



บทความฉบับสมบูรณ์

โครงการ เครื่องตรวจสอบค่าความชื้น ค่า pH และระดับสารอาหารในดิน

ของการปลูกทุเรียนแบบพกพา

(Portable Soil Moisture, pH and Nutrient Level Monitoring

Project for Durian Plantation)

โดย

- | | |
|------------------------------------|-----------------------|
| ๑. นางสาวพิชญาภา ตุมร | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ |
| ๒. นายราชพฤกษ์ ปาลกะวงศ์ ณ ออยุธยา | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ |
| ๓. นายณัฐภัทร แสงเงิน | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ |

ครูที่ปรึกษา

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| ๑. นางสาววลัยลักษณ์ ฉิมพลี | e-mail : kruview.raj20@gmail.com |
| ๒. นางสาวอารีสา เขยเอี่ยม | e-mail : wa.arisa123@hotmail.com |

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๐ จังหวัดชุมพร

สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อโครงการ เครื่องตรวจวัดค่าความชื้น ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียนแบบพอกพา

ชื่อคณะผู้จัดทำ ๑. นางสาวพิชญาภา ตุมร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

๒. นายราชพฤกษ์ ปาลกะวงศ์ ณ อยุธยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

๓. นายณัฐภัทร แสงเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

ชื่อครูที่ปรึกษา ๑. นางสาววลัยลักษณ์ ฉิมพลี

๒. นางสาวอารีสา เขยเอี่ยม

ชื่อสถาบัน โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๐ จังหวัดชุมพร

สถานที่ติดต่อ ๑๘๘ หมู่ ๗ ตำบลสลูย อำเภอกาบัง จังหวัดชุมพร ๘๖๑๔๐

๑. บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ๑) เพื่อพัฒนาเครื่องตรวจวัดค่าความชื้นในดิน ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียนแบบพอกพา ๒) เพื่อนำค่าสถิติจากการตรวจวัดดังกล่าวไปใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับการวางแผนการจัดเก็บน้ำในแต่ละฤดูกาล ๓) เพื่อช่วยให้เกษตรกรใช้น้ำอย่างคุ้มค่า และกักเก็บน้ำไว้ใช้ในฤดูกาลต่าง ๆ ได้เพียงพอ โดยใช้การวิจัยเชิงทดลอง โดยมีตัวอย่างการทดลอง คือ ต้นทุเรียนจำนวน ๑ ต้น และพื้นที่การทดลองคือสวนทุเรียน จำนวน ๓ พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่เนิน เขา กลางเนินเขา และที่ราบ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกร และจากการเก็บข้อมูลจากเครื่องตรวจวัดค่าความชื้นในดิน ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียนแบบพอกพา และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้น้ำให้เกิดประโยชน์และเกิดความคุ้มค่า

การทำงานของเครื่องตรวจวัดค่าความชื้นในดิน ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียนแบบพอกพาใช้บอร์ด ESP๓๒ ในการควบคุมการทำงาน โดยหลักการทำงานประกอบด้วยระบบตรวจวัดค่าความชื้นในดิน ค่า pH และค่าสารอาหารในดิน แล้วทำการเก็บค่าที่ตรวจวัดได้ทั้งหมดในระบบ Data Cloud พร้อมทั้งแสดงผลค่าที่ตรวจวัดได้ผ่านจอ LCD

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าเครื่องตรวจวัดค่าความชื้นในดิน ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียนแบบพอกพาสามารถจัดเก็บค่าทั้งหมดลงในระบบ Data Cloud ได้ และพบว่าในแต่ละฤดูกาลมีการค่าความชื้น ค่า pH และระดับสารอาหารในดินที่ไม่เท่ากัน ในช่วงฤดูร้อนค่าความชื้นในดินจะน้อยกว่าช่วงฤดูฝน เฉลี่ยประมาณ ๓๐% ในช่วงฤดูร้อนจึงจำเป็นต้องใช้น้ำมากกว่าและช่วงฤดูฝนควรกักเก็บน้ำไว้ให้เพียงพอสำหรับการใช้ในแต่ละช่วงฤดู อีกทั้งยังสามารถควบคุมระดับความชื้นและอุณหภูมิในอากาศ ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียนโดยการให้สารอาหารที่เหมาะสมและเพียงพอต่อต้นทุเรียนได้

๔. คำสำคัญ

- ๔.๑ ความชื้น (Moisture)
- ๔.๒ สารอาหารในดิน (Nutrients in the Soil)
- ๔.๓ ค่ากรดต่าง (Potential of Hydrogen ion)
- ๔.๔ Data Cloud

๕. บทนำของโครงการ

“ทุเรียน” เป็นผลไม้เศรษฐกิจที่มียอดการส่งออกและสร้างรายได้ให้ประเทศสูงขึ้นทุกปีการปลูกทุเรียนเป็นอาชีพที่สำคัญ โดยเฉพาะในภาคใต้ของประเทศไทย การปลูกทุเรียนให้โตไว และได้ผลผลิตต่อไร่ที่สูง ผู้ปลูกทุเรียนจำเป็นต้องดูแลปัจจัยสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ธาตุอาหาร , ค่า pH, ความชื้น และสภาพของดินปลูกทุเรียนให้เหมาะสมอยู่ตลอดเวลา ในปัจจุบันเกษตรกรในจังหวัดชุมพรนิยมปลูกทุเรียนเป็นจำนวนมาก ในฤดูกาล ปี ๒๕๖๖ ชาวสวน ทุเรียนชุมพรเจอวิกฤติทำให้ผลผลิตลดลงกว่า ๑๗ % จากเกือบ ๕ แสนตัน เหลือกว่า ๓ แสนตัน จากปัญหาของ เกษตรกรที่ไม่สามารถควบคุมปัจจัยสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม เช่น การให้ปุ๋ยสารอาหารสูญเสียลงไปในดิน ความชื้นในดิน และลักษณะดินเปรี้ยว เป็นต้น ส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิต ทำให้คุณภาพและปริมาณผลผลิตลดลง กระทบต่อรายได้และเกิดความขาดแคลนในการผลิตสินค้าเกษตร ซึ่งหากมีการตรวจสอบ ควบคุมความชื้น , ค่าpH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียนจะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดปัญหาดังกล่าว รวมถึงการวางแผนการกักเก็บน้ำไว้เพื่อใช้ในฤดูแล้งถัดไป และช่วยให้การเกษตรเป็นไปอย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น

๖. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- ๖.๑ เพื่อพัฒนาเครื่องตรวจวัดค่าความชื้นในดิน ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียนแบบพกพา
- ๖.๒ เพื่อนำค่าสถิติจากการตรวจวัดดังกล่าวไปใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับการวางแผนการจัดเก็บน้ำในแต่ละฤดูกาล
- ๖.๓ เพื่อช่วยให้เกษตรกรใช้น้ำ และกักเก็บน้ำไว้ในฤดูกาลต่าง ๆ ได้เพียงพอและคุ้มค่า

๗. ขอบเขตของโครงการ

ขอบเขตประชากร : นักเรียนในโครงการ “พัฒนาทักษะด้านสะเต็มและโค้ดดิ้ง (STEM and Coding Skills) แก่เยาวชนในชนบท เพื่อก้าวสู่ยุวเกษตรกรอัจฉริยะ ในอุตสาหกรรมเกษตรแม่นยำ” และผู้ที่สนใจ

ขอบเขตตัวแปร : ความชื้นในดิน, ความชื้นในอากาศ, อุณหภูมิในอากาศ, ค่า pH ในดิน และระดับสารอาหารในดิน

ขอบเขตระยะเวลาที่ศึกษา : เดือน สิงหาคม ๒๕๖๗ – พฤศจิกายน ๒๕๖๗

๘. การทบทวนวรรณกรรม

● หลักการและข้อคิดทางวิชาการ “สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกทุเรียน”

๑. สภาพดิน ควรเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินเหนียวปนทรายที่มีการระบายน้ำได้ดี มีหน้าดินลึก เพราะทุเรียนเป็นพืชที่อ่อนแอต่อสภาพน้ำท่วมขัง และความเป็นกรดต่างของดิน ๕.๕ - ๖.๕ หากจำเป็นต้องปลูกทุเรียนในสภาพดินทราย จำเป็นต้องนำหน้าดินจากแหล่งอื่นมาเสริมและต้องใส่ปุ๋ยคอกร่วมด้วย และควรมีการจัดการเรื่องระบบน้ำเพื่อให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกติดผลของทุเรียนด้วย

๒. แหล่งน้ำ ต้องมีแหล่งน้ำจัดให้ต้นทุเรียนได้เพียงพอตลอดทั้งปี

๓. อุณหภูมิและความชื้น ทุเรียนชอบอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วงประมาณ ๒๕ - ๓๐ องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศประมาณ ๗๕ - ๘๕ เปอร์เซ็นต์ หากปลูกในพื้นที่ที่มีอากาศแห้งแล้ง พื้นที่ที่มีอากาศร้อนจัดหรือเย็นจัด และมีลมแรง จะพบปัญหาใบไหม้หรือใบร่วง ทำให้ต้นทุเรียนไม่เจริญเติบโตหรือเติบโตช้าให้ผลผลิตช้า น้อย และไม่คุ้มต่อการลงทุน

๔. การใส่ปุ๋ยและให้น้ำ

ระยะการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน	การให้น้ำ	การให้ปุ๋ย
หลังปลูก	ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอโดยดูความชื้นของผิวผิวดิน	ให้โดยการเตรียมหลุมปลูกหรือวัสดุปลูก
ต้นอายุ ๑ - ๕ ปี	๘๐ - ๑๒๐ ลิตรต่อต้นทุก ๓ -๔ วัน	ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่หมักดีแล้ว ๒๐ - ๓๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ อัตรา ๑/๓ ของขนาดทรงพุ่ม เช่น ทรงพุ่มกว้าง ๖ เมตร ใส่ปุ๋ย ๒ กิโลกรัม
กระตุ้นการออกดอก	งดให้น้ำไม่น้อยกว่า ๑๐ วัน	ปุ๋ยเคมีสูตร ๘-๒๔-๒๔ อัตรา ๑/๓ ของขนาดทรงพุ่ม

ระยะการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน	การให้น้ำ	การให้ปุ๋ย
ต้นเริ่มออกดอกติดผล	ให้น้ำ ๑/๓ ของการให้น้ำปกติ เช่นปกติ ให้น้ำ ๒๔๐ ลิตร ลดลงเหลือ ๘๐ ลิตร	ระยะไข่ปลา พ่นด้วยปุ๋ย ๑๓-๐-๕๖ อัตรา ๑๐๐ - ๒๐๐ กรัมต่อน้ำ ๒๐ ลิตร ให้ทั่วทรงพุ่ม
ระหว่างต้นติดผล	๘๐ - ๑๑๐ ลิตรต่อต้น ทุก ๓ - ๔ วัน	ใส่ปุ๋ย ๘-๒๔-๒๔ ๑/๓ ของทรงพุ่ม
หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต	๘๐ - ๑๑๐ ลิตรต่อต้น ทุก ๓ - ๔ วัน	ปุ๋ยอินทรีย์ ๒๐-๕๐ กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ น้ำหนัก ๑/๓ ของขนาดทรงพุ่ม

● **Firebase** เครื่องมือและบริการที่ครอบคลุมซึ่งนำเสนอเป็นแพลตฟอร์ม Backend-as-a-Service (BaaS) ช่วยให้นักพัฒนาสร้าง เปิดใช้ และขยายทั้งแอปพลิเคชันมือถือและเว็บได้อย่างง่ายดาย มีฐานข้อมูลเรียลไทม์ การพิสูจน์ตัวตน พื้นที่เก็บข้อมูล โฮสติ้ง และคุณลักษณะอื่นๆ อีกมากมาย และจัดการทั้งหมดได้จากแพลตฟอร์มเดียว

๙. วิธีดำเนินการของโครงการ

๙.๑ ออกแบบสร้างเครื่องตรวจวัดค่าความชื้น, ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียนแบบพกพา

- ศึกษาความรู้และวิธีการสร้างระบบดูแลสวนทุเรียนไม่ว่าจะเป็นกลไกการดูแลกระแสไฟฟ้าและเซนเซอร์ (Sensor) การใช้ ESP๓๒ การใช้โปรแกรม Arduino และการเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ตจากอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น และขั้นตอนกระบวนการดูแลสวนทุเรียน

- กำหนดสถานที่ที่จะสร้างและทดลองอุปกรณ์ดูแลสวนทุเรียน
- ออกแบบโครงการอุปกรณ์ดูแลสวนทุเรียนแบบพกพา แล้วนำไปขอคำแนะนำเพื่อปรับปรุงจากผู้เชี่ยวชาญ

- สร้างต้นแบบเพื่อทดสอบและปรับปรุง จนได้ดูแลสวนทุเรียนแบบพกพาตามที่ต้องการ

๙.๒ รายละเอียดของเครื่องตรวจวัดค่าความชื้น, ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียนแบบพกพา

ความสามารถในการทำงาน

- สามารถตรวจวัดค่าความชื้น, ค่า pH และระดับสารอาหารในดินที่ปลูกทุเรียน และแสดงค่าต่าง ๆ ผ่านหน้าจอ LCD ได้ภายในอุปกรณ์เดียว

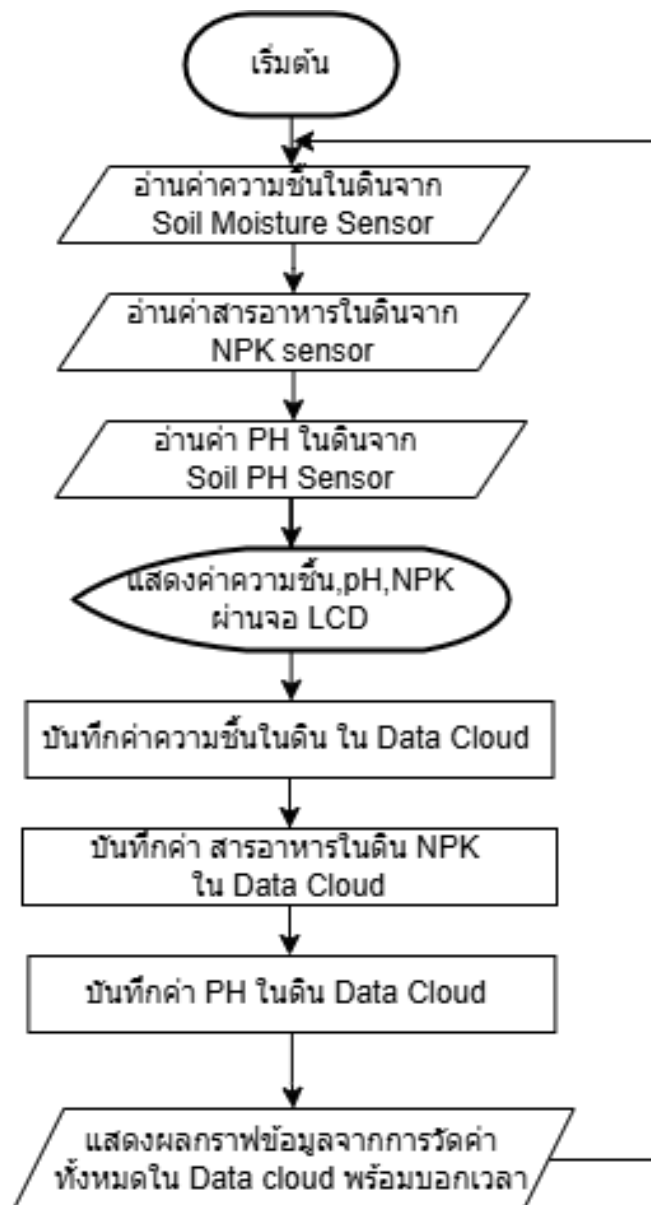
- สามารถนำค่าสถิติจากการตรวจวัดดังกล่าวไปใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับการวางแผนการจัดเก็บน้ำและการใช้ปุ๋ยในแต่ละฤดูกาล

การทำงานและโครงสร้าง

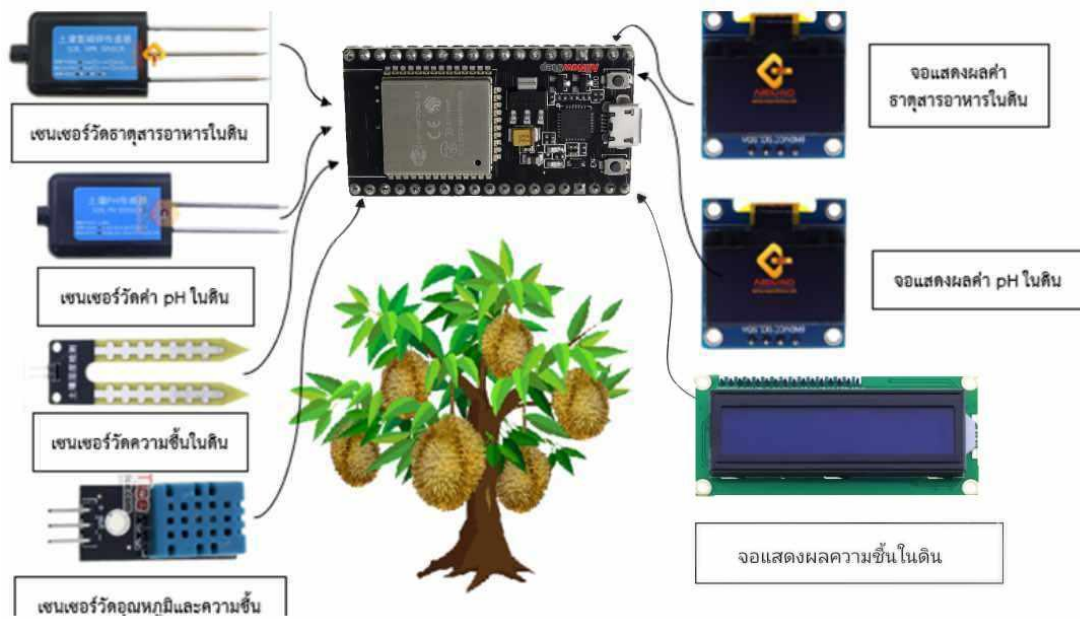
- การทำงานของ เครื่องตรวจวัดค่าความชื้น, ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียนแบบพกพามีวงจรหลัก คือ วงจรการตรวจวัดค่าความชื้น, ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของต้นทุเรียน และวงจรระบบการให้สารอาหารแก่ต้นทุเรียน (น้ำและปุ๋ย)

- การทำงานประกอบด้วย ระบบตรวจวัดค่าในดิน และบันทึกค่าความชื้น ค่า pH และระดับสารอาหารในดินใน Data Cloud

ผังงานแสดงการทำงานของระบบระบบเครื่องตรวจวัดค่าในดินแบบพกพา เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและการเก็บสถิติการใช้น้ำ



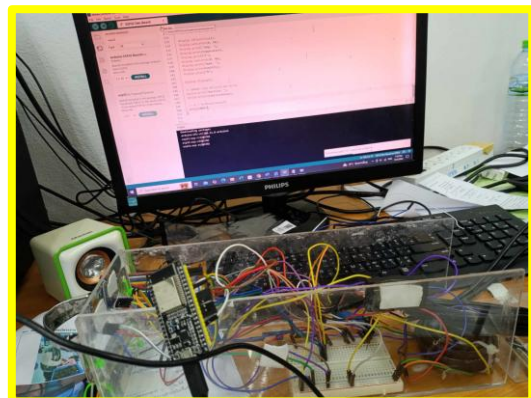
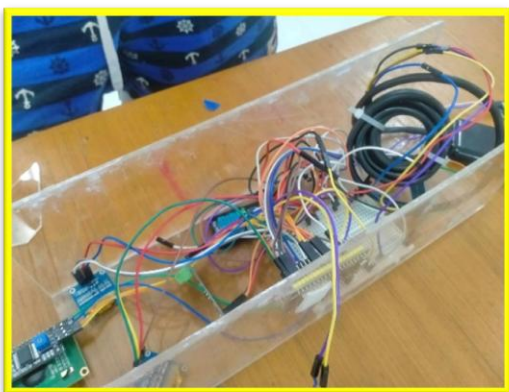
ภาพแสดงโครงสร้าง



๙.๓ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ประกอบโครงสร้างการตรวจสอบควบคุมความชื้น ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียน



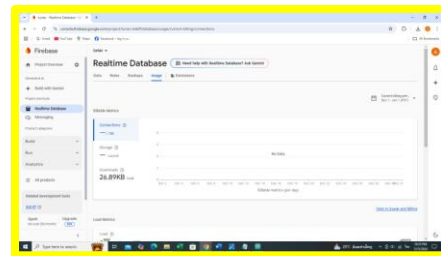
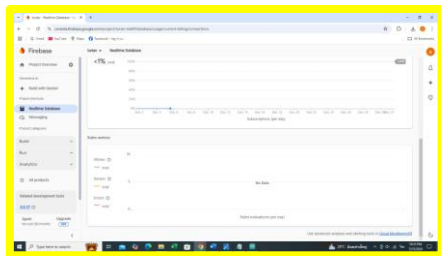
๙.๔ ดำเนินการเชื่อมต่ออุปกรณ์และเขียนโปรแกรม



๙.๕ เริ่มทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ว่าสามารถทำตามเงื่อนไขที่กำหนดได้หรือไม่

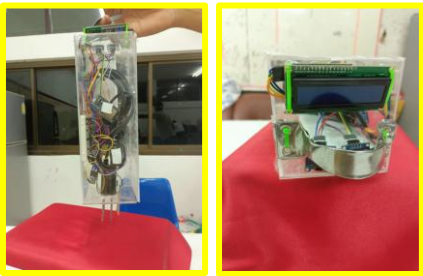
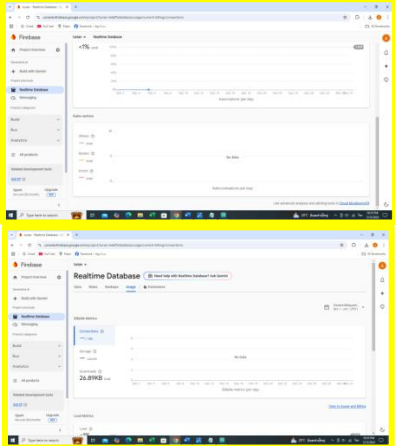


๙.๖ ค่าความชื้น ค่า pH และระดับสารอาหารในดินใน Data Cloud



๑๐. ผลการทดลองของโครงการ

	<p>การออกแบบสร้างเครื่องตรวจวัดค่าความชื้น, ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียนแบบพกพา</p>
	<p>เครื่องตรวจวัดค่าความชื้น, ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียนแบบพกพา</p>

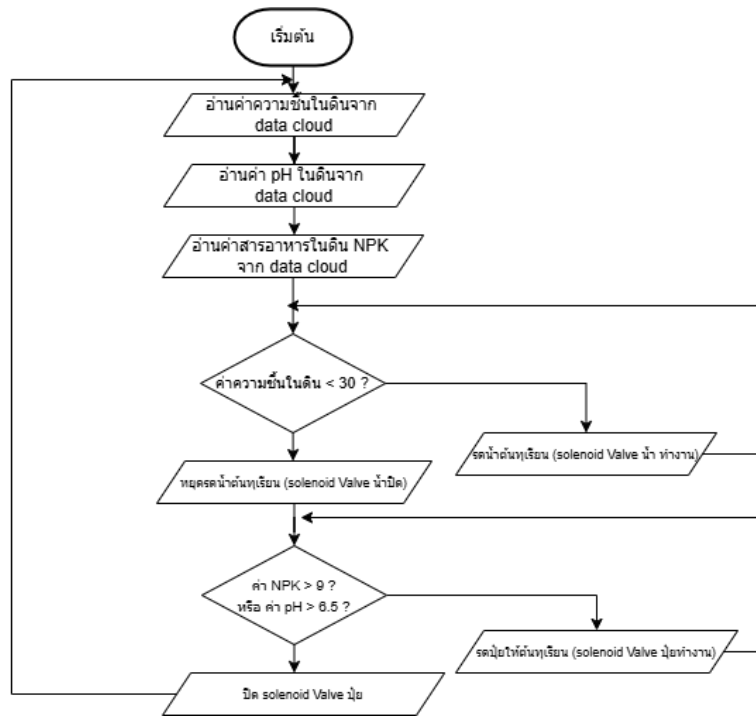
	<p>การตรวจวัดค่าความชื้น, ค่า pH และระดับสารอาหารในดินที่ปลูกทุเรียน และแสดงค่าต่าง ๆ ผ่านหน้าจอ LCD ได้ภายในอุปกรณ์เดียว</p>
	<p>ระบบตรวจวัดค่าในดิน และบันทึกค่าความชื้น ค่า pH และระดับสารอาหารในดินใน Data Cloud สามารถนำค่าสถิติจากการตรวจวัดดังกล่าวไปใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับการวางแผนการจัดเก็บน้ำ และการใช้ปุ๋ยในแต่ละฤดูกาล</p>

๑๑. สรุปและอภิปรายผลของโครงการ

เครื่องตรวจวัดค่าความชื้นในดิน ค่า pH และระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียนแบบพक्พาสามารถจัดเก็บค่าทั้งหมดลงในระบบ Data Cloud ได้ และพบว่าในแต่ละฤดูกาลมีความชื้น ค่า pH และระดับสารอาหารในดินที่ไม่เท่ากัน ในช่วงฤดูร้อนค่าความชื้นในดินจะน้อยกว่าช่วงฤดูฝน เฉลี่ยประมาณ ๓๐ % ในช่วงฤดูร้อนจึงจำเป็นต้องใช้น้ำมากกว่าและช่วงฤดูฝน อีกทั้งยังสามารถควบคุมระดับความชื้นและอุณหภูมิในอากาศ ค่า pH และ ระดับสารอาหารในดินของการปลูกทุเรียนโดยการให้สารอาหารที่เหมาะสมและเพียงพอต่อต้นทุเรียนได้ และสามารถนำค่าสถิติจากการตรวจวัดดังกล่าวไปใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับการวางแผนการจัดเก็บน้ำไว้ให้เพียงพอสำหรับการใช้ในแต่ละช่วงฤดู

๑๒. ข้อเสนอแนะ

- เนื่องจากอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมระบบการให้น้ำและปุ๋ยอัตโนมัติได้ ในการพัฒนาโครงการครั้งต่อไปจึงควรพัฒนาระบบการรดน้ำและให้ปุ๋ยอัตโนมัติตามหลักการทำงานที่ได้วางแผนไว้ ดังนี้



๑๓. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. (๒๐ สิงหาคม ๒๕๖๗). การจัดการการผลิตทุเรียน. เข้าถึงจากเว็บไซต์ <https://www.doa.go.th/hort/wp-content/uploads/๒๐๒๐/๐๑/การผลิตทุเรียน.pdf>

กรมวิชาการเกษตร. (๒๐ สิงหาคม ๒๕๖๗). การจัดการธาตุอาหารและการให้ปุ๋ยทุเรียน. เข้าถึงจากเว็บไซต์ <https://www.doa.go.th/share/attachment.php?aid=๒๙๗๕>

ดร. คณวัฒน์ ธีรนิธิวัฒน์. (๒๐ สิงหาคม ๒๕๖๗). ค่า pH ของดินปลูกทุเรียน และปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการปลูก "ทุเรียน" ให้โตไวได้ผลดีสูง. เข้าถึงจากเว็บไซต์ <https://www.ifarm.co.th/durian/durian-๑/>

IRTOV. (๒๒ สิงหาคม ๒๕๖๗). ๔-in-๑ Soil Moisture Meter Digital PH Meter/Soil Moisture/Plant Temperature/Sunlight Intensity, Backlight LCD Display, Soil Test Meter for Garden, Lawn, Plant Care, Farm and Indoor Outdoor Plants. เข้าถึงจากเว็บไซต์ <https://www.amazon.com/Moisture-Temperature-Sunlight-Intensity-Backlight/dp/B๐DCNX๕M๔๕#>

ณัฐพงศ์ พลสมยม และจักรพันธ์ ศิริบุรณ์. (๒๓ สิงหาคม ๒๕๖๗). การพัฒนาระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ NPK ในดินแบบไร้สายควบคุมผ่านแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟริงส์. เข้าถึงจากวารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศปีที่ ๖ ฉบับที่ ๒ กรกฎาคม – ธันวาคม ๒๕๖๓