

การออกแบบสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ Designing and Finding Efficiency of a Device to Hold a Bamboo Ladder on a Pick-up Truck

ภิรมย์ นาคสีทอง¹ ศิรินันท์ เอียดเหลือ² ละออศรี อัยกุล³
Pirom Nakseethong¹ Sirinun Aidlua² Laoosri Ouikul³

¹ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสงขลา จังหวัดสงขลา 90000

Department of Electrical Power, Songkhla Technical College, Songkhla 90000

² สาขาวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคสงขลา จังหวัดสงขลา 90000

Department of General Relations, Songkhla Technical College, Songkhla 90000

³ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสงขลา จังหวัดสงขลา 90000

Department of Electronic, Songkhla Technical College, Songkhla 90000

¹ Corresponding Author: E-mail: pirom-rut@hotmail.com

Received: 9 March. 2022; Revised: 8 April. 2022; Accepted: 22 April. 2022;

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ 2) ทดสอบหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ 3) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการทดลอง คือ ช่างซ่อมในสถานประกอบการด้านการซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า ระบบไฟแสงสว่างส่องถนน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 20 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบบันทึกการทดลอง แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะที่ออกแบบและสร้างขึ้น มีคุณสมบัติหรือคุณลักษณะ คือ ส่วนฐาน สามารถวางบนรถกระบะ และล็อกยึดแน่นกับขอบรถกระบะได้ทุกรุ่นทุกยี่ห้อ ฐานวางขาบันไดสามารถหมุนได้ 360 องศา และปรับทิศทางการพาดบันไดได้ อย่างน้อย 8 ทิศทาง จับยึดบันไดให้ตั้งในแนวตรงได้ความสูง ตั้งแต่ 4 - 6 เมตร วางอยู่บนรถกระบะได้อย่างแข็งแรงด้วยอุปกรณ์ล็อกที่ขาส่วนฐาน ส่วนล่าง และส่วนกลางของบันไดไม้ไผ่ ฐานยึดขาบันไดสามารถเลื่อนเพื่อหาตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน 2) อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะมีประสิทธิภาพ (1) ด้านความแข็งแรง ได้แก่ ความแข็งแรงของโครงสร้างฐาน ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได ความแข็งแรงของแขนประคองค้ำบันไดส่วนหน้า และความแข็งแรงของแขนจับยึดบันไดส่วนหลัง การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ คิดเป็นร้อยละ 100 3) ความพึงพอใจต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : จับยึดบันได อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันได บันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ

Abstract

The purposes of this research were to: 1) design, construct, and find the efficiency of a device to hold a bamboo ladder on a pick-up truck, 2) test the efficiency of the device to hold a bamboo ladder on a pick-up truck, and 3) study the satisfaction of the users towards the device to hold a bamboo ladder on a pick-up truck. The samples of the study included 20 technicians working for both government and private agencies in the maintenance of electricity system and lighting system in Muang Songkhla District derived by purposive sampling technique. The research tools included the experiment record form and satisfaction questionnaires analyzed by percentage, mean, and SD. The results revealed that: 1) the device to hold a bamboo ladder on a pick-up truck consisted of a strong base that can be placed on a truck bed and firmly locked at the top railing of any make and model pick-up truck. The ladder holding base can rotate of 360 deg C with at least 8-direction adjustment. The ladder holding device can grip the bamboo ladder at the vertical position with the height of 4 to 6 meters. The ladder can be firmly installed on the pick-up truck bed using the device locking part at the base, the middle part, and the upper part. The base can be adjusted for the most appropriate position when operating. 2) The efficiency evaluation of the ladder holding device was on the strength of the base structure, the ladder grips, the ladder base, and the supporting arms for the front and the rear parts of the ladder. The results revealed the operating efficiency of the device at 100%. 3) The users' satisfaction towards the bamboo ladder grip device was at very high level.

Keywords : Ladder gripping, ladder grip device, bamboo ladder on pick-up truck

1. บทนำ

การปฏิบัติงานซ่อมบำรุงหรืองานติดตั้ง ระบบไฟฟ้า โคมไฟถนน สายโทรศัพท์ ระบบสายสื่อสารต่าง ๆ ซึ่งต้องปฏิบัติงานในที่ที่มีความสูง เครื่องมืออุปกรณ์ที่จำเป็นอย่างหนึ่งที่จำเป็นต้องใช้ก็คือบันได ซึ่งบันไดที่นิยมใช้มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือ บันไดอะลูมิเนียมและบันไดไม้ไผ่ บันไดอะลูมิเนียมเป็นบันไดที่มีความสะดวกต่อการใช้งานภายในอาคารที่มีความสูง ไม่มากนัก และมีความเสี่ยงต่อการรั่วไหลของกระแสไฟฟ้าน้อย ส่วนบันไดไม้ไผ่เป็นบันไดที่เหมาะสมต่อการใช้งานภายนอกอาคาร สถานที่ที่มีความสูงมากกว่าสองเมตร และสถานที่ที่มีความเสี่ยงจากกระแสไฟฟ้ารั่วไหลมากกว่า เพราะฉะนั้น ช่างไฟฟ้า ช่างโทรศัพท์ และช่างสายสื่อสารต่าง ๆ ที่ปฏิบัติงานภายนอกอาคารมักนิยมใช้บันไดไม้ไผ่

การปฏิบัติงานเกี่ยวกับติดตั้งหรือซ่อมบำรุง หลอดไฟถนนของช่างไฟฟ้าซึ่งมีระดับความสูง 3 - 6 เมตร การใช้บันไดอะลูมิเนียมในการปฏิบัติงานจะไม่เกิดความปลอดภัย ประกอบกับพื้นถนนไม่เรียบสม่ำเสมอ การวางบันไดจึงไม่มีความมั่นคง แข็งแรง เมื่อมีน้ำหนักจากตัวคนที่ปฏิบัติงานอยู่บนบันไดจะทำให้บันไดเสียการทรงตัวล้มลงมาได้ ซึ่งเป็นอันตรายกับคนที่ปฏิบัติงานในลักษณะดังกล่าว ถึงแม้จะมีบางส่วนหนึ่งคอยช่วยจับตัวบันไดในขณะปฏิบัติงาน แต่เมื่อเกิดการเสียการทรงตัวของบันได ผู้ที่จับบันไดก็ไม่สามารถถ่วงไว้ได้ ประกอบกับการใช้คนปฏิบัติงานหลายคนจะทำให้มีผลเสียในด้านธุรกิจ นอกจากนั้นการใช้บันไดอะลูมิเนียมเพื่อติดตั้งหรือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าระบบไฟถนนจะมีอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วไหลซึ่งจะมีอันตรายต่อชีวิต

ฉะนั้นการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการติดตั้ง ซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าหรือหลอดไฟถนน จึงต้องใช้บันไดไม้ไผ่ แต่เนื่องจาก โคมไฟถนนที่ติดตั้งใช้งานโดยส่วนใหญ่จะติดตั้งให้มีแขนยื่นห่างออกจากเสาไฟ มีความสูงในระดับ 3-6 เมตร เพราะต้องการให้มีแสงส่องสว่างลงบนถนนให้มากที่สุด ทำให้การใช้งานบันไดไม้ไผ่เพื่อติดตั้งหรือซ่อมบำรุง หลอดไฟถนนทำได้ยาก [1]

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ประดิษฐ์อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ เพื่อเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจับบันไดไม้ไผ่ให้มีความแข็งแรง และมีความปลอดภัยในการใช้งาน โดยได้ออกแบบให้มีลักษณะการใช้งานสองลักษณะ คือ ลักษณะที่หนึ่งจับยึดเฉพาะส่วนขาของบันไดโดยให้ปลายบันไดพาด อยู่กับสายสื่อสารหรือพาดอยู่กับเสาไฟ การใช้งานลักษณะดังกล่าวนี้ ส่วนของฐานที่จับยึดกับขาบันไดสามารถ ปรับหมุนได้ 360 องศา สามารถปรับทิศทางการพาดบันไดได้จำนวน 8 ทิศทาง เหมาะสำหรับงานซ่อมหรือ งานติดตั้งสายสื่อสารต่าง ๆ ส่วนลักษณะที่สองใช้จับยึดขาบันไดให้ปลายของบันไดตั้งในแนวตรงอยู่บนกระบะรถ โดยที่ส่วนด้านหน้าของบันไดจะมีก้านเหล็กค้ำยันจับยึดแน่นอยู่กับขาทั้งสอง ที่ส่วนด้านหลังมีแขนจับยึด ประคองบันได ทำให้บันไดตั้งตรงและมีความแข็งแรงปลอดภัย เหมาะสำหรับใช้ปฏิบัติงานซ่อมหรือติดตั้งโคมไฟถนน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ
- 2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ

3. ขอบเขตการวิจัย

- 3.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นช่างซ่อมในสถานประกอบการด้านการซ่อมบำรุงรักษา ติดตั้ง ระบบไฟฟ้า ภายใน-ภายนอกอาคาร และหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง ซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า ระบบไฟแสงสว่างส่องถนน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 20 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง
- 3.2 ตัวแปรที่ศึกษา
 - ตัวแปรต้น ได้แก่ อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ
 - ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพการทำงาน และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน
- 3.3 ระยะเวลาในการวิจัย ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2563 ถึง เดือนเมษายน 2564
- 3.4 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง ใช้เนื้อหาวิชาโครงการบูรณาการรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างอุปกรณ์จับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ และทำการวางแผนวิธีการดำเนินการสร้างชุดต้นแบบเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- 4.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการรับน้ำหนักของเสาเหล็กค้ำยัน ลักษณะของบันได ชนิดอะลูมิเนียมและบันไดไม้ไผ่ ลักษณะการใช้งานและข้อจำกัดในการใช้งานของบันไดไม้ไผ่จากหนังสือเรียน วารสาร สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

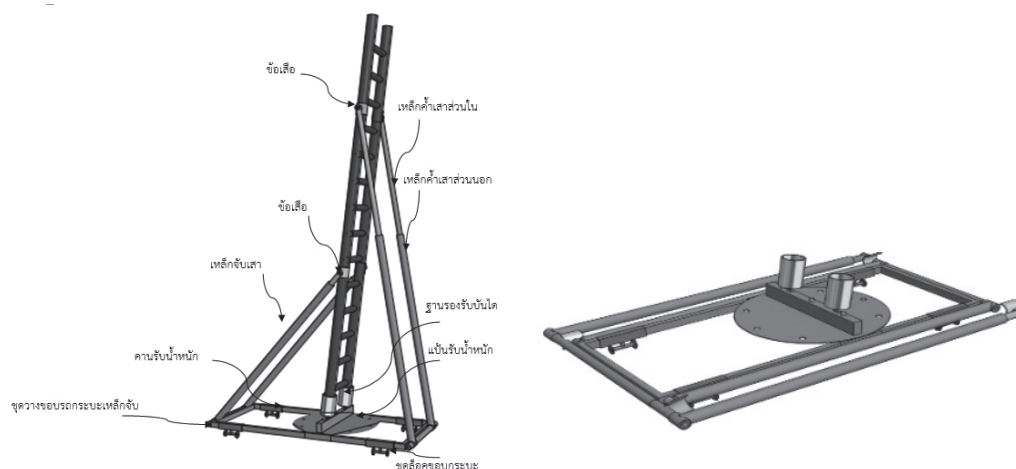
บทความวิจัย

4.2 ศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการวิจัย ผู้วิจัยคำนึงถึงประโยชน์การใช้งาน ความยากง่ายในการใช้งานเพื่อให้การสร้างขึ้นงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การออกแบบต้องพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ทั้งวัสดุที่นำมาสร้างชุดต้นแบบ มีต้นทุนในการสร้างต่ำ น้ำหนักพอประมาณ ประกอบติดตั้งได้ง่าย โครงสร้างคงทนแข็งแรง มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน และสวยงาม

4.3 กำหนดกลุ่มตัวอย่าง เป็นช่างซ่อมในสถานประกอบการด้านการซ่อมบำรุงรักษา ติดตั้งระบบไฟฟ้า ภายใน-ภายนอกอาคาร และหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง ซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า ระบบไฟส่องสว่างส่องถนน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

4.4 ออกแบบและสร้าง การออกแบบและดำเนินการสร้างอุปกรณ์จับยึดบันไดบนรถกระบะ ตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) ศึกษาข้อมูล ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่เป็นในการสร้างอุปกรณ์จับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ
- 2) ขั้นตอนการออกแบบและเขียนแบบ โดยได้ร่างแบบงานไว้ ดังนี้



ภาพที่ 1 แบบโครงร่างอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

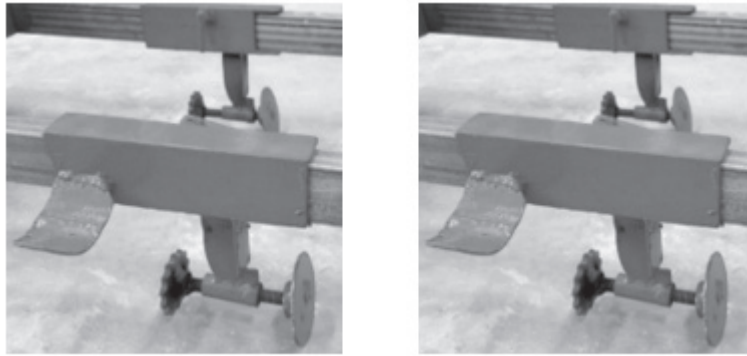
3) ขั้นตอนการสร้างชุดต้นแบบ จากแบบโครงร่างตามการออกแบบนี้ ผู้วิจัยได้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ และเริ่มสร้างชุดต้นแบบตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. สร้างโครงสร้างส่วนฐานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ โดยใช้โลหะชนิดเหล็กที่มีลักษณะ เป็นเหล็กฉากหรือเหล็กกล่อง ขนาด 2x4 นิ้ว ตัดให้ได้ความยาว 120 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน และความยาว 60 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน



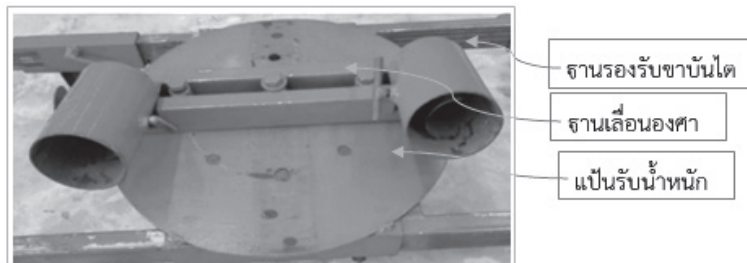
ภาพที่ 2 โครงสร้างส่วนฐานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

2. สร้างฐานวางบนขอบกระบะและชุดล็อกยึดขอบกระบะรถยนต์ โดยใช้โลหะชนิดเดียวกับโครงสร้าง ส่วนฐาน ที่มีขนาดโตกว่าและสามารถสวมเข้ากันได้พอดี ตัดให้ได้ความยาว 20 เซนติเมตร จำนวน 4 อัน นำชุดล็อกขอบกระบะมาเชื่อมติดเข้ากับฐานวางนี้ทั้ง 4 ชุดให้แข็งแรง



ภาพที่ 3 ฐานวางบนขอบกระบะและชุดล็อกยึดขอบกระบะรถยนต์

3. สร้างฐานวางบันได ฐานสำหรับวางบันไดนี้ออกแบบให้สามารถวางและยึดบันไดได้อย่างแข็งแรง ปรับหมุนได้ 360 องศา ล็อกค้างตำแหน่งได้ 8 ตำแหน่ง และเลื่อนลักษณะสไลด์ไปตลอดบนโครงสร้างของอุปกรณ์ ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการปรับตำแหน่งองศาของการวางบันได มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้



ภาพที่ 4 ฐานวางบันได

1. สร้างแป้นรับน้ำหนัก โดยใช้โลหะชนิดแผ่น ที่มีความหนา 4-6 มิลลิเมตร ตัดให้มีรูปร่างเป็นวงกลม ขนาดเท่ากับความกว้างของส่วนฐานของอุปกรณ์ เจาะรูตรงส่วนขอบวงกลมจำนวน 8 รู ให้ได้ระยะห่างเท่า ๆ กัน จากนั้น ตัดเหล็กชนิดเดียวกับโครงสร้างที่มีขนาดโตกว่าและสวมใส่ได้พอดี ขนาดความยาว 20 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน นำมาเชื่อมติดกับแป้นรับน้ำหนักให้มีความแข็งแรง

2. สร้างฐานเลื่อนปรับองศา โดยใช้เหล็กชนิดเหล็กฉากหรือเหล็กกล่อง ตัดให้ได้ความยาวเท่ากับรัศมีของแป้นรับน้ำหนักและเจาะรูยึดจำนวน 3 รู

3. สร้างฐานรองรับขาบันได โดยใช้เหล็กชนิดเหล็กทรงกลมขนาดความโต 4 นิ้ว ตัดให้ได้ความยาว 15-20 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน ที่ด้านหนึ่งของท่อเหล็กกลมทั้ง 2 อันนี้ เชื่อมปิดด้วยเหล็กแผ่นเพื่อทำหน้าที่เป็นฐานรองรับขาบันได นำน็อตเกลียวประกอบเข้าที่ด้านข้างส่วนบนของท่อเหล็กกลมเพื่อทำหน้าที่หมุนล็อกยึดขาบันไดเข้ากับฐานรองรับขาบันได

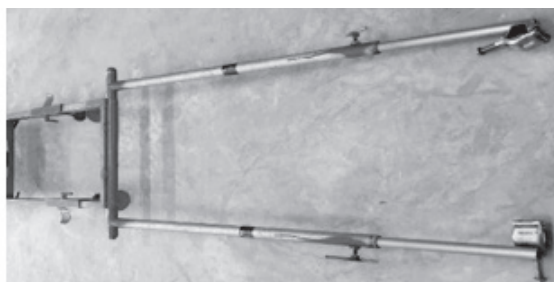
บทความวิจัย

4. สร้างแกนค้ำบันไดส่วนหน้า แกนค้ำบันไดนี้ประกอบด้วยแกนส่วนด้านซ้ายและส่วนด้านขวาที่แต่ละด้านของแกนค้ำจะประกอบด้วยเหล็กสองส่วนสวมสอดเข้าด้วยกัน โดยเหล็กส่วนนอกใช้เหล็กกลมขนาดความโต 12 นิ้ว ตัดให้ได้ความยาว 120 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน และตัดเหล็กทรงกลมขนาดเล็กกว่าที่สามารถสอดใส่เข้ากับส่วนนอกได้พอดี ความยาว 120 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน นำข้อเสือ (ที่จับยึด) มาเชื่อมติดที่ส่วนปลายของท่อเหล็กขนาดเล็ก



ภาพที่ 5 แกนค้ำบันไดส่วนหน้า

5. สร้างแกนจับบันไดส่วนหลัง ใช้เหล็กกลมขนาดความโต 12 นิ้ว ตัดให้ได้ความยาว 80-100 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน และตัดเหล็กทรงกลมขนาดเล็กกว่าที่สามารถสอดใส่เข้ากับส่วนนอกได้พอดีความยาว 80-100 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน นำข้อเสือ (ที่จับยึด) มาเชื่อมติดที่ส่วนปลายของท่อเหล็กขนาดเล็ก ดังภาพที่ 6

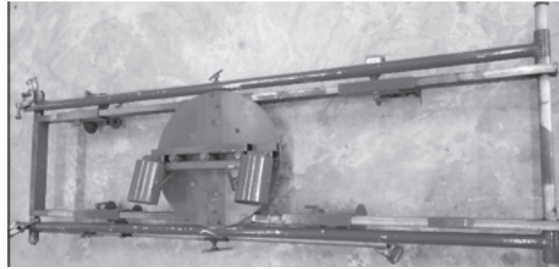


ภาพที่ 6 แกนจับบันไดส่วนหลัง

6. ประกอบโครงสร้างของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ แต่ละส่วนเข้าด้วยกัน มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประกอบโครงส่วนฐาน โดยฐานวางบันได ฐานวางขอบกระบะและชุดล็อกยึดขอบกระบะรถยนต์ ใส่ลักษณะสวมเข้ากับเหล็กส่วนฐานที่ตัดให้มีขนาดความยาว 120 เซนติเมตร จำนวนอันละ 2 ชุด นำเหล็กขนาดความยาว 60 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน มาเชื่อมยึดติดแน่นเข้าที่ส่วนปลายของเหล็กที่มีขนาดความยาว 120 เซนติเมตร ให้มีขนาดและรูปร่างตามการออกแบบ

2. ประกอบแกนบันไดส่วนหน้าและแกนจับบันไดส่วนหลัง เข้ากับโครงส่วนฐาน โดยนำแกนบันไดทั้งสองส่วนยึดติดเข้ากับด้านหนึ่งของโครงฐาน ด้วยวิธีเชื่อมหรือยึดน๊อตโดยที่แกนค้ำสามารถเลื่อนขยับได้ และนำแกนจับบันไดส่วนหลังยึดติดเข้ากับอีกด้านหนึ่งของโครงฐาน ด้วยวิธีเชื่อมหรือยึดน๊อต โดยที่แกนจับสามารถเลื่อนขยับได้



ภาพที่ 7 เครื่องต้นแบบของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

4.5 ทดลองใช้เครื่องต้นแบบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้เครื่องต้นแบบเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข ส่วนที่ผลิตพลาด จากนั้น จึงนำอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะไปทดสอบหาประสิทธิภาพของการใช้งาน



ภาพที่ 8 ทดลองใช้ชุดต้นแบบอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

4.6 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.6.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) แบบประเมินประสิทธิภาพ
- 2) แบบสอบถามความพึงพอใจ

4.6.2 การหาคุณภาพ

- 1) หาค่าความตรง (Validity)
- 2) หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

4.7 ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

จากการที่ผู้วิจัยได้ออกแบบสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังกล่าวเสร็จสิ้นแล้ว ในหัวข้อนี้ จะกล่าวถึง ขั้นตอน การทดลองหาประสิทธิภาพ เก็บข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ เพื่อไปวิเคราะห์และสรุปผลต่อไป วิธีดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ มีจำนวน 2 การทดลอง ดังนี้

บทความวิจัย

4.7.1 การทดลองที่ 1 ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ กรณีจับบันไดไม้ไผ่ให้ตั้งแนวตรงบนรถกระบะ มีขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นตอนที่ 1 นำอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะมาวางบนกระบะรถยนต์จัดวางให้ได้ตำแหน่งแล้วหมุนชุดล็อกขอบกระบะทั้ง 4 ตัวให้แน่น
- 2) ขั้นตอนที่ 2 ยกแขนกันบันไดขึ้นแล้วผลักไปส่วนหลังให้สุด
- 3) ขั้นตอนที่ 3 นำขาบันไดไม้ไผ่สอดเข้าที่ฐานรับขาบันไดแล้วขันยึดน็อตให้แน่น ดึงแขนลำส่วนในออก ให้ได้ระยะแล้วยึดข้อเสื่อเข้ากับขาบันได
- 4) ขั้นตอนที่ 4 ยกบันไดไม้ไผ่ขึ้นในแนวตรง แขนบันไดจะยึดตัวออก จากนั้นผลักบันไดขึ้นให้อยู่ในแนวตั้งตรง กระยะให้สามารถยืนปฏิบัติงานได้สะดวก ทำการล็อกฐานบันได สอดเหล็กกันและหมุนยึดน็อตล็อกแขนค้ำให้แน่นทั้งแขนค้ำด้านซ้ายและด้านขวา
- 5) ขั้นตอนที่ 5 ยกแขนจับบันไดส่วนหลังขึ้นและดึงแขนส่วนในให้ได้ระยะ นำข้อเสื่อทั้งสองด้านยึดเข้ากับ ขาบันได
- 6) ขั้นตอนที่ 6 ตรวจสอบการจับยึดในทุก ๆ ส่วนให้มั่นคง แข็งแรง เพื่อความปลอดภัย
- 7) ขั้นตอนที่ 7 ขึ้นบนบันไดเพื่อปฏิบัติงานติดตั้งซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า ทดสอบความแข็งแรงของอุปกรณ์
- 8) ขั้นตอนที่ 8 ให้สังเกตการทำงานของโครงสร้างส่วนฐาน ฐานรับน้ำหนัก แขนค้ำบันไดส่วนหน้า และแขนจับบันไดส่วนหลังอย่างใกล้ชิด แล้วบันทึกผลลงในแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาสรุปผลการทดลอง

4.7.2 การทดลองที่ 2 ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ กรณี วางขาบันไดไม้ไผ่บนฐานรองรับบันไดและส่วนปลายวางทาบกับสายไฟฟ้าหรือสายสื่อสาร มีขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นตอนที่ 1 นำอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะมาวางบนกระบะรถยนต์จัดวางให้ได้ตำแหน่งแล้วหมุนชุดล็อกขอบกระบะทั้ง 4 ตัวให้แน่น
- 2) ขั้นตอนที่ 2 ปรับฐานรองรับขาบันไดให้ได้ทิศทางตามต้องการ
- 3) ขั้นตอนที่ 3 นำขาบันไดไม้ไผ่สอดเข้าที่ฐานรับขาบันไดแล้วขันยึดน็อตให้แน่น
- 4) ขั้นตอนที่ 4 ยกบันไดไม้ไผ่ขึ้นในแนวตรง แล้วผลักให้ส่วนปลายบันไดพิงพาดกับสายไฟฟ้าหรือสายสื่อสาร
- 5) ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบการจับยึดในทุก ๆ ส่วนให้มั่นคง แข็งแรง เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
- 6) ขั้นตอนที่ 6 ขึ้นบนบันไดเพื่อปฏิบัติงานติดตั้งซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้าและทดสอบความแข็งแรงของอุปกรณ์
- 7) ขั้นตอนที่ 7 ให้สังเกตการทำงานของโครงสร้างส่วนฐาน ฐานรับน้ำหนัก อย่างใกล้ชิดแล้วบันทึกผลลงในแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาสรุปผลการทดลอง

4.8 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลการวิจัย ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล 1) วิเคราะห์ข้อมูลการทดลองและกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการประเมินเครื่องต้นแบบ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) การหาค่าร้อยละ

5. ผลการวิจัย

การออกแบบสร้างและหาประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ ผู้วิจัยขอเสนอ ผลการศึกษาค้นคว้าเป็นลำดับ ดังนี้



ภาพที่ 9 อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

5.1 ผลการออกแบบสร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ ตามลำดับขั้นตอนของแบบร่าง และได้ชุดต้นแบบ ดังรูปที่ 7 ซึ่งมีคุณสมบัติหรือคุณลักษณะ ดังนี้

- 1) ส่วนฐานสามารถวางบนรถกระบะและล็อกยึดแน่นกับขอบรถกระบะได้ทุกรุ่นทุกยี่ห้อ
- 2) ฐานวางขาบันไดสามารถหมุนได้ 360 องศา และปรับทิศทางการพาดบันไดได้ อย่างน้อย 8 ทิศทาง
- 3) จับยึดบันไดให้ตั้งในแนวตรงได้ความสูงตั้งแต่ 4-6 เมตร วางอยู่บนรถกระบะได้อย่างแข็งแรง ด้วยอุปกรณ์ล็อกที่ขาส่วนฐาน ส่วนล่าง และส่วนกลางของบันไดไม้ไผ่

- 4) ฐานยึดขาบันไดสามารถเลื่อนเพื่อหาตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน
- 5) ติดตั้งบันไดเข้ากับอุปกรณ์ได้สะดวก รวดเร็ว

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ จำนวน 2 การทดลอง ได้ผลการทดลอง ดังนี้

5.2.1 การทดลองที่ 1 ทดลองการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ กรณีจับยึดบันไดให้ตั้งแนวตรงบนรถกระบะ ทำการทดลองโดยนำอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ ไปใช้ในการปฏิบัติงาน ขึ้นซ่อมบำรุงรักษาหลอดไฟถนน แล้วทำการตรวจสอบความแข็งแรง ของโครงสร้างส่วนฐาน ฐานรับน้ำหนัก แขนบันไดส่วนหน้าและแขนจับบันได โดยใช้วิธีการสังเกตอย่างใกล้ชิด แล้วบันทึกผลลงในแบบฟอร์มเก็บข้อมูล ซึ่งสรุปผลการทดลองได้ ดังนี้

บทความวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการทดลอง กรณีจับบันไดให้ตั้งแนวตรงบนรถกระบะการทดลองด้านความแข็งแรง

ทดลองครั้งที่	อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดหลังรถกระบะ กรณีจับยึดบันไดให้ตั้งแนวตรงบนรถกระบะ								หมายเหตุ
	โครงสร้างส่วนฐาน		ฐานรับน้ำหนัก		แขนค้ำบันได ส่วนหน้า		แขนจับยึดบันได ส่วนหลัง		
	ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ	
ครั้งที่ 1	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 2	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 3	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 4	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 5	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 6	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 7	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 8	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 9	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 10	✓		✓		✓		✓		
สรุปผล การทดลอง	100		100		100		100		(ร้อยละ)

จากตารางที่ 1 แสดงผลการทดลองการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ กรณีจับยึดบันได ให้ตั้งในแนวตรง เฉพาะด้านความแข็งแรงโครงสร้างฐาน ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได ความแข็งแรงของแขนประกอบค้ำบันไดส่วนหน้า และความแข็งแรงของแขนจับยึดเสาบันไดส่วนหลัง โดยแต่ละรายการได้ทำการทดลองจำนวน 10 ครั้ง พบว่า ครั้งที่ 1 ความแข็งแรงของโครงสร้างฐาน อยู่ในสภาวะปกติ ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได อยู่ในสภาวะปกติ แขนประกอบค้ำบันไดส่วนหน้า อยู่ในสภาวะปกติ และแขนจับยึดบันไดส่วนหลัง อยู่ในสภาวะปกติ และการทดลองครั้งที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ความแข็งแรงของโครงสร้างฐาน อยู่ในสภาวะปกติ ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได อยู่ในสภาวะปกติ แขนประกอบค้ำบันไดส่วนหน้า อยู่ในสภาวะปกติ และแขนจับยึดบันไดส่วนหลัง อยู่ในสภาวะปกติ เช่นเดียวกัน จากผลการทดลองอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ เมื่อทำการทดลองครบจำนวน 10 ครั้ง พบว่า ความแข็งแรงของโครงสร้างฐาน ทำงานร้อยละ 100 การทำงานปกติ ความแข็งแรงของ ฐานรองรับบันได ทำงานร้อยละ 100 การทำงานปกติ แขนประกอบค้ำบันไดส่วนหน้า ทำงานร้อยละ 100 การทำงานปกติ และแขนจับยึดบันไดส่วนหลัง ทำงานร้อยละ 100 การทำงานปกติ

5.2.2 การทดลองที่ 2 การทดลองการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ กรณีวางขบวนบันได บนฐานรองรับบันไดและส่วนปลายวางทาบกับสายไฟฟ้าหรือสายสื่อสาร ทำการทดลองโดยนำอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันได บนรถกระบะ ไปใช้ในการปฏิบัติงานขึ้นซ่อมบำรุงรักษาสายไฟฟ้าหรือสายสื่อสาร แล้วทำการตรวจสอบความแข็งแรง ของโครงสร้างส่วนฐาน ฐานรับน้ำหนัก โดยใช้วิธีการสังเกตอย่างใกล้ชิด แล้วบันทึกผลลงในแบบฟอร์มเก็บข้อมูล ซึ่งสรุปผลการทดลองได้ ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการทดลอง กรณี วางขบวนไบนฐานรองรับบันไดและส่วนปลายวางทับกับสายไฟฟ้าหรือสายสื่อสาร

ทดลองครั้งที่	วางขำบันไดไม้ไผ่บนฐานรองรับบันไดส่วนปลาย วางทับกับสายไฟฟ้า/สายสื่อสาร				หมายเหตุ
	โครงสร้างส่วนฐาน		ฐานรับน้ำหนัก		
	ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ	
ครั้งที่ 1	✓		✓		
ครั้งที่ 2	✓		✓		
ครั้งที่ 3	✓		✓		
ครั้งที่ 4	✓		✓		
ครั้งที่ 5	✓		✓		
ครั้งที่ 6	✓		✓		
ครั้งที่ 7	✓		✓		
ครั้งที่ 8	✓		✓		
ครั้งที่ 9	✓		✓		
ครั้งที่ 10	✓		✓		
สรุปผลการทดลอง	100		100		(ร้อยละ)

จากตารางที่ 2 แสดงผลการทดลองการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ กรณี วางขบวนไบนฐานรองรับบันไดและส่วนปลายวางทับกับสายไฟฟ้าหรือสายสื่อสารเฉพาะด้านความแข็งแรง โครงสร้าง ความแข็งแรงของส่วนฐานรองรับบันได โดยแต่ละรายการได้ทำการทดลองจำนวน 10 ครั้ง พบว่า ครั้งที่ 1 ความแข็งแรงของโครงสร้าง อยู่ในสภาวะปกติ ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได อยู่ในสภาวะปกติ และการทดลองครั้งที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ความแข็งแรงของโครงสร้าง อยู่ในสภาวะปกติ ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได อยู่ในสภาวะปกติ เช่นเดียวกัน จากผลการทดลองอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ เมื่อทำการทดลองครบจำนวน 10 ครั้ง พบว่า ความแข็งแรงของโครงสร้าง ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ ความแข็งแรงของ ฐานรองรับบันได ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ

5.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ

ตารางที่ 3 ผลการสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ ซึ่งสรุปผลการทดลองเป็นตารางได้ ดังนี้ n = 20

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	รูปร่าง	4.80	0.41	มากที่สุด
2	ขั้นตอน	4.90	0.31	มากที่สุด
3	ระบบความปลอดภัย	4.60	0.50	มากที่สุด
4	ความสะดวก รวดเร็ว	5.00	0	มากที่สุด
5	ลักษณะของอุปกรณ์	5.00	0	มากที่สุด
6	การใช้งานได้จริง	5.00	0	มากที่สุด
7	ประสิทธิภาพ	5.00	0	มากที่สุด
โดยภาพรวม		4.90	0.30	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 แสดงผลการสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.30) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ความสะดวก รวดเร็ว ลักษณะของอุปกรณ์ การใช้งานได้จริง ประสิทธิภาพ ขั้นตอน รูปร่าง ระบบความปลอดภัย ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

6. อภิปรายผลการวิจัย

การออกแบบสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

- 1) การออกแบบสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ กรณีจับยึดบันไดให้ตั้งในแนวตรง พบว่า ความแข็งแรงของโครงสร้างฐาน ความแข็งแรง ของฐานรองรับบันได แขนประคองค้ำบันไดส่วนหน้า และแขนจับยึดบันไดส่วนหลัง ทำงานร้อยละ 100 การทำงานปกติ สามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งาน และมีความแข็งแรง ปลอดภัย สอดคล้องกับวิจัยเรื่อง อุปกรณ์ช่วยปรับตั้งระยะขึ้นงานของเครื่องทำเดือยรูปไข่ ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีประสิทธิภาพ ทั้งเรื่องเวลา พลังงาน แรงงาน และวัตถุดิบ ของเครื่องทำเดือยรูปไข่ ผลการศึกษา พบว่า เมื่อติดตั้งอุปกรณ์ช่วยเข้ากับเครื่องทำเดือยรูปไข่ สามารถทำให้กระบวนการผลิตประหยัดต้นทุนทางด้านเวลา พลังงาน และวัตถุดิบ ใช้งานได้มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เกิดกระบวนการผลิตได้ผลตามแบบงาน [2] และงานวิจัยเรื่อง การสำรวจความพึงพอใจและการใช้ที่จับยึด 3 แบบ คือ ที่จับยึดในแนวดิ่ง ที่จับยึดด้านหน้า และที่จับยึดด้านข้าง ช่วยในการใช้โถส้วมของผู้สูงอายุในประเทศเนเธอร์แลนด์ พบว่า ส่วนใหญ่ใช้มือทั้งสองข้างพร้อมกันในการใช้งานที่จับยึดเพื่อดึงตัวขึ้นไปข้างหน้า ทั้งน้ำหนักตัวลงไปข้างหลัง เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านเสื้อผ้าที่สวมใส่ ตำแหน่งของที่จับยึดที่ผู้สูงอายุพึงพอใจ คือ ที่จับยึดในแนวดิ่งและด้านข้าง การออกแบบที่จับยึดเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งาน ไม่สามารถพิจารณาได้จากขนาดสัดส่วนร่างกาย ต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งานด้วย [3]
- 2) การสร้างและหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ วางขาบันไดบนฐานรองรับบันไดและส่วนปลาย

วางทาบกับสายไฟฟ้าหรือสายสื่อสาร พบว่า ความแข็งแรงของโครงสร้างฐาน ฐานรองรับบันได ทำงานร้อยละ 100 การทำงานปกติ สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการพัฒนาและติดตั้งเครื่องเรอเตอร์มือถือประเภทแนวดิ่งกับแท่นส่วาน โดยการนำเครื่องเรอเตอร์มาติดตั้งกับแท่นส่วานมากัดขึ้นงานแบบห้วบน ลักษณะการกักต้งานเหมือนกับเครื่องจักรเรอเตอร์ห้วบนสามารถเคลื่อนย้ายได้ และสามารถนำแท่นส่วานสำหรับติดตั้งเครื่องเรอเตอร์มือถือ เพื่อให้สามารถกักต้งานได้คล้ายกับเครื่องเรอเตอร์ที่มีใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม [4]

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1) อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะมีคุณสมบัติหรือคุณลักษณะส่วนฐานสามารถวางบนรถกระบะและล็อกยึดแน่นกับขอบรถกระบะได้ทุกรุ่น ยี่ห้อ ฐานวางขาบันไดสามารถ หมุนได้ 360 องศา ปรับทิศทางการพาดบันไดได้อย่างน้อย 8 ทิศทาง จับยึดบันไดให้ต้งในแนวตรงได้ ความสูงต้งตั้งแต่ 4 - 6 เมตร วางอยู่บนรถกระบะได้อย่างแข็งแรงด้วยอุปกรณ์ล็อกที่ขาส่วนฐาน ส่วนล่างและส่วนกลางของบันไดไม้ไผ่ฐานยึดขาบันไดสามารถเลื่อนหาตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน

2) อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะมีประสิทธิภาพ ด้านความแข็งแรงของโครงสร้างฐาน ฐานรองรับบันได แขนประคองค้ำบันไดส่วนหน้า แขนจับยึดบันไดส่วนหลัง ทำงานร้อยละ 100 การทำงานปกติ

3) กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

- 1) การใช้งานอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ ผู้ใช้งานควรศึกษาวิธีการใช้งานให้ละเอียด
- 2) ควรพัฒนาผลงานวิจัยนี้ให้สามารถจับยึดบันไดที่มีความสูงมากกว่า 6 เมตร

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] ณัฐพล นันทิ. (2563) *อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดกับเสาไฟ*. นครสวรรค์, วิทยาลัยการอาชีพบรรพตพิสัย
- [2] นกสิล ทากาวีแก้ว. (2554) *อุปกรณ์ช่วยปรับต้งระยะชันงานของเครื่องทำเดือยรูปไข่*, กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
- [3] Dekkar, D., Buzink, S.N., Molenbroek, J.F.M. and Bruin, R. 2007. *Hand supports to assist toilet use among the elderly*. Applied Ergonomics. 38 : 109–118
- [4] ชาญยุทธ วิสมิตะนันท์, วรายุทธ สายหยุด. (2552) *การพัฒนาและติดตั้งเครื่องเรอเตอร์มือถือประเภทแนวดิ่งกับแท่นส่วาน*. กรุงเทพฯ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