เรื่อง ชุดปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ไฮเทค

จัดทำโดย

นางสาวจิราพร	อเนกเวียง	รหัสนักศึกษา: 573020409-7
นางสาวอริสา	ชาสี	รหัสนักศึกษา: 573020448-7
นายวงศกร	หิทธิเดช	รหัสนักศึกษา: 573021162-0
นายธนเดช	คุ้มไข่น้ำ	รหัสนักศึกษา: 573020682-9
นายกิตติภพ	ลิ้มไพบูลย์	รหัสนักศึกษา: 573021130-3

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.จักรชัย โสอินทร์

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 322 264 Mobile And WirelessTechnology

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ภาควิชาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คำนำ

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 322 264 Mobile And WirelessTechnology โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้นักศึกษานำความรู้ที่ได้เรียนมานำมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน โดยรายงานฉบับนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้กับการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ซึ่งควบคุมการทำงานผ่านเว็บไซต์เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น

ในการจัดทำโครงงานชุดปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ไฮเทคในครั้งนี้ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. จักรชัย โสอินทร์ ผู้ให้ความรู้และแนวทางการศึกษา สมาชิกในกลุ่มทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะให้ความรู้ และเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านทุกๆท่าน หากรายงานฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	2
งานที่เกี่ยวข้อง	7
วิธีดำเนินการ	10
แผนระยะดำเนินการ	11
งบประมาณ	12
เอกสารอ้างอิง	13

1. หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันพืชผักไร้ดินเป็นที่นิยมนำมารับประทานกันมากในกลุ่มของผู้บริโภคทั่วไปซึ่งเป็นพืชที่ปลูกง่ายแต่มีความเสี่ยงของยาฆ่าแมลงและศัตรูพืช ดังนั้นการปลูกผักไร้ดินในระบบไฮโดรโปรนิกส์นั้นจะทำให้ผักในระบบนี้สะดวกต่อการปลูกในเมืองและประหยัดเนื้อที่ในการปลูกมากยิ่งขึ้น ซึ่งผักไร้ดินเป็นผักที่ต้องการแสงที่เพียงพอจึงจะสามารถเจริญเติบโตได้

เนื่องจากเทคโนโลยีในปัจจุบันมีความทันสมัย คณะผู้จัดทำจึงได้นำเทคโนโลยี IOT มาประยุกต์ใช้ในการปลูกผักไฮโดรโปรนิกส์โดยมีการสั่งการ การเปิด-ปิด ระบบการไหลของน้ำและการเปิด-ปิดไฟอัตโนมัติเมื่อแสงสว่างไม่เพียงพอ โดยมีการนำเซนเซอร์วัดแสงเข้ามาช่วยซึ่งสั่งการทำงานผ่านเว็บไซต์

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะทำโครงงานชุดปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ไฮเทคในกรณีที่ผู้ปลูกผักไฮโดรโปรนิกส์ไม่สามารถดูแลผักได้ตลอดเวลา เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกและประหยัดค่าใช้จ่ายได้

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาระบบการปลูกผักไฮโดรโปรนิกส์

2.2 เพื่อนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนช่วยในการปลูกผักไฮโดรโปรนิกส์

2.3 เพื่อสร้างชุดปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ไฮเทค

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

3.1 สามารถควบคุมระบบด้วยบอร์ด ESP8266

3.2 สามารถควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ต่างๆผ่านเว็บไซต์ได้

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

4.1.1 Internet of things (IoT)

IoT : Internet of Things (IoE : Internet of Everything) หรือ “อินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง” หมายถึง การที่สิ่งต่างๆ ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเตอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เช่น การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการเกษตร อาคารบ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เป็นต้น

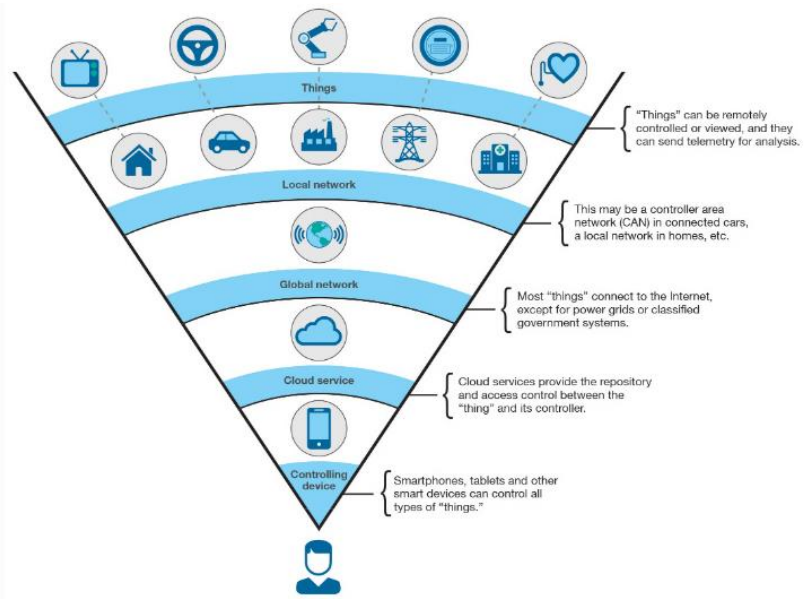
ปัจจุบันมีการแบ่งกลุ่ม Internet of Things ออกตามตลาดการใช้งานเป็น 2 กลุ่มได้แก่

1. Industrial IoT

คือแบ่งจาก local network ที่มีหลายเทคโนโลยีที่แตกต่างกันในโครงข่าย Sensor nodes โดยตัวอุปกรณ์ IoT Device ในกลุ่มนี้จะเชื่อมต่อแบบ IP network เพื่อเข้าสู่อินเตอร์เน็ต

2. Commercial IoT

คือแบ่งจาก local communication ที่เป็น Bluetooth หรือ Ethernet (wired or wireless) โดยตัวอุปกรณ์ IoT Device ในกลุ่มนี้จะสื่อสารภายในกลุ่ม Sensor nodes เดียวกันเท่านั้นหรือเป็นแบบ local devices เพียงอย่างเดียวอาจไม่ได้เชื่อมสู่อินเตอร์เน็ต

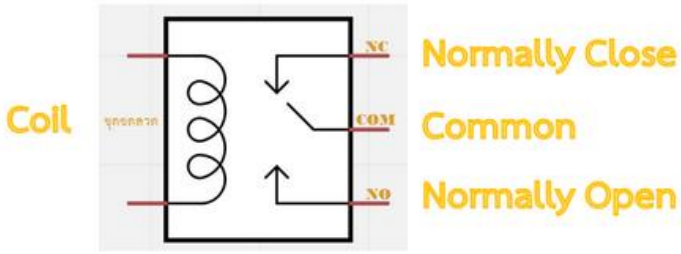


ภาพที่ 1 อธิบายแต่ละ Network Layers ของ Internet of Things โดย IBM

ที่มา [http://www.veedvil.com/news/internet-of-things-iot/]

4.1.2 รีเลย์ (Relay)

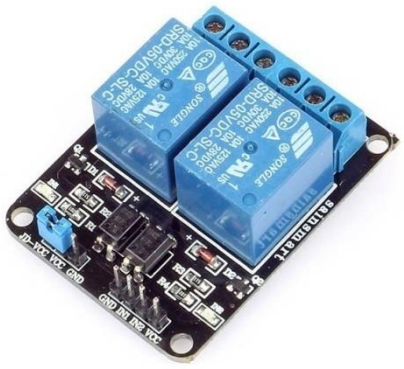
เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ซึ่งทำหน้าที่ตัดต่อวงจรแบบเดียวกับสวิตช์ โดยควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า Relay มีหลายประเภท ตั้งแต่ Relay ขนาดเล็กที่ใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป จนถึง Relay ขนาดใหญ่ที่ใช้ในงานไฟฟ้าแรงสูง โดยมีรูปร่างหน้าตาแตกต่างกันออกไป แต่มีหลักการทำงานที่คล้ายคลึงกัน สำหรับการนำ Relay ไปใช้งาน จะใช้ในการตัดต่อวงจร ทั้งนี้ Relay ยังสามารถเลือกใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ



ภาพที่ 2 สัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้าของรีเลย์

ที่มา [http://www.thaieasyelec.com/article-wiki/review-product-article/]

บอร์ดรีเลย์ขนาด 2 ช่อง มีเอาต์พุตคอนเน็คเตอร์ที่รีเลย์เป็น NO/COM/NC สามารถใช้กับโหลดได้ทั้งแรงดันไฟฟ้า DC และ AC โดยใช้สัญญาณในการควบคุมการทำงานด้วยสัญญาณโลจิก TTL (5V)



ภาพที่ 3 Relay Module 2 Channels

ที่มา [http://www.thaieasyelec.com/article-wiki/review-product-article/]

4.1.3 โมดูลเซนเซอร์วัดแสง

เป็นโมดูลอัตโนมัติเมื่อมีแสงสว่างไฟจะดับ เมื่อไม่มีแสงสว่างไฟจะติด

ภาพที่ 4 โมดูลเซนเซอร์วัดแสง

4.1.4 Node ESP8266

ESP8266 คือโมดูล WiFi จากจีนที่มีความพิเศษตรงที่ตัวมันสามารถโปรแกรมลงไปได้ทำให้สามารถนำไปใช้งานแทนไมโครคอนโทรลเลอร์ได้เลยและมีพื้นที่โปรแกรมที่มากถึง 4MB ทำให้มีพื้นที่เหลือมากในการเขียนโปรแกรมลงไป

ESP8266 เป็นชื่อของชิปไอซีบนบอร์ดของโมดูล ซึ่งไอซี ESP8266 ไม่มีพื้นที่โปรแกรม (flash memory) ในตัว ทำให้ต้องใช้ไอซีภายนอก (external flash memory) ในการเก็บโปรแกรม ที่ใช้การเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล SPI ซึ่งสาเหตุนี้เองทำให้โมดูล ESP8266 มีพื้นที่โปรแกรมมากกว่าไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์อื่นๆ

ESP8266 ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V - 3.6V การนำไปใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อื่นๆที่ใช้แรงดัน 5V ต้องใช้วงจรแบ่งแรงดันมาช่วย เพื่อไม่ให้โมดูลพังเสียหายกระแสที่โมดูลใช้งานสูงสุดคือ 200mA ความถี่คริสตอล 40MHz ทำให้เมื่อนำไปใช้งานอุปกรณ์ที่ทำงานรวดเร็วตามความถี่ เช่น LCD ทำให้การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ยอดนิยม Arduino มาก

-VCC เป็นขาสำหรับจ่ายไปเข้าเพื่อให้โมดูลทำงานได้ ซึ่งแรงดันที่ใช้งานได้คือ 3.3 - 3.6V

- GND

- Reset และ CH_PD (หรือ EN) เป็นขาที่ต้องต่อเข้าไฟ + เพื่อให้โมดูลสามารถทำงานได้ทั้ง 2 ขานี้สามารถนำมาใช้รีเซ็ตโมดูลได้เหมือนกัน แตกต่างตรงที่ขา Reset สามารถลอยไว้ได้

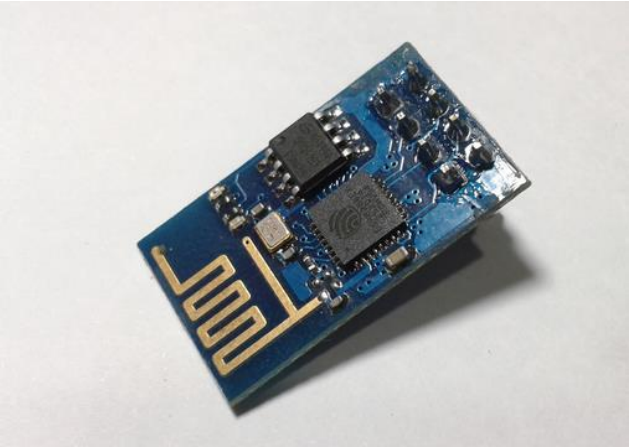
แต่ขา CH_PD (หรือ EN) จำเป็นต้องต่อเข้าไป + เท่านั้น เมื่อขานี้ไม่ต่อเข้าไฟ + โมดูลจะไม่ทำงานทันที

