



เฟอร์นิเจอร์ผักออแกนิกแบบสมาร์ท  
Smart Organic Vegetable Furniture

ปริญญานิพนธ์

ของ

รัชกิจ วัฒนยืนยง

พงศกร ศิลาสกุล

โครงการปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

กันยายน 2562

## คำนำ

## สารบัญ

## สารบัญรูปภาพ

### กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือ แนะนำ ให้คำปรึกษา รวมทั้งให้แนวทางในการแก้ไขปัญหาจากบุคคลและกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ซึ่งผู้จัดทำปริญญานิพนธ์มีความซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอขอบคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. จิรัฏฐา ภูบุญอบ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานปริญญานิพนธ์ ที่ กรุณาให้คำปรึกษา และตรวจสอบความถูกต้อง แนะนำแนวทางในการแก้ไขปัญหาจนสำเร็จลุล่วงได้ ด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ในภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ที่มีคุณค่ายิ่งแก่ศิษย์ ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณธรรมและจริยธรรมซึ่งล้วนแล้วแต่มีประโยชน์นานัปการ

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ประจำวิชาและอาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจที่ดีในการทำโครงงานเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ญาติพี่น้อง ที่ให้กำลังใจ ให้โอกาส และสนับสนุนเรื่อง ค่าใช้จ่ายในการเล่าเรียน และการศึกษาในระดับปริญญาตรี

โครงงานนี้จะไม่บรรลุเป้าหมายได้ ถ้าหากไม่ได้ความกรุณาจากบุคคลที่ได้กล่าวถึงทั้งหมด คุณประโยชน์ใดใดอันเกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ศึกษาขอมอบแก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

รัชกิจ วัฒนยืนยง

พงศกร ศิลาสไส

## บทที่ 1

### 1.1 ความเป็นมา

เนื่องจากในปัจจุบันผู้คนนิยมหันมารับประทานผักปลอดสารพิษมากขึ้นแต่เนื่องด้วยผักปลอดสารพิษนั้นมีขั้นตอนในการเพาะปลูกยุ่งยากทำให้มีจำนวนไม่พอต่อการบริโภคและยังมีราคาแพงเลยทำให้มีความคิดที่จะพัฒนาระบบเฟอร์นิเจอร์ผักออแกนิกแบบสมาร์ทขึ้นมาเพื่อลดปัญหาการเพาะปลูกและยังช่วยให้สามารถปลูกผักปลอดสารพิษรับประทานเองแถมยังสามารถนำเฟอร์นิเจอร์ที่ไม่ใช้นำมาดัดแปลงเพื่อให้เป็นพื้นที่ปลูกผักและให้ความสวยงามภายในบ้านได้อีกด้วย

### 1.2 ขอบเขต

#### 1.2.1 ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งาน

##### 1.2.1.1 ผู้ดูแลระบบ

- สามารถเปิด-ปิดอุปกรณ์เซ็นเซอร์ทั้งหมดโดยผ่านBlynk
- สามารถดูข้อมูลอุปกรณ์เซ็นเซอร์ทั้งหมดที่ถูกจัดเก็บในดาต้าเบสได้โดยผ่านเว็บ
- สามารถแก้ไขข้อกำหนดของอุปกรณ์เซ็นเซอร์โดยผ่านโปรแกรมที่ใช้เขียนโค้ด

ขึ้นมา

##### 1.2.1.2 ผู้ใช้งานระบบ

- สามารถเปิด-ปิดอุปกรณ์เซ็นเซอร์ทั้งหมดโดยผ่านBlynk
- สามารถดูข้อมูลเซ็นเซอร์ทั้งหมดที่ถูกจัดเก็บในดาต้าเบสได้โดยผ่านเว็บ

#### 1.2.2 การทำงานของอุปกรณ์เซ็นเซอร์แต่ละตัว

##### 1.2.2.1 อุปกรณ์เซ็นเซอร์วัดแสงLDR

- สามารถวัดค่าแสงหากถึงค่าที่กำหนดจะทำการเปิด-ปิดหลอดไฟ

##### 1.2.2.2 อุปกรณ์เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิDHT22

- สามารถวัดค่าอุณหภูมิหากถึงค่าที่กำหนดจะทำการเปิด-ปิดพัดลมเพื่อระบาย

ความร้อน

### 1.2.2.3 อุปกรณ์เซ็นเซอร์วัดความชื้นภายในดินSoilMoisture

-สามารถวัดค่าความชื้นของดินหากถึงค่าที่กำหนดจะทำการเปิด-ปิดมอเตอร์เพื่อทำการรดน้ำ

### 1.2.2.4 อุปกรณ์เซ็นเซอร์วัดระยะทางUltraSonic

-สามารถวัดค่าความสูงของระดับน้ำหากถึงค่าที่กำหนดจะทำการเปิด-ปิดมอเตอร์เพื่อดึงน้ำเข้ามาในถังเก็บน้ำ

## 1.3 รูปแบบการทำงาน

อุปกรณ์นี้เป็นอุปกรณ์ที่เป็นกล่องใช้ติดตั้งในภายในบ้านใช้ต่อกับปลั๊กไฟเพื่อใช้ไฟบ้านมาเลี้ยงอุปกรณ์ให้อุปกรณ์ทำงานและต่อกับสายยางเพื่อนำน้ำมารดผัก อุปกรณ์นี้ยังสามารถทำงานและควบคุมโดยเซ็นเซอร์เปิด-ปิดการทำงานแบบอัตโนมัติและสามารถควบคุมด้วยมือถือผ่านแอปBlynkโดยเชื่อมต่อผ่านอินเทอร์เน็ต

## 1.4 เครื่องมือที่ใช้

### 1.4.1 ภาษาที่ใช้เขียน

- ภาษา C++
- ภาษา C
- ภาษา PHP

### 1.4.2 โปรแกรมที่ใช้เขียน

- ArduinoIDE
- Visual Studio

### 1.4.3 Hardware

- Arduino ESP8266 (NodeMCU)
- Arduino UNO
- Relay4Chanel
- AdapterDC 12V

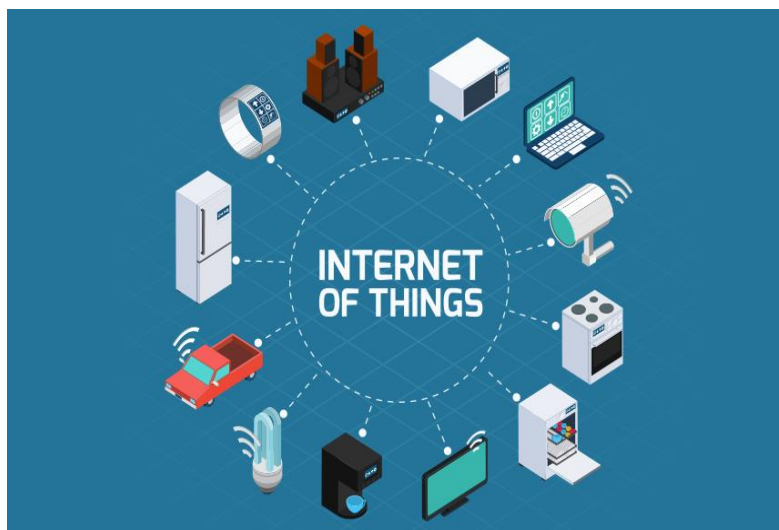
- Sensor วัดอุณหภูมิ DHT 22
- Sensor วัดความชื้น Soil Moisture Sensor
- Sensor Ultrasonic HC-SR04
- Sensor LDR PhotoResistor
- พัดลมระบายความร้อน
- หลอดไฟ
- สาย Jumper
- USB HUB
- มินิไฟฟ้าปั๊มน้ำ DC 12v



## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### ทฤษฎี Internet of Things



รูปภาพประกอบที่1 ทฤษฎี Internet of Things

Internet of Things หรือ IOT คือการเชื่อมต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องจักร มนุษย์ และข้อมูล เพื่อเพิ่ม อำนาจในการตัดสินใจที่รวดเร็วและมีความถูกต้องแม่นยำสูงโดยที่ข้อมูลทั้งหลาย ที่เก็บจากเซ็นเซอร์ที่ใช้ตรวจวัดตัวอุปกรณ์และสภาพแวดล้อมจะถูกนำมาวิเคราะห์ให้ได้ผลลัพธ์เพื่อ นำไปปรับปรุงกระบวนการทำงานของอุปกรณ์ นอกจากการข้ามขีดจำกัดเรื่องเวลาแล้ว ระบบควบคุม หรือระบบวิเคราะห์ข้อมูลอาจไม่ได้ขึ้นอยู่กับที่เดียวกันกับเครื่องจักรแต่สามารถควบคุมสั่งการได้โดยไร้ ขีดจำกัดเรื่องสถานที่[1]

สิ่งที่นำมาใช้จากทฤษฎี คือนำอุปกรณ์ IoT มาดัดแปลงพัฒนาระบบเพราะเป็นสิ่งที่น่าสนใจในหลายๆด้านช่วยให้ชีวิตสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

## ทฤษฎี ผักปลอดสารพิษ

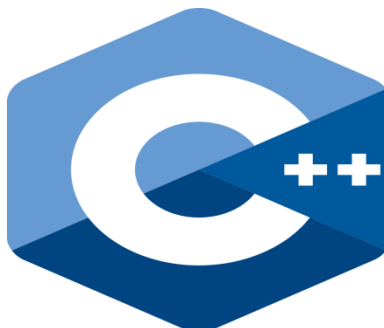


รูปภาพประกอบที่2 ทฤษฎีผักปลอดสารพิษ

ผักปลอดสารพิษ คือ พืชผักที่ไม่มีการใช้สารพิษ เช่น ยาฆ่าแมลง ยาฆ่าหญ้า ฯลฯ ที่ เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของผู้ผลิต ผู้บริโภค และต่อสภาพแวดล้อม แต่ยึดหลักของธรรมชาติ ในการผลิต ตั้งแต่การเตรียมแปลง การกำจัดวัชพืช การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช และการดูแลควบคุมสภาพแวดล้อมให้ผักโตได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ[2]

สิ่งที่นำมาใช้จากทฤษฎี คือข้อมูลการเตรียมการก่อนปลูกผักปลอดสารพิษ

## 2.1 ภาษาC++



รูปภาพประกอบที่3 ภาษาC++

ภาษาซีพลัสพลัสได้ถูกออกแบบมาเพื่อเป็นภาษาสำหรับการเขียนโปรแกรมทั่วไป สามารถรองรับการเขียนโปรแกรมในระดับภาษาเครื่องได้ เช่นเดียวกับภาษาซี ในทางทฤษฎี ภาษาซีพลัสพลัสควรมีความเร็วเทียบเท่าภาษาซี แต่ในการเขียนโปรแกรมจริงนั้น ภาษาซีพลัสพลัสเป็นภาษาที่มีการเปิดกว้างให้โปรแกรมเมอร์เลือกรูปแบบการเขียนโปรแกรม ซึ่งทำให้มีแนวโน้มที่โปรแกรมเมอร์อาจใช้รูปแบบที่ไม่เหมาะสม ทำให้โปรแกรมที่เขียนมีประสิทธิภาพต่ำกว่าที่ควรจะเป็น และภาษาซีพลัสพลัสนั้นเป็นภาษาที่มีความซับซ้อนมากกว่าภาษาซี จึงทำให้มีโอกาสเกิดบั๊กขณะคอมไพล์มากกว่า[3]

## 2.2 ภาษาC



รูปภาพประกอบที่4 ภาษาC

ภาษาซี (C) เป็นภาษาโปรแกรมสำหรับวัตถุประสงค์ทั่วไป เริ่มพัฒนาขึ้นระหว่าง พ.ศ. 2512–2516 (ค.ศ. 1969–1973) โดยเดนนิส ริตชี (Dennis Ritchie) ที่เอทีแอนด์ที เบิลล์แล็บส์ (AT&T Bell Labs) ภาษาซีเป็นภาษาที่มีความยืดหยุ่นในการเขียนโปรแกรม และมีเครื่องมืออำนวยความสะดวกสำหรับการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้างและอนุญาตให้มีขอบข่ายตัวแปร (scope) และการเรียกซ้ำ (recursion) ในขณะที่ระบบชนิดตัวแปรอพลวัตก็ช่วยป้องกันการดำเนินการที่ไม่ตั้งใจหลายอย่าง เหมือนกับภาษาโปรแกรมเชิงคำสั่งส่วนใหญ่ในแบบแผนของภาษาอัลกอล การออกแบบของภาษาซีมีคอนสตรัคต์ (construct) ที่โยงกับชุดคำสั่งเครื่องทั่วไปได้อย่างพอเพียง จึงทำให้ยังมีการใช้ในโปรแกรมประยุกต์ซึ่งแต่ก่อนลงรหัสเป็นภาษาแอสเซมบลี คือซอฟต์แวร์ระบบอันโดดเด่นอย่างระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ยูนิกซ์[4]

## 2.3 ภาษาPHP



ภาพประกอบที่5 ภาษาPHP

พีเอชพี (PHP) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์ส ภาษาพีเอชพีใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษา ภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล ซึ่ง ภาษาพีเอชพี นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียน เว็บเพจ ที่มีการตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว[5]

## 2.4 Arduino ESP8266 (NodeMCU)



รูปภาพประกอบที่6 NodeMCU

Node MCU (โนหนด เอ็มซียู) คือ บอร์ดคล้าย Arduino ที่สามารถเชื่อมต่อกับ WiFi ได้, สามารถเขียนโปรแกรมด้วย Arduino IDE ได้เช่นเดียวกับ Arduino และบอร์ดก็มีราคาถูกมากๆ เหมาะแก่ผู้ที่คิดจะเริ่มต้นศึกษา หรือทดลองใช้งานเกี่ยวกับ Arduino, IoT, อิเล็กทรอนิกส์ หรือแม้แต่ การนำไปใช้จริงในโปรเจคต่างๆ ก็ตาม เพราะราคาไม่แพง ภายในบอร์ดของ NodeMCU ประกอบไปด้วย ESP8266 (ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถเชื่อมต่อ WiFi ได้) พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวก ต่างๆ เช่น พอร์ต micro USB สำหรับจ่ายไฟ/อัปโหลดโปรแกรม, ชิพสำหรับอัปโหลดโปรแกรมผ่าน สาย USB, ชิพแปลงแรงดันไฟฟ้า และขาสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก[6]

## 2.5 Arduino UNO



รูปภาพประกอบที่7 Arduino UNO

Arduino คือ โครงการที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือมีการเขียนไลบรารีของ Arduino ขึ้นมา เพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกัน สามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายรูปแบบ เพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง สาเหตุหลักที่ทำให้ Arduino เป็นนิยมมาก เป็นเพราะซอฟต์แวร์ที่ใช้งานร่วมกันสามารถโหลดได้ฟรี และตัวบอร์ดทดลองยังถูกแจกจ่าย ทำให้ผู้ผลิตจีนนำไปผลิตและขายออกตลาดมาในราคาที่ถูกลงมาก โดยบอร์ดที่ถูกที่สุดในตอนนี้คือบอร์ด Arduino[7]

## 2.6 4 Channel Relay Module 5V 10A



รูปภาพประกอบที่8 4 Channel Relay

รีเลย์ 4 ตัว เพื่อใช้งานในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า รับกระแสได้สูงถึง 10 A ใช้งานได้ทั้งไฟฟ้า กระแสตรง และ กระแสสลับ รับแรงดันระดับ 5 V ตรงจาก Arduino board มี LED แสดงสถานะการทำงานของรีเลย์ ออกแบบให้ป้องกันวงจรด้านควบคุมออกจากด้านกำลังโดยการใช้การส่งผ่านด้วย แสง (Optocoupler) ในทุกตัวรีเลย์[8]

## 2.7 AdapterDC 12V



รูปภาพประกอบที่9 AdapterDC 12V

DC Adapter คืออุปกรณ์ในการแปลงไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ตามแรงดันที่กำหนด ตัวอย่างเช่น แปลงไฟฟ้ากระแสสลับ 220V ให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง 12V หรือ 15V หรือ 9V ก็ตาม ยังมีค่าตัวเลขอีกตัวที่สำคัญก็คือค่ากระแสที่จ่ายได้สูงสุด ตัวอย่างเช่น 1A 0.5A หรือ 500mA (มิลลิแอมป์) หรือ 5A แล้วแต่โรงงานจะออกแบบ DC Adapter นั้นๆให้เป็นแบบไหน[9]

## 2.8 Sensor DHT 22



รูปภาพประกอบที่ 10 : Sensor DHT 22

DHT22 เป็นเซ็นเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นที่มีความแม่นยำสูงในการวัด สามารถวัดได้ในย่านอุณหภูมิ ตั้งแต่ -40 องศาเซลเซียส ถึง +80 องศาเซลเซียส ความแม่นยำน้อยกว่า  $\pm 0.5$  เซลเซียส และวัดความชื้นสัมพัทธ์ได้ในย่าน 0-100%RH ความแม่นยำ  $\pm 2-5\%$  RH สามารถวัดได้ละเอียดในระดับทศนิยม 1 ตำแหน่ง (0.1) ใช้งานได้นานและทนทาน เหมาะสำหรับนำไปใช้ในงานวัดที่ต้องการความแม่นยำสูง คนความร้อนเย็นวัดในย่านติดลบได้[10]

## 2.9 Sensor วัดความชื้น Soil Moisture Sensor



รูปภาพประกอบที่ 11 : Soil Moisture Sensor



ใช้งานเพื่อการวัดความชื้นในดิน โดยการวัดค่าความต้านทาน ระหว่างอิเล็กโทรด ที่ขุดโหลห้อย่าง ดีเพื่อป้องกันการเกิดออกซิเดชัน เพิ่มอายุการใช้งานและลดการ สึก หรือเนื่องจากความชื้น เหมาะสมกับ การใช้งานเพื่อการทำระบบรดน้ำอัตโนมัติ[11]

## 2.10 Sensor Ultrasonic HC-SR04



รูปภาพประกอบที่12 : UltraSonic HC-SR04

โมดูล HC-SR04สำหรับวัดระยะทางด้วยคลื่นอัลตราโซนิก (ใช้คลื่นเสียงความถี่ประมาณ 40kHz) มีสองส่วนหลักคือ ตัวส่งคลื่นที่ทำหน้าที่สร้างคลื่นเสียงออกไปในการวัดระยะแต่ละ ครั้ง ("Ping") แล้วเมื่อไปกระทบวัตถุหรือสิ่งกีดขวาง คลื่นเสียงถูกสะท้อนกลับมายังตัวรับแล้ว ประมวลผลด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ภายในโมดูล ถ้าจับเวลาในการเดินทางของคลื่นเสียงในทิศทางไป และกลับ และถ้าทราบความเร็วเสียงในอากาศ ก็จะสามารถคำนวณระยะห่างจากวัตถุกีดขวางได้[12]

## 2.11 Sensor LDR PhotoResistor



รูปภาพประกอบที่13 : LDR PhotoResistor

การทำงานของ LDR เพราะว่า เป็นสารกึ่งตัวนำ เวลาที่มีแสงตกกระทบลงไปก็จะถ่ายทอดพลังงาน ให้กับสาร ที่ฉาบอยู่ ทำให้เกิดโฮลกับอิเล็กตรอนวิ่งกันพล่าน. การที่มีโฮลกับ อิเล็กตรอนอิสระนี้มากก็เท่ากับ ความต้านทานลดลงนั่นเอง ยิ่ง ความเข้มของแสงที่ตกกระทบมาก เท่าไร ความต้านทานก็ยิ่งลดลงมากเท่านั้น[13]

## 2.12 พัดลมระบายความร้อน



รูปภาพประกอบที่14 พัดลมระบายความร้อน

คอมพิวเตอร์คูลลิง (computer cooling) หรือ ระบบความเย็น คือ ระบบที่ช่วยในการระบายความร้อนให้แก่อุปกรณ์ที่เมื่อทำงานแล้วทำให้เกิดความร้อนขึ้นในตัว ซึ่งเป็นการช่วยรักษาอุปกรณ์ที่ทำงานอยู่ไม่ให้เกิดความร้อนสูงเกินกว่าที่อุปกรณ์นั้นจะสามารถทนได้ [14]

## 2.13 หลอดไฟ



รูปภาพประกอบที่15 หลอดไฟ

หลอดไส้ร้อนแบบธรรมดา หรือ หลอดความร้อน หรือ หลอดไส้ (อังกฤษ: incandescent light bulb, incandescent lamp หรือ incandescent light globe) ให้แสงสว่างโดยการให้ความร้อนแก่ไส้หลอดที่เป็นลวดโลหะกระทั่งมีอุณหภูมิสูงและเปล่งแสง หลอดแก้วที่เติมแก๊สเฉื่อยหรือเป็นสุญญากาศป้องกันไม่ให้ไส้หลอดที่ร้อนสัมผัสอากาศ ในหลอดฮาโลเจน กระบวนการทางเคมีคืนให้โลหะเป็นไส้หลอด ซึ่งขยายอายุการใช้งาน หลอดไฟฟ้านี้ได้รับกระแสไฟฟ้าจากเทอร์มินอลต่อสายไฟ (feed-through terminal) หรือลวดที่ฝังในแก้ว หลอดไฟฟ้าส่วนใหญ่ใช้ในเต้ารับซึ่งสนับสนุนหลอดไฟฟ้าทางกลไกและเชื่อมกระแสไฟฟ้าเข้ากับเทอร์มินัลไฟฟ้าของหลอด หลอดไส้ร้อนแบบธรรมดาผลิตออกมาหลายขนาด กำลังส่องสว่าง และอัตราทนความต่างศักย์ ตั้งแต่ 1.5 โวลต์ถึงราว 300 โวลต์ หลอดประเภทนี้ไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ควบคุมภายนอก มีค่าบำรุงรักษาต่ำ และทำงานได้ดีเท่ากันทั้งไฟฟ้ากระแสสลับหรือกระแสตรง ด้วยเหตุนี้ หลอดไส้ร้อนแบบธรรมดาจึงใช้กันอย่างกว้างขวางในครัวเรือนและไฟฟ้าใช้ในเชิงพาณิชย์ ตลอดจนไฟฟ้าแบบพกพา อย่างเช่น ไฟตั้งโต๊ะ ไฟนํ้ารถยนต์ และไฟฉาย และไฟฟ้าสำหรับตกแต่งและโฆษณา[15]

## 2.14 สาย Jumper



รูปภาพประกอบที่16 สาย Jumper

สายไฟจัมเปอร์แบบ เมีย-เมีย เหมาะสำหรับใช้งานในวงจรทั่วไป หรือใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มี PIN ตัวผู้ เช่น บอร์ด Arduino Nano ที่ตัว Pin ของบอร์ดเป็นตัวผู้ และนอกจากนี้ยังสามารถใช้ร่วมกับสายจัมป์แบบ ผู้-ผู้ เพื่อต่อเพิ่มความยาวของสายไฟ[16]

## 2.15 USB HUB



รูปภาพประกอบที่17 USB HUB

USB Hub ชนิดนี้โดยส่วนใหญ่จะมีจำนวนพอร์ตอยู่ที่ประมาณ 3-4 พอร์ต เชื่อมต่อง่ายเพียงเสียบตัว Hub เข้ากับพอร์ต USB ของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กก็พร้อมสำหรับการทำงานทันที โดยไม่ต้องการพลังงานเสริมจาก adapter ซึ่งการใช้งานจะเหมาะกับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่อพ่วงที่ใช้พลังงานน้อย เช่น แฟลชไดรฟ์, nano receiver, พัดลม USB การ

จำหน่ายในท้องตลาดส่วนใหญ่นั้นมีอยู่ 2 เวอร์ชัน คือ USB 2.0 และ USB 3.0 โดยตัวเวอร์ชัน USB 3.0 นั้นจะมีราคาสูงกว่า หากใช้ร่วมกับพอร์ต USB 3.0 จะทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โอนถ่ายข้อมูลได้รวดเร็วกว่า และให้พลังงานกับแต่ละอุปกรณ์ได้มากกว่าตัวเวอร์ชัน 2.0[17]

## 2.15 มินิไฟฟ้าปั๊มน้ำDC 12v



รูปภาพประกอบที่18 มินิไฟฟ้าปั๊มน้ำDC 12v

ปั๊มน้ำแรงดันสูงแบบไดอะแฟรม เหมาะกับการใช้งาน หลากหลายรูปแบบ เช่นใช้ในการเกษตร ใช้ทำเครื่องพ่นยาฆ่าแมลง ใช้ร่วมกับเครื่องตั้งเวลาตั้งเวลาเปิดปิดรดน้ำแปลงผัก แปลงผลไม้หรือแปลงดอกไม้ ใช้ร่วมกับหัวสปริงเกอร์หรือหัวพ่นหมอกน้ำเพื่อ พ่นหมอกน้ำระบาย[18]

## 2.16 รายละเอียดระบบงานที่ทำ

### 2.16.1 ประวัติสถานที่

- มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ติดตั้งภายในบ้าน

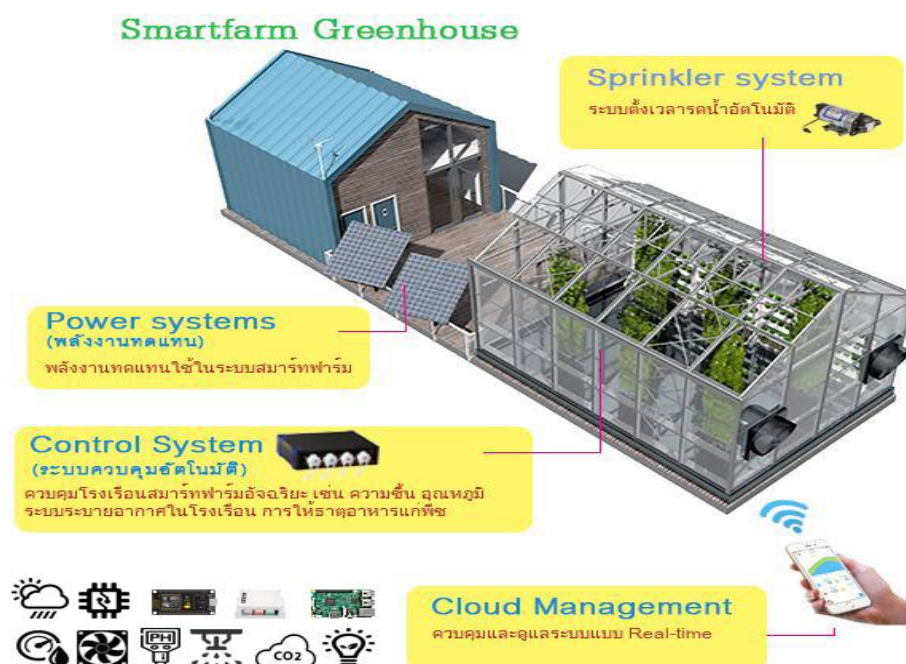
### 2.16.2 ลักษณะงาน

- Internet of thing
- เป็นระบบควบคุมสภาพแวดล้อมในการปลูกผักแบบอัตโนมัติ

### 2.16.3 เงื่อนไขการทำงาน

- จำเป็นต้องเสียบปลั๊กไฟ
- จำเป็นต้องต่อกับก๊อกน้ำ

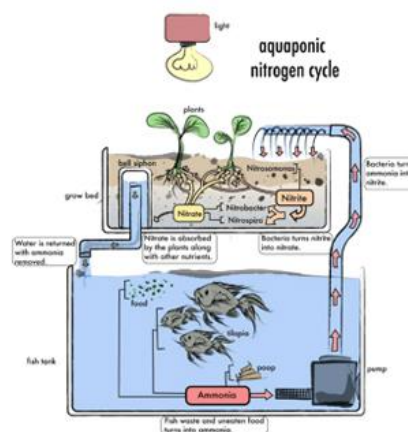
## 2.17 ตัวอย่างระบบโรงเรือนสมาร์ทฟาร์มอัจฉริยะ



รูปภาพประกอบที่19 smartfarm greenhouse

โรงเรือนสสารฟาร์มอัจฉริยะ ก็คือโรงเรือนอัจฉริยะโดยในโรงเรือนมีการปลูกพืชที่มีการให้น้ำ ธาตุอาหาร และให้แสงเพื่อสังเคราะห์ โดยการควบคุมจากระบบคอมพิวเตอร์ สมองกล แบบอัตโนมัติ หรือกึ่งอัตโนมัติก็ได้ ซึ่งจะปลูกในโรงเรือนที่มีหลังคา แบบม่านพรางแสงเปิด-ปิด ไฟฟ้า หรือแบบเปิดโล่ง หรือในที่ร่มก็ได้ มีระบบปิดป้องกันแมลงหรือศัตรูพืช เข้ามากัดกินผลผลิต สามารถตรวจสอบได้จากกล้องวงจรปิดและบันทึกเป็นวิดีโอได้ ปลูกพืชได้โดยไม่จำกัดฤดูกาล ได้เป็นจำนวนมาก ทำให้ได้ผลผลิตตลอด และสามารถผลิตได้เป็นจำนวนมาก เพิ่มผลผลิตได้ง่าย เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค[19]

## 2.18 ตัวอย่างระบบAquaponic aquarium fish tank



ภาพที่ 2 Aquaponics (อควาโปนิคส์)

ที่มา: Aquaponic aquarium fish tank, 2014

### รูปภาพประกอบที่20 Aquaponic aquarium fish tank

เป็นระบบของการเลี้ยงสัตว์น้ำและการปลูกพืชเข้าด้วยกัน ซึ่งในปัจจุบันทำได้โดยการเลี้ยงปลาแบบน้ำไหลเวียนร่วมกับการปลูกพืชผักสมุนไพรด้วยระบบไฮโดรโปนิคส์ ซึ่งเป็นการพัฒนาขั้นสูงของนักวิจัยและผู้ปลูกพืชผัก เพื่อให้เกิดต้นแบบการผลิตอาหารแบบยั่งยืนเพื่อเลี้ยงประชากรโลกในอนาคต[20]

## 2.19 ตัวอย่างระบบFARMBOT ระบบปลูกพืชอัตโนมัติ



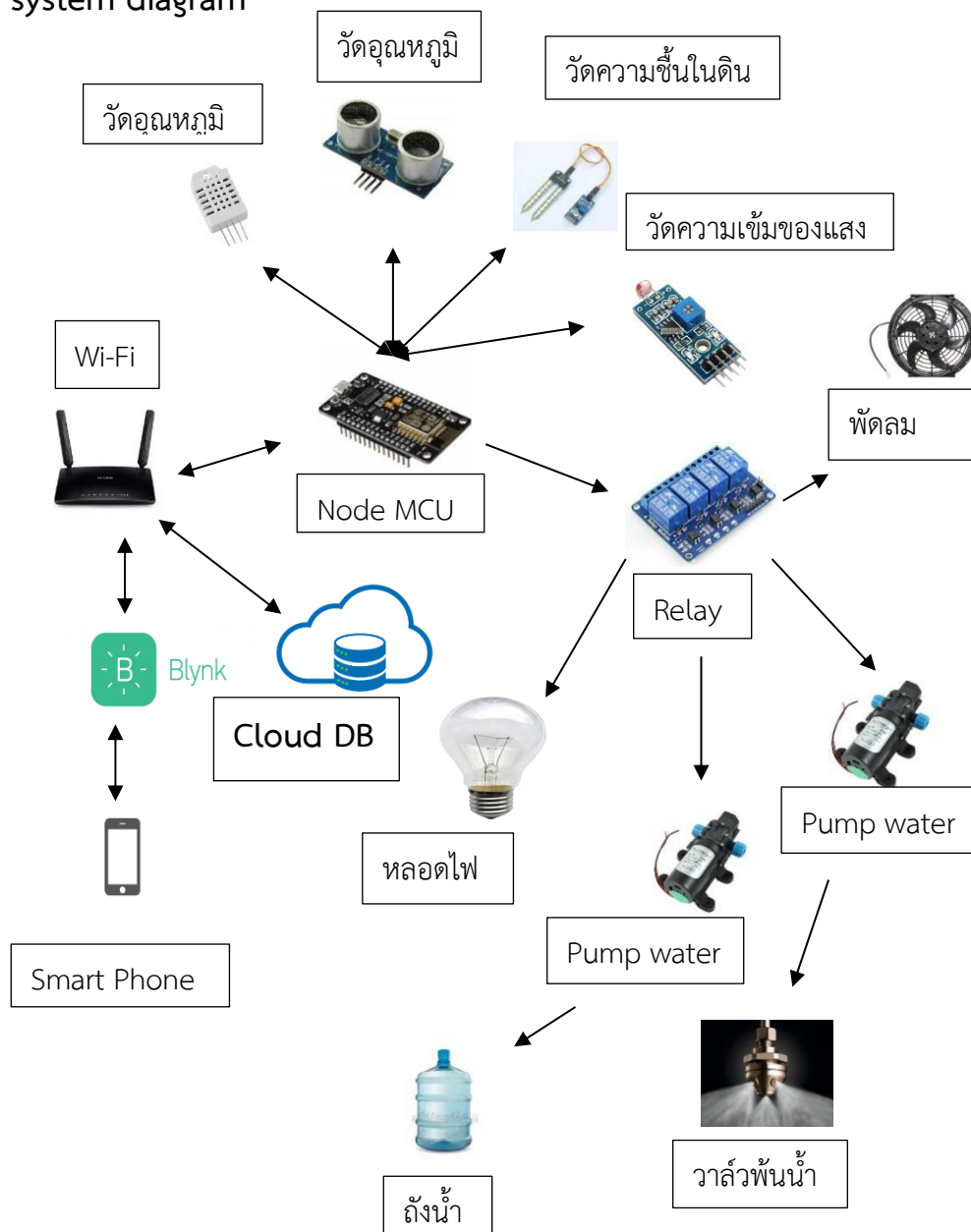
รูปภาพประกอบที่21 FARMBOT ระบบปลูกพืชอัตโนมัติ

เป็นระบบปลูกพืชอัตโนมัติได้หลายชนิด ปลูกเอง รดน้ำเอง กำจัดวัชพืชเอง มีความกว้างประมาณ 1.5\*3 เมตร สั่งการและควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ผ่านซอฟต์แวร์ไปควบคุมเซนเซอร์อีกที โดยจะมีหัวแทนกลิ้งที่ทำหน้าที่เฉพาะงานดังนี้ หัวสำหรับหยิบเมล็ดพันธุ์ลงปลูก หัวสำหรับฉีดน้ำ หัวสำหรับกำจัดวัชพืช ตัวเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน และยังมีกล้องสำหรับตัวจับวัชพืชและโรคพืช ขณะเดียวกันพลังงานที่ใช้ยังได้จากแผงโซลาร์เซลล์[21]



### บทที่ 3

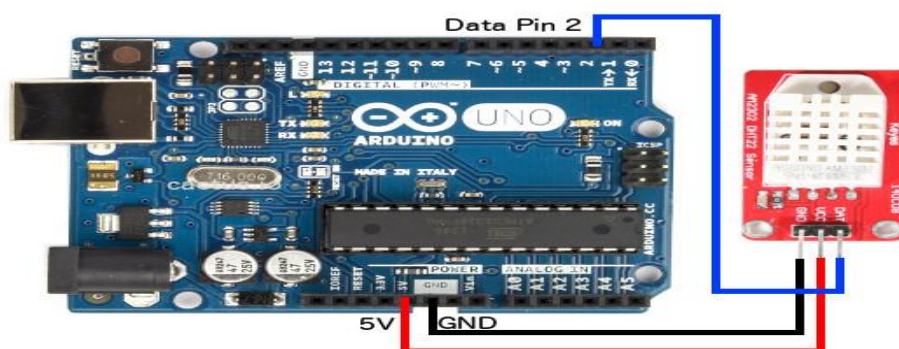
#### 3.1 system diagram



### 3.2 Circuit Diagram

#### 3.2.1 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิAM2302 DHT22 Module

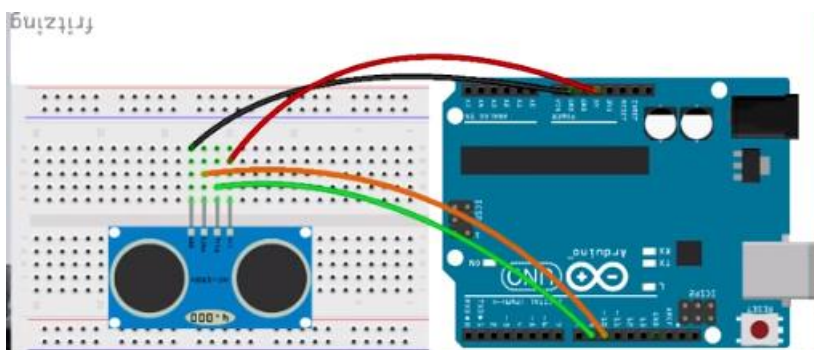
- ใช้วัด อุณหภูมิ
- อุณหภูมิที่สามารถวัดได้  $-40$  องศา ถึง  $80$  องศา  $+0.5$  องศา
- ใช้ไฟเลี้ยง : 3-5.5V



ภาพประกอบที่ 22 การต่ออุปกรณ์วัดอุณหภูมิ

#### 3.2.2 อุปกรณ์วัดระยะทาง Ultrasonic Sensor Module (HC-SR04)

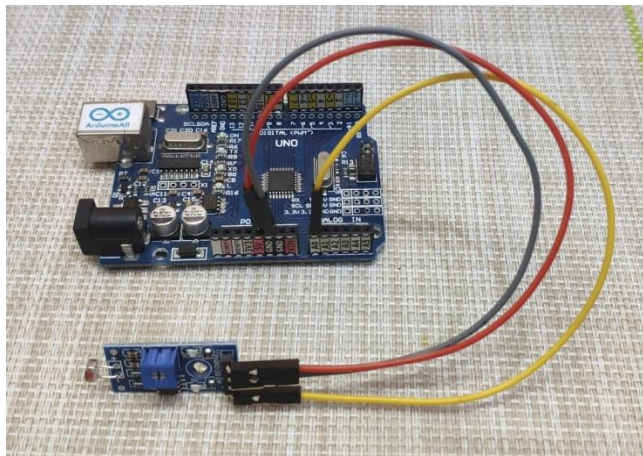
- ใช้วัดระดับน้ำ(นำมาประยุกต์ใช้)
- วัดได้ตั้งแต่ 2 cm ถึง 400 cm
- ใช้ไฟเลี้ยง : 3-5.5V



ภาพประกอบที่ 23 การต่ออุปกรณ์วัดระดับน้ำ

### 3.2.3 อุปกรณ์วัดแสง Sensor LDR PhotoResistor

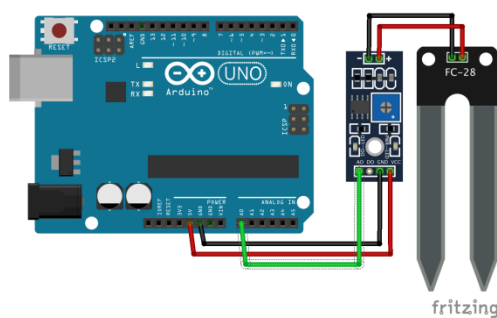
- ใช้วัดความเข้มของแสง
- วัดค่าได้ 0-1024 (แบบอนาล็อก)
- ใช้ไฟเลี้ยง : 3-5.5V



ภาพประกอบที่ 24 การต่ออุปกรณ์วัดแสง

### 3.2.4 อุปกรณ์วัดความชื้นในดิน Soil Moisture Sensor

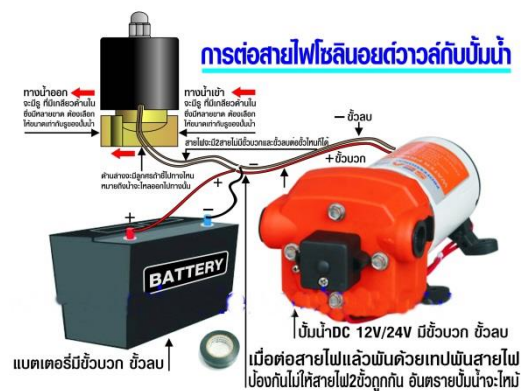
- ใช้วัดค่าความชื้นในดิน
- วัดค่าได้ 0-1024 (แบบอนาล็อก)
- ใช้ไฟเลี้ยง : 3-5.5V



ภาพประกอบที่ 25 การต่ออุปกรณ์วัดความชื้นในดิน

### 3.2.5 อุปกรณ์ Pump water dc 12V

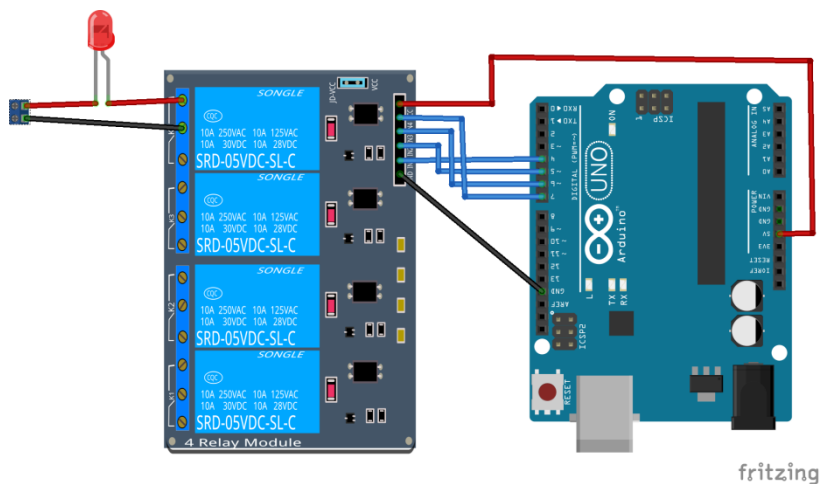
- ใช้เพื่อปั้มน้ำเข้ามายังถังเก็บน้ำ
- ใช้เพื่อปั้มน้ำไปยังหัวจ่ายน้ำ
- ใช้ไฟเลี้ยง AC



ภาพประกอบที่ 26 การต่ออุปกรณ์ปั้มน้ำ

### 3.2.6 อุปกรณ์ relay 4 channel

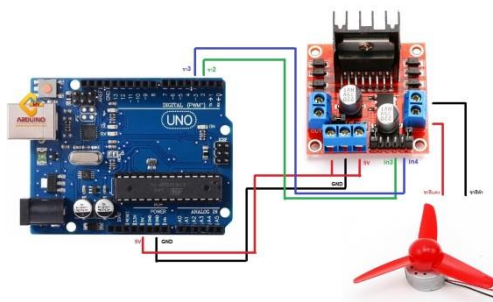
- ใช้เพื่อเป็นสวิทช์เปิด-ปิดอุปกรณ์
- ใช้ไฟเลี้ยง 5V



ภาพประกอบที่ 27 การต่ออุปกรณ์Relay

### 3.2.7 อุปกรณ์ พัฒนาระบายความร้อน

- ใช้เพื่อระบายความร้อนภายในกล่องจำลอง
- ใช้ไฟเลี้ยง AC



ภาพประกอบที่ 28 การต่ออุปกรณ์พัฒนาระบายความร้อน

### 3.2.8 อุปกรณ์หลอดไฟให้ความร้อน

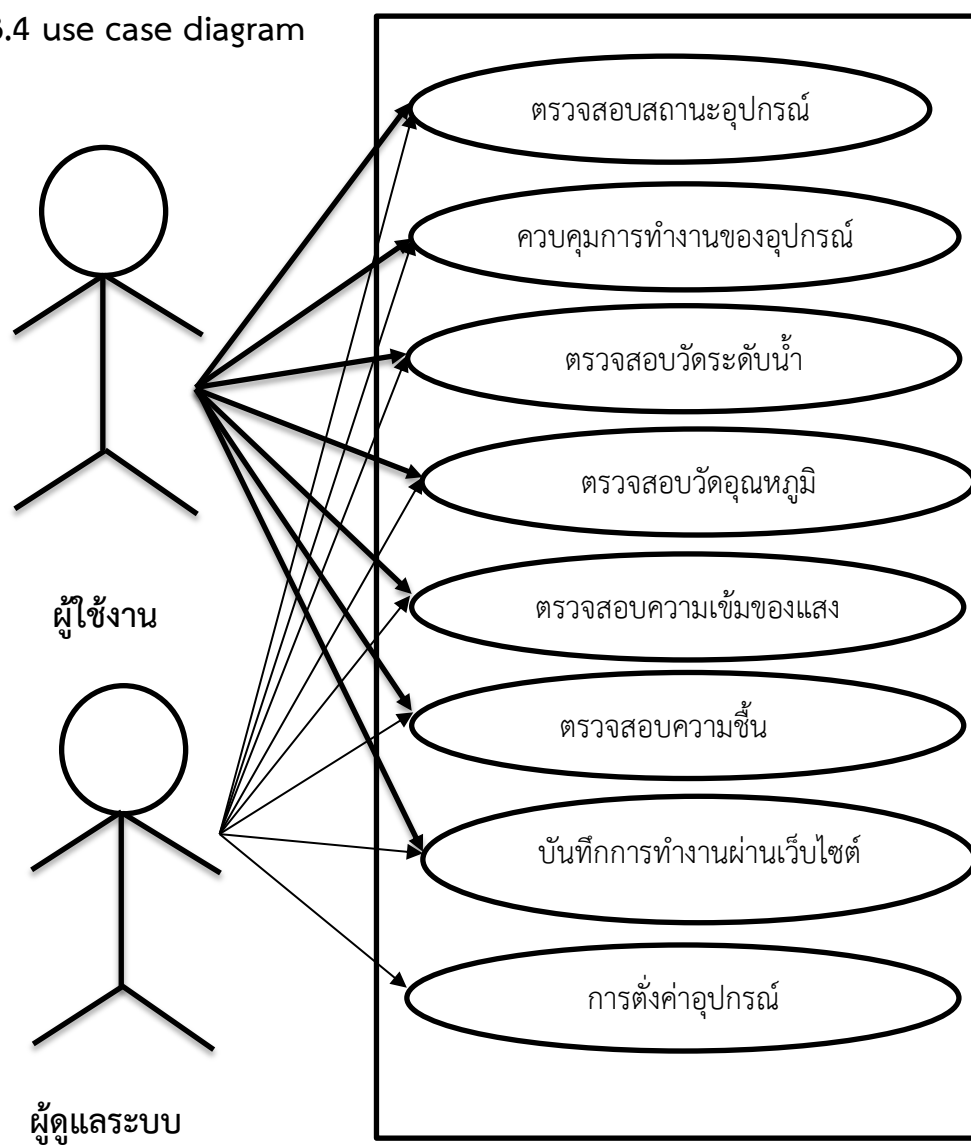
- ใช้เพื่อให้ความร้อนแก่อีก
- ใช้ไฟเลี้ยง AC



ภาพประกอบที่ 29 การต่ออุปกรณ์หลอดไฟให้ความร้อน



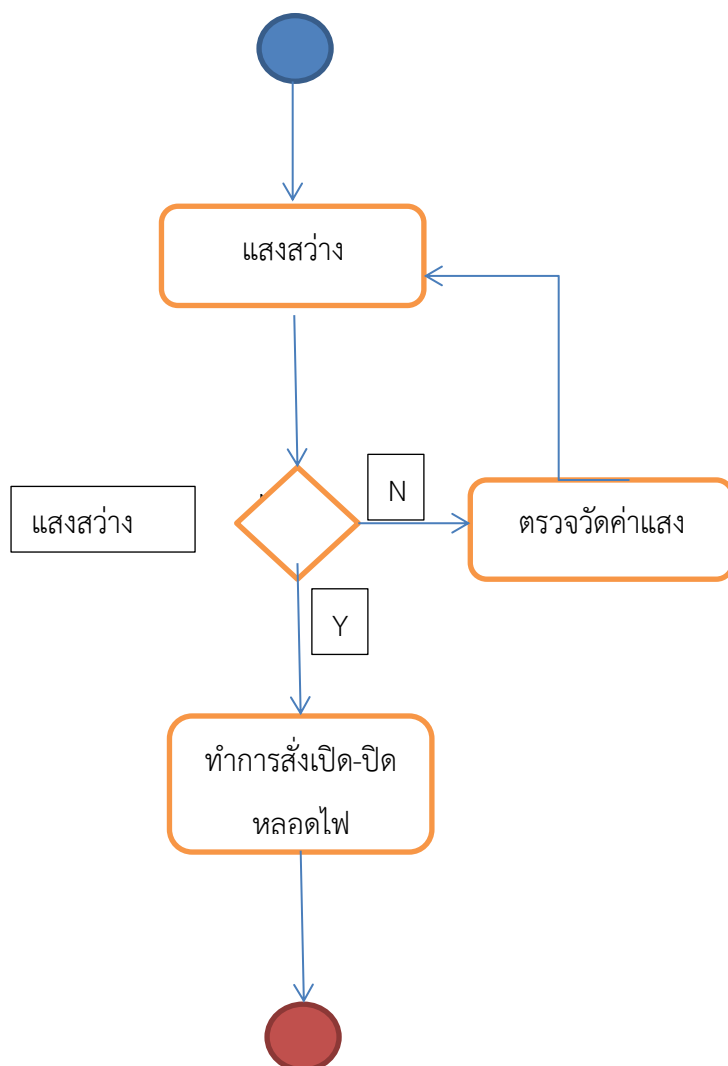
## 3.4 use case diagram



### 3.5 Activity diagram

#### 3.5.1 Activity diagram วัดค่าแสง

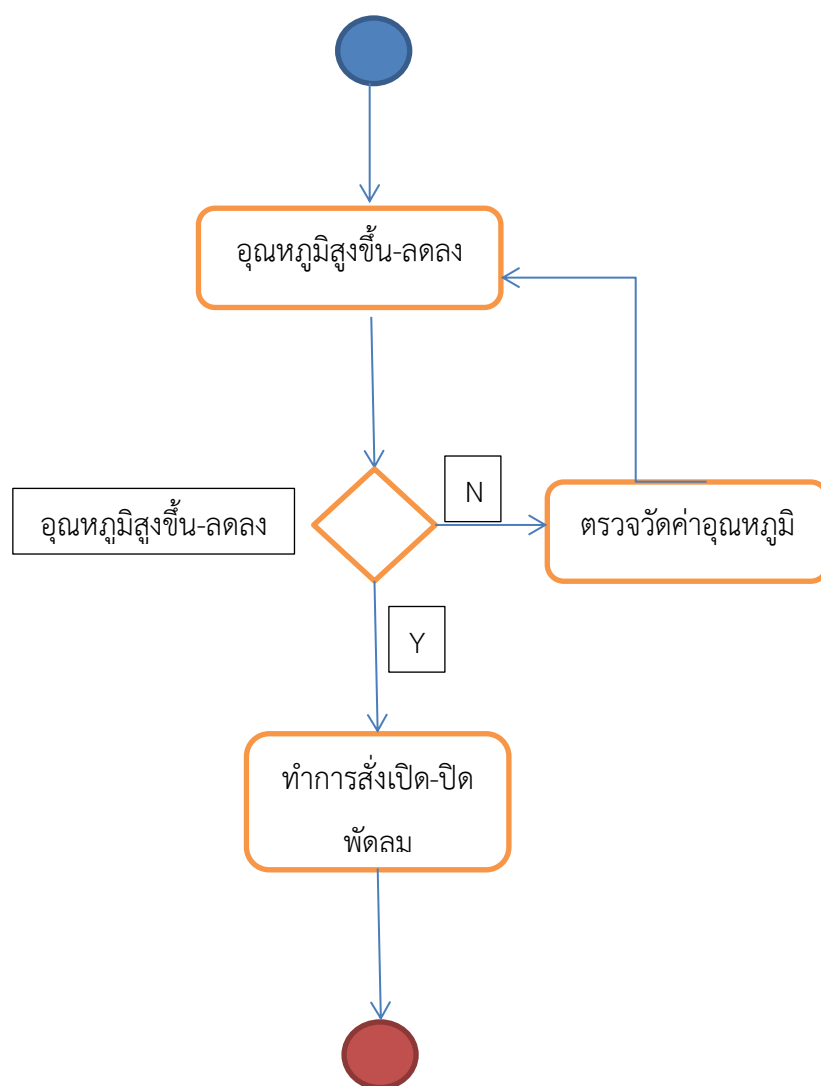
เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจวัดค่าแสงได้พอถึงในระดับที่กำหนดจะทำการสั่งให้ไฟเปิด-ปิดตามคำสั่งที่ได้เขียนไว้





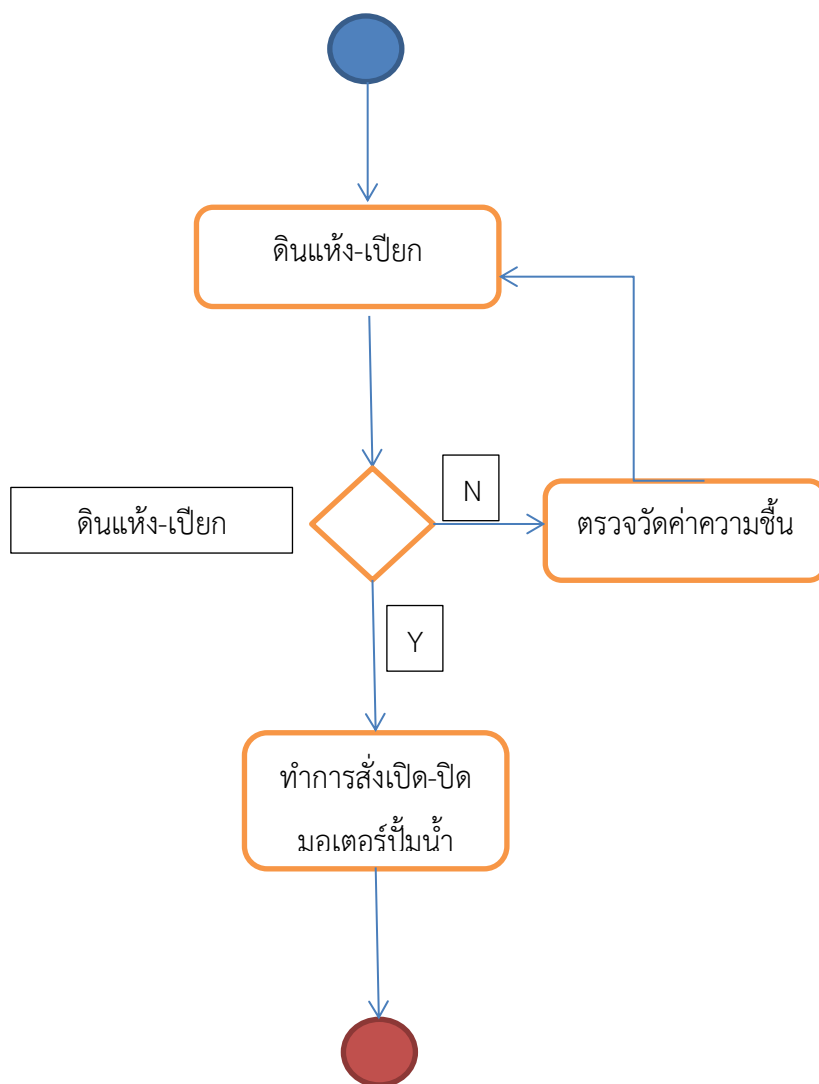
### 3.5.2 Activity diagram วัดค่าอุณหภูมิ

เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจวัดค่าอุณหภูมิได้ถึงในระดับที่กำหนดจะทำการสั่งให้เปิด-ปิดพัดลมตามคำสั่งที่ได้เขียนไว้



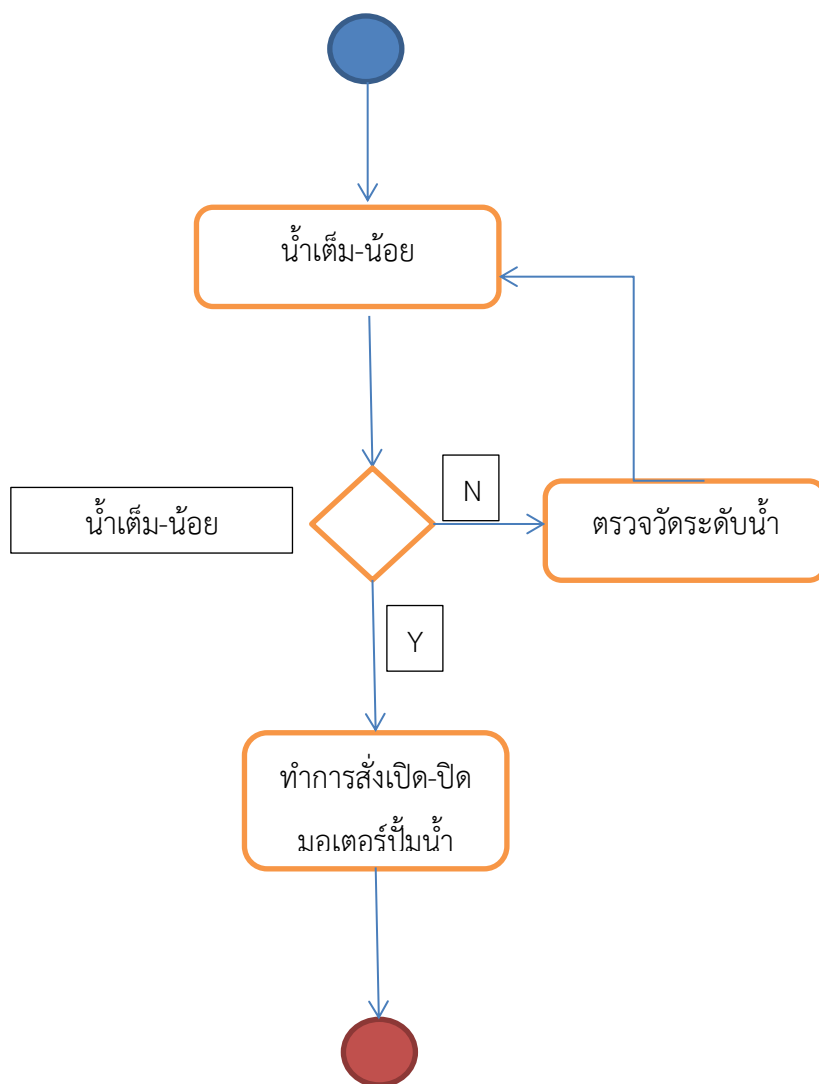
### 3.5.3 Activity diagram วัดค่าความชื้นในดิน

เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจวัดค่าความชื้นในดินได้ถึงในระดับที่กำหนดจะทำการสั่งให้เปิด-ปิดมอเตอร์ปั้มน้ำตามคำสั่งที่ได้เขียนไว้

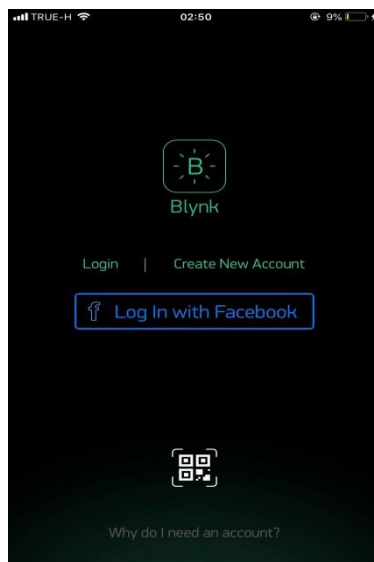


### 3.5.4 Activity diagram วัดระดับน้ำ

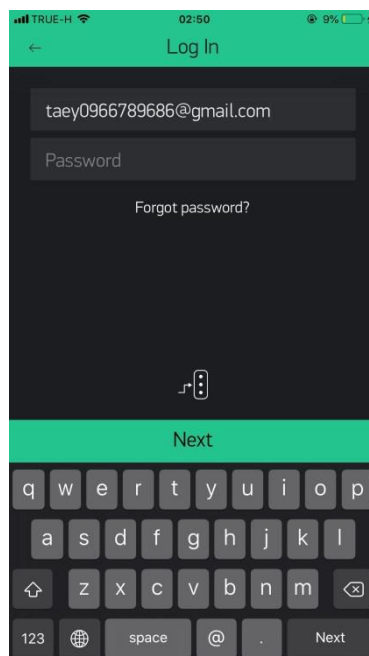
เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำได้ถึงในระดับที่กำหนดจะทำการสั่งให้เปิด-ปิด มอเตอร์ปั้มน้ำตามคำสั่งที่ได้เขียนไว้



### 3.6 GUI Prototype



ภาพประกอบที่ 31 หน้าจอ Login Blynk



ภาพประกอบที่ 32 หน้าจอ Login Blynk 2

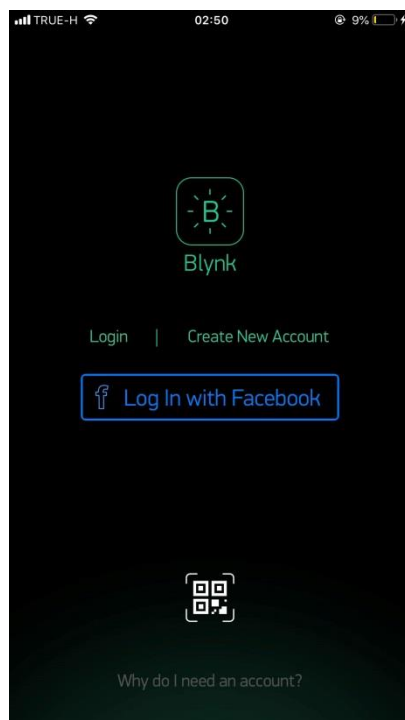
## บทที่ 4

### 4.1 ภาพถ่ายอุปกรณ์จริง

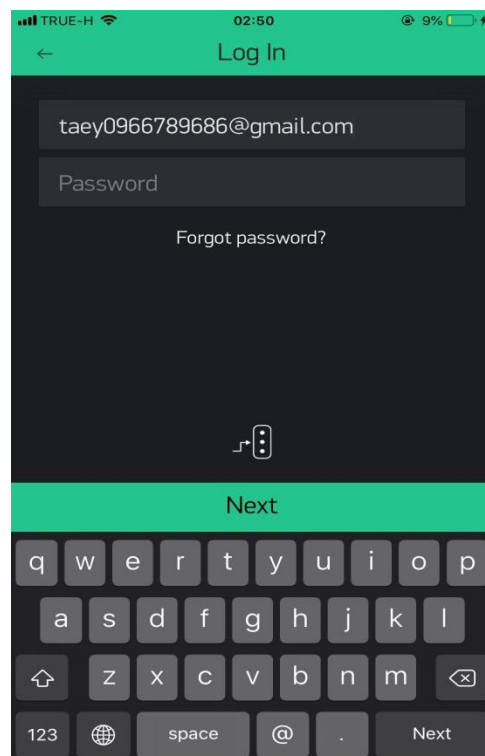


ภาพประกอบที่ 33 ภาพอุปกรณ์จริง

### 4.2 GUI



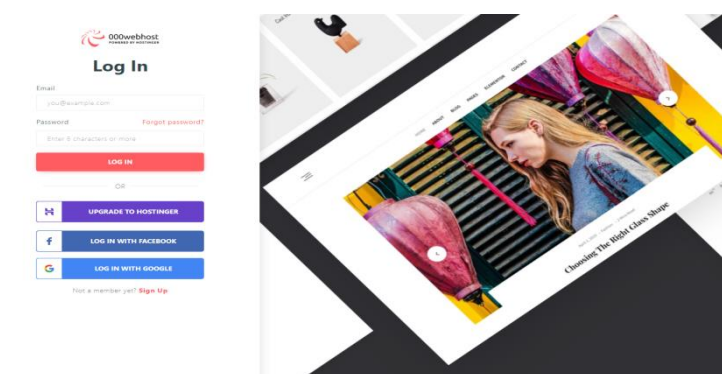
ภาพประกอบที่ 34 หน้าจอ Login Blynk



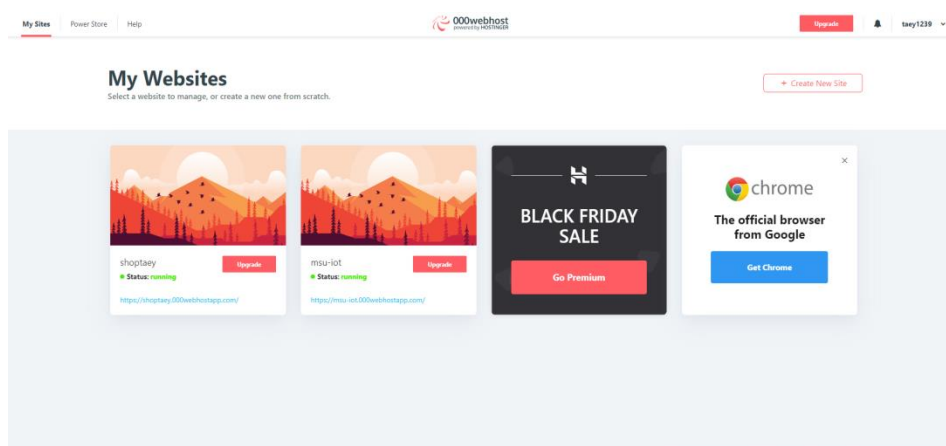
ภาพประกอบที่ 35 ล็อกอิน blynk ผ่าน Gmail



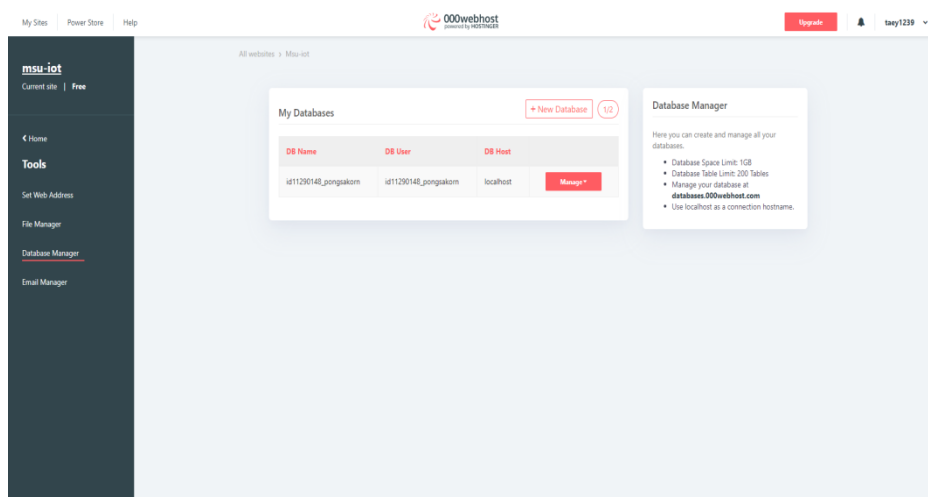
ภาพประกอบที่ 36 หน้าจอ แสดงข้อมูล Blynk



ภาพประกอบที่ 37 หน้าจอฐานข้อมูล



ภาพประกอบที่ 38 หน้าจอเลือกฐานข้อมูล



ภาพประกอบที่ 39 หน้าจอฐานข้อมูล

**phpMyAdmin**

Recent Favorites

Databases | SQL | Status | Export | Import | Settings | Variables | Channels | Engines | Plugins

### General settings

- Change password
- Server connection collation: utf8mb4\_unicode\_ci

### Appearance settings

Language: English

Theme: prahmana

Font size: 82%

More settings

### Database server








































































- Server: Localhost via XE2 socket
- Server type: MariaDB
- Server capabilities: SSL is not being used
- Server version: 10.5.18-MariaDB - MariaDB Server
- Pseudo version: 10
- User: root@localhost:phpmyadmin@192.168.1.100:44360 host id=12
- Server charset: UTF-8 Unicode (utf8)

### Web server

- Apache
- Database client version: libmysql - mysqlnd - mysqlnd 5.0.12-dev - 20130407 - 800
- libmysqlclient version: 5.1.75
- PHP extension: mysql or mysqli or pdo\_mysql
- PHP version: 7.3.10

### phpMyAdmin

- Version information: 4.9.1
- Documentation
- Official homepage
- Contributors
- Contact support
- List of changes
- Licenses

			id	humidity	soil	datetime	light	temp
<input type="checkbox"/>				1	56.70	100.00	2019-11-10 20:48:25	1023.00 26.90
<input type="checkbox"/>				2	56.70	100.00	2019-11-10 20:48:31	1023.00 26.90
<input type="checkbox"/>				3	56.70	100.00	2019-11-10 20:48:38	1023.00 26.90
<input type="checkbox"/>				4	56.70	100.00	2019-11-10 20:48:44	1023.00 26.90
<input type="checkbox"/>				5	56.80	100.00	2019-11-10 20:48:53	1023.00 26.90
<input type="checkbox"/>				6	56.70	100.00	2019-11-10 20:49:02	1023.00 26.80
<input type="checkbox"/>				7	56.70	100.00	2019-11-10 20:49:10	1023.00 26.80
<input type="checkbox"/>				8	56.70	100.00	2019-11-10 20:49:18	1023.00 26.80
<input type="checkbox"/>				9	56.70	100.00	2019-11-10 20:49:24	1023.00 26.80
<input type="checkbox"/>				10	56.70	100.00	2019-11-10 20:49:33	1023.00 26.80
<input type="checkbox"/>				11	56.70	100.00	2019-11-10 20:49:41	1023.00 26.80
<input type="checkbox"/>				12	56.80	100.00	2019-11-10 20:49:51	1023.00 26.90
<input type="checkbox"/>				13	56.70	100.00	2019-11-10 20:49:59	1023.00 26.80
<input type="checkbox"/>				14	56.70	100.00	2019-11-10 20:50:08	1023.00 26.80
<input type="checkbox"/>				15	56.70	100.00	2019-11-10 20:50:16	1023.00 26.80
<input type="checkbox"/>				16	56.70	100.00	2019-11-10 20:50:24	1023.00 26.80
<input type="checkbox"/>				17	56.70	100.00	2019-11-10 20:50:36	1023.00 26.80
<input type="checkbox"/>				18	56.70	100.00	2019-11-10 20:50:42	1023.00 26.80
<input type="checkbox"/>				19	56.80	100.00	2019-11-10 20:50:48	1023.00 26.80
<input type="checkbox"/>				20	56.80	100.00	2019-11-10 20:50:57	1023.00 26.80
<input type="checkbox"/>				21	56.80	100.00	2019-11-10 20:51:03	1023.00 26.80
<input type="checkbox"/>				22	58.40	100.00	2019-11-11 19:47:21	1023.00 28.00
<input type="checkbox"/>				23	59.30	100.00	2019-11-11 19:47:27	1023.00 28.00
<input type="checkbox"/>								

ภาพประกอบที่ 41 หน้าข้อมูลของฐานข้อมูล



My Web Database [ ระบบฐานข้อมูล ]					
ลำดับ	อุณหภูมิ	ความชื้นอากาศ	ความชื้นดิน	แสง	วันที่/เวลา
843	29.20°C	92.80%	1024.00%	1023.00%	2019-11-13 17:13:32
842	29.20°C	92.90%	1024.00%	1023.00%	2019-11-13 17:13:25
841	29.20°C	92.90%	1024.00%	1023.00%	2019-11-13 17:13:18
840	29.20°C	92.80%	1024.00%	1023.00%	2019-11-13 17:13:10
839	29.20°C	93.60%	1011.00%	1023.00%	2019-11-13 17:13:03
838	29.20°C	93.60%	1011.00%	1023.00%	2019-11-13 17:12:56
837	29.20°C	93.70%	1010.00%	1023.00%	2019-11-13 17:12:49
836	29.20°C	93.50%	1011.00%	1023.00%	2019-11-13 17:12:41
835	29.20°C	93.40%	1011.00%	1023.00%	2019-11-13 17:12:34
834	29.20°C	93.40%	1013.00%	1023.00%	2019-11-13 17:12:27
833	29.20°C	93.50%	1013.00%	1023.00%	2019-11-13 17:12:20
832	29.20°C	93.60%	1014.00%	1023.00%	2019-11-13 17:12:12
831	29.20°C	93.70%	1014.00%	1023.00%	2019-11-13 17:12:05
830	29.20°C	93.80%	1014.00%	1023.00%	2019-11-13 17:11:58
829	29.20°C	94.00%	1014.00%	1023.00%	2019-11-13 17:11:50
828	29.20°C	94.10%	1014.00%	1023.00%	2019-11-13 17:11:43

ภาพประกอบที่ 42 หน้าจอแสดงผล

## 4.2 การติดตั้งระบบ

- 4.2.1 install program Arduino IDE.exe ลง ใน windows
- 4.2.2 โหลด install board esp8266 ลง ใน Arduino IDE
- 4.2.3 เสียบสาย usb เชื่อมต่อบอร์ด esp8266 กับ computer
- 4.2.4 upload คำสั่งไปยัง บอร์ด esp8266 ผ่านโปรแกรม
- 4.2.5 โหลดแอปBlynkและสมัครสมาชิกเพื่อใช้งาน ควบคุมอุปกรณ์
- 4.2.6 สมัครสมาชิก ดาต้าเบส000WebHostApps เพื่อใช้งานฐานข้อมูล

## บทที่ 5

### 5.1 สรุปผล

#### ผลการทำงานของระบบ

เฟอร์นิเจอร์ฝักออกแกนิกแบบสมาร์ต เป็นระบบที่จัดทำขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกสบายให้แก่ เกษตรกรหรือบุคคลทั่วไปที่อยากจะปลูกผักแต่ไม่มีเวลาดูแล ซึ่งภายในระบบจะประกอบ ด้วยการรดน้ำอัตโนมัติ ให้แสงอัตโนมัติ ควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ และยังสามารถเปิด ปิดการควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน blynk ได้ และสามารถดูข้อมูลของอุปกรณ์ได้ผ่าน เว็บฐานข้อมูลได้อีกด้วย

#### สรุปผลการทำงาน

เฟอร์นิเจอร์ฝักออกแกนิกแบบสมาร์ต เป็นระบบที่นำเทคโนโลยี Internet of thing(IoT) มาผสมผสานกับการเกษตรซึ่งช่วยในการจัดการทำงานทุกอย่างให้สะดวกสบายมากยิ่งขึ้น เฟอร์นิเจอร์ฝักออกแกนิกแบบสมาร์ตเป็นระบบที่ไม่ซับซ้อนมาก ง่ายต่อการใช้งาน สามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ผ่านแอปพลิเคชันได้อีกด้วย

### 5.2 ปัญหาในการดำเนินงาน / วิธีแก้ไข

#### ปัญหาในการดำเนินงาน

5.2.1 ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาระบบนี้จำเป็นต้องศึกษาในด้านของการพัฒนาเว็บไซต์ การเชื่อมต่อ esp8266 รวมไปถึงการเขียนโปรแกรมบน microcontroller ซึ่งพบปัญหาและอุปสรรค ดังนี้

5.2.1.1 การเดินสายวงจรซับซ้อนเป็นอย่างมากเพราะมีอุปกรณ์ที่ใช้เยอะทำให้สายวงจรเยอะเป็นพิเศษ

5.2.1.2 อุปกรณ์เซ็นเซอร์แต่ละตัวมีปัญหาข้อบกพร่องในการใช้งานใช้ได้ไม่เต็มร้อยทำให้การวัดค่าไม่คงที่

5.2.1.3 ตัวบอร์ดESP8266เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ไม่ค่อยดีทำให้การส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลมีความล่าช้า

### แนวทางแก้ไข

หากจะนำเฟอร์นิเจอร์ฝักออกแกนิกแบบสมาร์ทไปต่อยอดนั้น การทำงานของระบบถูกออกแบบมาให้อยู่ภายในอาคารบ้านเรือน และอุปกรณ์ที่ควบคุมการทำงานนั้นยังถูกจำกัดอยู่ ไม่สามารถเพิ่ม อุปกรณ์อะไรเข้ามาได้มากนักและในส่วนของแอปพลิเคชัน ก็ยังถูกจำกัดให้อยู่ในวงเครือข่ายเดียวกัน ทำให้ต้องอยู่ในระยะใกล้เท่านั้นดังนั้นผู้ที่ต้องการนำไปพัฒนาต่อยอดนั้นจึงควรที่จะออกแบบให้อยู่ภายนอกอาคารได้และการควบคุมการทำงานนี้ระยะไกลขึ้นมากกว่าเดิม

## อ้างอิง

[1] ทฤษฎี Internet of Things สืบค้นเมื่อ: <28/มกราคม/2562>

สืบค้นจาก : <http://www.veedvil.com/news/internet-of-things-iot/>.

[2]ทฤษฎี ผักปลอดสารพิษ สืบค้นเมื่อ: <28/มกราคม/2562>

สืบค้นจาก :

<http://www3.oae.go.th/rdpcc/images/filesdownload/km/Knowledge/agricultural/7.pdf>

[3]ภาษาC++ สืบค้นเมื่อ: <28/มกราคม/2562>

สืบค้นจาก :

<https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%A9%E0%B8%B2%E0%B8%8B%E0%B8%B5%E0%B8%9E%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%AA%E0%B8%9E%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%AA>

[4] ภาษาC สืบค้นเมื่อ: <28/มกราคม/2562>

สืบค้นจาก :

<https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%A9%E0%B8%B2%E0%B8%8B%E0%B8%B5>

[5]ภาษาPHP สืบค้นเมื่อ: <28/มกราคม/2562>

สืบค้นจาก :

<https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%A9%E0%B8%B2%E0%B8%9E%E0%B8%B5%E0%B9%80%E0%B8%AD%E0%B8%8A%E0%B8%9E%E0%B8%B5>

[6] Arduino ESP8266 (NodeMCU) สืบค้นเมื่อ: <30/มกราคม/2562>

สืบค้นจาก :

<https://medium.com/@benz20003/iot-%E0%B9%84%E0%B8%9B%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A-nodemcu-%E0%B8%89%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B9%80%E0%B8%A3%E>

0%B8%B4%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%99-  
70d866d72145

[7] Arduino UNO สืบค้นเมื่อ: <30/มกราคม/2562>

สืบค้นจาก : <https://sites.google.com/site/karanwinatkttech/unit1>

[8] 4 Channel Relay Module 5V 10A สืบค้นเมื่อ: <30/มกราคม/2562>

สืบค้นจาก : <http://www.mltelectronic.com>

[9] AdapterDC 12V สืบค้นเมื่อ: <01/กุมภาพันธ์/2562>

สืบค้นจาก :

<https://web.facebook.com/notes/%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%88->

<https://web.facebook.com/notes/%E0%B8%A7%E0%B8%87%E0%B8%A8%E0%B9%8C%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%B8%E0%B8%A0%E0%B8%B2/dc-adapter->

[https://web.facebook.com/notes/%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B9%80%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B9%81%E0%B8%95%E0%B8%81%E0%B8%95%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87/1280181495374807?\\_rdc=1&\\_rdr](https://web.facebook.com/notes/%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B9%80%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B9%81%E0%B8%95%E0%B8%81%E0%B8%95%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87/1280181495374807?_rdc=1&_rdr)

[10] Sensor DHT 22 สืบค้นเมื่อ: <01/กุมภาพันธ์/2562>

สืบค้นจาก : <https://embed58.learninginventions.org>

[11] Sensor วัดความชื้น Soil Moisture Sensor สืบค้นเมื่อ: <01/กุมภาพันธ์/2562>

สืบค้นจาก : [https://www.gravitechthai.com/product\\_detail.php?d=501](https://www.gravitechthai.com/product_detail.php?d=501)

[12] Sensor Ultrasonic HC-SR04 สืบค้นเมื่อ: <01/กุมภาพันธ์/2562>

สืบค้นจาก :

<http://cpre.kmutnb.ac.th/esl/learning/index.php?article=hc-sr04-ultrasonic>

[13] LDR PhotoResistor สืบค้นเมื่อ: <01/กุมภาพันธ์/2562>

สืบค้นจาก :

[http://www.mwit.ac.th/~ponchai/CAI\\_electronics/image/LDR.HTM?fbclid=IwAR152QMDhfZFZFzYrMRGIVzzZGyNgD4wlcFxTXmBXgKK9QVlg1fuA2q1Gjg](http://www.mwit.ac.th/~ponchai/CAI_electronics/image/LDR.HTM?fbclid=IwAR152QMDhfZFZFzYrMRGIVzzZGyNgD4wlcFxTXmBXgKK9QVlg1fuA2q1Gjg)

[14] พัฒนาระบายความร้อน สืบค้นเมื่อ: <05/กุมภาพันธ์/2562>

สืบค้นจาก :

<https://sites.google.com/site/cp5910122113010/11-phadlm-siphiyu>

[15] หลอดไฟ สืบค้นเมื่อ: <05/กุมภาพันธ์/2562>

สืบค้นจาก :

<https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B8%AD%E0%B8%94%E0%B9%84%E0%B8%AA%E0%B9%89%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B8%98%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%A1%E0%B8%94%E0%B8%B2>

[16] สาย Jumper สืบค้นเมื่อ: <05/กุมภาพันธ์/2562>

สืบค้นจาก : <https://commandronestore.com/products/bb002.php>

[17] USB HUB สืบค้นเมื่อ: <10/กุมภาพันธ์/2562>

สืบค้นจาก : <https://portal.weloveshopping.com/blog/10965/usb-hub>

[18] มินิไฟฟ้าปั๊มน้ำDC 12v สืบค้นเมื่อ: <10/กุมภาพันธ์/2562>

สืบค้นจาก : <http://thai.electric-diaphragmpump.com>

[19] smartfarm greenhouse สืบค้นเมื่อ: <25/กุมภาพันธ์/2562>

สืบค้นจาก : <http://www.smartfarmdiy.com/>

[20] Aquaponic aquarium fish tank สืบค้นเมื่อ: <25/กุมภาพันธ์/2562>

สืบค้นจาก : [https://stri.cmu.ac.th/article\\_detail.php?id=78](https://stri.cmu.ac.th/article_detail.php?id=78)

[21] FARMBOT ระบบปลูกพืชอัตโนมัติ สืบค้นเมื่อ: <25/กุมภาพันธ์/2562>

สืบค้นจาก : <https://www.organicfarmthailand.com/farmbot-system/>

### ข้อมูลผู้จัดทำ



ประวัติผู้จัดทำโครงการปริญญานิพนธ์ชื่อ – นามสกุล : รัชกิจ วัฒนยืนยง

รหัส : 60011070013

ชื่อปริญญานิพนธ์ : เฟอร์นิเจอร์ผักออแกนิกแบบสมาร์ท

: Smart Organic Vegetable Furniture

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะ : วิทยาการสารสนเทศ

ประวัติส่วนตัว

เกิดวันที่ 12 ตุลาคม 2539

ที่อยู่ : 480/2ก ถนน ชัยประสิทธิ์ อำเภอเมือง เมือง ตำบล ในเมือง จังหวัด ชัยภูมิ

E-mail : killerbeeza11@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา : อนุบาลชัยภูมิ

มัธยมศึกษาตอนต้น : โรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล

มัธยมศึกษาตอนปลาย : โรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล

ปริญญาตรี : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ : คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

## ข้อมูลผู้จัดทำ



ประวัติผู้จัดทำโครงการงานปริญญานิพนธ์ชื่อ – นามสกุล : พงศกร ศิลาสไล

รหัส : 60011270011

ชื่อปริญญานิพนธ์ : เฟอร์นิเจอร์ผักออแกนิกแบบสมาร์ท

: Smart Organic Vegetable Furniture

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะ : วิทยาการสารสนเทศ

ประวัติส่วนตัว

เกิดวันที่ : 19 ธันวาคม 2539

ที่อยู่ : 224 หมู่ 4 ต.หนองกุง อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์ 46000

E-mail : taey0966789686@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา : โรงเรียนหนองกุงวิทยาคม

มัธยมศึกษาตอนต้น : โรงเรียนอนุกุลนารี

มัธยมศึกษาตอนปลาย : วิทยาลัยเทคนิคคณิศรพิพันธุ์

ปริญญาตรี : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ : คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม