การพัฒนานวัตกรรมในการจัดการฟาร์มเลี้ยงไก่พื้นเมือง เพื่อยกระดับการผลิตและเพิ่มมูลค่าสู่มาตรฐานด้านการตลาดสำหรับเกษตรกรรายย่อย

Innovation development of native chicken farm management to improve the productivity and value added in standard marketing for small-scale farmer

เบญจภา คงสุข

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาภูมิศาสตร์
พฤศจิกายน 2563
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาภูมิศาสตร์ และหัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เรื่อง “การพัฒนานวัตกรรมในการจัดการฟาร์มเลี้ยงไก่พื้นเมือง เพื่อยกระดับการผลิตและเพิ่มมูลค่าสู่มาตรฐานด้านการตลาดสำหรับเกษตรกรรายย่อย” (Innovation development of native chicken farm management to improve the productivity and value added in standard marketing for small-scale farmer.) ของ เบญจภา คงสุข เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์

.....

(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และให้แนวคิดตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของ วิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ รวมไปถึงการเอื้ออำนวยในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ลุล่วงได้อย่าง สมบูรณ์และทรงคุณค่า

กราบขอบพระคุณอาจารย์สาขาวิชาภูมิศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ช่วยให้คำแนะนำในการจัดทำระบบ และถ่ายทอดความรู้วิทยาการอันมีคุณค่ายิ่ง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยและด้านการดำเนินชีวิตของผู้วิจัย และขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านตลอดจนรุ่นพี่ และเพื่อนๆสาขาวิชาภูมิศาสตร์

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศพร อินเจริญ อาจารย์สาขาวิชาสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีอาหารสัตว์และนายสุภกิต พันธะเสน ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชน “อนุรักษ์ไก่ชนนเรศวร ต.หัวรอ อ.เมือง จ.พิษณุโลก” ที่ค่อยให้คำปรึกษาในเรื่องของปัจจัยการผลิตไก่เหลืองหางขาว

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา และครอบครัวที่เปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษา คอยให้ กำลังใจพร้อมกับการสนับสนุนในทุก ๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

เบญจภา คงสุข

ชื่อเรื่อง	การพัฒนานวัตกรรมในการจัดการฟาร์มเลี้ยงไก่พื้นเมือง เพื่อยกระดับการผลิตและเพิ่มมูลค่าสู่มาตรฐานด้านการตลาดสำหรับเกษตรกรรายย่อย
ผู้วิจัย	เบญจภา คงสุข
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2563
สำคัญ	เซนเซอร์, โรงเรือนเลี้ยงไก่, เกษตรอัจฉริยะ, LINE Notify, อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง, Blynk application

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์รายย่อยได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศหรือสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน และก่อให้เกิดผลกระทบต่างๆ ต่อตัวสัตว์เลี้ยงตามมามากมาย เช่น อัตราการเจริญเติบโตลดลง อัตราการให้ผลผลิตต่ำลง และโอกาสในการเกิดโรคภายในฟาร์มเพิ่มสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นฟาร์มสุกร ไก่เนื้อ ไก่ไข่ โคนม โคเนื้อ และอื่นๆ เป็นต้น หากเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์มีเครื่องมือที่ช่วยแจ้งเตือนความผิดปกติของสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนก็จะสามารถช่วยให้เกษตรกรแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ทันท่วงที เช่น เกิดจากเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และก๊าซแอมโมเนียเพิ่มสูงขึ้นจนกระทบต่อตัวสัตว์เลี้ยง เป็นต้น ถึงแม้ว่าจะมีบางบริษัทที่นำเข้าเทคโนโลยีระบบแจ้งเตือนสภาพแวดล้อมแบบเรียลไทม์ภายในฟาร์มเลี้ยงสัตว์จากต่างประเทศเข้ามาจำหน่าย แต่มีราคาสูงถึงหลักแสนบาท ซึ่งไม่เหมาะสมอย่างยิ่งกับการผลิตภาคปศุสัตว์สำหรับผู้เลี้ยงสัตว์รายย่อย เพราะเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตด้านอื่นๆ สูงมากอยู่แล้ว งานวิจัยครั้งนี้จึงได้พัฒนาระบบติดตามคุณภาพอากาศด้วยเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายต้นทุนต่ำแบบเรียลไทม์สำหรับติดตามตรวจสอบสภาพแวดล้อมในโรงเรือนแบบเรียลไทม์ รวมถึงสามารถควบคุมปั๊มน้ำผ่าน Blynk Applicatiion และแจ้งเตือนคุณภาพอากาศผ่าน LINE Notify ในกรณีอุณหภูมิในโรงเรือนเลี้ยงไก่สูงเกินไป หลักการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนรับ – ส่งข้อมูลจากเซนเซอร์ โดยเซนเซอร์จะส่งข้อมูลในทันทีที่เปิดใช้งาน ไปยังส่วนของเซิร์ฟเวอร์ที่เป็นส่วนรับและจัดเก็บข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการรายงาน และแจ้งเตือนอุณหภูมิที่เกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้รับข้อมูลเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงการพัฒนาระบบควบคุมในแอพพลิเคชั่นบนมือถือ ที่จะเป็นส่วนสำคัญในการควบคุมระบบทำความเย็นภายในโรงเรือนได้อย่างรวดเร็วทันท่วงที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Title	Innovation development of native chicken farm management to improve the productivity and value added in standard marketing for small-scale farmer
Author	Benjapa Kongsuk
Advisor	Assistant Professor Dr.Sittichai Choosumrong
Academic Paper	Thesis B.S. Name of Degree in Geography, Naresuan University, 2020
Keywords	Sensor, Open Greenhouse System, Smart agriculture, LINE Notify, Internet of Things (IoT), Blynk

Abstract

Nowadays, a small breeders affected by the changing of weather or the environment within the livestock farm. It is a cause various effects such as growing rates, the decrease of yield and the likelihood of disease within the farm has increases whether the dairy farm and beef cattle, pigs, broilers etc. If there are tools that help to notify the unusual environment of the henhouse it can help farmers to solve such a problems. Such accidents occur due to temperature changes, relative humidity and the increasing of ammonia as the impact on animals, etc. Even though some companies had imported or built the real-time sensing controller and alert system of environment for the farm animals for to sell. But a price of up to hundred thousand baht, which is especially unsuitable for the production of livestock for small-scale farming according to the high *cost.* In this research, real-time environment monitoring system with a low-cost based on Internet of Things (IoT) technology has developed. Moreover, the system can controlling pump using Blynk Application and send notification via LINE notify to farmer in case of too high temperature inside chickens house. The principles of the developed system are divided into two parts: The receiver–sends data from the sensor to the server section where the storage and storage is stored. The system then reports and alerts the temperature beyone the specified value to allow the recipient to access the data quickly.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

บทที่ 1 ..... **1**

บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

11.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย 3

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 3

1.3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ 3

1.3.2 ขอบเขตด้านการศึกษา 3

1.4 ความสำคัญของงานวิจัย 3

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น 3

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ 3

1.7 สมมติฐานงานวิจัย 4

1.8 กรอบแนวคิด 5

บทที่ 2 ..... **6**

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6

2.1 เอกสารและแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 6

2.1.1 ลักษณะทางพันธุกรรมของไก่ชนนเรศวร 6

2.1.2 ลักษณะของโรงเรือนเลี้ยงไก่ 8

2.1.3 รูปแบบของโรงเรือนไก่ 8

2.1.4 ปัจจัยที่สำคัญในโรงเรือนเลี้ยงไก่นเรศวร 11

2.1.5 ปัจจัยหลังของการฟักไข่ด้วยตู้ฟักไข่ 12

2.1.6 ปัจจัยที่สำคัญในตู้ฟักไข่ 13

2.1.7 ระบบทำความเย็นด้วยการระเหยของน้ำ (Evaporative Cooling Systems) 14

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

2.1.8 JavaScript 15
2.1.9 HTML 16
2.1.10 PHP 17
2.1.11 Apache 19
2.1.12 Web server 20
2.1.13 Blynk 21
2.1.14 line Notify 22
2.1.15 โปรแกรม Arduino IDE 22
2.2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 24
บทที่ 3 28
วิธีดำเนินงานวิจัย 28
3.1 การเก็บข้อมูล 28
3.2. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 29
3.2.1 ส่วนของฮาร์ดแวร์ 29
3.2.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในงานวิจัย 29
3.3 การพัฒนาระบบเซนเซอร์ 31
3.3.1 ออกแบบหลักการทำงานของการแจ้งเตือน 31
3.3.2 การต่อวงจรเซนเซอร์ 33
3.4 ออกแบบและสร้างฐานข้อมูล 39
3.4.1 การออกแบบฐานข้อมูล 39
3.4.2 การสร้างฐานข้อมูล 40
3.5 การส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล 42

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

3.5.1 Arduino IDE 42
3.5.2 PHP 43
3.6 การพัฒนาระบบแจ้งเตือนผ่าน LINE Notify 44
3.6.1 การสมัครใช้งาน 44
3.6.2 การเพิ่มคำสั่งแจ้งเตือนผ่านไลน์ 47
3.7 การพัฒนาระบบควบคุมในแอปพลิเคชัน Blynk บนมือถือ 47
3.7.1 การสมัครใช้งาน 48
3.7.2 สร้างเครื่องมือ Widget ปุ่มควบคุม 50
3.7.3 การเพิ่มคำสั่งเชื่อมต่อแอปพลิเคชัน Blynk 52
บทที่ 4 53
ผลการดำเนินงาน 53
4.1 ผลการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์เซนเซอร์ 53
4.2 ผลการแจ้งเตือนผ่านไลน์ Line Notify 55
4.3 ผลการควบคุมในแอปพลิเคชัน Blynk บนมือถือ 55
บทที่ 5 58
สรุปผลการวิจัย 58
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 58
5.2 ปัญหาการวิจัย 59
5.3 อภิปรายผล 59
5.4 ข้อเสนอแนะ 59

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

บรรณานุกรม 60

ภาคผนวก ก. 61

ภาคผนวก ข. 69

ประวัติผู้วิจัย 72

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย 5

ภาพที่ 2.1 แบบเพิงหมาแหงน 9

ภาพที่ 2.2 แบบหน้าจั่ว 9

ภาพที่ 2.3 แบบจั่วสองชั้น 9

ภาพที่ 2.4 แบบหน้าจั่วกลาย 10

ภาพที่ 2.5 แบบเพิงหมาแหงนกลาย 10

ภาพที่ 2.6 แบบหน้าจั่วสองชั้นกลาย 10

ภาพที่ 2.7 หลักการทำงานของระบบทำความเย็นด้วยวิธีการระเหยของน้ำ 15

ภาพที่ 2.8 การเชื่อมต่อแบบ Server to Client 22

ภาพที่ 2.9 หน้าต่างโปรแกรม Ardunio IDE 23

ภาพที่ 1.1 การลงพื้นที่สำรวจข้อมูล 28

ภาพที่ 3.2 ขาของบอร์ด ESP8266 NodeMCU 29

ภาพที่ 3.3 หลักการทำงานของการแจ้งเตือน 32

ภาพที่ 3.4 การต่อวงจรเซนเซอร์ 33

ภาพที่ 3.5 ชุดคำสั่งเซนเซอร์ 34

ภาพที่ 3.6 ชุดคำสั่งไลบรารี 35

ภาพที่ 3.7 ชุดคำสั่งไลบรารี 35

ภาพที่ 3.8 ชุดคำสั่งเซนเซอร์ 36

ภาพที่ 3.9 ชุดคำสั่งเซนเซอร์ 36

ภาพที่ 3.10 ชุดคำสั่งเซนเซอร์ 37

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

ภาพที่ 3.11 ชุดคำสั่งเซนเซอร์ 37

ภาพที่ 3.12 ชุดคำสั่งเซนเซอร์ 38

ภาพที่ 3.13 ชุดคำสั่งเซนเซอร์ 38

ภาพที่ 3.14 ชุดคำสั่งการส่งข้อมูลไปยัง server 39

ภาพที่ 3.15 การสร้างฐานข้อมูลบนระบบ Linux 40

ภาพที่ 3.16 การสร้างฐานข้อมูลบนระบบ Linux 40

ภาพที่ 3.17 การสร้างฐานข้อมูลบนระบบ Linux 41

ภาพที่ 3.18 การสร้างฐานข้อมูลบนระบบ Linux 41

ภาพที่ 3.19 การสร้างฐานข้อมูลบนระบบ Linux 42

ภาพที่ 3.20 การส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลบน windows 42

ภาพที่ 3.21 การส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลบน windows 43

ภาพที่ 3.22 การส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลบน windows 43

ภาพที่ 3.24 การเพิ่ม LINE Notify 44

ภาพที่ 3.25 การขอ Access Token 44

ภาพที่ 3.26 การขอ Access Token 45

ภาพที่ 3.27 การขอ Access Token 45

ภาพที่ 3.28 การขอ Access Token 46

ภาพที่ 3.29 การขอ Access Token 46

ภาพที่ 3.30 โค้ดการส่งการแจ้งเตือนไลน์ 47

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

ภาพที่ 3.31 ภาพรวมของระบบ Network Blynk 47

ภาพที่ 3.32 หน้าจอของระบบ IOS และระบบ Android 48

ภาพที่ 3.33 การสร้างผู้ใช้งานใหม่ 48

ภาพที่ 3.34 การสร้างโปรเจคใหม่ 49

ภาพที่ 3.35 อีเมล์ที่ได้รับจาก Blynk Server 49

ภาพที่ 3.36 การเพิ่มเครื่องมือ Widget 50

ภาพที่ 3.37 การเพิ่มเครื่องมือ Widget 50

ภาพที่ 3.38 การเพิ่มเครื่องมือ Widget 51

ภาพที่ 3.39 การเพิ่มเครื่องมือ Widget 51

ภาพที่ 3.40 หน้าต่างของแอปพลิเคชัน 52

ภาพที่ 3.41 โค้ดการเชื่อมต่อแอปพลิเคชัน 52

ภาพที่ 4.1 การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์เซนเซอร์ 53

ภาพที่ 4.2 ภายในกล่องอุปกรณ์เซนเซอร์ที่มีโมดูล Relay 54

ภาพที่ 4.3 ภายในกล่องอุปกรณ์เซนเซอร์ที่ไม่มีโมดูล Relay 54

ภาพที่ 4.4 ผลการแจ้งเตือนผ่าน LINE Notify 55

ภาพที่ 4.5 ผลการควบคุมการเปิด - ปิด ไฟ LED 56

ภาพที่ 4.6 ผลการควบคุมการเปิดปั๊มน้ำบนมือถือ 56

ภาพที่ 4.7 ผลการควบคุมการปิดปั๊มน้ำบนมือถือ 57

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

ตารางที่ 2.1 ลักษณะของไก่ชนนเรศวร 7

ตารางที่ 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยส่วนของฮาร์ดแวร์ 30

ตารางที่ 3.2 ชุดคำสั่งไลบรารี 34

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดที่จัดเก็บข้อมูลเซนเซอร์ 39

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันระบบการผลิตปศุสัตว์ได้ก้าวเข้าสู่ระบบการผลิตเชิงอุตสาหกรรมที่มีการนำความก้าวหน้า ทางเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย เพื่อเพิ่มผลผลิตและผลกำไรที่มากขึ้น ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการส่งออกผลิตภัณฑ์จากไก่เป็นอันดับต้นๆของโลก อาทิเช่น เนื้อไก่ ผลิตภัณฑ์แปรรูปต่าง ๆ จึงทำให้มีการคิดค้นวิธีการจัดการเพื่อพัฒนาศักยภาพด้านการผลิตให้สูงขึ้น เช่น การเลี้ยงสัตว์ภายใต้โรงเรือนระบบบำบัดความเย็นด้วยการระเหยของน้ำ (evaporative cooling system: EVAP) อีกทั้งปัจจัยที่สำคัญในการทำธุรกิจเลี้ยงไก่ไข่ให้ประสบผลสำเร็จขึ้นอยู่กับ พันธุ์สัตว์ อาหารสัตว์ การจัดการที่มีประสิทธิภาพ การออกแบบโรงเรือนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม จะทำให้ตัวไก่อยู่ได้อย่างสบายมีการเจริญเติบโตที่ดี ให้ผลผลิตดี ซึ่งอุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง ก๊าซแอมโมเนีย เป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งในการผลิตสัตว์ปีก

จังหวัดพิษณุโลกมีชื่อเสียงในเรื่องการเลี้ยงไก่นเรศวรหรือไก่เหลืองหางขาว ซึ่งส่วนใหญ่จะเลี้ยงไว้สำหรับการประกวดความสวยงาม ความสมบูรณ์ขององค์ประกอบในตัวไก่ การเลี้ยงส่วนใหญ่จะเลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิด เนื่องจากไก่จะได้ชินกับสภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงกับธรรมชาติมากๆที่สุด เวลานำไก่ไปประกวดไก่จะได้ไม่ตื่นสนาม หากเลี้ยงไก่นเรศวรแบบโรงเรือนระบบปิด จะทำให้ไก่ไม่คุ้นกับความสว่าง ปัจจัยหลักในการเพาะเลี้ยงไก่นเรศวรคือการควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเรือนไม่ให้ร้อนจนเกินไป เนื่องจากจะทำให้พ่อแม่พันธุ์เครียด ไม่กินอาหารไม่ผสมพันธุ์ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่ออัตราการผลิต และรายได้ของเกษตรกร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมเลี้ยงไก่เหลืองหางยาวเพื่อขายเป็นพ่อแม่พันธุ์ ดังนั้นการผสมพันธุ์และการฟักไข่จึงมีความสำคัญอย่างมากต่อรายได้ ซึ่งความก้าวหน้าของการพัฒนาเทคโนโลยีสมัยใหม่ทำให้ปัจจุบันการฟักไข่ไม่จำเป็นต้องฟักโดยแม่ไก่เท่านั้น แต่จะมีการผลิตตู้ฟักไข่ไฟฟ้ามาฟักแทนแม่ไก่ ในการใช้ตู้ฟักแทนแม่ไก่นั้นมีข้อดีหลายประการเช่น แก้ปัญหาไก่ไข่ไม่เป็นที่ แก้ปัญหาไก่ไม่ฟักไข่ จัดการไข่ได้ง่ายขึ้น เข้าออกเป็นชุด ลดปัญหาไข่ไม่มีเชื้อ เชื้อตาย ไข่เน่า เหมาะกับการเลี้ยงเน้นผลผลิต ลดความสูญเสีย เป็นต้น ตู้ฟักไข่ไฟฟ้ามีปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศ การวางไข่ และการกลับไข่ (ประภากร, 2560) การฟักไข่จะใช้ระยะเวลาในการฟักนาน 21 วัน โดยแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ซึ่งในช่วงแรกระหว่างวันที่ 1-18 จะใช้อุณหภูมิอยู่ที่ 37.5 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 55-60 % นอกจากนี้จะมีการกลับไข่แบบอัตโนมัติอย่างน้อย 6 ครั้งต่อวันและมีการ

ส่องไข่ที่ 7 และ 18 วัน เพื่อคัดเอาไข่ที่ไม่มีเชื้อออก หลังจาก 18 วันจะเป็นระยะที่สองของการฟักซึ่งจะมีการย้ายไข่ที่มีเชื้อออกจากถาดฟักไปยังถาดเกิดลูกไก่ โดยในช่วงนี้จะใช้อุณหภูมิอยู่ที่ 36.5-37.2 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 65-70 % อย่างไรก็ตามถึงแม้การใช้งานตู้ฟักไข่ไฟฟ้าจะมีการควบคุมแบบอัตโนมัติ แต่บางครั้งหากระบบที่ควบคุมมีปัญหาเช่น ความร้อนที่สูงหรือต่ำเกินไป ความชื้นไม่เพียงพอ อาจส่งผลกระทบโดยตรงต่อการพัฒนาของตัวอ่อนที่อยู่ระหว่างการฟักทั้ง 21 วัน โดยพบว่าหากอุณหภูมิสูงขึ้นเพียง 1 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมงจากอุณหภูมิปกติจะทำให้เปอร์เซ็นต์เชื้อตายสูงขึ้นในระยะแรกของการฟัก (Sardary and Mohammad, 2016) อีกทั้งหากพบว่าลูกไก่ที่ตายโครมเป็นจำนวนมากก็มีผลมาจากการที่อุณหภูมิสูงหรือต่ำจนเกินไป รวมไปถึงลูกไก่ที่เจาะเปลือกแล้วตายในเปลือกมากก็เป็นผลมาจากการที่ความชื้นเฉลี่ยต่ำกว่าปกติ (สุวรรณ และคณะ 2526) ทำให้เกิดผลกระทบเชิงลบต่อระบบการผลิตลูกไก่ ซึ่งปัญญาเหล่านี้มีโอกาสเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาหากไม่ได้รับความเอาใจใส่จากผู้ปฏิบัติงานเอง หรือในกรณีเกิดความขัดข้องของตัวควบคุมแบบอัตโนมัติเองรวมไปถึงช่วงฤดูการที่อุณหภูมิภายนอกปกติสูงเกินกว่าค่าความเหมาะสมในการฟักไข่ (37.5 องศาเซลเซียส) เป็นต้น โดยปกติในช่วงฤดูร้อนจะพบปัญหาของอุณหภูมิภายนอกที่สูงส่งผลให้ภายในตู้ฟักสูงด้วยเช่นกัน ทำให้ส่งผลกระทบต่อการผลิตลูกไก่ของเกษตรกรรายย่อยและทำให้เกิดการสูญเสียมูลค่าทางเศรษฐกิจเป็นจำนวนมาก

เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm หรือ Intelligent Farm) เป็นการทำเกษตรสมัยใหม่ ด้วยการใช้เทคโนโลยี เครื่องจักร ฯลฯ ที่มีความแม่นยำสูงเข้ามาช่วยในการทำงาน โดยให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด ทำให้ภาคการเกษตรเริ่มมีการปรับตัวโดยนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาปรับปรุงและประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมากขึ้น เกษตรกรและบุคลากรทางการเกษตรจึงให้ความสำคัญกับการทำฟาร์มที่มีความแม่นยำสูง (Precision Farming) มีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้คุ้มค่าที่สุดด้วยการดูแลทุกกระบวนการอย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ ผ่านระบบเซ็นเซอร์ที่จะทำการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสมัยใหม่ ทั้งระบบคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟน เพื่อให้กระบวนการผลิตถูกต้อง ทำให้ปัจจุบันมีการนำเอาเกษตรอัจฉริยะไปใช้ในฟาร์มไก่ไข่เป็นจำนวนมาก โดยผ่านการควบคุมด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มีเซ็นเซอร์วัดระดับความชื้น อุณหภูมิ แอมโมเนีย ความเข้มของแสง และปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของไก่ เพื่อทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน โดยสามารถใช้แอปพลิเคชั่นในมือถือสั่งการควบคุมระดับความชื้น อุณหภูมิและปัจจัยต่างๆ ในโรงเรือนได้ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้นำนวัตกรรมเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรสิ่ง (Internet of Things: IoT) มาพัฒนาเพื่อติดตาม ตรวจสอบ แจ้งเตือนระดับอุณหภูมิ ภายในโรงเรือนเปิด โดยระบบสามารถแสดงข้อมูลให้เกษตรรายย่อได้ทราบสถานะแบบ real-time ที่แสดงข้อมูลจากผลการแจ้งเตือนจากเซนเซอร์ที่ติดตั้งอยู่ในโรงเรือนเลี้ยงไก่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

11.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย

เพื่อพัฒนาประยุกต์ใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรสิ่ง (IoT) มาใช้ในการติดตามและควบคุมสภาพแวดล้อมแบบอัตโนมัติในโรงเรือนเลี้ยงไก่ และในตู้ฟัก เพื่อเพิ่มมูลค่า และปริมาณการผลิต

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

ฟาร์มเลี้ยงไก่นเรศวรของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน “ อนุรักษ์ไก่ชนนเรศวร ตำบลหัวรอ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ”

1.3.2 ขอบเขตด้านการศึกษา

ในงานวิจัยนี้จัดทำอุปกรณ์เซนเซอร์สำหรับตรวจวัดค่าอุณหภูมิแบบเรียลไทม์ จำนวน 3 ชุด เพื่อควบคุมระบบน้ำ และการแจ้งเตือนจากเซนเซอร์

1.4 ความสำคัญของงานวิจัย

การพัฒนาระบบเซนเซอร์เข้ามาช่วยในการตรวจวัดอุณหภูมิ ในโรงเรือนเลี้ยงไก่แบบเรียลไทม์ จะบ่งชี้ถึงความร้อนเฉลี่ยต่ำกว่าปกติ ทำให้เกิดผลกระทบเชิงลบต่อระบบการผลิตไก่ ซึ่งปัญญาเหล่านี้มีโอกาสเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาหากไม่ได้รับความเอาใจใส่มากพอ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

งานวิจัยนี้ใช้ระบบเซนเซอร์ในการวัดค่าอุณหภูมิ เป็นปัจจัยหลักที่ใช้สำหรับทำระบบการแจ้งเตือนสภาพแวดล้อมทางอากาศ และจัดทำระบบควบคุมระบบน้ำ ในบริเวณพื้นที่โรงเรือนเลี้ยงไก่

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

เซนเซอร์ เป็นอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ หรือปริมาณทางฟิสิกส์ต่างๆ เช่น อุณหภูมิ เสียง แสง การสัมผัส เป็นต้น ปัจจุบันมีการนำระบบ sensor มาใช้บนโทรศัพท์มือถือในหลายรูปแบบ เช่น G-sensor ระบบตรวจจับความเลื่อนไหว , Accelerometer Sensor ระบบหมุนภาพ อัตโนมัติ, Orientation Sensor เซ็นเซอร์ปรับมุมมองหน้าจอ, Sound Sensor เซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับเสียง Magnetic Sensor ตรวจวัดความเข้มสนามแม่เหล็ก, Light Sensor ตรวจจับแสงสว่างสำหรับการ

ปรับแสงบนหน้าจออัตโนมัติ และ Proximity Sensor ระบบเปิด/ปิดหน้าจออัตโนมัติขณะสนทนาแนบหู เป็นต้น ซึ่งเรามักพบคุณสมบัติเหล่านี้ได้กับโทรศัพท์มือถือแบบ smartphone ทั้งในระบบ iOs และ Android OS

โรงเรือนระบบเปิด หมายถึง โรงเรือนที่อากาศเข้าออกในโรงเรือนได้ สภาพแวดล้อมในโรงเรือนจะเปลี่ยนแปลงตามสภาพภูมิอากาศภายนอก

LINE Notify เป็นบริการที่ทาง Line ได้เตรียมไว้ให้ในรูปแบบของ API ให้กับเหล่านักพัฒนานั้นสามารถนำไปใช้ต่อยอด พัฒนาโปรเจค ที่มีความต้องการส่งข้อความในการแจ้งเตือนเข้าไปยัง กลุ่ม หรือบัญชีส่วนตัวของเราได้

Internet of Things (IoT) คือ การที่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ สามารถเชื่อมโยงหรือส่งข้อมูลถึงกันได้ด้วยอินเทอร์เน็ต โดยไม่ต้องป้อนข้อมูล การเชื่อมโยงนี้ง่ายจนทำให้เราสามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ตได้ ไปจนถึงการเชื่อมโยงการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเข้ากับการใช้งานอื่นๆ จนเกิดเป็นบรรดา Smart ต่างๆ ได้แก่ Smart Device, Smart Grid, Smart Home, Smart Network, Smart Intelligent Transportation ทั้งหลายที่เราเคยได้ยินนั่นเอง ซึ่งแตกต่างจากในอดีตที่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นเพียงสื่อกลางในการส่งและแสดงข้อมูลเท่านั้น

เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm) เป็นการทำเกษตรสมัยใหม่ในยุคโลกาภิวัตน์ ด้วยการใช้เทคโนโลยีหรือหุ่นยนต์ เครื่องจักร ฯลฯ ที่มีความแม่นยำสูงเข้ามาช่วยในการทำงาน โดยให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด

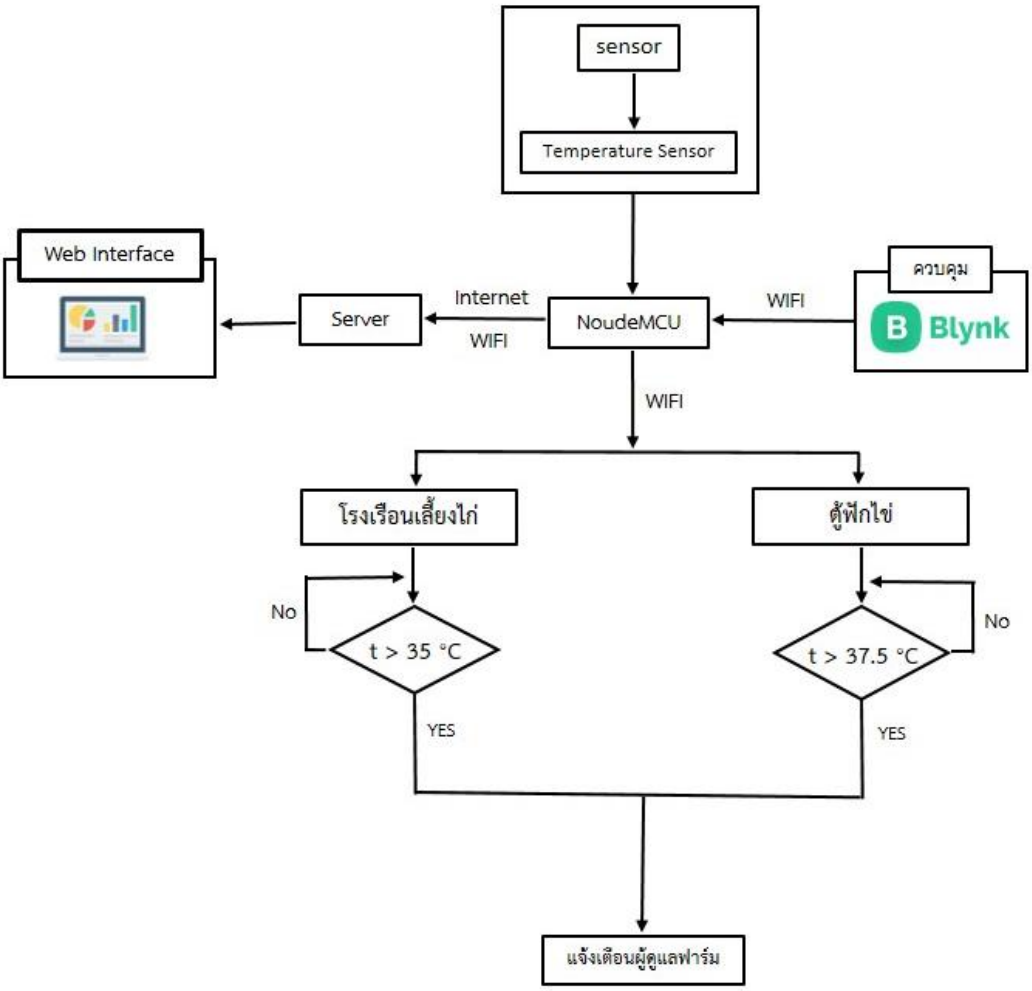
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

1.7 สมมติฐานงานวิจัย

การพัฒนาระบบเซนเซอร์การตรวจสอบค่าอุณหภูมิ ภายในโรงเรือนเลี้ยงไก่ เพื่อแจ้งให้ผู้ดูแลและผู้ที่เกี่ยวข้องทราบถึงปัญหาภายในฟาร์มได้อย่างทันท่วงที ซึ่งบางวันอุณหภูมิที่สูงขึ้นในระหว่างการเลี้ยงไก่เป็นเวลานานจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพที่ลดลง ผู้ดูแล และผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถทราบค่าที่วัดได้แจ้งผ่านทาง LINE Notify ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน

1.8 กรอบแนวคิด

งานวิจัยนี้เริ่มจากการศึกษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไก่ในประเทศไทยรวมทั้งอุปกรณ์เซนเซอร์ เพื่อนำมาออกแบบพัฒนาระบบเซนเซอร์ติดตามอุณหภูมิภายในโรงเรือง และทำการพัฒนาระบบการแจ้งเตือน อีกทั้งพัฒนาการทำงานของระบบควบคุมผ่านมือถือ ดังภาพ 1.1



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนเอกสารแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ข้อมูล เทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวคิดในการการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีที่ใช้ในการควบคุมสภาพแวดล้อมภาพในโรงเรือนเลี้ยงไก่ อาทิเช่น เซนเซอร์ที่ใช้ในการตรวจวัดสภาพอากาศในรูปแบบของการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สาย เป็นต้น รวมทั้งยังมีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่สำคัญในการเลี้ยงไก่ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย ดังหัวข้อต่อไปนี้

2.1 เอกสารและแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ลักษณะทางพันธุกรรมของไก่ชนนเรศวร

ชื่อท้องถิ่น : ไก่ชนนเรศวร

ชื่อสามัญ : ไก่ชนนเรศวร (Naresuan Fighting Cock)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Gallus gallus

ความเป็นมา

ไก่ชนนเรศวร เป็นไก่ชนตามประวัติศาสตร์ซึ่งปรากฏอยู่ในพงศาวดาร เมื่อครั้งที่สมเด็จพระนเรศวรมหาราช ทรงพำนักอยู่ในกรุงหงสาวดี ประเทศพม่า ทรงนำไก่เหลืองหางขาวไปจากเมืองพิษณุโลก เพื่อนำไปชนกับไก่ของพระมหาอุปราชา เป็นไก่ชนที่มีลักษณะพิเศษมีความเฉลียวฉลาดในการต่อสู้ จึงชนชนะ จนได้รับสมญานามว่า “เหลืองหางขาว ไก่เจ้าเลี้ยง” สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดพิษณุโลก ได้ศึกษาค้นคว้า และทำการส่งเสริมเผยแพร่ โดยจัดประกวดครั้งแรกเมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม 2533 ในนามของ “ไก่ชนนเรศวร” และปี 2534 ได้จัดตั้งชมรมอนุรักษ์ไก่ชนนเรศวรขึ้นที่ ตำบลหัวรอ อำเภอเมืองพิษณุโลก โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากองค์การบริหารส่วนจังหวัดพิษณุโลก จนถึงปี 2542 ได้จัดตั้งกลุ่มอนุรักษ์และพัฒนาไก่ชนนเรศวร ขึ้นทุกอำเภอรวม 12 กลุ่ม เพื่ออนุรักษ์และพัฒนาสายพันธุ์ให้คงอยู่ เป็นสมบัติคู่ชาติ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

แหล่งกำเนิด

ไก่ชนนเรศวร เป็นไก่ชนสายพันธุ์เหลืองหางขาว และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปแล้วว่า มีถิ่นกำเนิดอยู่ที่จังหวัดพิษณุโลก ปัจจุบันเป็นสัตว์อัตลักษณ์ ของจังหวัดพิษณุโลก และเป็นสมบัติของชาติไทย ที่ได้รับความสนใจกันอย่างแพร่หลายทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังนั้นเพื่อให้การอนุรักษ์และพัฒนาสายพันธุ์ ไก่ชนนเรศวร เป็นไปในทิศทางเดียวกันคงไว้ซึ่งเอกลักษณ์และลักษณะประจำพันธุ์ที่แน่นอน สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดพิษณุโลก จึงได้แต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานพันธุ์ไก่ชนนเรศวรขึ้นเมื่อวันที่ 12 ตุลาคม 2542

ลักษณะประจำพันธุ์สัตว์

ไก่ชนนเรศวร มีลักษณะประจำพันธุ์ทั่วไปเช่นเดียวกับ ไก่เหลืองหางขาว เพศผู้ มีน้ำหนักตั้งแต่ 3 กิโลกรัมขึ้นไปสูงตั้งแต่ 60 เซนติเมตรขึ้นไป (วัดจากใต้ปากล่างตั้งฉากถึงพื้นที่ยืน) เพศเมีย มีน้ำหนักตั้งแต่ 2 กิโลกรัมขึ้นไป สูงตั้งแต่ 45 เซนติเมตรขึ้นไป

ตารางที่ 2.1 ลักษณะของไก่ชนนเรศวร

ลักษณะเด่นพิเศษ	ไก่ชนนเรศวร เป็นไก่เหลืองหางขาวมีลักษณะพิเศษตามความเชื่อของคนโบราณหลายประการ คือ
เพศผู้ หรือ พ่อพันธุ์	• ลักษณะพระเจ้าห้าพระองค์ คือ มีหย่อมกระ (มีสีขาวแซม) 5 แห่งที่ หัว(บริเวณท้ายเสนียด) หัวปีกทั้งสองข้างและข้อขาทั้งสองข้าง โบราณถือว่ามีเทพรักษาถึง 5 พระองค์ จึงถือเป็นไก่สกุลสูง หรือ “พระยาไก่” • สร้อยคอ สร้อยหลัง สร้อยปีก มีสีเหลืองทองอร่าม เรียกว่า “เหลืองประภัสสร” มีสร้อยใต้ปีก(ข้างลำตัว) เรียก “สร้อยสังวาลย์” สีเดียวกับสร้อยคอและสร้อยหลัง • มีขนใต้โคนหางขลิบเหลือง เหนือทวารหนัก ประสานกันแหลมขึ้นไปที่โคนหางคล้ายดอกบัว เรียก“บัวคว่ำ – บัวหงาย” ก้านขนสร้อยและหางกะลวย มีสีขาวปลอด • ขนหู มีสามสี ได้แก่ สีเหลือง สีขาว และสีดำ ฝาปิดจมูก มีสีขาว • เกล็ดสำคัญ ซึ่งเป็นเกล็ดพิฆาต เช่น เสือซ่อนเล็บ เหน็บใน ไชบาดาล ผลาญศัตรู เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

เพศเมีย หรือ แม่พันธุ์	● ลักษณะทั่วไปตามสายพันธุ์เหลืองหางขาว ลักษณะเด่นประจำพันธุ์ใกล้เคียงกับเพศผู้ หรือ พ่อพันธุ์ คือ ขนพื้นตัวมีสีดำตลอด มีจุดหย่อมกระขาว 5 จุด ลักษณะพระเจ้าห้าพระองค์ ที่หัว หัวปีกทั้งสองและข้อขาทั้งสอง ปาก ตา แข้ง และ เล็บสีขาวอมเหลืองแบบงาช้าง ปากมีร่องน้ำทั้งสองข้าง ปีกในดำ ปีกนอกและปีกไชแซมขาว บางตัวจะปรากฏสร้อยคอสีเหลืองสดใส หรือมีเดือย เช่นเพศผู้

2.1.2 ลักษณะของโรงเรือนเลี้ยงไก่

การจัดสร้างโรงเรือนเลี้ยงไก่เพื่อการค้านั้น จำเป็นจะต้องจัดสร้างโรงเรือนให้ถูกแบบ มีความแข็งแรง ทนทาน และสามารถใช้เลี้ยงไก่ได้นานปี จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เลี้ยงไก่ไข่จะต้องสร้างโรงเรือนให้ถูกแบบมาตรฐาน ตามสภาพแวดล้อมของประเทศไทย โรงเรือนที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. สามารถป้องกันแดด ลม และฝนได้ดี
2. ป้องกันศัตรูต่างๆ เช่น นก หนู แมว ได้
3. รักษาความสะอาดได้ง่าย ลักษณะที่ดีโรงเรือนควรเป็นลวด ไม่รกรุงรัง น้ำไม่ขัง
4. ควรห่างจากบ้านคนพอสมควร ไม่ควรอยู่ทางด้านต้นลมของบ้าน เพราะกลิ่นขี้ไก่อาจจะไปรบกวน
5. ควรเป็นแบบที่สร้างได้ง่าย ราคาถูก ใช้วัสดุก่อสร้างที่หาได้ในท้องถิ่น
6. หากมีโรงเรือนไก่ไข่หลายๆ หลัง การจัดสร้างไม่ควรให้เป็นเรือนแฝดแต่ควรเว้นระยะห่างของแต่ละโรงเรือนไม่น้อยกว่า 10 เมตร ทั้งนี้ เพื่อให้มีการระบายอากาศ และความชื้นดีขึ้น

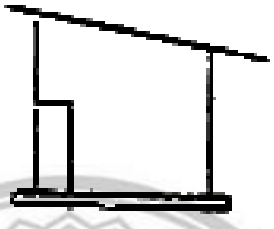
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.1.3 รูปแบบของโรงเรือนไก่

ลักษณะและการจัดสร้างโรงเรือนเพื่อใช้เลี้ยงไก่ไข่มีอยู่หลายรูปแบบ การจะสร้างแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์รูปแบบของการเลี้ยง ความยากง่าย ทุน และวัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในท้องถิ่นนั้นๆ แต่โดยทั่วไปแล้วโรงเรือนเลี้ยงไก่ไข่เท่าที่มีการจัดสร้างในประเทศไทยมีรูปแบบต่างๆ กันดังนี้

1. แบบเพิงหมาแหงน

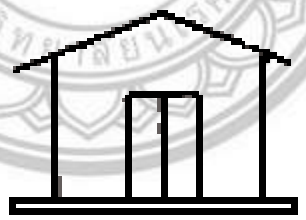
จัดเป็นโรงเรือนที่สร้างได้ง่ายที่สุด เพราะไม่สลับซับซ้อน ลงทุนน้อย แต่มีข้อเสีย คือ ถ้าหันหน้าของโรงเรือนเข้าในแนวทางของลมมรสุม ฝนจะสาดเข้าไปในโรงเรือนได้ โรงเรือนแบบนี้ไม่ค่อยมีความทนทานเท่าที่ควร เนื่องจากจะถูกฝนและแดดอยู่เป็นประจำ



ภาพที่ 3.1 แบบเพิงหมาแหงน

2. แบบหน้าจั่ว

การสร้างโรงเรือนแบบนี้จะสร้างยากกว่าแบบแรก ทั้งนี้เพราะต้องพิถีพิถันในการจัดสร้างมากขึ้น รวมถึงความประณีตด้วย ดังนั้น ค่าวัสดุอุปกรณ์และค่าแรงงานในการก่อสร้างจึงสูงกว่าแบบแรก แต่โรงเรือนแบบนี้มีข้อดีคือ สามารถป้องกันแดดและฝนได้ดีกว่าแบบเพิงหมาแหงน

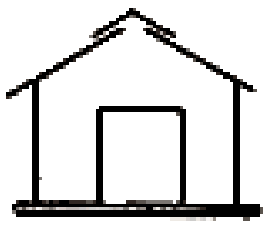


ภาพที่ 2.2 แบบหน้าจั่ว

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3. แบบจั่วสองชั้น

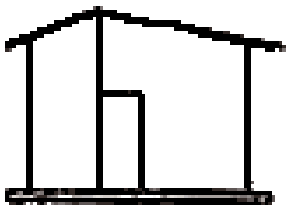
ลักษณะของโรงเรือนแบบนี้จะสร้างได้ยากกว่าสองแบบแรกแต่มีข้อดีคือ อากาศภายในโรงเรือนแบบนี้จะเย็นกว่าสองแบบแรกมาก ทั้งนี้เพราะจั่วสองชั้นจะเป็นที่ระบายอากาศร้อนได้ดี ทำให้ไก่อยู่ได้อย่างสบายโดยไม่เกิดความเครียด



ภาพที่ 2.3 แบบจั่วสองชั้น

4. แบบหน้าจั่วกลาย

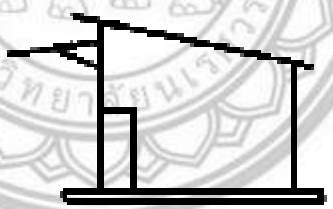
โรงเรือนแบบนี้มีคุณสมบัติดีกว่าแบบเพิงหมาแหงน กันฝนได้ดีมากขึ้น แต่ค่าก่อสร้างจะสูงกว่าแบบเพิงหมาแหงน



ภาพที่ 2.4 แบบหน้าจั่วกลาย

5. แบบเพิงหมาแหงนกลาย

ลักษณะของโรงเรือนแบบนี้จะดีกว่าแบบเพิงหมาแหงนและแบบหน้าจั่ว ทั้งนี้เพราะมีการระบายอากาศร้อน กันฝนกันแดดได้ดีกว่าและข้อสำคัญคือ ค่าก่อสร้างจะถูกกว่าแบบหน้าจั่วกลาย

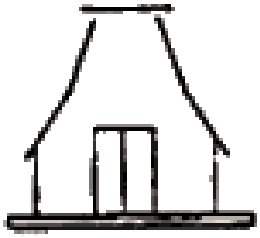


ภาพที่ 2.5 แบบเพิงหมาแหงนกลาย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

6. แบบหน้าจั่วสองชั้นกลาย

ลักษณะเหมือนโรงเรือนหน้าจั่วสองชั้นแต่มีการเพิ่มเติมหรือต่อเติมตัวอาคารให้มีพื้นที่การใช้สอยเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 2.6 แบบหน้าจั่วสองชั้นกลาย

2.1.4 ปัจจัยที่สำคัญในโรงเรือนเลี้ยงไก่นเรศวร

อุณหภูมิ

ไก่เป็นสัตว์ที่ไม่มีต่อมเหงื่อ การระบายความร้อนออกจากร่างกายไม่ สามารถระบายออกทางผิวหนังเหมือนคนเรา ดังนั้นการระบายความร้อนออกจากร่างกายโดยหายใจเอาอากาศ เข้าไปในปอดเข้าถุงลม ส่วนน้ำที่ไก่กินเข้าไปบางส่วนจะระเหยรวมออกมากับอากาศที่ไก่หายใจออก เนื่องจากร่างกายไก่ไม่มีความร้อน (การระเหยของน้ำเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยความร้อน) ดังนั้นการหายใจก็จะนำความร้อนออกมาด้วย ซึ่งการควบคุมอุณหภูมิในร่างกายของไก่โดยมีต่อม Hypothalamus ต่อมใต้สมองทำหน้าที่เสมือนศูนย์ควบคุมการปรับอุณหภูมิของร่างกายไก่ในระดับที่ค่อนข้างคงที่ถ้าอุณหภูมิสูงร่างกายจำเป็นต้อง ระบายความร้อนออกจากร่างกาย เพื่อลดอุณหภูมิในร่างกายลงโดยการอ้าปากหอบ กางปีก กินน้ำมากขึ้น ถ่ายเหลว และกินอาหารน้อยลง แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำร่างกายจำเป็นต้องสร้างความร้อนเพื่อชดเชย โดยห่อตัวนอน สุมชิดกันเป็นกลุ่ม หรือนอนโดยเอาหัวซุกไว้ที่ปีก กินอาหารเพิ่มขึ้น อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงไก่ไข่ หรือการเลี้ยงสัตว์เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงจะอยู่ระหว่าง 18 - 24 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่าการให้ไข่จะลดลง เปลือกไข่บาง ไข่มีลักษณะเล็กลง ไก่จะกินน้ำมากขึ้นและอาหารน้อยลง ถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไปประสิทธิภาพการ ใช้อาหารลดลง เพราะอาหารที่กินจะต้องนำไปสร้างความอบอุ่นแก่ร่างกายมากขึ้น ปริมาณการไข่ก็จะลดลง เช่นกัน อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอย่างกะทันหัน ไม่ว่าสูง หรือต่ำจะมีผลกระทบต่อการไข่ ของไก่รุนแรงกว่าการเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไป เพราะไก่สามารถปรับตัวได้นั่นเอง

ความชื้น

ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมประมาณ 50 – 80 % ซึ่งถ้าความชื้นในอากาศต่ำ การระบายความร้อนออกจากร่างกายจะระบายได้ดีขึ้น ซึ่งประเทศไทยมักจะเจอปัญหา เรื่องความชื้นในฤดูฝน (ร้อน - ชื้น) ซึ่งทำให้การระบายความร้อนออกจากร่างกายไม่ดีนัก วิธีการลดความร้อน และความชื้นออกจากโรงเรือนใช้พัดลมระบายอากาศช่วยไล่ความร้อนและความชื้นออกจากโรงเรือน หรือใช้วัสดุมุงหลังคาที่สามารถสะท้อนความร้อนได้ดี และไม่เก็บสะสมความร้อน

การถ่ายเท หรือการระบายอากาศ

โรงเรือนไก่ไข่สมควรอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึง การระบายอากาศ หากสร้างโปร่ง การหมุนเวียนถ่ายเทอากาศดี อากาศเสียจะถูกขับออกนอกโรงเรือนและ อากาศบริสุทธิ์จากภายนอกจะเข้าไปแทนที่ โดยนำความร้อนจากภายในโรงเรือนออกไปด้วย นอกจากนั้นจะ เป็นการลดปริมาณเชื้อโรคต่าง ๆ ได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งไก่ก็สามารถทนได้ แต่ถ้าการระบายอากาศไม่ดีสุขภาพ ของไก่จะไม่แข็งแรง โรคจะแทรกได้ง่ายขึ้น นอกจากโรงเรือนที่สร้างโดยเน้นให้โปร่ง อากาศถ่ายเทได้ดีแล้วก็ตาม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

แต่จำนวนไก่ที่เลี้ยงอยู่ภายในโรงเรือนมีมาก เพื่อประหยัดการใช้พื้นที่และแรงงาน ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ ทำให้ความร้อนภายในโรงเรือนสูงขึ้น จึงควรใช้พัดลมช่วยดันอากาศอีกทางหนึ่งก็ยิ่งเป็นผลดี

2.1.5 ปัจจัยหลังของการฟักไข่ด้วยตู้ฟักไข่

อุณหภูมิภายใน

อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการฟักไข่ควรมีอุณภูมิอยู่ที่ 37.8-38.5 C ซึ่งเป็นอุณหภูมิทำงานที่เหมาะสมในการทำงานของเครื่องฟักไข่ ถือเป็นอุณหภูมิที่ดีในสภาวะการฟักไข่ทั่วไป ใน 18 วันแรก ไม่ต้องทำการปรับค่าอุณหภูมิใดๆ แต่ในช่วง 19-21 วัน ต้องทำการค่อยลดอุณหภูมิลงที่ 37.6 C เพื่อช่วยเพิ่มอัตราการเกิด เนื่องจากเวลาตัวอ่อนเริ่มมีขนาดใหญ่ จะทำให้อุณหภูมิของไข่ สูงขึ้นเล็กน้อย การลดอุณหภูมิจะเพิ่มผลิตผลของลูกไก่ให้ดีขึ้น แต่จะใช้ได้กับไข่ที่นำเข้าตู้ฟักระยะเวลาใกล้เคียงกันเท่านั้น หากทยอยนำไข่เข้าตู้ในระยะเวลาที่ต่างกัน ไม่ควรปรับอุณหภูมิใดๆ นอกจากจะมีตู้เกิดแยกต่างหาก หรือที่เรียกว่าตู้อนุบาล เพื่อนำไข่ที่มีอายุประมาณ 18 วันขึ้นไปย้ายไปที่ตู้เกิดที่มีสภาวะอุณหภูมิ 37.6 C

ความชื้น

ไข่ฟักในตู้ฟักตั้งแต่วันที่ 1-18 ของการฟัก ความชื้นที่พอเหมาะในระยะฟัก คือ ระหว่างความชื้นสัมพันธ์ 55-65% ไข่จะสูญความชื้นไปราว 8-10.5% ของน้ำหนักไขความชื้นที่พอเหมาะ ช่วยให้เชื้อลูกไก่ เจริญเติบโตเป็นไปโดยปกติ เช่น การย่อยอาหารที่สะสมอยู่ในไข่ การดูดซึมอาหารไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ การเปลี่ยนแปลงส่วนต่างๆภายในไข่ให้เป็นไปโดยปกติ และเกี่ยวแก่การเจริญของกระดูกและร่างกาย ในช่วงวันที่ 18-21 ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 60-75% การสูญเสียความชื้นจากไข่ย่อมขึ้นอยู่กับอายุเก็บขนาดไข่ ลักษณะเปลือก และ บรรยากาศรอบๆ ไข่นั้น เมืองเราระยะต้นและกลางฤดูฟักไข่ (ตุลาคม-ปลายธันวาคม) ไม่ค่อยเป็นปัญหานัก พอเริ่มเข้าเดือนมกราคม การให้ความชื้นช่วยเป็นสิ่งจำเป็นมาก หากความชื้นน้อยไป อาจมีลูกไก่ตายมาก 10-80% ลูกไก่ขนแห้งติดเปลือกมากและมีจำนวนตายมาก ความชื้นนี้จำเป็นที่สุดในขณะที่ลูกไก่จวนจะออกจากไข่ ถ้าความชื้นพอดีก็จะช่วยให้ขนลูกไก่แห้ง ฟูสวยไม่ติดเปลือก