- GPIO เป็นขาดิจิตอลอินพุต / เอาต์พุต ทำงานที่แรงดัน 3.3V

- GPIO15 เป็นขาที่ต้องต่อลง GND เท่านั้น เพื่อให้โมดูลทำงานได้

- GPIO0 เป็นขาทำหรับการเลือกโหมดทำงาน หากนำขานี้ลง GND จะเข้าโหมดโปรแกรม หากลอยไว้ หรือนำเข้าไฟ + จะเข้าโหมดการทำงานปกติ

- ADC เป็นขาอนาล็อกอินพุต รับแรงดันได้สูงสุดที่ 1V ขนาด 10 บิต การนำไปใช้งานกับแรงดันที่สูงกว่าต้องใช้วงจรแบ่งแรงดันเข้าช่วย



ภาพที่ 5 Node ESP8266

ที่มา [https://www.gravitechthai.com/guru2.php?p=261]

4.1.5 ปั๊มน้ำตู้ปลา

คือ อุปกรณ์สำหรับส่งน้ำหรือถ่ายเทของเหลวจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง หรือหมุนเวียนน้ำหรือของเหลวให้ผสมกันในบริเวณที่จำกัด

ภาพที่ 6 ปั๊มน้ำตู้ปลา

4.1.6 ท่อพีวีซี (PVC)

ท่อ PVC คือ ท่อที่ทำขึ้นจากโพลิไวนิลคลอไรด์ โดยไม่ผสมพลาสติกไซเซอร์ ซึ่งชื่ออย่างเป็นทางการที่ได้ระบุใน มอก. คือ ท่อพีวีซีแข็ง แต่คนทั่วไปนั้นจะรู้จักมักคุ้นกันในชื่อท่อ PVC กันมากกว่า โดยในปัจจุบันท่อชนิดนี้เป็นที่นิยมอย่างมากในวงการก่อสร้าง เพราะด้วยคุณสมบัติที่ดีหลายอย่างไม่ว่าจะเป็น คุณสมบัติที่มีความเหนียวยืดหยุ่นตัวได้ดี ทนต่อแรงดันน้ำ ทนต่อการกัดกร่อน ไม่เป็นฉนวนนำไฟฟ้าเพราะไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า เป็นวัสดุไม่ติดไฟ น้ำหนักเบาอีกทั้งยังราคาถูกอีกด้วย ท่อ PVC จึงถูกนำมาใช้ในงานหลาย ๆ ระบบ อาทิเช่น ระบบประปา ระบบงานร้อยสายไฟฟ้า ระบบงานระบายน้ำทางการเกษตร/อุตสาหกรรม

ภาพที่ 7 ท่อพีวีซี (PVC)

ที่มา [https://sites.google.com/site/plastic9911/pvc/pvc-pipe]

4.2 งานที่เกี่ยวข้อง

4.2.1 การปลูกผักไฮโดรโปรนิคส์

การปลูกผักไฮโดรโปรนิคส์ของคนในเมืองอาจมีข้อจำกัดมากกว่าในชนบท เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องสภาพพื้นที่ สภาวะแวดล้อม สภาพอากาศไม่เหมาะสม เพราะได้รับแสงแดดไม่เพียงพอ หรือมีอากาศร้อน เป็นต้น แต่ข้อจำกัดเหล่านั้นสามารถทำได้ด้วยเทคโนโลยีการปลูกผักแบบใหม่ ที่เรียกว่า ระบบไฮโดรโปนิกส์ (Hydroponics) หรือที่เรียกกันแบบง่ายๆ ว่า “ระบบการปลูกผักไร้ดิน”

การปลูกผักระบบไฮโดรโปนิกส์

การเพาะปลูกผักระบบไฮโดรโปนิกส์ หรือการปลูกผักไร้ดิน หรือที่เรียกกันติดปากว่า **"ผักไฮโดร"** คือระบบการปลูกพืชในน้ำที่มีสารละลายอาหารพืชอยู่ครบถ้วน ทำให้พืชเจริญเติบโตได้อย่างปกติ พืชไม่มีความเครียดจากการขาดน้ำและธาตุอาหาร ข้อได้เปรียบของการปลูกพืชระบบไฮโดรโปนิกส์คือ

1. การปลูกผักไฮโดรโปรนิคส์ควบคุมการใช้ธาตุอาหารของพืชได้ง่ายกว่าการปลูกพืชในดิน
2. การปลูกผักไฮโดรโปรนิคส์ช่วยลดค่าแรงงานในการเตรียมพื้นที่ปลูกได้มาก
3. การปลูกผักไฮโดรโปรนิคส์ประหยัดน้ำกว่าการให้น้ำกับพืชที่ปลูกทางดิน
4. การปลูกผักไฮโดรโปรนิคส์ควบคุมโรคในดินได้ง่ายกว่าการปลูกพืชในดิน
5. การปลูกผักไฮโดรโปรนิคส์สามารถปลูกพืชได้ในพื้นที่ที่ไม่สามารถปลูกพืชในดินได้ เช่น ดินไม่ดี หรือบนพื้นปูน
6. การปลูกผักไฮโดรโปรนิคส์ได้ผลผลิตค่อนข้างสม่ำเสมอและมีคุณภาพดีกว่าการปลูกในดิน
7. การปลูกผักไฮโดรโปรนิคส์ให้ผลตอบแทนสูงกว่าการปลูกพืชในดิน
8. การปลูกผักไฮโดรโปรนิคส์ประหยัดเมล็ดพันธุ์มากกว่าการปลูกแบบใช้ดิน

อย่างไรก็ตามการปลูกผักไฮโดรโปรนิคส์ในระบบนี้ก็มีข้อด้อยอยู่บ้าง คือต้องลงทุนสูงในเรื่องอุปกรณ์ต่างๆ ผู้ปลูกต้องมีความรู้ด้านการจัดการ และเทคโนโลยีที่ใช้ในระบบปลูกต้องมีระบบน้ำและระบบไฟฟ้าที่พร้อม ขณะเดียวกันต้องยอมรับว่า มีข้อจำกัดของชนิดพืช ไม่สามารถปลูกพืชทุกชนิดที่สามารถปลูกในดินได้ นอกจากนี้ ยังมีการแพร่กระจายของเชื้อโรค

ทางน้ำในระบบได้เร็วและยากต่อการควบคุม หากอุณหภูมิของสารละลายเกิน 29 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจน ในสารละลายจะลดต่ำ อาจส่งผลเสียต่อการปลูกผักได้

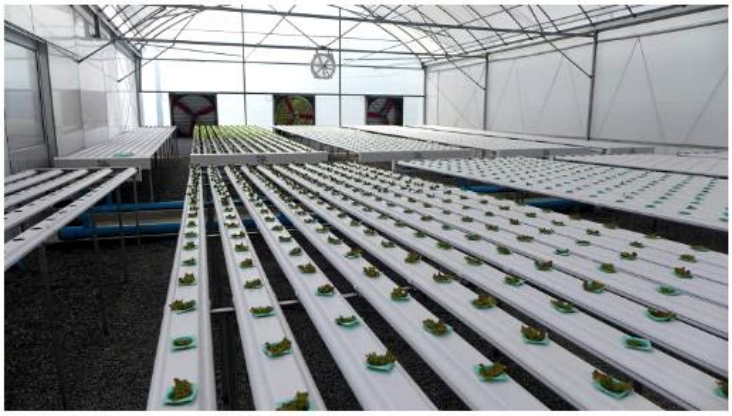
ภาพที่ 8 การปลูกผักไฮโดรโปรนิคส์

ที่มา [http://www.thaiwatersystem.com/article/60/การปลูกผักไฮโดรโปรนิคส์]

4.2.2 โรงเรือนอัจฉริยะ ตร.ม.ละ 2 พันบาท

โรงเรือนอัจฉริยะที่ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมความชื้น

ถ้าอุณหภูมิในโรงเรือนต่ำเกินไป ระบบคอมพิวเตอร์จะสั่งให้ปิดม่านด้านข้างและหลังคา เพื่ออบอุณหภูมิให้สูงขึ้น และถ้าอุณหภูมิในโรงเรือนร้อนเกินไป ระบบจะสั่งให้เปิดม่านด้านข้างและหลังคา พร้อมเปิดพัดลมระบายอากาศ มีระบบพัดลมกวนอากาศในโรงเรือนไหลเวียนได้ดีขึ้น มีระบบพรางแสงไม่ให้เข้มเกินไปจนทำให้เกิดใบเหี่ยวใบไหม้ และมีการออกแบบโรงเรือนให้มีระบบควบคุมความชื้นภายในไม่ให้เกิดสะสมจนก่อให้เกิดโรคเชื้อรา พร้อมมีระบบให้น้ำเติมปุ๋ยอัตโนมัติเพื่อลดการใช้แรงงานอีกด้วย



ภาพที่ 9 โรงเรือนอัจฉริยะ ตร.ม.ละ 2 พันบาท

ที่มา [http://www.thairath.co.th/content/486290]

5. วิธีดำเนินการ

5.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา

5. 1.1 เซนเซอร์วัดแสง

5. 1.2 รีเลย์ 220V

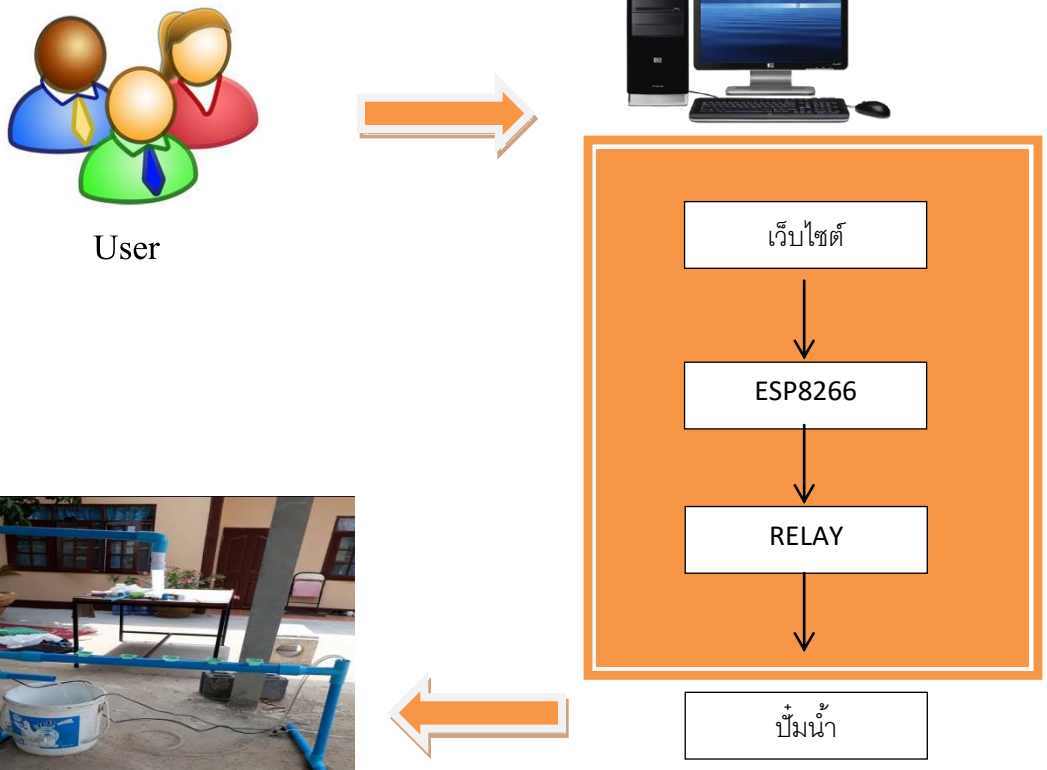
5. 1.3 Node ESP8266

5. 1.4 หลอดไฟสายไฟ

5. 1.5 ปั๊มน้ำ

5.1.6 ท่อพีวีซี (PVC)

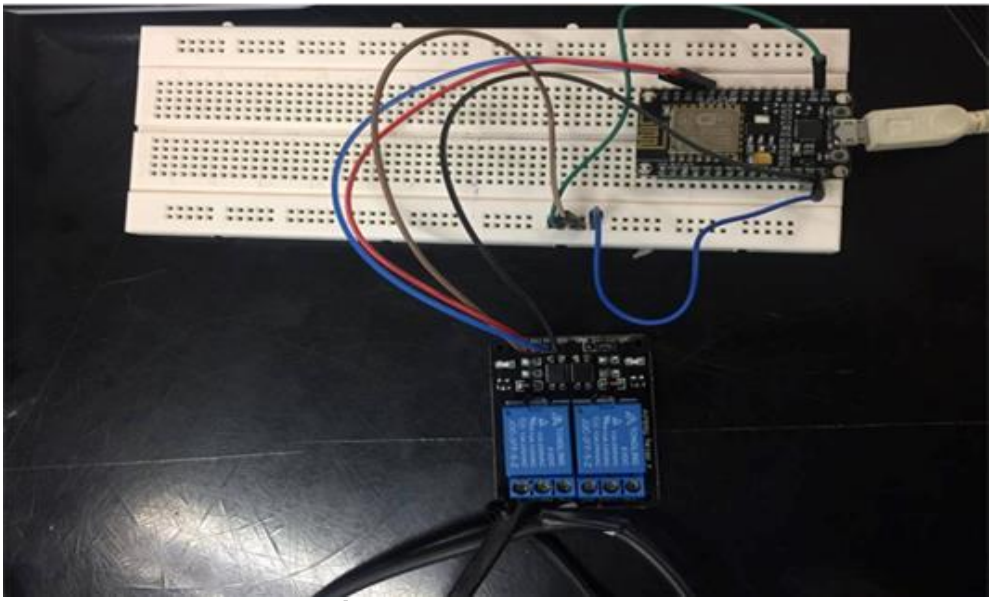
5.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบ



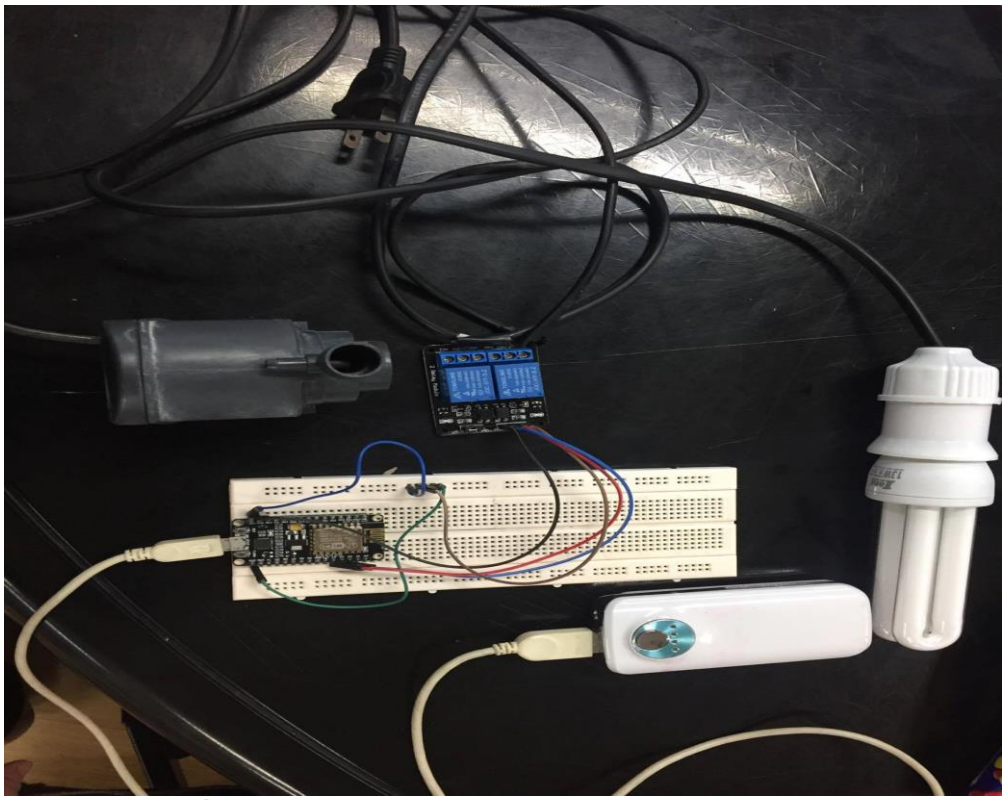
5.3 สร้างและพัฒนาระบบ

สร้างและพัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้ เพื่อสะดวกต่อผู้ใช้งาน

5.3.1 การต่อวงจรการทำงาน



ภาพที่ 10 การต่อวงจรการทำงาน



ภาพที่ 11 การต่อวงจรการทำงานเชื่อมต่อกับหลอดไฟ

5.4 ทดสอบระบบ

เมื่อสร้างและพัฒนาสำเร็จแล้ว จะทำการทดสอบระบบเพื่อตรวจสอบว่าระบบที่พัฒนา สามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ และหาข้อบกพร่องจากการทดสอบเพื่อนำไปแก้ไข

5.5 วิเคราะห์และสรุปผล

วิเคราะห์ และสรุปผลหลังจากการทดสอบระบบ เพื่อนำข้อบกพร่องของระบบ มาหาสาเหตุ และ ปรับปรุงให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และเพื่อเป็นแนวทางพัฒนาต่อไปในอนาคต

6. แผนระยะดำเนินการ

ระยะเวลาตั้งแต่เดือน มีนาคม - พฤษภาคม พ.ศ. 2560

ขั้นตอนการดำเนินงาน	สัปดาห์/เดือน											
	มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. จัดทำและนำเสนอหัวข้อโครงงาน	■	■										
2. ศึกษาทฤษฎีและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง			■	■								
3. ทำการวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม				■	■	■						
4. ทำการออกแบบเครื่องมือและเขียนโปรแกรม					■	■	■	■				
5. เขียนและทดสอบโปรแกรม								■	■			
6. จัดทำเอกสาร									■	■		

7. งบประมาณ

หมวดวัสดุอุปกรณ์

- เซนเซอร์วัดแสง	150	บาท
- รีเลย์ 220V	250	บาท
- Node ESP8266	180	บาท
- หลอดไฟสายไฟ	80	บาท
- ปั๊มน้ำ	120	บาท
- ท่อพีวีซี	650	บาท

หมวดค่าใช้สอย

- ค่าถ่ายเอกสาร	80	บาท
- ค่าพิมพ์เอกสาร	100	บาท
- ค่าจัดรูปเล่ม	50	บาท
หมวดค่าใช้จ่ายอื่นๆ	150	บาท
รวม	1,810	บาท

8. เอกสารอ้างอิง

1. Internet of things (IoT). ค้นเมื่อ 28 เมษายน 2560, จาก http://www.veedvil.com/news/internet-of-things-iot/

2. รีเลย์ (Relay). ค้นเมื่อ 28 เมษายน 2560, จาก http://www.thaieasyelec.com/article-wiki/review-product-article/

3. ESP8266. (2558). ค้นเมื่อ 28 เมษายน 2560, จาก https://www.gravitechthai.com/guru2.php?p=261

4. ท่อพีวีซี (PVC). (2558). ค้นเมื่อ 28 เมษายน 2560, จาก https://sites.google.com/site/plastic9911/pvc/pvc-pipe

5. การปลูกผักไฮโดรโปรนิคส์. (2559). ค้นเมื่อ 29 เมษายน 2560, จาก http://www.thaiwatersystem.com/article/60/การปลูกผักไฮโดรโปรนิคส์

6. โรงเรือนอัจฉริยะ ตร.ม.ละ 2 พันบาท. (2558). ค้นเมื่อ 29 เมษายน 2560, จาก http://www.thairath.co.th/content/486290