



โรงเรียนศรีสังวาลย์

มูลนิธิธรรมาเคราะห์คนพิการในพระราชูปถัมภ์ของสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี

**แบบจำลองระบบจัดการอุณหภูมิ
ภายในโรงเรียนไก่ไข่ แบบเปิดอัตโนมัติ
ด้วยบอร์ดคิดไบร์ท**

**TEMPERATURE CONTROL
SYSTEM BY KIDBRIGHT**

ผู้จัดทำโครงการ

1. เด็กชายदनัย เพิ่มทรัพย์
2. เด็กชายกัณภัทร อนันทขาล
3. นางสาวเบญญาภา มุสิกา

ครูที่ปรึกษา

นางสาววิริญญา รักชาธรรม

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน	5
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	7
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการ/อภิปรายผลการดำเนินงาน	8
เอกสารอ้างอิง	9
ภาคผนวก	10

แบบจำลองระบบจัดการอุณหภูมิภายในโรงเรือนไก่ไข่แบบเปิดอัตโนมัติ ด้วยบอร์ดคิตไบร์ท

Temperature control system by KidBright

ผู้จัดทำโครงการ	1. เด็กชายदनัย	เพิ่มทรัพย์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
	2. เด็กชายกัณภัทร	อนันทชาล	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
	3. นางสาวเบญญาภา	มุสิกา	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ครูที่ปรึกษา	นางสาววิรัชญา	รักษารธรรม	

โรงเรียนศรีสังวาลย์ของมูลนิธิอนุเคราะห์คนพิการในพระราชูปถัมภ์ของสมเด็จพระศรีนคริน
ทราบรมราชชนนี

E-mail : aom18067@gmail.com

บทคัดย่อ

โครงการแบบจำลองระบบจัดการอุณหภูมิภายในโรงเรือนไก่ไข่แบบเปิดอัตโนมัติ ด้วยบอร์ดคิตไบร์ท มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาระบบจัดการอุณหภูมิภายในโรงเรือนไก่ไข่แบบเปิดอัตโนมัติ 2) เพื่อการศึกษาหลักการสั่งงานของบอร์ดคิตไบร์ท เป็นการนำเอาเทคโนโลยีที่มีความทันสมัย เชื่อมโยงกับเทคโนโลยี ในรูปแบบอุปกรณ์ประเภท board KidBright โดยมี Sensor ซึ่งทำหน้าที่ตรวจวัดอุณหภูมิภายในโรงเรือน และเก็บข้อมูลเบื้องต้นด้วยเครื่องไฮโกรมิเตอร์แบบกระดาษเปียกและแห้ง ซึ่งทำหน้าที่วัดความชื้นสัมพัทธ์รอบๆพื้นที่ ที่จะทำการศึกษาเพื่อการตั้งโรงเรือนทำให้สามารถรับรู้สภาพแวดล้อมในโรงเรือน ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อการออกไข่ของไก่ โดยข้อมูลจะถูกส่งและแสดงผลผ่านทาง Line notify แบบเรียลไทม์ ทำให้ผู้จัดทำโครงการสามารถติดตามผลของข้อมูลอุณหภูมิได้ตลอดเมื่อมีการแจ้งเตือน ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

คำสำคัญ : ระบบจัดการอุณหภูมิภายในโรงเรือนไก่ไข่ ,แบบเปิดอัตโนมัติ, KidBright board

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีการทำการเกษตรมากกว่าร้อยละ 59.14 ของประเทศ โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มหลักๆ ได้แก่การปลูกพืช การประมง การเกษตรผสมผสาน และการปศุสัตว์ ซึ่งปัจจุบันเกษตรกรรมทางการเกษตรได้มีการพัฒนานำเอาเทคโนโลยีเข้ามาพัฒนามากขึ้น โดยมีนโยบายของรัฐบาลคอยผลักดันให้เทคโนโลยีมีบทบาทด้านการเกษตรมากขึ้นในแนวคิด นโยบาย “ไทยแลนด์ 4.0” หรือ โมเดลพัฒนาเศรษฐกิจของรัฐบาล มีเกษตรกรจำนวนมากปรับตัวโดยนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาปรับปรุงและประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมากขึ้น และให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุดจึงเป็นจุดเริ่มต้นของ Smart Farmer หรือ เกษตรอัจฉริยะ (สิตาวีร์ ธีรวิรุฬห์, 2559)

เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm หรือ Intelligent Farm) เป็นรูปแบบการทำเกษตรสมัยใหม่ ด้วยการใช้เทคโนโลยีหรือหุ่นยนต์ เครื่องจักร ฯลฯ ที่มีความแม่นยำสูงเข้ามาช่วยในการทำงาน เพื่อให้ทำงานมีประสิทธิภาพและคุณภาพ Smart Farm จึงต้องทำงานร่วมกับ (IoT) หรือ Internet of Things คือ "อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง" หมายถึง การที่อุปกรณ์ต่างๆ สิ่งต่างๆ ได้ถูกเชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ต เทคโนโลยี IoT มีความจำเป็นต้องทำงานร่วมกับอุปกรณ์ประเภท Sensor ซึ่งเซนเซอร์คือ ชุดอุปกรณ์วงจร หรือ ระบบที่ทำหน้าที่ตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง และแอมโมเนีย ปัจจุบันมีการนำระบบ sensor มาใช้บนโทรศัพท์มือถือทั้งระบบ IOS หรือ แอนดรอยด์ (สิตาวีร์ ธีรวิรุฬห์, 2559)

ปัจจุบันโรงเรียนศรีสังวาลย์ของมูลนิธิอนุเคราะห์คนพิการฯ จังหวัดนนทบุรี ได้จัดให้มีการเรียนการสอนที่หลากหลาย มีแผนการเรียนรู้อยู่ที่ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนได้รับการศึกษาที่ดี และนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาอาชีพในอนาคต จึงจัดให้มีกิจกรรมที่หลากหลายทั้งในและนอกเวลาเรียน โดยหนึ่งในกิจกรรมนั้นคือ กิจกรรมการเกษตร เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับความรู้และทักษะไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน จึงได้สอนนักเรียนมีหลากหลายทางการเรียนรู้ อาทิเช่น การเลี้ยงปลา , การปลูกผักแบบลงดินและการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิกส์, การเพาะเห็ดในโรงเรือน เป็นต้น โดยทางโรงเรียนได้จัดสถานที่ และ โรงเรือน ให้แก่นักเรียนได้เรียนตามตารางเรียนครบทุกระดับชั้น ตั้งแต่ชั้นอนุบาล 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3

จากศึกษาพบว่า พื้นที่ในแปลงเกษตรของนักเรียนยังสามารถต่อยอดความรู้ด้านเกษตรกร ได้อีกคือ การเลี้ยงไก่แบบระบบเปิด ในพื้นที่ที่ยังว่าง การเลี้ยงไก่ถือเป็นปัจจัยสำคัญอีกหนึ่งอย่างในการเรียนและสามารถนำไปประกอบอาหาร อีกทั้งยังจำหน้าให้บุคคลภายในและภายนอกได้อีกด้วย นอกจากนี้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปถ่ายทอดให้กับผู้ปกครองได้ ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้ทำโมเดลเพื่อทดสอบหาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการตั้งโรงเรือน โดยเบื้องต้นใช้เครื่องไฮโดรมิเตอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในบริเวณดังกล่าวเป็นเวลา 1 สัปดาห์ พบว่าบริเวณดังกล่าวมีอุณหภูมิที่แตกต่าง

กัน บางช่วงเวลามีอุณหภูมิสูงเกิน 30 องศาเซลเซียส ทำให้ผู้จัดทำออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบจัดการอุณหภูมิภายในโรงเรียนไก่ไข่แบบเปิดอัตโนมัติ ด้วยบอร์ดคิตไบรท์ ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. ฟังก์ชันตรวจจับอุณหภูมิในโรงเรียน
2. ฟังก์ชันควบคุมน้ำ
3. ฟังก์ชัน LINE NOTIFY

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาระบบจัดการอุณหภูมิภายในโรงเรียนไก่ไข่แบบเปิด
2. เพื่อศึกษาหลักการสั่งงานของบอร์ดคิตไบรท์

สมมติฐาน

แบบจำลองระบบจัดการอุณหภูมิภายในโรงเรียนไก่ไข่ สามารถลดอุณหภูมิได้อย่างมีประสิทธิภาพ

