การพัฒนาต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชัน

พชรพล จันทาทอง[1], สุวิมล มรรควิบูลย์ชัย[2], ไพศาล สิมาเลาเต่า[1] และ อุบลรัตน์ ศิริสุขโภคา[1*]

[1]สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
[2] สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
*ubonrat76@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชัน และ 2) ประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชัน เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือในการทดลอง คือ ต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วยภาษา C/C++, Java Script, HTML, CSS เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL ซอฟต์แวร์ที่ใช้ คือ Arduino IDE ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ ได้แก่ NodeMCU ESP8266, DHT11, Relay, Motor, Light, Servo, จอ LCD โดยใช้แอปพลิเคชันสำเร็จรูปสำหรับงาน IOT ที่เรียกว่า Blynk Application ผ่านโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน และเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินประสิทธิภาพระบบ วิธีดำเนินการวิจัยตามแนวคิดวงจรการพัฒนาระบบ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ 2) ออกแบบระบบ 3) พัฒนาระบบ 4) ทดสอบระบบ และ 5) ประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 คน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยผู้ใช้สามารถสั่งการเปิด-ปิดอุปกรณ์ภายในกล่อง รวมถึงให้อาหารไก่ผ่านแอปพลิเคชัน และสามารถบันทึกค่าอุณหภูมิเข้าสู่ฐานข้อมูลได้ และ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน อยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$=4.64, S.D.=0.39)

คำสำคัญ: ฟาร์มเลี้ยงไก่ สมาร์ทฟาร์ม อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง แอปพลิเคชัน

Development of Smart Chicken Farm Prototype with Internet of Things and Application

Patcharaphon Chantatong[1], Suvimol Mukviboonchai[2], Paisan Simalaotao[1] and Ubonrat Sirisukpoca[1*]

[1]Computer Science, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University
[2] Data Science, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University
*ubonrat76@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are to : 1) develop the prototype kit of smart chicken farm equipment in conjunction with Internet of Things and Application and 2) evaluate the performance of the prototype kit. Research tools include the experimental tool and data collection tool. The experiment tool is the prototype kit of smart chicken farm equipment in conjunction with Internet of Things and Application developed by C/C++, Java Script, HTML, CSS connected to MySQL database. Arduino IDE is used together with Blynk application to control NodeMCU ESP8266, DHT11, Relay, Motor, Light, Servo Motor, LCD monitor via smart phone. Data collection tool is a system efficiency assessment form. The research implemented according to 5 steps of software development life cycle concept: 1) problem and requirement analysis 2) system design, 3) system development, 4) system testing, and 5) evaluation by 5 experts selecting from purposive sampling.

The result of the project development was found that 1) from the prototype of smart chicken farm equipment in conjunction with Internet of Things and Application, users can successfully operate to turn on and off the device inside the box and record temperature value to the database, and 2) the efficiency of the proposed system evaluated by five experts is in highest level ($\bar{x}$=4.64, S.D.=0.39).

Keywords: Chicken Farm, Smart Farm, Internet of Things, Application

1. บทนำ

เกษตรกรรมในประเทศไทยยังประสบปัญหาหลายด้านโดยเฉพาะในเรื่องของผลผลิตเนื่องจากเกษตรกร และสภาพอากาศในปัจจุบันมีความแปรปรวนมาก การตรวจสอบสภาพของสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่ทำการเพาะปลูกเป็นสิ่งจำเป็น ในปัจจุบันเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม และเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความเจริญก้าวหน้าไปมาก ประกอบมีการใช้งานเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายอย่างแพร่หลาย หากนำเครือข่ายไร้สายมาประยุกต์ใช้งานเพื่อตรวจสอบสภาพของสิ่งแวดล้อม จะทำให้การตรวจสอบสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ปัจจุบันการทำการเกษตรในประเทศไทยเป็นการเพาะปลูกพืช และการทำฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เพื่อเป็นอาหาร และการค้าขาย โดยส่วนใหญ่ในประเทศได้มีการทำการเกษตร ที่นำมาใช้เป็นแหล่งผลิตอาหาร และผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่สำคัญ แต่อาชีพของคนส่วนใหญ่ก็ยังอยู่บนรากฐานในการทำการเกษตรตกรรม ขึ้นอยู่กับความสามารถของเกษตรกร ในปัจจุบันเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีการสื่อสารคมนาคม และเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มีส่วนสำคัญในชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น และมีความก้าวหน้าในด้านการอำนวยความสะดวกในการเฝ้าติดตามการบริหารจัดการฟาร์มเกษตรกรในรูปแบบที่เรียกว่า ชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

เพื่อให้สอดคล้องในการทำโครงการ ผู้วิจัยทำจึงเกิดแนวคิดที่จะการพัฒนาต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้บริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ ให้เป็นไปอย่างแม่นยำ ที่เครือข่ายของอุปกรณ์เชื่อมต่อถึงกัน และเทคโนโลยีที่อำนวยความสะดวกในการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์กับระบบคลาวด์

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชัน

2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชัน

3. การทบทวนวรรณกรรม

3.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1.1 ฟาร์มอัจฉริยะ (Smart Farm) [1] หรือ ฟาร์มที่มีความแม่นยำ (Precision Farm) หรือฟาร์มโดยนำวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เป็นเครื่องมือ เพื่อให้เกิดความสะดวกและง่ายต่อการจัดการ โดยสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้องแม่นยำ มีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า เพิ่มปริมาณ และคุณภาพของผลผลิต ช่วยลดต้นทุนการผลิต มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมนำไปสู่การแข่งขันระดับสากลได้

3.1.2 ฟาร์มไก่ [2] การเลี้ยงไก่ในฟาร์มโดยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1. แบบเลี้ยงบนพื้นคอก การเลี้ยงไก่บนพื้นคอก พื้นคอกอาจเป็นพื้นดิน คอนกรีต หรือยกพื้นด้วยระแนง ลวดตาข่าย หรือพื้นสแลทซึ่งทำได้ง่ายลงทุนน้อย ประหยัดแรงงานคนเลี้ยงดูกว่าใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ น้อยกว่าแบบขังกรง 2. การเลี้ยงแบบขังกรง การเลี้ยงไก่แบบขังกรงนั้นนิยมใช้ในไก่ไข่ เป็นการเลี้ยงไก่จำนวนตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไปจนถึงนับสิบ ๆ ตัวต่อกรง โดยวางเรียงกันเป็นแถวชั้นเดียวหรือวางซ้อนกัน 2-4 ชั้น ตั้งอยู่เหนือพื้นดิน ในระดับที่สะดวกแก่การทำงาน บางแห่งกรงจะถูกแขวนลอยอยู่เหนือพื้นโดยไม่มีคานรองรับเพื่อความสะดวกในการใช้เครื่องทุ่นแรงเก็บกวาดมูลไก่

3.1.3 Arduino IDE [3] คือ ส่วนเสริมของระบบการพัฒนา หรือตัวช่วยต่าง ๆ ที่จะคอยช่วยเหลือ Developer หรือช่วยเหลือคนที่พัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อเสริมให้เกิดความรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ ตรวจสอบระบบที่จัดทำได้ ทำให้การพัฒนางานต่าง ๆ เร็วมากขึ้น Arduino IDE เป็นโปรแกรมที่มีการใช้งานลักษณะ Open source ซึ่ง Arduino IDE จะทำหน้าที่ ติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นระบบ Windows, Mac OS X หรือ Linux กับบอร์ด Arduino ซึ่งโปรแกรมนี้ออกแบบให้ง่ายต่อการเขียนโค้ดและอัปโหลดโปรแกรมที่เขียนเข้าสู่บอร์ด Arduino

3.1.4 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ [4] วัดความชื้น Temperature คืออุปกรณ์สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิ หรือความชื้นในบริเวณที่ใช้งาน ซึ่งเหมาะสำหรับห้องควบคุมอุณหภูมิความชื้น อุตสาหกรรมอาหารห้องอบ ห้องแช่เย็น ห้องแลป ห้องควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ Clean Room, Warehouse ที่มีปัญหาในการควบคุมอุณหภูมิหรือความชื้น ทำให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Thitisak Pothong et al. [5] ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบฟาร์มอัจฉริยะสำหรับเกษตรกรยุคใหม่ด้วยซอฟต์แวร์รหัสเปิด และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มีวัตถุประสงค์คือ ผลิตชุดควบคุมสำหรับตรวจวัดสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ และความชื้นในอากาศ รวมไปถึงความชื้นในดินเพื่อให้บุคคลทั่วไปสามารถใช้งานได้ง่ายสะดวกสบาย ประหยัดเวลาผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ด้วยเทคโนโลยี 3G, 4G หรือ WiFi และควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านมือถือสมาร์ทโฟน ผลลัพธ์ที่ได้ข้อมูลที่ส่งจากเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายเป็นข้อมูลสภาพแวดล้อมเป็นปัจจุบัน และข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอด

Bunditphong Sri-amnuay et al. [6] ได้ทำวิจัยเรื่อง การออกแบบระบบสมาร์ทฟาร์มโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง สำหรับมะนาว จังหวัดเพชรบุรี มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบนวัตกรรมการเกษตรอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสำหรับฟาร์มมะนาว จังหวัดเพชรบุรี โดยใช้แนวความคิดของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ความชื้น ผลการวิจัยในการออกแบบ และเขียนโปรแกรมฟังก์ชันในการวัดค่าความต้องการมาตรฐานของมะนาว โดยคณะผู้วิจัยได้ออกแบบแอปพลิเคชันโดยใช้ชื่อว่า Smart farm PBRU โดยหน้าจอหลักจะแสดงถึง

ระบบการทำงานของการเปิด–ปิดระบบการให้แบบด้วยตนเอง (manual) และระบบเปิด–ปิดอัตโนมัติ (Auto) ซึ่งหน้าจอจะแสดงถึงค่าตัวเลขปัจจุบันที่เครื่องเซนเซอร์ ตรวจวัดได้แบบ เรียลไทม์ หน้าจอ กราฟแสดงถึงข้อมูลย้อนหลังที่เซนเซอร์ และเก็บข้อมูลไว้ที่เซิร์ฟเวอร์โดยหน้าจอจะแสดงข้อมูลย้อนหลังแบบกราฟโดยแสดงตั้งแต่เวลาในระบบนาที ไปจนถึงย้อนหลัง 3 เดือน

Umaporn Bophimai et al. [7] ได้ทำวิจัยเรื่อง ระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะเกษตรอินทรีย์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะเกษตรอินทรีย์ ทดสอบหาประสิทธิภาพเทคโนโลยีอัจฉริยะเกษตรอินทรีย์ และประเมินคุณภาพระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะเกษตรอินทรีย์ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดกระบวนการเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบพร้อมด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง หรือ IOT (Internet of Things) โดยใช้แอปพลิเคชันสำเร็จรูปสำหรับงาน IOT ที่เรียกว่า Blynk Application ผ่านโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน ทำงานร่วมกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Node MCU ESP8266 อุปกรณ์เซนเซอร์อุณหภูมิ DHT21 อุปกรณ์เซนเซอร์ตรวจจับความชื้น แบบ capacitive และพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้า จากนั้นนำระบบที่ได้ไป ทดสอบหาประสิทธิภาพในการควบคุมของการทำงานของอุปกรณ์เซนเซอร์ ประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านวัสดุอุปกรณ์ ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน จากนั้นนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

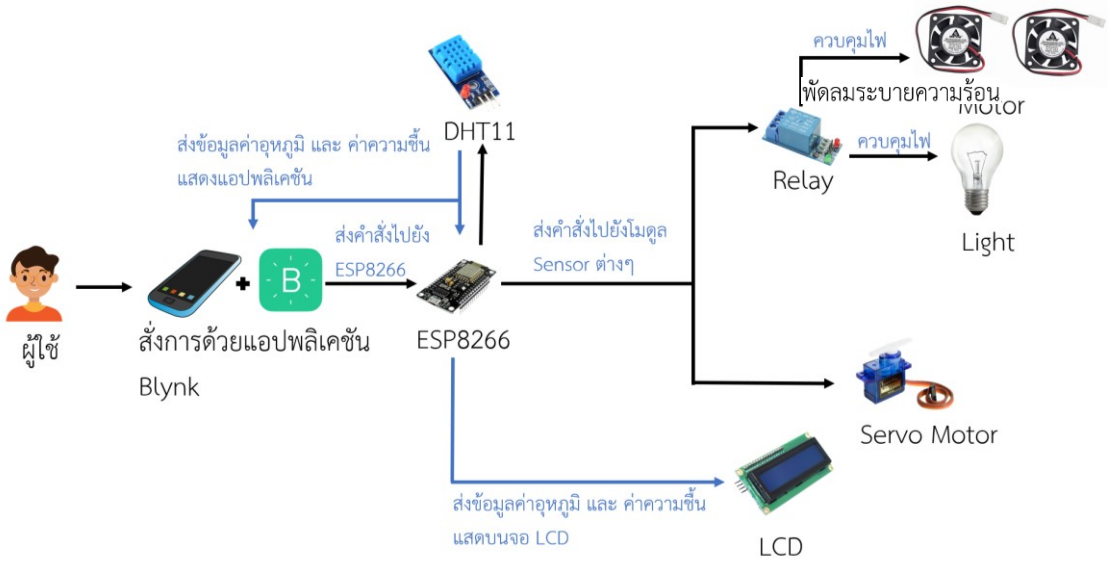
Pavannaphat Srisongmuang et al. [8] ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะในโรงเรือนปลูกพืช โดยใช้คอมพิวเตอร์แบบฝัง ผลการวิจัย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด คุณภาพของระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะในโรงเรือนปลูกพืชโดยใช้คอมพิวเตอร์แบบฝังอยู่ในระดับมากที่สุด และกลุ่มตัวอย่างได้แสดงความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด สรุปได้ว่า รูปแบบระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะในโรงเรือนปลูกพืชโดยใช้คอมพิวเตอร์แบบฝังที่พัฒนาขึ้น ช่วยในการอำนวยความสะดวกและแบ่งเบาภาระของเกษตรกรในการควบคุมสั่งการเปิด-ปิดการให้น้ำในโรงเรือนปลูกพืชผ่านทางสมาร์ทโฟนจากทุกที่ทุกเวลา

Suttipong Wichaiwongwat et al. [9] ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพต้นแบบอุปกรณ์รดน้ำต้นไม้ตามสภาพแวดล้อมผ่านเว็บแอปพลิเคชันร่วมกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ผลการวิจัยพบว่า ต้นแบบอุปกรณ์รดน้ำต้นไม้ตามสภาพแวดล้อมผ่านเว็บแอปพลิเคชันร่วมกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง สามารถแสดงค่าความชื้นในดิน ค่าอุณหภูมิ และค่าความชื้นในอากาศได้ แสดงข้อมูลการเติบโตของพืช และตั้งเวลาในการรดน้ำ โดยจะรดน้ำตามข้อมูลที่กำหนดไว้ ซึ่งการให้น้ำจะมีความแตกต่างกันตามชนิดของพืชนั้น ๆ และสามารถให้ปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นตามค่าอุณหภูมิ และค่าความชื้นในอากาศตามความเหมาะสม

Akbar et al. [10] ได้ทำวิจัยเรื่อง IoT เพื่อการพัฒนาฟาร์มโคนมอัจฉริยะ มีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์นมที่มีคุณภาพ สามารถลดปัญหาสิ่งแวดล้อม ลดการใช้ทรัพยากร และยกระดับสุขภาพสัตว์ โดยใช้เทคโนโลยีการตรวจจับและวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง ผลการวิจัยนี้จะมุ่งเน้นไปที่เทคนิคอัตโนมัติต่าง ๆ เช่น การรีดนม และการให้อาหาร เทคนิคทั้งสองนี้เป็นเทคนิคหลักที่มีประสิทธิภาพซึ่งจะเป็นอนาคตของฟาร์มโคนมที่ชาญฉลาด การให้อาหารอย่างมีประสิทธิภาพและวิธีการดื่มด้วยเทคโนโลยีสามารถนำไปสู่โภชนาการที่ดีขึ้นของวัว

3.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบ มีผู้ใช้งานทั้งหมด 2 ประเภท คือ ผู้ดูแลระบบ (Admin) และผู้ใช้งาน (User) โดยผู้ดูแลระบบได้กำหนดให้ตัวชุดต้นแบบอุปกรณ์เชื่อมต่อการสั่งการผ่าน Application Blynk และผู้ใช้งานสามารถสั่งการเปิด-ปิด ชุดอุปกรณ์ต้นแบบผ่าน Application Blynk ได้ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทร่วมกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชัน มีขั้นตอนวิธีในการดำเนินการวิจัย ตามแนวคิดวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ดังนี้

4.1 การศึกษาเบื้องต้น

ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าข้อมูลมาจากหนังสือและแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบที่เกี่ยวข้องกับชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่ที่ทำงานร่วมกับอินเทอร์เน็ตของของสรรพสิ่ง และศึกษาข้อมูลจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกัน

4.2 การกำหนดความต้องการของระบบ

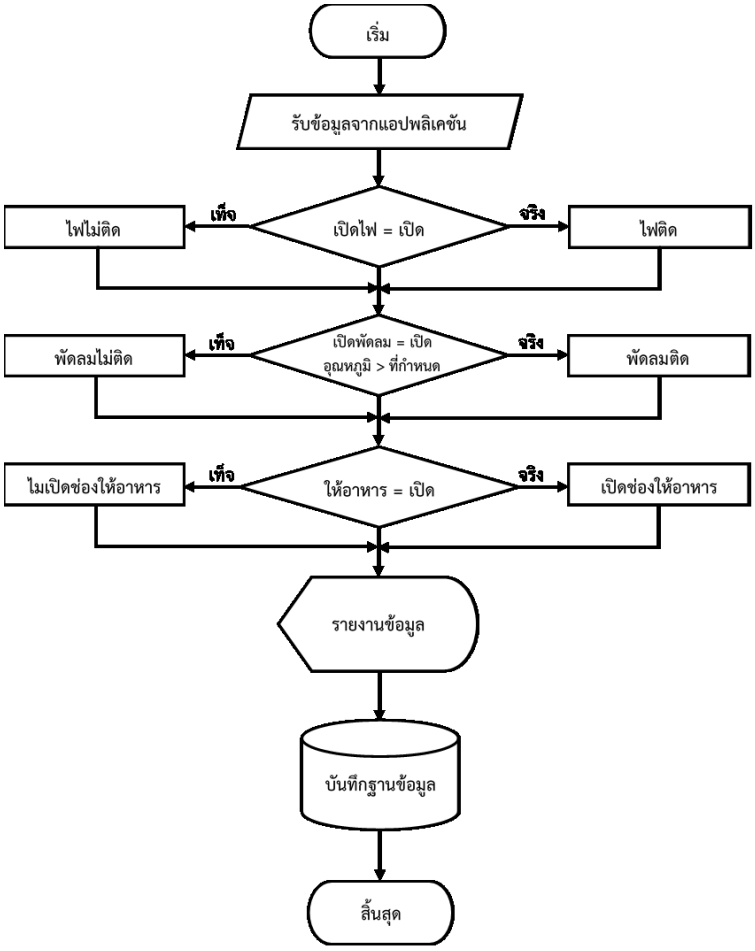
ผู้วิจัยได้กำหนดความต้องการของระบบ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นมีการทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และมีความถูกต้องในเรื่องของการควบคุมการเปิด-ปิดหลอดไฟ พัดลม และให้อาหารผ่านแอปพลิเคชัน สามารถดูการแจ้งเตือนอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้ ทำให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกมากขึ้น

4.3 การออกแบบระบบ

การออกแบบต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชัน มีการออกแบบส่วนต่าง ๆ ดังนี้

4.3.1 การออกแบบส่วนผังงานของระบบ (System Flowchart)

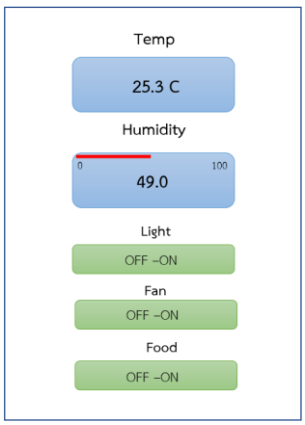
ส่วนการทำงานของต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชัน มีการควบคุมการเปิด-ปิดไฟ พัดลม สั่งให้อาหารไก่ โดยใช้แอปพลิเคชันผ่านสมาร์ทโฟน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 Flowchart การทำงานส่วนผังงานของระบบ

4.3.2 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

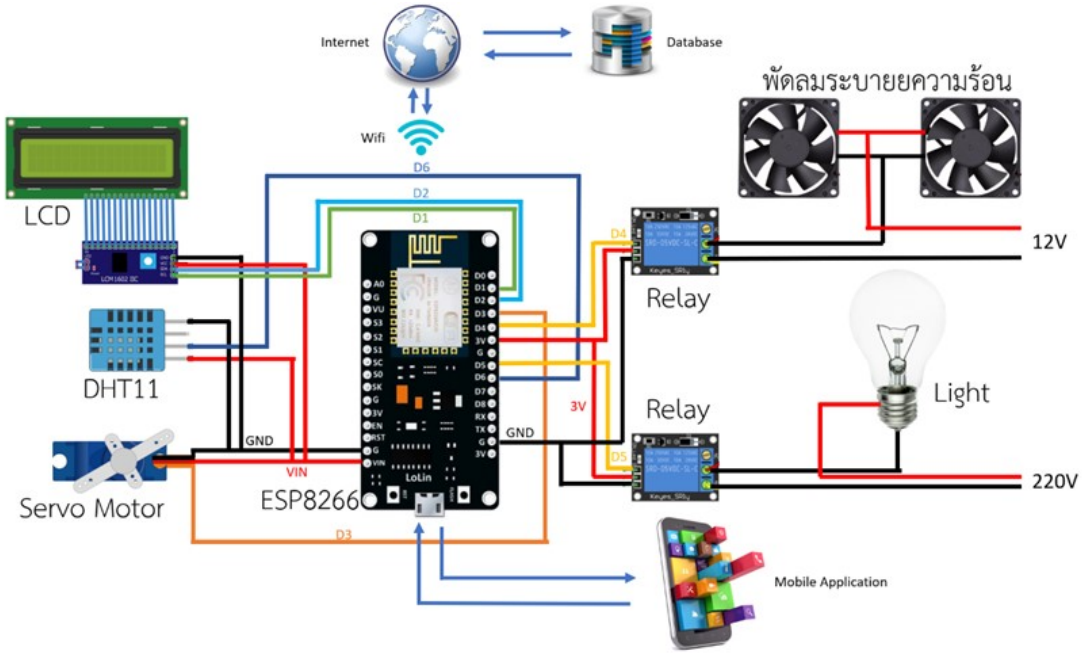
ส่วนของการออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชัน แสดงให้เห็นถึงหน้าจอของปุ่มต่าง ๆ สำหรับให้เลือกใช้งาน ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานตามความต้องการได้ โดยมีปุ่มให้เลือก คือ ปุ่มควบคุมการเปิด-ปิดไฟ ปุ่มควบคุมการเปิด-ปิดพัดลม ปุ่มควบคุมการเปิด-ปิดอาหารไก่ โดยสามารถดูอุณหภูมิ และความชื้นได้ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การออกแบบหน้าจอของปุ่มเลือกการใช้งาน

4.3.3 การออกแบบวงจร

ในส่วนของการออกแบบวงจรควบคุม ชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทร่วมกับอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง สายสีแดง คือสายที่มีไฟฟ้าวิ่งผ่าน และสายสีดำ คือ สายกราวด์ ใช้เป็นเส้นทางกลับร่วมกันของกระแสไฟ ส่วน NodeMCU คือ ส่วนที่ใช้ควบคุม Relay switch ส่งค่า 0 และ 1 มาให้กับ Relay switch ผ่านสายจั้มเปอร์ เพื่อเป็นการเปิด-ปิด Relay switch ของพัดลม หลอดไฟ และเซอร์โวมอเตอร์ จากนั้น ESP8266 จะทำการเชื่อมฐานข้อมูล โดยจะส่งข้อมูลอุณหภูมิของชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทร่วมกับอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูล ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การออกแบบวงจรควบคุม

4.4 การพัฒนาระบบ

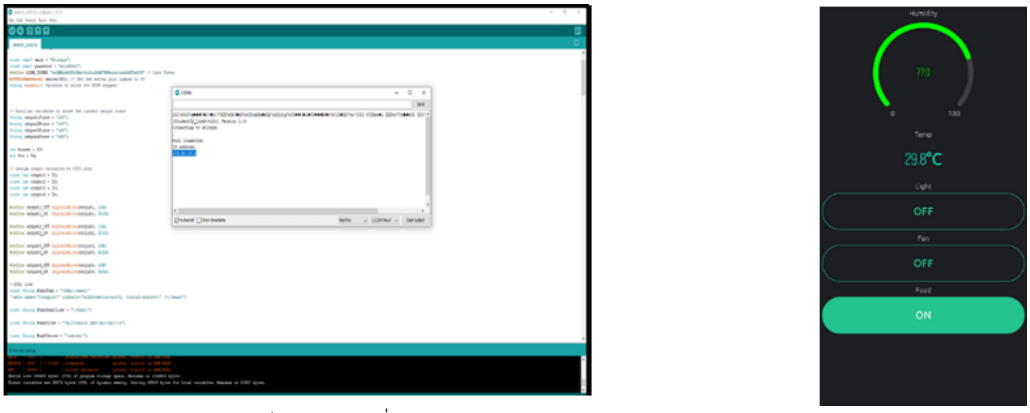
การพัฒนาต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

4.4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ประกอบด้วย Node MCU ESP8266, Servo Motor, พัดลมระบายความร้อน, DHT11, พัดลม 5 โวล Relay, LCD, หลอดไฟให้ความร้อน และ Jumper Wire Female/Male ดังตารางที่ 1

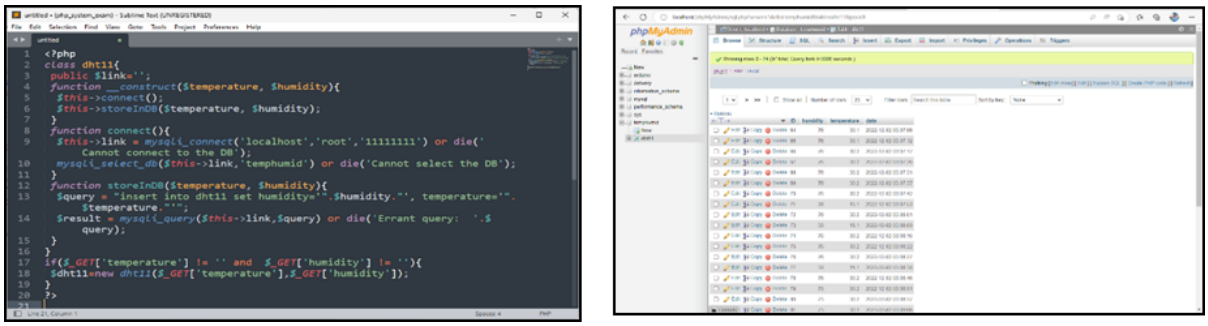
ตารางที่ 1 แสดงรายการอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา

ชื่ออุปกรณ์	จำนวน	หน่วย	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน	หน่วย
1. Node MCU ESP8266	1	ชิ้น	5. Relay	2	ชิ้น
2. Servo Motor	1	ชิ้น	6. LCD	1	ชิ้น
3. พัดลมระบายความร้อน	2	ชิ้น	7. หลอดไฟให้ความร้อน	1	หลอด
4. DHT11	1	ชิ้น	8. Jumper Wire Female/Male	1	ชุด

4.4.2 การพัฒนาระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ภาพที่ 5 (ก) ส่วนควบคุมการทำงานของชุดอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งพัฒนาด้วยภาษา C/C++ ผ่านโปรแกรม Arduino IDE ที่สามารถส่งคำสั่งและแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk โดยออกแบบให้อยู่ในรูปแบบปุ่มควบคุมที่ใช้งานได้ง่าย และภาพที่ 5 (ข) ส่วนของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วยภาษา HTML ร่วมกับ Java Script, CSS และ PHP เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL ที่ออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน แสดงตัวอย่างการพัฒนาระบบส่วนต่าง ๆ ดังภาพที่ 5



(ก) พัฒนาส่วนควบคุมอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งด้วยภาษา C/C++ ผ่านโปรแกรม Arduino IDE และแอปพลิเคชัน Blynk



(ข) พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วยภาษา HTML ร่วมกับ Java Script, CSS และ PHP เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL

ภาพที่ 5 การพัฒนาต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทร่วมกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

4.5 การทดสอบระบบ

เมื่อทำการพัฒนาต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชันเสร็จแล้ว ผู้พัฒนาจึงได้จำลองสถานการณ์เสมือนจริง เช่น การสั่งงานให้เปิด-ปิดไฟ การสั่งงานให้เปิด-ปิดพัดลม การสั่งงานให้เปิด-ปิดอุปกรณ์สำหรับให้อาหารไก่ เพื่อทดสอบหาข้อผิดพลาดของระบบ และทดสอบการทำงานของระบบว่าตรงตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อที่จะได้แก้ไขข้อผิดพลาดนั้นให้สมบูรณ์

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนาระบบ

การพัฒนาต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชัน มีการทำงานของระบบแยกเป็น 2 ส่วน โดยในแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 ผลการพัฒนาส่วนควบคุมชุดอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน Blynk โดยจะแสดงในส่วนของหน้าปุ่มเลือกการใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานทำการเลือกกดปุ่มใด แอปพลิเคชัน Blynk จะส่งคำสั่งไปยังตัวควบคุม (Node MCU) เพื่อควบคุมการจ่ายกระแสไฟ (Relay Switch) ในการเปิด-ปิดไฟ เปิด - ปิดพัดลม และเปิดปิดการให้อาหาร

5.1.2 พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ผู้ใช้งานสามารถดูสถานะการทำงานของชุดอุปกรณ์และรายการข้อมูลการทำงานที่มีการบันทึกไว้ในฐานข้อมูลผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ผลการพัฒนาระบบ ดังภาพที่ 6

ภาพที่ 6 ผลการพัฒนาต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทร่วมกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

5.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญจากเลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 คน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ประเด็นประสิทธิภาพ	$\bar{X}$	S.D.	ประสิทธิภาพ
1. ด้านตรงตามความต้องการ (Function Requirement)	4.64	0.31	ดีมาก
1.1 ความสามารถในการเรียกใช้งานในระบบฐานข้อมูล	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ความสามารถของระบบในการเพิ่มข้อมูล	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 ความสามารถของระบบในการปรับปรุงข้อมูล	4.20	0.45	ดี
1.4 ความสามารถของระบบในการนำเสนอข้อมูล	4.60	0.55	ดีมาก
1.5 ระบบฐานข้อมูลมีความถูกต้องครบถ้วน	4.40	0.55	ดี
2. ด้านสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ (Function)	4.72	0.40	ดีมาก
2.1 ความถูกต้องของการทำงานระบบในภาพรวม	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ความถูกต้องของระบบในการจัดประเภทของข้อมูล	4.80	0.45	ดีมาก
2.3 ความถูกต้องของระบบในการเพิ่มข้อมูล	4.80	0.45	ดีมาก
2.4 ความถูกต้องของระบบในการปรับปรุงข้อมูล	4.40	0.55	ดี
2.5 ความถูกต้องของระบบในการนำเสนอข้อมูล	4.60	0.55	ดีมาก

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ (ต่อ)

ประเด็นประสิทธิภาพ	$\bar{X}$	S.D.	ประสิทธิภาพ
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability)	4.68	0.51	ดีมาก
3.1 ความง่ายและสะดวกในการเรียกใช้ระบบ	4.80	0.45	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	4.60	0.55	ดีมาก
3.3 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4.60	0.55	ดีมาก
3.4 ความง่ายในการทำความเข้าใจต่อข้อมูลที่นำเสนอ	4.60	0.55	ดีมาก
3.5 ความง่ายในการใช้งานของระบบในภาพรวม	4.80	0.45	ดีมาก
4. ด้านประสิทธิภาพและความเร็ว (Performance)	4.56	0.40	ดีมาก
4.1 ประสิทธิภาพและความเร็วในการแสดงผลจากการเชื่อมโยงเพจ	4.80	0.45	ดีมาก
4.2 ประสิทธิภาพและความเร็วในการติดต่อกับฐานข้อมูล	4.60	0.55	ดีมาก
4.3 ประสิทธิภาพและความเร็วในการบันทึก ปรับปรุงข้อมูล	4.00	0.00	ดี
4.4 ประสิทธิภาพและความเร็วในการนำเสนอข้อมูล	4.60	0.55	ดีมาก
4.5 ประสิทธิภาพและความเร็วในการทำงานของระบบในภาพรวม	4.80	0.45	ดีมาก
5. ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Security)	4.68	0.42	ดีมาก
5.1 การกำหนดสิทธิ์เข้าใช้ระบบมีความปลอดภัยในการใช้งาน	5.00	0.00	ดีมาก
5.2 ความปลอดภัยของระบบเครือข่าย	4.80	0.45	ดีมาก
5.3 ความปลอดภัยของการเข้าถึงข้อมูล	4.60	0.55	ดีมาก
5.4 การควบคุมให้ใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง	4.60	0.55	ดีมาก
5.5 การตรวจสอบสิทธิ์ก่อนใช้งานของผู้ใช้ระบบในระดับต่าง ๆ	4.40	0.55	ดี
6. ด้านการใช้งานชุดอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	4.54	0.28	ดีมาก
6.1 ประสิทธิภาพการทำงานตรงตามวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
6.2 ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน	4.80	0.45	ดีมาก
6.3 ความสะดวกในการใช้งาน การทำงานไม่ซับซ้อน	4.40	0.55	ดี
6.4 ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.20	0.45	ดี
6.5 ความแข็งแรง ทนทาน	5.00	0.00	ดีมาก
6.6 ประโยชน์ในการใช้งาน	4.40	0.55	ดี
6.7 ความคุ้มค่าในการใช้งาน	4.00	0.00	ดี
ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ	4.64	0.39	ดีมาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ พบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพรวมทุกด้าน มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$=4.64, S.D.=0.39) ประกอบด้วย 1) ประสิทธิภาพของระบบด้านตรงความต้องการ (Function Requirement) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$=4.64, S.D.=0.31) 2) ประสิทธิภาพของระบบด้านสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ (Function) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$=4.72, S.D.=0.40) 3) ประสิทธิภาพของระบบด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$=4.68, S.D.=0.51) 4) ประสิทธิภาพของระบบด้านประสิทธิภาพและความเร็ว (Performance) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$=4.56, S.D.=0.40) 5) ประสิทธิภาพของระบบด้านความมั่นคงและปลอดภัยของข้อมูล (Security) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$=4.68, S.D.=0.42) และ 6) ประสิทธิภาพของระบบด้านการใช้งานชุดอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$=4.54, S.D.=0.28)

6. สรุปผลการวิจัย

ผลการพัฒนาต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชัน พบว่า ผู้ใช้สามารถควบคุมการเปิด-ปิดหลอดไฟ และพัดลมภายในชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ท เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมกับการเลี้ยงไก่ได้เป็นอย่างดี รวมถึงสามารถให้อาหารไก่ผ่านแอปพลิเคชันได้ตามต้องการ และสามารถบันทึกค่าอุณหภูมิ ความชื้น และสถานการทำงานต่าง ๆ เข้าสู่ฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้องทำให้ง่ายต่อการเรียกดูรายการข้อมูลต่าง ๆ โดยผลการประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบชุดอุปกรณ์ฟาร์มเลี้ยงไก่แบบสมาร์ทด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับแอปพลิเคชัน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า มีผลการประเมินประสิทธิภาพรวมทุกด้าน อยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$=4.64, S.D.=0.39) สามารถนำไปใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อไป

7. เอกสารอ้างอิง

[1] Sitawee Thirawirun. (2017, April 15). *Smart Farm, environmentally friendly farming.* https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/parliament_parcy/ewt_dl_link.php?nid=37410

[2] Praphakon Tarachai. (2017). *Poultry houses and equipment.* http://www.as2.mju.ac.th/E-Book/t_prapakorn/

[3] The Invention. (2021). *Getting to know the Arduino IDE.* https://www.ai-corporation.net/2021/11/18/what-is-arduino-ide/

[4] Sumipol Corporation. (2022, April 23). *temperature sensor Measurement aid in the production line.* https://www.sumipol.com/knowledge/temperature-sensor-in-production-line/

[5] Thitisak Pothong, Prasit Mekarun and Sittichai Choosumrong. (2019). Development of Smart Farming Service System for Smart Farmer using FOSS4G and IoT. *Naresuan Agriculture Journal,* 16(2), 10-17. (In Thai)

[6] Bunditphong Sri-amnuay, Sarawut Phangsorn, Weerasit Piticharoenporn and Pimjai Sihanam. (2019). The Design of the Smart Farm System using the Internet of Things Technology for Lime Farms in Phetchaburi Province. *The 6th National Conference Nakhonratchasima College,* 808-816. (In Thai)

[7] Umaporn Bophimai, Nikom Lonkunthos, Asada Wannakayont and Teangtum Sittichantasen. (2020). Development of Organic Intelligent Technology System. *Journal of MCU Nakhondhat,* 7(11), 63-78. (In Thai)

[8] Pavannaphat Srisongmuang, Channarong Srisongmuang, Sumana Budsabok and Chutikan Homsup. (2021). Development of Smart Farms in Greenhouses through the Embedded System. *Research Journal Rajamangala University of Technology Thanyaburi,* 20(1), 21-29. (In Thai)

[9] Suttipong Wichaiwongwat, Paisan Simalaotao and Ubonrat Sirisukpoca. (2022). Developing an Environment-based Plant Watering Device Prototype Through a Web Application in Conjunction with The Internet of Things. *The 14th NPRU National Academic Conference,* 852-862. (In Thai)

[10] Akbar, M. O., Shahbaz khan, M. S., Ail, M. j., & Hussain, A. (2020). IoT for Development of Smart Dairy Farming. *Journal of Food Quality,* 2020, 4242805. https://doi.org/10.1155/2020/4242805