



การออกแบบอุปกรณ์กำหนดขนาด  
สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน  
สำหรับนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์  
Design of Sizing Equipment the Proportions  
of the Chair are Appropriate for the User  
for Furniture Designers and Manufacturers

พีรพงษ์ พันธะศรี<sup>1</sup>

Peerapong Puntasri

<sup>1</sup> อาจารย์, สาขาศิลปะประยุกต์และการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

Lecture, Fine and Applied Arts (Design),  
Faculty of Fine Arts, Songkhla Rajabhat University  
(E-mail: Peepong07@hotmail.com)

Received: 25/08/2024 Revised: 06/12/2024 Accepted: 09/12/2024

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ออกแบบและผลิตอุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานสำหรับนักออกแบบ ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์และอาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ 2. ประเมินความพึงพอใจของนักออกแบบ ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์และอาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่มีต่ออุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน กลุ่มตัวอย่างคือ นักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ จำนวน 10 คน อาจารย์ที่สอนในสาขาการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 คน จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบประเมินผลงานการออกแบบ แบบสัมภาษณ์ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย ผลการวิจัยพบว่า 1. การออกแบบและผลิตอุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานสำหรับนักออกแบบ ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์และอาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์ มีรูปแบบที่เหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 88.11 ด้านการนำไปใช้ ผลิตภัณฑ์สามารถวัดขนาดของผู้ใช้งานได้และเหมาะสมในการนำไปใช้งาน คิดเป็นร้อยละ 91.11 ด้านต้นแบบผลิตภัณฑ์สามารถช่วยให้การเรียนรู้ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาการออกแบบเฟอร์นิเจอร์และงานออกแบบเก้าอี้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น คิดเป็นร้อยละ 93.22 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์คือ ด้านน้ำหนักเพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และการเพิ่มระดับการปรับเอนของเก้าอี้ 2. ความพึงพอใจของนักออกแบบ ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์และอาจารย์ที่มีต่ออุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน พบว่า ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ในภาพรวมของกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 95.44

**คำสำคัญ:** การออกแบบอุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วน, เก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน, นักออกแบบ, ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์

## Abstract

The objective of the research is 1) design and manufacture a device used to determine suitable user chair sizes and proportions for designers, furniture manufacturers and professors of design;; and 2) Evaluate satisfaction among designers, furniture manufacturers and professors of design towards the device used to determine suitable user chair sizes and proportions. The sample consisted is ten furniture designers and manufacturers, three professors teaching in the field of product design, who were selected by purposive sampling. The instrument used in this study was a design result evaluation form, an interview form, and a satisfaction assessment form. The statistics used in this study were percentage and mean. Research results found that 1. designing and manufacturing a device used to determine suitable user chair sizes and proportions for designers, furniture manufacturers and professors of design the device used to determine suitable user chair sizes and proportions was found to be suitable for furniture designers and manufacturers (88.11%). The device used to determine suitable user chair sizes and proportions for furniture designers and manufacturers was able to measure user size and was suitable for use (91.11%). The prototype product was able to enhance efficiency of education in subjects involving furniture design and chair design work (93.22%). Recommendations in prototype product development were as follows: 1. Recommendations were made in the area of weight to facilitate use in product design to include chair inclination adjustments; 2. In the area of satisfaction among designers, furniture manufacturers and professors of design towards the device used to determine suitable

user chair sizes and proportions, overall satisfaction towards the product among subjects all groups was found to be at 95.44%.

**Keywords:** Design of Equipment to Determine the Proportions, Chairs that are Suitable for Users, Designers, Furniture Manufacturer.

