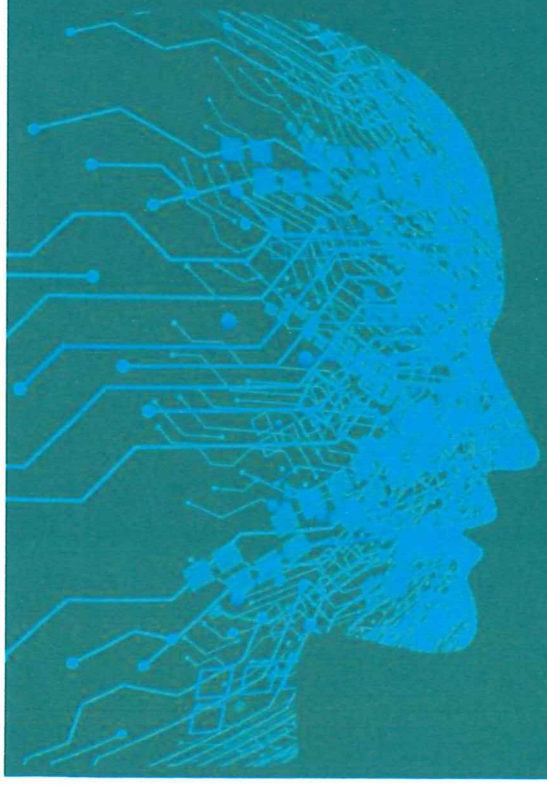
2nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training T-VET

รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่2

IVEN.3

Institute of Vocational Education
Northern Region 3

"การพัฒนาเทคโนโลยี ด้านนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ การจัดการเรียนการสอน และการบริหารด้านอาชีวศึกษา ด้วยกระบวนการวิจัยเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ด้านอาชีวศึกษาอย่างยั่งยืน"



การประชุมวิชาการฯ

วันที่ 24 - 25 มีนาคม 2566

ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระ

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

410 หมู่ 1 ตำบึงบึงพระ อำเภอเมือง

จังหวัดพิษณุโลก 65000 055-337611

AP004

การพัฒนาลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์
DEVELOPMENT OF A MULTI-PURPOSE SMALL LIFT

นายสุรชัย ภักดีจันทร์ ,นายพิเชษฐ นิลเนตร ,นายชัยเทพ รอดดี
MR.SURACHAI PAKDEEJUN ,MR.PICHET NILNET ,MR.CHAITHEP RODDEE

บทคัดย่อ

การพัฒนาลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ และศึกษาความพึงพอใจ หลักการทำงาน เมื่อกดสวิตช์จากชุดรีโมทจะสั่งให้มอเตอร์รอกไฟฟ้าที่มีลวดสลิงหมุนขึ้นหรือหมุนลงตามที่สั่งงาน รอกไฟฟ้าใช้แรงดันไฟฟ้า 220 VAC สามารถยกสิ่งของที่มีน้ำหนักสูงสุด 800 กิโลกรัม ที่ความสูงไม่เกิน 150 เซนติเมตร ขณะยกสิ่งของถ้ามีน้ำหนักมากเกินกว่ากำลังของมอเตอร์รอกไฟฟ้า ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ มีปุ่มฉุกเฉินเพื่อหยุดการทำงานทันที

ผลการทดสอบ พบว่า ประสิทธิภาพของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ สามารถยกสิ่งของที่มีน้ำหนักสูงสุดไม่เกิน 800 กิโลกรัม ขนาดความสูงไม่เกิน 150 เซนติเมตร โดยที่มอเตอร์รอกไฟฟ้าทำงานได้ไม่เกิดอาการหยุดนิ่งของการหมุน

การศึกษาความพึงพอใจของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน พบว่า ผลการประเมินด้านโครงสร้างมีค่าเฉลี่ย 4.81 แปลความหมายได้ว่า ด้านโครงสร้างอยู่ในระดับ ดีมาก ผลการประเมินด้านความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ย 4.80 แปลความหมายได้ว่า ด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดีมาก ผลจากการประเมินการนำไปใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.83 แปลความหมายได้ว่า ด้านการนำไปใช้งานอยู่ในระดับ ดีมาก และผลจากการประเมินความพึงพอใจโดยรวมของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ มีค่าเฉลี่ย 4.81 แปลความหมายได้ว่า ด้านโครงสร้าง ด้านความเหมาะสม และด้านการนำไปใช้งาน อยู่ในระดับ ดีมาก

คำสำคัญ : ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์, ชุดรีโมท, มอเตอร์รอกไฟฟ้า

---

[1] นักศึกษา สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
[2] อาจารย์ประจำ สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
[1] Students in Mechanical Faculty of Industrial Education and Technology King Mongkut's University of Technology Thonburi
[2] Lecturer in Mechanical Faculty of Industrial Education and Technology King Mongkut's University of Technology Thonburi
*Corresponding Author, E-mail: Thananan.teng@mail.kmutt.ac.th

Abstract

Development of a multi-purpose small lift have a purpose to design and build a multi-purpose small lift to test performance and study the satisfaction. Working principle when pressing the switch from the remote set, it will order the electric hoist motor with wire rope to rotate up or down as ordered.The electric hoist uses a voltage of 220 VAC. It can lift objects with a maximum weight of 800 kilograms at a height of not more than 150 centimeters. While lifting objects if the weight exceeds the power of the electric hoist motor. Multipurpose small lift There is an emergency button to stop working immediately.

The test results showed that the efficiency of the multi-purpose small lift lift Able to lift items with a maximum weight of not more than 800 kilograms and a height of not more than 150 centimeters, with the electric hoist motor working without stalling of rotation.

Satisfaction study of general-purpose small object lifts from a sample group of 40 people, it was found that the structural assessment result had an average of 4.81, meaning that In terms of structure, it was at a very good level. The results of the appraisal of suitability had an average of 4.80, meaning that Appropriateness is at a very good level. The results from the implementation assessment had an average of 4.83, meaning that In terms of use, it was at a very good level and the results from the overall satisfaction assessment of the multi-purpose small object lift had an average of 4.81, meaning that structure suitability And in terms of use, it is at a very good level.

Keywords: Multi-purpose small lift, Remote set, Electric hoist motor

บทนำ

รอกไฟฟ้าเป็นเครื่องทุ่นแรงที่อาศัยพลังงานไฟฟ้าและเครื่องจักรกลขนาดเล็กที่มาเป็นตัวช่วยแทนกำลังคนได้เป็นอย่างดี รอกถูกนำมาใช้งานโดยมนุษย์ตั้งแต่อดีตเพื่อเคลื่อนย้ายสิ่งของที่มนุษย์ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างอิสระ แต่ในอดีตเป็นการใช้งานด้วยมือ โดยใช้มือชักรอกหรือเชือกเพื่อนำสิ่งของขึ้นไปบนที่สูง แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีต่างๆ ได้มีการพัฒนาจนกลายมาเป็นรอกไฟฟ้า ซึ่งรอกไฟฟ้าเป็นเครื่องจักรที่ช่วยในการผ่อนแรงและยกสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก สามารถยกได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน มีทั้งชนิดที่เป็นโซ่และเป็นเชือกลวด นอกจากนี้ยังมีน้ำหนักเบาสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายในขณะทำงานรอกไฟฟ้า (Electric hoist) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ 1. รอกสลิงไฟฟ้า เหมาะสำหรับงานยก เคลื่อนย้ายวัตถุที่มีน้ำหนักมาก วัตถุขนาดใหญ่ มีทั้งแบบ 2 ทิศทาง ขึ้น/ลง หรือ 4 ทิศทาง คือเพิ่มการไปทางซ้ายและขวา นิยมใช้ในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ที่จำเป็นต้องยกย้ายวัตถุที่มีน้ำหนักมาก เพราะมีกำลังยกตั้งแต่ 2ตัน ถึง 30ตัน แล้วแต่ขนาดที่เลือก 2. รอกโซ่ไฟฟ้า จะมีราคาต่ำกว่า และเหมาะสำหรับการยกวัตถุที่มีน้ำหนักเบา แบบนี้ดัดแปลงจากรอกโซ่ดั้งเดิม ที่เคยใช้มือหรือแรงคนดึงซึ่งการนำ รอกไฟฟ้า (Electric hoist) ไปใช้งานนั้น ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและลักษณะการใช้งาน อีกทั้งควรเลือกรอกไฟฟ้าที่มีมาตรฐาน ควรตรวจสอบการรองรับน้ำหนักสูงสุดของรอกไฟฟ้า เพื่อการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ

และปลอดภัยสูงสุดดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้ทำการพัฒนาลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ เพื่อช่วยการเคลื่อนย้ายวัตถุที่น้ำหนักมาก ทุ่นแรง ทุ่นเวลาในการทำงานที่ต้องมีการขนย้ายวัตถุหรือยกของขึ้นที่สูง เช่นคอยล์ร้อน ชุดแฟนคอยล์ หรือช่วยความสะดวกสบายในการทำงานบริเวณพื้นที่สูง แล้วสามารถยกวัตถุที่วางอยู่ในที่ราบกับพื้นได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.เพื่อออกแบบและสร้างลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

2.เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

3.เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC. Motor)

สามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ อะซิงโครนัสมอเตอร์ (Asynchronous)และซิงโครนัสมอเตอร์ (Synchronous) ซึ่งที่กล่าวในโมดูลนี้จะเป็นมอเตอร์อะซิงโครนัส หรือที่เรียกว่ามอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำ (Induction Motor) ซึ่งจะมีขนาด ตั้งแต่เล็กๆไปจนถึงขนาดหลายร้อยแรงม้า มอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำมีทั้งที่เป็นมอเตอร์ชนิด 1 เฟส(SinglePhase) และชนิดที่เป็นมอเตอร์ 3 เฟส (Three Phase) มอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำนั้นส่วนมากแล้วจะหมุนด้วย ความเร็วคงที่แต่ก็มีบางชนิดที่สามารถเปลี่ยนแปลงความเร็วได้ เช่น มอเตอร์สปริงหรือมอเตอร์ชนิดขดลวดพัน ซึ่งจะเป็นมอเตอร์ชนิด 3 เฟส สำหรับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 เฟส ยังสามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น 5 ชนิดคือ สปลิทเฟส มอเตอร์ (Split Phase Motor) คาปาซิเตอร์มอเตอร์ (Capacitor Motor) รีพัลชั่นมอเตอร์ (Repulsion Motor) ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ (Universal Motor) เช็ดเด็ด โพลมอเตอร์ (Shaded Pole Motor) และในส่วนของ มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์ยังสามารถแบ่งได้อีก 3 ชนิด ได้แก่ มอเตอร์คาปาซิเตอร์สตาร์ท (CapacitorStartMotor) มอเตอร์คาปาซิเตอร์รัน(Capacitor Run Motor) มอเตอร์คาปาซิเตอร์สตาร์ทและรัน (Capacitor Start and Run Motor) ในส่วนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระสลับชนิด 3 เฟส เมื่อแบ่งตามลักษณะของโรเตอร์ (Rotor) สามารถ แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ แบบสคิวเรลเคจโรเตอร์ (Squirrel Cage Motor) และแบบวาวด์โรเตอร์ หรือมอเตอร์ ชนิดขดลวดพัน (Wound Rotor)

2.1.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส (Single Phase Motor)

1. สปลิทเฟสมอเตอร์ (Split phase motor) มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าสลับชนิดเฟสเดียว แบบสปลิท เฟส มอเตอร์มีขนาดแรงม้าขนาดตั้งแต่ 1/4 แรงม้า , 1/3 แรงม้า, 1/2 แรงม้าจะมีขนาดไม่เกิน 1 แรงม้าบางทีนิยมเรียก สปลิทเฟสมอเตอร์นี้ ว่า อินดักชั่นมอเตอร์ (Induction motor) มอเตอร์ชนิดนี้นิยมใช้งาน มากในตู้เย็น เครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก เครื่องซักผ้า เป็นต้น

2.1.2 คาปาซิเตอร์มอเตอร์ (Capacitor Motor)

คาปาซิเตอร์เตอร์เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสที่มีลักษณะคล้ายสปลิทเฟสมอเตอร์มาก ต่างกันตรงที่มีคาปาซิสเตอร์เพิ่มขึ้นมาทำให้มอเตอร์แบบนี้มีคุณสมบัติพิเศษกว่า สปลิทเฟสมอเตอร์ คือมี แรงบิดขณะสตาร์ทสูงใช้กระแสขณะสตาร์ทน้อยมอเตอร์ชนิดนี้มีขนาดตั้งแต่ 1/20 แรงม้าถึง10 แรงม้า มอเตอร์นี้นิยมใช้งานเกี่ยวกับ ปั๊มน้ำ เครื่องอัดลม ตู้แช่ตู้เย็น ฯลฯ

2.1.2.1 คาปาซิเตอร์สตาร์ทมอเตอร์ (Capacitor start motor) ลักษณะโครงสร้างทั่วไปของคาปาซิ สเตอร์สตาร์ทมอเตอร์เหมือนกับสปลิทเฟส แต่วงจรขดลวดสตาร์ทพันด้วยขดลวดใหญ่ขึ้นกว่าสปลิทเฟส และพันจำนวนรอบมากขึ้นกว่าขดลวดชุดรัน แล้วต่อตัวคาปาซิเตอร์(ชนิดอิเล็กโทรไลต์) อนุกรมเข้าใน วงจรขดลวดสตาร์ท มีสวิตช์แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางตัดตัวคาปาซิสเตอร์และขดสตาร์ทออกจากวงจร

2.1.2.2 คาปาซิเตอร์รันมอเตอร์ (Capacitor run motor) ลักษณะโครงสร้างทั่วไปของคาพาซิสเตอร์รันมอเตอร์เหมือนกับชนิดคาพาซิเตอร์สตาร์ทแต่ไม่มีสวิตช์แรงเหวี่ยงตัวคาปาซิสเตอร์จะต่ออยู่ในวงจรตลอดเวลาทำให้ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ดีขึ้นและโดยที่คาปาซิสเตอร์ต้องต่อถาวรอยู่ขณะทำงานดังนั้นคาปาซิเตอร์ประเภทน้ำมัน หรือกระดาษฉาบโลหะ

2.1.2.3 คาปาซิเตอร์สตาร์ทและรันมอเตอร์ (Capacitor start and run motor) ลักษณะโครงสร้างของคาปาซิสเตอร์สตาร์ทและรันมอเตอร์ชนิดนี้จะมีคาปาซิเตอร์2 ตัวคือคาปาซิ สเตอร์สตาร์ทกับคาปาซิสเตอร์รัน คาปาซิสเตอร์สตาร์ทต่ออนุกรมอยู่กับสวิตช์แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางหรือ เรียกว่าเซ็นติฟูกัลสวิตช์ ส่วนคาปาซิสเตอร์รันจะต่ออยู่กับวงจรตลอดเวลา คาปาซิสเตอร์ทั้งสองจะต่อขนาน กัน ซึ่งค่าของคาปาซิเตอร์ทั้งสองนั้นมีค่าแตกต่างกัน

2.1.3 รีพัลชั่นมอเตอร์(Repulsion Motor)

เป็นมอเตอร์ที่ มีขดลวดโรเตอร์ (Rotor) จะต่อเข้ากับคอมมิวเตเตอร์และมีแปรงถ่านเป็นตัวต่อ ลัดวงจร จึงทำให้ปรับความเร็วและแรงบิดได้ โดยการปรับตำแหน่งแปรงถ่าน สเตเตอร์(Stator) จะมีขดลวดพันอยู่ในร่องเพียงชุดเดียวเหมือนกับขดรันของสปลิทเฟสมอเตอร์ เรียกว่า ขดลวดเมน (Main winding) ต่อกับแหล่งจ่ายไฟโดยตรง แรงบิดเริ่มหมุนสูง ความเร็วคงที่ มีขนาด 0.37-7.5 กิโลวัตต์ (10 แรงม้า) ใช้กับงาน ปั๊มคอมเพลสเซอร์ ปั๊มลม ปั๊มน้ำขนาดใหญ่

2.2 รอก (Hoist)

เป็นอุปกรณ์ช่วยอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ มีลักษณะเป็นวงล้อที่หมุนได้ มีเส้นเชือกคล้องผ่านวงล้อให้สามารถหมุนได้เป็นระบบ โดยอาศัยหลักการของแรงตึงในเส้นเชือกที่มีขนาดเท่ากันทั้งเส้น มาช่วยในการทำงาน รอกมักใช้กับงานยก หรือ เคลื่อนย้ายของหนัก ซึ่งมีหลากหลายประเภทให้เลือกตามการใช้งาน จะเห็นได้ว่าการพัฒนาเครื่องมือเครื่องใช้ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานต่าง ๆ เปลี่ยนไปตามคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น เมื่อเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม จึงเกิดการพัฒนากระบวนการผลิตและมีการใช้เครื่องจักรมาแทนที่แรงงานมนุษย์นั่นเอง

ประเภทของรอก โดยพื้นฐานจะอาศัยการแยกพิจารณาตามการใช้งาน ดังนี้

2.2.1 รอกเดี่ยวตายตัว (Fixed Pulley) เป็นรอกที่ตรึงติดอยู่กับที่ ใช้เชือกหนึ่งเส้นพาดรอบล้อโดยจะมีปลายข้างหนึ่งผูกติดกับวัตถุ ปลายอีกข้างหนึ่งใช้สำหรับดึง เมื่อดึงวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง แรงที่ใช้ดึงจะมีค่าเท่ากับน้ำหนักของวัตถุ รอกเดี่ยวตายตัวไม่ช่วยผ่อนแรง แต่สามารถอำนวยความสะดวกในการทำงาน เช่น การชักธงชาติขึ้นสู่ยอดเสา การลำเลียงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างขึ้นที่สูง

2.2.2 รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ (Movable Pulley) เป็นรอกที่เคลื่อนที่ได้ขณะที่ใช้งาน วัตถุผูกติดกับตัวรอกใช้เชือกหนึ่งเส้นพาดรอบล้อโดยปลายข้างหนึ่งผูกติดกับเพดาน ปลายอีกข้างหนึ่งใช้สำหรับดึง เมื่อดึงวัตถุขึ้นในแนวดิ่งแรงที่ใช้ดึงมีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของน้ำหนักของวัตถุ รอกเดี่ยวเคลื่อนที่เป็นเครื่องกลที่ช่วยผ่อนแรง

2.2.3 รอกพวง (Block Pulley) แบ่งเป็น 3 ระบบ คือ

รอกพวงระบบที่ 1 ประกอบด้วยรอกเดี่ยวเคลื่อนที่หลายตัว รอกแต่ละตัวมีเชือกคล้องหนึ่งเส้น โดยปลายข้างหนึ่งผูกติดกับเพดาน ปลายอีกข้างหนึ่งผูกกับรอกตัวถัดไป วัตถุผูกติดกับรอกตัวล่างสุด เชือกที่คล้องรอบรอกตัวบนสุดใช้สำหรับดึงรอกพวงระบบที่ 2 ประกอบด้วยรอก 2 ตับ ตับบนแขวนติดเพดาน วัตถุผูกติดกับรอกตัวล่างสุด ของตับล่าง ใช้เชือกเส้นเดียวคล้องรอบรอกทุกตัว โดยปลายข้างหนึ่งผูกติดกับรอกตัวล่างสุดของตัวบน หรือตัวบนสุดของตับล่างปลายอีกข้างหนึ่งใช้สำหรับดึงรอกพวงระบบที่ 3 ประกอบด้วยรอกเดียวตายตัว 1 ตัว ที่เหลือเป็นรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ ปลายข้างหนึ่งของเชือกที่คล้องรอบรอกทุกตัวผูกติดกับคานตรงอันหนึ่งวัตถุผูกติดกับคานนี้ ปลายอีกข้างหนึ่งของเชือกผูกกับรอกตัวถัดไป เหลือปลายสุดท้ายใช้สำหรับดึงซึ่งในปัจจุบันนิยมใช้รอกตามการใช้งานดังนี้

2.2.4 รอกโซ่มือสาว (Chain Block) คือ รอกโซ่ที่มีการใช้มือในการชัก ติดตั้งง่าย น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวก ใช้สำหรับงานชั่วคราว ดูแลรักษาได้ง่าย เหมาะกับงานลิฟต์บรรทุก ลิฟต์ขนของ รอกโซ่ หรือ รอกกำมะลอ (Level Block or Level Hoist) คือ ใช้งานเช่นเดียวกับรอกมือสาว แต่มีด้ามโยกเพิ่มเข้ามาเพื่อช่วยในการชักรอกได้ดียิ่งขึ้น น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวก รับน้ำหนักได้มาก เคลื่อนย้ายสะดวก มีอายุการใช้งานยาวนาน เหมาะสำหรับการก่อสร้าง และยกย้ายเครื่องจักรทั่วไป

2.2.5 รอกไฟฟ้า (Electric Chain Hoist) คือ รอกที่ใช้ไฟฟ้าในการชักรอก โดยสามารถควบคุมการทำงานได้อย่างง่ายดาย มีน้ำหนักเบา สะดวกในการคลื่อนย้าย เหมาะสำหรับการใช้งานระหว่างก่อสร้าง ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ รอกโซ่ไฟฟ้า และรอกสลิงไฟฟ้า ซึ่งมีลักษณะการใช้งานที่เหมือนกัน เช่น* 2 ทิศทาง (ยกขึ้น – ยกลง)* 4 ทิศทาง (ยกขึ้น – ยกลง ซ้าย – ขวา)* 6 ทิศทาง (ยกขึ้น – ยกลง ซ้าย – ขวา – เดินหน้า – ถอยหลัง)

2.3 เหล็ก (Iron)

เป็นแร่ธาตุที่มีบทบาทกับการนำมาใช้งานในชีวิตประจำวันมากที่สุด และเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย โดยเหล็กจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือเหล็ก (iron) และ เหล็กกล้า (steel) ซึ่งทั้งสองประเภทนี้ มีคุณสมบัติที่ต่างกันหลายประการ แต่ส่วนใหญ่ก็มักจะถูกเรียกอย่างเหมารวมกันว่า “เหล็ก” นั่นเอง ลักษณะทั่วไปของเหล็กและเหล็กกล้า เหล็ก จะมีสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ คือ Fe มักพบได้มากในธรรมชาติ ซึ่งจะมีลักษณะเป็นสีแดงอมน้ำตาล เมื่อนำเข้าใกล้กับแม่เหล็ก จะดูดติดกัน ส่วนพื้นที่ที่ค้นพบเหล็กได้มากที่สุด ก็คือ ตามชั้นหินใต้ดินที่อยู่บริเวณที่ราบสูงและภูเขา โดยจะอยู่ในรูปของสินแร่เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งก็ต้องใช้วิธีถลุงออกมา เพื่อให้ได้เป็นแร่เหล็กบริสุทธิ์และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เหล็กกล้า เป็นโลหะผสม ที่มีการผสมระหว่าง เหล็ก ซิลิคอน แมงกานีส คาร์บอนและธาตุอื่นๆ อีกเล็กน้อย ทำให้มีคุณสมบัติในการยืดหยุ่นสูง ทั้งมีความทนทาน แข็งแรง และสามารถต้านทานต่อแรงกระแทกและภาวะทางธรรมชาติได้อย่างดีเยี่ยม ที่สำคัญคือเหล็กกล้าไม่สามารถค้นพบได้ตามธรรมชาติเหมือนกับเหล็ก เนื่องจากเป็นเหล็กที่สร้างขึ้นมาโดยการประยุกต์ของมนุษย์ แต่ในปัจจุบันก็มีการนำเหล็กกล้ามาใช้งานอย่างแพร่หลาย เพราะมีต้นทุนต่ำ จึงช่วยลดต้นทุนได้เป็นอย่างมาก และมีคุณสมบัติที่โดดเด่นไม่แพ้เหล็ก

ประเภทของเหล็กแบ่งได้อย่างไรบ้างสำหรับประเภทของเหล็กนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

2.3.1 เหล็กหล่อ

เหล็กหล่อ เป็นเหล็กที่ใช้วิธีการขึ้นรูปด้วยการหล่อขึ้นมา ซึ่งจะมีปริมาณของธาตุคาร์บอนประมาณ 1.7-2% จึงทำให้เหล็กมีความแข็ง แต่ในขณะเดียวกันก็มีความเปราะ และด้วยเหตุนี้จึงทำให้เหล็กหล่อ สามารถขึ้นรูปได้แค่

วิธีการหล่อวิธีเดียวเท่านั้น ไม่สามารถขึ้นรูปด้วยการรีดหรือวิธีการอื่นๆ ได้ นอกจากนี้เหล็กหล่อ ก็สามารถแบ่งย่อยๆ ได้ดังนี้

2.3.1.1 เหล็กหล่อเทา เป็นเหล็กหล่อที่มีโครงสร้างคาร์บอนในรูปของกราฟไฟต์ เพราะมีคาร์บอนและซิลิคอนเป็นส่วนประกอบสูงมาก

2.3.1.2 เหล็กหล่อขาว เป็นเหล็กที่มีความแข็งแรงทนทานสูง สามารถทนต่อการเสียดสีได้ดี แต่จะเปราะจึงแตกหักได้ง่าย โดยเหล็กหล่อประเภทนี้ จะมีปริมาณของซิลิคอนต่ำกว่าเหล็กหล่อเทา ทั้งมีคาร์บอนอยู่ในรูปของคาร์ไบด์ของเหล็กหรือที่เรียกกว่า ซีเมนไตต์

2.3.1.3 เหล็กหล่อกราฟไฟต์กลม เป็นเหล็กที่มีโครงสร้างเป็นกราฟไฟต์ ซึ่งจะมีส่วนผสมของแมกนีเซียมหรือซีเรียมอยู่ในน้ำเหล็ก ทำให้เกิดรูปร่างกราฟไฟต์ทรงกลมขึ้นมา ทั้งยังได้คุณสมบัติทางกลในทางที่ดีและโดดเด่นยิ่งขึ้น เหล็กหล่อกราฟไฟต์จึงได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายและถูกนำมาใช้งานในอุตสาหกรรมมากขึ้น

2.3.1.4 เหล็กหล่ออบเหนียว เป็นเหล็กที่ผ่านกระบวนการอบเพื่อให้ได้คาร์บอนในโครงสร้างคาร์ไบด์แตกตัวมารวมกับกราฟไฟต์เม็ดกลม และกลายเป็นเฟอร์ไรด์หรือเพิร์ลไลต์ ซึ่งก็จะมีคุณสมบัติที่เหนียวแน่นกว่าเหล็กหล่อขาวเป็นอย่างมาก ทั้งได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานที่สุด

2.3.1.5 เหล็กหล่อโลหะผสม เป็นประเภทของเหล็กที่มีการเติมธาตุผสมเข้าไปหลายอย่างด้วยกัน ซึ่งก็จะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติของเหล็กให้ดีขึ้น โดยเฉพาะการทนต่อความร้อนและการต้านทานต่อแรงเสียดสีที่เกิดขึ้น เหล็กหล่อประเภทนี้จึงนิยมใช้ในงานที่ต้องสัมผัสกับความร้อน

2.3.2 เหล็กกล้า

2.3.2.1 เหล็กกล้า เป็นเหล็กที่มีความเหนียวแน่นมากกว่าเหล็กหล่อ ทั้งสามารถขึ้นรูปด้วยวิธีทางกลได้ จึงทำให้เหล็กชนิดนี้ นิยมถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายและกว้างขวางมากขึ้น ตัวอย่างเหล็กกล้าที่มักจะพบได้บ่อยๆ ในชีวิตประจำวัน คือ เหล็กแผ่น เหล็กโครงรถยนต์หรือเหล็กเส้น เป็นต้น นอกจากนี้คาร์บอนก็สามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มย่อยๆ ดังนี้

2.3.2.2 เหล็กกล้าคาร์บอน จะมีส่วนผสมหลักเป็นคาร์บอนและมีส่วนผสมอื่นๆ ปนอยู่บ้างเล็กน้อย ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับจะมีธาตุอะไรติดมาในขั้นตอนการถลุงบ้าง ดังนั้นเหล็กกล้าคาร์บอน จึงสามารถแบ่งเป็นย่อยๆ ได้อีก ตามปริมาณธาตุที่ผสมดังนี้

2.3.2.3 เหล็กคาร์บอนต่ำ มีคาร์บอนต่ำกว่า 0.2% และมีความแข็งแรงต่ำมาก จึงนำมารีดเป็นแผ่นได้ง่าย เช่น เหล็กเส้น เหล็กแผ่น เป็นต้น

2.3.2.4 เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง จะมีคาร์บอนอยู่ประมาณ 0.2-0.5% มีความแข็งแรงสูงขึ้นมาหน่อย สามารถนำมาใช้เป็นชิ้นส่วนของเครื่องจักรกลได้

2.3.2.5 เหล็กกล้าคาร์บอนสูง มีคาร์บอนสูงกว่า 0.5% มีความแข็งแรงสูงมาก นิยมนำมาอบชุบความร้อนเพื่อเพิ่มความแข็งแกร่งมากขึ้น และสามารถต้านทานต่อการสึกหรอได้ดี จึงนิยมนำมาทำเครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องการผิวแข็งเหล็กกล้าผสม เป็นเหล็ก ที่มีการผสมธาตุอื่นๆ เข้าไปโดยเจาะจง เพื่อให้คุณสมบัติของเหล็ก เป็นไปตามที่ต้องการ โดยเหล็กประเภทนี้มักจะมีความสามารถในการต้านทานต่อการกัดกร่อนและสามารถนำไฟฟ้าได้ รวมถึงมีคุณสมบัติทางแม่เหล็กอีกด้วย ซึ่งก็จะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ เหล็กกล้าผสมต่ำและเหล็กกล้าผสมสูง นั่นเอง โดยเหล็กกล้าผสมต่ำ จะเป็นเหล็กกล้าที่มีการผสมด้วยธาตุอื่นๆ น้อยกว่า 10% และ

เหล็กกล้าผสมสูง จะเป็นเหล็กกล้าที่มีการผสมด้วยธาตุอื่นๆ มากกว่า 10% เหล็ก เป็นแร่ธาตุที่ถูกนำมาใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุด และเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีคุณสมบัติที่เหมาะกับการนำมาใช้งานในหลายๆ ด้าน แต่ก็มีข้อเสียอยู่บ้าง คือมีน้ำหนักมาก ทำให้เคลื่อนย้ายได้ไม่ค่อยสะดวกมากนัก อย่างไรก็ตาม เหล็ก ก็ยังคงเป็นที่นิยมและมีการนำมาใช้งานในอุตสาหกรรมหรือการผลิตเครื่องจักรกลต่างๆ รวมทั้งใช้ในการสร้างบ้านด้วย เพราะเป็นโลหะที่มีความแข็งแรงและทนทานมาก

2.4 สายไฟฟ้า

สายไฟ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบไฟฟ้า ทำหน้าที่ส่งผ่านพลังงานหรือสัญญาไฟฟ้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยเฉพาะระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งผลิตไฟฟ้าไปยังผู้ใช้งานไฟฟ้าทั่วประเทศผ่านระบบสายส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้า ทั้งในระบบแรงดันสูง แรงดันปานกลาง และแรงดันต่ำนอกจากนี้สายไฟฟ้ายังใช้ในระบบสื่อสารและโทรคมนาคม และ ระบบควบคุมในภาคอุตสาหกรรมอีกด้วย ทั้งนี้สายไฟฟ้า คือ วัสดุที่ประกอบไปด้วยธาตุโลหะที่มีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี เนื่องจากเนื้อโลหะที่มีความแข็งและเหนียว โดยเฉพาะทองแดงที่สามารถนำมาแปรรูปได้ตามต้องการ จึงได้รับความนิยมในวงการของอุตสาหกรรมซึ่งสายไฟแต่ละชนิดจะได้รับการออกแบบแตกต่างกันออกไปตามโครงสร้างและคุณสมบัติการใช้งาน เช่น

2.4.1 สายไฟแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.4.1.1 สายไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Power cable)

ลักษณะของสายไฟ รับแรงดันไฟฟ้าได้ไม่เกิน 6kV ส่วนใหญ่จะมีฉนวนเป็น Cross-linked polyethylene (XLPE) ซึ่งมีความแข็งแรง ทนทานกว่าฉนวน PVC และยังทนความร้อนได้สูงถึง 90°C บางชนิดอาจมีการเสริมโครงสร้างโลหะเพื่อรับแรงกระแทกที่จะเกิดขึ้นจากการติดตั้งได้มากขึ้น เช่น สาย CV, CV-AWA, CV-SWA เป็นต้น

2.4.1.2 6/1 kV XLPE/PVC (สาย CV) รับแรงดันได้ 600/1000V

ฉนวนทำจาก Cross-linked polyethylene (XLPE) เปลือกนอกเป็น PVC ตัวนำเป็นทองแดง มีตั้งแต่ชนิดตัวนำแกนเดี่ยว จนถึง ตัวนำสี่แกน การใช้งานสามารถฝังดินโดยตรง ร้อยท่อฝังดิน ร้อยท่อฝังผนังคอนกรีต ร้อยท่อเดินใต้ฝ้าอาคาร เดินเกาะผนัง เดินบนฉนวนลูกถ้วย และ เดินในช่องเดินสายชนิด wire-way ที่ปิดมิดชิด

2.4.1.3 6/1 kV XLPE/PVC/AWA (สาย CV-AWA) และ 6/1 kV XLPE/PVC/SWA(สาย CV-SWA) รับแรงดันได้ 600/1000V ฉนวนเปลือก ตัวนำและการใช้งานเหมือนสาย CV แต่มีการเสริมโครงสร้างลวดอะลูมิเนียมและลวดเหล็กตามลำดับ เรียกโครงสร้างชั้นนี้ว่า Metallic Shield โดย Metallic Shield นี้จะช่วยสลายประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นบนผิวฉนวนไม่ให้แพร่ไปยังโครงสร้างชั้นอื่นๆ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการใช้งาน 2.สายไฟฟ้าแรงดันสูง (High Voltage Power Cable) รับแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 36kV ถึง 170 kV ตัวนำทองแดง มีโครงสร้างหลายแบบขึ้นอยู่กับลักษณะการนำไปใช้งาน เช่น

1. 69 kV Cu/XLPE/CWS/LAT/PE สายไฟแรงดันสูงที่รับแรงดันได้สูงสุด 69kV
2. ตัวนำทองแดง ฉนวน XLPE เสริมโครงสร้าง Copper wire shield เพื่อสลายประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นบนผิวฉนวนไม่ให้แผ่ไปยังโครงสร้างชั้นอื่นๆ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการใช้งาน และ Laminated Aluminium tape เพื่อป้องกันการซึมของน้ำ เปลือกเป็น PE ซึ่งทำเป็นลักษณะของ Ribbed Oversheath ซึ่งช่วยลดแรงเสียดทานในขณะทำการลากสาย
3. 36/69(72.5) kV Cu/XLPE/LS/PE สายไฟที่รับแรงดันได้สูงสุด 5 kV ตัวนำ

ทองแดง ฉนวน XLPE เสริมโครงสร้าง Lead Sheath ที่ช่วยป้องกันการซึมของน้ำ ทนต่อการกัดกร่อนของไอน้ำมันและสารเคมีได้ดี(นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมี) เปลือกทำจาก PE

4. 127/230(245) kV Cu/XLPE/CCS/PE สายไฟที่รับแรงดันได้สูงสุด 245 k

ตัวนำทองแดง ฉนวน XLPE เสริมโครงสร้าง Corrugated copper sheath ที่ช่วยป้องกันการซึมของน้ำและช่วยรับแรงกระแทก ความพิเศษของ Corrugated sheath คือ มีความยืดหยุ่น ทำให้สามารถดัดโค้งสายไฟได้ง่ายขึ้น เปลือกทำจาก PE

2.4.2 วิธีเลือกใช้สายไฟให้เหมาะสมกับประเภทของงาน

สายไฟสำหรับติดตั้งภายในบ้าน หรือ อาคาร การเลือกสายไฟสำหรับ บ้านพักอาศัย หรือ อาคารขนาดเล็ก สิ่งสำคัญที่สุดคือ เรื่องความปลอดภัยและคุณภาพของการผลิตที่ได้มาตรฐาน มอก. และ มาตรฐานระดับสากล IEC เพราะสายไฟในกลุ่มประเภท Household รวมไปถึงสายโทรศัพท์ เป็นสายไฟที่ใกล้ตัวผู้อยู่อาศัยมากที่สุดและอยู่รอบตัวของผู้ใช้ตลอดเวลา ดังนั้นควรเลือกใช้สายไฟฟ้าที่ผลิตได้ถูกต้องตรงมาตรฐานกำหนด คุณภาพสูง และ มีความปลอดภัยสูงสุด เพื่อให้ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน นอกจากนั้นควรพิจารณาถึงวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตด้วย ซึ่งได้แก่1.ตัวนำทองแดง มีค่าความนำไฟฟ้าที่ดีเยี่ยม โดย Phelps dodge เลือกใช้ทองแดงบริสุทธิ์ 99% ซึ่งเป็นเกรดที่ดีที่สุด2. ฉนวนและเปลือกสายไฟต้องเลือกใช้ PVC เกรดพิเศษที่สามารถทนอุณหภูมิความร้อนได้ตรงตามมาตรฐานกำหนด เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไม่รั่วไหลมาทำอันตรายแก่ผู้ใช้งาน และสายไฟมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน สำหรับสายไฟในกลุ่ม Household จะมีแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 300V-750V ได้แก่ สาย 60227 IEC01 (THW),VCT,VAF,NYY

2.5 โครงการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตามจริงแล้วลิฟท์ที่เราใช้โดยสารเพื่อความสะดวกสบายนั้นมีหลายชนิดตามลักษณะ การใช้งาน อย่างที่ใช้ตามอาคารสำนักงานต่าง ๆ เป็นลักษณะลิฟท์โดยสารซึ่งขนาดความจุก็ตามแต่ความต้องการของเจ้าของอาคาร ต่าง ๆ สำหรับโรงพยาบาลที่ต้องเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยความรวดเร็วต้องอาศัยลิฟท์บรรทุกเตียง เพราะขนาดของเตียงที่ผู้ป่วยนอนอยู่มีความยาวเกินกว่าที่ลิฟท์โดยสารจะ สามารถเข้าได้ นอกเหนือจากนั้นยังมีลิฟท์สำหรับบรรทุกรถยนต์ ซึ่งจะมีอยู่ตามอาคารสำหรับฝากรถยนต์ไว้โดยเฉพาะ

การแบ่งประเภทของลิฟท์ยังแบ่งได้อีกตามลักษณะของการทำงานของลิฟท์ ซึ่งแบ่งออกเป็นใน ระบบไฮดรอลิคและระบบสลิง โดยระบบสลิงจะได้รับความนิยมในการเลือกใช้งานมากกว่าเพราะสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายกว่าระบบไฮดรอลิค ระบบไฮดรอลิคนั้นจะมีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งที่สูงกว่า เพราะกระบอกที่บรรจุน้ำยาไฮดรอลิกนั้นจะต้องฝังให้ลึกเท่ากับความสูงของตึก แม้ระบบนี้จะมีการทำงานที่ง่ายกว่าแต่ด้วยจำนวนเงินที่ต้องจ่ายไปนั้นทำให้ไม่ได้รับความนิยม ส่วนการทำงานในระบบสลิงที่ใช้เกือบทุกอาคารนั้น จะมีระบบการทำงานโดย ห้องโดยสารถูกยกขึ้นและลงโดยสายสลิงที่คล้องผ่านรอก (Sheave) เพลาของรอกต่อเข้ากับมอเตอร์ไฟฟ้า ถ้าต้องการทดรอบให้ความเร็วลดลง ต้องมีระบบเกียร์ทั้งหมดตั้งอยู่ในห้องควบคุม ระบบความปลอดภัยของลิฟท์นั้นอุปกรณ์ชิ้นแรกคือสลิงลิฟท์ สลิงนี้ทำจากโลหะดึงให้เป็นเส้นและถักเป็นสาย แค่เส้นเดียวสามารถรับน้ำหนักของลิฟท์และน้ำหนักถ่วงได้อย่างสบาย สายสลิงที่ยึดลิฟท์ไว้มีหลายเส้น แม้เส้นใดเส้นหนึ่งขาดไป เส้นที่เหลือสามารถรับน้ำหนักได้ ถึงแม้ว่าสลิงทุกเส้นขาด ยังมีระบบความปลอดภัยอีกอย่างหนึ่งคือระบบเซฟตี้เกียร์(Safety Gear) และ โกเวอร์เนอร์(Governer) โดยโกเวอร์เนอร์จะทำงานโดยกลไกแมคคานิกส์ที่จะคอยตรวจจับความเร็ว

ของลิฟท์ว่าเร็วเกินกว่าที่กำหนดหรือไม่ และจะส่งสัญญาณไปที่เซฟตี้เกียร์ให้ทำการหยุดลิฟท์ไว้กับที่ สายสลิงที่ใช้งานกับโกเวอร์เนอรจะแยกออกจากสายสลิงที่ใช้แขวนลิฟท์การทำงานของลิฟท์ยกอัตโนมัติ ลิฟท์ยกอัตโนมัติควบคุมด้วยรีโมทใช้รอกไฟฟ้าในการเลื่อนขึ้นเลื่อนลงโดยจ่ายแรงดันไฟฟ้า 220 V เข้ามอเตอร์รอกไฟฟ้าและใช้รีโมทในการควบคุมการขึ้นลงของลิฟท์ยกอัตโนมัติเพื่อควบคุมตามระยะที่ต้องการใช้งาน และยังสามารถยกของที่วางราบอยู่กับพื้นได้

วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ศึกษาข้อมูลลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

2.2 หลักการทฤษฎีที่ใช้ในการทำลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ดังนี้

2.2.1 รอกไฟฟ้า มีหน้าที่ ขับเคลื่อนลวดสลิงในการขึ้น-ลง

2.2.2 ระบบไฟฟ้า มีหน้าที่ จ่ายแรงดันไฟฟ้า 220V ให้กับมอเตอร์รอกไฟฟ้า

2.3 วัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ในการจัดทำลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

2.3.1 ชุดรีโมท มีหน้าที่ ควบคุมการทำงานของรอกไฟฟ้าในการขึ้น-ลง

2.3.2 ลวดสลิง มีหน้าที่ รับน้ำหนักวัสดุหรือชิ้นงานที่เราต้องการยกหรือเคลื่อนย้าย

2.3.3 มอเตอร์รอกไฟฟ้า มีหน้าที่ ส่งกำลังให้รอกไฟฟ้าให้หมุนลวดสลิง

2.4 ออกแบบลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

2.5 เสนอโครงร่าง การเขียนโครงร่างต่อผู้เชี่ยวชาญถ้าไม่ผ่านต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานและรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องเมื่อเสนอโครงร่างจึงสร้างลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

2.6 ดำเนินการจัดทำลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

2.7 ตรวจความก้าวหน้า 25 เปอร์เซ็นต์ 50 เปอร์เซ็นต์ 75 เปอร์เซ็นต์ และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทุกครั้ง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในแต่ละขั้นตอน

2.8 ทดสอบประสิทธิภาพ ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ถ้าไม่ผ่านให้นำกลับไปปรับปรุงแก้ไข

2.9 ศึกษาความพึงพอใจ ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ถ้ายังไม่ผ่านให้กลับไปปรับปรุงแก้ไข

2.10 วิเคราะห์ข้อมูล ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ด้านการทดสอบประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ถ้ายังไม่ผ่านให้กลับไปทดสอบประสิทธิภาพ/ศึกษาความพึงพอใจ

2.11 สรุปและประเมิลผล เพื่อหาปัญหา อุปสรรคหรือแนวทางในการพัฒนาต่อไป

ผลการวิจัย

การทดสอบประสิทธิภาพ โดยการทดสอบการทำงานของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ซ้ำกันจำนวน 10 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่

ตารางที่ 1 การเก็บข้อมูลประสิทธิภาพของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

การทดสอบลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ยกสิ่งของขึ้น – ลง														
ครั้งที่	Condenser 9000-12000 Btu 24-27 Kg คอยล์ร้อน		Fan coil unit 9000-12000 Btu 8-10 Kg คอยล์เย็น		Condenser 18000-24000 Btu 34-46 Kg คอยล์ร้อน		Fan coil unit 18000-24000 Btu 13-17 Kg คอยล์เย็น		Condenser 38200 Btu ขึ้นไป 50 Kg ขึ้นไป คอยล์ร้อน		Fan coil unit 38200 Btu ขึ้นไป 38 Kg ขึ้นไป คอยล์เย็น		เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่เกิน 5.7 KVA 300-500 Kg	
	ไม่ติด	ติด	ไม่ติด	ติด	ไม่ติด	ติด	ไม่ติด	ติด	ไม่ติด	ติด	ไม่ติด	ติด	ไม่ติด	ติด
1		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
2		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
3		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
4		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
5		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
6		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
7		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
8		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
9		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
10		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓

จากตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของ ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

1. ทดสอบการยกคอยล์ร้อนและคอยล์เย็น ขนาด 9000 บีทียู ถึง 12,000 บีทียู น้ำหนัก 8 กิโลกรัม ถึง 27 กิโลกรัม ขึ้นไปลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ สามารถยกสิ่งของได้ปกติ

2. ทดสอบการยกคอยล์ร้อนและคอยล์เย็น ขนาด 18,000 บีทียู ถึง 24,000 บีทียู น้ำหนัก 13 กิโลกรัม ถึง 46 กิโลกรัม

ขึ้นไป ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ สามารถยกสิ่งของได้ปกติ

3. ทดสอบการยกคอยล์ร้อนและคอยล์เย็น ขนาดตั้งแต่ 38,200 บีทียู น้ำหนัก 38 กิโลกรัม ถึง 50 กิโลกรัม ขึ้นไป ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ สามารถยกสิ่งของได้ปกติ

4. ทดสอบการยกเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่เกิน 5.7 KVA น้ำหนัก 300 ถึง 500 กิโลกรัม ขึ้นไป ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ สามารถยกสิ่งของได้ปกติ

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของ ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของ ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

ลำดับ	หัวข้อประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ	
		ค่าเฉลี่ย ( )	ระดับ
ด้านโครงสร้าง		**4.81**	**ดีมาก**
1	ทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรง	4.85	ดีมาก
2	ทำจากวัสดุที่มีมาตรฐาน	4.80	ดีมาก
3	การติดตั้งอุปกรณ์มีความสวยงาม	4.80	ดีมาก
ด้านความเหมาะสม		**4.80**	**ดีมาก**
1	ขนาดมีความเหมาะสม	4.72	ดีมาก
2	การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ได้มาตรฐาน	4.85	ดีมาก
3	ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ได้เหมาะสม	4.85	ดีมาก

ด้านการนำไปใช้งาน		**4.83**	**ดีมาก**
1	ความสะดวกต่อการนำไปใช้งาน	4.85	ดีมาก
2	มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.83	ดีมาก
3	ใช้งานได้ง่าย	4.81	ดีมาก
รวมค่าเฉลี่ย		**4.35**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 2 ความพึงพอใจของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

ด้านโครงสร้างลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.81 แปลความหมายได้ว่า ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์วัสดุที่มีความแข็งแรง วัสดุที่มีมาตรฐานและการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ได้มาตรฐานอยู่ในระดับ ดีมาก

ด้านความเหมาะสมลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.80 แปลความหมายได้ว่าลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ขนาดมีความเหมาะสม การติดตั้งอุปกรณ์มีความสวยงามและการออกแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดีมาก

ด้านการนำไปใช้งานลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.83 แปลความหมายได้ว่าลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ความสะดวกการนำไปใช้งาน มีความปลอดภัยในการใช้งานและใช้งานได้ง่ายอยู่ในระดับ ดีมาก

ผลการประเมินโครงการลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ โดยค่าเฉลี่ยรวม 4.81 แปลความหมายได้ว่า ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ มีความพึงพอใจ ในด้านการติดตั้ง ด้านความเหมาะสม และด้านการนำไปใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับ ดีมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ผลจากการทดสอบประสิทธิภาพ โดยการทดสอบการทำงานของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ทดสอบการยกขึ้น - ลง ของคอยล์ร้อนและคอยล์เย็นเครื่องปรับอากาศ ขนาดตั้งแต่ 9000 บีทียู ถึง 38,200 บีทียู ขึ้นไป โดยมีน้ำหนักตั้งแต่ 8 กิโลกรัม ถึง 50 กิโลกรัม ขึ้นไป ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ สามารถยกสิ่งของได้ปกติและลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ยังสามารถยกเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่เกิน 5.7 KVA น้ำหนักตั้งแต่ 300 ถึง 500 กิโลกรัม ขึ้นไป ขึ้น - ลง ได้ปกติ ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาและสอดคล้องกับสมมติฐานการทดสอบที่ผู้ศึกษากำหนด

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ความเหมาะสม และด้านการนำไปใช้งาน ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาและสอดคล้องกับสมมติฐานการทดสอบที่ผู้ศึกษากำหนด

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ทำให้เห็นถึงปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปใช้พัฒนา สรุปได้ ดังนี้

1. ปัญหาและอุปสรรค

1.1 วัสดุอุปกรณ์บางชิ้นมีราคาแพงและสั่งซื้อได้ยาก และต้องใช้ระยะเวลารอนาน

1.2 ผลงานมีขนาดใหญ่ทำให้เกิดความอุปสรรคในการขนย้าย

2. ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้พัฒนา

2.1 ตัวเครื่องควรมีขนาดที่เล็กกว่านี้ เพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวกกว่าเดิม

2.2.อาจมีเปลี่ยนจากแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ(220 VAC) เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง(12-24 VDC) เพื่อความสะดวกในการ

ใช้งานที่ต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

[1] ทิฆัมพร เวชไทยสงค์, แบตเตอรี่และเครื่องชาร์จ.กรุงเทพฯ : กองบรรณาธิการหนังสือพิเศษด้านอิเล็กทรอนิกส์, (2553).

[2] ชนะ กสิภาร์, แบตเตอรี่.กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, (2543).

[3] เชื้อ ชูชำ, ทฤษฎีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น.กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, (2544).

[4] ณรงค์ชัย กล่อมสมุนทร, งานอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป.กรุงเทพ : (2542).

[5] เอมพันธ์, เทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) ม (2541).

[6] ประพันธ์ พิพัฒนสุข.อาดูโน่และโมดูลเบื้องต้น.ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ, (2544)

[7] ประสิทธิ์ พิทบพัฒน์.สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, บมจ, (2553)

[8] อดุล กัลยาแก้ว.วงจรไฟฟ้า1.กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ, (2546)

[9] สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี. อุปกรณ์ไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). (2523).

[10] เจน สงสมพันธุ์, เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เล่ม 1, กรุงเทพมหานคร: เอดิสันเพลสโปรดักส์, (2534)

[11] ไพรวัลย์ ลูกเพชร, คัมภีร์การใช้งาน ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino, กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด ยูเคชั่น, 2560