เครื่องวัดความชื้นในดิน

Soil Moisture Meter

นาย ภัคพงษ์ อุบลเลิศ 6103200002

นาย โชคชัย ลิ้มประเสริฐ 6103200015

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสยาม

พุทธศักราช 2564

เครื่องวัดความชื้นในดิน

Soil Moisture Meter

นายภัคพงษ์ อุบลเลิศ
นายโชคชัย ลิ้มประเสริฐ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสยาม
พุทธศักราช 2564

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....

ประธานกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทัศนัย พลอยสุวรรณ)

.....

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์)

.....

กรรมการ

(ดร. วินัย ศิลารวม)

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ นาราษฎร์)
หัวหน้าภาควิศวกรรมไฟฟ้า

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ นาราษฎร์)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

หัวข้อปริญญานิพนธ์	เครื่องวัดความชื้นในดิน
หน่วยกิต	5 หน่วยกิต
จัดทำโดย	นาย ภัคพงษ์ อุบลเลิศ 6103200002
	นาย โชคชัย ลิ้มประเสริฐ 6103200015
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนัย พลอยสุวรรณ
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พุทธศักราช	2564

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับความชื้นในดินกันมากขึ้น เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงไปของสภาวะโลก ซึ่งความชื้นในดินเปลี่ยนทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบการผลิตที่ต้องการรักษาความชื้นในดินเอาไว้ทั้งในทางเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม โครงงานนี้จึงนำเสนอการสร้างเครื่องมือวัดความชื้นในดินที่มีราคาถูกและมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเครื่องมือวัดความชื้นในดินที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดที่มีราคาแพงมาใช้ได้ ซึ่งหวังว่าโครงงานนี้จะสามารถทำประโยชน์แก่ผู้นำไปใช้ หรือศึกษาวิจัยปรับปรุงได้ในภายหลัง

คำสำคัญ: Arduino /NodeMCU /เครื่องวัดความชื้นในดิน

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนัย พลอยสุวรรณ)

17 / ส.ค. / 64

Title	Soil Moisture Meter
Credit	5 Units
By	Mr. Phakkapong Ubonlert 6103200002
	Mr. Chokchai Limprasert 6103200015
Advisor	Asst. Prof. Dr. Tuchsanai Ploysuwan
Degree	Bachelor of Engineering
Major	Electrical Engineering
Faculty	Engineering
Year	2021

Abstract

There are more studies and research on soil moisture due to the change of global conditions. It was found that the change in soil moisture change in soil moisture affects production systems that need to maintain soil moisture in both agriculture and industry. This project proposed the construction of a soil moisture meter that was inexpensive and had similar performance to the more expensive, commercially available soil moisture meter. Hopefully this project will benefit users, help study and research for future improvements.

Keywords: Arduino/Node MCU/ soil moisture

Approved by

กิติกรรมประกาศ

(Acknowlgement)

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ทางคณะผู้จัดทำโครงงานนี้ต้องขอขอบพระคุณท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนัย พลอยสุวรรณ ที่ได้ให้คำปรึกษาคำแนะนำ และชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ ในการทำโครงงานครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีและขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้าทุกคน ที่เป็นกำลังใจในการทำโครงงานนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี สุกท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาที่คอยเป็นกำลังใจและทุนทรัพย์ในการเรียน

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประการ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตในการดำเนินโครงงาน	1
1.4 วิธีดำเนินโครงงาน	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.6 ผังเวลาในการดำเนินงาน	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างดินและน้ำ	4
2.2 การวัดโดยทางอ้อม	8
2.3 อุปกรณ์และหลักการทำของอุปกรณ์ต่างๆ	9
2.4 IOT	16
2.5 Arduino IDE	17
2.6 หลักการทำงาน ESP8266	19
บทที่ 3 การออกแบบและสร้างชุดทดลอง	
3.1 การออกแบบและการสร้าง	20
3.2 การเลือกบอร์ดและการเขียนโปรแกรม	21
3.3 การนำค่า output มาแสดงบนแอพ Blynk	25
3.4 การเขียนโค้ดแสดงค่าบนแอพ Blynk	28
3.5 ขั้นตอนสุดท้าย	31

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ 4 ใบงานการทดลอง

4.1 การวัดค่าความชื้นในดิน 32

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล 37

5.2 ปัญหาที่พบ 37

5.3 ข้อเสนอแนะ 37

บรรณานุกรม 38

ภาคผนวก ก 39

ฉาคผนวก ข 43

ประวัติผู้จัดทำ 45

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้าที่
ตารางที่ 2.1 ค่าความชื้นชลประทานและความชื้นที่จุดเหี่ยวถาวรของดินชนิดต่างๆ	6
ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบค่าตัวอย่าง AWG บางค่า	12

มหาวิทยาลัยสยาม SIAM UNIVERSITY

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 ระดับน้ำในดินและความชื้นของดินที่ระดับต่างๆ	7
รูปที่ 2.2 NodeMCU ESP8266	9
รูปที่ 2.3 บอร์ดทดลอง Protoboard	10
รูปที่ 2.4 สายไฟจัมเปอร์	11
รูปที่ 2.5 สายไฟ Micro USB	13
รูปที่ 2.6 เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน	14
รูปที่ 2.7 ตัวอย่างวงจร วัดความชื้นในดิน	15
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างการทำงานของโปรแกรม Application Blynk	16
รูปที่ 2.9 ตัวอย่างแอพพลิเคชั่น Blynk	17
รูปที่ 2.10 โปรแกรม Arduino IDE	18
รูปที่ 2.11 โครงสร้าง ESP8266	18
รูปที่ 3.1 วงจรวัดความชื้นและรดน้ำ	20
รูปที่ 3.2 การเลือก Port ที่ต้องการUploaad	21
รูปที่ 3.3 เลือกประเภทของบอร์ด	22
รูปที่ 3.4 การอัพโหลดโค้ด	23
รูปที่ 3.5 อัพโหลดสมบูรณ์	24
รูปที่ 3.6 ดูค่าความชื้นแล้วส่งให้ Arduino	25
รูปที่ 3.7 เปิดจอมอนิเตอร์เพื่อดูค่า outpr	26
รูปที่ 3.8 เปิดแอพ Blynk	26
รูปที่ 3.9 ตั้งชื่อโปรเจคและเลือกบอร์ด	27

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ 3.10 เอา Tokrn ไว้เชื่อมต่อระหว่างบอร์ด 27

รูปที่ 3.11 เมลที่จะได้รับ 28

รูปที่ 3.12 การสร้าง Gauge เพื่อแสดง output 28

รูปที่ 3.13 กำหนดค Pin เพื่อไว้เอา output มาแสดง 29

รูปที่ 3.14 นำ Tokrn มาใส่ 30

รูปที่ 3.15 เขียนโค้ดเชื่อมต่อ WIF 30

รูปที่ 3.16 เขียนโค้ดให้ Node เชื่อมต่อ WIFI และแอพ 31

รูปที่ 3.17 เขียนโค้ดส่งจาก sensor ไปแสดงบนแอพ Blynk 31

รูปที่ 3.18 ค่าที่ออกมา 32

รูปที่ 4.1 หน้าแอพพลิเคชั่น Blynk ที่ใช้ดูและควบคุมการทำงาน 34

รูปที่ 4.2 Codeที่ใช้อัพโหลดลงบอร์ด ESP8266 Node MCU 35

รูปที่ 4.3 Codeที่ใช้อัพโหลดลงบอร์ด ESP8266 Node MCU 35

รูปที่ 4.4 Codeที่ใช้อัพโหลดลงบอร์ด ESP8266 Node MCU 36

รูปที่ 4.5 การทดลองขนาดที่ความชื้นไม่เกินค่าที่กำหนดปั๊มน้ำจะไม่ทำงาน 36

รูปที่ 4.6 การทดลองขนาดที่ความชื้นเกินค่าที่กำหนดปั๊มน้ำจะทำงาน 37

รูปที่ 4.7 การทดลองควบคุมปั๊มน้ำแบบ Manual ในขนาดที่ off v2 อยู่ปั๊มน้ำจะไม่ทำงาน 37

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของโครงงาน

ทีมงานร่วมทำโครงงานในครั้งนี้ได้มีความสนในการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่อนำมาประกอบอาหารในชีวิตประจำวันแต่เนื่องด้วยว่าในบางวันสภาพอากาศมีความร้อนสูงและทีมงานของพวกกระผมเองได้เล่งเห็นว่าครอบครัวของแต่ละคนไม่มีเวลาในการเข้าสวนเพื่อรดน้ำพืชผักสวนครัวที่ครอบครัวของผู้ร่วมทำโครงงานทั้งหมดได้ปลูกอีกทั้งคนในครอบครัวของผู้ร่วมทำโครงส่วนใหญ่มีแต่ผู้สูงอายุ การเข้าไปในสวนเพื่อรดน้ำพืชผักในวันที่สภาพอากาศร้อนจัดเกรงว่าจะเป็นอันตรายต่อผู้สูงอายุผู้ร่วมทำโครงงานทั้งหมดจึงได้ค้นคว้าข้อมูลในการจัดทำโครงงานในครั้งนี้ เพื่อประหยัดเวลาและป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับผู้สูงอายุอีกทั้งทีมงานยังเร่งเห็นว่าการจัดทำโครงงานในครั้งนี้ยังสามารถเอามาศึกษาต่อและต่อยอดเป็นธุรกิจได้อีกด้วย จึงจัดทำโครงงานนี้ขึ้นมา

อุปกรณ์วัดความชื้นในดินที่วางขายในปัจจุบันยังมีราคาแพงอยู่มาก ทั้งยังค่าบำรุงรักษาที่แพงซึ่งหากเป็นการใช้เพื่อการเกษตรทั่วไปเงินลงทุนไปย่อมไม่คุ้มค่าอย่างมากแน่นอน ดังนั้นทีมจัดทำโครงงานจึงคิดว่าน่าจะมีเครื่องมือที่จะทำให้ทราบค่าความชื้นในดิน ซึ่งมีราคาไม่แพงหนักแต่มีความสามารถใกล้เคียงกับเครื่องมือที่มีขายทั่วๆไป ซึ่งจะทำให้ประหยัดเงินได้มากขึ้น และด้วยประการนี้เองจึงเกิดโครงงานเครื่องรดน้ำและวัดความชื้นในดิน (soil moisture meter) ขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1. เพื่อศึกษาเรื่องความชื้นในดิน

1.2.2. เพื่อนำความรู้เรื่องความชื้นในดินมาประยุกต์สร้างเครื่องวัดความชื้นและรดน้ำในดินได้

1.2.3. เพื่ออ่านค่าความชื้นผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk ได้

1.2.4. เพื่อรดน้ำให้ดินผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk ได้

1.3 ขอบเขตในการดำเนินโครงงาน

1.3.1. ศึกษาเรื่องความชื้นในดิน

1.3.2. สร้างและทดลองการทำงานของเครื่องวัดความชื้นและมอเตอร์ปั๊ม

1.3.3. อ่านค่าความชื้นผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk

1.3.4. ควบคุมมอเตอร์ปั๊มน้ำผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk

1.3.5. วิเคราะห์และสรุปคุณสมบัติของเครื่องรดน้ำและวัดความชื้นในดิน

1.4 วิธีดำเนินโครงงาน

1.4.1. ศึกษาเรื่องลักษณะของดิน

1.4.2. ศึกษาเรื่องความชื้นในดิน

1.4.3. ศึกษาเรื่องการเขียนโปรแกรมสำหรับ ESP8266

1.4.4. สร้างเครื่องรดน้ำและวัดความชื้นในดิน

1.4.5. ทดลองเครื่องรดน้ำและวัดความชื้นในดิน

1.4.6. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความชื้นในดินและหลักการการเขียนโปรแกรม

1.5.2. เครื่องมือที่ทำสามารถทำงานได้จริงในชีวิต

1.5.3. เรียนรู้การทำงานของแอพพลิเคชั่นBlink ร่วมกับ บอร์ดNodeMCU ESP8266

1.5.4. ได้พัฒนาการทำงานเป็นหมู่คณะ

1.6 ผังเวลาในการดำเนินงาน

ที่	หัวข้องาน	2563-2564											
		ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
1	เสนอหัวข้อโครงงาน												
2	ศึกษาทฤษฎีและหลักการ												
3	ดำเนินการสร้าง												
4	ทดลองและบันทึกผล												
5	ปรับปรุงแก้ไขโครงงาน												
6	สรุปและวิจารณ์												
7	ทำปริญญานิพนธ์												

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างดินและน้ำ

เม็ดดินที่เรียงตัวกันอยู่มีช่องว่างระหว่างเม็ดดิน น้ำจะแทรกเข้าไปอยู่ในช่องว่างและเกาะติดกับเม็ดดินในลักษณะต่างๆกันด้วยแรงสองชนิด คือ adhesive force และ cohesive force น้ำที่อยู่ในช่องว่างนั้นทั้งหมดจะเป็นปริมาตรสูงสุดที่ดินจะกักเก็บเอาไว้ได้ หากไม่มีแรงภายนอกมากระทำแต่เนื่องจากมีแรงดึงดูดของโลกมากระทำอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นแรงที่มากกว่าแรง adhesive และ cohesive จึงทำให้น้ำไหลลงสู่ที่ต่ำกว่า น้ำที่ไหลด้วยสาเหตุดังเหล่านี้ก็คือ gravity water หรือ free water ส่วนน้ำในช่องว่างเล็กๆที่ไม่สามารถไหลด้วยแรงดึงดูดของโลก แต่จะมีการเคลื่อนที่ด้วยแรงดูดซับ (capillary force) น้ำซึ่งอยู่ในสภาพนี้เรียกว่า capillary water ซึ่งการเคลื่อนที่จะช้ากว่ากรณี gravity water และจะมีทิศทางไปทางใดก็ได้ ส่วนน้ำมี่ยึดติดกับเม็ลดินจะไม่เคลื่อนที่ เรียกว่า hygroscopic water

2.1.1. การเคลื่อนที่ของความชื้นในดิน

หลังจากที่น้ำซึมผ่านผิวดินลงมาแล้ว ก็จะไหลต่อไปด้วยแรงดึงดูดของโลกตามช่องของดินและด้วยแรงดูดซับ(capillary) ตามช่องว่างขนาดเล็ก อัตราทีน้ำบนผิวดินไหลซึมเข้าไปในดินต่อหนึ่งหน่วยเรียกว่า infiltration rate หรือ intake rate อัตราดังกล่าวขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่างด้วยกัน เช่น ความลึกของน้ำที่ขังอยู่บนผิวดิน ลักษณะโครงสร้างของดิน เนื้อดิน อุณหภูมิของน้ำและดิน ตลอดจนจำนวนความชื้นที่มีอยู่ในดิน ในตอนแรกที่มีการให้น้ำแก่ดินอัตราการซึมผ่านผิวดินจะสูงเนื่องจากผิวดินยังแห้ง เมื่อดินชั้นบนเริ่มอิ่มตัว อัตราการซึมผ่านค่อยๆลดลง และในที่สุด ก็จะถึงจุดหนึ่งซึ่งอัตราการผ่านผิวดินจะมีค่าคงที่ตลอด ไปจนกว่าจะหยุดการให้น้ำ ค่าคงที่ดึงกว่านี้จะประมาณเท่ากับความสามารถน้ำซึมผ่านได้ของดินนั้นเอง

2.1.2. น้ำในดิน(Soil Water)

น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดปัจจัยหนึ่งสำหรับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย สำหรับพืชแล้วน้ำมีความสำคัญเกี่ยวข้องอยู่กับระบบชีวิตของพืชหลายประการคือ

1. เป็นวัตถุดิบที่จำเป็นสำหรับขบวนการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) ในการสร้างอาหารของพืช

2. จำเป็นสำหรับการหล่อเลี้ยงเซลล์และช่วยให้เซลล์พืชเต่งตึง ซึ่งทำให้ต้นไม้ทรงตัวและยืนต้นอยู่ได้

3. เป็นตัวทำละลายธรรมชาติที่ดีที่สุดที่ละลายอาหารแร่ธาตุให้อยู่ในรูปพืชจะนำไปใช้ประโยชน์ได้

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า หากพืชขาดน้ำไปเสียแล้วก็ไม่อาจมีชีวิตอยู่ได้ และน้ำซึ่งพืชได้มาเพื่อการดำรงชีวิตนั้นส่วนใหญ่ที่สุดจะได้มาจากน้ำในดินแทบทั้งสิ้น ดังนั้นน้ำในดินจึงมีความสำคัญและจำเป็นต่อพืชอย่างมากถ้าภายในของช่องว่างทั้งหมดของดินมีน้ำเข้าไปแทนที่อากาศจนเต็ม ดินนั้นจะเป็นดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ หรืออิ่มน้ำ (Saturated Soil) และปริมาตรน้ำสูงที่สุดที่ดินจะเก็บเอาไว้ได้

2.1.3. ความชื้นของชั้นดิน (Soil Moisture)

ความชื้นในดินที่นี้หมายถึง น้ำในดินเท่านั้น ซึ่งแบ่งได้เป็น

1. ความชื้นอิ่มน้ำ (Saturation) คือปริมาณน้ำในดินที่อยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดินทั้งหมดทั้งช่องว่างขนาดเล็กและช่องว่างขนาดใหญ่ ถ้าดินระบายน้ำได้ดี นี่อยู่ในช่องว่างขนาดใหญ่ก็เคลื่อนที่สู่เบื้องล่างด้วยแรงดึงดูดของโลกในระยะเวลาสั้น

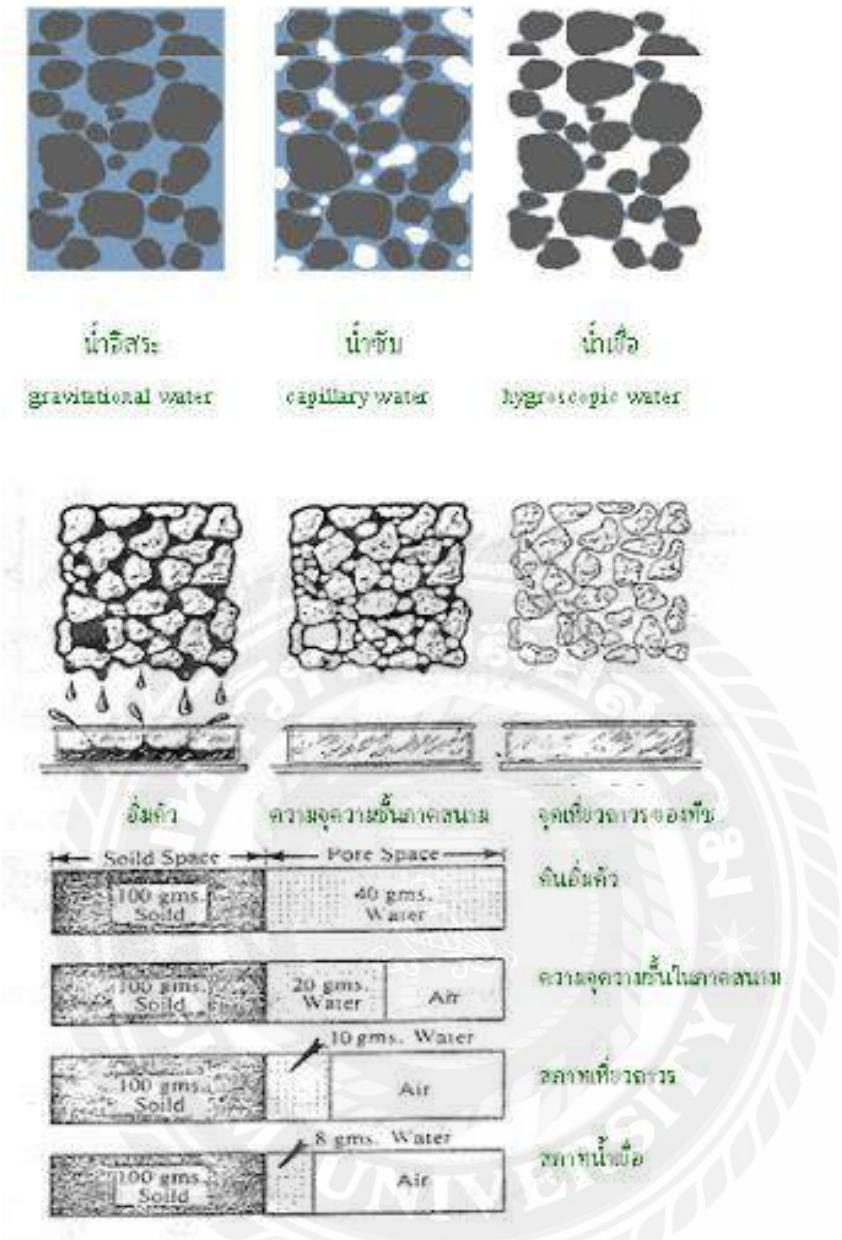
2. ความชื้นชลประทานหรือความจุความชื้นในสนาม (Field Capacity) คือปริมาณน้ำในดินที่เหลือหลังจากน้ำอิสระถูกระบายออกจากช่องว่างขนาดใหญ่หมดแล้ว หรือปริมาณน้ำสูงสุดที่ดินสามารถดูดยึดไว้ได้จากแรงดึงดูดของโลก จึงทำให้ช่องว่างขนาดเล็กมีน้ำอยู่เต็มและช่องว่างขนาดใหญ่มีอากาศอยู่เต็มระดับความชื้นชลประทานเป็นความชื้นที่มีประโยชน์สูงสุดต่อพืช คือรากพืชสามารถดูดน้ำไปใช้ได้และอยู่ได้นานพอที่พืชจะดูดไปใช้ได้อย่างเพียงพอ

ตารางที่ 2.1 ค่าความชื้นชลประทานและความชื้นที่จุดเหี่ยวถาวรของดินชนิดต่างๆ

เนื้อดิน	ความชื้นชลประทาน (FC)		ความชื้นที่จุดเหี่ยวถาวร (PWP)	
	% โดยน้ำหนัก	มิลลิเมตร/เมตร	% โดยน้ำหนัก	มิลลิเมตร/เมตร
ดินทราย	9	149.5	4	66
ดินร่วนปนทราย	14	210	6	90
ดินร่วน	22	308	10	140
ดินร่วนปนเหนียว	27	364	13	175
ดินเหนียวปนทราย	31	403	15	195
ดินเหนียว	35	437	17	212.5

3. ความชื้นจุดเหี่ยวถาวร (Permanent Wilting Point) คือปริมาณน้ำในดินที่พืชไม่สามารถดูดใช้ได้เพียงพอกับความต้องการคายน้ำ ถ้าหากไม่ได้รับน้ำเพิ่มพืชก็จะเริ่มเหี่ยวเฉาจนกระทั้งเหี่ยวเฉาถาวร เรียกว่าเป็นความชื้นที่จุดเหี่ยวเฉาถาวร พืชจะเกิดการเหี่ยวเฉาได้หลายครั้งโดยเฉพาะวันที่มีอากาศร้อนจัดมีความชื้นอากาศต่ำ มีลมแรง พืชใบบางและพืชใบกว้าง ทำให้มีการคายน้ำออกทางใบมาก เมื่อมากกว่าอัตราการดูดน้ำจากดินพืชก็จะเริ่มเหี่ยวเฉาแต่เมื่ออากาศเย็นพืชก็จะสดชื่นเช่นเดิม

4. ความชื้นเมื่ออบแห้ง คือปริมาณน้ำในดินหลังจากถูกอบไว้อุณหภูมิ 105 – 110 องศาเซลเซียสนานกว่า 15 ชั่วโมง จนไม่มีน้ำระเหยออกมาจากดินถือว่าดินในสภาพนี้มีค่าแรงดึงความชื้นไม่น้อยกว่า 10,000 บาร์และจะใช้ดินอบแห้งเป็นหลักสำหรับการคำนวณหาค่าต่างๆ



รูปที่ 2.1 ระดับน้ำในดินและความชื้นของดินที่ระดับต่างๆ

2.1.4 การวัดความชื้นของดิน

มีอยู่หลายวิธีแต่ก็อาจแบ่งเป็นวิธีใหญ่ๆ ได้ 2 วิธีคือ

1. วัดโดยตรง

1.1 โดยการวิเคราะห์หาความชื้นโดยตรงจากดินตัวอย่างที่เก็บมากจากบริเวณที่เราต้องทราบความชื้น วิธีนี้เป็นวิธีดั้งเดิมแต่เป็นวิธีที่ดีที่สุดซึ่งทำได้โดยการเก็บดินบรรจุลงไปในกล่องโลหะแล้วปิดฝา

ให้มิดชิดแล้วชั่ง ต่อจากนั้นก็นำดินเข้าเตาอบที่ 105 – 110 องเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อไล่น้ำออก จากนั้นก็ชั่งอีกครั้งหนึ่งเพื่อปริมาณความชื้นที่หายไปปริมาณความชื้นในดินก็อาจคำนวณออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (percent by weight) Pw ได้คือ

Pw = ((น้ำหนักของดินชื้น – น้ำหนักดินที่เตาอบ)) / น้ำหนักดินที่เตาอบ) * 100 (2.1)

1.2 โดยการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นของวัสถุพรุน (porous media) ที่ฝังอยู่ในดินที่ต้องการทราบปริมาณความชื้น วัสดุพรุนนี้ปกติใช้พวก (gypsum block) ซึ่งสามารถดูดความชื้นได้โดยการฝัง (gypsum block) นี้ลงไปในดินแล้วปล่อยทิ้งไว้ให้ความชื้นในดินแล้วนำ (gypsum block) นี้มาชั่งคำนวณหาน้ำหนักของน้ำที่อยู่ใน (gypsum block) นั้นซึ่งจะเป็นปริมาณของน้ำที่อยู่ในดินที่ต้องการจะทราบความชื้นนั่นเอง

2.2การวัดโดยทางอ้อม

2.1 วัด Conductance ของดิน สำหรับวิธีนี้เป็นการวัดความชื้นโดยอาศัยหลักที่ว่าน้ำในดินไม่ใช่น้ำบริสุทธิ์ และจะมีไอออนต่างๆละลายอยู่ ดังนั้นจึงเป็นสื่อไฟฟ้าได้ดี ถ้ามีน้ำในดินมากไอออนที่ละลายอยู่ก็จะมากด้วย Conductivity ของดินนั้นจะสูงในทางตรงข้ามถ้าในดินมีน้ำน้อย Conductivity ของดินจะต่ำกว่า จากความสัมพันธ์ระหว่าง Conductivity ของดินกับปริมาณความชื้นในดินจึงทำให้สามารถวัดความชื้นในดินได้

2.2 Heat conductivity เป็นการวัดโดยอาศัยสมบัติบางประการของดินหรือ Porous media ที่เกี่ยวข้องอยู่กับความร้อนก็ทำได้โดยอาศัยหลักการที่ว่าถ้าดินที่มีความชื้นน้อยจะนำความร้อนได้ยากกว่าดินที่มีความชื้นมาก ความร้อนที่เกิดขึ้นก็จะแพร่กระจายออกไปจาก heating element ลงไปในดินแล้วผ่านกระแสไฟลงไป ถ้าดินที่มีความชื้นมากความความร้อนที่เกิดขึ้นก็จะกระจายออกไปจาก heating element อย่างรวดเร็วดังนั้นความร้อนที่เกิดขึ้นก็จะไม่สะสมออยู่ในบริเวณนั้นมากนักแต่ถ้าดินนั้นมีความชื้นน้อยหรือเป็นดินที่ค่อนข้างจะแห้ง ความร้อนที่เกิดขึ้นจะสะสมอยู่มากจากความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นในดินกับความสมมารถในการนำความร้อนของดินสามารถทำให้วัดความชื้นในดินได้

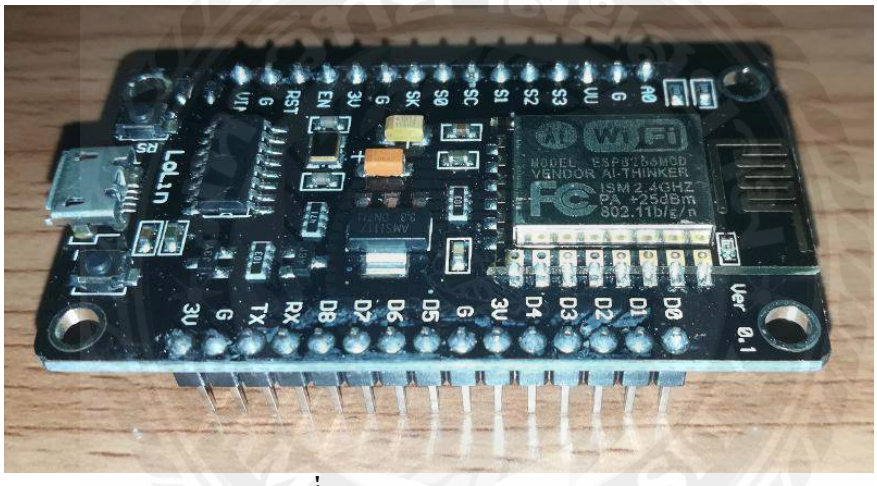
2.3 การวัด Tension ของ porous cup ซึ่งอยู่ในสภาพที่สมดุลกับความชื้นในดินอาศัยกระบอกกลวงตอนปลายด้านหนึ่งประกอบด้วย porous cup ส่วนปลายด้านหนึ่งติดอยู่กับ monometer หรือ vacuum gage ก่อนวัดก็รินน้ำลงในกระบอกนั้นให้เต็มแล้วฝังปลายของกระบอกที่เป็นส่วนของ porous cup ลงไปในดินถ้าน้ำในดินมีน้อยและถูกยึดด้วยแรงที่สูงกว่าน้ำในกระบอกน้ำในกระบอกก็จะไหลออกมา เพื่อที่จะรักษา

ระดับ tension ให้เท่ากัน ซึ่งก็มีผลทำให้เข็มใน Vacuum gage สูงขึ้นและจะสูงมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับระดับความชื้นในดินที่มีอยู่ในขณะนั้นทำให้สามารถรู้ปริมาณความชื้นในดินได้

2.4 Neutron Scattering โดยอาศัยหลักที่ว่าเมื่อส่ง neutron ออกจากเครื่องไปกระทบน้ำ ก็จะสะท้อนกลับเข้ามาในเครื่องอีกถ้าน้ำในดินมีมากปริมาณของ neutron ที่สะท้อนกลับมาสามารถทำให้รู้ปริมาณความชื้นในดินได้

2.3 อุปกรณ์และหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ

2.3.1 NodeMCU ESP8266

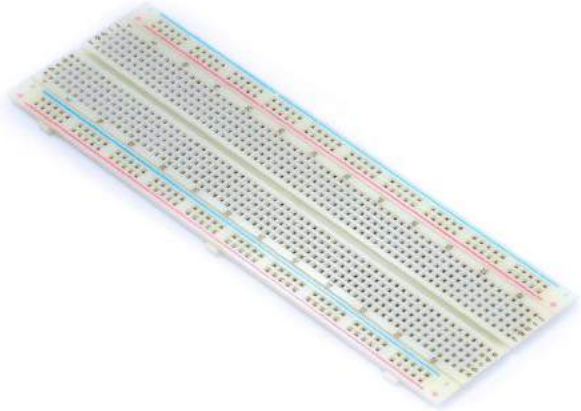


รูปที่ 2.2 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 คือ บอร์ดคล้าย Arduino ที่สามารถเชื่อมต่อกับ WIFI ได้ สามารถเขียนโปรแกรมด้วย Arduino IDE และบอร์ดก็มีราคาถูกมากๆ เหมาะสำหรับผู้ที่คิดจะเริ่มต้นศึกษา หรือทดลองใช้งานเกี่ยวกับ Arduino, IOT, อิเล็กทรอนิกส์หรือแม้แต่การนำไปใช้จริงในโปรเจคต่างๆ

ภายในบอร์ดของ NodeMCU ประกอบด้วย ESP8266 (ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถเชื่อมต่อ WIFI ได้) พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น พอร์ต micro USB สำหรับจ่ายไฟ/อัปโหลดโปรแกรม, ชิพสำหรับอัปโหลดโปรแกรมผ่านสาย USB, ชิพแปลงแรงดันไฟฟ้าและขาสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก เป็นต้น

2.3.2 บอร์ดทดลอง Protoboard



รูปที่ 2.3 บอร์ดทดลอง Protoboard

บอร์ดทดลอง Protoboard คือ บอร์ดอเนกประสงค์สำหรับทดลองวงจร เพื่อสร้างงานต้นแบบ (Prototype) ของโปรเจคก่อนนำไปออกแบบแผ่นปริ้น PCB เป็นบอร์ดขนาด 830 ช่องเสียบขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับแก่การทดลองวงจรที่มีขนาดใหญ่ ช่องตรงกลางสำหรับเสียบ IC ช่องแถวริมทั้งสองข้าง สำหรับเสียบไฟเลี้ยงวงจร

2.3.3 สายไฟจัมเปอร์

รูปที่ 2.4 สายไฟจัมเปอร์

สายไฟจัมเปอร์ เหมาะสำหรับใช้งานในวงจรทั่วๆไปหรือใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มี PIN ตัวผู้ เช่น บอร์ด Arduino Nano ที่ตัว PIN ของบอร์ดเป็นตัวผู้และนอกจากนี้ยังสามารถใช้ร่วมกับสายจัมป์แบบผู้-ผู้ เพื่อต่อเพิ่มความยาวของสายไฟ

ขนาด 26 AWG สามารถทนกระแสสูงสุดได้ 2.2 A ถ้าต่อสายแบบ Chassis Wiring (ต่อแบบแยกสาย) สามารถทนกระแสได้ 0.36 A ถ้าต่อแบบ Power Transmission (รวมเป็นกระจุก)

โดยที่ค่า AWG หรือ (American Wire Gauge) คือค่าที่เอาไว้บอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และการทนกระแสสูงสุดของสายไฟตามาตรฐานอเมริกา โดยมีข้อสังเกตดังนี้

- AWG มาก, เส้นใหญ่

- AWG น้อย, ทนกระแสได้มาก

ดังนั้น สรุปได้ว่าสายไฟที่มีค่า AWG น้อย คือสายไฟที่เส้นใหญ่และทนกระแสได้มากนั่นเอง

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบค่าตัวอย่าง AWG บางค่า

AWG	Conductor Diameter (mm)	Resistance. (Ω/m)	Maximum Current for Chassis Wiring (A	Maximum Current for Power Transmission (A)
0000	11.68	0.000161	380	302
000	10.40	0.000203	328	239
00	9.27	0.000256	283	190
0	8.25	0.000323	245	150
1	7.35	0.000407	211	119
2	6.54	0.000513	181	94
3	5.83	0.000647	158	75
4	5.19	0.000815	135	60
5	4.62	0.00103	118	47
10	2.59	0.00328	55	15
12	2.05	0.00521	41	9.3
14	1.63	0.00829	32	5.9
16	1.29	0.0132	22	3.7
18	1.02	0.0210	16	2.3
20	0.81	0.0333	11	1.5
22	0.64	0.0530	7	0.92
24	0.51	0.0842	3.5	0.577
26	0.40	0.134	2.2	0.361
28	0.32	0.213	1.4	0.266
30	0.25	0.339	0.86	0.142

2.3.4 สายไฟ Micro USB

รูปที่ 2.5 สายไฟ Micro USB

สาย Micro USB คือ เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ 2 ชนิดหรือมากว่า โดยผ่านช่องทางการสื่อสารเรียกว่า พอร์ต (Port) เช่น เครื่องปริ้น, โมเดม, เม้าส์, คีย์บอร์ด หรือ กล้องดิจิตอล เป็นต้น สำหรับคำว่า USB ที่เราเรียกกันทั่วไปนั้นย่อมากจากคำว่า “Universal Serial Bus” สำหรับการใช้งานนั้นง่ายต่อการติดตั้งและใช้งานและเราไม่จำเป็นต้องใช้ไฟอื่นๆ เพิ่มเติมเนื่องจาก USB มีระบบไฟอยู่ในตัว (5 Voit) ทำให้ง่ายในกาเชื่อมต่ออุปกรณ์ทุกประเภทส่งผลให้อุปกรณ์สาย USB เป็นที่นิยมอย่างมากในทุกๆการเชื่อมต่อ

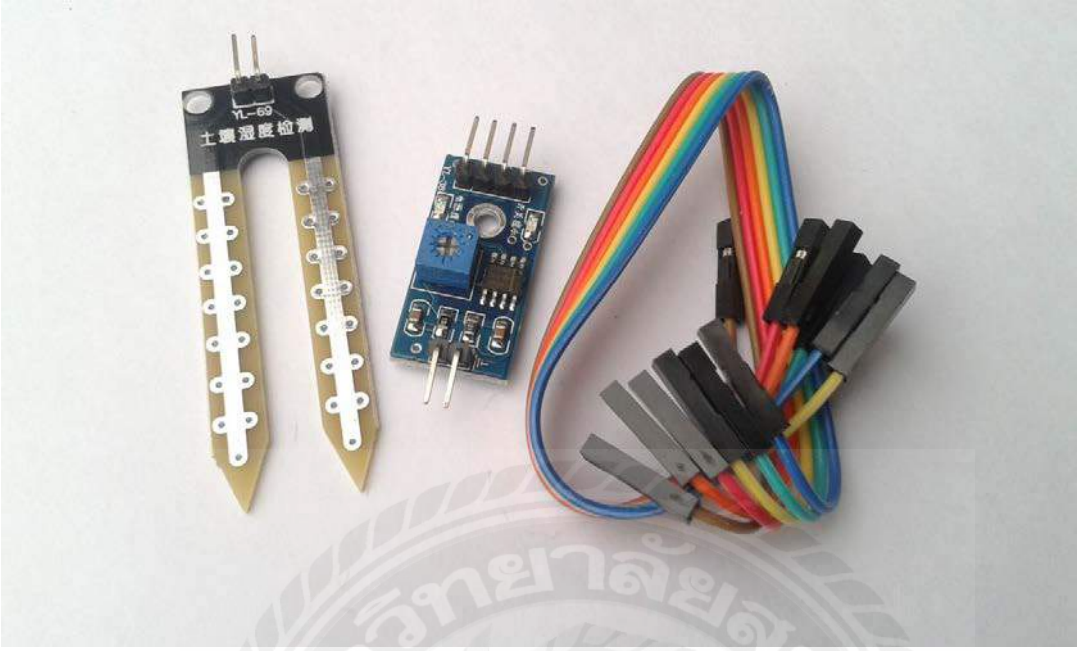
ประเภทของสาย Micro USB

- USB 1.1 Speed 12 Mbps

- USB 2.0 Speed 480 Mbps

- USB 3.0 Speed 5 Gbps

2.3.5 เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน



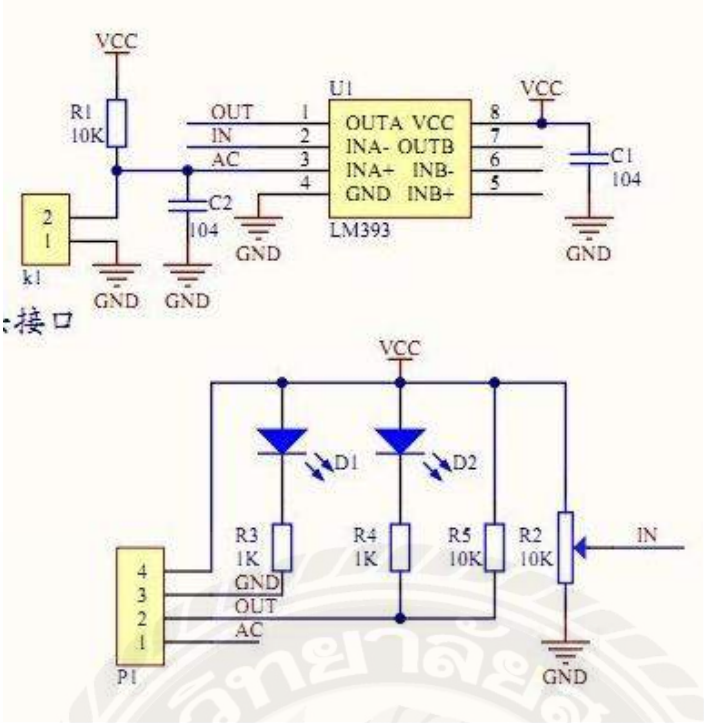
รูปที่ 2.6 เซ็นเซอร์วักความชื้นในดิน

เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน คือ ใช้วัดความชื้นในดินหรือ ใช้เป็นเซ็นเซอร์น้ำสามารถต่อใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้อนาล็อกอินพุตอ่านค่าความชื้นหรือเลือกใช้สัญญาณดิจิตอลที่ส่งมาจากโมดูลสามารถปรับความไวได้ด้วยการปรับ Trimpot

หลักการทำงาน

การใช้งานจะต้องเสียบแผ่น PCB สำหรับวัดลงดิน เพื่อให้วงจรแบ่งแรงดันทำงานได้ครบวงจร จากนั้นจึงใช้วงจรเปรียบเทียบแรงดันโดยใช้ไอซีแอมป์เบอร์ LM393 เพื่อวัดแรงดันเปรียบเทียบกันระหว่างแรงดันที่วัดได้จากความชื้นในดินกับแรงดันที่วัดได้จากวงจรแบ่งแรงดันปรับค่าโดยใช้ Trimpot หากแรงดันที่วัดได้จากความชื้นของดินมีมากกว่าก็จะทำให้วงจรปล่อยลอจิก 1 ไปที่ขา D0 แต่หากความชื้นในดินมีน้อยลอจิก 0 จะถูกปล่อยไปที่ขา D0

ขา A0 เป็นขาที่ต่อโดยตรงกับวงจรที่ใช้วัดความชื้นในดินซึ่งให้ค่าแรงดันออกมาตั้งแต่ 0 – 5V (ในทางอุดมคติ) โดยหากความชื้นในดินมีมากแรงดันที่ปล่อยออกไปก็จะน้อยตามไปด้วยในลักษณะของการแปรผัน



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างวงจร วัดความชื้นในดิน

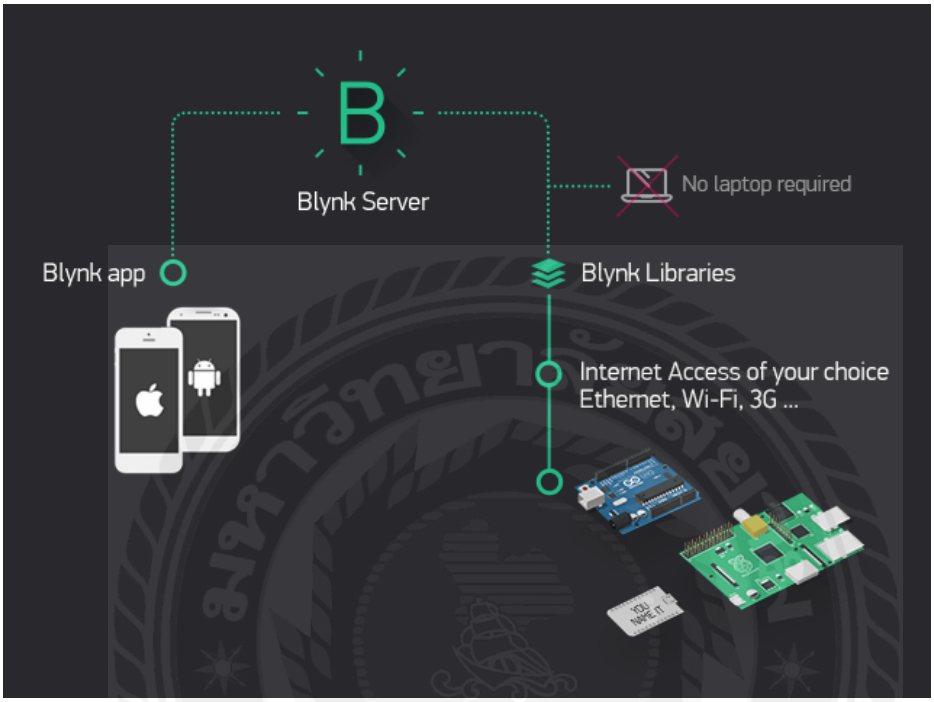
การนำไปใช้งาน

หากนำไปใช้งานด้านการวัดละเอียด แนะนำให้ใช้งานขา A0 ต่อเข้ากับไมโครคอนโทรเลอร์เพื่อวัดค่าแรงดันที่ได้ซึ่งจะออกมาใช้เปรียบเทียบค่าความชื้นได้ หากมีความชื้นน้อยแรงดันไม่ถึง 5V มากหากความชื้นมากแรงดันก็จะลดต่ำลง

หากต้องการนำไปใช้ในการทำโปรเจคที่ไม่ต้องวัดละเอียด เช่น โปรเจครดน้ำต้นไม้ ใช้ควบคุมปั๊มน้ำให้รดน้ำต้นไม้อัตโนมัติสามารถนำขา D0 ต่อเข้ากับทรานซิสเตอร์กำลังเพื่อสั่งให้ปั๊มน้ำทำงานเพื่อให้มีน้ำไหลมารดน้ำต้นไม้ได้เลย เมื่อความชื้นในดินมีมากพอจะปล่อยลอจิก 0 แล้วทรานซิส์เตอร์จะหยุดนำกระแสทำให้ปั๊มน้ำหยุดปล่อยน้ำ

2.4 IOT

Application Blynk คือ เป็นโปรแกรมที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานในการควบคุมอุปกรณ์ Internet of Things ซึ่งมีคุณสมบัติในการควบคุมจากระยะไกลผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต และยังสามารถแสดงผลค่าจากเซนเซอร์ต่างๆได้อีกด้วย



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างการทำงานของโปนแกรม Application Blynk

2.4.1 การทำงานของ Blynk จะมีองค์ประกอบ 3 ส่าน

- Blynk App คือ แอพพลิเคชั่นที่สามารถติดตั้งในมือถือของเราเองเพื่อสร้าง Interface ในการควบคุมหรือแสดงผลค่าจากอุปกรณ์ IOT

- Blynk Server คือ ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างแอพพลีเคชั่นกับอุปกรณ์ IOT (ในส่วนนี้สามารถใช้งานได้ฟรี)

- Blynk Libraries คือ ออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ IOT ต่างๆให้สามารถสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

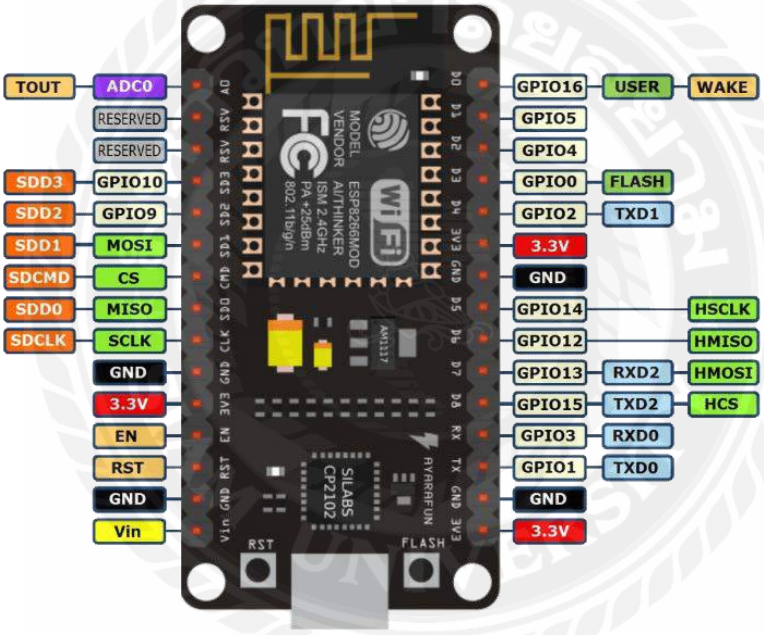
รูปที่ 2.9 ตัวอย่างแอพพลิเคชั่น Blynk

Blynk Server เป็น Digital Dashboard Platform สำหรับ Arduino, NodeMCU และ Raspberry Pi โดยผู้ใช้งานสามารถสร้าง Graphic interface ขึ้นมาใน Application (รองรับทั้ง IOS และ Android) เพื่อทำการควบคุมจัดการอุปกรณ์ IOT ได้อย่างง่ายได้ สำหรับท่านที่ต้องการใช้งาน Blynk Server สามารถเข้าไปติดตั้งได้แบบฟรีๆในเว็บไซน์ได้เลย

2.5 Arduino IDE

Arduino IDE คือ โปรแกรมที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือมีการเขียนไลบารี่ของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกัน สามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายรูปแบบ เพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง สาเหตุหลักที่ทำให้ Arduino เป็นที่นิยมเป็นเพราะซอฟแวร์ใช้งานร่วมกันสามารถโหลดได้ฟรี และตัวบอร์ดทดลองยังถูกแจกแปลน ทำให้ผู้ผลิตจึงนำไปผลิตละขายออกตลาดมาในราคาที่ถูกมากๆ

รูปที่ 2.10 โปรแกรม Arduino IDE



รูปที่ 2.11 โครงสร้าง ESP8266

ใช้เป็นชื่อเรียกของชิฟของโมดูล ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน WiFi ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6V ใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80mA รองรับคำสั่ง deep sleep ในการประหยัดพลังงาน ใช้กระแสน้อยกว่า 10 mA สามารถ wake up กลับมาส่งข้อมูลใช้เวลาน้อยกกว่า 2 มิลลิวินาที ภายในมี Low power MCU 32bit ทำให้เราเขียนโปรแกรมสั่งงานได้ มีวงจร analog digital converter ทำให้สามารถอ่านค่าจาก analog ได้ความละเอียด 10bit ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 125 องศาเซลเซียส

โมดูล ESP8266 มีหลายรุ่น และมีรุ่นใหม่พัฒนาออกมาเรื่อย ๆ โดยโครงสร้างและขาที่ใช้งานก็จะมีลักษณะคล้ายกันคือ

- GPIO0 เป็นขาสำหรับเลือกโหมด โดยเมื่อต่อกับ GND จะเข้าโหมดโปรแกรม เมื่อต้องการให้ทำงานปกติก็ไม่ต้องต่อ
- GPIO15 เป็นขาที่ต้องต่อลง GND เพื่อให้โมดูลทำงาน
- CH_PD หรือ EN เป็นขาที่ต้องต่อไฟ VCC เพื่อ pull up สัญญาณ ให้โมดูลทำงาน โมดูลบางรุ่นไม่มีขา Reset มาให้ เมื่อต้องการรีเซต ให้ต่อขา CH_PD กับ GND
- Reset ต่อกับไฟ VCC เพื่อ pull up สัญญาณ โดยเมื่อต้องการรีเซต ให้ต่อกับไฟ GND
- VCC เป็นขาสำหรับจ่ายไฟเลี้ยง ใช้ไฟเลี้ยง 3.0-3.6V
- GND ต่อกับไฟ 0V
- GPIO เป็นขาดิจิตอล INPUT/OUTPUT ทำงานที่ไฟ 3.3V
- ADC เป็นขา Analog INPUT รับแรงดันสูงสุด 1V ความละเอียด 10bit หรือ 1024 ค่า เวลาโปรแกรมเพียงมองหาขาเหล่านี้ แล้วต่อให้ครบเท่าที่มีขาให้ต่อ ก็สามารถโปรแกรม ESP8266 ได้ทุกรุ่น

2.6 หลักการทำงาน ESP8266

ESP8266 คือโมดูล WiFi จากจีน ที่มีความพิเศษตรงที่ตัวมันสามารถโปรแกรมลงไปได้ ทำให้สามารถนำไปใช้งานแทนไมโครคอนโทรลเลอร์ได้เลย และมีพื้นที่โปรแกรมที่มากถึง 4MB ทำให้มีพื้นที่เหลือมากในการเขียนโปรแกรมลงไปESP8266 เป็นชื่อของชิปไอซีบนบอร์ดของโมดูล ซึ่งไอซี ESP8266 ไม่มีพื้นที่โปรแกรม (flash memory) ในตัว ทำให้ต้องใช้ไอซีภายนอก (external flash memory) ในการเก็บโปรแกรม ที่ใช้การเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล SPI ซึ่งสาเหตุนี้เองทำให้โมดูล ESP8266 มีพื้นที่โปรแกรมมากกว่าไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์อื่นๆESP8266 ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V - 3.6V การนำไปใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อื่นๆที่ใช้แรงดัน 5V ต้องใช้วงจรแบ่งแรงดันมาช่วย เพื่อไม่ให้โมดูลพังเสียหาย กระแสที่โมดูลใช้งานสูงสุดคือ 200mA ความถี่คริสตอล 40MHz ทำให้เมื่อนำไปใช้งานอุปกรณ์ที่ทำงานรวดเร็วตามความถี่ เช่น LCD ทำให้การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ยอดนิยม Arduino มาก

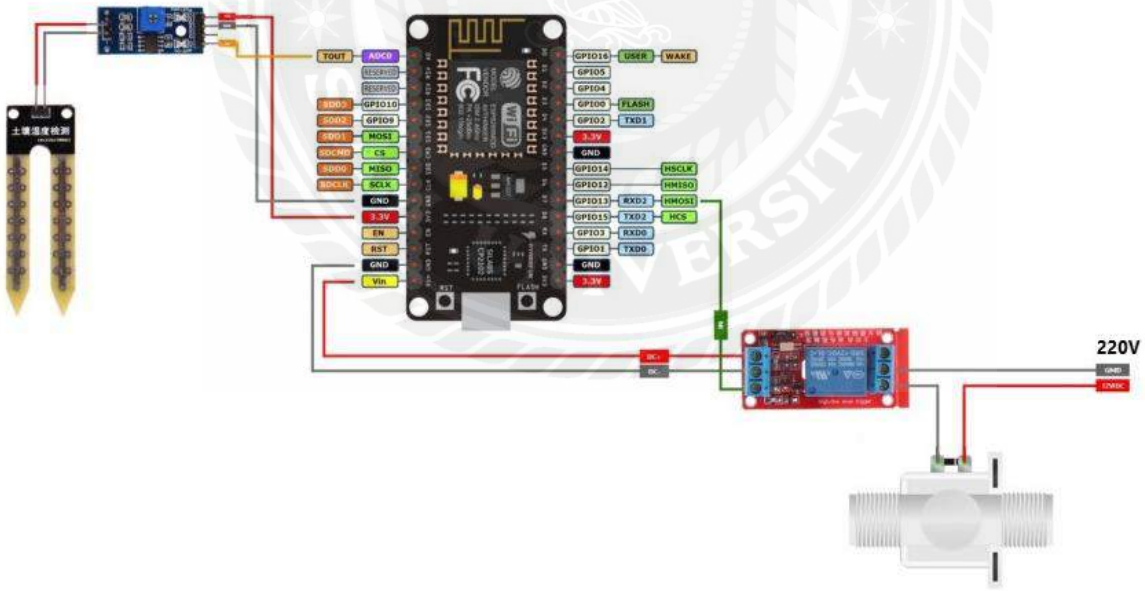
บทที่ 3

การออกแบบและสร้างชุดทดลอง

3.1 การออกแบบและการสร้าง

เนื่องด้วยปัจจุบันเทคโนโลยีของเราได้พัฒนาไปไกลกว่าแต่ก่อน ซึ่งการปลูกพืชและผักแต่ก่อนเราไม่สามารถทราบได้ว่าความชื้นในดินมีค่าเท่าไหร่และตอนไหนดินเริ่มแห้ง สิ่งเดียวที่เราทำได้คือสังเกตและสัมผัสดินด้วยมือของเรา ดังนั้นเราจึงใช้การพัฒนาของเทคโนโลยีเราให้เป็นประโยชน์ จึงคิดค้นเครื่องวัดชื้นในดินและรดน้ำอัตโนมัติ เพื่อจะได้ทราบค่าความชื้นในดินและประหยัดต้นทุนในการรดน้ำเพราะเราสามารถทราบได้ว่าในดินมีค่าความชื้นมากน้อยเพียงใด อีกทั้งยังสามารถควบคุมการรดน้ำพืชผักได้อีกด้วย และประโยชน์ที่จะได้รับอีกอย่างคือพืชและผักที่ได้รับน้ำมากเกินไปและเกินการเน่าเสียจะมีเปอร์เซ็นต์

3.1.1 ต่ออุปกรณ์ตามภาพ



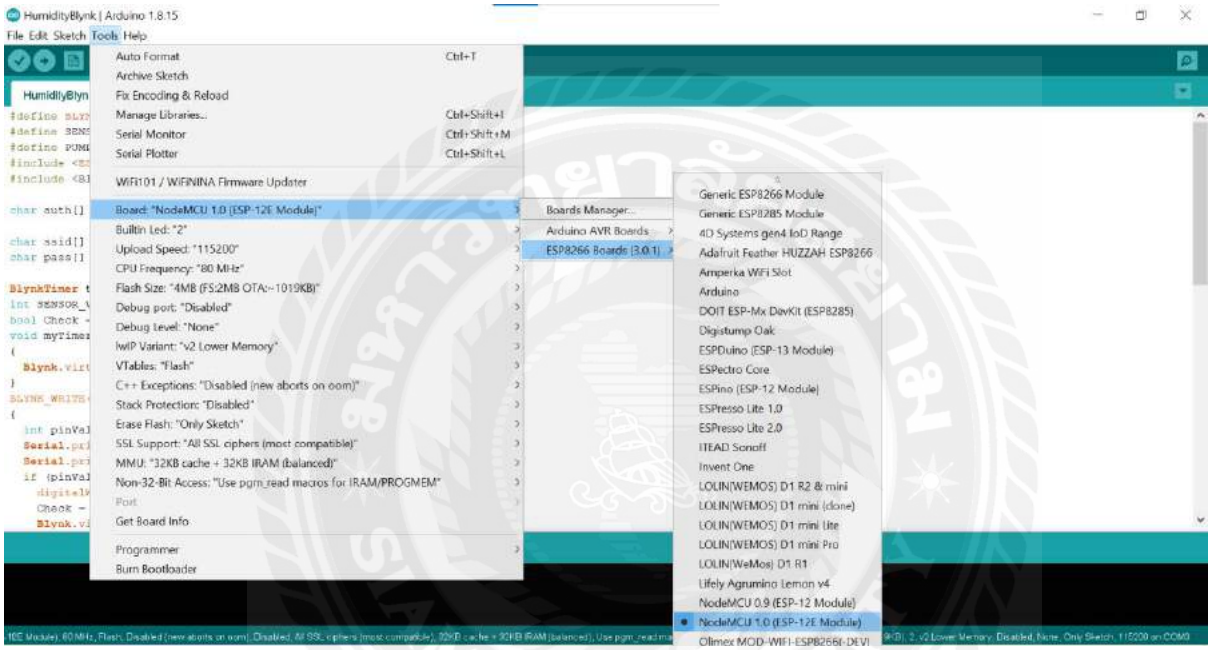
รูปที่ 3.1 วงจรวัดความชื้นและรดน้ำ

ดังรูปที่ 3.1 ตัว Humidity Sensor สายสีเหลืองต่อที่ A0 สายสีแดงต่อที่ 3v3 สายสีดำต่อที่ GND

ตัวของ PUMP สายสีแดงต่อที่ Vin สายสีดำต่อที่ GND สายสีเขียวต่อที่ D0

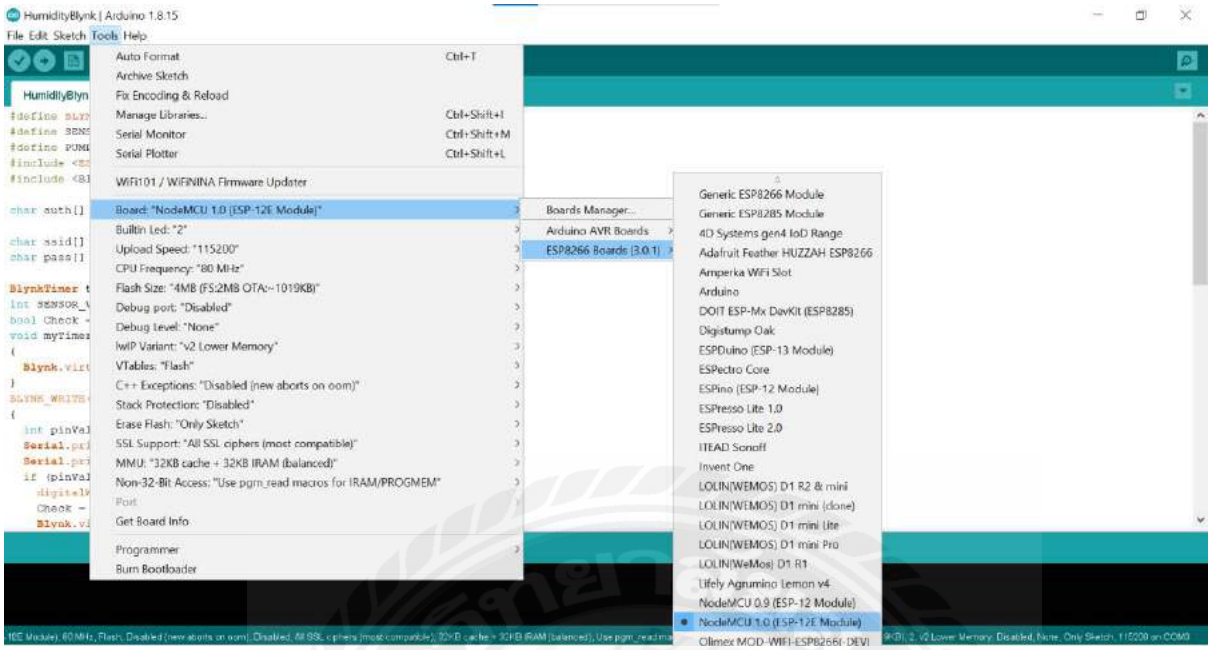
3.2 การเลือกบอร์ดและการเขียนโปรแกรม

3.2.1 การเลือก Port ที่ต้องการ Upload โดยไปเมนูแล้วเลือก Tools > Port แล้วเลือก Port ที่เชื่อมต่อกับ NodeMCU ESP8266



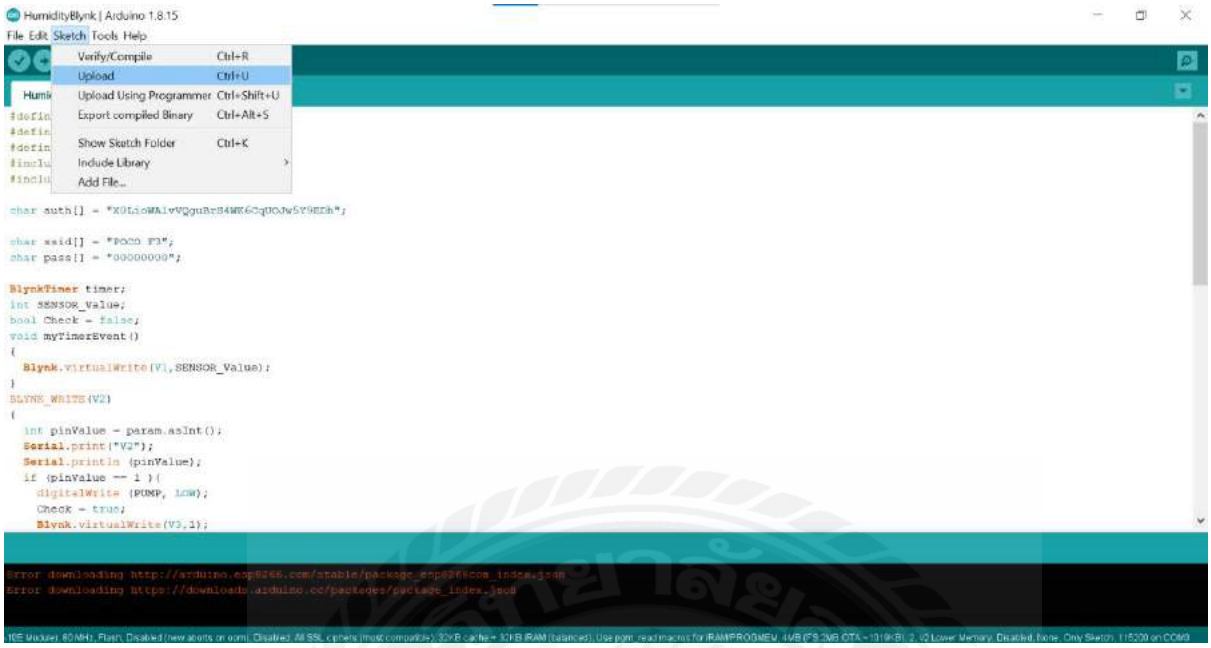
รูปที่3.2 การเลือก Port ที่ต้องการUpload

3.2.2 เลือกบอร์ด โดยไปที่แถบเมนูด้านบนแล้วเลือก Tools > Board แล้วเลือกประเภทของ Board ที่ใช้งาน



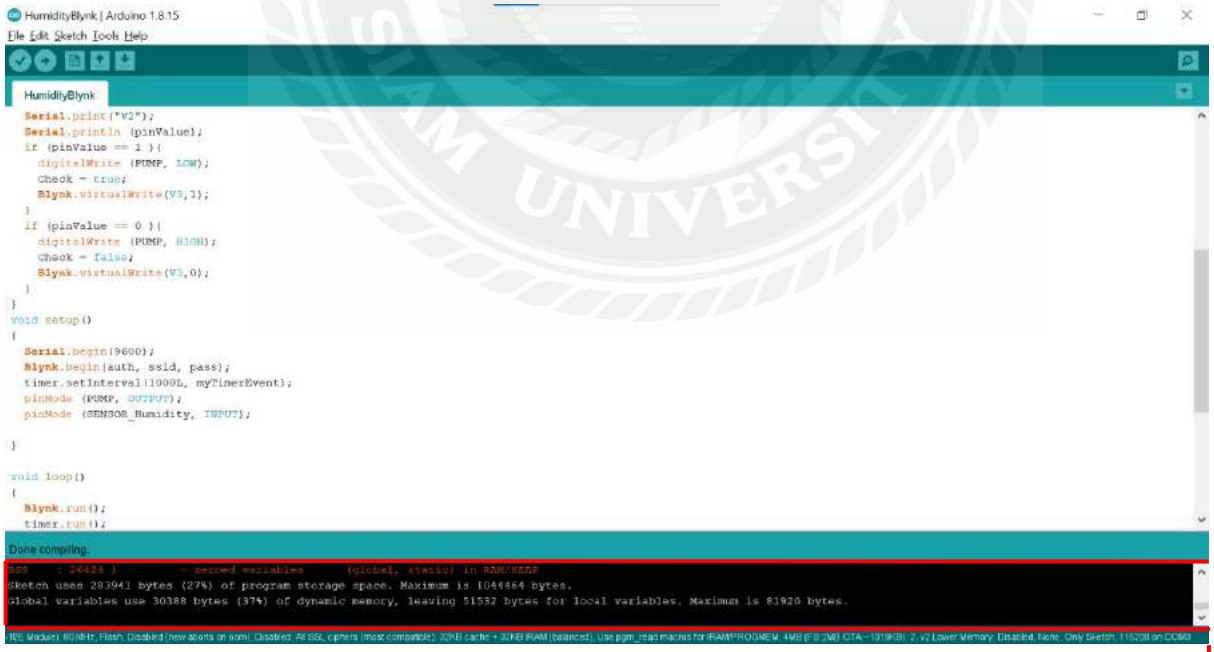
รูปที่3.3 เลือกประเภทของบอร์ด

3.2.3 อัพโหลดโค้ดลง NodeMCU ESP8266 โดยเลือกเมนูตามรูป



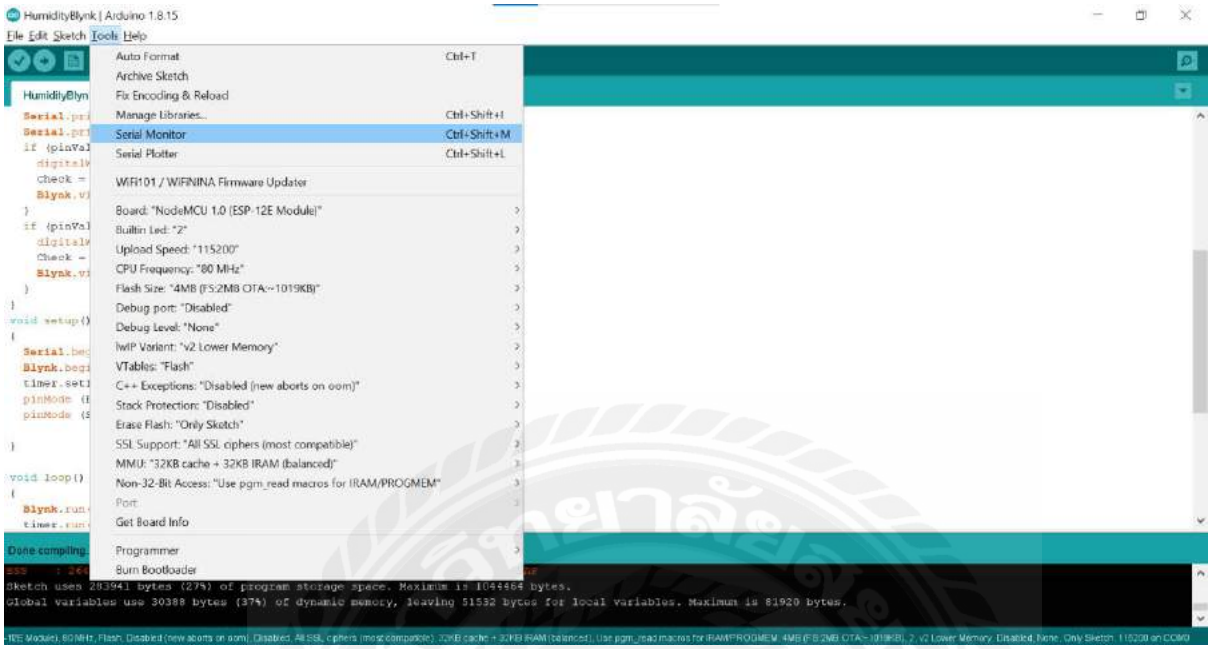
รูปที่3.4 การอัพโหลดโค้ด

*** เมื่ออัพโหลดโค้ดเสร็จแล้ว หากการอัพโหลดสมบูรณ์จะปรากฏข้อความตามหน้าต่างด้านล่าง



รูปที่3.5 อัพโหลดสมบูรณ์

3.2.4 เปิด Serial Monitor ขึ้นมาเพื่อดูค่าเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน Soil Moisture v1 ส่งให้ NodeMCU ESP8266



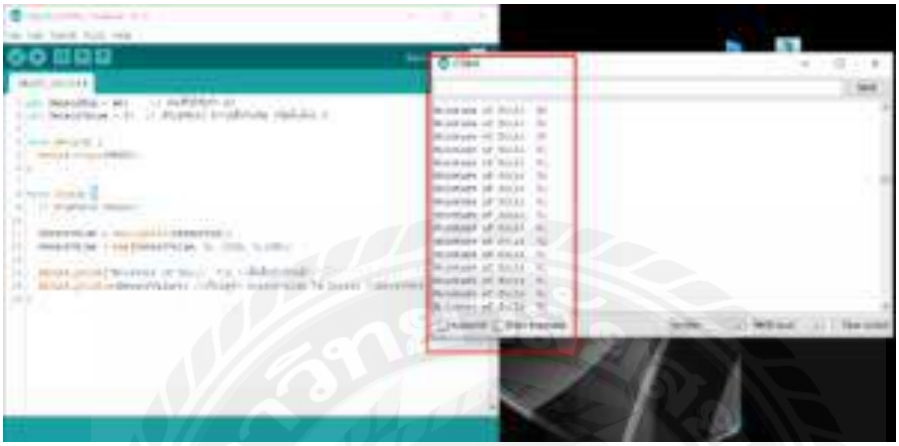
รูปที่ 3.6 ดูค่าวัดความชื้นแล้วส่งให้ Arduino

3.2.5 เมื่อทำการต่อเซนเซอร์เสร็จแล้วเปิดจอมอนิเตอร์เพื่อดูค่า output

หลักการ คือการวัดค่าความต้านทานระหว่างอิเล็กโทรด 2 ข้าง

- ตามที่ได้กำหนดในโค้ดถ้าค่าความชื่นอยู่ที่ 40-100 ปั๊มน้ำจะไม่ทำงาน

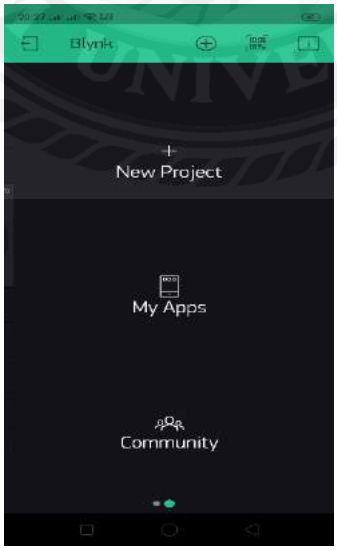
- แต่กรณีที่ความชื้นต่ำตั้งแต่ 39-0 ปั๊มน้ำจะทำงานเพื่อรดน้ำในดิน



รูปที่3.7 เปิดจอมอนิเตอร์เพื่อดูค่า output

3.3 การนำค่า output มาแสดงบนแอพ Blynk

3.3.1 เปิดแอพ Blynk แล้วทำการสร้างโปรเจคใหม่



รูปที่3.8 เปิดแอพ Blink

3.3.2 ตั้งชื่อโปรเจคและเลือกบอร์ดที่ใช้ คือ EPS8266 จากนั้นทำการสร้างโปรเจค Create

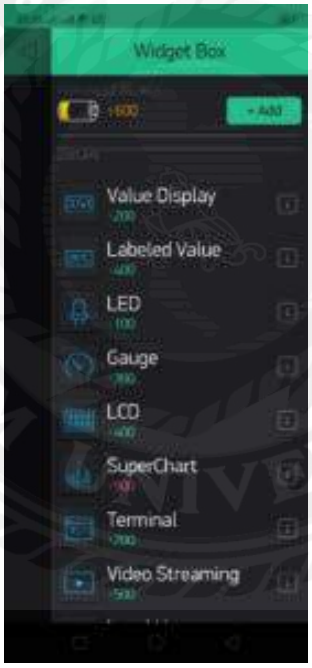
รูปที่3.9 ตั้งชื่อโปรเจคและเลือกบอร์ด

3.3.3 เมื่อทำการสร้างโปรเจคเราจะได้ Token เพื่อไว้เชื่อมต่อระหว่าง Node กับ แอพ โดยจะส่งมาในอีเมลของเรา

รูปที่3.10 เอา Token ไว้เชื่อมต่อระหว่างแอพ

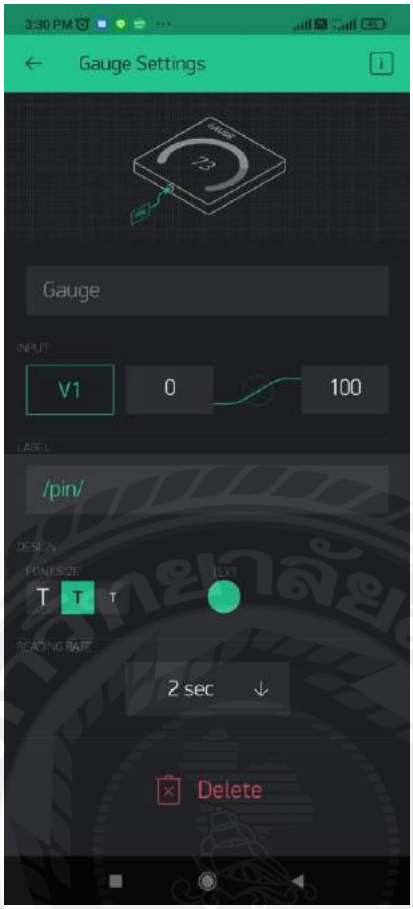
รูปที่ 3.11 เมลที่จะได้รับ

3.3.4 จากนั้นก็ไปสร้าง Gauge ในแอพเพื่อไว้แสดง output



รูปที่3.12 การสร้าง Gauge เพื่อแสดง output

3.3.5 เมื่อได้ Gauge มาก็ไปทำการกำหนด pin เพื่อไว้ output มาแสดง

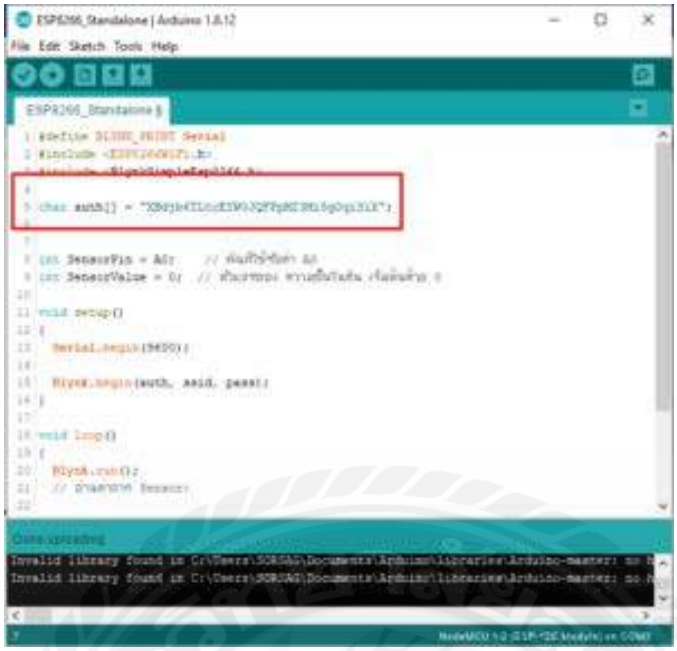


รูปที่ 3.13 กำหนด Pin เพื่อไว้เอา output มาแสดง

3.4 การเขียนโค้ดแสดงค่าบนแอพ Blynk

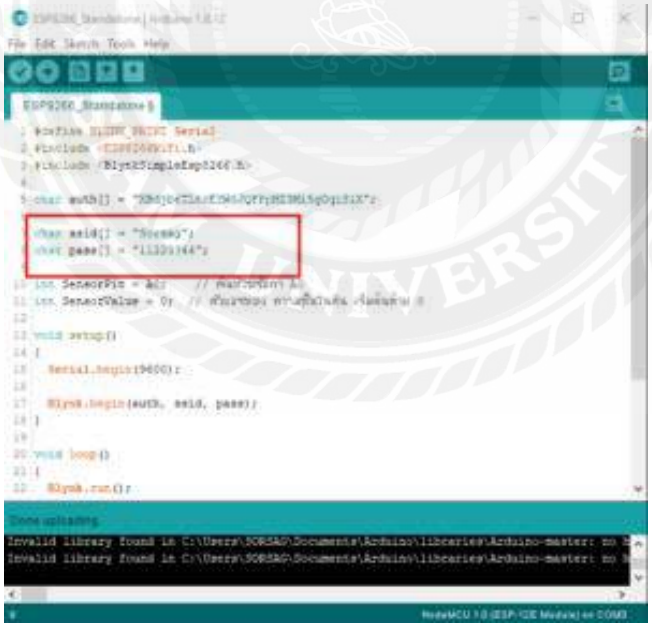
เมื่อเราได้ Token และแอพมาแล้วทำการเขียนโค้ดแสดงค่าบนแอพ Blynk

3.4.1 นำ Token มาใส่



รูปที่ 3.14 นำ Token มาใส่

3.4.2 เขียนโค้ดเชื่อมต่อ WIFI

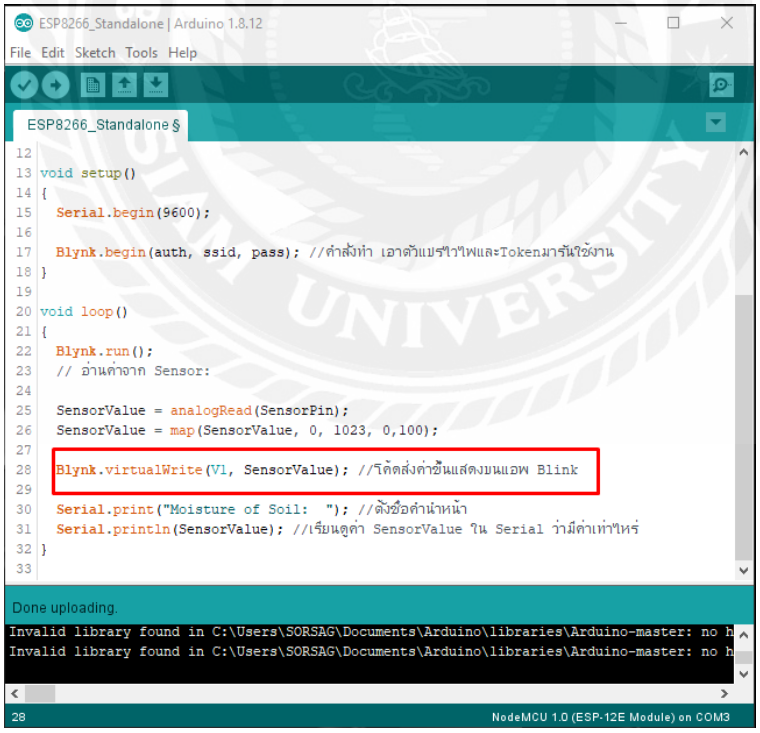


รูปที่ 3.15 เขียนโค้ดเชื่อมต่อ WIFI

3.4.3 จากนั้นเขียนโค้ดเพื่อให้ Node เชื่อมต่อกับ WIFI และแอพBlynk

รูปที่ 3.16 เขียนโค้ดให้ Node เชื่อมต่อ WIFI และแอพBlynk

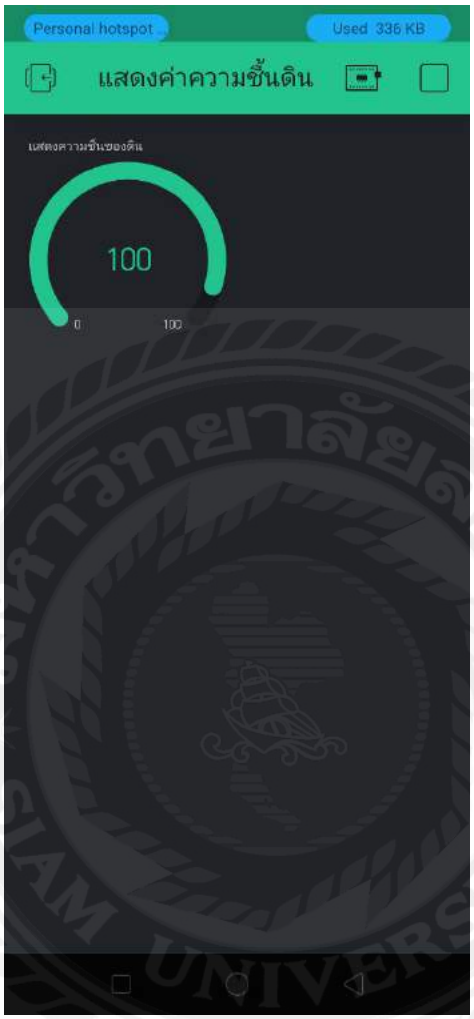
3.4.4 จากนั้นเขียนโค้ดส่งจาก sensor ไปแสดง output บนแอพ Blynk



รูปที่ 3.17 เขียนโค้ดส่งจาก sensor ไปแสดงบนแอพBlynk

3.5 ขั้นตอนสุดท้าย

3.5.1 เมื่อเขียนโค้ดเสร็จหมดแล้วก็อัพโหลดลงไปยัง Node แล้วก็เปิดแอพ Blynk ขึ้นมาเพื่ออ่านค่า Output ที่ได้จาก sensor



รูปที่ 3.18 ค่าที่ออกมา

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การวัดค่าความชื้นในดิน

ทฤษฎี

การทดลองครั้งใช้ตัววัดค่าความชื้น(Soil Moisture Sensor)ร่วมกับ Node MCU ESP8266 โดยใช้โปรแกรม Arduino IDE ในการเขียนโค้ดการทำงานและลิงค์เข้ากับแอพ Blynk เพื่อสามารถดูค่าความชื้นในดินพร้อมอีกทั้งยังทำการรดน้ำให้กับดินในขนาดที่ค่าความชื้นในดินต่ำ โดยการรดน้ำสามารถรดได้ แบบ Auto และ แบบManual ผ่านทางแอพ Blynk บนมือถือเรา โดยได้มีการตั้งค่าระดับความชื้นของดินไว้ที่ 0-100 โดยให้ 100 แทนดินที่มีค่าความชื้นมากที่สุด จนไล่ระดับความชื้นจนไปถึง 0 โดยให้ 0 เป็นค่าความชื้นที่ต่ำมาก และหากค่าความชื้นเกินที่กำหนดไว้ในโค้ด ระบบจะทำการรดน้ำในดินให้เราอัตโนมัติอีกทั้งเรายังสามารถควบคุมการรดน้ำเป็นแบบ Manual ได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1.อธิบายหลักการทำงานในใช้ Node MEC ESP8266 ร่วมกับ Soil Moisture sensor ในการวัดค่าความชื้นในดิน โดยแสดงค่าความชื้นผ่านแอพ Blynk และทำการรดน้ำให้ดินทั้ง Auto และ Manual

2.แสดงความแตกต่างให้เห็นในแอพ Blynk ระหว่างตอนดินมีความชื้นสูง และ ดินมีความชื้นต่ำพร้อมทั้งให้เห็นหลักการทำงานของโค้ดที่เขียน

อุปกรณ์ที่ใช้

1.แหล่งจ่ายไฟ 5V

2. Node MCU ESP8266

3. Soil Moisture sensor

4.สายไฟเชื่อมต่ออุปกรณ์

5.โทรศัพท์สำหรับปล่อยสัญญาณอินเตอร์เน็ต

6.โทรศัพท์สำหรับรับค่าความชื้นผ่านแอพ Blink

7.แหล่งจ่ายสำหรับปั๊มน้ำ

8.ปั๊มน้ำ

9.ดีเลย์สำหรับต่อจากบอร์ดเข้าปั๊มน้ำ

ลักษณะการทำงานของวงจร

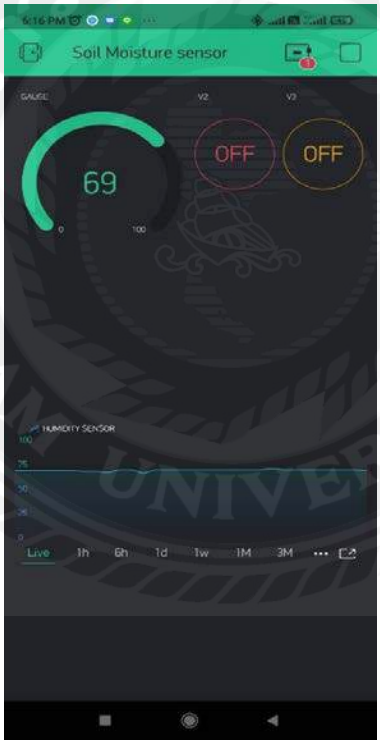
1.เมื่อเราต่ออุปกรณ์ทุกอย่างครบแล้วทำการอัพโหลดโค้ดลงบอร์ดแล้วการทำงานของตัวโค้ดจะกำหนดว่า ถ้าค่าความชื้นในดินมาค่าเป็น 40-100 ปั๊มน้ำจะไม่ทำงานแสดงให้เห็นได้ว่าดินยังมีความชื้นที่สูงมากอยู่และอีกทั้งเรายังสามารถดูระบบค่าความชื้นผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk ได้อีกด้วย

2.หากเราต้องการให้ดินมีค่าความชื้นมากกว่าค่าที่แสดงบนแอพ Blynk เราสามารถ เปิด-ปิด ปั๊มน้ำแบบ Manual ได้

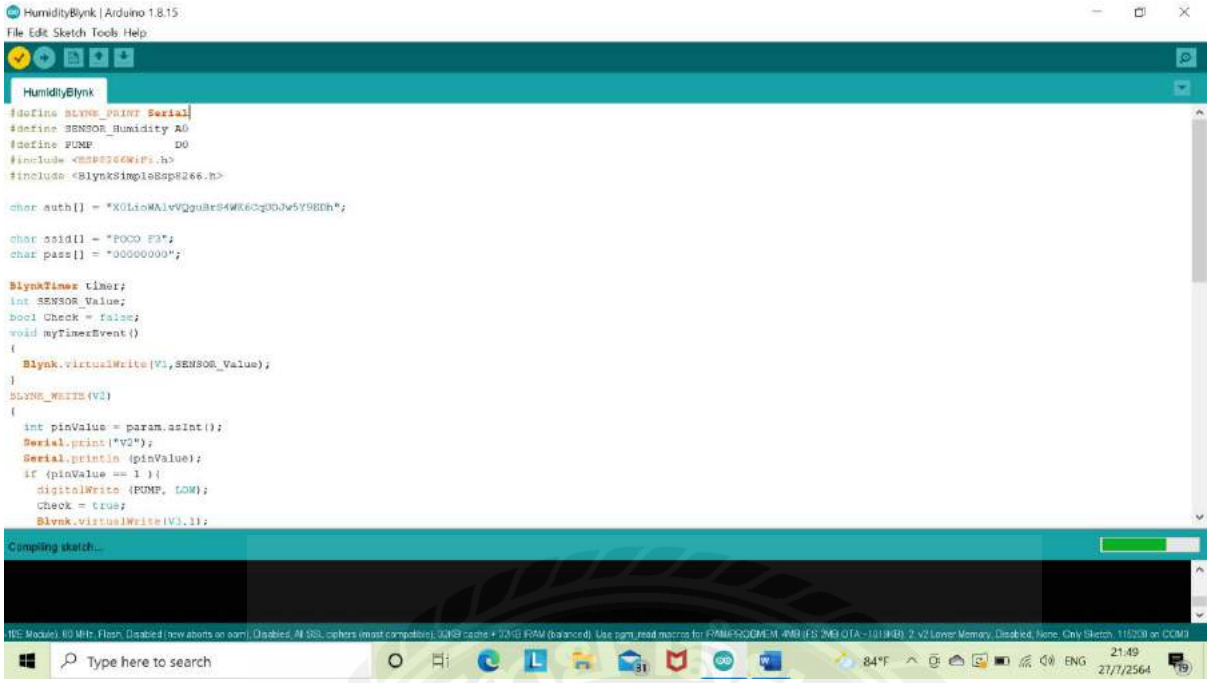
3.รูปแบบการควบคุมผ่านหน้าแอพพลิชั่นกำหนดให้

3.1. V2 แทน สถานะการทำงานของปั๊มน้ำ

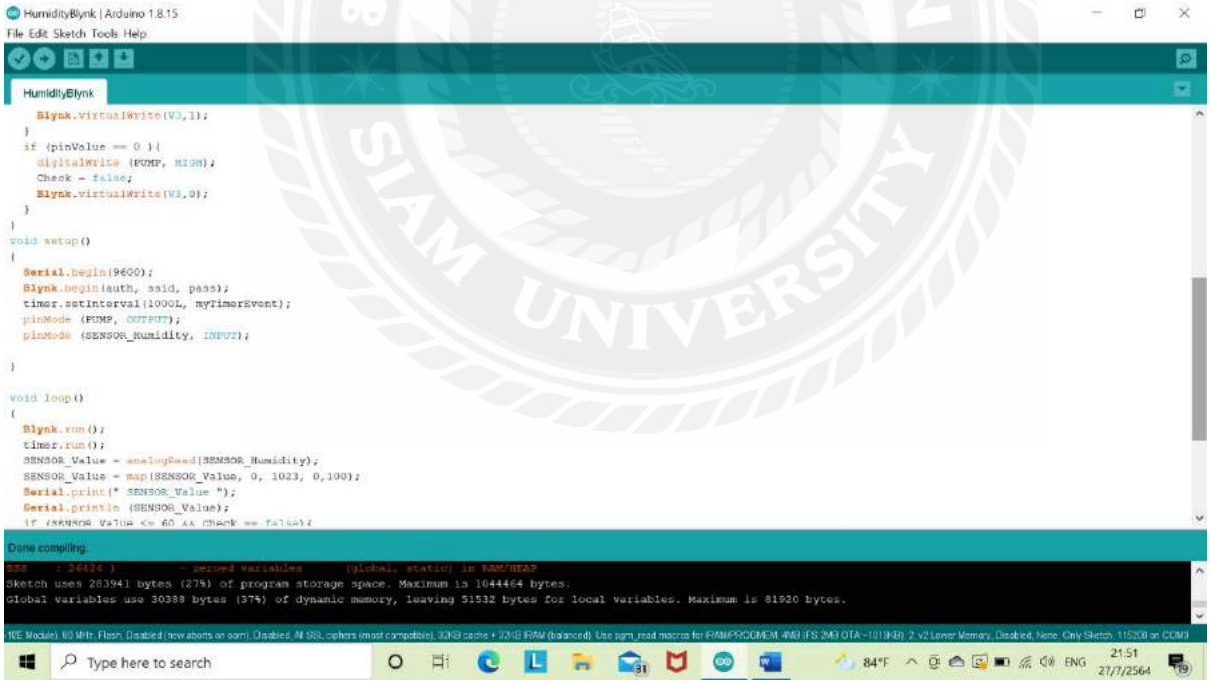
3.2. V3 แทน การควบคุมปั๊มน้ำแบบ Manual



รูปที่ 4.1 หน้าแอพพลิเคชั่น Blynk ที่ใช้ดูและควบคุมการทำงานของวงจร

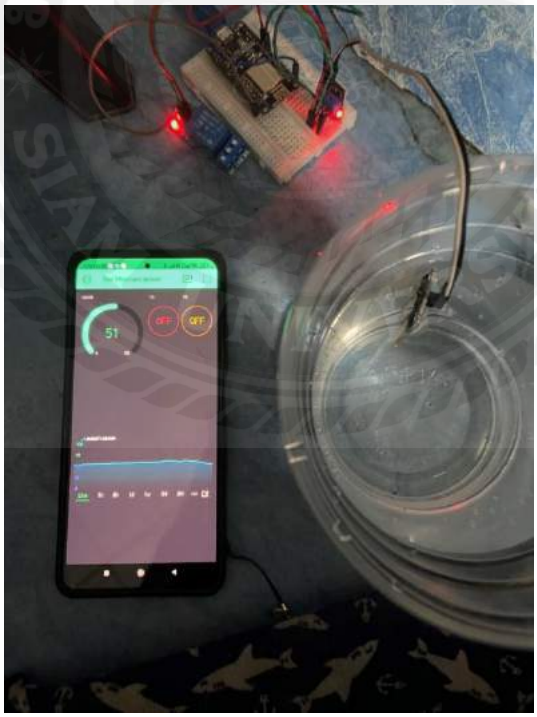


รูปที่ 4.2 Codeที่ใช้อัพโหลดลงบอร์ด ESP8266 Node MCU

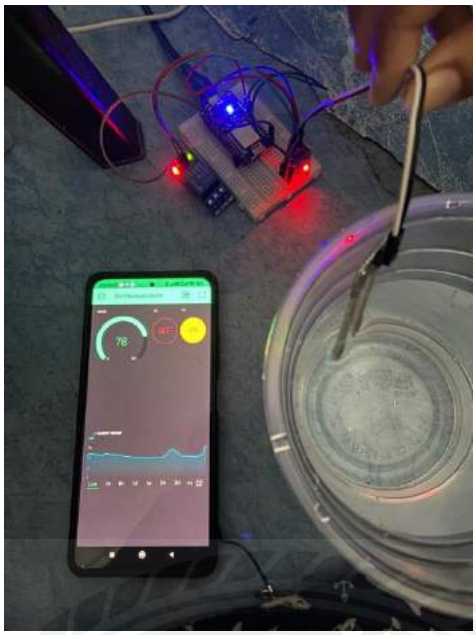


รูปที่ 4.3 Codeที่ใช้อัพโหลดลงบอร์ด ESP8266 Node MCU

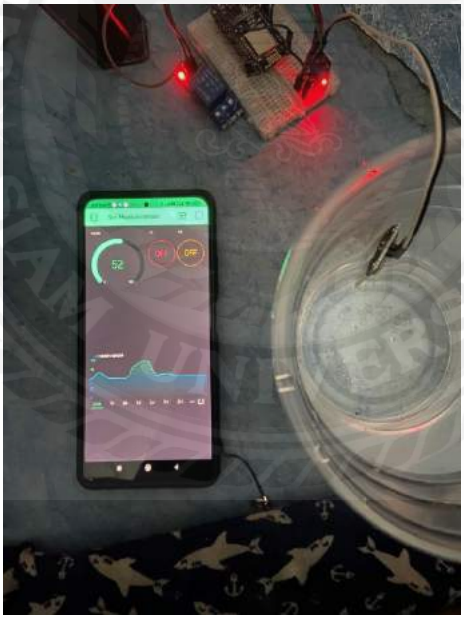
รูปที่ 4.4 Codeที่ใช้อัพโหลดลงบอร์ด ESP8266 Node MCU



รูปที่ 4.5 การทดลองขนาดที่ความชื้นไม่เกินค่าที่กำหนดปั๊มน้ำจะไม่ทำงาน



รูปที่ 4.6 การทดลองขนาดที่ความชื้นเกินค่าที่กำหนดปั๊มน้ำจะทำงาน



รูปที่ 4.7 การทดลองควบคุมปั๊มน้ำแบบ Manual ในขนาดที่ off V2 อยู่ปั๊มจะไม่ทำงาน

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลของโครงงาน

จากผลการทดลองการวัดค่าความชื้นในดินและรดน้ำอัตโนมัติ จากการทดลองครั้งได้รู้ว่าความชื้นในดินมีผลต่อการปลูกพืชและผัก จากการทดลองลองจะเห็นได้ว่าการทำโครงงานในครั้งนี้ทำให้การดูแลพืชและผักที่ปลูกไว้ทำได้สะดวกมากขึ้นและเราสามารถรับรู้ค่าความชื้นในดินได้แบบ Real Time อีกทั้งยังสามารถรดน้ำให้กับดินได้อัตโนมัติและแบบ Manual และยังเล็งเห็นอีกว่าโครงงานในครั้งนี้สามารถนำไปต่อยอดประกอบเป็นธุรกิจได้อีกด้วย จากการศึกษาในครั้งนี้เราจะเห็นได้ว่า บอร์ด NodeMCU ESP8266 ยังทำได้อีกหลายอย่าง เช่น ตัวจับฝุ่น PM 2.5 ตัววัดระยะความห่าง และวัดแกน (ไจโรสโคป) เป็นต้น

5.2 ปัญหาที่พบ

5.2.1 อุปกรณ์ในการทดลองมีปัญหา

5.2.2 เกิดปัญหาในการลงโปรแกรม Arduino

5.2.3 ปัญหาในการเขียนโปรแกรม

5.2.4 การเชื่อมต่อแอพพลิเคชั่น Blynk

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ศึกษาการลงโปรแกรมให้ละเอียด

5.3.2 เรียนรู้การเขียนโปรแกรมให้มากขึ้น

5.3.3 ศึกษาการเชื่อมต่อแอพพลิเคชั่น Blynk

บรรณานุกรม

กอบเกียรติ สระอุบล. (2561). *พัฒนา IoT บนแพลตฟอร์ม Arduino และ Raspberry Pi.* กรุงเทพฯ: อินเตอร์มีเดีย.

เจษฎา ขจรฤทธิ์, ปิยนุช ชัยพรแก้ว และ หนึ่งฤทัย เอ้งฉ้วน. (2560). *การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Internet of Things ในการควบคุมระบบส่องสว่างสำหรับบ้านอัจฉริยะ*.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

ศิริวรรณ เอี่ยมบัณฑิต. (2557). *ระบบบ้านอัจฉริยะควบคุมด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย เซ็นเซอร์และแอนดรอยด์แอปพลิเคชันภายใต้แนวคิดอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสิ่ง*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้า พระนครเหนือ.

สอนการใช้ NodeMCU ESP8266. (2562). เข้าถึงได้จาก. https://www.myarduino.net/

เอกชัย มะการ. (2552). เรียนรู้เข้าใจใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ด้วย Arduino. กรุงเทพฯ: อีทีที.

ภาคผนวก

สอภาคผนวก

ก

โปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบ

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#define SENSOR_Humidity A0
#define PUMP            D0
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

char auth[] = "X0LioWA1vVQguBrS4WK6CqUOJw5Y9EDh";

char ssid[] = "POCO F3";
char pass[] = "00000000";

BlynkTimer timer;
int SENSOR_Value;
bool Check = false;
void myTimerEvent()
{
  Blynk.virtualWrite(V1,SENSOR_Value);
}
BLYNK_WRITE(V2)
{
  int pinValue = param.asInt();
  Serial.print("V2");
  Serial.println (pinValue);
```

```
  if (pinValue == 1 ){
    digitalWrite (PUMP, LOW);
    Check = true;
    Blynk.virtualWrite(V3,1);
  }
  if (pinValue == 0 ){
    digitalWrite (PUMP, HIGH);
    Check = false;
    Blynk.virtualWrite(V3,0);
  }
}
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  timer.setInterval(1000L, myTimerEvent);
  pinMode (PUMP, OUTPUT);
  pinMode (SENSOR_Humidity, INPUT);

}

void loop()
{
  Blynk.run();
  timer.run();
  SENSOR_Value = analogRead(SENSOR_Humidity);
  SENSOR_Value = map(SENSOR_Value, 0, 1023, 100, 0);
  Serial.print(" SENSOR_Value ");
```

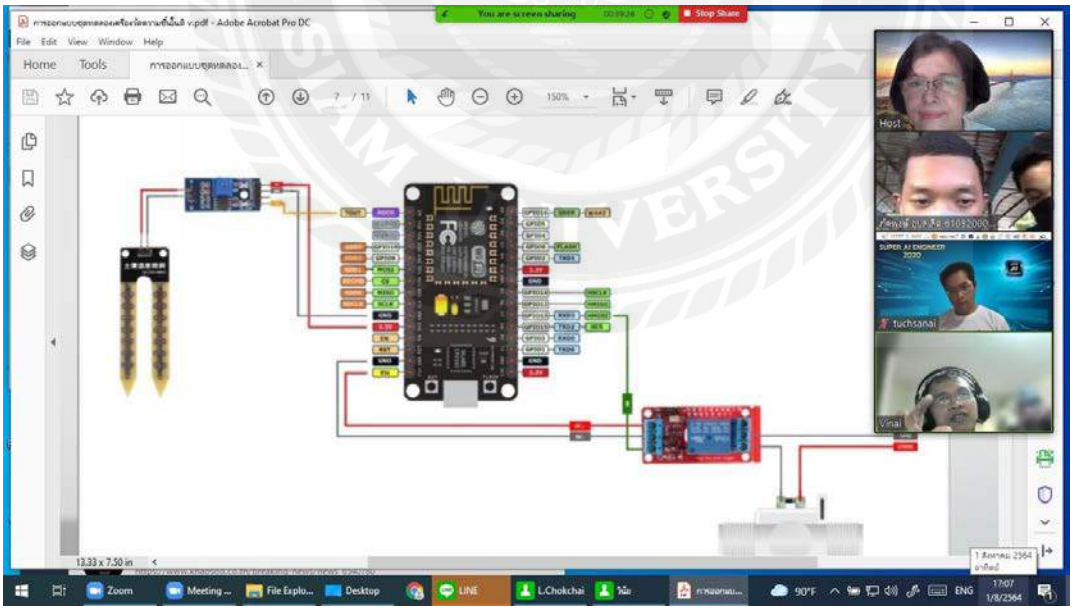
```
  Serial.println (SENSOR_Value);
  if (SENSOR_Value >=40  && Check == false){
    digitalWrite (PUMP, HIGH);
    Blynk.virtualWrite(V3, 0);
    Check = true;
  }
  if (SENSOR_Value <= 39 && Check == true){
    digitalWrite (PUMP, LOW);
    Blynk.virtualWrite(V3, 1);
    Check = false;
  }

}
```

ภาคผนวก

ข

รูปภาพขณะนำเสนอการสอบโครงงาน



Zoom Meeting
Recording...
00:42:18
Host
SUPER AI ENGINEER
2020
tuchsanai
Zoom
Zoom M...
File Explo...
Desktop
LINE
L.Chokchai
90°F
ENG
17:10
1/8/2564

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ – นามสกุล : นายภัคพงษ์ อุบลเลิศ

รหัสนักศึกษา : 6103200002

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขา : วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่ : 64/10 หมู่8 ต. นาดี อ. เมือง จ. สมุดทรสาคร 74000

ประวัติการศึกษา

ปวช : โรงเรียนฐานเทคโนโลยี

ปวส : วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

ปริญญาตรี : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยสยาม

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ – นามสกุล : นายโชคชัย ลิ้มประเสริฐ

รหัสนักศึกษา : 6103200015

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขา : วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่ : 97 ซ.เอกชัย 46 แขวงคลองบางพราน เขตบางบอน กรุงเทพฯ 10150

ประวัติการศึกษา

ปวช-ปวส : วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

ปริญญาตรี : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยสยาม