การพัฒนาโปรแกรมควบคุมและสั่งการสำหรับแปลงผักสวนครัวระบบปิดอัจฉริยะ
The development of application and command on a closed system of smart backyard plot

สันติ ธนะรัตน์ [1], ศุรวิชญ์ ทั่งศรี[1], วราพล แก้วกนก[1] และประภาพร พลอยยอด[1]
[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
1381 ถนนประชาราษฎร์ 1 เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800
santitanarat1995@gmail.com

บทคัดย่อ
การพัฒนาโปรแกรมควบคุมและสั่งการสำหรับแปลงผักสวนครัวระบบปิดอัจฉริยะ มีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับการปลูกพืชในพื้นที่จำกัดและลดผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาลรวมทั้งการลดปริมาณการใช้ทรัพยากรในการปลูกพืชที่ฟุ่มเฟือยที่มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตของพืช (Growth rate) โดยพัฒนาจากแพลตฟอร์มที่เรียกว่า NodeMCU ควบคู่กับ Android studio ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปแกรมแอฟพลิเคชันให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในการพัฒนาชุดคำสั่งนี้เป็นสั่งการแบบเคลื่อนที่ (Mobile application) ในการควบคุมและสั่งการแจ้งเตือนสำหรับการปลูกผักสวนครัวระบบปิดอัจฉริยะ โดยมีการกำหนดปัจจัยควบคุมตามความต้องการใช้ทรัพยากรในการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิด อ้างอิงปริมาณการใช้ที่เหมาะสมจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะเป็นชุดคำสั่งบนสมาร์ทโฟนหรืออุปกรณ์อิเลคทรอนิคเคลื่อนที่สามารถติดตั้งได้ทั่วไป ปัจจัยควบคุมของพืชได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature) ความชื้น (Moisture) และปุ๋ย (Fertilizer) โดยการควบคุมในปริมาณที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิด ซึ่งพบว่า ชุดคำสั่งที่พัฒนาขึ้นนั้น สามารถทำงานได้ในแปลงผักสวนครัวจริง แต่ทั้งนี้ ระบบการแจ้งเตือนจะทำงานได้ดีมากน้อยขึ้นอยู่กับสัญญาณของอินเตอร์เน็ต ซึ่งในการแสดงผลจะแจ้งค่าสถานะอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณปุ๋ยได้ และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ระบบจะแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งาน สั่งการทันที ทำให้สามารถจัดการกับแปลงผักสวนครัวได้อย่างเหมาะสม ประหยัดทรัพยากร และสามารถอำนวยความสะดวกแก่คนที่อาศัยอยู่ในสังคมเมืองได้อย่างแท้จริง โดยมีหลักการบูรณาการข้อมูลจากเครือข่ายไร้สาย (Wireless sensor network) หรือเทคโนโลยีเซนเซอร์และอินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง ที่ดำเนินการติดตั้งชุดคำสั่ง

คำสำคัญ (Key word): โหนด เอ็มซียู, เทคโนโลยีเซนเซอร์, แอพพลิเคชั่น, อินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง

RMUTP & FTI 7th Sustainable Industrial Management Engineering

Abstract

The aims of the development of application and command on a closed system of smart backyard plot project are convenient for growing crops in limited areas and reducing the impact of climate variability, in fact there is no rainy season then resources will be increased as well the plants growth.The project commands is developed referred to a platform called NodeMCU, it's linked with Android studio, a tool for developing high-performance applications. As a conclusion we will set a mobile application to control and command alarms for smart backyard plot. The control factors are based on the demand for resources in the growth of each plant, referred to the appropriate usage data from the Ministry of Agriculture and Cooperatives. This factor is a set of commands on a smartphone or mobile electronic device can be installed in general. The Plant control factors including to Temperature, Moisture and Fertilizer. By controlling the amount suitable for the growth of each plant. The results showed that the developed commands set was well used in smart backyard plot. But the notification system will be highly effective depending on the signal of the Internet. The display shows the status of temperature, moisture and fertilizer and when the weather changes, automatically. The system will alert to the user. It's can handle the smart backyard plot properly and reduces the use of resources then facilitates the people living in the city. The project are integrated between data from wireless sensor networks and sensor technology and the Internet of Things that installs the command.

Keyword: NodeMCU, Sensor technology, Application, Internet of Things

RMUTP & FTI 7th Sustainable Industrial Management Engineering

1. บทนำ (Introduction)

พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทยยังเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ตามการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินปีล่าสุดคือ พ.ศ. 2559 ของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า เป็นพื้นที่เกษตรกรรมร้อยละ 55.42 รองลงมาได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ร้อยละ 33.00 และพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างร้อยละ 5.59 นอกจากนั้นเป็นพื้นที่เบ็ดเตล็ดร้อยละ 3.13 และพื้นที่แหล่งน้ำร้อยละ 2.86 ของพื้นที่ประเทศไทยทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินสูงสุดของประเทศแล้วนั้น สามารถจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินย่อยลงไปได้อีกซึ่งพบว่าเป็นพื้นที่นามากที่สุดร้อยละ 22.87 รองลงมาได้แก่พื้นที่ปลูกไม้ยืนต้นร้อยละ 13.37 และพื้นที่ปลูกพืชไร่ 12.86 ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด [1] ทั้งนี้ระบบการเกษตรกรรมในประเทศไทยมี 2 ระบบคือ เกษตรกรรมในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทานซึ่งอาศัยน้ำฝนธรรมชาติ ถ้าคิดตามพื้นที่เกษตรกรรมทั้งประเทศจะพบว่ายังคงเป็นเกษตรนอกเขตชลประทานร้อยละ 74.41 ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด นั่นหมายถึงว่าเป็นพื้นที่อาศัยน้ำฝนธรรมชาติในการเพาะปลูก [2] และสภาพภูมิอากาศตามธรรมชาติ ดังนั้น ประเด็นเรื่อง ฝนมากไป ฝนน้อยไป ฝนทิ้งช่วง ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล มีความแปรปรวนสูงก่อให้เกิดความไม่แน่นอนในแต่ละปีและส่งผลกระทบต่อเกษตรกรที่ปลูกพืชอาศัยน้ำฝน [3] ประกอบกับการพัฒนาประเทศในปัจจุบันมุ่งสู่การเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ดังนั้น แรงงานวัยทำงานจึงเข้ามาทำงานในภาคอุตสาหกรรมจำนวนมาก จึงก่อให้เกิดปัญหาแรงงานผู้สูงอายุทำงานในพื้นที่เกษตรกรรมดั้งเดิม ซึ่งไม่สามารถทำงานได้ จึงต้องพึ่งพาแรงงานต่างชาติเข้ามา ทำให้ต้นทุนการผลิตในภาคเกษตรกรรมเพิ่มขึ้นและเกิดการขาดแรงงานที่ชำนาญในการทำงานด้านการเกษตร รวมทั้ง การทำการเกษตรแบบธรรมชาติยังมีความเชื่อเรื่องการใช้ทรัพยากรจำนวนมาก ซึ่งบางครั้งเป็นสิ่งที่ไม่จำเป็น เช่น ปริมาณน้ำในการเพาะปลูกจะต้องเต็มแปลงนาในการปลูกข้าว หรือให้น้ำจนเต็มแปลงเพื่อให้พืชเจริญเติบโตได้ดี เป็นต้น ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากรในการทำเกษตรกรรม อีกทั้ง ยังเป็นการทำการเกษตรที่ยังอาศัยสภาพภูมิภาคตามธรรมชาติ ปลูกพืชตามฤดูกาล ซึ่งปัจจุบันมีความเสี่ยงในการลดลงของผลผลิตอันเนื่องมาจากพืชไม่สามารถปรับตัวกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างเร็วได้ ดังนั้น สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน ก่อให้เกิดภาวะการณ์ต่างๆ มากมาย เช่น ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล เกิดภาวะแล้งซ้ำซาก และน้ำท่วมซ้ำซาก ส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตจากการเกษตรกรรม โดยปัจจัยเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช ปริมาณผลผลิตที่ได้ รวมทั้งคุณภาพของผลผลิตที่ได้รับ ทำให้ไม่เหมาะสมในการลงทุนทำการเกษตรแบบธรรมชาติดั้งเดิม [4] รวมทั้งการใช้สารฆ่าแมลงหรือยากำจัดศัตรูพืชในปัจจุบันก็ส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคอย่างเป็นห่วงโซ่อาหาร ซึ่งเกษตรอาจจะคาดการณ์ได้ยากต่อเพิ่มขึ้นหรือลดลงของศัตรูพืชเนื่องจากแปรผันตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพดินฟ้าอากาศเช่นกัน ดังนั้น การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม หรือการปรับเปลี่ยนกระบวนการในการทำเกษตรแบบดั้งเดิมอาศัยธรรมชาติ จึงมีการประยุกต์ใช้ระบบอัตโนมัติต่างๆ เข้ามาช่วยเป็นเครื่องมือทุ่นแรงในการทำงานและเพิ่มผลผลิตที่ปลอดสารพิษให้เป็นมิตรต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม ปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่หรือระบบเครือข่ายไร้สายเข้ามามีบทบาทในการอำนวยความสะดวกให้กับประชาชนจำนวนมาก ดังนั้น คณะผู้ศึกษาจึงพัฒนาและประยุกต์ใช้ระบบอัตโนมัติในการสั่งการแทนการใช้แรงงาน โดยใช้ระบบอินเตอร์เน็ตเข้ามาช่วย หรือที่เรียกว่า อินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง หรือ Internet of Things (IoT) [5] รวมถึงพัฒนาเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกในการทำการเกษตรให้ดียิ่งขึ้นและลดปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้น โดยการพัฒนาเครื่องมือการสั่งการและควบคุมการเกษตรแบบอัตโนมัติโดยนั้น สามารถดำเนินการได้ทั้งในพื้นที่ธรรมชาติและพื้นที่ขนาดเล็กในชุมชนเมือง เช่น การปลูกพืชปักสวนครัว เป็นต้น โดยการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ตรวจจับเข้ามาช่วยภายใต้เครือข่ายไร้สาย

ดังนั้น คณะผู้ศึกษาจึงเล็งเห็นถึงปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะพื้นที่ชุมชนเมือง มีพื้นที่ค่อนข้างจำกัด และประชาชนทำงานในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ จึงมีการแนวคิดพัฒนาโปรแกรมชุดคำสั่งและควบคุมระบบสวนครัวอัจฉริยะขึ้น ซึ่งจะทำให้สามารถบริหารจัดการข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกผักสวนครัวในขณะที่กำลังทำงานได้ และเหมาะกับสังคมการแข่งขันและเร่งรีบในเมืองอุตสาหกรรมและยุคอุตสาหกรรมที่กำลังพัฒนาเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 และดิจิทัล 4.0 และแนวคิดนี้มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 และฉบับที่ 12 ซึ่งเป็นหนึ่งในประเด็นยุทธศาสตร์มุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกร และเป็นไปตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพียงคือ การพึ่งพาตนเองได้ รวมทั้งมีระบบภูมิคุ้มกันพร้อมรับมือกับความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงของสังคมและการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ (climate change) ได้อีกด้วย

2. วิธีวิจัย (Research Methodology)

RMUTP & FTI 7th Sustainable Industrial Management Engineering

ขั้นตอนการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาและทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับระบบเกษตรอัจฉริยะเพื่อพัฒนาและประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับสภาพพื้นที่จริง

2.2 ศึกษาแพลตฟอร์ม (Platforms) ที่ใช้ในการสร้างชุดคำสั่งเพื่อเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ต (IoT) ที่เหมาะสมในปัจจุบัน โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมและเกษตรกรสามารถใช้ได้จริง ซึ่งเน้นให้เหมาะสมกับพื้นที่ทำเกษตรในพื้นที่จำกัด เช่น คอนโดมิเนียมและหมู่บ้านจัดสรร

2.3 กำหนดชุดคำสั่งที่เกี่ยวข้องลงในแพลตฟอร์ม (Platforms) ที่ดำเนินการคัดเลือกโดยการอ้างอิงข้อมูลสถิติจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับชนิดพืชที่ดำเนินการคัดเลือกปลูก

2.4 พัฒนาโปรแกรม (Mobile application) เพื่อประยุกต์ใช้ในการสั่งการแบบเคลื่อนที่ด้วย Android studio เพื่อใช้ในการสั่งการในแพลตฟอร์ม (Platforms) ที่พัฒนาขึ้นให้สามารถทำงานได้ในสภาวะที่กำหนด โดยกำหนดค่าปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืช

2.5 นำชุดโปรแกรมที่พัฒนาแล้วไปทดลองในพื้นที่แปลงผักสวนครัวขนาด 1*1 เมตร ตามชุดคำสั่งที่กำหนดขึ้น

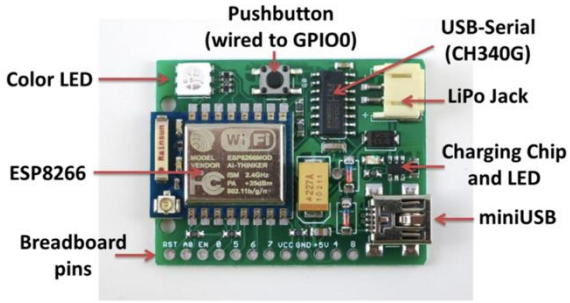
2.6 บันทึกผลการทำงานของชุดคำสั่งและแก้ไขค่าความคลาดเคลื่อนและ

2.7 จัดทำคู่มือการใช้งานชุดคำสั่งเพื่อพัฒนาต่อยอดในการทำการเกษตรหลากหลายรูปแบบต่อไป

2.8 สรุปผลการทดลองการพัฒนาโปรแกรมควบคุมและสั่งการสำหรับแปลงผักสวนครัวอัจฉริยะ

3. ผลการวิจัย (Results)

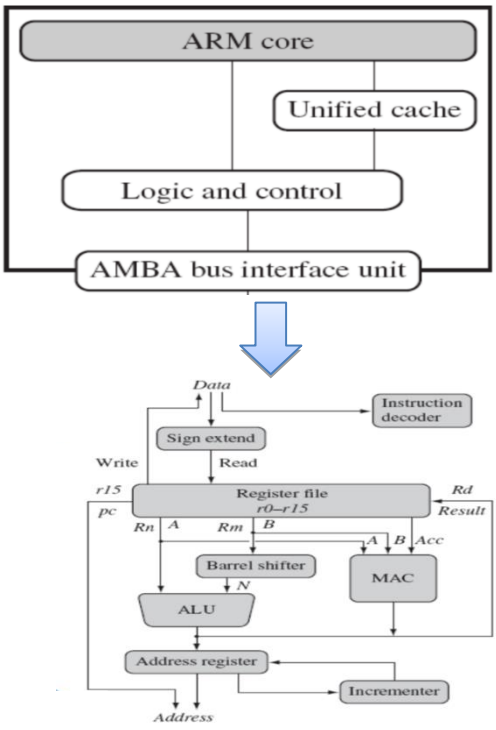
การวิจัยในครั้งนี้กำหนดขอบเขตการดำเนินงานไว้ดังนี้ 1) พื้นที่ดำเนินการทดลองเหมาะสำหรับพื้นที่ที่เป็นคอนโดมิเนียมหรือหมู่บ้านจัดสรร 2) ตัวแปรควบคุมในการพิจารณา ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature) ความชื้น (Moisture) และปริมาณปุ๋ย (Fertilizer) อ้างอิงปริมาณการใช้ตามกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ดำเนินการศึกษาเป็นค่าอ้างอิงมาตรฐาน โดยผลการศึกษาพบว่า แพลตฟอร์ม (Platforms) ที่พิจารณาคัดเลือกคือ โหนด เอ็มซียู ซึ่งต่อไปจะเรียกว่า NodeMCU [6] โดยเป็นบอร์ดที่ใช้ ESP8266 ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU) สำหรับประมวลผลโปรแกรมต่างๆ และเป็นแพลตฟอร์มที่ใช้ช่วยในการสร้างโปรเจค Internet of Things (IoT) ที่ถูกพัฒนาขึ้น โดยมีพื้นที่เขียนโปรแกรมมากกว่าแพลตฟอร์มอื่น อีกทั้งยังมีความสามารถเชื่อมต่อกับชุดผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่สามารถใช้ได้กับมาตรฐานเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า Wi-Fi (Wireless fidelity) ได้สะดวกและง่ายต่อการทำงาน โดยในบอร์ดรุ่นนี้ใช้ ESP8266 12E มีพื้นที่หน่วยความจำที่สามารถอ่านได้อย่างเดียว ไม่สามารถบนทึกข้อมูลใดๆ ลงไปได้ หรือที่เรียกว่า รอม (ROM: Read Only Memory) สูงถึง 4MB เพียงพอสำหรับการเขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ในการสั่งการ



รายละเอียดอุปกรณ์ของ NodeMCU ดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 รายละเอียดของ NodeMCU

อีกทั้งภายใน NodeMCU ยังเป็นอาร์ม (ARM: Advanced RISC Machine) หรือที่เรียกอีกอย่างว่าเป็นโปรเซสเซอร์ในคอมพิวเตอร์ชนิดฝังตัวขนาดย่อมๆ ใช้ความถี่สูงถึง 40 MHz ทำให้สามารถประมวลผลโค้ดโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว เหมาะสำหรับงานด้านการเกษตรอัจฉริยะ (Smart farming) และ IoT [5] โดยมีผังการทำงานของ ARM ดังภาพที่ 2



RMUTP & ETI 7th Sustainable Industrial Management

ภาพที่ 2 ผังการทำงาน ARM
ที่มา: สุรินทร์ กิตติธรกุล, 2560 [7]

ในการออกแบบชุดคำสั่ง นั้น พิจารณาให้สอดคล้องกับการเจริญเติบโตของพืชสวนครัวที่ดำเนินการเพาะปลูก โดยกำหนดคำสั่งที่เป็นปัจจัยควบคุมตามที่กำหนดไว้ข้างต้น ซึ่งมีปริมาณความต้องการแตกต่างกันของแต่ละชนิดพืชสวนครัว โดยรายละเอียดผังการออกแบบและพัฒนาชุดคำสั่งดังภาพที่ 3 โดยมีชุดคำสั่งที่พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องต่อการเจริญเติบโตของพืชสวนครัวทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษกำกับ ดังนี้

1) อุณหภูมิ (Temperature)
2) ความชื้น (Moisture)
3) ปุ๋ย (Fertilizer)

ภาพที่ 3 ผังการพัฒนาชุดคำสั่งเข้าสู่ NodeMCU

โดยในการพัฒนาชุดสั่งนี้ ได้ออกแบบไว้สำหรับพืชสวนครัวอัจฉริยะ 3 ชนิด ในการพัฒนาแอฟพลิเคชันในการสั่งการได้แก่ ผักบุ้ง คื่นฉ่ายและผักกวางตุ้ง เนื่องจากเป็นพืชอายุสั้นและทุกครัวเรือนในสังคมเมืองสามารถประกอบอาหารได้ง่าย ซึ่งในแต่ละชนิดมีปัจจัยความต้องการในการเจริญเติบโตไม่เท่ากัน รายละเอียดดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ปริมาณการใช้น้ำของพืช

