โครงงานลิฟต์

เสนอ

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี
และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ(สวทช.)
ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๕

โดย

นางสาวสุกัญญา สกุลวรภัทร	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔
นางสาวจิรวดี แซ่เติ๋น	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔
นางสาววิลาสินี แซ่ผ่าน	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ครูที่ปรึกษา

นายสิงห์ สุจันทร์
นางดวงพร สุจันทร์

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน
สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยการสนับสนุนจาก สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ได้ให้โอกาส ได้ถ่ายทอดความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ วิธีการทำโครงงานให้มีประสิทธิภาพ และสนับสนุนงบประมาณในการจัดทำโครงงานในครั้งนี้

ขอขอบคุณ ดร.ชัยพร พันธุ์น้อย ผู้อำนวยการโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน ผู้บริหาร คณะครูและบุคลากรทางการศึกษาในโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน ที่ได้อำนวยความสะดวก และให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ของการทำโครงงาน รวมทั้งให้กำลังที่ดีเสมอมา

ขอขอบคุณ นายสิงห์ สุจันทร์ และนางดวงพร สุจันทร์ ครูที่ปรึกษาโครงงาน ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ความรู้ ข้อคิด ข้อแนะนำ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และเสียสละเวลาดูแลเอาใจใส่ทั้งนอกเวลาราชการและในวันหยุด จนกระทั่งโครงงานนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำหวังว่าโครงงานนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป

คณะผู้จัดทำ

ชื่อโครงงาน ลิฟต์

ชื่อนักเรียน ๑. นางสาวสุกัญญา สกุลวรภัทร
๒. นางสาวจิรวดี แซ่เติ๋น
๓. นางสาววิลาสินี แซ่ผ่าน

ครูที่ปรึกษา ๑. นายสิงห์ สุจันทร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๒. นางดวงพร สุจันทร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

บทคัดย่อ

โครงงานนี้จัดทำขึ้นเพื่อสร้างสิ่งประดิษฐ์จำลองระบบที่สามารถเคลื่อนที่เหมือนลิฟต์และออกแบบการป้องกันและลดความเสี่ยงจากสาเหตุลิฟต์ตก จากการที่ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับระบบการป้องกันลิฟต์ตก เพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นพบว่าการติดตั้ง กลอนไฟฟ้า / กลอนลิ้นชักไฟฟ้า ๑๒V DC กลอนไฟฟ้าสามารถหยุดลิฟต์เมื่อเกิดสถานณ์การณ์ลิฟต์ตก เพื่อป้องกันไม่ให้ลิฟต์ตกกระแทกพื้น ช่วยป้องกันและลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อผู้ใช้บริการ แต่ในการทำงานต้องมีการใช้อุปกรณ์อื่นๆ ร่วมด้วย เช่น ลิมิตสวิตช์ (Limit switch)

บทที่ ๑

บทนำ

๑.๑ ความสำคัญของโครงงาน

ลิฟต์สามารถแบ่งแยกได้ตามลักษณะการทำงาน ดังนี้ ลิฟต์ระบบไฮดรอลิค และลิฟต์ระบบสลิง โดยลิฟต์ระบบสลิง เป็นระบบที่สามารถนำมาประยุกต์ในการใช้งานด้านต่างๆ ได้ค่อนข้างมากและหลากหลาย มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งไม่สูงมาก แตกต่างจากระบบไฮดรอลิคที่ถึงแม้จะมีระบบการทำงานที่ง่ายกว่า แต่เนื่องจากในขั้นตอนการติดตั้งจำเป็นต้องฝังกระบอกบรรจุน้ำยาไฮดรอลิกให้ลึกเท่ากับความสูงของตึก ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูง ลิฟต์ระบบสลิงจึงได้รับความนิยมและถูกใช้งานอย่างแพร่หลายมากกว่าระบบไฮดรอลิค

