



ตลับเมตรไร้สาย (Wireless tape measure)

นางสาวปวีณา ตรีเหลา

นางสาวพานทอง ธรรมนุช

นางสาวปนัดดา ภาสตา

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

ปีการศึกษา 2567

วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร



วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ ตลับเมตรไร้สาย

ชื่อนักศึกษา นางสาวปวีณา ตรีเหล่า รหัสนักศึกษา 65201050026
 นางสาวพานทอง ธรรมนุช รหัสนักศึกษา 65201050030
 นางสาวปนัดดา ภาสตา รหัสนักศึกษา 65201050024

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์

สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์

ครูที่ปรึกษาโครงการ นายคชา คະເນມາ

ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด

ครูผู้สอน นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด

ปีการศึกษา 2567

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ	ลายมือชื่อ
1. นายคชา คະເນມາ ครูที่ปรึกษาโครงการ	
2. นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	
3. นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด ครูผู้สอน	
4. นายวุฒินันท์ เครือเสาร์ หัวหน้าแผนก	
5. งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง	
6. รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ นายปรีดี สมอ	

(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสกลนคร
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



ตลับเมตรไร้สาย

(Wireless tape measure)

นางสาวปวีณา ตริ์เหลา

นางสาวพานทอง ธรรมนุช

นางสาวปนัดดา ภาสตา

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

ปีการศึกษา 2567

วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	ตลับเมตรไร้สาย	
ผู้จัดทำ	นางสาวปวีณา ตรีเหลา	รหัสนักศึกษา 65201050026
	นางสาวพานทอง ธรรมนุช	รหัสนักศึกษา 65201050030
	นางสาวปนัดดา ภาสตา	รหัสนักศึกษา 65201050024
สาขาวิชา	ช่างอิเล็กทรอนิกส์	
แผนกวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	
ครูที่ปรึกษา	นายคชา คະณเณมา	
ปีการศึกษา	2567	

โครงงานเล่มนี้นำเสนอตลับเมตรไร้สาย ปัญหาของตลับเมตรแบบปกติบางชนิด (ขึ้นอยู่กับวัสดุและการผลิต) อาจดูเหมือนไม่คมมาก แต่เมื่อใช้งานไปเรื่อยๆ แถบวัดที่บางอยู่แล้วยังบางขึ้นอีก บวกกับความเร็วในการรอกกลับก็จะเป็นเหมือนกับเลื่อย ต่อให้ไม่คมเท่าแต่ก็สามารถบาดเนื้อได้ บางครั้งอาจเกิดการดีดหรือเหวี่ยงที่รุนแรง หากพลาดโดนตาก็อาจจะทำให้บาดเจ็บได้ จึงควรระวังอย่างยั้งเวลาใช้งาน ทำให้ผู้จัดทำเล็งเห็นถึงปัญหานี้จึงคิดที่จะสร้างตลับเมตรไร้สาย โดยหลักการทำงาน รางถ่าน และถ่าน โวลต์ ทำหน้าที่ปล่อยแรงดัน 9 โวลต์ เมื่อเปิดสวิตช์กดติดกดดับ เพื่อจ่ายไฟเลี้ยงให้บอร์ดควบคุม (Arduino nano) เซ็นเซอร์จะคอยส่งสัญญาณเป็นตัวเลขของระยะทางให้กับบอร์ด แล้วสั่งให้แสดงค่าผ่านจอ OLED เป็นตัวเลขระยะทางที่วัดค่าได้

การทดลองตลับเมตรไร้สาย พบว่าระยะทางห่างจากจุดที่วัด 100 ซม. ค่าเฉลี่ย 99.5 ซม. คิดเป็น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ระยะทางห่างจากจุดวัด 200 ซม. ค่าเฉลี่ย 201 คิดเป็น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ระยะทางห่างจากจุดวัด 300 ซม. ค่าเฉลี่ย 298.5 คิดเป็น 0.5 เปอร์เซ็นต์ และกรณีสุดท้ายระยะทางห่างจากจุดวัด 300 ซม. ค่าเฉลี่ย 405 คิดเป็น 1.25 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ทราบว่าการทำงานของตลับเมตรไร้สายนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยสามารถทำงานได้เป็นอย่างดี

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงการครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ คุณครูคชา คะณมา ครูที่ปรึกษาและคุณครู ณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด ครูที่ปรึกษาร่วม ที่ได้กรุณา สละเวลาให้ความรู้ คำปรึกษาและให้คำแนะนำมา โดยตลอด

ขอขอบพระคุณ คณะคุณครูสาขาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะทุกท่านที่ได้ ถ่ายทอดวิชาความรู้ในด้านต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ เป็น แนวทางในการทำโครงงานฉบับนี้ อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดประโยชน์อย่างมากกับผู้เรียน

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาที่คอยสนับสนุนด้านงบประมาณและคอยให้กำลังใจ จึงทำให้ โครงงานฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณสมาชิกในกลุ่มที่ให้ความร่วมมือร่วมแรงร่วมใจ ให้ข้อเสนอแนะและเสนอแนะ

ความสำเร็จที่เกิดขึ้นของโครงงานฉบับนี้ เป็นผลมาจากความกรุณาของทุกท่านที่ได้กล่าวมา ข้างหน้ารู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ปวีณา ตรีเหล่า และคณะผู้จัดทำ

กุมภาพันธ์ 2568

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	2
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของการทำโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Arduino IDE	3
2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม TinkerCAD	4
2.3 หลักการเกี่ยวกับบอร์ด Arduino nano	5
2.4 หลักการเกี่ยวกับเซ็นเซอร์ HC-SR04	6
2.5 หลักการเกี่ยวกับ 3D printer	7
2.6 หลักการเกี่ยวกับเลเซอร์ 5 โวลต์	8
2.7 ส่วนประกอบตลับเมตรไร้สาย	9
2.7.1 เส้น PLA 3D Printer	9
2.7.2 ระดับน้ำ	11
2.7.3 จอ OLED 0.96 นิ้ว	12
2.7.4 สวิตช์กดติดกดดับ	13
2.7.5 น็อต	14
2.7.6 รางถ่ลาน และถ่าน	15
2.7.7 สายไฟ	16

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การออกแบบ	18
3.1 แผนผังการทำงานของตลับเมตรไร้สาย	18
3.2 บล็อกไดอะแกรมของการออกแบบวงจรตลับเมตรไร้สาย	19
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	20
3.3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	20
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	23
4.1 การทดลองตามรายการที่กำหนดผ่านตลับเมตรไร้สาย	23
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	24
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	24
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ	24
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการทำโครงการในครั้งต่อไป	24
บรรณานุกรม	25
ภาคผนวก	26

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 Blynk App	4
ภาพที่ 2.2 โปรแกรม TinkerCAD	5
ภาพที่ 2.3 บอร์ด Arduino nano และขาต่างๆ	6
ภาพที่ 2.4 หลักการทำงานของโมดูลเซนเซอร์อัลตราโซนิก	7
ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนการใช้งานเครื่องปรี้น 3 มิติ	8
ภาพที่ 2.6 การต่อวงจร Arduino กับไฟเลเซอร์	9
ภาพที่ 2.7 วัฏจักรของPLA ตัววัสดุสามารถย่อยสลายได้เกือบหมด	10
ภาพที่ 2.8 ระดับน้ำ	11
ภาพที่ 2.9 โมดูลจอแสดงผล OLED ขนาด 0.96 นิ้ว	13
ภาพที่ 2.10 สวิตช์กดติดกดดับ	14
ภาพที่ 2.11 ประเภทของนีอตและสกรู	15
ภาพที่ 2.12 รางถ่าน 9 โวลต์แบบ 2 ก้อน	15
ภาพที่ 2.13 ชนิดและพิกัดแรงดันของสายไฟ	17
ภาพที่ 3.1แผนผังการทำงานของตลับเมตรไร้สาย	18
ภาพที่ 3.2 บล็อกไดอะแกรมของการออกแบบตลับเมตรไร้สาย	19
ภาพที่ 3.3 การออกแบบโครงสร้างด้วยโปรแกรม Tinker cad	20
ภาพที่ 3.4 การแปลงไฟล์โครงสร้างจากโปรแกรม 3D Printer เพื่อนำมาปรี้นขึ้นรูปด้วยเครื่อง3D Printer	20
ภาพที่ 3.5 ชิ้นงานได้จากการปรี้นด้วยเครื่อง 3D Printer	20
ภาพที่ 3.6 การบัดกรีอุปกรณ์	21
ภาพที่ 3.7 การต่อวงจรตามที่ออกแบบ	21
ภาพที่ 3.8 ทำการติดตั้งอุปกรณ์	21
ภาพที่ 3.9 ติดตั้งระดับน้ำ	22
ภาพที่ 3.10 ชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์และนำไปทดลองใช้งาน	22

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	2
ตารางที่ 4.1 การทดลองของตลับเมตรไร้สาย	23

บทที่ 1

บทนำ

เนื้อหาภายในหัวข้อนี้นำเสนอเกี่ยวกับความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์และขอบเขตของงานไปจนถึงวิธีการดำเนินงานและประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ปัจจุบันเครื่องมือช่างที่ใช้สำหรับวัดขนาดชิ้นงาน หรือวัดระยะทางได้สะดวกและแม่นยำโดยทั่วไปแล้วตลับเมตร จะมีลักษณะเป็นตัวยาวยืดหยุ่น หรือตัวยาวกลมที่บรรจุเทปสายวัดไว้ด้านใน และที่ปลายสายวัดจะมีตะขอเล็กๆ ยื่นออกมาใช้สำหรับเกี่ยววัตถุ ช่วยให้สะดวกต่อการหาระยะและอ่านค่าได้อย่างรวดเร็ว ตลับเมตรจะมีหน่วยหรือมาตราวัดในการอ่าน 2 แบบด้วยกัน คือ เมตริก (Metric scale) ได้แก่ เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร และ Imperial scale ส่วนบนตลับมีปุ่มล็อกมีหน้าที่ในการหยุดสายวัดให้ค้างอยู่ในระยะที่ต้องการได้ เพื่อให้การกำหนดตำแหน่งในระยะเดิมได้หลายครั้ง โดยไม่จำเป็นต้องดึงสายวัดออกมาใหม่ ทำให้ประหยัดเวลาในการทำงานได้เป็นอย่างดี โดยการวัดระยะในสถานที่ได้หลากหลาย ไม่ต้องใช้พลังงานไฟฟ้า และที่สำคัญคือมีขนาดเล็ก พกพาง่าย ตลับเมตรจึงกลายเป็นเครื่องมือสามัญประจำช่างที่ขาดไม่ได้ และควรมีติดบ้านไว้ใช้งาน แต่ตลับเมตรบางชนิด (ขึ้นอยู่กับวัสดุและการผลิต) อาจดูเหมือนไม่คมมาก แต่เมื่อใช้งานไปเรื่อยๆ แถบวัดที่บางอยู่แล้วยังบางขึ้นอีก บวกกับความเร็วในการกรอกลับก็จะเป็นเหมือนกับเลื่อย ต่อให้ไม่คมเท่าแต่ก็สามารถบาดเนื้อได้ บางครั้งอาจเกิดการตีหรือเหวี่ยงที่รุนแรง หากพลาดโดนตาก็อาจจะทำให้บาดเจ็บได้ จึงควรระวังอย่างยิ่งเวลาใช้งาน