ชนิดพืช	อายุพืช (วัน)	ปริมาณการใช้น้ำ (วัน)	จำนวนวันที่ต้องส่งน้ำ (วัน)	น้ำใช้ของพืชต่อวัน (มม.)
ผักบุ้ง	25-30	200	24	3.1
กวางตุ้ง	35-45	170	28	2.9
คื่นช่าย	25-30	150	30	2.7

ที่มา: กรมชลประทาน, 2550 [8]

จากตารางที่ 1 จะพบว่า การพัฒนาชุดคำสั่งนั้นจะต้องพิจารณาอายุพืชตลอดช่วงการเจริญเติบโตของพืชที่กำหนดปริมาณความต้องการใช้น้ำและจำนวนวันที่จะต้องรดน้ำของพืชแต่ละชนิด รวมทั้งการให้ปุ๋ยโดยปุ๋ยที่ใช้จะเป็นปุ๋ยอินทรีย์ละลายน้ำน้ำ เช่น น้ำหมักชีวภาพ เป็นต้น เพื่อให้ชุดคำสั่งสามารถสั่งการและแจ้งเตือนได้ตามความต้องการใช้ของพืชได้ ทำให้ลดการสิ้นเปลืองและค่าใช้จ่ายของทรัพยากรได้ รวมทั้งพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้ง 3 ชนิดด้วย รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช

ชนิดพืช	ปริมาณความต้องการปุ๋ย (ลิตร)	อุณหภูมิของพืชที่เหมาะกับการเจริญเติบโต	อุณหภูมิสูงสุดที่ต้องปล่อยไอน้ำ	ปริมาณความชื้นในการสั่งสปริงเกอร์ทำงาน
ผักบุ้ง	7	25-35 °C	40°C	> 15 % จากจุดความชื้นชลประทาน
กวางตุ้ง	2.250	20-25°C	40°C	> 15 % จากจุดความชื้นชลประทาน
คื่นช่าย	2.250	15-20°C	40°C	> 15 % จากจุดความชื้นชลประทาน

ที่มา: กรมชลประทาน, 2550 [8]

RMUTP & FTI (Industrial Management Engineering)

จากตารางที่ 2 จะพบว่า ในชุดคำสั่งในการสั่งการและควบคุมนั้น จะแบ่งตามเงื่อนไขดังนี้

1) เมื่ออุปกรณ์ตรวจวัดความชื้น มากกว่า 15 % จากจุดความชื้นชลประทาน แอฟพลิเคชันจะทำการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งาน (User) ทราบเพื่อสั่งการให้สปริงเกอร์ทำงาน

2) เมื่ออุณหภูมิร้อนถึงจุด 40 องศาเซลเซียส แอฟพลิเคชันจะทำการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งาน (User) ทราบและสั่งการให้ปล่อยไอน้ำ เพื่อลดระดับของอุณหภูมิป้องกันพืชเหี่ยวและตายในที่สุด

เมื่อดำเนินการพัฒนาชุดคำสั่งในแพลตฟอร์มของ NodeMCU และสร้างในแอฟพลิเคชันแบบเคลื่อนที่แล้ว ระบบการทำงานจะผ่านเทคโนโลยีการตรวจจับสัญญาณหรือที่เราเรียกว่า เซ็นเซอร์ (Sensor) และ Wi-Fi ดังนั้น เมื่อดำเนินการทดลองและดำเนินการเก็บข้อมูลในพื้นที่แปลงทดลองจริงเพื่อแก้ไขความคลาดเคลื่อนของคำสั่งที่ดำเนินการพัฒนาขึ้น โดยดำเนินการปลูกผักสวนครัวขนาด 1*1 เมตร ซึ่งเป็นระบบการปลูกแบบปิด ทั้งนี้ พิจารณาจากพื้นที่ในคอนโดมิเนียมหรือหมู่บ้านจัดสรร โดยออกแบบแปลงผักสวนครัวอัจฉริยะดังภาพที่ 4 ซึ่งแสดงผังการปลูกผังสวนครัวนี้มีสปริงเกอร์ ขนาดแรงดันน้ำ 3-4 บาร์ ปริมาณน้ำ (Flow) 36 ลิตรต่อชั่วโมง รัศมี 3-4 เมตรแล้วแต่แรงดันปั๊มกับจำนวนสปริงเกอร์ จ่ายน้ำแบบ 1 หัว หรือแยก 4 หัว วัสดุทำจากพลาสติกทนแรงกระแทก และถังบรรจุน้ำ (Water storage tank) ขนาด 20 ลิตร โรงเรือนทำจากวัสดุที่เรียกว่า พลาสติก PE ความหนา 150 ไมครอน ซึ่งสามารถป้องกันแสงแดดได้ 7% และสามารถทนทานต่อคลอรีนที่ใช้น้ำประปาได้รวมทั้งสามารถป้องกันแมลงศัตรูพืช

ภาพที่ 4 ผังการปลูกผักสวนครัวอัจฉริยะ

หลักการทำงานของระบบการสั่งการและแจ้งเตือนการปลูกผักสวนครัวอัจฉริยะนี้มีดังนี้ ผู้ใช้งาน (User) สั่งการจากระบบประมวลผล (Cloud computing) ผ่านระบบเครือข่ายไร้สายที่อยู่กับโรงเรือนของแปลงผักสวนครัว เพื่อประมวลผลที่จะทำให้ตัวแปรที่ควบคุมในชุดคำสั่งในการเพาะปลูกเชื่อมโยงกันหมดจากสมาร์ทโฟนหรืออุปกรณ์เคลื่อนที่สู่โรงเรือนเพราะปลูก ทำให้สะดวกต่อการสั่งการและการแจ้งเตือน หรือใช้ในการตรวจสอบการเจริญเติบโตของพืชได้ ดังนั้น เกษตรกรที่ทำการปลูกผักสวนครัวนี้ จะลดความวิตกกังวลเรื่องของเวลาในการรดน้ำ การให้ปุ๋ยในการปลูกผักสวนครัว ซึ่งสามารถดำเนินการได้ทุกพื้นที่ที่สัญญาณอินเตอร์เน็ตเข้าถึงได้

4. อภิปรายผล (Discussion)

ระบบโปรแกรมควบคุมและสั่งการที่พัฒนาจาก NodeMCU ผ่านเครือข่าย Wi-Fi นั้นเป็นการตอบโจทย์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ไม่แน่นอน ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล อันส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ดี รวมทั้งเหมาะกับพื้นที่ที่เป็นพื้นที่ระบบปิด มีพื้นที่น้อย เช่น หมู่บ้านจัดสรร คอนโดมิเนียม หรือพื้นที่แคบ ทำให้สะดวกสบายในการควบคุมและการสั่งการ ซึ่งการพัฒนาโปรแกรมคำสั่งนี้เหมาะกับการปลูกพืชผักสวนครัวอายุสั้นและความต้องการใช้น้ำน้อย และมีพื้นที่ค่อนข้างจำกัด

ในการทำงานของระบบเกษตรอัจฉริยะนี้มีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกันเช่นเดียวกันกับการเป็นสำนักงานอัจฉริยะ (Smart office) หรือเจ้าของบ้าน หรือเจ้าหน้าที่ของรัฐ ที่มีแนวคิดในการพัฒนาการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและปลอดวัสดุเหลือใช้และลดการสิ้นเปลืองของทรัพยากร ก้าวเข้าสู่การลดของเสียจากการเกษตรและลดการใช้ยากำจัดศัตรูพืช เนื่องจากเป็นระบบปิด ลดอันตรายที่จะก่อให้เกิดต่อสุขภาพ เมื่อพิจารณาขยายพื้นที่ทำการเกษตรเป็นพื้นที่ธรรมชาติ จะพบว่า สามารถลดการใช้ทรัพยากรน้ำ ปุ๋ย และสามารถที่จะควบคุมให้เป็นไปตามความต้องการใช้ของพืชได้ ทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพ

5. สรุปผล (Conclusion)

จากการพัฒนาและประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ ระบบอินเตอร์เน็ต เข้ามาช่วยในการจัดการด้านการเกษตรให้การเจริญเติบโตของพืชสวนครัวเป็นไปตามความเหมาะสมของความต้องการของพืชแต่ละชนิด และอำนวยความสะดวกสบายให้กับสังคมเมืองนั้น ผลจากการพัฒนาโปรแกรมควบคุมและสั่งการสำหรับแปลงผักสวนครัว

RMUTP & FTI - Sustainable Industrial Management Engineering

อัจฉริยะนั้น ได้ชุดคำสั่ง 1 ชุดที่พัฒนาจากแพลตฟอร์มของ NodeMCU เป็นบอร์ดในการในการพัฒนาชุดคำสั่งและพัฒนาแอฟพลิเคชันรองรับชุดคำสั่งแบบเคลื่อนที่ (Mobile application) เพื่อความสะดวกในการสั่งการและควบคุมแจ้งเตือนการปลูกผักสวนครัว ด้วยระบบการตรวจจับสัญญาณ (Sensor) ผ่าน Wi-Fi ทั้งนี้ การนำชุดคำสั่งนี้มาใช้งานในพื้นที่จริงสามารถช่วยลดปัญหาเรื่องการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ การขาดแรงงาน และแรงงานผู้สูงอายุในการทำเกษตรกรรม รวมทั้งการลดการใช้ทรัพยากรที่ฟุ่มเฟือยและสิ้นเปลืองในการปลูกผักสวนครัวตามแบบธรรมชาติดั้งเดิม เมื่อนำโปรแกรมชุดคำสั่งนี้ลงไปใช้ในพื้นที่ทดลองจริงพบว่าการทำงานจะมีความรวดเร็วหรือช้าของระบบการสั่งการจะเชื่อมโยงกับความเร็วและความแรงของอินเตอร์เน็ต ส่วนระบบคำสั่งอื่นๆ สามารถใช้งานได้ตามคำสั่งที่โปแกรมไว้ใน NodeMCU ดังนั้น การปลูกผักสวนครัวด้วยระบบนี้จึงเหมาะกับสังคมในปัจจุบันที่ประชาชนส่วนใหญ่ต้องออกมาทำงานและต้องการลดภาระค่าใช้จ่ายด้วยการปลูกผักสวนครัวเพื่อรับประทานในครัวเรือน

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครทุกท่านที่ให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการดำเนินการศึกษาในครั้งนี้จนประสบความสำเร็จลงได้ด้วยดี และขอขอบคุณทีมผู้ศึกษาทุกคนที่ร่วมมือและร่วมใจกันทำงานนี้จนประสบความสำเร็จได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กรมพัฒนาที่ดิน, การใช้ที่ดินของประเทศไทย, ข้อมูลจาก http://www.ldd.go.th (วันที่สืบค้นข้อมูล 10 กันยายน 2561)

[2] สำนักเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, เนื้อที่เพาะปลูกในประเทศไทย http://www.oae.go.th (วันที่สืบค้นข้อมูล 2 กันยายน 2561)

[3] ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ, 2559

[4] ระบิน ปาลี, การดูแลและวางระบบฟาร์ม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, 2554

[5] ระบิน ปาลี, การสั่งงานด้วยระบบ IoT (Internet of thing), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา , 2553

[6] ธนศรสาวรรค์ วรธนมงคลชัย, Arduino ESP8266 (NodeMCU), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, มปป.

[7] สุรินทร์ กิตติธรกุล, เอกสารคำสอนสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์, 2560

[8] กรมชลประทาน, ปริมาณการใช้น้ำของพืช, 2550

RMUTP & FTI 7th Sustainable Industrial Management Engineering