

โรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติชุมชนบ้านวังผา
ตำบล แม่จะเรา อำเภอ แม่ระมาด จังหวัด ตาก
Mushroom nursery Automation Ban Wang Pha Community
Mae Ja Rao Subdistrict, Mae Ramat District, Tak Province

อดิสรณ์ ปรีชา¹, ศุภทัชย์ รุ่งเรือง² และ สามารถ ยืนยงพานิช³
Adisorn Preecha¹, Supatchai Rungreung² and Samart Yuenyongphanit³

¹ 2 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร แม่สอด

³ อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร แม่สอด

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อออกแบบและสร้างโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะเรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก และ 2. เพื่อประเมินความพึงพอใจผู้ใช้โรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะเรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก

วิธีดำเนินการวิจัย กลุ่มคือ เกษตรกรชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะเรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบบันทึกผลผลิตระหว่างโรงเพาะเห็ดทั่วไปกับโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะเรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก

ผลการวิจัยพบว่า ผลผลิตระหว่างโรงเพาะเห็ดทั่วไปกับโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะเรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก ในระยะเวลาที่เท่ากันและใช้จำนวนก้อนเห็ดเท่ากัน แต่มีผลผลิตที่ต่างกัน ซึ่งโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัตินั้นได้จำนวนดอกเห็ดที่มากกว่าโรงเพาะเห็ดทั่วไป และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะเรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.47 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมอยู่ที่ 0.58

คำสำคัญ: โรงเพาะเห็ด/ระบบอัตโนมัติ/แอปพลิเคชัน/อุณหภูมิ

Abstract

The purposes of this research were to 1. Design and construct the automation mushroom building, Banwanapha Maeramat district Tak province 2. Study users' satisfaction the mushroom building, Banwangpha Maeramat district Tak province. Methodology: The 30 agriculturists in Banwangpha Maeramat district Tak province. The result showed that the produces between the general mushroom building and the automation mushroom building, Banwangha Maeramat district Tak province in the same time and the same amount of leavening but having different produces, so the automation mushroom building, Banwangpha Maeramat district Tak province had the produces more than from the general mushroom building.

Keyword: Mushroom nursery / Automation / Applications / temperature

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะเรอ อ.แม่ระมาด จ.ตาก เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การทำเกษตรกรรม ซึ่งคนในชุมชนมีอาชีพเป็นเกษตรกรอยู่แล้ว และมีการเพาะเห็ดไว้สำหรับหุงต้มทำเป็นอาหารหรือนำไปขายเพื่อเป็นรายได้เสริม โดยการเพาะเห็ดของคนในชุมชนนั้นจะเป็นแบบโรงเรือนเพาะเห็ดทั่วไป ซึ่งต้องมีคนคอยดูแลรดน้ำโรงเพาะเห็ด ต้องคำนึงถึงการเก็บรักษาความชื้น การระบายอากาศ มีชั้นวางถุงเห็ดที่พอเหมาะสามารถทำงานได้สะดวก แต่เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ มักจะให้ความสำคัญกับการเพาะปลูกพืชที่สร้างรายได้หลักให้แก่เกษตรกร เช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่ว อ้อย จึงทำให้ไม่มีเวลาในการดูแลรดน้ำโรงเพาะเห็ด และประสบปัญหาจากสภาพแวดล้อมและภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละฤดู ส่งผลให้เห็ดไม่ออกผลผลิตตามความคาดหวัง และได้ปริมาณผลผลิตน้อยกว่าที่ควร กลุ่มผู้วิจัยจึงได้นำปัญหาการดูแลรดน้ำโรงเพาะเห็ดในเขตพื้นที่ชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะเรอ อ.แม่ระมาด จ.ตาก มาพัฒนาโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะเรอ อ.แม่ระมาด จ.ตาก โดยสามารถควบคุมและดูแลการเปิดปิดรดน้ำอัตโนมัติ ควบคุมอุณหภูมิได้ตามที่ต้องการ และมีระบบแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานทราบ เพื่อเป็นต้นแบบให้ความรู้ชุมชนในการดูแลรดน้ำโรงเพาะเห็ด และสร้างรายได้เสริมให้เกษตรกรชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะเรอ อ.แม่ระมาด จ.ตาก

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

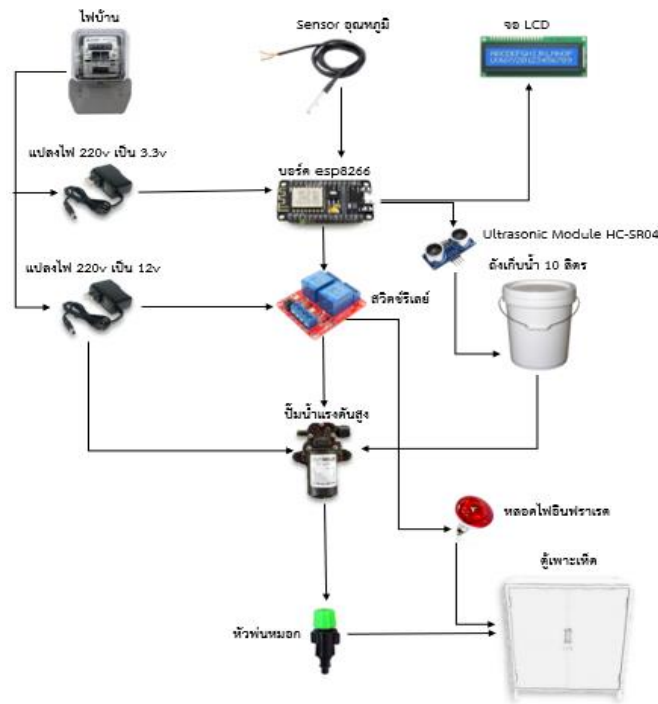
1. เพื่อออกแบบและสร้างโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะเรอ อ.แม่ระมาด จ.ตาก
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจผู้ใช้โรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะเรอ อ.แม่ระมาด จ.ตาก

ขอบเขตงานวิจัย

- สามารถตรวจวัดและควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเพาะเห็ด
- สามารถควบคุมการเปิด-ปิดรดน้ำอัตโนมัติภายในโรงเพาะเห็ด
- สามารถแสดงค่า อุณหภูมิและระดับน้ำในถังผ่านจอ LCD
- สามารถแจ้งเตือนขณะน้ำหมด โดยผ่าน แอปพลิเคชัน Line Notify
- สามารถบรรจุเห็ดปริมาณ 20 ถัง

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ กลุ่มผู้วิจัยได้ดำเนินการประยุกต์โดยนำระบบอัตโนมัติมาควบคุมอุณหภูมิ ในโรงเพาะเห็ด ในขนาดที่ผู้ดำเนินการกำหนดเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของเห็ด โดยมีวิธีการดำเนินงานและออกแบบดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 การออกแบบระบบการทำงานตู้เพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ

การศึกษาโจทย์ที่ต้องการทำ (Business Understanding)

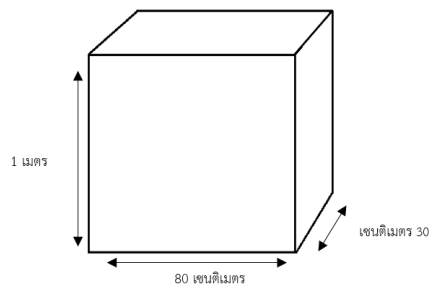
กลุ่มผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ ระบบการแจ้งเตือนระบบอัตโนมัติ และการเจริญเติบโตของเห็ด โดยการเลือกใช้พื้นที่ ที่มีเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกเห็ด เพื่อทดสอบการใช้ระบบอัตโนมัติในการควบคุมอุณหภูมิ

การศึกษาข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย (Data Understanding)

กลุ่มผู้วิจัยได้นำบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU ESP8266 ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผลทำงานควบคุม การลดอุณหภูมิ เพิ่มอุณหภูมิ ระบบที่ใช้ในการแจ้งเตือนอัตโนมัติ ทางกลุ่มผู้วิจัยได้เลือกใช้ระบบการแจ้งเตือนผ่าน Line Notify ในการแจ้งเตือนระดับน้ำที่ใช้ในการรดน้ำ เห็ดที่ทำการปลูก คือ เห็ดนางฟ้าในการศึกษา

การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ
2. ออกแบบและสร้างระบบควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติขนาดความกว้าง 80 เซนติเมตร ลึก 30 เซนติเมตร ความสูง 1 เมตร โรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ ไซโครกรเหล็กสี่เหลี่ยมและปิดด้วยแผ่นผ้าแบบเรียบ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การออกแบบโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ

3.ศึกษาการใช้โปรแกรม Arduino IDE Version 1.8.10 ใช้ในการออกแบบและเขียนโค้ดคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ

4.การทดสอบ

1) ทดสอบการตรวจวัดอุณหภูมิ เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ DS18B20 สามารถตรวจวัดอุณหภูมิภายในโรงเพาะเห็ดเมื่ออุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าที่กำหนดไว้ โดยตั้งอุณหภูมิไว้ไม่เกิน 32 องศาเซลเซียสเพราะเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของเห็ด

2) ทดสอบการควบคุมเปิด-ปิด รดน้ำอัตโนมัติ ชุดวงจรสวิตช์รีเลย์ ทำหน้าที่เป็นสวิตช์เปิด-ปิด สามารถสั่งให้ปั้มน้ำทำงาน เมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 32 องศาเซลเซียส หรือหยุดการทำงานเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 32 องศาเซลเซียส

3) ทดสอบการแสดงผลค่าอุณหภูมิจอ LCD ทำหน้าที่แสดงผลค่าอุณหภูมิและระดับน้ำในถัง โดยสามารถแสดงผลได้ถูกต้องแม่นยำ

4) ทดสอบหลอดไฟอินฟราเรดตรวจสอบการทำงานของหลอดไฟอินฟราเรด สามารถให้ความร้อนและเพิ่มอุณหภูมิโรงเพาะเห็ดได้

5) ทดสอบการวัดระดับน้ำ โมดูลอัลตราโซนิก รุ่น HC-SR04 สามารถตรวจวัดระดับน้ำในถัง โดยแสดงค่าระดับน้ำเป็นหน่วยเซนติเมตรจนกว่าน้ำในถังจะหมดแล้วจึงส่งค่าไปยังบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU ESP8266 เพื่อแจ้งเตือนไปยัง Line Notify

6) ทดสอบระบบการแจ้งเตือนเมื่อระดับน้ำในถังหมด ระบบมีการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานทราบผ่านแอปพลิเคชัน Line Notify

7) ผู้จัดทำวิจัยได้เห็นปัญหาต่าง ๆ ในการสร้างโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติขึ้นมา โดยผู้จัดทำได้ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจ ในการสร้างโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติให้กับเกษตรกรชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะเรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก จำนวน 30 คน ซึ่งแบบประเมินความพึงพอใจแบ่งออกเป็น 3 ส่วนประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 แสดงความคิดเห็นความพึงพอใจในการสร้างโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 1 วิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแบบประเมินโดยกำหนดเกณฑ์ในการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย

ค่าเฉลี่ย	4.21 – 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.41 – 4.20	หมายถึง	มาก
ค่าเฉลี่ย	2.61 – 3.40	หมายถึง	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.81 – 2.60	หมายถึง	น้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.80	หมายถึง	น้อยที่สุด

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและออกแบบสร้างโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะเรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก และได้ศึกษาข้อมูลทฤษฎีจากเอกสารงานวิจัยข้างต้น พบว่า ระบบสามารถทำงานตามเงื่อนไขที่ต้องการและบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยภายในโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัตินั้นจะมีเซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ เมื่ออุณหภูมิภายในโรงเพาะเห็ดสูงเกินกว่า 32 องศาเซลเซียส ระบบจะสั่งให้ปั้มน้ำทำงาน และเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 32 องศาเซลเซียส ระบบจะสั่งให้ปั้มน้ำหยุดการทำงาน ส่วนภายนอกโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ จะมีโมดูลอัลตราโซนิกเซนเซอร์คอยตรวจวัดระดับน้ำในถัง เมื่อระดับน้ำในถังหมดระบบจะส่งค่าไปยังบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU ESP8266 เพื่อแจ้งเตือนไปยัง Line Notify ให้ผู้ใช้งานทราบ และมีการแสดงผลผ่านจอ LCD แสดงค่าอุณหภูมิและระดับน้ำในถัง ซึ่งได้ผล

ประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนการทดสอบผลผลิตของดอกเห็ดนั้น เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตของดอกเห็ดที่ได้จาก โรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติกับโรงเพาะเห็ดแบบทั่วไป พบว่า การเก็บเห็ดจากโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ จะได้จำนวนของดอกเห็ดที่มีปริมาณมากกว่าแบบโรงเรือนทั่วไป โดยเปรียบเทียบจากจำนวนก้อนเห็ดที่ใช้และระยะเวลาในการเพาะเห็ด

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลผลิตระหว่างโรงเพาะเห็ดทั่วไปกับโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ

จำนวนก้อนเห็ด	ระยะเวลา	จำนวนก้อนเห็ดที่ออกดอก (โรงเพาะเห็ดทั่วไป)	จำนวนก้อนเห็ดที่ออกดอก (โรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ)
20	1-3 วัน	0	0
20	4- 7วัน	0	12
20	8- 11วัน	8	15
20	12-วัน 15	14	20

จากตารางที่ 2 ผลผลิตระหว่างโรงเพาะเห็ดทั่วไปกับโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ พบว่า ในระยะเวลาที่เท่ากัน และใช้จำนวนก้อนเห็ดเท่ากัน แต่มีผลผลิตที่ต่างกัน ซึ่งโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติได้จำนวนดอกเห็ดที่มากกว่าโรงเพาะเห็ดทั่วไป

อภิปรายผลการวิจัย

จากการออกแบบและสร้างโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ ชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก คณะผู้วิจัยได้นำประเด็นสำคัญที่ค้นพบมาอภิปรายผล โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. จากการออกแบบและสร้างโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ ชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก มีผลการเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างโรงเพาะเห็ดทั่วไปกับโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก พบว่าจำนวนก้อนเห็ด 20 ก้อน ระยะเวลา 1-3 วัน จำนวนก้อนเห็ดที่ออกดอกในโรงเพาะเห็ดทั่วไปกับโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ ชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก จำนวน 0 ก้อน จำนวนก้อนเห็ด 20 ก้อน ระยะเวลา 4-7 วัน จำนวนก้อนเห็ดที่ออกดอกในโรงเพาะเห็ดทั่วไป จำนวน 0 ก้อน และโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ ชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก จำนวน 12 ก้อน ระยะเวลา 8-11 วัน จำนวนก้อนเห็ดที่ออกดอกในโรงเพาะเห็ดทั่วไป จำนวน 8 ก้อน และโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ ชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก จำนวน 15 ก้อน ระยะเวลา 12-15 วัน จำนวนก้อนเห็ดที่ออกดอกในโรงเพาะเห็ดทั่วไป จำนวน 14 ก้อน และโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติ ชุมชนบ้านวังผา ต.แม่จะรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก จำนวน 20 ก้อน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

สามารถนำโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติชุมชนบ้านวังผา ตำบลแม่จะรา อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก เป็นตัวอย่างหรือต้นแบบให้กับชุมชนหรือเกษตรกรอื่นๆ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การพัฒนาโรงเพาะเห็ดระบบอัตโนมัติชุมชนบ้านวังผา ตำบลแม่จะรา อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก มีข้อจำกัดในด้านขนาดของโรงเพาะเห็ด เนื่องจากโรงเพาะเห็ดมีขนาดเล็กและสามารถบรรจุเห็ดได้มากที่สุดเพียง 20 ก้อนเท่านั้น

ไม่มีระบบการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานทราบ ในด้านการเจริญเติบโตของเห็ด

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร .(2556) .**เห็ดนางฟ้า** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://guru.sanook.com>
[สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2563].
- ณัฐพงษ์ ทัศนานุตรวิทยกรณ และ ภาคภูมิ วาดกลาง.) 2559(. **ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับโรงเรือนเพาะเห็ด** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://e-research.siam.edu> [สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2563].
- บริษัท เทพเอส บางกอก.(2561) . **หลอดไฟอินฟราเรด** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.a2sasia.com>
[สืบค้นเมื่อ 11 สิงหาคม 2563].
- บุญยัง สิงห์เจริญ และ สันติ साแก้ว.) 2558(. **การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไอโอทีควบคุมฟาร์มอัจฉริยะในโรงเรือนเพาะเห็ดนางฟ้า** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.rdi.rmutsb.ac.th/> [สืบค้นเมื่อ 23 กุมภาพันธ์ 2563].
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี.(2560) . **สวิตช์รีเลย์** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: [http:// th.wikipedia.org/wiki/รีเลย์](http://th.wikipedia.org/wiki/รีเลย์)
[สืบค้นเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2563].
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี.(2563) . **ปั๊มน้ำ** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/ปั๊มน้ำ>
[สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2563].
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี(2563) .. **อุณหภูมิและความชื้น** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/อุณหภูมิ/และความชื้น> [สืบค้นเมื่อ 11 สิงหาคม 2563].
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี(2562) .. **ระบบอัตโนมัติ** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://th.wikipedia.org/ระบบอัตโนมัติ/>
[สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2563].
- วีรศักดิ์ ฟองเงิน, สุรพงษ์ เพ็ชรหาญ และ รัฐสิทธิ์ ยะจ่อ.) 2561(. **การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไอโอทีควบคุมฟาร์มอัจฉริยะในโรงเรือนเพาะเห็ดนางฟ้า** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://webcache.googleusercontent.com>
[สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2563].
- สุรียา ศรีวิเศษ.(2561) . **โปรแกรม Arduino IDE** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://sites.google.com>
[สืบค้นเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2563].
- เสริฐจำเริญ อธิพัทธ์.(2555) . **โมดูลจอยแอลซีดี** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.gotoknow.org>
[สืบค้นเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2563].
- ห้วพ่นหมอกพลาสติก .(2563) .**ห้วพ่นหมอก** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://sites.google.com>
[สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2563].
- องอาจ วงศ์สาธนาภา .(2559) .**อะแดปเตอร์** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://web.facebook.com>
[สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2563].
- Anonymous. (.(2558)**เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ DS18B20** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
<http://thanathipnut.blogspot.com> [สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2563].
- Compomax. ((2560 **โมดูลอัลตราโซนิก รุ่น HC-SR04** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
<http://www.compomax.co.th> [สืบค้นเมื่อ 13 กุมภาพันธ์ 2563].
- Graphic Buffet. ((2559. **ระบบแจ้งเตือน Line Notify** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://graphicbuffet.co.th>
[สืบค้นเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2563].
- HomePro. (ม .(ป .ป .**ถังเก็บน้ำ** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.homepro.co.th [สืบค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2563].
- PoundXI. (.(2561**บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU ESP8266** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
<https://wp.me/p7OfTN-hN> [สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2563].