



โครงการเครื่องตรวจวัดระดับสารอาหารในดินอัจฉริยะ  
(Smart soil nutrient level detector)

โดย

- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| 1. นายเอกภพ สวัสดิ์        | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 |
| 2. นายสันติ รัตนการ        | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 |
| 3. นางสาวกัญญา มุ่งห่มหมัด | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 |

ครูที่ปรึกษา

- |                |             |
|----------------|-------------|
| 1. นายจิราวุฒิ | ตัวบุญ      |
| 2. นายชัยรัตน์ | วงศ์สวัสดิ์ |

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๕ จังหวัดพัทลุง  
สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ  
กระทรวงศึกษาธิการ

1. ชื่อเรื่อง เครื่องตรวจวัดระดับสารอาหารในดินอัจฉริยะ (Smart soil nutrient level detector)

## 2. คณะผู้จัดทำ

ชื่อ นาย เอกภพ                      นามสกุล สวัสดิ์                      ระดับชั้น ม.4

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 65 จังหวัดพัทลุง                      E-mail -

ชื่อ นาย สันติ                      นามสกุล รัตนการ                      ระดับชั้น ม.4

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 65 จังหวัดพัทลุง                      E-mail film25297@gmail.com

ชื่อ นางสาว กัญญา                      นามสกุล มุ่ห่มหมัด                      ระดับชั้น ม.4

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 65 จังหวัดพัทลุง                      E-mail -

## 3. บทคัดย่อ

โครงการ "เครื่องตรวจวัดระดับสารอาหารในดินอัจฉริยะ" มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อตรวจสอบความชื้นและอุณหภูมิในดินให้เหมาะสมในการปลูกพืช 2) เพื่อตรวจสอบค่า pH ในดินให้เหมาะแก่การปลูกพืช 3) เพื่อตรวจสอบสารอาหารในดินให้เหมาะในการปลูกพืช จากผลการทดลองพบว่า ค่าสารอาหารในดินที่เซนเซอร์ตรวจวัดได้มีค่าเท่ากับ 255 : 255 : 255 ตามลำดับ วัดความชื้นในดินมีค่าเท่ากับ 4.84 และความเป็นกรด-ด่างในดินมีค่าเท่ากับ 255 โดยการใช้เซนเซอร์ตรวจวัดสารอาหารในดินร่วมกับบอร์ด Arduino Uno R4 WiFi เพื่อประมวลผลและส่งข้อมูลผ่านการเชื่อมต่อ Wi-Fi ไปยังระบบคลาวด์หรือแอปพลิเคชันบนมือถือ ทำให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบค่าต่างๆ ในดินได้แบบเรียลไทม์จากระยะไกล

## 4. คำสำคัญ

เซนเซอร์ตรวจวัดสารอาหารในดิน Arduino UNO R4 wifi เซนเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ

## 5. บทนำ

หนึ่งในปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตทางการเกษตรคือ คุณภาพของดิน โดยเฉพาะระดับสารอาหารหลักในดิน เช่น ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) ซึ่งเป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช การที่ดินขาดสารอาหารเหล่านี้จะส่งผลให้พืชเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ และผลผลิตที่ได้อาจลดลงหรือมีคุณภาพต่ำ ดังนั้น การตรวจวัดและการจัดการสารอาหารในดินอย่างเหมาะสมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชและลดต้นทุนการเกษตร

ในปัจจุบัน เทคโนโลยี IoT (Internet of Things) ได้รับการพัฒนาและนำมาใช้ในการเกษตรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โดยการใช้เซนเซอร์และระบบการสื่อสารข้อมูลที่ทันสมัยสามารถช่วยให้เกษตรกรตรวจสอบและจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การใช้เทคโนโลยีในการวัดสารอาหารในดินยังไม่แพร่หลายหรือเข้าถึงได้ง่ายสำหรับเกษตรกรในหลายพื้นที่

โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนา เครื่องตรวจวัดระดับสารอาหารในดินอัจฉริยะ โดยใช้บอร์ด Arduino Uno R4 WiFi ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบคลาวด์และแสดงผลข้อมูลการวัดสารอาหารในดินได้ในเวลาจริง ผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ โดยใช้เซนเซอร์วัดระดับสารอาหารในดิน ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารถตรวจสอบสภาพดินและทำการปรับปรุงการใช้ปุ๋ยได้ทันเวลาและเหมาะสม ลดการใช้ปุ๋ยเกินความจำเป็นและลดต้นทุนการเกษตร รวมถึงส่งเสริมการทำเกษตรที่ยั่งยืนและรักษาสิ่งแวดล้อม

## 6. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 6.1 เพื่อตรวจสอบความชื้นและอุณหภูมิในดินให้เหมาะสมในการปลูกพืช
- 6.2 เพื่อตรวจสอบค่า pH ในดินให้เหมาะแก่การปลูกพืช
- 6.3 เพื่อตรวจสอบสารอาหารในดินให้เหมาะในการปลูกพืช

## 7. ขอบเขตการวิจัย

### 7.1 ประชากร

นักเรียนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๖๕ จังหวัดพัทลุง

### 7.2 ข้อมูล

สภาพของดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืช และระบบจะตรวจวัดค่า pH ในดินที่ต่อเนื่องกับเซนเซอร์ลงในดิน

### 7.3 ระยะเวลา

ดำเนินการช่วงเดือนกันยายน 2567-เดือนพฤศจิกายน 2567

## 8. การทบทวนวรรณกรรม

### 8.1. สภาพของดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืช

- ค่า pH ของดินส่งผลต่อการดูดซึมธาตุอาหารของพืช สำหรับการปลูกพืชในจังหวัดพัทลุง ค่า pH ของที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับประเภทของพืชที่ต้องการปลูก โดยทั่วไป ค่า pH ของดินที่ดีจะอยู่ในช่วง 5.5 - 7.0

- อุณหภูมิที่เหมาะสมในการปลูกพืชในพัทลุง โดยทั่วไปอุณหภูมิในช่วง 25 - 32°C ถือว่าเหมาะสมสำหรับพืชหลายชนิด

- ความชื้นที่เหมาะสม: ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 60 - 80% จะเหมาะกับการปลูกพืชส่วนใหญ่

## 8.2 บอร์ด Arduino UNO R4 wifi



ใช้หน่วยประมวลผล ARM Cortex-M4 หน่วยความจำมากขึ้น มาพร้อมกับ RAM และ Flash memory ที่ใหญ่กว่าเดิม รองรับ USB-C ทำให้การเชื่อมต่อและส่งข้อมูลสะดวกยิ่งขึ้น มี WIFI และ Bluetooth มีความสามารถในการเชื่อมต่อไร้สาย

## 8.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐพงศ์ พลสยาม และ จักรพันธ์ ศิริบุรณ ศึกษาการพัฒนาาระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ NPK ในดินแบบไร้สาย ควบคุมผ่านแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ พบว่า 1) ระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ NPK ในดินแบบไร้สาย ควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์พบว่า องค์ประกอบของพัฒนาองค์ประกอบของระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ N,P,K ในดินแบบไร้สาย ควบคุมผ่านแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนประกอบที่ 1 แอปพลิเคชันควบคุมการทำงานของระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ N,P,K ประกอบด้วย (1) ส่วนแสดงสถานะการทำงานของระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น (2) ค่าความชื้นในดิน (3) ค่าปริมาณสารอาหารในดิน ส่วนประกอบที่ 2 องค์ประกอบโครงสร้างด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ประกอบด้วย (1) อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วย แผง Solar Cell, Solar Cell Control, Battery, ESP8266 WiFi, Sensor NPK, Sensor วัดความชื้น (2) ซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย Arduino IDE ส่วนประกอบที่ 3 เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ประกอบด้วย NETPIE CLOUD PLATFORM และ 2) ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ N,P,K ในดินแบบไร้สาย ควบคุมผ่านแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.33, S.D. = 0.25) และ 3) ผลการยอมรับระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ NPK ในดินแบบไร้สาย ควบคุมผ่านแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.61, S.D. = 0.51)

พรทิพย์ กัญญา และคณะ (2565) ศึกษาการพัฒนาาระบบเกษตรอัจฉริยะ พบว่า 1.ได้ระบบเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะที่ประกอบด้วย 1) ระบบควบคุมอุณหภูมิ 2) ระบบควบคุมความชื้น ของดิน ระบบควบคุมแสง ระบบควบคุมปริมาณน้ำ 3) แอปพลิเคชันที่สามารถควบคุมการทำงานของเซนเซอร์ผ่านโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟน 2.ประสิทธิภาพการทำงานในภาพรวม สามารถควบคุมการทำงานของเซนเซอร์ คิดเป็นร้อยละ 100 และคุณภาพระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะเกษตรอินทรีย์ในภาพรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.41

อนุชา ดีผาง และ ทองปาน ปรีวัตร (2565) ศึกษาการออกแบบและพัฒนาเครื่องวัดสภาพดินด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับการปลูกกระเทียมอินทรีย์ พบว่า เครื่องวัดสภาพดินด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับการปลูกกระเทียมอินทรีย์ สามารถวัดค่าปริมาณธาตุอาหารในดินได้อย่างถูกต้อง และสามารถวัดค่า (pH)และเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน ได้ใกล้เคียงกับเครื่องวัดที่ได้มาตรฐาน เป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 สำหรับผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ประสิทธิภาพของระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 และ ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ปลูกกระเทียม พบว่า มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ทั้งนี้จากการศึกษาวิจัยยังพบว่ากลุ่มเกษตรกรเปิดใจยอมรับต่อการนำเอาเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับการเกษตรและสามารถนำไปพัฒนาคุณภาพผลผลิตและสร้างรายได้ให้กับครอบครัวและชุมชนได้ตามเป้าหมายของคณะวิจัย

## 9. วิธีการดำเนินการวิจัย

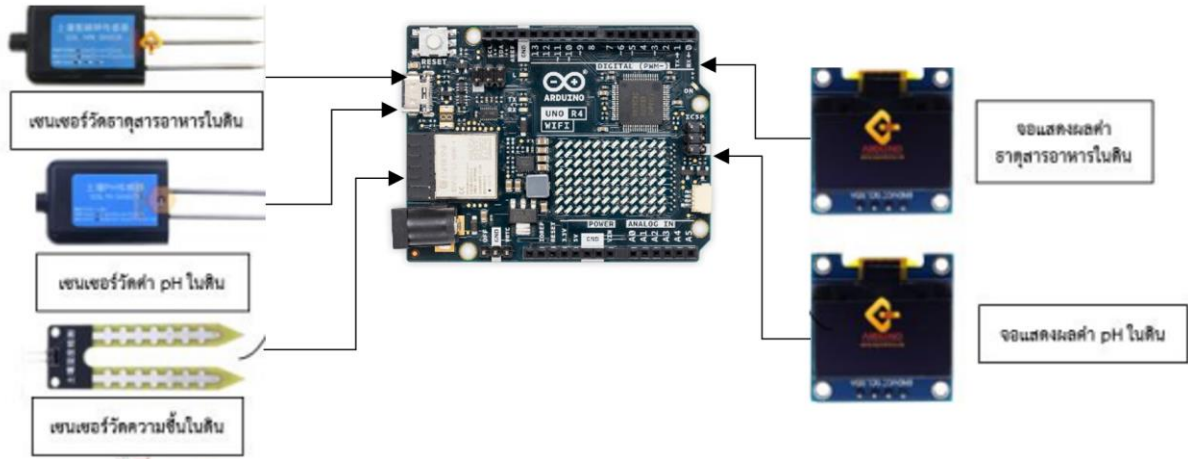
9.1 ออกแบบการตรวจสอบควบคุมความชื้น ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกพืช

9.2 วางแผนและออกแบบอุปกรณ์ตรวจวัดสารอาหารในดิน โดยใช้ บอร์ด Arduino Uno R4 WiFi เป็นตัวประมวลผลหลัก

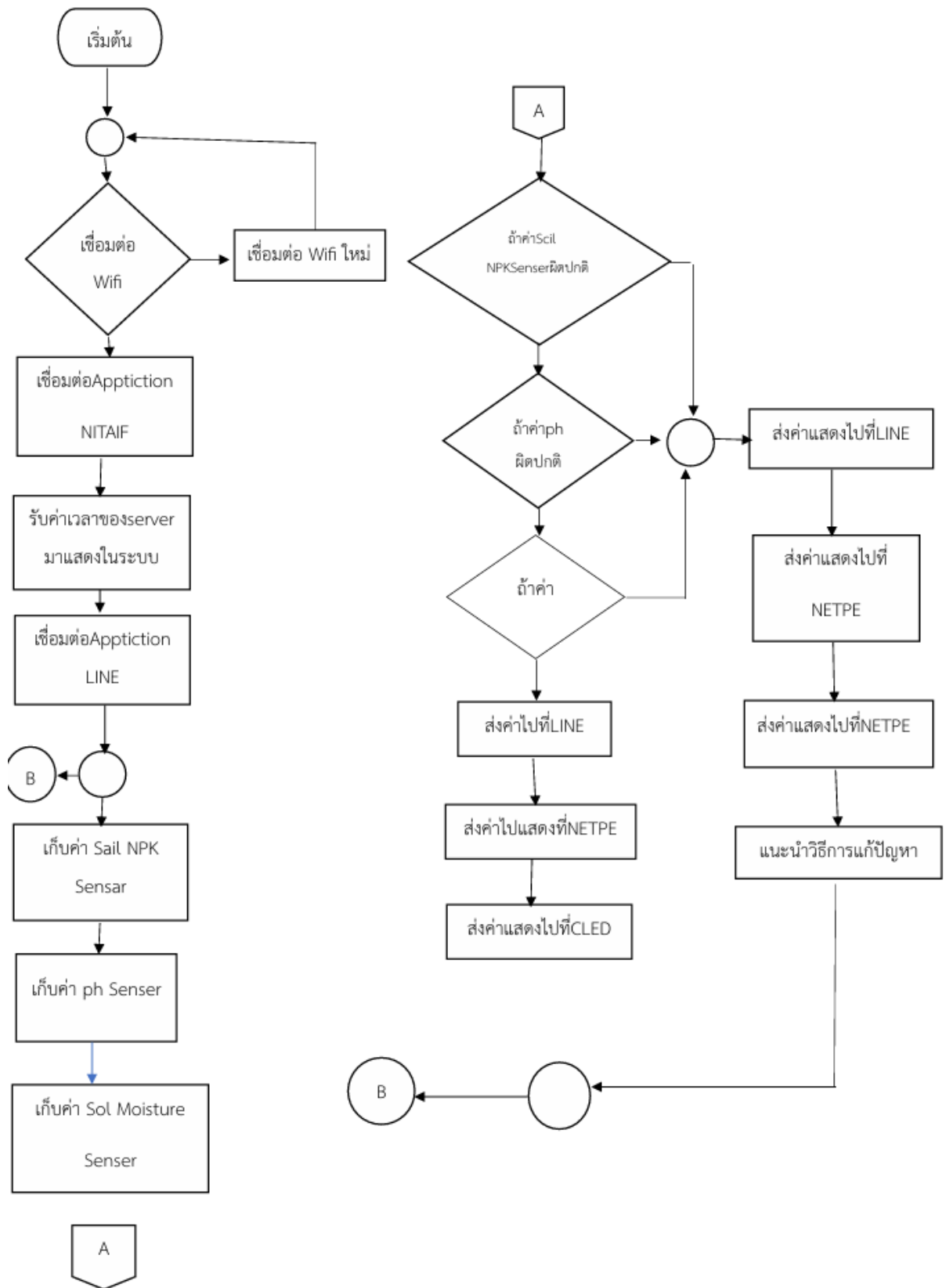
9.3 ศึกษาคุณสมบัติของดินใน ค่า pH ความชื้น อุณหภูมิ และระดับสารอาหารที่เหมาะสม

9.4 ประกอบอุปกรณ์และเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานด้วย Arduino IDE

9.5 ตั้งค่าให้บอร์ด Arduino Uno R4 WiFi ส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ไปยังระบบคลาวด์หรือแอปพลิเคชัน

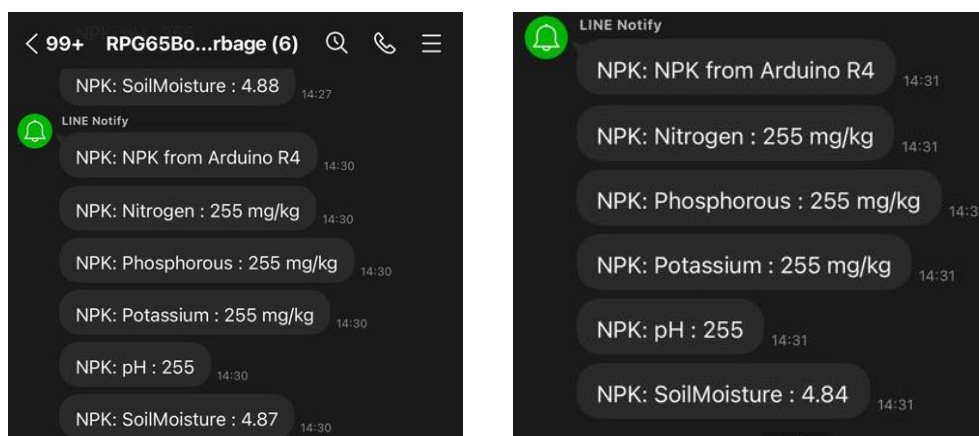


รูปภาพที่ 1 แผนผังการทำงาน



รูปภาพที่ 2 แผนผังแสดงการทำงานของระบบ

## 10. ผลการวิจัย



รูปภาพที่ 3 ค่าคุณภาพของดินที่แจ้งเตือน

จากภาพ พบว่า ค่าสารอาหารในดินที่เซนเซอร์ตรวจวัดได้มีค่าเท่ากับ 255 : 255 : 255 ตามลำดับ วัดความชื้นในดินมีค่าเท่ากับ 4.84 และความเป็นกรด-ด่างในดินมีค่าเท่ากับ 255

## 11. สรุป และอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาและออกแบบเครื่องตรวจวัดระดับสารอาหารในดินอัจฉริยะ พบว่า เซนเซอร์สามารถตรวจวัดคุณภาพของดินที่กำหนดได้ ซึ่งค่า pH ของดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชในจังหวัดพัทลุง โดยทั่วไปจะอยู่ในช่วง 5.5 - 7.0 อุณหภูมิที่เหมาะสม โดยทั่วไปอุณหภูมิในช่วง 25 - 32°C และความชื้นที่เหมาะสม 60 - 80%

## 12. ข้อเสนอแนะ(ถ้ามี)

เนื่องจากเป็นต้นแบบจำลองโมเดล จึงยังไม่ได้ลงไปสำรวจกับพื้นที่ในการปลูกพืชในจังหวัดพัทลุงจริง ในการพัฒนาโครงการครั้งต่อไปจึงควรลงพื้นที่ในการปลูกพืชในจังหวัดพัทลุงจริง

## 13. เอกสารอ้างอิง

สมชาย เกษตรไทย. (2563). การประเมินประสิทธิภาพเซนเซอร์ NPK ในการตรวจวัดสารอาหารในดิน. **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและเทคโนโลยี.**

อัญชลี ใจดี. (2564). การออกแบบระบบตรวจสอบดินอัจฉริยะเพื่อการเกษตรแบบแม่นยำ. **วารสารการเกษตรและสิ่งแวดล้อม.**

อนุชา ตีมาง และ ทองปาน ปรีวัตร. (2565). การออกแบบและพัฒนาเครื่องวัดสภาพดินด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับการปลูกกระเทียมอินทรีย์. **วารสารวิชาการร้อยแก่นสาร.**



รัตนชาติ ช่วยบุตร และบุศรินทร์ แสงวลาภ. (2562). คู่มือการวิเคราะห์ดินทางเคมีเพื่อประเมิน  
ความอุดมสมบูรณ์ของดิน.