



# การออกแบบผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุจากวัสดุประกอบไม้พลาสติกด้วยวิศวกรรมคันทเซ

ธเนศ รัตทวีโล<sup>1,2\*</sup> นูริฮัน สาแมหาดี<sup>1</sup> วณิตา เด่นจักร<sup>1</sup> และ ทิพยสุคนธ์ บุญญโส<sup>1</sup>

<sup>1</sup> สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการผลิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

<sup>2</sup> ศูนย์วิจัยอุตสาหกรรมอัจฉริยะ, สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการผลิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

\* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: thanate.r@psu.ac.th

วันที่รับบทความ: 6 มิถุนายน 2567; วันที่ทบทวนบทความ: 6 กุมภาพันธ์ 2568; วันที่ตอบรับบทความ: 21 มีนาคม 2568

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 24 เมษายน 2568

**บทคัดย่อ:** จำนวนผู้สูงอายุที่ต้องเผชิญกับโรคอัลไซเมอร์เพิ่มมากขึ้น สามารถป้องกันได้ด้วยการบริหารสมองหรือเล่นเกมฝึกสมอง งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในการออกแบบของเล่นที่ช่วยป้องกันโรคอัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ โดยนำวิศวกรรมคันทเซมาใช้ในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ทำการรวบรวมข้อมูลจากผู้สูงอายุในจังหวัดสงขลา โดยใช้แบบสอบถาม 4 ฉบับ กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 58 ตัวอย่างจากการคำนวณขนาดตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ได้ ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพ ลูกเล่น ความสวยงาม ความสบายตา เพลิดเพลิน ไม่ซับซ้อนและความปลอดภัย สามารถเข้าถึงการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สูงอายุที่มีต่อผลิตภัณฑ์ได้ นอกจากนี้ข้อมูลการวิเคราะห์ Signal-to-Noise และความแปรปรวน พบว่าคุณลักษณะสำคัญในการออกแบบผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย พื้นผิวขรุขระ การเสริมทักษะเพื่อกระตุ้นการเคลื่อนไหวร่างกาย การเล่นเกมวิเคราะห์ น้ำหนักชิ้นส่วนน้อยกว่า 250 กรัม จำนวนผู้เล่น 1-2 คน ขนาดกลาง มุมโค้งมน สีสดใสและลวดลายเรียบง่าย เมื่อนำการวิจัยไปพัฒนาและขึ้นรูปต้นแบบผลิตภัณฑ์ตัวต่อจากวัสดุประกอบไม้พลาสติกด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ พบว่าได้รับความพึงพอใจจากผู้สูงอายุที่มีต่อผลิตภัณฑ์ 97.6% สะท้อนให้เห็นถึงความเหมาะสมในการตอบสนองต่อความต้องการของผู้สูงอายุ อีกทั้งนักออกแบบสามารถนำผลที่ได้ไปการออกแบบและพัฒนาของเล่นสำหรับผู้สูงอายุในรูปแบบที่หลากหลาย

**คำสำคัญ:** วิศวกรรมคันทเซ; วิศวกรรมเชิงประสิทธิผล; ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุ; อัลไซเมอร์; วัสดุประกอบไม้พลาสติก; เครื่องพิมพ์สามมิติ



# Product Design of Elderly Toy from Wood Plastic Composites with Kansei Engineering

Thanate Ratanawilai<sup>1,2\*</sup>, Nureehan Samaehadee<sup>1</sup>, Wanida Denjak<sup>1</sup> and Thipsukon Boonyaso<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Industrial and Manufacturing Engineering, Faculty of Engineering,  
Prince of Songkhla University

<sup>2</sup> Smart Industry Research Center, Department of Industrial and Manufacturing Engineering,  
Faculty of Engineering, Prince of Songkla University

\* Corresponding author, E-mail: thanate.r@psu.ac.th

Received: 6 June 2024; Revised: 6 February 2025; Accepted: 21 March 2025

Online Published: 24 April 2025

**Abstract:** The number of elderly individuals facing Alzheimer's disease is increasing. Prevention can be achieved through various forms of brain exercises or brain training games designed specifically for the elderly. This has led to the idea of designing toys that aid in preventing Alzheimer's disease in the elderly, with Kansei engineering being applied in the product design process. Research data were collected from elderly people in Songkhla Province through a survey using four questionnaires, which calculated the sample size at a 90% confidence level, resulting in a total sample of 58 samples. The results found that feelings regarding quality, playfulness, aesthetics, visual comfort, enjoyment, simplicity, and safety allow access to the emotional responses of the elderly towards the product. Additionally, analysis of the Signal-to-Noise ratio and variance was conducted to identify important product characteristics for design. It was found that the design should prioritize features such as rugged surfaces, skill enhancement in stimulating physical movement, analytical play, components weighing less than 250 grams, 1-2 players, medium size, gentle curves, vibrant colors, and simple patterns. These findings led to the design of a prototype product manufactured using 3D printing technology with wood-plastic composite materials. Subsequently, consumer satisfaction analysis yielded a satisfaction rate of 97.6%, reflecting the appropriateness of responding to the needs of the elderly, and designers can use these findings to design and develop a variety of toys for the elderly.

**Keywords:** Kansei Engineering; Effective Engineering; Elderly Toy; Alzheimer's; Wood Plastic Composites; 3D Printing



## 1. บทนำ

จังหวัดสงขลามีพื้นที่ปลูกยางพารา จำนวน 2,224,165 ไร่ คิดสัดส่วนเป็นร้อยละ 15 ของ 14 จังหวัดภาคใต้ โดยปลูกมากเป็นอันดับ 2 ของประเทศสำหรับการแปรรูปอุตสาหกรรมยางพารา จังหวัดสงขลานั้นเป็นแหล่งแปรรูปไม้ยางพาราที่สำคัญ ทั้งในส่วนของโรงเลื่อย โรงเฟอร์นิเจอร์ และแผ่นใยไม้อัด ซึ่งในวิธีการแปรรูปไม้ยางพาราจะทำให้เกิดวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการตัด การเลื่อยไม้และการขัด เป็นต้น ดังนั้นการนำเศษขี้เลื่อยและผงไม้ซึ่งเป็นเศษเหลือจากกระบวนการผลิตมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เป็นการเพิ่มมูลค่าของเศษวัสดุให้สูงขึ้น โดยนำผงไม้เหลือใช้มาบดผสมกับเม็ดพลาสติกทำให้เกิดวัสดุชนิดใหม่ขึ้น หรือที่เรียกว่า วัสดุเชิงประกอบไม้พลาสติก (Wood Plastic Composites; WPCs) ซึ่งวัสดุเชิงประกอบไม้พลาสติกสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย อาทิ เช่น ของตกแต่งบ้าน พื้นบ้าน ของเล่น เป็นต้น

