

เพิ่มผลกำไรบริหารจัดการฟาร์มไก่อัจฉริยะ ด้วยอินเทอร์เน็ตออฟติงส์  
ผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน  
กรณีศึกษาโรงเลี้ยงไก่แห่งหนึ่งในจังหวัดนครราชสีมา

Increase Profit Organized and Management Smart Broiler Farms  
by Internet of things (IoT) with Web application on Smartphone  
A Case Study Broiler Farms in Nakhonratchasima Province

ปฐมพงษ์ หอมศรี<sup>1\*</sup> และสุริยันต์ ศรีมาตย์<sup>2</sup>

Patomphon Homsri<sup>1\*</sup> and Suriyan Srimat<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>บริษัท เอสพีพี ดีไซน์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง จำกัด 129/45 หมู่ 3 ต.บ่อวิน อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20230

โทรศัพท์ 08 3789 2652 E-mail: sppdesignandengineering@gmail.com

<sup>1,2</sup>SPP Design & Engineering Co., Ltd., 129/45 M.3 T.Bowin A.Sriracha, Chonburi, 20230

Tel. +66 8 3789 2652 E-mail: sppdesignandengineering@gmail.com

วันที่รับบทความ 1 สิงหาคม 2565

วันที่รับแก้ไขบทความ 27 มิถุนายน 2566

วันที่ตอบรับบทความ 28 มิถุนายน 2566

Received: Aug. 1, 2022

Revised: Jun. 27, 2023

Accepted: Jun. 28, 2023

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อบริหารจัดการฟาร์มไก่ และประเมินประสิทธิภาพระบบอินเทอร์เน็ตออฟติงส์ผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ในการดำเนินโครงการวิจัยคณะผู้วิจัยจึงได้แยกกระบวนการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือเว็บแอปพลิเคชันทำหน้าที่แสดงสถานะของข้อมูลและการทำงาน ซึ่งเชื่อมโยงไปยังชุดอุปกรณ์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตออฟติงส์ที่เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตไว้แล้ว เพื่อให้อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ มีชุดอุปกรณ์ควบคุมฮาร์ดแวร์ทำหน้าที่ตรวจวัดค่าต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ระดับแรงดันของน้ำ และส่งค่าที่วัดได้ไปยังชุดอุปกรณ์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตออฟติงส์ที่เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตด้วยเช่นกัน จากผลการดำเนินงานวิจัยทั้งสองส่วนพบว่า โรงเลี้ยง 14 ที่ได้มีการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตออฟติงส์จะมีปริมาณน้ำหนักไก่เลี้ยงรวมเพิ่มขึ้น 5,520 กิโลกรัม หรือร้อยละ 12 และสามารถเพิ่มผลกำไรของโรงเลี้ยงไก่เป็นจำนวนทั้งสิ้น 880,000 บาท ต่อโรงเรือนต่อปี

**คำสำคัญ:** บริหารจัดการ, ฟาร์มไก่อัจฉริยะ, อินเทอร์เน็ตออฟติงส์, เว็บแอปพลิเคชัน

### Abstract

This research aims to manage a smart broiler farms and to evaluate the efficiency of Internet of Things via web application on the smartphone. Therefore, working processes are defined into 2 parts in this study: 1) web application-used for displaying data status, working per written orders, and linking to the equipment set, which was connected to the internet through the IoT system to allow for smooth running as assigned; 2) hardware controller- used for measuring data such as temperature, relative

humidity and water pipe pressure. According to the results of the study, it was found that the weight of chickens in 14 chicken broiler farms was increased by 5,520 kilograms (+12%) after installation of the IoT system and equipment set in these farms. Overall, profit can be increased by 880,000 baht per broiler farm per year.

**Keywords:** Organized and Management, Smart Broiler Farms, IoT, Web application

## 1. บทนำ

ปัจจุบันแนวโน้มความต้องการบริโภคเนื้อไก่เพิ่มขึ้นโดยแนวโน้มปี พ.ศ.2565 คาดการส่งออกเนื้อไก่ของไทยจะขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 2 อยู่ที่ 920,000 ตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 104,000 ล้านบาท ปัจจัยบวกที่สำคัญ ได้แก่ การขาดแคลนแรงงานในโรงงานไก่คาดว่า จะกลับสู่ภาวะปกติทำให้ประเทศคู่ค้าให้ความเชื่อมั่นในระบบคุณภาพมาตรฐานความปลอดภัยอาหารของไทย มาตรการควบคุมป้องกัน และการเฝ้าระวังโรคระบาดสัตว์ที่เข้มงวด ทำให้ไทยไม่มีรายงานการพบโรคไข้หวัดนกในประเทศไทยเป็นเวลากว่า 12 ปี และการผ่อนคลายมาตรการควบคุมและป้องกันการระบาดของโรคโควิด-19 ของประเทศต่าง ๆ จะทำให้การบริโภคมีการเติบโตมากขึ้น โดยการส่งออกเนื้อไก่ไทยไปตลาดจีนและญี่ปุ่นมีโอกาสจะเพิ่มขึ้นได้ รวมทั้งตลาดอื่น ๆ ยังมีความต้องการสินค้าจากไทยอย่างต่อเนื่อง Thansettakij, M. (2021) เนื่องจากการเลี้ยงไก่เนื้อจะเลี้ยงในโรงเลี้ยงระบบปิดที่เหมาะสม และสามารถควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ระดับแรงดันของน้ำในท่อ และการระบายอากาศจากพัดลมได้ตามที่ต้องการ แต่เนื่องจากสภาพโรงเลี้ยงของโรงเลี้ยงไก่เนื้อในปัจจุบันยังคงใช้การควบคุมโดยสัตว์บาลที่จะต้องดูแลรับผิดชอบคนละจำนวน 4 - 5 โรงเลี้ยงจากจำนวนทั้งหมด 17 โรงเลี้ยงและมีระยะห่างระหว่างโรงเลี้ยง 500 เมตร ถึง 1 กิโลเมตรอยู่ห่างไกลกัน จึงทำให้สัตว์บาลที่คอยดูแลโรงเลี้ยงดูแลได้ไม่ทั่วถึง ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าและยากที่จะแก้ไขได้ในทันทีทันใด ในกรณีที่อุณหภูมิสูงหรือต่ำจนเกินไปและระดับแรงดันของน้ำในท่อที่ผสมวิตามินและวัคซีนนั้นส่งไปได้ไม่ทั่วถึงไก่ที่อยู่ปลายทาง ทำให้บางครั้งส่งผลต่ออัตราการกินได้ของไก่ลดลงและทำให้ไก่ตายเป็นจำนวนมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Koonrak, P. (2017) พบว่า โรงเลี้ยงปิดที่สามารถควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลมได้ตามที่ต้องการจะส่งผลต่ออัตราการกินได้ของไก่ และสมรรถนะการผลิตของไก่ไข่ น้ำหนักไข่ และอีกอย่างโรงเลี้ยงปิดแบบเดิมยังเป็นการควบคุมการปิด-เปิด ด้วยคนที่ต้องคอยตรวจสอบห้องควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ระดับแรงดันของน้ำในท่อ และพัดลมระบายอากาศ

