



สวทศ



โครงการ

แบบจำลองระบบควบคุมอุณหภูมิและตรวจวัดความชื้นอัตโนมัติในโรงเพาะเห็ดนางรมดำด้วย IoT
Smart IoT Humidity Control and Monitoring Model for Mushroom Farming

ผู้จัดทำ

1. นายปิยพัทธ์ กติกา
2. นายณัฐภูมิ นพประเสริฐ

ครูที่ปรึกษา

1. นางสาววิรัชญา รักษาธรรม
2. นายธนากร กลั่นนิริฐ

โรงเรียนศรีสังวาลย์ของมูลนิธิอนุเคราะห์คนพิการในพระราชูปถัมภ์ของสมเด็จพระศรีนครินทราบ
รมราชชนนี
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
จังหวัดนนทบุรี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน	5
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	7
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการ/อภิปรายผลการดำเนินงาน	8
เอกสารอ้างอิง	9
ภาคผนวก	10

แบบจำลองระบบควบคุมอุณหภูมิและตรวจวัดความชื้นอัตโนมัติในโรงเพาะเห็ดนางรมดำด้วย IoT
Smart IoT Humidity Control and Monitoring Model for Mushroom Farming

ผู้จัดทำโครงการ	1. นายปิยพัทธ์	กติกา	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
	2. นายณัฐภูมิ	นพประเสริฐ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ครูที่ปรึกษา	นางสาววิรัชญา	รักษารธรรม	
	นายธนากร	กลั่นนิรัญ	

โรงเรียนศรีสังวาลย์ของมูลนิธิอนุเคราะห์คนพิการในพระราชูปถัมภ์ของสมเด็จพระศรีนคริน
ทราบรมราชชนนี

E-mail : aom18067@gmail.com

บทคัดย่อ

โครงการแบบจำลองระบบควบคุมอุณหภูมิและตรวจวัดความชื้นอัตโนมัติในโรงเพาะเห็ดนางรมดำด้วย IoT นี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาชุดควบคุมการตรวจวัดความชื้นและอุณหภูมิในโรงเพาะเห็ด 2) เพื่อศึกษาระบบสั่งการรดน้ำอัตโนมัติ (การพ่นหมอก) ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ด 3) เพื่อพัฒนาการเฝ้าติดตาม (Monitoring) ข้อมูลผ่านระบบ Cloud และเรียกดูผ่านสมาร์ตโฟนได้แบบ Real-time คณะผู้จัดทำจึงได้ออกแบบระบบที่ประกอบด้วยเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นแบบเรียลไทม์ (Real-time) เชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบถูกออกแบบให้ทำงานอัตโนมัติเมื่อเซนเซอร์ตรวจพบว่าความชื้นต่ำกว่าเกณฑ์ หรืออุณหภูมิสูงเกินไป ระบบจะสั่งการให้ ปั๊มพ่นหมอก และพัดลมระบายอากาศ ทำงานพร้อมกัน เพื่อลดอุณหภูมิด้วยการระเหยของน้ำ นอกจากนี้ยังมีการออกแบบส่วนแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน เพื่อให้คณะผู้จัดทำสามารถติดตามสถานะและปรับตั้งค่าการทำงานได้จากระยะไกล

ผลการทดสอบระบบควบคุมการทำงานพบว่าระบบสามารถทำงานตามเงื่อนไขที่ออกแบบไว้ซึ่งให้ผลผลิตเป็นที่พอใจและในส่วนของทดสอบผลผลิตของดอกเห็ดพบว่าเห็ดที่เก็บจากโรงเรือนที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นมีการเจริญเติบโตที่เร็วกว่าโรงเรือนแบบทั่วไปและเมื่อนำดอกเห็ดที่ได้มาชั่งน้ำหนักพบว่าเห็ดที่ได้จากโรงเรือนที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นมีน้ำหนักเฉลี่ยกิโลกรัม 13 ชีด ซึ่งเมื่อเทียบกับเห็ดที่เก็บจากโรงเรือนแบบทั่วไปพบว่ามีน้ำหนักเฉลี่ย 8 ชีด ซึ่งผลการทดสอบนี้เป็นการยืนยันว่าอุณหภูมิและความชื้นมีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดและนอกจากระบบควบคุมจะสามารถใช้ในโรงเรือนได้แล้วยังสามารถประยุกต์ใช้ควบคุมในกระบวนการบ่มเชื้อเห็ดเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของ

เชื้อเห็ดได้อีกด้วย

คำสำคัญ: ระบบควบคุมอัตโนมัติ,Blynk IoT, ,ความชื้นสัมพัทธ์,

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

เห็ดนางรมดำ (Black Oyster Mushroom) เป็นเห็ดเศรษฐกิจที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและเป็นที่ต้องการของตลาดอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม การเพาะเห็ดนางรมดำให้ได้คุณภาพและปริมาณตามเป้าหมายนั้นมีปัจจัยวิกฤตคือ "การควบคุมสภาพแวดล้อม" โดยเฉพาะความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ (ควรอยู่ที่ 80-90%) และอุณหภูมิที่เหมาะสม หากความชื้นต่ำเกินไปดอกเห็ดจะแห้งและฝ่อ แต่หากความชื้นสูงเกินไปหรือมีการขังของน้ำจะทำให้เกิดเชื้อราและเน่าเสียได้

ในปัจจุบัน เกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงใช้วิธีการดูแลแบบดั้งเดิม เช่น การรดน้ำด้วยมือหรือตั้งเวลา (Timer) ซึ่งไม่สามารถปรับเปลี่ยนตามสภาพอากาศที่ผันผวนจริงในแต่ละวันได้ โดยเฉพาะในปี 2026 ที่สภาวะภูมิอากาศมีความแปรปรวนสูง ส่งผลให้อุณหภูมิและความชื้นภายนอกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การจัดการแบบเดิมจึงทำให้เกิดความเสี่ยงต่อผลผลิตและใช้ทรัพยากรน้ำโดยไม่จำเป็น

ด้วยเหตุนี้ คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) มาประยุกต์ใช้ในการสร้าง "แบบจำลองระบบควบคุมอุณหภูมิและตรวจวัดความชื้นอัตโนมัติ" เพื่อให้สามารถติดตามข้อมูลสภาพแวดล้อมในโรงเรือนได้แบบเรียลไทม์ผ่านสมาร์ทโฟน และส่งการระบัพนหมอกอัตโนมัติเมื่อค่าความชื้นต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเห็ดนางรมดำให้มีคุณภาพสม่ำเสมอ แต่ยังเป็นการลดภาระงาน เพิ่มความสะดวก และเป็นการยกระดับเกษตรกรไทยสู่เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) อย่างยั่งยืน ปัจจุบันโรงเรียนศรีสังวาลย์ของมูลนิธิอนุเคราะห์คนพิการฯ จังหวัดนนทบุรี ได้จัดให้มีการเรียนการสอนที่หลากหลาย มีแผนการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น เพื่อให้นักเรียนได้รับการศึกษาที่ดี และนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาอาชีพในอนาคต จึงจัดให้มีกิจกรรมที่หลากหลายทั้งในและนอกเวลาเรียน โดยหนึ่งในกิจกรรมนั้น คือ กิจกรรมการเกษตร เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับความรู้และทักษะไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน จึงได้สอนนักเรียนมีหลากหลายทางการเรียนรู้ อาทิเช่น การปลูกผักแบบลงดินและการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์, การเพาะเห็ดในโรงเรือน เป็นต้น โดยทางโรงเรียนได้จัดสถานที่ และ โรงเรือน ให้แก่นักเรียนได้เรียนตามตารางเรียนครบทุกระดับชั้น ตั้งแต่ชั้นอนุบาล 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3

จากการศึกษาพบว่า โรงเรือนเพาะเห็ดนางรมดำของนักเรียนยังสามารถต่อยอดความรู้ด้านเกษตรกรได้อีก คือ การนำระบบเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ที่ประกอบด้วยเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นแบบเรียลไทม์ (Real-time) เชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาช่วยลดภาระการทำงานของบุคลากรหรือนักเรียน ในการรดน้ำด้วยมือ นอกจากนี้ยังมีการออกแบบส่วนแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน เพื่อให้คณะผู้จัดทำสามารถติดตามสถานะและปรับตั้งค่าการทำงานได้จากระยะไกล นอกจากนี้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปต่อยอดในการทำเกษตรรูปแบบอื่นๆได้ ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้ทำโมเดลเพื่อทดสอบระบบควบคุมอุณหภูมิและตรวจวัดความชื้นอัตโนมัติในโรงเพาะเห็ดนางรมดำด้วย IoT โดยเบื้องต้นใช้เครื่องไฮโกรมิเตอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในบริเวณดังกล่าวเป็นเวลา 2 สัปดาห์ พบว่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์บริเวณดังกล่าวมีการแปรผันตลอดเวลา บางช่วงเวลามีอุณหภูมิสูงเกิน 30 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเพาะเห็ดต่ำกว่า 80 % บ่อยครั้ง ทำให้ผู้จัดทำออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบควบคุมอุณหภูมิและตรวจวัดความชื้นอัตโนมัติในโรงเพาะเห็ดนางรมดำด้วย IoT ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. ฟังก์ชันตรวจจับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเพาะเห็ด
2. ฟังก์ชันควบคุมน้ำ
3. ฟังก์ชัน Blynk App

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาชุดควบคุมการตรวจวัดความชื้นและอุณหภูมิในโรงเพาะเห็ด
2. เพื่อศึกษาระบบสั่งการรดน้ำอัตโนมัติ (การพ่นหมอก) ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ด
3. เพื่อพัฒนาการเฝ้าติดตามข้อมูลผ่านระบบ Cloud และเรียกดูผ่านสมาร์ทโฟนได้แบบ Real-time

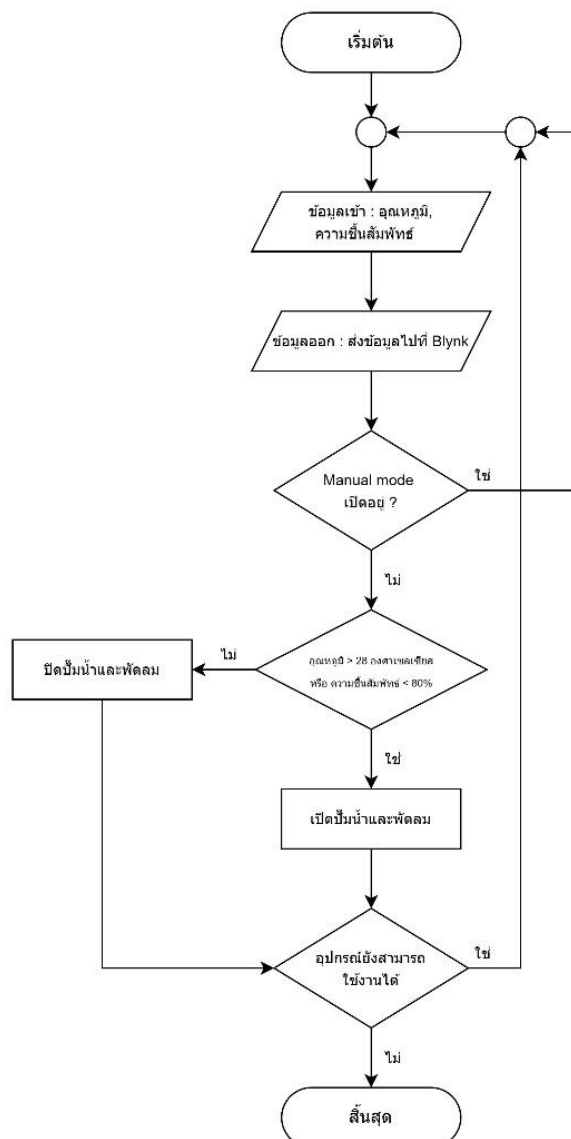
ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านโครงสร้าง : ออกแบบเป็นโครงสร้างโรงเรือนจำลองขนาดเล็ก ที่สามารถจัดวางก้อนเชื้อเห็ดนางรมดำได้ จำนวนก้อน 3-4 ก้อน

ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา : ศึกษาเฉพาะการเจริญเติบโตและการออกดอกของ เห็ดนางรมดำ เท่านั้น

ขอบเขตด้านระยะเวลาและสถานที่ : ทำการทดสอบระบบ ณ โรงเรียนศรีสังวาลย์ฯ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และโรงเพาะเห็ดนางรมดำ ระยะเวลาในการทดลองเก็บข้อมูล 35 - 45 วัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

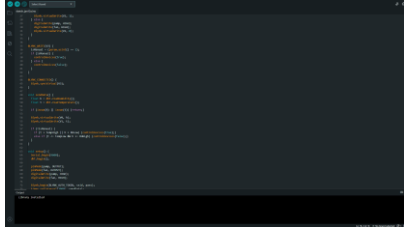


บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการทำโครงการครั้งนี้ ผู้จัดทำได้ศึกษาความรู้ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. **Arduino IDE** : (Integrated Development Environment) คือซอฟต์แวร์สำหรับเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ มีลักษณะการเขียนแบบตัวอักษร โดยใช้ภาษา C++ เป็นพื้นฐาน โปรแกรมจะทำการแปลงภาษา (Compile) แล้ว Upload ลงไปในบอร์ดเพื่อให้สามารถใช้งานได้



2. **บอร์ด Arduino UNO R4 WiFi** : ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีจุดเด่นเรื่องสามารถรองรับการเชื่อมต่อ Wi-Fi และ Bluetooth ได้ มีหน้าจอ LED Matrix 12x8 มาบนบอร์ดสำหรับใช้ในการแสดงผลเบื้องต้น มีขั้วต่อ Qwiic ทำสามารถเสียบกับอุปกรณ์อื่นแล้วใช้งานได้ทันที (plug-and-play)



3. **Blynk** : แพลตฟอร์มสำเร็จรูป ที่ช่วยให้สามารถสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานได้ง่ายและสะดวก โดยการใช้การลากและวาง ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการรับส่งข้อมูลระหว่างบอร์ด Arduino กับผู้ใช้งานผ่านระบบ Cloud ทำให้สามารถควบคุมและดูข้อมูลได้ตลอดเวลา (real-time)



4. **DHT22 (Temperature and Humidity Sensor)** : เซนเซอร์สำหรับวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ โดยการใช้การส่งสัญญาณข้อมูลแบบดิจิทัล ใช้งานง่ายและมีราคาประหยัด ช่วงการวัดความชื้น 0-100% RH $\pm 2-5\%$ ช่วงการวัดอุณหภูมิ -40-80 ± 0.5 องศาเซลเซียส



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วัสดุอุปกรณ์

1. บอร์ด Arduino UNO R4 WiFi
2. ไสกรอมิเตอร์แบบกระเปาะเปียกและแห้ง
3. ปั๊มน้ำขนาดเล็ก DC 3-6 V
4. สายยางใส ขนาด 5 มม.
5. สาย USB
6. วัสดุอุปกรณ์สร้างโมเดล
7. เซนเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ
8. รีเลย์ (Relay Module)
9. แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)

ขั้นตอนและวิธีการ

1. คิดหัวข้อโครงงานและศึกษาเอกสารเกี่ยวกับโรงเรือนเพาะเห็ด เอกสารการใช้งานบอร์ด Arduino UNO R4 WiFi
2. ศึกษาสภาพแวดล้อมในพื้นที่ในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบทั่วไป โดยนำไฮโกรมิเตอร์ไปวางเพื่อตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
3. ออกแบบโรงเรือน และเขียนชุดคำสั่งผ่าน Source Code
 - 3.1 เขียนชุดคำสั่งผ่าน Source Code

CODE

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID " "
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME " "
#define BLYNK_AUTH_TOKEN " "
// 3 อันนี้ได้จากตอนสร้าง Project ใน Blynk

#include <WiFi3.h>
#include <BlynkSimpleWifi.h>
#include <DHT.h>

char ssid[] = "varaporn"; //ชื่อ Wifi
char pass[] = "12345678"; //รหัส WIFI

#define DHTpin 2
#define pump 8
#define fan 9

DHT dht(DHTpin, DHT22);
BlynkTimer timer;

const float tempLow = 25.0, tempHigh = 28.0, RHLow = 80.0, RHHigh = 90.0;
bool isManual = false;

void controlDevices(bool state) {
  if (state) {
```

```
digitalWrite(pump, LOW);
digitalWrite(fan, LOW);
Blynk.virtualWrite(V2, 1);
} else {
  digitalWrite(pump, HIGH);
  digitalWrite(fan, HIGH);
  Blynk.virtualWrite(V2, 0);
}
}

BLYNK_WRITE(V3) {
  isManual = (param.asInt() == 1);
  if (isManual) {
    controlDevices(true);
  } else {
    controlDevices(false);
  }
}

BLYNK_CONNECTED() {
  Blynk.syncVirtual(V3);
}
```

```
void sendData() {
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();

  if (isnan(h) || isnan(t)) {return;}

  Blynk.virtualWrite(V0, h);
  Blynk.virtualWrite(V1, t);
}
```

```
Blynk.virtualWrite(V0, h);
Blynk.virtualWrite(V1, t);

if (!isManual) {
  if (t > tempHigh || h < RHLow) {controlDevices(true);}
  else if (t <= tempLow && h >= RHHigh) {controlDevices(false);}
}

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();

  pinMode(pump, OUTPUT);
  pinMode(fan, OUTPUT);
  digitalWrite(pump, HIGH);
  digitalWrite(fan, HIGH);

  Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
  timer.setInterval(2000L, sendData);
}

void loop() {
  Blynk.run();
  timer.run();
}
```

3.2 ขั้นตอนการดำเนินการ (Step-by-Step)

ขั้นตอนที่ 1: การเตรียมอุปกรณ์และต่อวงจร

- เชื่อมต่อเซนเซอร์เข้ากับขา Digital ของ ESP32
- ต่อ Relay เข้ากับขา Output เพื่อควบคุมปั้มน้ำ (ช่องที่ 1) และพัดลม (ช่องที่ 2)

ขั้นตอนที่ 2: การเขียนโปรแกรมควบคุม (Coding) โดยมีเงื่อนไขว่า

- ถ้าความชื้น < 80%: ให้ปั้มน้ำพ่นหมอกทำงาน
- ถ้าความชื้น > 90%: ให้หยุดพ่นหมอก
- ถ้าอุณหภูมิ > 28°C: ให้พัดลมระบายอากาศทำงานเพื่อลดความร้อนสะสม
- ถ้ามีการเปิด Manual mssode จะสามารถสั่งการเปิดปิดได้จาก Blynk

ขั้นตอนที่ 3: การเชื่อมต่อ IoT (Dashboard)

- ส่งข้อมูลที่ได้จากเซนเซอร์ไปยัง Blynk แจ้งเตือนเข้ามือถือเมื่อค่าความชื้นต่ำผิดปกติ หรือน้ำในระบบหมด
- นำข้อมูลที่ได้จาก Blynk มาวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษาแบบจำลองระบบควบคุมอุณหภูมิและตรวจวัดความชื้นอัตโนมัติในโรงเพาะเห็ดนางรมดำด้วย IoT

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการศึกษาและทดลองแบบจำลองระบบควบคุมอุณหภูมิและตรวจวัดความชื้นอัตโนมัติในโรงเพาะเห็ดนางรมดำด้วย IoT โรงเรียนศรีสังวาลย์ของมูลนิธิอินูเคราะห์คนพิการฯ จังหวัดนนทบุรี พบว่าได้ผล ดังตารางที่ 1 และ 2

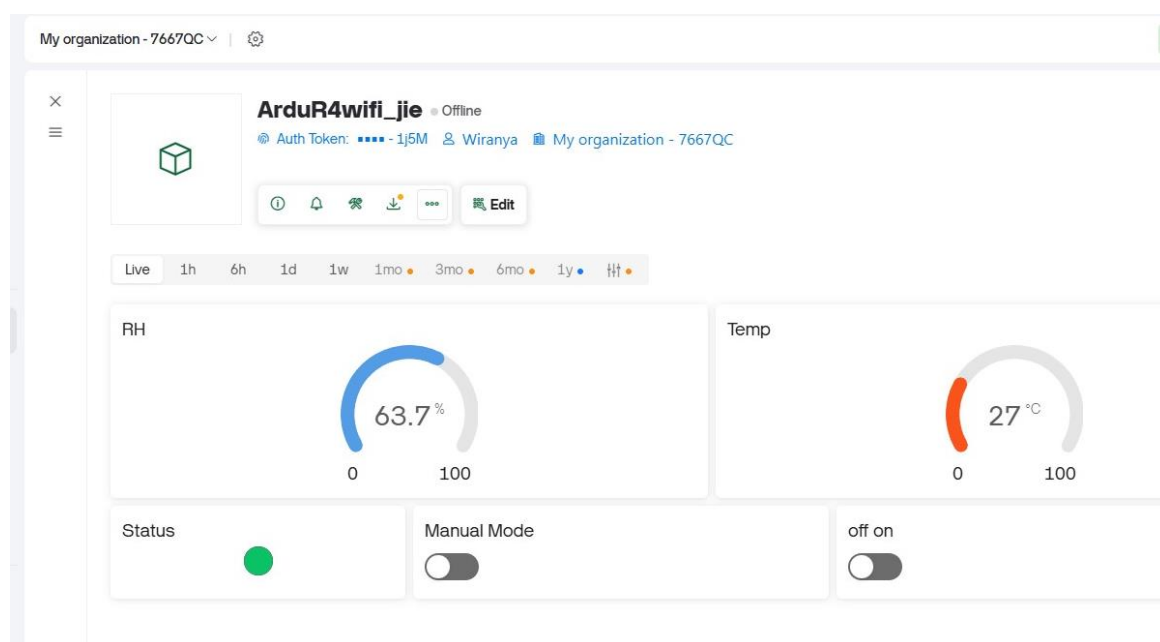
ตารางที่ 1 บันทึกอุณหภูมิและความชื้นจากโรงเรือนเพาะเห็ดนางรมดำแบบทั่วไประยะเวลาเก็บข้อมูล 20 สัปดาห์ วันที่ 3- 21 พฤศจิกายน 2568

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิเฉลี่ย	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย
วันที่ 3-7 พ.ย.68	สูง (ประมาณ 27-28°C)	สูงมาก (>75%)
วันที่ 10- 14 พ.ย.68	ปานกลาง (ประมาณ 25°C)	สูง (>70%)
วันที่ 17-21 พ.ย.68	ต่ำ-กลาง (ประมาณ 24-25°C)	ปานกลาง (มีช่วง 40%)

จากข้อมูลในตารางบันทึกการวัดความชื้นและอุณหภูมิ ระหว่างวันที่ 3 – 21 พฤศจิกายน 2568 พบว่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วงหลัก ดังนี้

- ช่วงต้นเดือน (3-7 พ.ย. 68): สภาพอากาศมีอุณหภูมิสูงและความชื้นสูงมาก โดยอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 27-28°C และความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 75%
- ช่วงกลางเดือน (10-14 พ.ย. 68): อุณหภูมิเริ่มลดลงมาอยู่ในระดับปานกลาง (ประมาณ 25°C) และความชื้นสัมพัทธ์เริ่มลดระดับลงเล็กน้อยแต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์สูง (>70%)
- ช่วงปลายเดือน (17-21 พ.ย. 68): อุณหภูมิลดต่ำลงอยู่ที่ช่วง 24-25°C ความชื้นสัมพัทธ์ลดลงสู่ระดับปานกลางอย่างเห็นได้ชัด (มีบางช่วงลดลงไปถึง 40%)

รูปภาพที่ 1 ข้อมูลแสดงผลการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดจาก Blynk



จากการออกแบบและทดสอบชุดควบคุม โดยใช้บอร์ด Arduino ร่วมกับเซนเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ พบว่าเซนเซอร์สามารถอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีความคลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน การตอบสนองของระบบ ชุดควบคุมสามารถประมวลผล ค่าที่ได้รับจากเซนเซอร์และสั่งการไปยัง Relay เพื่อเปิด-ปิดอุปกรณ์ต่อพ่วงได้ การทดสอบระบบพ่นหมอกเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ด ระบบสามารถรักษาความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วง 80% - 90% และควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ในช่วง 25 - 30 องศาเซลเซียส ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการรดน้ำด้วยมือ

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา โครงการแบบจำลองระบบควบคุมอุณหภูมิและตรวจวัดความชื้นอัตโนมัติในโรงเพาะเห็ดนางรมดำด้วย IoT พบว่าเซนเซอร์สามารถอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีความคลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน การตอบสนองของระบบ ชุดควบคุมสามารถประมวลผล ค่าที่ได้รับจากเซนเซอร์และสั่งการไปยัง Relay เพื่อเปิด-ปิดอุปกรณ์ต่อพ่วงได้ การทดสอบระบบพ่นหมอกเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ด ระบบสามารถรักษาความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วง 80% - 90% และควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ในช่วง 25 - 30 องศาเซลเซียส ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการรดน้ำด้วยมือ

อภิปรายผลการวิจัย

การจัดทำโครงการครั้งนี้ ผู้จัดทำได้ดำเนินการทดลองระบบควบคุมอุณหภูมิและตรวจวัดความชื้นอัตโนมัติในโรงเพาะเห็ดนางรมดำด้วย IoT แสดงให้เห็นว่าชุดควบคุมสามารถ ตรวจวัดและจำแนกข้อมูล ได้อย่างมีประสิทธิภาพระบบสามารถตรวจจับอุณหภูมิในช่วง 25 – 30 °C และความชื้นตั้งแต่ระดับ 70% ถึง >80 % การควบคุมความชื้นทำได้ดีในสภาวะปกติ ระบบสั่งการรดน้ำอัตโนมัติทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ ในการสั่งเปิดปั๊มพ่นหมอกให้เร็วขึ้นหรือนานขึ้นในช่วงอากาศแห้ง เมื่อตรวจพบการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศที่แห้งลงอย่างกะทันหัน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มการเก็บข้อมูลแสงสว่างเพิ่มเติม
2. ควรใช้แหล่งจ่ายพลังงาน เพื่อให้เพียงพอกับระบบการทำงาน

เอกสารอ้างอิง

กายรัฐ เจริญราษฎร์และคณะ.(2562)การพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ด โดยอาศัยเซนเซอร์ตรวจวัดอากาศร่วมกับระบบพลังงานแสงอาทิตย์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ปีที่ 6 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2562

วีรศักดิ์ ฟองเงิน และ สุรพงษ์ เพ็ชรหาญ. (2561). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไอโอทีควบคุมฟาร์มอัจฉริยะในโรงเรือนเพาะเห็ดนางฟ้า. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง. ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2561

ชัยสิทธิ์ แก้วจรรยา,และอภิสิทธิ์ ชิตวณิช (2567). นวัตกรรมระบบไอโอทีสำหรับโรงเรือนเพาะเห็ดนางฟ้าแบบการกระจายความชื้นด้วยผ้าเปียก. สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและเทคโนโลยี คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ประเทศไทย

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 บันทึกอุณหภูมิและความชื้นจากโรงเรือนเพาะเห็ดนางรมดำแบบทั่วไป

ระยะเวลาเก็บข้อมูล 20 สัปดาห์ วันที่ 3- 21 พฤศจิกายน 2568

วัน เวลา	จันทร์		อังคาร		พุธ		พฤหัสบดี		ศุกร์	
	° C	RH	° C	RH	° C	RH	° C	RH	° C	RH
07.00 น.	24	60	25	68	23	68	23	80	24	86
11.00 น.	32	76	30	70	30	79	32	70	31	82
16.00 น.	28	70	24	69	25	72	28	96	25	78

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะของสภาพอากาศภายในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบทั่วไป วันที่ 3-7 พ.ย. 68 พบว่า อุณหภูมิ ช่วงเวลา 11.00 น. มีอุณหภูมิสูงที่สุด โดยอยู่ระหว่าง 30-32°C ขณะที่ช่วงเช้า (07.00 น.) จะอยู่ที่ประมาณ 23-25°C ความชื้นสัมพัทธ์ มีค่าค่อนข้างสูงตลอดวัน โดยเฉพาะในวันพฤหัสบดีช่วง 16.00 น. ที่ความชื้นพุ่งสูงถึง 96%

ข้อสังเกต: อุณหภูมิจะสูงขึ้นในช่วงสาย (11.00 น.) แต่ความชื้นกลับไม่ลดลง (ยังคงอยู่ที่ 70-82%) ซึ่งอาจบ่งบอกถึงสภาพอากาศที่ที่มีความชื้นสะสมสูงมาก

วัน เวลา	จันทร์		อังคาร		พุธ		พฤหัสบดี		ศุกร์	
	° C	RH	° C	RH	° C	RH	° C	RH	° C	RH
07.00 น.	24	80	25	96	21	80	23	75	25	86
11.00 น.	27	64	28	63	27	75	25	69	27	62
16.00 น.	27	75	26	78	23	69	26	70	26	79

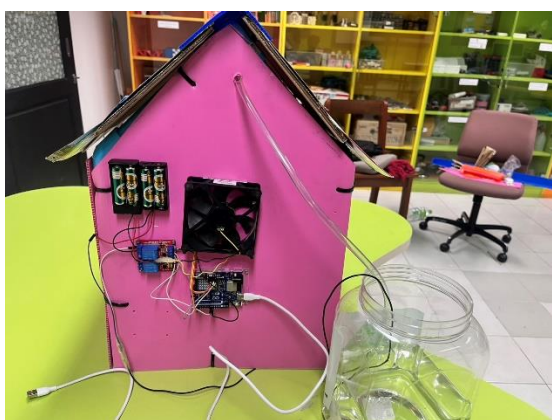
ตารางที่ 2 แสดงลักษณะของสภาพอากาศภายในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบทั่วไป วันที่ 10-14พ.ย. 68 พบว่า อุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 28°C ในช่วง 11.00 น. ของวันอังคาร และต่ำสุดอยู่ที่ 21°C ในช่วงเช้าวันพุธ โดยรวมอุณหภูมิ ประมาณ 21-28°C ความชื้นสัมพัทธ์ มีความชื้นสูงในช่วงเช้า โดยเฉพาะวันอังคารที่สูงถึง 96% ในช่วงสายความชื้นจะลดลงมาอยู่ในระดับ 62-75% ซึ่งเป็นไปตามกลไกปกติเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

ข้อสังเกต: สภาพอากาศในตารางนี้ดูมีความเสถียรและเย็นสบายกว่าตารางอื่น ๆ

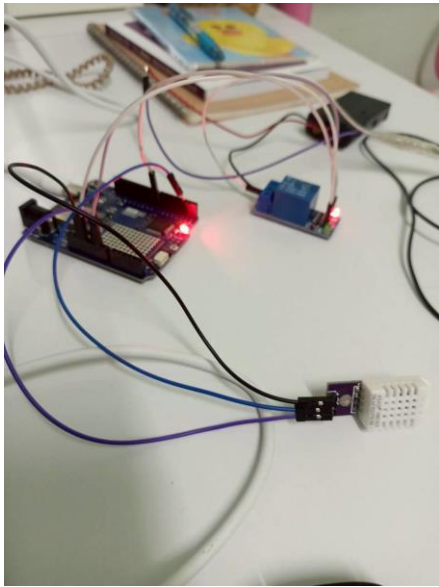
วัน เวลา	จันทร์		อังคาร		พุธ		พฤหัสบดี		ศุกร์	
	° C	RH	° C	RH	° C	RH	° C	RH	° C	RH
07.00 น.	21	86	19	67	19	80	20	70	20	84
11.00 น.	28	40	30	40	28	70	33	40	29	60
16.00 น.	27	89	28	76	21	98	24	43	24	65

ตารางที่ 3 แสดงลักษณะของสภาพอากาศภายในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบทั่วไป วันที่ 17-21 พ.ย. 68 พบว่า ช่วงเช้าอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ที่ 19°C วันอังคารและพุธ ในช่วง 11.00 น. อุณหภูมิกลับดีดสูงขึ้นไปถึง 33°C ในวันพฤหัสบดี ความชื้นสัมพัทธ์ มีช่วงที่อากาศแห้งมาก โดยเฉพาะเวลา 11.00 น. ที่ความชื้นลดลงเหลือเพียง 40% ในช่วง 16.00 น. ของบางวัน (เช่น วันพุธ) ความชื้นกลับพุ่งสูงถึง 98%

ข้อสังเกต: มีความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างเข้ากับเที่ยงสูงมาก (ประมาณ 9-13°C) ซึ่งสะท้อนถึงสภาพอากาศที่แห้งและความแปรปรวนสูง



รูปภาพที่ 1 แบบจำลองแบบจำลองระบบควบคุมอุณหภูมิและตรวจวัดความชื้นอัตโนมัติในโรงเพาะเห็ดนางรมดำ และผลผลิตจากโรงเพาะเห็ด



รูปภาพที่ 2 ภาพการทำงานของนักเรียน



NSTDA



Smart IoT Humidity Control and Monitoring Model for Mushroom Farming