แบบจำลองเครื่องรดน้ำอัตโนมัติ (Automatic watering model

จัดทำโดย

นรจ.ฉายาลักษณ์ จิตพูลผล
นรจ.จารุกิตติ์ นกหรีด
นรจ.พงศธร สุขขา
นรจ.ณัฏฐ์ บุญมี
นรจ.ธนพล บุดดี
นรจ.จักรกฤต รัทนี
นรจ.สุทิวัส หรรษาวงค์

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือชั้นปีที่ ๒
พรรคพิเศษ เหล่า ช่างยุทธโยธา (อิเล็กทรอนิกส์ ปีการศึกษา ๒๕๖๒

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์เรือ

หัวข้อโครงงาน แบบจำลองเครื่องรดน้ำอัตโนมัติ (Automatic watering model)

ผู้จัดทำ

นรจ.ฉายาลักษณ์ จิตพูลผล	หัวหน้ากลุ่ม
นรจ.จารุกิตติ์ นกหรีด	รองหัวหน้ากลุ่ม
นรจ.พงศธร สุขขา	สมาชิกกลุ่ม
นรจ.ณัฏฐ์ บุญมี	สมาชิกกลุ่ม
นรจ.ธนพล บุดดี	สมาชิกกลุ่ม
นรจ.จักรกฤต รัทนี	สมาชิกกลุ่ม
นรจ. สุทิวัส หรรษาวงค์	สมาชิกกลุ่ม

ครูที่ปรึกษา

น.ต.สายันต์ ท้ายเมือง

พ.จ.อ.ธนาวุฒิ บุญเถิง

พ.จ.อ.ชัชชัยพงษ์ กลัดสุข

ปีการศึกษา ๒๕๖๒

สารบัญ

บทคัดย่อ ..... ก
กิตติกรรมประกาศ ..... ข
บทที่ 1 1
บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญ 1
1.2 วัตถุประสงค์ 1
1.3 สมมติฐาน 1
1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน 1
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน 1
บทที่ 2 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2
2.1 เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน (Soil Moisture Sensor 2
2.2 Relay Module 2 ช่อง 5 โวลต์ 10A 250V 3
2.3 NodeMCU V3 5
2.4 ปั๊มน้ำ DC12V รุ่น AS180-12250A 8
2.5 Adapter 5V 9
2.6 Display (LCD 10
บทที่ 3 15
วิธีการดำเนินงาน 15
3.1 วิธีการดำเนินงาน 15
3.2 โปรแกรมควบคุมการทำงาน 18
3.3 แผนการดำเนินงาน 21
3.4 วัสดุอุปกรณ์ 22
3.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน 24
บทที่ 4 27
ผลการทดลอง 27
4.1 หลักการทำงานเครื่องรดน้ำอัตโนมัติ 27
4.2 ขั้นตอนการทดสอบ 28
บทที่ 5 29
สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ 29
บรรณานุกรม 30
ภาคผนวก 31

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ในครั้งนี้ สามารถสำเร็จได้โดยการค้นคว้าหาความรู้ การให้คำปรึกษาและความปรารถนาดีจาก น.ต.สายันต์ ท้ายเมือง พ.จ.อ.ธนาวุฒิ บุญเถิง พ.จ.อ.ชัชชัยพงษ์ กลัดสุข ครูที่ปรึกษาโครงงาน

ขอขอบพระคุณ คุณครูฝ่ายศึกษาที่ให้การสนับสนุนในด้านความรู้และคำแนะนำ รวมถึงยังหาอุปกรณ์ที่ขาดเหลือที่เกี่ยวกับโครงงานสิ่งประดิษฐ์มาให้

ขอขอบพระคุณ คุณครูห้องวิทยาการที่ให้การสนับสนุนและคำแนะนำเรื่องการเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงงงานสิ่งประดิษฐ์

ประโยชน์ขอมอบให้กับคุณครูและอาจารย์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและประสิทธิ์ประสานวิชา จนทำให้นักเรียนจ่ามีความรู้ ความเข้าใจ ซึ่งส่งผลให้การทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

1. นรจ.ฉายาลักษณ์ จิตพูลผล
2. นรจ.จารุกิตติ์ นกหรีด
3. นรจ.พงศธร สุขขา
4. นรจ.ณัฏฐ์ บุญมี
5. นรจ.ธนพล บุดดี
6. นรจ.จักรกฤต รัทนี
7. นรจ.สุทิวัส หรรษาวงค์

บทคัดย่อ

เนื่องด้วยปัจจุบันโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในช่วงวันหยุดราชการไม่มีเจ้าหน้าที่ดูแลรักษาต้นไม้ อาจทำให้ต้นไม้ที่ปลูกไว้ขาดแคลนน้ำและแห้งเหี่ยว เช่น วันหยุดยาวปีใหม่ไม่มีเจ้าหน้าที่รดน้ำต้นไม้ จึงทำให้ต้นไม้ขาดน้ำ

โครงงานสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้ จึงถูกคิดค้นเพื่อแบ่งเบาภาระในการรดน้ำต้นไม้และช่วยประหยัดเวลาของเจ้าหน้าที่

เนื่องจากโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ มีการรดน้ำต้นไม้ที่ไม่เพียงพอ อาจทำให้ต้นไม้ขาดน้ำและตายได้

ดังนั้นคณะผู้จัดทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ จึงได้คิดค้นวิธีการช่วยในการประหยัดเวลาและการดูแลต้นไม้ที่ปลูกไว้ได้อย่างสม่ำเสมอ และได้บูรณาการความรู้ที่ได้เรียนมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากปัจจุบันเจ้าหน้าที่ของโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในวันหยุดราชการ จะไม่มีเจ้าหน้าที่มาดูแลรดน้ำต้นไม้ ดังนั้นทางกลุ่มจึงได้มีแนวคิดที่จะประดิษฐ์เครื่องมือรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติขึ้น เพื่อช่วยในการรดน้ำต้นไม้ในวันหยุดราชการแทนเจ้าหน้าที่ นอกจากนี้ทางกลุ่มยังจะได้มีโอกาสนำความรู้เกี่ยวกับวิชาต่างๆ ที่เรียนมานำมาใช้ประโยชน์ในการทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการรดน้ำต้นไม้ในพื้นที่ขนาดไม่กว้างมาก เช่น แปลงไม้ดอก ไม้ประดับที่อยู่รอบๆ บริเวณโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

1.2.2 เพื่อช่วยในการแบ่งเบาภาระและประหยัดเวลาของเจ้าหน้าที่ในการดูแลรดน้ำต้นไม้ ในพื้นที่โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.2.3 เพื่อนำเอาเทคโนโลยีด้านอิเล็กทรอนิกส์เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มความสะดวกสบาย และการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.3 สมมติฐาน

หากพื้นดินขาดน้ำ มีค่าความชื้นต่ำกว่าที่กำหนด Sensor ที่ตรวจจับความชื้นจะทำงานโดยส่งค่าความชื้นในดินที่ตรวจจับได้จากปลายของ Sensor ให้กับวงจรควบคุม จากนั้นวงจรควบคุมจะสั่งงานให้ปั๊มน้ำทำงาน โดยจ่ายกระแสไฟให้ปั๊มน้ำดูดน้ำส่งให้หัวสปริงเกอร์พ่นน้ำออกมาเป็นละอองฝอยรดต้นไม้ที่เราต้องการ เมื่อมีปริมาณน้ำที่ไหลลงสู่พื้นดิน ทำให้พื้นดินมีความชื้นเพิ่มขึ้นเพียงพอตามค่าที่กำหนดไว้ sensor จะส่งค่าความชื้นให้วงจรควบคุม และวงจรควบคุมจะสั่งงานให้ปั๊มน้ำหยุดทำงาน

1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน

1. ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับความชื้นในดิน
2. ศึกษาการทำงานของซอฟแวร์ควบคุมการทำงานด้วยการเขียนโปรแกรมภาษซี กับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์
3. ออกแบบวงจรควบคุมความชื้นในดิน
4. ออกแบบโมเดลระบบรดน้ำต้นไม้เพื่อศึกษาการทำงาน

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน

1. ได้เรียนรู้การทำงานของ Sensor ตรวจจับความชื้นในดิน
2. สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานปั๊มน้ำได้
3. เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องมือรดน้ำอัตโนมัติ
4. ได้นำความรู้จากการทดลองวงจรมาออกแบบวงจรควบคุมอุปกรณ์ได้
5. สามารถผลิตเครื่องมือที่สามารถช่วยรดน้ำต้นไม้ได้
6. สามารถประดิษฐ์เครื่องมือที่สามารถลดการใช้แรงงานจากเจ้าหน้าที่ และประหยัดเวลาได้

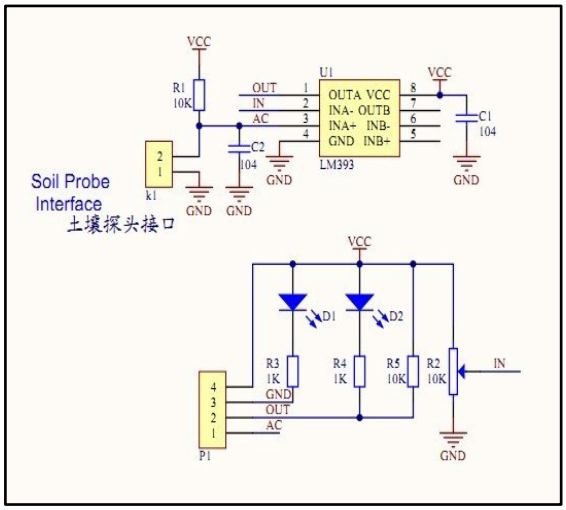
บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ข้อมูลอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงงาน

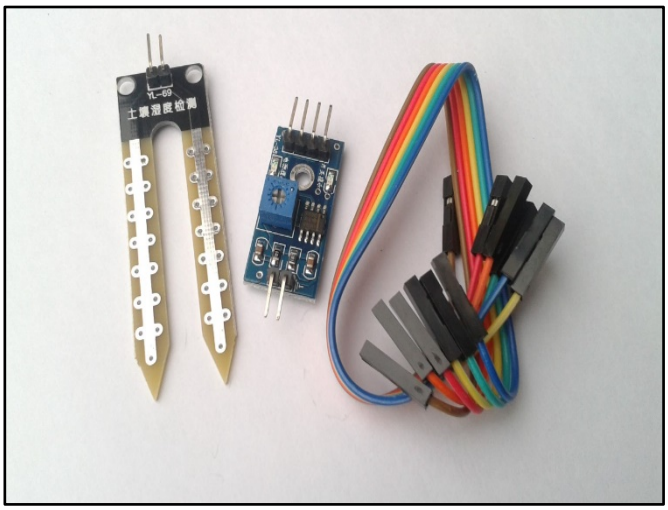
2.1 เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน (Soil Moisture Sensor

ใช้วัดความชื้นในดิน หรือใช้เป็นเซ็นเซอร์น้ำ สามารถต่อใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้อนาล็อกอินพุตอ่านค่าความชื้น หรือเลือกใช้สัญญาณดิจิตอลที่ส่งมาจากโมดูล สามารถปรับความไวได้ด้วยการปรับความต้านทานแบบปรับค่าได้ (Trimpot

<u>หลักการทำงาน</u>

การใช้งาน จะต้องเสียบแผ่น PCB สำหรับวัดลงดิน เพื่อให้วงจรแบ่งแรงดันทำงานได้ครบวงจร จากนั้นจึงใช้วงจรเปรียบเทียบแรงดันโดยใช้ไอซีออปแอมปเบอร์ LM393 เพื่อวัดแรงดันเปรียบเทียบกันระหว่างแรงดันดันที่วัดได้จากความชื้นในดิน กับแรงดันที่วัดได้จากวงจรแบ่งแรงดันปรับค่าโดยใช้ Trimpot หากแรงดันที่วัดได้จากความชื้นของดิน มีมากกว่าก็จะทำให้วงจรปล่อยค่าลอจิก 1 ไปที่ขา D0 แต่หากความชื้นในดินมีน้อย ลอจิก 0 จะถูกปล่อยไปที่ขา D0 ขา A0 เป็นขาสัญญาณแบบ Analog ที่ต่อโดยตรงกับวงจรที่ใช้วงความชื้นในดิน ซึ่งให้ค่าแรงดันออกมาตั้งแต่ 0 - 5V (ในทางอุดมคติ โดยหากความชื้ นในดินมีมาก แรงดันที่ปล่อยออกไปก็จะน้อยตามไปด้วย ในลักษณะของการแปรผันกลับ





รูปที่ 2.1 Soil Moisture Sensor

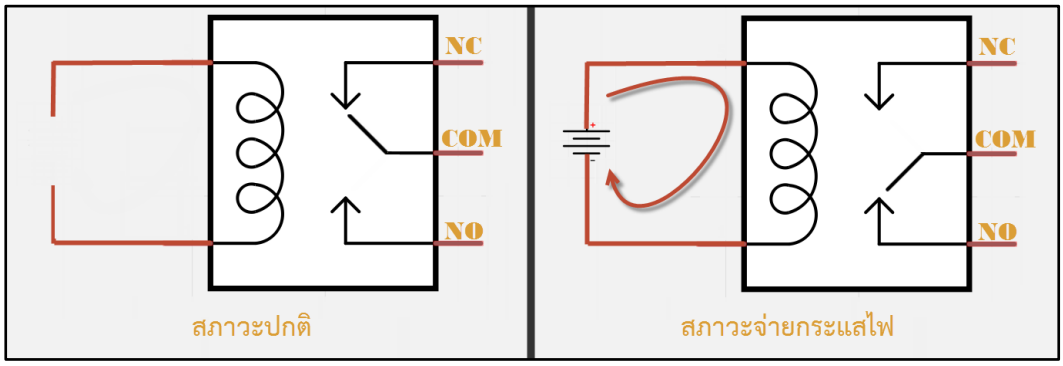
2.2 รีเลย์บอร์ด (Relay Board

รูปที่ 2.2.1 รีเลย์บอร์ด (Relay Board

เป็นรีเลย์บอร์ดชนิด 2 ช่อง ใช้ไฟเลี้ยง 5 โวลต์ ส่งสัญญาณควบคุมแบบ Active Low ใช้ง่าย ถ้าต้องการให้รีเลย์ติดส่งสัญญาณ 0 ออกไป ถ้าต้องการให้ดับส่งสัญญาณ 1 ออกไป วงจรเป็นแบบแยกกราวด์ Opto isolated relay ปลอดภัยต่อวงจรไมโครคอนโทรเลอร์

<u>คุณสมบัติ</u>

- การเชื่อมต่อ Arduino Relay module มาตรฐานที่สามารถใช้ควบคุมได้โดยตรงจากไมโครคอนโทรนเลอร์ เช่น Arduino , 8051, AVR, PIC, DSP, ARM, ARM, MSP430, TTL logic
- ใช้แรงดัน 5 โวลต์
- Relay Module สามารถใช้แรงดัน 5 โวลต์จากบอร์ด arduino ที่มีขา 5 โวลต์ได้
- ใช้ควบคุมไฟฟ้าแรงสูงได้ที่ DC30V 10A , AC 250V 10A
- มีไฟบอกสถานะการทำงานของ Arduino Relay รีเลย์ทุกช่อง
- เชื่อมต่อด้วยขั้วสกรู ทำให้ติดตั้งได้ง่ายและสะดวก
- ใช้กระแสขับ relay แต่ละตัวที่ 15-20 mA
- การส่งสัญญาณควบคุมรีเลย์เป็นแบบ Active low
- วงจรขับรีเลย์เป็นแบบแยกกราวด์ Opto isolated Relay ปลอดภัยต่อวงจรไมโครคอนโทรเลอร์ Arduino Relay



รูปที่ 2.2.2 แสดงสภาวะการทำงานของรีเลย์

จุดต่อใช้งานมาตรฐาน ประกอบด้วย

จุดต่อ NC ย่อมาจาก normal close หมายความว่าปกติดปิด หรือ หากยังไม่จ่ายไฟให้ขดลวดเหนี่ยวนำหน้าสัมผัสจะติดกัน โดยทั่วไปเรามักต่อจุดนี้เข้ากับอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการให้ทำงานตลอดเวลา เช่น

จุดต่อ NO ย่อมาจาก normal open หมายความว่าปกติเปิด หรือหากยังไม่จ่ายไฟให้ขดลวดเหนี่ยวนำหน้าสัมผัสจะไม่ติดกัน โดยทั่วไปเรามักต่อจุดนี้เข้ากับอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการควบคุมการเปิดปิดเช่นโคมไฟสนามหน้าบ้าน

จุดต่อ COM ย่อมากจาก common คือจุดร่วมที่ต่อมาจากแหล่งจ่ายไฟ

2.3 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU ESP8266

NodeMCU (โหนด เอ็มซียู คือ บอร์ดคล้าย Arduino ที่สามารถเชื่อมต่อกับ WiFi ได้, สามารถ เขียนโปรแกรมด้วย Arduino IDE ได้เช่นเดียวกับ Arduino และบอร์ดก็มีราคาถูกมากๆ เหมาะแก่ผู้ที่คิด จะเริ่มต้นศึกษา หรือทดลองใช้งานเกี่ยวกับ Arduino, IoT, อิเล็กทรอนิกส์ หรือแม้แต่การนำไปใช้จริง ในโปรเจคต่างๆ ก็ตาม เพราะราคาไม่แพง ภายในบอร์ดของ NodeMCU ประกอบไปด้วย ESP8266 (ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถเชื่อมต่อ WiFi ได้ พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น พอร์ต micro USB สำหรับจ่ายไฟ/อัปโหลดโปรแกรม, ชิพสำหรับอัปโหลดโปรแกรมผ่านสาย USB, ชิพแปลงแรงดันไฟฟ้า และขาสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก เป็นต้น

ESP8266 เป็นชื่อเรียกของชิฟของโมดูล ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน WiFi ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6V ทำงานใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80mA รองรับคำสั่ง deep sleep ในการประหยัดพลังงาน ใช้กระแสน้อยกว่า 10 ไมโครแอมป์ สามารถ wake up กลับมาส่งข้อมูลใช้เวลาน้อยกว่า 2 มิลลิวินาที ภายในมี Low power MCU 32bit ทำให้เราเขียนโปรแกรมสั่งงานได้ มีวงจร analog to digital converter ทำให้สามารถอ่านค่าจาก analog ได้ความละเอียด 10 bit ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 125 องศาเซลเซียส เมื่อนำชิฟ ESP8266 มาผลิตเป็นโมดูลหลายรุ่น ก็จะขึ้นต้นด้วย ESP866 แล้วตามด้วยรุ่น เช่น ESP-01 , ESP-03 , ESP-07 , ESP-12E ESP8266 ติดต่อกับ WI-FI แบบ Serial สามารถเขียนโปรแกรมลงไปในชิฟ โดยใช้ Arduino IDE ได้ ทำให้การเขียนโปรแกรมและใช้งานเป็นเรื่องง่าย คล้ายกับการใช้ Arduino แน่นอนว่าสามารถติดต่ออุปกรณ์อื่น ๆ เซนเซอร์ ต่าง ๆ แบบสไตล์ Arduino ถ้ามีพื้นฐาน Arduino อยู่แล้ว ก็เข้าใจและใช้งานได้รวดเร็ว

โมดูล ESP8266 มีหลายรุ่น และมีรุ่นใหม่พัฒนาออกมาเรื่อย ๆ โดยโครงสร้างและขาที่ใช้งานก็จะมีลักษณะคล้ายกันคือ

- GPIO0 เป็นขาสำหรับเลือกโหมด โดยเมื่อต่อกับ GND จะเข้าโหมดโปรแกรม เมื่อต้องการให้ทำงานปกติก็ไม่ต้องต่อ
- GPIO15 เป็นขาที่ต้องต่อลง GND เพื่อให้โมดูลทำงาน
- CH_PD หรือ EN เป็นขาที่ต้องต่อไฟ VCC เพื่อ pull up สัญญาณ ให้โมดูลทำงาน โมดูลบางรุ่นไม่มีขา Reset มาให้ เมื่อต้องการรีเซต ให้ต่อขา CH_PD กับ GND
- Reset ต่อกับไฟ VCC เพื่อ pull up สัญญาณ โดยเมื่อต้องการรีเซต ให้ต่อกับไฟ GND
- VCC เป็นขาสำหรับจ่ายไฟเลี้ยง ใช้ไฟเลี้ยง 3.0-3.6V
- GND ต่อกับไฟ 0V
- GPIO เป็นขาดิจิตอล INPUT/OUTPUT ทำงานที่ไฟ 3.3V
- ADC เป็นขา Analog INPUT รับแรงดันสูงสุด 1V ความละเอียด 10bit หรือ 1024 ค่า

เวลาโปรแกรมเพียงมองหาขาเหล่านี้ แล้วต่อให้ครบเท่าที่มีขาให้ต่อ ก็สามารถโปรแกรม ESP8266 ได้ทุกรุ่น

การเขียนโปรแกรม ESP8266 Arduino IDE

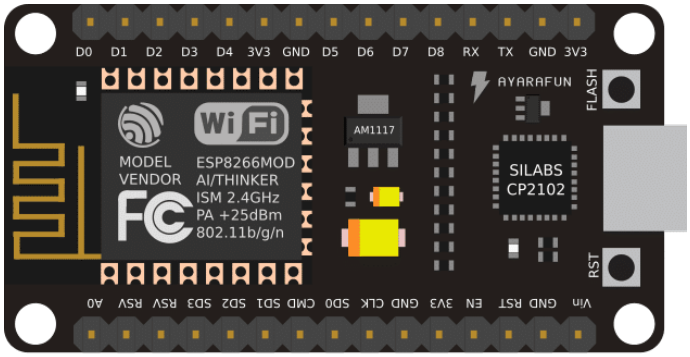
สำหรับการต่อวงจรของ ESP8266 เพื่อเขียนโปรแกรมด้วย Arduino เขียนโค้ดเหมือนกันทุกรุ่น โดยแต่ละรุ่นจะมีขาไม่เท่ากัน ดังนั้นเราจึงต้องเปรียบเทียบขา GPIO ให้ถูกต้องในการสั่งงานก็ใช้ได้แล้ว การเขียนโปรแกรมอัพโหลดโค้ดลงบอร์ด ESP8266 เกือบทุกรุ่น จะผ่านทาง Serial ที่ขา rx ,tx โดยใช้โมดูล USB TTL

ซึ่งต้องเสียเวลาในการต่อวงจรเพื่ออัพโหลดโค้ด อีกทั้งโมดูล ESP8266 หลาย ๆ รุ่นมีการต่อขาที่เป็นแบบเซอร์เฟสเมาส์ ทำให้ไม่สะดวกกับการต่อทดลองบนบอร์ดทดลอง

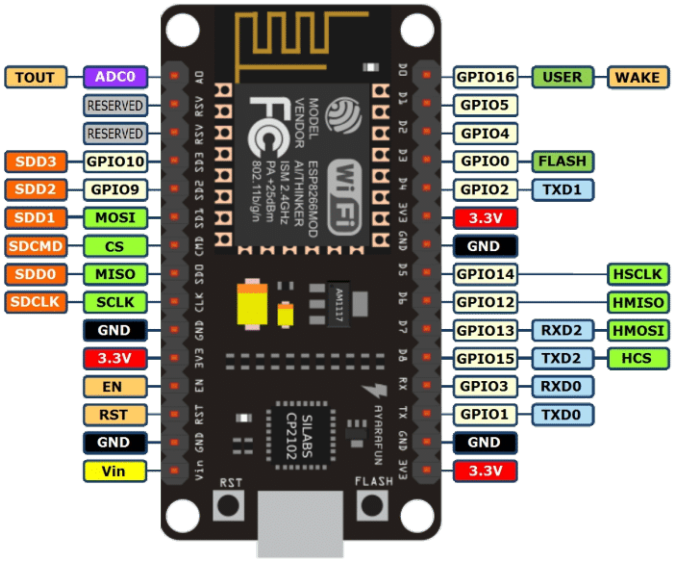
ดังนั้นจึงมีการรวม โมดูล USB TTL และต่อวงจรขยายขา ESP8266 ให้เป็นขาระยะห่างขนาด 2.54 mm ซึ่งสามารถเสียบลงบอร์ดทดลองได้พอดี กลายเป็น บอร์ด ESP8266

โดยหนึ่งในบอร์ดที่นิยมใช้งานคือ NodeMCU ซึ่งใช้ โมดูล ESP8266 ESP-12E

บอร์ด ESP8266 NodeMCU V2



รูปที่ 2.4.1 NodeMCU Version 2

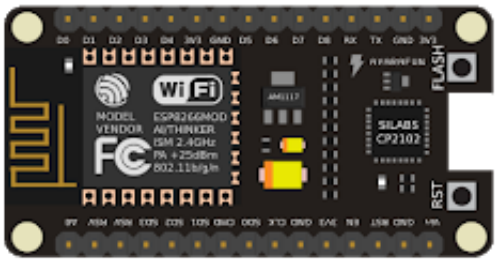


รูปที่ 2.4.2 ตำแหน่งขาต่างๆ ของบอร์ด NodeMCU V2

NodeMCU V2 เป็น ESP8266-12E รวมกับ USB TTL ที่ใช้ชิฟ CP2102 และขยายขาให้สามารถต่อทดลองได้ง่ายขึ้น มีปุ่ม reset และ flash สำหรับใช้โปรแกรม โดยใช้ Arduino IDE หรือโปรแกรมอื่น ๆ ได้อย่างสะดวก

บอร์ด ESP8266 NodeMCU V3

NodeMCU V3 เป็นบอร์ดทีคล้ายกับ NodeMCU V2 ที่ต่างกันคือ NodeMCU V3 จะมีขนาดกว้างกว่า และใช้ชิฟ USB TTL เป็น CH340 ซึ่งการต่อขาใช้งานและโค้ดโปรแกรมเหมือนกันทุกประการ



รูปที่ 2.4.3 NodeMCU Version 3

2.4 ปั๊มน้ำ DC12V รุ่น AS180-12250A

รูปที่ 2.5.1 ปั๊มน้ำขนาดเล็กใช้ไฟตรงขนาด 12 โวลท์

ข้อมูลอุปกรณ์

- SIZE : กว้าง X ยาว X สูง = 4.4 X 3.8 X 3.7 CM.
- แรงดันไฟฟ้า DC12 V
- กำลังไฟฟ้า 4.2 วัตต์
- กินกระแส 0.35 A
- สายไฟยาว 2 เมตร
- สามารถใช้งานกับแบตเตอรี่ 12V หรือ ใช้กับแผงโซล่าเซลล์ไม่ต่ำกว่า 5 W
- อัตราการไหลสุงสุด : 280 ลิตร/ชม.
- อัตราการไหลสุงสุด : 4.7 ลิตร/นาที
- ระดับน้ำสูงสุด : 200 CM.

2.5 อุปกรณ์จ่ายไฟแรงดัน 5 โวลท์ (Adapter 5V

เป็นแหล่งจ่ายไฟ 5V 1A ให้อุปกรณ์อิเล็กทรอสิกส์ มีแจ็คเสียบเข้าบอร์ด Arduino ได้โดยตรง

รูปที่ 2.6 อุปกรณ์จ่ายไฟแรงดัน 5 โวลท์

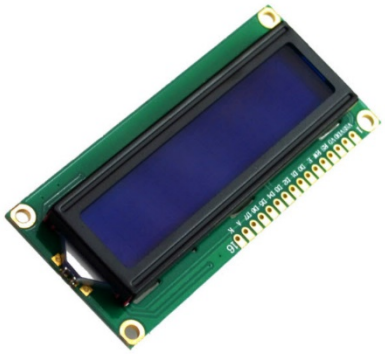
<u>รายละเอียด</u>

- 1x AC 100-240V to DC 5V 1A Switching Power supply Converter Adaptor
- อะแด็ปเตอร์แบบสวิตซิ่ง จาก AC 100-240V เป็น ดีซี 5V 1 A
- ด้านปลายเป็นดีซีแจ๊คขนาด 5.5*2.5mm และใช้ได้กับ 5.5*2.1mm
- ขั้วในบวก ขั้วนอกลบ

2.6 จอแสดงผลแบบ แอล ซี ดี (Display (LCD

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ LCD Display

จอ Liquid Crystal Display (LCD เป็นจอแสดงผลรูปแบบหนึ่งที่นิยมนำมาใช้งานกันกับระบบสมองกลฝังตัวอย่างแพร่หลาย จอ LCD มีทั้งแบบแสดงผลเป็นตัวอักขระเรียกว่า Character LCD ซึ่งมีการกำหนดตัวอักษรหรืออักขระที่สามารถแสดงผลไว้ได้อยู่แล้ว และแบบที่สามารถแสดงผลเป็นรูปภาพหรือสัญลักษณ์ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานเรียกว่า Graphic LCD นอกจากนี้บางชนิดเป็นจอที่มีการผลิตขึ้นมาใช้เฉพาะงาน ทำให้มีรูปแบบและรูปร่างเฉพาะเจาะจงในการแสดงผล เช่น นาฬิกาดิจิตอล เครื่องคิดเลข หรือ หน้าปัดวิทยุ เป็นต้น



รูปที่ 2.7.1 แสดงลักษณะจอแอล ซี ดี

โครงสร้างโดยทั่วไปของ LCD

โครงสร้างของ LCD ทั่วไปจะประกอบขึ้นด้วยแผ่นแก้ว 2 แผ่นประกบกันอยู่ โดยเว้นช่องว่างตรงกลางไว้ 6-10 ไมโครเมตร ผิวด้านในของแผ่นแก้วจะเคลือบด้วยตัวนำไฟฟ้าแบบใสเพื่อใช้แสดงตัวอักษร ตรงกลางระหว่างตัวนำไฟฟ้าแบบใสกับผลึกเหลวจะมีชั้นของสารที่ทำให้โมเลกุลของผลึกรวมตัวกันในทิศทางที่แสงส่องมากระทบเรียกว่า Alignment Layer และผลึกเหลวที่ใช้โดยทั่วไปจะเป็นแบบ Magnetic โดย LCD สามารถแสดงผลให้เรามองเห็นได้ทั้งหมด 3 แบบด้วยกันคือ

- แบบใช้การสะท้อนแสง (Reflective Mode LCD แบบนี้ใช้สารประเภทโลหะเคลือบอยู่ที่แผ่นหลังของ LCD ซึ่ง LCD ประเภทนี้เหมาะกับการนำมาใช้งานในที่ที่มีแสงสว่างเพียงพอ

- แบบใช้การส่งผ่าน (Transitive Mode LCD แบบนี้วางหลอดไฟไว้ด้านหลังจอ เพื่อทำให้การอ่านค่าที่แสดงผลทำได้ชัดเจน

- แบบส่งผ่านและสะท้อน (Transflective Mode LCD แบบนี้เป็นการนำเอาข้อดีของจอแสดงผล LCD ทั้ง 2 แบบมารวมกัน