ในการใช้งานลิฟต์นั้นมักจะพบปัญหาสายสลิงขาด ถึงแม้ว่าสลิงสมัยใหม่จะดีเยี่ยมแค่ไหน ก็ไม่สามารถรักษาความใหม่อยู่ได้โดยไม่เสื่อมสภาพ รวมทั้งการสึกหรอจากการใช้งานปกติ การเสียดสี ลวดสลิงขาด เกลียวแตก ความร้อน ล้าจากการพับงอ จำนวนการออกตัวเคลื่อนที่ของลิฟต์ที่มีจำนวนครั้งมากขึ้นมีผลต่ออายุการใช้งานของสลิงลิฟต์

คณะผู้จัดทำจึงได้ออกแบบโครงสร้างและจำลองการทำงานของลิฟต์ ที่ทำจาก ๓D-Printer และหากเกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่นลิฟต์ตก จะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรเพื่อลดความเสียหายของผู้ใช้บริการ

๑.๒ วัตถุประสงค์ของโครงงาน

เพื่อสร้างสิ่งประดิษฐ์จำลองระบบที่สามารถเคลื่อนที่เหมือนลิฟต์และออกแบบการป้องกันและลดความเสี่ยงจากสาเหตุลิฟต์ตก

๑.๓ สมมติฐานงานวิจัย

การสร้างระบบสามารถลดความเสียหายจากลิฟต์ตกได้จริง

๑.๔ ขอบเขตของโครงงาน

เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ของโครงงาน ผู้ศึกษาจึงได้ทำการกำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ดังนี้

๑.๔.๑ นิยามคำศัพท์

๑.๔.๑.๑ **เครื่องพิมพ์สามมิติ** คือ เครื่องจักรที่ใช้กระบวนการทำให้เนื้อวัสดุก่อตัวเป็นรูปร่างตามที่ได้ออกแบบไว้โดยอาศัยข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลเป็นกระบวนการที่เรียกว่า Additive Process ซึ่งการพิมพ์จะดำเนินไปทีละขั้นหรือทีละ layer โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุม

๑.๔.๑.๒ **กลอนไฟฟ้า / กลอนลิ้นชักไฟฟ้า ๑๒V DC** กลอนไฟฟ้าเปิดปิดอุปกรณ์ เมื่อเราจ่ายไฟ ๑๒V โซลินอยด์ตัวนี้จะทำการดูดเหล็กที่ยื่นออกมาเข้าไป และเมื่อไม่ได้จ่ายไฟ สปริงจะดันกลอนกลับมาที่เดิม สามารถนำมาทำเป็นกลอนไฟฟ้าเปิดปิดประตู อุปกรณ์ต่างๆได้ ทำจากเหล็ก

๑.๔.๒ กลุ่มเป้าหมาย

- นักเรียนในโครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัวภายใต้โครงการ ทสรช. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน

๑.๔.๓ สถานที่

- โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน

๑.๔.๔ ระยะเวลา

- ปีการศึกษา ๒๕๖๕

๑.๕ ประโยชน์ที่จะได้รับ

๑. ลดความเสียหายจากลิฟตตก

๒. เป็นแนวทางในการพัฒนาอุปกรณ์หรือระบบอื่น ๆ ที่ใช้สมองกลฝังตัวเป็นส่วนประกอบได้

๓. โรงเรียนได้มีต้นแบบการฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม การออกแบบ ทดลอง และสร้างเป็นชิ้นงาน เพื่อให้นักเรียนเกิดแรงบันดาลใจ และสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับอาชีพวิศวกรหรือนวัตกรในอนาคต

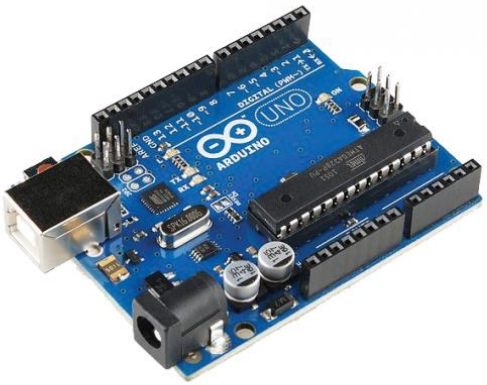
บทที่ ๒

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาและจัดทำโครงงานลิฟต คณะผูจัดทำโครงงานไดศึกษาทฤษฎีหลักการแนวคิด เอกสารที่เกี่ยวของ ดังนี้

๒.๑ วัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

๑. Arduino UNO เป็นบอร์ดในกลุ่ม arduino ที่ใช้ Atmega๓๒๘ เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์หลัก ด้วยความที่ใช้ Atmega เบอร์นี้ทำให้มี IO pin ให้ใช้ได้อย่างเหลือเฟือ อีกทั้งยังสามารถใช้ AC/DC adapter เพื่อเป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับบอร์ดได้อีกด้วย

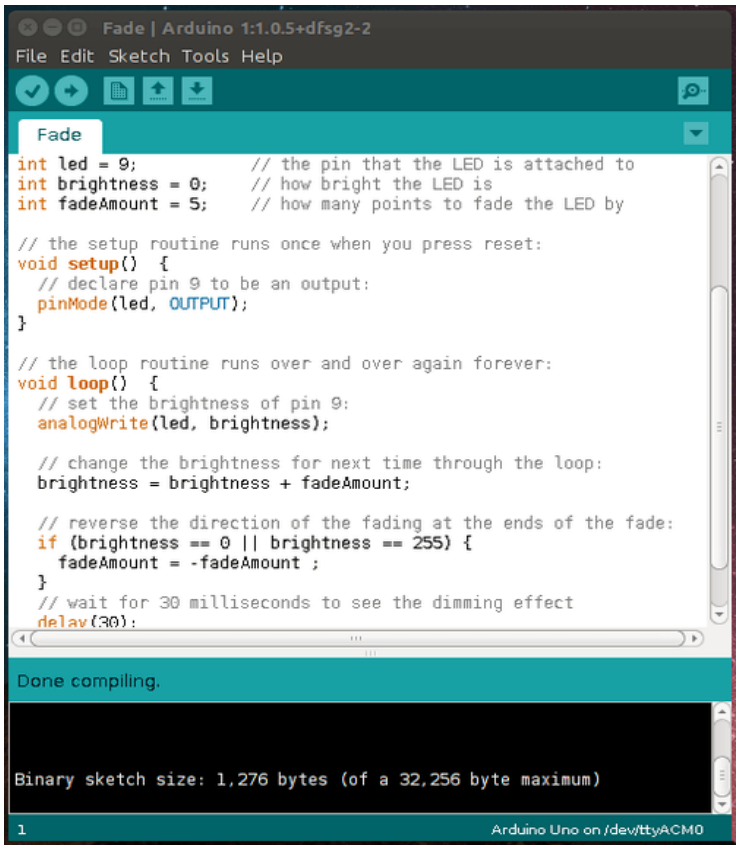


รูปที่ ๑ Arduino UNO

๒. Power Supply Switching ๑๒V ๕A หมอแปลงไฟ คือ สำหรับต่อกับอุปกรณ์ วงจรต่างๆ หรือ LED ขนาด ๑๒V ๕A หรือ ๖๐W อุปกรณ์ Power Supply จะทำหน้าที่แปลงแรงดันจาก กระแสสลับ AC เป็นกระแสตรง DC เพื่อนำไปใช้ในงานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆ งานกล้องวงจรปิด เครื่องพิมพ์ ๓ มิติ (๓D Printer) หรือหลอด LED สำหรับ สวิชย์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายตัวนี้มีขนาดเล็ก เหมาะสำหรับงานที่ต้องการจ่ายไฟอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ความร้อนน้อยมาก

รูปที่ ๒ Power Supply Switching ๑๒V ๕A หมอแปลงไฟ

๓. **โปรแกรม Arduino IDE** เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมควบคุมและสามารถทำการแปลงไฟล์ดังกล่าวเพื่อนำไปอัพโหลดลงยังบอร์ด Arduino โดยเราสามารถที่จะเลือกใช้โปรแกรมแบบ online IDE หรือ desktop IDE ก็ได้



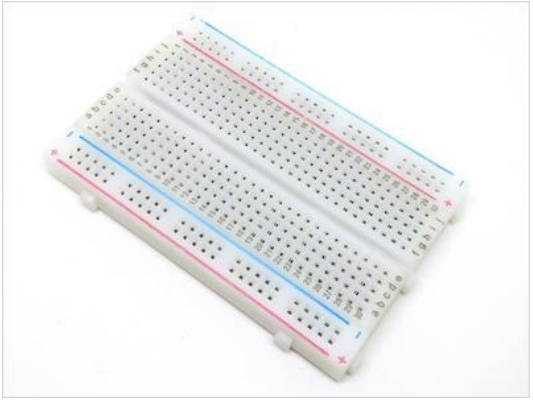
รูปที่ ๓ โปรแกรม Arduino IDE

๔. กลอนไฟฟ้า / กลอนลิ้นชักไฟฟ้า ๑๒V DC กลอนไฟฟ้าเปิดปิดอุปกรณ์ เมื่อเราจ่ายไฟ ๑๒V โซลินอยด์ตัวนี้จะทำการดูดเหล็กที่ยื่นออกมาเข้าไป และเมื่อไม่ได้จ่ายไฟ สปริงจะดันกลอนกลับมาที่เดิม สามารถนำมาทำเป็นกลอนไฟฟ้าเปิดปิดประตู อุปกรณ์ต่างๆได้ ทำจากเหล็ก

รูปที่ ๔ กลอนไฟฟ้า / กลอนลิ้นชักไฟฟ้า ๑๒V DC

๕. โพรโทบอร์ด (Protoboard) หรือเบรดบอร์ด (Breadboard) เป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยให้สามารถเชื่อมต่อวงจรเพื่อทดลองง่ายขึ้น ลักษณะของบอร์ดจะเป็นพลาสติกมีรูจำนวนมาก ภายใต้รูเหล่านั้นจะมีการเชื่อมต่อถึงกันอย่างมีรูปแบบ เมื่อนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาเสียบ จะทำให้พลังงานไฟฟ้าสามารถไหลจากอุปกรณ์หนึ่ง ไปยังอุปกรณ์หนึ่งได้ ผ่านรูที่มีการเชื่อมต่อกันด้านล่าง พื้นที่การเชื่อมต่อกันของโพรโทบอร์ด จะแบ่งได้เป็น ๒ กลุ่มใหญ่ คือ

- กลุ่มแนวตั้ง เป็นกลุ่มที่เป็นพื้นที่สำหรับการเชื่อมต่อวงจร วางอุปกรณ์ จะมีช่องเว้นกลางกลุ่มสำหรับเสียบไอซีตัวถังแบบ DIP และบ่งบอกการแบ่งเขตเชื่อมต่อ
- กลุ่มแนวนอน เป็นกลุ่มที่มีการเชื่อมต่อกันในแนวนอน ใช้สำหรับพักไฟที่มาจากแหล่งจ่าย เพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อไฟจากแหล่งจ่ายเลี้ยงให้วงจรต่อไป และจะมีสี สัญลักษณ์สกรีนเพื่อบอกขั้วที่ของแหล่งจ่ายที่ควรนำมาพักไว้ โดยสีแดง จะหมายถึงขั้วบวก และสีดำ หรือสีน้ำเงิน จะหมายถึงขั้วลบ



รูปที่ ๕ โพรโต้บอร์ด (Protoboard) หรือเบรดบอร์ด (Breadboard)

๖. **สาย USB** เป็นอุปกรณ์อิเล็คทรอนิกส์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ ๒ ชนิดหรือ มากกว่า โดยผ่านช่องทางการสื่อสารที่เรียกว่า พอร์ต (Port) เช่น เครื่องปริ้นท์ , โมเดม , เม้าส์ , คีย์บอร์ด หรือ กล้องดิจิตอล เป็นต้น สำหรับคำว่า USB ที่เราเรียกกันทั่วไปนั้น ย่อมาจากคำว่า "Universal Serial Bus" สำหรับการใช้งานนั้น ง่ายต่อการติดตั้งและใช้งาน และเราไม่จำเป็นต้องใช้ไฟอื่นๆ เพิ่มเติม เนื่องจาก USB มีระบบไฟอยู่ในตัว (๕ Volt) ทำให้ง่ายในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ทุกประเภท ส่งผลให้อุปกรณ์สาย USB เป็นที่นิยมอย่างมากในทุกๆการเชื่อมต่อ

รูปที่ ๖ สาย USB

๗. **สายต่อจัมเปอร์ (Jumpers)** คือสายไฟที่มีหัวเสียบกับเข้ากับบอร์ดทดลอง บอร์ด Arduino Nodemcu ใช้สำหรับเสียบหรือต่อวงจรเชื่อมต่อวงจร ให้วงจรเชื่อมต่อเข้าหากัน เพื่อนำสัญญาณ หรือแรงดันป้อนไปยังบอร์ด Arduino

รูปที่ ๗ สายต่อจัมเปอร์ (Jumpers)

๘. **TB๖๕๖๐ ๓A Stepper Motor Driver Board** คือ คือบอร์ดขับ Stepper Motor สามารถขับได้ที่กระแสสูงสุด ๓A ที่แรงดัน ๑๐-๓๕VDC

รูปที่ ๘ TB๖๕๖๐ ๓A Stepper Motor Driver Board

๙. **ลิมิตสวิตช์ (Limit switch)** คือ อุปกรณ์เปิด/ปิดวงจรไฟฟ้า ใช้สำหรับจำกัดระยะทาง ตรวจสอบตำแหน่งส่งสัญญาณ ควบคุมการทำงานในระบบอัตโนมัติ

รูปที่ ๙ ลิมิตสวิตช์ (Limit switch)

๑๐. **RFID Card Reader/Detector Module Kit (RC๕๒๒) พร้อม Tag Card และ Tag พวงกุญแจ** อุปกรณ์ RFID-RC๕๒๒ มาพร้อมทั้งตัว Reader และแท็ก ซึ่งสามารใช้งานได้โดยการเชื่อมต่อเข้ากับไมโครคอนทรอนเลอร์

รูปที่ ๑๐ ลิมิตสวิตช์ (Limit switch)

บทที่ ๓

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการทำโครงงานเรื่อง ลิฟต์ ผู้จัดทำโครงงานได้มีวิธีการดำเนินงานตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

๓.๑ วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ

ลำดับที่	วัสดุอุปกรณ์	จำนวน
๑	Arduino UNO	๑ ตัว
๒	Power Supply Switching ๑๒V ๕A หมอแปลงไฟ	๑ ตัว
๓	กลอนไฟฟ้า / กลอนลิ้นชักไฟฟ้า ๑๒V DC	๑ ตัว
๔	ลิมิตสวิตช์ (Limit switch)	๑ ตัว
๕	โพรโทบอร์ด (Protoboard)	๑ ตัว
๖	TB๖๕๖๐ ๓A Stepper Motor Driver Board	๑ ตัว
๗	RFID Card Reader/Detector Module Kit (RC๕๒๒) พร้อม Tag Card และ Tag พวงกุญแจ	๑ ชุด
๘	สาย USB	
๙	สายต่อจัมเปอร์ (Jumpers)	

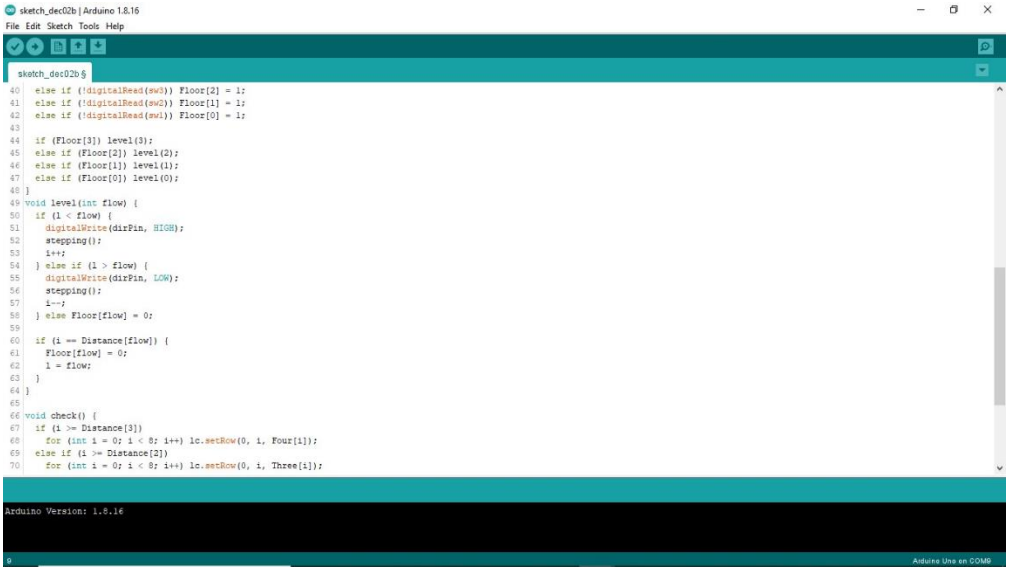
๓.๓ การดำเนินงาน

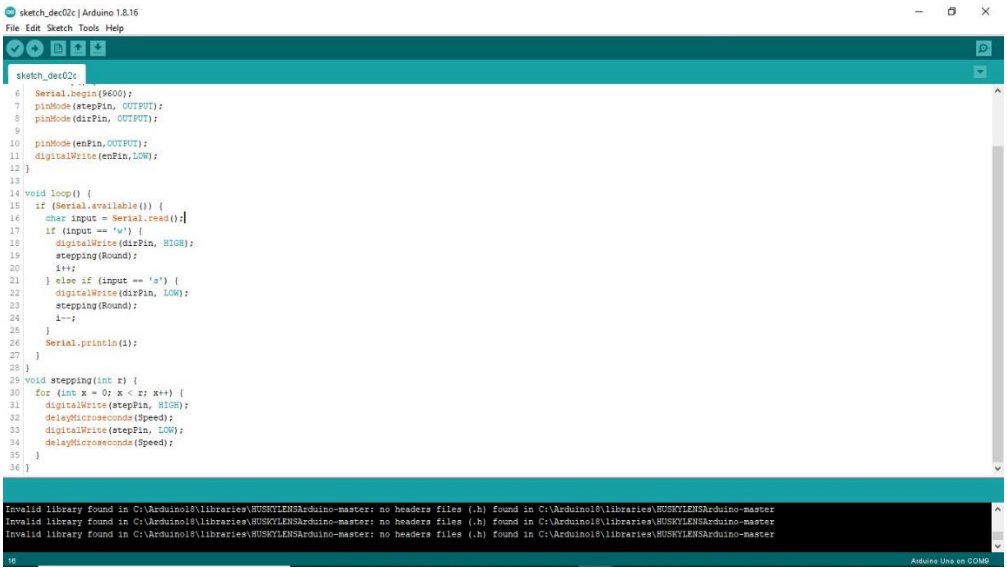
๓.๓.๑ จัดหาอุปกรณ์ตามที่ได้ออกแบบวงจรเอาไว้

๓.๓.๒ ประกอบวงจรตามที่ได้ออกแบบวงจรไว้โดยมีขั้นตอนดังนี้

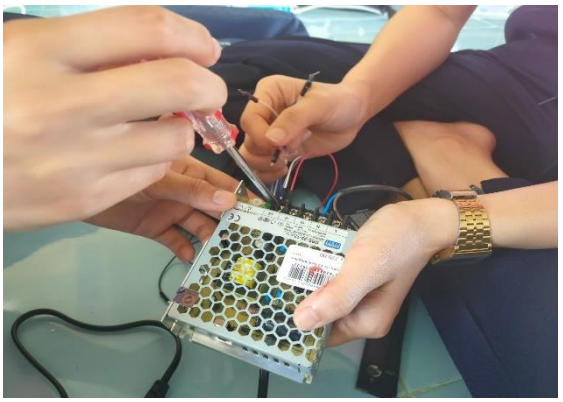
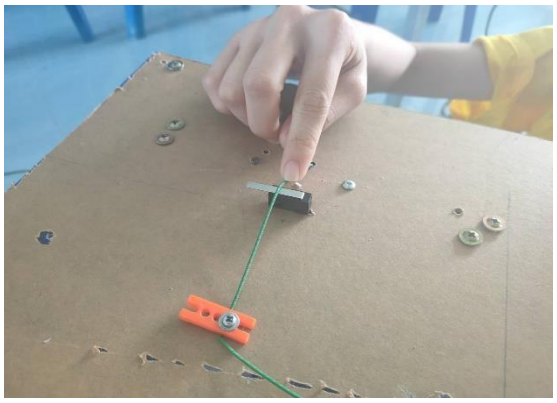
๑) เตรียมวัสดุอุปกรณ์และออกแบบและสร้างโมเดลจำลองโครงงานลิฟต์

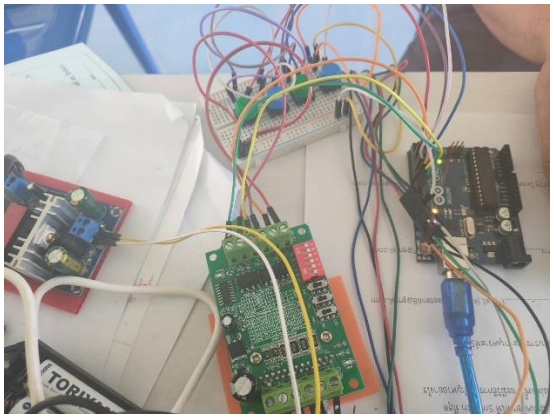
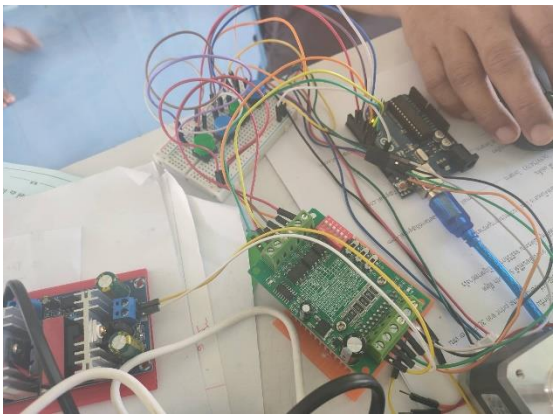
๓) เขียนโค้ดผ่านบอร์ด Arduino Mega ๒๕๖๐





๔) ติดตั้ง / ทดลองการทำงานของระบบป้องกันและลดความเสี่ยงจากสาเหตุลิฟต์ตก *(รูปแบบโมเดลจำลอง)*

บทที่ ๔

การทดลองและการใช้งาน

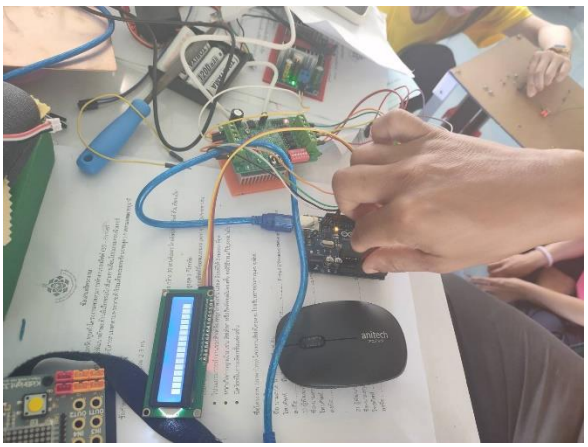
โครงงานเรื่อง ลิฟต์ ผู้ดำเนินงานได้มีขั้นตอนการทดลองและการใช้งาน ดังต่อไปนี้

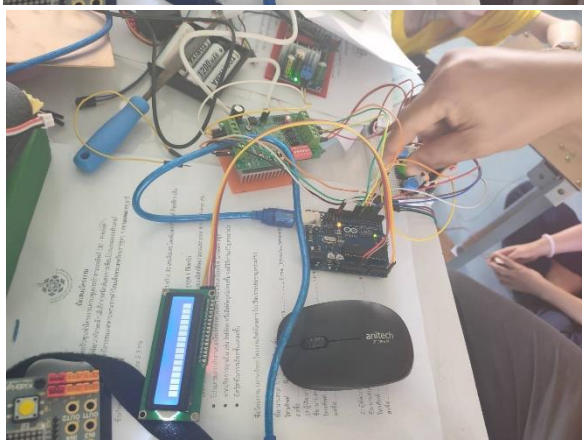
๔.๑ การทดลอง

ทดสอบการทำงานของกลอนไฟฟ้า สามารถหยุดลิฟต์เมื่อเกิดสถานณ์การณ์ลิฟต์ตก เพื่อป้องกันไม่ให้ลิฟต์ตกกระแทกพื้น ช่วยป้องกันและลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อผู้ใช้บริการ

๔.๒ ผลการทดลอง

การดำเนินงานในสวนของการตออุปกรณจำลองระบบ พบว่าเป็นไปตามสมมติฐาน คือ อุปกรณ์และระบบที่ติดตั้งสามารถป้องกันลิฟต์ตกได้จริง





บทที่ ๕

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

โครงงาน เรื่อง ลิฟต์ ผู้ดำเนินงานได้สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

๕.๑ สรุปผล

จากการที่ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับระบบการป้องกันลิฟต์ตก เพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นพบว่าการติดตั้งกลอนไฟฟ้าสามารถหยุดลิฟต์เมื่อเกิดสถานณ์การณ์ลิฟต์ตก เพื่อป้องกันไม่ให้ลิฟต์ตกกระแทกพื้น ช่วยป้องกันและลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อผู้ใช้บริการ แต่ในการทำงานต้องมีการใช้อุปกรณ์อื่นๆ ร่วมด้วย เช่น ลิมิตสวิตช์ (Limit switch)

๕.๒ ปัญหาที่พบ

๑) มีการลองผิดลองถูกในการใช้อุปกรณ์ควบคุม จึงทำให้งานลาชา ความเขาใจสับสน

๕.๓ ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาพบว่ามีปัญหาบางประการซึ่งควรมีวิธีการปรับปรุง แก้ไข ดังนี้

๑) ควรศึกษาตัวอย่างและฝึกทักษะการออกแบบ รวมทั้งฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับระบบการทำงานที่มีการใช้สมองกลฝังตัวอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์มากขึ้น

๒) ควรตรวจสอบการต่อวงจรต่าง ๆ และสภาพการใช้งานของอุปกรณ์ให้ละเอียดรอบคอบ ว่ามีการชำรุดหรือไม่ และอาจมีการเปลี่ยนอุปกรณ์หากมีความจำเป็น

บรรณานุกรม

https://www.scimath.org/article-technology/item/๑๒๔๗๘-๓d-printing-๑

https://www.arduitronics.com/product/๒๐/ultrasonic-sensor-module-hc-sr๐๔-๕v

http://www.arduino-makerzone.com/

https://www.princess-it-foundation.org/project/?cat=๓๗