## บทนำ

วิถีชีวิตของคนในปัจจุบันแวดล้อมไปด้วยความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี อันก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่อำนวยความสะดวกแก่มนุษย์มากขึ้น การออกแบบจึงมีบทบาทสำคัญเนื่องจากต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยที่ตรงตามความต้องการวัสดุที่นำมาใช้ ความเหมาะสมในการใช้งาน รวมไปถึงรูปแบบที่ทันสมัย สวยงาม มีความทนทานและคุณสมบัติต่างๆ ที่ผู้ผลิตจะนำมาเป็นกลยุทธ์ในการแข่งขันเฟอร์นิเจอร์เป็นอีกหนึ่งผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในที่พักอาศัย สถานที่ทำงานหรืออาคารสำนักงาน สามารถเคลื่อนย้ายได้และออกแบบมาเพื่อรองรับกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ภายในพื้นที่ใช้สอย เช่น ที่นั่ง ที่นอน ที่เก็บของหรือที่ทำงาน ซึ่งรวมถึงสิ่งของต่างๆ เช่น เก้าอี้ โซฟา โต๊ะ เตียง ตู้ โต๊ะ ชั้นวาง และอื่นๆ เพื่อใช้ตกแต่งและอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันหรือเพื่อความสวยงาม ซึ่งเฟอร์นิเจอร์มีหลากหลายประเภทขึ้นอยู่กับว่าจะเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ประเภทไหนในการที่จะทำให้บ้านหรือที่ทำงานออกมาเป็นไปในแบบที่ตัวเองชื่นชอบมากที่สุด โดยเฟอร์นิเจอร์แต่ละประเภทจะมีคุณประโยชน์รวมถึงความสำคัญในการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป โดยทั่วไปแล้วเฟอร์นิเจอร์มีรูปแบบของการออกแบบ และขนาดต่างๆ เพื่อให้เหมาะกับวัตถุประสงค์และความสวยงามที่แตกต่างและตอบสนองความต้องการเฉพาะและความต้องการของห้อง เช่น เฟอร์นิเจอร์ในห้องนั่งเล่นประกอบด้วยโซฟา โต๊ะกาแฟ และศูนย์รวมความบันเทิง ในขณะที่เฟอร์นิเจอร์ในห้องนอนมักประกอบด้วยเตียง ตู้เสื้อผ้า และโต๊ะเครื่องแป้ง เฟอร์นิเจอร์สำนักงานอาจรวมถึงโต๊ะ เก้าอี้ ตู้เก็บเอกสาร ชั้นวางหนังสือ

หลักการยศาสตร์ หรือ Ergonomics เป็นคำที่มาจากรากศัพท์ในภาษากรีก 2 คำคือคำว่า Ergos ซึ่งแปลว่างาน กับ Nomos แปลว่ากฎธรรมชาติ เมื่อนำมารวมกันเป็น Ergonomics จะมีความหมายว่า การศึกษากฎเกณฑ์ในการทำงาน สุทธิ ศรีบุรพา (2544) เป็นหลักการที่มีการศึกษาและนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความสัมพันธ์กับมนุษย์ เช่น เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือระบบงานต่างๆ เพื่อให้มนุษย์สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและส่งผลเสียกับสุขภาพร่างกายและจิตใจให้น้อยที่สุด หากใช้งานผลิตภัณฑ์หรือเฟอร์นิเจอร์ที่ไม่ได้ผ่านการออกแบบโดยคำนึงถึงหลักการยศาสตร์ เช่น โต๊ะทำงานที่ขนาดไม่เหมาะกับผู้ใช้งาน ไม่ว่าจะสูงเกินไป เตี้ยเกินไป หรือเก้าอี้ที่ไม่สมดุลกับร่างกายของผู้ใช้งาน ก็อาจจะส่งผลเสียต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจ และเก้าอี้ถือเป็นอีกหนึ่งประเภทของผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ที่มีความสำคัญ และเกี่ยวข้องกับคนทุกเพศ ทุกวัย และทุกอาชีพ ในการออกแบบเก้าอี้ประเภทต่างๆ นั้น สัดส่วนเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้นั่งสบาย โดยอาศัยหลักการออกแบบให้มีความสัมพันธ์กับสัดส่วนโครงสร้างร่างกายมนุษย์และตรงตามหลักการการยศาสตร์ เพื่อให้ได้ผลตรงตามหลักการผู้ออกแบบและผู้ผลิต ต้องคำนึงถึงสัดส่วนด้านระดับความสูงของที่นั่ง ความกว้างของที่นั่ง ความลาดเอียงของพนักพิง ความสูงของพนักพิง ระดับความเอียงของที่นั่ง และความสูงของที่พักแขน เป็นต้น ในปัจจุบันมีความต้องการเก้าอี้ในรูปแบบเฉพาะ เช่น เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้รับแขก เก้าอี้พักผ่อน เก้าอี้อาบน้ำ นอกจากนี้ยังมีความต้องการเก้าอี้ที่ตอบสนองการใช้งานในแต่ละช่วงอายุ หรือตามสมรรถภาพของผู้ใช้ เช่น เด็กเล็ก 3-7 ปี (90cm+) ขนาดหัวใหญ่ สายตายังไม่พัฒนาเต็มที่ และยังมีการเจริญเติบโต โต๊ะและเก้าอี้ที่เหมาะสมกับกลุ่มนี้จึงควรเป็นแบบที่ปรับส่วนสูงได้ (Height) โต๊ะควรปรับเอียงได้ (Tilt) เพื่อป้องกันอาการเมื่อยจากน้ำหนักหัวจากการก้มมากเกินไป ซึ่งการนั่งโน้มหลังค่อมมากเกินไปทำให้เกิดปัญหาหลังค่อมหรือปวดหลังในอนาคตได้ สำหรับผู้สูงอายุเก้าอี้ก็ควรออกแบบให้สอดคล้องกับพฤติกรรมและสรีระของผู้ใช้ เนื่องจากผู้สูงอายุจะไม่ค่อยได้ออกไปข้างนอกมากนักจึงใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการนั่งพักผ่อนอยู่ในบ้าน เก้าอี้ที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุจึงต้องความแข็งแรง ทนทาน รับน้ำหนักได้ดี

ไม่ลืมนั่ง เพราะความปลอดภัยของผู้สูงอายุคือสิ่งสำคัญที่สุด หากผู้สูงอายุนั่งเก้าอี้แล้วล้มลงอาจเกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ และสามารถรองรับสรีระร่างกายตามอิริยาบถต่างๆ ไม่ว่าจะนั่งหรือนอน ลดความเสี่ยงที่จะส่งผลกระทบต่อร่างกาย ช่วยคลายความเมื่อยล้า เนื่องจากผู้สูงอายุส่วนใหญ่มักจะเจ็บนอนหลับพักผ่อนบ่อยครั้ง การที่เก้าอี้ควรสามารถปรับเอนนอนได้ จะช่วยให้ผู้สูงอายุสบายตัว นอนหลับสบายมากขึ้น นอกจากนี้ต้องมีที่วางแขนและที่พักเท้าเพราะจะช่วยให้ผู้สูงอายุไม่ต้องนั่งห้อยขา ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุให้เท้าบวมได้ ส่วนเก้าอี้สำหรับวัยทำงานนั้น โดยส่วนใหญ่จะออกแบบให้สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย เพราะพฤติกรรมของการทำงานมีการเคลื่อนไหว นอกจากนี้ควรสามารถที่จะปรับระดับความสูงต่ำได้เพื่อการใช้งานที่เอนกประสงค์ เป็นต้น ซึ่งในความต้องการใช้งานเก้าอี้ในลักษณะเฉพาะที่มีความหลากหลายนี้ จึงเป็นโจทย์ของนักออกแบบ และผู้ผลิตที่จะต้องศึกษา ทดลองหาสัดส่วน ขนาดของเก้าอี้ให้เหมาะสมกับผู้ใช้ในแต่ละกลุ่ม

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการกำหนดขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ตามหลักการยศาสตร์ให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้ จึงมีแนวคิดในการออกแบบเก้าอี้ที่เหมาะสมกับแต่ละกลุ่ม ผู้ใช้สามารถทำได้โดยศึกษาความต้องการและพฤติกรรมเฉพาะของผู้ใช้โดยการออกแบบให้ตอบสนองความต้องการในด้านความแข็งแรงและความปลอดภัยกรณีนำไปใช้กับผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงสูงต่อการล้มและได้รับบาดเจ็บโดยคำนึงถึงการออกแบบเก้าอี้ให้มีความแข็งแรง ทนทาน เลือกใช้วัสดุที่แข็งแรง ออกแบบให้สามารถรองรับสรีระในท่าต่างๆ ทั้งนั่งและนอน โดยเฉพาะการปรับเอนที่ช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถนอนหลับพักผ่อนได้ สามารถลดความปวดเมื่อยได้ ออกแบบให้มีที่วางแขนและที่พักเท้าเพื่อช่วยในการนั่งที่สะดวกสบายขึ้น ช่วยลดความเสี่ยงจากการห้อยขาซึ่งอาจทำให้เกิดอาการเท้าบวมหรือเจ็บปวดจากการไหลเวียนเลือดไม่ดี

