อย อายุการใช้งานสั้น	แข็งแรง อายุการใช้งานยาวนาน	4.74	4.47
4	มีการผลิตที่ซับซ้อน	การผลิตไม่ซับซ้อนเกินไป	4.47	4.58
5	เมื่อใช้ระยะเวลานาน เกิดรอยร้าว	เมื่อใช้ระยะเวลานานไม่เกิดรอยร้าว	4.32	4.47
ผลเฉลี่ยด้านการผลิต			4.52	4.51
สรุปผลเฉลี่ยเกณฑ์ทุกด้านของงาน			4.50	4.42

สรุปผล

ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความต้องการผลิตภัณฑ์ของผู้สูงอายุ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ตอบโจทย์ด้านการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเริ่มจากการสอบถามความต้องการและปัญหาของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เดิม จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาจัดลำดับความสำคัญและแปลงคุณลักษณะเหล่านั้นด้วยเทคนิค QFD เพื่อนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใน 4 ด้าน ได้แก่ อารมณ์ความรู้สึก ความสวยงาม ประโยชน์ใช้สอย และกรรมวิธีการผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์ดำเนินการใน 3 ขั้นตอน คือ (1) การรวบรวมและจัดเรียงความต้องการของผู้สูงอายุเพื่อนำไปสู่การร่างแบบผลิตภัณฑ์ (2) การวิเคราะห์รูปทรงและแรงบันดาลใจในการออกแบบ เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 2 รูปแบบ และ (3) การใส่รายละเอียดของสี สัน ลวดลาย และพื้นผิว พร้อมกับสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบผ่านการพิมพ์สามมิติ

จากผลการทดสอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับกลุ่มผู้สูงอายุ 20 คน พบว่าผลิตภัณฑ์งานและขามต้นแบบที่ 1 และแก้วน้ำต้นแบบที่ 2 ได้รับความพึงพอใจสูงสุด ทั้งสองรูปแบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้สูงอายุได้ดีในด้านการใช้งาน ความสะดวกในการดื่มน้ำและเคลื่อนย้ายภาชนะ รวมถึงการรองรับพฤติกรรมการใช้งานได้ดีกว่าผลิตภัณฑ์เดิม

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบสำหรับกลุ่มผู้สูงอายุ แสดงถึงความพึงพอใจในหลายด้าน โดยจากการจำลองการใช้งาน ผลการประเมินเฉลี่ยระดับคุณค่าอยู่ที่ 4.5 ซึ่งสะท้อนถึงการตอบสนองที่ดีต่อความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย โดยเฉพาะในด้านประโยชน์ใช้สอย เช่น การถนัดมือในการหยิบจับ (เฉลี่ย 4.58 ในรูปแบบที่ 1) และการทำความสะอาดง่าย (ทั้งสองแบบได้คะแนน 4.63) ผลิตภัณฑ์ยังมีน้ำหนักเหมาะสมกับวัย (เฉลี่ย 4.53 ในแบบที่ 1 และ 4.42 ในแบบที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Boriboon (2016) ที่พบว่าผู้สูงอายุให้ความสำคัญกับน้ำหนักที่ใช้น้อยและความสะดวกสบายเป็นลำดับแรก เช่น การใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน

ในแง่ของการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบทั้งสองแบบช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ของผู้ใช้งาน โดยเฉพาะแบบที่ 2 ที่ได้รับการประเมินว่าดึงดูดและทันสมัย (เฉลี่ย 4.47) การใช้แนวคิดการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ในการค้นหาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้สูงอายุ ช่วยให้นักออกแบบสามารถออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับความต้องการในทุกแง่มุม ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Rawangwong et al. (2020) ที่ใช้เครื่องมือ QFD ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่สำหรับกลุ่มสินค้าเครื่องปั้นดินเผาประดับ ทั้งนี้ งานวิจัยนี้ได้รวบรวมคุณลักษณะสำคัญของผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุไว้อย่างครบถ้วน ผู้สนใจสามารถนำไปศึกษาต่อยอดและพัฒนาเพื่อใช้งานเชิงพาณิชย์ได้ในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. นำผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ได้รับการออกแบบมาใหม่นี้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อปรับปรุงคุณภาพชีวิตและความสะดวกสบายให้กับกลุ่มเป้าหมาย

2. ใช้เป็นกรณีศึกษาในการเรียนการสอนในวิชาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือการวิจัยเชิงพาณิชย์

3. นำกรอบแนวคิดและวิธีการออกแบบที่ได้จากการวิจัย ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกหรือแนะนำผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในขั้นตอนต่อไปควรนำผลจากงานวิจัยนี้ไปทดสอบ นำไปจัดทำผลิตภัณฑ์ตามขั้นตอนกระบวนการทางเซรามิกส์ เช่น วิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ การเคลือบสี และลวดลาย เป็นต้น เพื่อนำมาทดสอบในด้านอื่นๆ เช่น น้ำหนัก พื้นผิวสัมผัส สีเคลือบ และการนำไปบรรจุอาหาร เพื่อช่วยให้การวิจัยมีความสมบูรณ์และแม่นยำยิ่งขึ้น

2. ควรมีการทดสอบการใช้งานในกลุ่มตัวอย่างเพิ่มเติม ตามรูปแบบพฤติกรรมการรับประทานอาหาร เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่ไม่ได้มีการออกแบบเพื่อกลุ่มเป้าหมายผู้สูงอายุโดยเฉพาะ

3. นำข้อมูลและผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้ในการวิจัยต่อในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุในประเภทอื่นๆ กลุ่มเป้าหมายอื่นๆ หรือการพัฒนาเทคนิคการออกแบบใหม่ๆ ต่อไป

References

- Boriboon, P. (2016). *The design of a tableware set concerning age-related decline in wrists and fingers* [Unpublished master's thesis]. King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. [in Thai]
- Cohen, L. (1995). *Quality function deployment: how to make QFD work for you*. Prentice Hall.
- Department of Older Persons. (2021, March 9). *Rights and welfare of the elderly*. Department of Older Persons, Ministry of Social Development and Human Security, Bangkok, Thailand. Retrieved September 9, 2024, from <https://www.dop.go.th/th/know/15/646> [in Thai].
- Jarungjitsoonthorn, W. (2005). *I.d. story: Theory and Concept of Design*. Appa Printing Group. [in Thai]
- Kiattian, K., and Rojanatrakul, T. (2022). Preparation for Aging Society. *The Golden Teak: Humanity and Social Science Journal (GTHJ.)*, 28(1), 9-18. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/tgt/article/view/245392/173801> [in Thai].

- Kongprasert, N. (2015). Product Design to Meet Customer Requirements. *SWU Engineering Journal*, 10(1), 55-65. <https://ejournals.swu.ac.th/index.php/SwuENGj/article/view/5473/5127> [in Thai].
- Office of the National Economic and Social Development Council. (2022, October 21). *The Thirteenth National Economic and Social Development Plan (2023-2027)*. Office of the National Economic and Social Development Council, Office of the Prime Minister, Bangkok, Thailand. Retrieved June 1, 2024, from https://www.nesdc.go.th/download/Plan13/Doc/Plan13_Final.pdf [in Thai].
- Phorawat, R. (2019). Developmental Guidelines for Elderly Care of Elders with Dependency in Nakhon Chum Sub-District, Mueang District, Kamphaengphet Province. *The Golden Teak: Humanity and Social Science Journal (GTHJ)*, 25(4), 76-85. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/tgt/article/view/231464/157652> [in Thai].
- Promma, J. (2014). *Marketing mix factors affecting intention to purchase sanitary ware and safety accessories in the bathroom for the elderly* [Unpublished master's thesis]. Thammasat University. [in Thai]
- Rawangwong, S., Homkhiew, C., Boonchouytan, W., Chattong, J., and Tehyo, M. (2020). Application of Quality Function Deployment in Development of Products Pottery: A Case Study of Pottery Community Enterprise in Nakhon Si Thammarat Province. *Princess of Naradhiwas University Journal*, 12(1), 106-119. <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pnujr/article/view/207044/163584> [in Thai].
- Rawangwong, S., Homkhiew, C., Rodjananugoon, J., and Boonyaso, T. (2022). Application of Quality Function Deployment Technique for Design and Development of Bamboo Furniture Sofa Set Product. *RMUTL Engineering Journal*, 7(1), 1-11. <https://doi.org/10.14456/rmutlengj.2022.1> [in Thai].
- Sasananan, M. (2023). *Product design and development for innovation and reverse engineering* (3rd ed.). Thammasat University Press. [in Thai]
- Sullivan, L. P. (1986). Quality function deployment. *Quality progress (ASQC)*, 39-50. <https://sid.ir/paper/587072/en>
- Tootongkam, T. (2018). *Unit 15: Development of the elderly society and special person, Human development in the global context Sukhothai Thammathirat Open University*. Retrieved June 1, 2024, from <https://www.stou.ac.th/Schoolnew/polsci/UploadedFile/82427-15.pdf> [in Thai].

Woodson, W. E., Tillman, B., and Tillman, P. (1992). *Human factors design handbook: information and guidelines for the design of systems, facilities, equipment, and products for human use* (2nd ed.). McGraw-Hill.