

**การออกแบบม้าโยกทำด้วยวัสดุกรีโนบอร์ด สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี**  
**Design Rocking Horse Made of Green Board for Children age 3-5 years old**

รองศาสตราจารย์บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง  
กลุ่มวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม สาขาวิชาการออกแบบ  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**บทคัดย่อ**

การออกแบบม้าโยกทำด้วยวัสดุกรีโนบอร์ด สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี ผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ 3 ประการ คือ 1) เพื่อออกแบบม้าโยก ที่ทำด้วยวัสดุกรีโนบอร์ด สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี 2) เพื่อทดสอบความแข็งแรงของม้าโยก ที่ทำด้วยวัสดุกรีโนบอร์ด ตามเกณฑ์มาตรฐาน ISO 7173 3) เพื่อทดสอบหาความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อม้าโยกทำด้วยวัสดุ กรีโนบอร์ด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นอนุบาลที่เรียนอยู่ใน โรงเรียนเซนต์จิมซิลป์ โรงเรียนมาเรียลัย และโรงเรียนวัดปลูกศรัทธา เขตลาดกระบัง กทม. จำนวน 60 คน ขั้นตอนและ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังต่อไปนี้

ขั้นการออกแบบม้าโยกทำด้วยวัสดุกรีโนบอร์ดสำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี ใช้กรอบแนวคิดทฤษฎีของ แคโรล ดาเปรย์ (Carole Daprey. 2009 Design Furniture for Kids) ประยุกต์ผสมผสาน กับทฤษฎีของ จอห์น เอฟ. ไพล์ (John F. Pile.1972. Modern Furniture) และกรอบแนวคิดการออกแบบเพื่อรักษาสีสิ่งแวดล้อมทฤษฎีของ ราเชล คูเปอร์ (Rachel Cooper, Theory of Green Design: The Design Agenda, 1997.) เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วยแบบร่างของม้าโยก กับแบบสอบถามระดับความคิดเห็น ในด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความงามของรูปทรง ด้านโครงสร้างความแข็งแรง ด้านการผลิต และด้านวัสดุรีไซเคิลสิ่งแวดล้อม ที่ประเมินโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน (จำนวน 6 ท่าน) ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการ ออกแบบ 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาชีพการออกแบบ 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิต 2 ท่าน

ขั้นการทดสอบด้านความแข็งแรงของม้าโยก ตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ม้าโยกต้นแบบ ขนาดเท่าจริงนำไปทดสอบด้านความแข็งแรง ตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรมของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

ขั้นหาความพึงพอใจจากผู้ใช้ (เด็กระดับอนุบาล) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ นำม้าโยกต้นแบบ ไปให้เด็กระดับอนุบาล จำนวน 60 คน ทดลองนั่ง และประเมินหาความพึงพอใจจากครู และผู้ปกครองของเด็กอนุบาล

ผลของการวิจัยพบว่า

ผลจากการประเมินโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 กลุ่ม จำนวน 6 ท่าน ในด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความงามของรูปทรง ด้านโครงสร้างความแข็งแรง ปลอดภัย ด้านการใช้วัสดุอย่างมีคุณค่า ง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม และด้านรีไซเคิลสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ **4.11** ซึ่งหมายความว่า ผลการประเมินโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญประเมินให้ทุกด้านโดยรวมอยู่ในระดับ ดี

ผลการประเมินในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้จำนวน 60 คน ได้แก่ ในด้านความแข็งแรง ปลอดภัย ด้านความงามของรูปทรง ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านราคาที่เหมาะสม และด้านรีไซเคิลสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ **4.42** ซึ่งหมายความว่าความพึงพอใจของผู้ใช้โดยรวม อยู่ในระดับ พอใจมาก

คำสำคัญ: การออกแบบม้าโยก วัสดุกรีโนบอร์ด เด็กอายุ 3-5 ปี



## Abstract

This research designs is rocking horse made of green board for children age 3-5 years old. To the three objectives of this study are :

1. To design rocking horses made of green board for children age 3-5 years old. (lay utilizing combined frame works from Theory of Carole Daprey. 2009 Design Furniture for Kids, John F. Pile.1972. Modern Furniture and Rachel Cooper, Theory of Green Design: The Design Agenda, 1997.)

2. To test the strength of the rocking horse under specification of Industrial standardization ISO 7173 (International Organization of Standardization)

3. To identify user's satisfaction from targeted sample group of 60 students in kinder garden school, with locations within Ladkrabang Bangkok.

The research methodology has three steps as followed:

Step I, Designed rocking horses and created research tools questionnaire and 3 designs of rocking horse to be tested and to identify the opinions of 6 expertises in theory of furniture design, professional in furniture design and expert in production.

Step II, To test the strength of a rocking horse in compilation with the specification of Industrial Standardization ISO 7173, Tools of research methodology were prototype of rocking horses made of green board.

Step III, To test and identify user's satisfaction from the target group this was 60 children study in kinder garden school locate in Ladkrabang area of Bangkok. Tools of this research were, prototype of rocking horses and questionnaire. Testing were conducted by having the children sitting on the rocking horse and their teachers or their parents answered questions about the children satisfaction in questionnaire.

Collected data were analyzed by SPSS program , statistic tools were comprised of mean, standard deviation and percentage.

The results are:

Six experts evaluated rocking horse in 5 factors were safety & strong structure, function, aesthetic form, easy to mass-produce and environmental friendliness, the resulted score was 4.11 meaning is good level.

From the testings, rocking horse design made of green board for children age 3-5 years old, with dimensions of W 54cm. x D 85cm. x H 55 cm. x a seat height of 31 cm. passed the compiled with the specification of Industrial Standardization ISO 7173

In the aspect of user's satisfaction, sixty users evaluated 5 factors, safety & strong structure, aesthetic, function, reasonable price and environmental friendliness, the score was 4.42 which translate to very satisfied.

Keywords: Rocking Horse Green Board Children 3-5 Years Old

## 1. บทนำ

### หลักการและเหตุผลของโครงการวิจัย

แผ่นกรีนบอร์ด เป็นแผ่นวัสดุที่ผลิตจากกลองนม หรือ กลองน้ำผลไม้ นำมา ผ่านกระบวนการ รีไซเคิล มาขึ้นรูปเป็นแผ่นตามขนาด ความหนาที่ต้องการ เข้าเครื่องอัดร้อนด้วยอุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส เพื่อหลอมส่วนที่เป็นพลาสติกให้ละลายช่วยสมาน ยึดติดแล้วผ่านเข้าเครื่องอัดเย็นที่แรงดัน 10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร พลาสติกจากกลองจะทำหน้าที่ยึดกระดาษและลুমินีเยมให้ติดกันแน่นโดยไม่ต้องใช้กาวหรือสารเคมีใดๆ แผ่นกรีนบอร์ดจึงเป็นวัสดุ ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ยังมีคุณสมบัติที่แข็งแรงทนทานกว่าไม้อัด จากการทดสอบที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 876-2532 ปราศจากสารฟอร์มาลดีไฮด์ ซึ่งมีอยู่ใน Particle Board หรือ MDF Board (Medium Density Fiber Board) ทนต่อความชื้นในทุกสภาพอากาศ และกันน้ำได้เป็นอย่างดี จึงไม่บิดหรือพองตัว กันปลวกและมอดได้ 100% เป็นฉนวนกันความร้อนและกันเสียงได้ ดัดโค้งขึ้นเป็นรูปร่างต่างๆ ได้ สามารถเลื่อย ตัด ดัดกาว เจาะ ยึดด้วยสกรูได้ ซึ่งใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ตกแดด ตกฝน ไม่เปื่อยยุ่ย และสามารถตกแต่งสีพื้นผิวได้

จากการศึกษาปัญหาของผ้าโยกสำหรับเด็กอายุ 3-5 ขวบที่ขายอยู่ในปัจจุบันนั้น มีอยู่ 2 ประเภท ประเภทแรกเป็นผ้าโยกที่นำเข้าจากต่างประเทศ จะมีราคาสูง รูปทรงทันสมัย แต่ขนาดสัดส่วนอาจจะไม่สอดคล้องกับสรีระร่างกายของเด็กไทย ประเภทที่สองจะเป็นผ้าโยกที่ผลิตภายในประเทศ ซึ่งมีหลากหลาย รูปแบบ หลายราคา หลายแนวคิด ที่ผลิตออกสู่ตลาด โดยวัสดุที่ใช้ส่วนใหญ่ทำจากไม้อย่างพารา ไม้อัด พลาสติก และไฟเบอร์กลาส ซึ่งจะไม่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนของชาติ

อีกหนึ่งปัญหาที่สำคัญ ก็คือ ผ้าโยกที่จำหน่ายอยู่ในตลาดปัจจุบันมากกว่า 95% ไม่ได้มีการทดสอบวัดประสิทธิภาพในด้านความแข็งแรงและความปลอดภัย ตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) จากหน่วยงานใดๆ ของภาครัฐ (ผลสำรวจของ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2547-2554)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ต้องการออกแบบผ้าโยกที่ทำด้วยวัสดุกรีนบอร์ด สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี เพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ไทยที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม สามารถผลิตภายในประเทศโดยคนไทย และเพื่อรักษาสีสิ่งแวดล้อมให้สังคมไทยมีคุณภาพชีวิตที่ยั่งยืนตลอดไป

## 2. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

**2.1 กรอบแนวคิดในการออกแบบทฤษฎีของแคโรล ดาเปรย์ (Carole Daprey. 2009 Design Furniture for Kids) ประยุกต์ผสมผสานกับทฤษฎีของ จอห์น เอฟ. พิลส์ (John F. Pile. 1972. Modern Furniture) มีประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้คือ**

2.1.1 โครงสร้างแข็งแรง ปลอดภัย (Structure and Safety)

2.1.2 ประโยชน์ใช้สอยและหน้าที่การใช้งาน (Function)

2.1.3 รูปทรงสวยงาม ดึงดูดสายตา (Simple Beauty and Visual Expression)

2.1.4 ใช้วัสดุอย่างประหยัดและมีคุณค่า (Economy of Validly Used Materials) ราคาไม่แพง ง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม (Inexpensive, Easy to Mass - Production)

2.1.5 รักษาสิ่งแวดล้อม (Environmental Conservation)



**2.2 กรอบแนวคิดการออกแบบเพื่อรักษาสິงแวดล้อมใช้ทฤษฎีของ ราเชล คูเปอร์ (Rachel Cooper, Theory of Green Design: The Design Agenda, 1997.)**

- 2.2.1 สำนึกในการเลือกใช้วัสดุ (Material Conscious)
- 2.2.2 สำนึกถึงสิ่งประดิษฐ์ ควรมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ( Maximize Product Life)
- 2.2.3 สำนึกถึงการทำให้ลายได้ง่ายเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (Design for Recyclability)
- 2.2.4 สำนึกถึงการช่วยประหยัดพลังงาน (Energy Conscious)

**2.3 กรอบแนวคิดมาตรฐานอุตสาหกรรมเครื่องเรือน** คือการทดสอบในด้านความแข็งแรง ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173 โดยส่วนงานพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องเรือน และคอมโพสิต กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

**2.4 กรอบแนวคิดด้านความพึงพอใจของผู้ใช้** (Cooper-Hewitt, 1990, Design for Daily life และ พิไลวรรณ ประกอบผล, 2540, พฤติกรรมผู้บริโภค) มีดังนี้

- 2.4.1 ด้านความปลอดภัย โครงสร้างแข็งแรง
- 2.4.2 ด้านรูปทรงสวยงาม
- 2.4.3 ด้านประโยชน์ใช้สอย
- 2.4.4 ด้านราคาสมเหตุสมผล
- 2.4.5 ด้านรักษาสິงแวดล้อมใช้วัสดุอย่างประหยัด และมีคุณค่า

### 3. ขอบเขตของการวิจัย

#### 3.1 กำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ เด็กนักเรียนระดับอนุบาลอายุ 3-5 ปี ของโรงเรียนวัดปลูกศรัทธา โรงเรียนมาเรียลัย โรงเรียนเซนต์เจมิลปี ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คน

กลุ่มตัวอย่างคือ กลุ่มครูและผู้ปกครองของเด็กนักเรียนระดับอนุบาลผู้ให้มาโยกเป็นตัวแทนของประชากร โดยมีวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 60 คน

#### 3.2 กำหนดตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

ตัวแปรต้น คือ มาโยกสำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี ที่ทำด้วยวัสดุกรีโนบอร์ด

ตัวแปรตาม ได้แก่

- ความแข็งแรง ทดสอบตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173
- ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อมาโยก ได้แก่ ด้านความปลอดภัย ด้านความงามของรูปทรง ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านราคาที่สมเหตุสมผล และด้านรักษาสິงแวดล้อม

## 4. วิธีการดำเนินการวิจัย

### 4.1 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- สร้างแบบสอบถาม แล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิช่วยตรวจสอบความถูกต้องระหว่างข้อคำถามของแต่ละข้อให้สอดคล้อง ตรงกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้ ให้มีความเที่ยงตรง และถูกต้องชัดเจนในเนื้อหาของแบบสอบถาม (Index Item of Congruent: IOC)
- สร้างแบบร่างมัลโยก ตามกรอบแนวคิด และทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัยเลือกรูปแบบที่ดีที่สุดมาเพียง 3 แบบ แล้วให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการด้านการออกแบบ 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางวิชาชีพด้านการออกแบบ 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิต 2 ท่าน รวม 6 ท่าน ทำการประเมิน พร้อมกรอกแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยให้คะแนนระดับค่าในการประเมินแต่ละข้อคำถาม มี 5 ระดับ
- ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน ผู้วิจัยนำผลมาวิเคราะห์สรุปโดยเลือกแบบที่ได้คะแนนเฉลี่ยในทุกๆ ด้าน ที่มากที่สุดมาเพียง 1 แบบ แล้วนำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ นำมาเขียนแบบเพื่อนำไปสร้างต้นแบบขนาดเท่าจริง (Prototype)

### 4.2 นำต้นแบบมัลโยกไปทดสอบด้านความแข็งแรง ตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173

### 4.3 ค้นหาความพึงพอใจจากผู้ใช้ ผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

- นำมัลโยกไปให้ผู้ใช้ (กลุ่มตัวอย่างก็คือเด็กนักเรียนชั้นระดับชั้นอนุบาล อายุ 3-5 ขวบ) ทดลองนั่งมัลโยก ที่ได้ผ่านการทดสอบความแข็งแรงตามเกณฑ์ มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173
- เป็นการสัมภาษณ์ ครู และผู้ปกครองของเด็กนักเรียนชั้นระดับชั้นอนุบาล อายุ 3-5 ขวบ (โดยผู้วิจัยร่วมสังเกตร่วมอยู่ด้วย ในขณะที่เด็กๆ ทดลองนั่งมัลโยก) แล้วกรอกลงในแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อหาความพึงพอใจ ที่มีต่อมัลโยก ทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความแข็งแรง ปลอดภัยในขณะใช้งาน ด้านความสวยงามของรูปทรง ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านราคาที่เหมาะสม และด้านการใช้วัสดุที่รักษาสีสิ่งแวดล้อม

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

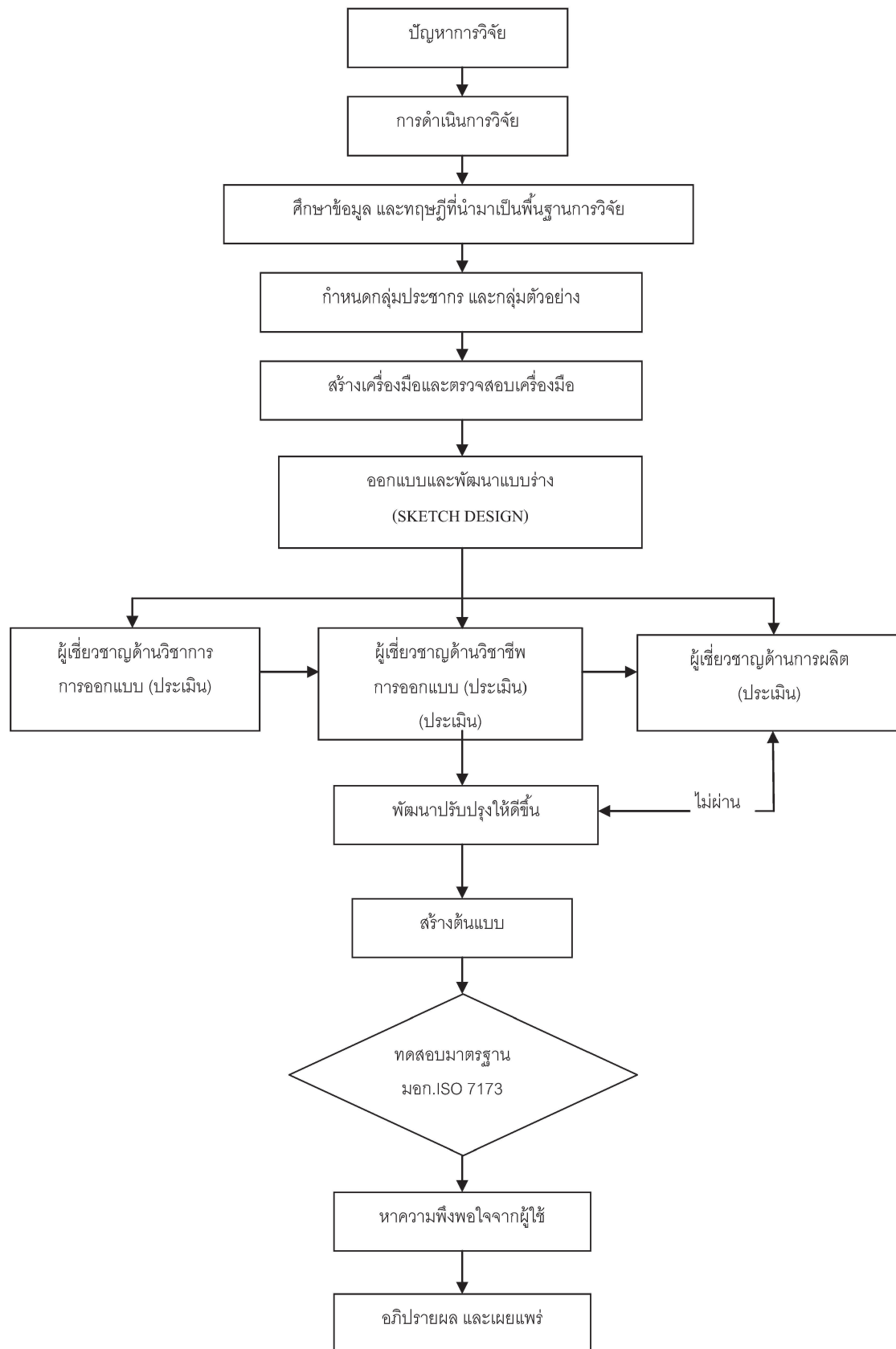
ผลของขั้นตอนในการทดสอบความแข็งแรงของมัลโยกตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173 พร้อมกับหลักฐานภาพถ่ายในแต่ละขั้นตอนของการทดสอบพร้อมกับ เอกสารรับรองผลการทดสอบโดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

ค้นหาความพึงพอใจจากผู้ใช้ คำตอบที่ได้จากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์จากกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดบันทึกลง โดยการลงรหัสด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เพื่อนำไปประมวลผลในการวิเคราะห์ แล้วนำเสนอ พร้อมคำอธิบายผลของการวิจัย

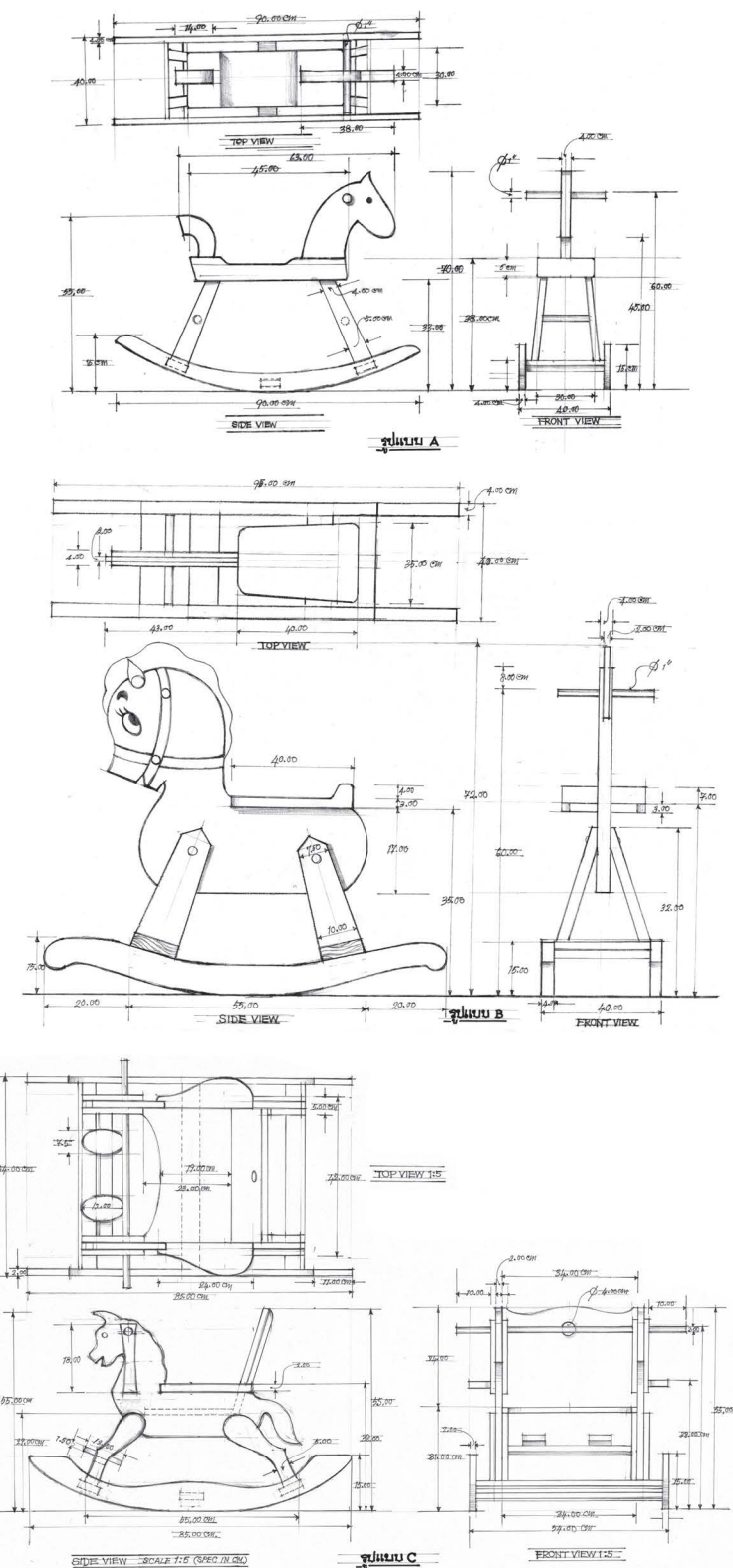
สถิติที่ใช้วิเคราะห์ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และ ค่าร้อยละ (Percentage)

# **แผนผังวิธีดำเนินการวิจัย (RESEARCH AND DEVELOPMENT DIAGRAM)**



## 6. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปอภิปรายผลการวิจัย



รูปที่ 1 แบบ Sketch Design แบบม้าโยกแบบ A, B และ C) ทำด้วยวัสดุกรีโนิร์ต สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี





ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโครงการวิจัย การออกแบบม้ายอกทำด้วยวัสดุรีนบอร์ด สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนออกแบบ** ผู้วิจัยนำแบบม้ายอก 3 แบบ คือ รูปแบบ A, B และ C ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการออกแบบ 2 ท่าน ทำการประเมิน แบบม้ายอกทั้ง 3 แบบ ปรากฏผลตามค่าในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการออกแบบ 2 ท่านที่ประเมินแบบม้ายอก รูปแบบ A, B และ C (N=3)

| รายการการประเมิน                                                          | รูปแบบ A    |             | รูปแบบ B    |             | รูปแบบ C    |             |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                           | $\bar{X}$   | S.D.        | $\bar{X}$   | S.D.        | $\bar{X}$   | S.D.        |
| 1. ด้านโครงสร้างแข็งแรง ปลอดภัย                                           | 3.90        | 0.45        | 4.70        | 0.41        | 4.33        | 0.70        |
| 2. ด้านประโยชน์ใช้สอย กับหน้าที่การใช้งาน                                 | 3.96        | 0.51        | 4.10        | 0.51        | 3.90        | 1.35        |
| 3. ด้านความงามของรูปทรง                                                   | 4.20        | 0.24        | 3.81        | 0.29        | 3.93        | 0.85        |
| 4. ด้านการใช้วัสดุอย่างมีคุณค่า ง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม            | 4.32        | 0.50        | 4.66        | 0.29        | 4.41        | 0.60        |
| 5. ด้านรักษาสีเงาแวตล่อม                                                  | 3.83        | 0.70        | 4.56        | 0.51        | 4.30        | 0.75        |
| สรุปความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ | <b>3.91</b> | <b>0.37</b> | <b>4.30</b> | <b>0.34</b> | <b>4.07</b> | <b>0.80</b> |

จากนั้นผู้วิจัยนำแบบม้ายอก 3 แบบคือ รูปแบบ A, B และ C ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาชีพการออกแบบ 2 ท่าน ทำการประเมินแบบม้ายอกทั้ง 3 แบบ ปรากฏผลตามค่าในตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาชีพการออกแบบที่ประเมินแบบม้ายอก รูปแบบ A, B และ C (N=3)

| รายการการประเมิน                                                         | รูปแบบ A    |             | รูปแบบ B    |             | รูปแบบ C    |             |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                          | $\bar{X}$   | S.D.        | $\bar{X}$   | S.D.        | $\bar{X}$   | S.D.        |
| 1. ด้านโครงสร้างแข็งแรง ปลอดภัย                                          | 4.09        | 0.25        | 4.26        | 0.33        | 4.15        | 0.45        |
| 2. ด้านประโยชน์ใช้สอย กับหน้าที่การใช้งาน                                | 4.12        | 0.77        | 3.70        | 0.54        | 4.30        | 0.10        |
| 3. ด้านความงามของรูปทรง                                                  | 3.50        | 0.44        | 3.25        | 0.28        | 3.60        | 0.15        |
| 4. ด้านการใช้วัสดุอย่างมีคุณค่า ง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม           | 3.84        | 0.15        | 4.26        | 0.40        | 4.40        | 0.39        |
| 5. ด้านรักษาสีเงาแวตล่อม                                                 | 3.45        | 0.51        | 4.14        | 0.15        | 4.50        | 0.40        |
| สรุปความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาชีพการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ | <b>3.86</b> | <b>0.19</b> | <b>3.90</b> | <b>0.25</b> | <b>4.34</b> | <b>0.26</b> |

ต่อจากนั้น ผู้วิจัยนำแบบม้ายอก 3 แบบคือ รูปแบบ A, B และ C ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต 2 ท่าน ทำการประเมินแบบม้ายอกทั้ง 3 แบบ ปรากฏผลตามค่าในตารางที่ 3



ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินโดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต 2 ท่าน ที่ประเมินแบบมัลติโยก รูปแบบ A B และ C (N=3)

| รายการการประเมิน                                               | รูปแบบ A    |             | รูปแบบ B    |             | รูปแบบ C    |             |
|----------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                | $\bar{X}$   | S.D.        | $\bar{X}$   | S.D.        | $\bar{X}$   | S.D.        |
| 1. ด้านโครงสร้างแข็งแรง ปลอดภัย                                | 3.00        | 0.43        | 3.25        | 0.43        | 3.95        | 0.22        |
| 2. ด้านประโยชน์ใช้สอย กับหน้าที่การใช้งาน                      | 3.89        | 0.80        | 3.56        | 0.48        | 3.85        | 0.20        |
| 3. ด้านความงามของรูปทรง                                        | 3.33        | 0.25        | 4.16        | 0.49        | 3.75        | 0.55        |
| 4. ด้านการใช้วัสดุอย่างมีคุณค่า ง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม | 3.33        | 0.50        | 3.91        | 0.78        | 4.05        | 0.51        |
| 5. ด้านรักษาสีสิ่งแวดล้อม                                      | 3.16        | 0.36        | 3.75        | 0.62        | 4.05        | 0.36        |
| สรุปความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ   | <b>3.34</b> | <b>0.38</b> | <b>3.65</b> | <b>0.56</b> | <b>3.91</b> | <b>0.38</b> |

ตารางที่ 4 สรุปค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม (N=3) ที่ประเมินแบบมัลติโยกทั้งรูปแบบ A รูปแบบ B และรูปแบบ C ปรากฏผลการวิเคราะห์ ตามค่าในตารางที่ 4

| รายการการประเมิน                               | รูปแบบ A    |             | รูปแบบ B    |             | รูปแบบ C    |             |
|------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                | $\bar{X}$   | S.D.        | $\bar{X}$   | S.D.        | $\bar{X}$   | S.D.        |
| กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการออกแบบ             | 3.91        | 0.37        | 4.30        | 0.34        | 4.07        | 0.80        |
| กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาชีพการออกแบบ          | 3.86        | 0.19        | 3.90        | 0.25        | 4.34        | 0.26        |
| กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต                   | 3.34        | 0.38        | 3.65        | 0.56        | 3.91        | 0.38        |
| สรุปความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 กลุ่ม โดยรวม | <b>3.60</b> | <b>0.29</b> | <b>3.95</b> | <b>0.33</b> | <b>4.11</b> | <b>0.28</b> |

สรุปข้อเสนอแนะ ผลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม จำนวนทั้งหมด 6 ท่าน (N=6) ที่ได้ประเมินแบบมัลติโยกทั้ง 3 รูปแบบ เมื่อวิเคราะห์แล้ว ผลปรากฏว่ารูปแบบ C มีค่าคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ตามค่าในตารางที่ 4

ตารางที่ 5 สรุปค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม (N=3) จำนวน 6 ท่าน ที่ประเมินแบบมัลติโยกในรูปแบบ C (ในแต่ละด้านต่าง) ปรากฏผลการวิเคราะห์ ตามค่าในตารางที่ 5

| รายการการประเมิน                                                            | รูปแบบ C  |      | ระดับความคิดเห็น |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------------|
|                                                                             | $\bar{X}$ | S.D. |                  |
| 1. ด้านโครงสร้างที่แข็งแรง ปลอดภัย                                          | 4.14      | 0.28 | ดี               |
| 2. ด้านประโยชน์ใช้สอย กับหน้าที่การใช้งาน                                   | 3.96      | 0.25 | ดี               |
| 3. ด้านความงามของรูปทรง                                                     | 3.89      | 0.28 | ดี               |
| 4. ด้านการใช้วัสดุอย่างประหยัด และมีคุณค่า ง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม   | 4.29      | 0.29 | ดี               |
| 5. ด้านรักษาสีสิ่งแวดล้อม                                                   | 4.28      | 0.34 | ดี               |
| สรุปความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน ประเมินในทุกด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 4.11      | 0.28 | ดี               |

จากตาราง สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน ปรากฏผลคือ ม้าโยกรูปแบบ C ได้คะแนนรวมทุกด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 อยู่ในระดับ ดี

**ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบ และผลของการทดสอบ ด้านความแข็งแรง** ของม้าโยกตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173

ตัวอย่างทดสอบ ม้าโยก สำหรับเด็กอายุ 2-5 ปี โครงสร้างวัสดุทำด้วย แผ่นกรีน บอร์ด ขนาด W 54 ซม. x D 85 ซม. x H 55 ซม. x Seat High 30 ซม.

ต้องการทดสอบ ความแข็งแรงของม้าโยก

วิธีการทดสอบ ทดสอบตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173 ทั้งหมด 5 ขั้นตอน

โดยผลของการทดสอบในแต่ละขั้นตอน สามารถอธิบายรายละเอียดของการ ทดสอบได้ ดังต่อไปนี้ (N หมายถึง นิวตัน 10 นิวตัน เท่ากับ 1 กิโลกรัม)

1. ทดสอบความแข็งแรงของพื้นนั่งโดยใช้แรงกระทำกดในแนวดิ่ง 1,300 นิวตัน จำนวน 10 ครั้ง
2. ทดสอบความแข็งแรงของพนักพิง ใช้แรงกดกระทำในระดับของพนักพิง 560 นิวตัน จำนวน 10 ครั้ง โดยมีแรงถ่วงสมดุลบนที่นั่ง 1,100 ม. และมีที่ยึดกันเลื่อนกันขาหน้าเอาไว้
3. แรงสถิตกดบนเท้าแขน ใช้แรงกด 800 นิวตัน ณ ตำแหน่งใดๆ ที่อาจจะเกิดการเสียหายได้ง่ายที่สุดของเท้าแขน จำนวน 10 ครั้ง
4. ความแข็งแรงของขาข้างข้าง ใช้การกดกระทำด้วยแรง 390 นิวตัน ณ ที่จุดกึ่งกลางของที่นั่ง จำนวน 10 ครั้ง
5. แรงกระแทกบนพื้นนั่งใช้ตุ้มน้ำหนัก 25 กก. สูงจากพื้นนั่ง 180 มม. ปล่อยตกกระทบบนพื้นที่นั่ง จำนวน 10 ครั้ง



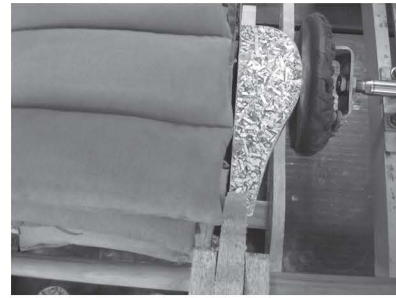
**รูปที่ 2** การทดสอบความแข็งแรงของที่นั่ง โดยใช้แรงกดกระทำในแนวดิ่งด้วยน้ำหนัก 13,000 นิวตัน จำนวน 10 ครั้ง



**รูปที่ 3** การทดสอบ ความแข็งแรงของพนักพิง โดยใช้แรงกระทำตามแนวระดับของพนักพิง ด้วยน้ำหนัก 560 นิวตัน จำนวน 10 ครั้ง



**รูปที่ 4** การทดสอบความแข็งแรงของเท้าแขน  
ใช้แรงกด 800 นิวตัน กระทำ ณ ตำแหน่งใดๆ ที่  
อาจเกิดการเสียหายง่ายที่สุดของเท้าแขน  
จำนวน 10 ครั้ง



**รูปที่ 5** การทดสอบความแข็งแรงของเท้าแขน  
ใช้แรงกด 800 นิวตัน กระทำ ณ ตำแหน่งใดๆ ที่  
อาจเกิดการเสียหายง่ายที่สุดของเท้าแขน  
จำนวน 10 ครั้ง



**รูปที่ 6** การทดสอบความแข็งแรงของขา ทั้งสองข้าง  
ปลดปล่อยอิสระกระแทกบนของพื้นนั่งของม้าโยก  
จำนวน 10 ครั้ง โดยใช้น้ำหนัก 10,000 นิวตัน ถ่วงไว้



**รูปที่ 7** ใช้แรงกระแทกบนพื้นนั่งด้วยตุ้มหนัก 25 กก.  
สูง 25 ซม. ด้วยแรงกด 390 นิวตัน กระทำบนที่นั่ง  
จำนวน 10 ครั้ง  
ที่มา: ภาพการทดสอบทั้งหมดบันทึกภาพโดยผู้วิจัย

**ตารางที่ 6** แสดงผลการทดสอบ ด้านความแข็งแรงของม้าโยก

| วิธีการทดสอบ                     | ผลการทดสอบ |
|----------------------------------|------------|
| 1. ทดสอบความแข็งแรงของพื้นนั่ง   | ผ่าน       |
| 2. ทดสอบความแข็งแรงของพนักพิง    | ผ่าน       |
| 3. แรงสถิตกดบนเท้าแขน            | ผ่าน       |
| 4. ทดสอบความแข็งแรงของขาด้านข้าง | ผ่าน       |
| 5. แรงกระแทกบนพื้นที่นั่ง        | ผ่าน       |



สรุปผลการทดสอบ ผ่านการทดสอบ ด้านความแข็งแรงตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173

ขั้นตอนที่ 3 ค้นหาความพึงพอใจจากผู้ใช้ โดยนำมาโยกไปให้เด็กอายุ 3-5 ปี ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ทดสอบลงนั่งเล่น พร้อมกับสัมภาษณ์ ครู และผู้ปกครองของเด็กด้วยการใช้แบบสอบถาม



รูปที่ 8 ภาพรวมของผู้ใช้ (กลุ่มตัวอย่าง) กำลังทดสอบ และทดลองนั่งม้าโยก (แบบ C)

ที่มา: ภาพการทดลองในการใช้งานของกลุ่มตัวอย่าง บันทึกภาพโดยผู้วิจัย

ตารางที่ 7 สรุปค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้

| รายการการประเมิน                                 | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|--------------------------------------------------|-----------|------|------------------|
| 1. ด้านความปลอดภัย โครงสร้างแข็งแรง              | 4.35      | 0.30 | มาก              |
| 2. ด้านความงามของรูปทรง                          | 4.28      | 0.32 | มาก              |
| 3. ด้านประโยชน์ใช้สอย                            | 4.25      | 0.35 | มาก              |
| 4. ด้านราคาสมเหตุสมผล                            | 4.55      | 0.24 | มากที่สุด        |
| 5. ด้านรักษาสีเงาแวตล้น                          | 4.70      | 0.53 | มาก              |
| สรุปความพึงพอใจของผู้ใช้ รวมทุกด้านเฉลี่ยเท่ากับ | 4.42      | 0.32 | มาก              |

สรุปผล การประเมินด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อม้ายอกทำด้วยวัสดุกรีโนบอร์ด สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปีที่ประเมิน โดยครู และผู้ปกครองของเด็กๆ ในทุกด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 อยู่ในระดับ พอใจมาก

## 7. ข้อเสนอแนะผลของงานวิจัย

ผู้วิจัยมีข้อสรุปพร้อมกับข้อเสนอแนะผลของงานวิจัย การออกแบบม้ายอกทำด้วยวัสดุกรีโนบอร์ด สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี มีข้อดี และข้อเสียดังต่อไปนี้

### ข้อดีคือ

- ด้านโครงสร้าง มีความแข็งแรงปลอดภัยรับน้ำหนักได้สูงสุดประมาณ 110 กก.
- ด้านประโยชน์ใช้สอย ที่คุ้มค่ากับการใช้งาน มีน้ำหนักประมาณ 13 ก.ก ทำให้เวลาเด็กโยกแกว่งเล่นด้วยความแรง และเร็ว จะมีความเสถียรไม่ล้มหรือพลิกหงายได้ จึงจะไม่เกิดเป็นอันตรายต่อเด็กได้และง่ายในการดูแลรักษา ทำความสะอาดได้ง่าย
- ด้านความงามของรูปทรง มีความเรียบง่าย ร่วมสมัย กลมกลืนเข้ากับสถานที่ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นโรงเรียน บ้าน หรือสถานเลี้ยงเด็กได้อย่างเหมาะสม
- ด้านการใช้วัสดุอย่างประหยัด และมีคุณค่า ใช้วัสดุแผ่นกรีโนบอร์ด ขนาดกว้าง 1.20 cm. x ยาว 2.40 cm.หนา 0.20 cm. จำนวน 1 แผ่น และแผ่นกรีโนบอร์ดขนาดกว้าง 1.20 cm. x ยาว 2.40 cm. หนา 0.15 cm. จำนวน 1 แผ่น สามารถผลิตทำม้ายอกนี้ได้ 3.5 ตัว
- ด้านการผลิตในระบบอุตสาหกรรม คือ ง่ายในการผลิตเพราะไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือเครื่องจักร หรือเทคโนโลยีขั้นสูง ทำให้ประหยัดต้นทุนทั้งวัสดุ และพลังงาน
- ด้านรักษาสีสิ่งแวดล้อมการเลือกใช้วัสดุที่ได้จากการรีไซเคิล สีที่ใช้ในการตกแต่งผิวคือ ใช้สีที่มีค่าสารตะกั่วต่ำ 90 ppm. (Jotun Gardex Predium Enamel) จึงมีความปลอดภัยต่อร่างกาย ระบบทางเดินอาหาร และระบบการหายใจของเด็ก
- ได้ผ่านการทดสอบด้านความแข็งแรงตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173

### ข้อเสียคือ

- ด้านความงามของรูปทรง มีข้อจำกัดด้วยสีผิวของวัสดุที่เป็นตัวกำหนดสีผิวของม้ายอก ที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนการผลิต ทำให้มีสีให้เลือกอาจไม่มากพอ ตามความประสงค์และรสนิยมของผู้ใช้
- ด้านการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ถ้าต้องการผลิตเป็นปริมาณมากๆ จะต้องส่งโรงงานล่วงหน้า ซึ่งวัสดุกรีโนบอร์ดไม่มีขายปลีกตามร้านค้าวัสดุก่อสร้างทั่วไป และไม่สามารถเลือกสีผิวได้
- จากงานวิจัยในการออกแบบม้ายอกทำด้วยวัสดุกรีโนบอร์ด สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี เป็นการวิจัย และพัฒนา (Research and Development) เพื่อแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ อันนำไปสู่การพัฒนาสร้างสิ่งประดิษฐ์ ที่ผู้ใช้ได้รับประโยชน์มากกว่าเดิม ผู้วิจัยขอแนะนำว่า ในการทำงานวิจัยความน่าเชื่อถือเป็นสิ่งสำคัญ ที่ต้องสร้างการทดสอบ และพิสูจน์เชิงประจักษ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือการทดสอบด้านความแข็งแรง ตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173 ให้มีมาตรฐานเท่าเทียมกับระดับนานาชาติ



## เอกสารอ้างอิง

- นพดล สหชัยเสรี. 2546. การวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์โครงการตำรา. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ทวี แก้วมณี. 2545. มาตรฐานและการทดสอบเครื่องเรือน งานเอกสารส่วนอุตสาหกรรมเครื่องเรือนและคอมพิวเตอร์. สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
- ไพไลวรรณ ประกอบผล. 2540. พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อิทธิพล แจ่มชัด. 2550. วารสารงานวิจัยเด่น สจล. ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2540. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. โครงการตำรา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- Carole Daprey. **Design Furniture for Kids (Mobilier Design Pour Enfants)**, France. 2009
- Charlotte & Peter Fiell. **1000 Chairs**. Bennedict (Taschen) Verlag GmbH. Paris. 2002
- Charles D. Gandy, A.S.I.D., Susan Zimmerman-Stidham. **Contemporary Classics Furniture of The Masters**. New York: McGraw-Hill Companies. 1981
- Christopher Wilk. **Thonet : 150 Years of Furniture**, Barron's Educational Series, Inc. U.S.A. 1980
- Cooper-Hewitt. **Design for Daily Life**, New York Scala Publishers. 1990
- Jeff Miller. **Children's Furniture Project**, The fauton Press, Inc. U.S.A. 2002
- John F. Pile. **Modern Furniture**, John Wiley & Son. Inc. Canada. 1972
- Rachel Cooper University College Salford, UK and Mike Press Staffordshire University, UK: **The Design Agenda**, John Wilky & Sons Ltd., England 1997
- www.tandfonline.com: **Ergonomics Children's Behavior and Design of School Furniture**, 2010
- www.Greenboardthailand.co.th: **Green Board**
- www.โรงงานอุตสาหกรรม.com: **Eco Board**, บริษัท ไฟเบอร์พัฒน์.
- www.squidoo.com: **Rocking Horses**