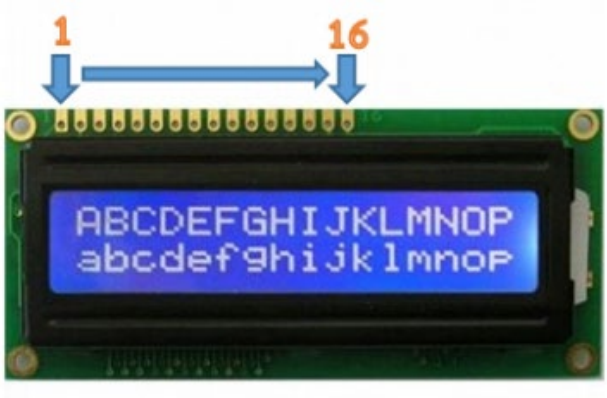
ในที่นี้เราจะกล่าวถึงจอ LCD ที่แสดงผลเป็นอักขระหรือตัวอักษร ตามท้องตลาดทั่วไปจะมีหลายแบบด้วยกัน มีทั้ง 16 ตัวอักษร 20 ตัวอักษรหรือมากกว่า และจำนวนบรรทัดจะมีตั้งแต่ 1 บรรทัด 2 บรรทัด 4 บรรทัดหรือมากกว่าตามแต่ความต้องการและลักษณะของงานที่ใช้ หรืออาจจะมีแบบสั่งทำเฉพาะงานก็เป็นได้ ในบทความนี้เราจะยกตัวอย่างจอ LCD ขนาด 16x2 Character หรือที่นิยมเรียกกันว่าจอ LCD 16 ตัวอักษร 2 บรรทัด สามารถหาซื้อได้ง่ายและมีราคาไม่สูง เหมาะสมกับการใช้งานแสดงผลไม่มากในหน้าจอเดียว

จอ LCD 16x2 Character ที่นิยมวางจำหน่ายจะมีอยู่ 2 แบบด้วยกันคือ LCD แบบปกติที่เชื่อมต่อแบบขนาน (Parallel และ LCD แบบที่เชื่อมต่ออนุกรม (Serial แบบ I2C โดยทั้ง 2 แบบตัวจอมีลักษณะเดียวกันเพียงแต่แบบ I2C จะมีบอร์ดเสริมทำให้สื่อสารแบบ I^2C ได้เชื่อมต่อได้สะดวกขึ้น

รูปที่ 2.7.2 แสดงลักษณะจอแอล ซี ดี แบบ 16x2 Character (Parallel

ต่อมาเราจะมาดูกันว่าทั้ง 2 แบบมีขาหรือ Pin ในการเชื่อมต่อแตกต่างกันอย่างไร โดยแบบแรกเป็นแบบ Parallel มีทั้งหมด 16 ขาด้วยกัน ส่วนแบบที่สองเป็นแบบ I2C มีเพียง 4 ขา

2.7.1 แบบ Parallel มี 16 ขา

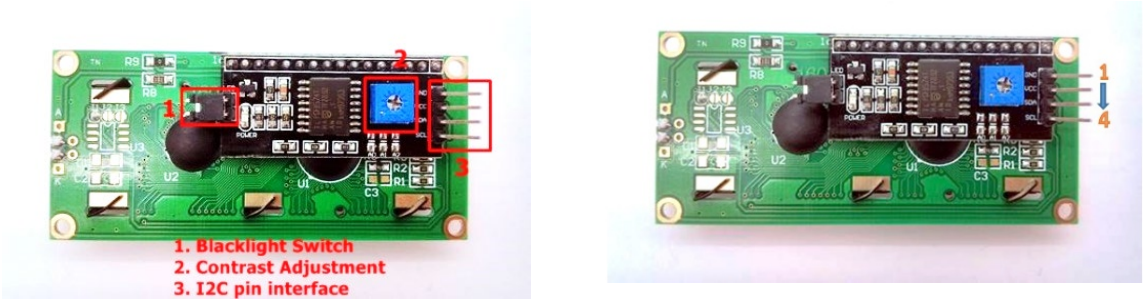


รูปที่ 2.7.3 โครงสร้างจอ LCD 16x2 Character ใช้การเชื่อมต่อแบบ ขนาน

Pin No.	Symbol	Description
1	VSS/GND	Ground
2	VDD	+5VDC
3	VO/VEE	LCD Control สำหรับปรับความเข้มของตัวอักษร
4	RS	Register Select เป็นขาอินพุตสำหรับเลือกเขียนอ่านข้อมูลในรีจิสเตอร์
5	RW	Read/Write เป็นขาอินพุตสำหรับเลือกโหมดเขียนหรืออ่านข้อมูล
6	E/EN	Enable เป็นขาอินพุตสำหรับสัญญาณ Pulse เมื่อต้องการเขียนหรืออ่านข้อมูล
7	DB0	Data Pins 8-Bit
8	DB1	
9	DB2	
10	DB3	
11	DB4	
12	DB5	
13	DB6	
14	DB7	
15	A	(LED+) เป็นขา Vcc สำหรับ LED backlight (5V)
16	K	(LED-) เป็นขา Gnd สำหรับ LED backlight (Gnd)

ตารางที่ 1 ตารางขาของจอ LCD 16x2 แบบ Parallel

2.7.2 แบบ I^2C มี 4 ขา



รูปที่ 2.7.4 โครงสร้างจอ LCD 16x2 Character ใช้การเชื่อมต่อแบบ (I^2C

Pin No	Symbol	Description
1	GND	Ground
2	VCC	+5VDC
3	SDA	Serial Data
4	SCL	Serial Clock

ตารางที่ 2 ตารางขาของจอ LCD 16x2 แบบ I^2C

การควบคุมการแสดงผลของ LCD

ในการควบคุมหรือสั่งงาน ตัวจอ LCD นั้นมีส่วนควบคุม (Controller รวมไว้ในตัวแล้ว ผู้ใช้สามารถส่งรหัสคำสั่งควบคุมการทำงานของจอ LCD ผ่าน Controller ว่าต้องการใช้แสดงผลอย่างไร โดย LCD Controller ของจอตัวนี้เป็น Hitachi เบอร์ HD44780 และขาในการเชื่อมต่อระหว่าง LCD กับ Microcontroller มีดังนี้

1. GND เป็นกราวด์ใช้ต่อระหว่าง Ground ของระบบ Microcontroller กับ LCD
2. VCC เป็นไฟเลี้ยงวงจรที่ป้อนให้กับ LCD ขนาด +5VDC
3. VO ใช้ปรับความสว่างของหน้าจอ LCD ข้อมูล
4. RS ใช้บอกให้ LCD Controller ทราบว่า Code ที่ส่งมาทางขา Data เป็นคำสั่งหรือ
5. R/W ใช้กำหนดว่าจะอ่านหรือเขียนข้อมูลกับ LCD Controller
6. E เป็นขา Enable หรือ Chips Select เพื่อกำหนดการทำงานให้กับ LCD Controller

7-14. DB0-DB7 เป็นขาสัญญาณ Data ใช้สำหรับเขียนหรืออ่านข้อมูล/คำสั่ง กับ LCD Controller

วิธีการสั่งงานจะแตกต่างกันไป โดย LCD Controller สามารถรับรหัสคำสั่งจาก Microcontroller ได้จากสัญญาณ RS R/W และ DB0-DB7 ในขณะที่สัญญาณ E มีค่า Logic เป็น “1” ซึ่งสัญญาณเหล่านี้จะใช้ร่วมกันเพื่อกำหนดเป็นรหัสคำสั่งสำหรับสั่งงาน LCD โดยหน้าที่ของแต่ละสัญญาณพอสรุปได้ดังนี้

- E เป็นสัญญาณ Enable เมื่อมีค่าเป็น

“1” เป็นการบอกให้ LCD ทราบว่าอุปกรณ์ภายนอกต้องการติดต่ออ่านหรือเขียน ข้อมูล

“0” ให้ LCD ไม่สนใจสัญญาณ RS R/W และ DB7-DB0

- RS เป็นสัญญาณสำหรับกำหนดให้ LCD ทราบว่าอุปกรณ์ภายนอกต้องการติดต่อกับ LCD ในขณะนั้นเป็นรหัสคำสั่งหรือข้อมูล โดยถ้า

RS = “0” หมายถึง คำสั่ง

RS = “1” หมายถึง ข้อมูล

- R/W เป็นสัญญาณสำหรับบอกให้ LCD ทราบว่าอุปกรณ์ภายนอกต้องการอ่านหรือเขียนกับ LCD โดยถ้า

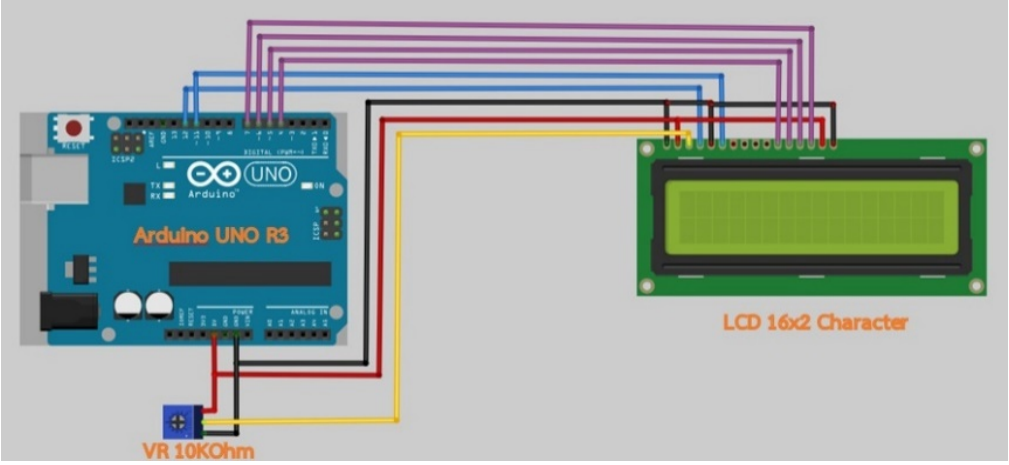
R/W = “0” หมายถึง เขียน

R/W = “1” หมายถึง อ่าน

- DB0-DB7 เป็นสัญญาณแบบ 2 ทิศทาง โดยจะสัมพันธ์กับสัญญาณ R/W ใช้สำหรับรับสั่ง คำสั่งและข้อมูลระหว่าง LCD กับอุปกรณ์ภายนอก โดยถ้า R/W = “0” สัญญาณ DB7-DB0 จะส่งจากอุปกรณ์ภายนอกมาที่ LCD แต่ถ้า R/W = “1” สัญญาณ DB7-DB0 จะส่งจาก LCD ไปยังอุปกรณ์ภายนอก

การเชื่อมต่อสัญญาณขาข้อมูลระหว่าง Microcontroller กับ LCD Controller

การเชื่อมต่อสัญญาณขาข้อมูลระหว่าง Microcontroller กับ LCD Controller สามารถทำได้ 2 ลักษณะ คือ การเชื่อมต่อแบบ 8 บิต (DB0-DB7 และการเชื่อมต่อแบบ 4 บิต (DB4-DB7 ทั้งสองแบบแตกต่างกันเพียงจำนวนขาที่ใช้คือ 8 หรือ 4 ขา และยังสามารถทำงานได้เหมือนกัน อย่างที่แน่นอนในการส่งข้อมูลแบบ 4 ขาย่อมทำได้ช้ากว่า 8 ขา แต่ไม่ได้ช้ามากจนสังเกตุได้ด้วยสายตา ในการต่อกับ Arduino นั้นจึงนิยมต่อเพียง 4 ขา หรือ 4 บิตเท่านั้น เพื่อเป็นการประหยัดขาในการต่อใช้งานไปไว้ต่อกับอุปกรณ์อื่น ตัวอย่างเช่น Arduino UNO R3 นั้นมีขาให้ใช้งานค่อนข้างน้อย ขาที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับ Arduino UNO R3