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและผลิตอุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานสำหรับนักร้องออกแบบ ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ และอาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่มีต่ออุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักร้องออกแบบ ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ และอาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่มีต่ออุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักร้องออกแบบ และผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์สามารถนำไปใช้เพื่อการออกแบบและผลิตเก้าอี้ให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น
2. อาจารย์ผู้สอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเฟอร์นิเจอร์สามารถนำอุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานมาใช้ในการเรียนการสอน

## ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา ศึกษาหาข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเก้าอี้ ทฤษฎีการยศาสตร์เพื่อจัดทำเค้าโครงการวิจัย ทฤษฎีด้านการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ หลักการยศาสตร์ เก็บข้อมูลด้านเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและผลิตเก้าอี้เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการผลิตอุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน
2. ขอบเขตด้านพื้นที่ พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา คือ พื้นที่จังหวัดสงขลา ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง  
กลุ่มประชากรในการวิจัย คือ กลุ่มนักร้องออกแบบ ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ และอาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบในจังหวัดสงขลา

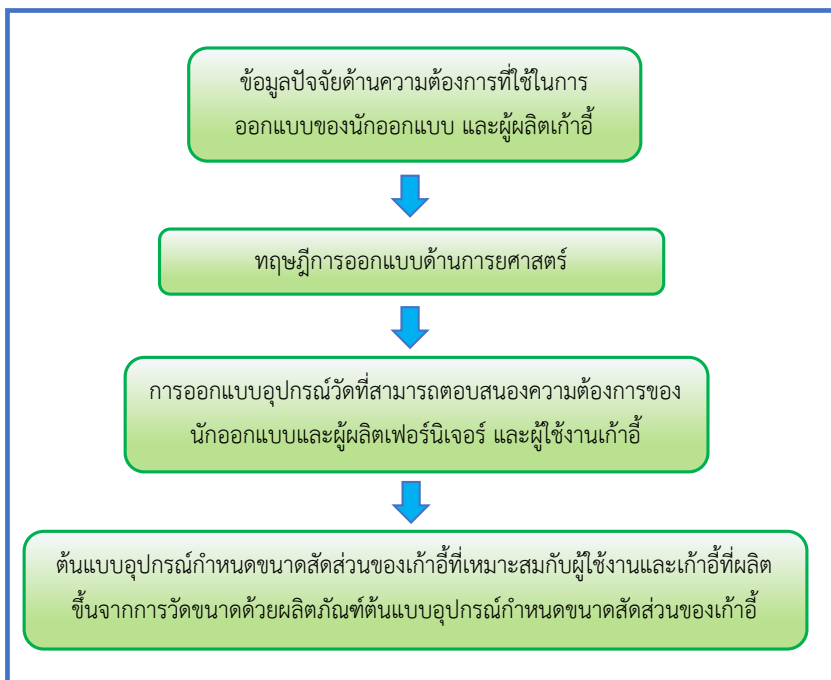
กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มนักร้องแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ จำนวน 10 คน ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือเป็นผู้ประกอบการที่ดำเนินกิจการด้านการผลิตเฟอร์นิเจอร์ในพื้นที่จังหวัดสงขลาไม่ต่ำกว่า 3 ปี และอาจารย์ที่สอนในสาขาการออกแบบจำนวน 3 คน โดยเป็นอาจารย์ที่สอนในสาขาการออกแบบ หรือสาขาที่เกี่ยวข้องและมีผลงานด้านวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหรือมีประสบการณ์ทำงานในการสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การออกแบบอุปกรณ์กำหนดขนาด หมายถึง การออกแบบอุปกรณ์สำหรับวัดความสูง ความต่ำ ความกว้าง ความยาว ของขา พื้นนั่ง รวมถึงความลาดเอียงของที่เท้าแขน และพนักพิง เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบเก้าอี้ต่อไป
2. สัดส่วนของเก้าอี้ หมายถึง ความสูง ความต่ำ ความกว้าง ความยาว ของขา พื้นนั่ง รวมถึงความลาดเอียงของที่เท้าแขน และพนักพิงของเก้าอี้
3. ความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน หมายถึง ขนาด ความสูง ความต่ำ ความกว้าง ความยาว ของขา พื้นนั่ง รวมถึงความลาดเอียงของที่เท้าแขน และพนักพิงของเก้าอี้ ที่มีความเหมาะสมกับสรีระร่างกายผู้ใช้งานเก้าอี้ เพื่อให้นั่งสบาย และไม่รู้สึกอึดอัด
4. นักร้องแบบ หมายถึง ผู้ออกแบบเก้าอี้เพื่อการผลิตเชิงพาณิชย์ ในพื้นที่จังหวัดสงขลา
5. ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ หมายถึง ผู้ผลิตเก้าอี้เพื่อจำหน่าย ในพื้นที่จังหวัดสงขลา