2.1.6 ปัจจัยที่สำคัญในตู้ฟักไข่

อุณหภูมิ

อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญในการฟักไข่ อุณหภูมิฟักที่เหมาะสมมีความแตกต่างกันตามชนิดของสัตว์ปีก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิภายในตัวสัตว์นั้น ๆ ขนาดไข่ ความพรุนของเปลือกไข่ และระยะเวลาในการฟักไข่ อุณหภูมิฟักไข่ไก่แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะ 18 วันแรกจะใช้อุณหภูมิประมาณ 37.5 - 37.7 องศาเซลเซียส และในระยะ 3 วันหลังใช้อุณหภูมิประมาณ 37.2 - 37.5 อุณหภูมิในฟองไข่ที่เพิ่งฟักใหม่ ๆ จะผันแปรไปตามอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมภายในตู้ฟัก ในขณะที่ตัวอ่อนภายในฟองไข่ฟักเริ่มมีการพัฒนาจะมีความร้อนเกิดขึ้นภายในฟองไข่ ดังนั้นจึงต้องควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ฟักไม่ให้สูงเกินไป โดยให้เพิ่มการระบายอากาศและถ้าสามารถนาประโยชน์ของความร้อนจากไข่ฟักมาร่วมกับการใช้ความร้อนจากตู้ฟักได้ จะช่วยให้ประหยัดกระแสไฟได้ ในตู้ฟักบางชนิดมีชุดทาความเย็น (cooling unit) ไว้ป้องกันอุณหภูมิภายในตู้ฟักที่สูงเกินไป การควบคุมอุณหภูมิให้สม่ำเสมอจะต้องควบคุมการหมุนเวียนของอากาศภายในตู้ฟัก เพราะถ้ามีการหมุนเวียนหรือการระบายอากาศมากเกินไป จะทาให้อุณหภูมิภายในตู้ฟักลดลง และยังมีผลต่อความชื้น และการระเหยของน้าภายในตู้ฟักอีกด้วย

ความชื้น

ในระหว่างการเจริญของตัวอ่อนจาเป็นต้องได้รับความชื้นที่เหมาะสม เพื่อทาให้กระบวนการต่าง ๆ ดาเนินไปได้ตามปกติ ไข่ฟักจะสูญเสียความชื้นตลอดเวลาในระหว่างการฟัก อัตราการสูญเสียความชื้นประมาณ 11-13% การสูญเสียความชื้นจะมากในระยะแรกและจะลดลงเรื่อย ๆ แล้วจะเพิ่มขึ้นอีกครั้งในช่วงท้ายของการฟัก โดยทั่วไปในช่วง 19 วันแรกของการฟัก ไข่ฟักต้องการความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 60% แต่ในช่วง 3 วันสุดท้ายของการฟัก ไข่ฟักจะต้องการความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 70-75% เพื่อให้ลูกไก่สามารถเจาะเข้าไปในช่องอากาศได้สะดวกและช่วยให้ขนฟูหลังจากฟักออกแล้ว อัตราการระเหยของน้าถูกควบคุมโดยปริมาณของพื้นผิวเปลือกไข่ ลมที่พัดผ่าน อุณหภูมิและความอิ่มตัวของน้าในอากาศในระหว่างการฟัก ดังนั้น ในระหว่างการฟักจาเป็นต้องมีการควบคุมการระเหยน้าโดยการปรับหรือเติมน้าในถาดในตู้ฟัก เพื่อควบคุมความชื้นให้เหมาะสม คุณภาพของเปลือกไข่มีผลต่อการสูญเสียน้าจากฟองไข่ด้วย ไข่เปลือกบางไม่แข็งแรงหรือมีรูพรุนมากเกินไป จะสูญเสียน้าจากฟองไข่มากกว่าไข่ที่มีเปลือกหนา

อากาศ และการถ่ายเทอากาศในตู้ฟัก

ปริมาณอากาศและอัตราการไหลเวียนของอากาศในตู้ฟักจะต้องเหมาะสม ปริมาณของอากาศที่แลกเปลี่ยนในตู้ฟักนั้นถูกควบคุมโดยตำแหน่งและขนาดของรูระบายอากาศในตู้ฟัก ซึ่งสามารถปรับ

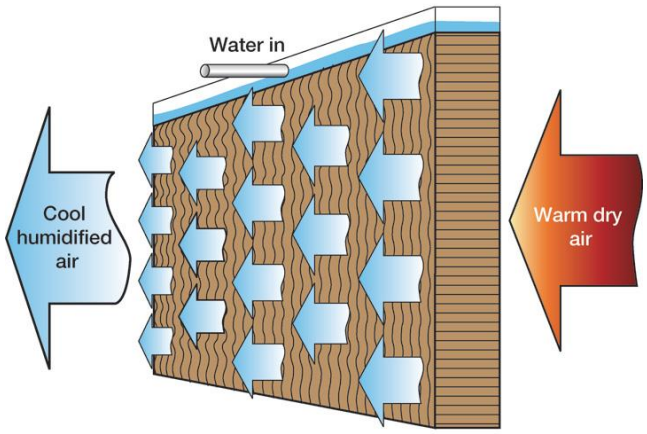
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ขนาดได้ตามความต้องการ ความต้องการอากาศจะมากขึ้นในช่วงท้าย ๆ ของการฟัก โดยในระยะแรกของการฟักการแลกเปลี่ยนก๊าซเกิดขึ้นน้อยแต่การแลกเปลี่ยนจะมากขึ้นเมื่อลูกไก่มีการเจริญมากขึ้น โดยไข่ 100 ฟอง ต้องการออกซิเจนประมาณ 4.5 ลูกบาศก์ฟุต/วัน และปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาประมาณ 2.5 ลูกบาศก์ฟุต/วัน นอกจากนี้ยังเกิดความร้อนจากการเมตาบอลิซึมอีกด้วย ดังนั้นการเปิดรูระบายอากาศจึงช่วยในการระบายความร้อนออกด้วย ความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนในอากาศที่บริสุทธิ์มีค่าประมาณ 20% ซึ่งถ้าความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนลดลงเหลือ 17% จะมีผลให้อัตราการฟักออกลดลง ส่วนความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสม คือ 0.4% ถ้าความเข้มข้นเพิ่มขึ้นถึง 2% จะมีผลทาให้ตัวอ่อนตายได้ และถ้าสูงขึ้นจนถึง 5% ตัวอ่อนภายในไข่จะตายหมด ดังนั้นในตู้ฟักไข่จึงควรมีระบบระบายอากาศที่ดีสามารถระบายอากาศได้อย่างเพียงพอ จึงจะทาให้การฟักไข่ได้ผลดี

2.1.7 ระบบทำความเย็นด้วยการระเหยของน้ำ (Evaporative Cooling Systems)

เป็นระบบทำความเย็นแบบที่ใช้การระเหยของน้า ช่วยในการทำความเย็น โดยการไหลของน้ำผ่านแผงทำความเย็น (Cooling Pad) ก็จะถูกเพิ่มพื้นที่ผิวและลดแรงตึงผิวระหว่างน้ำกับอากาศทำให้น้ำระเหยทันทีโดยดึงเอาความร้อนจากรอบ ๆ แผงทำความเย็นมาใช้ในการระเหย เมื่ออากาศถูกดึงความร้อนก็จะทำให้อุณหภูมิลดลงจะมากหรือน้อยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ อุณหภูมิอากาศขณะนั้นและความเร็วลมที่ไหลผ่านผิวหน้าของแผงทำความเย็น หลักการทำงานของระบบทำความเย็นด้วยวิธีการระเหยของน้ำ ดังภาพที่ 2.7 เมื่ออากาศผ่านแผงทำความเย็นที่ถูกเลี้ยงด้วยน้ำในลักษณะเป็นม่านน้ำที่ทำหน้าที่ดูดซับความร้อนจากโรงเรือนภายนอก เพื่อไปใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากน้ำให้กลายเป็นไอ เรียกว่า “การระเหย” (Evaporation) เป็นผลที่ทำให้ลมที่ผ่านแผงทำความเย็นมีอุณหภูมิลดลงลมที่ผ่านออกมาจึงเป็นลมเย็นที่ปราศจากละอองน้ำ ทำให้บริเวณนั้นมีอุณหภูมิลดลงจากอุณหภูมิปกติ เฉลี่ย 0-10 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved



ภาพที่ 2.7 หลักการทำงานของระบบทำความเย็นด้วยวิธีการระเหยของน้ำ

(ที่มา https://www.condair.com/humidifiernews/blog-overview/

benefits-of-evaporative-cooling-for-commercial-applications)

2.1.8 JavaScript

ภาษา JavaScript หรือย่อ JS เป็นภาษาเขียนโปรแกรมที่ถูกพัฒนาและปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานของ ECMAScript ภาษา JavaScript นั้นเป็นภาษาระดับสูง คอมไพล์ในขณะที่โปรแกรมรัน (JIT) และเป็นภาษาเขียนโปรแกรมแบบหลายกระบวนทัศน์ เช่น การเขียนโปรแกรมเชิงขั้นตอน การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ หรือการเขียนโปรแกรมแบบ Functional; ภาษา JavaScript มีไวยากรณ์ที่เหมือนกับภาษา C ใช้วงเล็บเพื่อกำหนดบล็อคของคำสั่ง นอกจากนี้ JavaScript ยังเป็นภาษาที่มีประเภทข้อมูลแบบไดนามิกส์ เป็นภาษาแบบ Prototype-based และ First-class function

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาษา JavaScript นั้นถือว่าเป็นเทคโนโลยีหลักของการพัฒนาเว็บไซต์ (World Wide Web) มันทำให้หน้าเว็บสามารถตอบโต้กับผู้ใช้ได้โดยที่ไม่จำเป็นต้องรีเฟรชหน้าใหม่ (Dynamic website) เว็บไซต์จำนวนมากใช้ภาษา JavaScript สำหรับควบคุมการทำงานที่ฝั่ง Client-side นั่นทำให้เว็บเบราว์เซอร์ต่างๆ มี JavaScript engine ที่ใช้สำหรับประมวลผลสคริปของภาษา JavaScript ที่รันบนเว็บเบราว์เซอร์ เนื่องจากภาษา JavaScript เป็นภาษาเขียนโปรแกรมแบบหลายกระบวนทัศน์ ทำให้มันรองรับการเขียนโปรแกรมทั้งแบบ Event-driven, Functional และแบบลำดับขั้นตอน มันมีไลบรารี่ (APIs) สำหรับทำงานกับข้อความ วันที่ Regular expression และโครงสร้างข้อมูลพื้นฐานอย่าง Array และ Map หรือแม้กระทั่ง Document Object Model (DOM) ซึ่งเป็น API ที่โดยทั่วไปแล้ว

สามารถได้บนเว็บเบราว์เซอร์ อย่างไรก็ตาม ตัวของภาษา JavaScript เองไม่ได้มีฟังก์ชันสำหรับอินพุต/เอาต์พุต (I/O) ที่มากับภาษา เช่น ฟังก์ชันเกี่ยวกับ Network การงานกับไฟล์ หรือไลบรารี่เกี่ยวกับกราฟิก โดยทั่วไปแล้วสิ่งเหล่านี้จะถูกให้มาโดย Host environment (สภาพแวดล้อมที่ใช้รันภาษา JavaScript) เช่น เว็บเบราว์เซอร์ หรือ Node.js) ซึ่งจะแตกต่างกันออกไป ยกตัวอย่างเช่น การรับค่าในเว็บเบราว์เซอร์จะผ่านฟังก์ชัน prompt ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Browser Object Model (BOM) หรือรับค่าจาก HTML ฟอร์มซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Document Object Model (DOM) ขณะที่บน Node.js เราสามารถรับค่าได้จาก Input/Output Stream ของ Command line ถึงแม้ว่ามันจะมีความคล้ายคลึงกันระหว่างภาษา Java และ JavaScript เช่น ชื่อของภาษา ไวยากรณ์ หรือไลบรารี่มาตรฐานต่างๆ อย่างไรก็ตาม ทั้งสองภาษาแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงในแง่ของการออกแบบ ภาษา Java เป็นภาษาที่มีประเภทข้อมูลแบบคงที่ (Static-typing) ในขณะที่ภาษา JavaScript มีประเภทข้อมูลแบบไดนามิกส์ (Dynamic-typing) ภาษา Java ถูกคอมไพล์เป็น Byte-code ก่อนที่จะรัน ในขณะที่ภาษา JavaScript จะคอมไฟล์ในตอนที่โปรแกรมรัน ภาษา Java เป็นภาษาแบบ Class-based ในขณะที่ภาษา JavaScript เป็นภาษาแบบ Prototype-based

2.1.9 HTML

ย่อมาจาก (Hyper Text Markup Language) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการเขียนเว็บเพจ ถูกเรียกดูผ่านเว็บบราวเซอร์ เริ่มพัฒนาโดย ทิม เบอร์เนอรส์ ลี (Tim Berners Lee) ในปี ค.ศ.1990 HTML เป็นมาตรฐานที่จัดการโดย World Wide Web Consortium แต่ปัจจุบัน W3C ผลักดัน XHTML ที่ใช้ XML มาทดแทน HTML รุ่น 4.01 เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียน โปรแกรมภาษาหนึ่งของคอมพิวเตอร์ ที่แสดงผลในลักษณะของเว็บเพจ ซึ่งสามารถแสดงผลได้ใน รูปแบบต่างๆ ไม่ว่าเป็นภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นๆ ภาษา HTML เป็นภาษาที่มีลักษณะของโค้ด กล่าวคือจะเป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ในมาตรฐานของรหัสแอสกี (ASCII Code) โดยเขียนอยู่ในรูปแบบของเอกสารข้อความ จึงสามารถกำหนดรูปแบบและโครงสร้างได้ง่าย เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมข้อมูล ที่ใช้แสดงผลบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตในลักษณะของข้อความ รูปภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ต่างๆ ภาษา HTML เป็นภาษาที่ง่ายต่อการเรียนรู้สามารถกำหนดรูปแบบและโครงสร้างได้ง่ายทำให้ได้รับความนิยม และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ใช้งานง่ายขึ้น และตอบสนองต่องานด้านกราฟิกมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสนับสนุนการแสดงผลในเว็บบราวเซอร์มากมาย และบันทึกในรูปของไฟล์นามสกุล htm หรือ html ถูกพัฒนาและ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

กำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) และจากการพัฒนาทางด้าน Software ของ Microsoft ทำให้ภาษา HTML เป็นอีกภาษาหนึ่งที่ใช้เขียนโปรแกรมได้ หรือที่เรียกว่า HTML Application HTMLเป็นภาษาประเภท Markup สำหรับการสร้างเว็บเพจ โดยใช้ภาษา HTML สามารถทำโดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่างๆ เช่น Notepad, Editplus หรือจะอาศัยโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจ เช่น Microsoft FrontPage, Dream Weaver ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML ส่วนการเรียกใช้งานหรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML จะใช้โปรแกรม web browser เช่น IE Microsoft Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Safari, Opera, และ Netscape Navigator เป็นต้น

2.1.10 PHP

เป็นภาษาสคริปต์ (Scripting Language) คำสั่งต่างๆ จะเก็บในรูปของข้อความ (Text) อาจเขียนแทรกอยู่ภายในภาษา HTML หรือใช้งานอิสระก็ได้ แต่ในการใช้งานจริงมักใช้งานร่วมกับภาษา HTML ดังนั้นการเขียนโปรแกรมนี้ต้องมีความรู้ด้านภาษา HTML เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามเราสามารถใช้โปรแกรมประยุกต์มาช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างงานได้ เช่น Macromedia Dreamweaver หรือโปรแกรมประเภท Editor เช่น EditPlus ฯลฯ โปรแกรมเหล่านี้จะช่วยจำแนกคำ เช่น คำสั่ง คำทั่วไป ตัวแปร ฯลฯ ให้มีสีต่างกันเพื่อสะดวกในการสังเกต และมีตัวเลขบอกบรรทัดทำให้สะดวกในการแก้ไข

PHP คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ Server-Side Script ซึ่งใช้ในการจัดทำเว็บไซต์และสามารถประมวลผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษา ภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล เป้าหมายหลักของภาษาPHP คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียนเว็บเพจ ที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

การแสดงผลของ PHP จะปรากฏในลักษณะ HTML ซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียน ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่ PHP แตกต่างจากภาษาในลักษณะ Client-side scrip เช่น ภาษา JavaScript ที่ผู้ชมเว็บไซต์สามารถอ่านดูและคัดลอกคำสั่งไปใช้เองได้ นอกจากนี้พี PHP ยังเป็นภาษาที่เรียนรู้และเริ่มต้นได้ไม่ยาก โดยมีเครื่องมือช่วยเหลือและคู่มือที่สามารถหาอ่านได้ฟรีบนอินเทอร์เน็ต ความสามารถการประมวลผลหลักของ PHP ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติจัดการคำสั่ง การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผล การอ่านข้อมูลจาก Database ความสามารถจัดการกับคุกกี้ ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมในลักษณะ CGI คุณสมบัติอื่นเช่น การประมวลผลตามบรรทัดคำสั่ง (command line

scripting) ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสร้างสคริปต์ PHP ทำงานผ่าน PHP parser โดยไม่ต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์หรือเบราว์เซอร์ ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับ Cron (ในยูนิกซ์หรือลีนุกซ์) หรือ Task Scheduler (ในวินโดวส์) สคริปต์เหล่านี้สามารถนำไปใช้ในแบบ Simple text processing tasks ได้ การแสดงผลของ PHP ถึงแม้ว่าจุดประสงค์หลักใช้ในการแสดงผล HTML แต่ยังสามารถสร้าง XHTML หรือ XML ได้ นอกจากนี้สามารถทำงานร่วมกับคำสั่งเสริมต่างๆ ซึ่งสามารถแสดงผลข้อมูลหลัก PDF แฟลช (โดยใช้ libswf และ Ming) PHP มีความสามารถอย่างมากในการทำงานเป็นประมวลผลข้อความ จาก POSIX Extended หรือ รูปแบบ Perl ทั่วไป เพื่อแปลงเป็นเอกสาร XML ในการแปลงและเข้าสู่เอกสาร XML เรารองรับมาตรฐาน SAX และ DOM สามารถใช้รูปแบบ XSLT ของเราเพื่อแปลงเอกสาร XML

คำสั่งของ PHP สามารถสร้างผ่านทางโปรแกรมแก้ไขข้อความทั่วไป เช่น Notepad หรือ vi ซึ่งทำให้การทำงาน PHP สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการหลักเกือบทั้งหมด โดยเมื่อเขียนคำสั่งแล้วนำมาประมวลผล Apache, Microsoft Internet Information Services (IIS) , Personal Web Server, Netscape และ iPlanet servers, Oreilly Website Pro server, Caudium, Xitami, OmniHTTPd และอื่นๆ อีกมากมาย สำหรับส่วนหลักของ PHP ยังมี Module ในการรองรับ CGI มาตรฐาน ซึ่ง PHP สามารถทำงานเป็นตัวประมวลผล CGI ด้วย และด้วย PHP คุณมีอิสรภาพในการเลือกระบบปฏิบัติการ และเว็บเซิร์ฟเวอร์ นอกจากนี้คุณยังสามารถใช้สร้างโปรแกรมโครงสร้าง สร้างโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) หรือสร้างโปรแกรมที่รวมทั้งสองอย่างเข้าด้วยกัน แม้ว่าความสามารถของคำสั่ง OOP มาตรฐานในเวอร์ชันนี้ยังไม่สมบูรณ์ แต่ตัวไลบรารีทั้งหลายของโปรแกรม และตัวโปรแกรมประยุกต์ (รวมถึง PEAR library) ได้ถูกเขียนขึ้นโดยใช้รูปแบบการเขียนแบบ OOP เท่านั้น ซึ่งฐานข้อมูลส่วนหนึ่งที่รองรับได้แก่ ออราเคิล, dBase, PostgreSQL, IBM, DB2, MySQL, Informix, ODBC, โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบ, และ DBX ซึ่งทำให้ PHP ใช้กับฐานข้อมูลอะไรก็ได้ที่รองรับรูปแบบนี้และ PHP ยังรองรับ ODBC (Open Database Connection) ซึ่งเป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อฐานข้อมูลที่ใช้กันแพร่หลายอีกด้วย คุณสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลต่างๆ ที่รองรับมาตรฐานโลกนี้ได้ PHP ยังสามารถรองรับการสื่อสารกับการบริการในโพรโทคอลต่างๆ เช่น LDAP, IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP, COM (บนวินโดวส์) และอื่นๆ อีกมากมาย สามารถเปิด Socket บนเครื่อข่ายโดยตรงและตอบโต้โดยใช้โพรโทคอลใดๆ ก็ได้ PHP มีการรองรับสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ WDDX Complex กับ Web Programming อื่นๆ ทั่วไปได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง
Copyright© by Ramkhamhaeng University
All rights reserved

2.1.11 Apache

ถูกสร้างขึ้นจากการนำเอาโปรแกรมขนาดเล็กที่ทำหน้าที่แตกต่างกันหลายโมดูลมาทำงานร่วมกันเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ จึงทำให้มีส่วนประกอบเป็นโมดูล (ที่พัฒนาด้วยภาษา C) ส่วนหนึ่งจะเป็นส่วนแกนกลางที่ทำหน้าที่บริหารจัดการทั้งหมด เรียกว่า Core.c โมดูลต่อมาคือ โมดูลที่ทำหน้าที่บริหารหน่วยความจำ (Memory Management) และบริหารโปรเซสงานย่อย (Child Process) ที่รองรับการให้บริการที่เรียกเข้ามาพร้อม ๆ กันจำนวนมากจากภายนอก (Multi-Processing Models หรือ MPM) ซึ่ง Apache มีโมเดลการทำงานด้านนี้รองรับไว้ 3 โมเดลด้วยกัน คือ Workers สำหรับรองรับงานจำนวนมากๆ ในขณะที่ต้องการหน่วยความจำไม่มากนัก Prefork สำหรับงานที่ต้องการประสิทธิภาพและความเร็วแต่จะต้องใช้ทรัพยากรระบบมากกว่า และ Per Child ออกแบบมาเพื่อรองรับงานได้แตกต่างกันโดยแยกตามยูสเซอร์ที่ร้องขอบริการเข้ามา (ขณะนี้อยู่ระหว่างการพัฒนา) สุดท้ายโมดูล http_core.c จะทำหน้าที่รองรับการประมวลผลด้วยโปรโตคอล HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) ซึ่งจะจัดการกับส่วนเฮดเดอร์ตามมาตรฐาน NCSA และโมดูล mod_so.c จะทำหน้าที่ติดต่อประสานการทำงานโมดูลภายในเข้ากับกับ Shared Modules อื่น ๆ ที่อยู่ภายนอก ซึ่งโมดูลภายนอกเหล่านี้เราเรียกว่า Dynamic Shared Object หรือ DSO จะมีจำนวนมากน้อยก็ขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งานของผู้ใช้ โดยจะกำหนดได้ในขณะที่คอมไพล์โปรแกรม Apache สำหรับกรณีของ Red Hat 9.0 จะมีการคอมไพล์มาให้เรียบร้อยแล้ว และมีโมดูล DSO ที่มีคุณสมบัติด้านต่าง ๆ เพียงพอต่อการใช้งานทั่วไป เช่น การสนับสนุนภาษาสคริปต์ การทำ Authentication แบบต่าง ๆ การสนับสนุน Server Side Include เป็นต้น

สถานะของ Apache ในปัจจุบันถูกแบ่งออกในเชิงการประยุกต์ใช้งานได้ 2 ทาง คือ การใช้งานทางตรง หรือการใช้งานโดยเน้นหนักไปในฐานะของ HTTP Server ซึ่งถูกนำไปใช้งานเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยตรง ในส่วนนี้ยังสามารถแยกลักษณะการใช้งานออกไปได้อีกหลายทิศทางขึ้นอยู่กับลักษณะของงานและคุณลักษณะพิเศษต่าง ๆ ที่เสริมเข้าไปอีกด้วย ได้แก่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. การใช้งานเป็น Mirror Site ด้วยความสามารถจากโมดูลในกลุ่ม mod_proxy.c ทำให้เราสามารถประยุกต์ใช้อาปาเช่เป็นเว็บไซต์ Mirror ได้ โดยสามารถสำเนาเนื้อหาจากเว็บไซต์ที่ได้รับการอนุญาตแล้วมาให้บริการในเซิร์ฟเวอร์ของเราได้

2. ทำหน้าที่เป็น Web Redirector หรือทำหน้าที่เป็นตัวช่วยเปลี่ยนทิศทางของผู้ชมที่มาจากแหล่งต้นทางที่แตกต่างกันให้ไปสู่ URL หรือเซิร์ฟเวอร์ที่กำหนดขึ้นใหม่ได้ ซึ่งมาจากความสามารถของโมดูล mod_rewrite.c

3. การสร้างเว็บไซต์ส่วนบุคคล หรือ Personal Home Page การใช้งานแบบนี้เป็นที่นิยมมากในสถานศึกษา มหาวิทยาลัย โดยอาศัยการทำงานของโมดูล mod_userdir.c จะช่วยให้ยูสเซอร์ทุกคนในเว็บเซิร์ฟเวอร์มีเว็บไซต์ส่วนตัวได้โดยอัตโนมัติ โดยมี URL เป็นชื่อเว็บไซต์นั้นตามด้วยเครื่องหมาย ~ และชื่อของยูสเซอร์นั้น ๆ เช่น ยูสเซอร์ gump ในเซิร์ฟเวอร์ www.tepleela.ac.th ก็จะมี URL เป็น http://www.tepleela.ac.th/~gump/ เป็นต้น ซึ่งทำให้สมาชิก นักเรียน นักศึกษา มีเว็บไซต์เป็นของตนเองที่จะใช้ฝึกหัดสร้างเว็บไซต์ และเผยแพร่ข้อมูลสู่สาธารณะได้ตามต้องการ

4. การเป็น Virtual Host ลักษณะนี้เป็นที่นิยมกันมากทีเดียว คือ การสร้างเว็บไซต์มากกว่า 1 เว็บไซต์โดยใช้เครื่องเซิร์ฟเวอร์เพียงเครื่องเดียวและใช้หมายเลขไอพีแอดเดรสเพียงหมายเลขเดียวในการอ้างถึงเว็บไซต์หลายชื่อ หรือที่เรียกว่า Name Based Virtual Host ซึ่งช่วยให้ลดค่าใช้จ่ายไปได้มาก สำหรับ Red Hat Linux 9.0 แล้วในทางเทคนิคสามารถคอนฟิกได้ทันทีในส่วนของอาปาเช่ แต่ยังขาดในส่วนของ FTP Server ซึ่งไม่สนับสนุนการทำ Virtual Host ในแบบ Name Based ดังนั้นจึงจำเป็นต้องนำโปรแกรม FTP Server ที่ดีกว่า vsFTPd และมีคุณสมบัติด้าน Virtual Host มาใช้แทน เช่น ProFTPd หรือ PureFTPd เป็นต้น (vsFTPd สนับสนุน Virtual Host เฉพาะแบบ IP Based และ Port Based เท่านั้น)

