

## ระบบรดน้ำให้ผักออร์แกนิกอัตโนมัติ Automatic Organic Vegetable Watering System

ธีรศักดิ์ จำเริญ และ ขวัญชัย พุทรมงคล

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ฉะเชิงเทรา  
ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ฉะเชิงเทรา  
Emails: TAO\_555-35@hotmail.com, j\_gulove@hotmail.com

### บทคัดย่อ

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศทางการเกษตรในปัจจุบันสร้างประโยชน์ให้แก่เกษตรกรทั้งการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและสร้างความสะดวกสบายให้แก่เกษตรกร อย่างไรก็ตาม ด้วยต้นทุนการผลิตที่สูง และความซับซ้อนในแง่ของการนำมาปรับใช้ทำให้นักวิจัยเกิดแรงบันดาลใจในการพัฒนาระบบสารสนเทศทางการเกษตรที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายน้ำ ปุ๋ย ผ่านการวัดระดับและประเมินค่าความชื้นและความเป็นกรดด่างของดิน โดยระบบที่พัฒนาขึ้นยังสามารถเชื่อมต่อและสั่งการจากโทรศัพท์ได้อีกด้วย จากการทดลองในเบื้องต้นพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการการปลูกผักออร์แกนิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ABSTRACT

The advancement of technology in the agricultural benefits for farmers to increase production efficiency and comfort for farmers, however, with the high cost of production and complex to apply in respect of the researchers was inspired to develop the agricultural information system consists of a device to control the supply of water fertilizers and assess the level of humidity and the pH of the soil the developed system can also connect and control it from your phone too The experiments showed that the developed system can be applied in the management of organic vegetables grown by more effectively.

**คำสำคัญ**– ไมโครคอนโทรลเลอร์; ผัก; แอนดรอยด์; โทรศัพท์มือถือ;

## 1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตมากขึ้น โดยในทางเกษตรกรรม ได้นำเข้ามาประยุกต์ เช่น การใช้เทคโนโลยีด้านอินเทอร์เน็ตในการเข้าถึงข้อมูลสภาพด้านภูมิอากาศรวมถึงการคาดการณ์สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในอนาคตเพื่อควบคุมคุณภาพผลผลิต ทำให้ต้นทุนในการผลิตลดลงและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรจากการปรับตัว ตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในการคิดค้นและออกแบบการประยุกต์การประมวลผลภาพแบบดิจิทัล (กันตพงศ์ ติตงาม, อภิรัฐ ปิ่นทอง, 2557) ดังนั้นจึงได้มีแนวคิดเพิ่มเติมในการวัดความชื้นของดินโดยมีหลักการการทำงานถ้าดินเกิดความแห้งเครื่องจะปล่อยน้ำอัตโนมัติ โดยเป็นการตั้งค่าแอปพลิเคชันหรือเป็นการวิเคราะห์ค่าความชื้นของดิน ที่ต้องการน้ำของพืชผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และควบคุมระบบผ่านทาง สัญญาณโทรศัพท์มือถือขึ้นมา เพื่อเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการให้น้ำแก่พืช ได้ทุกที่ทุกเวลา

เนื่องจากเกษตรกรมีการปลูกต้นไม้และพืช ดังนั้นต้นไม้และพืชต่าง ๆ ก็มีการต้องการน้ำและปุ๋ย ซึ่งน้ำและปุ๋ยเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยถ้าพืชนั้นได้รับน้ำและปุ๋ยมากเกินไปจะทำให้พืชเน่าตายได้ หรือถ้าหากพืชนั้นได้รับน้ำและปุ๋ยในปริมาณที่ไม่สมดุลกันก็จะทำให้พืชนั้นไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร รวมถึงการให้ผลผลิตที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย การรดน้ำและให้ปุ๋ยต้นไม้ให้ถูกวิธี ต้นไม้และพืชต่างๆ จึงจะเจริญเติบโตได้เต็มที่นั้นก็จะต้องมีปัจจัยที่สำคัญอยู่หลายปัจจัยที่จะนำมาเป็นเงื่อนไขในการรดน้ำและการใส่ปุ๋ยให้พืช ในที่นี้ได้นำเอาความชื้นในดิน ภาพถ่ายพัฒนาการของพืชมาทำการวิเคราะห์ปรับค่าปริมาณของน้ำและปุ๋ยที่จ่ายให้กับพืชเป็นการบันทึกค่าเหล่านี้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และ ทำนายต่อไปในอนาคต (สงกรานต์ สว่างวัล, 2556)

ดังนั้นทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะช่วยเกษตรกรพัฒนาเครื่องมือที่จะช่วยอำนวยความสะดวกในการรดน้ำ การใส่ปุ๋ยให้พืชก็คือระบบรดน้ำให้ผักออร์แกนิกอัตโนมัติ ในแบบดิจิทัลที่

สามารถควบคุมโปรแกรมผ่านทางแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งทำการทดลองปลูกผักออร์แกนิก โดยใช้ผักสลัดเรดโอ๊ค และผักกาดขาว เหตุที่เลือกผักออร์แกนิกเป็นผักที่มีต้นทุนต่ำและมีค่ายอดนิยม แต่ยังไม่มีการทดลองลดน้ำใช้รูปแบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

## 2. ทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อเกษตรกรใช้เครื่องมือรดน้ำใส่ปุ๋ยบนแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือนี้ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้าทฤษฎี แนวคิด ผลวิจัย และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

สงกรานต์ สว่างวัล (2556) ได้กล่าวว่า การเจริญเติบโตของพืช โดยถ้าพืชนั้นได้รับน้ำมากเกินไปจะทำให้พืชนั้นตายได้ หรือถ้าหากพืชนั้นได้รับน้ำที่น้อยเกินไปจะทำให้พืชนั้นไม่เจริญเติบโต รวมถึงการออกดอก ออกผล ที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย การรดน้ำต้นไม้ให้ถูกวิธี ไม่ประดัดหรือพืชต่างๆ และ กันตพงศ์ ติตงาม (2557) เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตมากขึ้น โดยในทางเกษตรกรรม ได้นำเข้ามาประยุกต์ เช่น การใช้เทคโนโลยีด้านอินเทอร์เน็ตในการเข้าถึงข้อมูลสภาพด้านภูมิอากาศรวมถึงการคาดการณ์สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในอนาคตเพื่อควบคุมคุณภาพผลผลิตให้มีความสม่ำเสมอ ทำให้ต้นทุนในการผลิตลดลงและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรจากการปรับตัว ตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ในการคิดค้นและออกแบบการประยุกต์การประมวลผลภาพดิจิทัล โดยใช้โปรแกรม Image J ร่วมกับกล้อง IP Camera ในการวิเคราะห์ค่าความต้องการน้ำของพืชผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และควบคุมระบบผ่านทาง สัญญาณโทรศัพท์มือถือขึ้นมา เพื่อเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการให้น้ำแก่พืช ได้ทุกที่ทุกเวลา

ดังนั้นมาจากการใช้น้ำมากเกินไป ดังนั้นผู้วิจัยต้องออกแบบการทดลองเพื่อทำให้ทราบว่า ปริมาณน้ำเท่าใดที่เหมาะสมต่อต้นหรือต่อแปลง ซึ่งขึ้นกับความชื้นของอากาศ หรือใช้การสำรวจแปลงเพาะกล้าว่าเขาใช้น้ำเท่าใดการควบคุมด้วยการตั้งเวลาไม่ทำให้ลดปริมาณการใช้น้ำได้ยกเว้นให้น้ำตามความต้องการของพืช ได้จากข้อมูลการทดลองการให้น้ำมี 2 แบบ คือแบบน้ำหยด กับแบบสปริงเกอร์ แบบน้ำหยดน่าจะประหยัดน้ำได้มากกว่าแบบสปริงเกอร์ ควรจะมีการศึกษาเพิ่มว่า ควรใช้หลักการ