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบที่ 1 กรอบ แนวคิดในการวิจัยการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานสำหรับนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์

## วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย ตามลำดับ ดังนี้

การออกแบบอุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานสำหรับนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา ออกแบบ พัฒนา และทดลองสร้างผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับ

ผู้ใช้งาน โดยใช้พื้นฐานในการออกแบบและกรรมวิธีในการทำมาจากฐานทฤษฎีตามหลักการยศาสตร์ โดยมีประชากรและกลุ่มตัวอย่างในโครงการวิจัย คือ

**วิธีดำเนินการวิจัย** ในการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. การศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

- ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ ทฤษฎีการออกแบบด้านการยศาสตร์

- ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ ศึกษา สํารวจเก็บข้อมูลของพื้นที่วิจัย ในประเด็นต่างๆ เช่น พฤติกรรมการใช้เก้าอี้ ความต้องการใช้เก้าอี้ในด้านรูปแบบที่เหมาะสมกับการใช้งาน รวมถึงข้อมูลปัจจัยด้านความต้องการที่ใช้ในการออกแบบของนักออกแบบ และผู้ผลิตเก้าอี้

- ออกแบบอุปกรณ์วัดที่สามารถตอบสนองความต้องการของนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ และผู้ใช้งานเก้าอี้

- ผลิตต้นแบบอุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานและเก้าอี้ที่ผลิตขึ้นจากการวัดขนาดด้วยผลิตภัณฑ์ต้นแบบอุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วนของเก้าอี้

เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา และได้รับเอกสารการยกเว้นพิจารณาจริยธรรมโครงการวิจัย เลขที่โครงการวิจัย HREC No. 037/2565 ลงวันที่ 27 ธันวาคม 2565 หมดยอายุ วันที่ 26 ธันวาคม 2566 โดยแผนโครงการวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ในการสำรวจข้อมูลเพื่อออกแบบและผลิตอุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน สำหรับนักออกแบบ ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ และอาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ มีประเด็นดังนี้

1. แบบประเมินผลงานการออกแบบ มีประเด็นดังต่อไปนี้

ด้านความคิดเห็นต่อการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน สำหรับกลุ่มนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์

1) ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน สำหรับกลุ่มนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์มีรูปแบบที่เหมาะสม

2) ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน สำหรับกลุ่มนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์สามารถวัดขนาดของผู้ใช้งานได้ และเหมาะสมในการนำไปใช้งาน

3) ต้นแบบผลิตภัณฑ์สามารถลดขั้นตอนในการออกแบบช่วยให้งานออกแบบเก้าอี้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น

4) ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ในภาพรวม

5) ข้อเสนอแนะในการพัฒนาด้านแบบผลิตภัณฑ์

2. แบบสัมภาษณ์ มีประเด็นดังนี้

1) ความต้องการของวัสดุที่ใช้ในการผลิตและรูปแบบผลิตภัณฑ์

2) ความต้องการในการใช้งานอุปกรณ์เพื่อวัดขนาด และองศาในการใช้งานเฉพาะบุคคล

3. แบบประเมินความพึงพอใจ มีประเด็นดังนี้

1) ด้านรูปแบบของผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน

2) ด้านประโยชน์ในการนำไปใช้ของผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน

3) ด้านการอำนวยความสะดวกในการใช้ผลิต ผลิตภัณฑ์หรือการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ และงานออกแบบเก้าอี้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น

4) ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ในภาพรวม

5) ข้อเสนอแนะในการพัฒนาด้านแบบผลิตภัณฑ์

ในโครงการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยการดำเนินการส่งเครื่องมือให้กับผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและวัดผล และดำเนินการตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. นำแบบร่างผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานสำหรับนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ เสนอต่อกลุ่มอาจารย์ที่สอนในสาขาการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อสำรวจความคิดเห็นต่อการพัฒนาแบบร่างผลิตภัณฑ์เป็นค่าดัชนีความสอดคล้อง

2. ผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานสำหรับนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ และนำต้นแบบเสนอต่อกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย

- 1) กลุ่มนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์
- 2) กลุ่มอาจารย์ที่สอนในสาขาการออกแบบผลิตภัณฑ์

### กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

ในกระบวนการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ ก่อนจัดทำแบบร่าง ผู้วิจัยได้กำหนดคุณสมบัติของอุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานสำหรับนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนา ดังนี้

1. อุปกรณ์สามารถวัดความสูง ความกว้าง ความลึก และองศาความลาดเอียงของที่นั่งเก้าอี้ได้

2. อุปกรณ์สามารถวัดความสูง ความยาวและองศาความลาดเอียงของที่พักแขนเก้าอี้ได้

3. อุปกรณ์สามารถวัดความสูง ความกว้าง และองศาความลาดเอียงของพนักพิงเก้าอี้ได้

ซึ่งคุณสมบัติของอุปกรณ์ข้างต้น ผู้วิจัยจะได้นำมาเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

การจัดทำแบบร่างอุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับ  
ผู้ใช้งานสำหรับนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์

ในกระบวนการร่างแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบและร่างแบบขึ้น ตามคุณสมบัติ  
ของอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ โดยใช้วิธีการร่างแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อความ  
สะดวกในการปรับแก้ และสามารถที่จะกำหนดขนาด หรือวิธีประกอบอุปกรณ์ได้  
โดยง่าย ซึ่งสามารถแสดงเป็นภาพได้ ดังนี้



ภาพประกอบที่ 2 ภาพแบบร่างผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วน



ภาพประกอบที่ 3 ภาพรายละเอียดของแบบร่างผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วน

ซึ่งภาพรายละเอียดแบบร่างนี้ แสดงกลไกการทำงานของอุปกรณ์ในการปรับระดับและวัดขนาดของความสูง ความกว้างของพนักพิง พนักพิงและที่พักแขน ซึ่งตรงส่วนหน้าและหลังสามารถปรับระดับ และเลื่อนไปมาได้ทำให้สามารถปรับองศาของที่นั่ง และที่พักแขนได้ด้วย ซึ่งผู้วิจัยใช้เทคนิคการเจาะรู และยึดด้วยสลัก ความละเอียดในการปรับระยะละ 1 เซนติเมตร และวัดความลาดเอียงได้ตั้งแต่ 90-180 องศา ความละเอียดในการปรับระยะละ 5 องศา

เมื่อจัดทำแบบร่างผลิตภัณฑ์เสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้มีการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มอาจารย์ที่สอนในสาขาการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีต่อแบบร่างผลิตภัณฑ์ และได้นำข้อเสนอแนะมาสร้างเป็นแบบจำลองสามมิติในขั้นต่อไป

**การจัดทำแบบจำลองสามมิติอุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานสำหรับนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์**

การทดลองขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จากแบบร่างเป็นแบบจำลองสามมิติ จะช่วยให้ผู้วิจัยได้วางแผนในการผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์ ทั้งในเรื่องโครงสร้าง การเข้าไม้ในส่วนต่างๆ อุปกรณ์ที่จะติดตั้งเพื่อความสะดวกในการวัด รวมถึงการคำนวณเรื่องความปลอดภัยขณะใช้อุปกรณ์



**ภาพประกอบที่ 4** รายละเอียดของแบบจำลองสามมิติของผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วน แสดงกลไกการทำงานของอุปกรณ์ในการปรับและวัด

**การจัดทำต้นแบบอุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับ  
ผู้ใช้งานสำหรับนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์**

การจัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์ผู้วิจัยเลือกใช้ไม้เนื้อแข็งเป็นวัสดุหลักในการขึ้นรูป เนื่องจากมีความแข็งแรงและง่ายต่อการเจาะรู และติดตั้งเครื่องมือวัด และใช้หมุดโลหะในการยึดชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อเพิ่มความแข็งแรง ให้มีความปลอดภัยขณะใช้งานอุปกรณ์ และสะดวกในการปรับขนาดของอุปกรณ์อีกด้วย



ภาพประกอบที่ 5 ด้านหน้าและด้านข้าง ของต้นแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วน



ภาพประกอบที่ 6 ภาพแสดงการทดลองใช้ต้นแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วน



ภาพประกอบที่ 7 ภาพแสดงผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตจากต้นแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาดสัดส่วน

## สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล การออกแบบอุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน สำหรับนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การออกแบบและผลิตอุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน สำหรับนักออกแบบ ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ และอาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ จากการรวบรวมข้อมูลการประเมินผลงานการออกแบบ พบว่า ด้านผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน สำหรับกลุ่มนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์มีรูปแบบที่เหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 88.11 ด้านผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน สำหรับกลุ่มนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์สามารถวัดขนาดของผู้ใช้งานได้และเหมาะสมในการนำไปใช้งาน คิดเป็นร้อยละ 91.11 ด้านต้นแบบผลิตภัณฑ์สามารถช่วยให้การเรียนรู้ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ และงานออกแบบเก้าอี้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น คิดเป็นร้อยละ 93.22 ด้านความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 95.44 และ ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ คือ ด้านน้ำหนักเพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ในการ

ออกแบบผลิตภัณฑ์ รวมถึงการเพิ่มระดับการปรับเอนของเก้าอี้

2. ความพึงพอใจของนักออกแบบ ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ และอาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่มีต่ออุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน พบว่า ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ในภาพรวม ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 95.44

## อภิปรายผล

โครงการวิจัย เรื่อง การออกแบบอุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน สำหรับนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ พบว่า 1. ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานสำหรับนักออกแบบ ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ และอาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ มีรูปแบบที่เหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 88.11 ด้านผลิตภัณฑ์อุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน สำหรับกลุ่มนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ สามารถวัดขนาดของผู้ใช้งานได้ และเหมาะสมในการนำไปใช้งาน คิดเป็นร้อยละ 91.11 ด้านต้นแบบผลิตภัณฑ์สามารถช่วยให้การเรียนรู้ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ และงานออกแบบเก้าอี้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น คิดเป็นร้อยละ 93.22 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก อุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน สำหรับนักออกแบบ ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ และอาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ ที่ผู้วิจัยออกแบบนั้นสามารถปรับระดับ การนั่ง การเอน การวางขา ให้เหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน เพื่อความสะดวกและความสบายในการใช้งานแต่ละคน ซึ่งมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน และอุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน สำหรับนักออกแบบ ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ และอาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบนี้ มีความแปลกใหม่ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเฉพาะ ไม่ซ้ำซาก สามารถกำหนดประโยชน์ใช้สอยที่ต่างจากเดิม ด้วยรูปแบบใหม่ที่เหมาะสมกับสภาพความต้องการของผู้บริโภคในตลาดและคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ สอดคล้องกับมนัสพันธ์ รินแสงปิ่น (2561) ที่กล่าวว่า นักออกแบบจำเป็น

ต้องเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และผลิตภัณฑ์ก่อนที่จะทำการศึกษาขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ สอดคล้องกับ อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2549) ที่กล่าวว่า การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเฉพาะ (Personality) ทำให้นักออกแบบมีความรู้สึกถึงสิ่งที่ได้ทำการออกแบบขึ้นมาด้วยตนเอง มีลักษณะเป็นอิสระเป็นเอกลักษณ์ แสดงว่านักออกแบบได้วิเคราะห์ปัญหาอย่างจริงจังซึ่งเป็นการเพิ่มคุณภาพของงานและความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomic) ต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมในการใช้งาน ขนาดความสูงความ สามารถและขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะต่างๆ ของผู้ใช้ และสอดคล้องกับ สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์ และคณะ (2565) ที่ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้ไม้ประเภทชุดโซฟา พบว่าผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ได้รับการออกแบบและพัฒนาตามข้อกำหนดในด้านรูปแบบ คือ สีสน ขนาดและน้ำหนัก และในส่วนด้านวัสดุ คือ วัสดุในการผลิต ความทนทานของวัสดุโครงสร้างและความทนทานของอุปกรณ์จับยึด อีกทั้งในด้านความสะดวก คือความสะดวกในการใช้งานและการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ และในด้านคุณภาพ คืออายุการใช้งานและคุณภาพ 2. ด้านความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 95.44 อาจเนื่องมาจากอุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานสำหรับนักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ที่ผู้วิจัยออกแบบนั้น สามารถปรับระดับขนาด ให้เข้ากับสรีระร่างกายได้หลายขนาด มีความแปลกใหม่ สามารถนำไปใช้งานได้จริง สอดคล้องกับภัทรภรณ์ หมดมณฑิล (2554) ที่ศึกษาเรื่องความพึงพอใจของอาจารย์ นักศึกษาที่ทำการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ นักออกแบบและผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ต่ออุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน พบว่าผลิตภัณฑ์ตกแต่งที่อยู่อาศัยที่มีแนวคิดเรื่องธาตุทั้ง 5 ในศาสตร์ฮวงจุ้ย โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบให้มีรูปแบบสวยงามนำไปใช้งานได้จริงและมีส่วนส่งเสริมความเชื่อส่วนบุคคลจากแนวคิดเรื่องธาตุทั้ง 5 ในศาสตร์ ฮวงจุ้ย เป็นผลิตภัณฑ์ตกแต่งที่อยู่อาศัย 5 ขึ้นตามธาตุทั้ง 5 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ นภดล สังวาลเพชร (2555) ที่ศึกษาโครงการ

ออกแบบเครื่องเรือนชุดรับแขกภายใต้แนวคิดจิตรกรรมฝาผนังไทย กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อเครื่องเรือนที่ให้คุณค่าสง่างามภูมิฐานในระดับมาก โดยเฉลี่ย 3.76 (S.D.=1.51) ซึ่งเป็นการออกแบบโดยนำคุณลักษณะ คุณสมบัติ และคุณค่าในทางจิตรกรรมฝาผนังไทยในอดีตรวมเข้ากับปัจจุบัน ซึ่งเน้นด้านประโยชน์ใช้สอยที่อเนกประสงค์เพื่อให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตในปัจจุบัน และมีความความพึงพอใจต่อเครื่องเรือนที่ให้คุณค่าด้านนำเลื่อมใสศรัทธาในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ย 3.93 (S.D.=1.51) ซึ่งเป็นการออกแบบโดยเน้นเอกลักษณ์ความเป็นไทยเพื่อรองรับลักษณะท่าทางการนั่งในรูปแบบต่างๆ จากการทดสอบ (t-test) พบว่ากลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อเครื่องเรือนรับแขกที่มีรูปแบบสง่างามภูมิฐานและรูปแบบนำเลื่อมใสศรัทธาไม่แตกต่างกัน (-1.67) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

## ข้อเสนอแนะ

1. อุปกรณ์กำหนดขนาด สัดส่วนของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานนี้ เป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับบุคคลที่มีความต้องการเฉพาะ เป็นกรณีพิเศษ แล้วแต่สภาพทางสรีระของแต่ละบุคคล การนำไปใช้ต้องคำนึงถึงความสะดวก สบายของผู้ใช้งานเป็นหลัก
2. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการทดสอบโดยใช้ค่าตัวเลขออกจากค่ากลางมาตรฐานเดิม เพราะค่าตัวเลขจากมาตรฐานเดิมในการนั่งไปทางสูง หรือต่ำกว่า หรือการนั่งเข้าไปจะลึกขึ้น หรือจะสั้นจากมาตรฐานเดิม และความสูงของที่วางแขน จะสูงหรือต่ำ จะสั้น หรือยาวกว่ามาตรฐานเดิมที่กำหนดไว้ เพราะค่าตัวเลขจะทำให้เกิดผลต่อความพึงพอใจในแง่ความสบายขึ้น
3. ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การปรับค่าในการนั่งเลื่อน ควรหาวิธีการหรือเทคนิคในการปรับที่มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- นภดล สักวาลเพชร. (2555). **โครงการออกแบบเครื่องเรือนชุดรับแขกภายใต้แนวคิดจิตรกรรมฝาผนังไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปมหาบัณฑิต สาขาการออกแบบผลิตภัณฑ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ภัทรภรณ์ หมดมณฑิล. (2554). **ผลิตภัณฑ์ตกแต่งที่อยู่อาศัยจากแนวคิดเรื่องธาตุทั้ง 5 ในศาสตร์ฮวงจุ้ย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปมหาบัณฑิต สาขาการออกแบบผลิตภัณฑ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- มนัสพันธ์ รินแสงปิ่น. (2561). **รูปแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทงานจักสานอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่**. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- สุทธิ ศรีบุรพา. (2544). **เออร์กอนอมิกส์ (การยศาสตร์) ว่าด้วยการนั่งและเก้าอี้**. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- สุรสิทธิ์ ระวิวงค์, ชาตรี หอมเขียว, จุฬาลักษณ์ โรจนานุกูล, และทิพย์สุนธ์ บุญญโส. (2565). **การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้ไฟประเภทชุดโซฟา**. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, 7(1), 1-11.
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2549) . **เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.