ระบบควบคุมความชื้นในโรงเห็ดด้วยบอร์ด Arduino

โดย

นรจ.โกเมศ	เขียวกิ่ง
นรจ.กฤตบุญ	โชติช่วงฉัตรชัย
นรจ.ภูวนาถ	ศรีภิรมย์
นรจ.กฤษฎา	เทียมครู
นรจ.ธีรภัทร	ศรีจันทร์

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือชั้นปีที่ ๒
พรรคพิเศษ เหล่า ช่างยุทธโยธา (อิเล็กทรอนิกส์)ปีการศึกษา ๒๕๖๐

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ ทหารเรือ

บทคัดย่อ

การทำโครงงานสิงประดิษฐ์ เรื่องระบบควบคุมความชื้นในโรงเพาะเห็ด ด้วยบอร์ด Arduinoนี้ เกิดขึ้นมาจากความต้องการของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงเห็ด ที่ต้องการประสิทธิภาพในการควบคุมความชื้นและอุณภูมิในโรงเลี้ยงเห็ด ต้องการลดเวลาและลดต้นทุนการผลิต

จากปัญหาดังกล่าวนี้จึงได้มีการนำเอาปัญหามาประดิษฐ์คิดค้นระบบควบคุมความชื้นในโรงเพาะเห็ด ด้วยบอร์ด Arduino ดังกล่าวขึ้นมา โดยอาศัยการวัดค่าความชื้นและอุณหภูมิจากเซนเซอร์ แล้วนำไปประมวลผลที่ตัวบอร์ด ถ้าหากค่าความชื้นสูงกว่าค่าที่เหมาะสมบอร์ด Arduino จะสั่งให้รีเลย์ทำงานเพื่อไปควบคุมหลอดไปความร้อน ความชื้นต่ำกว่าค่าที่กำหนดบอร์ด Arduino จะสั่งให้รีเลย์ทำงานเพื่อไปควบคุมปั๊มน้ำ แต่ถ้าค่าความชื้นอยู่ระหว่างค่าที่กำหนดระบบก็จะอยู่ในสถานะเตรียมพร้อมในการทำงานครั้งต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

เอกสารโครงงานสิ่งประดิษฐ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำเป็นอย่างดีจาก น.ต.เสถียร ตั้งพรประเสริฐ ผู้ปรึกษาตรวจสอบแก้ไขและให้คำแนะนำในการทำโครงงาน ร.อ.เอนก สุรินทร์ ครูที่ปรึกษาในด้านการจัดทำโครงงานสิงประดิษฐ์และให้คำแนะนำโครงสร้างของระบบ พ.จ.อ.สันติสุข วงษ์ตระ ครูที่ปรึกษาในด้านการจัดทำโครงงานสิงประดิษฐ์และให้คำแนะนำโครงสร้างของระบบ จ.อ.นัฐพล ลิมบุรีธรรม ครูที่ปรึกษาในด้านการทำโครงงานและให้คำแนะนำโครงสร้างของระบบ ที่ให้ความกรุณา ช่วยเหลือ ให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนา ปรับปรุงโครงงานสิ่งประดิษฐ์และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้โครงงานสิ่งประดิษฐ์นี้ มีความสมบูรณ์ถูกต้อง ยิ่งขึ้น และขอขอบคุณเพื่อนสมาชิกในกลุ่มทุกคนที่ให้ความร่วมมืออย่างดี ซึ่งคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์นี้ ขอมอบให้กับผู้มีพระคุณทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ
กลุ่มที่ 4
ระบบควบคุมความชื้นในโรงเพาะเห็ด

คำนำ

โครงงานสิ่งประดิษฐ์ เรื่องระบบควบคุมความชื้นในโรงเห็ด ด้วยบอร์ด Arduino เป็น โครงงานที่คณะผู้จัดทำได้ประดิษฐ์คิดค้นขึ้นมา เนื่องจากความต้องการของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงเห็ดที่ต้องการความแม่นยำในการดูแลควบคุมความชื้นในโรงเพาะเห็ด การลดเวลา ลดต้นทุนในการดูแล และต้องการให้ผลผลิตมีเพิ่มมากขึ้น จึงเกิดการคิดค้นระบบควบคุมนี้ขึ้นมาและมีการพัฒนาระบบต่าง ๆ เข้ามา เพื่อให้ตอบสนองกับความต้องการของผู้เพาะเลี้ยงเห็ด

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษา และเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงเห็ดให้สามารถลดต้นทุน ลดเวลา เพิ่มผลผลิตให้แก่เกษตรกรได้

คณะผู้จัดทำ
กลุ่มที่ 4
ระบบควบคุมความชื้นในโรงเพาะเห็ด

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทที่ 1 บทนำ	1 - 3
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	4 – 11
2.1 โครงงานที่เกี่ยวข้อง	4
2.2 วัสดุอุปกรณ์	7
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ	12 - 18
3.1 วิธีการดำเนินการ	12
3.2 แผนงานในการดำเนินโครงการ	13
3.3 อุปกรณ์แลราคาที่ใช้ในการดำเนินโครงงาน	14
3.4 ขั้นตอนการทำงาน	15
บทที่ 4 ผลการทดลอง	19
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	20
5.1 สรุปปัญหา	20
5.2 ข้อเสนอแนะ	20
บรรณานุกรม	21
ภาคผนวก	22 - 28

บทที่ 1
บทนำ

1.1.หลักการและเหตุผล

1.1.1. ความเป็นมา

ปัจจุบันมีเกษตรกรหรือผู้ที่สนใจในการเพาะเลี้ยงเห็ดเป็นจำนวนมาก แต่ยังขาดความรู้ประสบการณ์ และปัญหาในด้านของเวลา แรงงาน จึงได้มีการคิดค้นระบบควบคุมความชื้นในโรงเห็ดขึ้นมาเพื่อให้สะดวกต่อการดูแลเห็ด และมีความแม่นยำในการควบคุมความชื้นให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ด

1.1.2. ปัญหาและสาเหตุ

1) ความต้องการในการควบคุมความชื้นในโรงเห็ดให้มีประสิทธิภาพ
2) ความต้องการในการลดเวลาของเกษตรกรในการดูแลโรงเห็ด
3) ความต้องการในการลดต้นทุนการผลิต
4) ความต้องการในการเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น

1.1.3. ความจำเป็น/ความต้องการในการทำโครงงาน หรือความสำคัญของโครงงาน

โครงงานนี้จัดทำขึ้นเพื่อทดลองศึกษาเกี่ยวกับการนำระบบอิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ใช้ควบคุมความชื้นในโรงเห็ด เพื่อหาประสิทธิภาพว่าการนำระบบควบคุมความชื้นนี้มาใช้จะสามารถควบคุมความชื้น ในโรงเพาะเห็ดให้มีค่าความชื้นตามที่กำหนด และสามารถลดเวลา ลดต้นทุนได้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่

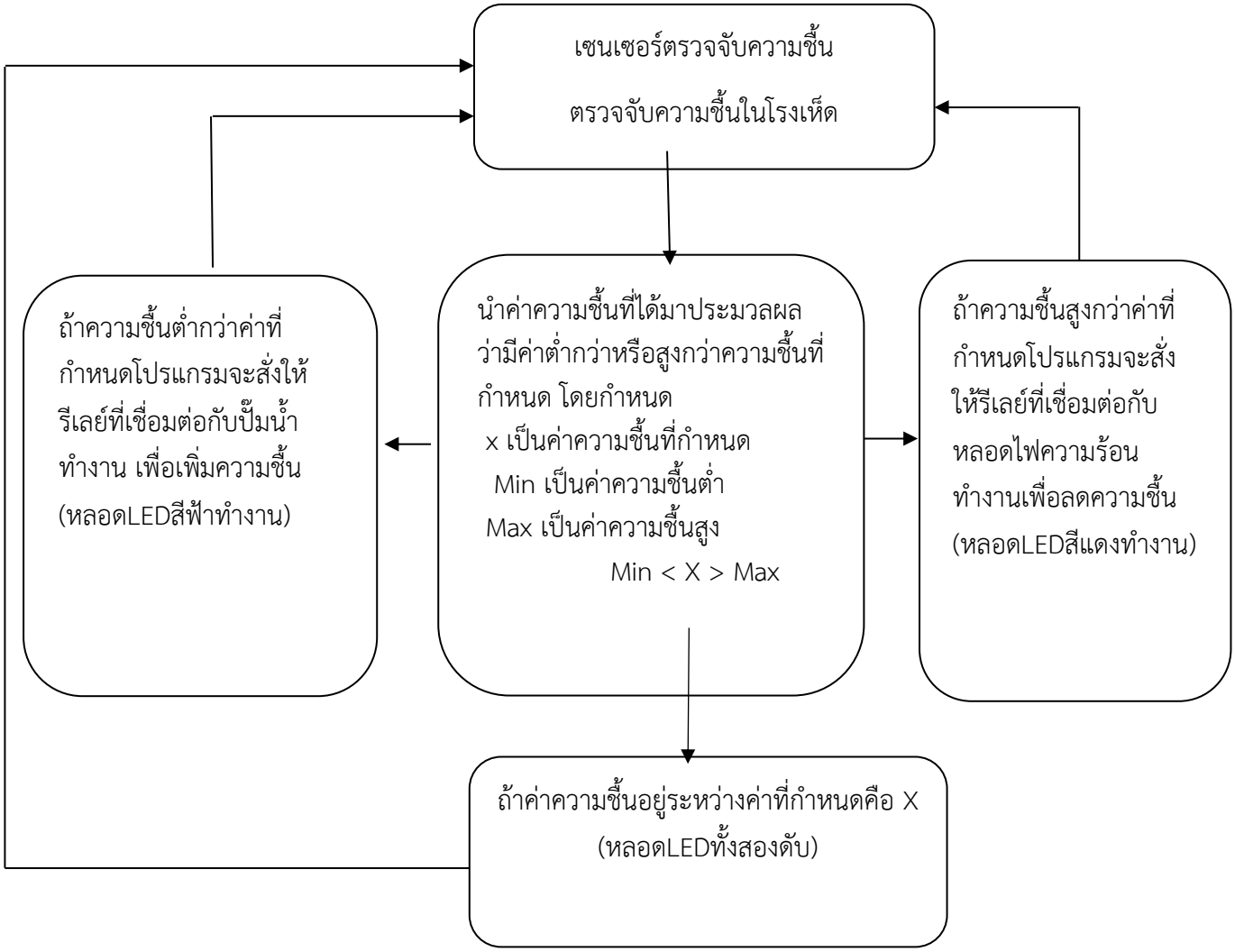
1.1.4. ความรู้ที่ใช้ในการทำโครงงาน(ตามรายวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนผ่านมา)

1) ความรู้เรื่องการเขียนโปรมแกรม ตามรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์
2) ความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้าการออกแบบระบบไฟฟ้าต่าง ๆ ภายในวงจร ตามรายวิชาวงจรไฟฟ้า
3) ความรู้เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ตามรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์
4) ความรู้เรื่องการบัดกรี ตามรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์ (การบัดกรี)
5) ความรู้เรื่องการวัดไฟฟ้าในวงจร ตามรายวิชาเครื่องมือวัด

1.1.5. ความสามารถของนักเรียนที่คาดหวังหลังจากทำโครงงานเสร็จสมบูรณ์

1) นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการทำงานเมื่อสำเร็จการศึกษา
2) นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปผลิตระบบควบคุมความชื้นนี้เพื่อสามารถมาสร้างอาชีพได้
3) นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำโครงงาน ไปพัฒนาต่อยอดเพื่อใช้ควบคุมระบบความชื้นต่าง ๆ ได้ เช่น การควบคุมความชื้นในตู้เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับระบบอิเล็กทรอนิกส์

1.1.6. หลักการทำงานของหัวข้อที่ทำพอสังเขป (อธิบายพร้อมบล็อกไดอะแกรม)



เซนเซอร์จะตรวจจับความชื้นแล้วส่งค่าให้บอร์ด Arduino ประมวลผล ถ้าค่าความชื้นมีค่ามากกว่าที่กำหนดโปรแกรมจะสั่งให้หลอดไฟความร้อนทำงาน ถ้าค่าความชื้นมีค่าน้อยกว่าที่กำหนดโปรแกรมจะสั่งให้ปั๊มน้ำทำงาน ถ้าค่าความชื้นอยู่ระหว่างค่าที่กำหนดระบบทำงานปกติ ซึ่งเซนเซอร์ก็จะตรวจจับค่าความชื้นใหม่เพื่อมาตรวจสอบตลอดเวลา

1.2.วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน

เพื่อนำความรู้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้นโครงงานสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน ในการช่วยเพิ่มผลผลิต ลดภาระแรงงานและลดเวลาในการดูแลให้กับเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงเห็ด

1.3. ขอบเขตของโครงงาน

<u>ชิ้นงาน</u>

1.3.1. ศึกษาว่าระบบควบคุมความชื้นในโรงเห็ด ด้วยบอร์ด Arduino จะสามารถควบคุมความชื้นในโรงเห็ดโดยการลดความชื้นด้วยหลอดไฟความร้อนเมื่อมีความชื้นมากกว่าค่าที่กำหนดและจะเพิ่มความชื้นโดยการรดน้ำเมื่อความชื้นต่ำกว่าค่าที่กำหนดได้หรือไม่และศึกษาการเจริญเติบโตของเห็ดรวมถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นว่าจะมีข้อดีข้อเสียอย่างไรเมื่อนำระบบดังกล่าวเข้ามาใช้

<u>สมรรถนะของกลุ่ม</u>

1.3.2. ขีดสมรรถนะหลักของ ทร.

1). การทำงานเป็นทีมโดยการแบ่งหน้าที่ในการทำโครงงานให้ทุกคนมีส่วนร่วมในงาน

2). ความมีคุณธรรมจริยธรรมคนในกลุ่มทำงานโดยไม่เอารัดเอาเปรียบกันและกัน มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตน

3). ความรอบรู้ เรียนรู้อย่างต่อเนื่องโดยมีการศึกษาหาความรู้ สืบค้นข้อมูลต่างๆจาก internet หนังสือ รวมถึงสอบถามจากผู้ที่มีความรู้ เพื่อนำมาสร้างสรรค์ผลงานให้มีประสิทธิภาพ

4). ความคิดริเริ่มสร้างสร้างสรรค์ คิดค้นสิ่งประดิษฐ์จากความต้องการของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงเห็ดที่มีปัญหาในการควบคุมความชื้นในโรงเห็ด รวมถึงปัญหาด้านเวลาในการดูแลรดน้ำเห็ด มาคิดค้นเครื่องควบคุมความชื้นในโรงเพาะเห็ดขึ้นมา

5). ความมุ่งมั่นให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ตั้งวัตถุประสงค์และกำหนดแผนงานไว้ว่างานควรดำเนินไปถึงจุดใด กำหนดวันเวลาการส่งงานอย่างชัดเจน เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีแนวทางและสำเร็จตามวัตถุประสงค์เวลา

1.4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1.ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาหลักสูตรมามาสร้างนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.4.2. สามารถนำนวัตกรรมที่สร้างนี้ไปออกจำหน่ายเป็นการสร้างอาชีพ สร้างรายได้ให้แก่ตนเอง

1.4.3. เป็นการช่วยประหยัดเวลา และแรงงานของผู้เพาะเลี้ยงเห็ด

1.4.4. ช่วยเพิ่มผลผลิตให้กับเกษตรกร

1.4.5. เสริมสร้างความสามัคคีของกลุ่มในการร่วมกันทำโครงงาน

บทที่ 2

เอกสารและโครงงานที่เกี่ยวข้อง

2.1 โครงงานที่เกี่ยวข้อง

<u>โรงเรือนเพาะเห็ด ควบคุมสภาพอากาศอัตโนมัติ</u>

ในอดีตเห็ดที่รับประทานกันทั่วไป จะเป็นเห็ดที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติเฉพาะช่วงฤดูกาลเท่านั้น เมื่อมีผู้นิยมบริโภคกันมากขึ้น จึงทำให้เกิดการพัฒนาไปสู่การเพาะเห็ดในเชิงการค้า เห็ดที่เพาะในเชิงการค้ามีหลายชนิด เช่น เห็ดฟาง เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดยานางิ เห็ดหูหนูและเห็ดหอม เป็นต้นเห็ดสกุลนางรมหรือเห็ดนางรมเป็นเห็ดที่นิยมของตลาด และมีการเพาะกันทั่วไปเกือบทั้งประเทศ เห็ดนางรมเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิระหว่าง 24 – 33 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 70 – 80 เปอร์เซ็นต์

เห็ดแต่ละชนิดมีวิธีการเพาะที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปผู้เพาะเห็ดจะนำถุงเชื้อที่ผลิตเองหรือซื้อมานำไปเปิดดอกในโรงเรือนที่ควบคุมสภาพแวดล้อมได้ ดังนั้นโรงเรือนเปิดดอกเห็ดจึงมีความสำคัญในการเพาะเห็ด โดยจะต้องควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม เห็ดจึงจะออกดอกและให้ผลผลิตดี

จากการสำรวจโรงเรือนเพาะเห็ดที่เกษตรกรปลูก พบว่ามีหลายขนาดด้วยกัน ขึ้นอยู่กับเหตุผลและแนวคิดของแต่ละคน ผู้สร้างโรงเรือนขนาดใหญ่ให้เหตุผลว่าดูและสะดวก อุณหภูมิภายในโรงเรือนมีความสม่ำเสมอ เปลี่ยนแปลงน้อย ส่วนผู้ที่สร้างโรงเรือนขนาดเล็กมีเหตุผลสนับสนุนว่า สามารถป้องกันกำจัดโรคแมลงและไร หรือศัตรูเห็ดได้ดีกว่า ถ้าเกิดการระบาดของโรคและแมลงจะสามารถควบคุมได้ไม่เสียหายทั้งหมด

วิจัยพัฒนาโรงเรือนเปิดดอกเห็ดนางรมแบบถาวร

โดยเหตุที่โรงเรือนเพาะเห็ดส่วนใหญ่จะเป็นโรงเรือนที่สร้างด้วยไม้ไผ่ มุงหลังคาด้วยแฝกหรือใบจากซึ่งเป็นวัสดุที่ไม่คงทน แม้จะลงทุนต่ำแต่ก็มีอายุการใช้งานสั้น ประมาณ 2-3 ปี เกษตรกรก็ต้องจ่ายเงินค่าแรงงานและค่าวัสดุในการซ่อมแซมใหม่ นอกจากนั้นโรงเรือนที่สร้างด้วยไม้ไผ่หรือแฝกยังเป็นที่อาศัยของมอดและแมลงอีกด้วย เกษตรกรก็ต้องหันมาใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรงและแมลง ซึ่งไม่ปลอดภัยต่อทั้งเกษตรกรและผู้บริโภค

คุณนาวี จิระชีวี วิศวกรการเกษตรชำนาญการพิเศษ ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาพื้นที่เกษตร สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กล่าวว่า การจะช่วยให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนในระยะยาวสำหรับการเพาะเห็ดเพื่อการค้า น่าจะสร้างโรงเรือนที่ค่อนข้างถาวร คือสร้างด้วยโครงเหล็ก หลังคามุงกระเบื้อง ซึ่งจะมีอายุการใช้งานนานถ้าเกษตรกรมีเงินลงทุนพอ แต่ต้องหาวิธีการควบคุมสภาพแวดล้อมและรูปแบบของโรงเรือนเปิดดอกเห็ดที่เหมาะสม แต่เนื่องจากปัจจุบันกลุ่มพัฒนาพื้นที่เกษตรยังไม่มีข้อมูลทางวิชาการที่จะแนะนำให้แก่เกษตรกรคือ ขนาดแบบแปลน โรงเรือนเพาะเห็ดนางรมที่เหมาะสม รวมถึงรูปแบบการควบคุมสภาพแวดล้อมอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือน

ดังนั้น สถาบันวิจัยเกษตรกรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร จึงได้ทำการวิจัยและพัฒนาโรงเรือนเปิดดอกเห็ดนางรมแบบถาวรให้ได้ขนาดที่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ พร้อมกับติดตั้งระบบควบคุมสภาพแวดล้อมภายในที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเห็ดนางรมและให้สามารถ ประยุกต์ใช้ในการเพาะเห็ดอื่น ๆ ได้ เพื่อเป็นต้นแบบโรงเรือนเพาะเห็ดสกุลนางรมแบบถาวร

คุณวิโรจน์ โหราศาสตร์ วิศวกรการเกษตรชำนาญการพิเศษ กลุ่มพัฒนาพื้นที่เกษตร หัวหน้าโครงการวิจัยและพัฒนาโรงเรือนเปิดดอกเห็ดนางรม โดยร่วมกับกลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร กล่าวว่า โรงเรือนที่มีลักษณะโครงหลังคาจั่วเป็นรูปแบบโรงเรือนที่เกษตรกรนิยมมากที่สุด จึงได้ทำการออกแบบให้โรงเรือนมีลักษณะเป็นโครงหลังคาเหล็กทรงจั่วมุมด้วย

กระเบื้อง ด้านข้างปิดด้วยซาแรนทึบ พื้นเทคอนกรีตซึ่งสะดวกในการทำความสะอาดและจัดการต่าง ๆ ภายในโรงเรือนได้ง่าย เพื่อไม่ให้เป็นทีสะสมของเชื้อโรค

จากการออกแบบและประเมินราคาโรงเรือนลักษณะดังกล่าวในหลายๆ ขนาดพบว่า โรงเรือนขนาด 6 x 8 เมตร เป็นขนาดที่เหมาะสมในการลงทุนมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าวิธีวางก้อนเชื้อเห็ดแบบแขวนเป็นชั้น ๆ ในแนวตั้งจะมีการระบายอากาศได้ดีกว่าแบบตั้งโต๊ะวางก้อนเชื้อเห็ดแบบตัวเอ และยังสามารถทำความสะอาดพื้นโรงเรือนได้ง่าย สะดวกในการเก็บดอกเห็ดและการนำก้อนเชื้อเห็ดออกมา

คุณวิโรจน์ บอกว่า จากการวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนเปิดดอกเห็ด ขนาด 6 x8 เมตร พบว่าไม่เหมาะสมสำหรับโรงเรือนเปิดดอกเห็ดนางรม ถ้าไม่มีระบบควบคุมสภาพแวดล้อม เพราะในช่วงบ่ายอุณหภูมิภายในโรงเรือนจะสูงเกิน 33 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ จึงได้ทำการปรับปรุงและติดตั้งระบบต่าง ๆ เพื่อลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือน ดังนี้

1 .เปิดจั่วด้านหน้าและด้านหลังโรงเรือนเพื่อให้ความร้อนใต้หลังคาระบายออกมา พร้อมกับมุงซาแรนใต้คานเพื่อป้องกันความร้อนจากใต้หลังคาแผ่ลงมา และป้องกันความชื้นออกจากโรงเรือน

2. ด้านข้างของโรงเรือนมุง 3 ชั้นด้วยซาแรน 50% พลาสติกหนา 150 ไมครอน และซาแรน 50% อีกชั้นหนึ่ง ทำให้เก็บความชื้นในโรงเรือนได้ดีขึ้น

3. ติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติ ได้แก่ ระบบพ่นฝอยภายในโรงเรือนด้วยปั๊มขนาด 0.5 แรงม้า เพื่อลดอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือน ควบคุมการทำงานด้วยชุดตรวจจับสัญญาณ (เซ็นเซอร์) และระบบควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถกำหนดค่าความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิไม่เกิน 33 องศาเซลเซียส และติดตั้งระบบมินิสปริงเกลอร์รดน้ำบนหลังคาโรงเรือน ให้ทำงานอัตโนมัติพร้อมกับระบบพ่นฝอยอัตโนมัติในโรงเรือนโดยใช้ปั๊มตัวเดียวกัน

4. นอกจากนั้นยังติดตั้งระบบรดน้ำอัตโนมัติด้วยนาฬิกาตั้งเวลา (ไทเมอร์) วันละ 3 เวลา เช้า กลางวัน เย็น ด้วยระบบพ่นฝอยป้องกันเห็ดแห้งโดยใช้ปั๊มน้ำชุดเดียวกันกับระบบพ่นฝอยควบคุมสภาพแวดล้อมอัตโนมัติ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ด

คุณสุวลักษณ์ ชัยชูโชติ นักวิชาการโรคพืชชำนาญการพิเศษ ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร ชี้ถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของเห็ดว่ามีอยู่ 6 องค์ประกอบด้วยกัน คือ

1. อาหารสำหรับเห็ด
2. อุณหภูมิ เนื่องจากเห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตที่ต้องอยู่ในอุณหภูมิที่เขาชอบ
3. ความเป็นกรดเป็นด่างของอาหารเห็ด
4. อากาศ เนื่องจากเห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตที่ต้องการอากาศหายใจ
5. ความชื้น เนื่องจากเห็ดเป็นเชื้อราเส้นใยจึงต้องมีความชื้นเข้ามาเกี่ยวข้อง
6. แสง

ดังนั้นโรงเรือนเพาะเห็ดจึงต้องเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ ความชื้น อากาศและแสง อย่างไรก็ตาม เห็ดแต่ละชนิดมีความต้องการปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกัน โดยเฉพาะเห็ดหอมและเห็ดนางรม หรือเห็ดสกุลนางรมต้องการอุณหภูมิที่แตกต่างกันมาก เห็ดหอมต้องการอุณหภูมิต่ำและความชื้นสูง เห็ดสกุลนางรมต้องการอุณหภูมิสูงมากกว่าเห็ดหอม ส่วนเห็ดฟางชอบอุณหภูมิสูงแต่ในช่วงที่ออกดอกต้องการอุณหภูมิต่ำ

“กล่าวได้ว่าอุณหภูมิ อากาศ ความชื้น และแสง มีความสำคัญซึ่งเราจะต้องจัดสภาพ แวดล้อมดังกล่าวภายในโรงเรือนเพาะเห็ดให้เหมาะสมสำหรับเห็ดแต่ละชนิด เพราะสิ่งเหล่านี้มีความ สำคัญต่อปริมาณผลผลิต

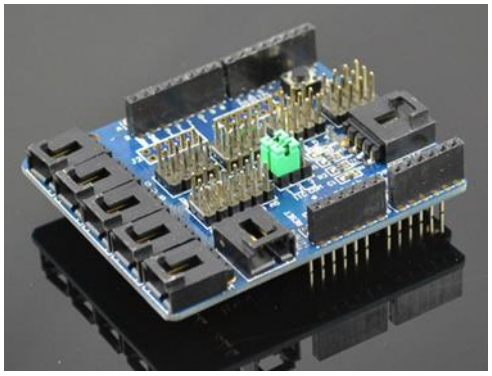
และคุณภาพของเห็ด ถ้าเราสามารถกำหนดและควบคุมได้ให้เหมาะสมกับเห็ดแต่ละชนิดโอกาสที่เห็ดจะพัฒนาเป็นดอกและเพิ่มผลผลิตให้เราก็จะสูงขึ้น” คุณสุวลักษณ์ อธิบาย

คุณวิโรจน์ วิศวกรการเกษตร หัวหน้าคณะทำงานวิจัย กล่าวว่า จากาการออกแบบและทดสอบโรงเรือนเพาะเห็ดแบบถาวรขนาด 6x8 เมตร พร้อมระบบควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือน ซึ่งประกอบด้วยระบบพ่นหมอกอัตโนมัติในโรงเรือน ระบบรดน้ำบนหลังคาสามารถใช้เป็นโรงเรือนเปิดดอกเห็ดนางรมได้ดี คือสามารถควบคุมความชื้นภายในได้ไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิไม่เกิน 33 องศาเซลเซียส

2.2 วัสดุอุปกรณ์

1) Arduino UNO R3 compative เป็นบอร์ด Arduino ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากราคาไม่แพง ส่วนใหญ่โปรเจคและ Library ต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นมา Support จะอ้างอิงกับบอร์ดนี้เป็นหลัก

2) Arduino Sensor shield Arduino Shield เวอร์ชั่น 5 บอร์ดขยายพอร์ท Arduino สำหรับเสียบกับสายเซนเซอร์ หรืออุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก Arduino ทุกเวอร์ชั่น (ยกเว้นพวกที่เป็น SMD และ เวอร์ชั่นที่ทำขึ้นกันเอง) จะถูกออกแบบให้มี Layout ของ Pin ต่าง ๆในรูปแบบเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้อุปกรณ์เสริมหลายๆอย่างร่วมกันได้ โดยวิธี Plug n' play หมายถึงแค่เสียบลงไปแล้วก็นำไปใช้งานได้เลย ทำให้อุปกรณ์เสริมที่นำมาใช้ต่อพ่วงร่วมกันเรียกว่า Shield



3) DHT 21 (Sensor วัดความชื้น) เป็นเซนเซอร์ที่คอยวัดความชื้น

4) LCD Module 20*4+12c จอ LCD ที่มีการเชื่อมต่อแบบ I2C หรือเรียกอีกอย่างว่าการเชื่อมต่อแบบ Serial จะเป็นจอ LCD ธรรมดาทั่วไปที่มาพร้อมกับบอร์ด I2C Bus ที่ทำให้การใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้น และยังมาพร้อมกับ VR สำหรับปรับความเข้มของจอ ในรูปแบบ I2C จะใช้ขาในการเชื่อมต่อกับ Microcontroller เพียง 4 ขา (แบบ Parallel ใช้ 16 ขา)

5) Keypad คือ ปุ่มควบคุมเอาไว้สำหรับการป้อนรหัสควบคุมการทำงานต่าง ๆ

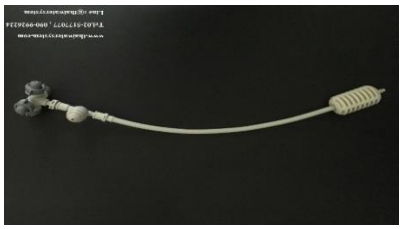
6) Buzzer Active บอร์ดสำหรับส่งเสียงเตือนด้วยบัสเซอร์ บนบอร์ดมีทรานซิสเตอร์แล้ว สามารถต่อกับโมครคอนโทรเลอร์ และบอร์ด Arduino ได้โดยตรง ใช้แรงดัน

7) Adaptor 9V คือตัวแปลงไฟ 9 โวลต์

8) Relay10A_V
เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็กเพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสภาวะ โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด

9) ปั๊มน้ำ คือ อุปกรณ์สำหรับส่งน้ำจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง หรือหมุนเวียนน้ำหรือของเหลวให้ผสมกันในบริเวจำกัด

10) หัวพ่นหมอก ทำหน้าที่พ่นละอองหมอกให้ฟุ้งไปในอากาศ.



11) LED ทำหน้าที่แสดงสถานะ

12) หลอดไฟความร้อน ทำหน้าที่เพิ่มความร้อน

13) ตู้สำหรับใส่วงจรควบคุม ทำหน้าที่เสมือนศูนย์กลางสำหรับควบคุมวงจร

14) แผ่นอะครีลิค สำหรับทำบานประตู

15) สแลมสีดำ ใช้สำหรับคุมรอบโรงเพาะเห็ด

16) เหล็กบางตัว L ใช้สำหรับทำโครงโรงเพาะเห็ด

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการ

3.1. วิธีการดำเนินการ

3.1.1. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์

3.1.2. ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะสภาพอากาศความชื้นที่มีต่อการเจริญเติบโตของเห็ดมากำหนดลงโปรแกรมคำสั่ง

3.1.3. เขียนโปรแกรมพร้อมนำค่าความชื้นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดมากำหนดลงโปรแกรมคำสั่ง

3.1.4. ต่อวงจรอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันและลงคำสั่งในบอร์ด Arduino

3.1.5. ทดลองวงจรว่ามีข้อผิดพลาดหรือไม่ ถ้ามีให้ปรับปรุงแก้ไข

3.1.6. นำวงจรไปทดลองจริงกับโรงเพาะเห็ด พร้อมจดบันทึกจากการเจริญเติบโตของเห็ด

3.1.7. ประเมินผลที่ได้รับการทดลอง

3.2 แผนงานในการดำเนินโครงการ

ลำดับที่	รายการปฏิบัติ	แผนการดำเนินงาน
1	กำหนดข้อโครงงาน	1 ต.ค. 60
2	หาครูที่ปรึกษา	1 ต.ค. 60 - 3 ต.ค. 60
3	ศึกษาค้นคว้าหาความรู้	1 ต.ค. 60 – 3 พ.ย. 60
4	จัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้	3 พ.ย. 60 – 1 ธ.ค. 60
5	ออกแบบวางแผนวงจรรวมถึงระบบต่าง ๆ ในวงจรควบคุมนี้	15 พ.ย. 60 – 25 พ.ย. 60
6	เขียนโปรแกรมแล้วทดลองการทำงานของระบบ	1 ธ.ค. 60 – 30 ธ.ค. 60
7	นำระบบไปใช้ทดลองจริงกับโรงเห็ด พร้อมกับบันทึกผลที่ได้	1 ม.ค. 61 – 29 ม.ค. 60
7	ประเมินผลการทดลอง	1 ม.ค. 61 – 1 ก.พ. 61
8	จัดนิทรรศการโครงงาน	1 มี.ค. 60

