

Electrical System in Greenhouse control by Smartphones

ระบบไฟฟ้าภายในโรงเรือนควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

Received : 22 Nov 22

Reviewed : 27 Dec 22

Revised : 23 Feb 23

Accepted : 28 Feb 23

Pokket Jantakol^{1*} and Sujittra Paranad²

ปกเกศ จันทะกล^{1*} และ สุจิตรา พาระนัด²

^{1,2} Department of Electrical Technology, Faculty of Engineering, Rajabhat Maha Sarakham University

^{1,2} สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

*Corresponding Author, Tel. +6689-9419542, E-mail: pop140524@gmail.com

*ผู้พิมพ์ประสานงาน โทรศัพท์ 089-9419542 อีเมล: pop140524@gmail.com

Abstract

This research is intended to design and build electrical control cabinets inside the house with smartphones. There are 2 important external components: the control cabinet uses ESP8266 WIFI board to control and the model controlled 3 systems that are water system, ventilation system, and lighting systems by using 2 sensors to measure variables within the house using the Blynk application to turn on-off inside and showing the variable values within the experiment house. If the temperature is below 30 degrees Celsius will turn off the fan automatically. If the light intensity is more than 300 lux, turn off the lights automatically. And perform all open-close experiments. From the results of the experiment, it was found that at temperatures below 30 degrees Celsius, the fan automatically turned off. The system worked at 100 percent efficiency at a light intensity of more than 300 lux. The lamp automatically turned off. The system worked 100 percent efficiently. And the lighting system can work with an efficiency equal to 100 percent, and the total efficiency of the machine is 100 percent.

Keywords: Greenhouse, Electrical control, Smartphone

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าภายในโรงเรียนด้วยสมาร์ตโฟนเพื่อเป็นต้นแบบสำหรับเกษตรกรในการปลูกพืชในโรงเรียน โดยมีส่วนประกอบสำคัญภายนอก 2 ส่วน คือ ตู้ควบคุมใช้บอร์ด ESP8266 WIFI ในการควบคุม และตัวโรงเรียนจำลอง ควบคุม 3 ระบบคือ ระบบน้ำ พัฒลมระบายอากาศ และระบบแสงสว่าง โดยใช้เซนเซอร์ 2 ตัวในการวัดค่าตัวแปรภายในโรงเรียน ใช้แอปพลิเคชัน Blynk ในการเปิด-ปิดภายในพร้อมทั้งแสดงค่าตัวแปรภายในโรงเรียน การทดลองหากอุณหภูมิต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส จะทำการปิดพัดลมอัตโนมัติ หากความชื้นแสงสว่างมากกว่า 300 ลักซ์ ให้ทำการปิดไฟอัตโนมัติ และทำการทดลอง เปิด-ปิด ระบบทั้งหมด ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าที่อุณหภูมิต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส พัดลมปิดอัตโนมัติระบบทำงานประสิทธิภาพเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ความชื้นแสงสว่างมากกว่า 300 ลักซ์ หลอดไฟปิดอัตโนมัติระบบทำงานประสิทธิภาพเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ การทดลอง เปิด-ปิด ระบบน้ำ พัฒลมระบายอากาศ และระบบแสงสว่างสามารถทำงานประสิทธิภาพเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพรวมของเครื่องทำงานได้ 100 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: โรงเรียน ควบคุมระบบไฟฟ้า สมาร์ตโฟน

1.บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การทำเกษตรแบบโรงเรียนเป็นการทำเกษตรอีกแบบหนึ่งซึ่งเกษตรกรไทยกำลังนิยมมาก [1] ด้วยตอบโจทย์ปลูกพืชได้ทุกฤดูกาล ซึ่งรูปแบบโรงเรียนปลูกพืชมีหลากหลาย ขึ้นอยู่กับชนิดพืช และเงินทุนของเกษตรกร ในปัจจุบันมีหน่วยงานมากมายที่ให้ทุนเพื่อเกษตรกรจัดสร้างโรงเรียน ทั้งสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และสถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) เพราะสามารถควบคุมปัจจัยภายในโรงเรียน ทำให้สามารถควบคุมผลผลิตของเกษตรกรได้ตามต้องการ โรงเรียนสามารถ

ป้องกันแมลงไม่ให้เข้าไปทำลายพืชที่ปลูกทำให้ไม่ต้องใช้ยาฆ่าแมลงผู้บริโภคพืชผักที่ปลูก โดยวิธีนี้จึงมีความปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในผลผลิต ในการปลูกพืชในโรงเรียนมีหลายปัจจัยในการควบคุม เช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้นในดิน ในอากาศ ความเป็นกรดเป็นด่าง [2] การควบคุมปัจจัยเหล่านี้ เกษตรกรต้องคอยเฝ้าสังเกต และคอยหมั่นตรวจสอบพืชที่ปลูกในโรงเรียนอย่างสม่ำเสมอ

ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าภายในโรงเรียนด้วยสมาร์ตโฟน เป็นการนำเอาเทคโนโลยีมาควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ภายในโรงเรียนเพื่อความสะดวกสบาย อีกทั้งยังลดต้นทุนแรงงานของเกษตรกรให้ต่ำลง [3] โดยใช้เซนเซอร์ร่วมกับอุปกรณ์ ควบคุม

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
Science Technology and Innovation (STIJ)

ไมโครคอนโทรลเลอร์ ผ่านระบบเครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ต โดยเซนเซอร์ภายในโรงเรือนจะทำการวัดค่าต่าง ๆ ที่ได้ส่งมายังอินพุตของไมโครคอนโทรลเลอร์จากนั้นจะทำการประมวลผลค่าที่ได้นำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่ตั้งค่าไว้ ถ้าหากค่าที่ได้ ต่างจากค่าที่ตั้งไว้ ระบบประมวลผลจะทำการส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมายังอุปกรณ์หรือโทรศัพท์สมาร์ทโฟน เพื่อให้เกษตรกรทราบ และสามารถควบคุมปัจจัยภายในโรงเรือนได้จากการสั่งการผ่านสมาร์ทโฟน [4] จากนั้นระบบจะสั่งการให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมเอาต์พุต หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในโรงเรือน อาทิเช่น ปั๊มน้ำ พัดลม เครื่องทำความชื้นในอากาศ ระบบแสงสว่าง เป็นต้น

ดังนั้น การนำเอาเทคโนโลยีมาปรับใช้ในการเกษตร นอกจากจะช่วยให้เกษตรกรมีความสะดวกสบายมากขึ้นแล้ว ยังสามารถเพิ่มผลผลิตให้เกษตรกร อีกทั้งยังสามารถแข่งขันในตลาดได้อีกด้วย เนื่องจากสามารถควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อพืชบางชนิดที่มีความสำคัญและมีมูลค่าสูง ทำให้ลดต้นทุนเพิ่มผลผลิต ส่งผลให้เกษตรกรไทยก้าวเข้าสู่ยุคเกษตรกร 4.0 ที่พัฒนาและตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคยุคใหม่

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องควบคุมระบบไฟฟ้าภายในโรงเรือนด้วยสมาร์ทโฟน และหาประสิทธิภาพของเครื่องควบคุมระบบไฟฟ้าภายในโรงเรือนด้วยสมาร์ทโฟน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 สร้างโรงเรือนจำลองที่ใช้ในการทดลองกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 100 เซนติเมตร สูง 150 เซนติเมตร

1.3.2 ควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้าด้วยบอร์ด Node MCU ESP8266

1.3.3 ควบคุมและสั่งการทำงานของระบบด้วยสมาร์ทโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Blynk

1.3.4 ระบบที่ควบคุมภายในโรงเรือนคือ แสงสว่าง อุณหภูมิ ความชื้นและระบบน้ำภายในโรงเรือน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถนำความรู้ทางด้านไฟฟ้ามาใช้งานได้จริง

1.4.2 ลดการใช้แรงงานในระบบโรงเรือน

1.4.3 เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในโรงเรือน

1.4.4 เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับหน่วยงานหรือผู้ที่สนใจนำไปพัฒนาต่อไป

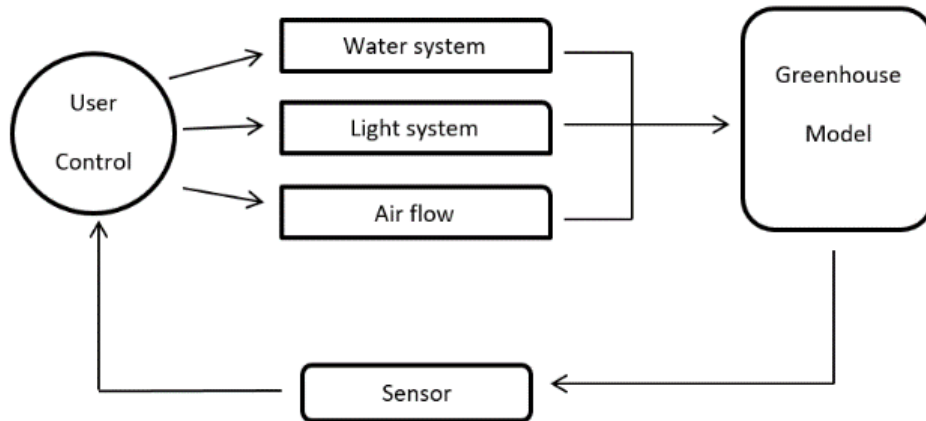
2.วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

2.1 วัสดุ อุปกรณ์

2.1.1. ระบบควบคุม Controller System

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบระบบที่ใช้ในโรงเรือน ประกอบไปด้วยระบบการให้น้ำ การระบายอากาศ ระบบแสงสว่าง และมีเซนเซอร์ที่ใช้ในการวัดค่าตัวแปรที่ต้องการควบคุม ดังรูปที่ 1

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
Science Technology and Innovation (STIJ)



รูปที่ 1 ระบบที่ต้องควบคุมภายในโรงเรือน

2.1.2 ส่วนประกอบฮาร์ดแวร์

ตารางที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในส่วนประกอบฮาร์ดแวร์

No.	Name	Description	Symbol
1	Circuit Breaker 1	220 VAC. 20A	CB1
2	Circuit Breaker 2	220 VDC. 30A	CB2
3	Power supply	12V. 20 A	PS
4	Pump DC	12V. 1.5 A	P
5	Vacuum Fan	220VAC. 0.5 A	F
6	LED Lamp	220VAC. 45 mA	L
7	Microcontroller	ESP8266 5V DC	MCU
8	Step down DC-DC	Input 1-35 Out 1-35 VDC.	LM2596
9	Voltmeter DC 1	0 – 100 VDC	V1
10	Voltmeter DC 2	0 – 100 VDC	V2
11	Voltmeter AC 3	20 – 500 VAC	V3
12	Pilot Lamp Red	220 VAC	PL1

No.	Name	Description	Symbol
13	Pilot Lamp Green	220 VAC	PL2
14	Relay 1	Coil Ratings 12 VDC 75 mA	CR1
15	Relay 2	Coil Ratings 12 VDC 75 mA	CR2
16	Relay 3	Coil Ratings 12 VDC 75 mA	CR3
17	Push button Switch	220 VAC	SW1
18	Temp and Humidity Sensor	3.5-5.5 VDC 0.3 mA	SS1
19	Light Sensor	3.0 VDC 190 uA	SS2

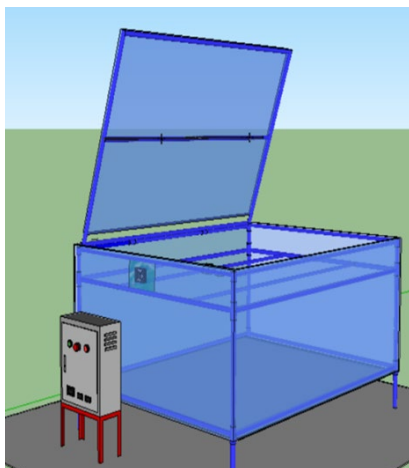
2.1.3 ส่วนซอฟต์แวร์

ผู้วิจัยได้ออกแบบการเขียนโปรแกรมโดยเริ่มจากการเขียน Flow Chart จากนั้นนำกระบวนการที่ได้แปลงเป็นการเขียนโค้ดภาษา C ลงใน MCU โดยใช้โปรแกรม Arduino IDE 3.6

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
Science Technology and Innovation (STIJ)

2.1.4 โรงเรือนจำลอง Greenhouse Model

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโครงสร้างของโรงเรือนโดยใช้โปรแกรมเขียนแบบสามมิติในการร่างต้นแบบ โดยโครงสร้างของโรงเรือน มีความกว้าง 100 เซนติเมตร มีความสูง 100 เซนติเมตร มีความยาว 150 เซนติเมตร โดยวัสดุที่ใช้ในการสร้างท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 18 มิลลิเมตร และใช้พลาสติกใสในการคลุมโรงเรือน ซึ่งในโรงเรือนมีการติดตั้ง พัดลม หลอดไฟ ระบบน้ำในโรงเรือน ใช้ท่อ PE ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตรใช้หัวพ่นน้ำแบบ 4 ทิศทาง และยังมีการติดตั้งเซนเซอร์แสงและอุณหภูมิภายในโรงเรือนอีกสองตำแหน่ง แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ภาพโรงเรือนจำลองจากโปรแกรม

- เบรกเกอร์ 220 V AC 20A และ 30A
- โวลท์มิเตอร์ DC และ AC
- รีเลย์ 12V
- โมดูลรีเลย์ 5V 4Chanal
- เทอร์มินอลต่อสาย
- Microcontroller ESP8266 WIFI
- Pushbutton Switch
- Pilot Lamp สีเขียว
- Pilot Lamp สีแดง
- Step down DC-DC Input 1-35 Out 1-35 VDC.
- สายไฟ VCT ขนาด 1x1
- รางวางดักส์ขนาด 40x40 มิลลิเมตร
- ตู้คอนโทรล ขนาด 40x57x20

เซนติเมตร

2.2.2 เจาะหน้าตู้คอนโทรลจากนั้นทำการใส่ Pilot Lamp สีเขียว สีแดง เพื่อเป็นการแจ้งสถานะการทำงานของตู้ควบคุม

2.2.3 ทำการร้อยสายคอนโทรลตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ในวงจร เมื่อร้อยสายเสร็จแล้วทำการเช็คอีกรอบ โดยใช้มัลติมิเตอร์ทำการวัดโดยเลือกไปที่ย่านวัดค่าความต้านทาน เมื่อเช็คเสร็จเรียบร้อยทำการเก็บสายไฟและปิดฝาไวร์ดักส์ให้เรียบร้อย ดังรูปที่ 3 และ 4

2.2 ขั้นตอน วิธีการวิจัย

2.2.1 ทำการประกอบตู้ควบคุม ซึ่งมีอุปกรณ์ดังนี้

- เพาเวอร์ซัพพลาย DC 12V 20A



รูปที่ 3 ระบบควบคุมที่ต่อวงจรเรียบร้อยแล้ว



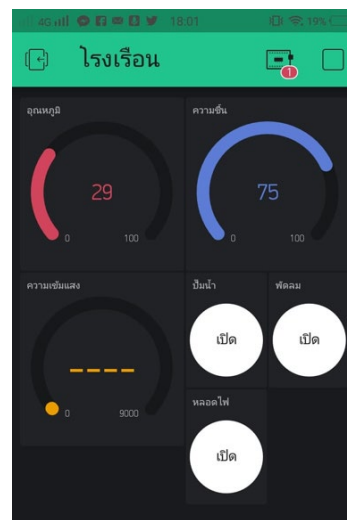
รูปที่ 4 ด้านหน้าตู้ควบคุม

2.2.4 ทำการวัดอุณหภูมิความชื้นและความเข้มแสงสว่างภายในและภายนอกโรงเรียน ตั้งแต่เวลา 06.00 – 17.00 นาฬิกา วัดอุณหภูมิความชื้นและความเข้มแสงสว่างเมื่อทำการเปิดระบบควบคุมภายในโรงเรียน ตั้งแต่เวลา 06.00 – 17.00 นาฬิกา วัดอุณหภูมิและความชื้นเมื่อเปิดปั๊มน้ำและพัดลมเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 11.00 – 13.00 นาฬิกา และวัดอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรียนเมื่อไม่เปิดปั๊มน้ำและพัดลมเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 11.00 – 13.00 นาฬิกา

2.2.5 การทดลองปิดพัดลมอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส

2.2.6 การทดลองปิดไฟอัตโนมัติเมื่อความเข้มแสงสว่างมากกว่า 300 ลักซ์

2.2.7 ทดลองสั่งการทำงานระบบผ่านโทรศัพท์โดยใช้แอปพลิเคชัน Blynk ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 ระบบสั่งการจากสมาร์ทโฟนผ่านแอปพลิเคชัน

3.ผลการทดลอง

3.1 ผลการวัดอุณหภูมิความชื้นและความเข้มแสงสว่างภายนอกโรงเรียนตั้งแต่เวลา 06.00 – 17.00 น.

ตารางที่ 2 ผลการวัดอุณหภูมิความชื้นและความเข้มแสงสว่างภายนอกโรงเรียนตั้งแต่เวลา 06.00 – 17.00 น.

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
Science Technology and Innovation (STIJ)

เวลา	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%ในอากาศ)	ความเข้มแสง (ลักซ์)
06.00	18.4	79	1
07.00	19.7	76	1227
08.00	30.4	41	8167
09.00	25.4	50	22950
10.00	26.9	50	44230
11.00	45.3	13	54610
12.00	48.4	20	54610
13.00	34.3	27	23140
14.00	30.1	48	40660
15.00	43.5	12	19200
16.00	31.7	30	5401
17.00	29.4	30	2104
ค่าเฉลี่ย	31.95	39.66	23025

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นความเปลี่ยนแปลงของ อุณหภูมิ ความชื้น และความเข้มของแสงสว่าง ภายนอกโรงเรียนในแต่ละช่วงเวลาซึ่งมีค่าอุณหภูมิ และ ความเข้มแสงสูงสุดในตอนช่วง 11.00 – 15.00 น. ของวัน โดยในช่วงที่อุณหภูมิภายนอกสูง ค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศก็จะลดลงด้วย โดยค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตลอดทั้งวันอยู่ที่ 31.95 องศา ความชื้นตลอดทั้งวันอยู่ที่ 39.66 เปอร์เซ็นต์และความเข้มแสงอยู่ที่ 23,025 ลักซ์

3.2 ผลการวัดอุณหภูมิความชื้นและความเข้มแสงสว่างภายในโรงเรียนตั้งแต่เวลา 06.00 – 17.00 น.

ตารางที่ 3 ผลการวัดอุณหภูมิความชื้นและแสงสว่างภายในโรงเรียน ตั้งแต่เวลา 06.00 – 17.00 น.

เวลา	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%ในอากาศ)	ความเข้มแสง (ลักซ์)
06.00	18	93	1
07.00	18	93	1227
08.00	26	95	8167
09.00	34	64	22950
10.00	47	26	44230
11.00	55	22	54610
12.00	57	24	54610
13.00	59	25	23140
14.00	59	25	40660
15.00	54	22	19200
16.00	39	30	5401
17.00	30	76	2104
ค่าเฉลี่ย	41.33	49.58	23025

จากผลการทดลองจะสังเกตเห็นว่าอุณหภูมิ และ ความชื้น ภายในโรงเรียนมีค่าสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับภายนอกของตลอดทั้งวัน เพราะภายในโรงเรียนกักเก็บความร้อนไว้ข้างใน ไม่สามารถระบายออกมาได้สะดวกเหมือนภายนอก

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
Science Technology and Innovation (STIJ)

โรงเรือนทำให้โรงเรือนเกิดความร้อนสะสม ซึ่งช่วงเวลาที่อุณหภูมิสูงที่สุดอยู่ในช่วง 11.00 – 15.00 น. โดยค่าเฉลี่ยอุณหภูมิตลอดทั้งวันอยู่ที่ 41.33 ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ 49.58 และความเข้มแสงสว่างอยู่ที่ 23,025 ลักซ์

3.3 ผลการวัดอุณหภูมิความชื้นและความเข้มแสงสว่างเมื่อทำการเปิดระบบควบคุมภายในโรงเรือน ตั้งแต่เวลา 06.00 – 17.00 น.
ตารางที่ 4 ผลการวัดอุณหภูมิความชื้นและความเข้มแสงสว่างเมื่อทำการเปิดระบบควบคุมภายในโรงเรือน ตั้งแต่เวลา 06.00 – 17.00 น.

เวลา	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (% ในอากาศ)	ความเข้มแสง (ลักซ์)	หมายเหตุ
06.00	17	96	190	เปิดไฟ/เปิดพัดลม/เปิดปั๊มน้ำ
07.00	19	93	846	เปิดไฟ/เปิดพัดลม/เปิดปั๊มน้ำ
08.00	27	70	7439	ปิดไฟ/เปิดพัดลม/เปิดปั๊มน้ำ
09.00	35	62	20360	ปิดไฟ/เปิดพัดลม/เปิดปั๊มน้ำ
10.00	41	32	38240	ปิดไฟ/เปิดพัดลม/เปิดปั๊มน้ำ
11.00	45	23	54610	ปิดไฟ/เปิดพัดลม/เปิดปั๊มน้ำ
12.00	54	35	54610	ปิดไฟ/เปิดพัดลม/เปิดปั๊มน้ำ

เวลา	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (% ในอากาศ)	ความเข้มแสง (ลักซ์)	หมายเหตุ
				ลม/เปิดปั๊มน้ำ
13.00	41	50	20580	ปิดไฟ/เปิดพัดลม/เปิดปั๊มน้ำ
14.00	50	23	38450	ปิดไฟ/เปิดพัดลม/เปิดปั๊มน้ำ
15.00	47	27	33960	ปิดไฟ/เปิดพัดลม/เปิดปั๊มน้ำ
16.00	34	46	39060	ปิดไฟ/เปิดพัดลม/เปิดปั๊มน้ำ
17.00	29	56	17850	ปิดไฟ/เปิดพัดลม/เปิดปั๊มน้ำ
ค่าเฉลี่ย	36.58	51.08	27182.91	-

จากผลการทดลองพบว่าเมื่อทำการวัดอุณหภูมิความชื้นและแสงสว่างเมื่อทำการเปิดระบบควบคุมภายในโรงเรือน อุณหภูมิของโรงเรือนในช่วงเวลา 11.00 – 15.00 น. เป็นช่วงที่อุณหภูมิสูงที่สุดโดยช่วงสูงสุดของอุณหภูมิอยู่ที่เวลา 12.00 น. ที่ 54°C ค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ 35% โดยค่าเฉลี่ยตลอดทั้งวันของอุณหภูมิอยู่ที่ 36.58°C ความชื้นอยู่ที่ 51.08% ส่วนค่าความเข้มแสง ได้ทดลองเปิดแค่ 2 ชม. คือในช่วงเวลา 06.00 - 07.00 น. ค่าเฉลี่ยความเข้มแสงสว่างตลอดทั้งวันอยู่ที่ 27,182.91 ลักซ์

วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
Science Technology and Innovation (STIJ)

3.4 ผลการทดลองปิดไฟอัตโนมัติหากความเข้มแสงมากกว่า 300 lx และผลทดลองปิดพัลลวมอัตโนมัติหากอุณหภูมิต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส พบว่าระบบทำงานได้เป็นปกติ

3.5 ผลการทดลองการสั่งการทางสมาร์ตโฟนพบว่า ระบบสามารถดำเนินการได้ตามการสั่งงานผ่านระบบแอปพลิเคชัน 100%

4.อภิปรายผลและสรุปผลการศึกษา

4.1. สรุปผลการวิจัย

4.1.1 สรุปผลการวิจัยการวัดอุณหภูมิภายในโรงเรือน

จากการทำการทดลองผู้วิจัยได้นำเอาข้อมูลการทดลองซึ่งมีค่า อุณหภูมิ ความชื้นและความเข้มแสงสว่าง มาทำการบันทึกผลในช่วงเวลาต่าง ๆ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ ความชื้น และความเข้มแสงสว่างตลอดทั้งวันเมื่อ ไม่ได้ทำการใช้ระบบควบคุมอยู่ที่ 41.33 องศาเซลเซียส ค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ 49.58 เปอร์เซ็นต์ และความเข้มแสงสว่างอยู่ที่ 23,025 ลักซ์ จากนั้นเมื่อทำการใช้ระบบควบคุมค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ ความชื้น และความเข้มแสงสว่างในตลอดทั้งวันได้ผลออกมาดังนี้ อุณหภูมิอยู่ที่ 36.58 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ 51.08 เปอร์เซ็นต์ และความเข้มแสงสว่างอยู่ที่ 27,183 ลักซ์ เมื่อใช้ระบบควบคุม ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิในโรงเรือนจะลดลง 4.75 องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนจะเพิ่มขึ้น 1.5

เปอร์เซ็นต์ และค่าความเข้มแสงสว่างภายในโรงเรือนจะเพิ่มขึ้น 4,158 ลักซ์

4.1.2 สรุปผลการวิจัยการทำงานของระบบ

จากการทำการทดลองผู้วิจัยได้ทำการควบคุมระบบแสงสว่างและพัลลวมอัตโนมัติภายในโรงเรือนโดยทำการตั้งค่าระบบให้แสงสว่างทำการปิดไฟโดยอัตโนมัติหากความเข้มของแสงสว่างมากกว่า 300 ลักซ์ และทำการตั้งค่าให้ระบบพัลลวมทำการปิดอัตโนมัติหากอุณหภูมิต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส เมื่อได้ทำการทดลองระบบควบคุมจำนวน 10 ครั้ง แสงสว่างเมื่อความเข้มแสงมากกว่า 300 ลักซ์ แสงสว่างจะทำการปิดไฟอัตโนมัติทั้ง 10 ครั้ง พัลลวมเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส พัลลวมจะทำการปิดอัตโนมัติทั้ง 10 ครั้ง จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการทดลองสั่งการระบบแสงสว่าง พัลลวม และปั้มน้ำผ่านโทรศัพท์ทำการทดลองสั่งการระบบแสงสว่าง พัลลวม และปั้มน้ำจำนวน 10 ครั้ง ระบบทั้ง 3 สามารถทำงานได้ทั้ง 10 ครั้ง ดังนั้นประสิทธิภาพของเครื่องอยู่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์

4.2. ข้อเสนอแนะ

4.2.1 เพิ่มจำนวนพัลลวมให้มากขึ้น และขนาดของใบพัลลวมให้มีขนาดใหญ่กว่าเดิม เพื่อเพิ่มอัตราการหมุนเวียนอากาศภายในโรงเรือนให้มากขึ้น ซึ่งจะสามารถระบายความร้อนออกจากโรงเรือนได้ดีมากยิ่งขึ้น

4.2.2 เพิ่มระบบการทำงานให้เป็นแบบ Auto โดยสามารถตั้งเวลาการทำงานให้ตัวควบคุมสามารถควบคุม เปิด - ปิด ระบบที่ต้องการ ตาม

เวลาที่ตั้งไว้และสามารถเลือกเป็นแบบ Manual เมื่อต้องการควบคุมด้วยตนเอง

5.องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการรวมระบบควบคุมทั้งระบบอัตโนมัติและระบบสั่งการผ่านแอปพลิเคชันไว้ด้วยกัน ซึ่งเป็นการเพิ่มความสะดวกสบายของผู้ใช้งาน และสามารถติดตามสถานะของระบบได้จากแอปพลิเคชัน ซึ่งถือเป็นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอีกทางหนึ่ง

6.เอกสารอ้างอิง

- [1] ฉวีวรรณ ดวงทาแสง อิสระ แสนโคก ศุภชัย ฤทธิ์เจริญวัตถุ และสุภกร หาญสูงเนิน.(2558). ระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟภายในห้องแบบอัตโนมัติ. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- [2] ธนากร น้ำหอมจันทร์ และ อติกร เสรีพัฒนานนท์. (2557). ระบบควบคุมอุณหภูมิและ

ความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนเพาะปลูกพืชไร่นาแบบทำความเย็นด้วยวิธีการระเหยของน้ำ ร่วมกับการสเปรย์ละอองน้ำแบบอัตโนมัติโดยใช้ระบบควบคุมเชิงตรรกะแบบโปรแกรมได้.

ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

- [3] พรรณวิภา อรุณจิตต์ , นาวิ โกรธกล้า และ ปิจิราจุช เวียงจันดา. (2558). โรงเรือนปลูกพืชควบคุมและมอนิเตอร์อัตโนมัติผ่านระบบเครือข่ายการบริโภคผักปลอดสารพิษส่งผลดีทั้งสุขภาพและสภาพแวดล้อม.

กรุงเทพมหานคร : บริษัท เอ็มเมจิน จำกัด

- [4] สุธีธร เกียรติสุนทร. พีแอลซีกับระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด. 2558
- [5] วิรัตน์ โปร่งจิต.2563. ใช้เป็น ใช้จริง ใช้ “โรงเรือนพลาสติกปลูกพืช” อย่างมีความรู้. กรุงเทพฯ.สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร.