



ชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์

(Motor control circuit training kit)

ผู้จัดทำ

นายณัฐวุฒิ ปุญญา

นางสาวมนัสยา โสปัญหาริ

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2567

วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร



วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ ชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์
ชื่อนักศึกษา นายณัฐวุฒิ ปุณญา รหัสนักศึกษา 66301050013
นางสาวมนัสยา โสปัญหาริ รหัสนักศึกษา 66301050005
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์
สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
ครูที่ปรึกษาโครงการ นายกฤษฎา ทับผา
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วมนายจตุรงค์ คงแสง
ครูผู้สอน นายจตุรงค์ คงแสง
ปีการศึกษา 2567

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ		ลายมือชื่อ
1. นายกฤษฎา ทับผา	ครูที่ปรึกษาโครงการ	
2. นายจตุรงค์ คงแสง	ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	
3. นายจตุรงค์ คงแสง	ครูผู้สอน	
4. นายวุฒินันท์ เครือเสาร์	หัวหน้าแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ	
5. นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง	หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	
6. นายปรีดี สมอ	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	

(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์
(Motor control circuit training)

ผู้จัดทำ
นายณัฐวุฒิ ปุณญา
นางสาวมนัสยา โสปัญหาริ

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2567
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

หัวข้อวิจัย	ชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์
ชื่อผู้ดำเนินการวิจัย	นายณัฐวุฒิ ปุญญา นางสาวมนัสยา โสปัญหาริ
ที่ปรึกษา	นายจตุรงค์ คงแสง นายกฤษฎา ทับผา
หน่วยงาน	สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ
ปี พ.ศ.	2567

บทคัดย่อ

การจัดทำวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ กลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ประชากรที่เป็นนักเรียนชั้น ปวช. 3 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน ได้มาด้วยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการจัดทำวิจัยได้แก่ 1) แบบประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ 2) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยในครั้งนี้ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย ในปัจจุบันมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะการนำเอาความรู้ทางเทคโนโลยีมาพัฒนากระบวนการต่างๆรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นในการศึกษา ธุรกิจ หรือในภาคอุตสาหกรรม ล้วนแต่เพื่อตอบสนองความต้องการในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพื่อให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันซึ่งทุกสิ่งทุกอย่างเป็นผลมาจากการพัฒนาเทคโนโลยี เพราะฉะนั้นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในการดำรงชีวิตใน ปัจจุบัน เทคโนโลยีจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ได้มีบทบาทสำคัญเพิ่มขึ้น จนสามารถสร้างนวัตกรรม ซึ่งก็คือ การเรียนรู้การผลิต และ การประยุกต์ใช้จากความคิดใหม่ให้เกิดผลทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม การเมืองสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม เทคโนโลยีทำให้สังคมที่เรียบง่าย โรงงานปัจจุบันนี้ใช้ไฟฟ้าเป็นกำลังงานในการทำงานเกือบทั้งสิ้น ซึ่งกำลังงานไฟฟ้านี้ถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานกลโดยการใช้มอเตอร์ โดยมอเตอร์ที่นำมาใช้นี้มีหลายชนิดแตกต่างกัน สวิตช์ ได้ถูกต้อง

Research	Title Computer Control Circuit Training Set
Researchers	Mr.Nattawut Punya Miss.Manattaya Sopanhari
Research Consultants	Mr.Jaturonmon Koghsang Mr.Kritsada Thipha
Organization	Department of Electronics Sagkha industrial and community education colleges
Year	2024

This research has the following objectives: 1) to create a computer control circuit set, 2) to study the efficiency of the computer control circuit set, and 3) to evaluate the satisfaction of users with the computer control circuit set. The research subjects are students in the Electronics Department at the Vocational College, specifically 30 second-year students in the academic year 2567. They were selected using a purposive sampling method. The research tools consist of a computer control circuit set, an efficiency assessment form for the circuit set, and a satisfaction evaluation form for users. The statistics used in data analysis include mean (Arithmetic Mean) and standard deviation (Standard Deviation).

In today's world, technological advancements are progressing rapidly, especially in terms of increasing knowledge and the development of processes in various sectors, including education, busin...

คำนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและมีความต้องการที่จะ ลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตดังนั้นจึงได้มีการนำเอา PLC มาใช้ในการควบคุมการผลิตเพื่อที่จะทำให้ขบวนการผลิตนั้นมีประสิทธิภาพสูงและให้ได้งานที่มีคุณภาพเป็นการประหยัดต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่างๆ PLC ได้เข้ามามีบทบาทในงานอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมรถยนต์ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ได้นำ PLC มาใช้สำหรับควบคุมเครื่องจักร เช่น การควบคุมสายพานลำเลียง หมอไอน้ำ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ในงานอุตสาหกรรม การนำ PLC มาใช้ในงานอุตสาหกรรมสามารถลดงานของคนงาน ทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผลิตได้เนื่องจาก ปัจจุบันการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรือ สายการผลิตที่เป็นลำดับขั้นตอนโดยมีการทำงานเป็นวัฏจักรหรือวนซ้ำไปมาเหมือนเดิมอย่างแม่นยำมีความต้องการเป็นอย่างมากทั้งโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กจนถึงโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ถ้าจะใช้แรงงานของคนจะไม่ค่อยเหมาะสมเท่าไรเพราะคนมีความเมื่อยล้าจึงส่งผลความแม่นยำในแต่ละรอบจึงไม่เท่ากันหรือความแม่นยำในการทำงานอาจจะลดลงเมื่อล้าเพิ่มขึ้น

ดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมจึงใช้โปรแกรมควบคุม (Programmable Logic Controller) โปรแกรมนี้จะเป็นคำตอบที่เหมาะสมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการการทำงานของเครื่องจักรหรือสายการผลิตที่ทำงานเป็นลำดับขั้นตอนที่มีความแม่นยำทุกรอบการผลิตเท่ากันเนื่องจากไม่มีความเมื่อยล้าในการทำงานเหมือนแรงงานคน จากที่กล่าวคุณสมบัติของโปรแกรม PLC จึงเป็นส่วนหนึ่งที่สถานประกอบการของโรงงานเข้าไปทำงานเพื่อประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้นแต่กลับเห็นได้ว่าการเรียนการสอนของโปรแกรม PLC ยังมีน้อยมาก สำหรับวิศวกร สาขาเครื่องกล และ สาขาไฟฟ้า ตัวอย่างการทำงานของโปรแกรม PLC ที่ยังไม่ชัดเจนจึงทำให้การเรียนและการสอนไม่สัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมาย ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดในการออกแบบชุดจำลองนี้ขึ้นมา เพื่อให้เข้าใจในหลักการเขียนโปรแกรม PLC และหลักการออกแบบวงจร PLC มากยิ่งขึ้นรวมถึงศึกษาการต่อวงจรควบคุมต่างๆอีกด้วย

ชื่อผู้จัดทำ

นายณัฐวุฒิ ปุญญา และคณะ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ดีด้วยความอนุเคราะห์จาก นายจตุรงค์ คงแสง นายกฤษฎา ทับผาครูที่ปรึกษางานวิจัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือในการตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการจัดทำงานวิจัยฉบับนี้ จนสามารถจัดทำสำเร็จอย่างสมบูรณ์ ผู้จัดทำงานวิจัยซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบคุณอย่างสูง

ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ที่ได้กรุณาตรวจประเมินคุณภาพผู้จำหน่ายปากกาอัตโนมัติที่ใช้ในการจัดทำงานวิจัย พร้อมทั้งแนะนำในการแก้ไขปรับปรุง ทำให้ผู้จำหน่ายปากกาอัตโนมัติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครู แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลประกอบการจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณวิทยาลัยการอาชีพสังขะ ที่ได้ให้ความร่วมมือที่ดี และอำนวยความสะดวกในระหว่างการจัดทำงานวิจัย

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ คุณครูผู้เชี่ยวชาญแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการจัดทำงานวิจัยครั้งนี้ คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการจัดทำงานวิจัยนี้ ผู้จัดทำงานวิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาบิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