ระยะเวลา

- 90 วัน

3.3 อุปกรณ์และราคาที่ใช้ในการดำเนินโครงงาน

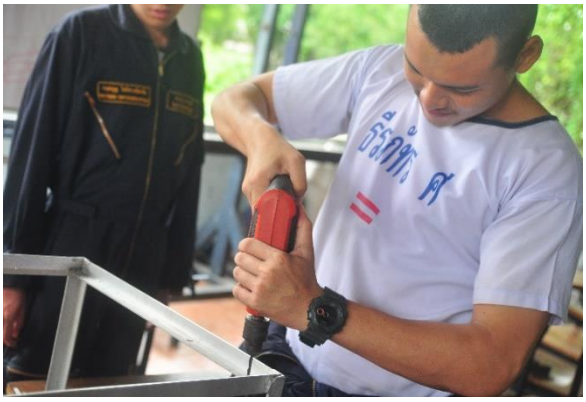
รายการวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	รวม (บาท)
1	Arduino UNO R3 compative + สายUSB	1	บอร์ด	180.00	180.00
2	Arduino Sensor shield v40	1	บอร์ด	120.00	120.00
3	DHT 21 (Sensor วัดความชื้น)	1	ตัว	80.00	80.00
4	LCD Module 20*4+12c	1	ตัว	200.00	200.00
5	Keypad 4*3	1	ตัว	40.00	40.00
6	Buzzer Active	1	ตัว	50.00	50.00
7	Adeptor 9V _A	1	ตัว	100.00	100.00
8	Relay 10A_V	1	ชุด	160.00	160.00
9	สายจัมป์	2	แพ็ค	60.00	120.00
10	สายไฟชนิดอ่อน	3	เมตร	60.00	180.00
11	ปั้มน้ำ	1	ตัว	500.00	500.00
12	หัวพ่นหมอก	2	หัว	60.00	120.00
13	ท่อ PE 20 mm.	3	เมตร	25.00	75.00
14	LED ไฟสถานะ เขียว/แดง/ฟ้า	3	หลอด	5.00	15.00
15	ตู้สำหรับใส่วงจรควบคุม ขนาด 300*300	2	ตู้	100.00	200.00
16	หลอดไฟความร้อน	1	หลอด	400.00	400.00
17	ปลั๊กตัวผู้	1	ตัว	10.00	10.00
18	ตัว Resister 100โอห์ม	3	ตัว	3.00	9.00
19	เหล็กฉากเจาะรู หนา 1.8 mm	10	เมตร	80.00	800.00
20	สะแลมสีดำแบบทึบ 80% ยาว 6 เมตร สูง 1 เมตร	3	เมตร	60.00	180.00
21	แผ่นอะคริลิค กว้าง 1 ยาว 1 เมตร	1	เมตร	200.00	200.00
	รวมรายการสินค้าเป็นเงิน				**3739.00**

งบประมาณที่ใช้ในโครงงานสิ่งประดิษฐ์
เป็นเงินทั้งสิ้น 3739.00 บาท (สามพันเจ็ดร้อยสามสิบเก้าบาทถ้วน)

3.4 ขั้นตอนการทำงาน

1) ทำโครงสร้างโรงเพาะเห็ด



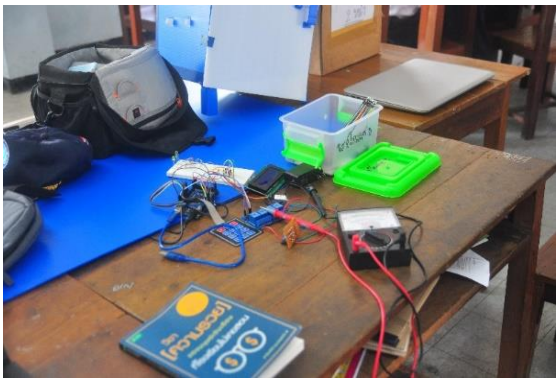
2) ตัดโครงเหล็กด้านหนึ่งเพื่อทำเป็นประตู

3) ตัดแผ่นอะครีลิคเพื่อทำประตูและหลังคา

4) นำแผ่นอะคริลิคที่ตัดมาประกอบเป็นหลังคา

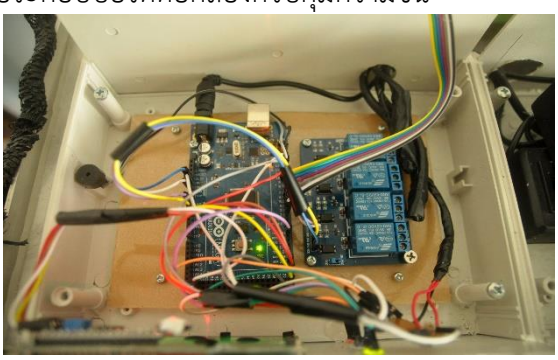
5) นำแผ่นอะคริลิคที่ตัดมาประกอบเป็นประตู

6) เตรียมบอร์ด ARDUINO



7) เขียนโปรแกรมและต่อวงจรเชื่อมบอร์ด ARDUINO

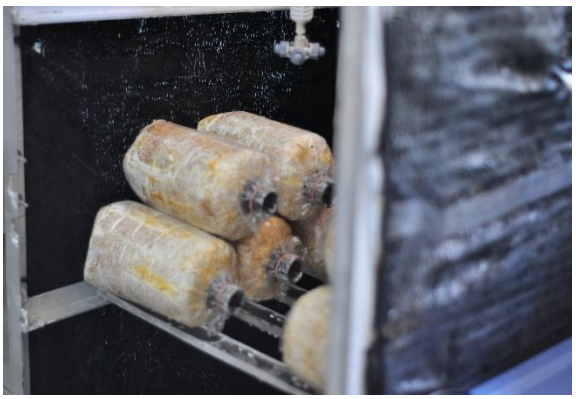
8) ประกอบบอร์ดต่อกล่องควบคุมความชื้น



9) ต่อปั๊มน้ำกับโรงเพาะเห็ด

10) นำสายพ่นหมอกและหลอดไฟมาติดตั้งในโรงเพาะเห็ด

11) นำหัวเชื้อเห็ดมาวางในโรงเพาะเห็ด



12) นำเซ็นเซอร์มาติดตั้งในโรงเพาะเห็ด

13) ทดลองระบบควบคุมความชื้นในโรงเพาะเห็ด

14) ผ่านไป 3-4 วัน เห็ดออกดอก

บทที่ 4 ผลการทดลอง

ตารางผลการทดลอง ในระยะเวลา 1 สัปดาห์

ระยะเวลาทดลอง	ค่าความชื้นที่ตั้งไว้ /%	ค่าความชื้นที่ตรวจจับได้/%		การทำงานของระบบ/%		อัตราการเจริญเติบโตของเห็ด
		เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	
1	80-85	50.3	86.7	ปั๊มน้ำทำงาน	หลอดความร้อนทำงาน	ไม่เปลี่ยนแปลง
2	80-85	49.5	80.3	ปั๊มน้ำทำงาน	สถานะปกติ	ไม่เปลี่ยนแปลง
3	80-85	78.2	83.2	ปั๊มน้ำทำงาน	สถานะปกติ	ไม่เปลี่ยนแปลง
4	80-85	58.28	79.7	ปั๊มน้ำทำงาน	ปั๊มน้ำทำงาน	เริ่มมีเส้นใยเชื้อเห็ดงอกออกมา
5	80-85	64.8	84.2	ปั๊มน้ำทำงาน	สถานะปกติ	เส้นใยเชื้อเห็ดเริ่มพัฒนาเป็นดอกเห็ดเล็กๆ
6	80-85	58.6	87.7	ปั๊มน้ำทำงาน	หลอดความร้อนทำงาน	ดอกเห็ดงอกออกมาจากถุงเห็ด
7	80-85	67.8	81.4	ปั๊มน้ำทำงาน	สถานะปกติ	ดอกเห็ดเจริญเติบโตเต็มที่

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

การนำระบบควบคุมความชื้นในโรงเห็ดมาใช้แทนการลดน้ำด้วยคน สามารถตอบโจทย์วัตถุประสงค์หลักของโครงงาน และสามารถแก้ไขปัญหาของเกษตรกรคือ ความต้องการควบคุมความชื้นให้คงที่ในโรงเห็ด ความต้องการการประหยัดเวลาในการดูแล ความต้องการการลดแรงงานคนในการดูแลในฟาร์มเห็ด และความต้องการที่จะเพิ่มผลผลิต ได้เป็นอย่างดี

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. เราควรนำสิ่งประดิษฐ์นี้ไปใช้กับฟาร์มเห็ดขนาดใหญ่ เพื่อเพิ่มความคุ้มค่าของการติดตั้งระบบ
2. เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่มีประสบการณ์ในการเลี้ยงเห็ด ผู้เพราะเลี้ยงเห็ดทั่วไป และฟาร์มเห็ดขนาดใหญ่
3. ควรติดตั้งเซนเซอร์ให้สูงกว่าหัวพ่นหมอก เนื่องจากเมื่อเซนเซอร์โดนน้ำจะทำให้ ค่าความชื้นที่วัดได้จะไม่ตรงตามความเป็นจริง

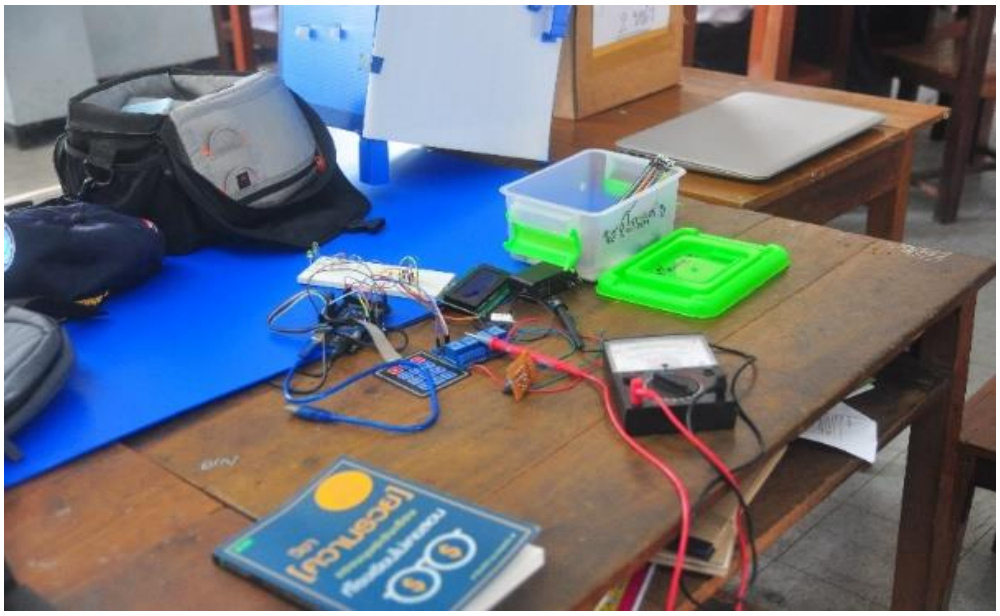
บรรณานุกรม

โรงเรือนเพาะเห็ดนางรมอัจฉริยะ สืบค้นวันที่ 10 มกราคม 2561
แหล่งที่มา https://www.khaosod.co.th/view_newsonline.php?newsid=1469430352
ความรู้เกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ สืบค้นวันที่ 12 มกราคม 2561
แหล่งที่มา http://www.thaieasyelec.com
ความรู้เรื่องเห็ดนางฟ้า สืบค้นวันที่ 12 มกราคม 2561
แหล่งที่มา http://www.bangkoktoday.net/nang-fa-mushroom/

ภาคผนวก

รูปที่ 1 แสดงการประกอบของโรงเห็ดจำลอง

รูปที่ 2 แสดงการรับฟังข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียน



รูปที่ 3 แสดงการใช้เครื่องมือวัด วัดวงจรไฟฟ้าในระบบ

รูปที่ 4 แสดงการติดตั้งระบบ

ภาพที่ 5 แสดงการติดตั้งระบบน้ำ

ภาพที่ 6 แสดงการติดตั้งระบบเซนเซอร์

ภาพที่ 7 การแนะนำจากครูที่ปรึกษา

ภาพที่ 8 การแนะนำจากครูที่ปรึกษา

ภาพที่ 9 แสดงการเจริญเติบโตของเห็ด

ภาพที่ 10 แสดงผลสำเร็จของโครงงาน