ในปัจจุบันผู้สูงอายุในประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ประเทศเริ่มก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุแบบเต็มขั้น โดยพบว่าขณะนี้ประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทยมีอยู่ราว ๆ 12 ล้านคน แบ่งเป็นช่วงอายุ 60-69 ปี จำนวน 6.8 ล้านคน ช่วงอายุ 70-79 ปี มีจำนวน 3.5 ล้านคน และอายุ 80 ปีขึ้นไป จำนวน 1.7 ล้านคน ในขณะที่อัตราการเกิดและประชากรวัยเด็กกลับน้อยลงไปทุก ๆ ปี [1] ในขณะที่เด็วกันผู้สูงอายุมักมีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพ โดยหนึ่งในนั้นคือ ปัญหาอัลไซเมอร์ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของโรคสมองเสื่อมซึ่งพบมากขึ้นเรื่อย ๆ ในคนที่มียุตั้งตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป [2] โรคอัลไซเมอร์เกิดจากการตายของเซลล์สมอง ทำให้การทำงานของสมองเสื่อมถอยลง พบได้หลายสาเหตุ เช่น

การเสื่อมตามวัย พันธุกรรม และการติดเชื้อในสมอง เป็นต้น ซึ่งการป้องกันไม่ให้เกิดโรคอัลไซเมอร์ทำได้หลายวิธี เช่น งานวิจัยของ Samieri *et. al.* [3] ที่ได้ศึกษาการป้องกันโรคอัลไซเมอร์ด้วยการปรับอาหารแบบประเภทเฉพาะตัว (Personalized Nutrition) ซึ่งเน้นการปรับอาหารที่เหมาะสมกับลักษณะทางชีวภาพและสภาพแวดล้อมของแต่ละบุคคล เพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดโรคอัลไซเมอร์ หรือ Montero-Odasso *et. al.* [4] ค้นพบแนวทางการปรับปรุงสุขภาพหลายด้าน ที่รวมถึงการออกกำลังกาย การฝึกจิตใจ และการดูแลสุขภาพจิตเวช นอกเหนือจากนี้แล้วยังมีการป้องกันโรคด้วยการบริหารสมองผ่านเกมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น Pozzi *et. al.* [5] ที่ค้นพบว่าเกมกระดานช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของสมองและปรับปรุงคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุ เกมแต่ละประเภทมีผลต่างกันในด้านต่าง ๆ ของการรับรู้ ส่วนหนึ่งอาจเกิดจากปัจจัยด้านหน้าที่และชีวภาพของสมอง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการบริหารสมองจากการเล่นเกมหรือเกมฝึกสมองในรูปแบบต่าง ๆ เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจ ปัจจุบันผู้ผลิตของเล่นสำหรับผู้สูงอายุมีจำนวนน้อย ของเล่นที่ผลิตออกมามีลักษณะเป็นของเล่นที่สามารถเล่นได้ทุกช่วงวัยตั้งแต่อายุ 5-80 ปี โดยของเล่นสำหรับผู้สูงอายุเฉพาะยังไม่ตอบสนองความต้องการของผู้สูงอายุเท่าที่ควร ซึ่งลักษณะของเล่นส่วนใหญ่ มักมีขนาดเล็กทำให้ยากต่อการมองเห็น และรูปร่างของเล่นบางประเภทมีลักษณะที่เป็นอันตรายสำหรับการผลิตของเล่นสำหรับผู้สูงอายุนั้นรูปแบบของเล่นควรง่ายต่อการใช้งาน ไม่ซับซ้อน มีขนาดตัวอักษรคำอธิบาย และบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ ซึ่งจะมีส่วนในการฟื้นฟูสมรรถภาพ พัฒนาทักษะการใช้สมอง กระตุ้นประสาทสัมผัส และช่วยยึดบริหาร



กล้ามเนื้อของผู้สูงอายุ ดังนั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุร่วมกับการนำวัสดุเชิงประกอบไม้พลาสติกมาใช้ในการออกแบบและขึ้นรูปชิ้นงานด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติจึงมีความสำคัญ นอกจากนี้เพื่อให้ผลิตภัณฑ์สามารถรองรับลูกค้ายิ่งได้มากที่สุด จึงต้องคำนึงถึงกลยุทธ์เกี่ยวกับกระบวนการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าเป็นสิ่งสำคัญ วิศวกรรมคันเซ (Kansei Engineering) เป็นอีกหนึ่งวิธีการพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับกลุ่มผู้ผลิตที่ต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยการแปลงความต้องการของผู้บริโภคออกมาเป็นคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับความรู้สึกด้านต่าง ๆ เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์แบบใหม่ได้อย่างเหมาะสมและตรงตามความต้องการเชิงอารมณ์ของผู้บริโภค [6] โดยในปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้วิศวกรรมคันเซในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับผู้สูงอายุที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบปฏิสัมพันธ์ของเทอร์มินอลแบบเคลื่อนที่สำหรับผู้สูงอายุของ Jing *et al.* [7] คำนึงถึงการใช้งานให้มีความเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ ทั้งปฏิสัมพันธ์ทางกายภาพและปฏิสัมพันธ์ทางอารมณ์ การออกแบบที่หนึ่งสำหรับผู้สูงอายุของ Xiong *et al.* [8] ซึ่งค้นพบแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุโดยใช้วิศวกรรมคันเซ เพื่อเชื่อมโยงอารมณ์และความต้องการของผู้ใช้กับการออกแบบผลิตภัณฑ์ในการสร้างผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองทั้งด้านการใช้งานและความรู้สึกทางอารมณ์ของผู้สูงอายุ การออกแบบเสื้อผ้าที่รวมฟังก์ชันป้องกันการตก เพื่อตอบสนองทั้งชีวิตประจำวันและความต้องการป้องกันการตกของผู้สูงอายุของ Wang *et al.* [9] ซึ่งได้เสนอกลยุทธ์การออกแบบผลิตภัณฑ์โดยเน้นให้ตอบสนองต่อความต้องการใน

ชีวิตประจำวันและการป้องกันการล้ม นอกจากนี้ในเชิงทางการแพทย์ งานวิจัยของ Li และ Li [10] ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับผู้ป่วยเบาหวานสูงอายุ โดยประยุกต์ใช้ฟังก์ชันคุณภาพและวิศวกรรมคันเซ สำหรับนำเสนอข้อมูลเชิงลึกสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์อัจฉริยะที่เน้นผู้สูงอายุเป็นศูนย์กลาง อีกทั้งในเชิงการออกแบบของเล่นมีงานวิจัยของ Boonyaso *et al.* [11] ได้นำแบบจำลองคาโนบูรณาการร่วมกับวิศวกรรมคันเซเพื่อระบุความชอบและอารมณ์ของผู้บริโภคที่ส่งผลต่อการซื้อของเล่นเด็กปฐมวัย จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวข้องกับการกลไกและวิธีป้องกันโรคอัลไซเมอร์ รวมถึงวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมคันเซในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุ พบว่ายังไม่มีหรือนำวิศวกรรมคันเซไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุที่สามารถช่วยป้องกันการเกิดโรคอัลไซเมอร์ ดังนั้นจึงเล็งเห็นว่าประเด็นนี้เป็นที่น่าสนใจและสำคัญ

การนำวิศวกรรมคันเซมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุ อีกทั้งการนำผงไม้ยางพารามาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการผสมกับเม็ดพลาสติก เพื่อให้เกิดวัสดุไม้ประกอบพลาสติกสำหรับใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ จึงเป็นวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยเรื่องนี้ โดยประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ คือ ผลิตภัณฑ์ที่สามารถป้องกันการเกิดโรคอัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ โดยได้รับความพึงพอใจจากผู้บริโภคอย่างน้อย 70% และการนำเศษไม้เหลือใช้มาเพิ่มมูลค่าได้ อีกทั้งนี่ยังออกแบบสามารถนำผลความต้องการของลูกค้าไปออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุในรูปแบบอื่น ๆ ได้



## 2. วิธีการศึกษา

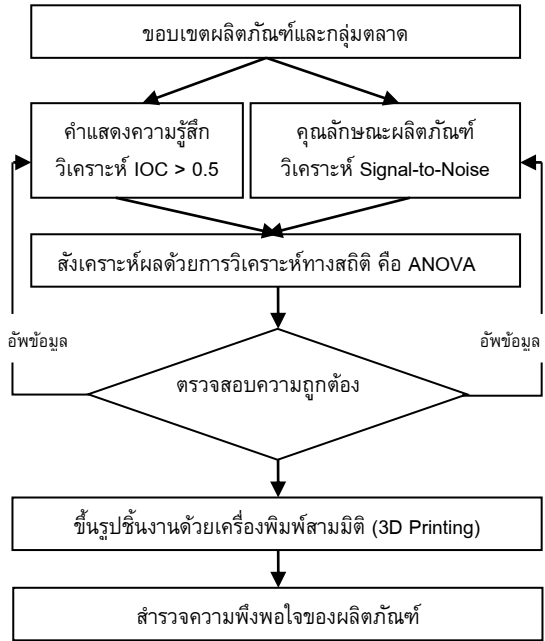
ในการศึกษาแนวทางวิศวกรรมคันทเซเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุ เป็นวิธีการวิจัยผสมผสานระหว่างเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยมีขั้นตอน (รูปที่ 1) และรายละเอียด ดังนี้

2.1 กำหนดขอบเขตผลิตภัณฑ์และกลุ่มตลาด สำหรับงานวิจัยเรื่องนี้ได้ศึกษาการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุ โดยมีกลุ่มผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์เป็นผู้สูงอายุ อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป

และกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายสำหรับการให้ข้อมูลเป็นกลุ่มผู้สูงอายุ กลุ่มเจ้าหน้าที่ดูแลผู้สูงอายุ และกลุ่มคนในครอบครัวที่ดูแลผู้สูงอายุภายในจังหวัดสงขลา การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดำเนินการโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling) โดยการแบ่งประชากรออกเป็นชั้นตามปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ช่วงอายุ ระดับความสามารถในการดูแลตนเอง (ผู้สูงอายุที่ดูแลตนเองได้และผู้สูงอายุที่ต้องได้รับการดูแล) และจังหวัดที่อยู่อาศัย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและสะท้อนความต้องการที่หลากหลาย

2.2 การกำหนดขอบเขตค่าแสดงความรู้สึกเป็นการคัดเลือกค่าแสดงความรู้สึกหรือคำคันทเซที่จะใช้เชื่อมโยงกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วย

2.2.1 การรวบรวมค่าแสดงความรู้สึกหรือคำคันทเซซึ่งในขั้นตอนนี้จะทำการรวบรวมคำที่สะท้อนอารมณ์และความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาผลตอบรับทางอารมณ์ (Emotional Responses) ของกลุ่มตัวอย่างจากหลายแหล่งข้อมูล เช่น สื่ออินเทอร์เน็ต ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 1 แผนภาพขั้นตอนการวิจัย

2.2.2 จัดทำแบบสอบถามที่ 1 โดยนำค่าแสดงความรู้สึกที่ได้จากการรวบรวมในขั้นตอนนี้มาหน้าหน้าร่างแบบสอบถามที่ 1 กลุ่มผู้ประเมินเป็นผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับผู้สูงอายุภายในจังหวัดสงขลา การเก็บข้อมูลเลือกใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ 90% เนื่องจากการเลือกระดับที่เหมาะสมสำหรับผลการวิเคราะห์ที่มีความน่าเชื่อถือในระดับที่ยอมรับได้ โดยยังคงรักษาความสมดุลระหว่างความแม่นยำและความสามารถในการสรุปผล และเลือกใช้สมการไม่ทราบจำนวนประชากรของ W.G. Cochran [12] ดังสมการที่ 1

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



เมื่อ  $n$  คือ จำนวนตัวอย่าง  $P$  คือ สัดส่วนของประชากรที่ต้องการสุ่ม (กำหนด  $P = 0.30$  เนื่องจากเหมาะสมในการสะท้อนการตอบสนองที่หลากหลายของกลุ่มตัวอย่าง) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lonescu *et. al.* [13] ที่กำหนดค่า  $P = 0.25$  ซึ่งต่ำกว่า  $0.5$   $Z$  คือ ระดับความมั่นใจที่กำหนดหรือระดับนัยสำคัญทางสถิติ โดย  $Z$  ที่ระดับนัยสำคัญ  $0.10$  เท่ากับ  $1.65$  (สอดคล้องกับความเชื่อมั่น  $90\%$ )  $d$  คือ สัดส่วนความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้น (สอดคล้องกับค่า  $Z$  ที่ระดับความเชื่อมั่นนั้นๆ) โดยระดับความเชื่อมั่น  $90\%$  สัดส่วนความคลาดเคลื่อน  $= 0.10$

จากข้อกำหนด เมื่อแทนค่าในสมการที่ (1) ทำให้ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 58 ตัวอย่าง โดยทำการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด แบบสอบถามที่ 1 ได้รับการประเมินคุณภาพเพื่อหาความเที่ยงตรงโดยวิธีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence; IOC) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้ค่า IOC เท่ากับ  $0.83$  สูงกว่าค่ามาตรฐาน  $0.5$  แสดงว่าแบบสอบถามมีความเที่ยงตรงและเหมาะสมสำหรับการสำรวจ จากนั้นนำแบบสอบถามไปทดสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability Test) ด้วยการวิเคราะห์ค่า Cronbach's Alpha กับกลุ่มตัวอย่างจำลองจำนวน 30 ตัวอย่าง ซึ่งมีลักษณะเดียวกับกลุ่มตัวอย่างจริง พบว่ามีค่าเท่ากับ  $0.753$  สูงกว่าค่ามาตรฐาน  $0.7$  แสดงว่าแบบสอบถามฉบับนี้มีความน่าเชื่อถือในการประเมิน

2.2.3 การแปลความหมายเพื่อกำหนดความรู้สึกที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุจากแบบสอบถามที่ 1 ได้ดำเนินการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงโดยอ้างอิงหลักการวิเคราะห์ IOC ทั้งนี้

ได้คัดเลือกค่าแสดงความรู้สึกที่มีค่า IOC มากกว่า  $0.5$  เนื่องจากเป็นค่าที่แสดงถึงระดับความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือที่ยอมรับได้ในการสื่อความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่างต่อผลิตภัณฑ์ [6]

2.3 การกำหนดขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ ในขั้นตอนนี้เป็น การคัดเลือกคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญต่อความรู้สึกของผู้บริโภคในการออกแบบผลิตภัณฑ์ การกำหนดขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย

2.3.1 การรวบรวมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์โดยพิจารณาจากผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง (Similar Products) จากหลายแหล่งข้อมูล เช่น สื่ออินเทอร์เน็ต ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้มีการรวบรวมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลัก หมายถึง คุณสมบัติหรือลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์และสำคัญที่สุดของผลิตภัณฑ์นั้น เช่น คุณภาพวัสดุที่ใช้ในการผลิต การออกแบบ คุณลักษณะการทำงาน เป็นต้น และรวบรวมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย หมายถึง ลักษณะที่เฉพาะเจาะจงและเป็นลักษณะที่เล็กน้อยกว่าหรือเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลัก

2.3.2 จัดทำแบบสอบถามที่ 2 ขั้นตอนนี้เป็น การนำคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรวบรวมในขั้นตอนก่อนหน้านี้นำไปทำการร่างแบบสอบถามที่ 2 ซึ่งกลุ่มผู้ประเมินเป็นกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย โดยในการเก็บข้อมูลเลือกใช้ระดับความเชื่อมั่นที่  $90\%$  เช่นเดียวกับแบบสอบถามที่ 1 ทำการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างโดยแบบสอบถามที่ 2 มีความน่าเชื่อถือของการวิเคราะห์ ค่า Cronbach's Alpha ของแบบสอบถามอยู่ที่  $0.768$  สูงกว่าค่ามาตรฐาน  $0.7$



แสดงว่า ข้อคำถามในแบบสอบถามที่ 2 มีความน่าเชื่อถือในการประเมิน

2.3.3 แปลความหมายจากแบบสอบถาม โดยแบบสอบถามที่ 2 ใช้การวิเคราะห์อัตราส่วน (Signal-to-Noise; S/N) ด้วยดวยใช้วิธีการค่ายิ่งยวด (Larger-The-Better) [14] เพื่อจัดลำดับความสำคัญของคุณลักษณะย่อยของผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุ โดยคัดเลือกคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่มีค่ามากที่สุด ดังแสดงในสมการที่ 2 เมื่อ S/N คือ ผลการวิเคราะห์อัตราส่วน  $n$  คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง  $y$  คือ ค่าที่วัดได้ของตัวแปรเป้าหมาย

$$\frac{S}{N} = -10 \log \left( \sum \frac{1}{y^2} \right) / n \quad (2)$$

2.4 การสังเคราะห์ นำข้อมูลจากผลการวิเคราะห์ของแบบสอบถามที่ 1 และ 2 เพื่อร่างแบบสอบถามที่ 3 ในการวิเคราะห์คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับค่าแสดงความรู้สึกของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย

2.4.1 จัดทำแบบสอบถามที่ 3 ซึ่งกลุ่มผู้ประเมินเป็นกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย เก็บข้อมูลโดยเลือกใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ 90% เช่นเดียวกับแบบสอบถามที่ 1 โดยใช้มาตราส่วนลิเคิร์ต (Likert Scale) ในการเก็บแบบสอบถามที่ 3 ซึ่งค่าการประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ทำการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างโดยแบบสอบถามที่ 3 มีความน่าเชื่อถือของการวิเคราะห์ค่า Cronbach's Alpha ของแบบสอบถามที่ 0.968 สูงกว่าค่ามาตรฐาน 0.7 แสดงว่า ข้อคำถามในแบบสอบถามที่ 3 มีความน่าเชื่อถือในการประเมิน

2.4.2 แปลความหมายจากแบบสอบถาม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance; ANOVA) เพื่อหาคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับค่าแสดงความรู้สึกในแบบสอบถามที่ 1

2.5 การตรวจสอบความถูกต้องและการออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องพิจารณาความสอดคล้องกับข้อกำหนดและผลลัพธ์ของค่าแสดงความรู้สึกและคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ เริ่มต้นด้วยการนำต้นแบบที่ออกแบบมาตรวจสอบความสอดคล้องกับค่าแสดงความรู้สึกและคุณลักษณะต่าง ๆ เช่น ขนาด รูปทรงและวัสดุ หากพบว่าผลิตภัณฑ์ไม่สามารถกระตุ้นอารมณ์หรือความรู้สึกที่ต้องการได้ จำเป็นต้องปรับปรุงค่าแสดงความรู้สึกและคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้สูงอายุ เพื่อให้สามารถกระตุ้นอารมณ์หรือความรู้สึกที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.6 ขึ้นรูปชิ้นงานด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ (3D Printing) โดยในการตั้งค่าตั้งอุณหภูมิหัวฉีด (Extruder Temperature) 200°C อุณหภูมิฐานพิมพ์ (Platform Temperature) 60°C ความหนาของแต่ละชั้น (Layer Height) 0.20 mm. ความเร็วฐานพิมพ์ (Base Print Speed) 50 mm/s และความเร็วของหัวฉีด (Travel Speed) 70 mm/s

2.7 จัดทำแบบสอบถามที่ 4 เพื่อสำรวจความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ของเล่นที่ช่วยในการป้องกันการเกิดโรคอัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ โดยได้มีการนำของเล่นต้นแบบไปใช้ประกอบการเก็บความพึงพอใจ ซึ่งผู้ประเมินเป็นกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย



### 3. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

จากการจัดทำแบบสอบถามและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุจากวัสดุประกอบไม้พลาสติกด้วยแนวทางวิศวกรรมคันทันเซได้ผล ดังนี้

#### 3.1 ผลการรวบรวมความต้องการเชิงอารมณ์ของกลุ่มผู้บริโภค (แบบสอบถามที่ 1)

นำผลการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามที่ 1 จากกลุ่มผู้บริโภคจำนวน 58 ท่าน มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อดำเนินการคัดเลือกค่าแสดงความรู้สึก โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกค่าแสดงความรู้สึกที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 เท่านั้นจึงจะผ่านเกณฑ์การคัดเลือก ดังนั้น ผลการวิเคราะห์ค่า IOC ของค่าแสดงความรู้สึกที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุจำนวน 22 ค่า ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่า ค่าแสดงความรู้สึกที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 มีจำนวน 12 ค่า และค่าแสดงความรู้สึกที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.5 มีจำนวน 10 ค่า

เนื่องจากค่า IOC มีค่าแสดงความรู้สึกที่มากกว่า 0.5 จำนวนมาก จึงได้ดำเนินการใช้เทคนิคการระดมสมอง (Brainstorm) ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ โดยอิงตามหลักการออกแบบที่เน้นการเลือกใช้ค่าที่มีความหมายใกล้เคียงหรือสอดคล้องกัน เพื่ออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ผลการจัดเรียงค่าใหม่สามารถแสดงดังตารางที่ 2 ดังนั้น ค่าแสดงความรู้สึกสำหรับแบบสอบถามที่ 3 มีทั้งหมด 7 ค่า ประกอบด้วย คุณภาพ (Quality) มีลูกเล่น (Gimmicky) ความสวยงาม (Beautiful)

ตารางที่ 1 ผลการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ประเภท	คำค้นเซ	IOC
คุณภาพ	คุณภาพ	0.97
	ทนทาน	0.30
	พิถีพิถัน	0.10
รูปแบบ	น่าสนใจ	0.82
	มีสีสัน	0.78
	ความสบายตา	0.77
	ประทับใจ	0.75
	มีลูกเล่น	0.62
	สะอาดตา	0.45
	โดดเด่น	0.38
	กะทัดรัด	0.37
	สร้างสรรค์	0.35
	ความสวยงาม	0.33
แปลกใหม่	0.12	
ดีไซน์เก๋	-0.32	
ทันสมัย	-0.33	
คุณสมบัติ	ง่ายต่อการใช้งาน	1.00
	ปลอดภัย	1.00
	เฟลิดเฟลีน	0.95
	ไม่ซับซ้อน	0.95
	เหมาะสม	0.95
สนุกสนาน	0.92	





## บทความวิจัย

ความสบายตา (Visual Comfort) เพลิดเพลิน (Enjoy) ไม่ซับซ้อน (Uncomplicated) และปลอดภัย (Safe)

3.2 ผลการรวบรวมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่สื่อถึงของเล่นสำหรับผู้สูงอายุ (แบบสอบถามที่ 2) นำผลการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามที่ 2 จากกลุ่มผู้บริโภคนจำนวน 58 ท่านมาทำการวิเคราะห์

อัตราส่วน Signal-to-Noise (S/N Ratio) ดังสมการที่ 2 ข้างต้น S/N Ratio เป็นวิธีการทางสถิติเพื่อวัดประสิทธิภาพและจำแนกความสำคัญของข้อมูลในตารางที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลองค์ประกอบคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลักและคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย จากนั้นนำผลวิเคราะห์อัตราส่วน Signal-to-Noise มาจัดลำดับความสำคัญของคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย โดยใช้วิธีการค่ายิ่งมามากยิ่งดี (Larger-the-better) ดังนั้น ผลการจัดลำดับความสำคัญที่มีค่ามากที่สุดในแต่ละคุณลักษณะผลิตภัณฑ์แสดงดังตารางที่ 4 พบว่าในการออกแบบควรให้ความสำคัญคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อยดังต่อไปนี้ ขนาดกลาง (15-30 cm.) (A1) ซึ่งหมายถึงขนาดภาพรวมเมื่อนำชิ้นส่วนของเล่นแต่ละชิ้นมาประกอบเข้าด้วยกัน มุมโค้งมน (B2)

พื้นผิวขรุขระ (C2) สีสดใส (D2) จำนวนผู้เล่น 1-2 คน (E1) การเล่นเกมคิดวิเคราะห์ (F3) ลวดลายเรียบง่าย (G1) น้ำหนักน้อยกว่า 250 กรัม (H1) และ การส่งเสริมด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย (I3)

3.3 ผลวิเคราะห์คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับค่าแสดงความรู้สึก (แบบสอบถามที่ 3)

นำผลการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามที่ 3 จากผู้บริโภคนจำนวน 58 ท่าน มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) หาคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลักที่สอดคล้องกับค่าแสดงความรู้สึกในแบบสอบถามที่ 1

## ตารางที่ 2 การจัดเรียงถ้อยคำคันเซ (Kansei Words)

ประเภท	คำคันเซ (IOC>0.5)	การจัดเรียงถ้อยคำใหม่
คุณภาพ	คุณภาพ	คุณภาพ
รูปแบบ	มีลูกเล่น	มีลูกเล่น
	น่าสนใจ	ความสวยงาม
	ประทับใจ	
	มีสีสัน	
	ความสบายตา	ความสบายตา
คุณสมบัติ	เพลิดเพลิน	เพลิดเพลิน
	สนุกสนาน	
	เหมาะสม	ไม่ซับซ้อน
	ไม่ซับซ้อน	
	ง่ายต่อการใช้งาน	
	ปลอดภัย	ปลอดภัย

เพื่อวิเคราะห์หาคุณลักษณะหลักที่มีความสำคัญต่อความรู้สึกของผู้บริโภค ทำการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างคุณลักษณะหลักแต่ละตัวกับค่าแสดงความรู้สึกทั้ง 7 คำ (คุณภาพ มีลูกเล่น ความสวยงาม ความสบายตา เพลิดเพลิน ไม่ซับซ้อน และปลอดภัย) ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ผ่านโปรแกรม SPSS ดังตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่า คุณลักษณะหลักที่มีความสำคัญต่อผู้บริโภคสามารถเรียงตามลำดับได้ดังนี้ พื้นผิว (15.09%) การเสริมทักษะ (15.03%) ลักษณะการเล่น (14.94%) น้ำหนัก (13.73%) จำนวนผู้เล่น (12.68%) ขนาดของชิ้นส่วน (10.94%) รูปทรงของเล่น (8.41%) โทนมสี (8.11%) และลวดลาย (1.07%) โดยคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลักที่มีค่าอัตราส่วนการมีส่วนร่วม (%Contribution) สูงจะเป็นคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลักที่มีความสำคัญต่อความรู้สึกของผู้บริโภคมากที่สุด



## ตารางที่ 3 องค์ประกอบของคุณลักษณะผลิตภัณฑ์

องค์ประกอบ	คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ย่อย
A ขนาด	A1 ขนาดกลาง (15 - 30 cm.) <sup>1</sup>
	A2 ขนาดใหญ่ (>30 cm.)
B รูปทรง	B1 ทรงกลม
	B2 มุมโค้งมน <sup>1</sup>
C พื้นผิว	C1 พื้นผิวเรียบ
	C2 พื้นผิวขรุขระ <sup>1</sup>
D โทนนี	D1 สีไม่ธรรมชาติ
	D2 สีสนสไตส์ <sup>1</sup>
E จำนวนผู้เล่น	E1 1-2คน <sup>1</sup>
	E2 3-5 คน
	E3 มากกว่า 5 คน
F ลักษณะการเล่น	F1 คิดเลข
	F2 ทักษะการใช้ภาษา
	F3 การคิดวิเคราะห์ <sup>1</sup>
	F4 การแก้ปัญหา
G ลวดลาย	G1 ลวดลายเรียบง่าย <sup>1</sup>
	G2 ลวดลายจังหวัดสงขลา
H น้ำหนัก	H1 น้อยกว่า 250 กรัม <sup>1</sup>
	H2 มากกว่า 250 กรัม
I การเสริมทักษะ	I1 การคิดและการแก้ปัญหา
	I2 กระตุ้นการสังเกต
	I3 การเคลื่อนไหวร่างกาย <sup>1</sup>
	I4 กระตุ้นบทสนทนา

<sup>1</sup>คุณลักษณะผลิตภัณฑ์สำหรับเป็นแนวทางในการออกแบบ

## ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์อัตราส่วน Signal-to-Noise

องค์ประกอบ	ระดับ				Dif-ferences
	1	2	3	4	
A	<b>9.19</b>	4.10			5.09
B	4.68	<b>9.55</b>			4.87
C	7.13	<b>7.33</b>			0.20
D	6.86	<b>9.94</b>			3.08
E	<b>8.27</b>	6.70	1.73		6.54
F	9.77	4.94	<b>10.47</b>	9.46	5.53
G	<b>9.03</b>	3.91			5.12
H	<b>10.61</b>	3.95			6.66
I	10.75	10.75	<b>10.99</b>	10.39	0.60

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า ผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุสามารถนำคุณลักษณะผลิตภัณฑ์หลักที่มีความสำคัญต่อผู้บริโภคดังต่อไปนี้ พื้นผิวขรุขระ (C2) การเสริมทักษะเพื่อกระตุ้นการเคลื่อนไหวร่างกาย (I3) การเล่นเกมคิดวิเคราะห์ (F3) น้ำหนักชิ้นส่วนน้อยกว่า 250 กรัม (H1) จำนวนผู้เล่น 1-2 คน (E1) ขนาดกลาง (A1) มุมโค้งมน (B2) สีสนสไตส์ (D2) และลวดลายเรียบง่าย (G1) ตามลำดับมาออกแบบผลิตภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากคุณลักษณะที่กล่าวมาข้างต้นล้วนมีผลต่อความรู้สึกของกลุ่มเป้าหมายในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของเล่นที่ช่วยป้องกันการเกิดโรคอัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ

## 3.4 การออกแบบผลิตภัณฑ์

## 3.4.1 ข้อกำหนดในการออกแบบผลิตภัณฑ์

จากการวิเคราะห์ค่าแสดงความรู้สึกและข้อกำหนดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ได้รวบรวมจากกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ



## บทความวิจัย

สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด จึงออกแบบผลิตภัณฑ์ตามคุณลักษณะโดยเรียงลำดับตามความสำคัญมีรายละเอียด ดังนี้ (1) พื้นผิว พื้นผิวของของเล่นทำให้มีความขรุขระ เพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุจับของเล่นได้ถนัดมือโดยไม่ลื่นไหลไปมา (2) การเสริมทักษะ ผลิตภัณฑ์จะมีการเสริมทักษะในด้านการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยใช้มือในการหยิบจับของเล่น (3) ลักษณะการเล่น ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ความคิดในการเล่น เนื่องจากการใช้ความคิดถือเป็นวิธีการในการป้องกันโรคอัลไซเมอร์ (4) น้ำหนักของของเล่น เนื่องจากผู้สูงอายุมีแรงในการหยิบจับน้อย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักเบาเพื่อให้ง่ายต่อการหยิบจับและไม่เป็นอันตรายต่อผู้เล่น (5) จำนวนผู้เล่น ออกแบบของเล่นให้มีผู้เล่นจำนวน 1-2 คน หรือมากกว่านั้น เพื่อสร้างเสริมการสื่อสารในผู้สูงอายุ และยังช่วยให้ผู้สูงอายุไม่ลืมนิสัยในการเล่น (6) ขนาดของของเล่น ออกแบบให้ของเล่นมีขนาดที่พอดีกับผู้สูงอายุ โดยขนาดไม่ใหญ่และเล็กจนเกินไป (7) รูปทรงของของเล่น ออกแบบให้มุมของเล่นมีความโค้ง

มน เพื่อป้องกันอันตรายในการเล่นต่อผู้เล่น (8) โทนสี ออกแบบให้มีสีสันสดใส เพื่อดึงดูดผู้เล่นให้มีความสนใจและอยากเล่นของเล่น และ(9) ลวดลาย ออกแบบให้มีความเรียบง่าย เพื่อความสบายตาขณะเล่น

## 3.4.2 ผลการเขียนแบบผลิตภัณฑ์

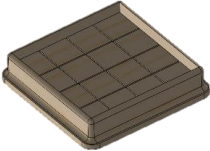



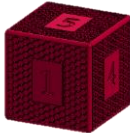




จากการสรุปข้อกำหนดการออกแบบผลิตภัณฑ์ การสังเกต และการสอบถามผู้สูงอายุพบว่าส่วนใหญ่มักนิยมเล่นเกมตัวต่อในโทรศัพท์มือถือ ดังนั้นจึงนำไปสู่การออกแบบเกมตัวต่อที่มีลักษณะจับถือได้ด้วยมือเพื่อเป็นการฝึกการเคลื่อนไหวและการคิดวิเคราะห์ โดยมีชิ้นส่วนตัวต่อ 6 รูปแบบ แต่ละด้านของชิ้นส่วนประกอบด้วยตัวเลข 1 ถึง 6 วิธีการเล่นคือทอยลูกเต๋า 2 ลูกเพื่อหารูปแบบของชิ้นส่วน และหาด้านในการวาง โดยให้ตัวเลขหงายขึ้น จากนั้นวางชิ้นส่วนต่อขึ้นไปเรื่อย ๆ บนฐานที่มีช่องขนาด 4x4 โดยทำการเขียนแบบ 3 มิติด้วยโปรแกรม SolidWorks ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

องค์ประกอบ	ผลรวมกำลังสอง (Sum of Squares)	องศาอิสระ (df)	ผลรวมกำลังสองเฉลี่ย (Mean of Square)	%Contribution	อันดับ (Rank)
A ขนาด	21.42	6	3.57	10.94	6
B รูปทรง	16.47	6	2.75	8.41	7
C พื้นผิว	29.56	6	4.93	15.09	1
D โทนสี	15.89	6	2.65	8.11	8
E จำนวนผู้เล่น	24.83	6	4.14	12.68	5
F ลักษณะการเล่น	29.27	6	4.88	14.94	3
G ลวดลาย	2.09	6	0.35	1.07	9
H น้ำหนัก	26.90	6	4.48	13.73	4
I การเสริมทักษะ	29.44	6	4.91	15.03	2
<b>Total</b>	<b>195.87</b>			<b>100</b>	



ตารางที่ 6 รายละเอียดส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์

		
size : 14.5x14.5x3 ซม. weight : 144.2 กรัม	size : 2x2x2 ซม. weight : 6.9 กรัม	size : 2x2x2 ซม. weight : 6.8 กรัม
		
size : 2.5x2.5x2.5 ซม. weight : 6.2 กรัม	size: 5x5x5 ซม. weight ก : 37.5 กรัม	size : 2.5x7.5x5 ซม. weight : 21.1 กรัม
		
size : 2.5x2.5x7.5 ซม. weight : 16 กรัม	size : 2.5x5x7.5 ซม. weight : 21.2 กรัม	size : 2.5x7.5x5 ซม. weight : 21.2 กรัม

3.4.3 ผลการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

เมื่อได้แบบผลิตภัณฑ์จากการเขียนแบบผ่านโปรแกรม SolidWorks จากนั้นทำการขึ้นรูปด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ โดยใช้วัสดุประกอบไม้พลาสติกที่ได้จากการผสมผงไม้ยางพารากับเม็ดพลาสติกในการขึ้นรูป แสดงดังรูปที่ 2 เนื่องด้วยข้อกำหนดของคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ต้องออกแบบให้มีสีสันสดใส แต่วัสดุประกอบไม้พลาสติกในปัจจุบันยังไม่มีทำให้

วัสดุมีสี จึงทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยเส้นพลาสติกชีวภาพ (Polylactic Acid; PLA) ที่มีความหลากหลายของสี เพื่อเป็นตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีสีตามข้อกำหนด แสดงดังรูปที่ 3 อีกทั้งพลาสติกชีวภาพยังมีความใสและมีความเงาจึงเหมาะสำหรับงานแบบจำลอง (Model) และมีความแข็งแรง ใช้งานง่ายขึ้นรูปง่ายและเย็นตัวเร็ว

3.5 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อผลิตภัณฑ์ของเล่นสำหรับผู้สูงอายุ (แบบสอบถามที่ 4)



หลังจากได้ทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ของเล่นที่ช่วยในการป้องกันการเกิดโรคอัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามจำนวน 20 ข้อคำถาม แบ่งออกเป็น 3 หมวดหมู่ ทำการสอบถามผู้บริโภครวมจำนวน 58 ท่าน เพื่อให้ผู้บริโภคประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของแต่ละข้อคำถามและทำการหาเปอร์เซ็นต์ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ซึ่งบทความนี้ตั้งเป้าหมายระดับความพึงพอใจที่ 70% จากผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภคเมื่อได้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์อยู่ที่ 97.6% แสดงดังตารางที่ 7 ผลจากการ

ประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย มีความพึงพอใจในด้านความรู้สึกเกี่ยวกับคุณภาพ ความสวยงาม ความสบายตา ความเพลิดเพลิน ความปลอดภัย ด้านคุณลักษณะผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับน้ำหนัก และลักษณะการเล่นโดยการใช้สมาธิเป็นลักษณะที่มีความสำคัญมากที่สุดในป้องกันการเกิดโรคอัลไซเมอร์ ซึ่งผลความพึงพอใจของผู้บริโภคมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rawangwong *et. al.* [15] กล่าวคือ การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ พบว่าประเด็นด้านความสวยงามของผลิตภัณฑ์จะมีส่วนต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคเป็นอันดับแรก



รูปที่ 2 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ตัวต่อสำหรับผู้สูงอายุ โดยวัสดุประกอบไม้พลาสติก (WPCs)



รูปที่ 3 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ตัวต่อสำหรับผู้สูงอายุ โดยเส้นพลาสติกชีวภาพ (PLA)



## ตารางที่ 7 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์

ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์		Average	S.D.	
ด้านค่าแสดง ความรู้สึก	1	คุณภาพ (Quality) <sup>2</sup>	5.00	0.00
	2	มีลูกเล่น (Gimmicky)	4.47	0.75
	3	ความสวยงาม (Beautiful) <sup>2</sup>	5.00	0.00
	4	ความสบายตา (Visual Comfort) <sup>2</sup>	5.00	0.00
	5	เพลิดเพลิน (Enjoy) <sup>2</sup>	5.00	0.00
	6	ไม่ซับซ้อน (Uncomplicated)	4.97	0.18
	7	ปลอดภัย (Safe) <sup>2</sup>	5.00	0.00
ด้านคุณลักษณะ ผลิตภัณฑ์	1	ของเล่นมีขนาดกลาง (A1)	4.95	0.22
	2	รูปทรงของของเล่นมีมุมโค้งมน (B2)	4.52	0.54
	3	พื้นผิวขรุขระ (C2)	4.70	0.50
	4	โทนีสันสดใส (D2)	4.90	0.30
	5	จำนวนผู้เล่น 1-2 คน (E1)	4.87	0.34
	6	ลักษณะการเล่นใช้การคิดวิเคราะห์ (F3)	4.97	0.18
	7	ลวดลายเรียบง่าย (G1)	4.92	0.28
	8	น้ำหนักชิ้นส่วนน้อยกว่า 250 กรัม (H1) <sup>2</sup>	5.00	0.00
	9	การเสริมทักษะเพื่อกระตุ้นการเคลื่อนไหวร่างกาย (I3)	4.63	0.64
ด้านการป้องกัน โรคอัลไซเมอร์	1	ลักษณะการเล่นเกี่ยวข้องกับการใช้ความคิด	4.98	0.13
	2	ลักษณะการเล่นเกี่ยวข้องกับการใช้สมาธิ <sup>2</sup>	5.00	0.00
	3	ลักษณะการเล่นเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวร่างกาย	4.65	0.61
	4	สีของเล่นดึงดูดความสนใจในการเล่น	4.98	0.13
เปอร์เซ็นต์ (%) ความพึงพอใจ		97.6%		

<sup>2</sup>ความพึงพอใจที่สามารถตอบสนองความต้องการทางอารมณ์ของผู้บริโภคได้ดีที่สุด



## 5. สรุปผล

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ภายในจังหวัดสงขลาพบว่า ค่าแสดงความรู้สึกเกี่ยวกับของเล่นสำหรับผู้สูงอายุที่มีผลต่อผู้บริโภค ประกอบด้วย คุณภาพ มีลูกเล่น ความสวยงาม ความสบายตา เพลิดเพลิน ไม่ซับซ้อนและปลอดภัย ในส่วนของคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่สามารถอธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์ของเล่นที่ช่วยป้องกันการเกิดโรคอัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ ประกอบด้วยคุณลักษณะหลักดังนี้ ขนาดของเล่น รูปทรงของของเล่น พื้นผิว โทนสี จำนวนผู้เล่น ลักษณะการเล่น ลวดลาย น้ำหนัก และการเสริมทักษะ จากนั้นทำการวิเคราะห์อัตราส่วน Signal-to-Noise เพื่อหาคุณลักษณะย่อยสำหรับออกแบบผลิตภัณฑ์ของเล่น ซึ่งประกอบด้วย ขนาดกลาง (15-30 เซนติเมตร) มีมุมโค้งมน พื้นผิวขรุขระ สีสดใส จำนวนผู้เล่น 1-2 คน การเล่นคิดวิเคราะห์ ลวดลายเรียบง่าย น้ำหนักของชิ้นส่วนน้อยกว่า 250 กรัม มีการเสริมทักษะในด้านการกระตุ้นการเคลื่อนไหวของร่างกาย เมื่อได้ข้อกำหนดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ในส่วนของค่าแสดงความรู้สึกและคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ จึงได้ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อหาคุณลักษณะหลักที่มีความสำคัญต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้บริโภค โดยในการออกแบบของเล่นที่ช่วยในการป้องกันการเกิดโรคอัลไซเมอร์ ควรให้ความสำคัญต่อ พื้นผิวขรุขระ (C2) การเสริมทักษะการกระตุ้นการเคลื่อนไหวของร่างกาย (I3) การเล่นคิดวิเคราะห์ (F3) น้ำหนักเบา (H1) จำนวนผู้เล่น

1-2 คน (E1) ของเล่นมีขนาดกลาง (A1) รูปทรงของของเล่นมีมุมโค้งมน (B2) โทนสีสดใส (D2) และ ลวดลายเรียบง่าย (G1) ตามลำดับ นำไปสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์ตัวต่อที่ขึ้นรูปด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ (3D Printing) โดยใช้วัสดุประกอบไม้พลาสติกและพลาสติกชีวภาพ (PLA) จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ของเล่นที่ได้ไปลงพื้นที่เพื่อให้ผู้สูงอายุทดลองเล่นและประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ จากการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภคจำนวน 60 ท่าน ค่าเปอร์เซ็นต์ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์อยู่ที่ 97.6% ซึ่งวิจัยเรื่องนี้ได้ตั้งเป้าหมายความพึงพอใจไว้ที่ 70% ดังนั้นจะเห็นวิจัยเรื่องนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

## 6. เอกสารอ้างอิง

- [1] S. Kumsachat, Health problems and health care among Thai elderly: Policy recommendations, *Journal of Health Science*, 2017, 26(6), 1156-1164. (in Thai)
- [2] P. Komjakraphan, Caring for community-dwelling older adults having dementia: A concept of person-centred care, *Journal of Thailand Nursing and Midwifery Council*, 2019, 34(4), 5-18. (in Thai)
- [3] C. Samieri, H.N. Yassine, D. Melo van Lent, S. Lefèvre-Arbogast, O. van de Rest, G.L. Bowman and N. Scarmeas, Personalized nutrition for dementia prevention, *Alzheimer's and Dementia*, 2022, 18(7), 1424-1437.



- [4] M. Montero-Odasso, G.Y. Zou, N. Kamkar, H.H. Feldman, S. Belleville, H. Chertkow, H.B. Nygaard, S. Son and M. Speechley, Multidomain trials to prevent dementia: addressing methodological challenges, *Alzheimer's Research and Therapy*, 2022, 14, 94.
- [5] F.E. Pozzi, I. Appollonio, C. Ferrarese and L. Tremolizzo, Can traditional board games prevent or slow down cognitive impairment? A systematic review and meta-analysis, *Journal of Alzheimer's Disease*, 2023, 95(3) 829-845.
- [6] S. Rawangwong, C. Homkhiew, S. Chantaramanee and P. Chumsri, Application of Kansei engineering techniques in the design and development of TV table furniture products from oil palm trunks, *Ladkrabang Engineering Journal*, 2022, 39(2), 13-26. (in Thai)
- [7] Y. Jing, J. Ting and X. Jianbo, A study on interaction design of elderly mobile terminals based on Kansei engineering, *International Conference on Robots and Intelligent System*, 2016, 59-62.
- [8] T. Xiong, Q. Shu, X. Li, Y. Fan and J. Qiu, Integrating Kansei engineering, analytic hierarchy process, and quality function development in elderly-oriented seating design, *BioResources*, 2024, 20, 465-481.
- [9] M. Wang, N. Shaari, S.Z. Abidin and Y. He, Elderly clothing upgrading in product-service system design using extended Kansei engineering methodology, *International Journal of Clothing Science and Technology*, 2024, 36, 687-707.
- [10] X. Li and H. Li, Age-appropriate design of domestic intelligent medical products: An example of smart blood glucose detector for the elderly with AHP-QFD Joint KE, *Heliyon*, 2024, 10(5), e27387.
- [11] T. Boonyaso, T. Ratanawilai, K. Thongkaew and C. Teelakul, Classification of children's toy products in emotional design using an integration of Kano model and Kansei engineering, *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 2024, 46(2), 148-158.





- [12] S. Rawangwong, A.T. Kamnerdwam, C. Homkhiew, C. Laosat, C. Srivabut and T. Boonyaso, Application of quality function deployment techniques with Kansei engineering for the design and development of bags in the lygodium, RMUTL Engineering Journal, 2024, (9(1), 52-64.
- [13] R.V. Lonescu, V.M. Antohi, M.L. Zlati, M.T. Iconomescu, A. Nechifor and S. Stanciu, Consumption of nutritive supplements during physical activities in Romania: A qualitative study, Food Science and Nutrition, 2022, 10, 3942-3954.
- [14] T. Vichiraprasert and T. Kiatcharoenpol, A Study of experimental design with Shainin and Taguchi methods: A case study of aluminum riveting process, Naresuan University Engineering Journal, 2016, 11(1), 7-14.
- [15] S. Rawangwong, C. Homkhiew, T. Pirom, J. Rodjananugoon and C. Laosat, Application of quality function development technique in combination with Kansei engineering in the design and development of ceramic tea set products, The Journal of Industrial Technology, 2022, 18(3), 29-46. (in Thai)