



ฟาร์มจิ้งหรีดอัจฉริยะ

Smart Gryllidae

ปริญญานิพนธ์

ของ

ประชา ชะลอล

ปฏิพัฒน์ กุลทะเล

โครงการปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

กันยายน 2562

ชื่อโครงการปริญญานิพนธ์	:	ฟาร์มจิ้งหรีดอัจฉริยะ
ชื่อผู้ทำปริญญานิพนธ์	:	ประชา ชะลอชล ปฏิพัฒน์ กุลทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	:	ผศ.ดร. จิรฐา ญบุญอบ

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันสมาร์ทโฟนมีส่วนสำคัญอย่างมากเพราะถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ และอุปกรณ์ IoT (Internet of Things) ก็เริ่มเข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตของมนุษย์ยิ่งขึ้น ดังนั้นหากเราสามารถใช้สมาร์ทโฟนในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในชีวิตประจำวันได้ จะทำให้เกิดความสะดวกสบายในชีวิตได้มากขึ้น จึงมีแนวความคิดที่จะนำอุปกรณ์ IoT ที่สามารถเชื่อมต่อกับสมาร์ทโฟนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต มาประยุกต์ใช้กับฟาร์มเลี้ยงจิ้งหรีด เพราะอุปกรณ์ IoT มี ราคาที่ไม่แพงและสามารถหาซื้อได้ง่าย จึงทำให้เกษตรกรลดต้นทุนในการใช้แรงงานในการดูแลฟาร์ม และสามารถทำให้เกษตรกรมีความสะดวกสบายในการทำฟาร์มได้มากขึ้น และจะสามารถทำให้เกษตรกรสามารถดูแลฟาร์มได้โดยสามารถควบคุมการทำงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการให้อาหารหรือรวมไปถึงการดูแลความปลอดภัยภายในฟาร์ม และสั่งงานได้ทุกที่ทุกเวลา

คำสำคัญ : อุปกรณ์ IoT, สมาร์ทโฟน, ฟาร์ม, ควบคุม, อินเทอร์เน็ต

Title : Smart Gryllidae
Author : Mr.Pracha Chalorchon
Mr.Patipat Kultalay
Advisor : Asst. Prof.Dr. Jiratta Phuboonob

ABSTRACT

Now, smartphones are a very important part of human life, and the Internet of Things (IoT) devices are beginning to play a greater role in human life. So if we can use the smartphone to control the devices in everyday life. It will make life more comfortable. The idea is to bring IoT (Internet of Things) devices that can communicate with the smartphone through the Internet. Applied to Gryllidae farms because IoT (Internet of Things) It is affordable and easy to find. Remember to reduce the cost of using farmers in the farm. And it can make farmers more comfortable in farming. Farmers can take care of the farm by covering the work. Whether it is feeding. Including safety in the farm. And to work anytime, anywhere.

Keyword : IOT devices, Smartphones,Farm,Control,Internet

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือแนะนำให้คำปรึกษา รวมทั้งให้แนวทางในการแก้ไขปัญหาจากบุคคลและกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ซึ่งผู้จัดทำปริญญานิพนธ์มีความซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอขอบคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. จิรัฏฐา ญบุญอบ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการปริญญานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และตรวจสอบความถูกต้อง แนะนำแนวทางในการแก้ไขปัญหาจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ในภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ที่มีคุณค่ายิ่งแก่ศิษย์ ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณธรรมและจริยธรรมซึ่งล้วนแล้วแต่มีประโยชน์นานัปการ

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ประจำวิชาและอาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจที่ดีในการทำโครงการเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ญาติพี่น้อง ที่ให้กำลังใจ ให้โอกาส และสนับสนุนเรื่องค่าใช้จ่ายในการเล่าเรียน และการศึกษาในระดับปริญญาตรี

โครงการนี้จะไม่บรรลุเป้าหมายได้ ถ้าหากไม่ได้ความกรุณาจากบุคคลที่ได้กล่าวถึงทั้งหมด คุณประโยชน์ใดใดอันเกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ศึกษาขอมอบแก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ประชา ชะลอชล

ปฏิพัฒน์ กุลทะเล

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1.....	1
หลักการและเหตุผล.....	1
วัตถุประสงค์	1
ขอบเขตโครงการ	1
1.4 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการ.....	2
1.5 การออกแบบภาพรวมและหลักการทำงาน	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	4
บทที่ 2	5
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
2.3 เปรียบเทียบระบบงานที่เกี่ยวข้อง	16
บทที่ 3	17
3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการ.....	17
3.2 การออกแบบภาพรวมและหลักการทำงาน	21
3.3 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram).....	22

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.4 การออกแบบหน้าจอโปรแกรม GUI (Graphic User Interface).....	27
3.5 ภาพจำลองการใช้งาน.....	37
3.6 โค้ดควบคุมการทำงานของระบบฟาร์ม	38
บทที่ 4	52
4.1 ระบบวัดอุณหภูมิ.....	53
4.2 ระบบวัดปริมาณน้ำ	54
4.3 ระบบวัดปริมาณอาหาร	56
4.4 การส่งข้อมูลมายังแอปพลิเคชัน.....	57
4.5 ระบบสั่งการ	66
4.6 การส่งข้อมูลไปยังฐานเก็บข้อมูล.....	70
บทที่ 5	75
5.1 ผลการทำงานของระบบ	75
5.2 ผลการทดลอง.....	75
5.3 ปัญหาการทดลอง.....	75
ภาคผนวก	79
ภาคผนวก ก.....	80
ภาคผนวก ข.....	86
ภาคผนวก ค.....	98
ประวัติผู้จัดทำโครงงานปริญญานิพนธ์.....	110

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 3 - 1 : Use Case Diagram ตั้งค่าข้อมูลปริมาณอาหาร	23
ตารางที่ 3 - 2 : Use Case Diagram ตั้งค่าข้อมูลอุณหภูมิ	23
ตารางที่ 3 - 3 : Use Case Diagram ควบคุมการให้อาหาร	23
ตารางที่ 3 - 4 : Use Case Diagram ควบคุมการให้น้ำ.....	23
ตารางที่ 3 - 5 : Use Case Diagram ควบคุมอุณหภูมิ	24
ตารางที่ 3 - 6 : Use Case Diagram ตรวจสอบการแจ้งเตือน	24
ตารางที่ 3 - 7 : Use Case Diagram ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์.....	24
ตารางที่ 3 - 8 : เพิ่มข้อมูลการให้อาหาร.....	25
ตารางที่ 3 - 9 : เพิ่มข้อมูลการปรับอุณหภูมิ	25
ตารางที่ 3 - 10 : เพิ่มข้อมูลปริมาณน้ำ	26
ตารางที่ 4 - 1 : การทดสอบเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ	53
ตารางที่ 4 - 2 : การทดสอบเซ็นเซอร์วัดปริมาณน้ำ	55
ตารางที่ 4 - 3 : การทดสอบเซ็นเซอร์วัดปริมาณอาหาร	56
ตารางที่ 4 - 4 : การทดสอบระบบการส่งข้อมูลอุณหภูมิ	58
ตารางที่ 4 - 5 : การทดสอบระบบการส่งข้อมูลปริมาณน้ำ.....	59
ตารางที่ 4 - 6 : การทดสอบระบบการส่งข้อมูลปริมาณอาหารจริง.....	61
ตารางที่ 4 - 7 : การทดสอบระบบการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนเมื่ออาหารหมด	63
ตารางที่ 4 - 8 : การทดสอบระบบการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนเมื่อน้ำหมด	63
ตารางที่ 4 - 9 : การทดสอบระบบการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่ากำหนดและพัดลมระบายอากาศทำงาน	64
ตารางที่ 4 - 10 : การทดสอบระบบการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่ากำหนดและพัดลมปรับอุณหภูมิทำงาน	66

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 4 - 11 : การทดสอบระบบให้อาหารจิ้งหรีด	67
ตารางที่ 4 - 12 : การทดสอบระบบให้น้ำจิ้งหรีด	68
ตารางที่ 4 - 13 : การทดสอบระบบส่งการพัดลมและหลอดไฟเพื่อปรับอุณหภูมิ	69
ตารางที่ 4 - 14 : การทดสอบการส่งข้อมูลอุณหภูมิปัจจุบันไปยังฐานเก็บข้อมูล	71
ตารางที่ 4 - 15 : การทดสอบการส่งข้อมูลการให้น้ำไปยังฐานเก็บข้อมูล	72
ตารางที่ 4 - 16 : การทดสอบการส่งข้อมูลการให้อาหารไปยังฐานเก็บข้อมูล	74

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
ภาพประกอบที่ 3 - 1 : มอเตอร์ ใช้ในการจำลองพัดลมระบายอากาศ	17
ภาพประกอบที่ 3 - 2 : DHT 12 Module (วัดอุณหภูมิ).....	18
ภาพประกอบที่ 3 - 3 : บอร์ด NodeMcu	18
ภาพประกอบที่ 3 - 4 : ป้อนน้ำ DC 6-12V 1.5-4w	19
ภาพประกอบที่ 3 - 5 : Relay Module 5V	19
ภาพประกอบที่ 3 - 6 : สายจัมเปอร์ (jumper).....	19
ภาพประกอบที่ 3 - 7 : board	20
ภาพประกอบที่ 3 - 8 : สายยาง	20
ภาพประกอบที่ 3 - 9 : มอเตอร์ ใช้ในการส่งอาหาร.....	20
ภาพประกอบที่ 3 - 10 : Load cell weight sensor.....	21
ภาพประกอบที่ 3 - 11 : หลอดไฟ	21
ภาพประกอบที่ 3 - 12 : ส่วนประกอบของระบบฟาร์มจิ้งหรีดอัจฉริยะ	22
ภาพประกอบที่ 3 - 13 : Use Case Diagram ระบบของ smart cricket	22
ภาพประกอบที่ 3 - 14 : หน้าต่างบอกข้อมูลระบบและสั่งการ	27
ภาพประกอบที่ 3 - 15 : ระบบสั่งการการให้อาหาร.....	28
ภาพประกอบที่ 3 - 16 : ระบบสั่งการเช็คอุณหภูมิ	29
ภาพประกอบที่ 3 - 17 : ช่องแสดงปริมาณอาหารจิ้งหรีด	30
ภาพประกอบที่ 3 - 18 : ช่องแสดงปริมาณน้ำจิ้งหรีด	30
ภาพประกอบที่ 3 - 19 : ช่องแสดงอุณหภูมิ.....	31
ภาพประกอบที่ 3 - 20 : สวิตช์ควบคุมการเปิด-ปิด การให้น้ำจิ้งหรีด.....	32
ภาพประกอบที่ 3 - 21 : สวิตช์ควบคุมการเปิด-ปิด การให้อาหารจิ้งหรีด	32
ภาพประกอบที่ 3 - 22 : ช่องแสดงวันของการเลี้ยงจิ้งหรีดและช่องการแจ้งเตือนภายในฟาร์ม	33
ภาพประกอบที่ 3 - 23 : ปุ่มควบคุมอุณหภูมิด้วยตนเอง	34
ภาพประกอบที่ 3 - 24 : จำลองกล่องในฟาร์ม.....	35
ภาพประกอบที่ 3 - 25 : จำลองจุดกระจายน้ำนอกฟาร์ม	36
ภาพประกอบที่ 3 - 26 : ภาพจำลองการใช้งาน	37

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
ภาพประกอบที่ 3 - 27 : แฟ้มแสดงการให้อาหาร	37
ภาพประกอบที่ 3 - 28 : แฟ้มแสดงการปรับอุณหภูมิ	38
ภาพประกอบที่ 3 - 29 : แฟ้มแสดงการเติมน้ำ	38
ภาพประกอบที่ 3 - 30 : โค้ดเพื่อทำการเชื่อมต่อ WiFi และแอปพลิเคชัน Blynk	38
ภาพประกอบที่ 3 - 31 : โค้ดประกาศตัวแปรเพื่อรับค่าและกำหนดค่า	39
ภาพประกอบที่ 3 - 32 : โค้ดส่วนของการนำค่าต่าง ๆ ไปใช้บนแอปพลิเคชัน	40
ภาพประกอบที่ 3 - 33 : โค้ดส่วนการทำงานพัฒนูปกรณ์ปรับอากาศแบบ Automatic และ Manual ...	41
ภาพประกอบที่ 3 - 34 : โค้ดส่วนการทำงานของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ	42
ภาพประกอบที่ 3 - 35 : โค้ดส่วนการทำงานของ Water sensor และ Servo	43
ภาพประกอบที่ 3 - 36 : โค้ดส่วนการทำงานของ loadcell ส่วนที่ 1	44
ภาพประกอบที่ 3 - 37 : โค้ดส่วนการทำงานของ loadcell ส่วนที่ 2	45
ภาพประกอบที่ 3 - 38 : โค้ดส่วนการทำงานของ loadcell ส่วนที่ 3	46
ภาพประกอบที่ 3 - 39 : โค้ดส่วนการทำงานของ loadcell ส่วนที่ 4	47
ภาพประกอบที่ 3 - 40 : โค้ดส่วนการทำงานของ loadcell ส่วนที่ 5	48
ภาพประกอบที่ 3 - 41 : โค้ดส่วนการทำงานของ loadcell ส่วนที่ 6	49
ภาพประกอบที่ 3 - 42 : โค้ดส่วนการทำงานของ Ultrasonic	49
ภาพประกอบที่ 3 - 43 : โค้ดส่วนการทำงานของเปิดปิดไฟอัตโนมัติ	50
ภาพประกอบที่ 3 - 44 : โค้ดส่วนการทำงานของให้น้ำจากภายนอกฟาร์มอัตโนมัติ	51
ภาพประกอบที่ 4 - 1 : แสดงข้อมูลอุณหภูมิภายในฟาร์มจิ้งหรีด	57
ภาพประกอบที่ 4 - 2 : แสดงข้อมูลปริมาณน้ำจิ้งหรีด	59
ภาพประกอบที่ 4 - 3 : แสดงข้อมูลปริมาณอาหารจิ้งหรีด	61
ภาพประกอบที่ 4 - 4 : แจ้งเตือนเมื่ออาหารหมดหรือน้อยลง	62
ภาพประกอบที่ 4 - 5 : การแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินไป	64
ภาพประกอบที่ 4 - 6 : การแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิต่ำเกินไป	65
ภาพประกอบที่ 4 - 7 : แสดงการเก็บข้อมูลอุณหภูมิภายในฟาร์มบนฐานข้อมูล	70
ภาพประกอบที่ 4 - 8 : แสดงการเก็บข้อมูลจำนวนครั้งในการให้น้ำ	72

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
ภาพประกอบที่ 4 - 9 : แสดงการเก็บข้อมูลวันที่ให้อาหารและปริมาณอาหาร	73
ภาพประกอบ ก - 1 : ดาวน์โหลด Arduino IDE	81
ภาพประกอบ ก - 2 : เลือกระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์	81
ภาพประกอบ ก - 3 : หน้าต่างกด CONTRIBUTE & DOWNLOAD.....	82
ภาพประกอบ ก - 4 : โฟลเดอร์ที่บันทึกไฟล์ที่ดาวน์โหลด	82
ภาพประกอบ ก - 5 : Extract File ไฟล์ติดตั้ง	83
ภาพประกอบ ก - 6 : โฟลเดอร์ Arduino-1.8.9-windows	83
ภาพประกอบ ก - 7 : เลือกโฟลเดอร์ Arduino-1.8.9-windows	84
ภาพประกอบ ก - 8 : คลิกที่ ICON Arduino.exe	84
ภาพประกอบ ก - 9 : หน้าต่างของโปรแกรม Arduino IDE	85
ภาพประกอบ ข - 1 : หน้าต่างแสดงผลภายในฟาร์ม	87
ภาพประกอบ ข - 2 : หน้าต่างเลือกการแสดงผลหรือตั้งค่าระบบ	88
ภาพประกอบ ข - 3 : หน้าจอแสดงผลอุณหภูมิภายในฟาร์ม.....	88
ภาพประกอบ ข - 4 : หน้าจอแสดงปริมาณน้ำ	89
ภาพประกอบ ข - 5 : หน้าจอแสดงปริมาณอาหาร	89
ภาพประกอบ ข - 6 : สวิตช์เปิดปิดอุปกรณ์ด้วยตัวเอง	90
ภาพประกอบ ข - 7 : ระบบแจ้งเตือนภายในฟาร์ม.....	91
ภาพประกอบ ข - 8 : จอแสดงจำนวนครั้งของการทำงานอุปกรณ์ภายในฟาร์ม	91
ภาพประกอบ ข - 9 : จอแสดงไฟสถานะการทำงานของอุปกรณ์.....	92
ภาพประกอบ ข - 10 : ปุ่มรีเซ็ตจำนวนครั้งของพัดลม/ให้น้ำ/ให้อาหาร/ไฟ.....	92
ภาพประกอบ ข - 11 : ส่วนของหน้าจอของการปรับตั้งค่าอุณหภูมิ.....	93
ภาพประกอบ ข - 12 : จอแสดงผลของอุณหภูมิ.....	94
ภาพประกอบ ข - 13 : ช่องปรับอุณหภูมิ	94

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
ภาพประกอบ ข - 14 : ช่องปรับอุณหภูมิ	95
ภาพประกอบ ข - 15 : ส่วนของหน้าจอของการปรับตั้งค่าการให้อาหาร	96
ภาพประกอบ ข - 16 : ส่วนของปริมาณอาหาร	96
ภาพประกอบ ข - 17 : ส่วนของการตั้งค่าเวลาและปริมาณอาหาร	97

บทที่ 1

บทนำ

หลักการและเหตุผล

การเลี้ยงจิ้งหรีดเป็นที่แพร่หลายมากยิ่งขึ้น เนื่องจากความต้องการของตลาดที่มากขึ้น สาเหตุอีกอย่างที่ควรหันมาเลี้ยงจิ้งหรีดก็คือ การเลี้ยงที่ค่อนข้างง่าย ใช้พื้นที่น้อย เงินลงทุนต่ำ และแทบไม่ได้ใช้ยาหรือสารเคมีเลย การเลี้ยงจิ้งหรีดในปัจจุบันเป็นการเลี้ยงแบบฟาร์มบ้านให้น้ำให้อาหารโดยการเทลงที่ละบ่อซึ่งทำให้เสียเวลาและใช้แรงงานหลายคน

ในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตและระบบอัตโนมัติหรืออุปกรณ์ IoT (Internet of Things) มีบทบาทสำคัญในชีวิตคนเรามากยิ่งขึ้น และผู้คนที่มีความสนใจก็มีเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ มีระบบใหม่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากสามารถหาซื้อได้ง่าย มีราคาที่ไม่แพง ระบบดังกล่าวมีความสามารถในการตรวจจับ วัดผล ประมวลผลและควบคุมผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งทำให้มีความสะดวกสบายในด้านต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น

ดังนั้นปัญญาประดิษฐ์จึงได้มีแนวคิดในการนำระบบ IoT(Internet of Things) มาใช้ในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีด เพื่อให้เกษตรกรและผู้สนใจที่จะเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดมีความสะดวกสบาย ประหยัดแรงงานคน ประหยัดเวลา และยังสามารถช่วยเอื้อประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจเพาะเลี้ยงจิ้งหรีด และยังสามารถนำไปต่อยอดเป็นธุรกิจได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดแบบอัจฉริยะ

ขอบเขตโครงการ

การควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ด้วยด้วยแอปพลิเคชันบนมือถือ โดยมีองค์ประกอบสำคัญต่อไปนี้

1.3.1 การส่งข้อมูล

1.3.1.1 แสดงอุณหภูมิภายในฟาร์ม

1.3.1.2 แสดงปริมาณน้ำ

1.3.1.3 แสดงปริมาณอาหาร

1.3.1.4 แสดงการแจ้งเตือนเมื่ออาหารใกล้หมด

1.3.1.5 แสดงการแจ้งเตือนเมื่อใกล้น้ำหมด

1.3.1.6 แสดงการแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินไปและเปิดพัดลมระบายอากาศเพื่อปรับอุณหภูมิ

1.3.1.7 แสดงการแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิต่ำเกินไปและเปิดไฟเพื่อปรับอุณหภูมิภายในฟาร์ม

1.3.2 ระบบให้อาหาร

1.3.2.1 การให้อาหารจิ้งหรีด

1.3.2.2 การให้น้ำจิ้งหรีด

1.3.3 ระบบปรับอุณหภูมิภายในฟาร์ม

1.3.3.1 ระบบเปิดพัดลมระบายความร้อน

1.3.3.2 ระบบเปิดไฟให้ความอบอุ่น

1.3.4 ระบบเก็บข้อมูล

1.3.4.1 บอกวันที่และเวลาของการเปิดพัดลมระบายอากาศ

1.3.4.2 บอกวันที่และเวลาของการเปิดไฟเพิ่มความอบอุ่น

1.3.4.3 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของจิ้งหรีด และให้ปริมาณอาหารตามการเจริญเติบโต

1.3.4.4 นับจำนวนการให้อาหาร

1.4 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการ

1.4.1 Software

1.4.1.1 Windows 10 Pro

1.4.1.2 ภาษา Aduino C++

1.4.1.3 Arduino IDE

1.4.1.4 แอปพลิเคชัน Blynk

1.4.2 Hardware

1.4.2.1 Arduino Platform

1.4.2.1.1 มอเตอร์ ใช้ในการจำลองพัดลมระบายอากาศ

1.4.2.1.2 DHT 12 Module (วัดอุณหภูมิ)

1.4.2.1.3 บอร์ด NodeMcu

1.4.2.1.4 ปั้มน้ำ DC 6-12V 1.5-4w

1.4.2.1.5 Relay Module 5V 4 Channel isolation control Relay

Module Shield 250V/10A

1.4.2.1.6 สายจัมเปอร์ (jumper)

1.4.2.1.7 บอร์ดทดลอง

1.4.2.1.8 สายยาง (ต่อกับปั้มน้ำเข้าสู่จุดให้น้ำ)

1.4.2.1.9 มอเตอร์ ใช้ในการส่งอาหาร

1.4.2.1.10 Load cell weight sensor

1.4.2.1.11 หลอดไฟ

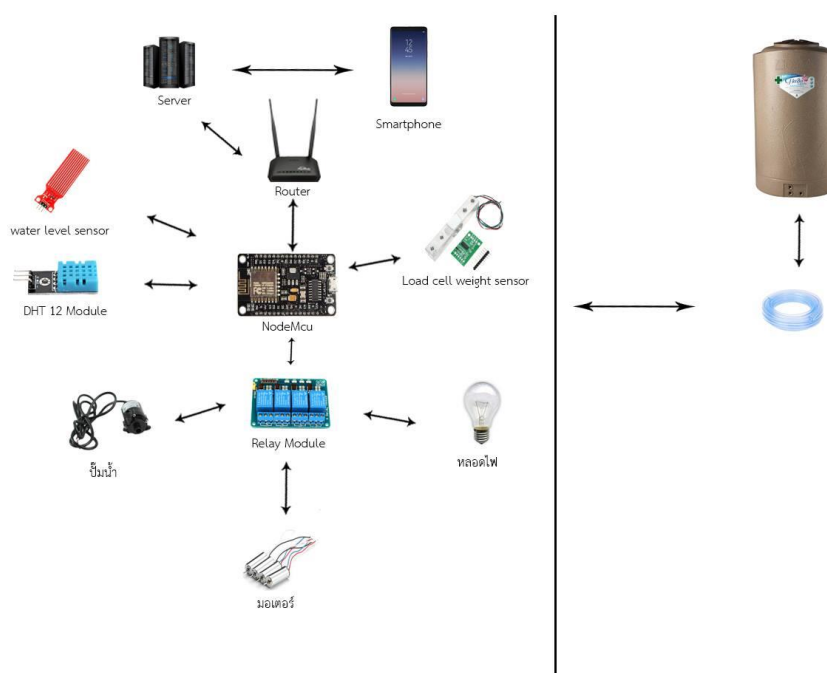
1.4.2.2 เครื่องใช้ไฟฟ้า

1.4.2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

1.4.2.4 โทรศัพท์มือถือ 1 เครื่อง

1.5 การออกแบบภาพรวมและหลักการทำงาน

ส่วนฮาร์ดแวร์ (Hardware) เป็นการประกอบอุปกรณ์ให้เป็นชิ้นงาน



ภาพประกอบที่ 1 - 1: ส่วนประกอบของระบบฟาร์มจิ้งหรีดอัจฉริยะ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้
- 1.5.2 เพื่อตอบสนองต่อความต้องการเทคโนโลยีที่ทันสมัย
- 1.5.3 เพื่อลดการจ้างแรงงาน
- 1.5.4 เพื่อช่วยประหยัดเวลา

1.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

- 1) วางแผนขั้นตอนในการทำงานและศึกษาความเป็นไปได้
- 2) จัดทำเอกสารเค้าโครงโครงการ ปฏิญญานิพนธ์
- 3) วิเคราะห์และศึกษาอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำระบบฟาร์ม
- 4) จัดทำระบบจัดการภายในฟาร์ม
- 5) ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด
- 6) นำเสนอผลงานต่ออาจารย์ประจำวิชา
- 7) จัดทำเอกสาร

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำการระบบฟาร์มจิ้งหรีดอัจฉริยะประกอบไปด้วย

2.1.1 การเลี้ยงจิ้งหรีด

จิ้งหรีด[1] เป็นแมลงที่มีลักษณะปากเป็นแบบปากกัด มีตา รวมหนวดยาวขาคู่หลังมีขนาดใหญ่และแข็งแรง เพศเมียปีกเรียวยาวและมีอวัยวะวางไข่ยาวแหลมคล้ายเข็มยื่นออกมาจากส่วนท้อง เพศผู้มีปีกคู่หน้าสามารถทำเสียงได้ จิ้งหรีดจัดเป็นแมลงชนิดหนึ่งที่พบได้ในทุกภูมิภาคของโลก โดยเฉพาะเขตร้อนอย่างประเทศไทย จิ้งหรีดมักกัดกินต้นกล้าของพืช ใบพืช ส่วนที่อ่อนๆ เป็นอาหาร จิ้งหรีดมีหลายชนิด หลายขนาดแตกต่างกันไปตามพฤติกรรมลักษณะพิเศษของจิ้งหรีดที่แตกต่างจากแมลงชนิดอื่นอย่างโดดเด่นและสังเกตได้ง่ายคือ การส่งเสียงร้องและการผสมพันธุ์ที่เพศเมียจะคร่อมบนเพศผู้เสมอ ปัจจุบันคนนิยมบริโภคจิ้งหรีดเป็นอาหาร เพราะมีโปรตีนสูง ปลอดภัยไร้พิษ ในธรรมชาติจะหาจิ้งหรีดมาเพื่อบริโภคได้ไม่มากนัก บางฤดูมีมาก บางฤดูแทบจะหาไม่ได้เลย เช่นฤดูหนาว จิ้งหรีดจะขยายพันธุ์ช้า หากมีการจัดการที่ดี จะมีจิ้งหรีดไว้บริโภคหรือจำหน่ายได้ตลอด

ชนิดของจิ้งหรีด จิ้งหรีดที่พบในประเทศไทย ซึ่งเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย

มี 5 ชนิด ดังนี้

1. จิ้งหรีดดำ ลำตัวกว้างประมาณ 0.70 ซม. ยาวประมาณ 3 ซม. ตามธรรมชาติมี 3 สี คือ สีดำ สีทอง สีอำพัน โดยลักษณะที่เด่นชัดคือ จะมีจุดสีเหลืองที่โคนปีก 2 จุด
2. จิ้งหรีดทองแดง ลำตัวกว้างประมาณ 0.60 ซม. ยาวประมาณ 3 ซม. มีลำตัวสีน้ำตาล เพศผู้มีสีเข้มกว่าเพศเมีย ส่วนหัวเหนือขอบตา รวมด้านบนแต่ละด้านมีแถบสีเหลือง มองดูคล้ายหมวกแก้ว มีความว่องไวมาก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกจิ้งหรีดนี้เป็นภาษาถิ่นว่า จินาย อีแจ็ก จิ้งหรีดม้า เป็นต้น
3. จิ้งหรีดเล็ก มี ขนาดเล็กที่สุด สีน้ำตาล บางท้องที่เรียกว่า จิล่อ จิ้งหรีดผี หรือ แอ๊ด เป็นต้น ลักษณะคล้ายจิ้งหรีดพันธุ์ทอดแดง แต่มีขนาดเล็กกว่า โดยขนาดประมาณหนึ่งในสามของจิ้งหรีดพันธุ์ทองแดง

4. จิ้งโก่ง เป็นจิ้งหรีดขนาดใหญ่ สีสน้ำตาล

ลำตัวกว้างประมาณ 1 ซม. ยาวประมาณ 3.50 ซม. ชอบอยู่ในรูลึก โดยจะขุดดินสร้างรังอาศัยได้เอง และพฤติกรรมชอบอพยพย้ายที่อยู่เสมอ มีชื่อเรียกแตกต่างกันไป เช่น จิโปม จิ้งกุ่ม เป็นต้น

5. จิ้งหรีดทองแดงลาย มี 2 ชนิด คือ ชนิดที่มีปีกครึ่งตัว และชนิดที่มีปีกยาวเหมือนจิ้งหรีดทั่วไป ตัวเต็มวัยสีน้ำตาลเข้ม ลำตัวกว้างประมาณ 0.53 ซม. ยาวประมาณ 2.05 ซม. ตัวเต็มวัยเหมือนพันธุ์ทองแดงแต่เล็กกว่าประมาณครึ่งหนึ่ง

จิ้งหรีดเป็นอาหารพื้นบ้านของคนไทยที่นิยมบริโภคกันมานานแล้วโดยเฉพาะภาคเหนือและภาคอีสาน เพราะสามารถหาได้ทั่วไป ในปัจจุบันมีผู้นิยมนำแมลงชนิดต่าง ๆ มาบริโภคกันอย่างกว้างขวางและจิ้งหรีดก็ได้รับความสนใจนำมาเพาะเลี้ยงเป็นอาชีพ ทั้งนี้เพราะจิ้งหรีดสามารถเลี้ยงได้ง่าย มีวงจรชีวิตสั้น มีอัตราการขยายพันธุ์สูงและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้เป็นอาหารสำหรับสัตว์เลี้ยงได้อีกด้วย แต่ข้อมูลของจิ้งหรีดชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทยยังมีน้อยอยู่มากเมื่อเทียบกับต่างประเทศ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและสำรวจข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะศึกษาค้นคว้าด้านอื่น ๆ ต่อไป และหวังว่าข้อมูลที่ได้นี้จะประโยชน์ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดได้ยิ่งขึ้น

2.1.2 Internet Of Things : IOT

นับตั้งแต่ยุคที่คอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้มีเพียงหลักแสน[2] จนมาถึงยุคสมัยที่คอมพิวเตอร์มีความจำเป็นน้อยลง ทุกวันนี้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมในสิ่งที่เราไม่เคยนึกฝันว่าจะสามารถควบคุมได้ ไม่ว่าจะเป็นนวัตกรรมแปลก ๆ อย่าง Smart Tooth Brush แปรงสีฟันอัจฉริยะ Smart Egg Tray สามารถตรวจสอบได้ว่า เหลือไข่อยู่ที่บ้านกี่ฟองผ่านทางสมาร์ทโฟน หรือจะเป็น Sense Mother ระบบที่ทำการเชื่อมโยงเซนเซอร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันแล้วส่งข้อมูลให้สามารถดูได้ผ่าน smart phone ทั้งหมดนี้คือส่วนหนึ่งของ The Internet of Things

Internet of Things คือเครือข่ายของสิ่งที่เป็นตัวตนจับต้องได้ (“things”) ที่มีสิ่งประดิษฐ์ electronic หรือ sensors หรือ software ผังตัวอยู่ โดยเชื่อมต่อถึงกันเพื่อเพิ่มประโยชน์และคุณค่า ของบริการ โดยแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ผลิต กับ operator และ/หรือกับอุปกรณ์ที่มีสิ่งฝังตัวอยู่

นิยามของ Internet of Things (IoT) หมายถึง การที่สิ่งต่าง ๆ ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างเข้า สู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการ ควบคุมใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือเรียกว่า ” การที่สิ่งต่าง ๆ ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างด้วยอินเทอร์เน็ต ”

อย่างไรก็ดี Internet of Things นี้ไม่ได้เป็นเพียงส่วนขยายของอินเทอร์เน็ต ที่รู้จักกันอยู่ เท่านั้น แต่จะเกิดเป็นโครงสร้างพื้นฐานใหม่ของตนได้โดยพึ่งพาอยู่กับอินเทอร์เน็ต ซึ่งการเกิดประโยชน์จะเป็นในรูปแบบพึ่งพากับบริการ หรือธุรกิจใหม่ และจะสามารถครอบคลุมการสื่อสารใน หลายรูปแบบ เช่น เครื่องสูเครื่อง เครื่องสูคนเป็นต้น

แนวคิด Internet of Things นั้นถูกคิดขึ้นโดย Kevin Ashton ในปี 1999 ซึ่งเขาเริ่มต้น โครงการ Auto-ID Center ที่มหาวิทยาลัย Massachusetts Institute of Technology หรือ MIT จากเทคโนโลยี RFID ที่จะทำให้เป็นมาตรฐานระดับโลกสำหรับ RFID Sensors ต่าง ๆ ที่จะเชื่อมต่อกัน ได้ ต่อมาในยุคหลังปี 2000 โลกมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ออกมาเป็นจำนวนมากและมีการใช้คำว่า Smart ซึ่งในที่นี้คือ smart device, smart grid, smart home, smart network, smart intelligent transportation ต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนมีโครงสร้างพื้นฐานที่สามารถเชื่อมต่อกับโลกอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งการเชื่อมต่อเหล่านั้นเองก็เลยมาเป็นแนวคิดที่ว่าอุปกรณ์เหล่านั้นก็ย่อมสามารถสื่อสารกันได้ด้วยเช่นกัน โดยอาศัยตัว Sensor ในการสื่อสารถึงกัน นั้นแปลว่านอกจาก Smart devices ต่าง ๆ จะเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้แล้วมันยังสามารถเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ตัวอื่นได้ด้วยโดย Kevin นิยามมันไว้ตอนนั้นว่าเป็น “internet-like” หรือพูดง่าย ๆ ก็คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สามารถสื่อสารพูดคุยกันเองได้ ซึ่งศัพท์คำว่า “Things” ก็แทนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่กล่าวมาก่อนหน้านี้

จะเห็นได้ว่า Internet of Things มีประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน ช่วยอำนวยความสะดวก และ ลดขั้นตอนบางอย่างในชีวิตประจำวันได้ ในอนาคตจะสามารถควบคุมการทำงานของสิ่งของทุก ๆ อย่างรอบตัวได้ง่ายๆ ผ่านสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต เรียกได้ว่าทุกสิ่งทุกอย่างอยู่ในกำมือเลยก็ว่าได้ แต่ สิ่งที่จะมองข้ามไปไม่ได้เลยก็คือความปลอดภัยในการใช้งาน ถ้าหากมีฉาชีพเข้าถึงระบบควบคุม อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ ก็อาจสร้างความเสียหายเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงต้องเข้าใจวิธีการใช้งานเทคโนโลยี เหล่านี้อย่างปลอดภัย

2.1.3 Arduino

Arduino Official Board Arduino[3] เป็นภาษาอิตาลี อ่านว่า อาดูอีโน หรือ จะเรียกว่า อา ดูยโน ก็ได้ไม่ผิด เพราะไม่ใช่ภาษาบ้านเกิด, Arduino คือ Open-Source Platform สำหรับการสร้าง ต้นแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีจุดมุ่งหมายให้ Arduino Platform เป็น Platform ที่ง่ายต่อการใช้งาน, โดย Arduino Platform ประกอบไปด้วย

1.ส่วนที่เป็น Hardware คือ บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก ที่มี ไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU) เป็นชิ้นส่วนหลัก ถูกนำมาประกอบร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน หรือที่เรียกกันว่า บอร์ด Arduino โดยบอร์ด Arduino มีหลายรุ่นให้เลือกใช้ โดยในแต่ละรุ่นอาจ มีความแตกต่างกันในเรื่องของขนาดของบอร์ด หรือสเปค เช่น จำนวนของขารับส่งสัญญาณแรงดันไฟ ที่ใช้, ประสิทธิภาพของ MCU เป็นต้น

2.ส่วนที่เป็น Software คือ ภาษา Arduino เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมควบคุม MCU มีไวยากรณ์แบบเดียวกับภาษา C/C++ Arduino IDE เป็นเครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรมด้วย ภาษา Arduino คอมไพล์โปรแกรม (Compile) และอัปโหลดโปรแกรมลงบอร์ด (Upload) Arduino ถูกใช้ประโยชน์ในลักษณะเดียวกับ MCU คือ ใช้ติดต่อสื่อสารและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ด้วยการเขียนโปรแกรมให้กับ MCU เพื่อควบคุมการรับส่งสัญญาณทางไฟฟ้าตามเงื่อนไขต่าง ๆ ตัวอย่าง การประยุกต์ใช้ Arduino ในชีวิตประจำวัน เช่น ระบบเปิด/ปิดไฟในบ้านอัตโนมัติ ระบบรดน้ำต้นไม้ อัตโนมัติ, ระบบเปิด/ปิดประตูอัตโนมัติ, ระบบเครื่องซักผ้าหยอดเหรียญ หรือ ใช้ควบคุมความเร็วและ ทิศทางการหมุนของมอเตอร์ เป็นต้น

2.1.4 สมาร์ทฟาร์ม(Smart farm)

สมาร์ทฟาร์ม[4] (Smart farm) เป็นนวัตกรรมที่เกิดจากแนวพระราชดำริใน พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช (พระบิดาแห่งนวัตกรรมไทย) เกี่ยวกับการส่งเสริม สนับสนุนให้ เกษตรกรและผู้ประกอบการใช้นวัตกรรมด้านการเกษตรมากขึ้น เพื่อนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต และพัฒนาภาคการเกษตรให้ยั่งยืนในอนาคต โดยรายละเอียดที่น่าสนใจเกี่ยวกับสมาร์ทฟาร์ม มีดังนี้

สมาร์ทฟาร์ม หรือ เกษตรอัจฉริยะ เป็นรูปแบบการทำเกษตรแบบใหม่ที่จะทำให้การทำ ไร่นามี ภูมิคุ้มกันต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการนำข้อมูลของภูมิอากาศทั้งในระดับพื้นที่ ย่อย (Microclimate) ระดับไร่ (Mesoclimate) และระดับมหภาค (Macroclimate) มาใช้ในการบริหาร

จัดการ ดูแลพื้นที่เพาะปลูก เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพอากาศที่เกิดขึ้น รวมถึงการเตรียมพร้อมรับมือ กับสภาพอากาศที่จะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต โดยได้รับการขนานนามว่า เกษตรกรรมความแม่นยำ สูง หรือเกษตรแม่นยำสูง (Precision Agriculture) ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากในประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และเริ่มแพร่หลายเข้าไปในหลายประเทศ ทั้งยุโรป ญี่ปุ่น มาเลเซีย และอินเดีย

แนวคิดหลักของสมาร์ทฟาร์ม คือ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการพัฒนาทั้งห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain) ของ กระบวนการผลิตสินค้าเกษตรไปจนถึงผู้บริโภค เพื่อยกระดับคุณภาพการผลิต ลดต้นทุน รวมทั้ง พัฒนามาตรฐานสินค้า สมาร์ทฟาร์มเป็นความพยายามยกระดับการพัฒนาเกษตรกรรม 4 ด้าน ที่สำคัญ ได้แก่

- (1) การลดต้นทุนในกระบวนการผลิต
- (2) การเพิ่มคุณภาพมาตรฐานการผลิตและ มาตรฐานสินค้า
- (3) การลดความเสี่ยงในภาคเกษตรซึ่งเกิดจากการระบาดของ

ของศัตรูพืชและจากภัย ธรรมชาติ

(4) การจัดการและส่งผ่านความรู้ โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศจากการวิจัยไปประยุกต์สู่ การพัฒนาในทางปฏิบัติ และให้ความสำคัญต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของเกษตรกร ซึ่งเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการทำสมาร์ทฟาร์ม ได้แก่

Global Positioning System (GPS) เป็นเทคโนโลยีในการระบุพิกัด หรือตำแหน่งบน พื้นผิวโลกโดยใช้กลุ่มของดาวเทียมจำนวน 24 ดวง ซึ่งโคจรรอบโลกในวงโคจร 6 วง ที่ความสูง 20,200 กิโลเมตรเหนือพื้นโลก Geographic Information System (GIS) เป็นเทคโนโลยีในการ รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ แล้วนำมาแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ สามารถเก็บข้อมูลได้

หลากหลายมิติ ซึ่งระบบ GIS ที่รู้จักกันดีคือ Google Earth Remote Sensing หรือเทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกล เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลพื้นที่ โดยอาศัยคลื่นแสงในช่วงความยาวคลื่นต่าง ๆ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น เรดาร์ ไมโครเวฟ วิทยุ เป็นต้น อุปกรณ์รับรู้เหล่านี้มักจะติดตั้งบนอากาศยาน หรือดาวเทียม

Proximal Sensing หรือเทคโนโลยีการรับรู้ระยะใกล้ อาศัยเซ็นเซอร์วัดข้อมูลต่าง ๆ ได้ โดยตรงในจุดที่สนใจ เช่น เซ็นเซอร์ตรวจอากาศ (Weather Station) เซ็นเซอร์วัดดิน (Soil Sensor) เซ็นเซอร์ตรวจโรคพืช (Plant Disease Sensor) เซ็นเซอร์ตรวจวัดผลผลิต (Yield Monitoring Sensor)

เป็นต้น เซ็นเซอร์เหล่านี้สามารถนำมาวางเป็นระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless Sensor Network) โดยนำไปติดตั้งหรือปล่อยในพื้นที่ไร่นา เพื่อเก็บข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ความชื้นในดิน อุณหภูมิ ปริมาณแสง และ สารเคมี

Variable Rate Technology (VRT) หรือเทคโนโลยีการให้ปุ๋ย น้ำ ยาฆ่าแมลง ตามสภาพ ความแตกต่างของพื้นที่ โดยมักจะใช้ร่วมกับเทคโนโลยี GPS

Crop Models and Decision Support System (DSS) เป็นเทคโนโลยีที่บูรณาการ เทคโนโลยีทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าจะทำอะไรกับฟาร์ม เมื่อไร อย่างไร รวมถึงยังสามารถทำนายผลผลิตได้ด้วย

การทำสมาร์ฟาร์มในประเทศไทยอาจมีข้อจำกัด เนื่องจากระบบเทคโนโลยีบางชนิดยังมี ประสิทธิภาพไม่ดี เช่น ระบบ GPS และ GIS ต้องใช้เงินในการลงทุนสูง รวมถึงเกษตรกรขาดความรู้ ขาดความรู้ในการใช้เครื่องมือ แต่เมื่อโลกเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพ สังคม ตลอดจนองค์ความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร ที่มีการแลกเปลี่ยนส่งผ่านกันอย่างรวดเร็วไปทั่วทุกภูมิภาค เกษตรกรไทยจึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนตัวเองตามสภาพการดำเนินชีวิต การเปิดรับ เรียนรู้ ข้อมูลข่าวสาร เพื่อพาตัวเองก้าวสู่การเป็นเกษตรกรคุณภาพ (Smart farmer) ตามนโยบายและแนวทางปฏิบัติงานของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่ว่า การพัฒนาเกษตรกรให้เป็น Smart farmer โดยมี Smart officer เป็นเพื่อนคู่คิด

2.1.5 Mobile Application

Mobile Application[5] ประกอบขึ้นด้วยคำสองคำ คือ Mobile กับ Application มีความหมายดังนี้ Mobile คืออุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา ซึ่งนอกจากจะใช้งานได้ตามพื้นฐานของโทรศัพท์แล้ว ยังทำงานได้เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกพาได้จึงมี คุณสมบัติเด่น คือ ขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ใช้พลังงานค่อนข้างน้อย ปัจจุบันมักใช้ทำหน้าที่ได้หลายอย่าง ในการติดต่อแลกเปลี่ยนข่าวสารกับคอมพิวเตอร์ สำหรับ Application หมายถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของ ผู้ใช้ (User) โดย Application จะต้องมีส่วนที่เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่าง ๆ

Mobile Application เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต โดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยังสนับสนุน

ให้ผู้ใช้อุปกรณ์ได้ใช้อย่างยิ่งขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือ หรือ สมาร์ทโฟน มีหลายระบบปฏิบัติการที่ พัฒนาออกมาให้ผู้บริโภคใช้ ส่วนที่มีคนใช้และเป็นที่ยอมรับมากก็คือ ios และ Android จึงทำให้เกิด การเขียนหรือ พัฒนา Application ลงบนสมาร์ทโฟนเป็นอย่างมาก อย่างเช่น แอปพลิเคชัน, เกม, โปรแกรม คุกกี้ต่าง ๆ และ หลายธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มช่องทางในการ สื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น ตัวอย่าง Application ที่ติดมากับโทรศัพท์ อย่างแอปพลิเคชันเกมชื่อดังที่ ชื่อว่า Angry Birds หรือ facebook ที่สามารถแชร์เรื่องราวต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ความรู้สึก สถานที่ รูปภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชัน ได้โดยตรงไม่ต้องเข้าเว็บเบราว์เซอร์ “Blynk” ที่สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ Device เข้ากับ internet ได้ ง่าย ๆ ง่ายตาย ไม่ว่าจะเป็น Arduino , ESP8266 , Raspberry pi หรือแม้แต่อื่น ๆ ที่รวมเอา widget ต่าง ๆ มาควบคุมแทนการ เขียน code ยาก ๆ ไม่เพียงเท่านั้น ทางเลือกในการเชื่อมต่อเข้ากับ Blynk server ยังสามารถใช้ได้ทั้ง WiFi และเครือข่ายมือถือ โดยสามารถ Download application นี้ได้ฟรีทั้งระบบ IOS และ Android

2.1.6 Blynk

BLYNK SERVER[6] ถูกพัฒนามาจากภาษา JAVA มันสามารถทำงานภายใต้ OS อะไรก็ได้ไม่ว่าจะเป็น WINDOWS / MAC / LINUX แต่ถ้าแนะนำ ให้ติดตั้งบน LINUX OS (UBUNTU) จะดีที่สุด เพราะมีการนำไปใช้งานแล้วจำนวนมาก ผู้เขียนเองก็ได้ทดสอบติดตั้ง BLYNK SERVER ด้วยตัวเอง โดยใช้ LINUX OS (UBUNTU) ที่ Digital Ocean เลือกสเปค Standard Droplets ที่ต่ำสุด (1vCPU 25GB-SSD DISK) ใช้งานจริงมาแล้วมากกว่า 2 ปี มีจำนวน NODE ที่เชื่อมต่อมากกว่า 500 ตัว ไม่เคย Hang ไม่จุกจิก มีเพียงแต่อัพเดท BLYNK SERVER ให้เป็นเวอร์ชันใหม่เท่านั้นที่เข้าไปยุ่งกับ SERVER

เนื่องจากตัวมันต้องการใช้ทรัพยากรที่ไม่สูงมาก RAM 30MB ก็ทำงานได้แล้ว ดังนั้นสามารถ นำไปติดตั้งในบอร์ด SBC เช่น Raspberry Pi เพื่อใช้งานเองได้ BLYNK SERVER เป็น OPEN-SOURCE แบบ GNU GENERAL PUBLIC LICENSE ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริงสามารถนำไปต่อยอดเพื่อการค้า แก้ไขปรับปรุงโค้ดจากต้นฉบับ นำไปคัดลอก แจกจ่ายเผยแพร่ได้

การทำงานของ BLYNK จากปลายทางคือ IoT NODE ไปยังปลายทางคือ BLYNK APP จาก ภาพประกอบที่ 2-13 IoT NODE ก็คือ Arduino / ESP8266 / ESP32 หรือ RASPBERRY ที่เชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ตผ่าน WIFI / 3G / 4G / LoRa หรือสายแลน การที่จะทำให้ IoT NODE เหล่านี้รู้จัก BLYNK SERVER ได้จำเป็นต้องติดตั้งไลบรารี BLYNK หรือจะลองเช็คอุปกรณ์ที่ BLYNK รองรับก่อน แต่

อุปกรณ์หลักๆ ส่วนใหญ่รองรับหมดแล้ว BLYNK SERVER จะใช้รหัส TOKEN ในการแยกแยะ อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้าหาว่าเป็นตัวไหน รหัสนี้จะได้มาจากการลงทะเบียนใน BLYNK APP ที่ติดตั้งไว้ บนมือถือ รหัสนี้เปรียบเสมือนรหัสประจำตัวประชาชน เอาไว้สำหรับยืนยันตัวตนว่าเป็นอุปกรณ์ตัว ไหน รหัส TOKEN แต่ละตัวจะไม่ซ้ำกัน จะต้องระบุรหัส TOKEN นี้ไว้ในโค้ด Arduino Sketch แล้ว แก้ไขชื่อ SSID กับรหัสผ่าน WiFi จากนั้นอัปโหลดโปรแกรมเข้า IoT NODE อุปกรณ์ก็สามารถเชื่อมต่อ กับ BLYNK SERVER ได้แล้ว

เปิด BLYNK APP ที่ติดตั้งไว้บนมือถือ แล้วเพิ่ม WIDGET ปุ่มต่าง ๆ ที่ต้องการแล้ว ระบุค่าใช้ งานให้ตรงกับที่เขียนโปรแกรมไว้ เช่น V7 เป็นปุ่ม ปิด เปิดไฟ , V10 เป็นค่าเปอร์เซ็นต์สัญญาณ WiFi หรือถ้าต้องการ Port กราฟก็ให้เลือก WIDGET super Chart จากนั้นเลือกประเภทของกราฟที่ต้องการแสดง เช่น Bar /Column / Line เป็นต้น จากนั้นสั่ง RUN โปรแกรมโดยคลิกที่รูปสามเหลี่ยม ขวาบน ก็สามารถควบคุม IoT NODE ได้แล้ว

2.17 XAMPP

Xampp[7] คือโปรแกรม Apache web server ไว้จำลอง web server เพื่อไว้ทดสอบ สคริปหรือเว็บไซต์ในเครื่องของ โดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายใด ๆ ง่ายต่อการ ติดตั้งและใช้งานโปรแกรม Xampp จะมาพร้อมกับ PHPภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ เป็นที่นิยม MySQL ฐานข้อมูล Apache จะทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ Perl อีกทั้งยังมาพร้อมกับ OpenSSL phpMyadmin (ระบบบริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยัง ฐานข้อมูล สนับสนุน ฐานข้อมูล MySQL และ SQLite โปรแกรม Xampp จะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ Zip, tar, 7z หรือ exe โปรแกรม Xampp อยู่ภายใต้ใบอนุญาตของ GNU General Public License แต่บางครั้งอาจจะมีการ เปลี่ยนแปลงเรื่องขอลิขสิทธิ์ในการใช้งาน จึงควรติดตามและ ตรวจสอบโปรแกรมด้วย

โปรแกรม XAMPP สามารถใช้งานได้ 4 OS ได้แก่

- 1.Windows สามารถใช้งานได้กับ windows รุ่น 2000 2003 xp vista windows7
2. Linux สำหรับ SuSE, RedHat, Mandrake, Debian และ Ubuntu
3. Mac OS X
4. Solaris สำหรับ Solaris 8 และ Solaris 9

2.18 Mysql

MySQL[8] คือ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล ที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่ เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือ หรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับ ความต้องการของผู้ใช้ เช่น ทำงาน ร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษา php ภาษา asp.net หรือภาษาเจเอสพี เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับ โปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิชวลเบสิกดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนซอร์ซ (Open Source)ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด Mysql จัดเป็นระบบ จัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS : Relational Database Management System) ซึ่งเป็นที่ นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จักรกฤษณ์ หมั่นวิชา [9] ฟาร์มอัจฉริยะ หรือฟาร์มที่มีการจัดการอย่างถูกต้องแม่นยำ (Smart Farm/ Precision Farm) จัดเป็นนวัตกรรมใหม่ของการเกษตรในยุคดิจิทัล มีการนำเอาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศหลายด้านมาใช้ในฟาร์ม เช่น GPS GIS remote-sensing proximal-sensing VRT และ DSS โดยผ่านเครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สาย ในการรับส่งข้อมูล และมีการประมวลผลด้วย โปรแกรมสำเร็จรูป ฟาร์มอัจฉริยะมีขั้นตอนการดำเนินงาน 5 ขั้นตอน คือ การเก็บข้อมูล การวินิจฉัยข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การปฏิบัติการตามแผน และการประเมินผล โดยมีการ จัดการฟาร์มในทุกขั้นตอน คือ การจัดทำแผนที่สภาพดิน การให้น้ำ การให้ปุ๋ย การกำจัด ศัตรูพืชการเก็บเกี่ยว การคำนวณต้นทุน กำไร ตลอดจนการวางแผนการเพาะปลูกในฤดูกาลถัดไป การดำเนินการฟาร์มอัจฉริยะ ส่งผลให้เกิดการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพ เพิ่มปริมาณผลผลิต ที่มีคุณภาพ คุ่มค่าต่อการลงทุน ลดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม ลดต้นทุน ลดการจ้างแรงงาน ประหยัดเวลา และนำไปสู่การเกษตรยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ประภาส เริงริน [10]ปัจจุบันอุตสาหกรรมเกษตรได้นำเทคโนโลยีขั้นสูงมาใช้งาน อย่างกว้างขวาง อย่างเช่น ระบบจัดการอัตโนมัติในโรงเรือนปศุสัตว์ อุตสาหกรรมเหล่านี้ได้ผลิตอาหาร เพื่อส่งออกทำ

รายได้ให้กับเกษตรกร โดยเฉพาะอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ ปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของสัตว์คือ อาหารและ สิ่งแวดล้อม อย่างเช่น อุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง ถ้า สิ่งแวดล้อมดังกล่าวได้รับการปรับแต่งได้อย่าง เหมาะสมสำหรับแต่ละช่วงวัยของสัตว์แล้ว จะทำให้ การเจริญเติบโตเต็มที่ของสัตว์ใช้เวลาสั้นลง ซึ่งเป็น การลดต้นทุนในการผลิต ลักษณะต่าง ๆ ของสาย พันธุ์สัตว์ อาหาร และโรงเรือน ได้ถูกวิจัยขึ้นมาเป็นสูตร เพื่อให้มีการทำงาน ร่วมกันระหว่าง อุปกรณ์ ตรวจวัด อุปกรณ์ควบคุม ระบบฐานข้อมูล ระบบจัดการสูตรการผลิต ระบบสื่อสาร ข้อมูล โดยระบบต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องถูกออกแบบเพื่อให้งานได้อย่างเที่ยงตรงและผสมผสานกันอย่างดี ซึ่งเป็น ตัวอย่างหนึ่งของงานวิจัยที่นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้งานกับอุตสาหกรรมเกษตร

น.ส.ทิพวัลย์ เวชการณีย์ ผอ.สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการส่งเสริมกิจการอุทยานวิทยาศาสตร์ (สอว.) เปิดเผยว่า สอว.ให้การสนับสนุนการนำจิ้งหรีดมาเป็นแหล่งโปรตีน เพราะจิ้งหรีดมีประโยชน์มากมาย โดยประกอบด้วยโปรตีนประมาณ 12.9% ไขมัน ประมาณ 5.54% และคาร์โบไฮเดรตประมาณ 5.1% นอกจากนี้จิ้งหรีดยังเป็นแมลงที่ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว โดยแม่พันธุ์หนึ่งตัว สามารถให้ลูกได้ถึง 1,000 ตัว ใช้เวลาเลี้ยงไม่นาน คือ ประมาณ 30-45 วัน สามารถเพาะเลี้ยงในลักษณะฟาร์มเล็กและขนาดใหญ่ได้ อีกทั้งในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดนั้นยังใช้พลังงานและทรัพยากรน้อยกว่าการเพาะเลี้ยงฟาร์มปศุสัตว์ทั่วไป และใช้แรงงานไม่มากอีกด้วย ที่สำคัญคือผู้บริโภคคุ้นเคยกับการบริโภคแมลงชนิดนี้อยู่แล้ว จึงสามารถส่งเสริมและทำตลาดได้ไม่ยากนัก รศ.ดร.ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์ ผู้อำนวยการโครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ให้ข้อมูลว่า โครงการพัฒนาจิ้งหรีดนี้ เป็นส่วนหนึ่งของโครงการบูรณาการความรู้สู่ชุมชนเพื่อพัฒนาอาชีพและส่งเสริมเศรษฐกิจฐานราก โดยมีการดำเนินงานมาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบัน มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีมีการวิจัยเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยง และแปรรูปจิ้งหรีดเพื่อเป็นอาหารมาแล้วระยะหนึ่ง โดยกิจกรรมในโครงการมีทั้งส่วนของการศึกษาพัฒนาสายพันธุ์จิ้งหรีดเพื่อการเพาะเลี้ยง การพัฒนากระบวนการเลี้ยงจิ้งหรีดในลักษณะฟาร์ม โดยมุ่งไปสู่การเป็นสมาร์ทฟาร์มเมอร์สำหรับจิ้งหรีด (Smart Farming for Cricket) การส่งเสริมให้กลุ่มเกษตรกรเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดเป็นอาชีพหลัก และอาชีพเสริม ตลอดจนการวิจัยด้านการแปรรูปจิ้งหรีดไปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มรูปแบบการดำเนินงานโครงการวิจัยพัฒนาจิ้งหรีดเพื่อเป็นอาหารแห่งอนาคตแบบครบวงจร โดยอุทยานวิทยาศาสตร์ได้เข้ามาให้การสนับสนุน ต่อยอดในส่วนของการยกระดับการวิจัยไปสู่ตลาดและการสร้างผู้ประกอบการใหม่จากผลิตภัณฑ์แปรรูปจากจิ้งหรีดนี้

ฟาร์มจิ้งหรีด เมืองนนท์ [11] คุณอัมพร เกิดปรางค์ เผยว่าการเลี้ยงจิ้งหรีดด้วย ‘ล้งไม้’ กับแบบ ‘บ่อปูน’ มีความแตกต่างกันอย่างมาก ข้อดีของล้งไม้สามารถควบคุมอากาศได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถดูดซับกลิ่นที่มาจากขี้จิ้งหรีดได้ ไม่มีกลิ่นรบกวน แต่มีต้นทุนสูง ในส่วนของบ่อปูนจะมีราคาที่ต่ำกว่า แต่ข้อเสียคือไม่สามารถควบคุมอากาศได้ เนื่องจากเมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูหนาว หากภายในบ่อมีอากาศที่เย็นมาก จนเกินไปจะทำให้จิ้งหรีดตายได้ และยังส่งผลไปถึงการวางไข่ที่น้อยลงอีกด้วย ที่ฟาร์มของคุณอัมพร เกิดปรางค์ จึงใช้ล้งไม้ในการเลี้ยงจิ้งหรีดมาโดยตลอดโดยเริ่มลงมือทำฟาร์มอย่างจริงจังเมื่อ 2 ปีที่แล้ว สำหรับสถานที่ที่เลี้ยงต้องโปร่ง มีอากาศถ่ายเท หลังจากนั้นก็ประกอบล้งไม้ขึ้นมาขนาด กว้าง 120 เซนติเมตร ยาว 240 เซนติเมตร สูง 120 เซนติเมตร ซึ่งเป็นขนาดมาตรฐานในการเลี้ยงจิ้งหรีด ใช้ไม้แบบ MDF หรือ ไม้กระดานอัดมาเป็นวัสดุในการผลิตล้งไม้ พร้อมกับติดสก็อตเทปไว้บริเวณขอบบนด้านในของล้งไม้ เพื่อป้องกันไม่ให้จิ้งหรีดออกจากบ่อที่เลี้ยงไว้

ปานขวัญฟาร์มจิ้งหรีด [12] โดยทั้งสองคนนี้มีชื่อว่า นายนิรุช ปานขวัญ อายุ 35 ปี และนางทองหมาย ปานขวัญ อายุ 35 ปี โดยจะเลี้ยงจิ้งหรีดหลากหลายพันธุ์โดยเฉพาะพันธุ์ทองดำ และพันธุ์ทองแดง โดยจะมีการส่งขายให้กับแม่ค้าคนกลางที่มารับซื้อและนำไปขายต่อให้กับแม่ค้าแมลงทอดในจังหวัดภาคอีสาน ซึ่งสามารถสร้างรายได้เดือนละเกือบครึ่งแสนเลยทีเดียว โดยเทคนิคการเลี้ยงนั้น ให้จิ้งหรีดในแต่ละบ่อโตไม่เท่ากัน เพื่อให้มีจิ้งหรีดจับขายได้ตลอดทุกสัปดาห์ไม่ต้องรอเป็นเดือนถึงจะจับขายเหมือนกับฟาร์มอื่น ๆ และเน้นในเรื่องของความสะอาดไว้ก่อนและจะต้องมีการดูแลดูแลสภาพอากาศในโรงเรือนให้เหมาะสมซึ่งวิธีการเลี้ยงจะใช้แผงไข่กระดาษใส่ลงไปในบ่อ ให้เป็นที่อยู่อาศัยของจิ้งหรีด โดยบ่อเลี้ยง 1 บ่อ จะนำไข่จิ้งหรีดที่กำลังฟักตัวใส่ลงไปในบ่อเพียง 1 ชันเท่านั้น

อาหารและน้ำจะใช้อาหารไก่ผสมกับอาหารจิ้งหรีด ใส่ถาดวางไว้ในบ่อ ประมาณ 10 ถาด และจะต้องเปลี่ยนอาหารและน้ำในถาดทุกวัน ซึ่งจะทำให้จิ้งหรีดตายได้ และเมื่อจิ้งหรีดโตขนาดประมาณ 1 นิ้ว จับไปขายแล้ว และในทุกสัปดาห์ ฟาร์มแห่งนี้จะสามารถจับจิ้งหรีดขายได้ประมาณ 80-100 กิโลกรัม ในราคากิโลกรัมละ 100 บาทและยัง เพาะไข่จิ้งหรีดขายให้ผู้ที่ต้องการเลี้ยง ในราคาขันละ 50 บาท ส่วนเศษอาหารที่เก็บออกจากบ่อเลี้ยงทุกวันจะนำไปใส่กระสอบขายให้แก่ชาวบ้านที่เลี้ยงไก่ ในราคากระสอบละ 20 บาท ส่วนขี้จิ้งหรีด จะขายให้แก่เกษตรกรนำไปทำปุ๋ย ในราคากระสอบละ 30 บาท ทำให้ทุกสัปดาห์โดยรวมแล้วรายได้ไม่น้อยไปกว่า 40,000 บาท

2.3 เปรียบเทียบระบบงานที่เกี่ยวข้อง

ฟาร์มจิ้งหรีด	ฟาร์มจิ้งหรีด เมืองนนท์		ฟาร์มจิ้งหรีดปานขวัญ		ฟาร์มจิ้งหรีดอจรรย์ยะ	
	manual	automatic	manual	automatic	manual	automatic
การให้น้ำจิ้งหรีด	✓		✓			✓
การให้อาหาร	✓		✓			✓
การปรับอุณหภูมิ	✓		✓			✓
การระบายอากาศ	✓		✓			✓
การตรวจเช็ค ปริมาณน้ำ	✓		✓			✓
การตรวจเช็ค ปริมาณอาหาร	✓		✓			✓

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินการ

จากที่ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีที่จะใช้ดำเนินงานในบทที่ 2 มาแล้ว ในบทที่ 3 จะ เป็นการนำเอาความรู้ที่ได้จากบทที่ 2 มาประยุกต์ใช้งานในการจัดทำปริญญานิพนธ์ ผู้จัดทำได้ใช้ ภาษา C ในการพัฒนาโปรแกรมบน Arduino เพื่อทำหน้าที่เป็นส่วนควบคุมอุปกรณ์ และ รายงานผลไปยัง Server และในส่วนแอปพลิเคชันผู้จัดทำเลือกใช้ Blynk App ในแสดงผลการทำงานและสั่งงาน Arduino เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความถูกต้องและบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการ

3.1.1 Software

- 3.1.1.1 Windows 10 Pro ใช้ในการเข้าใช้งานโปรแกรมต่าง ๆ
- 3.1.1.2 ภาษา Aduino C++ เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนลงในบอร์ด
- 3.1.1.3 Arduino IDE เป็นโปรแกรมใช้เขียนโค้ดและคำสั่งต่าง ๆลงในบอร์ด
- 3.1.1.4 แอปพลิเคชัน Blynk เป็น GUI และการใช้งานเหมาะสมกับสิ่งที่ทำ

3.1.2 Hardware

3.1.2.1 Arduino Platform

- 3.1.2.1.1 มอเตอร์ ใช้ในการจำลองพัดลมระบายอากาศ



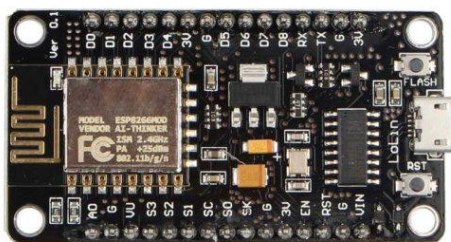
ภาพประกอบที่ 3 - 1 : มอเตอร์ ใช้ในการจำลองพัดลมระบายอากาศ

3.1.2.1.2 DHT 12 Module (วัดอุณหภูมิ)



ภาพประกอบที่ 3 - 2 : DHT 12 Module (วัดอุณหภูมิ)

3.1.2.1.3 บอร์ด NodeMcu



ภาพประกอบที่ 3 - 3 : บอร์ด NodeMcu

3.1.2.1.4 ปั๊มน้ำ DC 6-12V 1.5-4w



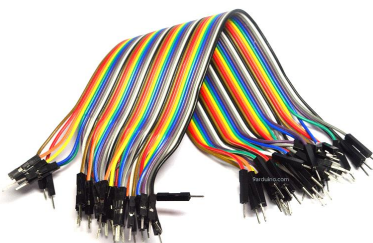
ภาพประกอบที่ 3 - 4 : ปุ่มน้ำ DC 6-12V 1.5-4w

3.1.2.1.5 Relay Module 5V 4 Channel isolation control Relay
Module Shield 250V/10A



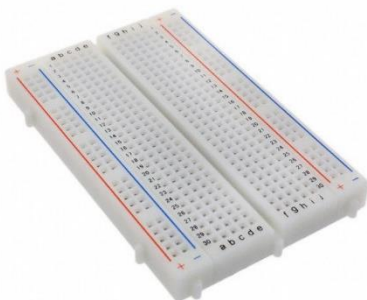
ภาพประกอบที่ 3 - 5 : Relay Module 5V

3.1.2.1.6 สายจัมเปอร์ (jumper)



ภาพประกอบที่ 3 - 6 : สายจัมเปอร์ (jumper)

3.1.2.1.7 บอร์ดทดลอง



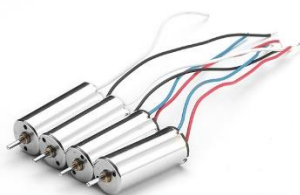
ภาพประกอบที่ 3 - 7 : board

3.1.2.1.8 สายยาง (ต่อกับปั้มน้ำเข้าสู่จุดให้น้ำ)



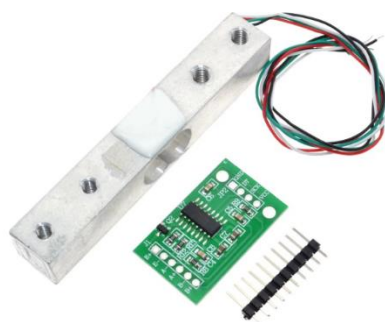
ภาพประกอบที่ 3 - 8 : สายยาง

3.1.2.1.9 มอเตอร์ ใช้ในการส่งอาหาร



ภาพประกอบที่ 3 - 9 : มอเตอร์ ใช้ในการส่งอาหาร

3.1.2.1.10 Load cell weight sensor



ภาพประกอบที่ 3 - 10 : Load cell weight sensor

3.1.2.1.11 หลอดไฟ



ภาพประกอบที่ 3 - 11 : หลอดไฟ

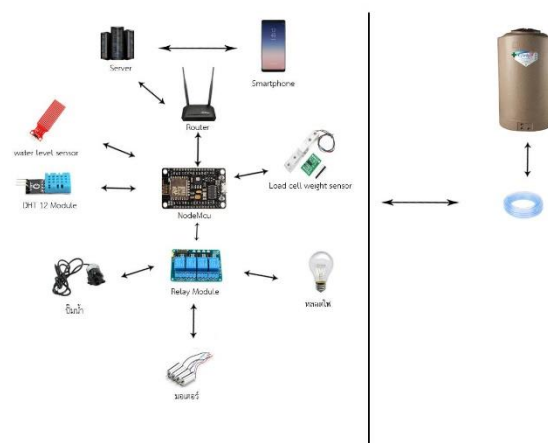
3.1.2.2 เครื่องใช้ไฟฟ้า

3.1.2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์

3.1.2.4 โทรศัพท์มือถือ

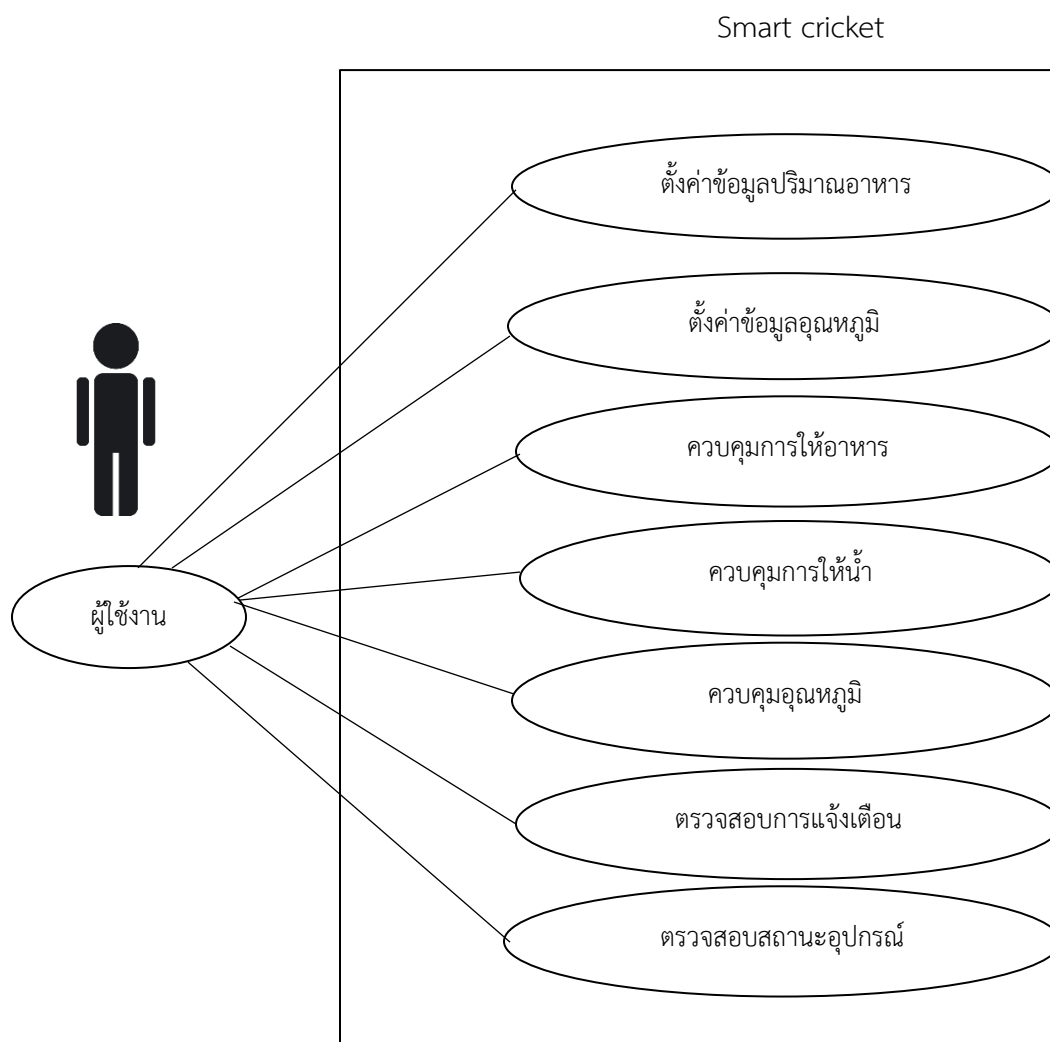
3.2 การออกแบบภาพรวมและหลักการทำงาน

ส่วนฮาร์ดแวร์ (Hardware) เป็นการประกอบอุปกรณ์ให้เป็นชิ้นงาน จากการศึกษาอุปกรณ์ทำให้ได้รู้วิธีใช้และนำอุปกรณ์มาประกอบกันจนได้ตามที่ต้องการดังนี้



ภาพประกอบที่ 3 - 12 : ส่วนประกอบของระบบฟาร์มจิ้งหรีดอัจฉริยะ

3.3 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)



ภาพประกอบที่ 3 - 13 : Use Case Diagram ระบบของ smart cricket

จากภาพประกอบที่ 3-1 แสดงการออกแบบโดยใช้แผนภาพยูสเคสในที่นี้แสดงการมีปฏิสัมพันธ์กับระบบของ User ระบบสามารถส่งการแจ้งเตือน ปริมาณอาหารน้ำ อุณหภูมิ มายัง User ได้ผ่านแอปพลิเคชัน และ User สามารถให้อาหาร ให้น้ำ ปรับอุณหภูมิ ได้เองเมื่อต้องการ

คำอธิบาย Use Case Diagram จากรายละเอียดของ “smart cricket” และ Use Case Diagram ที่แสดงในภาพประกอบที่ 3.13 คำอธิบาย ของแต่ละ Use Case มีดังนี้

ตารางที่ 3 - 1 : Use Case Diagram ตั้งค่าข้อมูลปริมาณอาหาร

Use Case Title: ตั้งค่าข้อมูลปริมาณอาหาร	Use Case ID: 1
Primary Actor: แอปพลิเคชัน	
Main Flow: User: ทำการใส่ข้อมูลจำนวนอาหารผ่านแอปพลิเคชัน	
Exception Flow: ในกรณีที่ผู้ใช้ใส่ข้อมูลจำนวนอาหารระบบจะทำการให้แบบพื้นฐานที่ระบบกำหนดเอง	

ตารางที่ 3 - 2: Use Case Diagram ตั้งค่าข้อมูลอุณหภูมิ

Use Case Title: ตั้งค่าข้อมูลอุณหภูมิ	Use Case ID: 2
Primary Actor: แอปพลิเคชัน	
Main Flow: User: ทำการใส่ข้อมูลอุณหภูมิ ระหว่าง ช่วงที่กำหนด	
Exception Flow: ในกรณีที่ผู้ใช้ใส่ข้อมูลจำนวนอุณหภูมิระบบจะทำการให้แบบพื้นฐานที่ระบบกำหนดเอง	

ตารางที่ 3 - 3: Use Case Diagram ควบคุมการให้อาหาร

Use Case Title: ควบคุมการให้อาหาร	Use Case ID: 3
Primary Actor: แอปพลิเคชัน	
Main Flow: User: ทำหน้าที่เปิด-ปิดตัวจ่ายอาหารโดยที่ผู้ใช้งานเปิด-ปิดด้วยตัวเอง	
Exception Flow: ถ้าไม่มีการใช้งานระบบจะให้อาหารอัตโนมัติ	

ตารางที่ 3 - 4 : Use Case Diagram ควบคุมการให้น้ำ

Use Case Title: ควบคุมการให้น้ำ	Use Case ID: 4
Primary Actor: แอปพลิเคชัน	

Main Flow: User: ทำหน้าที่เปิด-ปิดตัวจ่ายน้ำโดยที่ผู้ใช้งานเปิด-ปิดด้วยตัวเอง
Exception Flow: ถ้าไม่มีการใช้งานระบบจะให้น้ำอัตโนมัติ

ตารางที่ 3 - 5 : Use Case Diagram ควบคุมอุณหภูมิ

Use Case Title: ควบคุมอุณหภูมิ	Use Case ID: 5
Primary Actor: แอปพลิเคชัน	
Main Flow: User: ทำหน้าที่เปิด-ปิดพัดลม หรือ หลอดไฟเพื่อปรับอุณหภูมิ	
Exception Flow: ถ้าไม่มีการใช้งานระบบจะปรับอุณหภูมิอัตโนมัติ	

ตารางที่ 3 - 6 : Use Case Diagram ตรวจสอบการแจ้งเตือน

Use Case Title: ตรวจสอบการแจ้งเตือน	Use Case ID: 6
Primary Actor: ผู้ใช้งาน	
Main Flow: User: แจ้งเตือนอาหารหมด หรือ น้ำน้อย และอุณหภูมิ สูง หรือ ต่ำเกินไป	
Exception Flow: ในกรณีที่เติมอาหารหรือน้ำแล้วจะไม่มีแจ้งเตือน	

ตารางที่ 3 - 7: Use Case Diagram ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์

Use Case Title: ตรวจสอบสถานะอุปกรณ์	Use Case ID: 7
Primary Actor: ผู้ใช้งาน	
Main Flow: User: ตรวจสอบไฟสถานะการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆได้ว่าทำงานอยู่หรือไม่	
Exception Flow: ถ้าไม่มีการทำงานไฟสถานะการทำงานจะดับลง	

ตารางที่ 3 - 8 : แฟ้มข้อมูลการให้อาหาร

ชื่อข้อมูล (Attribute)	ชนิดข้อมูล (Data Type)	ขนาดของ ข้อมูล (Length)	รายละเอียด (Description)	กฎข้อบังคับ (Constraint)	ตัวอย่าง ข้อมูล
Id	Int		รหัส	PK	1
Date	Date		วันที่ให้อาหาร	Not null	01-01-62
volume	float	9,2	ปริมาณอาหาร	Not null	ข้อมูล
num	Varchar	20	เวลาในการให้อาหาร	Not null	02:42:16

ตารางที่ 3 - 9 : แฟ้มข้อมูลการปรับอุณหภูมิ

ชื่อข้อมูล (Attribute)	ชนิดข้อมูล (Data Type)	ขนาดของ ข้อมูล (Length)	รายละเอียด (Description)	กฎข้อบังคับ (Constraint)	ตัวอย่าง ข้อมูล
Id	int		รหัส	PK	1
Name	Varchar	20	ชื่ออุปกรณ์	Not null	พัดลม
Date	date		วันที่ในการทำงาน ของอุปกรณ์	Not null	01-01-62

num	Varchar	20	เวลาในการปรับ อุณหภูมิ	Not null	02:42:16
-----	---------	----	---------------------------	----------	----------

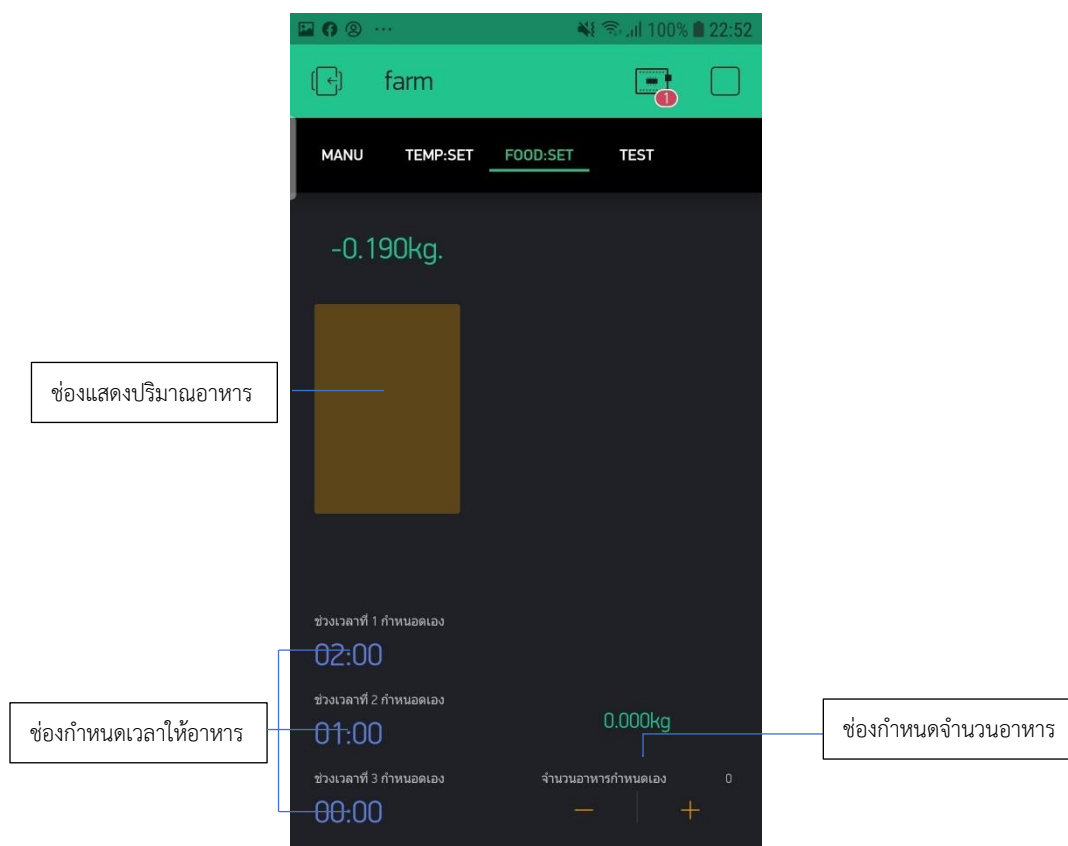
ตารางที่ 3 - 10 : เพิ่มข้อมูลปริมาณน้ำ

ชื่อข้อมูล (Attribute)	ชนิดข้อมูล (Data Type)	ขนาดของ ข้อมูล (Length)	รายละเอียด (Description)	กฎข้อบังคับ (Constraint)	ตัวอย่าง ข้อมูล
Id	int		รหัส	PK	1
Date	date		วันที่ในการทำงาน ของอุปกรณ์	Not null	01-01-62
num	Varchar	20	เวลาในการให้น้ำ	Not null	02:42:16

3.4 การออกแบบหน้าจอโปรแกรม GUI (Graphic User Interface)



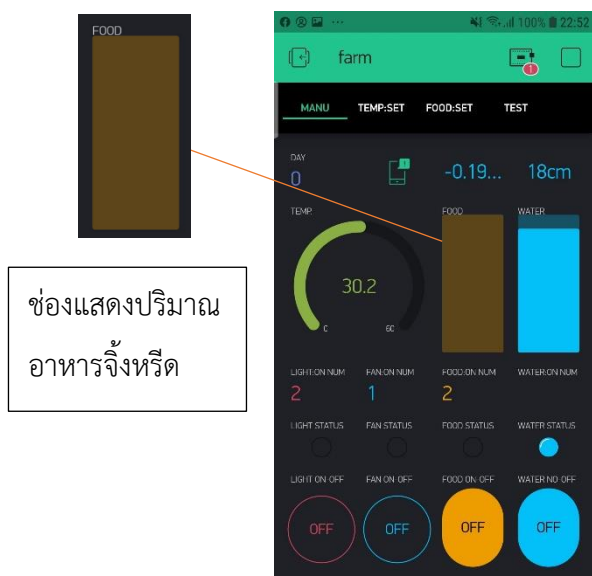
ภาพประกอบที่ 3 - 14 : หน้าต่างบอกข้อมูลระบบและสั่งการ



ภาพประกอบที่ 3 - 15 : ระบบสั่งการการให้อาหาร

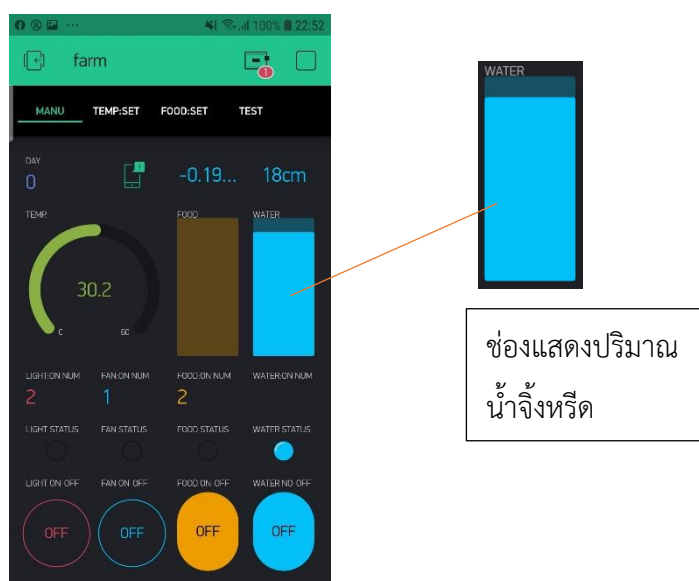


ภาพประกอบที่ 3 - 16 : ระบบสั่งการเซตอุณหภูมิ



ภาพประกอบที่ 3 - 17 : ช่องแสดงปริมาณอาหารจิ้งหรีด

จากภาพที่ 3-17 ช่องแสดงปริมาณของอาหารจิ้งหรีดที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน โดยแสดงเป็นหน่วยของ Kg. (กิโลกรัม)



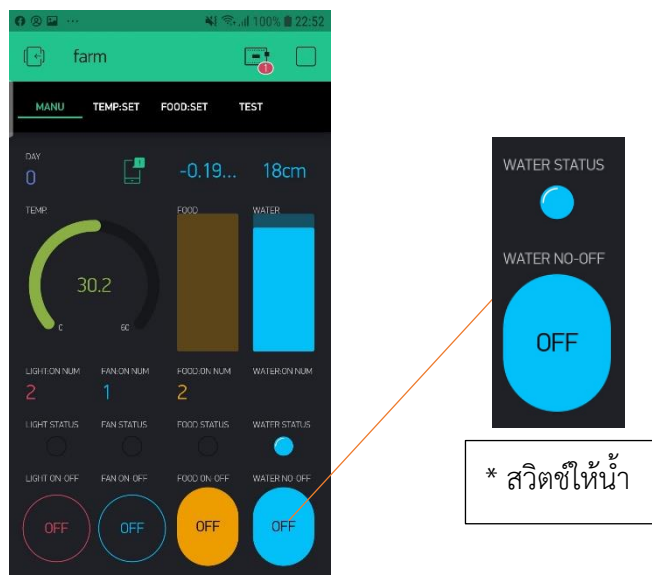
ภาพประกอบที่ 3 - 18 : ช่องแสดงปริมาณน้ำจิ้งหรีด

จากภาพประกอบที่ 3-18 : คือการแสดงของปริมาณของน้ำจืดหรืดในภาชนะภายในฟาร์ม



ภาพประกอบที่ 3 - 19 : ช่องแสดงอุณหภูมิ

จากภาพประกอบที่ 3-19 ช่องแสดงอุณหภูมิ ภายในฟาร์ม ณ ปัจจุบัน



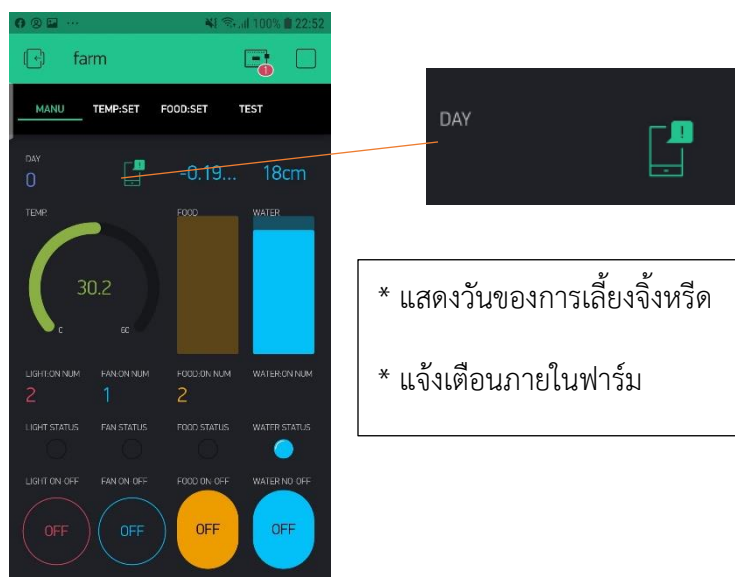
ภาพประกอบที่ 3 - 20 : สวิตช์ควบคุมการเปิด-ปิด การให้น้ำจิ้งหรีด

จากภาพที่ 3-20 การทำงานของปุ่มควบคุมการเปิด-ปิดน้ำ ปุ่มนี้ใช้ในกรณีที่เจ้าของฟาร์มต้องการให้น้ำจิ้งหรีดด้วยตนเอง สถานะของปุ่ม เปิด : NO ปิด : OFF



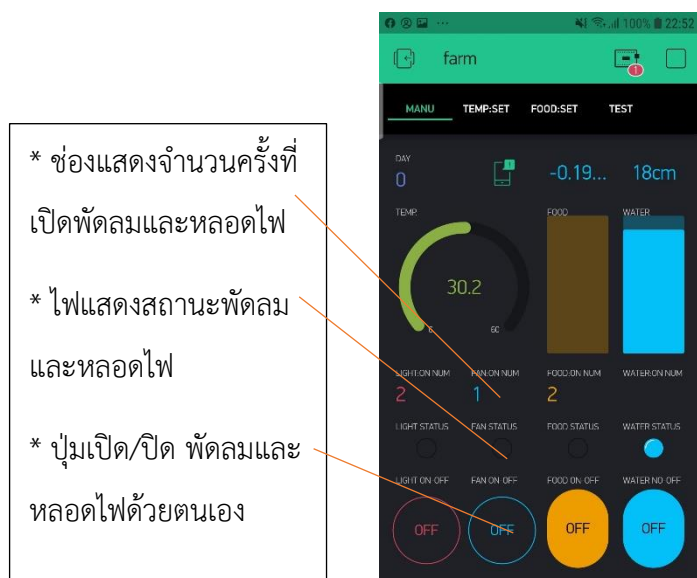
ภาพประกอบที่ 3 - 21 : สวิตช์ควบคุมการเปิด-ปิด การให้อาหารจิ้งหรีด

จากภาพที่ 3-21 การทำงานของปุ่มควบคุมการเปิด-ปิดน้ำ ปุ่มนี้ใช้ในกรณีที่เจ้าของฟาร์มต้องการให้อาหารจิ้งหรีดด้วยตนเอง สถานะของปุ่ม เปิด : NO ปิด : OFF



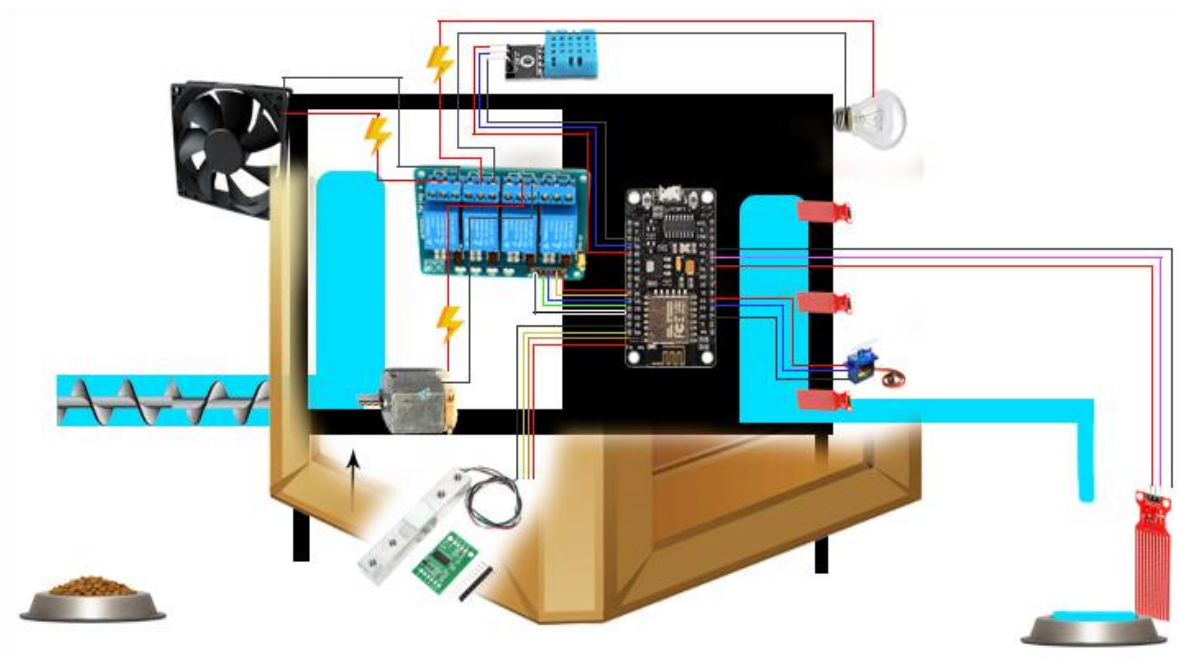
ภาพประกอบที่ 3 - 22 : ช่องแสดงวันของการเลี้ยงจิ้งหรีดและช่องการแจ้งเตือนภายในฟาร์ม

จากภาพประกอบที่ 3-22 จะมีการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในฟาร์ม เช่น แอปพลิเคชันจะมีการแจ้งเตือนทุกครั้งที่มีการให้อาหาร ให้น้ำ พัดลมทำงาน และแจ้งเตือนเมื่อ การให้อาหาร การให้น้ำ พัดลม หยุดทำงาน โดยเมื่อมีการแจ้งเตือนว่าอุณหภูมิในฟาร์มสูงเกินกำหนด ส่วนวันของการเลี้ยงจิ้งหรีดจะแสดงวันที่เลี้ยงจิ้งหรีด



ภาพประกอบที่ 3 - 23 : ปุ่มควบคุมอุณหภูมิด้วยตนเอง

จากภาพประกอบที่ 3-23 การทำงานของปุ่มควบคุมการเปิด/ปิด พัดลมและไฟเพื่อปรับอุณหภูมิภายในฟาร์ม กรณีที่เจ้าของฟาร์มต้องการปรับอุณหภูมิด้วยตนเอง ไฟแสดงสถานะการทำงานจะทำงานเมื่อเปิดและจำนวนครั้งในการปรับอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้น



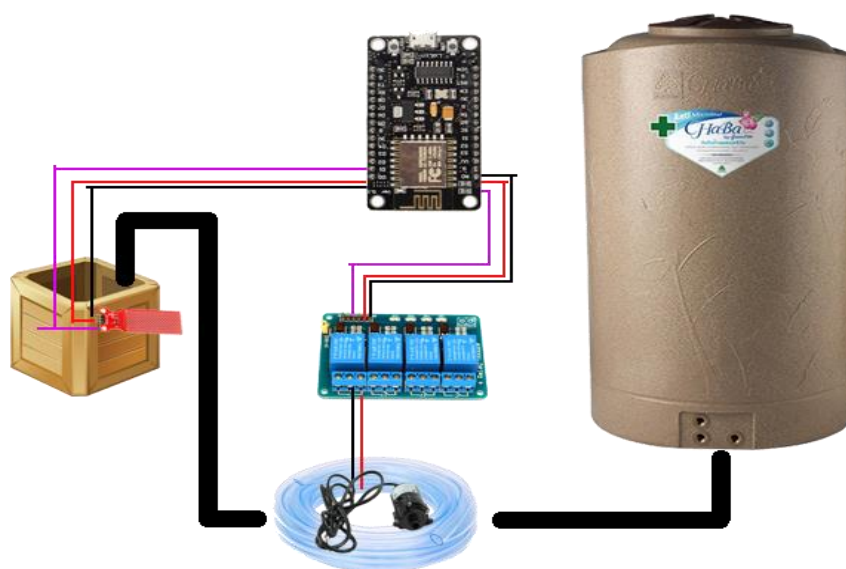
ภาพประกอบที่ 3 - 24 : จำลองกล่องในฟาร์ม

จากภาพประกอบที่ 3-24 แสดงการต่อวงจรของระบบฟาร์ม ดังนี้

สายไฟสีแดง คือ สาย VCC สายไฟสีดำ คือ สาย GND สายไฟสีต่าง ๆ คือ สาย DATA บอร์ด Node MCU ประกอบไปด้วย เซ็นเซอร์ตัวที่ 1 คือ Water Sensor ซึ่งเป็นเซ็นเซอร์วัดปริมาณน้ำ ของเซ็นเซอร์ มีจำนวน 3 ขา ขาที่ 1 ต่อกับขา D1 ขาที่ 2 ต่อกับขา VCC ขาที่ 3 ต่อกับขา GND บนบอร์ด Node MCU เซ็นเซอร์ตัวที่ 2 คือ DHT11 Sensor เป็น จำเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิภายในฟาร์ม เซ็นเซอร์มีจำนวน 3 ขา ขาที่ 1 ต่อกับขา D2 ขาที่ 2 ต่อกับขา VCC ขาที่ 3 ต่อกับขา GND บนบอร์ด Node MCU เซ็นเซอร์ตัวที่ 3 คือ Load Cell Sensor

เป็นเซ็นเซอร์วัดปริมาณอาหาร เซ็นเซอร์มีจำนวน 4 ขา ขาที่ 1 ต่อกับขา D3 ขาที่ 2 ต่อกับขา D4 ขาที่ 3 ต่อกับขา VCC ขาที่ 4 ต่อกับขา GND บนบอร์ด Node MCU ตัวที่ 4 คือ เซอร์โวมอเตอร์ มีจำนวน 3 ขา ขาที่ 1 ต่อกับขา D5 ขาที่ 2 ต่อกับขา VCC ขาที่ 3 ต่อกับขา GND

ซึ่งบอร์ดใช้ Relay 4 Channel Channel ที่ 1 ใช้ในการควบคุมการเปิด-ปิด พัดลมปรับอากาศ
Channel ที่ 2 ใช้ควบคุมการเปิด-ปิด หลอดไฟปรับอุณหภูมิ ฟ้าของ Relay Channel ที่ 2
Relay Channel ที่ 3 ใช้ควบคุมการเปิด-ปิด มอเตอร์ให้อาหาร



ภาพประกอบที่ 3 - 25 : จำลองจุดกระจายน้ำนอกฟาร์ม

จากภาพประกอบที่ 3-25 แสดงการทำงานของระบบกระจายน้ำนอกฟาร์ม ดังนี้

จากจุดกระจายน้ำจะนำส่งน้ำไปตามท่อที่ได้ต่อสายยางไว้ด้วยการใช้ที่ Water Sensor ตามที่ติดตั้งไว้ถ้าถึงค่าปั๊มจะทำงาน สายไฟสีแดง คือ สาย VCC สายไฟสีดำ คือ สาย GND สายไฟสีต่าง ๆ คือ สาย DATA บอร์ด Node MCU ประกอบไปด้วย เซ็นเซอร์ตัวที่ 1 คือ Water Sensor ซึ่งเป็นเซ็นเซอร์วัดปริมาณน้ำ ฟ้าของเซ็นเซอร์ มีจำนวน 3 ฟ้า ฟ้าที่ 1 ต่อกับฟ้า D1 ฟ้าที่ 2 ต่อกับฟ้า VCC ฟ้าที่ 3 ต่อกับฟ้า GND บนบอร์ด Node MCU

ซึ่งบอร์ดใช้ Relay 4 Channel Channel ที่ 1 ใช้ในการควบคุมการเปิด-ปิดของปั๊มน้ำที่กระจายน้ำไปยังท่อต่าง ๆ

3.5 ภาพจำลองการใช้งาน



ภาพประกอบที่ 3 - 26 : ภาพจำลองการใช้งาน

จากภาพประกอบที่ 3-26 แสดงตำแหน่งการวางของอุปกรณ์เข้าไว้ในฟาร์ม

แฟ้มอาหาร

วันที่	เวลาในการให้อาหาร	จำนวนอาหาร(kg.)
2019-09-10	03:03:38	0.00
2019-09-10	03:04:53	0.00

ภาพประกอบที่ 3 - 27 : แฟ้มแสดงการให้อาหาร

จากภาพประกอบที่ 3-27 แสดงข้อมูลการให้อาหารของฟาร์มเวลาและจำนวนอาหาร

แฟ้มอุณหภูมิตัว

วันที่	เวลาในการปรับ	ชื่ออุปกรณ์
2019-09-10	02:42:16	พัดลม
2019-09-10	02:43:42	พัดลม
2019-09-10	02:43:43	พัดลม

ภาพประกอบที่ 3 - 28 : แฟ้มแสดงการปรับอุณหภูมิ

จากภาพประกอบที่ 3-28 แสดงข้อมูลการปรับอุณหภูมิในแต่ละวันโดยบอกว่าใช้อุปกรณ์ตัวไหน

แฟ้มปริมาณน้ำ

วันที่	เวลาในการให้น้ำ
2019-09-10	02:51:44

ภาพประกอบที่ 3 - 29 : แฟ้มแสดงการเติมน้ำ

จากภาพประกอบที่ 3-29 แสดงข้อมูลการเติมน้ำและเวลาการให้น้ำ

3.6 โค้ดควบคุมการทำงานของระบบฟาร์ม

3.6.1 โค้ดควบคุมการทำงานของระบบฟาร์มของบอร์ดตัวที่ 1

```
char auth[] = "3e2115d0ca16441f9fdf210c9334e657";
char ssid[] = "Yeddow_";
char password[] = "asdfgl234";
```

ภาพประกอบที่ 3 - 30 : โค้ดเพื่อทำการเชื่อมต่อ WiFi และแอปพลิเคชัน Blynk

```

//void Temp
int tempL = 25,tempF = 40;
int swtL, swtF;
int tempLsum,tempFsum;
int tempLtimetrue,tempFtimetrue;
int tempLtimefalse,tempFtimefalse;
int tempLre,tempFre;
int lightre,fanre;
//end void Temp()

int waterva;
int switchservowater;

const char* host = "192.168.1.49";
int timezone = 7 * 3600;           //ตั้งค่า TimeZone ตามเวลาประเทศไทย
int dst = 0;                       //กำหนดค่า Date Swing Time

int swloadcell = 3,sosloadcell;
float loadcellva;
int stopmotor = 0; //ควบคุมการให้อาหาร
float databefore = 0; //จำนวนอาหารก่อนให้
float dataafter = 0; //จำนวนอาหารหลังให้
float dataafterva = 0; //กำหนดจำนวนอาหารจาก app
String timetest = "0:1"; // เวลาทดสอบ
int set1 = 0;
int days = 0 ,daysum = 0; //จำนวนวัน
int sumloadcell = 0,numloadcell = 0; //จำนวนให้อาหาร
int dayre = 0 ; //reset จำนวนวัน
int webload = 0; // เงื่อนไขเว็บ
int timesetsum=0;
int timeset;
String timeset1 = "0:0"; //ค่าเวลากำหนดเอง
String timeset2 = "0:0";
String timeset3 = "0:0";

```

ภาพประกอบที่ 3 - 31 : โค้ดประกาศตัวแปรเพื่อรับค่าและกำหนดค่า

```

WidgetLED led1(V3);
WidgetLED led2(V5);
WidgetLED ledwater(V21);
BlynkTimer timer;
BLYNK_WRITE(V2) {
    tempL = param.asInt(); //รับค่าจาก blynk เข้าตัวแปร
}
BLYNK_WRITE(V4) {
    tempF = param.asInt();
}
BLYNK_WRITE(V6) {
    swtL = param.asInt();
}
BLYNK_WRITE(V7) {
    swtF = param.asInt();
}
BLYNK_WRITE(V10) {
    tempLre = param.asInt();
}
BLYNK_WRITE(V11) {
    tempFre = param.asInt();
}
BLYNK_WRITE(V20) {
    waterva = param.asInt();
}

```

ภาพประกอบที่ 3 - 32 : โค้ดส่วนของการนำค่าต่าง ๆ ไปใช้บนแอปพลิเคชัน

```

if (t <= 25.00 || t <= tempL || swtL == 1)
{
    digitalWrite(LED50WPIN,HIGH);
    Serial.println("LED50WPIN-V3: on");
    led1.on();
    tempLtime=true++;
    weblight++;
    if (weblight == 1)
    {
        WiFiClient client;
        const int httpPort = 80;
        if (!client.connect(host, httpPort))
        {
            Serial.println("connection failed");
            return;
        }
        String url = "/farmiot/temps.php?name=1"; //จุด Directory ที่เก็บไฟล์ และตัวแปรที่ต้องการจะฝาก
        client.print(String("GET ") + url + " HTTP/1.1\r\n" +
            "Host: " + host + "\r\n" +
            "Connection: close\r\n\r\n");
        unsigned long timeout = millis();
        while (client.available() == 0) {
            if (millis() - timeout > 5000) {
                Serial.println(">>> Client Timeout !");
                client.stop();
                return;
            }
        }
    }
}
else
{
    digitalWrite(LED50WPIN,LOW);
    Serial.println("LED50WPIN-V3: off");
    led1.off();
    tempLtime=false = 1;
    weblight=0;
}

```

ภาพประกอบที่ 3 - 33 : ได้ส่วนการทำงานพัลลัมปรับอากาศแบบ Automatic และ Manual

```

// ชุดคำสั่งของตัวสั่งการรับ อุณหภูมิ
void Temp()
{

    Blynk.virtualWrite(V2,tempL);
    Blynk.virtualWrite(V4,tempF);
    int tempLsumapp = tempLsum/2; //tempLsumapp นับจำนวนครั้งที่เปิดพัดลม
    Blynk.virtualWrite(V8,tempLsumapp);
    int tempFsumapp = tempFsum/2; //tempFsumapp นับจำนวนครั้งที่เปิดไฟ
    Blynk.virtualWrite(V9,tempFsumapp);
    Blynk.virtualWrite(V10,tempLre);
    Serial.println(tempLtimetrue);
    Blynk.virtualWrite(V11,tempFre);
    Blynk.virtualWrite(V32,lightre);
    Blynk.virtualWrite(V33,fanre);
    if(tempLre==1){
        tempL = 25;
    }
    if(tempFre==1){
        tempF = 40;
    }
    if(lightre==1){
        lightre = 0;
    }
    if(fanre==1){
        fanre = 0;
    }
    float h = dht.readHumidity();
    float t = dht.readTemperature();
    Blynk.virtualWrite(1,t);
    float f = dht.readTemperature(true);
    if (isnan(h) || isnan(t) || isnan(f)) {
        Serial.println(F("Failed to read from DHT sensor!"));
        return;
    }
}

```

ภาพประกอบที่ 3 - 34 : โค้ดส่วนการทำงานของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ

```

//ชุดคำสั่ง waterSens1 และ Servo
void waterSens1() {
  int sensorValue = analogRead(waterSens);
  //Serial.println("+++");
  //Serial.println(switchservowater);
  if(sensorValue <= 40 || switchservowater == 1 )
  {
    myservo.write(100);
    ledwater.on();
    webwater++;
    if (webwater == 1)
    {
      WiFiClient client;
      const int httpPort = 80;
      if (!client.connect(host, httpPort))
      {
        Serial.println("connection failed");
        return;
      }
      String url = "/farmiot/water.php?num=1"; //ชุด Directory ที่เก็บไฟล์ และตัวแปรที่ต้องการจะฝาก
      client.print(String("GET ") + url + " HTTP/1.1\r\n" +
        "Host: " + host + "\r\n" +
        "Connection: close\r\n\r\n");
      unsigned long timeout = millis();
      while (client.available() == 0) {
        if (millis() - timeout > 5000) {
          Serial.println(">>> Client Timeout !");
          client.stop();
          return;
        }
      }
    }
  }
}
else
{
  myservo.write(0);
  ledwater.off();
  webwater = 0;
}
}
//จบชุดคำสั่ง waterSens1 และ Servo

```

ภาพประกอบที่ 3 - 35 : โค้ดส่วนการทำงานของ Water sensor และ Servo

```

//2(คำสั่ง Load Cell
void LoadCell()
{

    Blynk.virtualWrite(V15,loadcellva);
    Blynk.virtualWrite(V18,dataafterva);
    Blynk.virtualWrite(V14,sumloadcell);
    Blynk.virtualWrite(V30,daysum);
    Blynk.virtualWrite(V31,dayre);
    //Serial.print("Reading: ");
    String dataweight = String(get_units_kg()+offset, DEC_POINT);
    float dataweightnum = dataweight.toFloat(); //แปลงค่าจาก String มาเป็น float
    loadcellva = dataweightnum; // ส่งค่าเข้า app
    //Serial.print(dataweight);
    // Serial.println(" kg");
    Serial.println(timetest);
    //Serial.println(set1);
    //Serial.println(timeset1);
    //Serial.println(timeset2);
    //Serial.println(timeset3);
    if(dayre==1){
        daysum = 0;
    }
    if(loadcellva <= 0.4 && sosloadcell ==0 )
    {
        Blynk.notify("อาหารเหลือน้อยกว่า 0.4 กิโลกรัม"); //แจ้งเตือนเมื่ออาหารใกล้หมด
        sosloadcell++;
    }
    if(loadcellva >= 0.7)
    {
        sosloadcell = 0;
    }
}

```

ภาพประกอบที่ 3 - 36 : โค้ดส่วนการทำงานของ loadcell ส่วนที่ 1


```

//1787
time_t now = time(nullptr);
struct tm* p_tm = localtime(&now);
String timeNow = "";
timeNow += String(p_tm->tm_hour);
timeNow += ":";
timeNow += String(p_tm->tm_min);
//1787
/* Serial.println(".");
Serial.print(timeNow);
Serial.print(":");
Serial.println(p_tm->tm_sec);
Serial.println(".");
Serial.print(p_tm->tm_mday);
Serial.print("/");
Serial.print(p_tm->tm_mon + 1);
Serial.print("/");
Serial.print(p_tm->tm_year + 1900);*/
Serial.println(timesetsum);
if (timeset1 != "0:0") timeset = 1;
if (timeset2 != "0:0") timeset = 1;
if (timeset3 != "0:0") timeset = 1;

if (timeNow == timeset1 || timeNow == timeset2 || timeNow == timeset3) //ให้อาหารตามช่วงเวลาที่กำหนดค่าเอง
{
    timesetsum = 1;
}
if (timetest == timeset1 || timetest == timeset2 || timetest == timeset3) //ให้อาหารตามช่วงเวลา ค้างทดลองเวลา
{
    timesetsum = 1;
}
if (timetest == "7:0" && timeset == 0 || timetest == "12:0" && timeset == 0 || timetest == "18:0" && timeset == 0) //ให้อาหารตามช่วงเวลา ค้างทดลองเวลา
{
    timesetsum = 1;
}

if (timeNow == "7:0" && timeset == 0 || timeNow == "12:0" && timeset == 0 || timeNow == "18:0" && timeset == 0) //ให้อาหารตามช่วงเวลาดังมาให้
{
    timesetsum = 1;
}

```

ภาพประกอบที่ 3 - 37 : โค้ดส่วนการทำงานของ loadcell ส่วนที่ 2

```

if (set1 == 0 && timesetsum == 1) //ให้อาหาร
{
    set1 = 1;
    databefore = dataweightnum;
    Serial.println("ได้เวลาให้อาหาร");
    days++;
    if (dataafterva > 0)
    {
        dataafter = databefore-dataafterva; //ให้ค่าอาหารที่ส่งจาก app
        Serial.print("รับค่าอาหารจาก app จำนวน: ");
        Serial.println(dataafterva);
        webload = 1;
    }
    else
    {
        if(daysum<=15) //ช่วง 0-15 วัน
        {
            dataafter = databefore-0.4; //ค่าอาหาร ที่ตั้งไว้
            lcd.clear();
            lcd.print(0, 0, "อาหาร 0-15 วัน");
            lcd.print(0, 1, "จำนวน 0.4 kg.");
            Serial.println("อาหาร 0-15 วัน");
            webload = 2;
        }
        if(daysum >= 16 && daysum <=30) //ช่วง 15-30 วัน
        {
            dataafter = databefore-0.5; //ค่าอาหาร ที่ตั้งไว้
            lcd.clear();
            lcd.print(0, 0, "อาหาร 15-30 วัน");
            lcd.print(0, 1, "จำนวน 0.5 kg.");
            Serial.println("อาหาร 15-30 วัน");
            webload = 3;
        }
        if(daysum >= 31) //ช่วง 31 วันขึ้นไป
        {
            dataafter = databefore-0.6; //ค่าอาหาร ที่ตั้งไว้
            lcd.clear();
            lcd.print(0, 0, "อาหาร 30+ วัน");
            lcd.print(0, 1, "จำนวน 0.6 kg.");
            Serial.println("อาหาร 30+ วัน");
            webload = 4;
        }
    }
}

```

ภาพประกอบที่ 3 - 38 : โค้ดส่วนการทำงานของ loadcell ส่วนที่ 3

```

}
if (set1 == 1 || swloadcell == 1) // เปิดการให้อาหาร
{
    Serial.println("ให้อาหาร");
    digitalWrite(motor,HIGH);
    stopmotor = 1;
    ledloadcell.on();
    numloadcell++;
    if (numloadcell == 1)
    {
        databefore = dataweightnum;
        sumloadcell++;
        if (set1 == 1)
        {
            WiFiClient client;
            const int httpPort = 80;
            if (!client.connect(host, httpPort))
            {
                Serial.println("connection failed");
                return;
            }
            String url = "/farmiot/loadcell.php?volume="; //ชุด Directory ที่เก็บไฟล์ และตัวแปรที่ต้องการจะฝาก

            if(webload == 1){
                url += dataafterva;
            }
            if(webload == 2){
                url += "0.4";
            }
            if(webload == 3){
                url += "0.5";
            }
            if(webload == 4){
                url += "0.6";
            }
            client.print(String("GET ") + url + " HTTP/1.1\r\n" +
                "Host: " + host + "\r\n" +
                "Connection: close\r\n\r\n");
            unsigned long timeout = millis();
            while (client.available() == 0) {
                if (millis() - timeout > 5000) {
                    Serial.println(">>> Client Timeout !");
                    client.stop();
                    return;
                }
            }
        }
    }
}

```

ภาพประกอบที่ 3 - 39 : โค้ดส่วนการทำงานของ loadcell ส่วนที่ 4

```

    }
}
if (dataweightnum == dataafter || swloadcell == 0) // ปิดการให้อาหาร //////////////////////////////////////
{
    Serial.println("หยุดให้อาหาร");
    digitalWrite(motor, LOW);
    ledloadcell.off();
    stopmotor = 0;
    set1 = 0;
    numloadcell = 0;
    timesetsum = 0;
    timeset = 0;
    lcd.clear();
    if (swloadcell == 0)
    {
        databefore = databefore - dataweightnum;
        WiFiClient client;
        const int httpPort = 80;
        if (!client.connect(host, httpPort))
        {
            Serial.println("connection failed");
            return;
        }
        String url = "/farmiot/loadcell.php?svolume="; //จุด Directory ที่เก็บไฟล์ และตัวแปรที่ต้องการจะฝาก
        url += databefore;
        client.print(String("GET ") + url + " HTTP/1.1\r\n" +
            "Host: " + host + "\r\n" +
            "Connection: close\r\n\r\n");
        unsigned long timeout = millis();
        while (client.available() == 0) {
            if (millis() - timeout > 5000) {
                Serial.println(">>> Client Timeout !");
                client.stop();
                return;
            }
        }
    }
}
swloadcell = 3;

```

ภาพประกอบที่ 3 - 40 : โค้ดส่วนการทำงานของ loadcell ส่วนที่ 5

```

    }
    if(days == 3) // นับวัน
    {
        days = 0;
        daysum++;
    }
}
float get_units_kg()
{
    return(scale.get_units()*0.453592);
}
//จบชุดคำสั่ง Load Cell

```

ภาพประกอบที่ 3 - 41 : โค้ดส่วนการทำงานของ loadcell ส่วนที่ 6

```

//ชุดคำสั่ง ultrasonic
void ultrasonic() {
    long duration, distance;
    digitalWrite(TRIGGER_PIN, LOW); // Added this line
    delayMicroseconds(2); // Added this line
    digitalWrite(TRIGGER_PIN, HIGH);
    delayMicroseconds(10); // Added this line
    digitalWrite(TRIGGER_PIN, LOW);
    duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);
    distance = (duration/2) / 29.1;
    distance = 20-distance;
    waterva = distance;
    Blynk.virtualWrite(V20,waterva);
    Serial.print(distance);
    Serial.println(" U");
}
//จบชุดคำสั่ง ultrasonic

```

ภาพประกอบที่ 3 - 42 : โค้ดส่วนการทำงานของ Ultrasonic

```

if (t <= 25.00 || t <= tempL || swtL == 1)
{
    digitalWrite(LED50WPIN,HIGH);
    Serial.println("LED50WPIN-V3: on");
    led1.on();
    tempLtime=true++;
    weblight++;
    if (weblight == 1)
    {
        WiFiClient client;
        const int httpPort = 80;
        if (!client.connect(host, httpPort))
        {
            Serial.println("connection failed");
            return;
        }
        String url = "/farmiot/temps.php?name=1"; //จุด Directory ที่เก็บไฟล์ และตัวแปรที่ต้องการจะฝาก
        client.print(String("GET ") + url + " HTTP/1.1\r\n" +
            "Host: " + host + "\r\n" +
            "Connection: close\r\n\r\n");
        unsigned long timeout = millis();
        while (client.available() == 0) {
            if (millis() - timeout > 5000) {
                Serial.println(">>> Client Timeout !");
                client.stop();
                return;
            }
        }
    }
}
else
{
    digitalWrite(LED50WPIN,LOW);
    Serial.println("LED50WPIN-V3: off");
    led1.off();
    tempLtime=false = 1;
    weblight=0;
}

```

ภาพประกอบที่ 3 - 43 : โค้ดส่วนการทำงานของ การเปิดปิดไฟอัตโนมัติ

3.6.2 โค้ดควบคุมการทำงานของระบบฟาร์มของบอร์ดตัวที่ 2

```
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>

BlynkTimer timer;
char auth[] = "3e2115d0ca16441f9fdf210c9334e657";
char ssid[] = "Yeddow_";
char password[] = "asdfgl234";
#define waterdc 5 //D1
int waterva = 5;

BLYNK_CONNECTED() {
}
BLYNK_WRITE(V20)
{
  waterva = param.asInt();
}
void ultrasonic() {
  Serial.println(waterva);
  Blynk.syncAll();

  if (waterva <= 3)
  {
    digitalWrite(waterdc,HIGH);
    Serial.println("waterdc: start");
  }
  if (waterva >= 17)
  {
    digitalWrite(waterdc,LOW);
    Serial.println("waterdc: stop");
  }
  else {}
}
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth, ssid, password, "blynk.iot-cm.com", 8080);
  timer.setInterval(3000L, ultrasonic); //เรียกใช้ฟังก์ชัน ultrasonic
  pinMode(waterdc, OUTPUT);
}

void loop() {
  Blynk.run();
  timer.run();
}
```

ภาพประกอบที่ 3 - 44 : โค้ดส่วนการทำงานของ การให้น้ำจากภายนอกฟาร์มอัตโนมัติ

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดสอบระบบเป็นการทดสอบระบบควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ภายในฟาร์มจิ้งหรีดเพื่อทดสอบการทำงานของระบบว่ามีการทำงานได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยมีการแยกทดสอบแต่ละเซ็นเซอร์ผลลัพธ์ของข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบระบบที่แสดงในตารางการทดสอบโดยใช้หน่วยทดสอบ คือฟังก์ชันการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของระบบประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

4.1 ระบบวัดอุณหภูมิ

4.2 ระบบวัดปริมาณน้ำ

4.3 ระบบวัดปริมาณอาหาร

4.4 การส่งข้อมูลมายังแอปพลิเคชัน

4.4.1 แสดงอุณหภูมิภายในฟาร์ม

4.4.2 แสดงปริมาณน้ำ

4.4.3 แสดงปริมาณอาหาร

4.4.4 แสดงการแจ้งเตือนเมื่ออาหารหมด

4.4.5 แสดงการแจ้งเตือนเมื่อน้ำหมด

4.4.6 แสดงการแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินไปและเปิดพัดลมระบายอากาศเพื่อปรับ

อุณหภูมิ

4.4.7 แสดงการแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิต่ำเกินไปและเปิดไฟเพื่อปรับอุณหภูมิภายใน

ฟาร์ม

4.5 ระบบสั่งการ

4.5.1 มอเตอร์ให้อาหาร

4.2.2 ป้อนน้ำ

4.2.3 พัดลมและหลอดไฟปรับอากาศ

4.6 การส่งข้อมูลไปยังฐานเก็บข้อมูล

4.6.1 นับจำนวนครั้งของการเปิดพัดลมระบายอากาศ

4.6.2 นับจำนวนครั้งของการเปิดไฟเพิ่มความอบอุ่น

4.6.3 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช และให้ปริมาณอาหารตามการเจริญเติบโต

4.6.4 นับจำนวนการให้อาหาร

4.1 ระบบวัดอุณหภูมิ

การทดสอบระบบวัดอุณหภูมิ เป็นการทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์ว่าทำงานได้ถูกต้องหรือไม่ เมื่อมีการให้ความร้อนกับเซ็นเซอร์ เซ็นเซอร์ส่งข้อมูลอุณหภูมิ(อุณหภูมิเพิ่มขึ้น) เมื่อหยุดให้ความร้อนกับเซ็นเซอร์ เซ็นเซอร์ส่งค่าอุณหภูมิ (อุณหภูมิลดลง) ได้ผลทดลองดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4 - 1 : การทดสอบเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	ต่อเซ็นเซอร์ เข้ากับบอร์ด	Monitor ใน โปรแกรม Arduino Program จะ แสดง	Monitor ใน โปรแกรม Arduino Program แสดงค่า	ผ่าน	

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
		ค่าอุณหภูมิ ปัจจุบันที่ เซ็นเซอร์วัดได้	อุณหภูมิ ปัจจุบันที่ เซ็นเซอร์วัดได้		
2.	ให้ความร้อน กับเซ็นเซอร์ (ใช้ไดร์ร้อน เป่าเซ็นเซอร์)	Monitor ใน โปรแกรม Arduino Program จะ แสดง ค่าอุณหภูมิ สูงขึ้น	Monitor ใน โปรแกรม Arduino Program แสดงค่า อุณหภูมิสูงขึ้น	ผ่าน	
3.	หยุดให้ความ ร้อนกับ เซ็นเซอร์	Monitor ใน โปรแกรม Arduino Program จะแสดงค่า อุณหภูมิลดลง	Monitor ในโปรแกรม Arduino Program แสดงค่า อุณหภูมิลดลง	ผ่าน	

4.2 ระบบวัดปริมาณน้ำ

การทดสอบระบบวัดปริมาณน้ำ เป็นการทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์ว่าทำงานได้ถูกต้องหรือไม่ เมื่อมีการนำ Ultrasonic sensor มาวัดระยะ เซ็นเซอร์จะส่งค่าได้หรือไม่ เมื่อเซ็นเซอร์วัดระยะน้ำสูงขึ้น เซ็นเซอร์จะส่งค่ามากขึ้นหรือไม่ และเมื่อไม่มีน้ำ เซ็นเซอร์ จะส่งค่าลดลง หรือค่าเป็น 0 หรือไม่ ได้ผลทดลองดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4 - 2 : การทดสอบเซ็นเซอร์วัดปริมาณน้ำ

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	ต่อเซ็นเซอร์ เข้ากับบอร์ด	เซ็นเซอร์ สามารถบอก ได้ว่าระดับน้ำ สูงหรือต่ำ เท่าไร	Monitor ใน โปรแกรม Arduino Program แสดงค่า ปัจจุบันที่ เซ็นเซอร์วัดได้	ผ่าน	
2.	วางวัตถุและ ขยับขึ้น-ลง เปรียบเสมือน น้ำเพื่อวัด ระยะ	เซ็นเซอร์ สามารถบอก ระยะใกล้หรือ ไกลได้	Monitor ใน โปรแกรม Arduino Program แสดงค่า ปัจจุบันที่ เซ็นเซอร์วัดได้	ผ่าน	
3.	ใช้น้ำจริง ๆ ใน การวัดระดับ และเพิ่ม-ลด น้ำ	เซ็นเซอร์ สามารถบอก ระดับน้ำได้	Monitor ใน โปรแกรม Arduino Program แสดงค่าระดับ น้ำที่เซ็นเซอร์ วัดได้	ผ่าน	

4.3 ระบบวัดปริมาณอาหาร

การทดสอบระบบวัดปริมาณอาหาร เป็นการทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์ว่าทำงานได้ ถูกต้องหรือไม่ เมื่อมีการให้น้ำหนัก (กดลงบนเซ็นเซอร์) เซ็นเซอร์จะส่งค่าได้หรือไม่ เมื่อไม่มีการให้น้ำหนัก เซ็นเซอร์จะส่งค่าเป็น 0 หรือไม่ ได้ผลทดลองดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4 - 3 : การทดสอบเซ็นเซอร์วัดปริมาณอาหาร

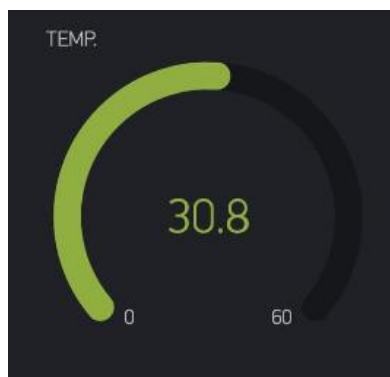
เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	ต่อเซ็นเซอร์ เข้ากับบอร์ด	Monitor ใน โปรแกรม Arduino Program จะ แสดงค่า น้ำหนัก ปัจจุบันที่ เซ็นเซอร์วัดได้ เป็น 0	Monitor ใน โปรแกรม Arduino Program จะ แสดงค่า น้ำหนัก ปัจจุบันที่ เซ็นเซอร์วัดได้ เป็น	ผ่าน	
2.	กดลงบน เซ็นเซอร์วัด น้ำหนัก	Monitor ใน โปรแกรม Arduino Program จะ แสดงค่า น้ำหนักที่ เซ็นเซอร์วัดได้	Monitor ใน โปรแกรม Arduino Program จะแสดงค่า น้ำหนัก ที่ เซ็นเซอร์วัดได้	ผ่าน	

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
3.	เพิ่มแรงกดลง บน เซ็นเซอร์ วัด น้ำหนัก	Arduino Program จะ แสดงค่า น้ำหนักที่ เซ็นเซอร์วัดได้ เพิ่มขึ้น	Monitor ใน โปรแกรม Arduino Program แสดงค่า น้ำหนัก ที่ เซ็นเซอร์วัดได้ เพิ่มขึ้น	ผ่าน	

4.4 การส่งข้อมูลมายังแอปพลิเคชัน

4.4.1 แสดงอุณหภูมิภายในฟาร์ม

การทดสอบระบบการส่งข้อมูลอุณหภูมิ เป็นการทดสอบการส่งค่าจากเซ็นเซอร์มายังแอปพลิเคชันได้ถูกต้องหรือไม่ เมื่อมีการให้ความร้อนกับเซ็นเซอร์ เซ็นเซอร์ส่งข้อมูลอุณหภูมิ (อุณหภูมิเพิ่มขึ้น) มายังแอปพลิเคชันหรือไม่ เมื่อหยุดให้ความร้อนกับเซ็นเซอร์ เซ็นเซอร์ส่งค่า อุณหภูมิ (อุณหภูมิลดลง) มายังแอปพลิเคชันหรือไม่ ได้ผลทดลองดังตารางที่ 4-4 และภาพประกอบที่ 4-1



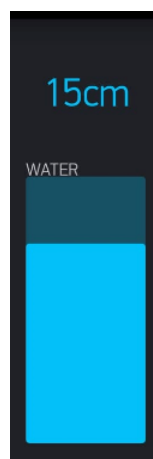
ภาพประกอบที่ 4 - 1 : แสดงข้อมูลอุณหภูมิภายในฟาร์มจิ้งหรีด

ตารางที่ 4 - 4 : การทดสอบระบบการส่งข้อมูลอุณหภูมิ

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	ต่อ เซ็นเซอร์ เข้ากับ บอร์ด	เซ็นเซอร์จะส่ง ค่าอุณหภูมิ มายัง แอปพลิเคชัน	เซ็นเซอร์ส่งค่า อุณหภูมิมายัง แอปพลิเคชัน	ผ่าน	
2.	ให้ความร้อน กับ เซ็นเซอร์ (ใช้ไดร์ร้อน เป่า เซ็นเซอร์)	เซ็นเซอร์จะส่ง ค่าอุณหภูมิ สูงขึ้นมายัง แอปพลิเคชัน	เซ็นเซอร์ส่งค่า อุณหภูมิสูงขึ้น มายัง แอปพลิเคชัน	ผ่าน	
3.	หยุดให้ความ ร้อน กับ เซ็นเซอร์	แอปพลิเคชัน จะแสดงค่า อุณหภูมิต่ำๆ ลดลง	แอปพลิเคชัน แสดงค่า อุณหภูมิต่ำๆ ลดลง เซ็นเซอร์	ผ่าน	

4.4.2 แสดงปริมาณน้ำ

การทดสอบระบบการส่งข้อมูลการวัดปริมาณน้ำ เป็นการทดสอบการส่งค่าจาก เซ็นเซอร์วัดปริมาณน้ำมายังแอปพลิเคชันได้ถูกต้องหรือไม่ เมื่อมีการนำ Ultrasonic sensor มาวัดระยะ เซ็นเซอร์จะส่งค่าได้หรือไม่ เมื่อเซ็นเซอร์วัดระยะน้ำสูงขึ้น เซ็นเซอร์จะส่งค่ามากขึ้นหรือไม่ และเมื่อไม่มี น้ำ เซ็นเซอร์ จะส่งค่าลดลง หรือค่าเป็น 0 หรือไม่ ได้ผลทดลองดังตารางที่ 4-5 และภาพประกอบที่ 4-2



ภาพประกอบที่ 4 - 2 : แสดงข้อมูลปริมาณน้ำจิ้งหรีด

ตารางที่ 4 - 5 : การทดสอบระบบการส่งข้อมูลปริมาณน้ำ

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	เติมน้ำใส่ ภาชนะเพื่อ ทดสอบการ ทำงานของ เซนเซอร์	แอปพลิเคชัน จะแสดงค่า ปริมาณน้ำ เพิ่มขึ้น	แอปพลิเคชัน แสดงค่า ปริมาณน้ำ เพิ่มขึ้น	ผ่าน	
2.	เทน้ำออกจาก ภาชนะ	แอปพลิเคชัน จะแสดงค่า	แอปพลิเคชัน แสดงค่า	ผ่าน	

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
		ปริมาณน้ำ ลดลง	ปริมาณน้ำ ลดลง		
3.	น้ำจากภาชนะ หมด	แอปพลิเคชัน จะแสดงค่า ปริมาณน้ำเป็น 0	แอปพลิเคชัน แสดงค่า ปริมาณน้ำเป็น 0	ผ่าน	

4.4.3 แสดงปริมาณอาหาร

การทดสอบระบบส่งข้อมูลการวัดปริมาณอาหาร เป็นการทดสอบการส่งค่าจากเซ็นเซอร์วัดปริมาณอาหารมายังแอปพลิเคชันได้ถูกต้องหรือไม่ เมื่อมีการให้น้ำหนัก(กดลงบน เซ็นเซอร์) แอปพลิเคชันจะแสดงค่าน้ำหนักปริมาณอาหารเพิ่มหรือไม่ เมื่อให้น้ำหนักกับเซ็นเซอร์ ลดลง(กดลงบน เซ็นเซอร์เบา) แอปพลิเคชันจะแสดงค่าปริมาณอาหารลดลงหรือไม่ หรือเมื่อไม่ให้ น้ำหนักกับเซ็นเซอร์วัดปริมาณอาหาร แอปพลิเคชันจะแสดงค่าปริมาณอาหารเป็น 0 หรือไม่ ได้ผล ทดลองดังตารางที่ 4-6 และภาพประกอบที่ 4-3



ภาพประกอบที่ 4 - 3 : แสดงข้อมูลปริมาณอาหารจิ้งหรีด

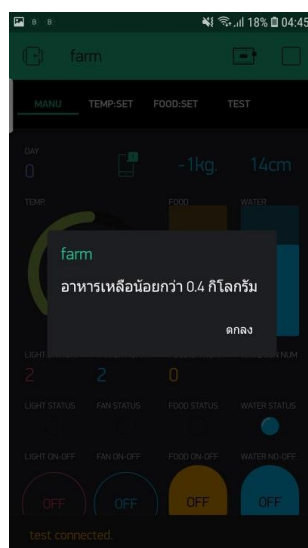
ตารางที่ 4 - 6 : การทดสอบระบบการส่งข้อมูลปริมาณอาหารจิ้งหรีด

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	ทดลองบน เซ็นเซอร์วัด ปริมาณอาหาร	แอปพลิเคชัน จะแสดงค่า น้ำหนักเพิ่มขึ้น	แอปพลิเคชัน แสดงค่า น้ำหนัก เพิ่มขึ้น	ผ่าน	
2.	ทดลองบน เซ็นเซอร์วัด ปริมาณอาหาร (เบาลง)	แอปพลิเคชัน จะแสดงค่า น้ำหนักลดลง	แอปพลิเคชันจ แสดงค่า น้ำหนักลดลง	ผ่าน	

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
3.	ไม่กดลงบน เซ็นเซอร์วัด ปริมาณอาหาร	แอปพลิเคชัน จะแสดงค่า น้ำหนักเป็น 0	แอปพลิเคชัน แสดงค่าเป็น 0	ผ่าน	

4.4.4 แสดงการแจ้งเตือนเมื่ออาหารหมด

การทดสอบระบบส่งข้อมูลการแจ้งเตือนเมื่อปริมาณอาหารในภาชนะหมดหรือน้อยลง แอปพลิเคชันจะมีการแจ้งเตือนหรือไม่ ได้ผลทดลองดังตารางที่ 4-7 และภาพที่ 4-4



ภาพประกอบที่ 4 - 4 : แจ้งเตือนเมื่ออาหารหมดหรือน้อยลง

ตารางที่ 4 - 7 : การทดสอบระบบการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนเมื่ออาหารหมด

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	เมื่ออาหารใน ภาชนะหมด	แอปพลิเคชัน จะมีการแจ้ง เตือนอาหาร หมด	แอปพลิเคชัน แจ้งเตือน อาหารหมด	ผ่าน	

4.4.5 แสดงการแจ้งเตือนเมื่อน้ำหมด

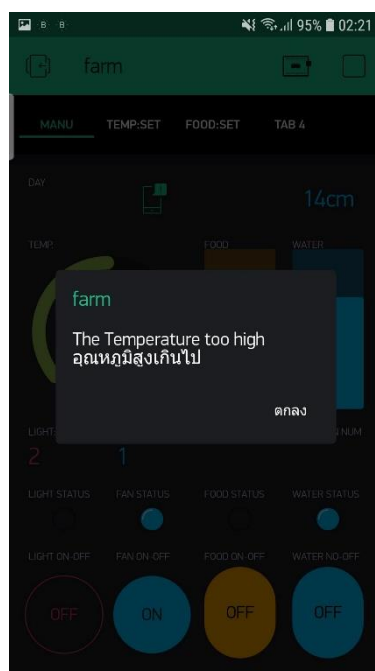
การทดสอบระบบส่งข้อมูลการแจ้งเตือนเมื่อปริมาณน้ำในภาชนะหมด แอปพลิเคชันจะมีการแจ้งเตือนหรือไม่ ได้ผลทดลองดังตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4 - 8 : การทดสอบระบบการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนเมื่อน้ำหมด

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	เมื่อน้ำใน ภาชนะหมด	แอปพลิเคชัน จะมีการแจ้ง เตือนน้ำหมด	แอปพลิเคชัน แจ้งเตือนน้ำ หมด	ผ่าน	

4.4.6 แสดงการแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินไปและเปิดพัดลมระบายอากาศเพื่อปรับอุณหภูมิ

การทดสอบระบบการแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่ากำหนด เมื่อเซ็นเซอร์วัดค่า อุณหภูมิได้สูงกว่าค่าที่กำหนดระบบจะส่งการแจ้งเตือนมายังแอปพลิเคชันหรือไม่ และพัดลมระบายอากาศจะทำงานเพื่อปรับอุณหภูมิหรือไม่ ได้ผลทดลองดัง ตารางที่ 4-9 และภาพประกอบที่ 4-6



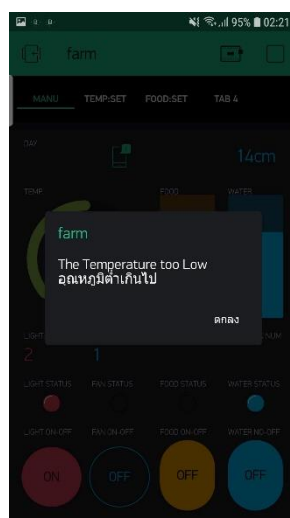
ภาพประกอบที่ 4 - 5 : การแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินไป

ตารางที่ 4 - 9 : การทดสอบระบบการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่ากำหนดและพัดลมระบายอากาศทำงาน

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	ให้ความร้อน กับเซ็นเซอร์ (ใช้ไดร์ร้อน เป่าเซ็นเซอร์)	ระบบจะส่ง แจ้งเตือน มายัง แอปพลิเคชัน	ระบบส่งแจ้ง เตือนมายัง แอปพลิเคชัน	ผ่าน	
2.	เมื่ออุณหภูมิ ในฟาร์มสูง เกินกำหนด	พัฒมจะ ทำงานเพื่อ ปรับอุณหภูมิ	พัฒมทำงาน เพื่อปรับ อุณหภูมิ	ผ่าน	

4.4.7 แสดงการแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิต่ำเกินไปและเปิดไฟเพื่อปรับอุณหภูมิภายในฟาร์ม

การทดสอบระบบการแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่ากำหนด เมื่อเซ็นเซอร์วัดค่า อุณหภูมิได้ต่ำกว่าค่าที่กำหนดระบบจะส่งการแจ้งเตือนมายังแอปพลิเคชันหรือไม่ และพัฒมระบายอากาศจะทำงานเพื่อปรับอุณหภูมิหรือไม่ ได้ผลทดลองดัง ตารางที่ 4-10 และภาพประกอบที่ 4-5



ภาพประกอบที่ 4 - 6 : การแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิต่ำเกินไป

ตารางที่ 4 - 10 : การทดสอบระบบการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่ากำหนดและพัฒมปรับอุณหภูมิทำงาน

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	เมื่อเซ็นเซอร์ วัดค่าอุณหภูมิ ได้ต่ำกว่าที่ กำหนด	ระบบจะส่ง แจ้งเตือน มายัง แอปพลิเคชัน	ระบบส่งแจ้ง เตือนมายัง แอปพลิเคชัน	ผ่าน	
2.	เมื่ออุณหภูมิ ในฟาร์มต่ำ กว่ากำหนด	พัฒมจะ ทำงานเพื่อ ปรับอุณหภูมิ	พัฒมทำงาน เพื่อปรับ อุณหภูมิ	ผ่าน	

4.5 ระบบสั่งการ

การทดสอบระบบสั่งการโดยแอปพลิเคชันมีการทำงานเป็น 2 รูปแบบ แบบ Automatic (ทำงานอัตโนมัติ) และ แบบ Manual (สั่งการด้วยตนเอง) ผู้ใช้ต้องเลือกโหมดการทำงานเป็นแบบ Manual จึงจะสามารถทำการสั่งการระบบต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง หรือแบบ Automatic ซึ่งผู้ใช้ต้องกำหนดค่าการเริ่มทำงาน และหยุดทำงาน ของอุปกรณ์ ดังนี้

4.5.1 มอเตอร์ให้อาหาร

การทดสอบระบบให้อาหารจิ้งหรีด เมื่อเลือกการทำงานเป็นแบบ Automatic ดังภาพประกอบที่ 4-4 เมื่อเซ็นเซอร์วัดน้ำหนักได้ต่ำกว่าหรือเท่ากับค่าที่กำหนดให้มอเตอร์ให้อาหาร ทำงาน มอเตอร์ให้อาหารจะเริ่มทำงานหรือไม่ เมื่อเซ็นเซอร์วัดน้ำหนักได้สูงกว่าหรือเท่ากับค่าที่ กำหนดให้ มอเตอร์ให้อาหารหยุดทำงาน มอเตอร์ให้อาหารจะหยุดทำงานหรือไม่ เมื่อเลือกโหมดการ ทำงานเป็นแบบ Manual ดังภาพประกอบที่ 4-5 เมื่อกดสวิตช์ Food เป็น ON มอเตอร์ให้อาหารจะ เริ่มทำงานหรือไม่ เมื่อกดสวิตช์ Food เป็น OFF มอเตอร์ให้อาหารจะหยุดทำงาน ได้ผลทดลองดัง ตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4 - 11 : การทดสอบระบบให้อาหารจิ้งหรีด

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	กำหนดค่าให้ มอเตอร์ให้อาหารทำงาน สูงกว่า น้ำหนัก ปัจจุบัน	มอเตอร์ให้อาหารจะ ทำงาน	มอเตอร์ให้อาหารทำงาน	ผ่าน	
2.	กำหนดค่าให้ มอเตอร์ให้อาหารทำงาน ต่ำกว่า น้ำหนัก ปัจจุบัน	มอเตอร์ให้อาหารจะหยุด ทำงาน	มอเตอร์ให้อาหารหยุด ทำงาน	ผ่าน	
3.	กด สวิตช์ Food เป็น ON	มอเตอร์ให้อาหารจะ ทำงาน	มอเตอร์ให้อาหารทำงาน	ผ่าน	
4.	กด สวิตช์ Food เป็น OFF	มอเตอร์ให้อาหารจะหยุด ทำงาน	มอเตอร์ให้อาหารหยุด ทำงาน	ผ่าน	

4.2.2 ป้อนน้ำ

การทดสอบระบบให้น้ำจิ้งหรีด เมื่อเลือกการทำงานเป็นแบบ Automatic เมื่อเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำได้ต่ำกว่าหรือเท่ากับค่าที่กำหนดให้ปั้มน้ำทำงาน ปั้มน้ำ จะเริ่มทำงานหรือไม่ เมื่อเซ็นเซอร์วัด

ระดับน้ำได้สูงกว่าหรือเท่ากับค่าที่กำหนดให้ปั้มน้ำหยุดทำงาน ปั้มน้ำจะหยุดทำงานหรือไม่ เมื่อเลือกโหมดการทำงานเป็นแบบ Manual เมื่อกดสวิตช์ Water เป็น ON ปั้มน้ำจะเริ่มทำงานหรือไม่เมื่อกดสวิตช์ Water เป็น OFF ปั้มน้ำจะหยุดทำงานหรือไม่ ได้ผลทดลองดังตารางที่ 4-12

ตารางที่ 4 - 12 : การทดสอบระบบให้น้ำจิ้งหรีด

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	กำหนดค่าให้ ปั้มน้ำ ทำงานสูงกว่า ค่าน้ำที่วัด ได้ ปัจจุบัน	ปั้มน้ำจะ ทำงาน	ปั้มน้ำ ทำงาน	ผ่าน	
2.	กด สวิตช์ Water เป็น OFF	ปั้มน้ำจะ หยุดทำงาน	ปั้มน้ำหยุด ทำงาน	ผ่าน	

4.2.3 พัดลมและหลอดไฟเพื่อปรับอุณหภูมิ

การทดสอบระบบสั่งการพัดลมปรับอากาศและหลอดไฟเพื่อปรับอุณหภูมิ เมื่อเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิได้สูงกว่าค่าที่กำหนดให้พัดลมเริ่มทำงาน พัดลมจะเริ่มทำงานหรือไม่ เมื่ออุณหภูมิต่ำกว่าค่าที่กำหนด ให้หลอดไฟทำงานเพื่อปรับอุณหภูมิ หลอดไฟจะทำงานหรือไม่ เมื่อกดสวิตช์ LIGHT เป็น ON หลอดไฟจะทำงานหรือไม่ เมื่อกดสวิตช์ LIGHT เป็น OFF หลอดไฟจะทำงานหรือไม่ เมื่อกดสวิตช์ Fan เป็น ON พัดลมปรับอากาศจะทำงานหรือไม่ เมื่อกดสวิตช์ Fan เป็น OFF พัดลมปรับอากาศจะหยุดทำงานหรือไม่ ได้ผลทดลองดังตารางที่ 4-13

ตารางที่ 4 - 13 : การทดสอบระบบสั่งการพัดลมและหลอดไฟเพื่อปรับอุณหภูมิ

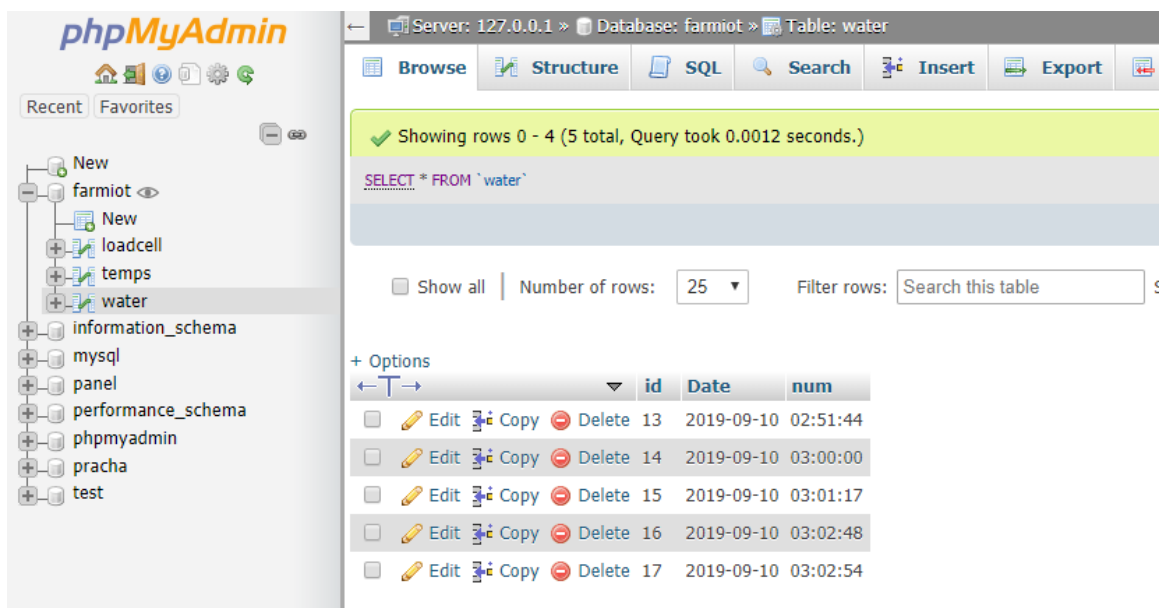
เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	เมื่อเซนเซอร์ วัดอุณหภูมิวัด อุณหภูมิ ภายในฟาร์ม ได้สูงกว่าค่าที่ กำหนด	พัดลมจะ ทำงานเพื่อ ปรับอุณหภูมิ	พัดลมทำงาน เพื่อปรับ อุณหภูมิ ภายในฟาร์ม	ผ่าน	
2.	เมื่อเซนเซอร์ วัดอุณหภูมิวัด อุณหภูมิ ภายในฟาร์ม ได้ต่ำกว่าค่าที่ กำหนด	หลอดไฟจะ ทำงานเพื่อ ปรับอุณหภูมิ	หลอดไฟ ทำงานเพื่อ ปรับอุณหภูมิ	ผ่าน	
3.	เมื่อกดสวิทช์ LIGHT เป็น ON	หลอดไฟจะ ทำงานทันที	หลอดไฟ ทำงาน	ผ่าน	
4.	เมื่อกดสวิทช์ LIGHT เป็น OFF	หลอดไฟจะ หยุดทำงาน ทันที	หลอดไฟหยุด ทำงาน	ผ่าน	
5.	เมื่อกดสวิทช์ Fan เป็น ON	พัดลมจะ ทำงานทันที	พัดลมทำงาน	ผ่าน	
6.	เมื่อกดสวิทช์ Fan เป็น OFF	พัดลมจะหยุด ทำงานทันที	พัดลมหยุด ทำงาน	ผ่าน	

ตารางที่ 4 - 14 : การทดสอบการส่งข้อมูลอุณหภูมิปัจจุบันไปยังฐานเก็บข้อมูล

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	เมื่ออุปกรณ์ หลอดไฟหรือ พัดลมทำงาน ระบบจะส่ง ข้อมูลไปเก็บ ลงฐานข้อมูล	ระบบจะส่ง ข้อมูลไปยัง ฐานเก็บข้อมูล	ระบบส่ง ข้อมูลไปยัง ฐานเก็บข้อมูล	ผ่าน	

4.6.2 ข้อมูลการให้น้ำจิ้งหรีด

การทดสอบการส่งข้อมูลการให้น้ำไปยังฐานเก็บข้อมูล เมื่ออุปกรณ์ให้น้ำทำงาน ระบบจะส่งข้อมูลการให้น้ำไปยังฐานข้อมูลหรือไม่ ได้ผลทดลองดังตารางที่ 4-15 และภาพประกอบที่ 4-9



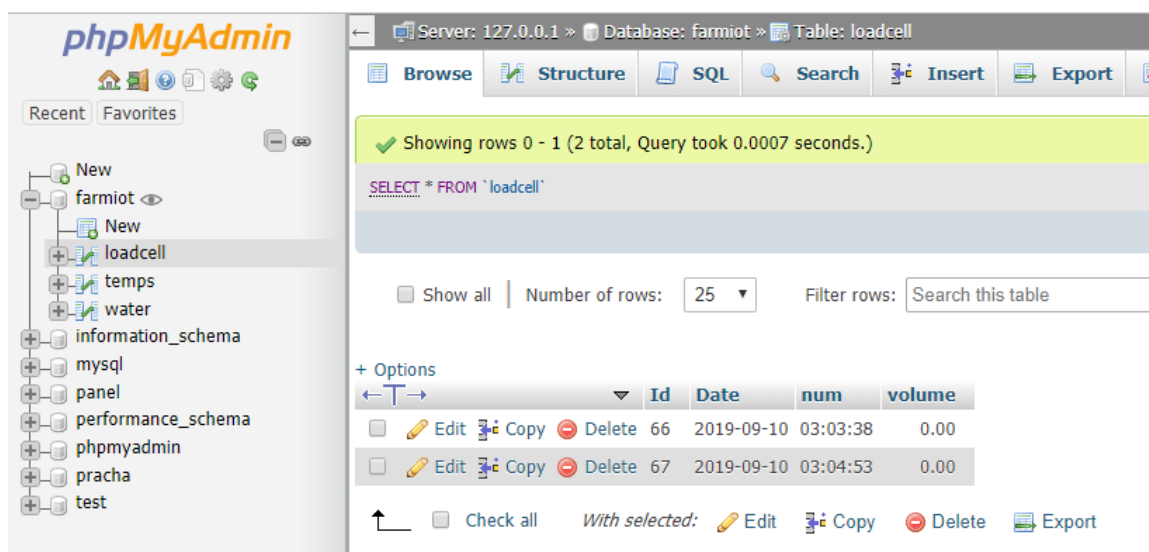
ภาพประกอบที่ 4 - 8 : แสดงการเก็บข้อมูลจำนวนครั้งในการให้น้ำ

ตารางที่ 4 - 15 : การทดสอบการส่งข้อมูลการให้น้ำไปยังฐานเก็บข้อมูล

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	เมื่อมีการให้ น้ำ	ระบบจะส่ง ข้อมูลไปยัง ฐานเก็บข้อมูล	ระบบส่ง ข้อมูลไปยัง ฐานเก็บข้อมูล	ผ่าน	

4.7.4 ข้อมูลการให้อาหารไก่

การทดสอบการส่งข้อมูลการให้อาหารไก่ไปยังฐานเก็บข้อมูล เมื่อมีการให้อาหารจึงหรีดระบบจะส่งข้อมูลการให้อาหารไปยังฐานข้อมูลหรือไม่



ภาพประกอบที่ 4 - 9 : แสดงการเก็บข้อมูลวันที่ให้อาหารและปริมาณอาหาร

ตารางที่ 4 - 16 : การทดสอบการส่งข้อมูลการให้อาหารไปยังฐานเก็บข้อมูล

เลขที่ กรณีศึกษา (#Test case)	กรณีศึกษา (Case study)	ผลที่คาดว่าจะ ได้รับ (Expecting Results)	ผลลัพธ์ (Results)	ผลการทดลอง (Evaluation Results)	ปัญหา/ หมายเหตุ (Problems/ Remarks)
1.	เมื่อมีการให้อาหาร	ระบบจะส่งข้อมูลไปยังฐานเก็บข้อมูล	ระบบส่งข้อมูลไปยังฐานเก็บข้อมูล	ผ่าน	

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 ผลการทำงานของระบบ

ผลการทำงานของ ระบบฟาร์มจิ้งหรีดอัจฉริยะ (Smart Gryllidae) เป็นการควบคุมการทำงาน อุปกรณ์ภายในฟาร์มผ่าน Application Blynk สามารถควบคุม การทำงานของอุปกรณ์ภายในฟาร์มได้จากแอปพลิเคชัน Blynk ไปที่อุปกรณ์ สั่งให้อุปกรณ์ เปิด/ปิด ได้ เก็บข้อมูลการทำงานเพื่อเป็นการตรวจสอบย้อนหลังได้ และยังสามารถดู รายละเอียดต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณอาหาร ปริมาณน้ำ ระบบสามารถเลือกโหมดการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติเพื่อให้ฟาร์มมีการทำงานด้วย ตนเอง และมีโหมด การสั่งการด้วยตนเอง ซึ่งสามารถสั่งการไปยังอุปกรณ์ภายในฟาร์ม โดยตรงด้วยการกดสวิทช์สั่งการของ แต่ละอุปกรณ์

5.2 ผลการทดลอง

ระบบฟาร์มจิ้งหรีดอัจฉริยะ (Smart Gryllidae) เป็นระบบที่นำเอาเทคโนโลยี Internet of Thing (IoT) เข้ามาช่วยในการควบคุมการทำงานของระบบฟาร์ม ทำให้ผู้ใช้งานสามารถ เข้าถึงการทำงาน การสั่งการ เปิด/ปิด อุปกรณ์ได้ง่ายขึ้น เพิ่มความ สะดวกแก่ชีวิตประจำวัน ซึ่งระบบฟาร์มไกอัจฉริยะ ถูกพัฒนาขึ้นด้วยรูปแบบที่ไม่ซับซ้อน ทันสมัยตอบโจทย์กับยุค ปัจจุบัน สามารถควบคุมการทำงานของฟาร์มภายในมือถือ อีกทั้งยัง สามารถตรวจสอบข้อมูล ประวัติการทำงานของอุปกรณ์ภายในฟาร์มเพื่อให้ผู้ใช้สามารถ ตรวจสอบประวัติการทำงาน ย้อนหลังของระบบได้

5.3 ปัญหาการทดลอง

ในการพัฒนาระบบฟาร์มจิ้งหรีดอัจฉริยะ (Smart Gryllidae) นี้ จำเป็นต้องศึกษาใน ด้านการเขียนโปรแกรมบน Arduino IDE ซึ่งพบปัญหาแลอุปสรรค ดังนี้

5.3.1 อุปกรณ์ IoT เกิดปัญหาการประมวลผลผิดพลาดได้อาจเนื่องจากการเขียน โปรแกรมไม่รัดกุม

5.3.2 ระบบฟาร์มพึ่งพาระบบอินเทอร์เน็ต หากไม่ได้ทำเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ทำให้ไม่สามารถสั่งการได้

5.3.3 ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่างระบบฟาร์มกับแอปพลิเคชัน ทำให้บางครั้งส่งข้อมูลได้ล่าช้าขึ้นอยู่กับสัญญาณของอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อ

บรรณานุกรม

- [1] จักรกฤษณ์. **จังหวัดและชนิดของจังหวัด**. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2562 ,
แหล่งที่มา <https://www.opsmoac.go.th/khonkaen-dwl-files-401591791876>
- [2] บริษัท บีเฟิร์สเน็ตเวิร์กคอนซัลติ้ง จำกัด.(2560). **ความหมายและความสำคัญของ Internet of Things**. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2562,
แหล่งที่มา <https://www.befirstnetwork.com/internet-of-things/>
- [3] ปอนด์ (Pond).(2559). **Arduino**. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2562,
แหล่งที่มา <https://poundxi.com/arduino-คืออะไร>
- [4] ฐานข้อมูลส่งเสริมและยกระดับคุณภาพสินค้า OTOP 2016.(2559). **สมาร์ทฟาร์มคืออะไร**. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2562,
แหล่งที่มา <http://www.sptn.dss.go.th/otopininfo/index.php/2014-10-09-08-12-02/article1/103-2016-11-28-08-12-01>
- [5] วรฤทธิ์ วรจันท์.(2559). **Mobile Application**. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2562,
แหล่งที่มา <https://sites.google.com/a/bumail.net/mobileapplication/khwamhmay-khxng-mobile-application>
- [6] วิสิทธิ์ เวียงนาค.(2559). **เตรียมความพร้อมก่อนการใช้ Blynk App**. สืบค้นเมื่อ 30 มกราคม 2562, แหล่งที่มา [http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2637-xampp-คืออะไร.html](https://medium.com/@visitwnk/ใส่ใจ-7-เตรียมความพร้อม ก่อนการใช้-blynk-mindphp.(2560). Xampp . สืบค้นเมื่อ 30 มกราคม 2562, แหล่งที่มา <a href=)
- [8] บริษัท ไอทีจีเนียส เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด.(2560). (MySQL) คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 30 มกราคม 2562, แหล่งที่มา [https://www.itgenius.co.th /article/\(MySQL\)%20คืออะไร.html](https://www.itgenius.co.th /article/(MySQL)%20คืออะไร.html)
- [9] จักรกฤษณ์ หนัณวิชา.(2558). **เทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะ**. สืบค้นเมื่อ 30 มกราคม 2562, แหล่งที่มา <http://www.hu.ac.th/eJournal2/Document/y14/02/เทคโนโลยีฟาร์ม อัจฉริยะ.pdf>
- [10] กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **กระทรวงวิทย์ฯ ลงอีสานบูมแมลง "จังหวัด" แหล่งโปรตีนในอนาคต**. สืบค้นเมื่อ 30 มกราคม 2562, แหล่งที่มา <http://www.most.go.th/main/th/173-news/7460-2018-07-24-02-41-26>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- 11] เกษตรสร้างรายได้. **ฟาร์มจิ้งหรีด เมืองนนท์**. สืบค้นเมื่อ 30 มกราคม 2562
แหล่งที่มา <https://news.mthai.com/economy-news/530288.html>
- [12] **siamtodaynews. เลี้ยงจิ้งหรีดในบ่อซีเมนต์**. สืบค้นเมื่อ 30 มกราคม 2562
แหล่งที่มา <https://hunsu.siamtodaynews.com/9998>

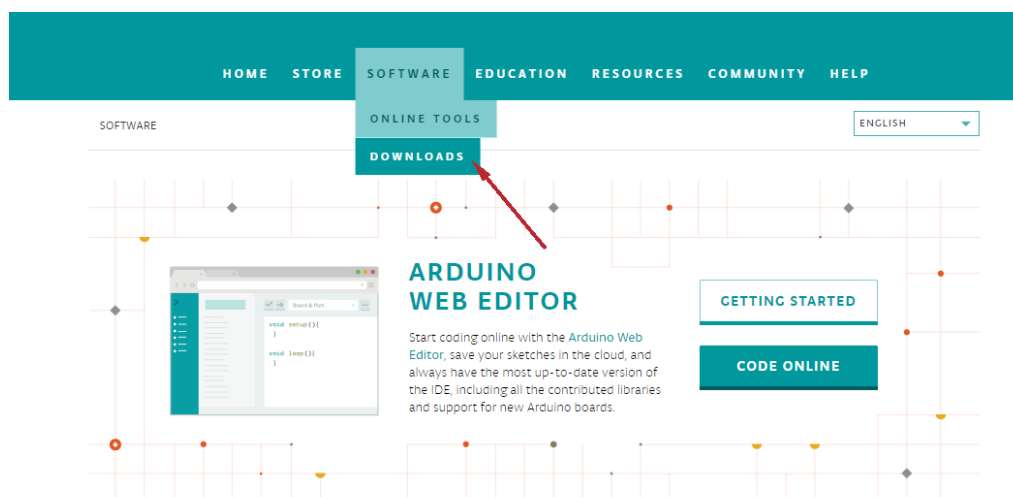
ภาคผนวก

คู่มือการติดตั้งโปรแกรม

ภาคผนวก ก

การติดตั้ง Arduino IDE

1.ดาวน์โหลด Arduino IDE เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <https://www.arduino.cc> click ที่ Software จากนั้นเลือก Download



ภาพประกอบ ก - 1 : ดาวน์โหลด Arduino IDE

2.เลือก Windows ZIP file for non admin install

Download the Arduino IDE



ภาพประกอบ ก - 2 : เลือกระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์

3. เลือก JUST DOWNLOAD เพื่อทำการดาวน์โหลดไฟล์

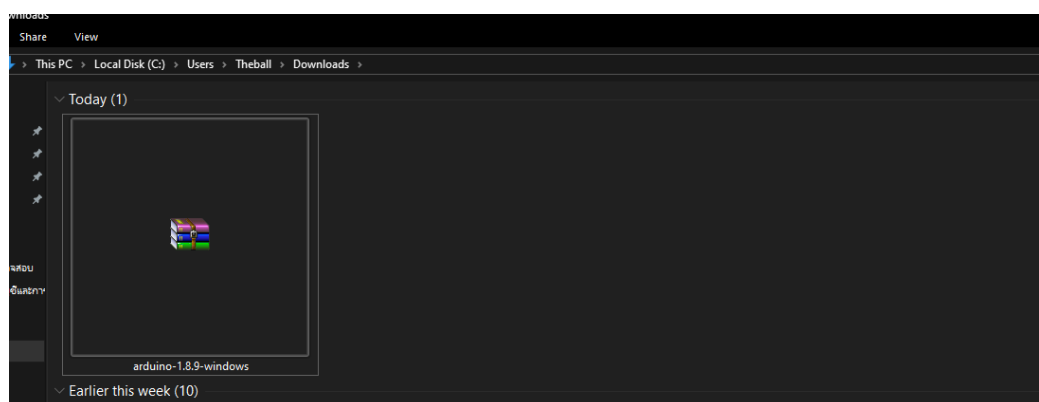
Contribute to the Arduino Software

Consider supporting the Arduino Software by contributing to its development. (US tax payers, please note this contribution is not tax deductible). [Learn more on how your contribution will be used.](#)



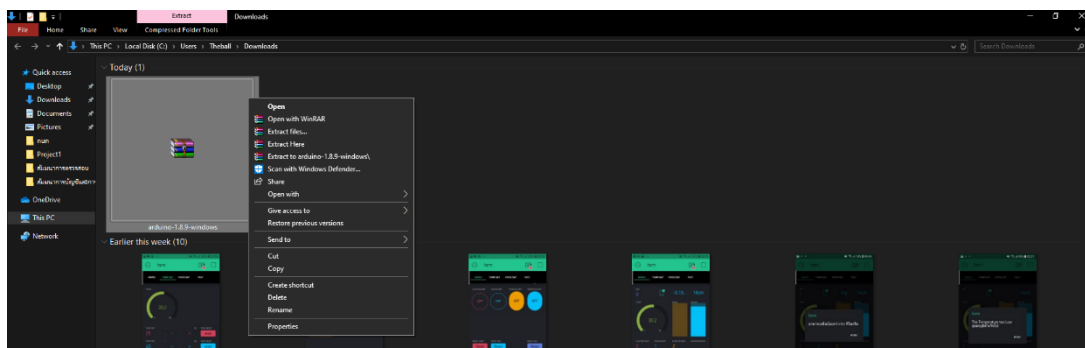
ภาพประกอบ ก - 3 : หน้าต่างกด CONTRIBUTE & DOWNLOAD

4. เมื่อดาวน์โหลดเสร็จสิ้น เปิดโฟลเดอร์ที่บันทึกไฟล์ที่ดาวน์โหลด



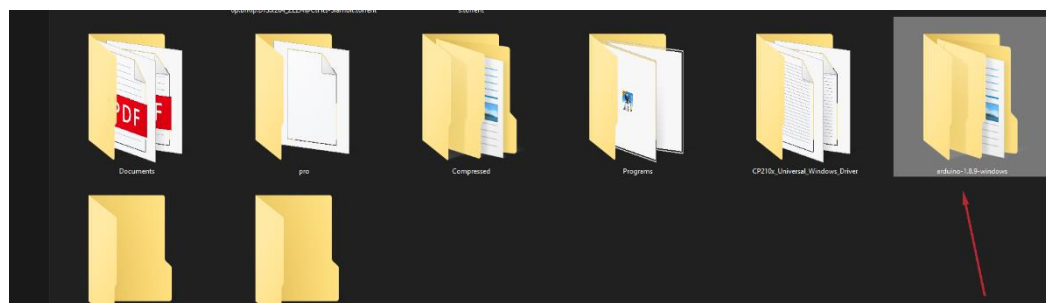
ภาพประกอบ ก - 4 : โฟลเดอร์ที่บันทึกไฟล์ที่ดาวน์โหลด

5. Extract File ไฟล์ติดตั้ง



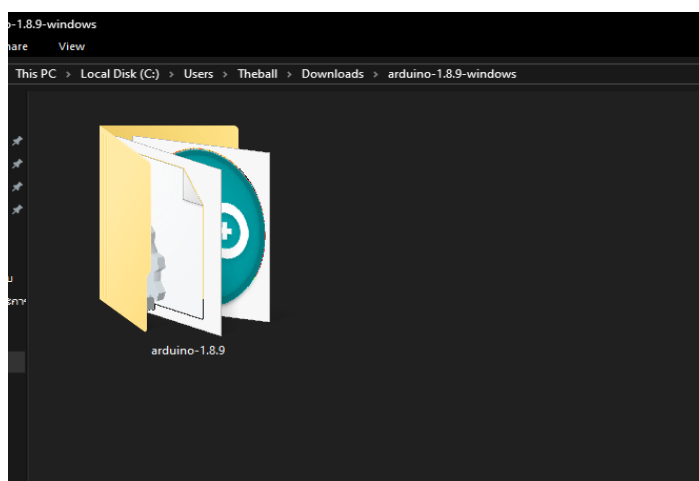
ภาพประกอบ ก - 5 : Extract File ไฟล์ติดตั้ง

6. เมื่อ Extract File ไฟล์ติดตั้งเสร็จสิ้น จะได้โฟลเดอร์ Arduino-1.8.9-windows จากนั้นเลือกโฟลเดอร์ Arduino-1.8.9-windows



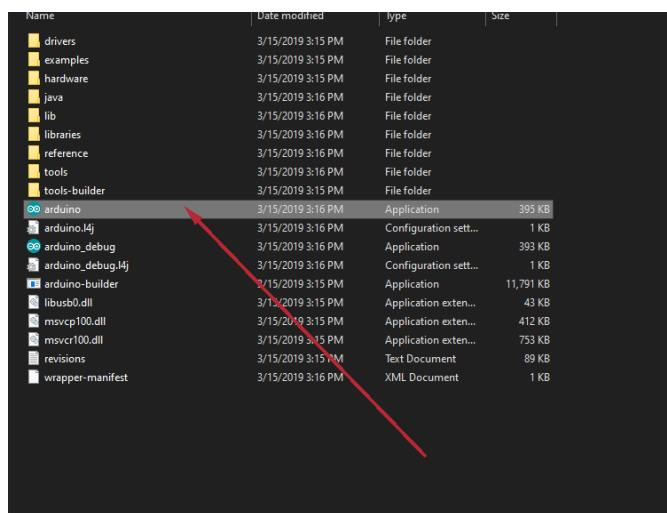
ภาพประกอบ ก - 6 : โฟลเดอร์ Arduino-1.8.9-windows

7.เลือกโฟลเดอร์ Arduino-1.8.8



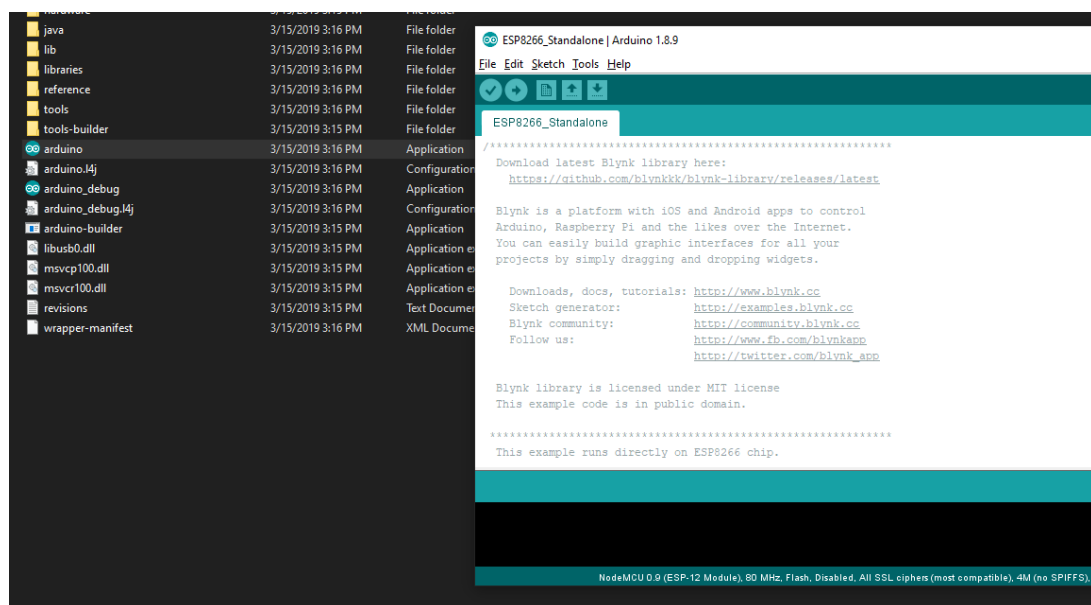
ภาพประกอบ ก - 7 : เลือกโฟลเดอร์ Arduino-1.8.9-windows

8. เลือก Arduino.exe



ภาพประกอบ ก - 8 : คลิกที่ ICON Arduino.exe

9. หน้าต่างโปรแกรม Arduino IDE จะปรากฏขึ้นดังรูป



ภาพประกอบ ก - 9 : หน้าต่างของโปรแกรม Arduino IDE

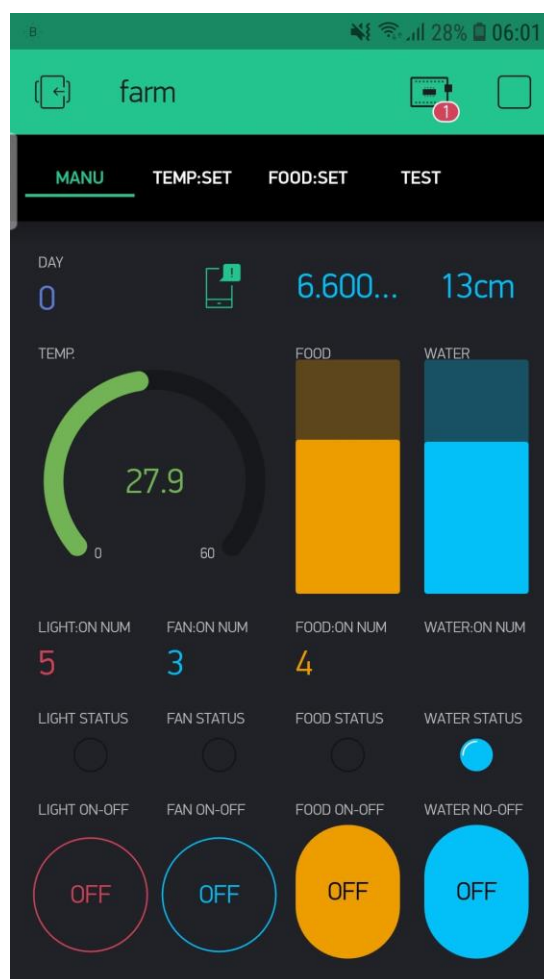
คู่มือการใช้งานระบบ

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งาน

คู่มือการใช้งาน ระบบฟาร์มจึงหรืออัจฉริยะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ หน้าจอแสดงผล(Show data) และหน้าจอการปรับค่า(Setting) ดังนี้

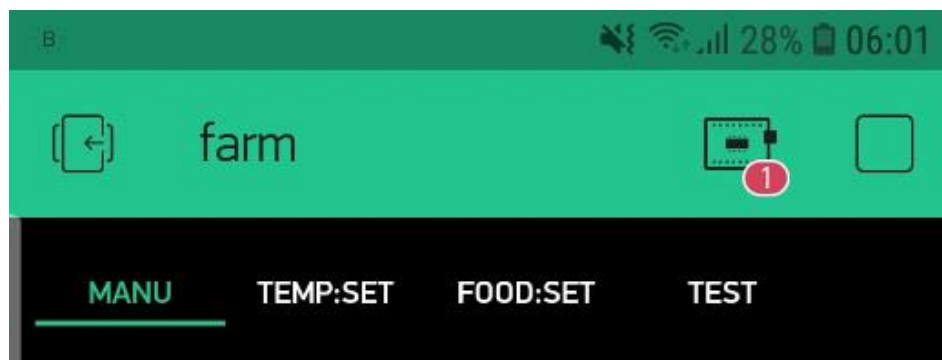
1. ส่วนของหน้าจอโชว์ข้อมูล(Show data)



ภาพประกอบ ข - 1 : หน้าต่างแสดงผลภายในฟาร์ม

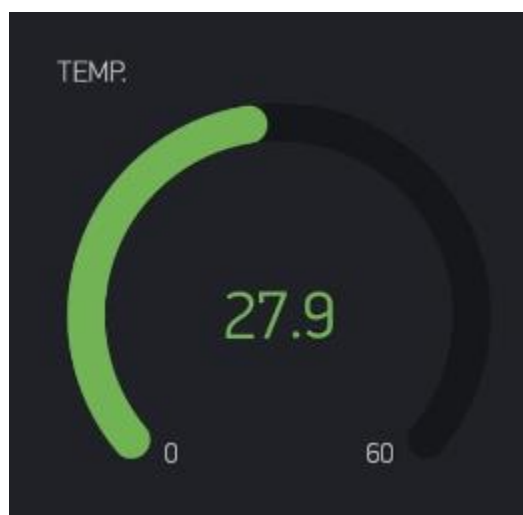
ส่วนของหน้าจอแสดงผล มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนแท็บบาร์ เลือกโชว์ข้อมูลภายในฟาร์มและปรับค่าการทำงานภายในฟาร์ม



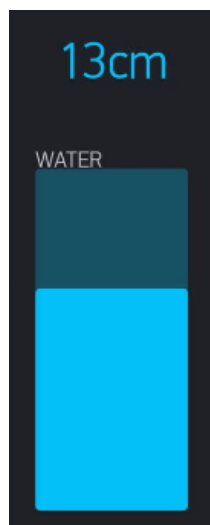
ภาพประกอบ ข - 2 : หน้าต่างเลือกการแสดงผลหรือตั้งค่าระบบ

- หน้าจอแสดงผลอุณหภูมิภายในฟาร์ม



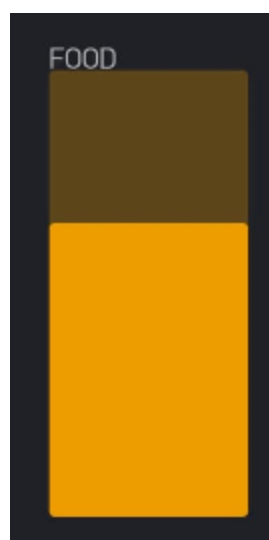
ภาพประกอบ ข - 3 : หน้าจอแสดงผลอุณหภูมิภายในฟาร์ม

- หน้าจอแสดงผลปริมาณน้ำ



ภาพประกอบ ข - 4 : หน้าจอแสดงผลปริมาณน้ำ

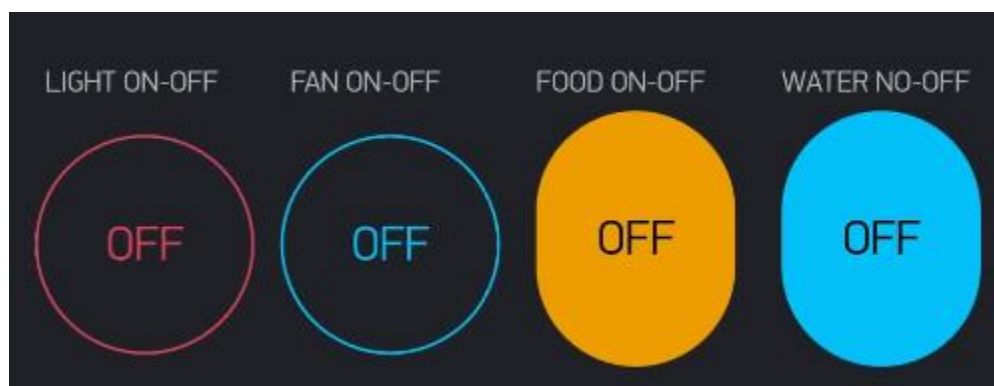
- หน้าจอแสดงผลปริมาณอาหาร



ภาพประกอบ ข - 5 : หน้าจอแสดงผลปริมาณอาหาร

- สวิตช์ เปิด-ปิด พัดลม/ไฟ/เครื่องให้อาหาร/เครื่องให้น้ำ

ผู้ใช้งานสามารถ กดสวิตช์ Fan เพื่อเปิด-ปิดพัดลมปรับอากาศภายในฟาร์ม กดสวิตช์ LIGHT เพื่อเปิด-ปิดไฟ กดสวิตช์ Water เพื่อเปิด-ปิดปั๊มให้น้ำจิ้งหรีด หรือกดสวิตช์ Food เพื่อเปิด-ปิดเครื่องให้อาหารจิ้งหรีดได้



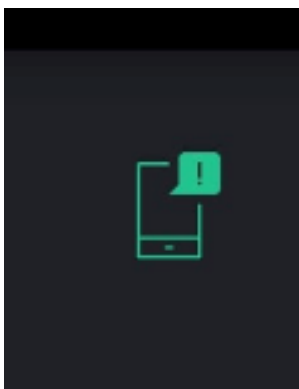
ภาพประกอบ ข - 6 : สวิตช์เปิดปิดอุปกรณ์ด้วยตัวเอง

- ระบบแจ้งเตือน

เมื่ออุณหภูมิต่ำเกินไประบบจะแจ้งเตือนว่า “อุณหภูมิต่ำเกินไป”

เมื่ออุณหภูมิสูงเกินไประบบจะแจ้งเตือนว่า “อุณหภูมิสูงเกินไป”

เมื่ออาหารในภาชนะใกล้หมดระบบจะแจ้งเตือนว่า “อาหารเหลือน้อยกว่า..”



ภาพประกอบ ข - 7 : ระบบแจ้งเตือนภายในฟาร์ม

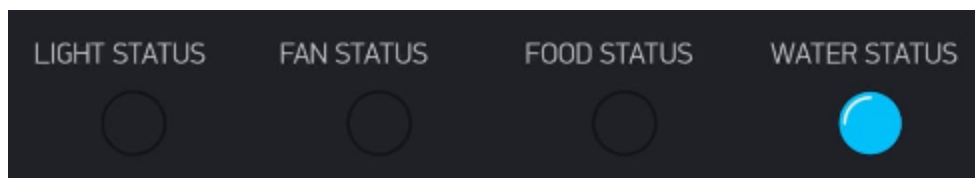
- แสดงจำนวนครั้งของการทำงาน/เปิด พัดลมปรับอากาศภายในฟาร์ม/ให้น้ำ /
ให้อาหาร/ไฟ

เมื่อพัดลมปรับอากาศภายในฟาร์ม/ให้น้ำ/ให้อาหาร/ไฟ ถูกทำงาน หรือถูกเปิด
แต่ละครั้งจะถูกนับจำนวนครั้ง

LIGHT:ON NUM	FAN:ON NUM	FOOD:ON NUM	WATER:ON NUM
5	3	4	

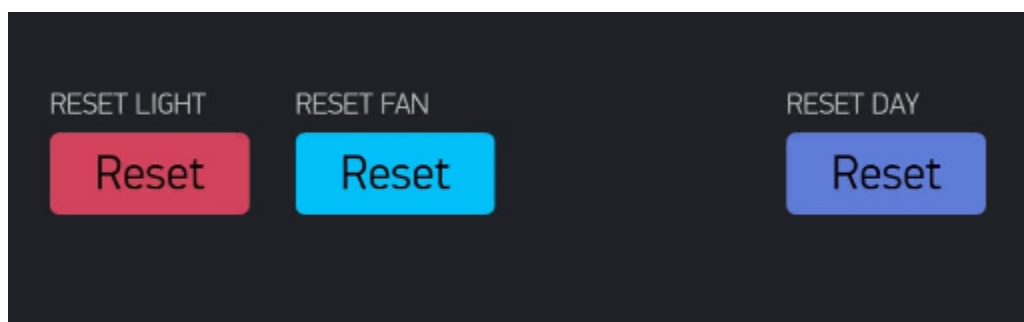
ภาพประกอบ ข - 8 : แสดงจำนวนครั้งของการทำงานอุปกรณ์ภายในฟาร์ม

- จอแสดงไฟสถานะเมื่อมีการทำงานของ พัดลม/ไฟ/ให้น้ำ/ให้อาหาร
เมื่ออุปกรณ์ทำงานจะมีไฟแสดงสถานะว่าทำงานอยู่



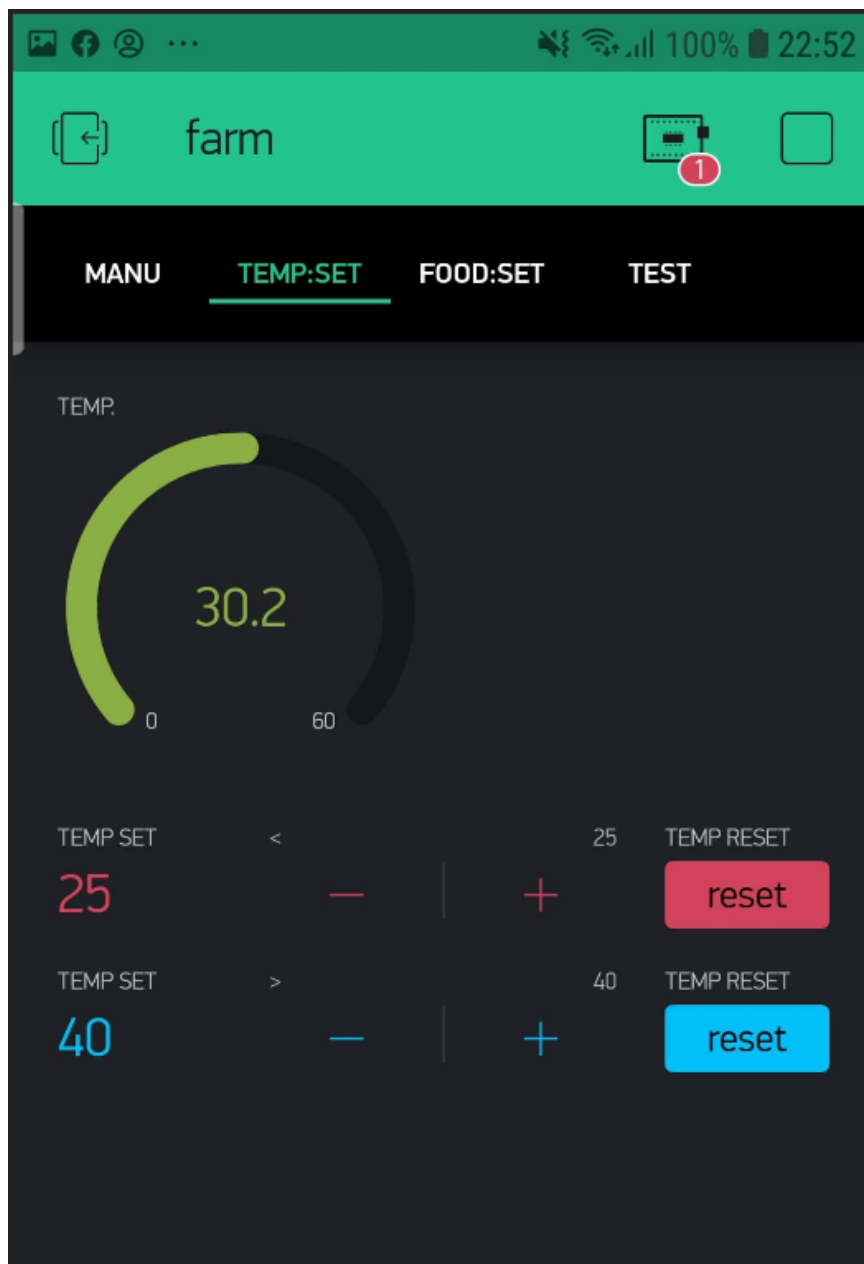
ภาพประกอบ ข - 9 : จอแสดงไฟสถานะการทำงานของอุปกรณ์

- ปุ่มรีเซ็ตจำนวนครั้งของพัดลมปรับอากาศภายในฟาร์ม/ให้น้ำ/ให้อาหาร/ไฟ
เมื่อกดปุ่มรีเซ็ต ค่าถูกเซตเป็น 0



ภาพประกอบ ข - 10 : ปุ่มรีเซ็ตจำนวนครั้งของพัดลมปรับอากาศภายในฟาร์ม/ให้น้ำ/ให้อาหาร/ไฟ

2. ส่วนของการปรับตั้งค่าอุณหภูมิ



ภาพประกอบ ข - 11 : ส่วนของหน้าจอของการปรับตั้งค่าอุณหภูมิ

ส่วนของหน้าจอปรับค่า มีรายละเอียดดังนี้

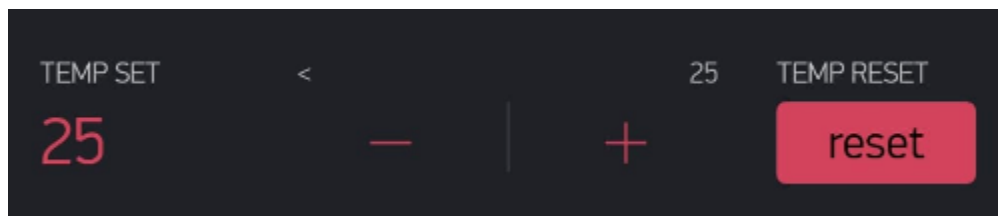
- จอแสดงค่าอุณหภูมิที่วัดได้ปัจจุบัน



ภาพประกอบ ข - 12 : จอแสดงผลของอุณหภูมิ

- ส่วนของปุ่มปรับอุณหภูมิของระดับต่ำสุด

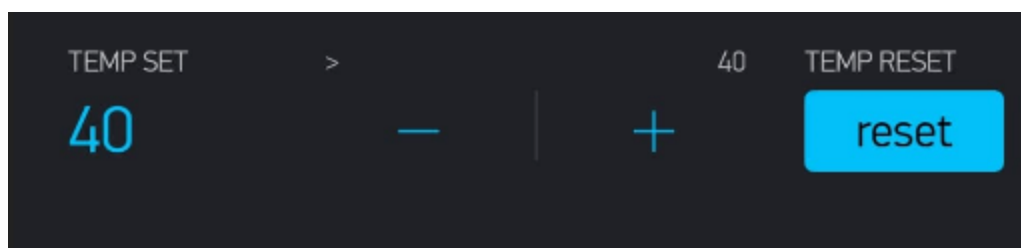
กดที่เครื่องหมายบวกหรือลบเพื่อปรับอุณหภูมิต่ำสุดที่จะให้อุปกรณ์ทำงาน



ภาพประกอบ ข - 13 : ช่องปรับอุณหภูมิ

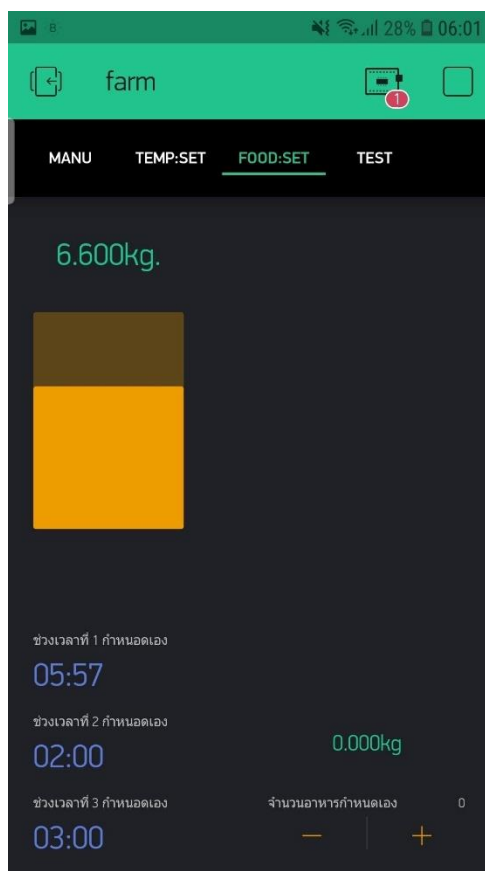
- ส่วนของปุ่มปรับอุณหภูมิของระดับสูงสุด

กดที่เครื่องหมายบวกหรือลบเพื่อปรับอุณหภูมิสูงสุดที่จะให้อุปกรณ์ทำงาน



ภาพประกอบ ข - 14 : ช่องปรับอุณหภูมิ

3. ส่วนของการปรับตั้งค่าการให้อาหาร



ภาพประกอบ ข - 15 : ส่วนของหน้าจอของการปรับตั้งค่าการให้อาหาร

ส่วนของหน้าจอปรับค่า มีรายละเอียดดังนี้

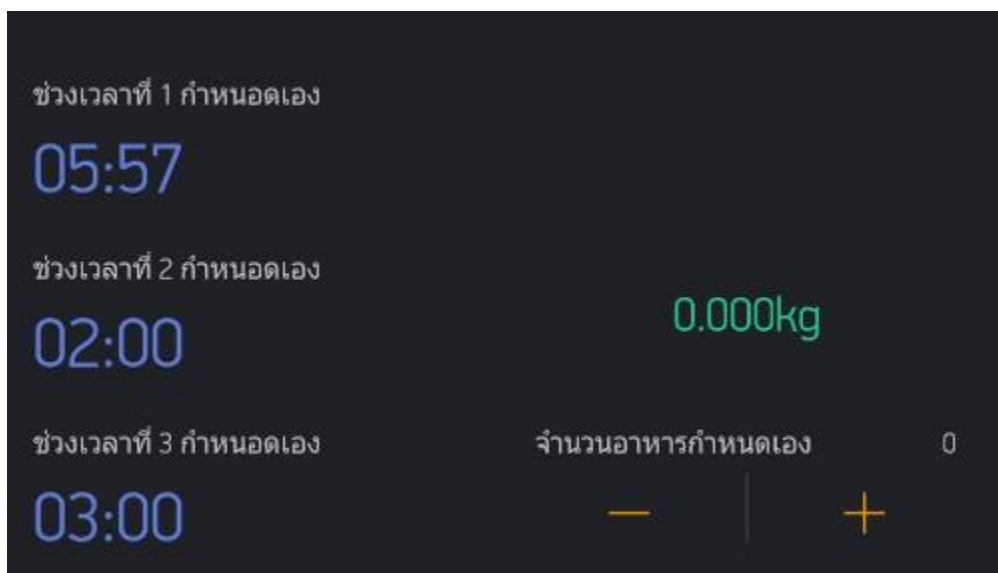
- แสดงปริมาณอาหารวัดได้ปัจจุบัน



ภาพประกอบ ข - 16 : ส่วนของปริมาณอาหาร

- ส่วนของปุ่มปรับเวลาการให้อาหารและจำนวนอาหาร

กดเลือกกำหนดเวลาการให้อาหาร และจำนวนอาหารที่ต้องการ



ภาพประกอบ ข - 17 : ส่วนของการตั้งค่าเวลาและปริมาณอาหาร

เอกสารงานวิจัย

ภาคผนวก ค

ระบบฟาร์มอัจฉริยะ

Smart Gryllidae

ปฏิพัฒน์ กุลทะเล,ประชา ชะลอชล

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันสมาร์ทโฟนมีส่วนสำคัญอย่างมากเพราะถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินชีวิตของ มนุษย์ และอุปกรณ์ IoT (Internet of Things) ก็เริ่มเข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตของมนุษย์ยิ่งขึ้นดังนั้นหากเราสามารถใช้สมาร์ทโฟนในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในชีวิตประจำวัน ได้ จะทำให้เกิดความสะดวกสบายในชีวิตได้มากขึ้น จึงมีแนวความคิดที่จะนำอุปกรณ์ IoT ที่สามารถ เชื่อมต่อกับสมาร์ทโฟนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต มาประยุกต์ใช้กับฟาร์มเลี้ยงจิ้งหรีด เพราะอุปกรณ์ IoT มี ราคาที่ไม่แพงและสามารถหาซื้อได้ง่าย จึงทำให้เกษตรกรลดต้นทุนในการใช้แรงงานในการดูแลฟาร์ม และสามารถทำให้เกษตรกรมีความสะดวกสบายในการทำฟาร์มได้มากขึ้น และจะสามารถทำให้ เกษตรกรสามารถดูแลฟาร์มได้โดยสามารถควบคุมการทำงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการให้อาหาร หรือรวมไปถึงการดูแลความปลอดภัยภายในฟาร์มและสั่งงานได้ทุกที่ทุกเวลา

คำสำคัญ : อุปกรณ์ IoT,สมาร์ทโฟน,ฟาร์ม, ควบคุม,อินเทอร์เน็ต

Abstract

Now, smartphones are a very important part of human life, and the Internet of Things (IoT) devices are beginning to play a greater role in human life. So if we can use the smartphone to control the devices in everyday life. It will make life more comfortable. The idea is to bring IoT (Internet of Things) devices that can communicate with the smartphone through the Internet. Applied to Gryllidae farms because IoT (Internet of Things) It is affordable and easy to find. Remember to reduce the cost of using farmers in the farm. And it can make farmers more comfortable in farming. Farmers can take care of the farm by covering the work. Whether it is feeding. Including safety in the farm. And to work anytime, anywhere.

Keyword:IoT devices, Smartphones, Farm, Control, Internet

บทนำ

ในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตและระบบอัตโนมัติหรืออุปกรณ์ IoT (Internet of Things) มีบทบาทสำคัญในชีวิตคนเรามากยิ่งขึ้น และผู้คนที่มีความสนใจก็มีเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ มีระบบใหม่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากสามารถหาซื้อได้ง่าย มีราคาที่ไม่แพง ระบบดังกล่าวมีความสามารถในการตรวจจับ วัดผลประมวลผล และควบคุมผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งทำให้มีความสะดวกสบายในด้านต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น

ดังนั้นปัญญาประดิษฐ์จึงได้มีแนวคิดในการนำระบบ IoT(Internet of Things) มาใช้ในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีด เพื่อให้เกษตรกรและผู้สนใจที่จะเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดมีความสะดวกสบาย ประหยัดแรงงานคน ประหยัดเวลา และยังช่วยเอื้อประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจเพาะเลี้ยงจิ้งหรีด และยังสามารถไปต่อยอดเป็นธุรกิจได้อีกด้วย

Internet Of Things : IOT

นับตั้งแต่ยุคที่คอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้มีเพียงหลักแสน[2] จนมาถึงยุคสมัยที่คอมพิวเตอร์มีความจำเป็นน้อยลง ทุกวันนี้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมใน

สิ่งที่เราไม่เคยนึกฝันว่าจะสามารถควบคุมได้ไม่ว่าจะเป็นนวัตกรรมแปลก ๆ อย่าง Smart Tooth Brush แปรงสีฟันอัจฉริยะ Smart Egg Tray สามารถตรวจสอบได้ว่า เหลือไข่อยู่ที่บ้าน ก็พองผ่านทางสมาร์ทโฟน หรือจะเป็น Sense Mother ระบบที่ทำการเชื่อมโยงเซนเซอร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันแล้วส่งข้อมูลให้สามารถดูได้ผ่าน smart phone ทั้งหมดนี้คือส่วนหนึ่งของ The Internet of Things

Internet of Things คือเครือข่ายของสิ่งที่เป็นตัวตนจับต้องได้ (“things”) ที่มีสิ่งประดิษฐ์ electronic หรือ sensors หรือ software ผังตัวอยู่ โดยเชื่อมต่อถึงกันเพื่อเพิ่มประโยชน์และคุณค่า ของบริการ โดยแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ผลิต กับ operator และ/หรือกับอุปกรณ์ที่มีสิ่งผังตัวอยู่

นิยามของ Internet of Things (IoT) หมายถึง การที่สิ่งต่าง ๆ ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างเข้า สู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการ ควบคุมใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่าย อินเทอร์เน็ต หรือเรียกว่า ” การที่สิ่งต่าง ๆ ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกสิ่งด้วยอินเทอร์เน็ต ”

อย่างไรก็ดี Internet of Things นี้ไม่ได้เป็นเพียงส่วนขยายของอินเทอร์เน็ต ที่รู้จักกันอยู่ เท่านั้น แต่จะเกิดเป็นโครงสร้างพื้นฐาน

ใหม่ของตนได้โดยพึ่งพาอยู่กับอินเทอร์เน็ต ซึ่งการเกิด ประโยชน์จะเป็นในรูปแบบพึ่งพาบริการ หรือธุรกิจใหม่ และจะสามารถครอบคลุมการสื่อสารใน หลายรูปแบบ เช่น เครื่องสู่เครื่อง เครื่องสู่คน เป็นต้น

แนวคิด Internet of Things นั้นถูกคิดขึ้นโดย Kevin Ashton ในปี 1999 ซึ่งเขาเริ่มต้น โครงการ Auto-ID Center ที่มหาวิทยาลัย Massachusetts Institute of Technology หรือ MIT จากเทคโนโลยี RFID ที่จะทำให้เป็นมาตรฐานระดับโลกสำหรับ RFID Sensors ต่าง ๆ ที่จะเชื่อมต่อกัน ได้ ต่อมาในยุคหลังปี 2000 โลกมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ออกมาเป็นจำนวนมากและมีการใช้คำว่า Smart ซึ่งในที่นี้คือ smart device, smart grid, smart home, smart network, smart intelligent transportation ต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนมีโครงสร้างพื้นฐานที่สามารถเชื่อมต่อกับโลกอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งการ เชื่อมต่อเหล่านั้นเองก็เลยมาเป็นแนวคิดที่ว่าอุปกรณ์เหล่านั้นก็ย่อมสามารถสื่อสารกันได้ด้วยเช่นกัน โดยอาศัยตัว Sensor ในการสื่อสารถึงกัน นั่นแปลว่านอกจาก Smart devices ต่าง ๆ จะเชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ตได้แล้วมันยังสามารถเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ตัวอื่นได้ด้วยโดย Kevin นิยามมันไว้ตอนนั้นว่า เป็น “internet-like” หรือพูดง่าย ๆ ก็คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

สามารถสื่อสารพูดคุยกันเองได้ ซึ่งศัพท์ คำว่า “Things” ก็แทนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่กล่าวมาก่อนหน้านี้

จะเห็นได้ว่า Internet of Things มีประโยชน์ในหลายๆด้าน ช่วยอำนวยความสะดวก และ ลดขั้นตอนบางอย่างในชีวิตประจำวันได้ ในอนาคตจะสามารถควบคุมการทำงานของสิ่งของทุก ๆ อย่างรอบตัวได้ง่ายๆ ผ่านสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต เรียกได้ว่าทุกสิ่งทุกอย่างอยู่ในกำมือเลยก็ว่าได้ แต่ สิ่งที่จะมองข้ามไปไม่ได้เลยก็คือความปลอดภัยในการใช้งาน ถ้าหากมีจิ้งจอกเข้าถึงระบบควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ ก็อาจสร้างความเสียหายเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงต้องเข้าใจวิธีการใช้งานเทคโนโลยี เหล่านี้อย่างปลอดภัย

Arduino

Arduino Official Board Arduino[3] เป็นภาษาอิตาลี อ่านว่า อาดูอีโน้ หรือ จะเรียกว่า อา ดุยโน้ ก็ได้ไม่ผิด เพราะไม่ใช่ภาษาบ้านเกิด , Arduino คือ Open-Source Platform สำหรับการสร้าง ต้นแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีจุดมุ่งหมายให้ Arduino Platform เป็น Platform ที่ง่ายต่อการใช้งาน, โดย Arduino Platform ประกอบไปด้วย

1.ส่วนที่เป็น Hardware คือ บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก ที่มี

ไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU) เป็นชิ้นส่วนหลัก ถูกนำมาประกอบร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน หรือที่เรียกกันว่า บอร์ด Arduino โดยบอร์ด Arduino มีหลายรุ่นให้เลือกใช้ โดยในแต่ละรุ่นอาจ มีความแตกต่างกันในเรื่องของขนาดของบอร์ด หรือสเปค เช่น จำนวนของขา รับส่งสัญญาณ แรงดันไฟ ที่ใช้, ประสิทธิภาพของ MCU เป็นต้น

2. ส่วนที่เป็น Software คือ ภาษา Arduino เป็น ภาษา สำหรับ เขียน โปรแกรมควบคุม MCU มีไวยากรณ์แบบเดียวกับภาษา C/C++ Arduino IDE เป็นเครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Arduino คอมไพล์โปรแกรม (Compile) และอัปโหลดโปรแกรมลงบอร์ด (Upload) Arduino ถูกใช้ประโยชน์ในลักษณะเดียวกับ MCU คือ ใช้ติดต่อสื่อสารและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ด้วยการเขียน โปรแกรมให้กับ MCU เพื่อควบคุมการรับส่งสัญญาณทางไฟฟ้าตามเงื่อนไขต่าง ๆ ตัวอย่าง การ ประยุกต์ใช้ Arduino ในชีวิตประจำวัน เช่น ระบบเปิด/ปิดไฟในบ้านอัตโนมัติ ระบบรดน้ำต้นไม้ อัตโนมัติ, ระบบเปิด/ปิดประตูอัตโนมัติ, ระบบเครื่องซักผ้าหยอดเหรียญ หรือ ใช้ควบคุมความเร็วและ ทิศทางการหมุนของมอเตอร์ เป็นต้น

สมาร์ทฟาร์ม(Smart farm)

สมาร์ทฟาร์ม[4] (Smart farm) เป็นนวัตกรรมที่เกิดจากแนวพระราชดำริในพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช (พระบิดาแห่งนวัตกรรมไทย) เกี่ยวกับการส่งเสริม สนับสนุนให้ เกษตรกรและผู้ประกอบการใช้นวัตกรรมด้านการเกษตรมากขึ้น เพื่อนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตและพัฒนาภาคการเกษตรให้ยั่งยืนในอนาคต โดยรายละเอียดที่น่าสนใจเกี่ยวกับสมาร์ทฟาร์ม มีดังนี้

สมาร์ทฟาร์ม หรือ เกษตรอัจฉริยะ เป็นรูปแบบการทำเกษตรแบบใหม่ที่จะทำให้การทำไร่นามี ภูมิคุ้มกันต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการนำข้อมูลของภูมิอากาศทั้งในระดับพื้นที่ย่อย (Microclimate) ระดับไร่ (Mesoclimate) และ ระดับมหภาค (Macroclimate) มาใช้ในการบริหารจัดการดูแลพื้นที่เพาะปลูก เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพอากาศที่เกิดขึ้น รวมถึงการเตรียมพร้อมรับมือกับสภาพอากาศที่จะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต โดยได้รับการขนานนามว่า เกษตรกรรมความแม่นยำ สูง หรือ เกษตรแม่นยำสูง (Precision Agriculture) ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากในประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และเริ่มแพร่หลายเข้าไปในหลายประเทศ ทั้งยุโรป ญี่ปุ่น มาเลเซีย และอินเดีย

แนวคิดหลักของสมาร์ทฟาร์ม คือ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และ

คอมพิวเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการพัฒนาทั้งห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain) ของ กระบวนการผลิตสินค้า เกษตรไปจนถึงผู้บริโภค เพื่อยกระดับคุณภาพ การผลิต ลดต้นทุน รวมทั้ง พัฒนามาตรฐาน สินค้า สมาร์ทฟาร์มเป็นความพยายามยกระดับ การพัฒนาเกษตรกรรม 4 ด้าน ที่สำคัญ ได้แก่

- (1) การลดต้นทุนใน กระบวนการผลิต
- (2) การเพิ่มคุณภาพ มาตรฐานการผลิตและ มาตรฐานสินค้า
- (3) การลดความเสี่ยงใน ภาคเกษตรซึ่งเกิดจากการระบาดของ ของศัตรูพืชและจากภัย ธรรมชาติ
- (4) การจัดการและส่งผ่าน ความรู้ โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศจากการ วิจัยไปประยุกต์สู่ การพัฒนาในทางปฏิบัติ และ ให้ความสำคัญต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ของเกษตรกร ซึ่ง เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการทำ สมาร์ทฟาร์ม ได้แก่

Global Positioning System (GPS) เป็นเทคโนโลยีในการระบุพิกัด หรือตำแหน่งบน พื้นผิวโลกโดยใช้กลุ่มของดาวเทียมจำนวน 24 ดวง ซึ่งโคจรรอบโลกในวงโคจร 6 วง ที่ความสูง 20,200 กิโลเมตรเหนือพื้นโลก Geographic Information System (GIS) เป็นเทคโนโลยีใน การ รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ แล้ว

มาแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ สามารถเก็บ ข้อมูลได้

หลากหลายมิติ ซึ่งระบบ GIS ที่รู้จักกันดีคือ Google Earth Remote Sensing หรือ เทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกล เป็นเครื่องมือที่ใช้ ในการเก็บข้อมูลพื้นที่ โดยอาศัยคลื่นแสงในช่วง ความยาวคลื่นต่าง ๆ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น เรดาร์ ไมโครเวฟ วิทยุ เป็นต้น อุปกรณ์ รับรู้เหล่านี้มักจะติดตั้งบนอากาศยาน หรือ ดาวเทียม

Proximal Sensing หรือเทคโนโลยีการ รับรู้ระยะใกล้ อาศัยเซ็นเซอร์วัดข้อมูลต่าง ๆ ได้ โดยตรงในจุดที่สนใจ เช่น เซ็นเซอร์ตรวจอากาศ (Weather Station) เซ็นเซอร์วัดดิน (Soil Sensor) เซ็นเซอร์ตรวจโรคพืช (Plant Disease Sensor) เซ็นเซอร์ตรวจวัดผลผลิต (Yield Monitoring Sensor) เป็นต้น เซ็นเซอร์เหล่านี้ สามารถนำมาวางเป็นระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless Sensor Network) โดยนำไปติดตั้ง หรือปล่อยในพื้นที่ไร่นา เพื่อเก็บข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ความชื้นในดิน อุณหภูมิ ปริมาณแสง และ สารเคมี

Variable Rate Technology (VRT) หรือเทคโนโลยีการให้ปุ๋ย น้ำ ยาฆ่าแมลง ตาม สภาพ ความแตกต่างของพื้นที่ โดยมักจะใช้ ร่วมกับเทคโนโลยี GPS

Crop Models and Decision Support System (DSS) เป็นเทคโนโลยีที่บูรณาการ เทคโนโลยีทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าจะทำอะไรกับฟาร์ม เมื่อไร อย่างไร รวมถึงยังสามารถทำนายผลผลิตได้ด้วย

การทำสมาร์ฟาร์มในประเทศไทยอาจมีข้อจำกัด เนื่องจากระบบเทคโนโลยีบางชนิดยังมี ประสิทธิภาพไม่ดี เช่น ระบบ GPS และ GIS ต้องใช้เงินในการลงทุนสูง รวมถึงเกษตรกรขาดความชำนาญในการใช้เครื่องมือ แต่เมื่อโลกเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพ สังคม ตลอดจนองค์ความรู้ ข้อมูลข่าวสาร ที่มีการแลกเปลี่ยนส่งผ่านกันอย่างรวดเร็วไปทั่วทุกภูมิภาค เกษตรกรไทยจึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนตัวเองตามสภาพการดำเนินชีวิต การเปิดรับ เรียนรู้ ข้อมูลข่าวสาร เพื่อ พาตัวเองก้าวสู่การเป็นเกษตรกรคุณภาพ (Smart farmer) ตามนโยบายและแนวทางปฏิบัติงานของ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่ว่า การพัฒนาเกษตรกรให้เป็น Smart farmer โดยมี Smart officer เป็นเพื่อนคู่คิด

Mobile Application

Mobile Application[5] ประกอบขึ้นด้วยคำสองคำ คือ Mobile กับ Application มีความหมายดังนี้ Mobile คืออุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา ซึ่งนอกจากจะใช้งานได้ตาม

พื้นฐานของ โทรศัพท์แล้ว ยังทำงานได้เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกพาได้จึงมี คุณสมบัติเด่น คือ ขนาดเล็กน้ำหนักเบาใช้พลังงานค่อนข้างน้อย ปัจจุบันมักใช้ทำหน้าที่ได้หลายอย่าง ในการติดต่อแลกเปลี่ยนข่าวสารกับคอมพิวเตอร์ สำหรับ Application หมายถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) โดย Application จะต้องมีส่วนที่เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่าง ๆ

Mobile Application เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือแท็บเล็ตโดยโปรแกรมจะตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยังสนับสนุน ให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้อย่างง่ายขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือ หรือ สมาร์ทโฟน มีหลายระบบปฏิบัติการที่ พัฒนาออกมาให้ผู้บริโภคใช้ส่วนที่มีคนใช้และเป็นที่ยอมรับมากก็คือ ios และ Android จึงทำให้เกิด การเขียนหรือพัฒนา Applicationลงบนสมาร์ตโฟนเป็นอย่างมาก อย่างเช่น แผนที่, เกมส์, โปรแกรม คุยต่าง ๆ และหลายธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น ตัวอย่าง Application ที่ติดมากับโทรศัพท์ อย่างแอปพลิเคชันเกมส์ชื่อดังที่ ชื่อว่า Angry Birds หรือ facebook ที่

สามารถแชร์เรื่องราวต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นความรู้สึก สถานที่ รูปภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชันได้โดยตรงไม่ต้องเข้าเว็บเบราว์เซอร์ “Blynk” ที่สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ Device เข้ากับ internet ได้อย่างง่ายดาย ไม่ว่าจะเป็น Arduino , ESP8266 , Raspberry pi หรือแม้แต่อื่น ๆ ที่รวมเอา widget ต่าง ๆ มาควบคุมแทนการเขียน code ยากๆ ไม่เพียงเท่านั้นทางเลือกในการเชื่อมต่อเข้ากับ Blynk server ยังสามารถใช้ได้ทั้ง WiFi และเครือข่ายมือถือ โดยสามารถ Download application นี้ได้ฟรีทั้งระบบ IOS และ Android

Blynk

BLYNK SERVER[6] ถูกพัฒนามาจากภาษา JAVA มันสามารถทำงานภายใต้ OS อะไรก็ได้ไม่ว่าจะเป็น WINDOWS / MAC / LINUX แต่ถ้าแนะนำให้ติดตั้งบน LINUX OS (UBUNTU) จะดีที่สุด เพราะมีการนำไปใช้งานแล้วจำนวนมาก ผู้เขียนเองก็ได้ทดสอบติดตั้ง BLYNK SERVER ด้วยตัวเองโดยใช้ LINUX OS (UBUNTU) ที่ Digital Ocean เลือกลงไป Standard Droplets ที่ต่ำสุด (1vCPU 25GB-SSD DISK) ใช้งานจริงมาแล้วมากกว่า 2 ปี มีจำนวน NODE ที่เชื่อมต่อมากกว่า 500 ตัวไม่เคย Hang ไม่จุกจิก มีเพียงแต่อัพเดท BLYNK SERVER ให้เป็นเวอร์ชันใหม่เท่านั้นที่เข้าไปยุ่งกับ SERVER

เนื่องจากตัวมันต้องการใช้ทรัพยากรที่ไม่สูงมาก RAM 30MB ก็ทำงานได้แล้ว ดังนั้นสามารถนำไปติดตั้งในบอร์ด SBC เช่น Raspberry Pi เพื่อใช้งานเองได้ BLYNK SERVER เป็น OPEN-SOURCE แบบ GNU GENERAL PUBLIC LICENSE ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริงสามารถนำไปต่อยอดเพื่อการค้าแก้ไขปรับปรุงโค้ดจากต้นฉบับนำไปคัดลอกแจกจ่ายเผยแพร่ได้

การทำงานของ BLYNK จากปลายทางคือ IoT NODE ไปยังปลายทางคือ BLYNK APP จากภาพประกอบที่ 2-13 IoT NODE ก็คือ Arduino / ESP8266 / ESP32 หรือ RASPBERRY ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่าน WIFI / 3G / 4G / LoRa หรือสายแลน การที่จะทำให้ IoT NODE เหล่านี้รู้จัก BLYNK SERVER ได้จำเป็นต้องติดตั้งไลบรารี BLYNK หรือจะลงเซตอุปกรณ์ที่ BLYNK รองรับก่อน แต่อุปกรณ์หลักๆ ส่วนใหญ่รองรับหมดแล้ว BLYNK SERVER จะใช้รหัส TOKEN ในการแยกแยะอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้าหาว่าเป็นตัวไหน รหัสนี้จะได้มาจากการลงทะเบียนใน BLYNK APP ที่ติดตั้งไว้บนมือถือ รหัสนี้เปรียบเสมือนรหัสประจำตัวประชาชน เอาไว้สำหรับยืนยันตัวตนว่าเป็นอุปกรณ์ตัวไหน รหัส TOKEN แต่ละตัวจะไม่ซ้ำกัน จะต้องระบุรหัส TOKEN นี้ไว้ในโค้ด Arduino Sketch แล้วแก้ไขชื่อ SSID กับ

รหัสผ่าน WiFi จากนั้นอัปโหลดโปรแกรมเข้า IoT NODE อุปกรณ์ก็สามารถเชื่อมต่อ กับ BLYNK SERVER ได้แล้ว

เปิด BLYNK APP ที่ติดตั้งไว้บนมือถือ แล้วเพิ่ม WIDGET ปุ่มต่าง ๆ ที่ต้องการแล้วระบุ ขาใช้งานให้ตรงกับที่เขียนโปรแกรมไว้ เช่น V7 เป็นปุ่ม ปิด เปิดไฟ , V10 เป็นค่าเปอร์เซ็นต์ สัญญาณ WiFi หรือถ้าต้องการ Port กราฟก็ให้ เลือก WIDGET super Chart จากนั้นเลือก ประเภทของกราฟที่ ต้องการแสดง เช่น Bar /Column / Line เป็นต้น จากนั้นสั่ง RUN โปรแกรมโดยคลิกที่รูปสามเหลี่ยม ขวามุม ก็ สามารถควบคุม IoT NODE ได้แล้ว

XAMPP

Xampp[7] คือโปรแกรม Apache web server ไว้จำลอง web server เพื่อไว้ ทดสอบ สคริปหรือเว็บไซต์ในเครื่องของ โดยที่ ไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและไม่ต้องมี ค่าใช้จ่ายใด ๆ ง่ายต่อการติดตั้งและใช้งาน โปรแกรม Xampp จะมาพร้อมกับ PHP ภาษา สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ เป็นที่นิยม MySQL ฐานข้อมูล Apache จะทำหน้าที่เป็น เว็บเซิร์ฟเวอร์ Perl อีกทั้งยังมาพร้อมกับ OpenSSL phpMyadmin (ระบบบริหาร ฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไป ยัง ฐานข้อมูล สนับสนุนฐานข้อมูล MySQL และ SQLite โปรแกรม Xampp จะอยู่ใน

รูปแบบของไฟล์ Zip, tar, 7z หรือ exe โปรแกรม Xampp อยู่ภายใต้ใบอนุญาตของ GNU General Public License แต่บางครั้ง อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องลิขสิทธิ์ในการ ใช้งาน จึงควรติดตามและ ตรวจสอบโปรแกรม ด้วย

โปรแกรม XAMPP สามารถใช้งานได้ 4 OS ได้แก่

- 1.Windows สามารถใช้งานได้ กับ windows รุ่น 2000 2003 xp vista windows7
2. Linux สำหรับ SuSE, RedHat, Mandrake, Debian และ Ubuntu
3. Mac OS X
4. Solaris สำหรับ Solaris 8 และ Solaris 9

MySQL

MySQL[8] คือ โปรแกรม ระบบจัดการฐานข้อมูล ที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่ เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บ ข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือ หรือโปรแกรม อื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับ ความต้องการของผู้ใช้ เช่นทำงาน ร่วมกับเครื่อง บริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-

Side Script) เช่น ภาษา php ภาษา asp.net หรือภาษาเจเอสพี เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับ โปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิซวลเบสิกดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือ ภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็น ระบบฐานข้อมูลโอเพนซอร์ส (Open Source) ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด Mysql จัดเป็นระบบ จัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS : Relational Database Management System) ซึ่งเป็นที่ นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จักรกฤษณ์ หมั่นวิชา [9] ฟาร์มอัจฉริยะ หรือฟาร์มที่มีการจัดการอย่างถูกต้องแม่นยำ (Smart Farm/ Precision Farm) จัดเป็นนวัตกรรมใหม่ของการเกษตรในยุคดิจิทัล มีการนำเอาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศหลายด้านมาใช้ในฟาร์ม เช่น GPS GIS remote-sensing proximal-sensing VRT และ DSS โดยผ่านเครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สาย ในการรับส่งข้อมูล และมีการประมวลผลด้วย โปรแกรมสำเร็จรูป ฟาร์มอัจฉริยะมีขั้นตอนการดำเนินงาน 5 ขั้นตอน คือ การเก็บข้อมูล การวินิจฉัยข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การปฏิบัติการตามแผน และการประเมินผล โดยมีการ จัดการฟาร์มในทุกขั้นตอน คือ การจัดทำ

แผนที่สภาพดิน การให้น้ำ การให้ปุ๋ย การกำจัดศัตรูพืชการเก็บเกี่ยว การคำนวณต้นทุน กำไร ตลอดจนการวางแผนการเพาะปลูกในฤดูกาลถัดไป การดำเนินการฟาร์มอัจฉริยะ ส่งผลให้เกิดการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพ เพิ่มปริมาณผลผลิต ที่มีคุณภาพ คุ่มค่าต่อการลงทุน ลดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม ลดต้นทุน ลดการจ้างแรงงาน ประหยัดเวลา และนำไปสู่การเกษตรยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ประกาศ เรืองรี [10] ปัจจุบันอุตสาหกรรมเกษตรได้นำเทคโนโลยีขั้นสูงมาใช้งาน อย่างกว้างขวาง อย่างเช่น ระบบจัดการอัตโนมัติในโรงเรือนปศุสัตว์ อุตสาหกรรมเหล่านี้ได้ผลิตอาหาร เพื่อส่งออกทำรายได้ให้กับเกษตรกร โดยเฉพาะอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ ปัจจัยที่สำคัญต่อการ เจริญเติบโตของสัตว์คือ อาหารและ สิ่งแวดล้อม อย่างเช่น อุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง ถ้า สิ่งแวดล้อมดังกล่าวได้รับการปรับแต่งได้อย่าง เหมาะสมสำหรับแต่ละช่วงวัยของสัตว์แล้ว จะทำให้ การเจริญเติบโตเต็มที่ของสัตว์ใช้เวลาสั้นลง ซึ่งเป็น การลดต้นทุนในการผลิต ลักษณะต่าง ๆ ของสาย พันธุ์ สัตว์ อาหาร และโรงเรือน ได้ถูกวิจัยขึ้นมาเป็นสูตร เพื่อให้มีการทำงาน ร่วมกันระหว่าง อุปกรณ์ ตรวจวัด อุปกรณ์ควบคุม ระบบ ฐานข้อมูล ระบบจัดการสูตรการผลิต ระบบสื่อสาร ข้อมูล โดยระบบต่าง ๆ เหล่านี้

จะต้องถูกออกแบบเพื่อให้ทำงานได้อย่างเที่ยงตรงและผสมผสานกันอย่างดี ซึ่งเป็นตัวอย่างหนึ่งของงานวิจัยที่นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้งานกับอุตสาหกรรมเกษตร

ผลการทำงานของระบบ

ผลการทำงานของ ระบบฟาร์มอัจฉริยะอัจฉริยะ (Smart Gryllidae) เป็นการควบคุมการทำงานอุปกรณ์ภายในฟาร์มผ่าน Application Blynk สามารถควบคุม การทำงานของอุปกรณ์ภายในฟาร์มได้จากแอปพลิเคชัน Blynk ไปที่อุปกรณ์ สั่งให้อุปกรณ์ เปิด/ปิด ได้เก็บข้อมูลการทำงานเพื่อเป็นการตรวจสอบย้อนหลังได้ และยังสามารถดู รายละเอียดต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณอาหาร ปริมาณน้ำ ระบบสามารถเลือกโหมดการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ เพื่อให้ฟาร์มมีการทำงานด้วย ตนเอง และมีโหมดการสั่งการด้วยตนเอง ซึ่งสามารถสั่งการไปยังอุปกรณ์ภายในฟาร์ม โดยตรงด้วยการกดสวิทช์สั่งการของแต่ละอุปกรณ์

สรุปผลการทดลอง

ระบบฟาร์มอัจฉริยะอัจฉริยะ (Smart Gryllidae) เป็นระบบที่นำเอาเทคโนโลยี Internet of Thing (IoT) เข้ามาช่วยในการควบคุมการทำงานของระบบฟาร์ม ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงการทำงาน การสั่งการ เปิด/ปิด

อุปกรณ์ได้ง่ายขึ้น เพิ่มความ สะดวกแก่ชีวิตประจำวัน ซึ่งระบบฟาร์มไกอ์อัตโนมัติ ถูกพัฒนาขึ้นด้วยรูปแบบที่ไม่ซับซ้อน ทันสมัยตอบโจทย์กับยุคปัจจุบัน สามารถควบคุมการทำงานของฟาร์มภายในมือถือ อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบข้อมูลประวัติการทำงานของอุปกรณ์ภายในฟาร์มเพื่อให้ผู้ใช้สามารถ ตรวจสอบประวัติการทำงานย้อนหลังของระบบได้

บรรณานุกรม

- [1] จักรินทร์.จักรินทร์และชนิดของจักรินทร์. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2562 , แหล่งที่มา <https://www.opsmoac.go.th/khonkaen-dwl-files-401591791876>
- [2] บริษัท บีเฟิร์สเน็ตเวิร์กคอนซัลตติ้ง จำกัด.(2560). ความหมายและความสำคัญของ Internet of Things. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2562, แหล่งที่มา <https://www.befirstnetwork.com/internet-of-things/>
- [3] ปอนด์ (Pond).(2559). Arduino. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2562, แหล่งที่มา <https://poundxi.com/arduino-คืออะไร>

- [4] ฐานข้อมูลส่งเสริมและยกระดับคุณภาพสินค้า OTOP 2016.(2559). **สมาร์ตฟาร์มคืออะไร**. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2562, แหล่งที่มา <http://www.sptn.dss.go.th/otopinfo/index.php/2014-10-09-08-12-02/article1/103-2016-11-28-08-12-01>
- [5] วรฤทธิ์ วรจันน์.(2559). **Mobile Application**. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2562, แหล่งที่มา <https://sites.google.com/a/bumail.net/mobileapplication/khwamhmay-khxng-mobile-application>
- [6] วิสิทธิ์ เวียงนาค.(2559). **เตรียมความพร้อมก่อนการใช้ Blynk App**. สืบค้นเมื่อ 30 มกราคม 2562, แหล่งที่มา <https://medium.com/@visitwnk/ใส่ใจ-7-เตรียมความพร้อม ก่อนการใช้-blynk->
- [7] mindphp.(2560). Xampp . สืบค้นเมื่อ 30 มกราคม 2562, แหล่งที่มา <http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2637-xampp-คืออะไร.html>
- [8] บริษัท ไอทีจีเนียส เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด.(2560). (MySQL) คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 30

- มกราคม 2562, แหล่งที่มา [https://www.itgenius.co.th/article/\(MySQL\)%20คืออะไร.html](https://www.itgenius.co.th/article/(MySQL)%20คืออะไร.html)
- [9] จักรกฤษณ์ หมั่นวิชา.(2558). **เทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะ**. สืบค้นเมื่อ 30 มกราคม 2562, แหล่งที่มา [http://www.hu.ac.th/eJournal2/Document/y14/02/เทคโนโลยีฟาร์ม อัจฉริยะ.pdf](http://www.hu.ac.th/eJournal2/Document/y14/02/เทคโนโลยีฟาร์ม%20อัจฉริยะ.pdf)
- [10] กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **กระทรวงวิทย์ฯ ลงอีสานบูมแมลง "จิ้งหรีด" แหล่งโปรตีนในอนาคต**. สืบค้นเมื่อ 30 มกราคม 2562, แหล่งที่มา <http://www.most.go.th/main/th/173-news/7460-2018-07-24-02-41-26>
- 11] เกษตรสร้างรายได้.**ฟาร์มจิ้งหรีด เมืองนนท์**.สืบค้นเมื่อ 30 มกราคม 2562 แหล่งที่มา <https://news.mthai.com/economy-news/530288.html>
- [12] **siamtodaynews.เลี้ยงจิ้งหรีดในบ่อซีเมนต์**.สืบค้นเมื่อ 30 มกราคม 2562 แหล่งที่มา <https://hunsu.siamtodaynews.com/9998>

ประวัติผู้จัดทำโครงการปริญญานิพนธ์

ประวัติส่วนตัวผู้จัดทำปริญญานิพนธ์



ชื่อ – สกุล : นายประชา ชะลอชล
รหัสประจำตัวนิสิต : 59011211088
ชื่อปริญญานิพนธ์ : ฟาร์มจิ้งหรีดอัจฉริยะ
: Smart Gryllidae
ประวัติส่วนตัว
เกิดวันที่ : 30 ตุลาคม 2540
ที่อยู่ : 99/35 หมู่ที่ 10 ตำบลบางครุ อำเภอยะบะระแดง จังหวัดสมุทรปราการ
Email : fiw_22789@hotmail.com
ประวัติการศึกษา
ประถมศึกษา : โรงเรียนวัดครุใน
มัธยมศึกษาตอนต้น : โรงเรียนราชประชาสถาสรายฝ่ายมัธยมรัชดาพิเชกในพระบรมราชูปถัมภ์
มัธยมศึกษาตอนปลาย : โรงเรียนราชประชาสถาสรายฝ่ายมัธยมรัชดาพิเชกในพระบรมราชูปถัมภ์
ปริญญาตรี : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
: คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ประวัติส่วนตัวผู้จัดทำปริญญานิพนธ์



ชื่อ – สกุล : นายปฏิพัฒน์ กุลทะเล
รหัสประจำตัวนิสิต : 59011211089
ชื่อปริญญานิพนธ์ : ฟาร์มจิ้งหรีดอัจฉริยะ
: Smart Gryllidae
ประวัติส่วนตัว
เกิดวันที่ : 13 พฤศจิกายน 2540
ที่อยู่ : 94 หมู่ที่ 3 ตำบลกุดฉิม อำเภอธำตุพนม จังหวัดนครพนม
Email : theballpp@gmail.com
ประวัติการศึกษา
ประถมศึกษา : โรงเรียนบ้านสร้างแห่
มัธยมศึกษาตอนต้น : โรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล
มัธยมศึกษาตอนปลาย : โรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล
ปริญญาตรี : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
: คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม