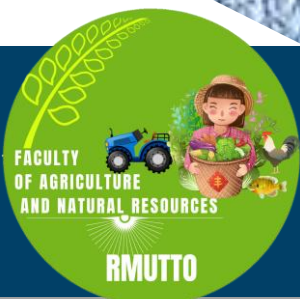




จุฬารคณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ

ตอน โรงเรือนปลูกพืชควบคุมอัตโนมัติเชื่อมต่อกับระบบ IoT

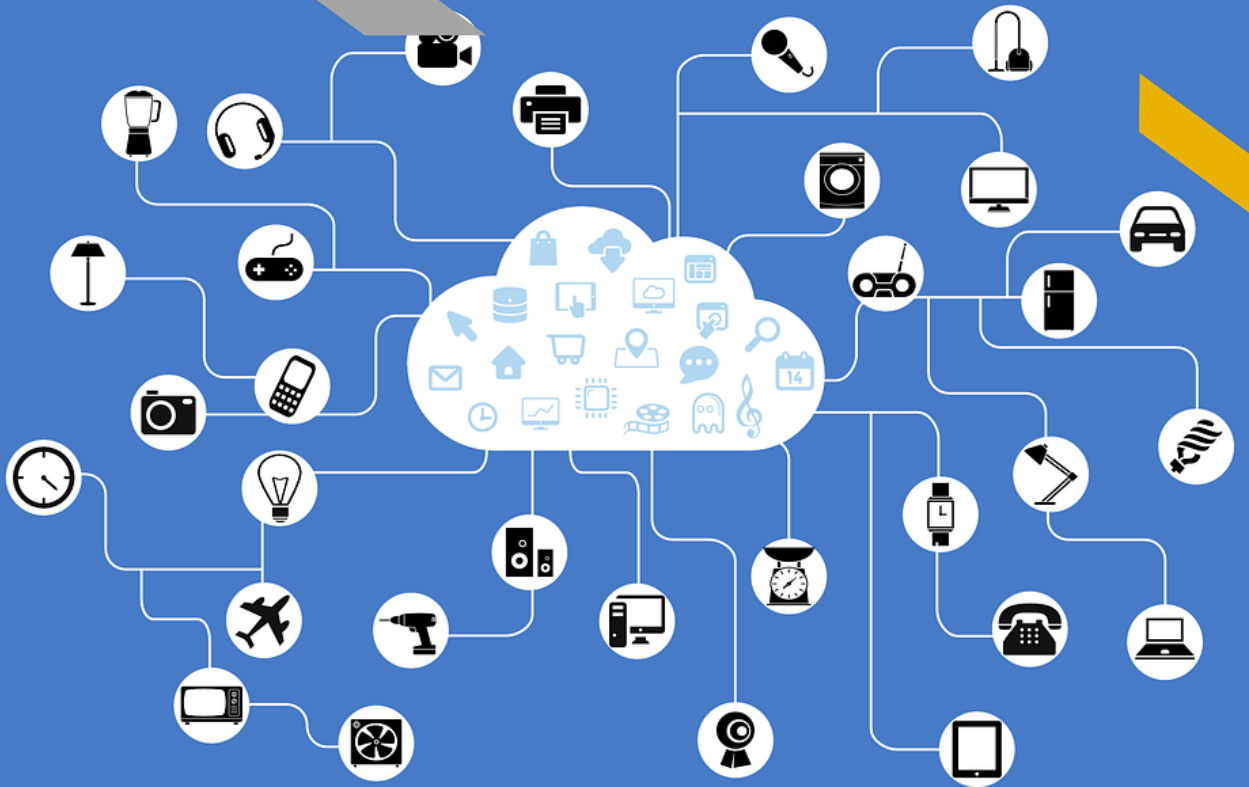
พฤศจิกายน 2563



โดยคณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ

จ.ชลบุรี



ตอน...โรงเรียนปลูกพืชควบคุมอัตโนมัติ เชื่อมต่อกับระบบ IoT

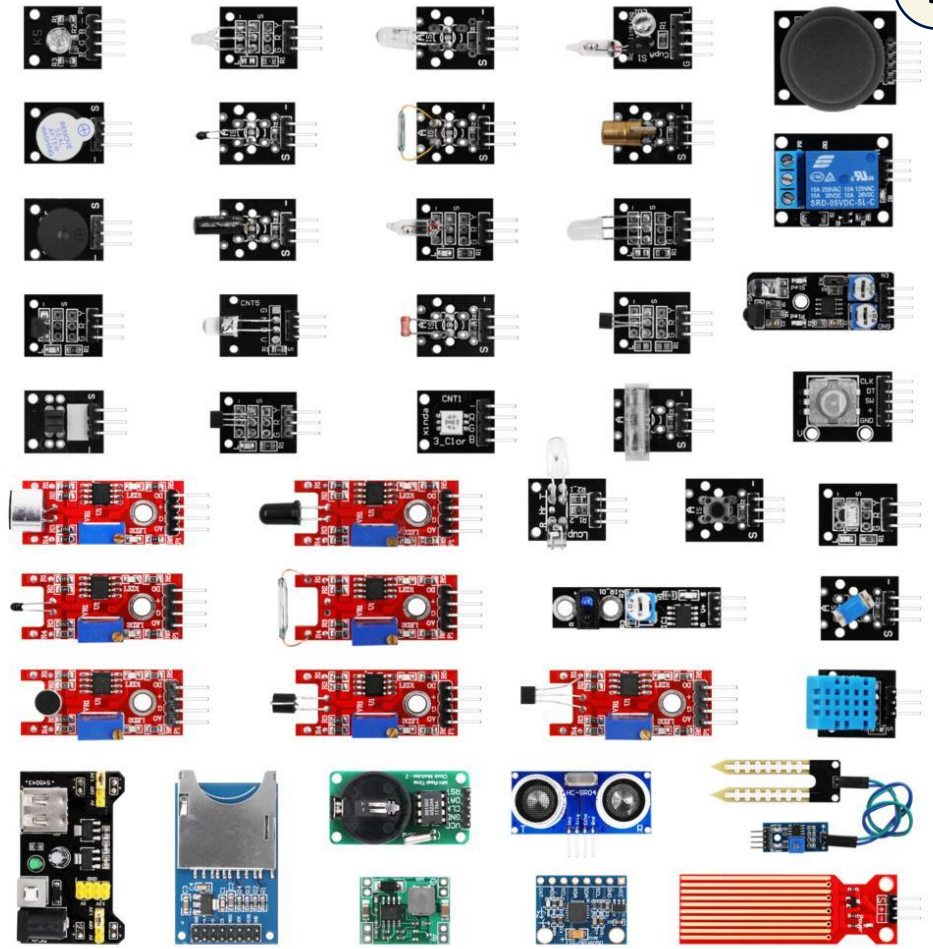
โดย ผ.ศ. สุศักดิ์ ศิลปวิจารณ์ และ นาย ชัยสิทธิ์ แก้วจรรยา

ระบบ IOT ชื่อเต็มว่า Internet of Things หรือ "อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง" หมายถึง อุปกรณ์หรือสิ่งของทุกอย่างที่ติดตั้งวงจรอิเล็กทรอนิกส์ไว้ภายในแล้วสามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำไปใช้งานด้านการแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือควบคุมการทำงานของอุปกรณ์จากระยะไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สื่อสารอื่นควบคุมการทำงานไปยังอุปกรณ์เป้าหมาย ได้แก่ อุปกรณ์ตรวจวัด เซนเซอร์

ภาพที่ 1 อุปกรณ์ IOT (Internet of Things) ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ (ที่มา: <http://dv.co.th/blog-th/Get-to-know-IOT/> สืบค้นวันที่ 27 ต.ค. 2563)

หลอดไฟ บิมน้ำ พัดลม เครื่องปรับอากาศ ระบบรักษาความปลอดภัย กล้องวงจรปิด เป็นต้น รวมถึงอุปกรณ์ IOT สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้ มีชื่อเรียกประจำอุปกรณ์ หรือ ID เป็นของตนเองและสามารถประมวลผลการทำงานเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ จึงเรียกอุปกรณ์

ภาพที่ 2 อุปกรณ์
เซนเซอร์ราคาประหยัดที่มี
จำหน่ายในชื่ออุบบิน
(ที่มา:
[https://www.arduino
store.in.th/category/
5/sensors-modules](https://www.arduino
store.in.th/category/
5/sensors-modules)
สืบค้นวันที่ 28 ต.ค.
2563)

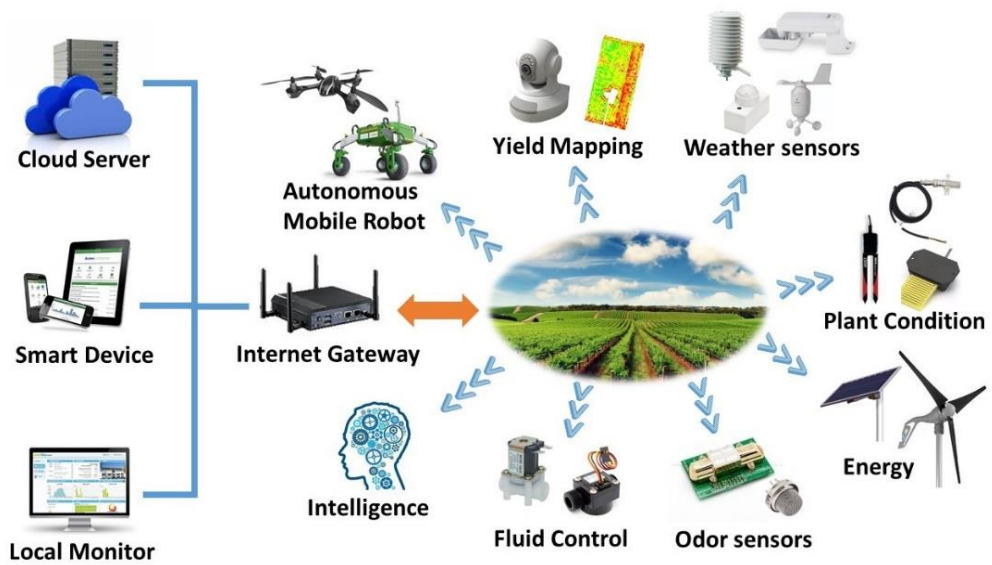


IoT เหล่านี้ว่า สมาร์ทดีไว (Smart Device) ซึ่งคำว่า สมาร์ท (Smart) หากนำอุปกรณ์ IoT มาใช้ในบ้านพักอาศัย จะเรียกว่า สมาร์ทโฮม (Smart Home) หรือนำอุปกรณ์ IoT มาใช้ทางการเกษตร จะเรียกว่า สมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm) เป็นต้น ยังมีการใช้งานอุปกรณ์ IoT ในรูปแบบอื่นอีกเช่น Smart City, Smart Health, Smart Grid, Smart Network, Smart Intelligent Transportation เป็นต้น

สำหรับการเกษตรในยุคดิจิทัล 4.0 ต้องรู้จักคำว่า "สมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm)" หรือ "เกษตรอัจฉริยะ" คือการนำเทคโนโลยีเซนเซอร์ ระบบ IoT ระบบควบคุมอัตโนมัติ ระบบสื่อสารและระบบคอมพิวเตอร์

มาประยุกต์ใช้งานต้นแบบผสมผสาน เพื่อนำไปใช้ในการบริหารจัดการและดูแลกระบวนการผลิตสินค้าในฟาร์มเกษตรหรือในโรงเรียนทางการเกษตร รวมถึงการพัฒนาระบบเครือข่ายการขนส่งสินค้าไปยังผู้บริโภค ทำให้ผู้บริโภคสามารถตรวจสอบแหล่งที่มาของการผลิตสินค้าได้ ซึ่งมีประโยชน์ในการเพิ่มมาตรฐานการผลิตและมาตรฐานสินค้า ช่วยลดต้นทุนในกระบวนการผลิต ลดความเสี่ยงที่อาจเกิดจากการระบาดของศัตรูพืชและภัยธรรมชาติ จึงเป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้งานจริง ซึ่งปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่หลากหลายรูปแบบให้เกษตรกรได้เลือกใช้งาน จึงจำเป็นต้องเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในฟาร์มของตนเอง รวมถึงค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่เหมาะสมด้วย

ภาพที่ 3 ระบบสมาร์ทฟาร์มที่สามารถติดตามอุปกรณ์และเซ็นเซอร์ได้โดยไม่จำกัดขึ้นอยู่กับการใช้งานที่เหมาะสม (ที่มา: <http://eazyfarmnews.blogspot.com/2018/11/smart-farm-device.html> สืบค้นวันที่ 28 ต.ค. 2563)



จากเทคโนโลยีสมาร์ทฟาร์มที่ได้กล่าวมา สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและเทคโนโลยี คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ให้ความสำคัญในการพัฒนาการเกษตรในยุคดิจิทัล 4.0 จึงมีการสร้างโรงเรือนปลูกพืชควบคุมอัตโนมัติเชื่อมต่อระบบ IOT ขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบควบคุมอัตโนมัติที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบ IOT ที่เป็นองค์ความรู้ของตนเอง อุปกรณ์ที่นำมาใช้เป็นอุปกรณ์ที่มีราคาไม่สูงนัก แต่สามารถใช้งานได้ดี



ภาพที่ 4 โรงเรือนปลูกพืชที่สร้างขึ้น



โรงเรียนปลูกพืชควบคุมอัตโนมัติ
เชื่อมต่อระบบ IOT มีรายละเอียดดังนี้

1. อุปกรณ์ตรวจวัดหรือเซนเซอร์

1.1 เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน

เลือกใช้แบบการวัดค่าความจุไฟฟ้าจากดิน (Capacitive Soil moisture Sensor) รุ่น 1.2 ส่งค่าออกมาเป็นแรงดันไฟฟ้า 0 - 5 โวลต์

1.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นของอากาศ

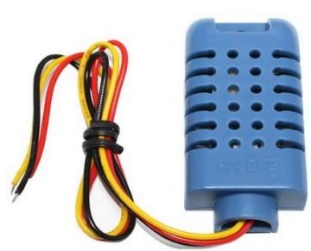
เลือกใช้บอร์ด CM1001 สามารถวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นของอากาศร่วมกัน ส่งค่าออกมาเป็นแรงดันไฟฟ้า 0 - 5 โวลต์ 2 เส้น

1.3 เซนเซอร์วัดแสงสว่าง

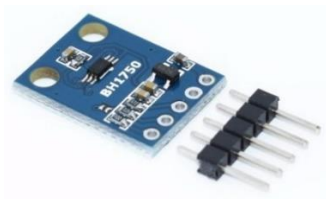
เลือกใช้บอร์ด BH1750 วัดความเข้มแสงได้ตั้งแต่ 1-65535 lx ส่งค่าออกมาเป็นสัญญาณดิจิทัลแบบ I2C



เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน



เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นของอากาศ



เซนเซอร์วัดแสงสว่าง



ภาพที่ 5 อุปกรณ์ตรวจวัดหรือเซนเซอร์ (ที่มา: <https://www.arduino4.com> สืบค้นวันที่ 28 ต.ค. 2563)