ใด จึงเหมาะสมกว่าในแง่ประหยัดน้ำนอกจากนี้การควบคุมความชื้นของอากาศในเรือนเพาะชำจะใช้วิธีการใด เพื่อให้ประหยัดน้ำความรู้ในโครงการนี้คือ หลักการในการควบคุมการให้น้ำและความชื้นตามที่พืชต้องการ และตามสภาพบรรยากาศ เพื่อลดปริมาณการใช้น้ำ ศตทิษฐ์ ไกรศรี, (2555) งานวิจัยล่าสุดที่ทำการศึกษาคือข้อมูลงานวิจัยต่างๆ ทั่วโลกอย่างละเอียดยืนยันว่าอาหารออร์แกนิกดีกว่าอาหารที่ผลิตโดยระบบเกษตรที่ใช้สารเคมีจริง โดยเฉพาะในผัก ผลไม้ ธัญพืช และอาหารที่เป็นผลิตภัณฑ์จากพืช ที่เพาะปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์จะมีสารต้านอนุมูลอิสระ

ภาครัฐควรสนับสนุนนโยบายที่ชัดเจนและต่อเนื่อง อาจใช้กลไกของสภาเกษตรกรที่จะเกิดในอนาคต ซึ่งเกษตรกรสามารถเข้ามามีส่วนในการกำหนดนโยบายมากขึ้นได้โดยใช้ IT เป็นเครื่องมือ การวิจัยและพัฒนาเป็นเรื่องสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ในด้าน IT ประเทศไทยควรทุ่มเทในการทำวิจัยและพัฒนาแบบก้าวกระโดดเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตไม่ควรไล่ตามพัฒนาเทคโนโลยีของต่างประเทศในปัจจุบันเพราะกว่าประเทศไทยจะทำได้ ก็มีเทคโนโลยีใหม่ๆ เกิดขึ้นอีก อย่างไรก็ตาม การพัฒนา IT ให้กับเกษตรกรใช้ ต้องเน้นในเรื่องของการใช้งานง่าย สะดวก ควรมีการทำวิจัยตลาดลูกค้าก่อนพัฒนาสินค้า นักวิจัยต้องเป็น economist และ marketer มุ่งเน้น “user centric” การสื่อสารข้อมูลหรือการสร้างองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรเป็นเรื่องสำคัญ ช่องทางการสื่อสารต้องแพร่หลาย สะดวกและใช้งานง่าย องค์ความรู้เพื่อการแข่งขันในอนาคตต้องมีพลวัตที่เหมาะสมกับเวลา สถานการณ์ มิฉะนั้นอาจล้าสมัยได้ ดังนั้น องค์ความรู้ต้องผ่านการวิจัยและพัฒนาจึงจะสามารถได้ความรู้ที่เหมาะสมกับอนาคต และประเทศไทยอาจต้องหันมาทบทวนเรื่องการทดลองพืช GMOs เพื่อหากมีการยอมรับจากทั่วโลก ประเทศไทยจะได้ไม่ตกขบวนรถ ในอนาคตจากอิทธิพลของ climate change ที่ทำให้ฤดูกาลผันแปรกระทบโดยตรงต่อการทำเกษตรของประเทศไทย เพราะเราอิงธรรมชาติมากเกินไป การบริหารจัดการน้ำรวมถึงการใช้น้ำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเป็นเรื่องที่มีความสำคัญเร่งด่วน นอกจากนี้ประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมสูงวัย แรงงานเกษตรมีผู้สูงอายุมากขึ้น ต้องเน้นการสร้างยุวเกษตรกร ต้องเพิ่มความรู้ด้าน ICT เกษตรกรรุ่นใหม่ต้องเป็นเจ้าของกิจการได้เอง และเครือข่ายสถาบันการศึกษาต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ยุคล ลิ้มแหลมทอง (2554-2563) สารสนเทศด้าน

การเกษตร คือ รากฐานสำคัญ และเป็นสิ่งจำเป็นอันจะขาดมิได้ ในการพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย เพราะสารสนเทศเป็นที่มาของความรู้ และเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่จะสร้างให้เกิดมูลค่าเพิ่ม และการพัฒนาองค์ความรู้ ทั้งในด้านการผลิต การจัดการการตลาด และการแปรรูปผลิตภัณฑ์ ฯลฯ การพัฒนาสารสนเทศด้านการเกษตรให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง จำเป็นจะต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบในลักษณะของเครือข่ายความร่วมมือของหน่วยงานผู้ผลิตสารสนเทศทั้งในภาครัฐ และภาคเอกชน ตลอดจนถึงผู้ใช้สารสนเทศทั้งที่เป็นองค์กรและบุคคล

เทคโนโลยีสารสนเทศสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ทางการเกษตรได้หลายประการดังนี้

1. ใช้ไอทีเป็นสื่อ (Media) ในการ สื่อสาร เผยแพร่ความรู้ด้านการเกษตรนอกเหนือจากสื่ออื่น ๆ
2. จัดทำโปรแกรมเพื่ออำนวยความสะดวกต่อการประกอบอาชีพเกษตรกร
3. ประยุกต์ใช้ไอทีในการสืบค้นข้อมูลข่าวสารความรู้ด้านการเกษตรจากแหล่งความรู้
4. เป็นช่องทางการตลาดช่องทางหนึ่งด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์(E-commerce) (ณรงค์ สมพงษ์, 2543)

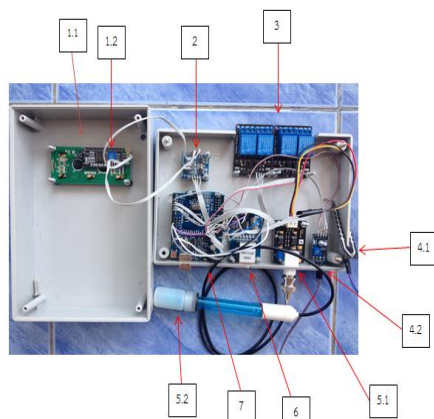
## 2.2 ประโยชน์

1. ลดค่าใช้จ่ายการใช้แรงงานบุคลากร โดยการสั่งผ่านแอปพลิเคชันแทนและลดระยะเวลา การรดน้ำ ใส่ปุ๋ย
2. นำข้อมูลการเพาะปลูกการให้น้ำใส่ปุ๋ยวัดความชื้นของพืชไปวิเคราะห์เพื่อสรุปผลการ เจริญเติบโต

## 3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

### 3.1 กระบวนการการทำงาน

1. ศึกษาหลักการทำงานและรวบรวมข้อมูลของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น การรดน้ำต้นไม้ผ่านมือถือ และเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ
2. ประชุมเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น
3. การออกแบบ เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวขึ้นงานและ แอปพลิเคชัน โดยออกแบบผังวงจร Arduino เชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นๆ ดังรูปที่ 1. และตาราง 1. เช่น

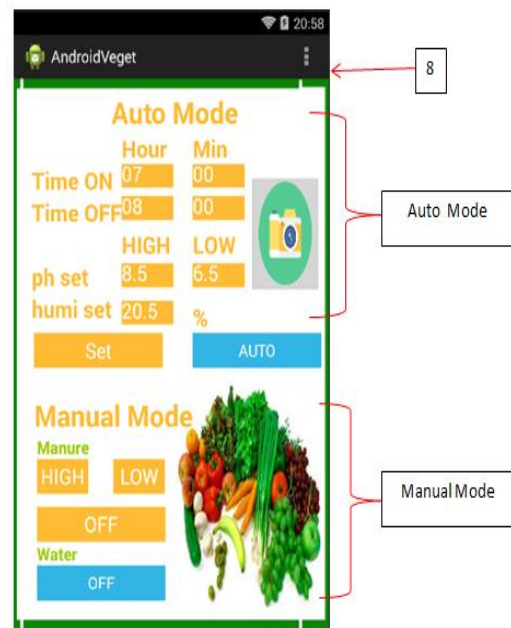


รูปที่ 1. ออกแบบอุปกรณ์

ตาราง 1. รายละเอียดอุปกรณ์ จาก รูปที่ 1.

รายละเอียดอุปกรณ์	หมายเลขที่
1602 2004 LCD Adapter Plate IIC I2C	(1.1)
1602 LCD Blue Screen	(1.2)
DS3231 Module โมดูลนาฬิกา	(2)
Relay Module 5V	(3)
Sensor Module	(4.1)
Soil Moisture	(4.2)
Analog pH Meter	(5.1)
pH Sensor	(5.2)
Ethernet Network	(6)
Arduino Uno R3	(7)
Android (จากรูปที่ 2)	(8)

4. สร้างอุปกรณ์และพัฒนาแอปพลิเคชัน ให้เหมาะสมและความคุ้มค่าในการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยโปรแกรม Android Studio เวอร์ชัน Android 4.4 kitkat ดังรูปที่ 2.



รูปที่ 2. ตัวอย่างการทำงานของ App Android

5. ทดลองการใช้งานอุปกรณ์พร้อมการสั่งงานผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อหาข้อผิดพลาดและติดตั้งระบบให้พร้อมใช้งาน

6. ทดสอบการใช้งานอุปกรณ์ และแอปพลิเคชัน เพื่อหาประสิทธิภาพของการใช้งาน

### 3.2 การออกแบบอุปกรณ์และหลักการทำงาน

ส่วนการทำงานระบบประกอบไปด้วย ส่วนที่ 1 ถึง ส่วนที่ 4 ได้แก่

#### ส่วนที่ 1. ระบบตรวจสอบค่าการให้ปุ๋ย แบบ อัตโนมัติ

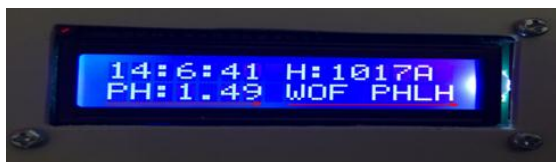
โดยการเช็คค่า ของ ph หรือปุ๋ย จากการอ่านค่าของ ph เป็นค่า Low กับค่า High กับค่ากลาง อ่านค่า จาก ตาราง 3. Android (8) เชื่อมไปยัง Ethernet Network (6) ส่งข้อมูลไปยัง Arduino Uno R3 (7) เชื่อมต่อกับ Analog pH Meter (5.1) รับค่ามาจาก pH Sensor (5.2) ส่งข้อมูลไปยัง 2004 LCD Adapter Plate IIC I2C (1.1) แสดงผลบนหน้าจอ 1602 LCD Blue Screen (1.2) ส่งข้อมูลกับไปยัง Arduino Uno R3 (7) สั่งงานให้ Relay Module 5V (3) จาก ตาราง 2. และ รูปที่ 2.

ตาราง 2. รายละเอียดระบบและอุปกรณ์การตรวจสอบค่าการให้ปุ๋ย แบบอัตโนมัติ ดังรูปที่ 3. - ดังรูปที่ 5.

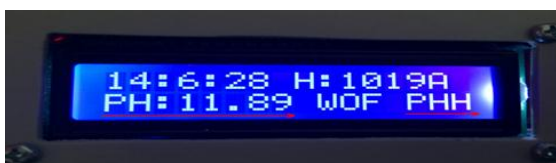
ระบบ	รายละเอียดอุปกรณ์	หมายเลขที่
Operating System	Android	8
Network	Ethernet	6
แผงควบคุม	Arduino Uno R3	7
อุปกรณ์เสริม	Analog pH	5.1
อุปกรณ์เสริม	pH Sensor	5.2
อุปกรณ์เสริม	2004 LCD Adapter Plate IIC I2C	1.1
อุปกรณ์เสริม	1602 LCD Blue Screen	1.2
อุปกรณ์เสริม	Relay Module 5V	3



รูปที่ 3. ตัวอย่างการทำงานของการทำงานอ่านค่าของ pH เป็นค่ากลาง



รูปที่ 4. ตัวอย่างการทำงานของการทำงานอ่านค่าของ pH เป็นค่า Low กับค่า High



รูปที่ 5. ตัวอย่างการทำงานของการทำงานอ่านค่าของ pH เป็นค่า High

ตาราง 3. ระดับความเป็นกรดเป็นเบสเป็นกลางของดิน

ความเป็น กรด,เบส และกลาง	ค่า (pH) ของดิน	ระดับ ค่า (pH)
กรด (Low)	0 – 4.5	ดินเป็นกรดจัดมาก
	4.6 – 5.5	ดินเป็นกรดจัด
	5.6 – 6.4	ดินเป็นกรดเล็กน้อย
กลาง (OFF)	6.5 – 7.5	ดินเป็นกลาง
ด่าง (High)	7.4 – 7.8	ดินเป็นด่างเล็กน้อย
	7.9 – 8.4	ดินเป็นด่างปานกลาง
	8.5 – 9.0	ดินเป็นด่างจัด
	9.1 – 14.0	ดินเป็นด่างจัดมาก

## ส่วนที่ 2. ระบบการตั้งค่าเวลาการให้น้ำ แบบ อัตโนมัติ

โดยการตั้งค่า Time on และ Time off โดยการควบคุมการปล่อยน้ำแล้วเปิดปิดน้ำตามการตั้งค่า Time on และ Time Relay ทำงานอัตโนมัติ รูปที่ 6.

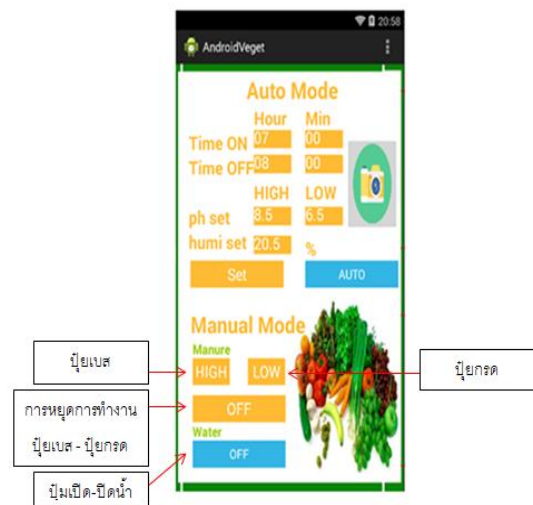
Android (8) เชื่อมไปยัง Ethernet Network (6) ส่งข้อมูลไปยัง Arduino Uno R3 (7) เชื่อมต่อกับ DS3231 Module โมดูลนาฬิกา (2) เชื่อมต่อกับ 2004 LCD Adapter Plate IIC I2C (1.1) แสดงผลบนหน้าจอ 1602 LCD Blue Screen (1.2) ส่งข้อมูลกับมายัง Arduino Uno R3 (7) สั่งงานให้ Relay Module 5V (3) จาก ตาราง 4.

ตาราง 4. รายละเอียดระบบและอุปกรณ์การตั้งค่าเวลาการให้น้ำแบบอัตโนมัติ ดังรูปที่ 3

ระบบ	รายละเอียดอุปกรณ์	หมายเลขที่
Operating System	Android	8
Network	Ethernet	6
แผงควบคุม	Arduino Uno R3	7
อุปกรณ์เสริม	DS3231 Module โมดูลนาฬิกา	2
อุปกรณ์เสริม	2004 LCD Adapter Plate IIC I2C	1.1
อุปกรณ์เสริม	1602 LCD Blue Screen	1.2
อุปกรณ์เสริม	Relay Module 5V	3



รูปที่ 6.ตัวอย่างการทำงานของระบบการตั้งค่าเวลาให้น้ำ แบบอัตโนมัติโดย การตั้งค่า Time on และ Time off การควบคุม



รูปที่ 7.ตัวอย่างการทำงานของระบบ การเปิดปิด น้ำและปุ๋ย ค่า Low กับ High และ off คือค่าปิด

### ส่วนที่ 3. ระบบการสั่งน้ำและปุ๋ย ด้วยมือ

การสั่งงานเปิดปิดน้ำและปุ๋ยโดยการสั่งงานแบบ Manual Mode คือการกำหนด การเปิดปิด น้ำและปุ๋ย ค่า Low กับ High และ off คือค่าปิด ดังรูปที่ 7.

Android (8) เชื่อมไปยัง Ethernet Network (6) ส่งข้อมูลไปยัง Arduino Uno R3 (7) ส่งข้อมูลกับไปที่ Android (8) สั่งงานให้ Relay Module 5V (3) จาก ตาราง 5. และ รูปที่ 2

ตาราง 5. รายละเอียดระบบและอุปกรณ์การสั่งน้ำและปุ๋ย ด้วยมือ ดังรูปที่ 4

ระบบ	รายละเอียดอุปกรณ์	หมายเลขที่
Operating System	Android	8
Network	Ethernet	6
แผงควบคุม	Arduino Uno R3	7
อุปกรณ์เสริม	Relay Module 5V	3

### ส่วนที่ 4. การดูค่าความชื้นในดิน แสดงหน้าจอ 1602 LCD

Blue Screen ดังรูปที่ 8.

โดยการดูค่าความชื้น บนหน้าจอ คือการรับค่าจาก Soil Moisture ส่งไปหา Sensor Module แสดงผ่านบนหน้าจอ 1602 LCD Blue Screen อ่านค่าจาก ตารางที่ 1.7 Soil Moisture (4.2) ส่งค่าไปยัง Sensor Module (4.1) เชื่อมต่อกับ Arduino Uno R3 (7) ส่งข้อมูลไปยัง 1602 LCD Adapter Plate IIC I2C (1.1) แสดงผลบนหน้าจอ 1602 LCD Blue Screen (1.2) จาก ตาราง 6.

ตาราง 6. รายละเอียดระบบและอุปกรณ์การแสดงค่าความชื้นในดิน แสดง หน้าจอ LCD Blue Screen

ระบบ	รายละเอียดอุปกรณ์	หมายเลขที่
แผงควบคุม	Arduino Uno R3	7
อุปกรณ์เสริม	Sensor Module	4.1
อุปกรณ์เสริม	Soil Moisture	4.2
อุปกรณ์เสริม	2004 LCD Adapter Plate IIC I2C	1.1
อุปกรณ์เสริม	1602 LCD Blue Screen	1.2



รูปที่ 8 ตัวอย่างการทำงานของการทำงานวัดค่าความชื้นและระดับความชื้นของดิน จากตาราง 7.

ตาราง 7. ค่าความชื้นและระดับความชื้นของดิน

ค่าความชื้น	ระดับความชื้นของดิน
1024 - 1000	ค่าที่อ่านได้มากกว่า 1000 แสดงว่าเซนเซอร์อยู่ในอากาศ ("Sensor in the Air")
1000 - 800	ค่าที่อ่านได้มากกว่า 800 และน้อยกว่า 1000 แสดงว่าเซนเซอร์อยู่ในดินที่แห้ง ("Sensor in dry soil")
800 - 300	ค่าที่อ่านได้มากกว่า 300 และน้อยกว่า 800 แสดงว่าเซนเซอร์อยู่ในดินที่ชื้น ("Sensor in humid soil")
300 - 0	ค่าที่อ่านได้น้อยกว่า 300 แสดงว่าเซนเซอร์อยู่ในดินที่เปียก ("Sensor in humid water")

โดยระบบทั้ง 4 ระบบอยู่ภายใต้ เซ็ต-ท็อป-บ็อกซ์ (Set-top box) 1 กล่อง ดัง รูปที่ 1.

### 3.3 การติดตั้งการทำงาน

1. ติดตั้งเครื่องมือที่พัฒนาลงแปลง
2. นำเซ็นเซอร์วัดความชื้นเสียบบริวารพื้นที่ของแปลง
3. นำเซ็นเซอร์วัดค่า pH เสียบบริวารพื้นที่ของแปลง
4. ติดตั้งแอปพลิเคชันที่พัฒนาลงบนมือถือ สามารถใช้ได้

แค่ระบบ แอนดรอยด์ เท่านั้น

### 3.4 การดำเนินการ

1. ออกแบบลักษณะและประกอบไมโครคอนโทรลเลอร์ และเขียนโค้ด
2. ออกแบบแอปพลิเคชัน และผูกเข้ากับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์
3. กำหนดค่า การตั้งค่า ในแอปพลิเคชัน และทดสอบระบบ

### 4. ผลการนำไปใช้งานจริง

เนื่องจากฝักรอแกลนิกมีการปลูกเป็นค่านิยมมากมายแต่ยังไม่มี การทดลองและนำเอาเทคโนโลยี เข้าไปช่วยเหลือในการอำนวยความสะดวกสบายและลดต้นทุน ลดแรงงาน สามารถให้น้ำและปุ๋ยได้อย่างแม่นยำต่อความต้องการของฝักรอแกลนิก ส่งงานผ่านระบบแอปพลิเคชัน และดูการฉายภาพหรือ SnapShort เพื่อดูการเจริญเติบโตของพืชได้ปัจจุบันนี้ได้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแรกซึ่งสรุปได้ว่าควบคุมระบบทั้งหมดได้ยกเว้นน้ำ เนื่องจากโค้ดยังมีปัญหาการป้องกันค่าความชื้นให้ส่งงานกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ยังมีปัญหา แต่ยังไม่ถึงกับตามระบบอื่นๆ สามารถทำงานได้

### 5. บทความสรุปและคำแนะนำทำวิจัย

จากงานวิจัยชิ้นนี้พบว่า การพัฒนาเทคโนโลยีระบบรดน้ำฝักรอแกลนิกอัตโนมัติ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับเกษตรกรในการรดน้ำใส่ปุ๋ยให้กับฝักช่วยให้เกิดความแม่นยำเพราะสามารถรู้ค่าข้อมูลความชื้นและค่า PH ที่แน่นอนเพื่อนำไปช่วยในการวิเคราะห์ให้กับระบบได้ง่ายขึ้น ดังนั้น ระบบรดน้ำฝักรอแกลนิกอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นโดยเทคโนโลยีจึงทำให้เกษตรกรได้ใช้อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น ดังนั้น มีการฉายภาพแบบวิดิทัศน์ เพื่อเป็นการสอดส่องวัชพืชและการเจริญเติบโตของฝักรอแกลนิก โดยระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจะมีประโยชน์อย่างมากต่อการไปประยุกต์ใช้กับการปลูกฝักรอแกลนิกซึ่งมีความอ่อนไหวสูงต่อการสร้างผลผลิตให้แก่เกษตรกร

จากการทำงานวิจัย ทำให้เกิดปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน  
โดยสรุปได้ดังนี้ได้แก่

1. การอ่านค่าข้อมูลความชื้นและค่า PH ไม่คงที่ ความแปรปรวนค่าไม่คงที่ เพราะของดิน
2. อุปกรณ์ไม่สามารถโดยความชื้นได้ เพราะโค้ดยังมี  
ปัญหาการป้องกันค่าความชื้นให้ส่งงานกับไมโครคอนโทรลเลอร์
3. แอปพลิเคชันสามารถเชื่อมต่อwifi ได้แค่ภายในวง Lan  
เดียวกันกับอุปกรณ์เท่านั้น
4. อุปกรณ์เพราะบาง โดนความชื้นไม่ได้ อาจจะมีปัญหา ใน  
เรื่องแผงวงจรเสียหาย

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] สงกรานต์ สว่างวัล. (2556). เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ, สาขาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (ออนไลน์), สืบค้นจาก: <https://goo.gl/RijrvJ> ,[16 พฤศจิกายน 2559].
- [2] กันตพงศ์ ติตงาม นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร และอาจารย์อภิรัฐ ปิ่นทอง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร. (2557). รดน้ำต้นไม้ ผ่านมือถือ,คณะวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (มทร.) ธัญบุรี (ออนไลน์),สืบค้นจาก:<https://goo.gl/mkCdJc> ,[16 พฤศจิกายน 2559].
- [3] สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). (2554).ระบบรดน้ำต้นไม้ กล้า ยาง อัตโนมัติ (ออนไลน์), สืบค้นจาก : <https://goo.gl/cl5xcc> ,[15 มกราคม 2560].
- [5] ณรงค์ สมพงษ์. (2543). เทคโนโลยีสารสนเทศในวิชาชีพด้านเกษตรกรรม (ออนไลน์),สืบค้นจาก: <https://goo.gl/Ep5Mj> ,[24 มกราคม 2560].