

**การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับ
ผู้สูงอายุโดยการประยุกต์ใช้วิธีการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ
DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MULTIFUNCTIONAL TABLE-CHAIR
SET FOR THE ELDERLY PEOPLE BY USING QUALITY FUNCTION
DEPLOYMENT**

ทยา ภิรมย์¹ อภิชาล ทองมั่ง กำเนิดว่า² สุรสิทธิ์ ระว่างวงศ์^{3*} ชาทรี หอมเขียว⁴ ชัยณรงค์ ศรีวัชรบุตร⁵
และ ชัยวัฒน์ภัทร เลาสัตย์⁶

^{1,2,3*,4,5}อาจารย์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลศรีวิชัย, ถ.ราชดำเนินนอก ต.บ่อหย่าง อ.เมือง จ.สงขลา 90000

¹thaya.p@rmutsv.ac.th, ²apichon.tk@rmutsv.ac.th, ^{3*}surasit.r@rmutsv.ac.th,
⁴chatree.h@rmutsv.ac.th, ⁵chainarong.s@rmutsv.ac.th

⁶อาจารย์ สาขาการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ต.เขารูปช้าง อ.เมือง จ.สงขลา 90000, chaiwattanapat@gmail.com

Thaya Pirom¹, Apichon Thongmung Kamnerdwam², Surasit Rawangwong^{3*},
Chatree Homkhiew⁴ Chainarong Srivabut⁵ and Chaiwattanapat Laosat⁶

^{1,2,3*,4,5}Lecturer, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering,
Rajamankala University of Technology Srivijaya, Ratchadamnoennok Rd.

Boyang Sub-district, Muang District, Songkhla 90000, Thailand

¹thaya.p@rmutsv.ac.th, ²apichon.tk@rmutsv.ac.th, ^{3*}surasit.r@rmutsv.ac.th,
⁴chatree.h@rmutsv.ac.th, ⁵chainarong.s@rmutsv.ac.th

⁶Lecturer, Program in Design, Faculty of Fine Arts, Songkhla Rajabhat University,
Khao Rup Chang Sub-district, Muang District, Songkhla 90000, Thailand,
chaiwattanapat@gmail.com

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding author)

บทคัดย่อ

การเพิ่มขึ้นของประชากรสูงวัยนำไปสู่ความต้องการผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ที่ตอบสนองต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้

อเนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) การวิจัยเริ่มต้นด้วยการศึกษาพฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ รวบรวมความคิดเห็นของกลุ่มเป้าหมายผ่านแบบสอบถามเพื่อตรวจสอบระดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้า จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้เมทริกซ์ QFD จำนวน 2 เมทริกซ์ ได้แก่ 1) เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ เพื่อแปลงความต้องการของลูกค้าเป็นข้อกำหนดทางเทคนิค และ 2) เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคและระบุจุดที่ต้องพัฒนาเพิ่มเติม ผลลัพธ์ของงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาใหม่มีการปรับปรุงด้านรูปแบบ คุณภาพ วัสดุ การใช้งาน และราคาที่เหมาะสม การประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ในกลุ่มลูกค้า ได้แก่ ผู้ที่ต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิต และผู้ใช้เฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา พบว่าปัจจัยที่ได้รับคะแนนความพึงพอใจสูงสุด ได้แก่ ความทันสมัยของรูปแบบและโครงสร้าง (ค่าเฉลี่ย 4.59) รองลงมาคือ ฟังก์ชันการใช้งานที่หลากหลาย (ค่าเฉลี่ย 4.53) ผลการวิจัยยืนยันว่าผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การออกแบบผลิตภัณฑ์, การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ, เมทริกซ์ QFD, เฟอร์นิเจอร์ใหม่

ABSTRACT

The increasing elderly population has led to a growing demand for furniture designed to enhance their quality of life. This research aims to design and develop a multifunctional table and chair set for the elderly by applying the Quality Function Deployment (QFD) technique. The study began with an investigation of the daily activities of the elderly, followed by an analysis of customer preferences regarding multifunctional furniture. A questionnaire was developed to assess the importance of various customer needs, which were then used as input data for QFD analysis. The analysis was conducted using two matrices: (1) a product planning matrix, which translates customer requirements into technical specifications, and (2) a design transformation matrix, which identifies the correlation between design elements and pinpoints weaknesses in sub-assemblies requiring further refinement. The research results show that the newly developed product has improved design, quality, materials, functionality, and cost-effectiveness. A prototype was subsequently evaluated by three groups: (1) potential buyers of multifunctional furniture for the elderly, (2) manufacturers, and (3) rubberwood furniture users. The findings indicate that customers rated modernity of form and structure as the most satisfying factor, with an average satisfaction score of 4.59.

Additionally, functionality and versatility ranked second, receiving an average satisfaction score of 4.53. The research demonstrates that the designed products can effectively meet the needs of their users.

KEYWORDS: Product design, Quality function deployment, QFD matrix, New furniture

1. บทนำ

ปัจจุบันหลาย ๆ ประเทศกำลังเจอปัญหาด้านความเป็นอยู่ทางสังคม เนื่องจากกำลังเผชิญกับสถานการณ์ผู้สูงอายุที่เพิ่มมากขึ้น และแนวโน้มของประชากรวัยเด็กลดลง สำหรับประเทศไทยพบว่ามีประชากรผู้สูงอายุที่มีอัตราเพิ่มขึ้น 3% ต่อปี ในขณะที่ประชากรวัยเด็กมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นประมาณ 0.5% ต่อปี และในปัจจุบันปี พ.ศ. 2565 ประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged Society) [1] ซึ่งความสำคัญของผู้สูงอายุนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนที่เพิ่มขึ้นอย่างเดียว แต่จะขึ้นอยู่กับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุอีกด้วย ทั้งนี้เมื่อมีอายุมากขึ้นย่อมมีปัญหาเกี่ยวกับสภาพร่างกายที่เปลี่ยนแปลงในทางที่เสื่อมถอยลง เช่น สุขภาพ จิตใจ และความทรงจำ เป็นต้น การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ที่ผิดปกติ ร่างกายหรืออวัยวะที่ใช้งานมานานอาจเกิดความขัดข้องและเจ็บป่วย และการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การฟัง การเคลื่อนไหว จะมีการตอบสนองที่ช้าลง ซึ่งจะส่งผลให้พฤติกรรมและวิถีการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างมาก [2]

ร่างกายของมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงไปตามวัยและกาลเวลา ทั้งนี้สิ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับผู้สูงอายุก็มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการใช้งานในทุก ๆ ด้าน เช่น เครื่องออกกำลังกาย อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนไหว และเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้าน โดยข้อจำกัดของเฟอร์นิเจอร์นั้นไม่ได้เปลี่ยนแปลงตามสภาพของร่างกาย จึงมีผลต่อพฤติกรรมการใช้งานของผู้สูงอายุ ซึ่งถ้าเฟอร์นิเจอร์มีลักษณะการใช้งานที่ไม่เหมาะสมหรือขนาดของเฟอร์นิเจอร์ที่ไม่เป็นไปตามขนาดสัดส่วนของผู้สูงอายุ ก็เป็นสาเหตุหนึ่งของการเจ็บป่วย และส่งผลให้ผู้สูงอายุดำรงชีวิตประจำวันได้ไม่สะดวก [3] จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจในการดำเนินกิจกรรมของผู้สูงอายุหากมีสิ่งอำนวยความสะดวกจำพวกเฟอร์นิเจอร์ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อผู้สูงอายุ โดยนำขนาดสัดส่วนของผู้สูงอายุมาทำการออกแบบเพื่อช่วยในการกำหนดขนาดและสร้างนวัตกรรมชุดโต๊ะ-เก้าอี้อเนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุรูปแบบใหม่ ก็จะส่งผลให้ผู้สูงอายุมีการเคลื่อนไหวร่างกายที่ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น

จากความสำคัญด้านคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุและปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่กล่าวไว้เบื้องต้น จะส่งผลให้ในปัจจุบันมีการหาสิ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับผู้สูงอายุมากขึ้น โดยเฉพาะเฟอร์นิเจอร์ที่ออกแบบมาเพื่อผู้สูงอายุเป็นหลัก โดยปัจจุบันโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนตามคำสั่งซื้อของลูกค้าทั่วไป แต่โรงงานมีความต้องการ

การออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุเพื่อสนองความต้องการของลูกค้ากลุ่มใหม่ ดังนั้น คณะผู้วิจัยร่วมกับโรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา ภูมิศึกษา จึงมีความสนใจที่จะศึกษาการออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุ เพื่อให้สามารถใช้งานและเคลื่อนไหวของร่างกายได้สะดวก จากความสนใจของผู้วิจัยที่มองเห็นถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์สำหรับผู้สูงอายุ ส่งผลให้เกิดแนวคิดร่วมกันระหว่าง ผู้วิจัย กลุ่มผู้สูงอายุ ศูนย์บริบาลผู้สูงอายุ จังหวัดสงขลา และโรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา ภูมิศึกษา ได้ร่วมกันพัฒนาด้วยการออกแบบผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุรูปแบบใหม่ที่ตรงกับความต้องการของผู้สูงอายุมากที่สุด อีกทั้งอาจจะเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับไม้ยางพาราซึ่งเป็นแหล่งวัตถุดิบในภาคใต้ของประเทศไทยมากยิ่งขึ้น

2. ทฤษฎีวิธีการวิจัย งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และวิธีการวิจัย

2.1 การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD)

เทคนิค QFD ได้รับการพัฒนาในปี 1966 โดย Yoji Akao ในญี่ปุ่น QFD เป็นวิธีการแปลงความต้องการของลูกค้าในรูปแบบการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือลักษณะทางวิศวกรรมและต่อมาเป็นลักษณะชิ้นส่วน แผนกระบวนการ และข้อกำหนดทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการผลิต [4] การใส่ใจต่อความต้องการของลูกค้าเป็นหลักการสำคัญของ QFD เริ่มตั้งแต่การนำความต้องการและข้อมูลเรียกร้องของลูกค้า (Voice of Customer: VOC) มาประเมินหาแนวทางในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เพื่อให้ผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ QFD เป็นที่รู้จักกันในอีกชื่อว่าบ้านคุณภาพ (House of Quality: HOQ) [5] เป็นเครื่องมือที่วิศวกรใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ และช่วยให้วิศวกรระบุคุณลักษณะที่สำคัญที่จะต้องพิจารณาในระหว่างการออกแบบผลิตภัณฑ์ [6] แต่ละเมทริกซ์จะแสดงถึงทุกขั้นตอนของกระบวนการและยังแสดงเฟสต่าง ๆ ของเทคนิค QFD ซึ่งแต่ละเฟสจะแสดงผลของข้อกำหนดสำหรับการออกแบบ ซึ่งได้มาจากข้อมูลเบื้องต้นในแต่ละส่วนและความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดกับข้อมูลในการให้คะแนนความสัมพันธ์แบบเมทริกซ์ หลังจากนั้น นำค่าคะแนนแบบเมทริกซ์ในรูปแบบตัวเลขไปกำหนดความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น เพื่อจัดลำดับความสำคัญของข้อกำหนดที่ใช้ในการออกแบบ [7] โดยมีรายละเอียดแต่ละส่วนมีดังนี้ เฟสที่ 1 เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) เป็นการแปลงความต้องการของลูกค้าให้เป็นข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Requirements) เฟสที่ 2 เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ (Product Design) เป็นการแปลงผลลัพธ์ของการวางแผนผลิตภัณฑ์เป็นคุณลักษณะของชิ้นส่วนที่สำคัญและสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางวิศวกรรมกับลักษณะชิ้นส่วน เฟสที่ 3 การวางแผนกระบวนการ

(Process Planning) เป็นการแยกกระบวนการที่สำคัญออกมา เพื่อที่จะทราบถึงกระบวนการที่มีความสามารถเพียงพอที่จะปฏิบัติการได้นอกจากนี้ ยังต้องการพารามิเตอร์สำคัญต่าง ๆ ด้วย เฟสที่ 4 เมทริกซ์การวางแผนปฏิบัติการผลิต (Production Operations Planning) ในขั้นตอนนี้นักจะขึ้นอยู่กับรายละเอียดของการใช้การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ ซึ่งอาจจะไม่ได้อะไรในรูปของเมทริกซ์เสมอไปข้อมูลอาจจะมาจากลำดับที่ของพารามิเตอร์และกระบวนการที่ต้องใช้

2.2 การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Kapur et al [8] การออกแบบโตะและเก้าอี้ตามหลักสรีรศาสตร์ด้วยเทคนิค QFD และขนาดสัดส่วนร่างกาย สำหรับออกแบบผลิตภัณฑ์โตะและเก้าอี้นักเรียน ผลการวิจัยพบว่าการออกแบบผลิตภัณฑ์โตะและเก้าอี้ที่เหมาะสมจะส่งผลที่ดีในการใช้งานและไม่ส่งผลต่อความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูก Ginting et al [9] ได้ออกแบบนวัตกรรมเครื่องตัดหนังเทียมด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ผลการวิจัยพบว่าเครื่องตัดหนังเทียมแบบใหม่ช่วยลดความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูก โดยเฉพาะบริเวณคอ หลัง และเอว อีกทั้งสามารถเพิ่มคุณภาพและการใช้ประโยชน์สะดวกขึ้น ในขณะที่ Ghani et al [10] ทำการออกแบบเครื่องมือเก็บผลมะม่วงโดยใช้เทคนิค QFD และใช้หลักการยศาสตร์ในส่วนของคุณลักษณะสัดส่วนร่างกาย โดยเครื่องมือเก็บผลมะม่วงไม่สามารถปรับระยะการใช้งานได้ จึงมีปัญหาในการใช้งาน เช่น ความสูงของต้นมะม่วงที่ต่างกัน ผลการวิจัยพบว่าทำให้ได้เครื่องมือเก็บผลมะม่วงที่ตรงตามความต้องการผู้ใช้ เช่นเดียวกับ Pirom et al [11] ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค QFD เพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ในชั้นเรียนระดับอนุบาลจากไม้ยางพารา ผลการวิจัยพบว่าเฟอร์นิเจอร์ในชั้นเรียนระดับอนุบาลให้ตอบสนองต่อกลุ่มผู้ใช้งาน ทั้งรูปร่าง และลักษณะการใช้งานที่ตรงตามความต้องการของกลุ่มผู้ใช้งาน

2.3 วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ชุดโตะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุ เริ่มเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม จำนวน 3 ชุด โดยงานวิจัยนี้ได้เก็บข้อมูลแบบสอบถามในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน 2565 ซึ่งแบบสอบถามแต่ละชุดมีรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน คือแบบสอบถามที่ 1 เป็นแบบสอบถามสำรวจเสียงเรียกร้องหรือความต้องการของผู้บริโภคแบบสอบถามที่ 2 เป็นแบบสอบถามสำรวจระดับคะแนนความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ในประเด็นต่าง ๆ โดยกลุ่มผู้ประเมินเป็นกลุ่มลูกค้าที่ต้องการซื้อผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุ กลุ่มผู้สูงอายุ กลุ่มผู้ผลิต และผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์จากไม้ยางพารา และแบบสอบถามที่ 3 เป็นการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive

Sampling) ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่อยู่ในช่วงอายุของการวิจัยคือ เพศชายและหญิง ที่มีอายุตั้งแต่ 55 ปี ขึ้นไป ในพื้นที่อำเภอเมืองสงขลา อำเภอหาดใหญ่ และอำเภอใกล้เคียง จังหวัดสงขลา เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นชุมชนเมือง และมีกลุ่มผู้สูงอายุที่มีกำลังซื้อเฟอร์นิเจอร์ผู้สูงอายุสามารถสรุปวิธีการดำเนินงานวิจัยดังนี้

2.3.1 การสำรวจความต้องการของลูกค้า

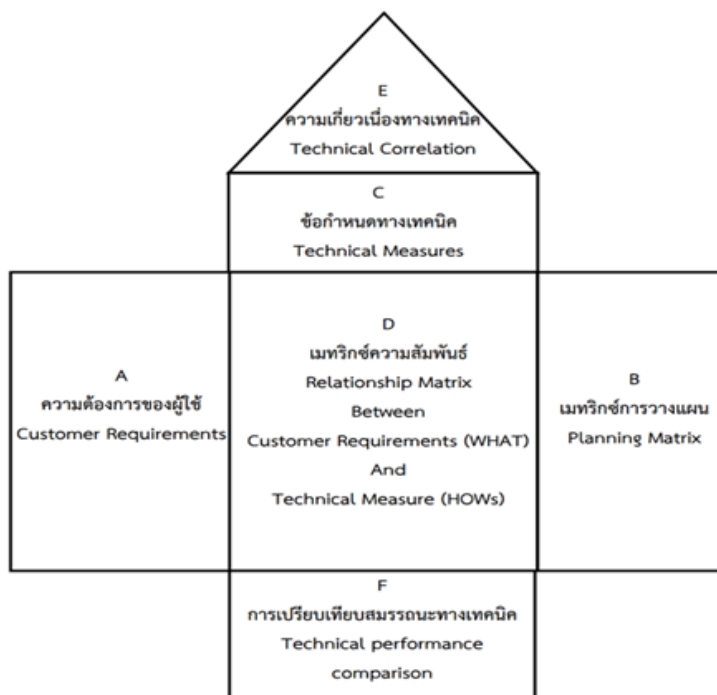
การสำรวจความต้องการของผู้ใช้ ได้ทำการสำรวจจากกลุ่มผู้สูงอายุ กลุ่มลูกค้าที่ต้องการซื้อผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุ กลุ่มผู้ผลิตและผู้ให้บริการเฟอร์นิเจอร์ สำรวจโดยใช้การสัมภาษณ์และแบบสอบถามสำรวจความต้องการของลูกค้า จำนวน 246 ตัวอย่าง จากนั้นนำเสนอเสียงของลูกค้ามาจัดเรียงถ้อยคำใหม่ด้วยเครื่องมือทางคุณภาพ คือแผนผังกลุ่มเชื่อมโยง (Affinity Diagram) และแผนผังต้นไม้ (Tree Diagrams) ซึ่งเป็นการกลั่นกรองข้อมูลเพื่อแก้ไขความสับสนและทำให้เห็นถึงความต้องการของลูกค้าที่ชัดเจนยิ่งขึ้น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปจัดทำแบบสอบถาม เพื่อสำรวจคะแนนความสำคัญในแต่ละความต้องการจากขั้นตอนก่อนหน้า เพื่อเข้าสู่การนำไปประยุกต์ใช้ในเมทริกซ์การวางแผน (Product Planning)

2.3.2 การประยุกต์ใช้เมทริกซ์การวางแผน (Product Planning)

การประยุกต์ใช้เมทริกซ์การวางแผน เริ่มต้นจากการนำเสนอเสียงของลูกค้า (Voice of Customer; VOC) ซึ่งเป็นตัวแทนของคุณลักษณะทางด้านคุณภาพที่แสดงให้อยู่ในรูปของผลงานที่สามารถวัดค่าได้ เช่น ข้อกำหนดทางเทคนิค และค่าเป้าหมาย อัตราในการปรับปรุงเพื่อนำไปใช้เป็นตัวชี้วัดข้อกำหนดที่นำไปเป็นแนวทางในการออกแบบ จากนั้นคำนวณค่าความสำคัญของตัววัดผลงาน ซึ่งทั้งตัวแทนของคุณลักษณะทางด้านคุณภาพ และค่าความสำคัญของตัววัดผลงาน จะนำไปใช้ต่อไปในเมทริกซ์ที่ 2 ดังนั้นในการประยุกต์ใช้เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ เป็นการสร้างบ้านคุณภาพ (House of Quality; HOQ) จะมีองค์ประกอบในเมทริกซ์ย่อย 6 ส่วน แสดงดังรูปที่ 1 [12-13]

ส่วน A สร้างความต้องการของลูกค้า โดยการนำความต้องการของลูกค้าที่ได้มาคัดกรองและจัดเรียงเรียงใหม่ ส่วน B สร้างเมทริกซ์การวางแผน ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์รูปแบบเดิมและรูปแบบใหม่ เพื่อทำการกำหนดอัตราการปรับปรุงในผลิตภัณฑ์ ส่วน C การกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิค ซึ่งข้อกำหนดที่ต้องการเป็นคำอธิบายทั่วไปของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นตัวแทนคุณลักษณะเฉพาะทางคุณภาพ (Substitute Quality Characteristics: SQCs) หรือเรียกว่าความต้องการของผลิตภัณฑ์ด้านเทคนิค (Product Technical Requirement: PTR) โดยเกี่ยวข้องกับผู้บริโภค ในการกำหนดเทคนิคเกิดจากการระดมสมอง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ คือข้อกำหนดทางเทคนิค และค่ากำหนดเป้าหมายทางเทคนิคมาใส่ในส่วน C ของบ้านคุณภาพ เพื่อรับรู้ถึงทิศทางในการทำการปรับปรุง

ส่วน D สร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์ เป็นการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของผู้บริโภค (ส่วน A) และข้อกำหนดทางเทคนิค (ส่วน C) ของบ้านคุณภาพ การสร้างขั้นตอนนี้มีความเข้าใจถึงความสามารถของแต่ละเทคนิคต่อระดับความพึงพอใจลูกค้า ส่วนใหญ่มีการใช้สัญลักษณ์ตัวเลข คือ 0, 1, 3 และ 9 แทนความสัมพันธ์ คือ ไม่มีความสัมพันธ์ มีความสัมพันธ์น้อย มีความสัมพันธ์ปานกลาง และมีความสัมพันธ์มาก ตามลำดับ ส่วน E ความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค เป็นส่วนของลูกค้าของบ้านคุณภาพ แสดงถึงความเกี่ยวเนื่องของเทคนิคที่นำมาใช้เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพ เป็นการระบุว่าเทคนิคใดที่มีความเกี่ยวเนื่องกันมากน้อย โดยมีการใช้สัญลักษณ์ “O” คือ มีความสัมพันธ์ต่อกันมาก “X” คือ มีความสัมพันธ์ต่อกันน้อย และ “ช่องว่าง” คือ ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกันเลย และส่วน F การเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค ในส่วนนี้บ่งบอกถึงความสำคัญในปริมาณต่าง ๆ เพื่อให้ผู้พัฒนาทราบว่าความต้องการและตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพใดที่ต้องการปรับปรุงหรือต้องการเอาใจใส่มากขึ้น โดยประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของค่านำหนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ และส่วนของค่านำหนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ หลังจากนั้นสร้างเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์หรือบ้านคุณภาพ และการนำเข้าสู่เมทริกซ์แปลงการออกแบบหรือเมทริกซ์ที่ 2 ของเทคนิค QFD



รูปที่ 1 ส่วนประกอบย่อยของบ้านคุณภาพ [14]

2.3.3 การประยุกต์ใช้เมทริกซ์แปลงการออกแบบ (Design Deployment)

เมทริกซ์แปลงการออกแบบ เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยทำการกระจายส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์หรือแยกส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่ทำการพิจารณา โดยนำข้อมูลจากเมทริกซ์การวางแผนมาใช้ มีขั้นตอนดังนี้

1) เลือกเทคนิคที่นำมาใช้ (Technical Requirements) ในการเลือกข้อกำหนดทางเทคนิคจากเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์หรือบ้านคุณภาพ มาแปลงเป็นข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ โดยในที่นี้ได้ทำการเลือกข้อกำหนดทางเทคนิคทุกข้อกำหนด โดยข้อกำหนดทางเทคนิคทุกข้อมีความสำคัญและมีผลต่อความต้องการของลูกค้า จากนั้นจะนำข้อกำหนดทางเทคนิคทั้งหมดมาใส่ทางช่องซ้ายมือของเมทริกซ์แปลงการออกแบบ

2) นำค่าน้ำหนักความสำคัญของความต้องการ (IMP) มาใส่ในเมทริกซ์แปลงการออกแบบโดยค่า IMP นี้มาจากค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ โดยจะนำมาใส่ทางด้านซ้ายของเมทริกซ์แปลงการออกแบบติดกับข้อกำหนดทางเทคนิค

3) กำหนดข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย (Part Characteristics) โดยในการกำหนดข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยจะได้มาจากการระดมสมอง (Brain Storming) ช่วยในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยและข้อกำหนดทางเทคนิคที่จะส่งผลกระทบต่อความต้องการของลูกค้าหลังจากนั้นทำการกำหนดเป้าหมายของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย

4) สร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships) เป็นการให้ค่าระดับคะแนนความสัมพันธ์แบบ 1, 3, 9

5) คำนวณลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority Relationships) ซึ่งจะมีวิธีการคำนวณเช่นเดียวกับเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ ส่วนนี้จะเป็นการบ่งบอกถึงความสำคัญในปริมาณที่ต่างกัน เพื่อให้ทราบว่าความต้องการใดและตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพใดที่ต้องได้รับการเอาใจใส่อย่างสูง โดยจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนย่อย คือ ค่าน้ำหนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ เป็นการบอกลำดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ และค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ เป็นการแสดงให้เห็นถึงค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์เป็นเปอร์เซ็นต์โดยสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

$$IA = \sum (IC \times W) \quad (1)$$

เมื่อ IA คือ ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ (Absolute Technical Requirement Important) IC คือ ค่าความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางด้านเทคนิคต่อความต้องการของลูกค้า และ W คือ ค่าลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น

$$IMP = (IA \div \sum IA) \times 100 \quad (2)$$

เมื่อ IMP คือ ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ (Relative Technical Requirement Important)

หลังจากสร้างเมทริกซ์ย่อยทั้ง 6 ส่วนของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ หรือบ้านคุณภาพ แล้ว ต่อไปก็จะเข้าสู่เมทริกซ์ที่ 2 ของ QFD นั่นคือ เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ ซึ่งทำให้ทราบถึงคุณลักษณะของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยตัวใดที่มีความสำคัญต่อความพึงพอใจของลูกค้า และมีการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยโดยเปรียบเทียบ ซึ่งเป็นตัววัดผลคุณลักษณะเหล่านั้นว่ามีความสำคัญมากหรือน้อยเพียงใดจะถูกนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุต่อไป

2.3.4 ออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์

การนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ผลจากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามในกลุ่มผู้สูงอายุ โดยประยุกต์ใช้วิธีการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ ซึ่งเป็นข้อกำหนดในการออกแบบ ส่งต่อไปให้นักออกแบบเพื่อกำหนดเป็นแนวทางที่ช่วยให้ นักออกแบบมีข้อมูลทางเทคนิคพื้นฐานในการออกแบบผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุ หลังจากนั้นทำการขึ้นรูปชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์

2.3.5 การประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์

หลังจากขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต้นแบบชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุเรียบร้อยแล้ว จากนั้นผู้วิจัยนำผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปลงพื้นที่เก็บข้อมูลในกลุ่มผู้บริโภครายหนึ่งโดยสำรวจความพึงพอใจของลูกค้ากลุ่มเป้าหมายเดิม ประกอบด้วย กลุ่มลูกค้าที่มีความต้องการผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ผู้สูงอายุ และตัวแทนกลุ่มผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ผู้สูงอายุ ในพื้นที่อำเภอเมืองสงขลา อำเภอหาดใหญ่ และอำเภอใกล้เคียง จังหวัดสงขลา และเปรียบเทียบระดับคะแนนความพึงพอใจในคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลของการประยุกต์ใช้วิธีการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับการออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

3.1 การเตรียมก่อนการประยุกต์ใช้วิธีการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของการออกแบบผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์ รวมทั้งทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์และเก็บแบบสอบถาม พบว่าสามารถแบ่งกลุ่มความต้องการได้เป็น 7 กลุ่ม คือ รูปแบบ ความสะดวก โครงสร้าง วัสดุ คุณภาพ การใช้งาน และอื่น ๆ ซึ่งใน 7 กลุ่มนี้ มีความต้องการของลูกค้าทั้งหมด 29 ความต้องการ จากความต้องการของลูกค้าได้สำรวจระดับความสำคัญของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์ จากนั้นได้คำนวณหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (IMP) เพื่อนำไปใช้ในเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์หรือบ้านคุณภาพต่อไป

3.2 ผลการประยุกต์ใช้เมทริกซ์การวางแผน

นำผลที่ได้จากการเตรียมก่อนการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพเข้าสู่เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ความต้องการของลูกค้า (Customer Need) เป็นการนำข้อมูลความต้องการของลูกค้าทั้ง 7 กลุ่ม จำนวนทั้งหมด 29 ความต้องการ มาใส่ด้านซ้ายมือของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ แสดงดังรูปที่ 2

2) การสร้างเมทริกซ์การวางแผน (Planning Matrix) หลังจากที่ได้ความต้องการของลูกค้า จากนั้นนำค่า IMP ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยเรขาคณิตที่ได้จากแบบสอบถาม มาใส่ให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าแต่ละตัว แสดงดังรูปที่ 2 พบว่าความต้องการของลูกค้าให้ความสำคัญกับด้านการใช้งาน คือ ความปลอดภัย (4.58) รองลงมาเป็นความต้องการด้านโครงสร้าง คือ สามารถรองรับน้ำหนักได้ดี (4.54)

3) ข้อกำหนดทางเทคนิคที่ต้องการ (Technical Requirement) เป็นเทคนิคที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้วิจัย ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ด้านการผลิต และตัวแทนผู้สูงอายุ ช่วยกันวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ เพื่อหาเทคนิคที่จะสามารถทำให้ตอบสนองแต่ละความต้องการของลูกค้าได้ จากนั้นได้ทำการกำหนดเป้าหมายทางด้านเทคนิค นอกจากนี้จะทำการกำหนดค่าการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมายเพื่อให้ทราบถึงทิศทางในการทำการปรับปรุง ซึ่งสามารถกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุได้ 22 ข้อกำหนด

		</																					
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

รูปที่ 2 เมทริกซ์การวางแผนของผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะเก้าอี้เอนกประสงค์

4) เมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships) เป็นการให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างส่วนที่ 1 (ความต้องการของผู้บริโภค) และส่วนที่ 3 (ข้อกำหนดทางเทคนิค) ของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ โดยจะได้ผลจากการให้คะแนนความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์แสดงดังรูปที่ 2 ซึ่งการให้คะแนนในที่นี้จะทำการเปรียบเทียบเป็นคู่ โดยใช้การระดมสมองของทีมผู้วิจัย ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ด้านการผลิต และตัวแทนผู้สูงอายุ ตลอดจนฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5) ความเกี่ยวเนื่องของข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Correlation) ทำการระดมสมองของฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ของเทคนิคที่จะนำมาใช้เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ซึ่งผลการกำหนดความสัมพันธ์ของเทคนิคต่าง ๆ แสดงดังรูปที่ 2

6) ลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ พบว่ามีผลการจัดเรียงลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ และเปรียบเทียบของผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์ สรุปได้ว่าการจัดเรียงลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ และโดยเปรียบเทียบของผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์มีคุณลักษณะการออกแบบที่มีคะแนนสูงสุด 16 ข้อ หรือสิ่งที่ผู้ผลิตต้องให้ความสำคัญเป็นลำดับแรก ๆ แสดงดังตารางที่ 1 ซึ่งข้อกำหนดที่เป็นคุณลักษณะในการออกแบบ ประกอบด้วย 1) ความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างและการยึดติด 2) วัสดุที่ใช้มีคุณภาพ 3) ที่นั่งและพนักพิงตามหลักสรีรศาสตร์ 4) ความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างและการยึดติด 5) มีฟังก์ชันการใช้งานที่หลากหลาย 6) ขนาดและพื้นที่ใช้สอย 7) ความสวยงาม 8) อายุการใช้งาน 9) ราคาของผลิตภัณฑ์ 10) การเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ 11) ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ 12) รูปร่างไม่ซับซ้อน 13) มุมของผลิตภัณฑ์ 14) ความทันสมัย 15) น้ำหนัก และ 16) ความคงทนของน้ำยาเคลือบ

ตารางที่ 1 การจัดเรียงลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบ

No.	Technical Requirements	Absolute Tech. Req.	%Relative Tech. Req.
*B-13	ความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างและการยึดติด	24.717	8.00
*B-16	วัสดุที่ใช้มีคุณภาพ	702.85	7.84
*B-4	ที่นั่งและพนักพิงตามหลักสรีรศาสตร์	511.55	5.71
*B-13	ความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างและการยึดติด	24.717	8.00
*B-6	มีฟังก์ชันการใช้งานที่หลากหลาย	503.61	5.62
*B-1	ขนาดและพื้นที่ใช้สอย	476.49	5.32
*B-3	ความสวยงาม	464.15	5.18
*B-20	อายุการใช้งาน	462.58	5.16
*B-22	ราคาของผลิตภัณฑ์	436.14	4.87

ตารางที่ 1 การจัดเรียงลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบ (ต่อ)

No.	Technical Requirements	Absolute Tech. Req.	%Relative Tech. Req.
*B-21	การเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์	429.56	4.79
*B-9	ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์	414.61	4.63
*B-7	รูปร่างไม่ซับซ้อน	378.47	4.22
*B-15	มุมของผลิตภัณฑ์	377.38	4.21
*B-8	ความทันสมัย	356.66	3.98
*B-2	น้ำหนัก	353.22	3.94
*B-18	ความคงทนของน้ำยาเคลือบ	345.91	3.86
*B-14	ผิวสัมผัส	343.64	3.83
B-5	สีสน	332.65	3.71
B-19	การดูแลรักษาทำความสะอาด	320.54	3.58
B-11	มีความประณีต	293.54	3.27
B-12	การป้องกันมอดแมลงกัดกินเนื้อไม้	293.47	3.27
B-17	ความคงทนของสี	284.33	3.17
B-10	ความหนาของโต๊ะและเก้าอี้	165.33	1.84

3.3 ผลการประยุกต์ใช้เมทริกซ์แปลงการออกแบบ

เป็นการนำข้อกำหนดทางเทคนิค ที่ผ่านการจัดเรียงลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบจากเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ มาทำการแปลงให้เป็นข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย โดยสามารถแบ่งข้อมูลออกได้เป็น 4 ส่วน สามารถอธิบายได้ดังนี้

1) ข้อกำหนดทางเทคนิคและค่า IMP พบว่าได้เลือกข้อกำหนดทางเทคนิคทุกข้อจากเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการจัดเรียงลำดับความสำคัญจากค่ามากไปหาค่าน้อย แสดงดังรูปที่ 3 จากนั้นนำข้อกำหนดทางเทคนิคและค่า IMP อยู่ช่องซ้ายมือของเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ

2) ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย พบว่าเป็นข้อกำหนดที่ได้จากการระดมสมองของทีมนักวิจัยและฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยที่สามารถทำให้ตอบสนองต่อข้อกำหนดทางเทคนิคที่ส่งผลไปยังความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถกำหนดข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยของผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์ทั้งหมด 20 ข้อกำหนด แสดงดังรูปที่ 3

3) เมทริกซ์ความสัมพันธ์ พบว่าเป็นการให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคและข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยของเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ โดยการใช้การระดมสมองของนักวิจัย ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ด้านการผลิต และฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การเคลื่อนที่ของเป้าหมาย (Movement of Target Value)			การประเมินผลตามเกณฑ์ (Part Characteristic)																				
			C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12	C-13	C-14	C-15	C-16	C-17	C-18	C-19	C-20	
ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Requirement)	No.	IMP																					
ความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างและการยึดติด	B-13	7.63	9		3	9	9	3	3	9	3	3	3	9	9	1			3	3	9	9	
วัสดุที่ใช้คุณภาพ	B-16	7.48	9			9	3	3	9	3		9	1	9	9	3	3		9	1	9	9	
ที่นับและวัดถึงขนาดหน้าตัด	B-4	5.44		9		9		3	3					9	9						1		
ฉนวนกันความร้อนที่ฉนวน	B-6	5.38		3	9			1	9	3				3	3		1			3	9	9	
ขนาดและพื้นที่ใช้สอย	B-1	5.07		9	1			3															
ความสวยงาม	B-3	4.94	3	1	1			3					3					9		1			
อายุการใช้งาน	B-20	4.92		9	3	9		1	9	3	9	3	9		9	3	3		9	1	9	9	
ราคาของผลิตภัณฑ์	B-22	4.64	9	1				9		3			3	3	1	1		1	3	1			
การเชื่อมต่อของผลิตภัณฑ์	B-21	4.57		9	3	1	9		1	9	3	3		9					3	1	9	9	
ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์	B-9	4.41	9	3	1	9	1		9	3			3	9	9	3	9		3	3	3	3	
รูปถ่ายให้ใช้ข้อมูล	B-7	4.03		3	9		9	1		9	3		3	9	9	3	9		1		3	1	
คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์	B-15	4.01																					
ความทนทาน	B-8	3.79						3	3				9								9		
น้ำหนัก	B-2	3.76	9	9	9					3	9				3		9		1				
ความทนทานต่อความชื้น	B-18	3.68						9	1				9					1			9		
ผิวสัมผัส	B-14	3.66					1						1				9			1			
สีผิว	B-5	3.54	1					1					3	3			3	9					
การดูแลรักษาและความสะอาด	B-19	3.41		9	1	9							3	1							3		
ผิวงานประเภทผิว	B-11	3.12		1						9						3	3	3	1	3	3		
การป้องกันของผลิตภัณฑ์ในน้ำ	B-12	3.12	3		1		3	3	3		1					3	3		1	3	3		
ความปลอดภัย	B-17	3.02	1				3				3	3			3	3				9			
ความทนทานต่อความร้อน	B-18	1.76	3	9	3	9	1			3	1	9			3	8	20	11	19	15	18	14	2
ค่าดัชนีค่าความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์		395.21	236.27	224.74	282.45	227.39	198.99	256.68	255.95	114.27	203.73	140.22	307.05	233.66	64.43	205.20	87.76	187.51	104.22	191.49	328.21	4257.43	
ค่าเฉลี่ยค่าความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์		9.28	5.60	5.28	6.87	5.34	4.67	6.03	6.01	2.68	4.79	3.29	7.21	5.49	1.51	4.82	2.06	4.40	2.45	4.50	7.71	100.00	
เป้าหมายของส่วนประกอบย่อย																							
ตัวชี้วัดที่ 1: ต้นทุน			ส่วนเสริม: ต้นทุนตามขนาดตัวชี้วัดส่วนย่อย																				
			มีค่าเฉลี่ยที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย																				
			ข้อมูลการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องตามขนาดการใช้งาน																				
			มาตรฐานผลิตภัณฑ์																				
			สอดคล้องตามข้อกำหนดการใช้งานตามขนาดการใช้งาน																				
			มีการปรับปรุงจากข้อมูลการใช้งาน: ตาราง 3																				
			ส่วนประกอบย่อยที่เกี่ยวข้อง																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง 3																				
			ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง: ตาราง																				

รูปที่ 3 เมทริกซ์แปลงการออกแบบของผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์

4) การคำนวณหาลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ พบว่ามีผลการจัดเรียงลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดส่วนประกอบย่อยสมบูรณ์ และโดยเปรียบเทียบของผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะเก้าอี้เนกประสงค์ และสามารถสรุปผลได้ว่าการจัดเรียงลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบของผลิตภัณฑ์ มีคุณลักษณะการออกแบบทั้งหมด 13 ข้อ แสดงดังตารางที่ 2 ซึ่งข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย ประกอบด้วย 1) วัสดุของชิ้นส่วน 2) ส่วนประกอบที่สามารถปรับระดับได้ 3) ใช้ชิ้นส่วนที่มีความปลอดภัย 4) ความคงทนของอุปกรณ์ยึดจับ 5) ความคงทนของชิ้นส่วน 6) การออกแบบชิ้นส่วนให้ประกอบกันได้ 7) ขนาดของชิ้นส่วน 8) ใช้ชิ้นส่วนที่มีการรับประกัน 9) การเคลื่อนย้าย 10) จำนวนชิ้นส่วน 11) การชำรุดเสียหายของชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว 12) อายุการใช้งานของชิ้นส่วนประกอบ และ 13) ราคาของชิ้นส่วน

ตารางที่ 2 การจัดลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย สมบูรณ์และโดยเปรียบเทียบ

No.	Technical Requirements	Absolute Tech. Req.	% Relative Tech. Req.
*C-1	วัสดุของชิ้นส่วน	21.395	9.28
*C-20	ส่วนประกอบที่สามารถปรับระดับได้	328.21	7.71
*C-12	ใช้ชิ้นส่วนที่มีความปลอดภัย	307.05	7.21
*C-4	ความคงทนของอุปกรณ์ยึดจับ	292.45	6.87
*C-7	ความคงทนของชิ้นส่วน	256.68	6.03
*C-8	การออกแบบชิ้นส่วนให้ประกอบกันได้	95.255	6.01
*C-2	ขนาดของชิ้นส่วน	238.27	5.60
*C-13	ใช้ชิ้นส่วนที่มีการรับประกัน	233.66	5.49
*C-5	การเคลื่อนย้าย	227.39	5.34
*C-3	จำนวนชิ้นส่วน	224.74	5.28
*C-15	การชำรุด, เสียหายของชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว	205.20	4.82
*C-10	อายุการใช้งานของชิ้นส่วนประกอบ	203.73	4.79
*C-6	ราคาของชิ้นส่วน	198.99	4.67
C-19	ต้านทานสารเคมีหรือจากแสงแดด	191.49	4.50
C-17	ความคงทนของชิ้นส่วนที่ถอดประกอบได้	187.51	4.40
C-11	ใช้ชิ้นส่วนที่มีความทันสมัย	140.22	3.29
C-9	น้ำหนักของวัสดุและชิ้นส่วนประกอบ	114.27	2.68
C-18	ความหลากหลายของรูปแบบวัสดุและชิ้นส่วน	104.22	2.45
C-16	ความหลากหลายของสี	87.76	2.06
C-14	รายละเอียดเงื่อนไขการรับประกัน	64.43	1.51

3.4 ผลการออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

จากการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับการออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุ และได้ข้อกำหนดทางเทคนิคของทั้ง 2 เมทริกซ์ จากนั้นนำไปสู่กระบวนการออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต้นแบบชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุ แสดงดังรูปที่ 4 ทั้งนี้ได้คำนวณต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์ ประกอบด้วย ค่าวัตถุดิบทางตรง 1,950 บาท ค่าแรงงานทางตรง 1,200 บาท และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในการผลิต 425 บาท รวมต้นทุนการผลิต เท่ากับ 3,575 บาท



รูปที่ 4 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุ

3.5 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์

หลังจากออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต้นแบบชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุเรียบร้อยแล้ว จากนั้นได้ทำการสำรวจความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ต้นแบบชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุ จากกลุ่มเป้าหมายกลุ่มเดิม โดยทดลองการใช้งานจริง จำนวน 120 ตัวอย่าง ประกอบด้วย กลุ่มลูกค้าที่มีความต้องการผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์สำหรับผู้สูงอายุ และตัวแทนกลุ่มผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์สำหรับผู้สูงอายุ ในพื้นที่อำเภอเมืองสงขลา อำเภอหาดใหญ่ และอำเภอใกล้เคียง จังหวัดสงขลา พบว่ามีความพึงพอใจในด้านคุณลักษณะเชิงเทคนิคในด้านรูปแบบ/รูปทรงที่ทันสมัยมากที่สุดเป็นอันดับแรก ซึ่งมีคะแนนอยู่ในระดับดีมากและมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 โดยผลิตภัณฑ์ต้นแบบ มีการออกแบบที่ทันสมัย เรียบง่าย สามารถใช้งานได้หลากหลาย และความพึงพอใจในคุณลักษณะด้านฟังก์ชันการใช้งานที่หลากหลายเป็นอันดับสอง มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 โดยผลิตภัณฑ์ต้นแบบ สามารถปรับระดับได้ รองรับหลักสรีรศาสตร์ เหมาะกับการใช้งานของผู้สูงอายุ

ทั้งนี้จากผลการประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุ ต้นแบบพบว่าผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงในหลายด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านรูปแบบ มีการออกแบบที่ทันสมัยขึ้น เรียบง่ายแต่สามารถใช้งานได้หลากหลาย ได้รับคะแนนความพึงพอใจสูงสุด 2) ด้านคุณภาพ โครงสร้างมีความแข็งแรงขึ้น รองรับน้ำหนักได้ดีขึ้น และเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งาน 3) ด้านวัสดุ ใช้ไมยางพาราคุณภาพสูง พร้อมเคลือบสารกันเชื้อราและมอดแมลงเพื่อเพิ่มอายุการใช้งาน 4) ด้านการใช้งาน สามารถปรับระดับได้ รองรับหลักสรีรศาสตร์ เหมาะกับการใช้งานของผู้สูงอายุ ได้คะแนนความพึงพอใจด้านฟังก์ชันการใช้งานสูง 5) ด้านราคา แม้ราคาจะสูงขึ้นจากเดิม แต่สะท้อนถึงคุณภาพและความคุ้มค่า โดยใช้วัสดุภายในประเทศเพื่อลดต้นทุนบางส่วน

4. บทสรุป

งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้วิธีการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับการออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุ เพื่อสร้างความพึงพอใจของลูกค้าและการตอบสนองความต้องการของลูกค้ามากยิ่งขึ้น งานวิจัยนี้ได้มีการแปลงความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์เข้าสู่เมทริกซ์ของวิธีการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) 2 เมทริกซ์ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Kapuria et al [8] ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับออกแบบและพัฒนาโต๊ะและเก้าอี้ตามหลักการยศาสตร์สำหรับนักศึกษา ทำให้ลดความเสี่ยงจากความผิดพลาดของกล้ามเนื้อและโครงกระดูกจากการนั่งกับโต๊ะและเก้าอี้ที่ไม่เหมาะสมเป็นเวลานาน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wongsangnoi [15] ที่ได้นำความต้องการของลูกค้าที่ได้จากการสำรวจเข้าสู่เมทริกซ์ 2 เฟส โดยเริ่มจากเก็บข้อมูลเพื่อสำรวจความต้องการของลูกค้า ซึ่งนำความต้องการเหล่านั้นจัดถ้อยคำใหม่และจัดกลุ่มคุณลักษณะที่มีความหมายคล้ายคลึงหรือซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน จากนั้นจัดทำแบบสอบถามเพื่อประเมินความสำคัญของความต้องการ ซึ่งเป็นคะแนนความสำคัญที่ได้จากการประเมิน จากนั้นนำความต้องการของลูกค้าเข้าสู่เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ และเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาขึ้นมาใหม่นี้ได้มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านรูปแบบ คุณภาพ วัสดุ การใช้งาน และราคา เป็นต้น จากนั้นนำคุณลักษณะเหล่านั้นมาทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุ หลังจากนั้นได้นำผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปสำรวจความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบโดยผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มลูกค้า ร้านค้าตัวแทนจำหน่าย และลูกค้าที่ใช้ผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุ พบว่ามีความพึงพอใจในด้านคุณลักษณะเชิงเทคนิคในด้านรูปแบบ/รูปทรงที่ทันสมัยมากที่สุดเป็นอันดับแรก ซึ่งมีคะแนนอยู่ในระดับดีมาก และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 และความพึงพอใจในคุณลักษณะด้านการใช้งานที่หลากหลายเป็นอันดับสอง มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 โดยเฉพาะในด้านของรูปแบบที่มีความทันสมัยและมีจุดเด่นที่สามารถสร้างความพึงพอใจมากที่สุดเป็นอันดับแรก ซึ่งผลความพึงพอใจมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pirom et al [11] ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับออกแบบและขึ้นรูปเฟอร์นิเจอร์ในชั้นเรียนระดับอนุบาลที่สามารถตอบสนองต่อกลุ่มผู้ใช้งาน ทั้งรูปร่าง และลักษณะการใช้งานที่ตรงต่อความต้องการ และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Rawangwong et al [16] ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ชุดโซฟาจากไม้ไผ่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านรูปแบบ วัสดุ ความสะดวก และคุณภาพ ที่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ponatong et al [17] ที่ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพในการพัฒนาเครื่องกวั่นจันทน์เทศ ที่มีลักษณะการใช้งานความปลอดภัย ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการกวั่นจากเครื่องถูกตามหลักอนามัย และรูปทรงที่สนองความต้องการของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังพบว่าสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ

Rodjananugoon et al [18] ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะเก้าอี้ไม้ไผ่ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางด้านรูปแบบ วัสดุ ความสะดวก คุณภาพ และสื่อถึงความรู้สึก เรียบง่าย มีสไตล์ และสวยงาม ซึ่งมีความสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

แม้ว่าผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุจะได้รับการออกแบบและขึ้นรูปให้มีคุณภาพดีขึ้น แต่ยังมีข้อจำกัดบางประการ เช่น ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้น เป็นต้น ซึ่งกรณีที่ต้องผลิตในปริมาณหลาย ๆ ชุด หรือปริมาณที่มาก ยังสามารถลดต้นทุนคงที่ได้ หรืออาจจะปรับลดต้นทุนการผลิตอื่น ๆ โดยไม่ลดคุณภาพและหน้าที่สำคัญ ๆ ของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจากผลการวิจัยนี้สามารถสรุปได้ว่า ผลิตภัณฑ์ชุดโต๊ะ-เก้าอี้เนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุต้นแบบ มีศักยภาพในการพัฒนาสู่ตลาดเชิงพาณิชย์ โดยเน้นที่ คุณภาพ ความปลอดภัย และฟังก์ชันการใช้งานที่ตอบโจทย์ผู้สูงอายุ อีกทั้งควรมีกลยุทธ์การตลาดและแนวทางสนับสนุนการใช้งาน เพื่อเพิ่มโอกาสในการยอมรับของผู้บริโภคในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณ เงินกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมประจำปี 2565 และขอบคุณศูนย์บริหารผู้สูงอายุ และชมรมผู้สูงอายุ จังหวัดสงขลา

References

- [1] Jarinthong K, Somboonrod B, Song-Inn S, Pornmalairungrueang W. Design of chair enable for the elderly. Proceedings of the 8 th Hatyai National and International Conference; 2017 Jun 22; Songkhla, Thailand. p. 705-712. (In Thai).
- [2] Chewasopit W. Aging society: the changed marketing factor. Journal of MCU Nakhondhat 2019;6(1):38-54. (In Thai).
- [3] Ruisungnoen S. Development of a model for household furniture design according to the elderly's needs in the northeast community village of Thailand case study: None muang village in KhonKaen province. Journal of Fine and Applied Arts, Khon Kaen University 2014;6(1):199-223. (In Thai)
- [4] Zheng LY, Chin KS. QFD based optimal process quality planning. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology 2005;26(7):831-41.
- [5] Akbar R, Noor S, Shah W. QFD as a tool for improvement of car dashboard. Journal of Quality and Technology Management 2010;5(1):1-22.
- [6] Akao Y. Quality function deployment: Integrating customer requirements into product design. New York, USA: Productivity Press;1990.

- [7] Yodwangjai S. Product design and development process. Journal of Engineering and Innovation 2015;8(1):131-42. (In Thai).
- [8] Kapuria TK, Rahman M, Zaman MA, Gazi MU. Ergonomic design of table and chair based on QFD and anthropometric measurement and improved facility layout. Ergonomics International Journal 2018;2(3):000146. doi: 10.23880/EOIJ-16000146.
- [9] Ginting R, Tarigan U, Panjaitan N. The application of quality function deployment and ergonomics: a case study for a new product design of a texon cutting tool. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2019;495:012009. doi: 10.1088/1757-899X/495/1/012009.
- [10] Ghani IF, Susandi D, Whydiantoro W. Design of a mango picking tool with using quality function deployment (QFD) and ergonomic for determining standard diameter grand galah. Journal of Mechanical and Manufactur 2021;1(1):70-83.
- [11] Pirom T, Rawangwong S, Thongkamkaew A, Hutyee C. Design and developed product the kindergarten classroom furniture with rubber wood using quality function development. The Journal of Industrial Technology 2019;15(3):76-92. (In Thai).
- [12] Sritong C, Sritong O. Product development using quality function deployment (QFD) in furniture industry: A case study of office chair design. Valaya Alongkorn Review Journal 2016;6(2):111-24. (In Thai).
- [13] Gonzalez ME, Quesada G, Bahill AT. Improving product design using quality function deployment: the school furniture case in developing countries. Quality Engineering 2003;16(1):45-56. doi: 10.1081/QEN-120020770.
- [14] Vongvit R, Anuwedh T, Nimyeam N. The QFD approach to the automated storage machine development. Engineering Journal of Research and Development 2017;28(4): 37-48. (In Thai).
- [15] Wongsangnoi P. The application of quality function deployment for the development of beef products. UBU Engineering Journal 2020;13(2):149-55. (In Thai)
- [16] Rawangwong S, Rodjananugoon J, Homkhiew C, Kamnerdwam AT. Products design of bamboo sofa set using quality function deployment technique with kansei engineering. Ladkrabang Engineering Journal 2022;39(3):11-28. (In Thai).

- [17] Ponatong BP, Rodkaew Y, Getpun S, Rachapukdee P. Application of quality function deployment technique in the development of nutmeg stirring machine by the participation of nutmeg processing community enterprises in Nakhon Si Thammarat Province. Journal of Engineering and Innovation 2022;15(4):50-61. (In Thai)
- [18] Rodjananugoon J, Rawangwong S, Homkhiew C, Kamnerdwam AT, Chumsri P. Design and development of bamboo table and chair set products with the application of quality function deployment technique and kansei engineering. Rajamangala University of Technology Srivijaya Research Journal 2023;15(2):552-69. (In Thai).

ประวัติผู้เขียนบทความ



ธยา ภิรมย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ถ.ราชดำเนินนอก ต.บ่อยาง อ.เมือง จ.สงขลา 90000 E-mail: thaya.p@rmutsv.ac.th
งานวิจัยที่สนใจ: Product design, Simulation modelling, Ergonomics



อภิชล ทองมั่ง กำเนิดว่า อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ถ.ราชดำเนินนอก ต.บ่อยาง อ.เมือง จ.สงขลา 90000 E-mail: apichon.tk@rmutsv.ac.th
งานวิจัยที่สนใจ: Optimization, Simulation modelling, Ergonomics, Work improvement, Mathematical modelling



สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ถ.ราชดำเนินนอก ต.บ่อยาง อ.เมือง จ.สงขลา 90000 E-mail: surasit.r@rmutsv.ac.th
งานวิจัยที่สนใจ: Product design, Manufacturing engineering, Machining, Ergonomics, Design of experiments for engineering



ชาตรี หอมเขียว อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ถ.ราชดำเนินนอก ต.บ่อยาง อ.เมือง จ.สงขลา 90000 E-mail:
chatree.h@rmutsv.ac.th

งานวิจัยที่สนใจ: Work improvement, Manufacturing technology



ชัยณรงค์ ศรีวะบุตร อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ถ.ราชดำเนินนอก
ต.บ่อยาง อ.เมือง จ.สงขลา 90000 E-mail: chainarong.s@rmutsv.ac.th
งานวิจัยที่สนใจ: Manufacturing technology, Design of experiments



ชัยวัฒน์ภักตร์ เลาสัตย์ อาจารย์ประจำโปรแกรมการออกแบบ สาขาการ
ออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ต.เขารูปช้าง
อ.เมือง จ.สงขลา 90000 E-mail: chaiwattanat@gmail.com
งานวิจัยที่สนใจ: Product design, Arts and crafts

Article History:

Received: November 24, 2024

Revised: April 23, 2025

Accepted: April 23, 2025