2. อุปกรณ์ควบคุม ใช้บอร์ด ESP8266

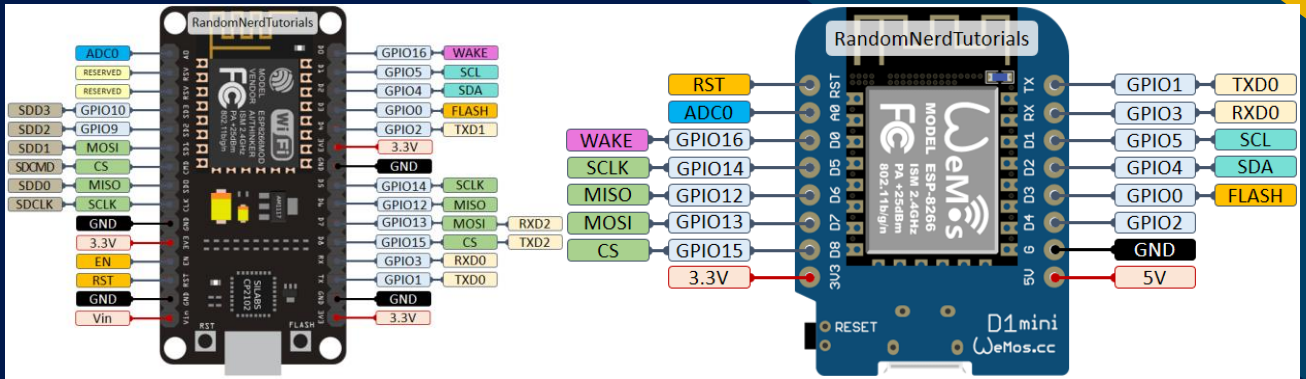
เชื่อมต่อกับเครือข่าย Wi-Fi ของมหาวิทยาลัย ออกแบบโปรแกรมให้สามารถควบคุมการทำงานแบบสั่งงานโดยตรงและแบบอัตโนมัติ เพื่อเปิด-ปิดการทำงานของอุปกรณ์ทำงานภายในโรงเรือน

3. อุปกรณ์ทำงานภายในโรงเรือน

แบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ

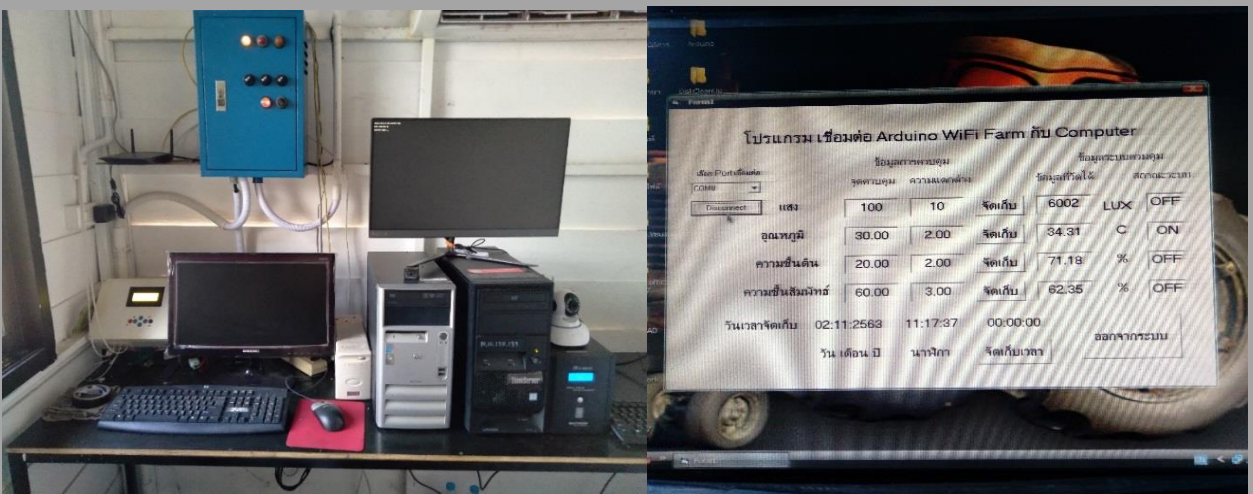
3.1 ระบบน้ำหยด ทำงานเมื่อค่าความชื้นในดินต่ำลงถึงค่าที่

กำหนดไว้ อุปกรณ์ควบคุมจะส่งงานผ่านบอร์ดรีเลย์ไฟฟ้า จ่ายไฟฟ้าให้กับวาล์วน้ำ ไฟฟ้าตัวที่ 1 เพื่อเปิดน้ำให้กับระบบน้ำหยดทำงาน ป้อนน้ำให้กับพืชจนกว่าความชื้นในดินสูงขึ้นจนถึงค่าที่กำหนดไว้ วาล์วน้ำไฟฟ้าตัวที่ 1 จึงหยุดทำงาน

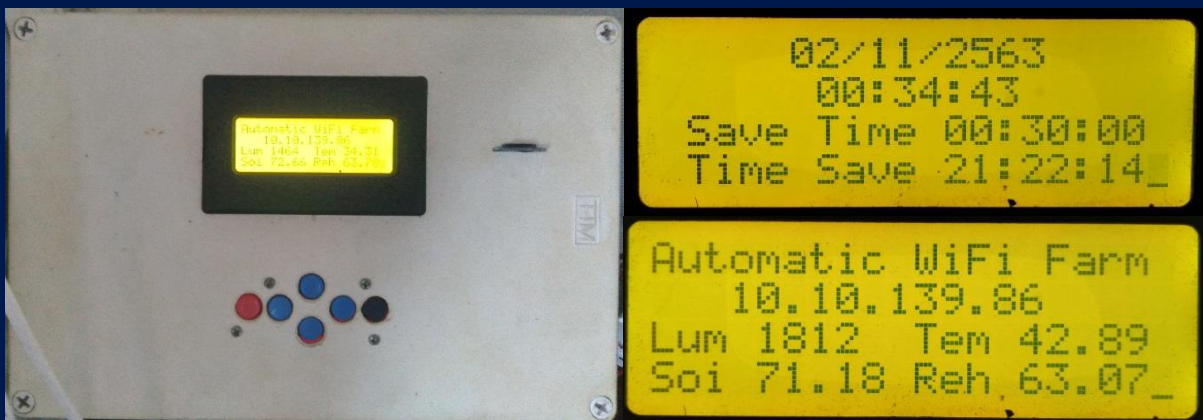


ภาพที่ 6 บอร์ด ESP8266 ที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ทำงานภายในโรงเรือน

(ที่มา:<https://randomnerdtutorials.com/getting-started-with-esp8266-wifi-transceiver-review/>)



ภาพที่ 7 อุปกรณ์ควบคุมภายในโรงเรือนและโปรแกรมคอมพิวเตอร์กำหนดค่าการทำงาน



ภาพที่ 8 กล้องควบคุมการทำงาน ESP8266 และการแสดงผลหน้าจอ LCD



ภาพที่ 9 ถังบรรจุน้ำ ปั๊มน้ำ วาล์วน้ำ ไฟฟ้า และพัดลม

3.2 ระบบควบคุมอุณหภูมิของอากาศภายในโรงเรือน ทำงานเมื่อค่าอุณหภูมิของอากาศภายในโรงเรือนสูงถึงค่าที่กำหนดไว้ อุปกรณ์ควบคุมจะสั่งงานผ่านบอร์ดรีเลย์ไฟฟ้า จ่ายไฟฟ้าให้กับพัดลมตัวที่ 1 และวาล์วน้ำไฟฟ้าตัวที่ 2 โดยพัดลมทำหน้าที่ดูดอากาศภายในโรงเรือนออกสู่ภายนอก ทำให้อากาศภายนอกไหลผ่านแผงรังผึ้ง (Cooling pad) ที่หล่อเย็นด้วยน้ำจากวาล์วน้ำไฟฟ้าตัวที่ 2 การระเหยของน้ำจากแผงรังผึ้งจะดึงความร้อนจากอากาศเพื่อใช้เปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นไอ ทำให้อากาศที่ผ่านแผงรังผึ้ง (Cooling pad) มีอุณหภูมิต่ำลง เมื่ออากาศภายในโรงเรือนต่ำลงถึงค่าที่กำหนดไว้ พัดลมตัวที่ 1 และวาล์วน้ำไฟฟ้าตัวที่ 2 จึงหยุดทำงาน

3.3 ระบบควบคุมความชื้นของอากาศ ทำงานเมื่อค่าความชื้นของอากาศภายในโรงเรือนต่ำลงถึงค่าที่กำหนดไว้ อุปกรณ์ควบคุมจะสั่งงานผ่านบอร์ดรีเลย์ไฟฟ้า จ่ายไฟฟ้าให้กับพัดลมตัวที่ 2 และวาล์วน้ำไฟฟ้าตัวที่ 3 โดยพัดลมทำหน้าที่ดูดอากาศภายในโรงเรือนออกสู่ภายนอก วาล์วน้ำไฟฟ้าตัวที่ 3 เปิดระบบน้ำให้กับหัวพ่นหมอกที่อยู่ด้านบนใกล้กับหลังคาภายในโรงเรือน ฉีดละอองน้ำออกมาเพื่อเพิ่มความชื้นของอากาศภายในโรงเรือนให้สูงขึ้นถึงจนค่าที่กำหนดไว้ พัดลมตัวที่ 2 และวาล์วน้ำไฟฟ้าตัวที่ 3 จึงหยุดทำงาน

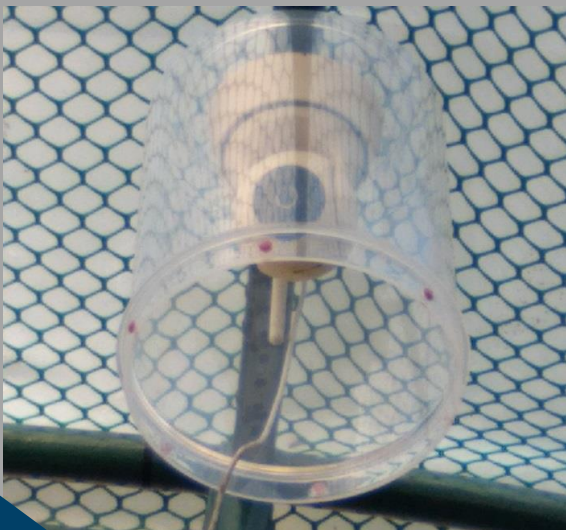
3.4 ระบบควบคุมแสงสว่างในโรงเรือน ทำงานเมื่อค่าความเข้มแสงในโรงเรือนมีความสว่างต่ำลงถึงค่าที่กำหนดไว้ อุปกรณ์ควบคุมจะสั่งงานผ่านบอร์ดรีเลย์ไฟฟ้า จ่ายไฟฟ้าให้กับหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 4 หลอด ติดสว่างในเวลากลางวัน เมื่อตอนเช้าแสงในโรงเรือนมีความเข้มแสงสูงขึ้นจนถึงค่าที่กำหนดไว้ หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์จึงหยุดทำงาน



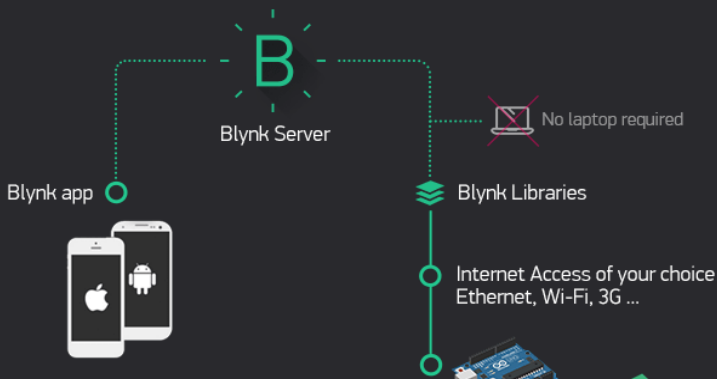
ภาพที่ 10 สภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนปลูกพืชที่สร้างขึ้น

4. กล้องวงจรปิดแบบหมุนได้ (Smart Wi-Fi Camera) ตัวที่ 1 ติดตั้งภายในโรงเรือนทำหน้าที่ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์และสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน ตัวที่ 2 ติดตั้งภายนอกโรงเรือน ทำหน้าที่ตรวจสอบการเข้าออกของ

บุคคลและตรวจสอบการทำงานของพัดลม กล้องวงจรปิดทั้ง 2 ตัว เชื่อมต่อกับเครือข่าย Wi-Fi ของมหาวิทยาลัย สามารถเปิดดูได้จากโทรศัพท์มือถือที่ติดตั้งโปรแกรมของกล้องวงจรปิดไว้ ซึ่งกล้องวงจรปิดเหล่านี้มีจำหน่ายทั่วไปในราคาไม่สูงนัก



ภาพที่ 11 กล้องวงจรปิดภายในและภายนอกโรงเรือน



ภาพที่ 12 การเชื่อมต่อจากโทรศัพท์มือถือ
ผ่าน Blynk server ไปยังอุปกรณ์ IOT
(ที่มา:<http://cs.bru.ac.th/application-blynk/> สืบค้นวันที่ 3 ตุลาคม พ.ศ. 2563)



ภาพที่ 13 โปรแกรม Blynk ที่อาจารย์ผู้ศึกษ้ออกแบบไว้

5. **การควบคุมบอร์ด ESP8266 เป็นอุปกรณ์ IOT ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต** ได้ออกแบบโดยใช้โปรแกรม Blynk เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงาน IOT ผู้ใช้สามารถออกแบบได้ตามความต้องการโดยไม่ยุ่งยากและไม่ต้องมีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมประยุกต์ก็สามารถทำได้ มีการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมการทำงานและแสดงผลตาม

เวลาการทำงานจริง (Real time) แบบไม่มีค่าใช้จ่าย ใช้งานได้กับอุปกรณ์ IOT หลายชนิด เช่น Arduino, ESP8266, ESP32, NodeMCU, Raspberry Pi รองรับการใช้งานบนโทรศัพท์มือถือระบบ Android และ iOS ได้ การทำงานของ Blynk เริ่มจากอุปกรณ์ IOT เช่น Arduino, ESP8266, ESP32 เชื่อมต่อผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังผู้ให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลัก (Server) ของ Blynk แลกเปลี่ยนข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือ Smartphone ได้โดยตรง ผู้ใช้สามารถเลือกลักษณะการทำงานและการแสดงผลได้หลายรูปแบบ ดังนั้น โปรแกรม Blynk จึงเหมาะสำหรับผู้ที่กำลังพัฒนางานการเกษตรขนาดเล็กของตนเอง ผู้จัดทำ

จึงเลือกใช้โปรแกรมนี้ในการออกแบบระบบควบคุมในโรงเรือนปลูกพืช โดยออกแบบให้มีลักษณะการทำงานและการแสดงผลอย่างง่าย

สำหรับผู้สนใจอยากปรึกษาปัญหาด้านการเกษตร ขอคำแนะนำเพิ่มเติมฟรี ได้ที่สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและเทคโนโลยี คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

ด้านระบบควบคุมอัตโนมัติทางการเกษตร ผศ.สุจิต ศิลป์จารุ และอ.ชัยสิทธิ์ แก้วจรรยา โทรศัพท์ 0802572615

ด้านสิ่งแวดล้อมทางการเกษตร ดร. นัจฉิ์ สุขสวัสดิ์ โทรศัพท์ 0819967437

ด้านระบบชลประทานเพื่อการเกษตร ดร. นฤมล บุญกระฉ่าง โทรศัพท์ 0824611013

ด้านเครื่องจักรกลทางการเกษตร ดร.สหภัทร ชลาชัย และ อ. ธีรสรณ์ กฤษสำโรง โทรศัพท์ 0949587878

ด้านการจัดการของเสียทางการเกษตรและอุตสาหกรรม ดร. คณาธิป คำเพราะ โทรศัพท์ 0870566769

กองบรรณาธิการ

คณบดีคณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ

รองคณบดีฝ่ายบริหารและแผน

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย

รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษาและกิจการพิเศษ

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายงานฟาร์ม

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายแนะแนว ประชาสัมพันธ์และกิจการพิเศษ

หัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

หัวหน้าสาขาวิชาสัตวศาสตร์

หัวหน้าสาขาวิชาประมง

หัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีภูมิทัศน์

หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและเทคโนโลยี

หัวหน้าสำนักงานคณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ

ผศ.สุทัศน์ ศิลปวิจารณ์

อ.ชัยสิทธิ์ แก้วจรรณู

คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ

43 ม.6 ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

Website: <http://agri.rmutto.ac.th/>

Facebook: <https://www.facebook.com/AGRI.RMUTTO/>

โทร. 089-2454388