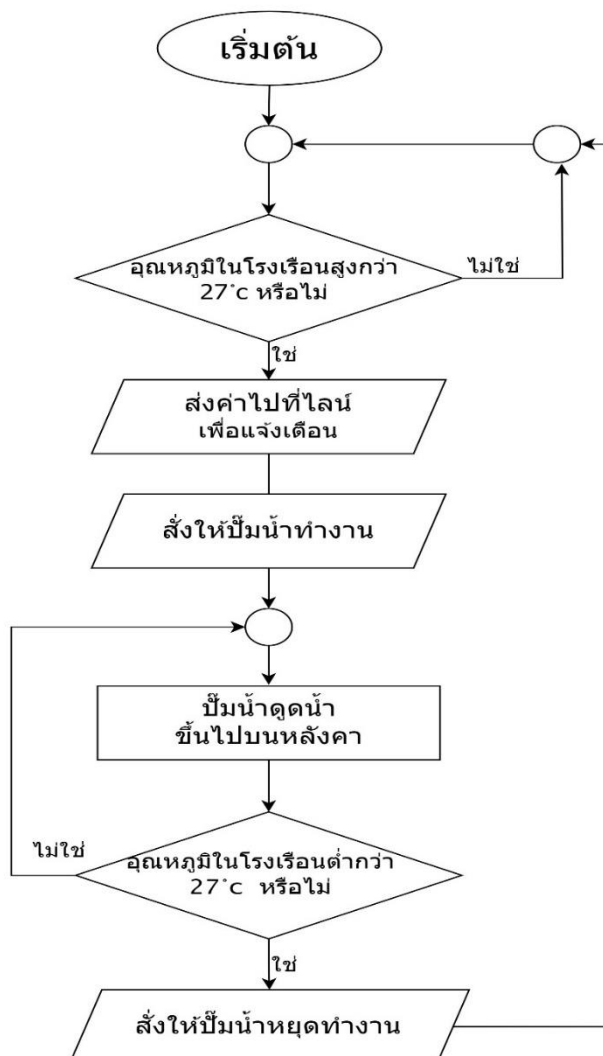
ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา : การนำบอร์ด KidBright มาสั่งการอุณหภูมิภายในโรงเรียนไก่ไข่แบบเปิด โดยให้ผู้จัดทำโครงการ สามารถติดตามตรวจสอบอุณหภูมิจากบอร์ดทดลอง เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟน ด้วยตนเองได้เมื่อได้รับการแจ้งเตือน

ขอบเขตด้านสถานที่ศึกษา : พื้นที่ในโรงเรียนศรีสังวาลย์ของมูลนิธิอนุเคราะห์คนพิการฯ

ขอบเขตด้านประชากร : เกษตรที่เลี้ยงไก่ไข่

กรอบแนวคิดในการวิจัย

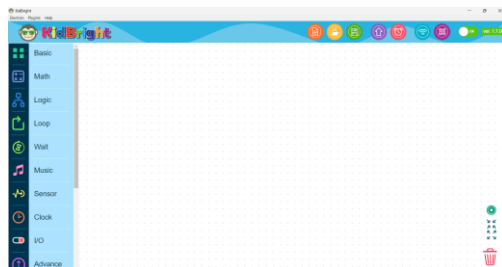


บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

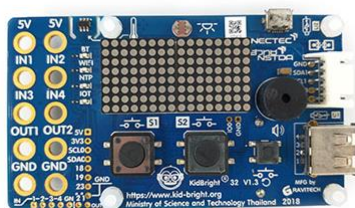
ในการทำโครงการครั้งนี้ ผู้จัดทำได้ศึกษาความรู้ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. kidbright IDE คือโปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง เพื่อนำไปใช้ทำงานบนบอร์ด kidbright ด้วยชุดคำสั่งแบบ block-structured programming คือจะใช้การลากกล่องข้อความหรือบล็อกคำสั่ง มาวางต่อกัน (Drag and Drop) จากนั้นโปรแกรมจะทำงานแปลงภาษา ที่เรียกว่าการ compile เพื่อให้ได้เป็นโค้ดการทำงานที่ใช้กับ sensor ที่อยู่บนบอร์ด



2. บอร์ด KidBright เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำงานตามชุดคำสั่ง โดยสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่านทางโปรแกรม KidBright IDE ด้วยวิธีการลากวางบล็อกคำสั่งต่อกัน ทำให้สามารถใช้งานและเข้าใจได้ง่าย สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย รองรับการเชื่อมต่อไวไฟและบลูทูธเพื่อการสร้างโครงการที่มีการเชื่อมต่อแบบไร้สาย

KidBright Application บนสมาร์ตโฟน สร้างชุดคำสั่งรองรับการทำงานแบบ Event-driven Programming Application สร้างชุดคำสั่ง รองรับการทำงานแบบ Multitasking รองรับการเชื่อมต่อเซนเซอร์ที่หลากหลาย



3. LINE Notify เป็นบริการที่ใช้สำหรับรับการแจ้งเตือนจากบัญชีทางการที่ให้บริการโดย LINE ที่ชื่อ "LINE Notify" สามารถรับการแจ้งเตือนจากเว็บเซอร์วิสต่าง ๆ ที่สนใจได้ทั้งการแจ้งเตือนแบบกลุ่มหรือแบบห้องแชทสำหรับตัวเองเท่านั้น (1-on-1 chat with Line Notify) แบบไม่เสียค่าใช้จ่าย สามารถนำมาใช้งานร่วมกับบอร์ด KidBright ได้โดยการดาวน์โหลดและติดตั้ง Plugin ลงใน KidBright IDE



บทที่ 3

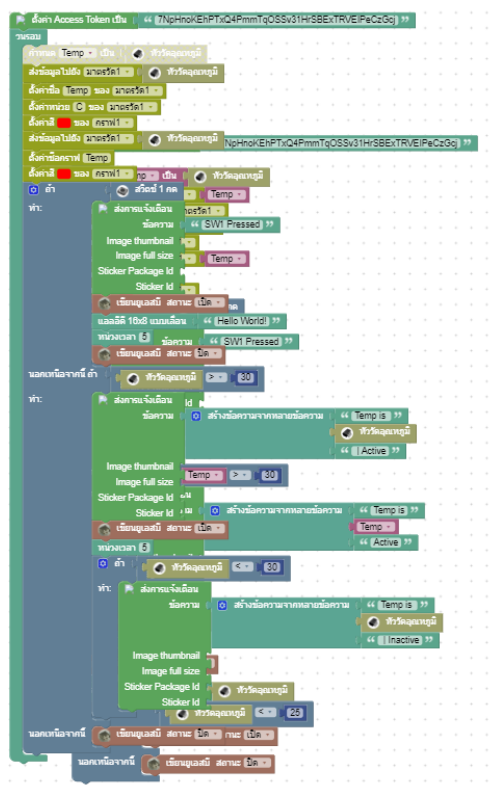
วิธีดำเนินงาน

วัสดุอุปกรณ์

1. บอร์ดสมองกลฝังตัว KIDBRIGHT
2. ไฮทรอมิเตอร์แบบกระดาษเปียกและแห้ง
3. ป้อนน้ำขนาดเล็ก DC 3-6 V
4. สายยางใส ขนาด 5 มม.
5. สาย USB
6. วัสดุอุปกรณ์สร้างโมเดล
7. เครื่องมือช่างไม้

ขั้นตอนและวิธีการ

1. คิดหัวข้อโครงการและศึกษาเอกสารเกี่ยวกับโรงเรือนการเลี้ยงไก่ไข่ เอกสารการใช้งานบอร์ดคิตไบรท์
2. ศึกษาสภาพแวดล้อมในพื้นที่ที่ทดลองการสร้างโรงเรือน โดยนำไฮทรอมิเตอร์ไปวางเพื่อตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้น
3. ออกแบบโรงเรือน และเขียนชุดคำสั่งผ่าน kidbright
 - 3.1 เขียนชุดคำสั่งผ่าน KidBright IDE



3.2 ทำการสร้าง access token ของ Line Notify หลังจากนั้นนำ access token มาเชื่อมต่อกับ KidBright

3.3 ต่อ Wifi กับบอร์ด เพื่อให้สามารถใช้งานได้

3.4 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ และดำเนินการสร้างโรงเรือนตามที่ออกแบบไว้ต่อ kidbright

3.5 ถึงใบที่ 1 เพื่อตัดเศษอาหารและตัดไขมัน ทำการเจาะท่อระบบน้ำล้นและท่อระบายไขมัน

3.6 เจาะทางน้ำออกในถังใบที่ 2 และใส่วัสดุกรองต่างๆ น้ำที่กรองได้จะส่งไปพักไว้ที่กะละมังและใช้ EM บำบัดน้ำที่พักไว้

3.7 ขึ้นรูปโรงเรือนและติดตั้งหลังคาพร้อมรางน้ำ โดยให้น้ำไหลมาลงสู่พื้นที่การเกษตรและไม่ยืนต้นรอบ ๆ โรงเรือน

4. เขียน code ให้รดน้ำหลังคาโดยมีเงื่อนไขว่า

4.1 ตั้งค่า Access Token ของ LINE Notify ที่ต้องการใช้งาน

4.2 ส่งข้อมูลจากเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิไปยัง KB IOT ในรูปแบบของเกจ

4.3 ตรวจสอบเงื่อนไข

4.4 ถ้ามีการกดที่สวิตซ์ที่ 1

- จ่ายไฟให้กับ USB ทำให้ปั๊มน้ำสามารถทำงานได้
- ส่งข้อความไปที่ LINE Notify ว่า "Hello World"

4.5 ถ้าอุณหภูมิมากกว่า 27 °c

- จะส่งข้อความไปที่ Line Notify ว่า "Temp is (อุณหภูมิขณะนั้น) | Active"
- จ่ายไฟให้กับ USB
- ตรวจสอบว่าอุณหภูมิน้อยกว่า 27 °c แล้วหรือยัง ถ้าน้อยกว่าจะส่งข้อความไปที่ Line ว่า "Temp is (อุณหภูมิขณะนั้น) | Inactive"

4.6 ถ้าไม่ตรงกับเงื่อนไขใดเลยจะไม่มีการทำงาน

5. อัปโหลด Code ลงในบอร์ด kidbright ไว้ที่ต่อกับ ปั๊มน้ำ ทดสอบระบบแล้วนำไปติดตั้ง

6. ทำการทดสอบระบบด้วยการนำโมเดลไปวางในพื้นที่บริเวณที่ศึกษา เป็นเวลา 4 วัน

7. นำข้อมูลการแจ้งเตือนจาก Line Notify มาวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษาแบบจำลองระบบจัดการอุณหภูมิภายในโรงเรือนไก่ไข่แบบเปิดอัตโนมัติ ด้วยบอร์ดคิตไบรท์

บทที่ 4 ผลการวิจัย

จากการศึกษาและทดลองระบบจัดการอุณหภูมิภายในโรงเรือนไก่ไข่แบบเปิดอัตโนมัติ ด้วยบอร์ดคิตไบรท์ โรงเรียนศรีสังวาลย์ของมูลนิธิอนุเคราะห์คนพิการฯ จังหวัดนนทบุรี พบว่าได้ผล ดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 บันทึกอุณหภูมิและความชื้น จากพื้นที่ทดลอง

ระยะเวลาเก็บข้อมูล 1 สัปดาห์ วันที่ 18 – 24 พฤศจิกายน 2567

วัน เวลา	จันทร์		อังคาร		พุธ		พฤหัสบดี		ศุกร์		เสาร์		อาทิตย์	
	°C	RH	°C	RH	°C	RH	°C	RH	°C	RH	°C	RH	°C	RH
07.30 น.	26	92	27	84	28	85	20	91	21	73	20	91	22	66
12.30 น.	34	68	31	63	34	68	23	83	23	75	24	75	28	57
17.30 น.	35	66	33	80	32	73	26	69	26	92	26	70	27	77

จากการทดลองพบว่า อุณหภูมิแต่ละวันและช่วงเวลามีความแตกต่างกัน ช่วงความต่างของอุณหภูมิอยู่ที่ 35 – 20 องศาเซลเซียส และปริมาณความชื้นในอากาศบริเวณทดลองอยู่ที่ 92 – 57 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบข้อมูลจากตาราง แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ดังกล่าวเหมาะแก่การนำมาทดลองออกแบบโมเดลโรงเรือนไก่ไข่

ตารางที่ 2 แสดงค่าอุณหภูมิในโรงเรือนไก่ไข่แบบเปิดอัตโนมัติ ด้วยบอร์ดคิตไบรท์

การทดลอง ช่วงเวลา	ครั้งที่ 1 อุณหภูมิ °C	การทำงานของปั้มน้ำ
09.00 – 10.00 น.	30.25	ปั้มน้ำทำงาน
11.00 – 12.00 น.	29.30	ปั้มน้ำทำงาน
13.00 – 14.00 น.	31.25	ปั้มน้ำทำงาน
15.00 – 16.00 น.	30.37	ปั้มน้ำทำงาน

การทดลอง ช่วงเวลา	ครั้งที่ 3 อุณหภูมิ °C	การทำงานของปั้มน้ำ
09.00 – 10.00 น.	23.25	ปั้มน้ำไม่ทำงาน
11.00 – 12.00 น.	25.25	ปั้มน้ำไม่ทำงาน
13.00 – 14.00 น.	27.25	ปั้มน้ำไม่ทำงาน
15.00 – 16.00 น.	20.50	ปั้มน้ำไม่ทำงาน

การทดลอง ช่วงเวลา	ครั้งที่ 2 อุณหภูมิ °C	การทำงานของปั้มน้ำ
09.00 – 10.00 น.	25.25	ปั้มน้ำไม่ทำงาน
11.00 – 12.00 น.	30.27	ปั้มน้ำทำงาน
13.00 – 14.00 น.	29.30	ปั้มน้ำทำงาน
15.00 – 16.00 น.	30.50	ปั้มน้ำทำงาน

การทดลอง ช่วงเวลา	ครั้งที่ 4 อุณหภูมิ °C	การทำงานของปั้มน้ำ
09.00 – 10.00 น.	23.25	ปั้มน้ำไม่ทำงาน
11.00 – 12.00 น.	26.27	ปั้มน้ำไม่ทำงาน
13.00 – 14.00 น.	27.25	ปั้มน้ำไม่ทำงาน
15.00 – 16.00 น.	27.50	ปั้มน้ำไม่ทำงาน

จากการทดลองและเก็บข้อมูลระบบจัดการอุณหภูมิภายในโรงเรือนไก่ไข่ เมื่อเซนเซอร์วัดค่าอุณหภูมิได้สูงกว่า 27 องศาเซลเซียส ระบบแจ้งข้อความผ่าน LINE Notify ว่า Line Notify ว่า "Temp is 27.50 Active และปั้มน้ำจะดูดน้ำจากบ่อพักน้ำขึ้นไปรดบนหลังคา เมื่อเซนเซอร์วัดค่าอุณหภูมิได้น้อยกว่า 27 องศาเซลเซียส จะส่งข้อความไปที่ Line ว่า "Temp is 27.30 Inactive ปั้มน้ำจะหยุดทำงาน ถ้าไม่ตรงกับเงื่อนไขใดเลยจะไม่มีการทำงาน

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการดำเนินงาน

สรุปผลการดำเนินงาน

จากการศึกษา โครงการงานแบบจำลองระบบจัดการอุณหภูมิภายในโรงเรือนไก่ไข่แบบเปิดอัตโนมัติ ด้วยบอร์ดคิโดไบร์ท พบว่าระบบจัดการอุณหภูมิภายในโรงเรือนไก่ไข่ ด้วยบอร์ดคิโดไบร์ทสามารถตรวจจับอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้อย่างแม่นยำ และบอร์ดสามารถสั่งการควบคุมปั้มน้ำให้ดูน้ำขึ้นไปลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้ดี เนื่องจากโรงเรือนเป็นระบบเปิดจึงทำให้ความร้อนคายตัวได้เร็ว และปรับลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้กลับมาอยู่ในเกณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อภิปรายผลการดำเนินงาน

การจัดทำโครงการครั้งนี้ ผู้จัดทำได้ดำเนินการทดลองระบบจัดการอุณหภูมิภายในโรงเรือนไก่ไข่แบบเปิดอัตโนมัติ ด้วยบอร์ดคิโดไบร์ท ตรวจสอบและการปรับปรุงแก้ไข หลังจากนำไปทดลองใช้แล้ว พบว่า พื้นที่ทดลองเหมาะสำหรับการสร้างโรงเรือนเลี้ยงไก่ไข่ ด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการออกไข่และวิธีลดอุณหภูมิที่ดี

ข้อเสนอแนะ(ถ้ามี)

1. ควรติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ เพื่อประหยัดค่าไฟฟ้า
2. ควรเพิ่มระยะเวลาการทดลองแบบจำลอง
3. ควรติดตั้งเครื่องวัดปริมาณน้ำในบ่อพักน้ำ เพื่อจะได้ทราบถึงปริมาณน้ำในบ่อพัก
4. ควรใช้ระบบการแจ้งเตือนในรูปแบบอื่น เนื่องจาก LINE Notify สามารถใช้งานได้ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2568

เอกสารอ้างอิง

วีรศักดิ์ ฟองเงินและคณะ. (2561). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไอโอทีควบคุมฟาร์มอัจฉริยะในโรงเรียน
เพาะเห็ด นางฟ้า. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม. คณะ
เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน
2561.

ธีรยศ เวียงทอง และประยูร จวงจันทร์. (2554). ระบบควบคุมอุณหภูมิความชื้นอัตโนมัติในโรงเรียน
แบบปิด. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

ธีระชัย หล้าเนียม, (2559). การออกแบบและประยุกต์สวนอัจฉริยะบนระบบไอโอที
กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและ
สังคม. กรุงเทพฯ: กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.

ภาคผนวก





โรงเรียนศรีสังวาลย์

มูลนิธิอนุเคราะห์คนพิการในพระราชูปถัมภ์ของสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี