เครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติ

Automatic Liquid Dispenser

จัดทำโดย

นรจ.วีรเดช พรรษา

นรจ.ศุภกิตติ์ นรินทรางกูร ณ อยุธยา

นรจ.นัฐพล ผ่องสุข

นรจ.อภิสิทธิ์ บัพโต

นรจ.บุญญฤทธิ์ บุญวัง

นรจ.รุ่งรวิน จันทนะโสตถิ์

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือชั้นปีที่ ๒

พรรคพิเศษ เหล่า ช่างยุทธโยธา อิเล็กทรอนิกส์ปีการศึกษา ๒๕๖๒

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

บทคัดย่อ

เนื่องจากปัจจุบันนั้นมีโรคมากมายที่ติดต่อได้ง่ายเพียงผ่านการสัมผัส เครื่องจ่ายของเหลวแบบเก่านั้นต้องมีการสัมผัสกับอุปกรณ์จึงทำให้สิ่งสกปรกนั้นไปติดอยู่ที่ตัวปั๊ม เราจึงได้ศึกษาการที่เราจะสามารถทำความสะอาดมือได้โดยไม่สัมผัสกับอุปกรณ์

โครงงานสิ่งประดิษฐ์นี้จัดทำขึ้นเพื่อทำความสะอาดและป้องกันแบคทีเรียซึ่งเป็นต้นกำเนิดของโรคต่าง ๆ โดยไร้การสัมผัส ให้กับนักเรียนจ่าและบุคลากรภายในโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหาร การใช้เครื่องจ่ายของเหลวทำความสะอาดแบบเก่านั้นอาจจะมีแบคทีเรียต่าง ๆ ที่ติดอยู่ตรงที่ปั๊มเนื่องจากเกิดจากการสัมผัสนั้นจะทำให้การทำความสะอาดมือนั้นไม่สะอาดได้เท่าที่ควร

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้สร้างเครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติขึ้นมาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในการใช้เครื่องจ่ายของเหลวแบบเก่าและเป็นลดการติดต่อโรคทางการสัมผัส

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากครูที่ปรึกษาโครงงาน ที่ได้ให้คำปรึกษา และความรู้จาก น.ต. ฐากร สร้อยมณี พ.จ.อ นเรศ แสงม่วง และ จ.ท. ธีรพันธ์ ศรีเนาวรัตน์

ขอขอบพระคุณคุณครูแผนกวิทยาการโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ ให้คำคำปรึกษาและคำแนะนำเกี่ยวกับโครงงานนี้ที่ตลอดให้การสนับสนุนเครื่องมือในการทำโครงงานจนสำเร็จลุลวงไปด้วยดี

ความดีและประโยชน์ขอมอบให้กับครุอาจารย์ทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุน จนทำให้นักเรียนจ่ามีความเข้าใจและความรู้ จึงส่งผลให้การทำโครงงานชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายนี้คณะจัดทำโครงงานใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงินและให้กำลังใจแก่ผู้จัดทำโครงงาน

คณะผู้จัดทำ

นรจ. วีรเดช พรรษา
นรจ. ศุภกิตติ์ นรินทรางกูร ณ อยุธยา
นรจ. นัฐพล ผ่องสุข
นรจ. อภิสิทธิ์ บัพโต
นรจ. บุญญฤทธิ์ บุญวัง
นรจ. รุ่งรวิน จันทนะโสตถิ์

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
One sheet	ค
บทที่ 1	1
บทนำ	1
ที่มาและวัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน	1
ขอบเขตของโครงงาน	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2	2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	2
2.1 จอ LCD	2
2.2 E2F-R2NK Proximity sensor	9
2.3 GX Developer	10
2.4 DC-to-DC Step Down	11
2.5 Relay 2 channel	12
2.6 Arduino mega2560	13
2.7 เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ	16
บทที่ 3	18
วิธีการดำเนินงาน	18
3.1 วิธีการดำเนินงาน	18
3.2 แผนการดำเนินงาน	19
3.3 วัสดุและอุปกรณ์	20
3.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	21
3.5 หลักการทำงานของอุปกรณ์ภายในเครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติ	30
บทที่ 4	31
ผลการทดลอง	31
บทที่ 5	32
สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ	32

ภาคผนวก 33
บรรณานุกรม 38

เครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติ

Automatic Liquid Dispenser

ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากเครื่องจ่ายของเหลวแบบเก่านั้นจะต้องมีการสัมผัสกับอุปกรณ์ในการใช้งานและเราไม่สามารถทราบได้เลยว่าของเหลวในภาชนะนั้นมีเพียงพอสำหรับการใช้งานหรือไหม จึงได้คิดค้นเครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติที่สามารถใช้งานโดยไร้การสัมผัสขึ้นมา

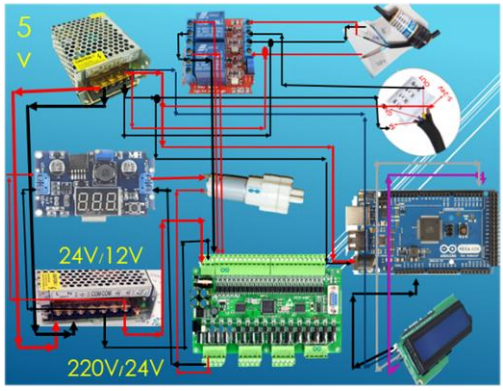
สาเหตุ

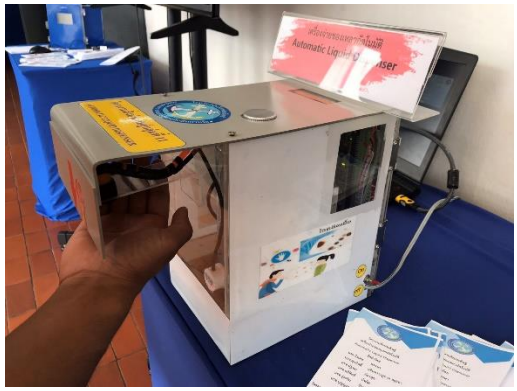
เนื่องจากเครื่องจ่ายสบู่แบบเก่าที่ต้องนำมือของเราไปสัมผัสกับหัวจ่ายจึงทำให้สิ่งสกปรกจากมือไปสะสมอยู่ที่หัวจ่ายได้เพราะฉะนั้นการที่มือของเราไม่ต้องไปสัมผัสกับอุปกรณ์จึงเป็นวิธีลดการแพร่เชื้อ

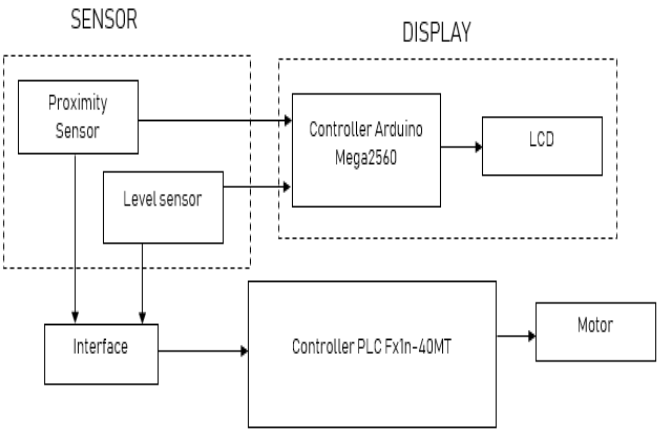
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.เครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติสามารถใช้ทดแทนที่ปั๊มแบบเก่าได้อย่างดีและยังลดการใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง

2.ลดการติดต่อเชื้อโรคทางการสัมผัส







บทที่ 1
บทนำ

1.1ที่มาและความสำคัญ

1.1.1 ปัจจุบันในสังคมไทยไม่สารารถหลีกเลี่ยงปัญหาเรื่องเชื้อโรคได้เลย เรายังต้องออกไปสัมผัสมลภาวะเชื้อแบคทีเรีย ทำให้ติดเชื้อโรคและมีโอกาสที่จะล้มป่วยได้ซึ่งมีความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดขึ้น เพราะในชีวิตประจำวันของเราส่วนมากจะใช้มือในการดำรงชีวิตประจำวันของเราส่วนใหญ่ เช่น รับประทานอาหาร, สัมผัสกับผู้อื่น ฯลฯ

1.1.2 การล้างมือมันก็ช่วยให้มือเราสะอาดถ้าใช้เจลล้างมือของเราด้วยนั้นจะทำให้มือเรานั้นปราศจากเชื้อโรคได้อีกว่าเดิมอีกด้วย ถ้าสมมุติว่าเราล้างมือแค่น้ำเปล่าอย่างเดียว นั้นไม่สามารถทำให้มือสะอาดได้ 100% และนี้คือการเปรียบเทียบระหว่างการล้างมือด้วยน้ำเปล่ากับล้างมือด้วยเจล

1.1.3 เพราะเหตุนี้คณะผู้จัดทำเล็งเห็นถึงปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นจึงจัดทำโครงงานเครื่องปล่อยเจลอัตโนมัติ

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน

1.2.1 เพื่อจัดทำเครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติใช้ในโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์กองวิทยาการกรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

1.2.2 จ่ายของเหลวทำความสะอาดมือโดยไร้การสัมผัส

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 ใช้มอเตอร์ทีควบคุมโดย PLC สามารถดูดของเหลวได้ทุกชนิด

1.3.2 แสดงความเพียงพอของน้ำยาบนจอ LCD

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้อุปกรณ์ล้างมือต้นแบบใช้ในโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.4.2 ได้เครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติที่ทำการโดยไร้การสัมผัสและยังแสดงสถานะของของเหลวได้

1.4.3 สามารถนำเครื่องจ่ายของเหลวไปใช้ตามสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น สบู่เหลวล้างมือในห้องน้ำ เจลล้างมือที่ใช้ในการป้องกันโรค โควิด-19 ฯลฯ

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 จอ LCD

คำว่า LCD ย่อมาจากคำว่า Liquid Crystal Display ซึ่งเป็นจอที่ทำมาจากผลึกคริสตอลเหลว หลักการคือ ด้านหลังจอจะมีไฟส่องสว่าง หรือที่เรียกว่า Backlight อยู่ เมื่อมีการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไปกระตุ้นที่ผลึก ก็จะทำให้ผลึกโปร่งแสง ทำให้แสงที่มาจากไฟ Backlight แสดงขึ้นมาบนหน้าจอ ส่วนอื่นที่โดนผลึกปิดกั้นไว้ จะมีสีที่แตกต่างกันตามสีของผลึกคริสตอล เช่น สีเขียว หรือ สีฟ้า ทำให้เมื่อมองไปที่จอก็จะพบกับตัวหนังสือสีขาว แล้วพบกับพื้นหลังสีต่าง ๆ กัน

จอ LCD จะแบ่งเป็น 2 แบบใหญ่ๆตามลักษณะการแสดงผลดังนี้

1. **Character LCD** เป็นจอที่แสดงผลเป็นตัวอักษรตามช่องแบบตายตัว เช่น จอ LCD ขนาด 16x2 หมายถึงใน 1 แถว มีตัวอักษรใส่ได้ 16 ตัว และมีทั้งหมด 2 บรรทัดให้ใช้งาน ส่วน 20x4 จะหมายถึงใน 1 แถว มีตัวอักษรใส่ได้ 20 ตัว และมีทั้งหมด 2 บรรทัด
2. **Graphic LCD** เป็นจอที่สามารถกำหนดได้ว่าจะให้แต่ละจุดบนหน้าจอกั้นแสง หรือปล่อยแสงออกไป ทำให้จอนี้สามารถสร้างรูปขึ้นมาบนหน้าจอได้ การระบุขนาดจะระบุในลักษณะของจำนวนจุด (Pixels) ในแต่ละแนว เช่น 128x64 หมายถึงจอที่มีจำนวนจุดตามแนวนอน 128 จุด และมีจุดตามแนวตั้ง 64 จุด

ในบทความนี้จะกล่าวถึง Character LCD เพียงอย่างเดียว เนื่องจากใช้งานได้ง่าย และนิยมใช้งานในโปรเจคทั่วๆไปมากกว่าครับ

การเชื่อมต่อกับจอ Character LCD

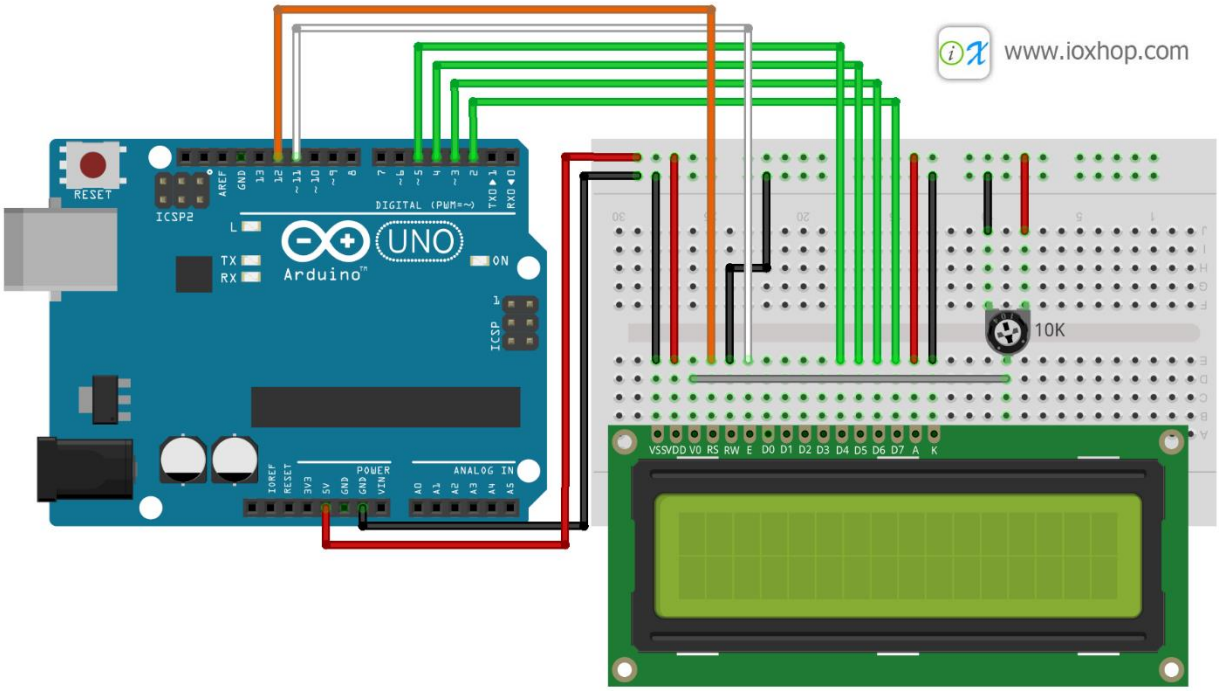
การเชื่อมต่อจะมีด้วยกัน 2 แบบ คือ

- **การเชื่อมต่อแบบขนาน** - เป็นการเชื่อมต่อจอ LCD เข้ากับบอร์ด Arduino โดยตรง โดยจะแบ่งเป็นการเชื่อมต่อแบบ 4 บิต และการเชื่อมต่อแบบ 8 บิต ใน Arduino จะนิยมเชื่อมต่อแบบ 4 บิต เนื่องจากใช้สายในการเชื่อมต่อน้อยกว่า
- **การเชื่อมต่อแบบอนุกรม** - เป็นการเชื่อต่อกับจอ LCD ผ่านโมดูลแปลงรูปแบบการเชื่อมต่อกับจอ LCD จากแบบขนาน มาเป็นการเชื่อมต่อแบบอื่นที่ใช้สายน้อยกว่า เช่น การใช้โมดูล I2C Serial Interface จะเป็นการนำโมดูลเชื่อมเข้ากับตัวจอ LCD แล้วใช้บอร์ด Arduino เชื่อมต่อกับบอร์ดโมดูลผ่านโปรโตคอล I2C ทำให้ใช่สายเพียง 4 เส้น ก็ทำให้หน้าจอแสดงผลข้อความต่าง ๆออกมาได้

การใช้งาน Character LCD กับ Arduino

การเชื่อมต่อแบบขนาน

การเชื่อมต่อแบบขนานแบบ 4 บิต สามารถต่อได้ตามวงจรด้านล่างนี้



รูปที่ 2.1 การต่อ Arduino กับ lcd ที่มา www.ioxhop.com

เมื่อต่อวงจรเรียบร้อยแล้ว ต่อสาย USB เข้ากับบอร์ด Arduino จะเห็นกล่องสีเหลี่ยมทั้งหมด 16 ตัว (หากเป็นจอ 16x2) ในบรรทัดแรก หากไม่พบกล่อง ให้ปรับความชัดได้จาก VR ที่ต่ออยู่กับขา V0

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2); // RS, E, D4, D5, D6, D7
void setup() {
  lcd.begin(16, 2); // จอกว้าง 16 ตัวอักษร 2 บรรทัด
  lcd.print("LCDisplay"); // แสดงผลคำว่า Hello, world! ออกหน้าจอ
  lcd.setCursor(0, 1); // เลื่อนเคเซอร์ไปบรรทัดที่ 2 ลำดับที่ 0 (ก่อนหน้าตัวอักษรแรก)
  lcd.print("www.ioxhop.com"); // แสดงผลคำว่า www.ioxhop.com
  delay(3000); // หน่วงเวลา 3 วินาที
  lcd.clear(); // ล้างหน้าจอ
}
void loop() {
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(" InFunction ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(" void loop(){ ");
  delay(500); // หน่วงเวลา 0.5 วินาที
  lcd.clear(); // ล้างหน้าจอ
  delay(500); // หน่วงเวลา 0.5 วินาที
}
```

เมื่ออัพโหลดโค้ดลงไปเรียบร้อยแล้ว หากมองไม่เห็นตัวอักษร หรือเห็นไม่ชัด ให้ปรับความคมชัดที่ VR 10K อีกครั้ง เมื่อปรับอยู่ในระดับที่พอดี กดปุ่ม Reset บนบอร์ด Arduino จะได้ผลออกมาตามคลิปด้านล่างเป็นผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

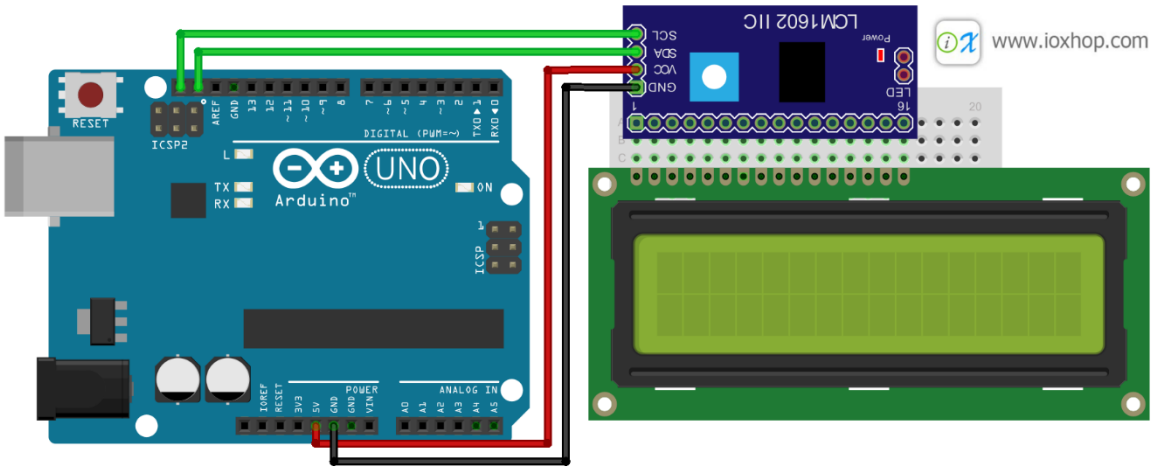
การควบคุมไฟแบล็คไลท์

ย้ายขา A ที่ต่ออยู่กับขั้วบวก มาต่อที่ขา Digital Pin แทน จากนั้นใช้คำสั่ง pinMode() และ digitalWrite() สั่งเปิด-ปิดไฟแบล็คไลท์ได้แบบเดียวกับการควบคุมการติดดับของหลอด LED

การเชื่อมต่อแบบอนุกรม (LCD I2C)

การเชื่อมต่อแบบอนุกรม จะใช้งานโมดูล I2C Serial Interface Board Module มาเชื่อมต่อระหว่าง Arduino กับจอ LCD

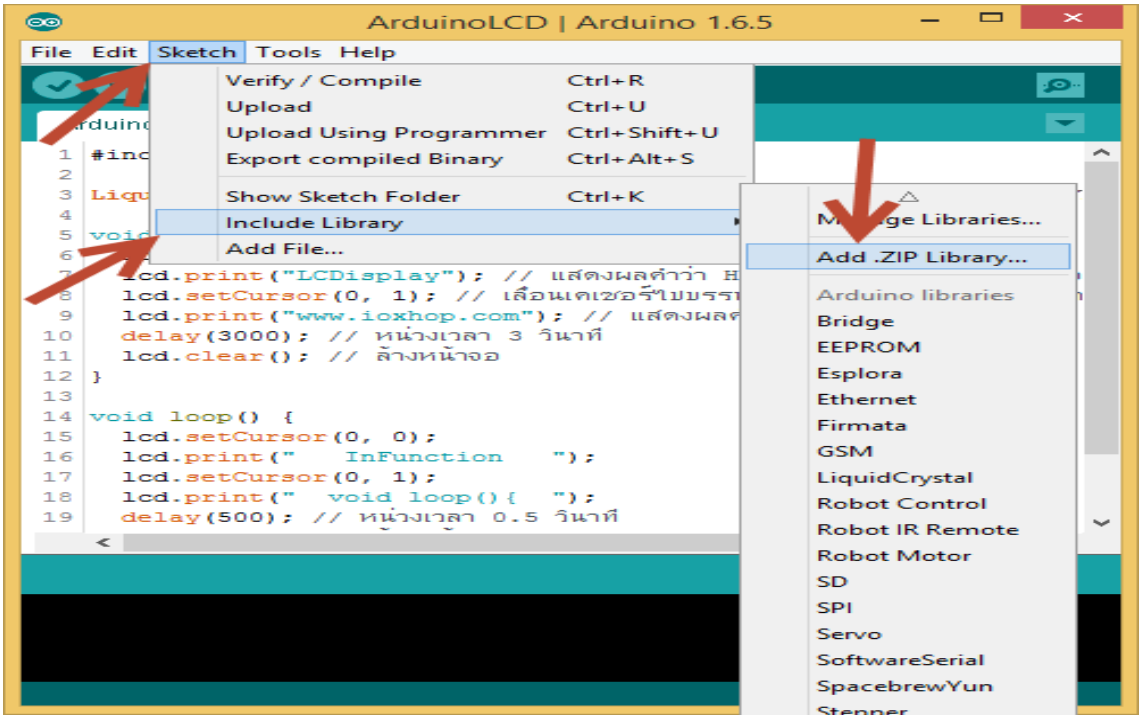
วงจรที่เชื่อมต่อจะเป็นไปตามรูปนี้ **(กรณีใช้บอร์ดรุ่นอื่น จะต้องต่อ SDA เข้า A4 และ SCL เข้ากับ A5)**



รูปที่ 2.2 กรณีใช้บอร์ดรุ่นอื่น ที่มา www.ioxshop.com

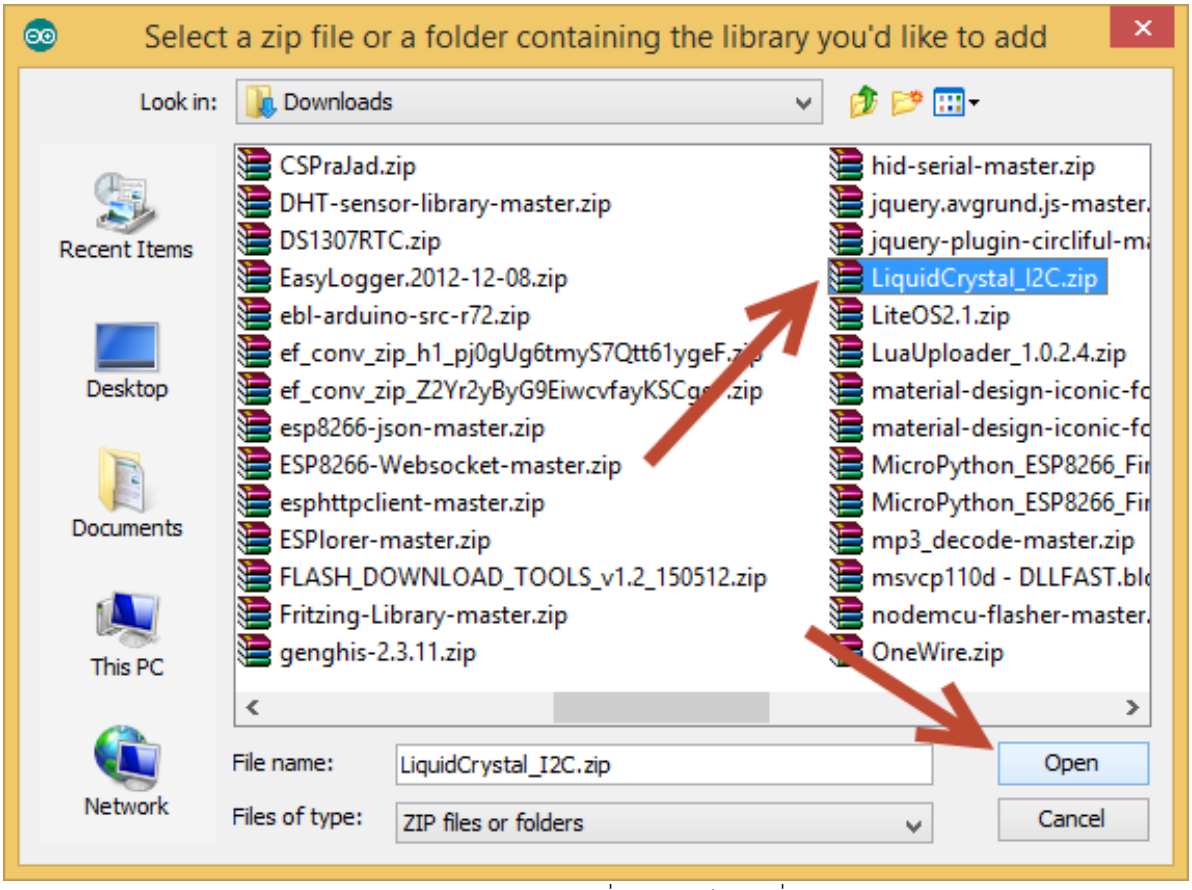
ดาว์โหลดไลบารี่ได้จาก : LiquidCrystal_I2C.zip แล้วเพิ่มไลบารี่ตามขั้นตอนต่อไปนี้

เปิดโปรแกรม Arduino IDE ขึ้นมา จากนั้นกดไปที่ Tool > Include Library > Add .ZIP Library



รูปที่ 2.3 การเพิ่มไลบารี่

เลือกไฟล์ที่ได้ดาว์โหลดไว้ในขั้นตอนที่แล้ว จากนั้นกดปุ่ม Open



รูปที่ 2.4 เปิดไลบารี่

ฟังก์ชั่นสั่งงานจอ LCD

***lcd*.clear()**

> ใช้ล้างหน้าจอ เมื่อมีตัวอักษรใดๆอยู่บนหน้าจอ จะถูกล้างออกทั้งหมด

***lcd*.home()**

> ใช้ปรับให้เคเซอร์กลับไปอยู่ที่ตำแหน่งแรกด้านซ้าย เมื่อใช้คำสั่ง lcd.print() จะไปเริ่มแสดงผลทางด้านบนซ้าย

***lcd*.setCursor(ลำดับตัวอักษรนับจากทางซ้าย, บรรทัด)**

> ใช้ตั้งค่าเคเซอร์ เช่น lcd.setCursor(2, 0); หมายถึงเซ็ตเคเซอร์ไปตัวอักษรที่ 2 นับจากทางซ้าย และอยู่บรรทัดแรก เมื่อใช้คำสั่ง lcd.print() ตัวอักษรตัวแรกจะอยู่ลำดับที่ 3 นับจากทางซ้าย

***lcd*.write(ข้อมูลที่ต้องการเขียนออกไป)**

> ใช้สำหรับเขียนข้อมูลออกไปทีละตัวอักษร

***lcd*.print(ข้อมูลที่ต้องการให้เขียนออกไป [, รูปแบบข้อมูล])**

> ใช้เขียนข้อมูลออกไปทั้งข้อความ

***lcd*.cursor()**

> ใช้สั่งให้แสดงเคเซอร์บนหน้าจอ

***lcd*.noCursor()**

> ใช้สั่งให้ไม่แสดงเคเซอร์บนหน้าจอ

***lcd*.display()**

> แสดงตัวอักษรบนหน้าจอ

***lcd*.noDisplay()**

> ปิดการแสดงตัวอักษรในหน้าจอ

***lcd*.scrollDisplayLeft()**

> เลื่อนตัวอักษรไปทางซ้าย 1 ตัว

***lcd*.scrollDisplayRight()**

> เลื่อนตัวอักษรไปทางขวา 1 ตัว

***lcd*.autoscroll()**

> เลื่อนตัวอักษรไปทางขวาอัตโนมัติหากใช้คำสั่ง lcd.print() หรือ lcd.write() เมื่อตัวอักษรเต็มหน้าจอ

***lcd*.noAutoscroll()**

> ปิดการเลื่อนตัวอักษรอัตโนมัติ

***lcd*.leftToRight()**

> เมื่อใช้คำสั่ง lcd.print() หรือ lcd.write() ตัวอักษรจะเขียนจากซ้ายไปขวา

***lcd*.rightToLeft()**

> เมื่อใช้คำสั่ง lcd.print() หรือ lcd.write() ตัวอักษรจะเขียนจากขวาไปซ้าย

การทำโหมดประหยัดพลังงาน ปิดหน้าจอ LCD

การปิดหน้าจอจะต้องนำคำสั่ง 2 ตัวมาใช้ คือ คำสั่งสำหรับให้หน้าจอไม่แสดงข้อความใดๆออกไป และคำสั่งปิดไฟแบล็คไลท์ ซึ่งการเชื่อมต่อทั้ง 2 แบบที่ได้กล่าวมา โค้ดจะแตกต่างกันเล็กน้อย ทาง IOXhop เขียนเป็นฟังก์ชั่นมาให้ใช้งาน และทดลองง่ายๆแล้ว ดังนี้

การสร้างตัวอักษร

นอกจากจะใช้ตัวอักษร ABCD .... ตัวเลข เครื่องหมายต่าง ๆแล้ว ยังสามารถสร้างตัวอักษรเองให้เป็นลักษณะของรูปภาพได้ เพื่อเพิ่มความเข้าใจ และความสวยงามของการแสดงผลข้อมูลบนหน้าจอ

การสร้างตัวอักษรสามารถสร้างได้จากลิ้ง : http://maxpromer.github.io/LCD-Character-Creator/ ก๊อบโค้ดมาลองอัพเข้า Arduino ได้เลย

รูปที่ 2.5 การสร้างตัวอักษร

2.2 E2F-R2NK Infrared photoelectric switch Sensor Module เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุด้วยแสงอินฟาเรด

เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุด้วยแสงอินฟาเรด สายสัญญาณยาว 1.2 เมตร ใช้ไฟเลี้ยงได้ช่วงกว่าง 6-36V ระยะการตรวจจับ 2เมตร โดยเมื่อมีวัตถุมาบังจะให้ สัญญาณเอาต์พุตค่า 0 ออกมา

- แหล่างจ่ายไฟ 12V -> สายสีน้ำตาล
- GND -> สายสีน้ำเงิน
- A0 -> สายสีดำ

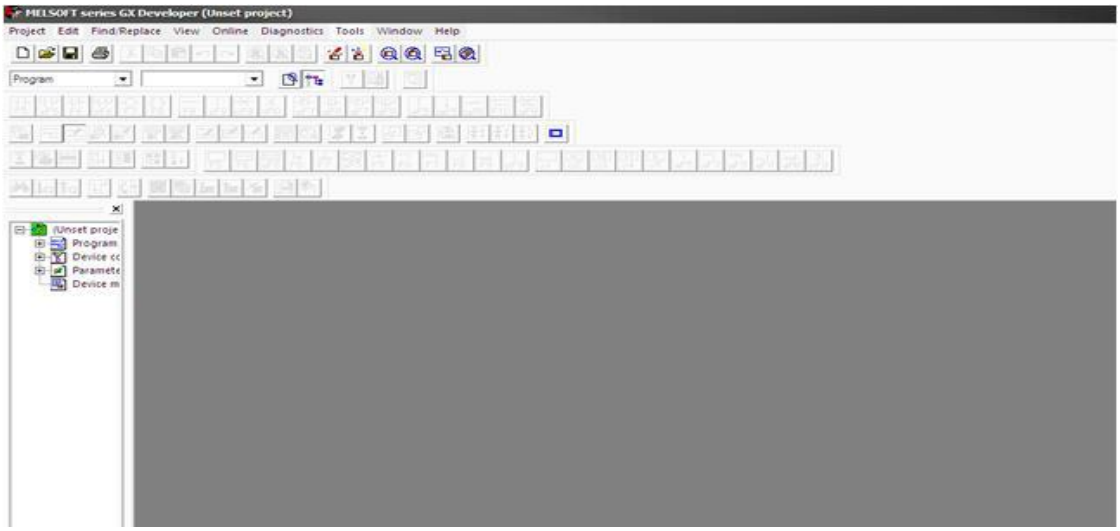
รูปที่ 2.6 สายของเซ็นเซอร์

รูปที่ 2.7 ตัวเซ็นเซอร์

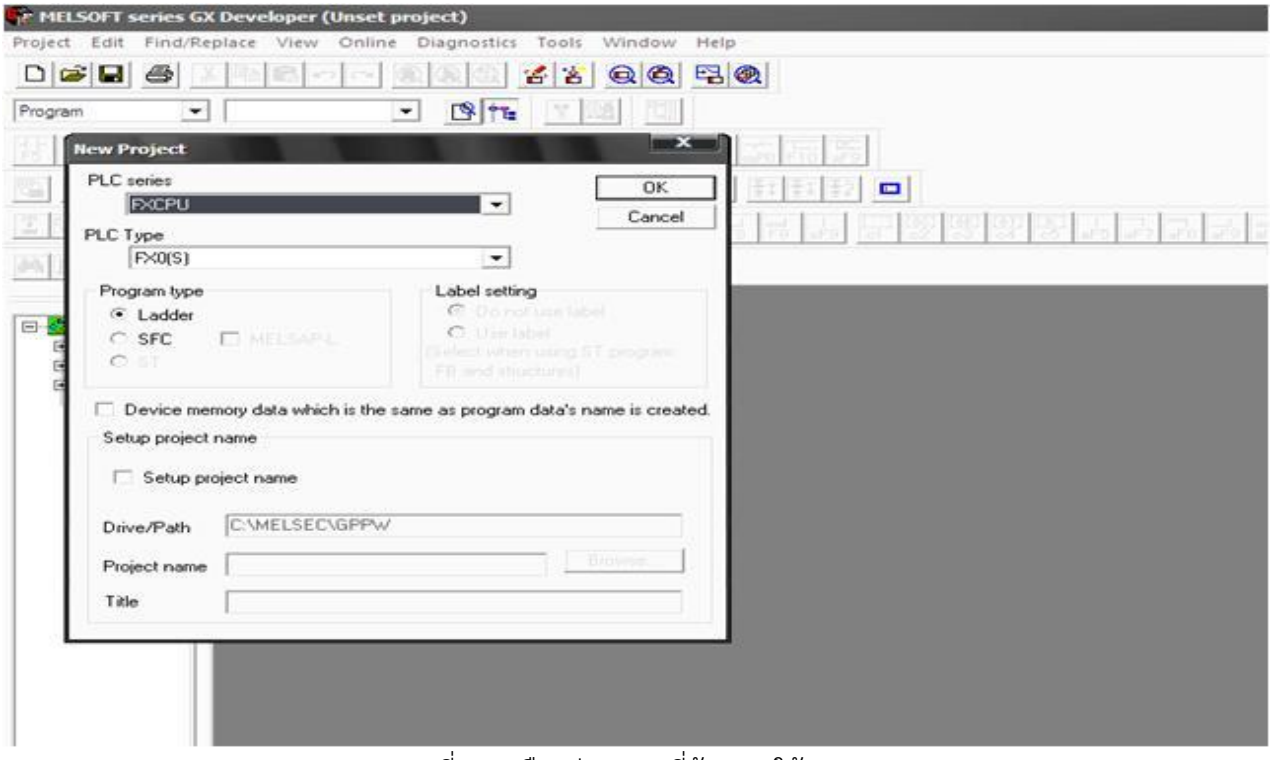
2.3 GX Developer

การเขียน PLC MITSUBISHI เบื่องต้น

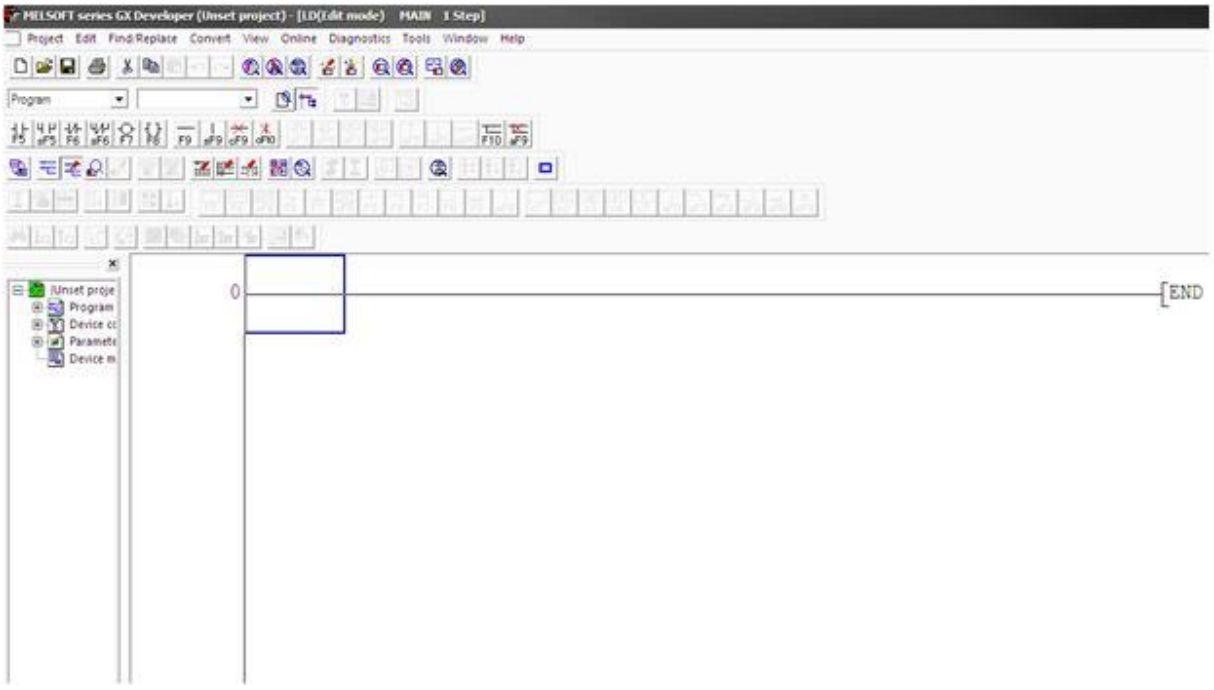
เปิดโปรแกรม GX developer ขึ้นมาดังรูปข้างล่าง คลิกเลือก Project แล้วคลิก New Project



รูปที่ 2.8 หน้าโปรแกรม



รูปที่ 2.9 เลือกรุ่น PLC ที่ต้องการใช้งาน



รูปที่ 2.10 เมื่อเลือกเสร็จเรียบร้อยจะได้หน้า Project ดังรูป

การใช้ Input ของ PLC

ใน PLC Mitsubishi นี้จะใช้ INPUT X ซึ่งจะขึ้นกับชนิดของรุ่นของ PLC เช่นถ้ารุ่น FX จะเป็น CPU ขนาด 8bit จะนับ X0 ไปจนถึง x7 จะเริ่มที่ x20 ไปถึง x27 เป็นต้นหรือดูที่ตัวเครื่อง PLC

ก็ได้จะไม่มี x8 หรือ x28 คือจะเลขฐาน 8 นั้นเอง ถ้าเป็นPLC รุ่น A หรือรุ่นใหม่อย่าง Q จะใช้ CPU 16 bitจะนับ Input เป็นเลขฐาน 16 ตัวอย่างเช่น X0 ไปถึง X0F input ต่อไปคือ X10 ไล่ไปถึง X1F แล้วก็ X20 เป็นต้น

การใช้งาน Output ของ PLC

Output ที่ต่อใช้งานกับอุปกรณ์ภายในนอกจะใช้สัญลักษณ์ Y ซึ่งการใช้งานต้องดูรุ่นของPLC เช่น Y0 --> Y7 ต่อไปจะเป็น Y10 เป็นต้นในรุ่นของ Fx ซึ่ง CPU 8 bit

2.4 DC-to-DC Step Down LM2596 / LM2596S Module (3A)

อุปกรณ์ตัวนี้ทำหน้าที่แปลงระดับแรงดันไฟฟ้าตรงลง โดยสามารถปรับค่าแรงดัน output ได้โดย Potentiometer ที่มีอยู่บนบอร์ด สามารถจ่ายกระแสได้ถึง 3 A และใช้หลักการแปลงโดยวงจร Buck Converter ความถี่ Swithching 150 kHz ทำให้ทำงานเงียบ และแรงดันเรียบ

Features:

Input voltage: 4V-35V

Output voltage: 1.23V-30V

Input current: 3A(maximum)

DC-DC Buck Converter Step Down Module

LM2596 Power Supply

Specifications:

Conversion efficiency: 92%(highest)

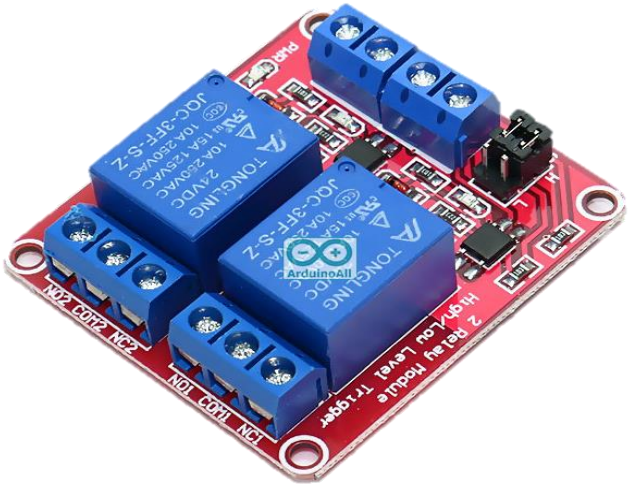
Switching frequency: 150KHz

Output ripple: 30mA9maxmum)

รูปที่ 2.11 ตัวอุปกรณ์ step down

2.5 Relay 2 Channel 24V relay Active High/Low Relay Module Shield 250V/10A

บอร์ดรีเลย์ 24 โวลต์ แบบแยกอิสระ 2 ช่อง พร้อมไฟ LED แสดงผลการทำงาน โมดูลนี้สามารถทำงานได้ทั้งแบบ Active High โดยเมื่อป้อนไฟ 3-5V หรือสัญญาณ 1 ไปให้บอร์ดรีเลย์ที่ขา IN1-IN2 จะทำงาน หรือแบบ Active Low โดยเมื่อป้อนไฟ 0V หรือสัญญาณ 0 ไปบอร์ดจะทำงาน โดยเซตได้ที่จัมเปอร์ของรีเลย์แต่ละช่อง ช่องต่อแบบ terminal สามารถต่อสายไฟได้สะดวก



รูปที่ 2.12 ตัวอุปกรณ์ Relay

2.6 Arduino Mega2560

2.6.1 นิยาม Arduino

คือ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์สำเร็จรูป ที่รวมเอาตัวไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็น มาในบอร์ดเดียว แถมยังเปิดเผยข้อมูลทุกๆอย่าง ทั้งลายวงจรและตัวอย่างโปรแกรม ทำให้ผู้ใช้สามารถนำไปพัฒนาต่อได้ง่าย เพียงแค่เรามีบอร์ด Arduino กับคอมพิวเตอร์อีกซักเครื่อง ก็พร้อมใช้งานได้แล้ว โดยที่ไม่ต้องมาปวดหัวกับการทำวงจรที่ซับซ้อน หรือการติดตั้งโปรแกรมที่ยุ่งยาก

รูปที่ 2.13 โลโก้ Arduino

2.6.2 Arduino Mega 2560

Mega 2560 R3 เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ชิพ ATmaga2560 ซึ่งมี 54 ดิจิตอล อินพุต/เอาท์พุต โดยในขาเหล่านั้นสามารถใช้งานเป็น PWM ได้ 15 ขา, อนาล็อคอินพุต 16 ขา, UART 4 ชุด โดยความถี่คริสตรัลบนบอร์ดคือ 16 MHz เชื่อมต่อข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB บนบอร์ดได้โดยตรง อีกทั้งรูปแบบการออกแบบยังออกแบบให้รองรับการสวมกับ Shield ต่างๆได้โดยตรง ทำให้สามารถพัฒนาระบบต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและ เรียบร้อยสวยงาม โดยรองรับการพัฒนาโปรแกรมบนแพลตฟอร์ม Arduino อย่างเต็มรูปแบบ เมื่อเสียบสาย USB บอร์ดของเราก็พร้อมสำหรับการเขียนโปรแกรม โดยอาศัยไฟเลี้ยงที่มาจากสาย USB นั่นเอง ตอนนี้ Arduino Mega 2560 ของเรายังไม่ทำงานอะไรเลย เพราะเรายังไม่ได้เขียนโปรแกรมสั่งงานมันลงไปครับ ตอนต่อไปจะเป็นการติดติดตั้งโปรแกรมสำหรับพัฒนา และการเขียนโปรแกรมให้กับ Arduino Mega 2560

2.6.3 คุณสมบัติของ Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำงานบนพื้นฐานของ ATmega2560 ซึ่งประกอบด้วย

-54 digita input/output pin

-16 analog inputs

-4 UARTS

-16 MHz carstal oscillator (ใช้สำหรับกรองความถี่ให้กับบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์)

-USB connection

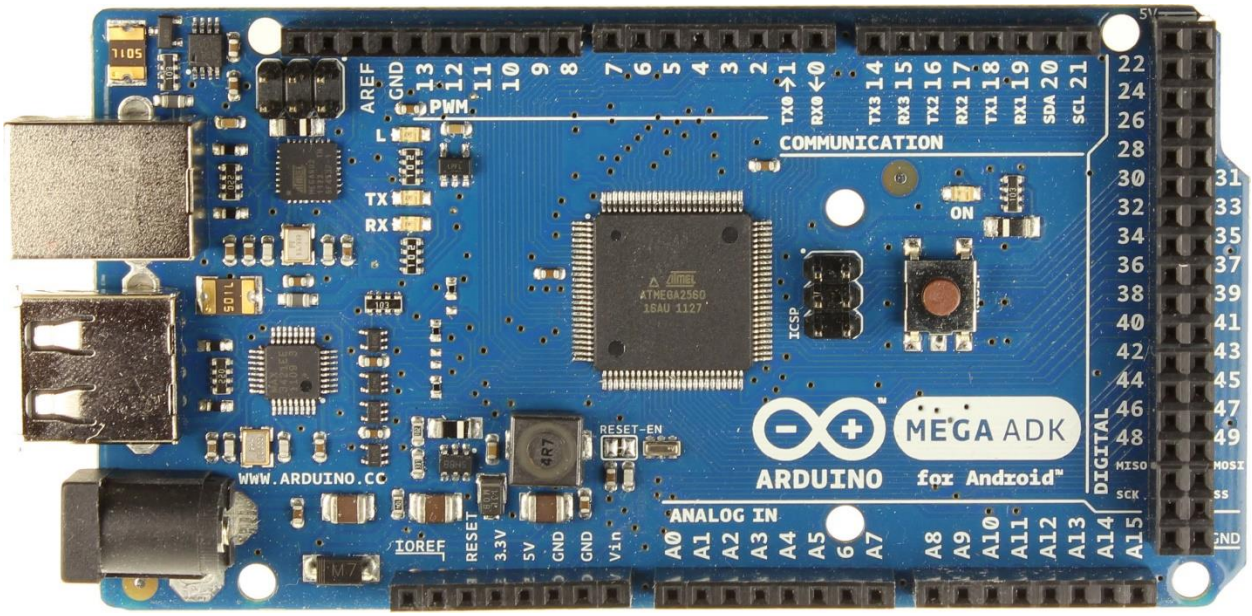
-ICSP header :In-Circuit Serial Programming (ส่วนที่เป็น AVR ขนาดเล็กสำหรับการโปรแกรม Arduino ซึ่งประกอบด้วย MOSI,MISO,SCK,RESET,VCC,GND)

-ปุ่มกด reset

โดยบอร์ด Arduino Leonardo นี้มีทุกสิ่งที่ไมโครคอนโทรลเลอร์จำเป็นต้องใช้อย่างการต่อไฟเลี้ยงสามารถทำได้ทั้งการเชื่อมต่อเข้ากับ USB cable หรือจ่ายไฟด้วย AC-DC adapter หรือการใช้แบตเตอรี่ซึ่ง Mega เป็นบอร์ดที่เข้ากันได้กับ shield ออกแบบมาเพื่อ Arduino Duemilanove หรือ Diecimila

Mega2560 นี้มีความแตกต่างจากบอร์ดก่อนหน้าตรงที่ไม่ใช้ FTDI USB-to0serial driver chip แต่จะมี ATmega16U2 เข้ามาเป็นโปรแกรมแปลง USB-to-serial

Arduino Mega2560 Revision2 มี ATmega8U2 ทำให้อัพเดท firmware ผ่าน USB protocal ที่เรียกว่า DFU(Device Firmware Update) ได้ง่ายขึ้น



รูปที่ 2.14 บอร์ด Arduino mega

Power

Arduino Mega สามารถเชื่อรับพลังงานโดยการเชื่อมต่อ micro USB connector หรือจาก power supply จากภายนอกได้โดยแหล่งพลังงานจะถูกเลือกโดยอัตโนมัติ

แหล่งจ่ายจากภายนอกสามารถได้จาก AC-toDC adaper หรือจากแบตเตอรี่ โดยต่อเข้ากับ 2.1mm center-positive plug ไปยังช่องเสียงแหล่งจ่ายและการต่อเข้ากับแบตเตอรี่สามารถทำได้โดยการต่อเข้ากับ GND และ Vin pin header ของ power connecter

บอร์ดสามารถทำงานได้ในช่วงแรงดัน 6 ถึง 20 volts ถ้าแหล่งจ่ายมีค่าต่ำกว่า 7v อาจส่งผลให้ 5v pin มีแรงดันที่ต่ำกว่า 5v และบอร์ดอาจจะไม่เสถียร แต่ถ้าหากแรงดันมีค่าสูงกว่า 12v อาจส่งผลให้บอร์ด Overheat และอาจทำให้บอร์ดเสียหายได้ ดังนั้นช่วงแรงดันที่เหมาะสมกับบอร์ดคือ 7v ถึง 12v

-Vin เป็น input voltahe ของบอร์ด Arduino โดยใช้แหล่งจ่ายจากภายนอก

-5v เป็น output pin ที่ควบคุม 5v จากบอร์ด

-3v3 เป็น 3.3 volt supply ที่สร้างขึ้นจาก regulator บนบอร์ดและให้กระแสได้สูงสุด 50mA

-GND เป็น ground pin

-IOREF เป็น pin ที่ให้ voltage reference กับไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อเลือกค่าแรงดันให้กับ shield ที่มาเชื่อมต่อกับบอร์ด

Memory

ATmega2560 มีหน่วยความจำ 256 KB (8KB ใช้สำหรับ bootloader) นอกจากนี้ยังมีอีก 8 KB สำหรับ SRAM และ 4KB สำหรับ EEPROM

Input and Output

ในแต่ลพ digital pins ทั้ง54 pins บนบอร์ด Arduino Uno สามารถเป็นได้ทั้ง input และ output โดยจะทำงานที่แรงดัน 5v และให้กระแสสูงสุด 40mA

SPI: 50(MISO),51(MOSI),52(SCK),53(SS)

ใช้สำหรับรองรับการสื่อสารแบบ SPI โดยที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับ ICSP header ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับ Uno,Duemulanove และ Diecimila

LED 13:

เป็น build-in LED ที่เชื่อมต่อกับ digital pin 13 เมื่อ pin มีค่าเป็น High led จะติด,แต่เมื่อ pin เป็น LOW LED จะดับ

TWI:20 (SDA) and 21(SCL).

รองรับการเชื่อมต่าแบบ TWI(I2C) บอร์ด Mega2560 มี 16 analog inputs แต่ละ pins ให้ความละเอียด 10bits

ARED แรงดันอ้างอิงสำหรับ analog input

Reset

ใช้ในการ reset ไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยทั่วไปจะใช้โดยกาเพิ่มปุ่ม reset ไว้บน shield เพื่อป้องกันปุ่มที่อยู่บนบอร์ด

2.7 เซนเซอร์วัดระดับน้ำ แบบไร้สัมผัส Water level Sensor Non-contack liquid level

เซนเซอร์สำหรับวัดระดับน้ำ แบบไร้สัมผัส นำไปวางในจุดที่ต้องการวัด เช่นวางตรงระดับของถังน้ำที่ต้องการวัด เมื่อน้ำสูงถึงระดับที่เซนเซอร์อยู่ ก็จะตรวจจับได้ ไฟสีแดงบนเซนเซอร์ติดให้สัญญาณเอาต์พุตออกมาเป็นค่า 0 หรือ 1 สามารถวัดทะลุถังน้ำได้หนาสูงสุดถึง 13mm ใช้ไฟเลี้ยงได้ในช่วงกว้าง 5-24Vต่อกับ Arduino ใช้งานได้โดยตรง ไม่ต้องมีบอร์ดต่อเพิ่ม

รูปที่ 2.15 ตัวอุปกรณ์เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ

สายสีน้ำตาล - VCC 5-24V

สายสีน้ำเงิน – GND

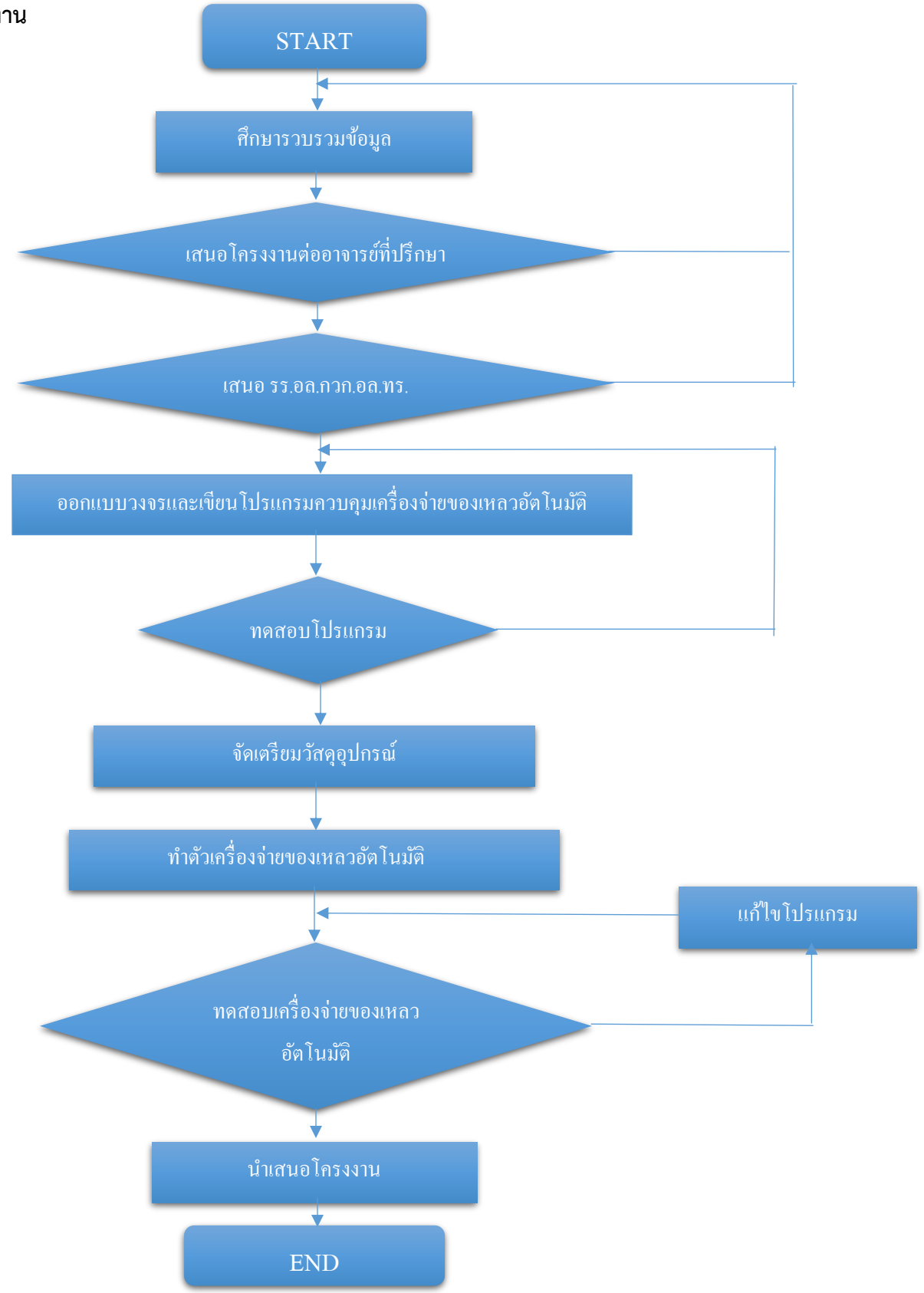
สายสีเหลือง - A0

Specifications:

- Model: XKC-Y25-V
- Output: NPN
- Input Voltage (InVCC): DC 5-24V
- Current: 5mA
- Output Voltage (high level): In VCC
- Output Voltage (low level): 0V
- Output Current: 1-100mA
- Response Time: 500mS
- Operating Temperature: 0 - 105℃
- Induction Thickness (sensitivity): 0 - 13 mm
- Communication: RS485
- Humidity: 5% - 100%

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

3.1 วิธีการดำเนินงาน



ผังงานที่ 3.1 วิธีการดำเนินงาน

3.2 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 แผนการดำเนินงาน

รายการปฏิบัติ	ม.ค.				ก.พ.				มี.ค.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
นักเรียนเสนอชื่อโครงงานต่อครูที่ปรึกษา			■	■								
กลั่นกรองโครงงาน			■	■								
เสนอรายการวัสดุ จำนวนและราคา					■	■						
ค้นคว้าข้อมูล			■	■	■	■	■					
นักเรียนจัดทำเอกสาร เสนอขอนุมัติทำโครงงาน			■	■	■	■	■					
เสนอ รร.อล. ขออนุมัติจัดทำโครงงาน						■						
ดำเนินการจัดทำโครงงาน						■	■	■	■	■	■	■
ฝึกนำเสนอโครงงาน									■	■		
ส่งชิ้นงานและเอกสารโครงงาน											■	
จัดทำบอร์ดนิทรรศการ											■	
จัดนิทรรศการ												■

3.3 วัสดุและอุปกรณ์

ตารางที่ 3.2 วัสดุและอุปกรณ์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	รวมบาท
1	PLC Misubishi FX-1N	1	ตัว	2,250	2,250
2	เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ E2F-R2NK	1	ตัว	200	200
3	ขวดน้ำ 1,000 ml.	1	ขวด	80	80
4	YX DC12v 385(14150)	1	ตัว	180	180
5	LM2596 ตัวปรับแรงดันไฟฟ้า DC-DC โมดูลปรับแรงดันลงพร้อมแสดงผล	1	ตัว	100	100
6	Arduino Relay 2ช่อง 5v	1	ตัว	70	70
7	LCD BACKLIGHT 16x2	1	ตัว	80	80
8	Arduino MEGA2560 R3 พร้อมสาย USB	1	ตัว	440	440
9	Switching Power Supply 220vac-24vdc	1	ตัว	384	384
10	Switching Power Supply 220vac-5vdc	1	ตัว	133	133
11	แผ่นอะคริลิคใส 3mm	3	แผ่น	120	360
12	แผ่นอะคริลิคใส 6mm	1	แผ่น	155	155
13	เซ็นเซอร์วัดระดับของแหลวแบบไรสัมผัส Non-contact liquid level water level sensor	1	ตัว	200	200

3.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.4.1 การวางแผนและออกแบบ

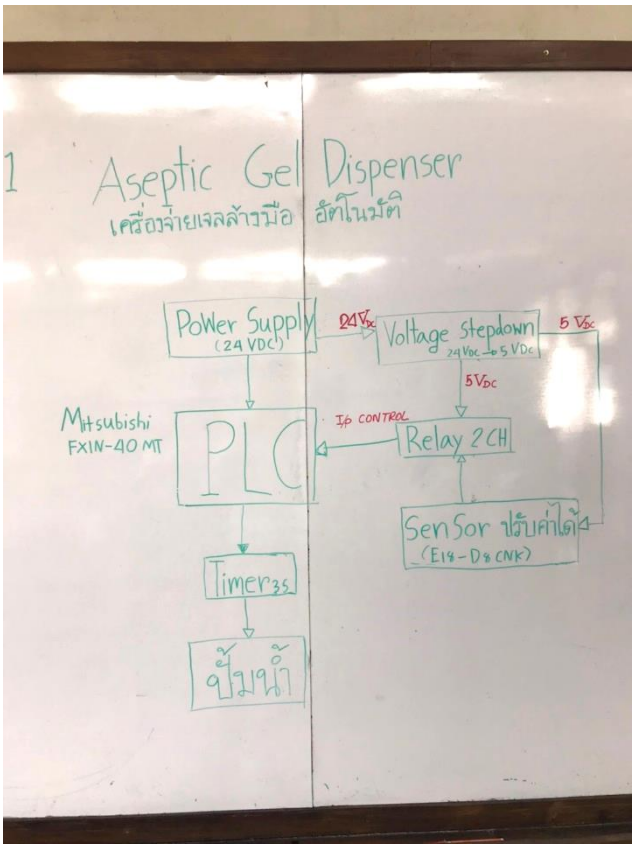
1.) ศึกษาและหาความรู้จากครู

รูปที่ 3.1 ศึกษาความรู้จากครู

รูปที่ 3.2 ศึกษาความรู้จากครู

รูปที่ 3.3 ปรึกษาครูที่ปรึกษา

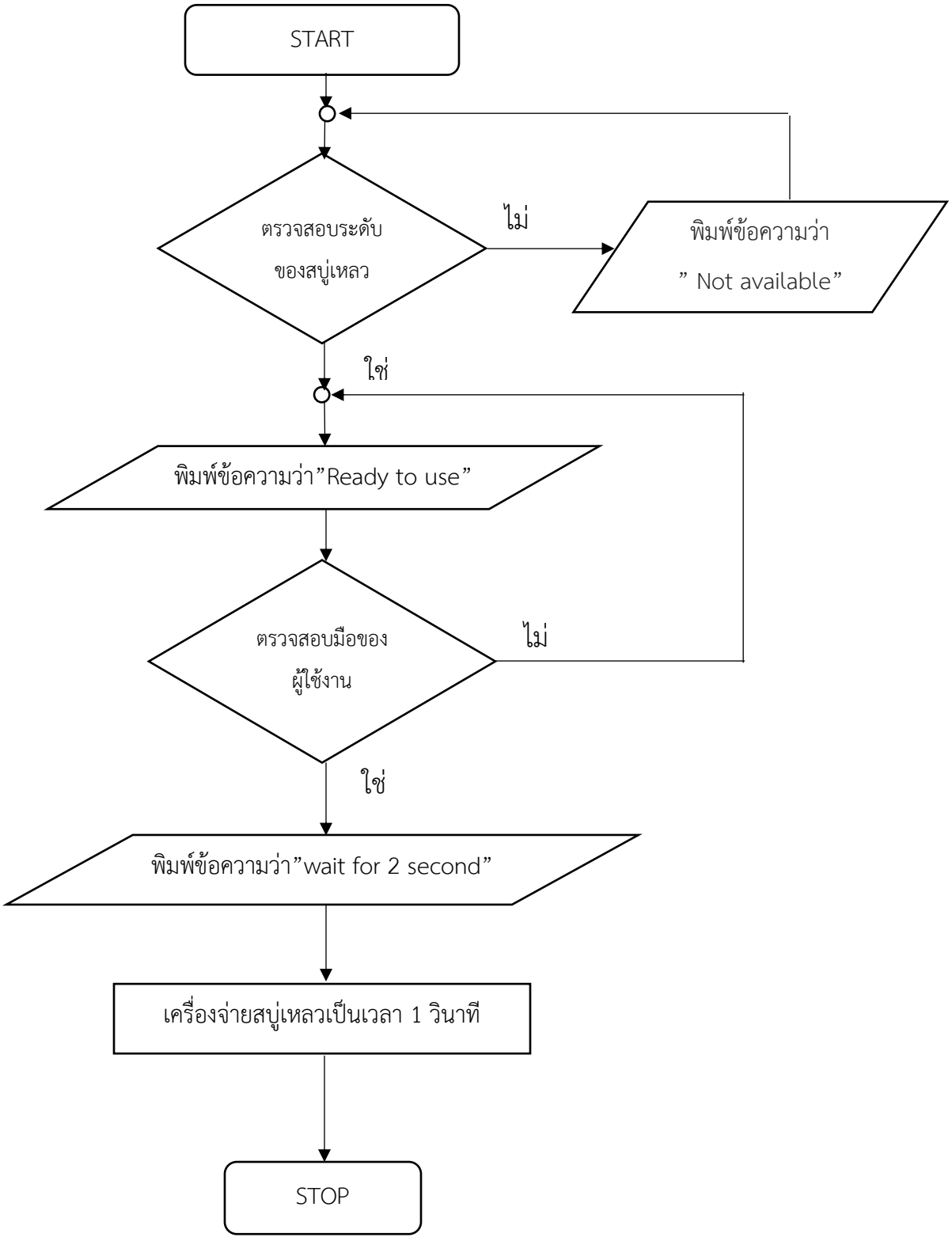
2.) วางแผนและออกแบบ



รูปที่ 3.4-3.5 ออกแบบวงจร

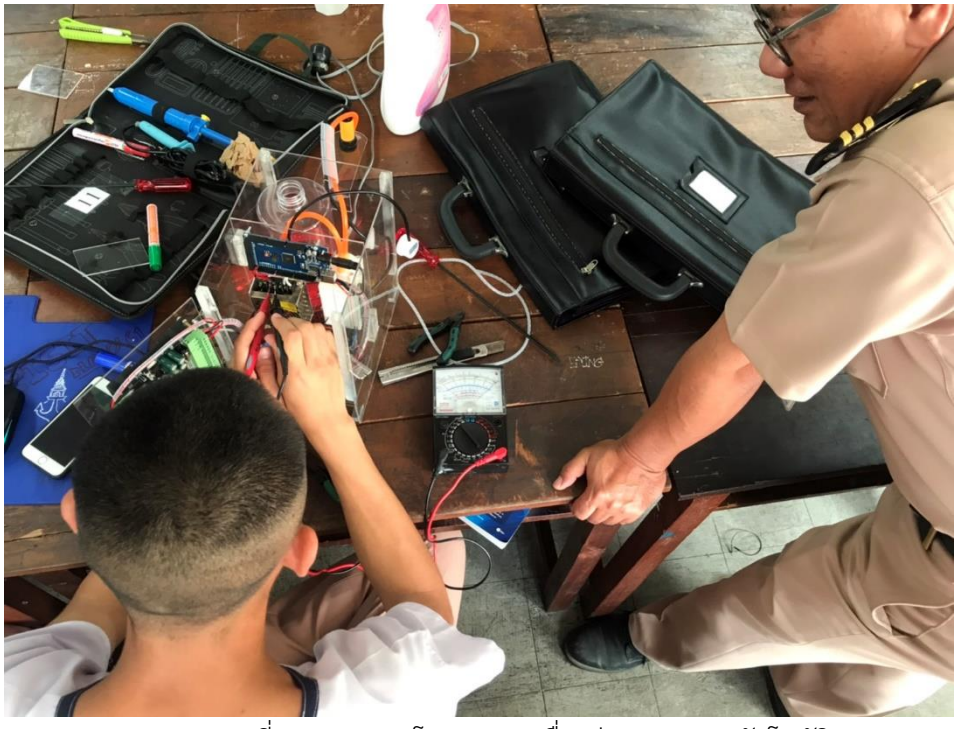
3.4.2 ขั้นการเขียนโปรแกรม

1) เขียนโปรแกรมวงจรของเครื่องจ่ายเจลอัตโนมัติ



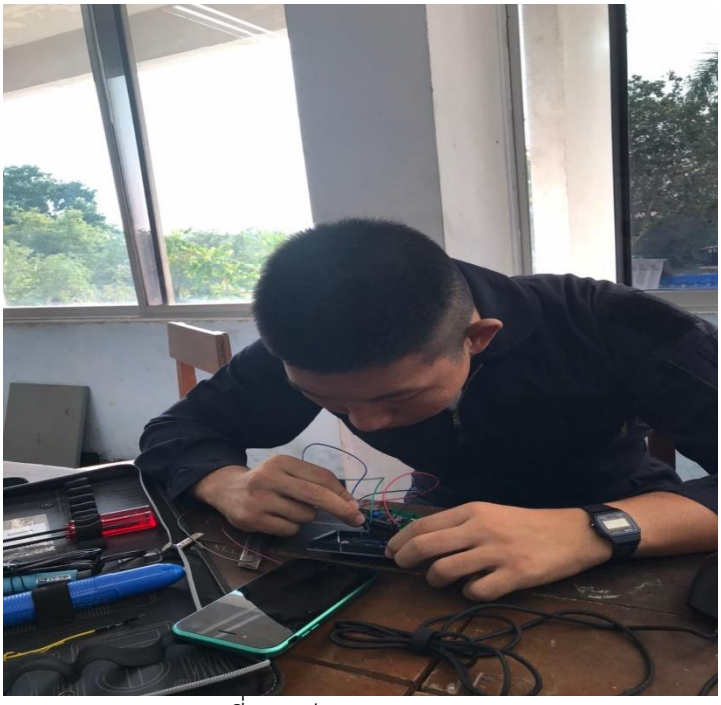
ผังงานที่ **3.2** การทำงานของอุปกรณ์

3.4.3 ทดสอบโปรแกรมเครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติ

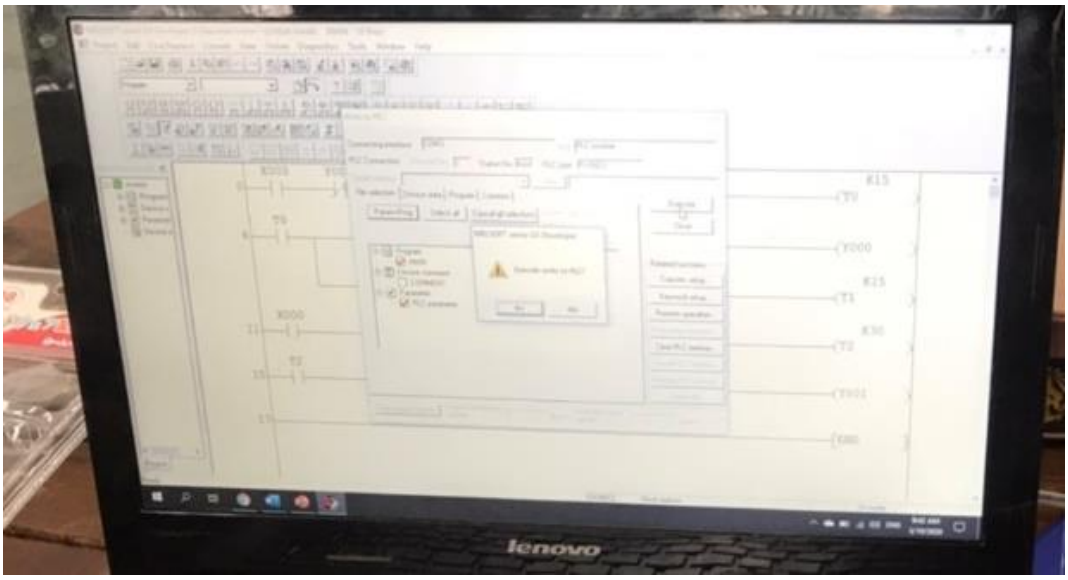


รูปที่ 3.6 ทดสอบโปรแกรมเครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติ

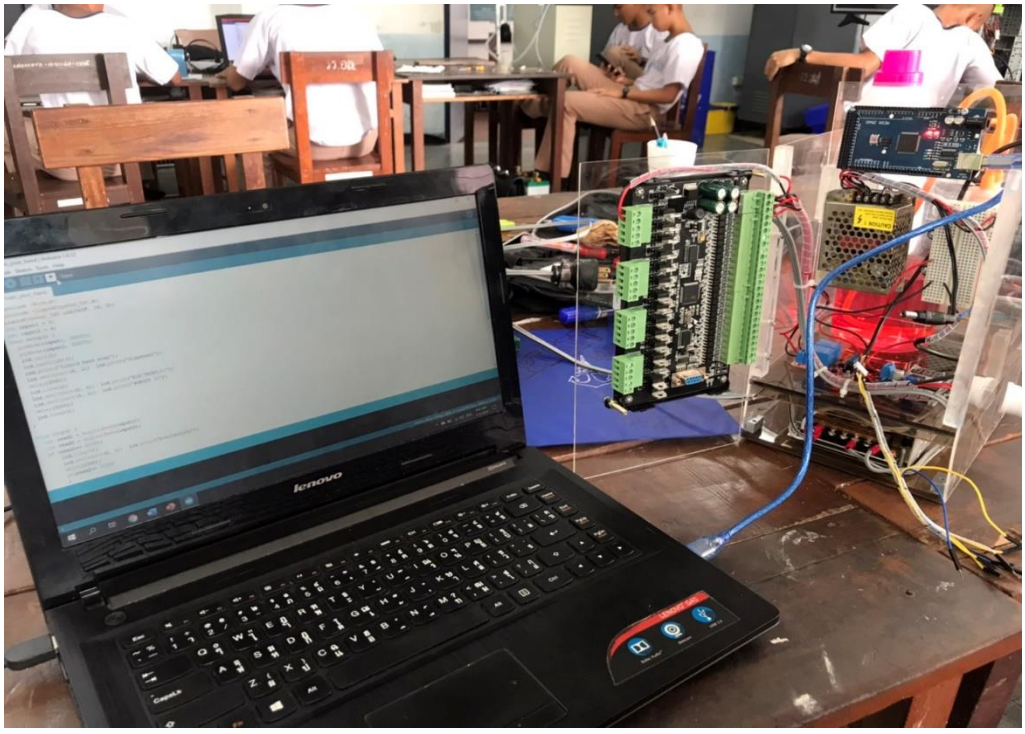
3.4.4 การจัดทำ



รูปที่ 3.7 ต่อวงจร auduino



รูปที่ 3.8 อัพโหลดโปรแกรมลง PLC

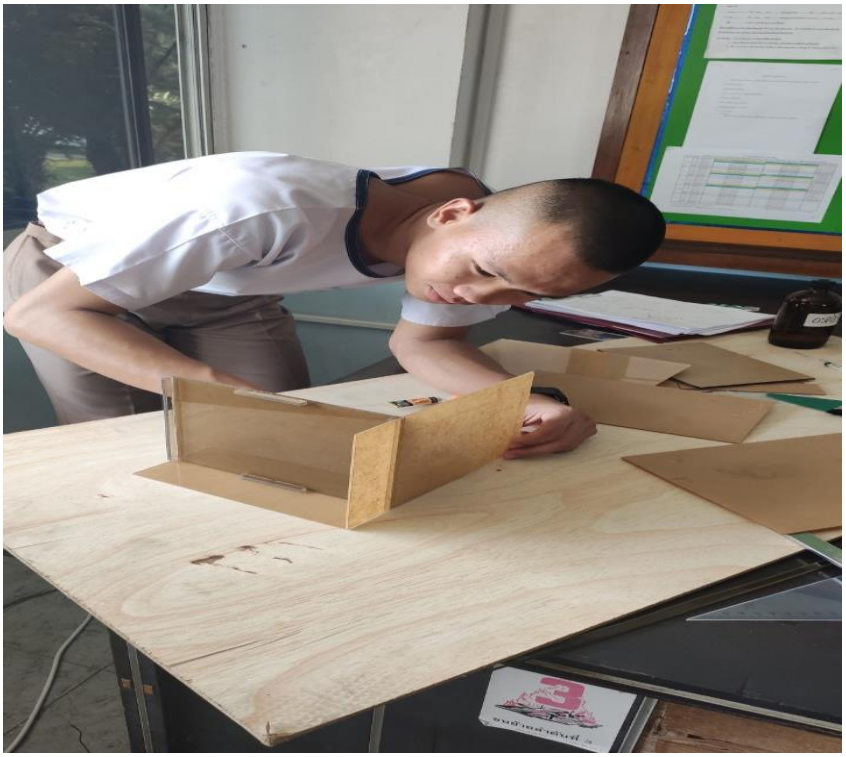


รูปที่ 3.9 อัพโหลดโปรแกรมลง Arduino Mega2560

รูปที่ 3.10 ตัดแผ่นอะคริลิค

รูปที่ 3.11 เชื่อมแผ่นอะคริลิคกับที่ยึด

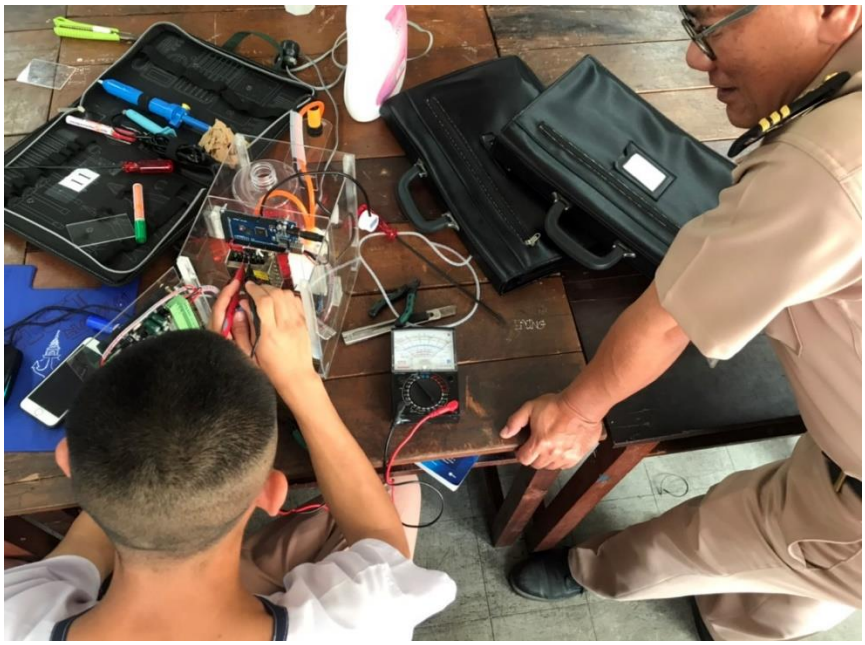
รูปที่ 3.12 เชื่อมแผ่นอะคริลิคเข้าด้วยกัน



รูปที่ 3.13 ประกอบโครงสร้าง

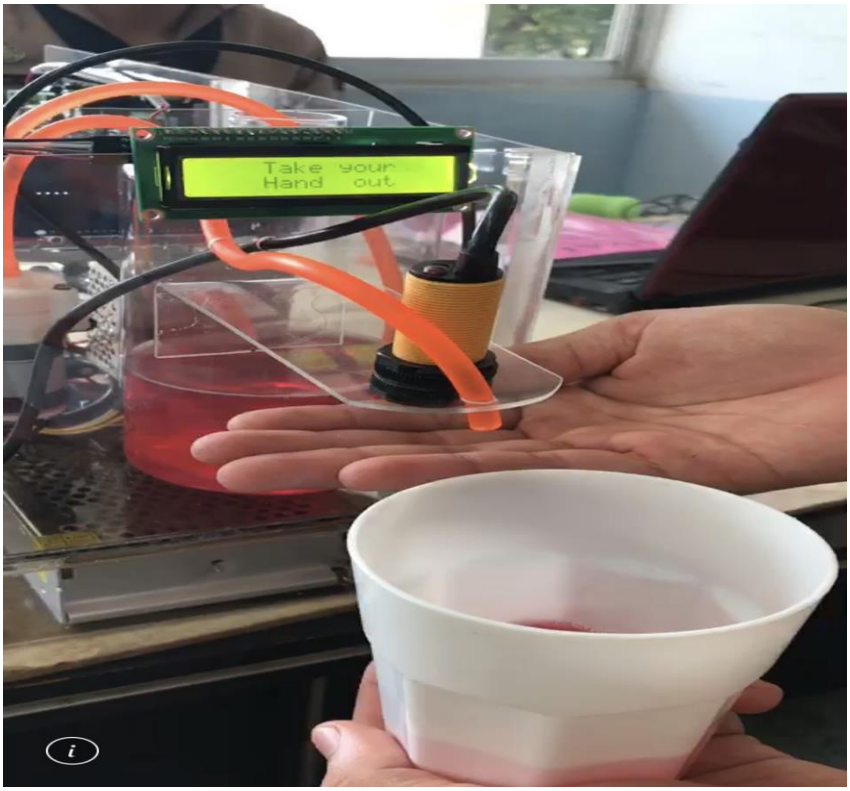
รูปที่ 3.14 ประกอบมอเตอร์

รูปที่ 3.15 ประกอบอุปกรณ์



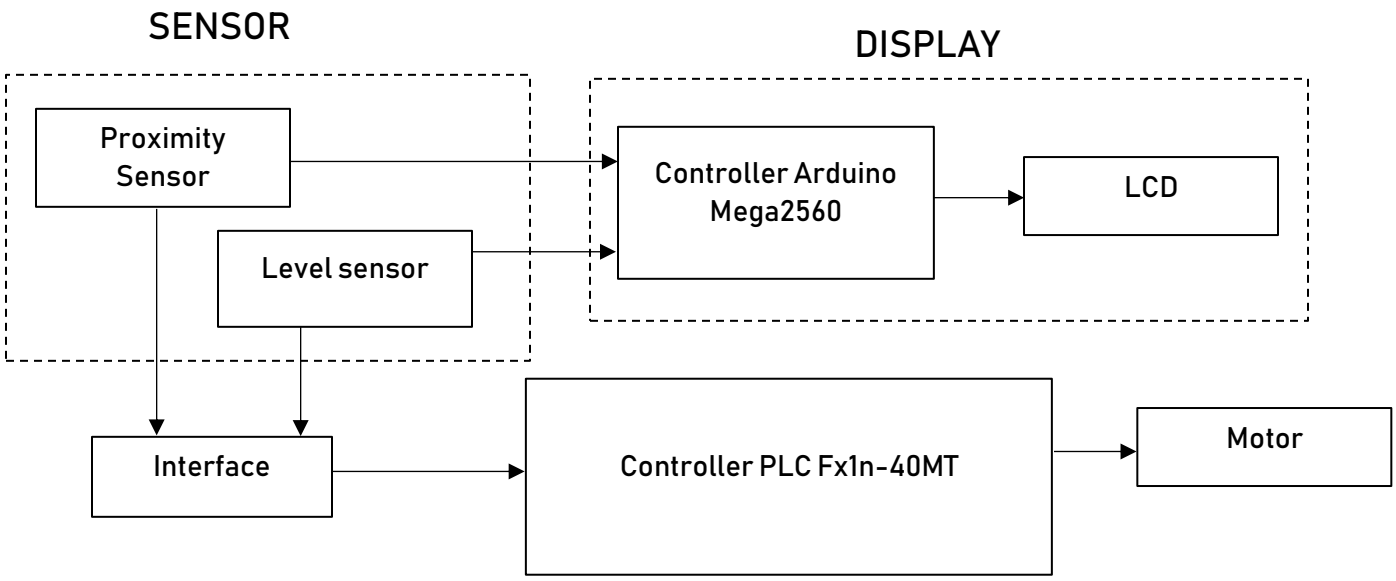
รูปที่ 3.16 ตรวจสอบวงจร

3.4.5 ทดลองอุปกรณ์



รูปที่ 3.17 ทดลองโปรแกรม

3.5 หลักการทำงานของอุปกรณ์



รูปที่ 3.5.1 ผังการทำงานของเครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติ

จะแบ่งการทำงานเป็น 3 ส่วนได้แก่ input process และ output การทำงานของอุปกรณ์นั้นจะมี input ด้วยกัน 2 ตัวได้แก่ proximity sensor และ level sensor ในส่วน input นั้นจะส่งออกไปสองทาง ทางแรกจะส่งไปทาง Arduino mega 2560 เพื่อประมวลผลแล้วนั้นไปแสดงออกที่จอ LCD ทางที่สองนั้นเซ็นเซอร์จะส่งสัญญาณไปยังวงจร interface เพื่อส่งค่า 1 หรือ 0 ไปยัง PLC จากนั้น PLC จะนำค่าที่ได้ไปควบคุมในส่วนของ motor

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ระยะที่สามารถตรวจจับ

ระยะทาง(cm)	ผลลัพธ์
10	ส่งข้อมูลได้ดี
20	ส่งข้อมูลได้ดี
40	ส่งข้อมูลได้ดี
80	ส่งข้อมูลได้แต่ไม่เสถียร
100	ไม่สามารถตรวจจับได้

4.2 ปริมาณการไหลต่อวินาที

ระยาเวลาในการจ่าย(second)	ประมาณที่จ่ายออกมา(cc)
0.5	1.5
1	3
1.5	4.5
2	6
2.5	7.5

4.3 การทดสอบของเหลวแต่ละชนิด

ชนิดของของเหลวที่ใช้	ผลลัพธ์
น้ำเปล่า	ใช้ได้
แอลกอฮอล์	ใช้ได้
เจลล่างมือ	ใช้ได้
สบู่เหลวล้างมือ	ใช้ได้

บทที่ 5

สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

เครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติ เหมาะที่จะนำมาติดตั้งและใช้งานภายในโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ เพื่อการล้างมือที่ไร้การสัมผัส ทั้งนี้โครงงานสำริดผลได้จากการทำงานเป็นหมู่คณะ ตลอดจนการร่วมกันคิดแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องและพัฒนาต่อยอดจนสำเร็จ

ข้อเสนอแนะ

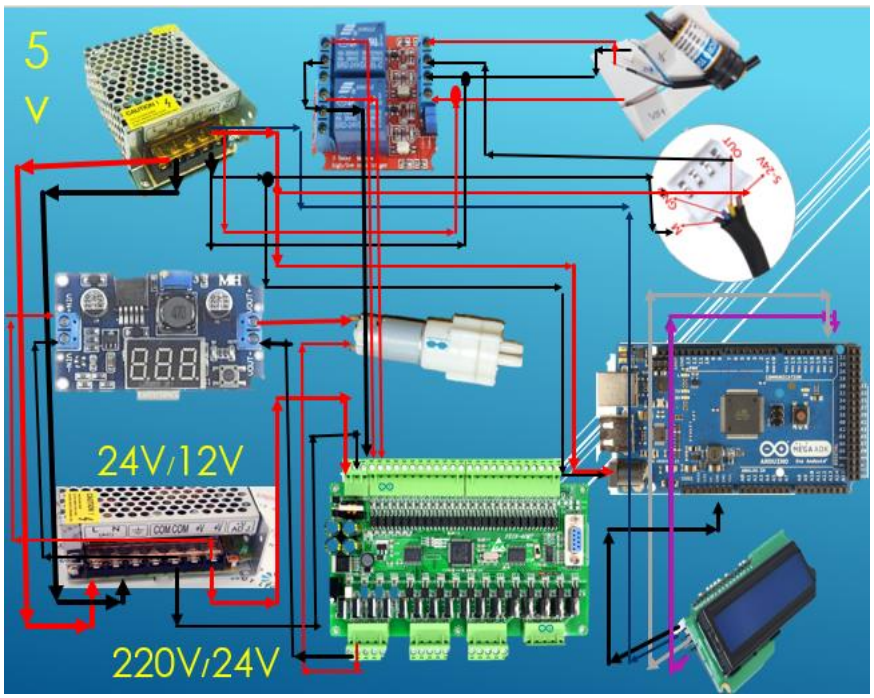
ต้องการให้เครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติมีขนาดเล็ก สะดวกในการติดตั้งเคลื่อนที่ ง่ายต่อการซ่อมบำรุง และ มีการแจ้งเตือนระดับของเหลวผ่านไลน์

ภาคผนวก

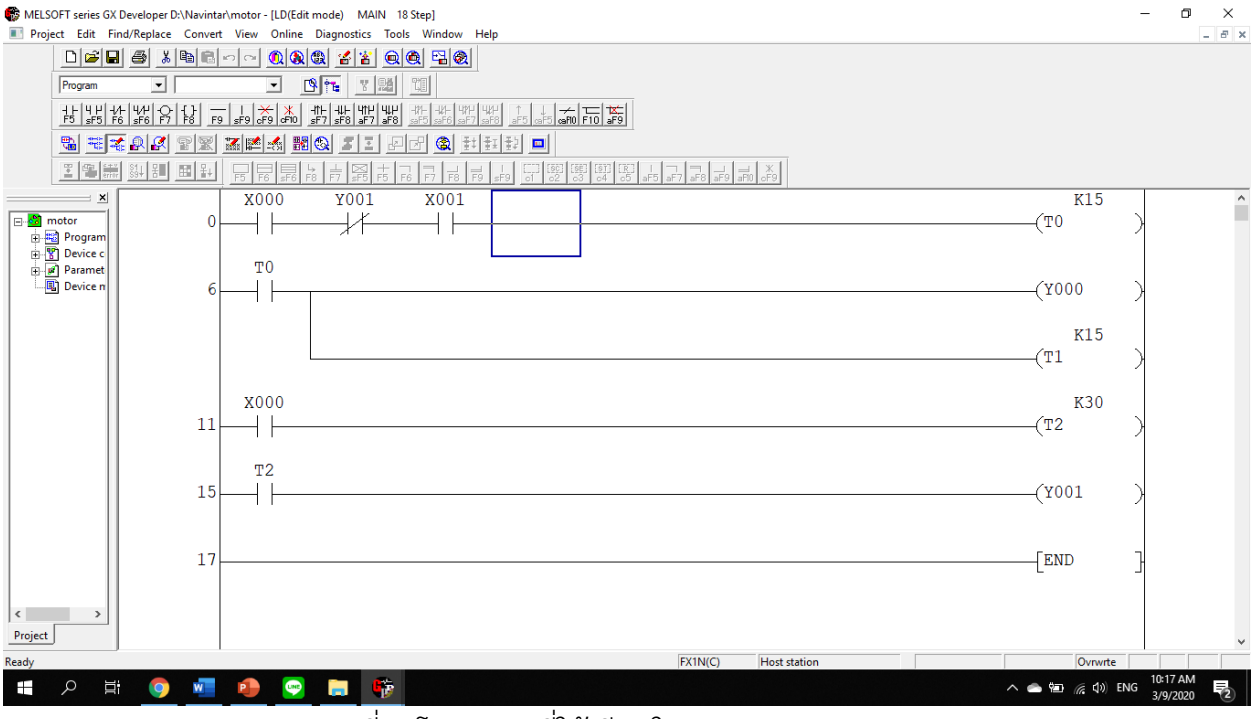
รูปที่ 1 การนำเครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติไปใช้ในโรงเรียน

ข้อบกพร่องที่ครูปรึกษาแนะนำให้แก้ไข

- การใช้มอเตอร์แบบใบพัดทำให้ดูดสบู่เหลวไม่ขึ้นเนื่องจากสบู่เหลวมีความหนืดสูง การแก้ปัญหาของกลุ่มเราคือ เปลี่ยนไปใช้มอเตอร์แบบ ไดอะแฟรม
- การจ่ายสบู่เหลวในเวลาที่นานจึงทำให้สบู่เหลวไหลออกมาเกินความจำเป็น การแก้ปัญหาของกลุ่มเราคือ ปรับระยะเวลาในการจ่ายลดลง



รูปที่ 2 การต่อวงจรชิ้นงาน



รูปที่ 3 โปรแกรมที่ใช้เขียนใน GX developer

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16, 2);
int input1 = 3;
int input2 = 4;
void setup() {
  pinMode(input1, INPUT);
  pinMode(input2, INPUT);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.print("Automatic Liquid");
  lcd.setCursor(4, 1);  lcd.print("Dispenser");
  delay(3000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(2, 0);  lcd.print("ELECTRONIC61");
  lcd.setCursor(4, 1);  lcd.print("#GROUP 11");
  delay(3000);
  lcd.clear();
}

void loop() {
  int read1 = digitalRead(input1);
  int read2 = digitalRead(input2);
  if (read1== HIGH){
      lcd.clear();
      lcd.setCursor(2, 0);  lcd.print("Availability");
      delay(1000);
      if(read2== HIGH)
```

```
    {
      lcd.clear();
      lcd.setCursor(1, 0);  lcd.print("Hold your hand");
      lcd.setCursor(4,1);   lcd.print("1 second");
      delay(1000);
      lcd.clear();
      lcd.setCursor(4,0);   lcd.print("Take your");
      lcd.setCursor(4,1);   lcd.print("Hand  out");
      delay(5000);
    }
   }
if (read1==LOW){
lcd.clear();
lcd.setCursor(2, 0);  lcd.print("NOT available");
delay(1000);
}}
```

บรรณานุกรม

จอ lcd https://www.ioxhop.com/

เซ็นเซอร์ตรวจจับระดับน้ำ https://www.arduinoall.com/

Arduino mega2560 https://www.myarduino.net/

dc-to-dc step down https://www.arduinoshop99.com/

E2F-R2NK Proximity sensor https://www.myarduino.net/

Relay 2 channel http://www.arduino.codemobiles.com/