



# บ้านจิ้งหรีด IOT (IOT Cricket House)

เสนอ

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)  
ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๖

โดย

นางสาววรรณธิดา ราชรักษา	ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/3
นางสาวพนิดา บุญชวามา	ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/3
นางสาวเอื้อการย์ อาวาท	ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/3

ครูที่ปรึกษา

นายสิงห์ สุจันทร์  
นางดวงพร สุจันทร์

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน  
สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่องภาษาไทย

บ้านอัจฉริยะ IOT

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ

IOT Cricket House

ชื่อผู้ทำโครงการ

- 1) นางสาววรรณธิดา ราชรักษา                      ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/3  
email : wantidaratraksa@gmail.com
- 2) นางสาวพนิดา บุญชานา                              ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/3  
email : manboomchaona1052515@gmail.com
- 3) นางสาวเอื้อการย์ อวาท                              ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/3  
email : auenkan07@gmail.com

ครูที่ปรึกษา

- 1) นายสิงห์ สุจันทร์                                      email : [singkhon5226@gmail.com](mailto:singkhon5226@gmail.com)
- 2) นางดวงพร สุจันทร์                                      email : [Khao\\_kla28@hotmail.com](mailto:Khao_kla28@hotmail.com)

สถานศึกษา

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 56 อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน

#### บทคัดย่อ

โครงการ เรื่อง “บ้านอัจฉริยะ IOT” โดยนำเอา Internet of things (IOT) มาประยุกต์ใช้กับการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีด โดยทำการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและปริมาณของผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงจิ้งหรีดแบบระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่อัตโนมัติ ผ่านระบบ IOT กับการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดทั่วไป โดยการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดในกล่องพลาสติก ขนาด 60 ลิตร จำนวน 4 กล่อง วางเซนเซอร์ (ระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่อัตโนมัติ ผ่านระบบ IOT) โดยตั้งค่าโปรแกรมให้ทำการควบคุมอุณหภูมิที่ 27 องศาเซลเซียส (ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 27 องศาเซลเซียส โปรแกรมจะสั่งให้รีเลย์ทำการต่อไฟทำให้หลอดไฟสว่างและเพิ่มอุณหภูมิเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 27 องศาเซลเซียส โปรแกรมจะสั่งให้รีเลย์ตัดการต่อไฟทำให้หลอดไฟดับ) จำนวน 2 กล่อง และเลี้ยงจิ้งหรีดแบบปกติทั่วไป จำนวน 2 กล่อง พบว่า การเลี้ยงจิ้งหรีดในกล่องที่มีการควบคุมอุณหภูมิคงที่ 27 องศาเซลเซียส (ระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่อัตโนมัติ ผ่านระบบ IOT) มีอัตราการเจริญเติบโตและมีจำนวนผลผลิตของจิ้งหรีดสูงกว่าการเลี้ยงแบบปกติทั่วไป

**คำสำคัญ:** Internet of things (IOT), ระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่อัตโนมัติ

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความเป็นมาและความสำคัญ

การบริโภคแมลงจัดว่าเป็นวัฒนธรรมการบริโภคในท้องถิ่นที่มีมาช้านานในหลายประเทศทั่วโลก (MacEvilly, 2000) แมลงที่คนทั่วโลกนำมาบริโภคมีมากกว่า 2,000 ชนิด (Jongema, 2017) ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในแถบภูมิภาคเอเชียที่นิยมบริโภคแมลง โดยเฉพาะในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Yhoung-aree, 2010) แมลงที่นำมาบริโภคมีมากกว่า 200 ชนิด “จิ้งหรีด” เป็นหนึ่งในชนิดแมลงที่คนไทยนิยมนำมาบริโภคเนื่องจากมีรสชาติอร่อยและเสาะหาได้ง่ายตามธรรมชาติ ปัจจุบันมีเกษตรกรในหลายพื้นที่ทำฟาร์มเลี้ยงจิ้งหรีดเพื่อการค้าอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อาทิเช่น ขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์ มีกำลังการผลิตโดยรวมทั้งประเทศมากถึงปีละ 7,500 ตัน/ปี คิดเป็นมูลค่าจิ้งหรีดสดและแปรรูปรวมกว่า 900 ล้านบาท (Hanboonsong et al., 2013) จากตัวเลขดังกล่าวถือว่าจิ้งหรีดเป็นสัตว์เศรษฐกิจทางเลือกใหม่ที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรรายย่อยได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังพบว่าเกินกว่าร้อยละ 80 ของประเทศต่างๆ ในโลกมีการบริโภคแมลงเป็นอาหารกระแสด ซึ่งเริ่มต้นได้รับความนิยมประมาณปี 2010 ในปี 2015 ธุรกิจแมลงเพื่อการบริโภคในสหรัฐอเมริกามีมูลค่าประมาณ 20 ล้านดอลลาร์ และแมลงที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ จิ้งหรีด

ประกอบกับในปัจจุบันเทคโนโลยีไอโอทีที่กำลังเป็นที่นิยมมากขึ้น สามารถทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ถูกเชื่อมต่อเข้าด้วยกันผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งมีการนำเทคโนโลยีนี้มาใช้งานในหลากหลายด้าน ทั้งการตรวจวัดค่าต่างๆ จากสิ่งแวดล้อม หรือการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน รวมถึงในกลุ่มวิชาชีพชุมชน มีจำนวนไม่น้อยเป็นองค์กรตัวอย่างที่มีการบริหารธุรกิจบนฐานกำไรสร้างกลุ่มที่เข้มแข็งในลักษณะเครือข่าย มีการศึกษาศักยภาพของทุนและวัตถุดิบในชุมชน รวมทั้งองค์ความรู้พื้นฐานและภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยเน้นการใช้เงินทุนและขยายกิจการอย่างค่อยเป็นค่อยไปตามกำลังของตนเอง มีกระบวนการผลิตที่ประหยัด เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการวิจัยและพัฒนาสินค้ามุ่งสู่คุณภาพและมาตรฐานอยู่ตลอดเวลา สร้างสินค้าที่มีเอกลักษณ์ ผู้ประกอบการมีแนวโน้มดำเนินกิจการเพื่อสังคมเพิ่มขึ้น รวมทั้งผู้ด้อยโอกาสในสังคมได้รับประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ และส่งผลให้สังคมโดยรวมดีขึ้นซึ่งหนึ่งในนั้นคือผลิตภัณฑ์จากสัตว์ และในปัจจุบันภาคเกษตรกรรมได้นำเอา Internet of things (IoT) มาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการฟาร์มอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้แรงงานคนให้น้อยที่สุด ที่เรียกว่า เกษตรอัจฉริยะ หรือ สมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว คณะผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะจัดทำโครงการ “บ้านจิ้งหรีดIoT” โดยนำเอา Internet of things (IoT) มาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มความสะดวกรสบาย ในการดูแลเพาะเลี้ยงและการใช้แรงงานคนให้น้อยที่สุดซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการจัดการการเลี้ยงจิ้งหรีดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

#### 2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของการเลี้ยงจิ้งหรีด แบบระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่อัตโนมัติ ผ่านระบบ IOT กับการเลี้ยงจิ้งหรีดตามปกติทั่วไป

### ๓. ขอบเขตการวิจัย

เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ของโครงการ ผู้ศึกษาจึงได้ทำการกำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ดังนี้

#### ๓.๑ นิยามเชิงปฏิบัติการ

- บอร์ด Arduino เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่สามารถอ่านอินพุตจากตัวตรวจจับแสง, ใช้นิวทอนบีม หรือส่งข้อความไปยัง Twitter และเปลี่ยนเป็นเอาต์พุตเปิดใช้งานมอเตอร์, เปิดไฟ LED หรือเผยแพร่ข้อมูลไปยังระบบอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย ซึ่งผู้ใช้งานสามารถควบคุมบอร์ดว่าต้องทำอะไร โดยส่งชุดคำสั่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์บนบอร์ด ในการทำเช่นนั้นคุณต้องใช้ภาษา Arduino ซึ่งมีคำสั่งเพิ่มขึ้นมาเพื่อเขียนในรูปแบบภาษา C++ และใช้ซอฟต์แวร์ Arduino IDE เป็นหลักในการประมวลผล

#### ๓.๒ เนื้อหา

๓.๒.๑ การออกแบบระบบศึกษาการทำงานของเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

๓.๒.๒ การเขียนโปรแกรมให้สามารถทำงานได้โดยควบคุมระบบการทำงานผ่านบอร์ด Arduino และการใช้ซอฟต์แวร์ Arduino IDE

#### ๓.๓ ตัวแปร

##### ๓.๓.๑ ตัวแปรต้น

- บอร์ด Arduino และการใช้ซอฟต์แวร์ Arduino IDE

##### ๓.๓.๒ ตัวแปรตาม

- การเจริญเติบโตและผลผลิตของการเลี้ยงจิ้งหรีด

#### ๓.๔. กลุ่มเป้าหมาย

- นักเรียนในโครงการพัฒนาทักษะด้านสะเต็มและโค้ดดิ้ง (STEM and Coding Skills) แก่เยาวชนในชนบท เพื่อก้าวสู่ยุคเกษตรกรอัจฉริยะในอุตสาหกรรมเกษตรแม่นยำ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 56 จังหวัดน่าน

#### ๓.๕. สถานที่

- โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน

#### ๓.๖. ระยะเวลา

- ปีการศึกษา ๒๕๖๖

## บทที่ 2 ทวนวรรณกรรม

การจัดทำโครงการ “บ้านอัจฉริยะIoT” โดยนำเอา Internet of things (IoT) มาประยุกต์ใช้นั้น คณะผู้ศึกษาได้ค้นคว้า รวบรวม ข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและจากเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำโครงการ ดังนี้

### ชีววิทยาของจิ้งหรีด

#### 1. ชนิดของจิ้งหรีด

จิ้งหรีดทองแดงลาย (Small gold cricket : จิ้งหรีดทองเล็ก หรือ Ground cricket : จิ้งหรีด ดิน) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Achetadomestica* Linnaeus เป็นจิ้งหรีดขนาดเล็ก มีชื่อเรียกทั่วไป เช่น จิ้งหรีดน้อย จิ้งหรีดทองแดงลาย จิ้งหรีดทองลายเล็ก แมงสะตัง หรือกินาย ตัวเต็มวัยมีขนาด ลำตัวกว้างประมาณ 0.4 เซนติเมตร ยาวประมาณ 2.0 เซนติเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาลคล้ายกับจิ้งหรีดทองแดงแต่มีขนาดเล็กกว่าปีกนอกมีลายสีเหลืองอ่อนเป็นทางยาวขนานไปกับความยาวของลำตัว ปีกค่อนข้างสั้น บินไม่ได้ เคลื่อนไหวเชิงซำนูนมวนล กินอาหารเก่ง มีอัตราการขยายพันธุ์และการเลี้ยงรอดสูงกว่าจิ้งหรีดชนิดอื่น ๆ รสชาติดีเป็นที่นิยมของผู้บริโภค

#### 2. วงจรชีวิตของจิ้งหรีด

จิ้งหรีดมีการเจริญเติบโต แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

**2.1 ระยะไข่** ไข่จิ้งหรีดโดยทั่วไปมีสีเหลืองอ่อนๆหรือขาวครีม ลักษณะยาวเรียวยาวคล้ายเมล็ดข้าวสาร ความยาวประมาณ 1.5 - 2 มิลลิเมตร โดยจิ้งหรีดเพศเมียจะใช้อวัยวะวางไข่ซึ่งยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร แทงลงไปดิน และวางไข่เป็นกลุ่มในดิน โดยการวางไข่รุ่นละ 200-350 ฟอง ห่างกันรุ่นละประมาณ 10-15 วัน แล้วแต่ชนิดของจิ้งหรีด จิ้งหรีดเพศเมียวางไข่ได้ตัวละ 4 รุ่น ไข่จิ้งหรีดชนิดทองแดงลายใช้เวลาฟักเป็นตัวอ่อน ประมาณ 11 วัน ถ้าหากอุณหภูมิสูง เช่น ฤดูร้อนไข่จิ้งหรีดจะฟักออกเป็นตัวอ่อนได้เร็วขึ้น ถ้าช่วงฤดูหนาวอาจใช้เวลามากกว่า 25 วัน จึงจะฟักออกเป็นตัวอ่อน

**2.2 ระยะตัวอ่อน** ไข่เมื่อฟักออกมาเป็นตัวอ่อนจะมีลักษณะคล้ายมด มีอวัยวะภายนอกครบเหมือนจิ้งหรีดตัวเต็มวัยแต่ยังไม่มีปีก ลูกจิ้งหรีดเกิดใหม่ยังไม่กินอาหารแต่จะเดินหากินน้ำ จึงจำเป็นต้องให้น้ำกับจิ้งหรีดแรกเกิด หลังจากฟักออกจากไข่ประมาณ 2-3 วัน จิ้งหรีดจึงจะหากินอาหาร และ เจริญเติบโตขึ้นเรื่อยๆ โดยการลอกคราบ จิ้งหรีดมีการลอกคราบ 8 ครั้ง จึงจะเป็นตัวเต็มวัย ระยะตัวอ่อนของจิ้งหรีดทองแดงลายใช้เวลาประมาณ 35-40 วัน

**2.3 ระยะตัวเต็มวัย** เป็นระยะที่จิ้งหรีดมีอวัยวะครบทั้งเพศผู้และเพศเมีย จิ้งหรีดเพศผู้มีปีกคู่หน้ายื่น และมีอวัยวะที่ทำให้เกิดเสียงเพื่อการสื่อสาร เพศเมียมีปีกคู่หน้าเรียบและมีอวัยวะวางไข่ยาวแหลมยื่นออกมาจากส่วนปลายของท้อง อายุตัวเต็มวัยของจิ้งหรีดทองแดงลายประมาณ 60 วัน

### การเพาะเลี้ยงจิ้งหรีด

#### สถานที่เลี้ยงและโรงเรือนเลี้ยงจิ้งหรีด

สถานที่เลี้ยงจิ้งหรีด บริเวณที่จัดตั้งโรงเรือนควรเป็นที่เนินหรือที่ดอน เพื่อป้องกันน้ำท่วมขัง มีพื้นที่กว้างเพียงพอ อากาศมีการระบายและถ่ายเทได้ดี มีแสงแดดอ่อนๆส่องถึง อีกทั้งสามารถป้องกันฝนได้ ไม่ควรเป็นแหล่งของโรคระบาด ปลอดภัยจากแมลงศัตรู เช่น มด ไร เป็นต้น สิ่งสำคัญที่ควรตระหนักถึงเสมอคือ ต้องเป็นพื้นที่ห่างไกลจากการใช้สารเคมี

**โรงเรือนเลี้ยงจิ้งหรีด** โดยทั่วไปรูปแบบของโรงเรือนที่ใช้เพาะเลี้ยงจิ้งหรีดนั้นไม่มีรูปแบบ เฉพาะ ส่วนใหญ่จะเป็นการดัดแปลงจากสิ่งที่มีอยู่ อาทิ บริเวณบ้าน ใต้ถุนบ้าน ชายคาบ้าน โรงรถ คอก สัตว์ หรืออาจเป็นการสร้างโรงเรือนสำหรับการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดขึ้นมาโดยเฉพาะก็ได้ สามารถลดและระบายความร้อนจากแสงแดด และป้องกันฝนได้ดี

### **วัสดุอุปกรณ์การเลี้ยงจิ้งหรีด**

1. **กล่องเลี้ยง** กล่องพลาสติก ขนาด 60 ลิตร
2. **เทปกาว** โดยการใช้เทปกาวชนิดฉนวนกั้นกัน ขนาดกว้าง 1.5-2 นิ้ว เพื่อใช้สำหรับติดรอบขอบบน ด้านในของบ่อเลี้ยง โดยให้ขอบด้านบนของเทปกาวต่ำกว่าขอบบ่อประมาณ 5 เซนติเมตร เพื่อป้องกันไม่ให้จิ้งหรีดหนีออกจากบ่อเลี้ยง
3. **ตาข่ายพลาสติกไนล่อน** ใช้ตาข่ายไนล่อนขนาดกว้าง 120 เซนติเมตร ยาวมากกว่าขนาดของกล่องเลี้ยงประมาณ 30-40 เซนติเมตร เพื่อใช้คลุมปากกล่องด้านบน สำหรับป้องกันไม่ให้ศัตรูเช่น นก จิ้งเหลน หนู ลงมากัดกินหรือทำลายจิ้งหรีด
4. **วัสดุหลบซ่อน** แผงวางไข่ไก่ชนิดที่ทำจากกระดาษ สำหรับให้จิ้งหรีดหลบซ่อนตัวในเวลากลางวัน
5. **ที่ให้น้ำ** ขวดพลาสติกบรรจุน้ำดื่มที่มีขายทั่วไป โดยตัดเอาส่วนก้นขวด แล้วนำผ้ายัดหรือผ้าชนิดที่ซับน้ำได้ดี สะอาด และทำความสะอาดได้ง่าย ขนาดพอเหมาะนำมาพันเป็นเกลียว โดยเอาปลายใส่ลงไปในถาดน้ำให้พอดี ทั้งนี้จะต้องใช้ชายผ้ายาวพอและให้จุ่มอยู่ในน้ำได้ตลอดเวลา เพื่อให้ผ้าดูดซับน้ำขึ้นมาสำหรับให้จิ้งหรีดกิน
6. **ที่ให้อาหาร** แก้วน้ำพลาสติกตัดขนาด 1/4
7. **อาหารจิ้งหรีด** ในการเลี้ยงจิ้งหรีดเพื่อการค้า อาหารจิ้งหรีดที่เหมาะสม แบ่งได้ดังนี้
  - 13.1 **อาหารหลัก** อาหารไก่เล็กจัดเป็นอาหารที่เหมาะสมที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากราคาไม่แพงมากนัก และหาซื้อได้ทั่วไป
  - 13.2 **อาหารเสริม** วัชพืช ผัก หรือพืชไร่ทั่วไปที่มีใบอ่อนนุ่ม เช่น ใบหม่อน กลัวย แคน ผักบุ้ง ผักสด ผักกาด ผักตบชวา หญ้าแห้วหมู ฟักทอง สามารถนำมาใช้เป็นอาหารเสริมสำหรับเพาะเลี้ยง จิ้งหรีดได้ ทำให้จิ้งหรีดมีความกระฉับกระเฉง ตัวโต แข็งแรง และวางไข่ได้มาก
14. **น้ำ** ใช้น้ำประปาหรือน้ำสะอาดที่ไม่มีสารเคมีเจือปน บรรจุลงในภาชนะสำหรับให้น้ำแก่จิ้งหรีด โดยบรรจุให้พอเพียงต่อปริมาณของจิ้งหรีดในแต่ละบ่อเพาะเลี้ยง

### **Internet of Things**

Internet of Things เป็นเทรนด์ที่กำลังเกิดขึ้นในสังคมปัจจุบัน หมายถึง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่ออุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ รถยนต์ ตู้เย็น โทรทัศน์ และอื่นๆ เข้าไว้ด้วยกัน โดยเครื่องมือต่างๆ จะสามารถเชื่อมโยงและสื่อสารกันได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งในอนาคตของผู้บริโภคทั่วไปจะเริ่มคุ้นเคยกับเทคโนโลยีที่ทำให้สามารถควบคุมสิ่งของต่างๆ ทั้งจากในบ้าน และสำนักงาน หรือจากที่ไหนก็ได้ เช่น การควบคุมอุณหภูมิภายในบ้าน การเปิดปิดไฟ ไปจนถึงการสั่งให้เครื่องรดน้ำต้นไม้ หรือแปลงเกษตรของตนเอง แต่อย่างไรก็ตามยังมีเทคโนโลยีอื่นๆ ยังจำเป็นต้องมีพัฒนาการก่อน ถึงจะเกิดเป็น IoT ยกตัวอย่าง เช่น ระบบตรวจจับต่างๆ (Sensors) รูปแบบการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ และระบบที่ฝังตัวอยู่ในคอมพิวเตอร์

## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

#### 3.1 วัสดุอุปกรณ์

1. โรงเรือน
2. ไข่จิ้งหรีด
3. รางน้ำ
4. รางอาหาร
5. ก่องพลาสติก ขนาด 60 ลิตร
6. ภาตไข่
7. ตาข่ายป้องกันแมลง
8. หลอดไฟแบบไส้ขนาด 100 วัตต์
9. บอร์ด arduino
10. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ dht22
11. บอร์ดรีเลย์ 5 โวลต์
12. สายจัมเปอร์

#### 3.2 วิธีดำเนินโครงการ

1. นำรังไข่ไก่เรียงใส่ลงในก่องพลาสติก ขนาด 60 ลิตรจำนวน 4 ก่อง จากนั้นชั่งไข่จิ้งหรีดใส่ก่องพลาสติก จำนวน 4ก่องๆ ละ 0.5 กิโลกรัมโดยจิ้งหรีดมีระยะเวลาการฟักตัวจากไข่เป็นตัวอ่อนใช้ระยะเวลา 7-10 วัน สำหรับอาหารจิ้งหรีดใช้อาหารไก่สำเร็จรูปผสมรำข้าวในอัตราส่วน 1:1 สำหรับจิ้งหรีดตัวเต็มวัยให้อาหารเสริมโดยใช้ใบมันสำปะหลังและใบพืคทอง การให้น้ำจิ้งหรีด ถ้าเป็นระยะตัวอ่อนใช้ผ้าชุบน้ำให้ชุ่มแล้ววางในก่องพลาสติก ถ้าเป็นจิ้งหรีดตัวเต็มวัยให้น้ำโดยใส่ขวดพลาสติกที่เจาะรูตามแนวนอน แล้วนำผ้าชุบน้ำ ใส่ไว้ในขวดเพื่อให้จิ้งหรีดเกาะกินน้ำได้ง่ายนำภาบกล้วยวางไว้ในก่องพลาสติกเพื่อเสริมการให้น้ำ

2. วางเซนเซอร์ (ระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่อัตโนมัติ ผ่านระบบ IOT) ใส่ลงในก่องพลาสติกที่ใส่ไข่จิ้งหรีดแล้วจำนวน 2ก่องโดยตั้งค่าโปรแกรมให้ทำการควบคุมอุณหภูมิที่ 27 องศาเซลเซียส (ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 27 องศาเซลเซียส โปรแกรมจะสั่งให้รีเลย์ทำการต่อไฟทำให้หลอดไฟสว่างและเพิ่มอุณหภูมิเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 27 องศาเซลเซียส โปรแกรมจะสั่งให้รีเลย์ตัดการต่อไฟทำให้หลอดไฟดับ) ส่วนอีก 2 ก่อง เลี้ยงตามปกติทั่วไป

3. ทำการเก็บเกี่ยวจิ้งหรีด เมื่อจิ้งหรีดอายุได้ประมาณ 45-50 วัน หลังจากวางไข่แล้ว ให้นำภาตไข่ที่มีจิ้งหรีดช่อนอยู่มาเคาะตัวเต็มวัยลงในกะละมัง จากนั้นนำจิ้งหรีดที่ได้มาล้างทำความสะอาด แล้วลวกในน้ำร้อนที่เดือดประมาณสัก 15-20 นาที จากนั้นใช้ตะแกรงตักเพื่อให้น้ำสะเด็ด ทั้งนี้ก่อนจับจิ้งหรีดมาบริโภคต้องงดให้อาหารสำเร็จรูปแก่จิ้งหรีดอย่างน้อย 2-3 วัน โดยให้เฉพาะหญ้าสดและน้ำเท่านั้นเพื่อไม่ให้จิ้งหรีดมีกลิ่นของอาหาร

**บทที่ 4**  
**ผลการวิจัย**

จากการจัดทำโครงการงาน “บ้านอัจฉริยะ IoT” โดยนำเอา Internet of things (IoT) มาประยุกต์ใช้เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของการเลี้ยงจิ้งหรีด แบบระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่อัตโนมัติ ผ่านระบบ IoT กับการเลี้ยงจิ้งหรีดตามปกติทั่วไปได้ผลการศึกษาดังตารางต่อไปนี้

**ตอนที่ 1**

ลำดับ	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
1	จัดเตรียมกล่องพลาสติก จำนวน 4 กล่อง	- นำไข่จิ้งหรีดลงในกล่องพลาสติกที่เตรียมไว้โดยแยกเป็น 2 การทดลอง การทดลองละ 2 กล่อง  <b>การทดลองที่ 1</b> วางเซนเซอร์ (ระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่อัตโนมัติ ผ่านระบบ IoT) ควบคุมอุณหภูมิที่ 27 องศาเซลเซียส จำนวน 2 กล่อง  <b>การทดลองที่ 2</b> เป็นการเลี้ยงแบบทั่วไป ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 2 กล่อง
2	นำกล่องพลาสติกไปไว้ในโรงเรือน กันแดด กันฝนได้	
3	นำไข่ของจิ้งหรีดที่เตรียมไว้ นำไปใส่ลงในแต่ละกล่อง	
4	วางเซนเซอร์ (ระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่อัตโนมัติ ผ่านระบบ IoT) ใส่ลงในกล่องพลาสติกที่ใส่ไข่จิ้งหรีดแล้ว จำนวน 2 กล่องจากทั้งหมด 4 กล่อง	

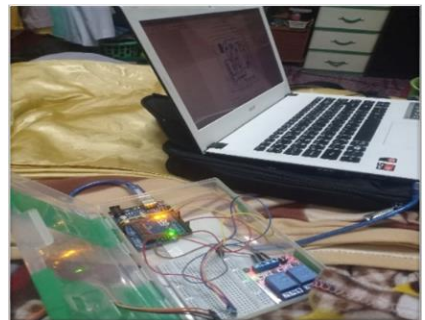
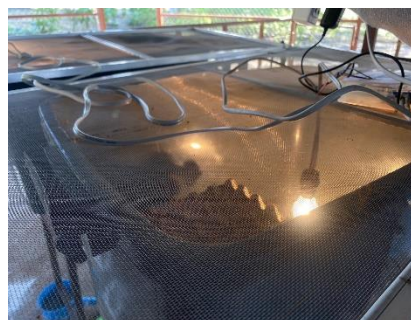
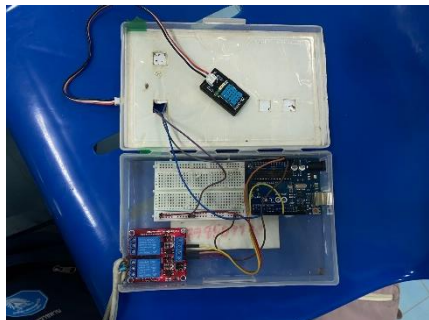
**ตอนที่ 2**

ลำดับ	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
1	นำกล่องพลาสติกที่มีไข่จิ้งหรีดและอุปกรณ์ตามขั้นตอนที่ 1 จำนวน 4 กล่อง ไปไว้ในโรงเรือนที่เตรียมไว้	- เมื่อเวลาผ่านไป 15 วัน จิ้งหรีดเริ่มออกมาจากถาดพลาสติกที่ใส่ไข่ และเกาะบริเวณขอบกล่องพลาสติก จากนั้นนำถาดพลาสติกที่ไม่มีไข่ออกจากกล่องพลาสติก - จิ้งหรีดที่เลี้ยงในกล่องที่วางเซนเซอร์ (ระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่อัตโนมัติ ผ่านระบบ IoT) เริ่มลอกคราบออกเป็นตัวโตเต็มวัย โดยใช้ระยะเวลา 38 วัน ส่วนจิ้งหรีดที่เลี้ยงแบบทั่วไป ใช้ระยะเวลา 45 วัน
2	สังเกตการเจริญเติบโตของจิ้งหรีด	
3	- เมื่อระยะเวลาผ่านไป 1 เดือน ให้จิ้งหรีดกินอาหารปน (อาหารไก่สำหรับเลี้ยงลูกเจี๊ยบ บดผสมรำข้าวในอัตรา 1/1 ส่วน และอาหารเสริม เช่น ใบฟักทอง อาหารหลัก อาหารเสริม และน้ำ 2 ครั้ง ต่อ 1 วัน การให้อาหารเสริม มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณและขนาดของจิ้งหรีด แต่ไม่ให้จำนวนมากเกินไปเพราะจะทำให้เกิดเชื้อรา บันทึกผลเปรียบเทียบการเจริญเติบโตผลผลิตของการเลี้ยงจิ้งหรีด แบบระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่อัตโนมัติ ผ่านระบบ IoT กับการเลี้ยงจิ้งหรีดตามปกติทั่วไป	



ตอนที่3

ลำดับ	วิธีการทดลอง	ผลการทดลอง
1	ทำการรจอาหารจิ้งหรีด 3-4 วัน	- ผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงแบบปกติทั่วไป คือ จำนวน 600 กรัม และ 628 กรัมตามลำดับ - ผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงโดยใช้ระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่อัตโนมัติ ผ่านระบบ IOT คือ จำนวน 732 กรัม และ 843 กรัม ตามลำดับ
2	ทำการเก็บเกี่ยวจิ้งหรีดตัวเต็มวัย	
3	ชั่งน้ำหนักที่ได้จากแต่ละการทดลอง	
4	เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากแต่ละการทดลอง	



## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการจัดทำโครงการงาน “บ้านอัจฉริยะIoT” โดยนำเอา Internet of things (IoT) มาประยุกต์ใช้เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของการเลี้ยงจิ้งหรีด แบบระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่อัตโนมัติ ผ่านระบบ IOT กับการเลี้ยงจิ้งหรีดตามปกติทั่วไปนั้น พบว่า จิ้งหรีดที่เลี้ยงในกล่องพลาสติกขนาด 60 ลิตรที่วางเซนเซอร์ (ระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่อัตโนมัติ ผ่านระบบ IOT) โดยตั้งค่าโปรแกรมให้ทำการควบคุมอุณหภูมิที่ 27 องศาเซลเซียส มีอัตราการเจริญเติบโตและมีจำนวนผลผลิตสูงกว่าจิ้งหรีดที่เลี้ยงแบบปกติทั่วไป

#### 5.2 อภิปรายผล

อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของจิ้งหรีดและส่งผลให้ผลผลิตของจิ้งหรีดมีอัตราสูงขึ้นนั้นจะอยู่ที่ 25-30 °C ซึ่งจะทำให้จิ้งหรีดสามารถกินอาหารได้ รวมทั้งวางไข่และเพิ่มประชากรได้อย่างเต็มที่ถ้าอุณหภูมิต่ำจะไม่สามารถผสมพันธุ์และวางไข่ได้ซึ่งสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมของจิ้งหรีดดังนั้นการเลี้ยงจิ้งหรีดโดยใช้ระบบควบคุมอุณหภูมิคงที่อัตโนมัติ ผ่านระบบ IOT จึงส่งผลให้จิ้งหรีดมีอัตราการเจริญเติบโตและมีจำนวนผลผลิตสูงกว่าการเลี้ยงแบบปกติทั่วไป

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ในการทดลองครั้งต่อไป ควรควบคุมปริมาณอาหารที่ให้ในแต่ละครั้ง โดยให้ปริมาณที่เท่ากัน
2. อาจนำอาหารจิ้งหรีดประเภทอื่นมาทดลองในการทดลองครั้งต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

การเพาะเลี้ยงจิ้งหรีด. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

<https://www.facebook.com/KarPheaaLeiyngCinghrud/> (วันที่ค้นข้อมูล: 2 สิงหาคม 2566)

การเลี้ยงจิ้งหรีด. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.gotoknow.org/posts/305828>

(วันที่ค้นข้อมูล: 2 สิงหาคม 2566)