



การพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได The developed a multi-purpose trolley using for stairs

เมธิณี สุภหัตต์¹ ศศิธร คุณที² พุทธิพงษ์ เครือแก้ว³

Metinee Supphat¹ Sasitorn Khuntee² Puttipong kruakaew³

¹ แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง 14000

Department of Construction, Angthong Technical College, Angthong 14000

²⁻³ แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี จังหวัดลพบุรี 15000

Department of Construction, Lopburi Technical College, Lopburi 15000

¹ Corresponding Author: E-mail: m.metinee.4312@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัย เรื่อง การพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได และประเมินคุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได โดยใช้เครื่องมือในงานวิจัย คือ 1) รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได และ 2) แบบประเมินคุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได

ผลวิจัยพบว่า การประเมินคุณภาพรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในเกณฑ์มาก ค่าเฉลี่ย 4.33 และมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.55 ในรายการคุณภาพของการใช้ขนาดเหมาะสมและความแข็งแรงเพียงพอ, ใช้วัสดุ-อุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสม และการใช้งานมีความสะดวกและง่าย ซึ่งรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได สามารถใช้งานได้ เป็นที่น่าพอใจด้วยคุณสมบัติที่ช่วยขนวัสดุ อุปกรณ์หรือสิ่งของในการขึ้นลงบันไดได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงสรุปได้ว่ารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได สามารถนำไปใช้งานได้ตามสมรรถนะที่ต้องการ

คำสำคัญ : รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได

Abstract

The developed a multi-purpose trolley using for stairs. This research project aims to 1) design and develop a multi-purpose trolley using for stairs and 2) to investigate the quality multi-purpose trolley using for stairs, because diversity of qualification the trolley prices and different of properties. Research instrument 1) The multi-purpose trolley using for stairs and 2) Quality assessment for the multi-purpose trolley using for stairs

The research results revealed as follow, the results of Quality assessment average 4.33 in high quality and most of average equal 4.55 is appropriate size of a multi-purpose trolley using for stairs and easy for using. Which a multi-purpose trolley using for stairs can be used Satisfied with the properties that help the material, equipment or objects to go up and down stairs effectively.

Keywords : multi-purpose trolley using for stairs



1. บทนำ

ในปัจจุบันการก่อสร้างบ้าน อาคารต่าง ๆ หรือการขนของขึ้นที่สูงในจำนวนไม่มากแต่ลำบากในการขนย้ายตามบ้านเรือนหรืออาคารก่อสร้าง แต่ก็มีปัญหาอยู่บ้างในการขนวัสดุอุปกรณ์ในการทำงาน ที่มีน้ำหนักมาก ขึ้นอาคารทำให้ยากต่อการขนย้าย จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องทุ่นแรงในการขนย้าย โดยการใช้รถเข็นเหล็ก แต่รถเข็นเหล็กแบบธรรมดาไม่สามารถเข็นวัสดุอุปกรณ์หรือสิ่งต่าง ๆ ขึ้นลงบันไดได้ [1]

จากปัญหาดังกล่าว จึงได้คิดประดิษฐ์รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได ที่สามารถขึ้นลงบันไดได้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน มีความรวดเร็วในการทำงาน ไม่ต้องยกขึ้นและยกลง และสามารถดึงรถเข็นขึ้นลงบันไดได้สามารถทำงานคนเดียวได้สะดวกและปลอดภัย

ผู้วิจัยเห็นว่า ข้อดีของการใช้รถเข็นทุ่นแรงสามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการขนย้าย วัสดุสิ่งของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้เพิ่มมากขึ้น ต่างจากวิธีการถือด้วยมือเปล่าขึ้นลงอาคาร บ้านพักอาศัย หรือสถานที่ก่อสร้างเป็นเครื่องทุ่นแรงในการช่วยขนอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักไม่มาก แต่ในปริมาณที่เพิ่มขึ้น ต่างจากการถือด้วยมือเปล่า

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได
- 2.2 เพื่อศึกษาคุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได

3. สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)

รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันไดมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในเกณฑ์มากขึ้นไป

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

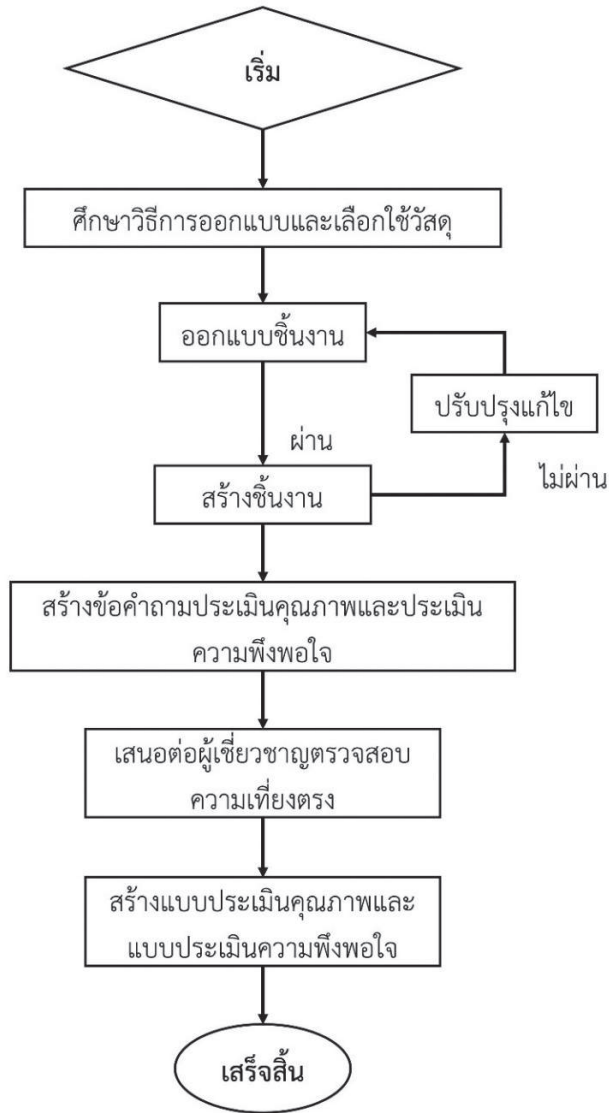
การศึกษาคุณภาพของ รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได ที่มีผลต่อคุณภาพของการใช้งานสำหรับผู้ที่ใช้รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได และเพื่อให้ทราบถึงข้อดี-ข้อเสีย ของการใช้รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้จัดทำได้กำหนดวิธีการดำเนินการโดยมีรายละเอียด ดังนี้

- 4.1 วิธีการศึกษาที่นำมาใช้ในงานวิจัย
- 4.2 กำหนดกลุ่มตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญ
- 4.3 การสร้างชิ้นงานและแบบประเมิน
- 4.4 การทดลองใช้และเก็บข้อมูล
- 4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

4.1 วิธีการศึกษาที่นำมาใช้ในงานวิจัย

4.1.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ในการจัดทำโครงการครั้งนี้ ผู้จัดทำงานวิจัยได้จัดลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อง่ายต่อการปฏิบัติงานและเป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน ได้จัดลำดับขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.1.2 การปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอน [2]

จากขั้นตอนการปฏิบัติงาน ดังภาพที่ 1 ผู้วิจัยได้ลำดับงานออกเป็น 5 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังนี้

4.1.2.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งทางตำรา ทางสื่ออินเทอร์เน็ตต่าง ๆ ในการศึกษา

ข้อมูล ดังนี้

- 1) ศึกษาลักษณะการทำงานของล้อรถเข็น
- 2) ศึกษาการทำงานของรถเข็น
- 3) ศึกษาความเหมาะสมกับการใช้งาน

4.1.2.2 ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการดำเนินงานและกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อให้การปฏิบัติงานง่ายขึ้น การจัดลำดับขั้นตอนที่เหมาะสม การเสนอโครงการและการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อจัดทำแผนเสนอโครงการเพื่อขออนุมัติในการจัดทำแผนหัวข้อโครงการ เพื่อขออนุมัติโครงการ ได้ใช้ข้อมูลเหตุผลต่าง ๆ สนับสนุนการเสนอหัวข้อโครงการ เพื่อให้ทางวิทยาลัยได้พิจารณาและอนุมัติให้ดำเนินโครงการต่อไป โดยรายละเอียดของแผนเสนอหัวข้อโครงการเพื่ออนุมัติ มีดังนี้



- 1) ชื่อโครงการ โดยกำหนดชื่อของโครงการ ให้มีความสอดคล้องกับรายละเอียดของโครงการ
 - 2) ผู้ดำเนินโครงการ โดยมีรายชื่อของนักศึกษา ซึ่งเป็นกลุ่มที่ร่วมกันดำเนินโครงการจนบรรลุตามเป้าหมาย
 - 3) อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ให้คำปรึกษาแนะนำในการทำโครงการ และเป็นผู้ที่อนุมัติรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
 - 4) หลักการและเหตุผล จัดว่าเป็นส่วนที่สำคัญส่วนหนึ่ง ซึ่งเป็นการหาเหตุผลต่าง ๆ มาสนับสนุนในหัวข้อโครงการ โดยจะต้องมีรายละเอียดที่สอดคล้องกับโครงการ และชี้ให้เห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นของโครงการ
 - 5) วัตถุประสงค์ของโครงการ เป็นการกำหนดจุดประสงค์ของโครงการขึ้นมาเพื่อเป็นเป้าหมายในการดำเนินโครงการ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
 - 6) ขอบเขตของโครงการ เป็นอีกส่วนหนึ่งที่สำคัญ เพราะในการพิจารณาอนุมัติหัวข้อโครงการจะพิจารณาที่ขอบเขตโครงการเป็นหลัก ต้องกำหนดให้มีความเหมาะสมกับความสามารถที่จะทำได้ และเหมาะสมกับเวลาที่มีอยู่
 - 7) วิธีการดำเนินงาน เป็นการกำหนดวิธีการและขั้นตอนในการดำเนินโครงการโดยเป็นสรุปขั้นตอน
 - 8) ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ซึ่งในการจัดทำโครงการนั้นจะได้รับประโยชน์จากการจัดทำผลงานโดยสรุปเป็นข้อ ๆ ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ
 - 9) ผู้เสนอโครงการโดยมีรายชื่อของผู้เสนอโครงการเพื่อขออนุมัติ
 - 10) กำหนดระยะเวลาในการดำเนินงาน ในการกำหนดแผนการดำเนินโครงการนั้น
 - 11) การศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักการทำงานวิธีการสร้างชิ้นงานรถเข็นเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการออกแบบและสร้างชิ้นงานเพื่อให้ได้ขนาดที่เหมาะสมกับงาน และมีคุณภาพสูงตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ดำเนินการในขั้นตอนที่ 3
- 4.1.2.3 ขั้นตอนที่ 3 จากการค้นคว้าข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำการออกแบบและสร้างชิ้นงาน เพื่อให้ได้ขนาดที่เหมาะสม การเลือกวัสดุที่ใช้ในการสร้างและอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ โดยการนำหลักการวิธีการสร้างจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาทำการออกแบบชิ้นงานขนาดของตัวรถเข็น ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของรถเข็น หลังจากการออกแบบเสร็จสิ้นแล้ว จึงดำเนินการสร้างตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ เพื่อดำเนินการทดสอบในขั้นตอนที่ 4
- 4.1.2.4 ขั้นตอนที่ 4 หลังจากการสร้างชิ้นงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทำการทดสอบ เพื่อทำการทดสอบและเก็บข้อมูลจากการทดลองรถเข็น
- 4.1.2.5 ขั้นตอนที่ 5 นำผลที่ได้จากการทดลองมาทำการสรุปผล หาคุณภาพของรถเข็นเพื่อหาข้อสรุปคุณภาพสูงสุดของรถเข็น
- 4.2 ผู้เชี่ยวชาญ
- ผู้เชี่ยวชาญ คือ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ในสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- 4.3 การสร้างชิ้นงานและแบบประเมิน
- จากการศึกษาดำรงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อทำการออกแบบและสร้างรถเข็น ให้มีคุณภาพในการทำงานมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

4.3.1 การออกแบบและสร้างรถเข็น

รายละเอียดโครงสร้างของรถเข็น

- 1) เหล็กสแตนเลส
- 2) ล้อรถเข็น
- 3) ตลับลูกปืน
- 4) เหล็กเพลลา



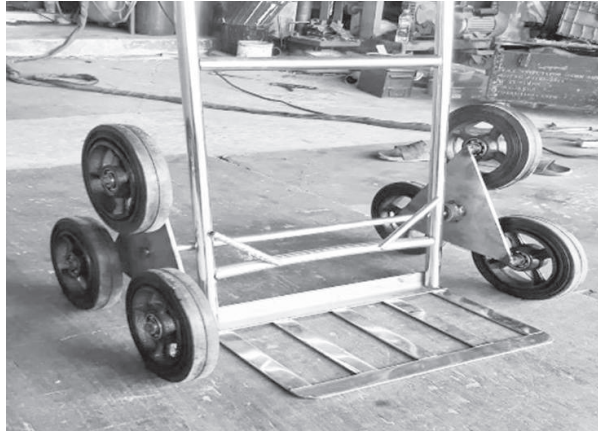
ภาพที่ 2 ทำการเชื่อมบริเวณฐานตะแกรงรองวัสดุ



ภาพที่ 3 ทำการตัดและเชื่อมตัวยึดล้อรถเข็นพร้อมเจียร์แต่งตัวยึดล้อ



ภาพที่ 4 ทำการประกอบล้อรถเข็นเข้ากับตัวยึดล้อ



ภาพที่ 5 ทำการประกอบตัวล้อรถเข้ากับโครงรถ



ภาพที่ 6 แสดงโครงสร้างทั้งหมดของรถเข็น

4.3.2 ขั้นตอนการทำงานของรถเข็น

- 1) นำวัสดุ อุปกรณ์หรือสิ่งของต่าง ๆ วางบนรถเข็น
- 2) จับบริเวณที่จับปลายตัวรถ แล้วดันเพื่อเข็นไปด้านหน้า และดึงขณะที่จะนำขึ้นบันได

4.3.3 การสร้างแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการจัดทำโครงการ

ผู้จัดทำโครงการได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการจัดทำโครงการ เป็นแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

4.3.4 วิเคราะห์ลักษณะข้อมูลที่ต้องการ

การวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ค่าความถี่ และค่าร้อยละ โดยนำข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปแปลผลโดยเปรียบเทียบกับระดับความต้องการระดับต่าง ๆ ตามมาตราส่วน Likert Scale ของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง อยู่ในระดับดีมาก
- ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง อยู่ในระดับดี
- ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง อยู่ในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง อยู่ในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง อยู่ในระดับน้อยมาก



4.3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน

- 1) ศึกษาข้อมูลของคำถามศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินจากตำรา หรือทำงานวิจัยอื่นที่มีเรื่องในการจัดทำโครงการคล้ายกัน แล้วกำหนดแบบของแบบประเมิน
- 2) ออกแบบแบบประเมินฉบับร่าง ลงมือเขียนแบบประเมินฉบับร่างตามโครงสร้างของเนื้อหาของแบบประเมิน และตามหลักในการสร้างรูปแบบที่กำหนดไว้
- 3) ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแบบประเมินในด้านที่จะศึกษาและพิจารณาความถูกต้องของข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วนำเอาข้อวิพากษ์เหล่านั้นมาพิจารณาแก้ไขให้เหมาะสม
- 4) พิมพ์แบบประเมินฉบับจริง ทำการพิมพ์แบบประเมินที่จะใช้จริงหลังจากปรับปรุงแล้วในการพิมพ์จะต้องคำนึงถึงความชัดเจนในการอธิบายจุดประสงค์ และวิธีการตรวจความถูกต้องในเนื้อหาสาระ และจัดรูปแบบให้สวยงาม

4.3.6 การสร้างแบบประเมินของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้จัดทำโครงการได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการจัดทำโครงการเป็นแบบประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

4.3.7 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

- 1) ศึกษารูปแบบวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพจากตำราหรือทำงานวิจัยอื่นที่มีเรื่องในการจัดทำโครงการคล้ายกัน แล้วกำหนดแบบของแบบประเมินคุณภาพ
- 2) แบบประเมินฉบับร่าง ลงมือเขียนแบบประเมินฉบับร่างตามโครงสร้างของเนื้อหาของแบบประเมิน และตามหลักในการสร้างรูปแบบที่กำหนดไว้
- 3) ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแบบประเมินในด้านที่จะศึกษาและพิจารณาความถูกต้องของข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วนำเอาข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาพิจารณาแก้ไขให้เหมาะสม
- 4) พิมพ์แบบประเมินฉบับจริง ทำการพิมพ์แบบประเมินที่จะใช้จริงหลังจากปรับปรุงแล้วในการพิมพ์จะต้องคำนึงถึงความชัดเจนในการอธิบายจุดประสงค์ และวิธีการตรวจความถูกต้องในเนื้อหาสาระและจัดรูปแบบให้สวยงาม

4.4 การทดลองใช้และเก็บข้อมูล

การดำเนินการสาธิตและเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้จากแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ฉบับ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาลักษณะต่าง ๆ ทางกายภาพและความสามารถของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได โดยพิจารณาจากการใช้รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได และแบบประเมินความคิดเห็นที่ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผล เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ทำการนัดหมายผู้เชี่ยวชาญ โดยได้นัดหมายมาพร้อมกัน 3 คน เพื่อประเมินคุณภาพรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได โดยอยู่ภายใต้สมมติฐานงานวิจัย ดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 1 ว่ารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได ช่วยให้ผู้ที่ต้องขวนวิสัย อุปกรณ์หรือสิ่งของต่าง ๆ สามารถลดระยะเวลาการทำงาน และช่วยทุ่นแรงในการขนย้าย

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทำการนัดหมายประชากรกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดลองใช้รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได โดยอยู่ภายใต้สมมติฐานงานวิจัย ดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 1 รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันไดที่พัฒนาขึ้น ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ที่ต้องขวนวิสัย อุปกรณ์ขึ้นลงบันได ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองใช้รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันไดโดยประชากรกลุ่มตัวอย่าง

5. ผลการวิจัย

5.1 การพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได

การพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์จากรถเข็นของธรรมดา ในการใช้งานทางราบ และแนวระนาบเอียง ปกติ ให้สามารถเคลื่อนที่ และสามารถขึ้นลงบันไดได้สะดวกมากขึ้น



ภาพที่ 7 แสดงรูปรถเข็นแบบดั้งเดิม



ภาพที่ 8 แสดงการพัฒนาล้อที่ใช้ในการขับเคลื่อนของรถเข็น

5.2 การประเมินคุณภาพรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได

ในการออกแบบและสร้างรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได ได้ใช้หลักการและทฤษฎีทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อดำเนินการจัดทำจนกระทั่งโครงการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพื่อที่จะให้การออกแบบและการสร้างรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันไดมีคุณภาพสูงสุด ดังนั้น จึงต้องมีการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของตัวรถเข็น ข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพสามารถนำมาเสนอในลักษณะของตาราง เพื่อแสดงคะแนนประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน และค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในแต่ละรายการประเมิน ดังแสดงในตารางที่ 1



ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันไดโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X}	(S.D.)	ระดับคุณภาพ
ด้านการออกแบบ			
1. การใช้ขนาดเหมาะสมและความแข็งแรงเพียงพอ	4.67	0.47	มากที่สุด
2. ใช้วัสดุ-อุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสม	4.67	0.47	มากที่สุด
3. ใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนในการผลิต	4.00	0.82	มาก
ด้านการใช้งาน			
4. การใช้งานมีความสะดวกและง่าย	4.67	0.47	มากที่สุด
5. การติดตั้ง-เคลื่อนย้ายง่าย	4.33	0.47	มาก
6. มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.33	0.47	มาก
7. สามารถบำรุงรักษาและทำความสะอาดง่าย	4.00	0.82	มาก
8. ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	4.33	0.47	มาก
คุณภาพโดยรวม	4.37	0.55	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีความเห็นว่า คุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.37 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพมาก ซึ่งรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4.67 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพ มากที่สุด ได้แก่ การใช้ขนาดเหมาะสมและความแข็งแรงเพียงพอ, ใช้วัสดุ-อุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสม และการใช้งานมีความสะดวกและง่าย และรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 4.00 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพมาก ได้แก่ ใช้วัสดุและอุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสม และใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนในการผลิต

6. อภิปรายผล

ในการพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได และศึกษาคุณภาพโดยประเมินระดับความพึงพอใจจากการเลือกประชากร สำหรับกระบวนการในการวิเคราะห์ หลังจากพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได แล้วทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาคุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันไดที่พัฒนาขึ้น ในด้านการใช้งานโดยผู้ชำนาญการ หลังจากนั้นได้นำตัวรถเข็นไปทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาประสิทธิภาพการใช้งานของรถเข็นประชากรกลุ่มตัวอย่าง จากกระบวนการศึกษา และการประเมินผลต่าง ๆ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีความเห็นว่าคุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.37 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพมาก ซึ่งรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4.67 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพ มากที่สุด ได้แก่ การใช้ขนาดเหมาะสมและความแข็งแรงเพียงพอ, ใช้วัสดุ-อุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสม และการใช้งานมีความสะดวกและง่าย และรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 4.00 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพ มาก ได้แก่ ใช้วัสดุและอุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสม และใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนในการผลิต ซึ่งสอดคล้องกับ สมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิวพงษ์ เหมาะสุลิน (2560) เรื่อง การพัฒนาเครื่องตัดใบข้าวสะพาย บ่าขนาดเล็ก พบว่า คุณภาพการออกแบบพัฒนาเครื่องตัดใบข้าว มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี เนื่องจาก สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นได้ ประหยัดเวลา ใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อน ทำความสะอาดดูแลรักษาง่าย และสร้างด้วยวัสดุที่ประหยัด [3]



7. สรุปผล

รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได ที่ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นนั้น ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องขนย้ายของขึ้นบริเวณบันได สามารถบำรุงรักษา และทำความสะอาดได้ง่าย ช่วยทุ่นแรงในการทำงาน ซึ่งจากการทดสอบสมรรถนะ และการประเมินของผู้เชี่ยวชาญและประชากรกลุ่มตัวอย่าง ผลที่ได้อยู่ในเกณฑ์มาก จึงสรุปได้ว่ารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได สามารถนำไปใช้งานได้อย่างคุ้มค่าและเต็มประสิทธิภาพ

8. ข้อเสนอแนะ

- 8.1 ตัวรถเข็นควรมีน้ำหนักที่เบากว่านี้
- 8.2 ล้อของตัวรถเข็นควรมีช่วงการเลี้ยวที่สะดวกขึ้น
- 8.3 ตัวล้อรถก่อนข้างมีน้ำหนักมาก

9. การนำไปใช้ในวิชาชีพ

- 9.1 ช่างมือใหม่หรือบุคคลทั่วไปสามารถนำรถเข็นไปใช้งานด้วยตัวเองได้
- 9.2 สามารถนำรถเข็น ไปใช้ในสาขาวิชาช่างก่อสร้างได้

10. ปัญหาและอุปสรรค

- 10.1 การออกแบบตัวรถเข็น ต้องหาวัสดุขนาดที่เหมาะสม มีน้ำหนักเบาและง่ายต่อการใช้งาน
- 10.2 วัสดุที่จะนำมาใช้ผลิตตัวรถเข็น ต้องเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรง
- 10.3 ต้องหาโรงเชื่อมสแตนเลสที่มีความชำนาญและมีฝีมือ เพราะชิ้นงานเป็นสแตนเลส

11. เอกสารอ้างอิง

- [1] ประพันธ์ ศิริธรรม, 2559, รถเข็นอเนกประสงค์, วิทยาลัยเทคนิคพังงา, [ออนไลน์], เข้าถึงจาก : <http://thaiinvention.net/detail.php?p=cHJvamVjdF9pZD01MTYwNCZjZmdfaWQ9MzlmY29tcGV0X2lkPTE>
- [2] ประเทือง โมรราย, 2559, การสร้างต้นแบบรถเข็นอเนกประสงค์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, [ออนไลน์], เข้าถึงจาก : <http://www.okm.nu.ac.th/km/?p=611>
- [3] สิริพงษ์ เหมาะธูลิน, 2560, การพัฒนาเครื่องตัดใบข้าวสวะพายป่าขนาดเล็ก, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, [ออนไลน์], เข้าถึงจาก : <http://ris.snru.ac.th/file/abstract/1318.pdf>.