ดังนั้นผู้จัดทำโครงการตลับเมตรไร้สาย โดยหลักการทำงานวางถ่าน และถ่าน 9 โวลต์ ทำหน้าที่ปล่อยแรงดัน 9 โวลต์ เมื่อเปิดสวิตช์กดติดกดดับ เพื่อจ่ายไฟเลี้ยงให้บอร์ดควบคุม (Arduino nano) เซ็นเซอร์จะคอยส่งสัญญาณเป็นตัวเลขของระยะทางให้กับบอร์ดแล้วสั่งให้แสดงค่าผ่านจอ OLED เป็นตัวเลขระยะทางที่วัดค่าได้ โดยการใช้งานจะไม่ยุ่งยากเหมือนตลับเมตรธรรมดา มีการใช้งานที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง และไม่ต้องมีส่วนร่วมของคนมากกว่าหนึ่งคน เพราะกว่าจะลากสายจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ถ้าระยะทางยาวๆ ก็จะทำให้สายงอ ไม่ตรง ความแม่นยำก็น้อยลง และลดโอกาสที่จะเกิดอันตรายจากการกรอกลับของตลับเมตรได้

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

- 1.2.1 เพื่อนำไปใช้วัดระยะทางต่างๆ และแสดงผลผ่านหน้าจอ OLED
- 1.2.1 เพื่อการทำงานที่รวดเร็ว และสามารถนำมาใช้ในพื้นที่ที่ยากต่อเข้าไปวัดระยะ
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการทำงานของเซ็นเซอร์ และบอร์ด Arduino nano

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 สามารถสร้างตลับเมตรไร้สาย
- 1.3.2 สามารถนำไปใช้วัดระยะทางต่างๆ และแสดงผลผ่านหน้าจอ OLED
- 1.3.3 สามารถศึกษาการทำงานของเซ็นเซอร์และบอร์ด Arduino nano

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 วัดระยะทางได้อย่างแม่นยำโดยใช้เลเซอร์
- 1.4.2 ใช้งานง่าย ๆ เพียงกดปุ่มแล้วเลเซอร์จะคำนวณระยะให้ทันที ลดเวลาในการวัด
- 1.4.3 ได้ความรู้เกี่ยวกับการทำงานของเซ็นเซอร์และบอร์ด Arduino nano

1.5 วิธีดำเนินโครงการ

[illegible]

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องนำมาใช้ในการสร้างตลับเมตรไร้สาย โดยที่เนื้อหาที่จะกล่าวถึงในบทนี้ได้แก่

- 2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Arduino IDE
- 2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม TinkerCAD
- 2.3 หลักการเกี่ยวกับบอร์ด Arduino nano
- 2.4 หลักการเกี่ยวกับเซ็นเซอร์ HC-SR04
- 2.5 หลักการเกี่ยวกับ 3D printer
- 2.6 หลักการเกี่ยวกับเลเซอร์ 5 โวลต์
- 2.7 ส่วนประกอบตลับเมตรไร้สาย
 - 2.7.1 เส้น PLA 3D Printer
 - 2.7.2 ระดับน้ำ
 - 2.7.3 จอ OLED 0.96 นิ้ว
 - 2.7.4 สวิตช์กดติดกดดับ
 - 2.7.5 น็อต
 - 2.7.6 รางถ่าน และถ่าน
 - 2.7.7 สายไฟ

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Arduino IDE

Arduino เป็นชุดอิเล็กทรอนิกส์หรือแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์โอเพ่นซอร์ส ซึ่งมีส่วนประกอบหลักคือชิปไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีประเภท AVR จากบริษัท Atmel ไมโครคอนโทรลเลอร์เองนั้นเป็นชิปหรือ IC (วงจรรวม) ซึ่งสามารถตั้งโปรแกรมโดยใช้คอมพิวเตอร์วัตถุประสงค์ของการฝังโปรแกรมในไมโครคอนโทรลเลอร์คือเพื่อให้วงจรอิเล็กทรอนิกส์สามารถอ่านอินพุตประมวลผลอินพุต และสร้างเอาต์พุตที่ต้องการ ดังนั้นไมโครคอนโทรลเลอร์จึงทำหน้าที่เป็น สมอ ซึ่งควบคุมอินพุตกระบวนการและเอาต์พุตของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ไมโครคอนโทรลเลอร์อยู่บนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รอบตัวเรา ตัวอย่างเช่นโทรศัพท์มือถือ เครื่องเล่น MP3, ดีวีดี, โทรทัศน์, เครื่องปรับอากาศและอื่น ๆ ไมโครคอนโทรลเลอร์ยังใช้สำหรับควบคุมหุ่นยนต์ ทั้งหุ่นยนต์ของเล่นและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

เนื่องจากส่วนประกอบหลักของ Arduino เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino สามารถตั้งโปรแกรมโดยใช้คอมพิวเตอร์ตามความต้องการของเรา ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 Blynk App

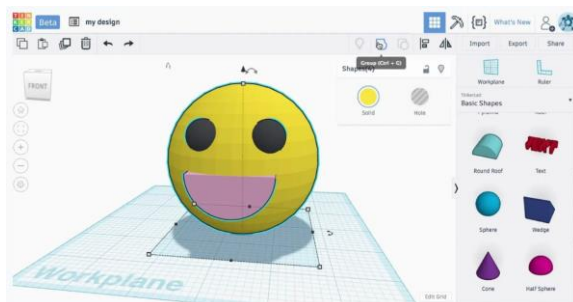
ที่มา : <http://www.arduino-makerzone.com/article/17/arduino-ide-tools-ep2-arduino-ide-serial-monitor-การเปิดดู-serial-monitor-บน-arduino-ide>

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Tinker CAD

ทักษะการเขียนโมเดล 3 มิติ หรือ 3D นั้นถือว่าเป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นในโลกอนาคต ไม่ว่าจะเป็นการมาของ Metaverse หรือ เทคโนโลยี 3D Printing ที่เริ่มขยับเข้าใกล้ตัวเรา ซึ่งคงไม่มีวันที่จะหนีมันพ้นอย่างแน่นอน ดังนั้นเราก็ควรที่จะต้องเริ่มปรับตัว และเริ่มเรียนรู้สิ่งเหล่านี้ TinkerCAD เป็นโปรแกรมในเครือ Autodesk ที่มีผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ออกแบบงาน 3D หลากหลายโปรแกรมเพื่อตอบโจทย์งานแต่ละประเภท ซึ่ง TinkerCAD เป็นโปรแกรมที่เจาะกลุ่มโรงเรียนและสถานศึกษาต่างๆ เคาะจึงออกแบบมาให้ใช้งานง่ายที่สุด คอนเซ็ปต์การขึ้น 3D ง่ายๆ แค่ดิ่งก้อน A รวมก้อน B ตัดออกด้วยก้อน C ต่อๆกันไปเรื่อยๆจนออกมาเป็นรูปร่างต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นข้าวของเครื่องใช้ หรือ คาร์แรกเตอร์ง่ายๆก็ได้ เป็นโปรแกรม ฟรี แค่เพียงลงทะเบียนหรือกด sign in ด้วยบัญชี Google, Apple, Microsoft หรือ Facebook คุณก็จะได้ Account ที่สามารถเข้าไปใช้งานเขียนโปรแกรม 3D ได้ฟรีๆ และที่สำคัญ คุณไม่ต้อง Download ซอฟต์แวร์มาติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ คุณก็สามารถเขียนโมเดลบน Web Browser จำพวก Chrome, Safari หรือ Microsoft Edge ได้เลยทันที และไฟล์ก็ถูกเซฟโดยอัตโนมัติ ไม่ต้องกลัวหาย ซึ่งข้อดีของการเขียนบน Web ก็คือ คุณสามารถใช้ Tablet หรือ iPad ในการเขียนก็ได้ ดังภาพที่ 2.2

TinkerCAD มีในส่วน of หน้า Gallery of Things ซึ่งเป็นแหล่งรวมโมเดล 3D ที่ออกแบบด้วยโปรแกรม TinkerCAD ซึ่งผู้ออกแบบสามารถที่จะแบ่งปัน แชรผลงาน 3D ให้คนอื่น สามารถเข้า

ไปศึกษา ย้อนดูวิธีการเขียนได้ นอกจากนี้เรายังสามารถดึงไฟล์มาปรับแบบ โมดิฟาย คัสตอมให้เป็นงานแบบฉบับของเราเองก็ได้ รวมไปถึงไฟล์ที่ได้นั้น สามารถเอาไปพิมพ์กับเครื่องปรี้น 3D Printer ได้ อย่างไม่มีปัญหา นอกจากในส่วนของ 3D Design ที่ใช้สำหรับขึ้น 3D แล้ว ยังมีส่วนของ Code Blocks สำหรับเรียนรู้เรื่องขึ้น 3D ผ่านการเขียนโค้ดอีกด้วย ซึ่งเอาไว้ใช้ฝึกตรรกะ วางแผนเขียนแบบ 3D อย่างเป็นระบบ รวมไปถึง Circuits สำหรับเรียนรู้เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น



ภาพที่ 2.2 โปรแกรม Tinkercad

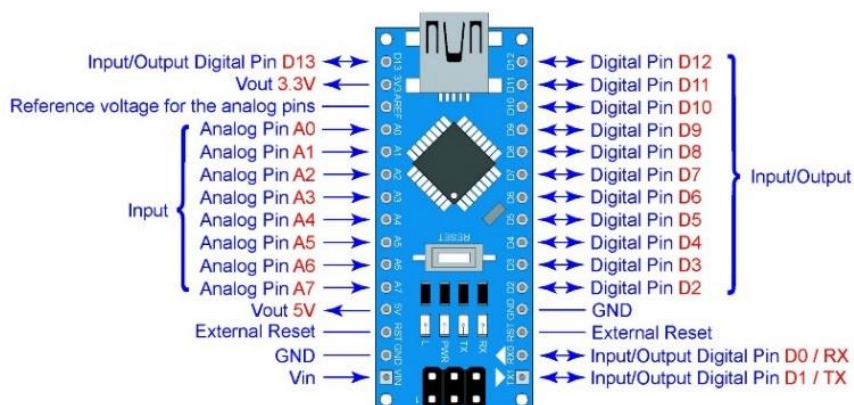
ที่มา : <https://docs.arduino.cc/arduino-cloud/guides/cloud-editor/>

หลายๆคน อยากที่จะใช้เครื่องปรี้น 3 มิติ แต่ติดปัญหาในเรื่องของการเขียนไฟล์ ไม่รู้จะเริ่มตรงไหน และไม่อยากจะเสียเงินซื้อโปรแกรมเขียนแบบ เพราะยังไม่แน่ใจว่าจะใช้ไปตลอดหรือเปล่า ซึ่งโปรแกรม Tinkercad นั้นสามารถตอบโจทย์ในส่วนนี้ได้ ซึ่งผมก็เป็นคนหนึ่งที่ใช้โปรแกรม Tinkercad มาก่อน ก่อนที่จะตัดสินใจ จริงจังเกี่ยวกับการออกแบบโมเดล 3 มิติ ผมเชื่อว่า ถ้าได้ลองใช้โปรแกรม Tinkercad มาแล้ว คุณก็จะสามารถไปใช้โปรแกรมออกแบบอื่นๆได้ อย่างง่าย เพราะหลักการในการออกแบบ ก็จะคล้ายๆกัน แต่อาจจะแตกต่างในเรื่องของฟีเจอร์ และลูกเล่นในการทำงาน (futurekit, 2565)

2.3 หลักการเกี่ยวกับบอร์ด Arduino nano

เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ไอซีเบอร์ ATmega328P-AU เป็นไอซีหลัก ซึ่งภายในตัวไอซีจะขา INPUT และ OUTPUT แบบดิจิตอลจำนวน 14 ขา (สามารถใช้เป็นขา PWM output จำนวน 6 ขา) นอกจากนั้นยังมีขาแบบ Analog ให้อ่านค่าจำนวน 8 ขา บนบอร์ดยังมีสิ่งอำนวยความสะดวกมากมายสำหรับผู้เริ่มต้น เช่น ขั้ว USB แบบ MiniUSB ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์, ขั้วต่อ ICSP และปุ่ม Reset เป็นต้น บอร์ด NANO 3.0 สามารถใช้ร่วมกับโปรแกรม Arduino IDE ได้ทุกเวอร์ชัน ขนาดของ Flash Memory คือ 32 กิโลไบต์ (โดยถูกจองด้วยโปรแกรม bootloader เป็นจำนวน 0.5 กิโลไบต์) ขนาดของ SRAM คือ 2 กิโลไบต์ และขนาดของ EEPROM คือ 1 กิโลไบต์

ซอฟต์แวร์ Arduino (IDE) ใช้สำหรับโปรแกรม Arduino Nano ซอฟต์แวร์ Arduino เป็นสภาพแวดล้อมการพัฒนาแบบบูรณาการที่ใช้ร่วมกันกับบอร์ด Arduino ทั้งหมดและทำงานทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ (futurekit, 2564) ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 บอร์ด Arduino nano และขาต่างๆ

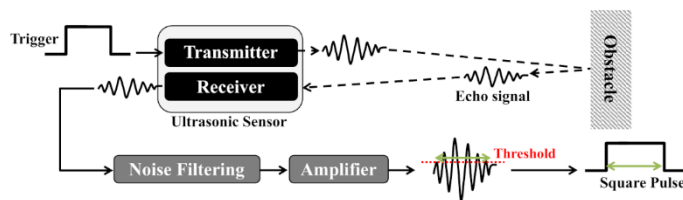
ที่มา : <https://docs.arduino.cc/arduino-cloud/guides/cloud-editor/>

2.4 หลักการเกี่ยวกับเซ็นเซอร์ HC-SR04

อุปกรณ์เซ็นเซอร์อัลตราโซนิก ใช้คลื่นเสียงในย่านความถี่ 25kHz ถึง 40kHz โดยประมาณ ซึ่งเป็นความถี่ที่มนุษย์ไม่สามารถได้ยิน และมีหลักการทำงานโดยทั่วไปคือ การตรวจจับเสียงสะท้อนกลับจากวัตถุที่ขวางกั้นที่อยู่ด้านหน้า หลังจากที่ได้มีการส่งคลื่นเสียงออกไปจากตัวส่ง การจับเวลาระหว่างการส่งคลื่นเสียงออกไปและได้รับสัญญาณเสียงสะท้อนกลับมา สามารถนำไปใช้ในการคำนวณระยะทางระหว่างอุปกรณ์เซ็นเซอร์และวัตถุที่ขวางกั้นได้ ดังภาพที่ 2.4

โมดูลเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก มีตัวส่งและตัวรับคลื่นเสียงหนึ่งคู่ (เรียกว่า Transmitter และ Receiver ตามลำดับ) มีลักษณะเป็นทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง เช่น 16 มม. เป็นต้น (แต่บางรุ่นก็มีตัวส่งและตัวรับรวมไว้ด้วยกัน เรียกว่า Transceiver)

เมื่อได้รับสัญญาณกระตุ้น (Trigger) ตัวส่งของโมดูลเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก จะสร้างคลื่นเสียงที่มีรูปแบบการแพร่กระจายของคลื่นเสียงที่มีมุมกว้างออกไปตามระยะทางที่เพิ่มขึ้น โดยวัดเป็นมุมจากแนวเส้นตรงตัวฉากกับตัวอุปกรณ์ เรียกว่า Beam Angle หรือ Radiation Angle (θ) เช่น มีมุมกว้างประมาณ 15 องศา หรือมากกว่า เป็นต้น



ภาพที่ 2.4 หลักการทำงานของโมดูลเซนเซอร์อัลตราโซนิก

ที่มา : <https://iot-kmutnb.github.io/blogs/sensors/hc-sr04/>

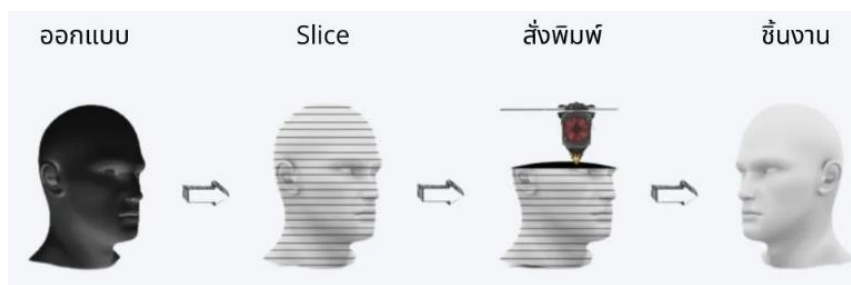
2.5 หลักการเกี่ยวกับ 3D printer

3D printer คือเครื่องจักรที่ใช้กระบวนการเติมเนื้อวัสดุ เพื่อทำให้เกิดเป็นรูปร่างที่สามารถจับต้องได้ตามที่ต้องการ โดยอาศัยข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล ซึ่งการเติมเนื้อหรือพิมพ์วัสดุลงไปในนั้นเรียกว่า Additive Process ซึ่งการพิมพ์นั้นจะค่อยเป็นไปทีละ Layer หรือทีละชั้น

ยกตัวอย่างง่ายๆ คือถ้าเราต้องการสร้างตึกที่มีจำนวน 25 ชั้น เราก็ต้องเริ่มสร้างจากฐานรากก่อน แล้วค่อยๆ ต่อเสาชั้นไปทีละชั้น จนเสร็จทั้งหมด 25 ชั้นกลายเป็นตึกขึ้นมา ซึ่งการสร้างแบบทีละชั้น ถูกนำไปเป็นหลักการในการพิมพ์งานของ เครื่องปริ้น 3 มิติ โดยที่วัสดุที่ใช้ในการขึ้นรูปอาจจะแตกต่างกัน เช่นบางวัสดุใช้เป็นพลาสติก บางวัสดุเป็นน้ำหรือของเหลว และบางวัสดุอาจจะเป็นผง แต่หลักการในการขึ้นรูปให้เป็นโมเดล 3 มิติ ก็ยังเป็นการสร้างทีละชั้น ต่อกันไปเรื่อยๆ จนกลายเป็นชิ้นงานโมเดล 3 มิติ ที่จับต้องได้

สำหรับการใช้งาน 3D printer นั้น จำเป็นต้องมีไฟล์ 3 มิติก่อน ซึ่งเจ้าไฟล์ตัวนี้ สามารถที่จะเขียนขึ้นมาจากโปรแกรมออกแบบ 3 มิติ หรือ จะใช้เครื่องสแกนเนอร์ 3 มิติ ทำการแปลงวัตถุในโลกจริงให้กลายเป็นไฟล์ดิจิทัล เมื่อได้ไฟล์มาแล้ว ก็เข้าโปรแกรมที่เรียกว่า Slicer เพื่อกำหนดค่าต่างๆ รวมถึงเลือกวัสดุที่จะใช้พิมพ์ ตัวโปรแกรม Slicer ก็จะเอาค่าที่ตั้งไว้ มาคำนวณและหั่นโมเดล 3 มิติออกมาเป็นชั้นๆ หรือเลเยอร์ และเปลี่ยนให้เป็นตัวเลข เพื่อให้เครื่องพิมพ์ สามารถอ่านค่าได้

ซึ่งเวลาพิมพ์ ก็จะมีพิมพ์ทีละชั้น หรือทีละเลเยอร์ เมื่อชั้นแรกพิมพ์เสร็จ ก็จะเติมเนื้อในชั้นต่อไป กระบวนการ ก็จะวนแบบนี้ไปเรื่อยๆ ถ้านี้ไม่ออก ก็ลองเอาปืนกาว มาอิงตามภาพที่ต้องการพอกาวแข็งตัว ก็ยิงกาวทับลงไปบนกาวชั้นที่แข็งก่อนหน้า แล้วทำแบบนี้ไปเรื่อยๆ ก็จะได้โมเดล 3 มิติขึ้นมา ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนการใช้งานเครื่องปริ้น 3 มิติ

ที่มา : <https://www.siamregrap.com/2021/11/what-is-3d-printer/>

สำหรับการที่จะให้วัสดุติดกันเป็นรูปโมเดล 3 มิตินั้น จะขึ้นอยู่กับประเภทวัสดุหรือหมึกที่ใช้ในการขึ้นรูป ถ้าเป็นหมึกพลาสติก ก็จะใช้หลักการให้ความร้อนกับพลาสติก เพื่อให้พลาสติกเปลี่ยนจากของแข็งเป็นของหนืด แล้วก็ใช้หัวฉีด ทำการฉีดพลาสติกออกมา

แต่ถ้าเป็นหมึกหรือวัสดุเป็นแบบผง ก็จะใช้ความร้อนยิงลงไปทีผง เพื่อให้ผงหลอมละลายติดกัน ซึ่งความร้อนที่ยิงออกมา อาจจะมาจากเลเซอร์กำลังสูง แต่ถ้าเป็นของเหลว ก็อาจจะใส่สารพิเศษที่มีความไวต่อแสง เมื่อมีแสงมาโดน ก็จะเปลี่ยนจากของเหลว กลายเป็นของแข็ง

ในส่วนและเทคโนโลยีการขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิตินั้น จะมีหลากหลายเทคนิค ขึ้นอยู่กับวัสดุหรือหมึกที่จะขึ้นรูปเป็นโมเดล รวมไปถึงการเชื่อมวัสดุให้ติดกัน แต่หลักการในการขึ้นรูป ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีไหนก็ตาม ในตอนนี้ก็ยังต้องใช้โปรแกรม Slicer เข้ามา เพื่อจะตัดซอยชิ้นงานเป็นแผ่นบางๆ แล้วพิมพ์แผ่นพวกนั้นซ้อนกันไปเรื่อยๆ จนได้เป็นชิ้นงาน 3 มิติ (Nattawut ,2564)

2.6 หลักการเกี่ยวกับเลเซอร์ 5 โวลต์

เลเซอร์ เป็นการแผ่รังสีของการเปล่งแสงแบบถูกเร้า ด้วยการขยายสัญญาณแสง ดังนั้นกลไกพื้นฐานของเลเซอร์จึงได้แก่ การเปล่งแสงแบบถูกเร้า และการขยายสัญญาณแสง กลไกทั้งสองนี้ เป็นสาเหตุที่ทำให้เลเซอร์มีคุณสมบัติพิเศษต่างๆ เช่น เป็นลำแสงขนาน ที่มีความเข้มสูง และมีคลื่นแสงที่เป็นระเบียบด้วยค่าความยาวคลื่นที่ตายตัว องค์ประกอบของเลเซอร์



ภาพที่ 2.6 การต่อวงจร Arduino กับไฟเลเซอร์
ที่มา : <https://www.allnewstep.com/product/>

เลเซอร์ใช้ไฟ 5 โวลต์รองรับไฟจาก Arduino บ้อนไฟให้แล้วใช้งานได้เลย สว่างมากห้ามชี้เข้าตา ต่อวงจร Arduino กับไฟเลเซอร์ สายไฟสีน้ำเงินต่อกับ GND และสายไฟสีแดงต่อกับ 13 เอาต์พุต 5 mW ความยาวคลื่น 650nm แรงดันใช้งาน 5V (AllNewStep, 2565)

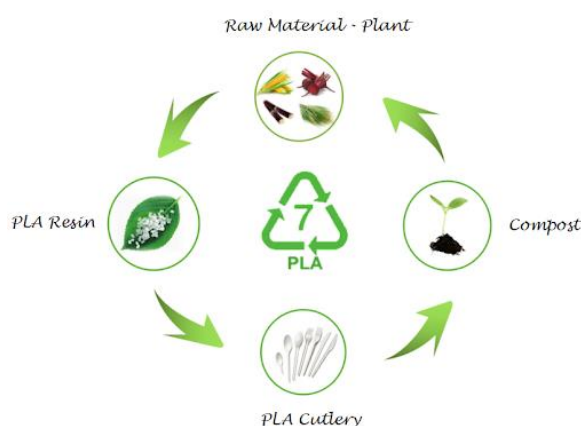
2.7 ส่วนประกอบตลับเมตรไร้สาย

2.7.1 เส้น PLA 3D Printer

PLA ถือว่าเป็นเส้นพลาสติกที่ถูกใช้งานมากที่สุด กับเครื่องปริ้น 3D Printer เส้นพลาสติก PLA เป็นเส้นประเภท Biodegradable ซึ่งก็คือเส้นที่ทำมาจากพืช เช่น มันสำปะหลัง หรือ ข้าวโพด เป็นเส้นที่ไม่เป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อม เพราะสามารถย่อยสลายได้ (กระบวนการย่อยสลายจะเกิดก็ต่อเมื่อมีการฝังดิน มีความชื้น ความร้อน เข้ามาเกี่ยวข้อง ถ้าวางไว้เฉยๆ กระบวนการย่อยสลายจะไม่เกิดขึ้น) จำเป็นต้องเก็บไว้ในที่ไม่มีมีความชื้น เพราะพลาสติกสามารถดูดความชื้นได้ ทำให้เวลาพิมพ์งาน จะเกิดปัญหาขึ้นมา เช่น งานไม่ตรงตามขนาด หรือเส้นขาดออกเป็นช่วงๆ นอกจากงานจะไม่ได้คุณภาพแล้ว ยังทำให้เกิดอาการหัวตันได้ ซึ่งการสังเกตอาการว่าเส้นมีความชื้นหรือไม่ ต้องใช้การฟังเข้ามาช่วย ถ้าพลาสติกชื้น เวลาพิมพ์งาน ก็จะมีเสียงดังขึ้นมาที่หัวฉีด หรือไม่ก็จะมีเห็นฟองอากาศที่หัวพิมพ์ สาเหตุที่เกิดเสียง ก็เพราะว่าน้ำที่อยู่ในเส้นพลาสติก เกิดการเดือดเมื่อผ่านหัวพิมพ์ที่มีความร้อนส่วนเส้นพลาสติกที่ชื้นไปแล้ว ก็ยังดูดความชื้นออกมาจากเส้นได้ โดยไม่

จำเป็นต้องทิ้งเส้นพลาสติกนั้นไป ซึ่งเส้นพลาสติก PLA ก็อาจจะใช้ตัวดูดความชื้นเข้ามาช่วย แล้วทิ้งเอาไว้ข้ามคืน

เส้นพลาสติก PLA ที่มีความแข็งแรงมาก และเป็นพลาสติกที่เหมาะสมกับพิมพ์งานที่มีขนาดใหญ่ เพราะตัวเส้น มีค่า Thermal Expansion หรือ การหดตัวต่ำ ทำให้พิมพ์ง่าย เกาฐานพิมพ์ดี นอกจากพิมพ์ชิ้นงานขนาดใหญ่ได้แล้ว ยังเหมาะกับพิมพ์งานเล็กๆ ที่มีรายละเอียดเยอะๆ สำหรับใครที่เป็นมือใหม่ หรือเพิ่งจะเข้ามาเล่น 3D printer ก็ควรที่จะเริ่มจากการพิมพ์ เส้นพลาสติก PLA เป็นอันดับแรก PLA เป็นเส้นพลาสติกชนิดเดียว ที่เหมาะกับการพิมพ์งานที่มีความละเอียดหรือ Layer Height ที่ 50 ไมครอน



ภาพที่ 2.7 วัฏจักรของPLA ตัววัสดุสามารถย่อยสลายได้เกือบหมด

ที่มา : <https://www.print3dd.com/plavsplaplapro/>

คุณสมบัติโดดเด่นของ พลาสติก PLA

1. มีความใส (คล้ายแก้ว) มีความเงา จึงเหมาะสำหรับงานพวกโมเดล หรือ วัตถุที่ต้องการความเงา
2. ที่พลาสติก PLA มีจุดหลอมเหลวอยู่ที่ 180-220 องศา จึงทำให้ขึ้นชิ้นงานได้คมและสวย สามารถเก็บรายละเอียดได้ดี อีกทั้งยังขึ้นรูปได้ง่ายและเย็นตัวเร็ว
3. พลาสติก PLA นิยมนำมาผลิตเป็นบรรจุอาหาร เช่น กล่อง จาน ช้อน มีด ส้อม ตะเกียบ หลอด แก้วน้ำ แก้วกาแฟพร้อมฝา รวมถึงถุงหิ้ว ถุงใส่กล่อง ฟิล์มห่อหุ้มอาหาร ใช้ทำเส้นใยสิ่งทอ ไหมเย็บแผล

4. มีความแข็ง เนื่องจากคุณสมบัติคล้ายๆกับแก้ว คือ แข็ง จึงเหมาะกับชิ้นงานที่ต้องการความแข็ง แต่ต้องระวังให้ดีเนื่องจากไม่ทนต่อ การบิด และการดึง
5. กลิ่นเป็นมิตร มีหลอมละลายจะมีกลิ่นอ่อนๆ เนื่องจากเป็นส่วนประกอบจากธรรมชาติ กลิ่นจึงไม่เหมือนพลาสติกโดยทั่วไป
6. ใช้งานง่ายกว่า ขึ้นรูปง่ายกว่า เนื่องจากจุดหลอมเหลวต่ำ และไม่ต้องใช้ แผ่นรองความร้อน ขึ้นรูปและเย็นตัวเร็วกว่า จึงเหมาะการใช้งานในโรงเรียน หรือ ตามบ้าน
7. พลาสติก PLA สามารถย่อยสลายได้เร็ว ใช้เวลาน้อย เพียง 180 วันเท่านั้น ก็สามารถย่อยสลายได้หมด (3DD Digital Fabrication, 2566)

2.7.2 ระดับน้ำ

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการวัดระดับความเอียงในแนวนราบ (horizontal) และแนวตั้ง (vertical) โดยทั่วไประดับน้ำที่เราคุ้นเคยจะเป็นแบบที่มีช่องเหลวบรรจุในหลอดแก้ว ซึ่งเราจะสังเกตเห็นฟองอากาศภายในของเหลวที่บรรจุอยู่ในหลอดแก้วให้อยู่จุดกึ่งกลาง เพื่อให้สิ่งที่ต้องการตรวจสอบอยู่ในระดับองศาที่ตรงตามต้องการ โดยเครื่องวัดระดับน้ำมีประโยชน์ในการใช้งานในหลากหลายด้าน และมีหลายประเภท ไม่ว่าจะเป็น ระดับน้ำที่ใช้ในการก่อสร้าง หรือ ระดับน้ำที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมต่างๆ



ระดับน้ำ (Spirit Level)

ภาพที่ 2.8 ระดับน้ำ

ที่มา : <https://www.maxvalue.co.th/th/content/5951>

ระดับน้ำที่เป็นแบบฟองอากาศและมีสเกลสำหรับบอกระดับการเอียง เป็นระดับน้ำที่มีความเที่ยงตรงกว่าระดับน้ำทั่วไปที่ใช้สำหรับงานก่อสร้าง เพราะฉะนั้นการใช้งานจะต้องมีการตรวจเช็คก่อนนำไปใช้งาน สิ่งสำคัญของระดับน้ำคือการตรวจเช็คศูนย์ของระดับน้ำ (ได้กล่าวไปแล้ว) และการปรับตั้งศูนย์ในการปรับตั้งศูนย์ของระดับน้ำทางผู้ผลิตจะมีจุดให้ปรับอยู่แล้ว ซึ่งจะแล้วแต่

ผู้ผลิตว่าจะออกแบบไว้อย่างไร ส่วนใหญ่จะอยู่ด้านบนของตัวระดับ บางผู้ผลิตจะอยู่ด้านล่างหรือด้านข้างก็ได้ (พิสุจน์ พิมพ์โคตร, 2563)

2.7.3 จอ OLED 0.96 นิ้ว

จอแสดงผล OLED (Organic Light-Emitting Diode) display เป็นจอแสดงผลที่สร้างจากวัสดุสารกึ่งตัวนำอินทรีย์ (Organic Semiconductor) ที่มีลักษณะเป็นชั้นสารกึ่ง-ตัวนำบาง ๆ อยู่ระหว่างขั้วบวก (Anode) และขั้วลบ (Cathode) และสามารถเปล่งแสงได้เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน การเปล่งแสงนี้เรียกว่ากระบวนการ อิเล็กโตรลูมิเนสเซนส์ (Electroluminescence) จอแสดงผล OLED มีข้อดีซึ่งแตกต่างจากจอแสดงผล LCD (Liquid Crystal Display) ทั่วไปคือ จอ OLED ไม่มีวงจรที่สร้างแสง Backlight จึงทำให้จอมีความหนาน้อยกว่าและเบากว่า ใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ นอกจากนั้นจะไม่มีแสงในบริเวณที่ต้องการให้เป็นสีดำ ในปัจจุบันอุปกรณ์หลายอย่างเช่น โทรศัพท์, สมาร์ทโฟน (Smartphones) และ แท็บเล็ต (Tablets) ได้เริ่มเปลี่ยนไปใช้จอแสดงผล OLED กันมากขึ้น ในการทดลองนี้จะกล่าวถึง การทดลองใช้งานโมดูลจอแสดงผลกราฟิกแบบ OLED ขนาดเล็ก ซึ่งมีขนาด 128x64 พิกเซล ให้แสงเพียงสีเดียว (Monochrome) โดยทดลองเขียนโค้ดและใช้งานร่วมกับบอร์ด NodeMCU v.3 และใช้วิธีเชื่อมต่อแบบบัส I2C (หรือ I2C, Inter-Integrated Circuit, อ่านว่าไอสแควร์ซี)

จอแสดงผลแบบ OLED LCD สำหรับ Arduino หน้าจอ 128x64 ขนาด 0.96" เชื่อมต่อแบบ IIC สีสันเงิน ใช้ไฟได้ทั้ง 3.3V หรือ 5V ให้จอสว่างแสดงผลมองเห็นได้อย่างชัดเจน และประหยัดไฟ สามารถวาดภาพกราฟฟิกส์เป็นรูปต่าง ๆ หรือทำเป็นเมนูตามแบบที่ต้องการ

คุณสมบัติของจอแสดงผล OLED 0.96

1. ความละเอียดสูง: 128x64
2. มุมมอง:>160
3. รองรับขีปนาวุธจำนวนมาก
4. การใช้พลังงานต่ำพิเศษ: เต็มหน้าจอสว่าง 0.08W
5. แรงดันไฟฟ้า: 3V ~ 5V DC
6. อุณหภูมิในการทำงาน: -30 ~ 70 องศาเซลเซียส
7. ขนาดโมดูล: 27.0MM x 27.0MM x 4.1MM

8. อินเทอร์เน็ต -I2C address 0x3C

9. Driver IC: SSD1306 (Appsofttech , 2560)



ภาพที่ 2.9 โมดูลจอแสดงผล OLED ขนาด 0.96 นิ้ว

ที่มา : <https://www.appsofttech.com/product/275/>

2.7.4 สวิตช์กดติดกดดับ

สวิตช์ปุ่มกดที่จะทำหน้าที่ตัดและต่อวงจรไฟฟ้า เข้าไปในมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า หรือ เครื่องจักรต่าง ๆ ให้สามารถใช้งานได้ นิยมติดตั้งไว้ภายในตู้ควบคุมวงจรไฟฟ้า ของโรงงานอุตสาหกรรม มีทั้งแบบมีไฟ และ ที่บัสแสง โดยโครงสร้างของสวิตช์ปุ่มกด แยกได้ 4 ส่วน คือ ปุ่มกด ทำด้วยพลาสติกหรือโลหะ ซึ่งจะมีหลายสีให้เลือกใช้งาน ฐานยึด ระหว่างปุ่มกดและตัวล๊อค หน้าสัมผัส โดยจะมีเกลียวที่ฐาน ไว้สำหรับยึดกับอุปกรณ์ต่าง ๆ หน้าสัมผัส NO และ NC หลอดไฟ LED ที่ใช้แสดงสถานะ

โดยปกติ Push Button Switch มี 2 ประเภท คือ แบบกดติดปล่อยดับ และ แบบ กดติดกดดับ ซึ่งเป็นการแบ่งตามลักษณะของการกดปุ่มสวิตช์ ไม่ใช่ประเภทของการใช้งาน

1. แบบกดกระเด็น หรือที่เรียกว่าแบบสปริงรีเทิร์น เป็นปุ่มกดที่เมื่อกดลงไปแล้ว สวิตช์จะเปิด หรือ ปิดการทำงาน แล้วกระเด็นกลับคืนมาในตำแหน่งเดิมทันที เป็นประเภทที่นิยมใช้กันมากที่สุด เนื่องจากมีฟังก์ชันการทำงานที่ไม่ยุ่งยาก นิยมใช้กับ ตู้ MDB ตู้ DB และ ตู้ control เครื่องจักร เป็นต้น

2. แบบกดติดกดดับ หรือแบบ push on / push off เป็นปุ่มกดที่เมื่อกดเปิด – ปิด ลงไปแล้ว ตัวสวิตช์จะค้างในตำแหน่งนั้นทันที จะกลับสู่ตำแหน่งเดิมได้ ต่อเมื่อกดลงไปอีกทางหนึ่ง

อีกครั้ง นิยมใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า หรือ เครื่องจักร ที่มีฟังก์ชันการทำงานไม่ซับซ้อน เช่น Start/stop สายพานลำเลียง เป็นต้น ดังภาพที่ 2.7 (KACHA, 2567)



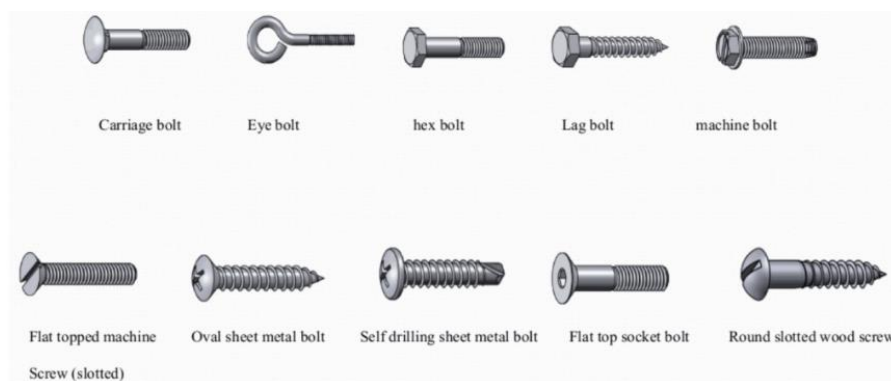
ภาพที่ 2.10 สวิตช์กดติดกดดับ

ที่มา : <https://www.kacha.co.th/articles/push-button-switch>

2.7.5 น็อต

เป็นอุปกรณ์ยึดติดชนิดหนึ่ง ในการก่อสร้าง และ งานช่าง ที่จะใช้เป็นตัวยึดส่วนประกอบต่างๆ เข้าด้วยกันให้ แน่นหนา และ แข็งแรง โดยที่คนส่วนมากจะเรียก สกรูและน๊อตรวมเป็นสิ่งเดียวกันว่าน็อต แต่ในความเป็นจริงนั้น มันมีความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง ทั้งรูปร่าง และการใช้งานนั้นก็มีรูปร่างหลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบนั้น ก็จะถูกออกแบบมาให้เหมาะกับใช้งาน ในลักษณะที่ต่างกัน ซึ่งน็อตนั้น ก็จะถูกออกแบบมาให้ใช้ทั่วไปสำหรับคร้วเรือน ไปจนถึงน็อตที่ออกแบบมาพิเศษ สำหรับอุตสาหกรรมต่างๆ ซึ่งแตกต่างไปตั้งแต่ ขนาด รูปร่าง และ วัสดุ ซึ่งผู้ใช้ก็ต้องเลือกประเภทที่เหมาะสมที่สุด เพื่อลดความเสียต่อวัสดุ อุปกรณ์ และ บุคลากร

เกรดของน็อตหรือสกรู นั้นดูจำแนกโดยความแข็งแรง และ ความเข้ากันได้ของน็อต และสกรูนั้นๆ เช่น น็อต ISO ระดับ 10 ก็จะสามารถรับแรงขันจาก สกรู ที่มี ISO ระดับเดียวกันได้ โดยที่ไม่มีการฉีกแตก หรือ ขาด เพราะฉะนั้นการเลือกเกรดของน็อต และสกรูให้เข้ากันนั้นก็เป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง



ภาพที่ 2.11 ประเภทของน็อตและสกรู

ที่มา : <https://www.kacha.co.th/articles>

2.7.6 รางถ่าน และถ่าน

รางถ่าน เป็นบล็อกถ่านสำเร็จ สามารถใส่ถ่านได้ 1 ก้อน 2 ก้อน หรือหลายๆก้อน รางถ่านมีหลายขนาดใส่กับถ่าน A /AA /AAA หรือไมก็ถ่านไฟฉาย 9V แบบตัวใหญ่ บล็อกถ่านแต่ละตัวมีหลายขนาด หลายรูปแบบ เลือกใช้งานตามความเหมาะสม



ภาพที่ 2.12 รางถ่าน 9 โวลต์แบบ 2 ก้อน

ที่มา : <https://www.tw-electronics.com/product/1085>

ถ่านขนาด AA หรือ AAA ที่ขายตามหน้าเคาน์เตอร์ร้านสะดวกซื้อ ซึ่งถ่านพวกนี้ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นถ่านที่ใช้ได้ครั้งเดียวคือ เมื่อใช้จนถ่านหมดแล้วก็ไม่สามารถนำมาใช้ทำอย่างอื่นได้อีก จำเป็นต้องทิ้งไป ถ่านอัลคาไลน์พวกนี้มีส่วนประกอบทำจากโลหะสังกะสีกับแมงกานีสออกไซด์ เมื่อนำไปใช้งาน ปฏิกิริยาเคมีจะเปลี่ยนสารภายในและเกิดของเหลวขึ้นภายในเซลล์แบตเตอรี่ ทำให้เมื่อเราใช้งานแบตเตอรี่จนหมด มักพบว่ามีของเหลวไหลซึมออกมานั่นเอง (SPARK INTERTRADE, 2563)

2.7.7 สายไฟ

เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบไฟฟ้า ทำหน้าที่ส่งผ่านพลังงานหรือสัญญาณไฟฟ้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยเฉพาะระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งผลิตไฟฟ้าไปยังผู้ใช้งานไฟฟ้าทั่วประเทศผ่านระบบสายส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้า ทั้งในระบบแรงดันสูง แรงดันปานกลาง และแรงดันต่ำนอกจากนี้สายไฟยังใช้ในระบบสื่อสารและโทรคมนาคม และ ระบบควบคุมในภาคอุตสาหกรรมอีกด้วย ทั้งนี้สายไฟฟ้า คือ วัสดุที่ประกอบไปด้วยธาตุโลหะที่มีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี เนื่องจากเนื้อโลหะที่มีความแข็งและเหนียว โดยเฉพาะทองแดงที่สามารถนำมาแปรรูปได้ตามต้องการ จึงได้รับความนิยมในวงการของอุตสาหกรรมซึ่งสายไฟแต่ละชนิดจะได้รับการออกแบบแตกต่างกันออกไปตามโครงสร้างและคุณสมบัติการใช้งาน เช่น สายที่ประกอบไปด้วยตัวนำไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว ,สายที่ประกอบด้วยฉนวนหุ้มตัวนำไฟฟ้า และสายที่ประกอบด้วยเปลือกหุ้มหรือชั้นป้องกันเสริมเป็นส่วนประกอบอยู่ภายใน

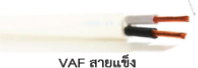
สายไฟแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. สายไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Power cable)

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

2.สายไฟฟ้าแรงดันสูง (High Voltage Power Cable)

รับแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 36kV ถึง 170kV ตัวนำทองแดง มีโครงสร้างหลายแบบขึ้นอยู่กับลักษณะการนำไปใช้งาน การเลือกสายไฟสำหรับ บ้านพักอาศัย หรือ อาคารขนาดเล็ก สิ่งสำคัญที่สุดคือ เรื่องความปลอดภัยและคุณภาพของการผลิตที่ได้มาตรฐาน มอก. และ มาตรฐานระดับสากล IEC เพราะสายไฟในกลุ่มประเภท Household รวมไปถึงสายโทรศัพท์ เป็นสายไฟที่ใกล้ชิดผู้อยู่อาศัยมากที่สุด และอยู่รอบตัวของผู้ใช้ตลอดเวลา ดังนั้นควรเลือกใช้สายไฟฟ้าที่ผลิตได้ถูกต้องตรงตามมาตรฐาน กำหนด คุณภาพสูง และ มีความปลอดภัยสูงสุด เพื่อให้ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

ชนิดของสายไฟ	พิกัดแรงดันและลักษณะการติดตั้ง
 VAF สายแข็ง	พิกัดแรงดัน: 300 โวลต์ การติดตั้ง: เดินสายไฟลอยตามบ้าน
 VAF-G หรือ VAF แบบมีกราวด์	พิกัดแรงดัน: 300 โวลต์ การติดตั้ง: เดินปลั๊กลอยแบบมีสายกราวด์ เดินซ่อนในผนัง พิกัดแรงดัน: 750 โวลต์ การติดตั้ง: ต่อเข้าเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือ เครื่องใช้ไฟฟ้า
 VFF สายอ่อน	พิกัดแรงดัน: 300 โวลต์ การติดตั้ง: เครื่องใช้ไฟฟ้าตามบ้าน ปลั๊กพ่วงชนิดทำเองในบ้าน
 VCT สายอ่อน	พิกัดแรงดัน: 750 โวลต์ การติดตั้ง: สายฉนวน 2 ชั้น เดินคอนกรีต ปลั๊กพ่วงใช้กลางแจ้งได้
 	พิกัดแรงดัน: 300 โวลต์ การติดตั้ง: เดินลอยหรือตู้คอนกรีต

ภาพที่ 2.13 ชนิดและพิกัดแรงดันของสายไฟ

ที่มา : <http://maglight.lnwshop.com/category>

สายไฟที่มีคุณภาพ ปัจจุบันไฟฟ้าเป็นสิ่งที่จำเป็นและอยู่รอบตัวเรา เราใช้ไฟฟ้าตลอด 24 ชั่วโมงทุกวัน ไฟฟ้าจึงเป็นสิ่งที่ให้ประโยชน์แก่มนุษยชาติอย่างมหาศาล อย่างไรก็ตามแม้ว่าไฟฟ้าจะให้ประโยชน์มากมายเพียงใด หากใช้อย่างไม่ระมัดระวัง ไปด้วยความประมาท ก็อาจทำให้เกิดอันตรายร้ายแรงต่อชีวิตและทรัพย์สินได้เช่นกัน

สายไฟฟ้าทำหน้าที่เป็นทั้งตัวนำพลังงานไฟฟ้ามาให้เราใช้งานและขณะเดียวกันก็ทำหน้าที่ปกป้องเราจากอันตรายของไฟฟ้าด้วย สายไฟฟ้าที่ไม่ได้คุณภาพมักจะผลิตจากวัสดุคุณภาพต่ำ หรือคุณลักษณะไม่ผ่านตามมาตรฐาน เช่น ขนาดตัวนำทองแดงหรือความหนาแน่นต่ำกว่ามาตรฐาน ซึ่งส่งผลให้สายไฟฟ้าไม่สามารถทนแรงดันไฟฟ้าหรือจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ตามที่มาตรฐานกำหนด (Phelps Dodge Thailand, 2564)

บทที่ 3

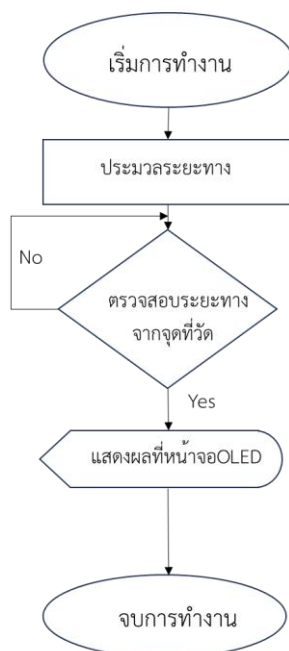
วิธีดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบตัวเครื่องไร้สาย ซึ่งมีแผนผังการทำงาน วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ และขั้นตอนการดำเนินงาน รายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.1 แผนผังการทำงานของตัวเครื่องไร้สาย
- 3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้
- 3.3 บล็อกไดอะแกรมของการออกแบบวงจรตัวเครื่องไร้สาย
- 3.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนผังการทำงานของตัวเครื่องไร้สาย

แผนผังการทำงานของตัวเครื่องไร้สาย มีการประมวลผลระยะทางที่ต้องการวัด ตรวจสอบระยะทางจากจุดที่วัด ส่งค่าไปยังบอร์ดแสดงผลผ่านหน้าจอ OLED ดังภาพที่ 3.1

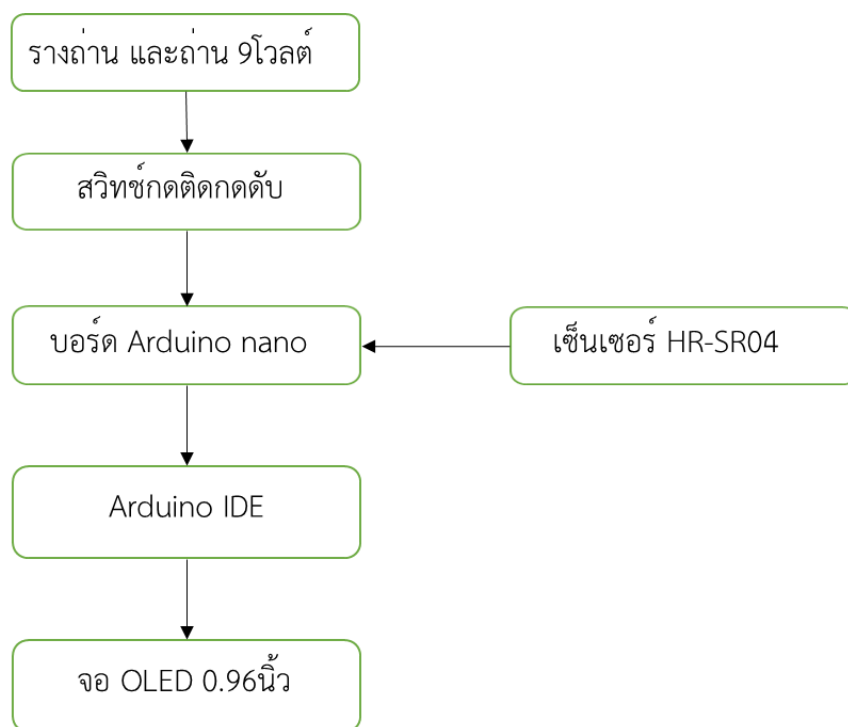


ภาพที่ 3.1 แผนผังการทำงานของตัวเครื่องไร้สาย

3.2 บล็อกไดอะแกรมของการออกแบบวงจรตลับเมตรไร้สาย

บล็อกไดอะแกรมของตลับเมตรไร้สาย ดังภาพที่ 3.2 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. รางถ่าน และถ่าน 9 โวลต์ ทำหน้าที่ป้อนแรงดัน 9 โวลต์
2. สวิตช์กดติดกดดับ ทำหน้าที่ควบคุมการจ่ายไฟให้กับบอร์ด Arduino nano
3. บอร์ด Arduino nano ทำหน้าที่เป็นบอร์ดควบคุมหลักคอยรับ-ส่งค่าให้แก่โปรแกรม Arduino IDE
4. เซ็นเซอร์ HC-SR04 ทำหน้าที่ตรวจจับระยะทางจากจุดที่วัด
5. Arduino IDE ทำหน้าที่เป็นตัวกลางรับโค้ดของโปรแกรมที่ต้องตั้งค่า
6. จอ OLED 0.96 นิ้ว ทำหน้าที่แสดงผลค่าทางหน้าจอ

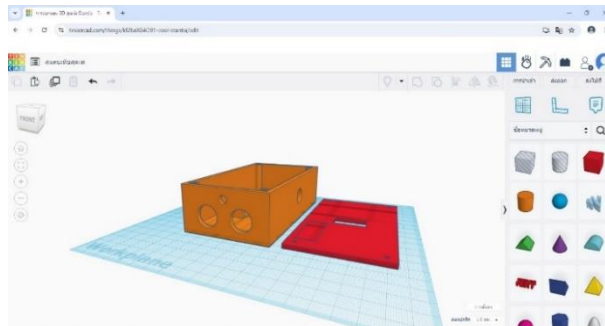


ภาพที่ 3.2 บล็อกไดอะแกรมของการออกแบบตลับเมตรไร้สาย

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

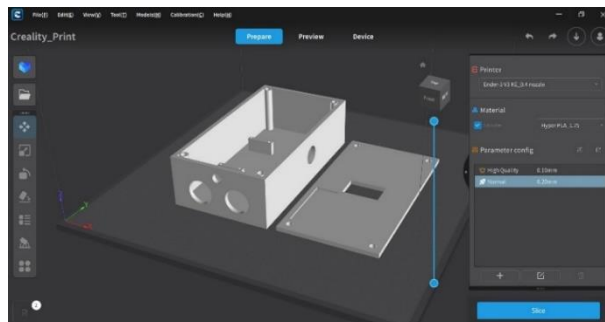
3.3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.3.1 .การออกแบบโครงสร้างด้วยโปรแกรม Tinker cad



ภาพที่ 3.3 การออกแบบโครงสร้างด้วยโปรแกรม Tinker cad

3.3.2 การแปลงไฟล์โครงสร้างจากโปรแกรม 3D Printer เพื่อนำมาปรี้นขึ้นรูปด้วยเครื่อง 3D Printer



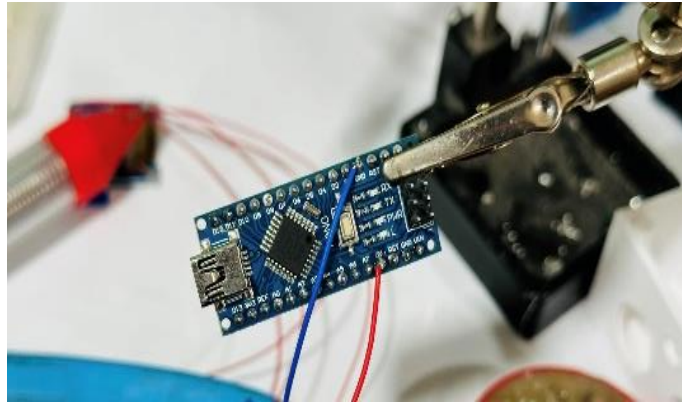
ภาพที่ 3.4 การแปลงไฟล์โครงสร้างจากโปรแกรม 3D Printer เพื่อนำมาปรี้นขึ้นรูปด้วยเครื่อง 3D Printer

3.3.3 ชิ้นงานได้จากการปรี้นด้วยเครื่อง 3D Printer



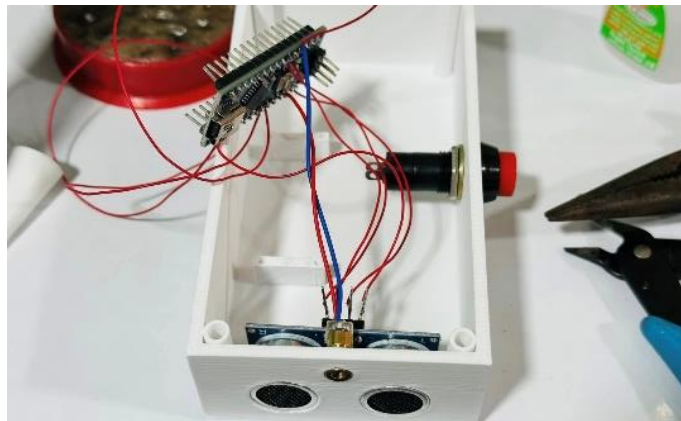
ภาพที่ 3.5 ชิ้นงานได้จากการปรี้นด้วยเครื่อง 3D Printer

3.3.4 การบัดกรีอุปกรณ์



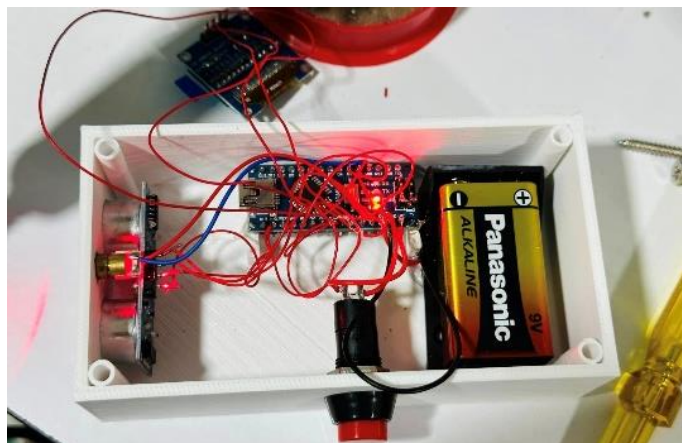
ภาพที่ 3.6 การบัดกรีอุปกรณ์

3.3.5 การต่อวงจรตามที่ยออกแบบ



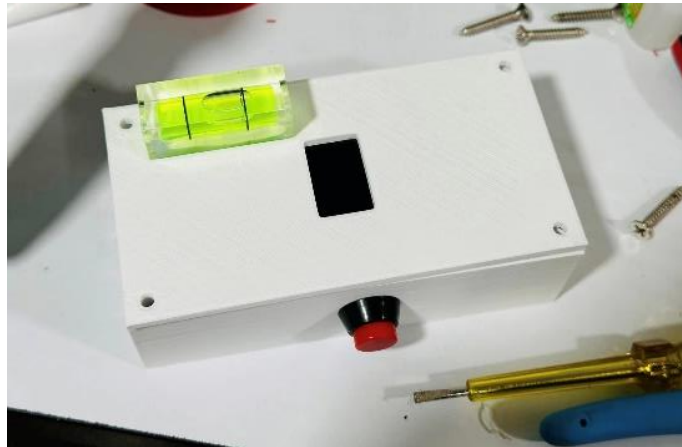
ภาพที่ 3.7 การต่อวงจรตามที่ยออกแบบ

3.3.6 ทำการติดตั้งอุปกรณ์



ภาพที่ 3.8 ทำการติดตั้งอุปกรณ์

3.3.7 ติดตั้งระดับน้ำ



ภาพที่ 3.9 ติดตั้งระดับน้ำ

3.3.8 ชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์และนำไปทดลองใช้งาน



ภาพที่ 3.10 ชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์และนำไปทดลองใช้งาน

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดลองและผลการทดลองของระบบไฟฟ้าของตลับเมตรไร้สาย รายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การทดลองตามรายการที่กำหนดผ่านตลับเมตรไร้สาย

การทดลองตรวจจับตามรายการที่ตลับเมตรไร้สาย โดยจะทำทดลองโดยการวัดระยะทางห่างจากจุดที่วัด ในระยะที่กำหนดต่างๆ จะมีขั้นตอนการทดลองดังนี้

- 1) เปิดการทำงานของตลับเมตรไร้สาย
- 2) กำหนดให้ทดลองระยะทางห่างจากจุดที่วัด 100 ซม. ดังภาพที่ 4.1 ระยะทางห่างจากจุดที่วัด 200 ซม. ดังภาพที่ 4.2 ระยะทางห่างจากจุดวัด 300 ซม. ดังภาพที่ 4.3 และระยะทางห่างจากจุดวัด 300 ซม. ดังภาพที่ 4.4
- 3) จะแสดงผลโดยการแสดงผลทางหน้าจอ OLED 0.96 นิ้ว
- 4) หาค่าเฉลี่ยจากสูตร ค่าเฉลี่ย = ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด / จำนวนข้อมูล
- 5) บันทึกผลการทดลองในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดลองของตลับเมตรไร้สาย

วิธีการทดลอง	ความแม่นยำของเซ็นเซอร์				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ค่าเฉลี่ย
1.ระยะทางห่างจากจุดวัด 100 ซม.	99	100	100	99	99.5
2.ระยะทางห่างจากจุดวัด 200 ซม.	201	201	200	202	201
3.ระยะทางห่างจากจุดวัด 300 ซม.	298	296	299	301	298.5
4.ระยะทางห่างจากจุดวัด 300 ซม.	403	405	412	400	405

จากตารางที่ 4.1 การทดลองพบว่าระยะทางห่างจากจุดที่วัด 100 ซม. ค่าเฉลี่ย 99.5 ซม. คิดเป็น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ระยะทางห่างจากจุดวัด 200 ซม. ค่าเฉลี่ย 201 คิดเป็น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ระยะทางห่างจากจุดวัด 300 ซม. ค่าเฉลี่ย 298.5 คิดเป็น 0.5 เปอร์เซ็นต์ และกรณีสุดท้ายระยะทางห่างจากจุดวัด 300 ซม. ค่าเฉลี่ย 405 คิดเป็น 1.25 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ทราบว่าการทำงานของตลับเมตรไร้สายนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยสามารถทำงานได้เป็นอย่างดี

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

ในบทนี้จะกล่าวถึงสรุปผลการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะของตลับเมตรไร้สาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 5.1 สรุปผลการดำเนินการ
- 5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ
- 5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการทำโครงการในครั้งต่อไป

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

จากหลักการทำงานรางถ่าน และถ่าน 9 โวลต์ ทำหน้าที่ปล่อยแรงดัน 9 โวลต์ เมื่อเปิดสวิตช์ กดติดกดดับ เพื่อจ่ายไฟเลี้ยงให้บอร์ดควบคุม (Arduino nano) เซ็นเซอร์จะคอยส่งสัญญาณเป็นตัวเลขของระยะทางให้กับบอร์ดแล้วสั่งให้แสดงค่าผ่านจอ OLED เป็นตัวเลขระยะทางที่วัดค่าได้

โดยจากการทดลองพบว่าระยะทางห่างจากจุดที่วัด 100 ซม. ค่าเฉลี่ย 99.5 ซม. คิดเป็น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ระยะทางห่างจากจุดวัด 200 ซม. ค่าเฉลี่ย 201 คิดเป็น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ระยะทางห่างจากจุดวัด 300 ซม. ค่าเฉลี่ย 298.5 คิดเป็น 0.5 เปอร์เซ็นต์ และกรณีสุดท้ายระยะทางห่างจากจุดวัด 300 ซม. ค่าเฉลี่ย 405 คิดเป็น 1.25 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ทราบว่าการทำงานของตลับเมตรไร้สายนั้นมีความคลาดเคลื่อนที่น้อยสามารถทำงานได้เป็นอย่างดี

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ

5.2.1 การวัดระยะทางด้วยเลเซอร์หรืออัลตราโซนิกอาจมีข้อผิดพลาดเมื่อใช้ในสภาพแวดล้อมที่มีฝุ่น คว้น หรือสิ่งกีดขวาง

5.2.2 อายุการใช้งานของแบตเตอรี่

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 พัฒนาให้มีเพิ่มระยะทางการวัดมากยิ่งขึ้น

5.2.2 พัฒนาให้มีการส่งค่าไปให้ผู้ใช้งานได้เลยแทนการจดบันทึก

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- [1] ชนาธิป สุวรรณงาม และศศิภรณ์ ผั่นกลาง. 2559. โครงการตลับเมตรไร้สายระบบอัลตราโซนิก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://ultrasonic-odometer.blogspot.com/2017/02/ultrasonic-odometer_19.html. สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2567
- [2] อภิรักษ์ นามถ่าง. 2558. ตลับเมตรไร้สายระบบอัลตราโซนิกควบคุมด้วย Arduino. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.thailandindustry.com/onlinemag/view2.php?id=193&extend=semi§ion=82&issues=8>. สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2567
- [3] MISUMI. 2564. ตลับเมตร เครื่องมือวัดยอดนิยม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://th.misumi-ec.com/th/pr/recommend_category/tape_measures/. สืบค้นเมื่อ 22 พฤศจิกายน 2567
- [4] สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ. 2559. ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN Technology). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.dol.go.th>. สืบค้นเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2567
- [5] Nattawat. 2562. แนะนำ TinkerCAD โปรแกรมออกแบบ 3D. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://www.siamreprap.com/2022/08/tinkercad-for-3d-modeling-and-3d-printing/>. สืบค้นเมื่อ 24 พฤศจิกายน 2567
- [6] AllNewStep. 2565. เลเซอร์ 5V สำหรับ Arduino laser 5V. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.allnewstep.com/product2>. สืบค้นเมื่อ 24 พฤศจิกายน 2567
- [7] futurekit. 2565. รู้จักกับโปรแกรม Arduino IDE. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.futurekit.com>. สืบค้นเมื่อ 26 พฤศจิกายน 2567
- [8] พิสุจน์ พิมพ์โคตร. 2563. ระดับน้ำ (Spirit Level). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.maxvalue.co.th/th/content/5951>. สืบค้นเมื่อ 28 พฤศจิกายน 2567

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบเสนอโครงการ

ภาคผนวก ข
แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจ

คำชี้แจง : แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อทำสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อตลับเมตรไร้สาย และ
กรุณากรอกข้อมูลให้ครบทั้ง 3 ตอน

ตอนที่ 1 : ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง

เพศ : ☐ ชาย ☐ หญิง
อายุ : ☐ 16 - 18 ปี ☐ 19 - 24 ปี

ตอนที่ 2 : แบบสอบถามความพึงพอใจของโครงการตลับเมตรไร้สาย

ระดับความพึงพอใจ :

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

กรุณาขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. การออกแบบโครงสร้างมีความคิดสร้างสรรค์และเหมาะสม					
2. วัสดุในการสร้างมีความแข็งแรงทนทาน					
3. มีความแข็งแรง คงทน ต่อการใช้งาน					
4. ขั้นตอนการใช้งานง่ายและสะดวก					
8. มีความปลอดภัยต่อการใช้งาน					
9. มีประโยชน์สามารถใช้งานได้จริง					
10. สามารถพัฒนาต่อยอดได้					

ตอนที่ 3 : ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....
.....

ภาคผนวก ค

โค้ดโปรแกรม

```

#include <SPI.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>
#define SCREEN_WIDTH 128 // pixel ความกว้าง
#define SCREEN_HEIGHT 64 // pixel ความสูง 0.91 = 32 , 0.96 = 64
#define OLED_RESET -1 //ขา reset เป็น -1 ถ้าใช้ร่วมกับขา Arduino reset
Adafruit_SSD1306 OLED(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire, OLED_RESET);
const int trigPin = 3;
const int echoPin = 2;
long duration; //โค้ดใช้งานเซนเซอร์
int distance; //โค้ดใช้งานเซนเซอร์
void setup() {
    Serial.begin(9600); //ตั้งค่าเริ่มต้นให้แสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์
    delay(10); //หน่วงเวลา0.010วินาที
    pinMode(trigPin, OUTPUT); // เช็ทขาtrigPin เป็นเอาต์พุต
    pinMode(echoPin, INPUT); // เช็ทขาechoPin เป็นอินพุต
    if (!OLED.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) { // สั่งให้จอ OLED เริ่มทำงานที่ Address
        0x3C
        Serial.println("SSD1306 allocation failed");
    } else {
        Serial.println("ArdinoAll OLED Start Work !!!");
    }
    OLED.clearDisplay(); // ลบภาพในหน้าจอทั้งหมด
    OLED.display(); // สั่งให้จอแสดงผล
    delay (500);
}
void loop() {
    digitalWrite(trigPin, LOW); //โค้ดใช้งานเซนเซอร์
    delayMicroseconds(2); //โค้ดใช้งานเซนเซอร์
    digitalWrite(trigPin, HIGH); //โค้ดใช้งานเซนเซอร์

```

```

delayMicroseconds(10); //โค้ดใช้งานเซนเซอร์
digitalWrite(trigPin, LOW); //โค้ดใช้งานเซนเซอร์
duration = pulseIn(echoPin, HIGH); //โค้ดใช้งานเซนเซอร์
distance= duration*0.034/2; //โค้ดใช้งานเซนเซอร์
Serial.print("Distance: "); //แสดงคำว่าdistanceในหน้าจอเเตอร์
Serial.println(distance); //แสดงค่าของdistanceในหน้าจอเเตอร์
delay(100);
OLED.clearDisplay(); // ลบภาพในหน้าจอทั้งหมด
    OLED.setTextColor(WHITE, BLACK); //กำหนดข้อความสีขาว ฉากหลังสีดำ
    OLED.setCursor(20,10);
    OLED.setTextSize(2);
    OLED.println("Distance"); // แสดงผลข้อความ
    OLED.setTextColor(WHITE, BLACK); //กำหนดข้อความสีขาว ฉากหลังสีดำ
    OLED.setCursor(30, 40);
    OLED.setTextSize(2);
    OLED.println(distance); // แสดงผลข้อความ
    OLED.setTextColor(WHITE, BLACK); //กำหนดข้อความสีขาว ฉากหลังสีดำ
    OLED.setCursor(95, 40);
    OLED.setTextSize(2);
    OLED.println("cm"); // แสดงผลข้อความ
    OLED.display(); // สั่งให้จอแสดงผล
    delay(100); //หน่วงเวลา0.010วินาที
}

```

ภาคผนวก ง
ภาพการทดลองใช้งาน

ภาพการทดลองใช้งาน



ภาคผนวก จ
ประวัติผู้จัดทำ



ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-สกุล	นางสาวปวีณา ตรีเหล่า
ชื่อโครงการ	ตลับเมตรไร้สาย (Wireless tape measure.)
สาขาวิชา	ช่างอิเล็กทรอนิกส์
วัน/เดือน/ปีเกิด	13 พฤษภาคม 2550
ที่อยู่	69 หมู่ 4 ตำบล ด่าน อำเภอกาบเชิง จังหวัด สุรินทร์ 32210
ประวัติการศึกษา	พ.ศ 2565 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านเกษตรถาวร ตำบลด่าน อำเภอกาบเชิง จังหวัดสุรินทร์
	พ.ศ 2568 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ตำบลบ้านขบ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์
ข้อมูลติดต่อ	0922652661



ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-สกุล	นางสาวพานทอง ธรรมนุช
ชื่อโครงการ	ตลับเมตรไร้สาย (Wireless tape measure.)
สาขาวิชา	ช่างอิเล็กทรอนิกส์
วัน/เดือน/ปีเกิด	14 ธันวาคม 2549
ที่อยู่	55 หมู่ 9 ตำบล สะกาด อำเภอสงขลา จังหวัด สุรินทร์ 32150
ประวัติการศึกษา	พ.ศ 2564 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านศาลาสამัคคี ตำบลบ้านขบ อำเภอสงขลา จังหวัดสุรินทร์
	พ.ศ 2567 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสงขลา ตำบลบ้านขบ อำเภอสงขลา จังหวัดสุรินทร์
ข้อมูลติดต่อ	0828296530



ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-สกุล	นางสาวปนัดดา ภาสตา
ชื่อโครงการ	ตลับเมตรไร้สาย (Wireless tape measure.)
สาขาวิชา	ช่างอิเล็กทรอนิกส์
วัน/เดือน/ปีเกิด	10 มีนาคม 2549
ที่อยู่	35 หมู่ 9 ตำบล ตาตุม อำเภอสังขะ จังหวัด สุรินทร์ 32150
ประวัติการศึกษา	พ.ศ 2563 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านตาแตรวทพัตต์ ตำบลตาตุม อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์
	พ.ศ 2567 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ตำบลบ้านขบ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์
ข้อมูลติดต่อ	0803479757

ภาคผนวก ฉ

อัฟโหลดรูปเล่มที่เว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