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการนำเสนอการบริหารจัดการการฟาร์มไก่อัจฉริยะด้วยระบบอินเทอร์เน็ตออฟติงส์ผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ที่สามารถรายงานผลได้ตลอดเวลาผ่านระบบคลาวด์ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ระดับแรงดันของน้ำในท่อ และการระบายอากาศจากพัดลมโดยผ่าน Mesh Wifi Network ที่มีพื้นที่ครอบคลุมบริเวณโรงเลี้ยงไก่ รวมถึงการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์มือถือตามเลขหมายของสัตว์บาลแต่ละคนที่รับผิดชอบดูแลโรงเลี้ยงไก่ ที่ได้มีการบันทึกเลขหมายไว้ในระบบแล้ว นอกจากนี้การบริหารจัดการฟาร์มไก่อัจฉริยะด้วย IoT ผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนนี้ยังเป็นการพัฒนาระบบอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่เดิมให้มีการบริหารจัดการเพื่อให้เกิดความแม่นยำสูงในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ และการปรับ

สภาพแวดล้อมภายในโรงเลี้ยงไก่ให้มีความเหมาะสมในการเลี้ยงไก่ในทุกช่วงฤดู เมื่อเทียบกับระบบงานฟาร์มของโรงเลี้ยงไก่แบบเดิม ที่ใช้การควบคุมด้วยคนและมีการบันทึกข้อมูลในรูปกระดาษผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ จะทำให้โรงเลี้ยงไก่ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย นอกจากนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์และพัฒนาฟาร์มไก่อัจฉริยะ ด้วยระบบอินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อฟาร์มผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนกับโรงเลี้ยงไก่ที่จะเกิดขึ้นอีก 2 แห่ง บริเวณใกล้เคียงกันต่อไปในอนาคตอีกด้วย

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบด้วยระบบอินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อฟาร์มผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน
2. เพื่อบริหารจัดการฟาร์มไก่อัจฉริยะด้วยระบบ ด้วยระบบอินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อฟาร์มผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน

## 3. วิธีดำเนินการวิจัย

### 3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเริ่มจากการพัฒนาระบบ ด้วยระบบอินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อฟาร์มผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน จากปัญหาเรื่องของระบบอุปกรณ์ภายในโรงเลี้ยงไก่ที่ไม่ทันสมัย ทำให้ต้องศึกษาถึงการเชื่อมโยงของอุปกรณ์ที่อยู่ที่ชุดคอนโทรล สามารถนำข้อมูลมาแสดงผลเพื่อให้สัตวบาลสามารถควบคุมและดูแลระบบของโรงเลี้ยงไก่ได้อย่างรวดเร็ว ลดการตายของไก่ลงได้

### 3.2 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

อินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อฟาร์ม (Internet of Things : IoT) Chieochan, O. and Saokeaw, A. (2017) ได้สรุปคุณลักษณะของ IoT ไว้ว่าเป็นการเชื่อมต่อกันระหว่างสรรพสิ่งใด ๆ เข้ากับโครงข่ายอินเทอร์เน็ตให้สามารถทำงานร่วมกันและสั่งการควบคุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ และ Chaiyasoonthorn, W. (2015) ได้กล่าวอีกว่า IoT คือ อินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง เช่น วัตถุ สิ่งของ เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ไม่ใช่เพียงแต่อุปกรณ์สื่อสาร คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ตโฟน หรือโน้ตบุ๊ก เท่านั้นที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ตได้ แต่ยังขยายไปยังวัตถุ เครื่องมือ เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น โทรศัพท์ นาฬิกา รถยนต์ สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตหรือระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ตชนิดต่าง ๆ ได้ซึ่งส่งผลให้เกิดข้อมูลปริมาณมหาศาลและนำไปใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้นได้อีกมากมาย

การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆหรือคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) เป็นวิธีการประมวลผลที่อิงกับความต้องการของผู้ใช้ สามารถระบุความต้องการไปยังซอฟต์แวร์ของระบบ Cloud Computing จากนั้นซอฟต์แวร์จะร้องขอให้ระบบทำการจัดสรรทรัพยากร และบริการให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ นอกจากนี้ Saejueng, C. (2018) ยังได้ให้ความหมายของคลาวด์คอมพิวติ้งอีกว่าเป็นแบบจำลองที่อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงเครือข่ายตามความต้องการได้โดยสะดวกไปยังแหล่งรวมทรัพยากรการประมวลผล ที่สามารถแบ่งปันการใช้งานร่วมกันและสามารถปรับแต่งให้เหมาะสมกับการใช้งานของตนเองได้ เช่น เครือข่าย เครื่องเซิร์ฟเวอร์ สื่อจัดเก็บข้อมูล โปรแกรมประยุกต์ และบริการต่าง ๆ โดยทรัพยากรต่าง ๆ เหล่านี้ได้ถูกจัดเตรียมและสามารถถูกเลือกใช้ได้ โดยการปฏิสัมพันธ์กับผู้ให้บริการเพียงน้อยที่สุด

### 3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Rodmorn, C., Panmuang, M. and Jonglakha, W. (2022) ได้วิจัยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายในฟาร์มอัจฉริยะของแปลงปลูกผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊ค โดยใช้เซ็นเซอร์ในการตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ และความชื้นในดินโดยส่งข้อมูลจากการตรวจวัดผ่าน Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) โพรโตคอลไปยังโหนดที่เป็นแม่ข่าย (Server Node) ในทุก ๆ นาที เพื่อประมวลผล ทำให้ลดภาระของเกษตรกรประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย ผลลัพธ์ที่ได้จากเดิมใช้เวลาตรวจวัดประมาณ 7 - 10 นาที เหลือ 1 นาที และปริมาณการใช้น้ำลดลงจากเดิม 3 - 4 ลิตร ต่อนาที เหลือ 2 - 3 ลิตรต่อนาที

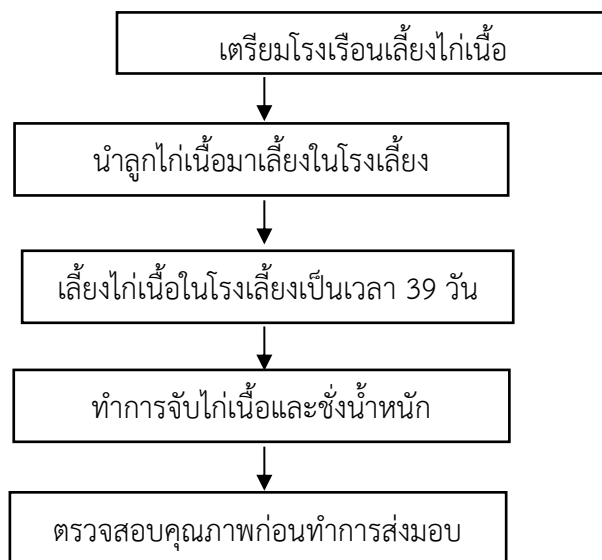
Sukkri, S., She, S. and Mak-on, S. (2021) ได้วิจัยเกี่ยวกับการใช้เว็บแอปพลิเคชันบริหารจัดการถังขยะในการตรวจสอบปริมาณขยะ และตรวจสอบสถานะของถังขยะตามพิกัดต่าง ๆ มี Blynk Application ที่ใช้เป็น Mobile Application แสดงผลแบบ Real Time ในส่วนของฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการจัดทำระบบประกอบด้วยบอร์ด Node MCU กับ Ultrasonic Center และ Infrared Module Reflection Photoelectric Sensor ที่จะใช้ส่งข้อมูลไปยังระบบ ในส่วนของเทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์ที่ใช้ได้แก่ Visual Studio Code และ Filezilla Blynk และโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่ HTML CSS3 JavaScript PHP และ C++

Somsong, P., Khanuengnit, S. and Bundasak, S. (2020) ได้วิจัยเกี่ยวกับระบบฟาร์มไก่ไข่อัจฉริยะที่ทำงานอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์และควบคุมได้ด้วยมือถือโดยใช้ IoT ในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับฟาร์มไก่ไข่ ซึ่งมีปัญหาในด้านการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่มีผลต่อการผลิตและการเจ็บป่วยของไก่ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT จะใช้ในการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่ดีทำให้สามารถควบคุมผลผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุดผ่านระบบเซ็นเซอร์ต่าง ๆ สามารถทำได้ง่ายและรวดเร็วด้วยการเชื่อมต่อระบบเข้าอินเทอร์เน็ต และ Mobile Application เพื่อให้การควบคุมทำงานมีความสอดคล้องกัน

### 3.4 วิธีการวิจัย

ในขั้นตอนการเลี้ยงไก่เนื้อในโรงเลี้ยง จะเริ่มจากการเตรียมสภาพโรงเลี้ยงให้ได้ตามมาตรฐานและนำลูกไก่เนื้อมาเลี้ยงในโรงเรือนจนถึงเป็นไก่เนื้อเป็นจำนวน 39 วัน ในโรงเลี้ยงเดิม ซึ่งภายในระยะเวลาที่เลี้ยงไก่เนื้อ โดยโรงเลี้ยงไก่จะทำการติดตั้งระบบท่อน้ำเลี้ยงและพัดลมไว้จำนวนหลายตัวเพื่อใช้ในการควบคุมอุณหภูมิ สัตวบาลจะทำหน้าที่เปิดวาล์วน้ำเลี้ยงส่งไปตามท่อเพื่อป้อนน้ำ วิตามินและวัคซีนให้กับไก่ ในส่วนของอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิและแรงดันน้ำ จะคอยตรวจจับค่าอุณหภูมิและสถานะแรงดันของน้ำในท่อน้ำเลี้ยงภายในโรงเลี้ยงไก่ด้วยการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ Interface ไปที่ตัวตรวจจับแรงดันของน้ำและอุณหภูมิ เมื่อระดับแรงดันของน้ำในท่อน้อยกว่า (Pressure Drop) หรืออุณหภูมิในโรงเลี้ยงมีค่ามากกว่าค่าที่กำหนดไว้ (Heat Rise Temperature) ระบบจะทำการส่งข้อมูลไปยังระบบคลาวด์ เพื่อทำการบันทึกข้อมูลไปยังฐานข้อมูล เว็บแอปพลิเคชันจะคอยตรวจสอบและแสดงผลเมื่อระดับแรงดันของน้ำในท่อน้อยกว่าหรืออุณหภูมิสูงกว่าค่าที่กำหนดไว้ โดยทำการ Request เพื่อขอรับข้อมูลอุณหภูมิและระดับแรงดันของน้ำในท่อผ่าน Rest Full API ไปยังระบบคลาวด์ เมื่อได้รับ Response กลับมาพร้อมข้อมูล จะทำการประมวลผลข้อมูลแล้วแสดงสถานะของโรงเลี้ยง ถ้าโรงเลี้ยงไก่ไม่ได้ทำการปรับสภาพแวดล้อมภายในดังกล่าว และได้รับการแก้ไขและตอบสนองอย่างทันท่วงทีจะทำให้ไก่ที่เลี้ยง