คณะผู้วิจัย

2567

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญ (ต่อ)	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของวิจัย	1
ขอบเขตของวิจัย	1
คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	12
เครื่องมือการวิจัย	12
ขั้นตอนการสร้างชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์	13
รูปภาพประกอบขณะสร้าง	13
บทที่ 4 ผลการวิจัย	14
ผลการทดสอบความแม่นยำชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์	14
ผลการทดสอบการใช้เครื่องในพื้นที่ใช้งานจริง	14
ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์	15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	16
สรุปผลการวิจัย	16
อภิปรายผล	16
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	16
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยครั้งต่อไป	16
บรรณานุกรม	17
บรรณานุกรมภาษาไทย	17
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	
ภาคผนวก ข ภาพผลงาน	
ภาคผนวก ค แบบเสนอโครงการ	
ภาคผนวก ง แบบประเมินความพึงพอใจ	
ภาคผนวก จ ประวัติผู้วิจัย	
ภาคผนวก ฉ อพโหลดที่เว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ	
ประวัติผู้วิจัย	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 วิธีดำเนินงานสร้างชุดฝักวงจรควบคุมมอเตอร์	12
4.2 ผลการทดสอบความแม่นยำชุดฝักวงจรควบคุมมอเตอร์	14
4.3 ผลการทดสอบการใช้งานในพื้นที่ใช้งานจริง	14
4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของชุดฝักวงจรควบคุมมอเตอร์	15

สารบัญรูปภาพ

ภาพ	ที่
2.1 แสดงโครงสร้างของชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์	4
2.2 แสดงหลักการทำงานของ ชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์	4
2.3 ชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์	8
2.4 แสดงหน้าหลักชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์	8

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและมีความต้องการที่จะ ลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตดังนั้นจึงได้มีการนำเอา PLC มาใช้ในการควบคุมการผลิตเพื่อที่จะทำให้ขบวนการผลิตนั้นมีประสิทธิภาพสูงและให้ได้อะไรที่มีคุณภาพเป็นการประหยัดต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่างๆ PLC ได้เข้ามามีบทบาทในงานอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมรถยนต์ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ได้นำ PLC มาใช้สำหรับควบคุมเครื่องจักร เช่น การควบคุมสายพานลำเลียง หมอไอน้ำ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ในงานอุตสาหกรรม การนำ PLC มาใช้ในงานอุตสาหกรรมสามารถลดงานของคนงาน ทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผลิตได้เนื่องจาก ปัจจุบันการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรือ สายการผลิตที่เป็นลำดับขั้นตอนโดยมีการทำงานเป็นวัฏจักรหรือวนซ้ำไปมาเหมือนเดิมอย่างแม่นยำมีความต้องการเป็นอย่างมากทั้งโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กจนถึงโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ถ้าจะใช้แรงงานของคนจะไม่ค่อยเหมาะสมเท่าไรเพราะคนมีความเมื่อยล้าจึงส่งผลความแม่นยำในแต่ละรอบจึงไม่เท่ากันหรือความแม่นยำในการทำงานอาจจะลดลงเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น

ดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมจึงใช้โปรแกรมควบคุม (Programmable Logic Controller) โปรแกรมนี้จะbecomeคำตอบที่เหมาะสมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการการทำงานของเครื่องจักรหรือสายการผลิตที่ทำงานเป็นลำดับขั้นตอนที่มีความแม่นยำทุกรอบการผลิตเท่ากันเนื่องจากไม่มีความเมื่อยล้าในการทำงานเหมือนแรงงานคน จากที่กล่าวคุณสมบัติของโปรแกรม PLC จึงเป็นส่วนหนึ่งที่สถานประกอบการของโรงงานเข้าไปทำงานเพื่อประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้นแต่กลับเห็นได้ว่าการเรียนการสอนของโปรแกรม PLC ยังมีน้อยมาก สำหรับวิศวกร สาขาเครื่องกล และ สาขาไฟฟ้า ตัวอย่างการทำงานของโปรแกรม PLC ที่ยังไม่ชัดเจนจึงทำให้การเรียนและการสอนไม่สัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมาย ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดในการออกแบบชุดจำลองนี้ขึ้นมา เพื่อให้เข้าใจในหลักการเขียนโปรแกรม PLC และหลักการออกแบบวงจร PLC มากยิ่งขึ้นรวมถึงศึกษาการต่อวงจรควบคุมต่างๆอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างความรู้ เข้าใจ สัญลักษณ์และการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
2. เพื่อให้มีทักษะการเขียนสัญลักษณ์และการควบคุมมอเตอร์
3. เพื่อให้มีการพัฒนาพฤติกรรมในด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

ขอบเขตของการวิจัย

1. เพื่อไว้เป็นชุดฝึกให้นักเรียนจากในรุ่นต่อไป
2. เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องอินเวอร์เตอร์
3. ใช้เครื่องอินเวอร์เตอร์ไว้ควบคุมมอเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง

1. กระบวนการพัฒนาชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์
2. การพัฒนาชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์อย่างมีขั้นตอน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

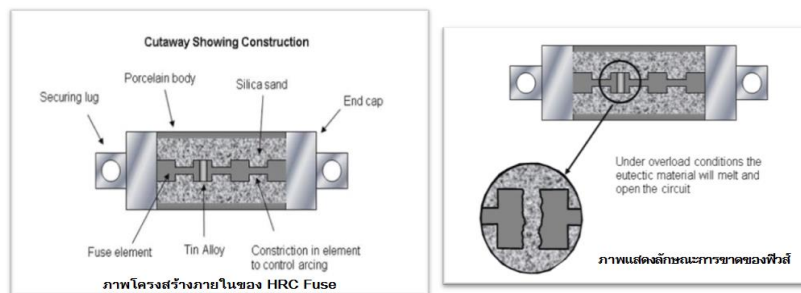
1. งานวิจัยในประเทศ
2. กรอบแนวความคิดในการวิจัย

กระบวนการพัฒนาฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC DIN ANSI การออกแบบ วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC DIN และ ANSI การเลือกขนาดของสาย อุปกรณ์ป้องกันคอนแทกเตอร์ หลักการเริ่มต้นและควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส งานเขียนแบบ วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC DIN ANSI งานต่อวงจรเริ่มต้นและงานต่อวงจรควบคุมการเริ่มต้นการ กลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ 1 เฟส การต่อวงจรควบคุมสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบ Dire Start งานต่อวงจรควบคุมกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบ Jogging Plugging และ After Stop งานการต่อวงจรควบคุมสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบ Star-Delta แบบเรียงลำดับ โดยหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวส.) สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ได้มีการบรรยายวิชาการควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้า โดยจุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้เข้าใจ หลักการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าตามมาตรฐานต่างๆเลือกวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ามีทักษะเกี่ยวกับการควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้ามีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการ ปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบสะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ และ แสดงความรู้เกี่ยวกับ สัญลักษณ์โครงสร้างและหลักการท างานของการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า เลือกขนาดของสาย อุปกรณ์ป้องกัน คอนแทกเตอร์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า สัญลักษณ์ตาม มาตรฐาน IEC DIN และ ANSI การเลือกขนาด ของสาย อุปกรณ์ป้องกัน คอนแทกเตอร์ หลักการเริ่มต้นและควบคุมความเร็ว มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้าสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส งานเขียนแบบวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าตาม มาตรฐาน IEC DIN ANSI งานต่อวงจรเริ่มต้นและงานต่อวงจร ควบคุมการกริเริ่มต้นหมุน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง งานต่อ วงจรควบคุมการเริ่มต้น การกลับทาง หมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสลับ 1 เฟส การต่อวงจรควบคุมสตาร์ทมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสสลับแบบ Direct Start งานต่อวงจรควบคุมกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบ Jogging Plugging

2.1 อุปกรณ์ โรงสร้างและหลักการทำงาน

ฟิวส์ (FUSE)



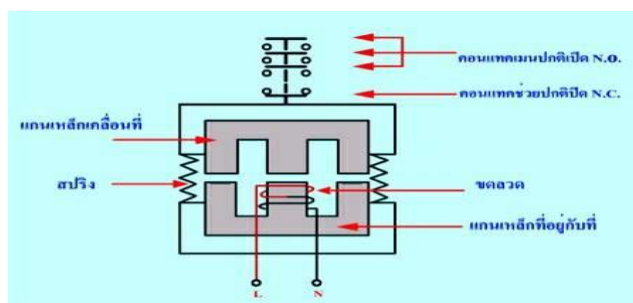
ที่มาของภาพ: <https://electroniclevel3.wikispaces.com/HRC+Fuses>

รูปภาพที่ 2.1 โครงสร้างและการทำงานของฟิวส์

หลักการทำงาน เป็นอุปกรณ์ป้องกันวงจรไฟฟ้าจากการที่มีกระแสไหลผ่านวงจรมากเกินไป (Overload Current) หรือเกิดไฟฟ้าลัดวงจร (Short Circuit Current) เมื่อมีกระแสที่มากกว่ากระแสที่ฟิวส์ทนได้ (Current Rating) ลักษณะการทำงานคือเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านฟิวส์จะเกิดการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนให้กับฟิวส์เล็กน้อย แต่ถ้ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านฟิวส์มีค่ามากเกินไป (Overload Current) จะทำให้พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นนั้นมีค่ามากจนฟิวส์หลอมละลายได้เนื่องจากฟิวส์นั้นทำจากโลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่ำจึง

ทำให้วงจรขาดได้ง่ายและเกิดการตัดกระแสไฟออกจากวงจรไฟฟ้าทันทีเพื่อเป็นการป้องกัน ซึ่งโดยปกติแล้วกระแสเกินพิกัด (Overload Current) นั้นเกิดเมื่อมีการดึงกระแสที่มากเกินไปจากโหลด ส่วนกระแสลัดวงจร (Short Circuit Current) เกิดจากการที่กระแสเคลื่อนที่ผ่านทางลัดที่อาจเกิดจากการแตะกันของสายไฟหรือมีตัวนำไฟฟ้าเชื่อมต่อการลัดวงจรจาก L-N หรือ L-L

2.2 แมกเนติกคอนแทคเตอร์

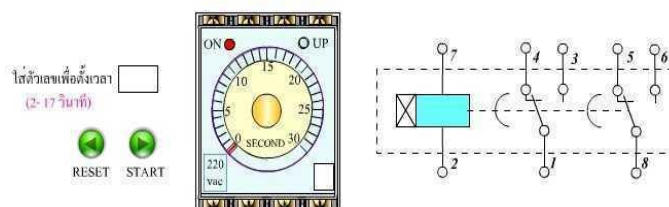


รูปภาพที่ 2.2 โครงสร้างและการทำงานของแมกเนติกคอนแทคเตอร์

หลักการทำงาน เมื่อเราจ่ายแรงดันไฟฟ้าไปยังขดลวดจะทำให้มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังขดลวด จะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กที่ขั้วตรงกลางของแกนเหล็ก ตัวขดลวดจะสร้างสนามแม่เหล็กที่มีความแรงกว่าแรงของสปริง จะดึงให้แกนเหล็กที่เป็นขั้วเคลื่อนที่ (Moving Core) เคลื่อนที่ลงมา จะส่งผลให้ถ้าเป็นหน้าสัมผัสแบบปกติเปิด (Normally Open) เปลี่ยนสถานะเป็นการต่อวงจร และถ้าเป็นหน้าสัมผัสแบบปกติปิด (Normally Close) เปลี่ยนสถานะเป็นการตัดวงจร หากเมื่อเราหยุดจ่าย

แรงดันไฟฟ้าไปยังขดลวด จะทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าไปยังขดลวด จะส่งผลให้ไม่มีสนามแม่เหล็กที่แกนเหล็ก และหน้าสัมผัสจะกลับสู่สถานะเดิม

2.3 Timer Relay

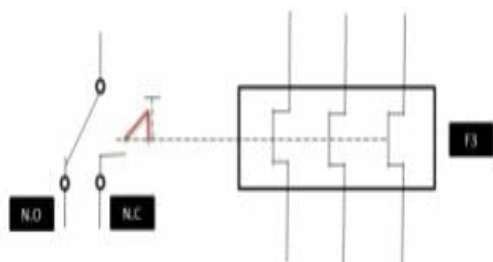


รูปภาพที่ 2.3 โครงสร้างและการทำงานของ Timer Relay

หลักการทำงาน เมื่อมีการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ Timer Relay ก็จะทำให้ สัญญาณไฟ (ON) ติด แสดงว่าแผงอิเล็กทรอนิกส์กำลังทำการควบคุมให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด เมื่อถึงเวลาตามที่ได้

ตั้งไว้ สัญญาณไฟ (UP) จะติด แสดงว่า Timer Relay ได้เริ่มทำงาน เมื่อถึงเวลาที่กำหนด หน้าสัมผัสที่ปิดก็จะเปิด หน้าสัมผัสที่เปิดก็จะปิด และเมื่อหยุดจ่ายกระแสไฟ ก็จะกลับไปสู่สภาพเดิม จึงสามารถเริ่มทำการตั้งเวลาใหม่ได้ อีกครั้ง

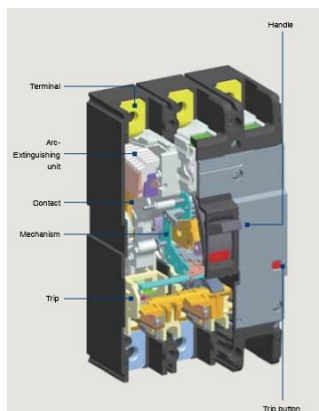
2.4 โอเวอร์โวลต์รีเลย์แบบที่มีรีเซ็ต (Reset)



รูปภาพที่ 2.4 โครงสร้างและการทำงานของโอเวอร์โวลต์รีเลย์แบบที่มีรีเซ็ต

หลักการทำงาน เมื่อตัดวงจรไปแล้ว หน้าสัมผัสจะถูกล็อกเอาไว้ ถ้าต้องการจะให้วงจรทำงานอีกครั้ง ทำได้โดยกดที่ปุ่ม Reset ให้หน้าสัมผัสกลับมาต่อวงจรเหมือนเดิม

2.5 เซอร์กิตเบรกเกอร์ 3 เฟส



รูปภาพที่ 2.5 โครงสร้างและการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ 3 เฟส

หลักการทำงาน เป็นหลักการเบรกเกอร์ชนิดหนึ่งที่เป็นทั้งสวิตช์เปิด-ปิดวงจรไฟฟ้า และ เปิดวงจรเมื่อมีกระแสเกินหรือไฟฟ้าลัดวงจร เบรกเกอร์ชนิดนี้ใช้กับกระแสไฟตั้งแต่ 100 – 2,300 A เหมาะกับติดตั้งในอาคารขนาดใหญ่หรือโรงงานอุตสาหกรรม ติดตั้งในพาเนล บอร์ด

2.6 Push Button Switch



รูปภาพ 2.6 โครงสร้างและการทำงานของ Push Button Switch

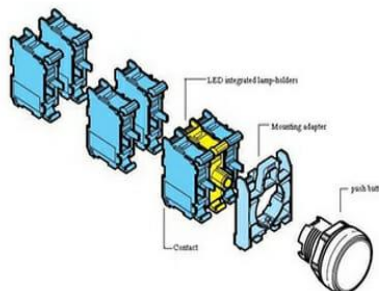
หลักการ สวิตช์ (Switch) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ถือว่าเป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่พบการใช้งานได้บ่อย หน้าที่ของสวิตช์ คือ ใช้ตัดต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อให้มีการจ่ายแรงดันเข้าวงจร หรือหยุดจ่ายแรงดันเข้าวงจร ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ทางไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า และเครื่องจักรต่าง ๆ สวิตช์มีมากมายหลายชนิด เช่น สวิตช์แบบเลื่อน สวิตช์แบบกด สวิตช์แบบกระดก สวิตช์แบบก้านยาว สวิตช์แบบหมุน สวิตช์แบบไมโคร สวิตช์แบบดิฟ เป็นต้น

1. ปุ่มกดทำด้วยพลาสติกหรือโลหะ ซึ่งจะมีหลายสีให้เลือกใช้งาน
2. ฐานยึดระหว่างปุ่มกดและตัวล๊อคหน้าสัมผัส โดยจะมีเกลียวที่ฐานเพื่อไว้สำหรับยึดอุปกรณ์กับชิ้นงาน

3. หน้าสัมผัส NO และ NC

4. หลอดไฟ LED ที่ใช้แสดงสถานะ

2.6 Selector Switch



รูปภาพที่ 2.7 โครงสร้างและการทำงานของ Push button Switch

หลักการทำงาน แบบกดติด ปลอยดับ เมื่อมีการกด Push Button Switch หน้าสัมผัสดังกล่าวจะเปลี่ยนสถานะจาก NO เป็น NC หรือ จาก NC จะเป็น NO แต่เมื่อปล่อยมือจาก Push Button Switch หน้าสัมผัสจะกลับสู่สถานะปกติในตำแหน่งเดิมโดยมีแรงผลักดันจากสปริงให้ Push Button Switch เข้าสู่สถานะปกติ **Selector Switch** ซีเล็คเตอร์สวิตช์ ทั่วไปจะมี 2 ประเภท คือแบบ สวิตช์ 2 ทาง และสวิตช์ 3 ทาง สวิตช์ 2 ทาง หรือ 3 Position เหมาะสำหรับออกคำสั่งการทำงานของ เครื่องจักร 1 คำสั่ง เช่น ใช้ในการเปิด-ปิดปั๊มน้ำ

สวิตช์ 3 ทาง หรือ 3 Position เหมาะสำหรับการควบคุมเครื่องจักรที่มากกว่า 1 คำสั่ง เช่น ตำแหน่ง 1-0-2 เมื่อสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง 1 จะทำให้มอเตอร์หมุนไปทางทิศตามเข็มนาฬิกา และเมื่อบิดมาที่ตำแหน่ง 0 มอเตอร์จะหยุดทำงานและเมื่อ บิดไปตำแหน่ง 2 มอเตอร์ 2 มอเตอร์จะหมุนไปทางทิศทวนเข็มนาฬิกา เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมวงจรไฟฟ้าภาคคอลโทรล เพื่อควบคุมทิศทางของ กระแสไฟฟ้าให้ตามทิศทางที่ต้องการ หรือตัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้ไหลผ่านวงจรได้ตามที่ต้องการ เป็น สวิตช์ที่ใช้งานกันมากในงานที่ต้องควบคุมการทำงานด้วยมือ โดยการบิดให้คอนแทค ที่อยู่ภายใน เปลี่ยนสถานะปิด (NC) หรือเปิด (NO) โดย ซีเล็คเตอร์สวิตช์

ไฟลัดแลมป์

แสดงสถานะ ถือได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่พบเจอได้ทั่วไป ซึ่งเกือบจะทุกตู้คอนโทรลหรือตู้ไฟฟ้า จะต้องมียูปรณ์นี้ เพื่อบอกสถานะการทำงานต่างๆ เช่น แสดงการทำงานปกติ , การหยุดทำงาน, การเกิด Alarm ,การเกิด Over load , การเปิด หรือ ปิด ระบบ, ไฟแสดงเฟสระบบไฟฟ้า,และอื่นๆ

1. สีแดง มักใช้กับการแจ้งสถานะ ขณะเครื่องจักรเมื่อเครื่องจักรหยุดทำงาน หรือไม่พร้อมทำงาน
2. สีเขียว มักใช้เป็นสถานะแจ้งว่า เครื่องจักรกำลังทำงานอยู่
3. สีเหลือง จะบ่งบอกสถานะเตือนให้ผู้ปฏิบัติทำหน้าที่เช็คระบบการทำงานของ เครื่องจักร เนื่องจากม มีสิ่ง ผิดปกติเกิดขึ้น

4. สีฟ้า (blue) เป็นสีที่นิยมนำไปใช้กับตู้ไฟฟ้า 3 phase

5. สีขาว

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันทางกองทัพเรือได้นำอินเวอร์เตอร์มาควบคุมการทำงานของมอเตอร์ชนิดต่างๆทั้งในเรือและ โรงงานของกองทัพเรือ การจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ประจำปีการศึกษา 2563 นักเรียนจำกลุ่มที่ 17 ได้ศึกษา เกี่ยวกับการนำ เครื่องอินเวอร์เตอร์ มาควบคุมมอเตอร์กระแสสลับ ที่ใช้ในการเรียนการสอนของนักเรียนจำ กลุ่ม ของกระทรวงเป็นอย่งยิ่งว่าโครงการสิ่งประดิษฐ์นี้คงเป็นประโยชน์ได้มากก็น้อย สำหรับนักเรียนและ บุคคลที่สนใจต่อไป งานสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้คณะผู้จัดทำโดยได้สร้าง ชุดฝึกควบคุมความเร็วกระแสสลับขึ้นมาเพื่อใช้ ในการศึกษา เกี่ยวกับระบบการทำงานของเครื่องอินเวอร์เตอร์รวมถึงการควบคุมมอเตอร์กระแสสลับด้วยเครื่อง อินเวอร์เตอร์

ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีทันสมัยมาใช้ในกองทัพเรืออย่าง เช่น การนำมอเตอร์มาใช้ในด้านต่างๆและใช้เป็นจำ นวนมากจึงทำให้เกิดการใช้ไฟฟ้าในปริมาณสูงขึ้นตามมาจึงมีการสูญเสียค่าใช้จ่ายส่วนนี้ เป็นจำนวนมากในแต่ละเดือน การนำเครื่องอินเวอร์เตอร์มาใช้ในการควบคุมมอเตอร์จะทำให้ลดการสูญเสีย กำลังงานที่สูงโดยเฉพาะขณะเริ่มต้นทำงานส่งผลให้ลดค่าไฟไปได้ส่วนหนึ่ง ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้จัดทำชุดฝึกควบคุมมอเตอร์กระแสสลับขึ้นมาเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนให้กับนักเรียนจำได้ทำ การทดลองและศึกษา การควบคุมมอเตอร์

คณะผู้จัดทำเล็งเห็นว่าอินเวอร์เตอร์เริ่มมาใช้ในปัจจุบันละมีประโยชน์ในเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการทำงานของ motor เราจึงจัดทำชุดฝึกและไปงานใช้อินเวอร์เตอร์ขึ้นมา เพื่อที่เราจะนำประโยชน์จาก อินเวอร์เตอร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

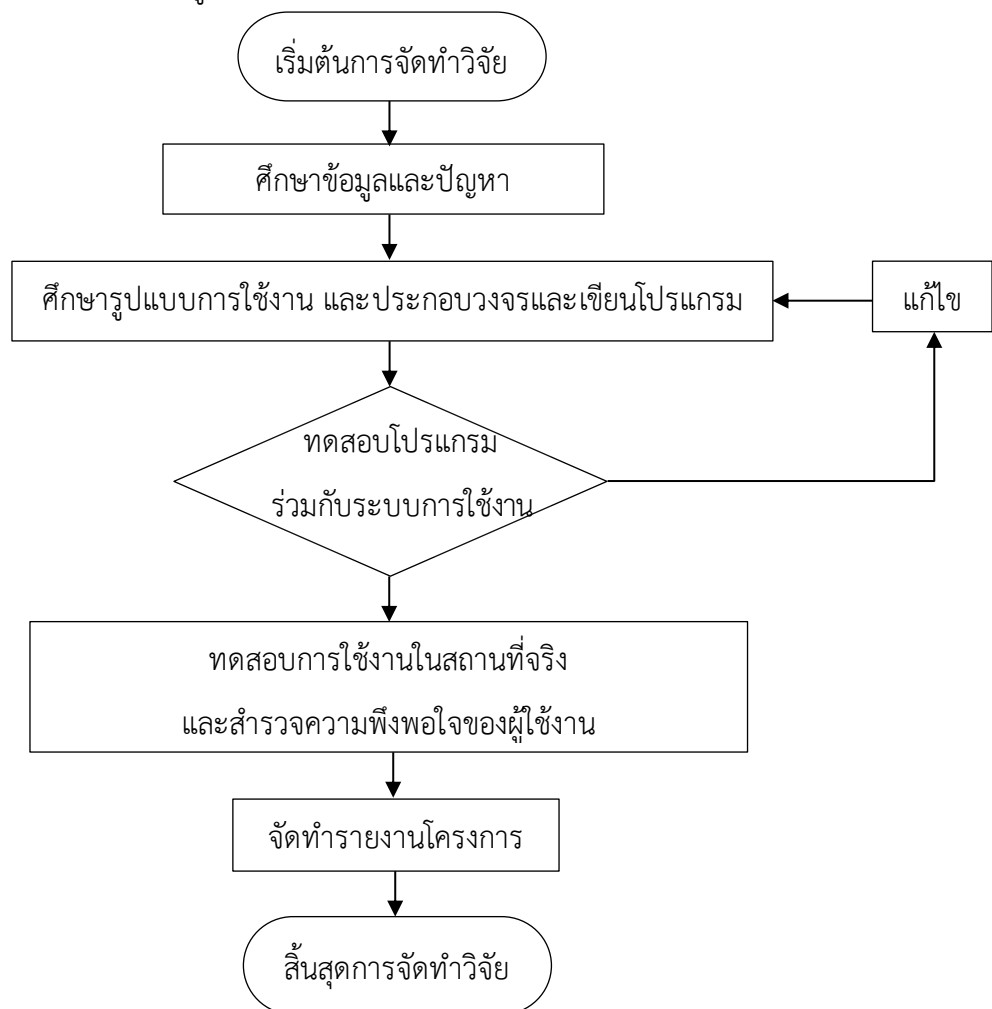
บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการทดลองหลักการทำงานของตู้จำหน่ายปากกาอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลการทำงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 การสร้างตู้จำหน่ายปากกาอัตโนมัติ
- 3.2 รูปแบบการใช้งานตู้จำหน่ายปากกาอัตโนมัติ
- 3.3 ทดสอบการใช้งานในสถานที่จริง
- 3.4 การสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งาน
- 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการดำเนินงานสร้างตู้จำหน่ายปากกาอัตโนมัติ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้



การสร้างชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)

การวิเคราะห์ปัญหาเป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาโปรแกรม คือเมื่อไหร่ได้รับปัญหาหรืองานมาจะต้องทำการวิเคราะห์หรือศึกษาปัญหาเสียก่อนว่า จะให้ทำอะไร ซึ่งควรจะมีการวิเคราะห์และแจกส่วนสำคัญ ๆ ออกดังนี้

- 1.1 วิเคราะห์ว่าข้อมูลที่จะนำเข้าประมวลผลนั้นมีอะไรบ้างรูปแบบเป็นอย่างไร จำนวนเท่าไร
- 1.2 วิเคราะห์ว่าผลลัพธ์มีอะไรบ้าง
- 1.3 สูตรหรือทฤษฎีที่จะใช้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร
- 1.4 เงื่อนไขในการประมวลผลหรือข้อจำกัดบางอย่าง (ถ้ามี)

2. ขั้นตอนการออกแบบขั้นตอนสำหรับโปรแกรม (Program Design)

การออกแบบขั้นตอนสำหรับโปรแกรม ในขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบรายละเอียดของข้อมูลนำเข้า ผลลัพธ์ และขั้นตอนสำหรับโปรแกรม กำหนดลำดับและความครบถ้วนของขั้นตอน ตั้งแต่ต้นจนจบอย่างไร มีลำดับก่อนหลังอย่างไร และการออกแบบชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์

3. ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม (Program Coding)

ขั้นตอนนี้เป็นการเขียนคำสั่งด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษาเบสิก ภาษาซี ภาษาจาวา ฯลฯ เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจและสามารถทำงานตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ในการเขียนคำสั่งต้องคำนึงถึงกฎเกณฑ์ และหลักไวยากรณ์ภาษาคอมพิวเตอร์ให้ถูกต้องเพราะถ้ามีข้อผิดพลาดในส่วนนี้เกิดขึ้นโปรแกรมภาษาจะไม่สามารถแปลความหมายของคำสั่งนั้นได้ พร้อมทั้งติดตั้งโปรแกรมลงในบอร์ด

4. ขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม (Program Testing)

โปรแกรมที่เขียนขึ้นผ่านขั้นตอนการประมวลผลเรียบร้อยแล้วได้ผลลัพธ์ออกมานั้น ไม่ได้หมายความว่าผลลัพธ์ถูกต้องตามความต้องการเสมอไป เพราะว่าโปรแกรมอาจมีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ถูกต้อง หรือมีการกำหนดการทำงานไม่ตรงกับที่ต้องการ ฉะนั้นเพื่อให้ได้โปรแกรมไว้ใช้งานอย่างมั่นใจ และเชื่อถือได้ ก็ต้องมีการทดสอบโปรแกรมเสียก่อน และทำการทดสอบชุดฝึกควบคุมมอเตอร์

5. ขั้นตอนการทำเอกสารประกอบโปรแกรม (Program Documentation)

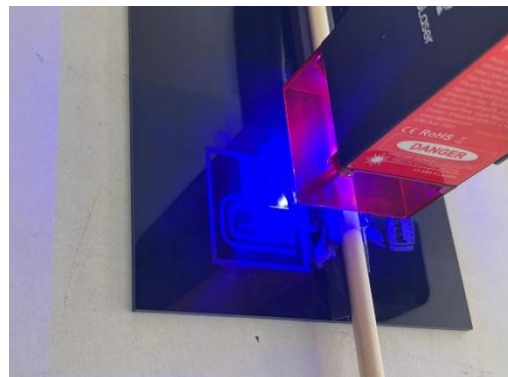
การทำเอกสารประกอบโปรแกรม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาระบบเมื่อจำเป็น ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมเดิมที่มีอยู่หรือพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใหม่แทนโปรแกรมเดิมที่อาจมีสาเหตุมาจากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เมื่อมีการใช้งานมาระยะหนึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นเช่น จากงาน คน หรือระบบเครื่องอาจเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งทำให้โปรแกรมที่มีอยู่ไม่เหมาะสม

6. ขั้นตอนการบำรุงรักษา (Program Maintenance)

การบำรุงรักษาโปรแกรมเป็นขั้นตอนของการดูแลโปรแกรมให้มีความเหมาะสมกับงานตลอดเวลา การใช้งานไปสักระยะหนึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล ผลลัพธ์วิธีการหรือขั้นตอนไปจากเดิม จึงต้องมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นปัจจุบันเพื่อตอบสนองกับการทำงานได้ตลอดเวลา และปรับใช้งานของชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์



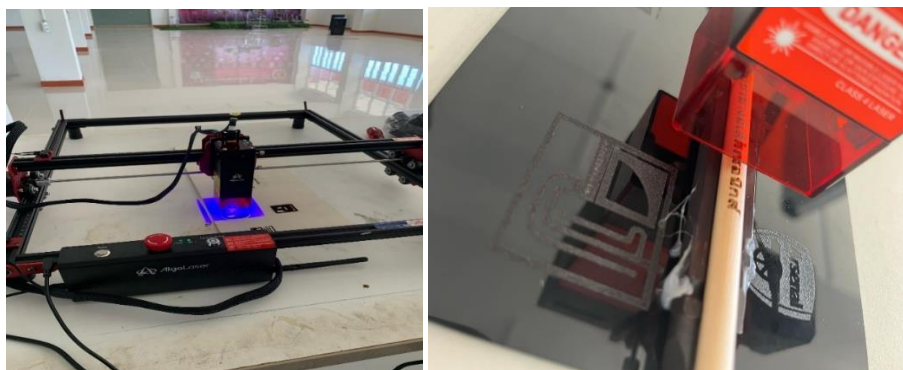
ภาพที่ 3.1 ชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์



ภาพที่ 3.2 แสดงแสดงหน้าหลักชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์

ทดสอบการใช้งานในสถานที่จริง

การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพและข้อผิดพลาดในการทำงาน ทำการทดลองที่สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ



การสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

1. ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ในการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ กลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ประชากรที่เป็นนักเรียน ชั้น ปวส .2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 8 คน ได้มาด้วยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ และแบบประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ เป็นแบบประเมินมาตราส่วนค่า (Rating Scale) กำหนดคะแนนเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีค่าคะแนนความคิดเห็นดังนี้

5 หมายถึง ดีมาก

4 หมายถึง ดี

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ไม่มีคุณภาพ

ใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของข้อมูลดังต่อไปนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง ดีมาก

3.51 – 4.50 หมายถึง ดี

2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง พอใช้

1.00 – 1.50 หมายถึง ไม่มีคุณภาพ

โดยกำหนดเกณฑ์ในการยอมรับคุณภาพของชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีขึ้นไป (3.51 ขึ้นไป)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 รวบรวมข้อมูลหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 1.2 ศึกษาและติดตั้งเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม
 - 1.3 กำหนดขอบเขตและเป้าหมายของงานวิจัย
 - 1.4 วิเคราะห์และออกแบบงานวิจัย
 - 1.5 พัฒนาโปรแกรมทดสอบการใช้งานของโปรแกรม
 - 1.6 ประเมินคุณภาพโดยผู้ใช้งานระบบ
 - 1.7 รวบรวมผลการประเมินคุณภาพ
 - 1.8 ประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์
 - 1.9 รวบรวมผลการประเมินประสิทธิภาพ
2. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ระหว่าง ตุลาคม 2567 – ธันวาคม 2568

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเมื่อผู้วิจัยได้ให้ผู้ใช้งานระบบทำการทดลองใช้และประเมินประสิทธิภาพการสร้างชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการสร้างระบบโดยการหาค่าคะแนนเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยในครั้งนี้ คือ สถิติเชิงพรรณนาในการวัดค่าข้อมูล โดยการใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย (Mean) และวัดการกระจายข้อมูลโดยใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต หรือ ค่าเฉลี่ย จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2554)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2554)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยมีวัตถุประสงค์สร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ ปรากฏผลการดำเนินงานดังนี้

1. ผลการทดสอบชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์
2. ผลการทดสอบการใช้ของชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ในพื้นที่ใช้งานจริง
3. ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์

ซึ่งการทดสอบได้ดำเนินการควบคุมทั้งความแม่นยำในการรับสัญญาณ เนื่องจากมีความสัมพันธ์กันไม่สามารถแยกทดสอบได้ โดยทดสอบในพื้นที่ใช้งานจริง

ผลการทดสอบความแม่นยำในการฝึกชุดวงจรควบคุมมอเตอร์บันทึกข้อมูลของชุดชุดฝึก วงจรควบคุมมอเตอร์

จากการทำการทดสอบความแม่นยำในการฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์บันทึกข้อมูลของชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ โดยการติดตั้งชุดฝึกควบคุมมอเตอร์ บริเวณสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ซึ่งจำลองการใช้งานตามสภาพพื้นที่จริง โดยทำการทดสอบเป็น 2 ขั้นตอน คือ ความแม่นยำในการชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ – ส่งสัญญาณการเก็บข้อมูลขึ้นระบบ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบความแม่นยำในชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์

ที่	การควบคุมมอเตอร์	จำนวนครั้งที่ทดสอบ	จำนวนครั้งเวลา
1	การควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์	50	50
2	การควบคุมความเร็วของมอเตอร์	50	50
3	การควบคุมแรงบิดของมอเตอร์	50	50

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์สามารถควบคุมมอเตอร์ โดยมีความแม่นยำคิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนครั้งที่ทำการทดสอบ

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบความแม่นยำการตรวจสอบบุคคลและรับส่งสัญญาณบันทึกข้อมูลของชุดฝึกวงจรมอเตอร์

ที่	การตรวจจับใบหน้าบุคคลภายในและภายนอก	จำนวนครั้งที่ทดสอบ	จำนวนครั้งที่นับคะแนน	จำนวนที่บันทึกข้อมูลในระบบ
1	บุคคลภายใน คนที่ 1	50	50	50
2	บุคคลภายใน คนที่ 2	50	50	50
3	บุคคลภายใน คนที่ 3	50	50	50
4	บุคคลภายใน คนที่ 4	50	50	50
5	บุคคลภายใน คนที่ 5	50	50	50

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าความแม่นยำการตรวจสอบบุคคลและรับส่งสัญญาณบันทึกข้อมูลของชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์โดยมีความแม่นยำคิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนครั้งที่ทำการทดสอบ

ผลการทดสอบการใช้เครื่องในพื้นที่ใช้งานจริง

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบ ณ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ มีผลการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบการใช้งานในพื้นที่ใช้งานจริง

บุคคล	ทดสอบการควบคุมมอเตอร์	จำนวนครั้งที่ถูกต้อง	การทำงานที่ถูกต้อง
บุคคลภายใน	ควบคุมได้	ถูกต้อง	ถูกต้อง
บุคคลภายใน	ควบคุมได้	ถูกต้อง	ถูกต้อง
บุคคลภายนอก	ควบคุมได้	ถูกต้อง	ถูกต้อง
บุคคลภายนอก	ควบคุมได้	ถูกต้อง	ถูกต้อง

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าชุดฝึกวงจรมอเตอร์ สามารถใช้งาน ได้ดี ซึ่งสามารถตรวจจับใบหน้า คัดแยกขยะ นับคะแนน บันทึกคะแนนในระบบและทำงานได้อย่างถูกต้อง

ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานชุดฝึกวงจรมอเตอร์

ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจของชุดฝึกวงจรมอเตอร์ จำนวนทั้งสิ้น 30 คน ไปประมวลผลและวิเคราะห์ผลข้อมูลการวิจัย ซึ่งได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์

รายการการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เทคนิคการออกแบบและระบบทำงาน	4.20	0.55	มาก
2. ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ	4.53	0.57	มากที่สุด
3. ความปลอดภัย	4.50	0.57	มาก
4. การติดตั้งเพื่อการใช้งาน	4.37	0.49	มาก
5. ความง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้	4.43	0.62	มาก
6. คำแนะนำความช่วยเหลือชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.27	0.52	มาก
7. ประโยชน์การใช้งานพัฒนาคุณภาพชีวิตได้	4.80	0.40	มากที่สุด
8. ประสิทธิภาพการใช้งาน	4.57	0.50	มากที่สุด
9. เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	4.90	0.31	มากที่สุด
10. สามารถพัฒนาต่อยอดไปสู่เชิงพาณิชย์ได้	4.60	0.50	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.52	0.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.4 การประเมินความพึงพอใจของชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์ พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจของชุดวงจรมอเตอร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.52 (S.D.เท่ากับ 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด และระดับมาก เรียงลำดับค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 (S.D. มีค่าเท่ากับ 0.31) รองลงมา ได้แก่ ประโยชน์การใช้งานพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 (S.D. เท่ากับ 0.40) และสามารถพัฒนาต่อยอดไปสู่เชิงพาณิชย์ได้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 (S.D. เท่ากับ 0.50) ส่วนข้อที่ได้รับการประเมินต่ำสุด คือ เทคนิคการออกแบบและระบบทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 (S.D. มีค่าเท่ากับ 0.55)

โดยในการศึกษาและพัฒนาระบบนั้น ได้มีการใช้เครื่องมือช่วย คือ แบบประเมินสำหรับกลุ่มตัวอย่าง โดยภาษาหลักในการเขียนโปรแกรมนั้นใช้ภาษา C++ เป็นหลัก จากวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยจึงได้สำเร็จออกมาเป็น ตู้จำหน่ายปากกาอัตโนมัติ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการตู้จำหน่ายปากกาอัตโนมัติ โดยมีความสะดวกและมีประสิทธิภาพในการใช้งาน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1.1 ในการใช้งานต้องศึกษาคู่มือการใช้งานให้เข้าใจ
- 1.2 ต้องมีการตรวจสอบระบบทุกๆ เดือน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรเพิ่มพื้นที่ในการเก็บฐานข้อมูลให้ได้ขนาดใหญ่ขึ้น
- 2.2 หากต้องการนำงานวิจัยสู่การสร้างเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการจำหน่ายจะต้องพัฒนาเรื่องราว
รูปลักษณะภายนอก เพื่อลดขนาด พัฒนารูป
 - 1.2 วิเคราะห์ว่าผลลัพธ์มีอะไรบ้าง
 - 1.3 สูตรหรือทฤษฎีที่จะใช้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร
 - 1.4 เงื่อนไขในการประมวลผลหรือข้อจำกัดบางอย่าง (ถ้ามี)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดทำวิจัย คือ ชุดฝึกวงจรมอดูเลเตอร์ และศึกษาระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ในการใช้งานชุดฝึกวงจรมอดูเลเตอร์ สรุปได้ดังนี้

ชุดฝึกวงจรมอดูเลเตอร์สามารถใช้งาน ได้ดี ซึ่งสามารถใช้เวลาได้ดี นับคะแนน บันทึกคะแนนในระบบและทำงานได้อย่างถูกต้อง โดยมีความแม่นยำคิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนครั้งที่ทำการทดสอบ ในพื้นที่ที่ทดสอบ

การประเมินความพึงพอใจของชุดการฝึกวงจรมอดูเลเตอร์ดีสามารถใช้งาน พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของชุดฝึกวงจรควบคุมมอดูเลเตอร์สามารถใช้งาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด และระดับมาก เรียงลำดับค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รองลงมาได้แก่ ประโยชน์การใช้งานพัฒนาคุณภาพชีวิต และสามารถพัฒนาต่อยอดไปสู่เชิงพาณิชย์ได้ ส่วนข้อที่ได้รับการประเมินต่ำสุด คือ เทคนิคการออกแบบและระบบทำงาน

อภิปรายผล

จากการศึกษาชุดฝึกวงจรควบคุมมอดูเลเตอร์ดีสามารถใช้งาน นั้น มีการดำเนินงานได้ตรงตามเป้าหมายที่ได้คาดหวังไว้ คือ เพื่อสร้างชุดฝึกวงจรควบคุมมอดูเลเตอร์สามารถใช้งาน และหาประสิทธิภาพของชุดฝึกวงจรควบคุมมอดูเลเตอร์ สามารถใช้งาน โดยในการศึกษาและพัฒนาระบบนั้น ได้มีการใช้เครื่องมือช่วย คือ แบบประเมินสำหรับกลุ่มตัวอย่าง โดยภาษาหลักในการควบคุมมอดูเลเตอร์นั้นใช้ภาษา C++ เป็นหลัก จากวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยจึงได้สำเร็จออกมาเป็นชุดฝึกวงจรควบคุมมอดูเลเตอร์สามารถใช้งาน เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการชุดวงจรควบคุมมอดูเลเตอร์สามารถใช้งาน โดยมีความสะดวกและมีประสิทธิภาพในการใช้งาน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1.1 ในการใช้งานต้องศึกษาคู่มือการใช้งานให้เข้าใจ
- 1.2 ต้องมีการตรวจสอบระบบทุกๆ เดือน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรเพิ่มพื้นที่ในการเก็บฐานข้อมูลให้ได้ขนาดใหญ่ขึ้น
- 2.2 หากต้องการนำงานวิจัยสู่การสร้างเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการจำหน่ายจะต้องพัฒนาเรื่องการควบคุมมอดูเลเตอร์ให้แม่นยำมากขึ้น พัฒนารูปลักษณ์ของชุดฝึกวงจรมอดูเลเตอร์ ให้ดีขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรมภาษาไทย

- กาญจนา วัฒายุ.(2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา.กรุงเทพฯ :ชนพรการพิมพ์.
- คเชนทร์ วรณปรัชญา(2559).เครื่องขยายข่าวสารแบบหยอดเหรียญ.แหล่งที่มา
<http://www.thaiinvention.net/detail.php?p=cHJvamVjdF9pZD0xMjk4NCZjZmdfaWQ9MjMmY29tcGV0X2lkPTE=&cond=JnE94LmA4LiE4Lij4Li34Lml4Lit4LiH4LiC4Liy4Lii4LiC4LmJ4Liy4Lin4Liq4Liy4LijJnNfy29tcGV0PTE>
- ชวลิต ศิริธรรม(2557). เครื่องหยอดเหรียญขายปากกาและกระดาษจากปรี้นเตอร์เก่า.
แหล่งที่มา.<http://www.thaiinvention.net/detail.php?p=cHJvamVjdF9pZD04ODQmY2ZnX2lkPTgmY29tcGV0X2lkPTI=&cond=JnE94LmA4LiE4Lij4Li34Lml4Lit4LiH4Lir4Lii4Lit4LiU4LmA4Lir4Lij4Li14Lii4LiNjNfy29tcGV0PTE>
- วัฒนพงษ์ แก้วแสน(2559).เครื่องจำหน่ายคูปองไวไฟแบบหยอดเหรียญ.แหล่งที่มา:
<http://www.thaiinvention.net/detail.php?p=cHJvamVjdF9pZD0xMTg3OSZjZmdfaWQ9MjMmY29tcGV0X2lkPTE=&cond=JnE94LmA4LiE4Lij4Li34Lml4Lit4LiH4Lil4Liz4Lir4LiZ4Lml4Liy4Lii4LiE4Li54Lib4Lit4LiHjNfy29tcGV0PTE>
- สุกฤต อัญชรัสังกาศ(2559).เครื่องขยายปากกาและดินสอหยอดเหรียญ.แหล่งที่มา:
<http://www.thaiinvention.net/detail.php?p=cHJvamVjdF9pZD04MjMwJmNmZ19pZD0yMyZjb21wZXRfaWQ9MQ==&cond=JnE94LmA4LiE4Lij4Li34Lml4Lit4LiH4LiC4Liy4Lii4Lib4Liy4LiB4LiB4LiyJnNfy29tcGV0PTE>
- อรพิน ประวิติบริสุทธิ์.(2550). คู่มือเขียนโปรแกรมด้วย ภาษา C.กรุงเทพฯ : เอ็มเอสไอเอกชัย มะการ.(2537). เรียนรู้เข้าใจงานไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ด้วย Arduino.กรุงเทพฯ :อีทีที จำกัด.

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

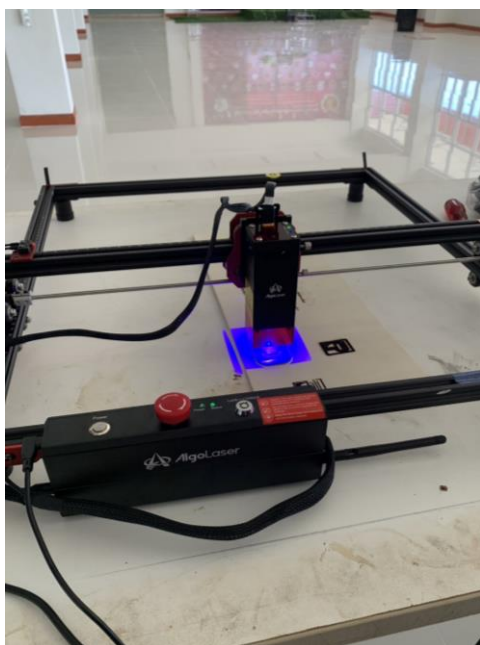
นายวุฒินันท์	เครือเสาร์	ตำแหน่ง ครู คศ.1
นายจตุรงค์	คงแสง	ตำแหน่ง ครู คศ.1
นายสุรจิตร	สุจินพราหมณ์	ตำแหน่ง พนักงานราชการ (ครู)
นายกฤษฎา	ทับผา	ตำแหน่ง พนักงานราชการ (ครู)
นายภาณุวัฒน์	แก้วเพชร	ตำแหน่ง ครูพิเศษสอน
นายคชา	คณมา	ตำแหน่ง ครูพิเศษสอน
นายณรงค์ชัย	เอี่ยมสะอาด	ตำแหน่ง ครูพิเศษสอน

ภาคผนวก ข

ภาพผลงาน



ภาพที่ 3.1 ชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์



ภาพที่ 3.2 แสดงแสดงหน้าหลักชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์

ภาคผนวก ค

แบบเสนอโครงการ



เสนอโครงการ

รหัสวิชา 30105-8501 ชื่อวิชาโครงงาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 กลุ่ม 2

1.ชื่อโครงการ ชุดฝึกวงจรควบคุมมอเตอร์

2. ผู้รับผิดชอบโครงการ

นายณัฐวุฒิ ปุญญา

รหัสนักศึกษา 66301050013

นางสาวมนัสยา โสปัญหาริ

รหัสนักศึกษา 66301050005

3. ที่ปรึกษาโครงการ

3.1 นายกฤษฎา ทับผา

ครูที่ปรึกษาโครงการ

3.2 นายจตุรงค์ คงแสง

ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม

4. ครูผู้สอน

นายจตุรงค์ คงแสง

5. ระยะเวลาการดำเนินงาน

สัปดาห์ที่ 1-18 (21 ตุลาคม 2567 – 16 กุมภาพันธ์ 2568)

6. หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะการนำเอาความรู้ทางเทคโนโลยีมาพัฒนากระบวนการต่างๆรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นในการศึกษา ธุรกิจ หรือในภาคอุตสาหกรรม ล้วนแต่เพื่อตอบสนองความต้องการในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพื่อให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันซึ่งทุกสิ่งทุกอย่างเป็นผลมาจากการพัฒนาเทคโนโลยี เพราะฉะนั้นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในการดำรงชีวิตในปัจจุบัน เทคโนโลยีจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ได้มีบทบาทสำคัญเพิ่มขึ้นจนสามารถสร้างนวัตกรรม ซึ่งก็คือ การเรียนรู้การผลิต และ การประยุกต์ใช้จากความคิดใหม่ให้เกิดผลทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม การเมื่อสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม เทคโนโลยีทำให้สังคมที่เรียบง่าย โรงงานปัจจุบันนี้ใช้ไฟฟ้าเป็นกำลังงานในการทำงานเกือบทั้งสิ้น ซึ่งกำลังงานไฟฟ้านี้ถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานกลโดยการใช้อุปกรณ์ โดยมอเตอร์ที่นำมาใช้นี้มีหลายชนิดแตกต่างกัน สวิตช์ ได้ถูกต้อง

ดังนั้นทางผู้จัดทำหวังว่าผู้อ่านได้รับประโยชน์จากการศึกษารายงานฉบับนี้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การเรียน การทำโครงการ เป็นต้น

7. วัตถุประสงค์โครงการ

- 7.1 เพื่อสร้างความรู้ความ เข้าใจ สัญลักษณ์และการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
- 7.2 เพื่อให้มีทักษะการเขียนสัญลักษณ์และการควบคุมมอเตอร์
- 7.3 เพื่อให้มีการพัฒนาพฤติกรรมในด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

8. ขอบเขตของโครงการ

- 8.1 สร้างชุดสาธิตการติดตั้งวงจรไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน โดยใช้บอร์ดเป็นสื่อ เช่น ระบบป้องกัน
- 8.2 วงจรแสงสว่าง ตรวจจับไฟฟ้า สวิตช์ไฟฟ้า การเดินรางสายไฟฟ้า
- 8.3 แก้ปัญหาข้อบกพร่องของวงจรไฟฟ้าพื้นฐาน

9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 9.1 ได้ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้นมาใช้งาน
- 9.2 ได้เรียนรู้การทำชุดฝึกควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น
- 9.3 กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการใช้งานชุดฝึกควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น
- 9.4 สามารถนำเอาหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง บูรณาการเข้ากับการเรียน การสอนได้

อย่างมีประสิทธิภาพ ดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข

10. วิธีดำเนินโครงการ

ลำดับ ที่	กิจกรรม	ตุลาคม 2567				พฤศจิกายน 2567				ธันวาคม 2567				มกราคม 2568				กุมภาพันธ์ 2568			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ขออนุมัติโครงการ																				
2	ศึกษาค้นคว้าข้อมูล ออกแบบชิ้นงาน																				
3	จัดหาวัสดุ อุปกรณ์																				
4	ลงมือปฏิบัติงาน																				
5	ทดลองใช้/เก็บขอ																				
6	นำเสนอ/รายงานผล																				

11. งบประมาณ

ค่าใช้จ่ายวัสดุโดยประมาณ 1,500 บาท

12. สถานที่ดำเนินงาน

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ
(นายณัฐวุฒิ ปุณญา)
นักศึกษาระดับ ปวส.

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ
(นางสาวมนัสยา โสปัญหาริ)
นักศึกษาระดับ ปวส.

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายกฤษฎา ทับผา)
ครูที่ปรึกษาโครงการ

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายจตุรงค์ คงแสง)
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายจตุรงค์ คงแสง)
ครูผู้สอน

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายวุฒินันท์ เครือเสาร์)
หัวหน้าแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง)
หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียน การสอน

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายปรีดี สมอ)
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติโครงการ
(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ภาคผนวก ง

แบบประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจ
โครงการจำหน่ายผ้าอนามัยอัตโนมัติ

คำชี้แจง : ให้ใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่เห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครูผู้สอน

1. เพศ () ช () หญิง
2. ระดับการศึกษา () ปวช. () มัธยมศึกษาตอนปลาย
() ปวส.

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอบถาม

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ชิ้นงานมีความสวยงามและน่าสนใจ					
2. ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่					
3. ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน					
4. สร้าง เป็นอาชีพเสริมได้					
5. ใช้เวลาให้เกิดประโยชน์ได้					

หมายเหตุ : 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = น้อย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

...

ภาคผนวก จ

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำ คนที่ 1

1. ชื่อ - นามสกุล นายณัฐวุฒิ ปุญญา

Name – Surname Natthawut Punya

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1-1037-03766-80-5

3. ระดับการศึกษา ☐ ปวช. ☒ ปวส. ชั้นปีที่ 2

สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการ 21 ตุลาคม 2567 – กุมภาพันธ์ 16 2568

4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

ที่อยู่ เลขที่ 25 หมู่ 2 ตำบล ณรงค์ อำเภอสรรค์ จังหวัดสุรินทร์ 32150

เบอร์โทรศัพท์/มือถือ 061-360-9720 E-mail : dgghyesaujkrty2310@gmail.com



ประวัติผู้จัดทำ คนที่ 2

1. ชื่อ - นามสกุล นางสาวมนัสยา โสปัญหาริ

Name – Surname Manattaya Sopanhari

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1-3194-00033-80-5

3. ระดับการศึกษา ☐ ปวช. ☒ ปวส. ชั้นปีที่ 2

สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการ 21 ตุลาคม 2567 – กุมภาพันธ์ 16 2568

4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

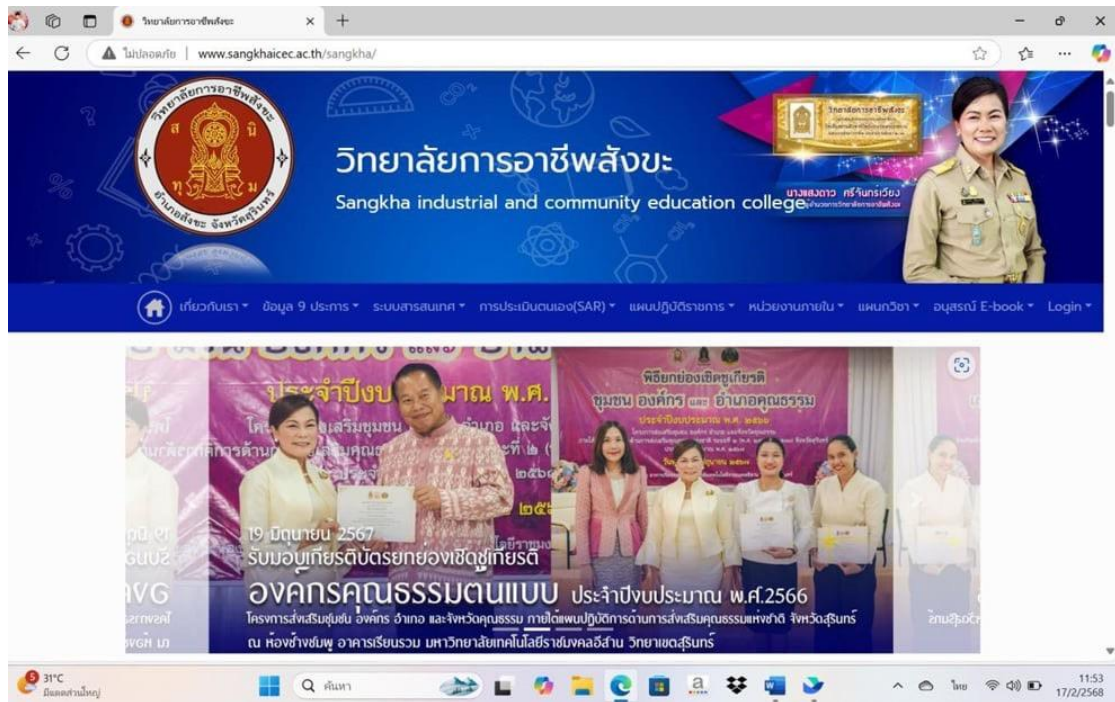
ที่อยู่ เลขที่ 51 หมู่ 9 ตำบล เมืองไผ่ อำเภอ หนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์ 31210

เบอร์โทรศัพท์/มือถือ 080-158-7368 E-mail : Mnasyasopathari@gmail .com



ภาคผนวก จ

แอปพลิเคชันเว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ



เว็บไซต์ : <http://www.sangkhacec.ac.th>