รูปที่ 2.7.5 โครงสร้างจอ LCD 16x2 Character กับการเชื่อมต่อแบบขนานกับบอร์ด Arduino

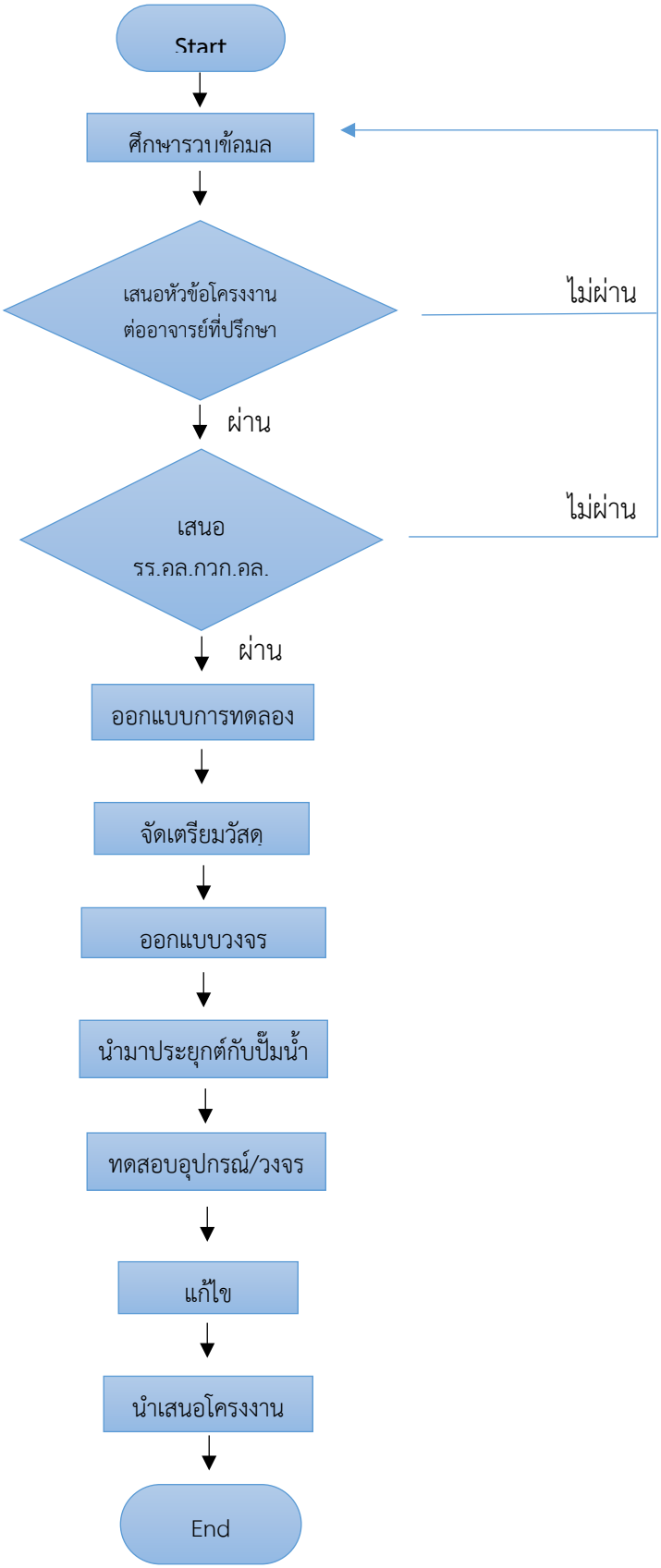
VR 10 KOhm	LCD	Arduino
GND	VSS/GND	Ground
VCC	VDD	+5VDC
Signal	VO/VEE	-
-	RS	Digital Pin 12
-	RW	Ground (เพราะเราต้องการเขียน)
-	E/EN	Digital Pin 11
-	DB4	Digital Pin 4
-	DB5	Digital Pin 5
-	DB6	Digital Pin 6
-	DB7	Digital Pin 7
-	A	+5VDC
-	K	Ground

ตารางขาที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับ Arduino UNO R3

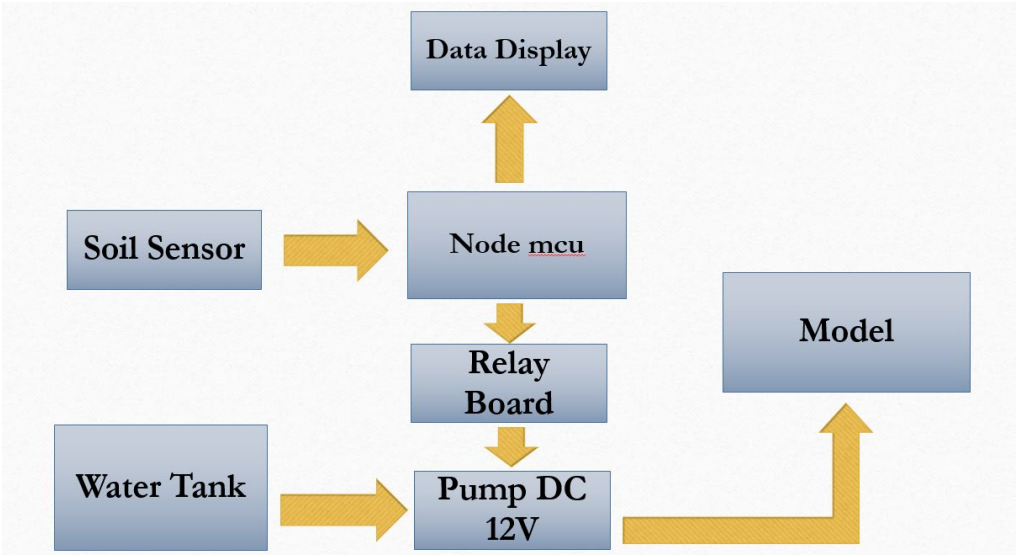
บทที่ 3
การดำเนินงาน

3.1 วิธีการดำเนินงาน

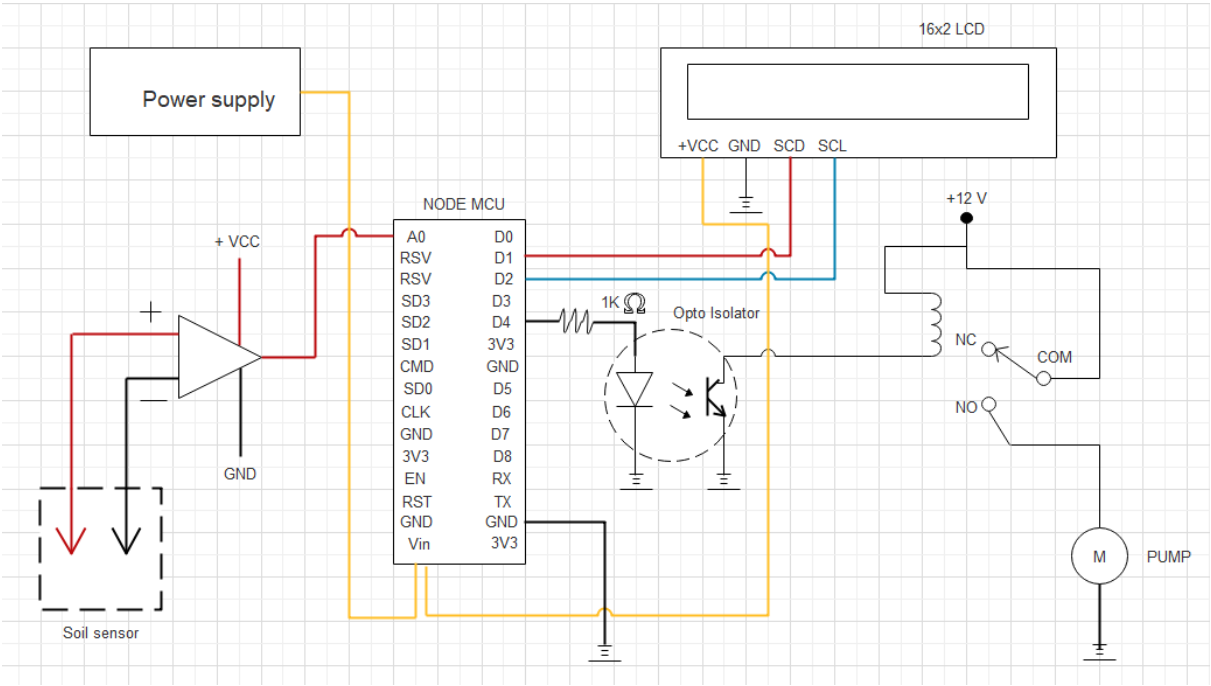
แผนผังการทำงาน (Flowchart



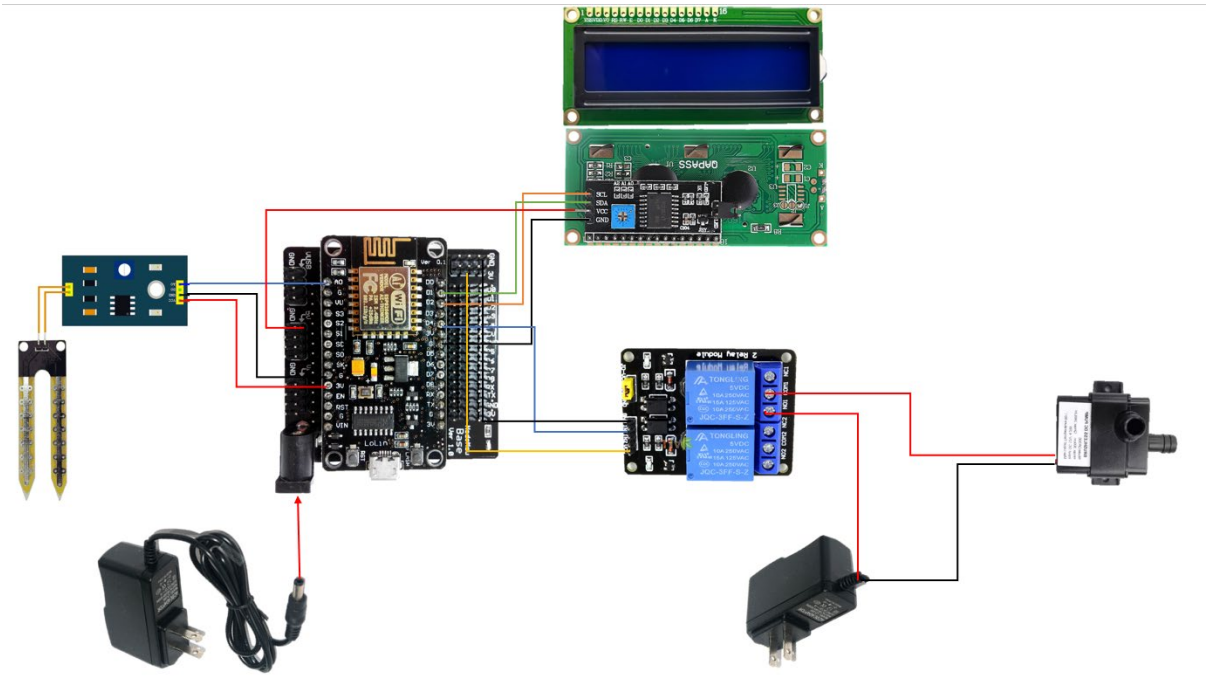
บล็อกไดอะแกรม ระบบเครื่องรดน้ำอัตโนมัติ



Circuit diagram



wiring diagram



3.2 โปรแกรมควบคุมการทำงาน

```
#include <Wire.h>
 #include <LCD.h>
 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
 #define I2C_ADDR    0x3F // กำหนดตำแหน่ง Address ของ I2C
 // #define I2C_ADDR    0x3F // ในบางกรณี Address ของ I2C เป็น 0x3f
 #define BACKLIGHT_PIN     3
 LiquidCrystal_I2C lcd(I2C_ADDR,2,1,0,4,5,6,7 ;
 int sensorPin = A0;
 int moisture =0;
 const int analogInPin = A0;
 const int relay = 2;
 int sensorValue =0;
 int outputValue = 0;
 void setup(  {
   Serial.begin(9600 ;
   pinMode(relay, OUTPUT ;
   lcd.setBacklightPin(BACKLIGHT_PIN,POSITIVE ;      //ประกาศใช้งานขา
BACKLIGHT
   lcd.setBacklight(HIGH ;                    //ให้มีความเข้มของแสงจอ lcd ให้เป็น 1
   lcd.begin(16, 2 ;                         // จอกว้าง 16 ตัวอักษร 2 บรรทัด
   lcd.setCursor(2,0 ;                  //กำหนดบรรทัดและวรรคหรือช่องในการแสดงผล
   lcd.print("Automatic" ;                    // แสดงผลคำว่า Moisture ออกหน้าจอ
   lcd.setCursor(0, 1 ;    // เลื่อนเคเซอร์ไปบรรทัดที่ 1 ลำดับที่ 2 (ก่อนหน้าตัวอักษรแรก
   lcd.print("watering model" ;
```

```
  delay(5000 ;                          // หน่วงเวลา 10 วินาที
  lcd.clear( ;                          // ล้างหน้าจอ
  lcd.begin(16, 2 ;                     // จอกว้าง 16 ตัวอักษร 2 บรรทัด
  lcd.setCursor(0, 0 ;                  //กำหนดบรรทัดและวรรคหรือช่องในการแสดงผล
  lcd.println("Moisture : " ;              //แสดงผลออกจอlcd
}
void loop(  {
  sensorValue = analogRead(analogInPin ;
  Serial.print(outputValue ;
  lcd.setCursor(11, 0 ;                 //กำหนดบรรทัดและวรรคหรือช่องในการแสดงผล
  lcd.print(analogRead(sensorPin  ;           //ให้จอlcd แสดงผล sensorPin
  lcd.setCursor(0, 1 ;
  lcd.print("Status : " ;
  lcd.setCursor(0, 1 ;
  lcd.print("Status : " ;
  lcd.print(sensorValue ;
  if(analogRead(sensorPin >600 {
  digitalWrite(relay, LOW ;
  lcd.println("Dry     " ;
  lcd.setCursor(0, 1 ;
  lcd.print("Dry     " ;
  lcd.clear( ;
}
  if(analogRead(sensorPin <600 {
  digitalWrite(relay, HIGH ;
```

```
    lcd.println("Humid  " ;
    lcd.setCursor(0, 1 ;
    lcd.print("Humid  " ;
    lcd.clear( ;
  }
  delay(500 ;
}
```

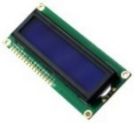
3.3 แผนการดำเนินงาน

แผนงานโครงงานสิ่งประดิษฐ์
หลักสูตร นรจ.พรรค.พศ. เหล่า ยย.(อิเล็กทรอนิกส์-ไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2562
โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์
ตั้งแต่ 21 ม.ค. 63 – 14 มี.ค. 63

ลำดับ	รายการปฏิบัติ	ต.ค. 62				พ.ย.62				ธ.ค.62				ม.ค.63				ก.พ.63				มี.ค.63				กำหนดวัน
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	ศึกษาค้นคว้าข้อมูลและประชุมวางแผน																									
2	เสนอหัวข้อโครงงานต่อ รร.อลฯ																									
3	กลั่นกรองโครงงาน																									
4	เสนอรายการวัสดุ จำนวนและราคา																									
5	นักเรียนจัดทำเอกสาร เสนอขออนุมัติจัดทำโครงงาน																									
6	เสนอ รร.อล. ขออนุมัติจัดทำโครงงาน																									
7	ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเนื้อหา ความรู้และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง																									
8	ดำเนินการจัดทำโครงงาน																									
9	ทดลองและบันทึกผล																									
10	นำเสนอโครงงานและส่งชิ้นงานพร้อมด้วยเอกสารโครงงาน																									
11	จัดทำบอร์ดนิทรรศการโครงงาน																									
12	จัดนิทรรศการโครงงาน																									

หมายเหตุ หน.กลุ่ม หรือ รอง หน.กลุ่ม วันแรกของทุกๆสัปดาห์ (เริ่ม พบ น.ต.เสถียร ตั้งประเสริฐ

3.4 วัสดุอุปกรณ์

ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม(บาท	รูปประกอบ
1	Soil Moisture Sensor Module	1	2	50	100	
2	Node mcu	1	1	170	170	
3	Relay Module 2 ช่อง 5 โวลต์ 10A 250V	1	1	70	70	
4	Display (LCD	1	1	80	80	
5	Adapter 5v	1	1	80	80	
6	ปั๊มน้ำ SONIC POWER HEADS AP1200	1	1	300	300	
7	ตู้กระจก ขนาด 24 นิ้ว	1	1	450	450	
8	กล่องพลาสติก	1	1	260	260	
9	กล่องเอนกประสงค์กันน้ำ	1	1	120	120	
10	สายยางเล็ก	1	1	40	40	

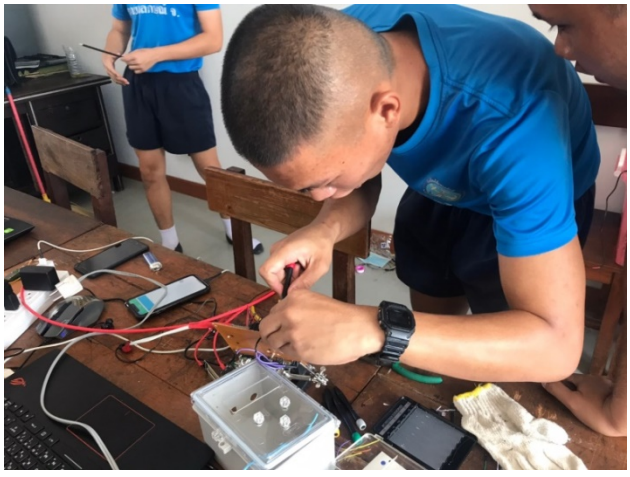
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม(บาท	รูปประกอบ
11	Wire Jumper	1	40	1	40	
12	ดินปลูกผัก	1	3	20	60	
13	เมล็ดพันธุ์ผัก	1	5	20	100	
14	หัวต่ออุปกรณ์ฉีดน้ำอัตโนมัติ	1	6	50	300	

3.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

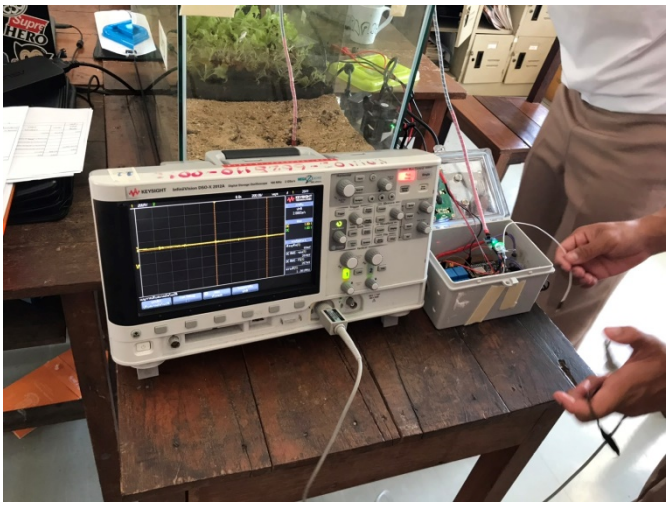
3.5.1 วางแผนออกแบบเครื่องรดน้ำอัตโนมัติ

3.5.2 เริ่มการเขียนโปรแกรมรดน้ำอัตโนมัติ

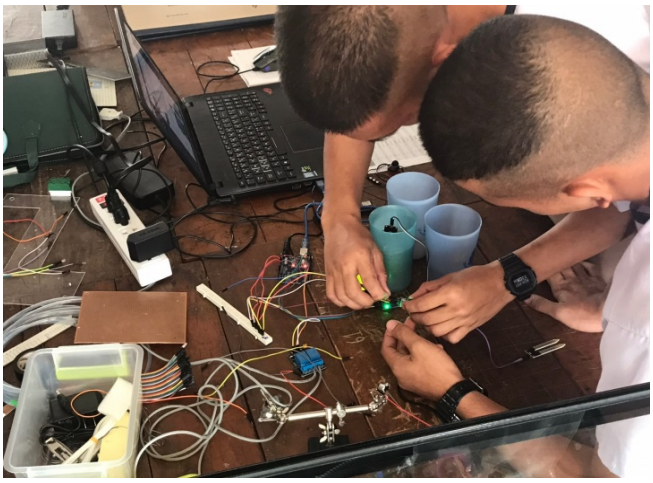
3.5.3 สร้างกล่องใส่อุปกรณ์เครื่องรดน้ำอัตโนมัติ



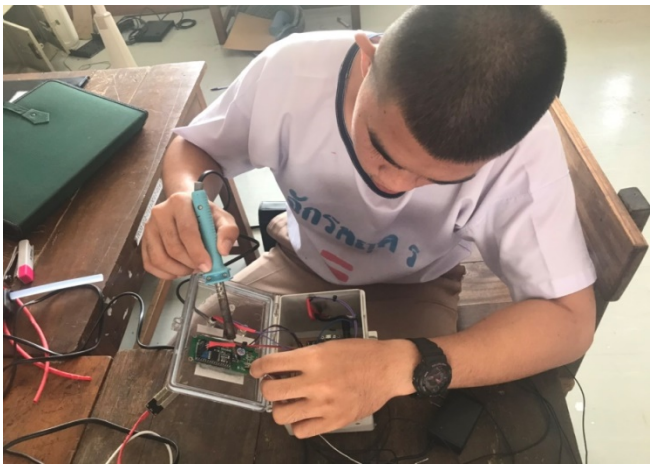
3.5.4 ใช้เครื่องมือวัดหาลูกคลื่นความต้านทาน



3.5.5 ทำการทดสอบวงจรเครื่องรดน้ำอัตโนมัติ



3.5.6 นำแผงวงจรมาประกอบเข้ากับกล่องใส่อุปกรณ์

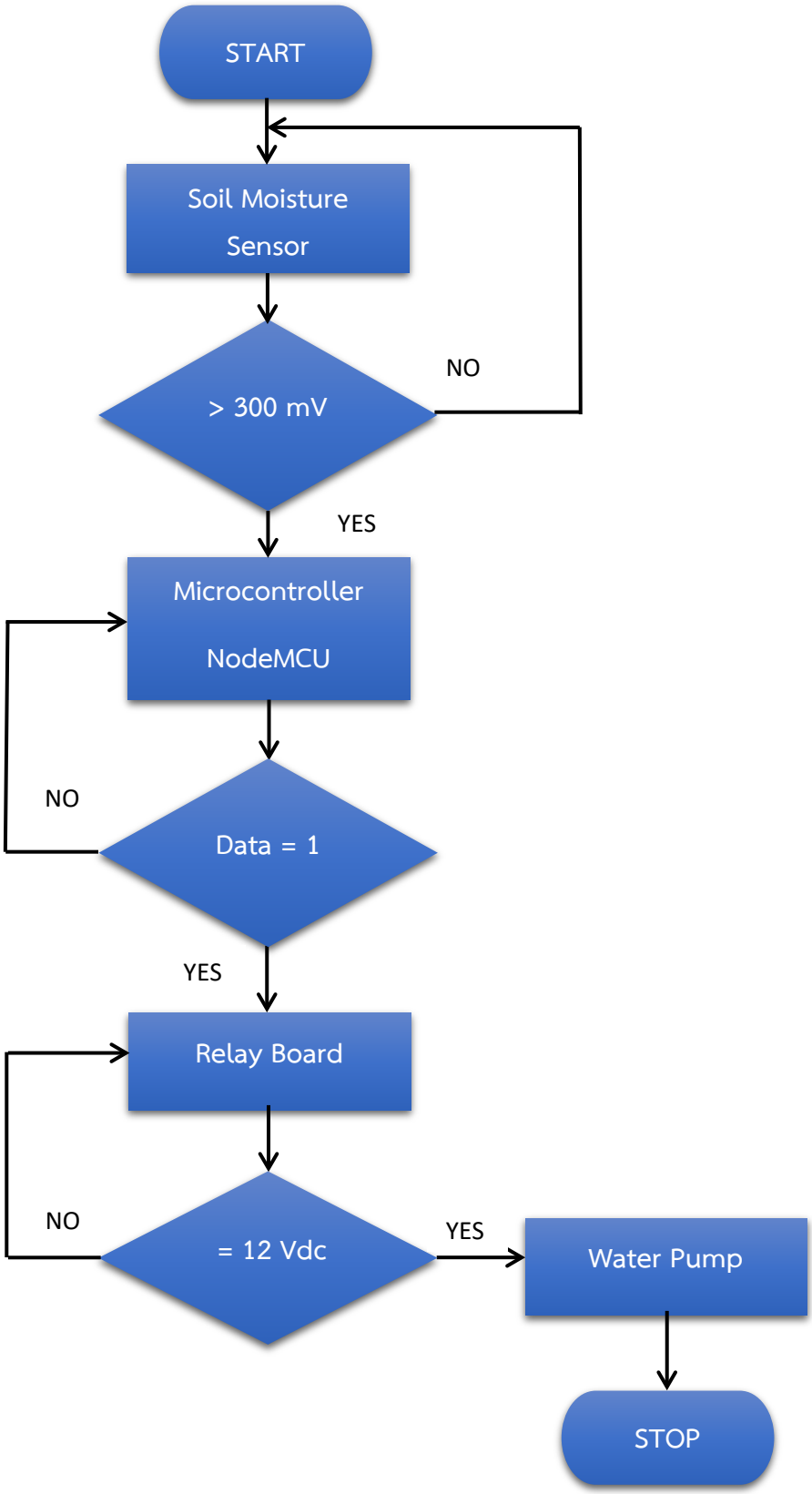


3.5.7 ทดลองนำกล่องอุปกรณ์ไปติดตั้งเพื่อควบคุมปั้มน้ำ

3.5.8 ทำการทดสอบการทำงานของเครื่องรดน้ำอัตโนมัต

บทที่ 4
ผลการทดลอง

4.1 แผนผังการทำงานของเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ



4.2 ขั้นตอนการทดสอบ

การทดสอบ		
ครั้งที่	สถานที่	ผลการทดลอง
1	ห้อง ค	มีข้อผิดพลาดของโปรแกรม
2	ห้อง ค	แรงดันปั๊มน้ำไม่เพียงพอต่อการใช้งาน
3	ห้อง ค	Display ไม่แสดงผล
4	ห้อง ค	LED ไม่แสดงสถานะ
5	ห้อง ค	ใช้งานได้ปกติ

ค่าความชื้นในดินแปลงเป็นค่าแรงดันไฟฟ้า (โวลท์	
ดินเปียก	0 – 300 mV
ดินชื้น	300 – 500 mV
ดินแห้ง	500 – 1000 mV
อากาศ	1000 mV

บทที่ 5
สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 สามารถสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติในพื้นที่ 14*11 นิ้วได้

5.1.2 เครื่องรดน้ำอัตโนมัติสามารถแบ่งเบาภาระและประหยัดเวลาของเจ้าหน้าที่ในการดูแลรักษาต้นไม้

5.1.3 ได้นำเอาความรู้ด้านอิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ต่อยอดในการคิดและสร้างเครื่องรดน้ำอัตโนมัติ

5.2 การสร้างเครื่องรดน้ำอัตโนมัติ

โดยระบบรดน้ำอัตโนมัติ มีลักษณะเด่นคือ

5.2.1 ประหยัดเวลาและแบ่งเบาภาระของเจ้าหน้าที่

5.2.2 สามารถนำเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติไปต่อยอดหรือประยุกต์ใช้งานในด้านอื่นๆ ได้

5.2.3 ต้นไม้ได้รับการรดน้ำอย่างสม่ำเสมอ

5.3 การทดลองประสิทธิภาพเครื่องรดน้ำอัตโนมัติ

โดยการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องรดน้ำอัตโนมัติจะทำการรดน้ำเมื่อดินมีความชื้นต่ำหรือแห้งได้

5.4 อภิปรายผล

Soil Sensor ตรวจพบดินมีความชื้นต่ำหรือแห้งแล้วจะส่งค่าที่ได้มาที่ NodeMCU แล้ว NodeMCU จะควบคุมรีเลย์โดยสั่งให้รีเลย์ต่อวงจรจ่ายไฟให้ปั๊มน้ำทำงาน

5.5 ข้อเสนอแนะ

5.5.1 ควรใช้ปั๊มน้ำที่มีแรงดันเพียงพอต่อพื้นที่ที่ต้องการปลูกพืช

5.5.2 ควรเลือกใช้ดินชนิดที่มีความชื้นเหมาะสมกับตัว Soil Sensor

5.5.3 เครื่องรดน้ำอัตโนมัติเหมาะสำหรับการรดน้ำพืชที่ปลูกภายในบ้าน หรือคอนโด

5.6 ข้อผิดพลาดในการโครงงาน

5.6.1 จากการทดลองเครื่องรดน้ำอัตโนมัติครั้งแรกผลปรากฏว่าแรงดันน้ำไม่พอเนื่องจากซื้อปั๊มน้ำผิดชนิด

5.6.2 เปลี่ยนบอร์ด Arduino Uno R3 เป็น NodeMCU Esp 8266 เพราะต้องการสั่งการทำงานเปิด-ปิดผ่าน Smartphone

5.6.3 กล่องบรรจุอุปกรณ์มีขนาดเล็กเกินไป สายยางมีขนาดเล็กกว่าหัวปั๊มน้ำ

5.7 ที่ปรึกษาแนะนำ

5.7.1 การใช้ภาษารายงานในการเสนองาน

5.7.2 การแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม โดยแบ่งให้เท่าเทียม และช่วยกันทำงาน

5.7.3 การใช้อุปกรณ์ การเบิก การอนุญาตต่างๆ

5.7.4 การพบที่ปรึกษาเพื่อทำงาน ปรึกษางานในกลุ่มและรายงานปัญหา

5.7.5 การฝึกนำเสนองาน โดยเสนอให้เข้าใจ และรวดเร็ว

บรรณานุกรม

- https://www.thaieasyelec.com/article-wiki/latest-blogs/what-is-arduino-ch1.html
- https://www.ioxhop.com/product/87/เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน-soil-moisture-sensor
- https://medium.com/sathittham/galileo-gen2-getting-started-6-การอ่านค่าความชื้นในดิน-soil-moisture-sensor-6f54e0dd92d0
- https://www.myarduino.net/product/5/arduino-relay-2ช่อง-5v-relay-module-5v-2-channel-isolation-control-250v-10a
- https://www.thaieasyelec.com/article-wiki/review-product-article/how-to-use-character-lcd-display-arduino-ch1-parallel-version.html

ภาคผนวก ก

โปรแกรมระบบ แบบจำลองเครื่องรดน้ำอัตโนมัติ

โปรแกรมการทำงาน

```
#include <Wire.h>
  #include <LCD.h>
  #include <LiquidCrystal_I2C.h>
  #define I2C_ADDR     0x3F // กำหนดตำแหน่ง Address ของ I2C
  // #define I2C_ADDR     0x3F // ในบางกรณี Address ของ I2C เป็น 0x3f
  #define BACKLIGHT_PIN      3
  LiquidCrystal_I2C lcd(I2C_ADDR,2,1,0,4,5,6,7 ;
  int sensorPin = A0;
  int moisture =0;
  const int analogInPin = A0;
  const int relay = 2;
  int sensorValue =0;
  int outputValue = 0;
  void setup(  {
    Serial.begin(9600 ;
    pinMode(relay, OUTPUT ;
    lcd.setBacklightPin(BACKLIGHT_PIN,POSITIVE ;       //ประกาศใช้งานขา
BACKLIGHT
    lcd.setBacklight(HIGH ;                          //ให้มีความเข้มของแสงจอ lcd ให้เป็น 1
    lcd.begin(16, 2 ;                              // จอกว้าง 16 ตัวอักษร 2 บรรทัด
    lcd.setCursor(2,0 ;                     //กำหนดบรรทัดและวรรคหรือช่องในการแสดงผล
    lcd.print("Automatic" ;                        // แสดงผลคำว่า Moisture ออกหน้าจอ
```

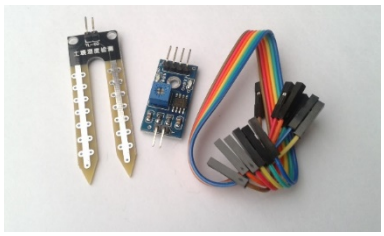
```
  lcd.setCursor(0, 1 ;    // เลื่อนเคเซอร์ไปบรรทัดที่ 1 ลำดับที่ 2 (ก่อนหน้าตัวอักษรแรก
  lcd.print("watering model" ;
  delay(5000 ;                          // หน่วงเวลา 10 วินาที
  lcd.clear( ;                          // ล้างหน้าจอ
  lcd.begin(16, 2 ;                     // จอกว้าง 16 ตัวอักษร 2 บรรทัด
  lcd.setCursor(0, 0 ;                  //กำหนดบรรทัดและวรรคหรือช่องในการแสดงผล
  lcd.println("Moisture : " ;                 //แสดงผลออกจอlcd
}
void loop(  {
  sensorValue = analogRead(analogInPin ;
  Serial.print(outputValue ;
  lcd.setCursor(11, 0 ;                 //กำหนดบรรทัดและวรรคหรือช่องในการแสดงผล
  lcd.print(analogRead(sensorPin  ;             //ให้จอlcd แสดงผล sensorPin
  lcd.setCursor(0, 1 ;
  lcd.print("Status : " ;
  lcd.setCursor(0, 1 ;
  lcd.print("Status : " ;
  lcd.print(sensorValue ;
  if(analogRead(sensorPin >600 {
  digitalWrite(relay, LOW ;
  lcd.println("Dry     " ;
  lcd.setCursor(0, 1 ;
  lcd.print("Dry     " ;
  lcd.clear( ;
}
```

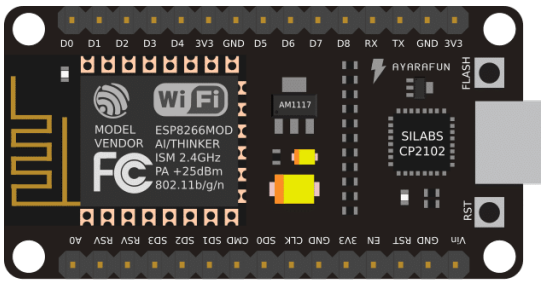
```
    if(analogRead(sensorPin <600 {
    digitalWrite(relay, HIGH ;
    lcd.println("Humid  " ;
    lcd.setCursor(0, 1 ;
    lcd.print("Humid  " ;
    lcd.clear( ;
  }
  delay(500 ;
}
```

ภาคผนวก ข

วิธีการประกอบ แบบจำลองเครื่องรดน้ำอัตโนมัติ

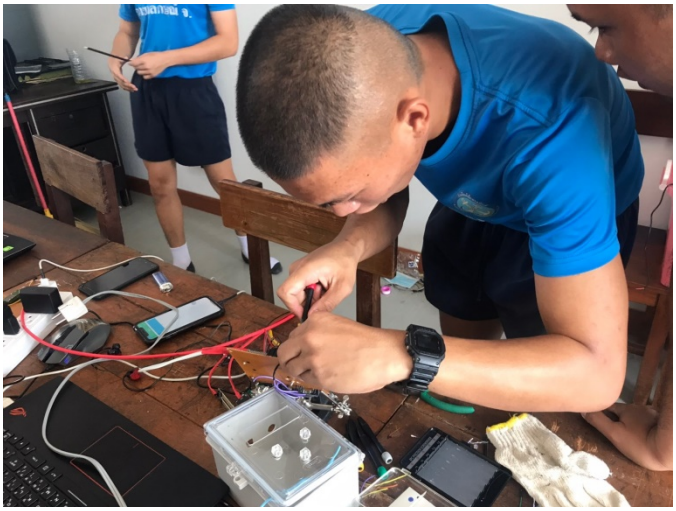
ชิ้นส่วนสำหรับการประกอบ

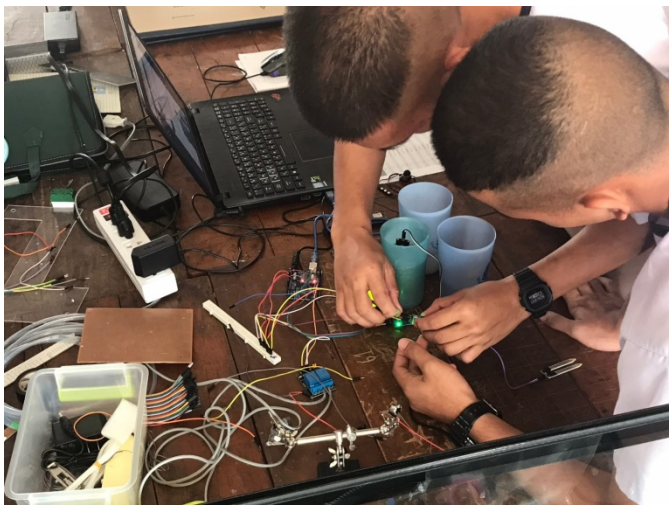


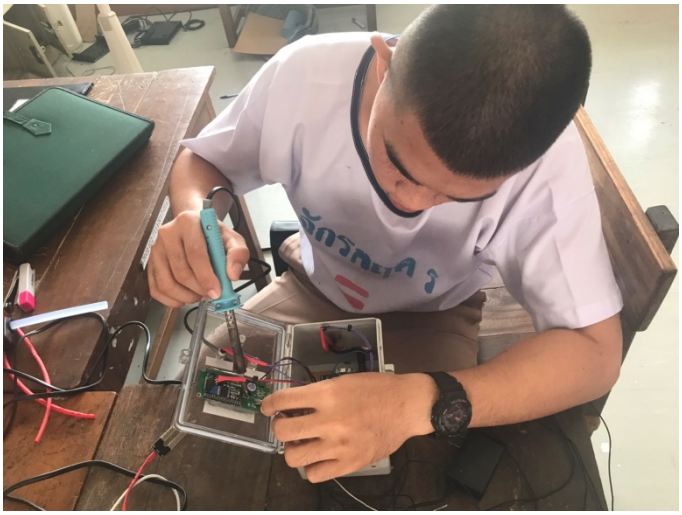


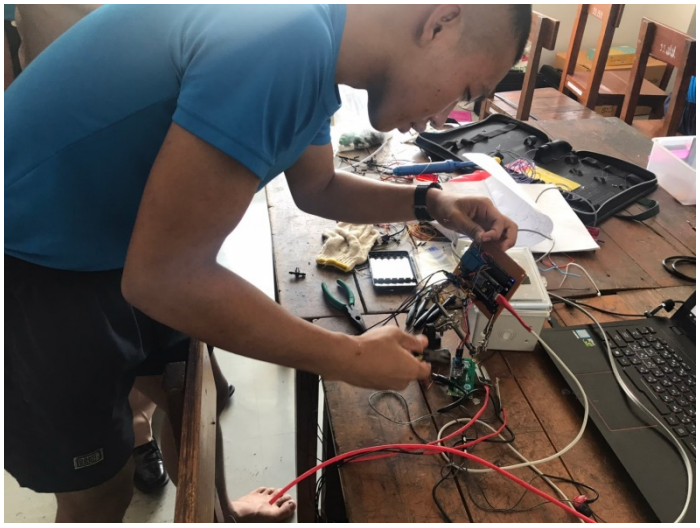
เขียนโปรแกรม

ประกอบชิ้นงาน









ภาคผนวก ค

คู่มือการใช้งาน

ใช้ไฟ 220 Vac ขึ้นไปผ่าน Adapter จะเปลี่ยนไฟ 220Vac เป็นไฟ 12 Vdc เพื่อที่จะเข้าไปเลี้ยงบอร์ด

ภาคผนวก ง

ประวัติคณะผู้จัดทำโครงงาน

1. นรจ.ฉายาลักษณ์ จิตพูลผล เหล่า อิเล็กทรอนิกส์
ที่อยู่ 200/36 ถ.เจิมจอมผล ต.ศรีราชา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110
จบจาก โรงเรียนดาราสมุทร ศรีราชา

2. นรจ.จารุกิตติ์ นกหรีด เหล่า อิเล็กทรอนิกส์
ที่อยู่ 99/18 ต.บ้านโพธิ์ อ.เมือง จ.ตรัง 92000
จบจาก โรงเรียนสถาราชินี จังหวัดตรัง

3. นรจ.พงศธร สุขขา เหล่า อิเล็กทรอนิกส์
ที่อยู่ 135/7 บ.นาล้อม ต.หนองเสี้ง อ.เมือง จ.บึงกาฬ 38000
จบจาก โรงเรียนปากคาดพิทยาคม

4. นรจ.ณัฏฐ์ บุญมี เหล่า อิเล็กทรอนิกส์
ที่อยู่ 7/62 ต.โคกขาม อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000
จบจาก โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย

5. นรจ.ธนพล บุดดี เหล่า อิเล็กทรอนิกส์
ที่อยู่ 104 ม.3 ต.ม่วงยาย อ.เวียงแก่น จ.เชียงราย 57310
จบจาก โรงเรียนเวียงแก่นวิทยาคม

6. นรจ.จักรกฤต รัทนี เหล่า อิเล็กทรอนิกส์
ที่อยู่ 191 ม.7 บ.วังปลาโด ต.วังใหม่ อ.บรบือ จ.มหาสารคาม 44130
จบจาก โรงเรียนบรบือวิทยาคาร

7. นรจ.สุทิวัส หรรษาวงค์ เหล่า อิเล็กทรอนิกส์
ที่อยู่ 150/1 ม.2 ต.หูกวาง อ.บรรพตพิสัย จ.นครสวรรค์ 60180
จบจาก โรงเรียนนวมินทราชูทิศ มัชฌิม