ในโรงเลี้ยงป่วยและตายเป็นจำนวนมาก และทำให้เกิดการสูญเสียต่อการขาดทุนในการเลี้ยงไก่ในครั้งนั้น โดยทันที สำหรับขั้นตอนการเลี้ยงไก่เนื้อแปรรูปมีกระบวนการผลิตดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนกระบวนการเลี้ยงไก่เนื้อ

3.4.1 ส่วนบริหารจัดการฟาร์มไก่ เป็นการออกแบบและพัฒนาในรูปแบบของเว็บไซต์ แอปพลิเคชันที่ใช้งานได้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีกระบวนการสำหรับใช้บริหารจัดการฟาร์มไก่ ดังแสดงในหน้าแอปพลิเคชันหลักในภาพที่ 3 ประกอบด้วย ส่วนทำงานต่าง ๆ ดังนี้

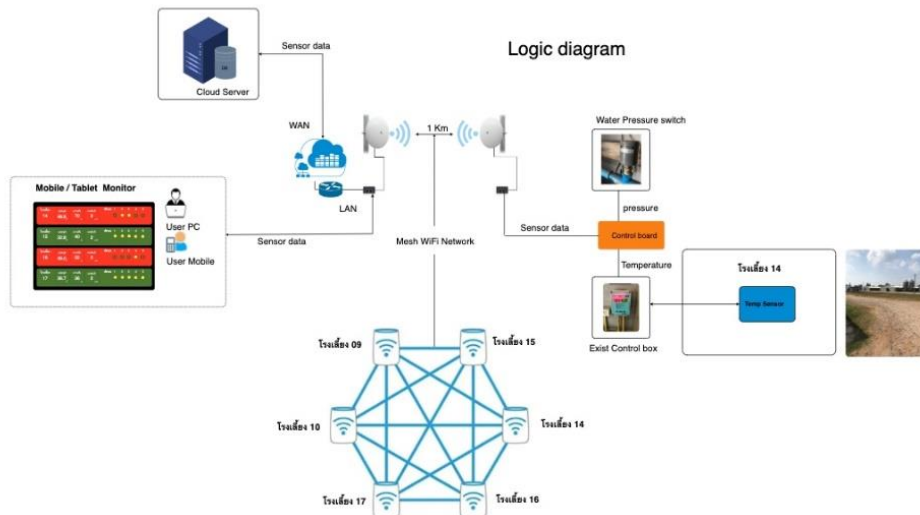
- หมายเลขโรงเลี้ยงไก่ เป็นหมายเลขโรงเลี้ยงจากจำนวนทั้งหมด 17 โรงเลี้ยง
- อุณหภูมิเป็นค่าของอุณหภูมิสภาพแวดล้อมในโรงเลี้ยงไก่
- ความชื้นเป็นค่าความชื้นสัมพัทธ์สภาพแวดล้อมในโรงเลี้ยงไก่
- แรงดันน้ำเป็นค่าแรงดันของน้ำในท่อน้ำเลี้ยงในโรงเลี้ยงไก่
- พัฒมแสดงสถานะของพัดลมว่าเปิดหรือปิด ถ้าโซว์ปั๊มสีเหลืองแสดงว่าพัดลม

ไม่ทำงาน ถ้าโซว์ปั๊มสีเขียวแสดงว่าพัดลมทำงาน โดยสามารถสั่งการทำงานโดยกดปุ่มดังกล่าวจากหน้าจอสัมผัสบนโทรศัพท์มือถือ หรือว่าคอมพิวเตอร์ได้ทันทีซึ่งการทำงานของพัดลมจะช่วยให้การระบายอากาศในโรงเลี้ยงไก่ทำให้อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพแวดล้อมในโรงเลี้ยงไก่อลดลงดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การรายงานข้อมูลความชื้น อุณหภูมิ ระดับแรงดันน้ำในท่อ และการระบายอากาศจากพัดลมในโรงเลี้ยงไก่

3.4.2 ส่วนการทำงานของอุปกรณ์ ทำหน้าที่ควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเลี้ยงไก่ เป็นส่วนของฮาร์ดแวร์ทำหน้าที่บริหารจัดการ และรายงานสภาพแวดล้อมภายในโรงเลี้ยงไก่ให้เหมาะสมกับการเลี้ยงไก่ในทุกฤดูกาลที่เลี้ยงไก่ ดังแสดงสถาปัตยกรรมส่วนควบคุมสภาพแวดล้อมเครือข่ายเซ็นเซอร์ โดยการเชื่อมต่อในแต่ละส่วนภายในโรงเลี้ยงไก่อัจฉริยะดังแสดงในภาพที่ 3 และตัวอย่าง Coding ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาจากการรับค่าข้อมูลของเซ็นเซอร์ดังแสดงในภาพที่ 4 สำหรับการอ่านค่าสภาพแวดล้อมภายในโรงเลี้ยงไก่นั้นจะทำงานรวมกันกับ ส่วนของซอฟต์แวร์ควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเลี้ยงไก่ เพื่อแสดงสถานการณ์ทำงานและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ในการปรับสภาพแวดล้อมภายในโรงเลี้ยงไก่



ภาพที่ 3 สถาปัตยกรรมระบบควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเลี้ยงไก่อัจฉริยะ

อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาฟาร์มไม้อัจฉริยะด้วย IoT ผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนในครั้งนี้ สามารถนำมาสรุปได้ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาด้วย IoT ผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับฟาร์มไม้อัจฉริยะ

Tools	
<b>Hardware:</b>	<b>Software:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arduino Unit</li> <li>2. Humidity Sensor</li> <li>3. Temperature Sensor</li> <li>4. Water Pressure Sensor</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ionic: Enterprise App Development &amp; Delivery Platform</li> <li>2. Node.js</li> </ol>
<b>Technique:</b> NB-IOT, HTTP Client, MQTT	

```

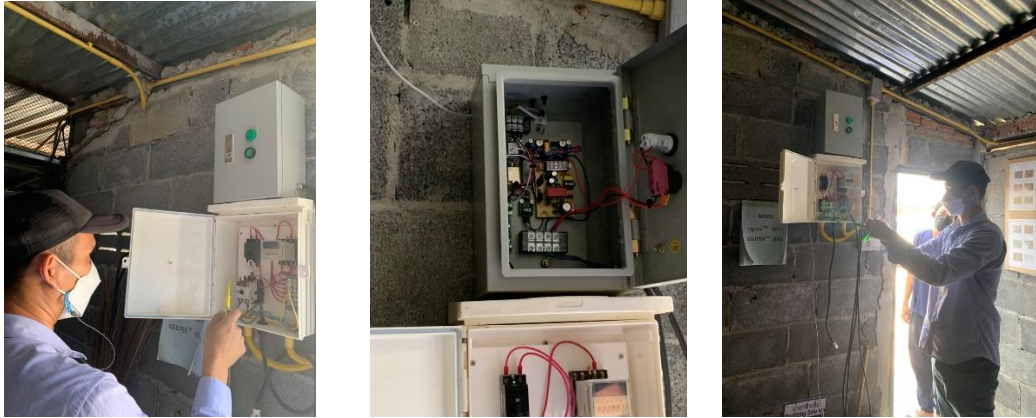
sketch_jun05b s
44 result result,
23
24 // the setup routine runs once when you press reset:
25 void setup()
26 {
27   pinMode(A0, INPUT);
28   pinMode(A1, INPUT);
29   pinMode(A2, INPUT);
30   pinMode(A3, INPUT);
31   pinMode(A4, INPUT);
32   pinMode(A5, INPUT);
33
34   pinMode(ST, OUTPUT);
35   pinMode(ST1, OUTPUT);
36   Serial.begin(9600);
37
38   while (!Serial);
39   Serial.println("Starting!");
40   result = http.connect(BEARER);
41 }
42
43 // the loop routine runs over and over again forever:
44 void loop()
45 {
46
47   a0 = digitalRead(A0);
48   a1 = digitalRead(A1);
49   a2 = digitalRead(A2);
50   a3 = digitalRead(A3);
51
52
53   sprintf(body, "{\"a0\": \"%d\", \"a1\": \"%d\", \"a2\": \"%d\", \"a3\": \"%d\"}", a0, a1, a2, a3);
54   result = http.post("http://bt-ipc6-dip.com:2703/set-sensor-ks-01", body, response);
55
56   Serial.println(result);
57   if (result == SUCCESS)
58   {
59     Serial.println(F("HTTP POST: SUCCESS"));
60
61   }else{
62     Serial.println(F("HTTP POST: FASE"));
63   }
64 }
65 }

```

**ภาพที่ 4** ตัวอย่างชุดคำสั่งการรับค่าข้อมูลจากเซนเซอร์

หลังจากผู้วิจัยได้ทำการติดตั้งชุดอุปกรณ์ และระบบอินเตอร์เน็ตออฟดิงส์ในโรงเลี้ยงไก่เป็นที่เรียบร้อยแล้วดังแสดงในภาพที่ 5 จากนั้นได้ทำการทดสอบความเสถียรภาพของระบบและความถูกต้องของข้อมูลเป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยได้ทำการเปรียบเทียบจากระบบอินเตอร์เน็ตออฟดิงส์ผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน และระบบเดิมที่สัตวาบาลที่ทำการเฝ้าระวัง

การตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และระดับแรงดันของน้ำท่อในห้องควบคุมภายในโรงเลี้ยงไก่ นอกจากนี้ยังเพื่อให้มีความมั่นใจในชุดอุปกรณ์ และระบบอินเตอร์เน็ตออฟติงส์ที่ผู้วิจัยได้มีการพัฒนาขึ้นมาจะไม่เกิดข้อผิดพลาด โดยดำเนินการทดสอบระบบอินเตอร์เน็ตออฟติงส์ไปพร้อม ๆ กัน



ภาพที่ 5 การนำชุดอุปกรณ์ไปทดสอบกับโรงเลี้ยงไก่จริง

#### 4. ผลการวิจัย

จากงานวิจัยนี้ ระบบอินเตอร์เน็ตออฟติงส์ผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนที่ได้พัฒนาขึ้นจากคณะผู้วิจัยโดยแบ่งผลการพัฒนาระบบอินเตอร์เน็ตออฟติงส์ออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนบริหารจัดการฟาร์มไก่ (User Interface) และส่วนการทำงานของอุปกรณ์ (Hardware) ที่ใช้ในการตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และระดับแรงดันของน้ำท่อ ซึ่งในแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ส่วนบริหารจัดการฟาร์มไก่ ในส่วนนี้สัตว์บาลสามารถติดต่อกับอุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่าง ๆ ผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนหรือเว็บไซต์ได้ โดยสามารถตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และระดับแรงดันของน้ำท่อ หากสัตว์บาลต้องการปิด - เปิดพัดลม เพื่อลดอุณหภูมิภายในโรงเลี้ยงไก่ สามารถสั่งปุ่มปิด - เปิดพัดลมได้ด้วยเช่นกัน โดยมีปุ่มควบคุมจำนวน 5 ปุ่ม เพื่อควบคุมพัดลมในโรงเลี้ยงไก่แต่ละโรงเลี้ยง ข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และระดับแรงดันของน้ำท่อจะถูกจัดเก็บข้อมูลแบบออนไลน์ผ่านระบบคลาวด์บนเซิร์ฟเวอร์ (Cloud Server) ในทุก ๆ นาที และตลอดระยะเวลา 24 ชั่วโมง และสามารถแสดงข้อมูลย้อนหลังได้ในรูปแบบกราฟ ดังแสดงในภาพที่ 8 ทำให้สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแนวโน้มและช่วงเวลาของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และระดับแรงดันของน้ำท่อได้ พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเลี้ยงไก่มีค่าต่ำในช่วงเวลาบ่ายซึ่งสัมพันธ์กับอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น จากกราฟยังแสดงให้เห็นอีกว่าอุณหภูมิในช่วงบ่ายสูงถึง  $40^{\circ}\text{C}$  ในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศภายในโรงเลี้ยงไก่ได้ลดลงในช่วงเวลาดังกล่าวด้วยเช่นกัน ดังนั้น ข้อมูลที่ได้จากกราฟจะสามารถพยากรณ์ช่วงเวลาที่เหมาะสมแวดล้อมภายในโรงเลี้ยงไก่มีความแปรปรวนได้ นอกจากนี้จากระดับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมภายในโรงเลี้ยงไก่ที่อยู่ระหว่าง  $25 - 40^{\circ}\text{C}$  และร้อยละ  $60 - 70$  นั้น หากตรวจพบว่าอุณหภูมิมีค่าสูงเกินกว่า  $40^{\circ}\text{C}$  และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าร้อยละ  $60$  ระบบ IoT จะสั่งการแจ้งข้อความแจ้งเตือนไปยังสัตว์บาลผ่านโทรศัพท์มือถือ เพื่อทำการรดปุ่มน้ำเพื่อเปิดพัดลมให้ทำงานและพัดลมจะหยุดทำงาน เมื่ออุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเลี้ยงไก่อยู่ในค่า

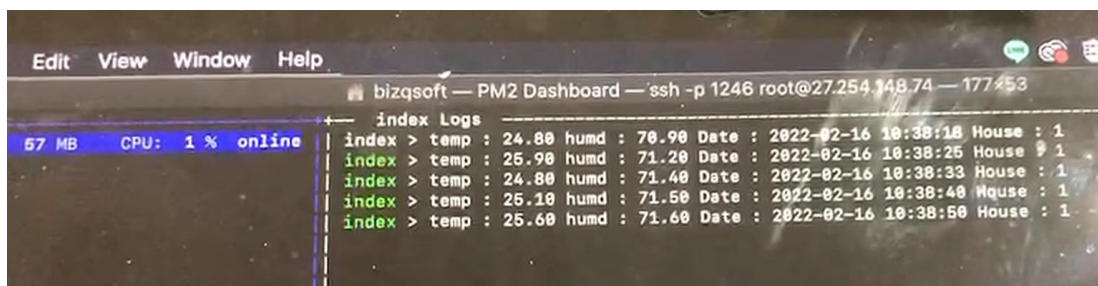


ดังกล่าวเพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ภายในโรงเลี้ยงไก่สูงและต่ำจนเกินไป ส่วนค่าสภาพแวดล้อมที่ได้จากการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ในอากาศภายในโรงเลี้ยงไก่ จะทำให้สามารถป้องกันความร้อนที่มีมากเกินไปภายในโรงเลี้ยงไก่ ซึ่งสามารถนำค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศภายในโรงเลี้ยงไก่มาวิเคราะห์ช่วงเวลาที่มีอุณหภูมิสูงมาก ๆ เพื่อจัดหาแผงกั้นนำมาปิดกั้นบริเวณโรงเลี้ยงไก่ที่แสงแดดส่องเข้าถึง โดยทางทีมที่ปรึกษาได้ทำการอธิบายและสาธิตวิธีการใช้งานและขั้นตอนต่าง ๆ ให้กับสัตวบาลดังแสดงในภาพที่ 6

Alert monitor

ลำดับ	วันเวลา	เลขหมาย	ข้อความ	ชื่อผู้ส่ง	เคอร์เนล	สถานะ
<input type="checkbox"/>	31	2022-05-31 11:33:14	0945292215	Check,Temp over limit (Temp:85°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	32	2022-05-31 11:33:14	0818108274	Check,Temp over limit (Temp:85°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	33	2022-05-31 10:48:53	0945292215	Check,Temp over limit (Temp:38.25°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	34	2022-05-31 10:48:53	0818108274	Check,Temp over limit (Temp:38.25°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	35	2022-05-31 10:48:35	0945292215	Check,Temp over limit (Temp:38.25°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	36	2022-05-31 10:48:35	0818108274	Check,Temp over limit (Temp:38.25°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	37	2022-05-31 10:48:17	0945292215	Check,Temp over limit (Temp:38.25°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	38	2022-05-31 10:48:17	0818108274	Check,Temp over limit (Temp:38.25°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	39	2022-05-31 10:48:00	0945292215	Check,Temp lower limit (Temp:35.56°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	40	2022-05-31 10:48:00	0818108274	Check,Temp lower limit (Temp:35.56°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	41	2022-05-31 10:47:44	0945292215	Check,Temp lower limit (Temp:35.56°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	42	2022-05-31 10:47:44	0818108274	Check,Temp lower limit (Temp:35.56°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	43	2022-05-31 10:47:23	0982531845	Check,Temp lower limit (Temp:35.56°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	44	2022-05-31 10:47:23	0863178563	Check,Temp lower limit (Temp:35.56°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	45	2022-05-31 10:47:07	0982531845	Check,Temp lower limit (Temp:35.56°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	46	2022-05-31 10:47:07	0863178563	Check,Temp lower limit (Temp:35.56°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้
<input type="checkbox"/>	47	2022-05-31 10:46:49	0982531845	Check,Temp lower limit (Temp:35.56°C,House No.14)	SBUYSMS	1 ส่งได้

ภาพที่ 6 ตัวอย่างการส่งข้อมูลเตือนไปยังสัตวบาลที่ดูแลโรงเลี้ยงไก่



ภาพที่ 7 ตัวอย่างการส่งข้อมูลจากเซนเซอร์



ภาพที่ 8 การรายงานข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ระดับแรงดันของน้ำ และการระบายอากาศจากฟาร์ม ของโรงเลี้ยง 14

2. ส่วนการทำงานของอุปกรณ์ หลังจากทีมที่ปรึกษาได้ทำการติดตั้งเซนเซอร์ในการตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และระดับแรงดันของน้ำท่อ และทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ MQTT เพื่อทำการเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล ซึ่งในกระบวนการทำงานดังกล่าวสามารถส่งข้อมูลได้ดังแสดงในภาพที่ 7

จากการพัฒนาระบบ IoT ผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนเพื่อนำมาควบคุมสภาพแวดล้อมหรือที่เรียกว่าการทำฟาร์มไก่อัจฉริยะนั้น พบว่าระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาสามารถนำมาใช้กับฟาร์มเลี้ยงไก่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถควบคุมการทำงานของฟาร์มได้โดยอัตโนมัติ จากโหนดที่เป็นแม่ข่าย (Server Node) จะได้รับข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และระดับแรงดันของน้ำท่อจากเซนเซอร์แต่ละตัว และทำการประมวลผลถึงความเหมาะสมของค่าที่วัดได้หากตรวจพบว่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และระดับแรงดันของน้ำท่อมีความไม่สมดุลกัน ระบบแจ้งเตือนจะส่งข้อความหรือ SMS ผ่าน MQTT ไปยังสัตวาลที่รับผิดชอบโรงเลี้ยงไก่โดยทันที นอกจากนี้สัตวาลสามารถควบคุมพัดลมระบายอากาศจากแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ หรือเว็บไซต์ที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนาไว้และสามารถทำการตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และระดับแรงดันของน้ำท่อได้ตลอดเวลาอีกด้วย

5. สรุปผลและการอภิปรายผล

5.1 ผลการทดลอง

จากผลการดำเนินงานวิจัยทั้งสองส่วนพบว่า เมื่อนำไปติดตั้งระบบและชุดอุปกรณ์ภายในโรงเลี้ยงแล้วพบว่าโรงเลี้ยง 14 ที่ได้มีการติดตั้งระบบ IoT จะมีปริมาณน้ำหนักไก่เลี้ยงรวม 51,520 กิโลกรัม ในขณะที่โรงเลี้ยงที่ยังไม่ได้ทำการติดตั้งระบบ IoT มีปริมาณน้ำหนักไก่เลี้ยงรวม 46,000 กิโลกรัม หรือคิดเป็นมูลค่า 220,000 บาทต่อรุ่น และมูลค่าที่เพิ่มขึ้น 880,000 บาทต่อโรงเรียนต่อปี หรือร้อยละ 11.95 โดยใช้งบประมาณในการจัดทำฟาร์มไก่อัจฉริยะด้วย IoT ผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนทั้งสิ้น 95,000 บาท โดยสามารถคืนทุนได้ภายใน 1.29 เดือน

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัย

ฟาร์มไก่อัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตของฟาร์มผ่านเว็บแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนยังมีความยุ่งยาก และมีความซับซ้อนในรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับความทันสมัยกับผู้ใช้งานจึงทำให้

บางครั้งการอ่านค่าข้อมูลอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์ และระดับแรงดันของน้ำท่อจากเซ็นเซอร์แต่ละตัว มีความผิดพลาดได้โดยในช่วงแรกของการทดลอง จะต้องทำการประกอบการดูข้อมูล ทั้งจากโทรศัพท์มือถือและห้องควบคุมภายในโรงเลี้ยงไก่ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลให้มีความถูกต้อง มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้การส่งข้อความ หรือ SMS ส่งไปแล้วสัตว์บาลไม่ได้ยินเสียงข้อความเตือน เนื่องจากบางครั้งเป็นข้อความอื่น จึงไม่ได้สนใจอาจจะทำให้การดูแลโรงเลี้ยงมีความผิดพลาดได้ ซึ่งจะต้องกำชับให้ทางสัตว์บาลมันคอยตรวจสอบข้อความ และข้อมูลจากจากแอปพลิเคชัน บนโทรศัพท์มือถือหรือเว็บไซต์อย่างต่อเนื่องทุก ๆ 5 นาที

### 5.3 งานวิจัยต่อยอด

งานวิจัยต่อยอดด้านระบบ คือจะมีการพัฒนาติดตั้งชุดอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเน็ทต่อพดิงส์ อีก 16 โรงเลี้ยง และมีการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ระดับแรงดันของน้ำ ในท่อ และการระบายอากาศจากพัดลมให้ส่งข้อมูลและประมวลผลผ่านระบบคลาวด์ พร้อมทั้งมีการ แจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์มือถือเมื่ออุณหภูมิ ความชื้น ระดับแรงดันของน้ำในท่อ ผิดปกติจากช่วง ของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และระดับแรงดันของน้ำในท่อที่ได้ตั้งไว้สูงหรือต่ำกว่าที่กำหนดไว้ เนื่องจากระบบที่พัฒนาในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำชุดอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเน็ทต่อพดิงส์ และเว็บแอปพลิเคชันสำหรับโรงเลี้ยงไก่ 14 เท่านั้น เนื่องด้วยข้อจำกัดของระยะเวลาวิจัยในโครงการ ดังนั้นโจทย์วิจัยต่อไป คือการเชื่อมโยงระบบและติดตั้งชุดอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเน็ทต่อพดิงส์ให้ครบ ทั้ง 17 โรงเลี้ยง โดยแอปพลิเคชันจะสามารถแสดงผ่านสมาร์ทโฟนได้

### 5.4 ข้อเสนอแนะ

การเพิ่มประสิทธิภาพบริหารจัดการฟาร์มไก้อัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตเน็ทต่อพดิงส์ผ่านเว็บ แอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้สัตว์บาลที่คอยดูแลโรงเลี้ยงไก่สามารถทำงานได้ สะดวกสบายขึ้น ลดความผิดพลาดในการทำงาน ลดต้นทุนการทำงานและการให้อาหาร ประหยัดเวลาและทรัพยากรในการบริหารจัดการสิ่งต่าง ๆ ในฟาร์มเลี้ยงไก่ และยังช่วยให้ไก่ที่เลี้ยง มีประสิทธิภาพและอัตราการป่วยและตายลดลงซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Somsong, P., Khanuengnit, S. and Bundasak, S. (2020) นอกจากนี้ยังสามารถสรุปผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยทางตรงหรือทางอ้อมได้ดังนี้

#### - ผลกระทบทางตรง

1. สามารถลดเวลาในการทำงานของสัตว์บาลที่ต้องไปตรวจสอบที่ห้องควบคุมบ่อยครั้ง เพราะสามารถดูได้จากมือถือ และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สามารถตรวจสอบได้แบบ Real Time พร้อมทั้งจะส่งสัญญาณแจ้งเตือนในกรณีที่อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ไม่อยู่ในค่าที่กำหนดไว้
2. การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของไก่แต่ละช่วงเวลาจะแตกต่างกัน ถ้าการ ควบคุมไม่ดี จะส่งผลกระทบต่ออัตราการตายของไก่และน้ำหนักไก่จะไม่ได้น้ำหนัก

#### - ผลกระทบทางอ้อม

1. เพิ่มโอกาสในการแข่งขันด้านการผลิต ด้านต้นทุน ในการแข่งขันในตลาดได้ดีขึ้น
2. ลดความเมื่อยล้าจากการทำงานทั้งในระยะสั้นและระยะยาวในด้านสุขภาพที่ต้องหมั่น คอยตรวจสอบโรงเลี้ยงไก่อยู่ตลอดเวลา
3. ผลกำไรจากการเลี้ยงไก่มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นจากการตายของไก่ที่ลดลง

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 6 จังหวัดนครราชสีมา ที่ได้ให้การสนับสนุนงบประมาณในโครงการกิจกรรมพัฒนาสถานประกอบการ เพื่อความยั่งยืนผ่านศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมภายใต้ โครงการ 5.2-1 การยกระดับศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมสู่ความยั่งยืน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2565 และคุณปริยัติ บุญเลิศ กรรมการผู้จัดการ บริษัท บุญทวีทรัพย์ฟาร์ม จำกัด อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา มา ณ โอกาสนี้

## 7. เอกสารอ้างอิง

- Chaiyasoonthorn, W. (2015). The internet of things: A world where everything is connected to the internet. *Journal of Industrial Education*. 14(2), pp. 727-733.
- Chieochan, O. and Saokeaw, A. (2017). An integrated system of RFID (radio frequency identification), IoT (internet of things) and cloud computing for logistics management. *Industrial Technology Lampang Rajabhat University Journal*. 10(2), pp. 109-119.
- Koonrak, P. (2017). *Effect of evaporative cooling system on egg performance in laying hen*. Songkla: Department of Animal Science, Faculty of Natural resources, Prince of Songkla University.
- Rodmorn, C., Panmuang, M. and Jonglakha, W. (2022). Application with the wireless sensor network in smart farms. *Rajamangala University of Technology Srivijaya Research Journal*. 13(2), pp. 315-329.
- Saejueng, C. (2018). Cloud enterprise resource planning. *Business Review Journal*. 11(1), pp. 243-261.
- Thansettakij, M. (2021). *Exports of livestock products in the year 65 years, chickens come back to grow, pet food rises to the top 3 in the world*. [online], Available: <https://www.thansettakij.com/economy/507094>
- Somsong, P., Khanuengnit, S. and Bundasak, S. (2020). Smart farm and poultry that automatic working with sensor and can control with smartphone. *Rattanakosin Journal of Science and Technology: RJST*. 2(3), pp. 167-175.
- Sukkri, S., She, S. and Mak-on, S. (2021). Trash management web application. *Journal of Science and Technology, Songkhla Rajabhat University*. 2(2), pp. 50-57.