5. การเป็นเว็บเซิรฟเวอร์ที่สนับสนุนเทคโนโลยีเว็บอื่น ๆ Apache 1.3 และ 2.0 เป็นเพียงหนึ่งในโปรเจคของ The Apache Software Foundation เท่านั้น ยังมีโปรเจคอื่น ๆ ที่เป็นโปรเจคต่อเนื่องจากอาปาเช่อีกมากมาย เช่น Jakarta เป็นโปรเจคเสริมเพื่อทำให้อาปาเช่สนับสนุน Java Platform โดยหนึ่งในจำนวนโปรแกรมที่เป็นที่รู้จักกันเป็นอย่างดีก็คือ Tomcat 5 ซึ่งเสริมการสนับสนุน Java Servlet 2.4 และ Java Server Pages 2.0

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.1.12 Web server

เป็นเหมือน host ร้านอาหาร เมื่อคุณมาถึงร้านอาหาร host จะทักทายคุณตรวจสอบข้อมูลการจองของคุณและพาคุณไปที่โต๊ะ โดยเว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำหน้าที่ตรวจสอบหน้าเว็บที่คุณขอและทำการดึงข้อมูลออกมาให้ อย่างไรก็ตามเซิร์ฟเวอร์เว็บไม่ใช่ host อย่างเดียว แต่รวมถึงเซิร์ฟเวอร์ของคุณเมื่อพบหน้าเว็บที่คุณขอแล้ว ระบบจะแสดงหน้าเว็บดังกล่าวด้วย เว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการสื่อสารกับเว็บไซต์ จัดการกับคำขอของคุณทำให้แน่ใจได้ว่า ระบบพร้อมให้บริการคุณ นอกจากนี้ยังคอยเป็น hosekeeping ทำความสะอาดหน่วยความจำแคชโมดูล และล้างข้อมูลเหล่านี้สำหรับคำขอใหม่ๆ ดังนั้นโดยทั่วไปเว็บเซิร์ฟเวอร์คือซอฟต์แวร์ที่ได้รับคำขอให้เข้าใช้เว็บเพจ รวมถึงตรวจสอบความ

ปลอดภัยบางอย่างในคำขอ HTTP ของคุณและนำคุณไปที่หน้าเว็บ หน้านี้อาจขอให้เซิร์ฟเวอร์เรียกใช้โมดูลพิเศษบางโมดูลในขณะที่สร้างเอกสารเพื่อให้บริการคุณ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหน้าเว็บที่คุณ request ขึ้นมา จากนั้นจะแสดงข้อมูลนั้นให้กับคุณ

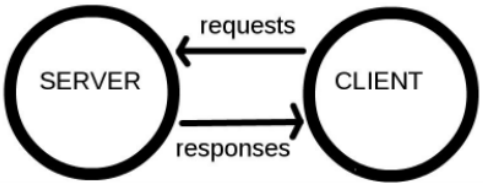
ในการสร้างเว็บไซต์ หรือทำเว็บเพจอออกมาแต่ละหน้านั้นจะถูกสร้างขึ้นจากโค้ดหรือภาษาทางคอมพิวเตอร์ เมื่อเรามีการเปิด Web Browser ซึ่งก็คือโปรแกรมสำหรับท่องอินเตอร์เน็ตอย่าง Firefox, Google chrome ขึ้นมา และพิมพ์ชื่อเว็บไซต์ต่าง ๆ ลงไป ก็จะมีการส่งคำร้องขอเข้าไปดูเว็บไซต์นั้น ๆ นี่คือกระบวนการของการรับชมและดูเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เราทำกันในทุกวันนี้ ซึ่งเบื้องหลังของเว็บไซต์ที่เราส่งคำร้องขอเข้าไปชมนั้น จะมีการทำงานอยู่บนสิ่งที่เรียกว่า Web Server นั่นเอง ซึ่ง Web Server คือ คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เก็บเว็บไซต์นั้น ๆ เอาไว้ ซึ่งถ้าไม่มี Web Server เมื่อมีการร้องขอเพื่อเข้าไปดูเว็บไซต์ผ่าน Web Browser สิ่งที่ผู้ชมจะได้กลับมาก็คือ เป็นภาษา Script หรือโค้ดคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ เท่านั้น เราจะไม่เห็นเป็นข้อความหรือรูปหรือคลิป VDO อย่างที่เราเห็นกันในทุกวันนี้ นั่นหมายความว่า Web Server คือ หัวใจของเว็บไซต์เลยทีเดียว จริง ๆ แล้วขั้นตอนการสร้าง Web Server คือ สิ่งที่ทุกคนก็สามารถที่จะมีได้และทำได้ แต่เอาเข้าจริงก็มีปัจจัยความยุ่งยากลำบากมากมายที่จะต้องเผชิญและต้องเกิดขึ้น อย่างแรกก็คือต้องเริ่มจากการต้องมีต้นทุนด้านฮาร์ดแวร์ เพราะการจะสร้าง Web Server คุณก็จำเป็นจะต้องเปลี่ยนคอมพิวเตอร์ธรรมดาให้กลายเป็น server หรือกล่าวง่าย ๆ ว่าคุณจะต้องมีเครื่อง server นั่นเอง ก็จะต้องมีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้พอสมควร ประการต่อมาก็จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานโปรแกรม Web Server ต่าง ๆ รวมไปถึงการสร้างเว็บไซต์ การเขียนโค้ด ซึ่งหากมองในภาพรวมแล้ว ถือว่ามีความซับซ้อนอยู่พอสมควร และต้องใช้เวลามากในการทำ ในปัจจุบันนี้หากคุณต้องการมีเว็บไซต์ จึงแนะนำว่าควรใช้บริการทำเว็บสำเร็จรูป หรือกึ่งสำเร็จรูปจะง่ายและตอบโจทย์มากที่สุด ซึ่งผู้ให้บริการทางด้านนี้จะมี server ของตนเองและแบ่งพื้นที่เอาไว้ให้คุณใช้ แบบนี้จะง่ายกว่ากันมากเลยทีเดียว

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.1.13 Blynk

เป็นแอปพลิเคชันสำเร็จรูปสำหรับงาน Iot มีความน่าสนใจคือการเขียนโปรแกรมที่ง่าย ไม่ต้องเขียน App เองสามารถใช้งานได้อย่าง Real time สามารถเชื่อมต่อ Device ต่างๆเข้ากับ Internet ได้อย่างง่ายดาย ไม่ว่าจะเป็น Arduino, Esp8266, Esp32, Nodemcu,Rasberry pi นำมาแสดงบน Application ได้อย่างง่ายดาย ที่สำคัญ Application Blynk สามารถใช้งานได้ฟรี และรองรับในระบบ IOS และ Android อีกด้วย ในยุคสมัยก่อน การเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อกันระหว่างอุปกรณ์ 2 ชิ้นเข้าด้วยกันมักจะใช้งานในลักษณะของ Server to Client ทำให้เกิดข้อจำกัดต่างๆ

มากมาย ยกตัวอย่าง เราต้องการเปิดปิดไฟ ผ่านหน้าเว็บ ก็จะให้ Arduino เป็น Server และเครื่องคอมพิวเตอร์ (Client) เป็นเครื่องลูก ข้อจำกัดที่เกิดขึ้นคือทรัพยากร เช่น CPU RAM ROM อาจจะไม่พอมักจะเจอปัญหาคอมพิวเตอร์ค้างก็มี ทำให้การเขียนโปรแกรมเป็นไปได้ยากต้องประหยัดทรัพยากรให้ได้มากที่สุดเพื่อจะให้สามารถทำงานได้ และการเซ็ต Netword เป็นไปได้ยาก ส่วนใหญ่มักจะใช้ในวง Lan หรือถ้าต้องการ ควบคุมผ่าน Wan จะต้อง Forword Set ระบบ Network



ภาพที่ 2.8 การเชื่อมต่อแบบ Server to Client

(ที่มา: https://www.ab.in.th/article/68/app-)

2.1.14 line Notify

เป็นบริการที่คุณสามารถได้รับข้อความแจ้งเตือนจากเว็บเซอร์วิสต่าง ๆ ที่คุณสนใจได้ทาง LINE โดยหลังเสร็จสิ้นการเชื่อมต่อกับทางเว็บเซอร์วิสแล้ว คุณจะได้รับการแจ้งเตือนจากบัญชีทางการของ LINE Notify ซึ่งให้บริการโดย LINE นั่นเอง และใช้สิ่งที่เรียกว่า Token เป็นรหัสผ่านเข้าไปขอส่งข้อความเข้า LINE สามารถเชื่อมต่อกับบริการที่หลากหลาย และยังสามารถรับการแจ้งเตือนทางกลุ่มได้อีกด้วย ซึ่งบริการหลักๆ ที่สามารถเชื่อมต่อได้แก่ GitHub, IFTTT หรือ Mackerel เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ส่วนของ API หรือส่วนสำหรับนักพัฒนาได้มีการเปิดส่วนของ LINE Notify ขึ้นมาให้ใช้งานเพื่อให้นักพัฒนาได้ส่งการแจ้งเตือน ข้อความต่าง ๆ ผ่าน LINE ได้ง่ายขึ้น สำหรับตัว LINE Notify นั้นออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับการแจ้งเตือนต่าง ๆ โดยเฉพาะ สามารถส่งข้อความเพื่อแจ้งเตือนไปยังกลุ่มหรือบุคคลก็ได้ ทั้งนี้ LINE Notify จะมีข้อจำกัดการใช้งานอยู่ที่ จะสามารถใช้งานได้กับบุคคลเดียวเท่านั้น หรือกลุ่มเดียวเท่านั้น การติดต่อกับ LINE จะใช้โปรโตคอล HTTPS ในการติดต่อ

2.1.15 โปรแกรม Arduino IDE

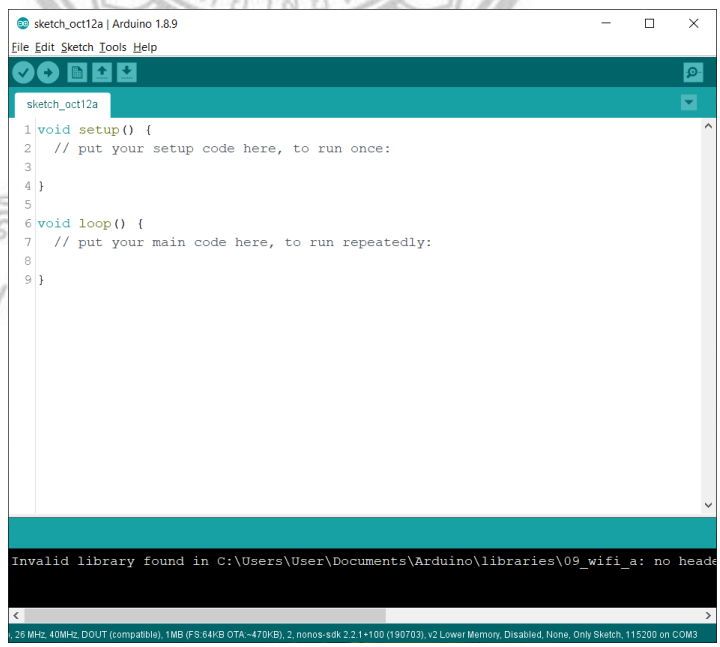
ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนางานสำหรับบอร์ด Arduino นั่นคือโปรแกรมที่เรียกว่า Arduino IDE ในการเขียนโปรแกรมและคอมไพล์ลงบอร์ด IDE ย่อมาจาก (Integrated Development Environment) คือ ส่วนเสริมของ ระบบการพัฒนาหรือตัวช่วยต่างๆที่จะคอยช่วยเหลือ Developer

หรือช่วยเหลือคนที่พัฒนา Application เพื่อเสริมให้ เกิดความรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ ตรวจสอบระบบที่จัดทำได้ ทำให้การพัฒนางานต่างๆเร็วมากขึ้น จะได้เห็นได้โครงสร้างพื้นฐานของภาษาซีที่ใช้กับ Arduino นั้นจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนใหญ่ๆด้วยกัน คือ

1. Header ในส่วนนี้จะมีหรือไม่มีก็ได้ ถ้ามีต้องกำหนดไว้ในส่วนเริ่มต้นของโปรแกรม ซึ่งส่วนของ Header ได้แก่ ส่วนที่เป็น Compiler Directive ต่างๆรวมไปถึงส่วนของการประกาศตัวแปรและค่าคงที่ต่างๆที่จะใช้ในโปรแกรม

2. setup() ในส่วนนี้เป็นฟังก์ชั่นบังคับที่ต้องกำหนดให้มีในทุกๆโปรแกรม ถึงแม้ว่าในบางโปรแกรมจะไม่ต้องการใช้งานก็ยังจำเป็นต้องประกาศไว้ด้วยเสมอ เพียงแต่ไม่ต้องเขียนคำสั่งใดๆไว้ในระหว่างวงเล็บปีกกา {} ที่ใช้เป็นตัวกำหนดของเขตของฟังก์ชั่น โดยฟังก์ชั่นนี้จะใช้สำหรับบรรจุคำสั่งในส่วนที่ต้องกาให้โปรแกรมทำงานเพียงรอบเดียวตอนเริ่มต้นทำงานของโปรแกรมครั้งแรกเท่านั้น ซึ่งได้แก่คำสั่งเกี่ยวกับการ Setup ค่าการทำงานต่างๆ เช่น การกำหนดหน้าที่การใช้งานของ PinMode และการกำหนดค่า Baudrate สำหรับใช้งานพอร์ตสื่อสารอนุกรม เป็นต้น

3. loop() เป็นส่วนฟังก์ชั่นบังคับที่ต้องกำหนดให้มีในทุกๆโปรแกรมเช่นเดียวกันกับฟังก์ชั่น setup() โดยฟังก์ชั่น loop() นี้จะใช้บรรจุคำสั่งที่ต้องการให้โปรแกรมทำงานเป็นวงรอลซ้ำๆกันไปไม่รู้จบ ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับรูปแบบของ ANSI-C ส่วนนี้ก็คือ ฟังก์ชั่น main() นั่นเอง



ภาพที่ 2.9 หน้าต่างโปรแกรม Ardunio IDE

2.2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายวิษณุ ช้างเนียม. (2560). **“เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการฟาร์มไก่ไข่โดยการออกแบบ พัฒนา และ ใช้แอพพลิเคชั่นบันทึก ประมวลผล และรายงานผลข้อมูลการให้ผลผลิตของฟาร์มไก่ไข่บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์”** งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบบริหารจัดการฟาร์มไก่ไข่เพื่อลดภาระเกี่ยวกับ การเก็บข้อมูลของฟาร์มไก่ไข่ และพัฒนาระบบควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนไก่ไข่ให้มี สภาพแวดล้อมเหมาะสมกับการเลี้ยงไก่ไข่ จากวัตถุประสงค์โครงการวิจัยภายในดำเนินโครงการวิจัย จึงได้แยกระบบงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแอพพลิเคชั่นทำหน้าที่บริหารจัดการฟาร์มไก่ไข่ตาม รูปแบบการขายไข่ของฟาร์มไก่ไข่ บันทึกการออกไข่และการปลดไก่ไข่ที่ไม่ออกไข่ตามเกณฑ์มาตรฐาน ของไก่ไข่ด้วยการอ่านรหัสคิวอาร์โค้ดที่ติดประจำกรงไก่ไข่เพื่อให้การเก็บข้อมูลมีแม่นยำสูงเมื่อเทียบ กับระบบงานฟาร์มเดิมที่ใช้การบันทึกข้อมูลในรูปแบบกระดาษ เจ้าของฟาร์มสามารถบันทึกรายจ่าย ในช่วงระหว่างการเลี้ยงไก่ไข่ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินกิจการฟาร์ม อีกส่วนของการทำการวิจัยทีมวิจัยได้พัฒนาคือ ส่วนฮาร์ดแวร์ควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนไก่ไข่ ใช้ระบบฟัซซีลอจิกมาจัดการในการควบคุม การทำงานพัดลม ปั๊มน้ำสเปรย์น้ำบนหลังโรงเรือน และแสงสว่างภายในโรงเรือนเพื่อสร้างความ แม่นยำในการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน ข้อมูลอินพุตเข้าระบบฟัซซีลอจิกคือ เซนเซอร์วัด อุณหภูมิ ความชื้นสัมพันธ์ และระดับค่าแสงสว่าง ที่ติดตั้งในตำแหน่งด้านหน้าโรงเรือน ท้ายโรงเรือน และนอกโรงเรือน ผลการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนด้วยระบบฟัซซีลอจิกทำให้ สภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนมีความแม่นยำสูงในการควบคุมอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดการ สภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน และในส่วนนี้สามารถสื่อสารกับส่วนแอพพลิเคชั่นผ่านการสื่อสาร แบบบลูทูธ หรือ IoT เพื่อส่งข้อมูลสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน สถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์ทำหน้าที่ควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน และกำหนดการทำงานอุปกรณ์ควบคุมสภาพแวดล้อม แบบกำหนดการทำเองผ่านแอพพลิเคชั่น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

พิทักษ์ จิตรสำราญ และคณะ.(2560) **“การพัฒนาฟาร์มไก่ไข่แบบสมาร์ตบนพื้นฐานตรรกศาสตร์คลุมเครือและราสพ์เบอร์รี่ไพ”** งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาระบบฟาร์มไก่ไข่แบบสมาร์ตเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรโดย เฉพาะผู้เลี้ยงอิสระจากทั้งฟาร์มขนาดกลางและขนาดเล็กที่ประสบปัญหาสภาวะการขาดทุนที่เกิดจาก ผลิตภาพตกต่ำเพราะไม่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมภายในฟาร์มตามแนวปฏิบัติที่ดีได้อย่าง แม่นยำและเป็นอัตโนมัติ ฟาร์มไก่ไข่แบบสมาร์ตทำงานบนฐานตรรกศาสตร์คลุมเครือโดยใช้ราสพ์เบอร์รี่ไพประมวลผลข้อมูลนำเข้าที่เก็บได้จากตัวรับรู้ที่ติดตั้งอยู่ภายในฟาร์ม ได้แก่ อุณหภูมิ และ ความชื้น เพื่อสร้างสัญญาณควบคุมอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและ

ความชื้นภายในฟาร์ม ได้แก่ พัดลม ดูดอากาศ แผงรังผึ้ง เครื่องทำน้ำอุ่น และปั๊มน้ำ ที่ติดตั้งอยู่บริเวณโรงเรือนเลี้ยงไก่ การทดสอบระบบ ดำเนินการกับฟาร์มจริงขนาดเล็กในสภาพอากาศจริงที่มีความร้อนและความชื้นจากฝน ผลการทดสอบ พบว่า ระบบสามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในฟาร์มให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมได้อย่างอัตโนมัติ และถูกต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศภายนอกฟาร์ม ระบบที่ผู้วิจัยเสนอขึ้นใหม่นี้นำเข้าข้อมูลจากตัวรับรู้ (sensor) ได้แก่ ตัวรับรู้อุณหภูมิ และ ตัวรับรู้ความชื้น เพื่อให้ตัวแบบตรรกศาสตร์คลุมเครือสร้างสัญญาณดิจิทัลส่งออกไปควบคุมอุปกรณ์ ควบคุมสภาพแวดล้อมภายในฟาร์มไก่ไข่ ได้แก่ พัดลมดูดอากาศเครื่องทำน้ำอุ่นและปั๊มน้ำสำหรับ ปรับอุณหภูมิและความชื้นภายในฟาร์ม ยกตัวอย่างสถานการณ์เช่น หากความชื้นในฟาร์มสูงเกินค่าที่เหมาะสม พัดลมจะไล่ความชื้น หากความ ชื้นต่ำ ปั๊มน้ำจะทำงานเพื่อทำให้น้ำไหลผ่านรังผึ้งและพัดลมจะดูดอากาศนำความชื้นเข้าสู่ฟาร์มหรือ หากอุณหภูมิในฟาร์มมีค่าสูงเกินระดับที่เหมาะสมจะส่งผลให้พัดลมและปั๊มน้ำทำงานร่วมกันเพื่อ ปรับอุณหภูมิในฟาร์มให้เหมาะสม ทั้งนี้สถานการณ์อาจซับซ้อนกว่านี้เช่น สภาพภายในฟาร์ม อาจร้อนและชื้นในเวลาเดียวกัน ซึ่งระบบจะอาศัยตรรกศาสตร์คลุมเครือช่วยการตัดสินใจเพื่อปรับ สภาพความชื้นและอุณหภูมิภายในฟาร์มพร้อม กันได้อย่างเหมาะสม

ขนิษฐา สิทธิเทียมจันทร์ และคณะ. (2560). **“การพัฒนาระบบตรวจวัดอุณหภูมิสำหรับโรงเรือนไก่ไข่ในจังหวัดจันทบุรี”** ผู้วิจัยได้คิดช่วยเหลือเกษตรกรในการลดต้นทุนด้านเครื่องมือตรวจวัดอุณหภูมิภายในโรงเรือนขึ้นมาโดยการออกแบบเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิในโรงเรือนสามารถตรวจวัดค่าอุณหภูมิได้ทันที ซึ่งการวิจัยนี้ได้นำเทคโนโลยีเกี่ยวกับเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิมาประยุกต์เข้ากับบอร์ดอีเทอร์เน็ตมาใช้ในการแสดงค่าอุณหภูมิบนเว็บบราวเซอร์ (Web Browser) ของระบบการพัฒนาระบบตรวจวัดอุณหภูมิสำหรับโรงเรือนไก่ไข่ในจังหวัดจันทบุรีมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ไข่พันธุ์ในการตรวจสอบระดับอุณหภูมิความร้อนในโรงเรือนและผู้เลี้ยงไก่สามารถจัดการดูแลเรื่องการเปิดปิดระบบการจ่ายน้ำได้ซึ่งการพัฒนาระบบประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ 1) ระบบตรวจวัดอุณหภูมิและ 2) ระบบเปิดปิดจ่ายน้ำการทำงานของระบบอาศัยเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิทำการตรวจวัดอุณหภูมิและนำไปแสดงบนเว็บบราวเซอร์เพื่อแจ้งให้ผู้ดูแลทราบถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 27 องศาเซลเซียส ผู้ดูแลสามารถสั่งเปิดน้ำได้ทันทีผ่านเว็บบราวเซอร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อทำให้อุณหภูมิในโรงเรือนต่ำลงผ่านระบบเปิดปิดจ่ายน้ำจากการวางท่อน้ำที่ติดหัวสปริงเกอร์ให้มีการกระจายน้ำไปบนหลังคาโรงเรือนเลี้ยงไก่ สรุปผลวิจัยระบบสามารถตรวจวัดอุณหภูมิตามจุดที่ติดตั้งได้และแสดงผลผ่านหน้าเว็บเบราว์เซอร์ได้อีกทั้งระบบสามารถควบคุมการเปิด-ปิดน้ำเพื่อปรับอุณหภูมิให้ต่ำลงโดยควบคุมบนหน้าเว็บเบราว์เซอร์ได้และระบบยังสามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ดูแลโรงเรือนได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Copyright© by Burapha University
All rights reserved

จิรวัฒน์ แท่นทอง และคณะ. (2562). **“การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงด้วยการ ประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง”** ในปัจจุบันผู้คนจำนวนมากนิยมเลี้ยงสัตว์เลี้ยงเพื่อเป็นเพื่อนเล่น เพื่อนยามเหงา หรือไว้เฝ้าบ้านในบ้านพัก บ้านเช่า หรือ หอพัก ปัญหาของการนำสัตว์เลี้ยงมาเลี้ยงคือผู้เลี้ยงมักจะลืมให้อาหารลืมให้น้ำหรือในบางครั้งก็ลืมตรวจสอบว่าอาหารหรือน้ำหมด ในกรณีที่ผู้เลี้ยงต้องไปทำงานนอกบ้าน หรือต้องไปทำงานต่างจังหวัด หรือติดภารกิจต้องออกจากบ้านเป็นเวลาหลายวัน ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการฝากผู้อื่นเลี้ยงดูสัตว์เลี้ยงของตน หรือมีค่าใช้จ่ายในกรณีที่ต้องนำสัตว์เลี้ยงไปฝากเลี้ยงตามศูนย์หรือร้านค้าที่ให้บริการเลี้ยงสัตว์ชั่วคราว ด้วยเหตุนี้ทางผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะพัฒนาเครื่องให้อาหารและน้ำสัตว์เลี้ยง โดยการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งควบคุมการให้อาหารและน้ำด้วยเซ็นเซอร์ที่ตัวเครื่องและใช้โมบายแอปพลิเคชันในการควบคุมตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ได้ เพื่อช่วยเพิ่มความสะดวกและลดความกังวลแก่ผู้ใช้งาน เมื่อมีความจำเป็นจะต้องออกไปทำกิจกรรมนอกบ้าน โดยไม่ต้องกังวลว่าสัตว์เลี้ยงจะได้รับอาหารไม่เพียงพอระบบออกแบบให้รองรับการให้อาหารและน้ำสัตว์เลี้ยงเป็นเวลาหลายวัน ดังนั้นผู้เลี้ยงไม่จำเป็นต้องเติมน้ำหรืออาหารทุกวัน ระบบแยกการทำงานของการให้อาหารและน้ำออกจากกัน ผุวิจัยได้ติดตั้ง เซ็นเซอร์เพื่อวัดระดับความชื้น ระดับน้ำ ตรวจสอบการเคลื่อนไหว ผู้เลี้ยงสามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์สั่งกดปุ่มให้อาหาร ตรวจสอบการทำงานของฝั่งให้น้ำได้ตลอดเวลาผ่านโครงข่ายอินเตอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง (Internet of Things) ระบบออกแบบให้มีการส่งข้อความเตือนกรณีที่ ระดับน้ำในถาดมีระดับต่ำกว่าที่กำหนด ในส่วนของถังจ่ายน้ำระบบจะเติมน้ำตลอดเวลาเพื่อรักษาระดับน้ำให้เหมาะสม เนื่องจากสัตว์เลี้ยงส่วนใหญ่ต้องการน้ำเป็นจำนวนมากตลอดทั้งวัน เมื่อน้ำในถังมีปริมาณลดลงจนเกือบจะหมดถัง ระบบจะมีการแจ้งเตือนเป็นข้อความเข้าแอปพลิเคชันให้ผู้เลี้ยงทราบ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำกล้องเว็บแคมมาประยุกต์ใช้งานให้ติดกับเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงพร้อมด้วยเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว เพื่อให้ผู้เลี้ยงสัตว์สามารถทราบพฤติกรรมการทานอาหารและน้ำและเห็นภาพเคลื่อนไหวของสัตว์เลี้ยงได้จากระยะไกลผ่านโมบายแอปพลิเคชันได้

กฤตพร เอี่ยมสะอิ้ง. (2562). **“การพัฒนาระบบเซ็นเซอร์สภาพแวดล้อมส าหรับการประเมินระบบการตรวจสอบคุณภาพของ ดินในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยใช้ IoT และ FOSS4G”.** ได้ศึกษาประเด็นสำคัญที่ส่งผลต่อการผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในช่วงของการเพาะปลูก พบว่าเกษตรกรส่วนมากไม่มีการตรวจวัดค่าคุณสมบัติของดินที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ทราบผลได้อย่างทันท่วงที จำเป็นต้องส่งตรวจสอบที่ห้องปฏิบัติการและทราบผลในอีก 3-4 เดือนเป็นอย่างน้อย ซึ่งไม่ใช่ทางเลือกที่ดี เพราะดินอาจเปลี่ยนคุณสมบัติ ซึ่งในปัจจุบันได้เริ่มมีเทคโนโลยีสมาทฟาร์มเข้ามา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

ช่วยในด้านของภาค การเกษตรเพื่อช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้นจึงได้พัฒนาระบบตรวจวัดและแจ้งเตือนสภาพดินในไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แบบเรียลไทม์ โดยได้ศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งาน วิเคราะห์และออกแบบระบบ พัฒนาระบบต้นแบบทั้งใน ส่วนของซอฟต์แวร์ซึ่งเชื่อมต่อกับเซนเซอร์อุณหภูมิ ความชื้น ความเป็นกรดด่าง และปริมาณธาตุอาหารใน ดิน โดยผลจากการตรวจสอบจะส่งไปยังคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและแสดงผลบนเว็บในรูปแบบกราฟ แผนภูมิ ตลอดจนระบบสามารถแจ้งเตือนผู้ดูแลฟาร์มผ่านระบบ LINE Notification ในกรณีที่มีค่าสภาพแวดล้อมที่ ไม่เหมาะสม ระบบที่พัฒนาขึ้นอยู่บนพื้นฐานของเทคโนโลยี Wireless Sensor Network (WSN), Internet of Things (IoT) และซอฟต์แวร์รหัสเปิด (FOSS4G) ซึ่งระบบสามารถรองรับจำนวนอุปกรณ์ที่มีเพิ่มในอนาคตได้ ผลการทดลองประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดี นอกจากนี้เกษตรกรยังเข้าถึงอุปกรณ์ ตรวจวัดต้นแบบในราคาที่ยอมรับได้ ในอนาคตสามารถลดต้นทุนของอุปกรณ์ต้นแบบ และยังต่อยอดใน ระบบอัจฉริยะกับพืชชนิดอื่นได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

วิธีการดำเนินงานของการพัฒนาระบบเซ็นเซอร์ตรวจวัดสภาพแวดล้อมสำหรับการวัดค่าอุณหภูมิ เป็นปัจจัยหลักที่ใช้สำหรับทำระบบการแจ้งเตือนสภาพแวดล้อมทางอากาศในบริเวณพื้นที่โรงเรือนเลี้ยงไก่ และพัฒนาระบบควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ ได้แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนการพัฒนาอุปกรณ์เซนเซอร์ที่จะเป็นตัวส่งข้อมูลให้เชื่อมต่อกับข้อมูลในฐานข้อมูล และการพัฒนาระบบควบคุมในแอปพลิเคชันบนมือถือ โดยมาจากการออกแบบชิ้นงานจากเซนเซอร์ เพื่อนำมาสร้างเป็นระบบสำหรับการติดตามสภาพแวดล้อมทางอากาศ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลจะเริ่มจากการศึกษาข้อมูลของอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงไก่ในโรงเรือนแบบเปิด และการลงพื้นที่เพื่อสำรวจการเลี้ยงไก่ในโรงเรือนแบบเปิด

จากการลงพื้นที่สำรวจการเลี้ยงไก่ในโรงเรือนแบบเปิดพบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงไก่เฉลี่ยอยู่ที่ 30.5 องศา ถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไปประสิทธิภาพการใช้อาหารลดลง เพราะอาหารที่กินจะต้องนำไปสร้างความอบอุ่นแก่ร่างกายมากขึ้น ปริมาณการไข่ก็จะลดลงเช่นกัน อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอย่างกะทันหัน ไม่ว่าสูงหรือต่ำ จะมีผลกระทบต่อการฟักไข่ของไก่รุนแรงกว่าการเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyrigh
A

ภาพที่ 4.1 การลงพื้นที่สำรวจข้อมูล

3.2. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.2.1 ส่วนของฮาร์ดแวร์

3.1.1.1 NodeMCU ESP8266

3.1.1.2 Temperature Sensor Waterproof DS18b20

3.1.1.3 Module LCD I2c 16x2

3.1.1.4 Module Relay

3.1.1.5 โพรโทบอร์ด (Breadboard)

3.1.1.6 สายจั้มเปอร์

3.2.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในงานวิจัย

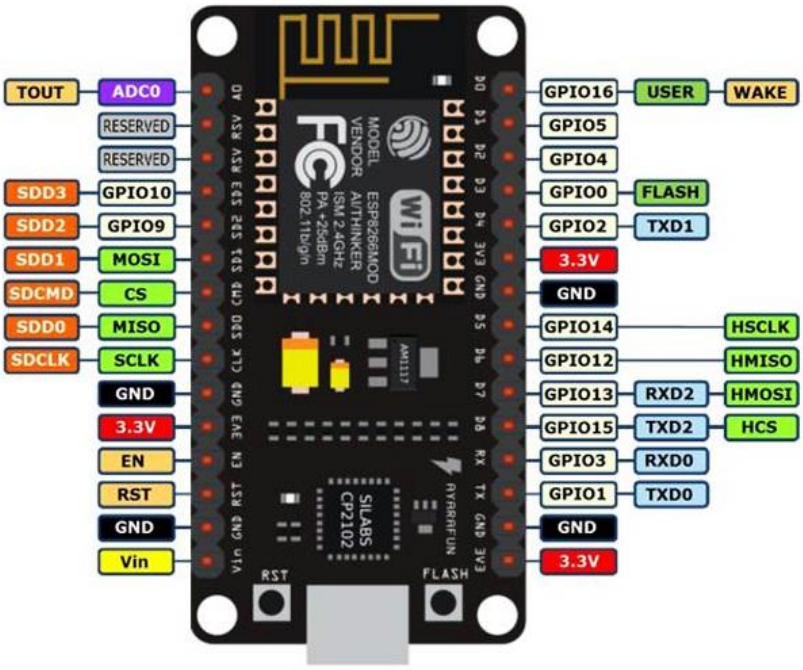
3.1.2.1 โปรแกรม Arduino IDE

3.1.2.2 PhpPgAdmin

3.1.2.2 line Notify

3.1.2.3 Application Blynk

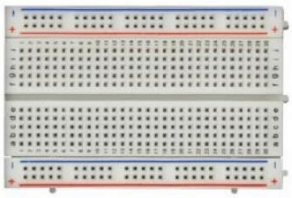
ขาของบอร์ด ESP8266 NodeMCU



ภาพที่ 3.2 ขาของบอร์ด ESP8266 NodeMCU

ตารางที่ 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยส่วนของฮาร์ดแวร์

ภาพอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	การทำงานของอุปกรณ์
	NodeMCU ESP8266	เป็นบอร์ดไมโครคอนโทลเลอร์ที่มีจำนวนขาพอร์ตอินพุตและเอาต์พุตมากพอสำหรับการนำไปใช้งานจริง สามารถต่อกับเซ็นเซอร์ได้ทั้งแบบดิจิตอลและแอนะล็อก
	Temperature Sensor DS18b20	เป็นเซนเซอร์วัดอุณหภูมิที่สามารถกันน้ำได้
	Module LCD I2c 16x2	เป็นจอที่ทำมาจากผลึกคริสตอลเหลว หลักการคือ ด้านหลังจอจะมีไฟส่องสว่าง หรือที่เรียกว่า Backlight อยู่เมื่อมีการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไปกระตุ้นที่ผลึก ก็จะทำให้ผลึกโปร่งแสง ทำให้แสงที่มาจากไฟ Backlight แสดงขึ้นมาบนหน้าจอ ทำให้เมื่อมองไปที่จอก็จะพบกับตัวหนังสือ แล้วพบกับพื้นหลังสีต่างๆกัน
	Module Relay	เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ซึ่งทำหน้าที่ตัดต่อวงจรแบบเดียวกับสวิตช์ โดยควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า

	โพรโทบอร์ด (Breadboard)	เป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยให้สามารถเชื่อมต่อวงจรเพื่อทดลองง่ายขึ้น ลักษณะของบอร์ดจะเป็นพลาสติกมีรูจำนวนมาก ภายใต้รูเหล่านั้นจะมีการเชื่อมต่อถึงกันอย่างมีรูปแบบ
	สายจั้มเปอร์	เชื่อมต่อแผงวงจร และโมดูลต่างๆ เข้าด้วยกัน

3.3 การพัฒนาระบบเซนเซอร์

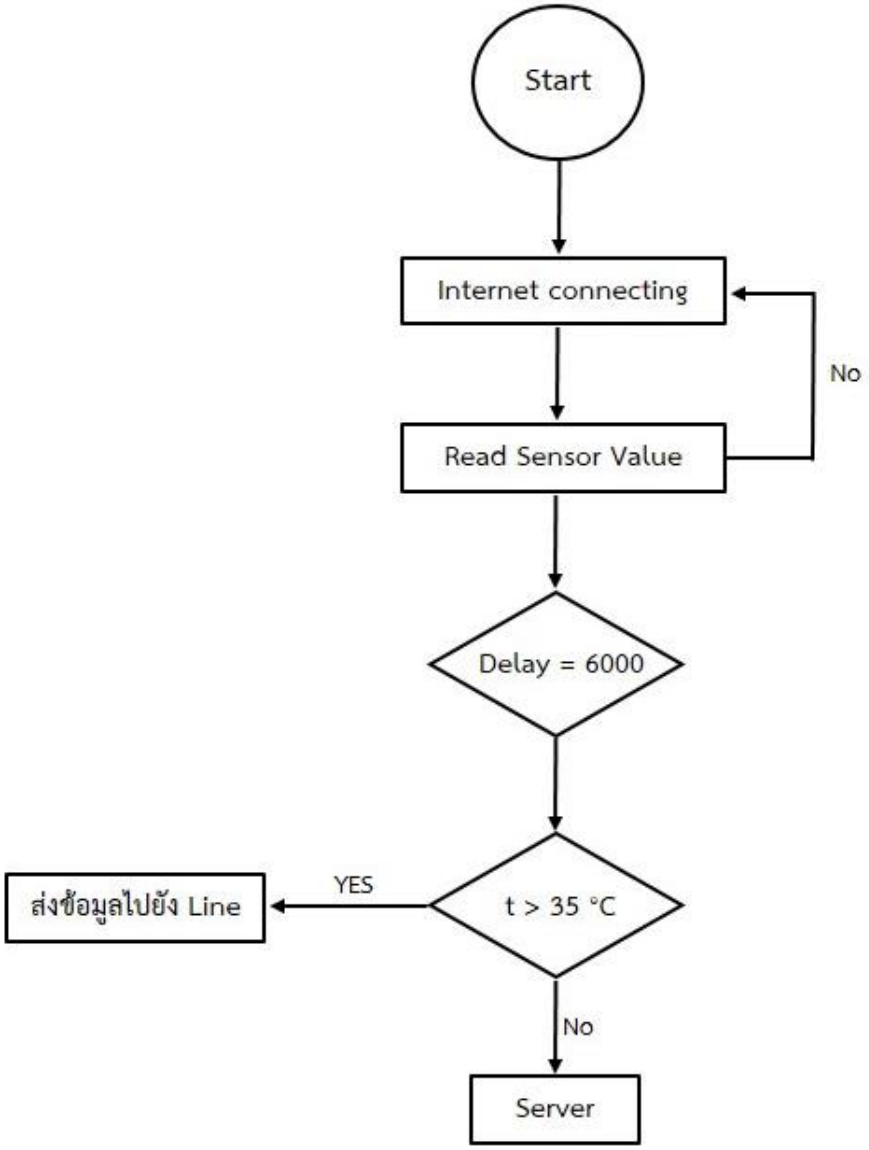
3.3.1 ออกแบบหลักการทำงานของการแจ้งเตือน

ในการออกแบบอุปกรณ์ตรวจวัดได้ใช้ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU ซึ่งเป็นบอร์ดสำเร็จรูป โดยภายใน มีวงจรเชื่อมต่อระหว่างบอร์ดกับอุปกรณ์ภายนอกได้ ถึงแม้จะมีช่องการเชื่อมต่อไม่มากแต่ก็ สามารถนำมาใช้ สำหรับเชื่อมต่อเซนเซอร์ได้อย่างเพียงพอ และมีประสิทธิภาพสำหรับการประมวลผลสัญญาณ ข้อมูลที่ได้รับจากเซนเซอร์และสามารถรับส่งข้อมูลผ่าน ESP8266 ที่ติดมาบนไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่ง ESP8266 มีโมดูลWi-Fi ติดตั้งมาด้วยทำให้สามารถติดต่อสื่อสารกับระบบเครือข่ายเพื่อรับส่งข้อมูลได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266 ที่ติดมาใน NodeMCU เริ่มต้นการทำงานจะมีลักษณะการทำงานเมื่อระบบเซนเซอร์ถูกเปิดใช้งานนั้นคือเป็นการเริ่มต้นทำงานของระบบ ระบบจะทำการเปิดการทำงานของพอร์ตซีเรียลของตัวเซนเซอร์ที่ได้ทำการต่อวงจร เมื่อเซนเซอร์มีการเปิดการทำงานนั่นคือการสั่งการให้ตัวเซ็นเซอร์เริ่มต้นการอ่านค่า โดยมีการกำหนดคำสั่งที่เป็นลักษณะของเงื่อนไขที่กำหนดว่าถ้าคำสั่งในการอ่านค่าของตัวเซ็นเซอร์ได้อ่านค่าข้อมูลออกมา ให้ทำการหน่วงเวลาไว้เป็นเวลา 6 วินาที แล้วจึงส่งค่าข้อมูลอุณหภูมินั้นต่อไปยังฐานข้อมูล แต่ถ้าหากการทำงานของตัวเซ็นเซอร์ไม่มีการอ่านค่าข้อมูลอุณหภูมิให้ทำการย้อนกลับไปสู่กระบวนการอ่านค่าใหม่อีกครั้ง และถ้าตัวเซนเซอร์ได้อ่านค่าของข้อมูลออกมาแล้ว พบว่าอุณหภูมิมากกว่า 35 องศาเซลเซียล จะส่งการแจ้งเตือนผ่าน line notify จากนั้นจะส่งค่าเข้าสู่ฐานข้อมูล โดยกระบวนการนี้เป็นกระบวนการในการ

ได้มาซึ่งข้อมูลที่มีการหน่วงค่าเวลาโดยประมาณ 6 วินาที แล้วจึงทำการส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูล ดังที่แสดงในภาพ 3.3



ภาพที่ 3.3 หลักการทำงานของการแจ้งเตือน

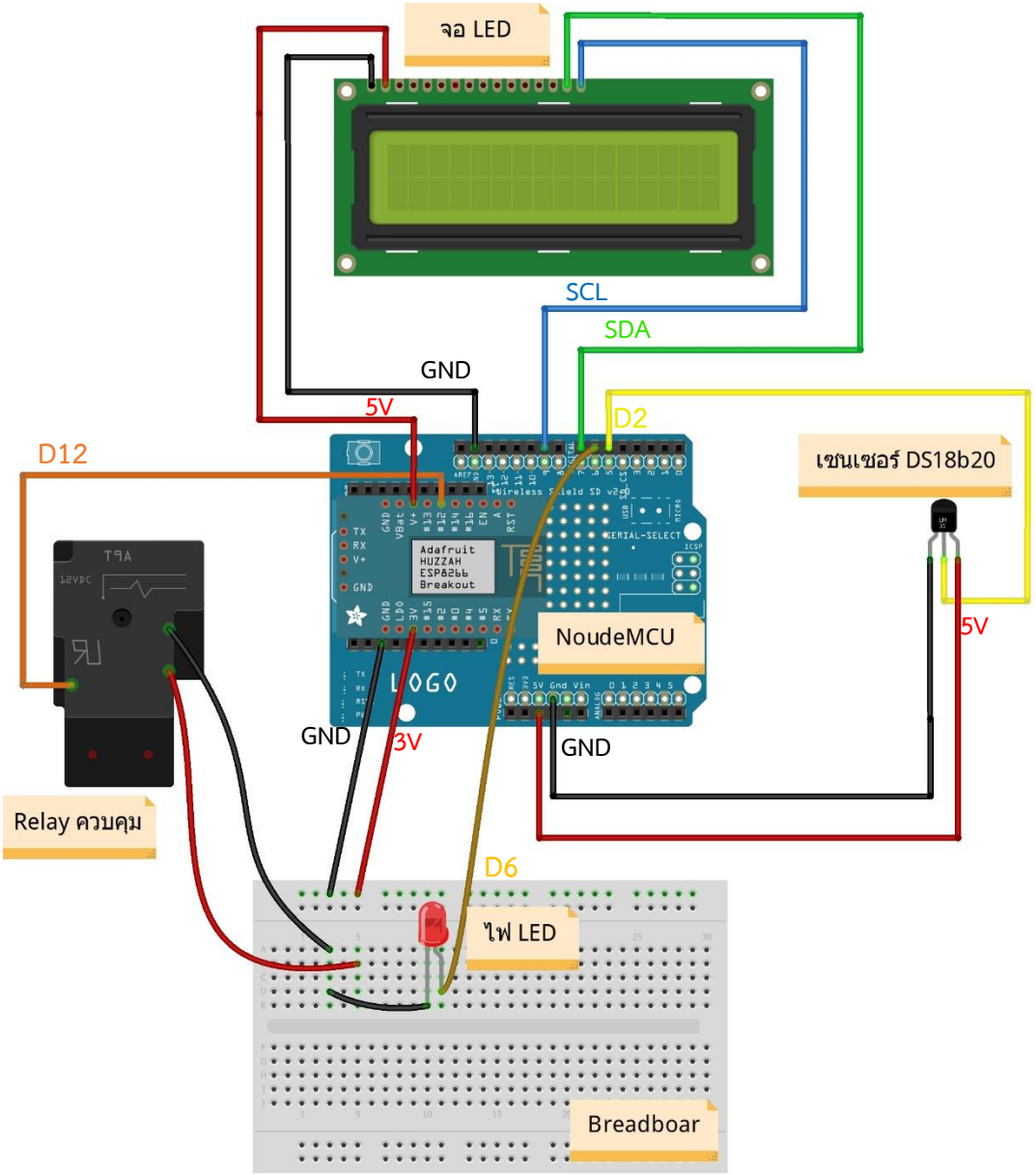
3.3.2 การต่อวงจรเซนเซอร์

GND คือสาย Ground จุด ๆ หนึ่งในวงจรไฟฟ้าที่ใช้เป็นจุดอ้างอิงในการวัดแรงดันไฟฟ้า

SDA คือ serial data สายส่งสัญญาณ

SCL คือ serial clock สายส่งสัญญาเป็นช่วงเวลา

3V, 5V คือ แหล่งจ่ายไฟ

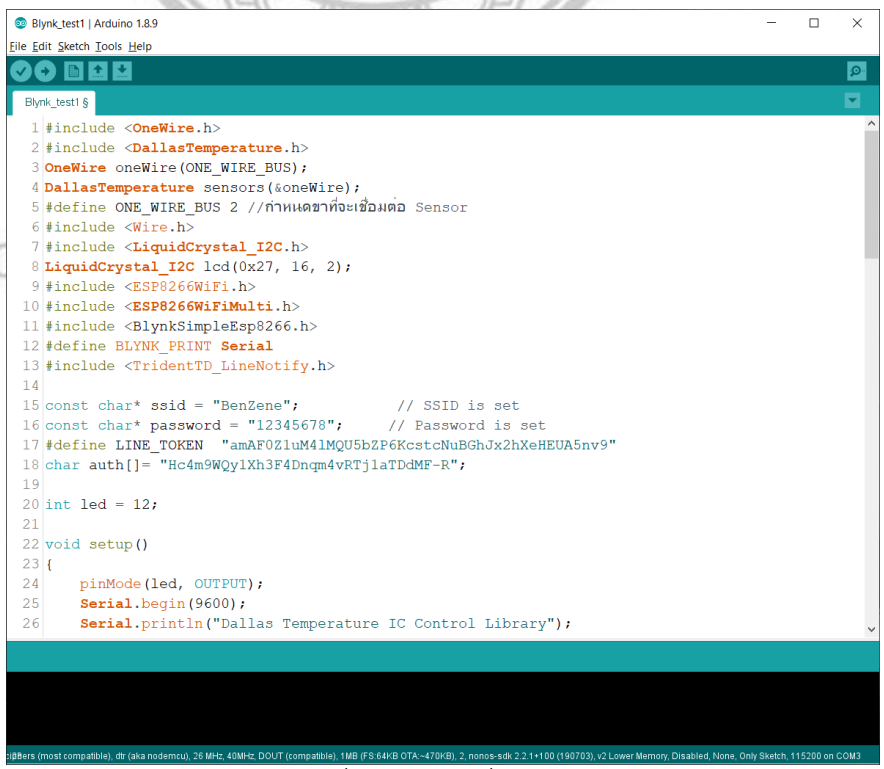


ภาพที่ 3.4 การต่อวงจรเซนเซอร์

ตารางที่ 3.2 ชุดคำสั่ง

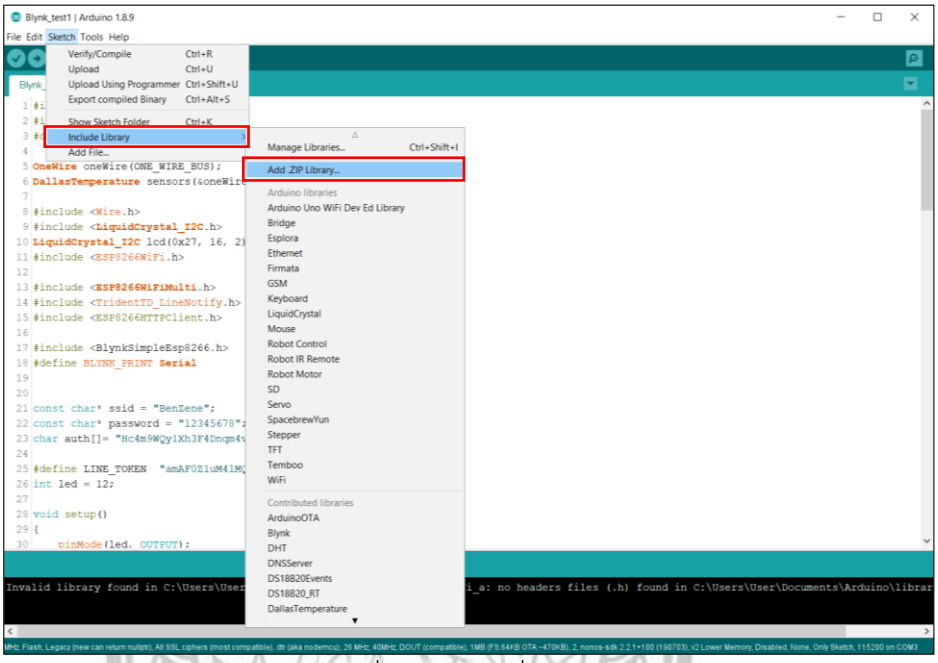
#include<OneWire.h>	ไลบรารีเซนเซอร์ DS18b20
#include<DallasTemperature.h>	ไลบรารีเซนเซอร์ DS18b20
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);	ไลบรารีเซนเซอร์ DS18b20
DallasTemperature sensors(&oneWire);	ไลบรารีเซนเซอร์ DS18b20
#include <Wire.h>	ไลบรารีจอ LCD
#include <LiquidCrystal_I2C.h>	ไลบรารีจอ LCD
#include <ESP8266WiFi.h>	ไลบรารีสำหรับเชื่อมต่อ wifi
#include <ESP8266WiFiMulti.h>	ไลบรารีสำหรับเชื่อมต่อ wifi
#include <ESP8266HTTPClient.h>	ไลบรารีสำหรับเชื่อมต่อ http
#include <TridentTD_LineNotify.h>	ไลบรารีสำหรับการแจ้งเตือน line notify
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>	ไลบรารีสำหรับเชื่อมต่อ Blynk
#define BLYNK_PRINT Serial	ไลบรารีสำหรับเชื่อมต่อ Blynk

ทำการเพิ่มโค้ดเพื่อให้เซนเซอร์ทำการอ่านค่า



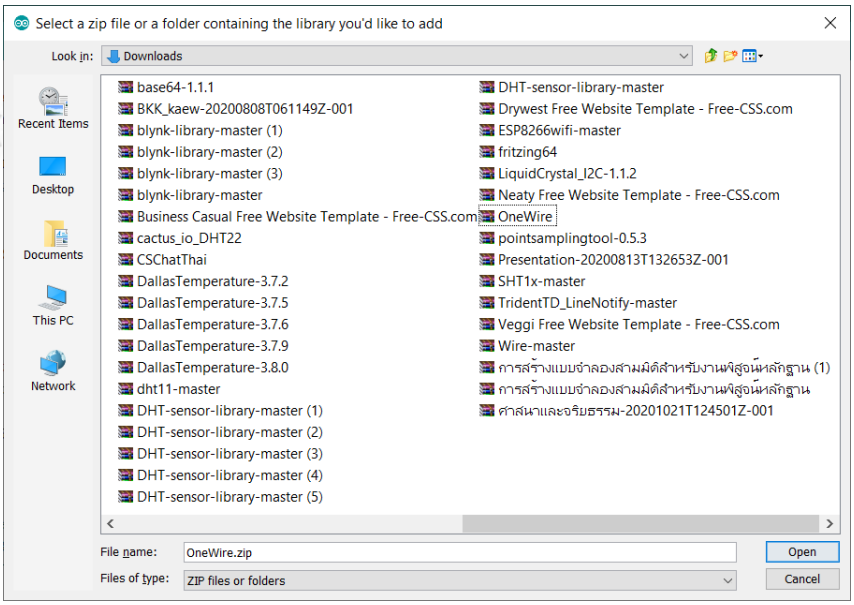
ภาพที่ 3.5 ชุดคำสั่งเซนเซอร์

ทำการเพิ่งชุดคำสั่งไลบรารีของเซนเซอร์ โดยคลิกที่ Sketch > Include Library > Add .ZIP Library...



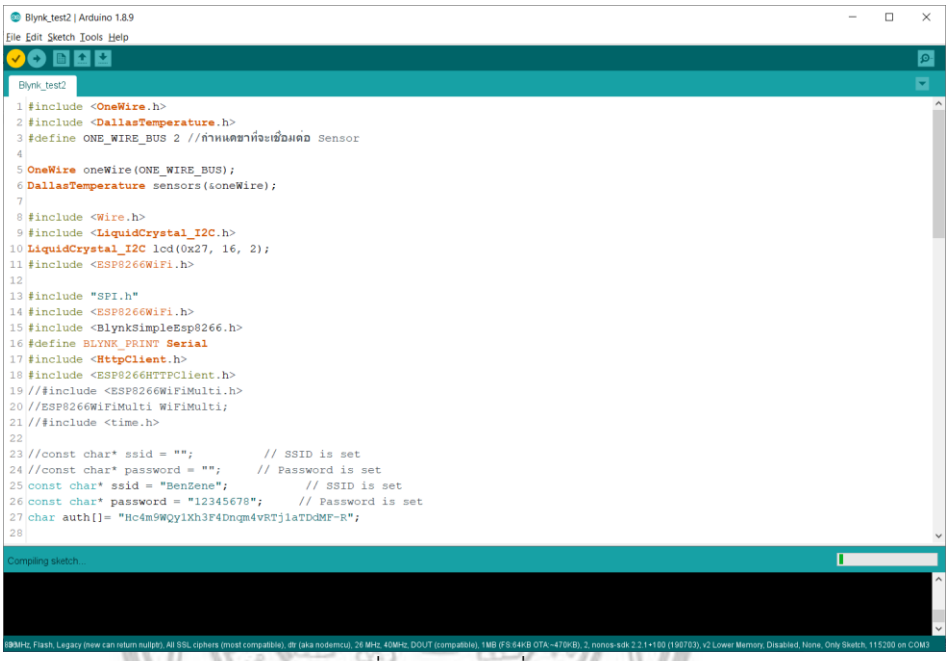
ภาพที่ 3.6 ชุดคำสั่งไลบรารี

เมื่อคลิกเลือก Add .ZIP Library แล้วจะปรากฏหน้าต่างนี้ขึ้น ให้เลือกไลบรารีที่ได้ทำการดาวน์โหลด จากนั้นคลิกเลือก Open



ภาพที่ 3.7 ชุดคำสั่งไลบรารี

เมื่อทำการป้อนโค้ดเสร็จ ทำการเช็คโค้ดเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง โดยโค้ดที่ถูกต้องจะแสดง Done compiling

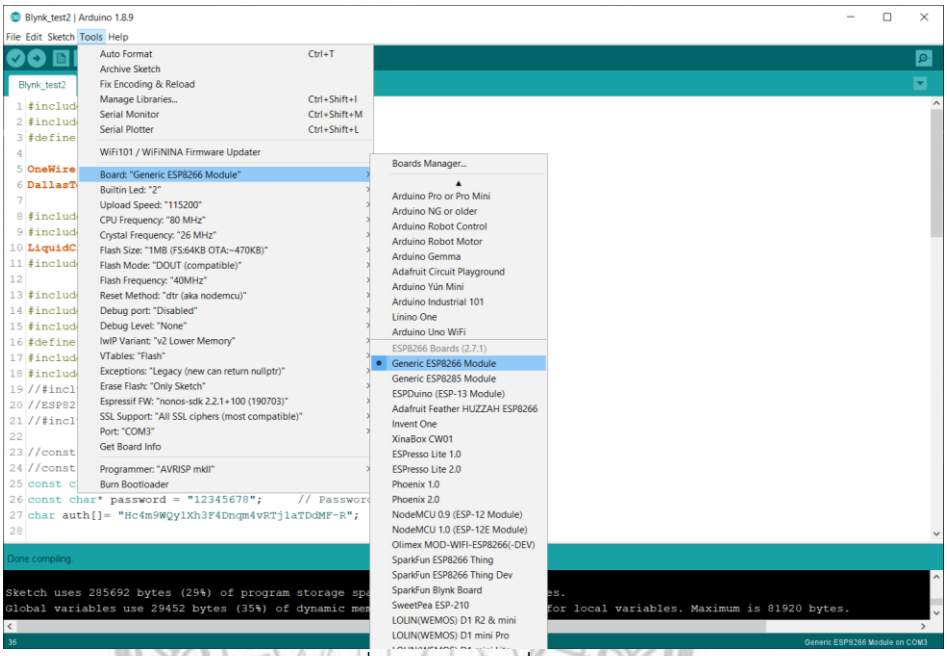


ภาพที่ 3.8 ชุดคำสั่งเซนเซอร์

โค้ดที่ถูกต้องจะแสดง Done compiling

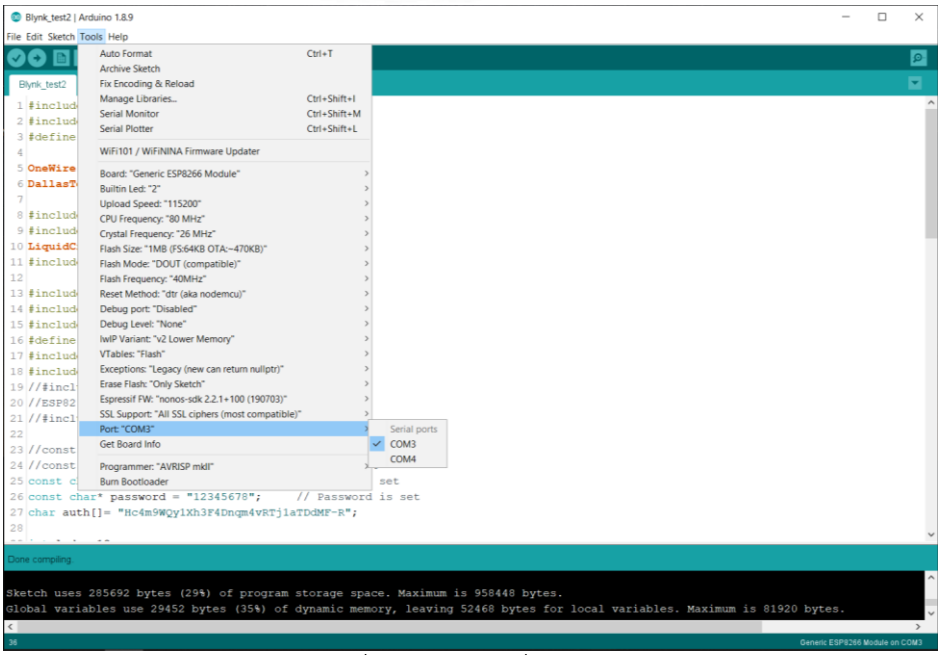
ภาพที่ 3.9 ชุดคำสั่งเซนเซอร์

ต่อมาทำการเชื่อมต่อบอร์ด ทำการเลือกบอร์ดที่ตรงกับอุปกรณ์ที่ใช้ โดยคลิกที่ Tools> Board:> Generic ESP8266 Module



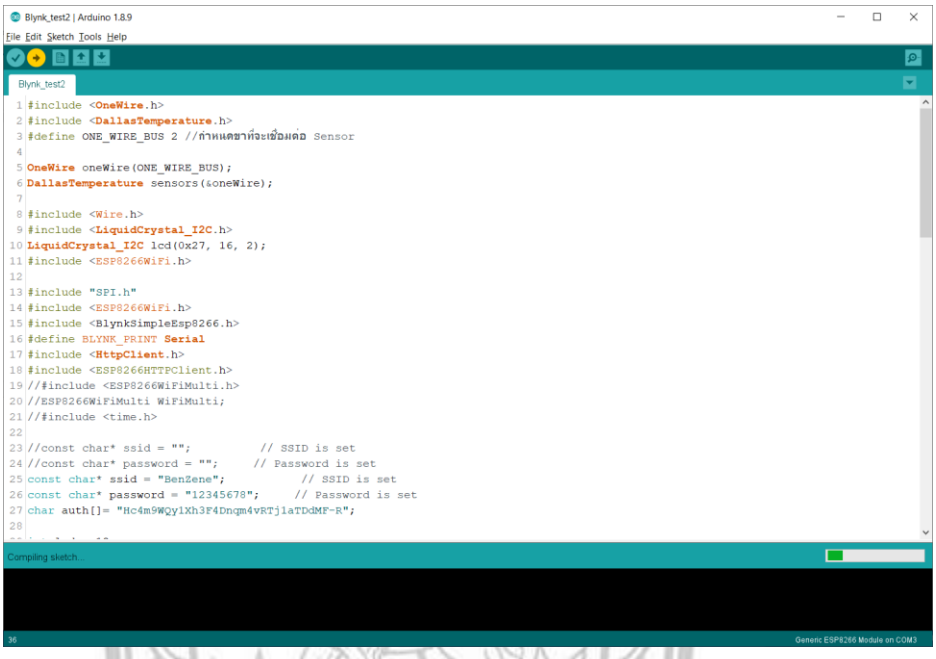
ภาพที่ 3.10 ชุดคำสั่งเซนเซอร์

ต่อมาเลือก Port ให้ตรง เมื่อเราทำการเชื่อมต่อกับบอร์ดแล้ว ในส่วนของport จะแสดงขึ้นมาให้เลือกทันที



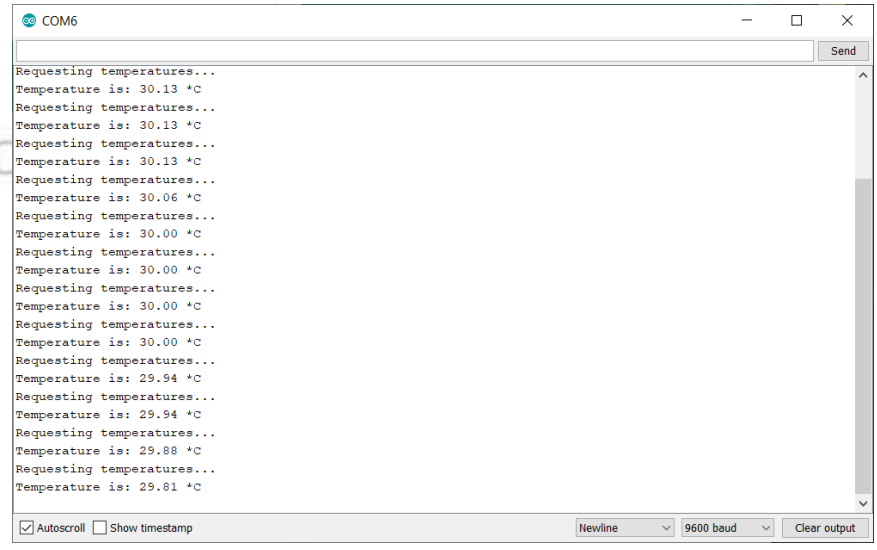
ภาพที่ 3.11 ชุดคำสั่งเซนเซอร์

เมื่อทำการเลือกบอร์ด และ port เสร็จแล้วทำการ Upload ข้อมูลเข้าสู่บอร์ด



ภาพที่ 3.12 ชุดคำสั่งเซนเซอร์

เมื่อทำการอัพโหลดสำเร็จจะแสดงหน้าต่างเพื่อตรวจสอบค่าที่วัดได้



ภาพที่ 3.13 ชุดคำสั่งเซนเซอร์

โค้ดในส่วนของการส่งข้อมูลไปยัง server

ภาพที่ 3.14 ชุดคำสั่งการส่งข้อมูลไปยัง server

3.4 ออกแบบและสร้างฐานข้อมูล

3.4.1 การออกแบฐานข้อมูล

PostgreSQL เรียกได้ว่าเป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ-สัมพันธ์ (object-relational) แบบ ORDBMS โดยสามารถใช้รูปแบบคำสั่งของภาษา SQL ได้เกือบทั้งหมด นอกจากนี้ยังเป็นระบบฐานข้อมูลที่ ทันสมัย ที่สุดของ Opensource ที่สามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการออกแบบโครงสร้างและรูปแบบข้อมูลที่จัดเก็บบน PhpPgAdmin ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

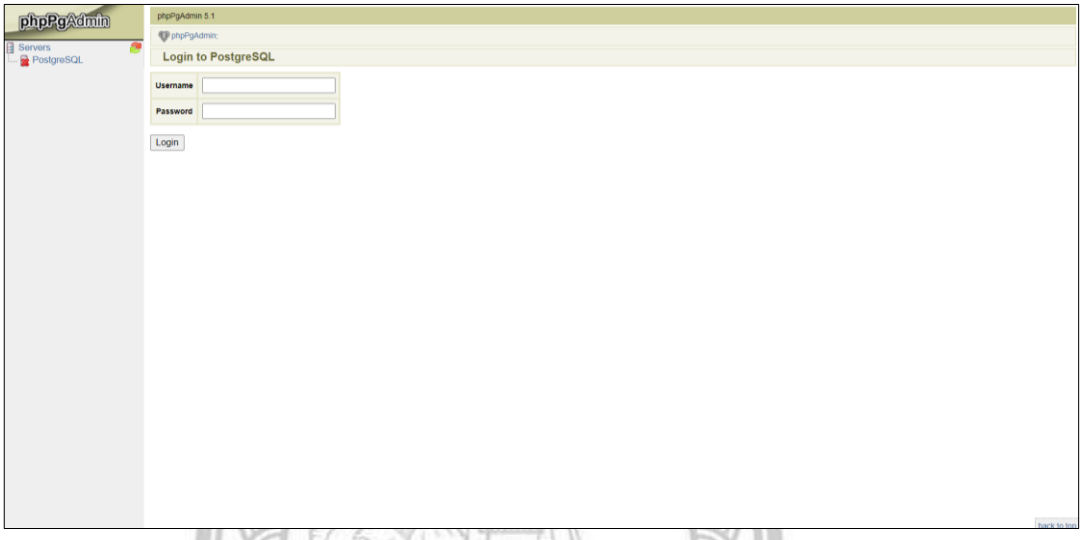
ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดที่จัดเก็บข้อมูลเซนเซอร์

ชื่อตัวแปร	ความหมาย	รูปแบบการจัดเก็บ
ID	ลำดับข้อมูล	integer
Temperature	อุณหภูมิ	numeric
Time	เวลา	time without time zone
Date	วันที่	date

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

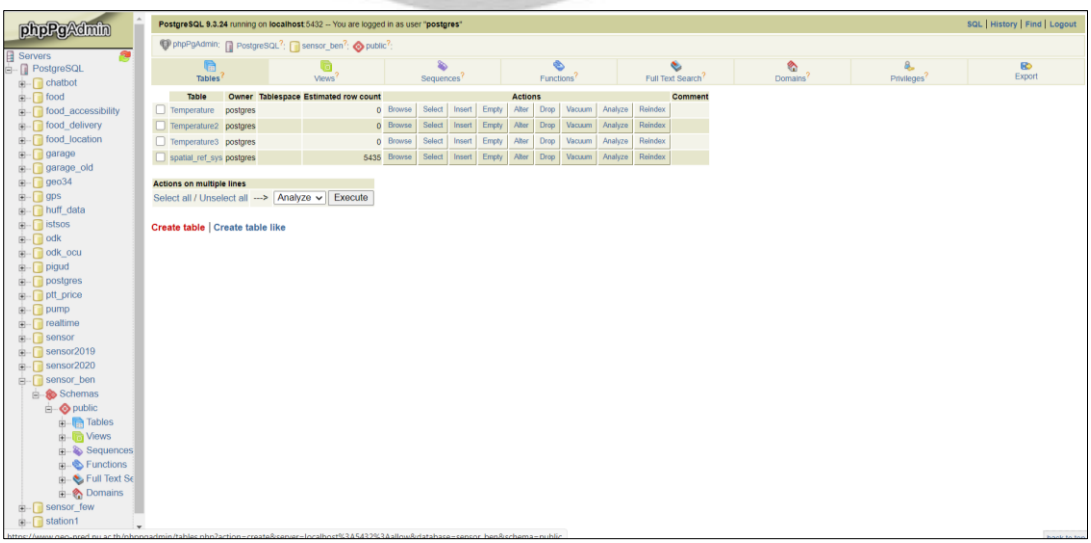
3.4.2 การสร้างฐานข้อมูล

ทำการเข้า phpPgAdmin จากนั้นทำการเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล



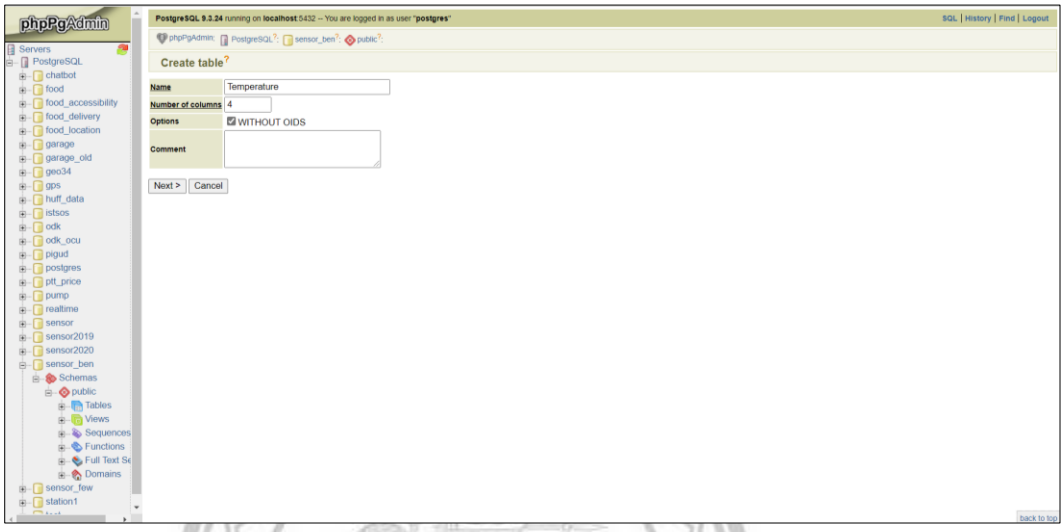
ภาพที่ 3.15 การสร้างฐานข้อมูลบนระบบ Linux

เลือกฐานข้อมูลจากนั้นเลือก Create table เพื่อทำการสร้างตาราง



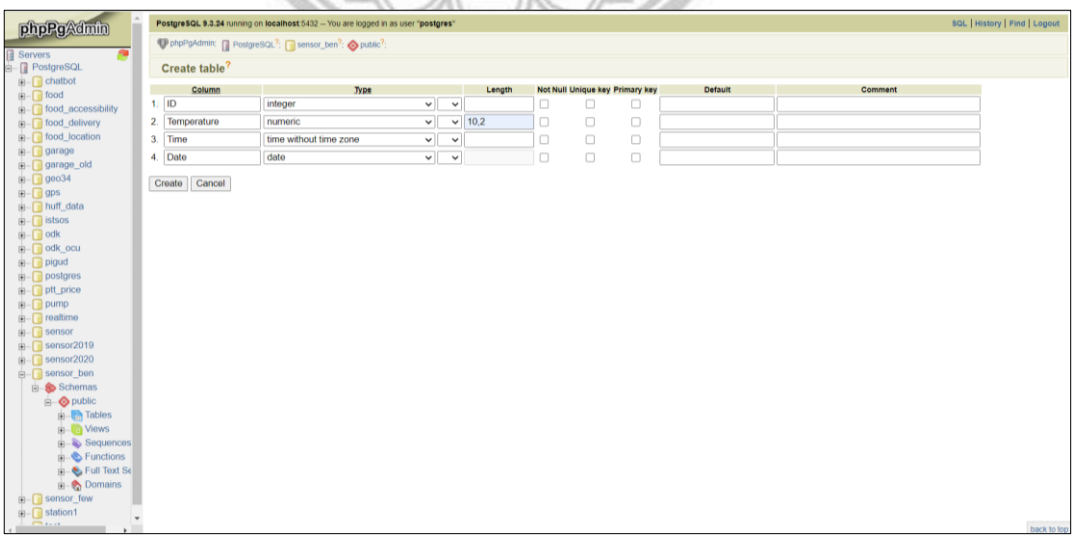
ภาพที่ 3.16 การสร้างฐานข้อมูลบนระบบ Linux

ตั้งชื่อตารางฐานข้อมูล และกรอกจำนวนคอลัมน์



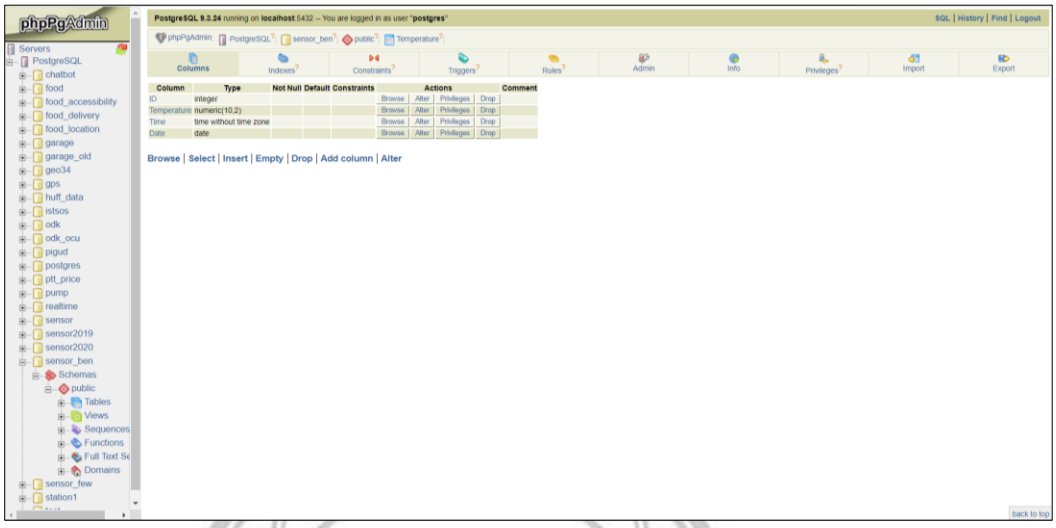
ภาพที่ 3.17 การสร้างฐานข้อมูลบนระบบ Linux

ตั้งชื่อคอลัมน์และกำหนดรูปแบบของข้อมูล



ภาพที่ 3.18 การสร้างฐานข้อมูลบนระบบ Linux

ผลที่ได้จากการสร้างตารางฐานข้อมูล



ภาพที่ 3.19 การสร้างฐานข้อมูลบนระบบ Linux

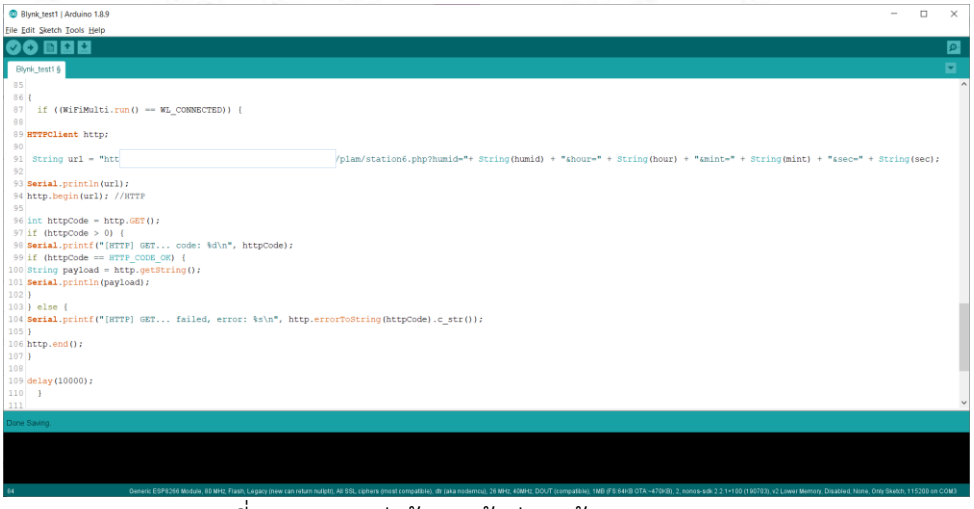
3.5 การส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

การส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล คือการส่งข้อมูลที่วัดได้จากอุปกรณ์เซนเซอร์เข้าสู้ฐานข้อมูลที่เพื่อจัดเก็บ ข้อมูล โดยสามารถส่งข้อมูลจากบอร์ด NodeMCU เข้าสู่ฐานข้อมูลได้โดยตรงโดยใช้ภาษา PHP เป็นส่วนช่วยในการส่งข้อมูลเมื่อทำการเชื่อมต่อ Internet Wi-Fi โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 Arduino IDE

ในส่วนนี้เมื่อเซนเซอร์เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต จะมีการส่งค่าที่ได้เข้าสู่ฐานข้อมูลโดยการใช้ไลบรารี่ <ESP8266HTTPClient.h>

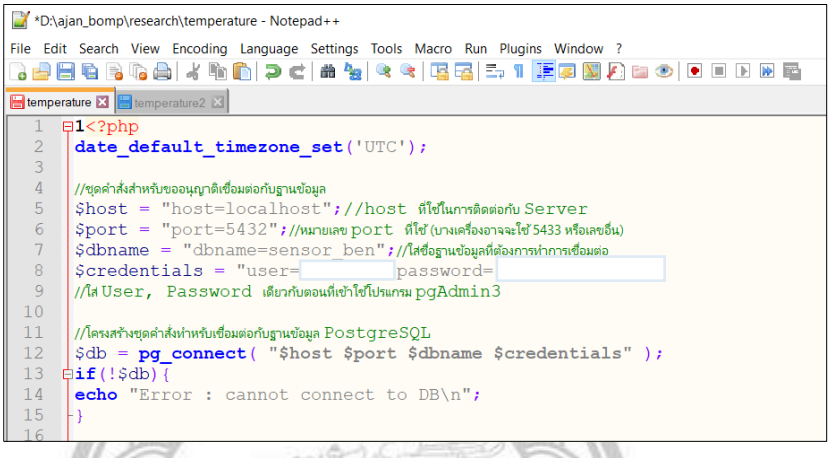
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



ภาพที่ 3.20 การส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลบน windows

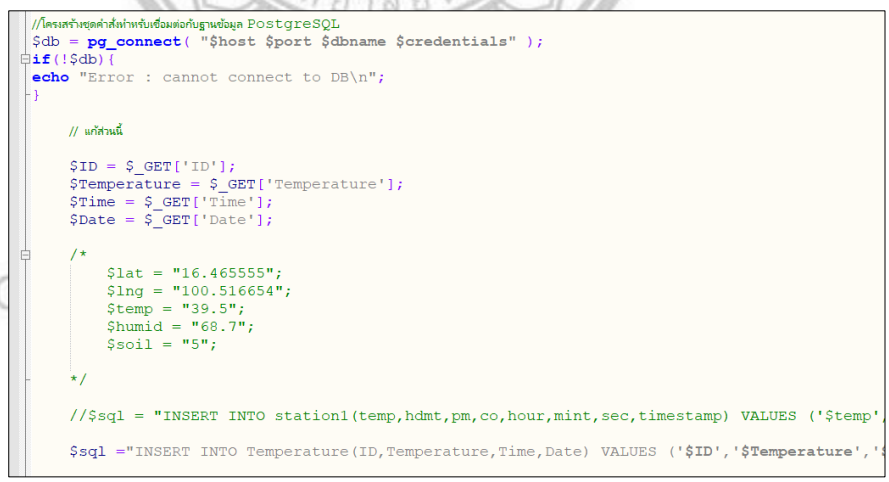
3.5.2 PHP

ส่วนที่ช่วยในการเพิ่มข้อมูลของการเชื่อมต่อฐานข้อมูล



ภาพที่ 3.21 การส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลบน windows

ส่วนของนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลที่ได้ทำการเชื่อมต่อข้างต้น

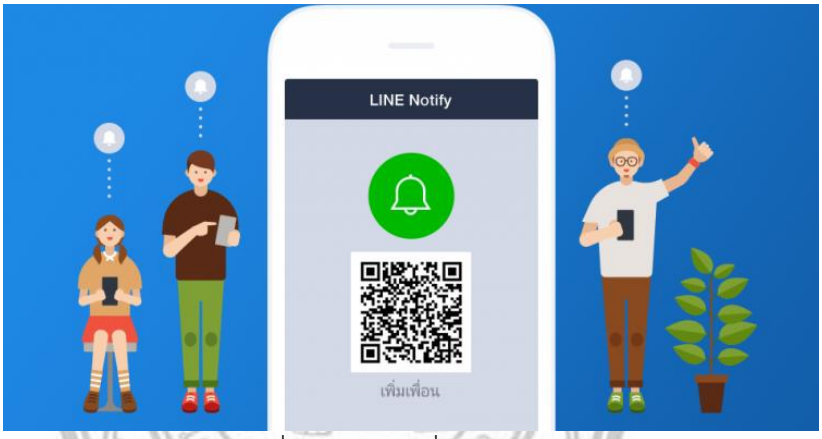


ภาพที่ 3.22 การส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลบน windows

3.6 การพัฒนาระบบแจ้งเตือนผ่าน LINE Notify

การแจ้งเตือน crash ที่เกิดขึ้นในแอปผ่าน LINE Notify ไป ขั้นตอนในการพัฒนาจะเป็นการ generate access token แบบทางเดียวจากฝั่งนักพัฒนาแล้วเอา access token ที่ได้ไประบุไว้ใน source code ดังนั้นการแจ้งเตือนก็จะสามารถทำได้แค่ช่องทางที่นักพัฒนาระบุไว้เท่านั้น

การสมัครใช้งาน ก่อนที่จะใช้งาน API และส่งการแจ้งเตือน ท่านต้องเพิ่ม LINE Notify เป็นเพื่อนก่อน โดยสแกน QR Code



ภาพที่ 3.24 การเพิ่ม LINE Notify

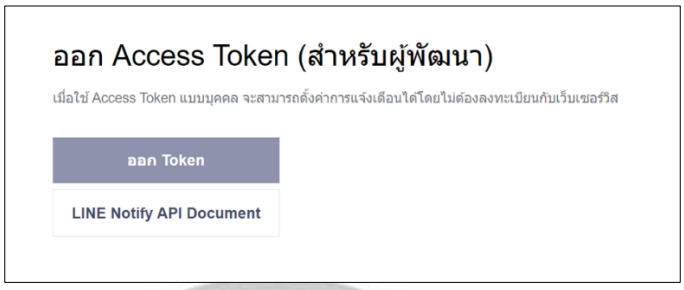
3.6.1 การสมัครใช้งาน

เข้าไปที่หน้าเว็บ https://notify-bot.line.me/my/ จากนั้นระบบจะให้เราล็อกอินด้วย Account LINE โดยกรอกอีเมล์ และรหัสผ่านที่ได้ตั้งไว้ลงไป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

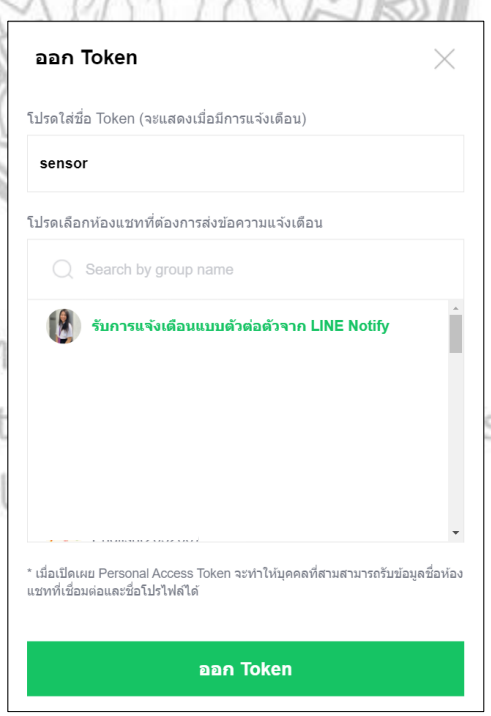
ภาพที่ 3.25 การขอ Access Token

เมื่อล็อกอินสำเร็จแล้ว ให้เลื่อนลงมาด้านล่าง จะพบ ออก Access Token (สำหรับผู้พัฒนา) ให้กดปุ่ม ออก Token



ภาพที่ 3.26 การขอ Access Token

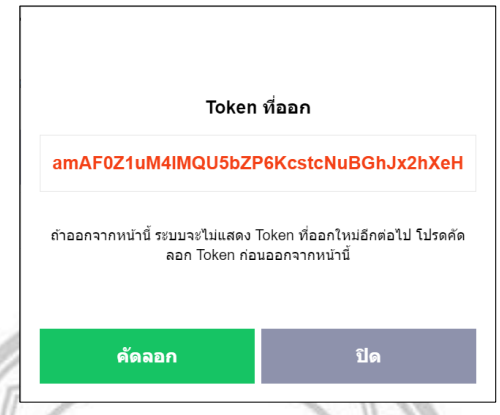
จากนั้นให้ใส่ ชื่อของ Token (ชื่อของ LINE Notify) และเลือกห้องแชทที่ต้องการส่งข้อความแจ้งเตือน จากนั้นกดปุ่มออก Token เพื่อรับ Token key



ภาพที่ 3.27 การขอ Access Token

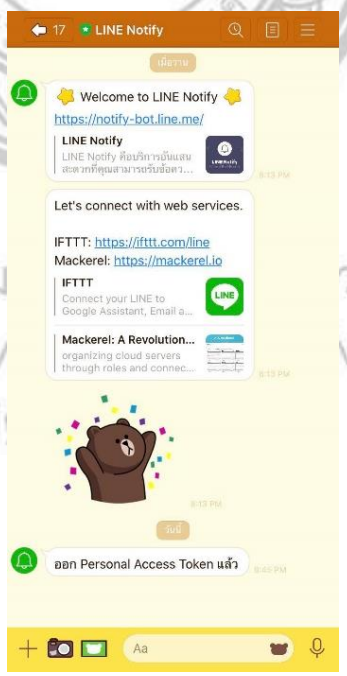
ลิขสิท
Copyright
sity
Al

เมื่อกดปุ่มออก Token จะปรากฏรหัส Token ให้เก็บรหัสนี้ไว้ให้ดีเพราะจะออกให้เพียงครั้งเดียว แต่หากลืมสามารถเริ่มต้นทำขั้นตอนใหม่เพื่อขอ Token ใหม่ได้



ภาพที่ 3.28 การขอ Access Token

ส่วนใน LINE ก็จะมีการแจ้งเตือนว่าออก Access Token ใหม่แล้ว



ภาพที่ 5.29 การขอ Access Token

ลิขสิทธิ์ ม วร
Copyright by versity
All ri

3.6.2 การเพิ่มคำสั่งแจ้งเตือนผ่านไลน์

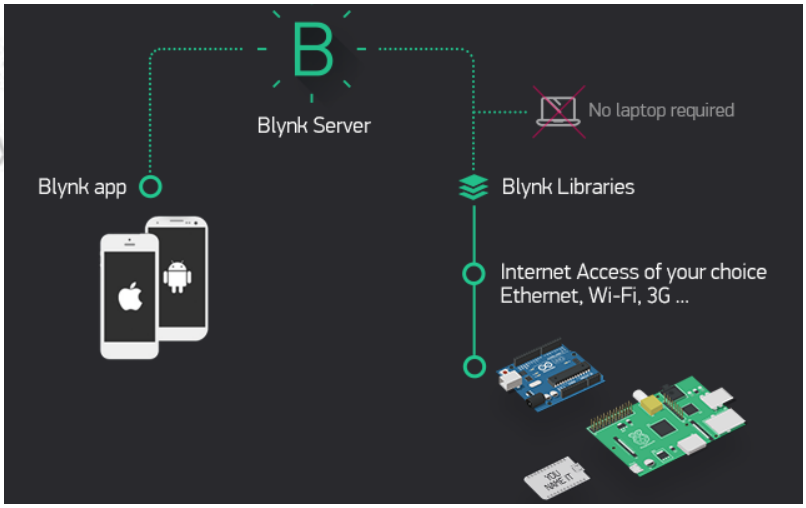
เพิ่มคำสั่งใน Arduino IDE เพื่อส่งคำสั่งให้บอร์ด ESP8266 แจ้งเตือนค่าที่วัดได้จากอุปกรณ์ โดยนำ รหัส Token ที่ได้ไปใส่ในโค้ด Arduino ของเซนเซอร์ เพื่อใส่เงื่อนไขให้เซนเซอร์สามารถส่งข้อความทางไลน์ได้ เมื่ออุณหภูมิมากกว่า 28 องศาเซลเซียล

```
#include <TridentTD_LineNotify.h>

const char* ssid = "BenZene";            // SSID is set
const char* password = "12345678";      // Password is set
#define LINE_TOKEN  "amAF0Z1uM4lMQU5bZP6KcstcNuBGhJx2hXeHEUA5nv9"
char auth[]= "Hc4m9WQy1Xh3F4Dnqm4vRTj1aTDdMF-R";

if (t > 28) {
  LINE.notify("อุณหภูมิสูงกว่า 28 องศาแล้ว");
  delay (6000);
}
```

ภาพที่ 3.30 โค้ดการส่งการแจ้งเตือนไลน์

3.7 การพัฒนาระบบควบคุมในแอปพลิเคชัน Blynk บนมือถือ

การทำงานของ Blynk เริ่มจากอุปกรณ์ เช่น Arduino, esp8266, Esp32, Rasberry Pi เชื่อมต่อไปยัง Server ของ Blynk โดยตรงสามารถรับส่งข้อมูลหากันได้ คอมพิวเตอร์ Smartphone ก็จะเชื่อมต่อกับ Server ของ Blynk โดยตรงกลายเป็นว่า มี Server เป็นสะพานให้เชื่อมต่อหากัน จึงหมดปัญหาและข้อจำกัดทุกอย่างทำให้อุปกรณ์ของเรามีความฉลาดมากขึ้นเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน เพราะไม่จำเป็นต้อง Set อุปกรณ์ Network ต่างๆ

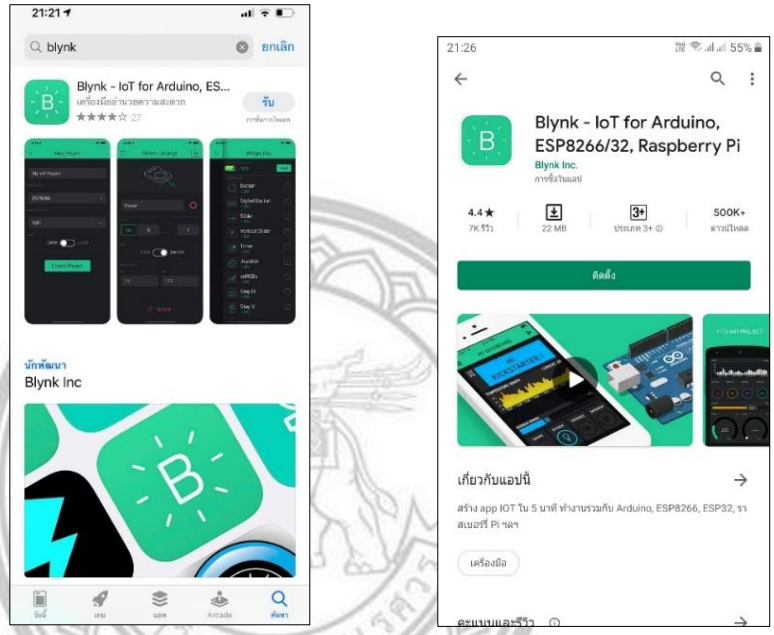


ภาพที่ 3.31 ภาพรวมของระบบ Network Blynk

(ที่มา: https://www.ab.in.th/article/68/app-)

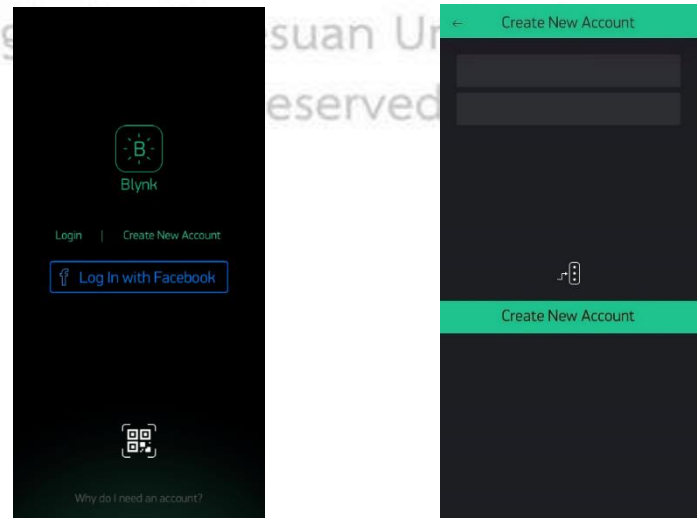
3.7.1 การสมัครใช้งาน

Blynk เป็นแอปพลิเคชันฟรีรองรับการทำงานทั้ง Android และ IOS เริ่มด้วยการค้นหา ชื่อ App ให้พิมพ์คำว่า “Blynk” ใน App Store และ Play Store ก็จะพบกับแอปพลิเคชัน Blynk ทั้งนี้เวอร์ชันอาจแตกต่างกันไป เพราะผู้พัฒนาอัพเดทรุ่นใหม่เสมอ จากนั้นให้ทำการติดตั้ง



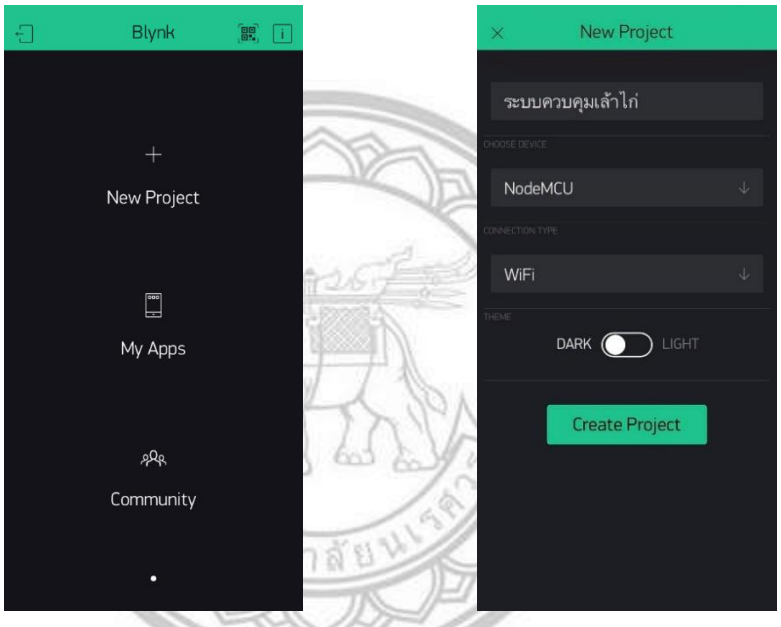
ภาพที่ 3.32 หน้าจอของระบบ IOS และระบบ Android

หลังจากที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อย ให้เปิด Blynk APP ขึ้นมาเพื่อทำการสร้างผู้ใช้งานใหม่ เลือกที่ “Create New Account” แล้วใส่อีเมล และรหัสผ่านที่ต้องการ โดยอีเมลที่กรอกต้องใช้งานได้จริง เพราะระบบจะส่งรหัส TOKEN ไปให้ตามอีเมล์



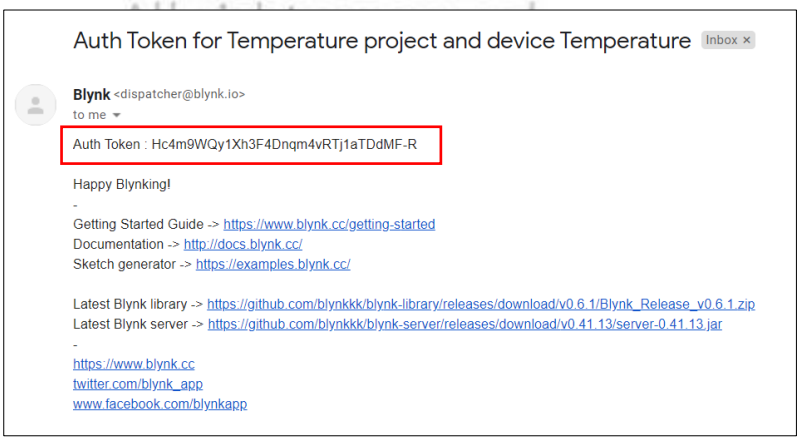
ภาพที่ 3.33 การสร้างผู้ใช้งานใหม่

เมื่อทำการ Create New Account แล้วจะเป็นการสร้างโปรเจคใหม่ ให้เลือก “New Project” แล้วใส่ชื่อโครงการให้เรียบร้อย จากตัวอย่างจะตั้งชื่อโครงการเป็น “ระบบควบคุมเล้าไก่” แล้วเลือกประเภทของบอร์ดพัฒนา ผู้วิจัยใช้บอร์ด NodeMCU จึงเลือกเป็น “NodeMCU” ถ้าใช้บอร์ดอื่นควรเลือกบอร์ดให้ถูกรุ่น เพราะจะทำให้ Blynk ทำงานผิดพลาดได้ และบอร์ดแต่ละรุ่นวางตำแหน่งขาไม่เหมือนกัน ส่วน THEME ก็คือสีพื้นของ APP ถ้าชอบสีแนวออกสว่างสีขาวก็สามารถเลือกเป็น LIGHT หรือชอบพื้นสีออกโทนสีดำเลือกเป็น DARK จากนั้นทำการ Create Projiect จะเป็นสร้างโปรเจค



ภาพที่ 3.34 การสร้างโปรเจคใหม่

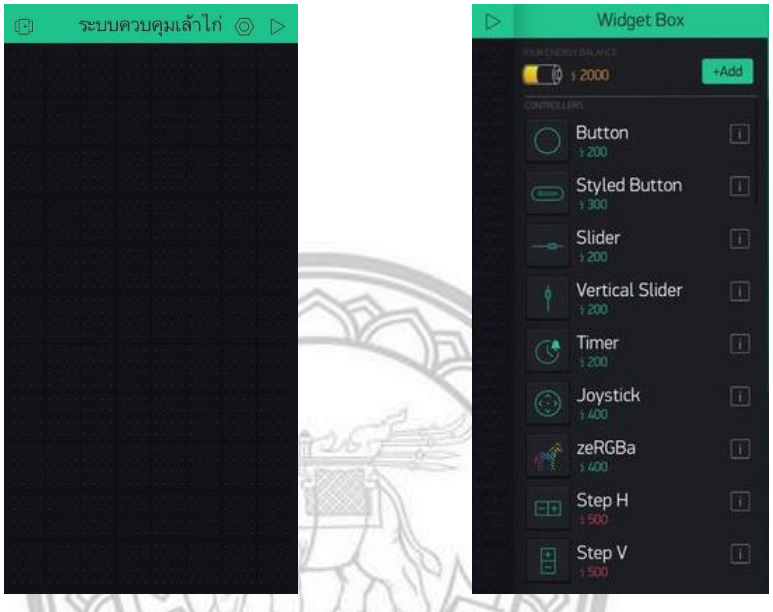
หลังจากที่สร้างโปรเจคเสร็จเรียบร้อย เราจะได้รับรหัส TOKEN ที่ Blynk Server ส่งมาให้ในอีเมลในส่วนนี้เองที่เป็นเสมือนสะพานเชื่อมระหว่างตัวแอปพลิเคชัน กับตัวอุปกรณ์ที่ใช้ ให้ผู้ใช้งานทำการคัดลอก Token เพื่อนำไปใส่ในโค้ด Arduino IDE ของเซนเซอร์



ภาพที่ 3.35 อีเมล์ที่ได้รับจาก Blynk Server

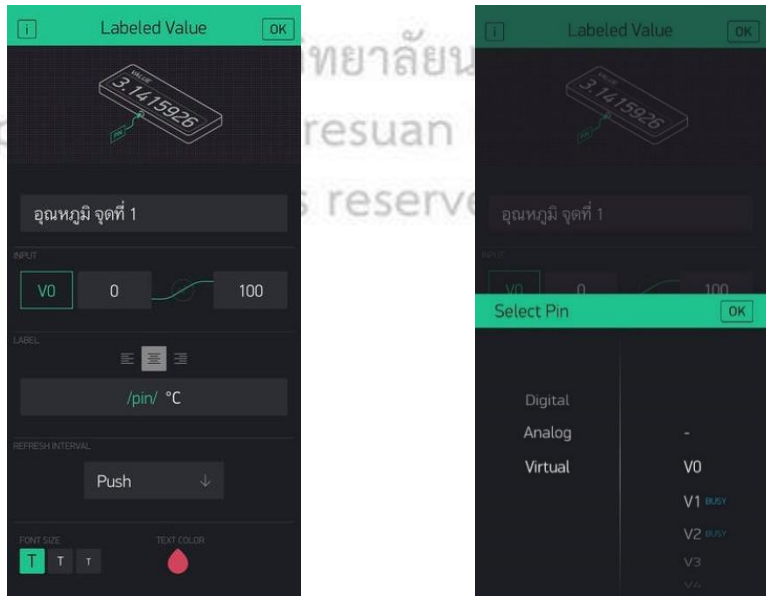
3.7.2 สร้างเครื่องมือ Widget ปุ่มควบคุม

โดยให้แตะที่พื้นที่ว่างในโปรเจค หรือเลื่อนหน้าจอไปทางขวา จะพบกับ Widget Box ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้เครื่องมืออะไรก็ได้ตามการใช้งานของเรา



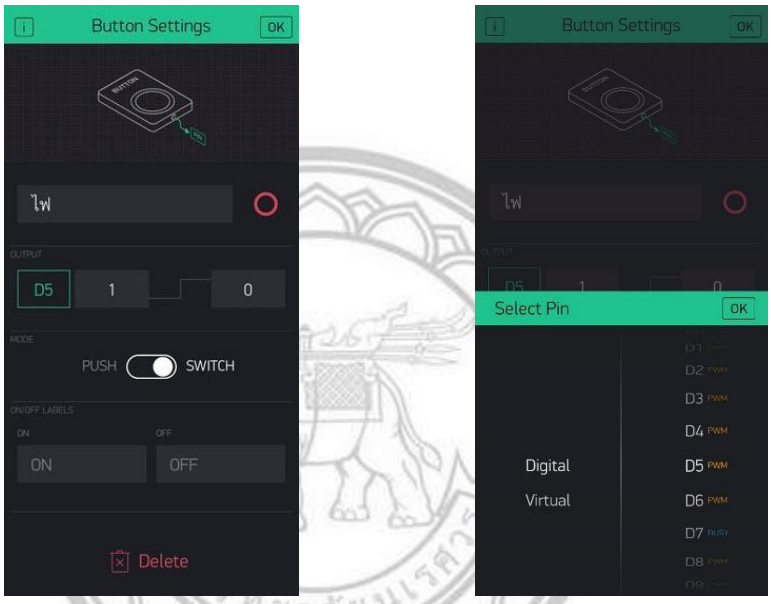
ภาพที่ 3.36 การเพิ่มเครื่องมือ Widget

ผู้วิจัยได้เลือกสร้างเครื่องมือ Labeled Value มิเตอร์ เพื่อแสดงผลค่าอุณหภูมิ ทำการตั้งชื่อ ในที่นี่ผู้วิจัยตั้งชื่อว่า “อุณหภูมิ จุดที่ 1” จากนั้นไปที่ INPUT ระบุขาใช้งานให้ตรงกับคำสั่งในโค้ด Arduino IDE ขั้นตอนนี้ สำคัญต้องเลือกให้ถูกต้อง



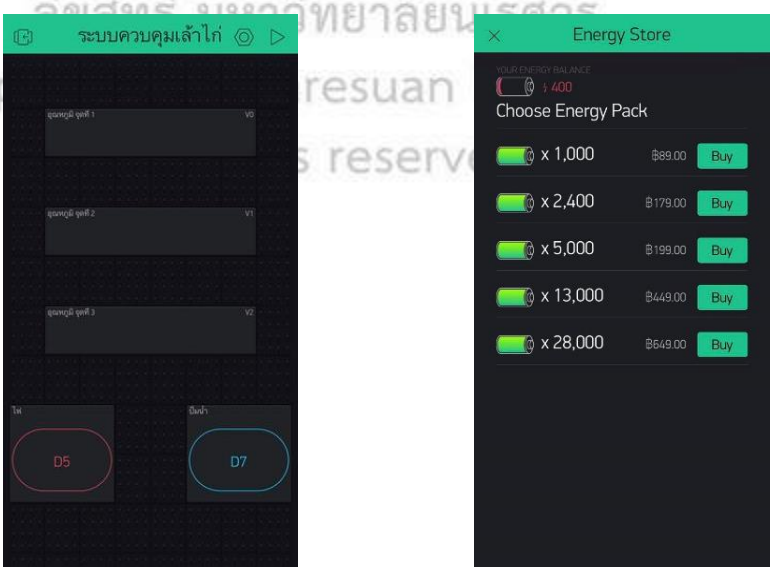
ภาพที่ 3.37 การเพิ่มเครื่องมือ Widget

เลือกสร้างเครื่องมือปุ่มควบคุมการปิด – เปิด เลือกเครื่องมือ Button ทำการตั้งชื่อ ในที่นี่ผู้วิจัยตั้งชื่อว่า “ไฟ”จากนั้นไปที่ OUTPUT เลือกขา Digital เป็น D5 ขั้นตอนนี้สำคัญต้องเลือกให้ถูกต้องตามที่ต่อวงจรไว้จะได้ทำงานได้ถูก เพราะแต่ละบอร์ดการเรียงขาไม่เหมือนกัน ส่วนของ MODE มีให้เลือกคือ PUSH และ SWITCH ทั้งสองแบบนี้ทำงานต่างกัน ถ้าเป็น PUSH การทำงานของมันจะเป็นแบบกดดับปล่อยดับ แต่ถ้าเป็น SWITCH จะทำงานแบบกดติด



ภาพที่ 3.38 การเพิ่มเครื่องมือ Widget

จะได้เครื่องมือเครื่องมือ Widget ตามการใช้งาน ถ้าหากต้องการเพิ่มเครื่องมือ Widget อีกต้องทำการซื้อ Energy Store เพิ่มทำให้สามารถใช้เครื่องมือ Widget ได้อีกมากมาย



ภาพที่ 3.39 การเพิ่มเครื่องมือ Widget

เมื่อแอปพลิเคชันเชื่อมต่อผ่านสัญญาณ wifi แล้วหน้าต่างของแอปพลิเคชันจะปรากฏว่า Temperature connected ดังภาพ

ภาพที่ 3.40 หน้าต่างของแอปพลิเคชัน

3.7.3 การเพิ่มคำสั่งเชื่อมต่อแอปพลิเคชัน Blynk

เพิ่มคำสั่งใน Arduino IDE เพื่อส่งคำสั่งให้บอร์ด ESP8266 แสดงค่าที่วัดได้จากอุปกรณ์ และทำการควบคุม โดยนำรหัส Token ที่ได้ไปใส่ในโค้ด Arduino ของเซนเซอร์ เพื่อใส่ให้เซนเซอร์สามารถเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน blynk

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

```
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#define BLYNK_PRINT Serial


const char* ssid = "BenZene";           // SSID is set
const char* password = "12345678";     // Password is set
char auth[]= "Hc4m9WQy1Xh3F4Dnqm4vRTj1aTDdMF-R";

void loop() {

    Blynk.run();
    Blynk.virtualWrite(D5,14); //ไฟ
    Blynk.virtualWrite(D7,13);//น้ำ
    Blynk.virtualWrite(V0,sensors.getTempCByIndex(0));
```

ภาพที่ 3.41 โค้ดการเชื่อมต่อแอปพลิเคชัน

บทที่ 4

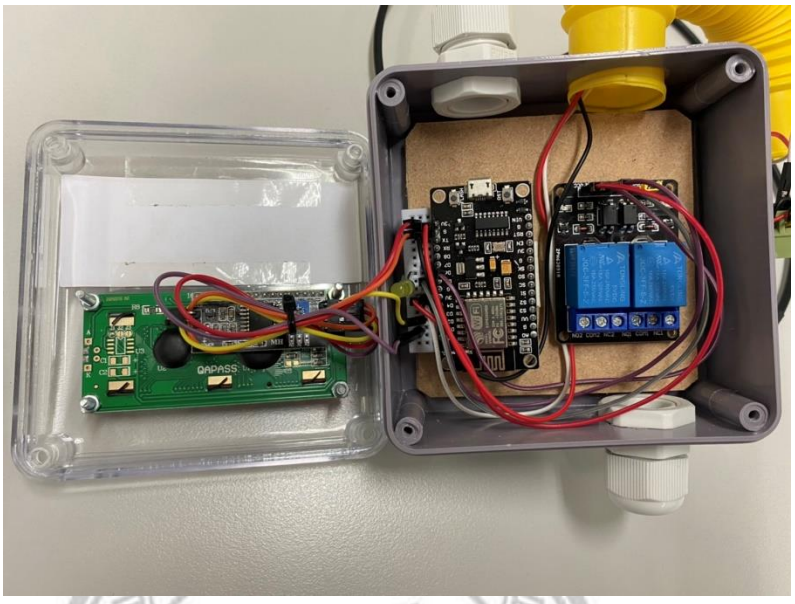
ผลการดำเนินงาน

การดำเนินงานวิจัยชิ้นนี้เป็นการศึกษาการพัฒนาเซนเซอร์เพื่อเพื่อติดตาม ตรวจสอบ แจ้งเตือนระดับอุณหภูมิภายในโรงเรือนเลี้ยงไก่ เพื่อเพิ่มมูลค่าและปริมาณการผลิต และพัฒนาการแจ้งเตือน และระบบควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการพัฒนาอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิสำหรับภายในโรงเรือน และการพัฒนาระบบอื่น ๆ โดยแบ่งออกดังนี้

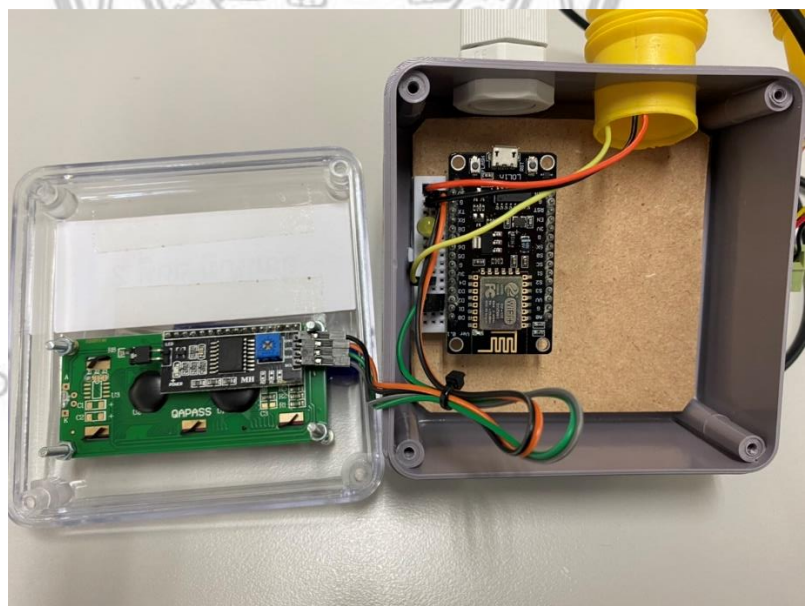
4.1 ผลการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์เซนเซอร์

อุปกรณ์เซนเซอร์มีลักษณะเป็นกล่องพลาสติกที่สามารถป้องกันน้ำได้ ตัวเซนเซอร์สามารถจัดเก็บไว้ ภายในกล่องได้ ตัวชุดเซนเซอร์สามารถใช้งานโดยการเสียบเข้ากับปลั๊กไฟบ้านได้ ภายในมีจอ LCD สำหรับแสดงค่าอุณหภูมิปัจจุบันได้ และตัวชุด Relay สามารถต่อเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ เช่น ปั๊มน้ำ หลอดไฟ พัดลม เป็นต้น เพื่อตัดต่อวงจรแบบเดียวกับสวิตช์ จะเป็นการควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า

ภาพที่ 4.1 การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์เซนเซอร์



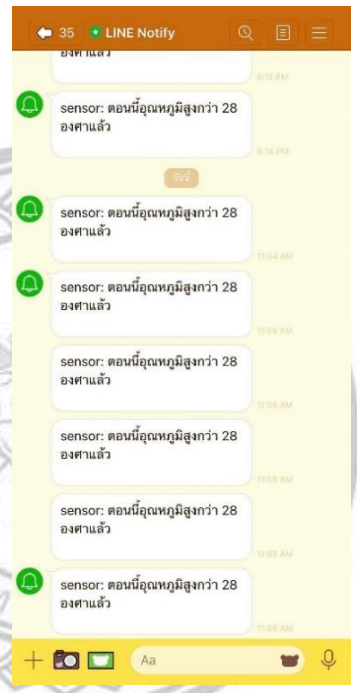
ภาพที่ 4.2 ภายในกล่องอุปกรณ์เซนเซอร์ที่มีโมดูล Relay



ภาพที่ 4.3 ภายในกล่องอุปกรณ์เซนเซอร์ที่ไม่มีโมดูล Relay

4.2 ผลการแจ้งเตือนผ่านไลน์ Line Notify

ในส่วนของ Line Notify เป็นส่วนระบบแจ้งเตือนที่ใช้สำหรับส่งข้อความไปทางไลน์ของผู้ใช้งาน โดยที่กำหนดเงื่อนไขในเรื่องของอุณหภูมิ คือเมื่อค่าอุณหภูมิมากกว่า 28 องศาเซลเซียล จะมีการส่งการแจ้งเตือนเข้าสู่ Line ของผู้ใช้งาน



ภาพที่ 4.4 ผลการแจ้งเตือนผ่าน Line Notify

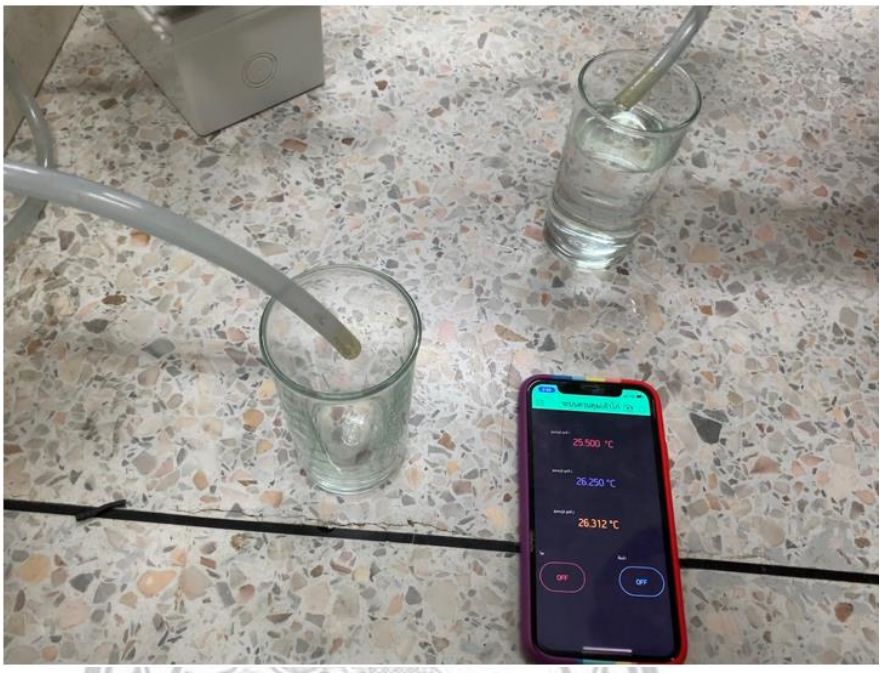
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

4.3 ผลการควบคุมในแอปพลิเคชัน Blynk บนมือถือ

ในส่วนนี้แอปพลิเคชัน Blynk จะเป็นการนำบอร์ด ESP8266 ควบคุมการแสดงผล ปิด - เปิด ไฟ LED และปั๊มน้ำ ได้ทุกที่ที่เชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผลการควบคุมบนมือถือจะเห็นได้ว่าเราสามารถควบคุมการปิด - เปิด ไฟ LED และปั๊มน้ำได้ดังภาพ

ภาพที่ 4.5 ผลการควบคุมการเปิด - ปิด ไฟ LED

ภาพที่ 4.6 ผลการควบคุมการเปิดปั๊มน้ำบนมือถือ



ภาพที่ 4.7 ผลการควบคุมการปิดปั๊มน้ำบนมือถือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาระบบต้นแบบเพื่อติดตาม ตรวจสอบสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนเปิด และแจ้งเตือนระดับอุณหภูมิ ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรสิ่ง (IoT) มาพัฒนาร่วมกับการพัฒนาเซนเซอร์ จากที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบเซนเซอร์ ระบบนี้จะส่งข้อมูลค่าที่วัดได้ไปยัง server และพัฒนาแจ้งเตือนขึ้น ได้ดำเนินการตามโครงสร้างที่วางเอาไว้ โดยผู้จัดทำได้พัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบนี้ขึ้นมาเพื่อวัดค่าอุณหภูมิภายในโรงเรือนเล้าไก่ แจ้งให้ผู้ดูแล และผู้ที่เกี่ยวข้องทราบถึงปัญหาภายในฟาร์มได้อย่างทันท่วงที ซึ่งบางวันอุณหภูมิที่สูงขึ้นในระหว่างการเลี้ยงไก่เป็นเวลานานจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพที่ลดลง ผู้ดูแล และผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถทราบค่าที่วัดได้จากการแจ้งเตือน และสามารถควบคุมระบบการเปิดระบบทำความเย็นได้อย่ารวดเร็วผ่านมือถือ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากวัตถุประสงค์เพื่อนำนวัตกรรมเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรสิ่ง (IoT) มาใช้ในการติดตาม และควบคุมสภาพแวดล้อมแบบอัตโนมัติในโรงเรือนเลี้ยงไก่ เพื่อเพิ่มมูลค่า และปริมาณการผลิต

พบว่าการพัฒนาระบบต้นแบบเพื่อติดตาม ตรวจสอบสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนเปิดนี้ ได้มีการทดลองระบบบนพื้นที่จริง เพื่อตรวจสอบการวัดค่าอุณหภูมิ และการแจ้งเตือน ซึ่งสามารถรับค่าแบบเรียลไทม์ได้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาสามารถที่จะปรับคำสั่ง source code ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ ตามเงื่อนไขที่กำหนด สามารถพัฒนาต่อยอดได้กับงานอื่นๆ เนื่องจากเป็น Open Hardware

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

ระบบสามารถกำหนดระยะเวลาการรับส่งข้อมูล สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องแม่ข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถติดตาม ควบคุมสั่งการร่วมกับแอปพลิเคชันบนมือถือได้ เพื่อตอบสนองต่อยุค IoT ในปัจจุบันระบบนี้เป็นระบบที่ทำงานผ่านอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะสั่งการ หรือเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ และทุกเวลา ผ่านสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การพัฒนาระบบต้นแบบเพื่อติดตาม ตรวจสอบสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนเปิดนี้ ได้มีการทดลองระบบบนพื้นที่จริง เพื่อตรวจสอบการวัดค่าอุณหภูมิ และการแจ้งเตือน ซึ่งสามารถรับค่าแบบเรียลไทม์ได้ และสามารถแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแล หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง เมื่อค่าอุณหภูมิเกินกว่าที่กำหนดได้

เพื่อตอบสนองต่อยุค IoT ในปัจจุบันระบบนี้เป็นระบบที่ทำงานผ่านอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะสั่งการ หรือเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ และทุกเวลา ผ่านสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.2 ปัญหาการวิจัย

1. ชุดอุปกรณ์ต้นแบบนี้มีข้อจำกัดในเรื่องของการใช้งานผ่านระบบอินเตอร์เน็ต ซึ่งภายพื้นที่ติดตั้งจะต้องมีเครื่องปล่อยสัญญาณ wifi หรืออยู่ในพื้นที่ที่มีสัญญาณ wifi เท่านั้นระบบจึงจะทำงาน

2. หากสัญญาณอินเทอร์เน็ตมีความเสถียรน้อยทำให้การควบคุมการปิด – เปิดบนมือถือเกิดความล่าช้าขึ้นได้

5.3 อภิปรายผล

การพัฒนาอุปกรณ์เซนเซอร์สำหรับใช้ในการติดตาม และควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติในโรงเรือนเลี้ยงไก่ โดยต้นแบบระบบติดตาม และควบคุมอุณหภูมิมีการแสดงผลข้อมูลออกมาในรูปแบบของแอปพลิเคชันบนมือถือ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของขนิษฐา สิทธิเทียมจันทร์ และคณะ (2560) ได้นำเทคโนโลยีเกี่ยวกับเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิมาประยุกต์เข้ากับบอร์ดอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการแสดงค่าอุณหภูมิบนเว็บบราวเซอร์ (Web Browser) ของระบบการพัฒนาระบบตรวจวัดอุณหภูมิสำหรับโรงเรือนไก่ไข่ในการตรวจสอบระดับอุณหภูมิความร้อนในโรงเรือนและผู้เลี้ยงไก่สามารถจัดการดูแลเรื่องการเปิด – ปิดระบบการจ่ายน้ำได้ ซึ่งการทำงานของระบบอาศัยเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิทำการตรวจวัดอุณหภูมิและนำไปแสดงบนเว็บบราวเซอร์เพื่อแจ้งให้ผู้ดูแลทราบ ถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 27 องศาเซลเซียสผู้ดูแลสามารถสั่งเปิดน้ำได้ทันทีผ่านเว็บบราวเซอร์ที่พัฒนาขึ้น แต่ในงานวิจัยนี้ยังไม่มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์ และควบคุมการเปิด – ปิดระบบการจ่ายน้ำในแอปพลิเคชันบนมือถือ ซึ่งจะแตกต่างกับการพัฒนาระบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น นอกจากนี้เกษตรกรรายย่อยยังเข้าถึงอุปกรณ์ ตรวจวัดต้นแบบในราคาที่ยอมรับได้ ในอนาคตสามารถ ลดต้นทุนของอุปกรณ์ต้นแบบ และยังต่อยอดใน ระบบฟาร์มอัจฉริยะกับฟาร์มประเภทอื่นได้

5.4 ข้อเสนอแนะ

การเชื่อมต่อกับชุดอุปกรณ์เซนเซอร์เข้ากับสัญญาณ wifi ควรเป็นแบบไดนามิค ที่ผู้ใช้งานสามารถทำการเชื่อมต่อเองได้ โดยไม่ต้องเข้าไปแก้ไขโค้ดตรงส่วนของชื่อ และรหัส wifi ในโปรแกรม Arduino IDE

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

กฤตพร เอี่ยมสะอิ้ง. (2562). การพัฒนาระบบเซ็นเซอร์สภาพแวดล้อมสำหรับการประเมินระบบการตรวจสอบคุณภาพของ ดินในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยใช้ IoT และ FOSS4G ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

ขนิษฐา สิทธิเทียมจันทร์ และคณะ. (2560). การพัฒนาระบบตรวจวัดอุณหภูมิสำหรับโรงเรือนไก่ไข่ในจังหวัดจันทบุรี อาจารย์คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ประภาส เริงรื่น และคณะ. (2561). การศึกษาระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงเรือนเลี้ยงไก่ ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเก้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พิทักษ์ จิตรสำราญ และคณะ. (2560). การพัฒนาฟาร์มไก่ไข่แบบสมาร์ตบนพื้นฐาน ตรรกศาสตร์คลุมเครือและราสพ์เบอร์รี่ไพ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม จตุจักร กรุงเทพฯ, ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จตุจักร กรุงเทพฯ

สุวรรณ และคณะ. (2526). การปรับปรุงการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในหมู่บ้านบริวารโครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ กลุ่มงานวิจัยอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์ จังหวัดสกลนคร

JavaScript, แนะนำภาษา JavaScript ภาษา JavaScript คืออะไร - MarcusCode (สืบค้นเมื่อ 9 สิงหาคม 2563)

HTML, บทเรียนออนไลน์: สอน HTML: HTML คืออะไร (enjoyday.net) (สืบค้นเมื่อ 9 สิงหาคม 2563)

ภาษา PHP, ภาษาPHP (pasaphp.blogspot.com) (สืบค้นเมื่อ 9 สิงหาคม 2563)

Apache, Apache เว็บเซิร์ฟเวอร์สารพักประโยชน์ (moph.go.th) (สืบค้นเมื่อ 9 สิงหาคม 2563)

Web Server, เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) – Elearningsurasak (wordpress.com) (สืบค้นเมื่อ 9 สิงหาคม 2563)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาคผนวก ก.

โค้ดที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

โค้ดสำหรับเซนเซอร์ใน Arduino IDE

ไฟล์ Blynk_test1.ino

```
#include <OneWire.h>

#include <DallasTemperature.h>

#define ONE_WIRE_BUS 2 //กำหนดขาที่จะเชื่อมต่อ Sensor

OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);

DallasTemperature sensors(&oneWire);

#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

#include <ESP8266WiFi.h>

#include <ESP8266WiFiMulti.h>

#include <TridentTD_LineNotify.h>

#include <ESP8266HTTPClient.h>

#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

#define BLYNK_PRINT Serial

const char* ssid = "BenZene";           // SSID is set

const char* password = "12345678";     // Password is set

char auth[]= "Hc4m9WQy1Xh3F4Dnqm4vRTj1aTDdMF-R";

#define LINE_TOKEN  "amAF0Z1uM4lMQU5bZP6KcstcNuBGhJx2hXeHEUA5nv9"

int led = 12;
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
void setup()
{
    pinMode(led, OUTPUT);
    Serial.begin(9600);
    Serial.println("Dallas Temperature IC Control Library");
    sensors.begin();
    Serial.begin(9600);
    delay(10);
    Serial.println();
    Serial.println();
    Serial.print("Connecting to ");
    Serial.println(ssid);
    WiFi.begin(ssid, password);
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
    {
      delay(500);
      Serial.print(".");
      digitalWrite(12, 1);
    }
      digitalWrite(12, 0);
      Blynk.virtualWrite(V3,led);
      delay(1000);
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
    digitalWrite(led, HIGH);
    Serial.println("");
    Serial.println("WiFi connected");
    Serial.println("IP address: ");
    Serial.println(WiFi.localIP());
    Serial.begin(9600); Serial.println();
    Serial.println(LINE.getVersion());
  // กำหนด Line Token
     LINE.setToken(LINE_TOKEN);
  //relay
     Blynk.begin (auth, ssid, password);
 //LCD start
    lcd.begin();
    lcd.backlight();
//LCD end //
  digitalWrite(14, 1);
  digitalWrite(13, 1);
}
void loop() {
  int t= sensors.getTempCByIndex(0);
  sensors.requestTemperatures();
  Serial.print("Temperature is: ");
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
  Serial.print(t);
  Serial.println(" *C");
  if (t > 28) {
    LINE.notify("ตอนนี้อุณหภูมิสูงกว่า 28 องศาแล้ว");
    delay (6000);
  }
    delay(6000);
{
  //if ((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED))
HTTPClient http;
float t= sensors.getTempCByIndex(0);
 String url =
          "http://www5.geo-nred.nu.ac.th/research_s/2020/plam/station6.php?humid="+
String(t);
Serial.println(url);
http.begin(url); //HTTP
int httpCode = http.GET();
if (httpCode > 0) {
Serial.printf("[HTTP] GET... code: %d\n", httpCode);
if (httpCode == HTTP_CODE_OK) {
String payload = http.getString();
Serial.println(payload);
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
}
} else {
Serial.printf("[HTTP] GET... failed, error: %s\n", http.errorToString(httpCode).c_str());
}
http.end();
delay(10000);
  }
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Temperatures ");
  lcd.setCursor(5, 1);
  lcd.print(sensors.getTempCByIndex(0));
    Blynk.run();
    Blynk.virtualWrite(D5,14);
    Blynk.virtualWrite(D7,13);
    Blynk.virtualWrite(V0,sensors.getTempCByIndex(0));
}
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

โค้ดนำเข้าข้อมูล

ไฟล์ Temperatures.php

```
<?php
date_default_timezone_set('UTC');
```

```
//ชุดคำสั่งสำหรับขออนุญาติเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล
$host = "host=localhost";//host ที่ใช้ในการติดต่อกับ Server
$port = "port=5432";//หมายเลข port ที่ใช้ (บางเครื่องอาจจะใช้ 5433 หรือเลขอื่น)
$dbname = "dbname=sensor_few";//ใส่ชื่อฐานข้อมูลที่ต้องการทำการเชื่อมต่อ
$credentials = "user=postgres password=!giscidatabase";
//ใส่ User, Password เดียวกับตอนที่เข้าใช้โปรแกรม pgAdmin3


//โครงสร้างชุดคำสั่งทำหรับเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล PostgreSQL
$db = pg_connect( "$host $port $dbname $credentials" );
if(!$db){
echo "Error : cannot connect to DB\n";
}
        //  แก้ส่วนนี้
        $ID = $_GET['ID'];
        $Temperature = $_GET['Temperature'];
        $Time = $_GET['Time'];
        $Date = $_GET['Date'];
        /*
                $lat = "16.465555";
                $lng = "100.516654";
                $temp = "39.5";
                $humid = "68.7";
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
        $soil = "5";
    */

    //$sql = "INSERT INTO station1(temp,hdmt,pm,co,hour,mint,sec,timestamp) VALUES ('$temp','$hdmt','$pm,'$co','$hour','$mint','$sec'";
    $sql ="INSERT INTO Temperature(ID,Temperature,Time,Date) VALUES ('$ID','$Temperature','$Time','$Date')";

    $exc = pg_query($db, $sql);
if(!$exc){
echo pg_last_error($db);
} else {
echo "Records created successfully\n";
}
pg_close($db);
$conn->close();
?>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาคผนวก ข.

การลงสำรวจพื้นที่ศึกษา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Copyright by Naresuan University

ลิ
Copyright by Naresuan University

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล เบญจภา คงสุข

วัน เดือน ปีเกิด 13 ตุลาคม 2541

ที่อยู่ปัจจุบัน 109 หมู่ 4 ตำบล วังชะโอน อำเภอ บึงสามัคคี จังหวัด กำแพงเพชร 62210

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2560-ปัจจุบัน วท.บ (ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร

พ.ศ.2554-2559 ระดับมัธยมศึกษา (วิทย์-คณิต) โรงเรียนขาณุวิทยา ตำบล ป่าพุทรา อำเภอ ขาณุวรลักษบุรี จังหวัด กำแพงเพชร

ประสบการณ์ทำงาน

จัดทำแผนที่ภาษีโรงเรือนและที่ดิน สำรวจและนำเข้าข้อมูลประเภทอาคารและสิ่งปลุกสร้าง ภายใต้บริษัท กราฟเมติกซ์ จำกัด

ร่วมทำงานปรับปรุงแนวเขตพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่แหล่งน้ำ “โครงการร่วมคืนป่าให้กับประชาชน”

เข้าร่วมโครงการ “สร้างความเข้มแข็งให้กับเศรษฐกิจและสังคม: ลดความเหลื่อมล้ำและพัฒนาเศรษฐกิจ” วันที่ 1 ตุลาคม 2563

ร่วมทำงานกับสำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดพิษณุโลก ในการแจกแบบสอบถามความคิดเห็นของประชาชนโครงการปรับปรุงสวนพระเกียรติฯ วันที่ 4-6 พฤศจิกายน 2563

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved