อุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ

(Automatic watering system)

จัดทำโดย

นายชุมพล จำนิล

นายธนัชชัย ยาจุล

นางสาวพรณิภา ศรีลางาม

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

ปีการศึกษา 2568

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ลิขสิทธิ์เป็นของวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ	อุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ			
ชื่อนักศึกษา	นายชุมพร	จำนิล	รหัสนักศึกษา	65201050005
	นายธนัชชัย	ยาจุล	รหัสนักศึกษา	65201050017
	นางสาวพรณิภา	ศรีลางาม	รหัสนักศึกษา	65201050043
หลักสูตร	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ			
สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์			
สาขางาน	อิเล็กทรอนิกส์			
ครูที่ปรึกษาโครงการ	นายสุรจิต	สุจินพราหมณ์		
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	นายณรงค์ชัย	เอี่ยมสะอาด		
ครูผู้สอน	นายคชา	คะเณมา		
ปีการศึกษา	2568			

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ	**ลายมือชื่อ**
1. นายสุรจิต สุจินพราหมณ์ ครูที่ปรึกษาโครงการ	
2. นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	
3. นายคชา คะเณมา ครูผู้สอน	
4. นายวุฒินันท์ เครือเสาร์ หัวหน้าแผนก	
5. งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน นายเบญจภัทร วงค์โคกสูง	
6. รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ นายปรีดี สมอ	

(นายไพบูลย์ ฤกษ์ดี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ

(**Automatic watering system**)

ชื่อผู้จัดทำ

นายชุมพล	**จำนิล**
นายธนัชชัย	**ยาจุล**
นางสาวพรณิภา	**ศรีลางาม**

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
ปีการศึกษา 2568
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ลิขสิทธิ์เป็นของวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ
ชื่อนักศึกษา นาย ชุมพล จำนิล รหัส 65201050005
นาย ธนัชชัย ยาจุล รหัส 65201050017
นางสาว พรณิภา ศรีลางาม รหัส 65201050043
สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์
แผนกวิชา อิเล็กทรอนิกส์
ที่ปรึกษา นายคชา คะเณมา
ปีการศึกษา 2568

บทคัดย่อ

โครงงานเรื่อง “อุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ” มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างระบบรดน้ำต้นไม้ที่สามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ โดยอาศัยหลักการตรวจวัดความชื้นของดินผ่านเซนเซอร์ เมื่อค่าความชื้นต่ำกว่าที่กำหนด ระบบจะสั่งงานให้ปั๊มน้ำทำงานเพื่อรดน้ำต้นไม้ และจะหยุดทำงาน เมื่อความชื้นของดินอยู่ในระดับเหมาะสม อุปกรณ์นี้ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมหลัก สามารถต่อเข้ากับแหล่งน้ำและไฟฟ้าขนาดเล็กได้อย่างปลอดภัย

การทดลองใช้งานพบว่า ระบบสามารถรดน้ำได้ตรงตามความต้องการของพืชแต่ละชนิด ช่วยประหยัดเวลาและแรงงานของผู้ดูแล อีกทั้งยังลดการใช้น้ำโดยไม่จำเป็น เหมาะสำหรับใช้ในสวนขนาดเล็กหรือแปลงผักในครัวเรือน โครงงานนี้จึงเป็นแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมด้านการเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลพืชได้เป็นอย่างดี

คำนำ

โครงงานเรื่อง “อุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ” จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาและพัฒนาระบบการรดน้ำต้นไม้ให้มีความสะดวก รวดเร็ว และช่วยลดภาระในการดูแลต้นไม้ โดยนำความรู้ด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้สามารถรดน้ำได้อย่างเหมาะสมตามความต้องการของพืช และช่วยประหยัดน้ำและเวลาในการดูแลรักษา ในปัจจุบัน เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน รวมถึงการเกษตรและการดูแลต้นไม้ การนำระบบอัตโนมัติมาใช้จึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลดความผิดพลาดจากมนุษย์ และทำให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมหรือดูแลต้นไม้ได้ง่ายยิ่งขึ้น แม้ในช่วงเวลาที่ไม่อยู่บ้าน

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือพัฒนาต่อยอดในอนาคตได้ หากมีข้อผิดพลาดประการใด คณะผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงงานครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ คุณครูสุรจิต สุจินพราหมณ์ ครูที่ปรึกษาและคุณครูณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด ครูที่ปรึกษาร่วมที่ได้กรุณาสละเวลาให้ความรู้คำปรึกษาและให้คำแนะนำมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ คุณครูสาขาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ในด้านต่าง ๆ ทำให้ผู้พัฒนาสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ เป็นแนวทางในการทำโครงงานฉบับนี้มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดประโยชน์อย่างมากกับผู้เรียน

ขอขอบพระคุณบิดามารดาที่คอยสนับสนุนด้านงบประมาณและคอยให้กำลังใจ จึงทำให้โครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ความสำเร็จที่เกิดขึ้นของโครงงานฉบับนี้ เป็นผลมาจากความกรุณาของทุกท่านที่ได้ กล่าวมา ข้าพเจ้าและสมาชิกรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญ(ต่อ)	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์โครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 วิธีดำเนินโครงการ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
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	6
2.6 ส่วนประกอบของอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	
3.1 การออกแบบอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ	11
3.2 บล็อกไดอะแกรมของการออกแบบวงจรอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ	12
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	12
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 ผลการทดลองใช้งานอุปกรณ์รดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ	14
4.2 ผลการการหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ	14
บทที่ 5 สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
5.1 สรุปผลการดำเนินการ	15
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ	15
5.3 ในข้อเสนอแนะและแนวทางการทำโครงงานในครั้งต่อไป	16

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ข ขั้นตอนการทำงาน

ภาคผนวก ค แบบเสนอโครงงาน

ภาคผนวก ง แบบประเมินความพึงพอใจ

ภาคผนวก จ ประวัติผู้จัดทำ

ภาคผนวก ฉ อัพโหลดที่เว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ **4.1** ผลการหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ 13

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 Blynk App	4
ภาพที่ 2.2 โปรแกรม TinkerCAD	5
ภาพที่ 2.3 บอร์ด Arduino nano และขาต่างๆ	5
ภาพที่ 2.4 หลักการทำงานของโมดูลเซนเซอร์อัตราโซนิก	6
ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนการใช้งานเครื่องปริ้น 3 มิติ	7
ภาพที่ 2.7.1 บอร์ดควบคุม Arduino Nano Arduino Nano	8
ภาพที่ 2.7.2 เซนเซอร์วัดความชื้นดิน (Soil Moisture Sensor)	8
ภาพที่ 2.7.3 ปั๊มน้ำ (Mini Water Pump)	9
ภาพที่ 2.7.4 รีเลย์ (Relay Module 1CH)	9
ภาพที่ 2.7.5 ท่อซิลิโคน / สายน้ำ	10
ภาพที่ 2.7.6 แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)	10
ภาพที่ 3.1 กระบวนการทำงานของอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ	11
ภาพที่ 3.2 บล็อกไดอะแกรมของการออกแบบอุปกรณ์รดน้ำต้นอัตโนมัติ	12

บทที่ 1
บทนำ

เนื้อหางานในหัวข้อนี้นำเสนอเกี่ยวกับความเป็นมาของโครงงาน วัตถุประสงค์และขอบเขตของงานไปจนถึงวิธีการดำเนินงานและประโยชน์ที่รับจากโครงงาน

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้น โดยเฉพาะเทคโนโลยีด้านระบบอัตโนมัติ (Automatic System) ซึ่งช่วยให้การทำงานต่าง ๆ มีความสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น หนึ่งในกิจกรรมที่ยังคงต้องอาศัยเวลาและแรงงานของมนุษย์คือ “การรดน้ำต้นไม้” ซึ่งเป็นงานที่ต้องทำเป็นประจำทุกวัน เพื่อให้ต้นไม้ได้รับน้ำอย่างเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่มักพบในการรดน้ำต้นไม้คือ การรดน้ำมากหรือน้อยเกินไป เนื่องจากความชื้นของดินในแต่ละช่วงเวลาไม่เท่ากัน บางครั้งผู้ดูแลอาจไม่มีเวลาในการรดน้ำ ส่งผลให้ต้นไม้เหี่ยวเฉาหรือเติบโตช้า

ดังนั้นการนำเทคโนโลยีระบบควบคุมอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้จึงเป็นแนวทางที่ช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ โครงงาน “อุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ” จึงจัดทำขึ้นเพื่อออกแบบระบบที่สามารถตรวจวัดความชื้นของดินและควบคุมการรดน้ำได้โดยอัตโนมัติ โดยใช้เซนเซอร์ตรวจวัดความชื้นในดินร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ในการสั่งงานปั๊มน้ำ เพื่อให้รดน้ำเฉพาะเมื่อดินมีความชื้นต่ำกว่าค่าที่กำหนด ช่วยลดการสูญเสียน้ำโดยไม่จำเป็น ประหยัดเวลา และแรงงานของผู้ดูแลต้นไม้ อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และระบบอัตโนมัติให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1เพื่อออกแบบและสร้างระบบรดนอัตโนมัติที่สามารถทำงานได้เองโดยไม่ต้องควบคุมตลอดเวลา

1.2.2 เพื่อควบคุมปริมาณน้ำให้เหมาะสมกับความต้องการของพืช

1.2.3 เพื่อช่วยประหยัดเวลาและแรงงานในการดูแลต้นไม้

1.2.4 เพื่อประหยัดน้ำและเพิ่มประสิทธิภาพในการรดน้ำ

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

โครงงานนี้ออกแบบสำหรับการรดน้ำในพื้นที่ขนาดเล็กถึงปานกลาง เช่น แปลงผักหรือสวนในครัวเรือน โดยระบบใช้เซนเซอร์วัดความชื้นในดินเป็นตัวตรวจจับค่าความชื้น แล้วส่งข้อมูลไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อสั่งการปั๊มน้ำทำงานอัตโนมัติ ระบบทำงานด้วยไฟฟ้ากระแสตรงและมีวงจรควบคุมการทำงานอย่างปลอดภัย.

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1.สามารถรดน้ำได้อัตโนมัติ ลดภาระของผู้ดูแล

1.4.2.ช่วยประหยัดน้ำและลดการสูญเสียน้ำโดยไม่จำเป็น

1.4.3.สามารถนำไปต่อยอดพัฒนาเป็นระบบสมาร์ทฟาร์มได้ในอนาคต

1.4.4.เป็นแหล่งเรียนรู้ด้านอิเล็กทรอนิกส์และระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับนักเรียน

1.5 วิธีการดำเนินงาน

ลำดับที่	กิจกรรม	ตุลาคม 2568				พฤศจิกายน 2568				ธันวาคม 2568				มกราคม 2569				กุมภาพันธ์ 2569			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ขออนุมัติโครงการ			■	■																
2	ศึกษาค้นคว้าข้อมูล/ออกแบบชิ้นงาน					■	■	■	■												
3	จัดหาวัสดุ อุปกรณ์								■	■	■										
4	ลงมือปฏิบัติงาน										■	■	■	■	■						
5	ทดลองใช้/เก็บข้อมูล														■	■	■				
6	นำเสนอ/รายงานผล															■	■				

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในหัวข้อนี้จะนำเสนอเกี่ยวกับทฤษฎีที่สำคัญและหลักการที่เกี่ยวข้องที่ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้า เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำโครงงาน

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Arduino IDE

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม TinkerCAD

2.3 หลักการเกี่ยวกับบอร์ด Arduino nano

2.4 หลักการเกี่ยวกับเซ็นเซอร์ HC-SR04

2.5 หลักการเกี่ยวกับ 3D printer

2.6 ส่วนประกอบของอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ

2.6.1 บอร์ดควบคุม Arduino Nano Arduino Nano

2.6.2 เซนเซอร์วัดความชื้นดิน (Soil Moisture Sensor)

2.6.3 ปั๊มน้ำ (Mini Water Pump)

2.6.4 รีเลย์ (Relay Module 1CH)

2.6.5 ท่อซิลิโคน / สายน้ำ

2.6.6 แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Arduino IDE

Arduino เป็นชุดอิเล็กทรอนิกส์หรือแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์โอเพ่นซอร์ส ซึ่งมีส่วนประกอบหลักคือชิปไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีประเภท AVR จากบริษัท Atmel ไมโครคอนโทรลเลอร์เองนั้นเป็นชิปหรือ IC (วงจรรวม) ซึ่งสามารถตั้งโปรแกรมโดยใช้คอมพิวเตอร์วัตถุประสงค์ของการฝังโปรแกรมในไมโครคอนโทรลเลอร์คือเพื่อให้วงจรอิเล็กทรอนิกส์สามารถอ่านอินพุตประมวลผลอินพุต และสร้างเอาต์พุตที่ต้องการ ดังนั้นไมโครคอนโทรลเลอร์จึงทำหน้าที่เป็น สมอง ซึ่งควบคุมอินพุตกระบวนการและเอาท์พุทของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ไมโครคอนโทรลเลอร์อยู่บนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รอบตัวเราตัวอย่างเช่นโทรศัพท์มือถือ เครื่องเล่น MP3, ดีวีดี, โทรทัศน์, เครื่องปรับอากาศและอื่น ๆ ไมโครคอนโทรลเลอร์ยังใช้สำหรับควบคุมหุ่นยนต์ ทั้งหุ่นยนต์ของเล่นและหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเนื่องจากส่วนประกอบหลักของ Arduino เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino สามารถตั้งโปรแกรมโดยใช้คอมพิวเตอร์ตามความต้องการของเรา ดังภาพที่ 2.1

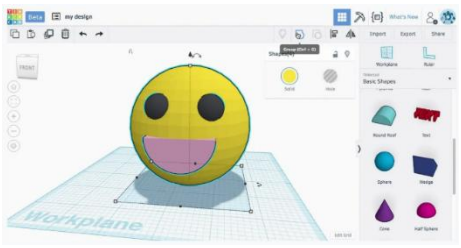
ภาพที่ 2.1 Blynk App

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

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 เค้าจึงออกแบบมาให้ใช้งานง่ายที่สุด คอนเซ็ปต์การขึ้น 3D ง่ายๆ แค่ดึงก้อน 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 มีในส่วนของหน้า Gallery of Things ซึ่งเป็นแหล่งรวมโมเดล 3D ที่ออกแบบด้วยโปรแกรม TinkerCAD ซึ่งผู้ออกแบบสามารถที่จะแบ่งบัน แชร์ผลงาน 3D ให้คนอื่น สามารถเข้าไปศึกษาย้อนดูวิธีการเขียนได้ นอกจากนี้เรายังสามารถดึงไฟล์มาปรับแบบ โมดิฟาย คัสตอมให้เป็นงานแบบฉบับของเราเองก็ได้ รวมไปถึงไฟล์ที่ได้นั้น สามารถเอาไปพิมพ์กับเครื่องปริ้น 3D Printer ได้อย่างไม่มีปัญหา นอกจากในส่วนของ 3D Design ที่ใช้สำหรับขึ้น 3D แล้ว ยังมีส่วนของ Code Blocks สำหรับเรียนรู้เรื่องขึ้น 3D ผ่านการเขียนโค้ดอีกด้วย ซึ่งเอาไว้ใช้ฝึกตรรกะ วางแผนเขียนแบบ 3D อย่างเป็นระบบ รวมไปถึง Circuits สำหรับเรียนรู้เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น



ภาพที่ 2.2 โปรแกรม TinkerCAD

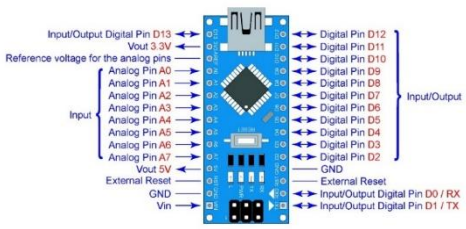
ที่มา : https://docs.arduino.cc/arduino-cloud/guides/cloud-editor/

หลายๆคน อยากที่จะใช้เครื่องปริ้น 3 มิติ แต่ติดปัญหาในเรื่องของการเขียนไฟล์ ไม่รู้จะเริ่มตรงไหน และไม่อยากที่จะเสียเงินซื้อโปรแกรมเขียนแบบ เพราะยังไม่แน่ใจ ว่าจะใช้ไปตลอดหรือเปล่า ซึ่งโปรแกรม TinkerCAD นั้นสามารถตอบโจทย์ในส่วนนี้ได้ ซึ่งผมก็เป็นคนนึง ที่ใช้โปรแกรม TinkerCAD มาก่อน ก่อนที่จะตัดสินใจ จริงจังเกี่ยวกับการออกแบบโมเดล 3 มิติ ผมเชื่อว่า ถ้าได้ลองใช้โปรแกรม TinkerCAD มาแล้ว คุณก็จะสามารถไปใช้โปรแกรมออกแบบอื่นๆได้ อย่างง่าย เพราะหลักการในการออกแบบ ก็จะคล้ายๆกัน แต่อาจจะแตกต่างในเรื่องของฟีเจอร์ และลูกเล่นในการทำงาน

2.3 หลักการเกี่ยวกับบอร์ด Arduino nano

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

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



ภาพที่ 2.3 บอร์ด Arduino nano และขาต่างๆ

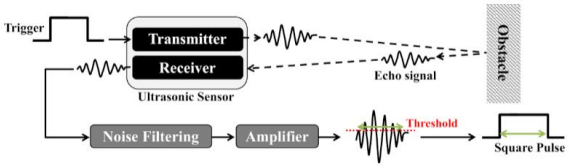
ที่มา : https://docs.arduino.cc/arduino-cloud/guides/cloud-editor/

2.4 หลักการเกี่ยวกับเซ็นเซอร์ HC-SR04

อุปกรณ์เซนเซอร์อัลตราโซนิก ใช้คลื่นเสียงในย่านความถี่ 25kHz ถึง 40kHz โดยประมาณ ซึ่งเป็นความถี่ที่มนุษย์ไม่สามารถได้ยิน และมีหลักการทำงานโดยทั่วไปคือ การตรวจจับเสียงสะท้อนกลับจากวัตถุกีดขวางที่อยู่ด้านหน้า หลังจากที่ได้มีการส่งคลื่นเสียงออกไปจากตัวส่ง การจับเวลาระหว่างการส่งคลื่นเสียงออกไปและได้รับสัญญาณเสียงสะท้อนกลับมา สามารถนำไปใช้ในการคำนวณระยะทางระหว่างอุปกรณ์เซนเซอร์และวัตถุกีดขวางได้ ดังภาพที่ 2.4

โมดูลเซนเซอร์อัลตราโซนิก มีตัวส่งและตัวรับคลื่นเสียงหนึ่งคู่ (เรียกว่า Trasmitter และ Receiver ตามลำดับ) มีลักษณะเป็นทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง เช่น 16 มม. เป็นต้น (แต่บางรุ่นก็มีตัวส่งและตัวรับรวมไว้ด้วยกัน เรียกว่า Transceiver)

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



ภาพที่ 2.4 หลักการทำงานของโมดูลเซนเซอร์อัตราโซนิก

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

2.5หลักการเกี่ยวกับ 3D printer

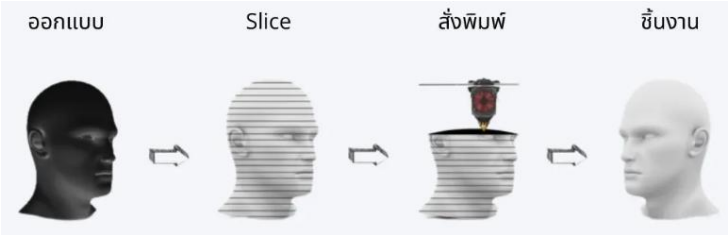
3D printer คือเครื่องจักรที่ใช้กระบวนการเติมเนื้อวัสดุ เพื่อทำให้เกิดเป็นรูปร่างที่สามารถจับต้องได้ตามที่ต้องการ โดยอาศัยข้อมูลในรูปแบบดิจิตอล ซึ่งการเติมเนื้อหรือพิมพ์วัสดุลงไปนั้นเรียกว่า Additive Process ซึ่งการพิมพ์นั้นจะค่อยเป็นไปทีละ Layer หรือทีละชั้น

ยกตัวอย่างง่ายๆ คือถ้าเราต้องการสร้างตึกที่มีจำนวน 25 ชั้น เราก็ต้องเริ่มสร้างจากฐานรากก่อนแล้วค่อยๆ ต่อเสาขึ้นไปทีละชั้น จนเสร็จทั้งหมด 25 ชั้นกลายเป็นตึกขึ้นมา ซึ่งการสร้างแบบที่ละชั้น ถูกนำไปเป็นหลักการในการพิมพ์งานของ เครื่องปริ้น 3 มิติ โดยที่วัสดุที่ใช้ในการขึ้นรูปอาจจะแตกต่างกัน เช่นบางวัสดุใช้เป็นพลาสติก บางวัสดุเป็นน้ำหรือของเหลว และบางวัสดุอาจจะเป็นผง แต่หลักการในการขึ้นรูปให้เป็นโมเดล 3 มิติ ก็ยังเป็นการสร้างที่ละชั้น ต่อกันไปเรื่อยๆ จนกลายเป็นชิ้นงานโมเดล 3 มิติ ที่จับต้องได้

สำหรับการใช้งาน 3D printer นั้น จำเป็นต้องมีไฟล์ 3 มิติก่อน ซึ่งเจ้าไฟล์ตัวนี้ สามารถที่จะเขียนขึ้นมาจากโปรแกรมออกแบบ 3 มิติ หรือ จะใช้เครื่องสแกนเนอร์ 3 มิติ ทำการแปลงวัตถุในโลกจริง

ให้กลายเป็นไฟล์ดิจิตอล เมื่อได้ไฟล์มาแล้ว ก็เข้าโปรแกรมที่เรียกว่า Slicer เพื่อกำหนดค่าต่างๆ รวมถึงเลือกวัสดุที่จะใช้พิมพ์ ตัวโปรแกรม Slicer ก็จะเอาค่าที่ตั้งไว้ มาคำนวนและหั่นโมเดล 3 มิติออกมาเป็นชั้นๆ หรือเลเยอร์ และเปลี่ยนให้เป็นตัวเลข เพื่อให้เครื่องพิมพ์ สามารถอ่านค่าได้

ซึ่งเวลาพิมพ์ ก็จะพิมพ์ที่ละชั้น หรือที่ละเลเยอร์ เมื่อชั้นแรกพิมพ์เสร็จ ก็จะเติมเนื้อในชั้นต่อไป กระบวนการ ก็จะวนแบบนี้ไปเรื่อยๆ ถ้านึกไม่ออก ก็ลองเอาปืนกาว มายิงตามภาพที่ต้องการ พอกาวแข็งตัว ก็ยิงกาวทับลงไปบนกาวชั้นที่แข็งก่อนหน้า แล้วทำแบบนี้ไปเรื่อยๆ ก็จะได้โมเดล 3 มิติขึ้นมา ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนการใช้งานเครื่องปริ้น 3 มิติ

ที่มา : https://www.siamreprap.com/2021/11/what-is-3d-printer/

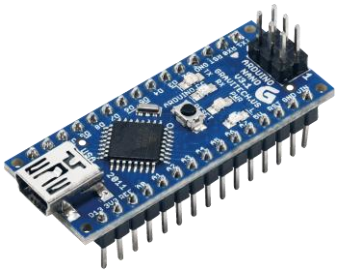
สำหรับการที่จะให้วัสดุติดกันเป็นรูปโมเดล 3 มิตินั้น จะขึ้นอยู่กับประเภทวัสดุหรือหมึกที่ใช้ในการขึ้นรูป ถ้าเป็นหมึกพลาสติก ก็จะใช้หลักการให้ความร้อนกับพลาสติก เพื่อให้พลาสติกเปลี่ยนจากของแข็งเป็นของหนืด แล้วก็ใช้หัวฉีด ทำการฉีดพลาติกออกมา แต่ถ้าเป็นหมึกหรือวัสดุเป็นแบบผง ก็จะใช้ความร้อนยิงลงไปที่ผง เพื่อให้ผงหลอมละลายติดกัน ซึ่งความร้อนที่ยิงออกมา อาจจะมาจากเลเซอร์กำลังสูง แต่ถ้าเป็นของเหลว ก็อาจจะใส่สารพิเศษที่มีความไวต่อแสง เมื่อมีแสงมาโดน ก็จะเปลี่ยนจากของเหลว กลายเป็นของแข็ง ในส่วนของเทคโนโลยีการขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิตินั้น จะมีหลากหลายเทคนิค ขึ้นอยู่กับวัสดุหรือหมึกที่จะขึ้นรูปเป็นโมเดล รวมไปถึงการเชื่อมวัสดุให้ติดกัน แต่หลักการในการขึ้นรูป ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีไหนก็ตาม ในตอนนี้ก็ยังต้องใช้โปรแกรม **Slicer** เข้ามาเพื่อจะตัดซอยชิ้นงานเป็นแผ่นบางๆ แล้วพิมพ์แผ่นพวกนั้นซ้อนกันไปเรื่อยๆ จนได้เป็นชิ้นงาน 3 มิติ (Nattawut ,2564)

2.6 ส่วนประกอบของอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ

2.6.1 บอร์ดควบคุม Arduino Nano Arduino Nano

เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็กที่เหมาะสำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องการประหยัดพื้นที่ รวมถึงงานทำต้นแบบของระบบอัตโนมัติ เช่น อุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ โดย Arduino Nano ใช้ชิป ATmega328P ในการประมวลผล สามารถเขียนโปรแกรมผ่านซอฟต์แวร์ Arduino IDE ได้ง่าย ไม่ซับซ้อน และรองรับการเชื่อมต่อกับเซนเซอร์หลากหลายชนิด ในระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ Arduino Nano ทำหน้าที่เป็น “สมองหลัก” คอยรับค่าความชื้นจากเซนเซอร์ และใช้ข้อมูลนั้นตัดสินใจว่าจะสั่งให้ปั๊มน้ำทำงานหรือหยุดทำงาน

รวมถึงควบคุมส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น จอแสดงผล รีเลย์ หรือโมดูลระดับน้ำ จึงถือเป็นหัวใจสำคัญที่สุดของระบบทั้งหมด

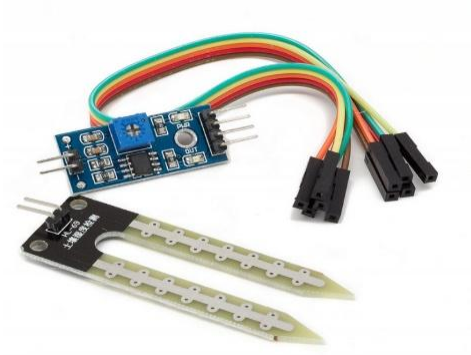


ภาพที่ 2.7.1 บอร์ดควบคุม Arduino Nano Arduino Nano

ที่มา:https://share.google/fWAj1QmHHsll8VanI

2.6.2 เซนเซอร์วัดความชื้นดิน (Soil Moisture Sensor)

เซนเซอร์วัดความชื้นดินทำหน้าที่ตรวจสอบระดับความชื้นภายในดินของกระถางต้นไม้ โดยหลักการทำงานคือการวัดค่าการนำไฟฟ้าระหว่างขาโลหะทั้งสอง เมื่อดินชื้นมากจะมีค่าการนำไฟฟ้าสูง ในขณะที่ดินแห้งจะให้ค่าการนำไฟฟ้าต่ำ เซนเซอร์จะส่งค่าแบบอนาล็อกกลับไปยัง Arduino เพื่อประมวลผล อุปกรณ์นี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นตัวกำหนดว่า “ควรจะรดน้ำเมื่อไหร่” หากค่าความชื้นต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ ระบบจะสั่งให้ปั๊มน้ำทำงานทันที ช่วยลดการรดน้ำมากเกินไปหรือรดน้ำน้อยเกินไป และทำให้ต้นไม้ได้รับความชุ่มชื้นที่เหมาะสมตลอดเวลา



ภาพที่ 2.7.2 เซนเซอร์วัดความชื้นดิน (Soil Moisture Sensor)

ที่มา: https://share.google/Hl7SMec0uoDVJf1NV

2.6.3 ปั๊มน้ำ (Mini Water Pump)

ปั๊มน้ำเป็นส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ในการสูบน้ำจากแหล่งน้ำ เช่น ถังเก็บน้ำ ไปยังต้นไม้ที่ต้องการรด โดยทั่วไปจะใช้ปั๊มน้ำขนาดเล็กแบบ DC ซึ่งอาจใช้แรงดันไฟฟ้า 5V หรือ 12V ตามการออกแบบของวงจร ในระบบรดน้ำอัตโนมัติ ปั๊มน้ำจะทำงานตามคำสั่งของ Arduino โดยผ่านรีเลย์ เพื่อป้อนน้ำให้ต้นไม้เฉพาะเมื่อจำเป็น การเลือกปั๊มน้ำควรพิจารณาตามระยะทางการส่งน้ำ ปริมาณน้ำที่ต้องใช้ และแรงดันไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน

ภาพที่ 2.7.3 ปั๊มน้ำ (Mini Water Pump)

ที่มา:https://share.google/wfXci4yYrrFM6FUlf

2.6.4 รีเลย์ (Relay Module 1CH)

รีเลย์คืออุปกรณ์สวิตช์ไฟฟ้าที่ใช้ควบคุมการเปิด–ปิดอุปกรณ์กำลังสูง เช่น ปั๊มน้ำ ซึ่งไม่สามารถต่อเข้ากับ Arduino โดยตรงเพราะกินกระแสและแรงดันมากกว่าที่บอร์ดจะรองรับได้ รีเลย์จะทำหน้าที่เป็นตัวกลาง ทำงานโดยใช้สัญญาณดิจิทัลระดับต่ำจาก Arduino เพื่อสั่งการเปิด–ปิดวงจรของปั๊มน้ำ บทบาทของรีเลย์ในระบบรดน้ำอัตโนมัติคือทำให้การสั่งงานปั๊มน้ำมีความปลอดภัย ควบคุมง่าย และแยกวงจรกำลังออกจากวงจรสัญญาณ ช่วยป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากกระแสย้อนกลับหรือแรงดันไฟฟ้าสูง

ภาพที่ 2.7.4 รีเลย์ (Relay Module 1CH)

ที่มา:https://share.google/r3fMOO6ODA1FpW4Hv

2.6.5 ท่อซิลิโคน / สายน้ำ

ท่อซิลิโคนหรือสายน้ำเป็นส่วนประกอบที่ใช้ลำเลียงน้ำจากปั๊มน้ำไปยังต้นไม้ที่ต้องการรด ท่อประเภทนี้มีความยืดหยุ่นสูง ไม่แตกง่าย และสามารถทนแรงดันน้ำได้ระดับหนึ่ง การเลือกใช้ขนาดของท่อจะต้องเหมาะสมกับแรงดันและปริมาณน้ำของปั๊มน้ำที่ใช้งาน บทบาทของท่อน้ำในระบบคือการนำส่งน้ำอย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่รั่วซึม และสามารถจัดรูปแบบการวางได้ง่าย เพื่อให้เหมาะสมกับตำแหน่งของต้นไม้แต่ละต้น

ภาพที่ 2.7.5 ท่อซิลิโคน / สายน้ำ

ที่มา:https://share.google/nHQLTYUXhfs5Y5SLj

2.6.6 แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)

การจ่ายไฟเป็นสิ่งสำคัญของระบบอัตโนมัติทั้งหมด โดยอาจใช้แหล่งจ่ายไฟแบบอะแดปเตอร์ 5V–12V หรือแบตเตอรี่ตามความต้องการของวงจร แหล่งจ่ายไฟจะต้องมีแรงดันและกระแสเพียงพอสำหรับทั้งบอร์ดควบคุมและปั๊มน้ำ ในบางระบบอาจมีการใช้โมดูลลดแรงดัน (Buck Converter) เพื่อให้สามารถแปลงแรงดันจากแหล่งจ่ายไฟหลักให้เหมาะสมกับ Arduino และอุปกรณ์อื่น ๆ การเลือกแหล่งจ่ายไฟที่ดีจะช่วยให้ระบบมีความเสถียร ทำงานต่อเนื่องได้โดยไม่เกิดการรีเซ็ตหรือไฟตก

รูปที่ 2.6.6 แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)

ที่มา: https://share.google/LBHwrieDS8ZNimuRC

บทที่3

วิธีดำเนินงาน

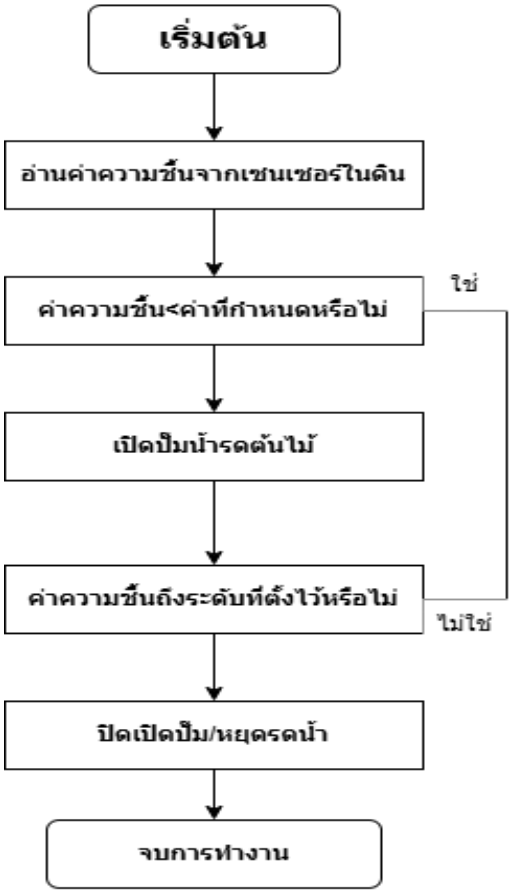
ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ ซึ่งมีแผนผังการทำงาน วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้งาน และขั้นตอนการดำเนินงาน รายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 แผนผังการทำงานของอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ

3.2 บล็อกไดอะแกรมของการออกแบบวงจรอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ

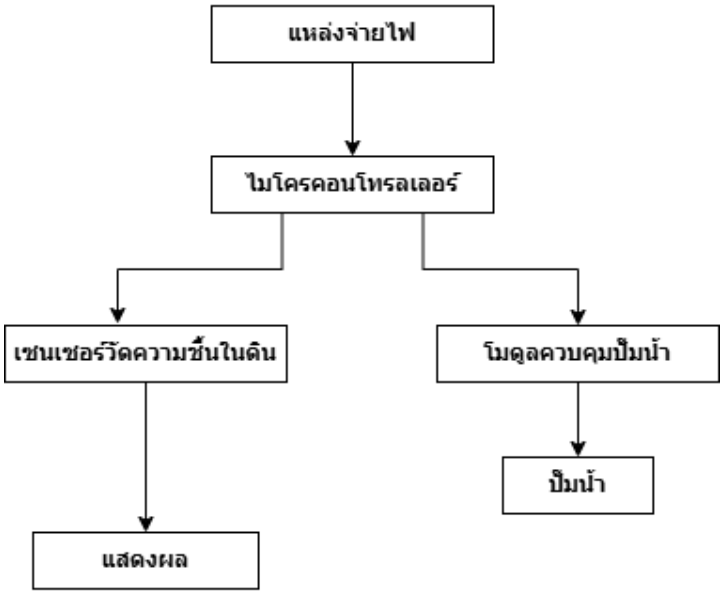
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 การออกแบบอุปกรณ์รดน้ำอัติโนมัติ



ภาพที่ 3.1 กระบวนการทำงานของอุปกรณ์รดน้ำอัติโนมัติ

3.2 บล็อกไดอะแกรมของการออกแบบวงจรอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ



ภาพที่ 3.2 บล็อกไดอะแกรมของการออกแบบอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ

บล็อกไดอะแกรมของอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ ดังภาพที่ 3.2 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ใช้แบตเตอรี่หรืออะแดปเตอร์ DC (เช่น 5V หรือ 12V) เพื่อจ่ายไฟให้ไมโครคอนโทรลเลอร์และปั๊มน้ำ
2. ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) เป็นสมองของระบบ เช่น Arduino UNO, ESP8266, หรือ ESP32 ประมวลผลค่าที่ได้จากเซนเซอร์และควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำ
3. เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน (Soil Moisture Sensor) ตรวจวัดระดับความชื้นในดิน ส่งสัญญาณ Analog/ Digital ไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์
4. โมดูลควบคุมปั๊มน้ำ (Relay Module / Transistor) รับคำสั่งจากไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อเปิด–ปิดปั๊มน้ำ ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ควบคุมกระแสไฟให้ปั๊ม
5. ปั๊มน้ำ (Water Pump) ทำหน้าที่ส่งน้ำไปยังต้นไม้เมื่อความชื้นในดินต่ำกว่าค่าที่กำหนด
6. ส่วนแสดงผล (Output Display) แสดงสถานะ เช่น “ดินแห้ง - รดน้ำ” หรือ “ความชื้นปกติ”

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) เริ่มต้นระบบ (Power On / Initialization)
   - เมื่อเปิดเครื่อง ไมโครคอนโทรลเลอร์ (เช่น Arduino, ESP8266, ESP32) จะเริ่มทำงาน
   - ตรวจสอบอุปกรณ์พื้นฐาน เช่น เซนเซอร์ความชื้นดิน, รีเลย์, ปั๊มน้ำ

2) อ่านค่าจากเซนเซอร์ (Sensor Reading) ระบบจะอ่านข้อมูลเพื่อประเมินสภาพต้นไม้ เช่น
   - เซนเซอร์ความชื้นดิน (Soil Moisture Sensor)
   - เซนเซอร์อุณหภูมิ–ความชื้นอากาศ (DHT11/DHT22)
   - เซนเซอร์แสง (LDR) (บางรุ่น)

3) ประมวลผลข้อมูล (Data Processing / Decision Making) ระบบจะนำค่าที่อ่านได้มาเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เช่น

- ความชื้นดินต่ำกว่า 40% ⟶ ต้องรดน้ำ
- ความชื้นดินอยู่ที่ 40–70% ⟶ พอดีแล้ว ไม่ต้องรดน้ำ
- หากใช้ระบบตั้งเวลา ⟶ ตรวจว่าถึงเวลาหรือยัง ระบบอาจตั้งเงื่อนไขร่วม เช่น
- หากความชื้นต่ำ แต่ฝนกำลังตก (จากเซนเซอร์ฝน) ⟶ ไม่รดน้ำ
- หากแดดจัดมาก ⟶ รดน้ำน้อยลงเพื่อลดการระเหย

4) สั่งงานอุปกรณ์รดน้ำ (Activate Watering System) เมื่อระบบตัดสินใจว่าต้องรดน้ำ จะทำงานดังนี้

- สั่งให้ รีเลย์เปิดปั๊มน้ำ
- เปิดวาล์วน้ำไฟฟ้า (ถ้ามี)
- ปั๊มน้ำเริ่มสูบน้ำไปยังต้นไม้ผ่านสายหรือหัวสปริงเกอร์

5) รดน้ำตามเวลาที่กำหนด (Watering Duration) อาจทำงานตามรูปแบบ:

- รดน้ำ ตามเวลา เช่น 10–20 วินาที
- รดน้ำจนกว่า ค่าความชื้นจะถึงระดับที่ตั้งไว้ ระบบจะตรวจค่าความชื้นดินระหว่างรดน้ำ

6) หยุดการรดน้ำ (Stop Watering) เมื่อครบเงื่อนไข

- ความชื้นถึงระดับที่ต้องการ
- ครบเวลาตั้งไว้ ⟶ ระบบจะสั่งปิดรีเลย์ ปิดปั๊มน้ำ และปิดวาล์ว

7) บันทึกข้อมูล (Data Logging – หากเป็น IoT) บางระบบจะบันทึกข้อมูล เช่น

- เวลาที่รดน้ำ
- ค่าความชื้นก่อน–หลังรดน้ำ
- ปริมาณน้ำที่ใช้ และส่งข้อมูลไปยังมือถือผ่าน Wi-Fi หรือแอพ

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ผลการพัฒนาและการทดลองเป็นข้อมูลที่ได้จากกระบวนการออกแบบ การสร้าง และการทดสอบอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสามารถของอุปกรณ์ในการทำงานจริง ประสิทธิภาพในการควบคุมการรดน้ำ และความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่ได้ทดลองใช้ โดยผลการดำเนินงานสามารถสรุปได้ดังนี้

4.1 ผลการทดลองใช้งานอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ

จากการทดลองใช้งานอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้น พบว่าอุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามหลักการ โดยระบบสามารถตรวจวัดระดับความชื้นในดินได้แม่นยำ เมื่อค่าความชื้นต่ำกว่าระดับที่กำหนด ระบบจะสั่งให้ปั๊มน้ำทำงานโดยอัตโนมัติ และเมื่อความชื้นในดินถึงระดับที่ตั้งไว้ ระบบจะสั่งหยุดการทำงานทันที ซึ่งช่วยลดการรดน้ำเกินความจำเป็นและช่วยประหยัดน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ อุปกรณ์ยังสามารถควบคุมการทำงานได้ทั้งแบบ อัตโนมัติและแบบควบคุมด้วยตนเองผ่านระบบ Wi-Fi ผู้ใช้สามารถสั่งเปิดหรือปิดปั๊มน้ำผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือได้ในระยะไกล เพิ่มความสะดวกต่อการใช้งาน โดยเฉพาะผู้ที่ไม่อยู่บ้านเป็นเวลานานหรือไม่สะดวกในการรดน้ำต้นไม้ด้วยตนเอง

4.2 ผลการการหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ

ตารางที่ 4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	การแปลผล
มีความปลอดภัย	5.00	มากที่สุด
รูปแบบ ขนาดและน้ำหนักมีความเหมาะสม	4.00	มาก
ใช้งานได้ง่ายและสะดวกสบาย	4.50	มาก
วัสดุที่ใช้มีความแข็งแรง ทนทาน	5.00	มากที่สุด
อุปกรณ์ทำงานได้ดีตามวัตถุประสงค์	4.00	มาก
รวม	**4.50**	**มาก**

จากตารางที่ 4.1 พบว่า โดยรวมแล้วผู้ใช้มีความพึงพอใจต่ออุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติในระดับ “มาก” (ค่าเฉลี่ยรวม 4.50) โดยเฉพาะด้านความปลอดภัยและความแข็งแรงของวัสดุ ซึ่งได้รับคะแนนสูงสุด (ค่าเฉลี่ย 5.00) แสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์มีความทนทาน แข็งแรง ไม่ชำรุดง่าย และสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้เป็นการสรุปขั้นตอนการดำเนินงานที่ผ่านมา ที่ทางผู้จัดทำโครงงานได้จัดทำขึ้นมานั้นมีขั้นตอนการทำงานตามที่ขอบเขตกำหนด จากผลการใช้งานในครั้งนี้สามารถสรุปผลได้จากการนำผลการทดลองในแต่ละครั้งมาวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ ดังนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการทำโครงงานในครั้งต่อไป

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

จากการพัฒนาอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ พบว่าอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ คือสามารถตรวจวัดความชื้นในดินและรดน้ำได้โดยอัตโนมัติ เมื่อค่าความชื้นต่ำกว่าค่าที่กำหนด ระบบจะสั่งการให้ปั๊มน้ำทำงานโดยอัตโนมัติ และหยุดทำงานเมื่อความชื้นเพียงพอ นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมการทำงานผ่านเครือข่าย Wi-Fi ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการทดสอบพบว่าอุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและมีความเสถียร มีประสิทธิภาพในการรดน้ำต้นไม้ได้จริงและช่วยประหยัดเวลา ลดการใช้น้ำเกินความจำเป็น อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่เกษตรขนาดเล็กถึงขนาดกลางได้อย่างเหมาะสม

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ

ในการดำเนินงานโครงงานอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ พบว่ามีปัญหาและอุปสรรคบางประการที่เกิดขึ้นระหว่างการออกแบบ การสร้าง และการทดสอบอุปกรณ์ ดังนี้

1. ปัญหาด้านวงจรไฟฟ้าและการเชื่อมต่ออุปกรณ์ ในขั้นตอนการต่อวงจรบางครั้งเกิดการเชื่อมต่อไม่แน่น ทำให้สัญญาณจากเซนเซอร์วัดความชื้นไม่เสถียร ส่งผลให้ระบบรดน้ำทำงานผิดพลาดหรือไม่ทำงานตามที่กำหนด ต้องทำการตรวจสอบและบัดกรีสายไฟให้แน่นหนาอยู่เสมอ

2. ปัญหาด้านโปรแกรมควบคุม (Coding) ในระยะเริ่มต้นของการเขียนโปรแกรมควบคุม พบข้อผิดพลาดในการกำหนดค่าความชื้นของดิน ทำให้ระบบสั่งปั๊มน้ำทำงานไม่ตรงตามค่าที่ตั้งไว้ ต้องปรับแก้โค้ดและทดสอบหลายครั้งจนได้ค่าที่เหมาะสม

3. ปัญหาด้านอุปกรณ์และวัสดุ บางช่วงมีการขาดแคลนอุปกรณ์ เช่น เซนเซอร์วัดความชื้นและสายไฟ ซึ่งส่งผลให้การประกอบล่าช้า รวมถึงอุปกรณ์บางชนิดมีความไวต่อความชื้นสูง จึงต้องหาวิธีป้องกันน้ำซึมหรือเปลี่ยนวัสดุที่ทนทานกว่า

4. ปัญหาด้านการเชื่อมต่อ Wi-Fi ระบบควบคุมผ่าน Wi-Fi บางครั้งมีสัญญาณขาดหายหรือเชื่อมต่อช้า โดยเฉพาะเมื่อทดสอบในพื้นที่ที่สัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่แรง ทำให้ต้องหาวิธีตั้งค่าระบบให้เชื่อมต่อเสถียรมากขึ้น

5. ข้อจำกัดด้านเวลาและการทดสอบภาคสนาม ระยะเวลาในการดำเนินโครงงานมีจำกัด ทำให้ไม่สามารถทดสอบอุปกรณ์ในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย เช่น กลางแจ้งในฤดูฝนหรือพื้นที่เกษตรขนาดใหญ่

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการทำโครงงานในครั้งต่อไป

จากการดำเนินโครงงานอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ พบว่าผลการทดลองสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แต่อาจมีบางส่วนที่ควรปรับปรุงและพัฒนาต่อไป เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานจริงและความสะดวกของผู้ใช้ ดังนี้

1. ปรับปรุงความเสถียรของระบบเซนเซอร์วัดความชื้น ควรเลือกใช้เซนเซอร์ที่มีความละเอียดและทนทานต่อสภาพแวดล้อมมากขึ้น เช่น เซนเซอร์ชนิด capacitive ที่ทนความชื้นสูง เพื่อให้ค่าที่วัดได้มีความแม่นยำและสม่ำเสมอ

2. พัฒนาระบบควบคุมและแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบค่าความชื้นของดิน และสั่งเปิด-ปิดระบบรดน้ำได้จากโทรศัพท์มือถือ ควรพัฒนาให้สามารถเชื่อมต่อผ่านแอปพลิเคชันได้อย่างสมบูรณ์

3. เพิ่มระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ ควรเพิ่มฟังก์ชันแจ้งเตือนผ่านไลน์ หรือระบบแจ้งเตือนในแอป เมื่อระดับความชื้นของดินต่ำหรือปั๊มน้ำทำงานผิดปกติ เพื่อให้ผู้ใช้ทราบสถานะของระบบได้ตลอดเวลา

4. ปรับปรุงการออกแบบให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน ควรออกแบบโครงสร้างและการติดตั้งให้เหมาะกับทั้งการใช้งานในบ้านเรือนและพื้นที่เกษตร เช่น ใช้กล่องกันน้ำหรือวัสดุป้องกันฝน เพื่อยืดอายุการใช้งานของวงจรไฟฟ้า

5. จัดสรรเวลาในการดำเนินงานให้เหมาะสม ในการทำโครงงานครั้งต่อไป ควรวางแผนการทำงานอย่างละเอียดและแบ่งช่วงเวลาให้ชัดเจน เพื่อให้สามารถทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่องได้ครบถ้วนก่อนนำเสนอผลงาน

6. ศึกษาและนำเทคโนโลยีเสริมมาใช้ เช่น การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการจ่ายไฟให้ระบบ หรือการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์รุ่นใหม่ เช่น ESP32 ที่มี Wi-Fi และ Bluetooth ในตัว เพื่อเพิ่มความสามารถและลดต้นทุน

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2566). การใช้อุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติสำหรับเกษตรกร. สืบค้นจาก:https://www.doae.go.th
(สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2568).

บริษัท อาร์ดูโน่ (ประเทศไทย) จำกัด. (2567). การใช้งานเซนเซอร์วัดความชื้นในดินร่วมกับปั๊มน้ำในระบบรดน้ำอัตโนมัติ. สืบค้นจาก:https://www.arduinoall.com
(สืบค้นเมื่อวันที่ 9 พฤศจิกายน 2568).

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. (2565). การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์กับระบบควบคุมอัตโนมัติในงานเกษตร.
สืบค้นจาก:https://www.kmutnb.ac.th
(สืบค้นเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2568).

Channel เกษตรทันใจ. (2567). วิธีสร้างระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติด้วย Arduino. YouTube. สืบค้นจากhttps://www.youtube.com/watch?v=xxxxxxx
(สืบค้นเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2568).

สมชาย ธรรมสุนทร. (2562). Arduino สำหรับผู้เริ่มต้นและงานประยุกต์ทางเกษตร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.

กิตติพงษ์ สุนทร. (2563). พื้นฐานอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

เว็บไซต์เกษตรแฟร์. (2568). นวัตกรรมระบบรดน้ำอัตโนมัติในภาคการเกษตรยุคใหม่. สืบค้นจาก:https://www.kasetfair.com
(สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2568).

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

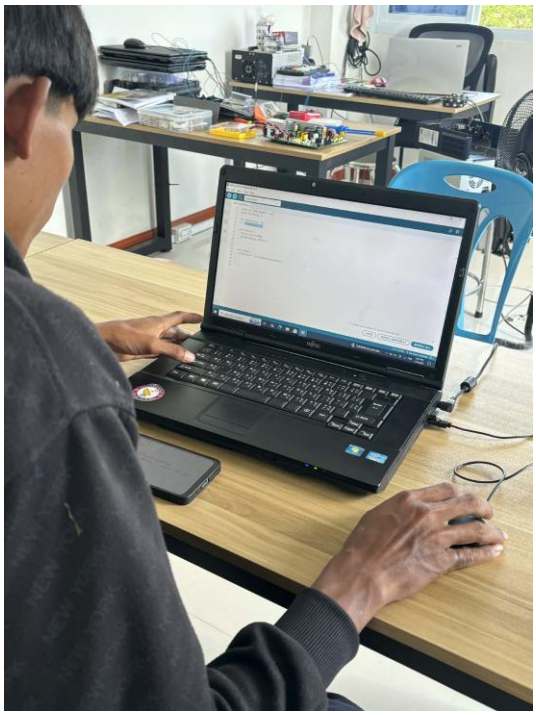
รายชื่อผู้ชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. นายวุฒินันท์ เครือเสาร์	ตำแหน่ง	ครู คศ.1	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
2. นายจตุรงค์ คงแสง	ตำแหน่ง	ครู คศ.1	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
3. นายสุรจิตร สุจินพราหมณ์	ตำแหน่ง	พนักงานราชการ (ครู)	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
4. นายกฤษฎา ทับผา	ตำแหน่ง	พนักงานราชการ (ครู)	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
5. นายคชา คะเณมา	ตำแหน่ง	ครูพิเศษสอน	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
6. นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด	ตำแหน่ง	ครูพิเศษสอน	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
7. นายภานุวัฒน์ แก้วเพชร	ตำแหน่ง	ครูพิเศษสอน	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์

ภาคผนวก ข

ภาพการทำงาน



ภาคผนวก ค

แบบเสนอโครงงาน

ภาคผนวก ง

แบบประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ

คำชี้แจง แบบประเมินประสิทธิภาพแบ่งเป็น 3 ตอน โปรดแสดงความคิดเห็นให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด และให้ครบทุกตอนเพื่อความสมบูรณ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1 เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

1.2 อายุ ☐ ต่ำกว่า 18 ปี ☐ 19 - 24 ปี

☐ 25 - 30 ปี ☐ 30 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจของโครงงานอุปกรณ์รดน้ำอัตโนมัติ

ระดับความพึงพอใจ :

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

กรุณาขีดเครื่องหมาย √ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	**ระดับความคิดเห็น**				
	5	4	3	2	1
1. อุปกรณ์ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ					
2. วัสดุที่ใช้มีความแข็งแรง ทนทาน					
3. ใช้งานได้ง่ายและสะดวกสบาย					
4. มีความปลอดภัยในการใช้งาน					
5. รูปแบบ ขนาดและน้ำหนักมีความเหมาะสม					

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

ภาคผนวก จ

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำ

1. ชื่อ-นามสกุล นายชุมพล จำนิล

Name-Surname Chumphon Chamnil

2. หมายเลขบัตรประชาชน 1328900069255

3. ระดับการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3
สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

ที่อยู่เลขที่ 100 หมู่ 13 บ้านตัวอย่างสามัคคี ตำบลณรงค์ อำเภอศรีณรงค์ จังหวัดสุรินทร์ 32150

เบอร์โทรศัพท์มือถือ 0930439228

E-mail : chumponjamnin1@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบาลีสาธิตวัดศาลาลอยพระอารามหลวง ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์พ.ศ.2565

6. ประสบการณ์ฝึกวิชาชีพ บริษัท ซีพีแรม จำกัด ระยะเวลา 6 เดือน

ประวัติผู้จัดทำ

1. ชื่อ-นามสกุล นายธนัชชัย ยาจุล

Name-Surname Thanatchai Yachun

2. หมายเลขบัตรประชาชน 1329901455541

3. ระดับการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3
สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

ที่อยู่เลขที่ 1 หมู่ 12 บ้านโคกไทร ตำบลจาร์ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ 32150

เบอร์โทรศัพท์มือถือ 0638891047

E-mail : Thanatchaichun@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกบินทร์วิทยา ตำบลวังดาล
อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี พ.ศ.2565

6. ประสบการณ์ฝึกวิชาชีพ บริษัท ซีพีแรม จำกัด ระยะเวลา 6 เดือน

ประวัติผู้จัดทำ

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาวพรณิภา ศรีลางาม

Name-Surname Pornnipa Srilangam

2. หมายเลขบัตรประชาชน 1328900078742

3. ระดับการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3
สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

ที่อยู่เลขที่ 181 หมู่ 12 บ้านตาแตรว ตำบลตาตุม อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ 32150

เบอร์โทรศัพท์มือถือ 0656050772

E-mail : pornnipa14122550@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านตาแตรวทัพดัด ตำบลตาตุม อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ พ.ศ.2565

6. ประสบการณ์ฝึกวิชาชีพ บริษัท โทโฮกุ ไพโอเนียร์ จำกัด ระยะเวลา 6 เดือน

ภาคผนวก ฉ

อัพโหลดที่เว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