การพัฒนาเครื่องผสมดินปลูกพืชโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที

Development of Soil Mixer for Planting by Controlling With IoT System

ธรัช อารีราษฎร์

Tharach Arreerard

สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

Technology Management, Faculty of Information Technology, Rajabhat Mahasarakham University

Email : dr.tharach@rmu.ac.th

(Received: November 6, 2024; Revised: December 3, 2024; Accepted: December 20, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเครื่องผสมดินปลูกพืชโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที และ 2) ศึกษาผลการทดลองใช้เครื่องผสมดินปลูกพืชโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที กลุ่มเป้าหมาย เป็นคณะกรรมการวิสาหกิจชุมชน “การแปรรูปขยะจากปลา” ตำบลลำคลอง อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามการยอมรับเทคโนโลยี สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาเครื่องผสมโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที พบว่า 1.1) องค์ประกอบของการควบคุมด้วยระบบไอโอที ประกอบไปด้วย 3 ส่วน 1.2) การออกแบบเทคโนโลยีอุปกรณ์ ประกอบด้วย Arduino 8255, Relay Module และ โมดูล 3G 1.3) เทคโนโลยีแพลตฟอร์มที่ใช้ ได้แก่ Blynk ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มบนคลาวด์สำหรับสมาร์ทโฟน iOS หรือ Android 1.4) การออกแบบเครื่องผสมโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที ได้นำแนวคิดจากการนำเอาเครื่องผสมปูนมาออกแบบ ดังนั้นการออกแบบจะวางเครื่องผสมไว้บนรถเข็นและชุดเพลาลงบนโครงสร้างหลัก สามารถหมุนและปั่นผสมได้อย่างต่อเนื่อง โดยด้านล่างของคานจะติดตั้งมอเตอร์ และ 1.5) เครื่องผสมดินปลูกโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที มีคุณลักษณะที่ประกอบด้วย 1.5.1) ขนาดความจุถังวัสดุสำหรับการผสม จำนวนไม่ต่ำกว่า 5 กิโลกรัม 1.5.2) มอร์เตอร์สำหรับการปั่นแกนเพลา ไม่ต่ำกว่า 2 แรงม้า 1.5.3) ถังปั่นวางบนรถเข็นของที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ และ 2) ผลการทดลองใช้ พบว่า 2.1) ผลการศึกษาประสิทธิภาพ พบว่า เครื่องผสมดินปลูกพืช สามารถใช้ความเร็วได้ 3 ระดับ สามารถลดเวลาในการผสมดินปลูกพืชไม่ต่ำกว่า 20 นาที เมื่อเทียบจากวิธีการดั้งเดิม และ 2.2) ผลการสอบถามการยอมรับเทคโนโลยี พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า อยู่ระหว่างระดับมากถึงมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 3.98 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.70)

คำสำคัญ : ไอโอที, เครื่องผสมดิน, การแปรรูปขยะปลา

ABSTRACT

This research aimed to: 1) develop a soil mixing machine controlled by an IoT system and 2) study the results of implementing the IoT-controlled soil mixing machine. The target group consisted of 15 members of the "Fish Waste Processing" Community Enterprise Committee in Lam Khlong Subdistrict, Mueang District, Kalasin Province. The research tool used was a technology acceptance questionnaire. The statistical methods employed included mean and standard deviation.

The findings of the research results were as follows: 1) Development of the IoT-controlled soil mixing machine: 1.1) the IoT control system comprised three main components, 1.2) the technological equipment design included Arduino 8255, Relay Module, and 3G Module, 1.3) the platform used for IoT control was Blynk, a cloud-based platform compatible with both iOS and

Android smartphones, 1.4) the soil mixing machine design was inspired by a cement mixer. The design positioned the mixing drum on a cart and mounted the shaft system on the main frame, allowing continuous rotation and mixing. A motor was installed beneath the lever for operation and 1.5) the IoT-controlled soil mixing machine featured the following characteristics: 1.5.1) A mixing drum with a capacity of no less than 5 kilograms, 1.5.2) A motor for the shaft with a power rating of no less than 2 horsepower and 1.5.3) A portable cart-mounted mixing drum for ease of movement. 2) Results of implementation: 2.1) Performance efficiency: The soil mixing machine operated at three adjustable speed levels, reducing the soil mixing time by no less than 20 minutes compared to traditional methods and 2.2) Technology acceptance: Overall, user acceptance of the technology was rated as high. Item-specific ratings ranged from high to very high, with a mean score of 3.98 and a standard deviation of 0.70.

Keywords : IOT, Soil mixer, Fish waste processing

บทนำ

จังหวัดกาฬสินธุ์เป็นอีกจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีพื้นที่อุดมสมบูรณ์สำหรับการประกอบอาชีพเกษตรกรรม และเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลา [1] เนื่องจากมีเขื่อนลำปาว ซึ่งเป็นเขื่อนดินที่สร้างปิดกั้นลำน้ำปาว และห้วยยางมีบริเวณเขตติดต่อระหว่าง อำเภอเมือง อำเภอหนองกุงศรี อำเภอยางตลาด อำเภอสหัสขันท์ และอำเภอสามชัย เขื่อนลำปาวประกอบด้วยเขื่อนดิน 2 เขื่อน เชื่อมถึงกัน เขื่อนดินที่สร้างขวางกั้นลำปาวสูง 33 เมตร ยาว 3,560 เมตร และอีกเขื่อนหนึ่งสร้างขวางกั้นห้วยยางสูง 26 เมตร ยาว 2,420 เมตร ตัวเขื่อนดินที่เชื่อมต่อระหว่างเขื่อนทั้งสองยาว 1,820 เมตร รวมความยาวเขื่อนลำปาวทั้งสิ้น 7,800 เมตร เก็บกักน้ำได้ 990 ล้านลูกบาศก์เมตร ต่อมาในปี พ.ศ. 2533 ได้ปรับปรุงอาคารระบายน้ำล้นโดยก่อสร้างฝายยางสูง 2 เมตรเหนือระดับเส้นฝายน้ำล้น ทำให้สามารถเก็บกักน้ำได้เพิ่มขึ้นเป็น 1,430 ล้านลูกบาศก์เมตร วัตถุประสงค์ในการสร้าง ได้แก่ การบรรเทาอุทกภัย และเพื่อการเกษตรโดยเฉพาะ นอกจากนั้นยังเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลามีสถานที่พักผ่อนหย่อนใจเพื่อการท่องเที่ยว ได้แก่ หาดดอกเกด ซึ่งเปรียบเสมือนสวรรค์ชายหาดของคนอีสาน เขื่อนลำปาวมีความสำคัญต่อการดำรงชีพของคนไทยในแถบภาคอีสาน และมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงมาก ตั้งแต่ระดับภูมินิเวศ (Ecoregion) ลงไปจนถึงระดับพันธุกรรมทำให้เกิดความซับซ้อนทางชีวภาพ (Biocomplexity) มีผลต่อวิถีชีวิตและวัฒนธรรมท้องถิ่นของคนที่อยู่ในชุมชนรอบ ๆ เขื่อนลำปาว [2]

ชุมชนรอบ ๆ เขื่อนลำปาว ทั้งที่อาศัยอยู่ในอำเภอเมือง อำเภอหนองกุงศรี อำเภอยางตลาด อำเภอสหัสขันท์ และอำเภอสามชัย ประกอบอาชีพที่แตกต่างกันไปทั้งการปลูกพืชไร่ ปลูกข้าว และการเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยในปัจจุบันมีการเพาะเลี้ยงปลาในบริเวณเขื่อนลำปาวจำนวนมากขึ้น เป็นอีกอาชีพหนึ่งที่เสริมสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร ซึ่งในแต่ละวันมีจำนวนปริมาณปลาที่ได้จากเขื่อนลำปาวด้วยการจับแบบวิธีการธรรมชาติ และการเพาะเลี้ยงเป็นจำนวนมาก ทำให้การขายนั้นมีหลากหลายวิธี ในขณะเดียวกันนั้นก็มีปลาจำนวนมากที่ไม่สามารถขายได้ทันความต้องการของตลาด จึงทำให้ชาวบ้านมีการแปรรูปผลผลิตจากปลาได้หลากหลายรูปแบบโดยการประยุกต์จากภูมิปัญญาชาวบ้านที่ทำการแปรรูปเพื่อให้ได้ผลผลิต ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัยซึ่งมีการสะท้อนให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงชีวิต สภาพความเป็นอยู่ ชีวิต สังคม เศรษฐกิจ ความเชื่อและขนบธรรมเนียมประเพณี ที่สืบทอดกันมาอย่างต่อเนื่องจึงทำให้ภูมิปัญญาท้องถิ่นยังคงอยู่มาจนทุกวันนี้ ปัจจุบันคนในชุมชนสามารถแปรรูปปลาเป็นผลิตภัณฑ์ปลา เช่น ปลาแดดเดียว ปลาร้า ปลาส้ม หรือแหนมปลา เป็นต้น เพื่อจำหน่ายในบริเวณพื้นที่เขื่อนลำปาวและภายในจังหวัดกาฬสินธุ์ แต่อย่างไรก็ตามกระบวนการผลิตนั้น ยังคงใช้ภูมิปัญญาดั้งเดิมในการผลิต ส่งผลต่อ

ปัญหาเกิดขึ้น เริ่มตั้งแต่ปัจจัยการผลิต กระบวนการผลิต ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพที่แตกต่างกัน ขาดคุณภาพ และความปลอดภัย และยังไม่มีการบริหารจัดการกลุ่มที่เป็นรูปธรรมชัดเจน [1]

การทำอาชีพที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ปลา ไม่ว่าจะเป็นการแปรรูปปลาเป็นสินค้าที่จำหน่ายทั้งปลาแดดเดียว ปลาร้า หรือผลิตภัณฑ์ปลาในรูปแบบอื่น ๆ นั้น ในขั้นตอนของกระบวนการผลิตจะนำปลาสดมาตัดหัวปลา หรือการนำไส้ปลาออก และล้างทำความสะอาด เพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการแปรรูปต่อไป ประเด็นที่สำคัญ ได้แก่ หัวปลา หรือไส้ปลาที่ตัดออกมีปริมาณที่มาก และมีทุกวัน โดยเป็นขยะที่ก่อให้เกิดมลภาวะสิ่งแวดล้อมต่อชุมชน ที่ส่งกลิ่นเน่าเหม็น และก่อให้เกิดเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคต่าง ๆ ตามมา ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่พบผู้นำชุมชน กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน และฝ่ายบริหารองค์องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ตำบลลำคลอง อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อศึกษาบริบท และปัญหาของชุมชน พบว่า ชุมชนโดยรอบที่ประกอบอาชีพเกี่ยวปลา มีปัญหาในขยะจากปลาทุกชุมชน โดยชุมชนมีความต้องการใช้ประโยชน์จากขยะเหล่านี้

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นการแปรรูปขยะจากปลาให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ เช่น ผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ หรือปุ๋ยสำหรับการปลูกพืช เป็นต้น เป็นการสร้างเศรษฐกิจหมุนเวียนในชุมชน โดยลดรายจ่ายของชุมชน และสามารถสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ของชุมชน จำหน่ายให้แก่เกษตรกรทั่วไปในการนำไปเลี้ยงสัตว์ หรือปลูกพืช ส่งผลต่อรายได้ของชุมชนเพิ่มขึ้น โดยการแปรรูปนั้นกระบวนการเริ่มจากการใช้ความร้อนเพื่อขจัดความชื้นในขยะปลาให้หมดไป หลังจากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการแปรรูปโดยการป่นหรือบดละเอียด หรือการทำน้ำหมักเพื่อให้เป็นส่วนผสมทั้งของผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ หรือปุ๋ยสำหรับการปลูกพืช โดยในการพัฒนาดินปลูกพืชนั้นเมื่อมีส่วนผสมต่าง ๆ ครบองค์ประกอบแล้ว จะต้องนำส่วนผสมต่าง ๆ นั้นไปผสมให้เข้ากันอย่างทั่วถึง การจะใช้การผสมในถังธรรมดาจะส่งผลให้การผสมไม่เข้ากันได้ดี อย่างไรก็ตาม ในปริมาณที่องค์ประกอบของส่วนผสมดินปลูกมีปริมาณมากนั้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้เครื่องผสมที่สามารถควบคุมความเร็ว และควบคุมเวลาได้ ในงานวิจัยนี้ จึงได้พัฒนาเครื่องผสมดินปลูกพืชโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที เพื่อนำไปเป็นเครื่องมือในกระบวนการแปรรูปขยะปลาให้เป็นดินสำหรับการปลูกพืชที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์สำหรับชุมชนต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาเครื่องผสมดินปลูกพืชโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที สำหรับนำไปเป็นเครื่องผสมดินที่มีส่วนผสมจากขยะปลา

1.2 เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้เครื่องผสมดินปลูกพืชโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที โดยศึกษาถึงการยอมรับเทคโนโลยีจากกลุ่มเป้าหมาย

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Arreerard et al. [3] ได้วิจัยเรื่อง ระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับการปลูกมะนาวในชุมชนจังหวัดมหาสารคาม ผลวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบของระบบไอโอทีเพื่อสนับสนุนการปลูกมะนาวของชุมชนในจังหวัดมหาสารคาม ได้แก่ 1.1) หน่วยรับข้อมูล ประกอบด้วย 1.1.1) หน่วยรับข้อมูลความชื้นในดิน 1.1.2) หน่วยรับข้อมูลอุณหภูมิ 1.1.3) หน่วยรับข้อมูลความเป็นกรด-ด่างของดิน และ 1.1.4) หน่วยรับข้อมูลปุ๋ย/ธาตุอาหารในดิน 1.2) หน่วยควบคุม ประกอบด้วย 1.2.1) หน่วยควบคุมสั่งเปิด-ปิดการจ่ายน้ำ 1.2.2) หน่วยควบคุมสั่งเปิด-ปิดการพ่นละอองน้ำ 1.2.3) หน่วยควบคุมและประมวลผลความเป็นกรด-ด่างของดิน และ 1.2.4) หน่วยควบคุมและประมวลผล ปุ๋ย/ธาตุอาหารในดิน 1.3) หน่วยระบบปฏิบัติการ ประกอบด้วย 1.3.1) ระบบการจ่ายน้ำแก่สวนมะนาว 1.3.2) ระบบการพ่นละอองน้ำ 1.3.3) ระบบการสื่อสารข้อมูลความเป็นกรด-ด่างของดิน และ 1.3.4) ระบบการจ่ายน้ำผสมปุ๋ย/ธาตุอาหารในดิน และ 1.4) แอฟลิเคชั่นบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2) ระบบไอโอทีที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และ 3) ผลการการปลูกมะนาวโดยใช้ระบบควบคุม พบว่า

ผลผลิตมีมากกว่าการดำเนินการโดยวิถีปฏิบัติของชุมชนที่ผ่านมา ทั้งในด้านปริมาณของลูกมะนาวที่ผลิตได้ ขนาดของลูกมะนาว และน้ำหนักของลูกมะนาว โดยชุมชนมีความพึงพอใจต่อระบบไอโอที โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

Arreerard et al. [4] ได้วิจัยเรื่อง ฟาร์มอัจฉริยะ: โรงเรือนพริกพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมด้วยระบบ IoT ที่จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนานวัตกรรมเครื่องอบพริกแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที ประกอบด้วย 1.1) โมเดลต้นแบบนวัตกรรมเครื่องอบพริกแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที โดยเป็นระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก ขนาด 2x2 เมตร และ 1.2) โครงสร้างของตู้อบระบบความคุมความร้อนและระบบ IOT ประกอบด้วย โรงอบพลังงานแสงอาทิตย์ ตู้ควบคุมหลัก โดยการควบคุมระบบการทำงานของตู้ควบคุมสามารถใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือได้โดยใช้แอพ blynk ซึ่งนวัตกรรมเครื่องอบพริกแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที สามารถป้องกันแมลงและฝุ่นละออง เคลื่อนย้ายได้สะดวก ผลการประเมินความเหมาะสมของนวัตกรรมเครื่องอบพริกแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลการทดลองนวัตกรรมเครื่องอบพริกแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที พบว่า การศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของพริกที่เกี่ยวข้องกับค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ (A_w) ของพริก โดยมีเปอร์เซ็นต์ค่าแอคทิวิตี้เฉลี่ยก่อนการตากแห้งเท่ากับ 0.681±0.001 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการตากแห้งแบบปกติจะมีเปอร์เซ็นต์ค่าแอคทิวิตี้เฉลี่ยเท่ากับ 0.604±0.003 เปอร์เซ็นต์ และการตากแห้งภายในโรงอบพลังงานแสงอาทิตย์จะมีเปอร์เซ็นต์ค่าแอคทิวิตี้เฉลี่ยเท่ากับ 0.522±0.002 เปอร์เซ็นต์ การศึกษาอุณหภูมิและความชื้น ภายในและภายนอกโรงอบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีเปอร์เซ็นต์อุณหภูมิภายในโรงอบเท่ากับ 49.89±5 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์อุณหภูมิภายนอกโรงอบเท่ากับ 35.59±2 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นภายในโรงอบเท่ากับ 27.72±4 เปอร์เซ็นต์

Arreerard, Arreerard and Ruangsan [5] ได้วิจัยเรื่อง ระบบ IoT สำหรับการเพาะเห็ดในโรงเรือนของชุมชนมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบของระบบไอโอทีสำหรับการตรวจสอบความชื้นและอุณหภูมิเพื่อ ส่งเสริมการเพาะเลี้ยงเห็ดในโรงเรือน ได้แก่ 1.1) ระบบควบคุม 1.2) ระบบการจ่ายน้ำภายในโรงเรือน 1.3) ระบบการกระจายความร้อนในโรงเรือน 1.4) ระบบดูดอากาศออกจากโรงเรือน และ 1.5) ระบบการสร้างความร้อนในโรงเรือน โดยองค์ประกอบของระบบไอโอที มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ระบบควบคุมสามารถสั่งการให้ทุกระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามเงื่อนไข และสถานการณ์ที่ตั้งไว้ โดยประสิทธิภาพของระบบไอโอทีที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และ 3) ประสิทธิผลมากกว่าการดำเนินการโดยวิถีปฏิบัติของชุมชนที่ผ่านมา ทั้งนี้เนื่องมาจากระบบไอโอทีที่พัฒนามีการควบคุมความชื้น และอุณหภูมิในโรงเรือนที่เหมาะสมต่อการผลิตดอกเห็ด ดังนั้นจึงส่งผลต่ออัตราก้อนเชื้อเห็ดเสียหายจากเชื้อราดำ ซึ่งมีอัตราส่วนที่เป็นเชื้อราน้อย นอกจากนี้ส่งผลต่อผลผลิตที่สามารถจัดเก็บได้ระยะเวลายาวนานขึ้น และผลผลิตมีน้ำหนักดี ดอกอวบ และอิ่มน้ำ และมีการเจริญเติบโตอย่างสม่ำเสมอ ทำให้แต่ละรอบของการจัดเก็บได้จำนวนที่มาก ในขณะเดียวกันผลจากการใช้ระบบสามารถดำเนินการได้ตลอดทั้งปี เพราะมีระบบการสร้างความร้อนในโรงเรือน และควบคุมความชื้นที่เหมาะสมภายในโรงเรือน โดยชุมชนมีความพึงพอใจต่อระบบไอโอทีโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 แบบสอบถามการยอมรับเทคโนโลยี เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.79

1.2 เครื่องผสมดินปลูกพืชโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย เป็นคณะกรรมการวิสาหกิจชุมชน “การแปรรูปขยะจากปลา” ตำบลลำคลอง อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 15 คน

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมด้วยระบบไอโอที

3.2 ออกแบบและพัฒนาเครื่องผสมดินปลูกพืชโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที

3.3 ทดสอบและนำไปถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับชุมชน โดยถ่ายทอดกับคณะกรรมการวิสาหกิจชุมชนในวันที่ 15 มีนาคม 2566

3.4 จัดเก็บข้อมูลตามกระบวนการ

3.5 วิเคราะห์และสรุปผล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

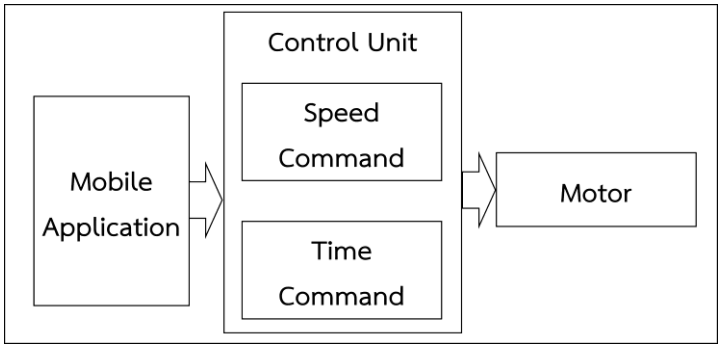
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาเครื่องผสมโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องผสมโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที ตามขั้นตอนการวิจัย โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์มาดำเนินการออกแบบและพัฒนา ดังนี้

1.1 การออกแบบองค์ประกอบของระบบไอโอที ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อศึกษาบริบท และศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำไปเป็นข้อมูลในการออกแบบองค์ประกอบของระบบไอโอที ดังแสดงในภาพที่ 1 ซึ่งองค์ประกอบของการควบคุมด้วยระบบไอโอที ประกอบไปด้วย 3 ส่วน แสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของระบบไอโอที

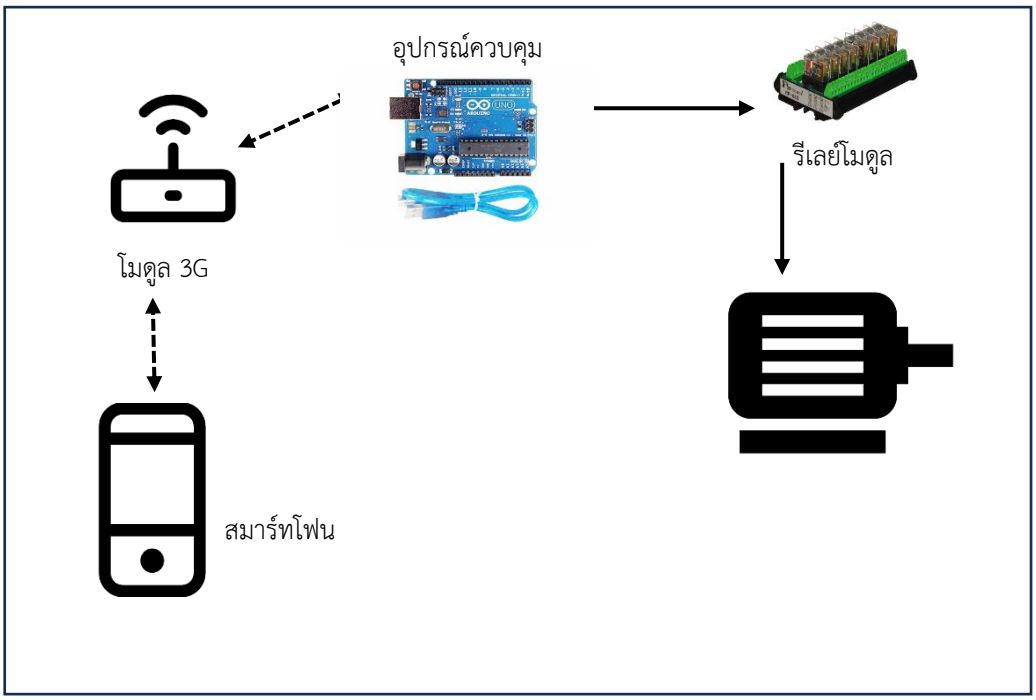
จากภาพที่ 1 องค์ประกอบของระบบไอโอที ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1) ส่วนของแอฟพลิเคชั่นบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Application) สำหรับการดูสถานะการทำงานและสามารถสั่งการให้ตัวควบคุมทำงานตามความต้องการ

2) ตัวควบคุม (Control Unit) ทำหน้าที่รับสัญญาณสั่งการจากแอฟพลิเคชั่นบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และสั่งการหรือควบคุมให้มอเตอร์ของเครื่องผสมให้ทำงานตามความต้องการ ได้แก่ ความเร็วในการทำงาน (Speed Command) และช่วงเวลาในการทำงาน (Time Command)

3) มอเตอร์ (Motor) เป็นอุปกรณ์ปลายทางที่เป็นส่วนประกอบของเครื่องผสม สำหรับการหมุนถังผสมให้ส่วนผสมที่อยู่ภายในถังผสมให้เข้ากันตามความต้องการ

1.2 การออกแบบเทคโนโลยีอุปกรณ์ องค์ประกอบของระบบไอโอที ตามภาพที่ 1 นำสู่การออกแบบเทคโนโลยี ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 เทคโนโลยีอุปกรณ์ของระบบไอโอที

จากภาพที่ 2 เทคโนโลยีอุปกรณ์ ประกอบด้วย

1) Arduino 8255 เป็นอุปกรณ์สำหรับการรับข้อมูลมาจากแอฟพลิเคชั่นบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ผ่านโมดูล 3G และประมวลผลข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนด และควบคุม สั่งการไปยังการทำงานของอุปกรณ์มอเตอร์ โดยสั่งการการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้อุปกรณ์เหล่านี้ทำงานโดยควบคุมผ่านอุปกรณ์รีเลย์โมดูล หรือหยุดการสั่งจ่ายกระแสไฟฟ้าโดยอุปกรณ์รีเลย์เช่นกัน

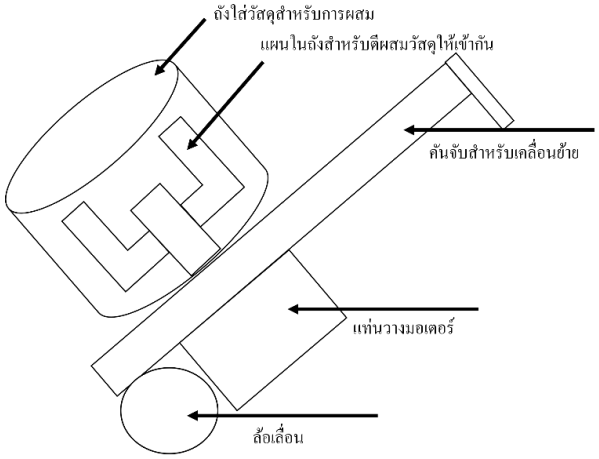
2) Relay Module เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ทำหน้าที่สวิตช์ไฟ ที่ใช้แรงดันไฟฟ้าในการเปิดและปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า ได้แก่ อุปกรณ์มอเตอร์

3) โมดูล 3G สำหรับสื่อสารกับอุปกรณ์โมบายของผู้ใช้งาน

1.3 เทคโนโลยีแพลตฟอร์ม โดยในงานสำหรับการพัฒนาไอโอที ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้แพลตฟอร์ม Blynk ซึ่งแพลตฟอร์มบนคลาวด์สำหรับสมาร์ทโฟน iOS หรือ Android ที่ใช้ในการควบคุม Arduino, Raspberry

Pi และ NodeMCU ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยสามารถแสดงข้อมูลเซ็นเซอร์ จัดเก็บข้อมูล แสดงภาพ ที่พัฒนาแอปพลิเคชันโทรศัพท์สมาร์ทโฟนได้ง่าย ไม่ซับซ้อน

1.4 การออกแบบเครื่องผสมโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที ในการออกแบบโครงสร้างเครื่องผสมนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบ ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 โครงสร้างเครื่องผสม

จากภาพที่ 3 ผู้วิจัยนำแนวคิดจากการนำเอาเครื่องผสมปูน ดังนั้นการออกแบบจะวางเครื่องผสมไว้บนรถเข็นของตลาดหลังตรง และชุดเพลาลงบนโครงสร้างหลัก สามารถหมุนและปั่นผสมได้อย่างต่อเนื่อง โดยด้านล่างของคานจะติดตั้งมอเตอร์

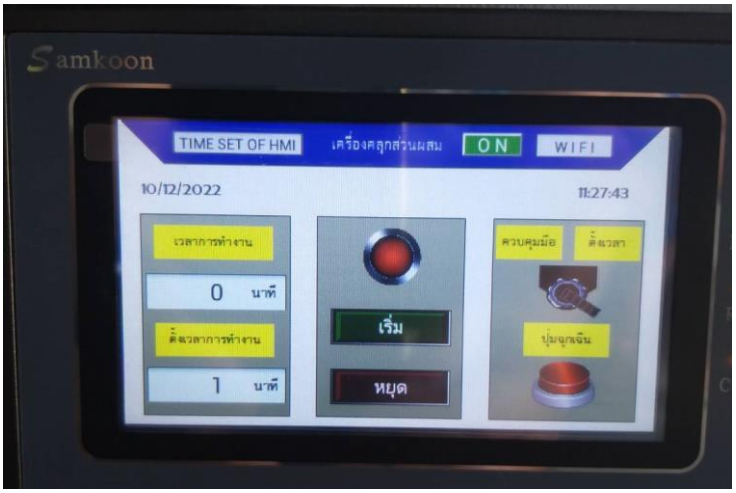
1.5 ผลการพัฒนาเครื่องผสมโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องผสมโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที โดยมีคุณลักษณะ และรูปร่างที่ออกแบบไว้ตามภาพที่ 3 ผลการสร้างแสดงตามภาพที่ 4 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.5.1 ขนาดความจุถังวัสดุสำหรับการผสม จำนวนไม่ต่ำกว่า 5 กิโลกรัม
1.5.2 มอร์เตอร์สำหรับการปั่นแกนเพลา ไม่ต่ำกว่า 2 แรงม้า
1.5.3 ถังปั่นวางบนรถเข็นที่สามารถเคลื่อนย้ายได้

ภาพที่ 4 เครื่องผสมดินปลูก

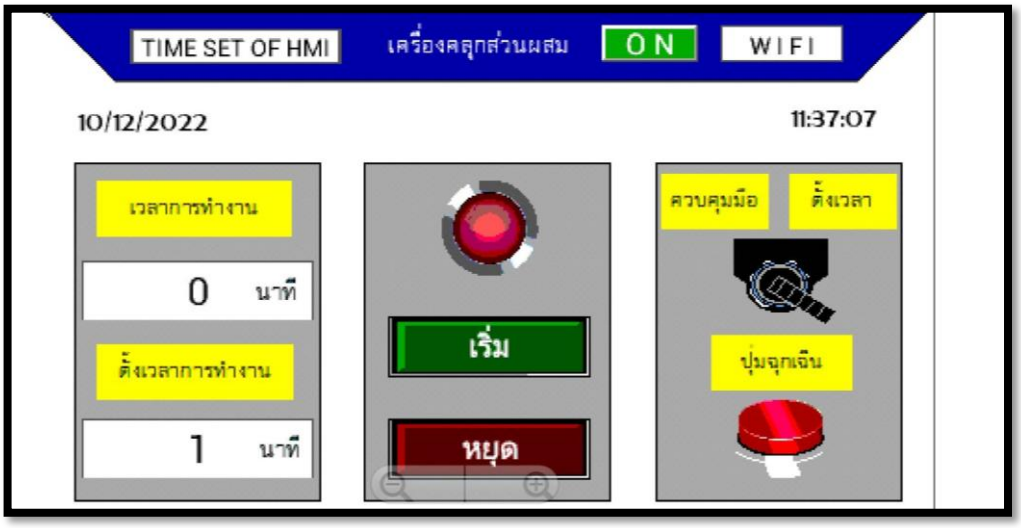
จากภาพที่ 4 ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบไอโอที สำหรับการควบคุมสำหรับเครื่องผสมดินปลูกประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่ออกแบบไว้ในภาพที่ 1-2 ซึ่งผลการพัฒนาได้ตามภาพที่ 5-6

ภาพที่ 5 ระบบไอโอทีสำหรับการควบคุมสำหรับเครื่องผสม



ภาพที่ 6 หน้าจอระบบไอโอทีแสดงสถานะของระบบให้ผู้ใช้งานได้เห็นสภาพต่าง ๆ

จากภาพที่ 5 เป็นภาพภายในตู้ควบคุมที่มีอุปกรณ์ต่าง ๆ ต่อพ่วงกันอย่างเป็นระบบโดยที่ฝาตู้ควบคุมได้ติดตั้งจอภาพที่แสดงสถานะของระบบให้ผู้ใช้งานได้เห็นสภาพการณ์ต่าง ๆ ตามที่แสดงในภาพที่ 6 ในขณะเดียวกันบนโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้งาน ได้ติดตั้งแอฟพลิเคชั่น เพื่อเปิดดูสถานการณ์ทำงาน และสามารถสั่งการควบคุมได้ก็จะมีลักษณะตามภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงหน้าจอภาพบนโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้งาน

2. ผลการทดลองใช้เครื่องผสมดินปลูกพืชโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้เครื่องผสมดินปลูกพืชที่พัฒนาขึ้น โดยการทดสอบประสิทธิภาพ พบว่า มีผลตามตารางที่ 1 และเมื่อนำไปถ่ายทอดให้กับกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นคณะกรรมการวิสาหกิจชุมชน “การแปรรูปขยะจากปลา” ตำบลลำคลอง อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 15 คน และสอบถามการยอมรับเทคโนโลยีจากนั้นด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องผสมดินปลูกพืชโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที

รายการ	ผล	ระยะเวลา	เวลาที่ลดได้จากแบบเดิม
1. ความเร็วในการผสมดินของเครื่องผสมดินปลูก	3 ระดับ 30 รอบ/นาที 60 รอบ/นาที 90 รอบ/นาที		
2. ระยะเวลาในการผสมดินปลูกพืช ที่ส่งผลให้การผสมได้อย่างทั่วถึงเข้ากันมากขึ้น	30 รอบ/นาที 60 รอบ/นาที 90 รอบ/นาที	10 นาที 7 นาที 5 นาที	
3. การใช้เครื่องผสมดินปลูกช่วยลดเวลาในการในการผสมแบบเดิม	3 ระดับ 30 รอบ/นาที 60 รอบ/นาที 90 รอบ/นาที	เวลาที่ใช้ 10 นาที 7 นาที 5 นาที	เวลาที่ลดได้ 20 นาที 25 นาที 30 นาที

ตารางที่ 2 ผลการสอบถามการยอมรับเทคโนโลยี

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. เครื่องผสม ประกอบด้วยถังที่ภายในมีแกนโครงเหล็กสำหรับ ผสมวัสดุให้เข้ากัน	3.86	0.79	มาก
2. ระบบไอโอทีเครื่องผสม ควบคุมเวลาในการผสม	3.62	0.74	มาก
3. ระบบไอโอทีเครื่องผสม ผู้ใช้สามารถควบคุมการทำงานผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้	3.95	0.67	มาก
4. การที่ผู้ใช้สามารถควบคุมการทำงานผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ ต้องมีการติดตั้งแอฟพลิเคชั่นก่อนเสมอ	3.57	0.75	มาก
5. ระบบไอโอทีเครื่องผสม มีจอภาพแสดงสถานการณ์ทำงานต่าง ๆ ของระบบที่สอดคล้องตรงกันกับในที่แสดงผ่านระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	4.00	0.71	มาก
6. การใช้งานเครื่องผสม ควบคุมด้วยระบบไอโอที มีคู่มือที่อธิบายได้ชัดเจนนำสู่การปฏิบัติได้ง่าย	4.02	0.87	มาก
7. การใช้งานเครื่องผสม ควบคุมด้วยระบบไอโอที มีกำลังมอเตอร์ที่ความเร็วและประกอบด้วยแกนหมุนภายใน ส่งผลต่อการผสมในเวลาที่สั้นลง และผสมได้อย่างทั่วถึง เข้ากันมากขึ้น และมีประโยชน์ในการผสมได้จำนวนมาก	4.90	0.43	มากที่สุด
โดยรวม	**3.98**	**0.70**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการสอบถามการยอมรับเทคโนโลยี พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า อยู่ระหว่างระดับมากถึงมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

เครื่องผสมโดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที มีคุณลักษณะได้แก่ 1) ขนาดความจุถังวัสดุสำหรับการผสมจำนวนไม่ต่ำกว่า 5 กิโลกรัม 2) มอเตอร์สำหรับการปั่นแกนเพลา ไม่ต่ำกว่า 2 แรงม้า และ 3) ถังปั่นวางบนรถเข็นของที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบไอโอที สำหรับการควบคุมสำหรับเครื่องผสมโดยสามารถสั่งการควบคุมจากแอฟพลิเคชั่นผ่านอุปกรณ์โมบาย ผลการความคิดเห็นของผู้ใช้งานในด้านการยอมที่มีต่อระบบโดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากเครื่องผสมมีระบบการควบคุมผ่านโทรศัพท์มือถือ เคลื่อนย้ายได้ง่าย สามารถผสมได้คราวละมาก ๆ สามารถผสม และคลุกเคล้าส่วนผสมต่าง ๆ ให้เข้ากันได้เป็นอย่างดี จึงส่งผลให้ผู้ใชงานให้การยอมรับในระดับมาก สอดคล้องกับ Arreerard et al. [3] ได้วิจัยเรื่อง ระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับการปลูกมะนาวในชุมชนจังหวัดมหาสารคาม พบว่า ระบบไอโอทีที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ Arreerard et al. [4] ได้วิจัยเรื่อง ฟาร์มอัจฉริยะ: โรงเรือนพริกพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมด้วยระบบ IoT ที่จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลวิจัยพบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของนวัตกรรมเครื่องอบพริกแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมด้วยระบบไอโอที โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับ Arreerard et al. [5] ได้วิจัยเรื่อง ฟาร์มอัจฉริยะ: โรงเรือนพริกพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมด้วยระบบ IoT ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของระบบไอโอทีที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้ ควรติดตั้งแอฟพลิเคชั่นของระบบก่อนที่จะใช้งาน เพื่อให้สามารถสั่งการและดูสถานะของระบบได้ตลอดเวลา เพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

[1] S. Duangupma, "*Innovation management process for fish product processing with community participation to create a model community economy, Kalasin province,"* Department of Business Administration, Faculty of Management Science, Kalasin University, 2019.

[2] K. Petchjul and K. Kunwittit, "Biodiversity of aquatic resources and their impacts on local lifestyles and culture in the Lam Pao reservoir basin, Kalasin province," *Prao Kalasin Academic Journal*, vol. 4, no. 3, pp. 418-438, 2017.

[3] T. Arreerard, W. Arreerard, N. Thongpan, and N. Ruangsan, "Internet of things system for lime planting in Maha Sarakham community," *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, vol. 22, no. 1, pp. 148-156, 2024.

[4] T. Arreerard, W. Arreerard, N. Sawatsri, and N. Ruangsan, "Smart Farm: Solar Chili Greenhouse by IoT Control System in Kalasin," *Psychology and Education Journal*, vol. 58, no. 2, pp. 3696-3703, 2021.

[5] T. Arreerard, W. Arreerard, and N. Ruangsan, "IoT System for Mushroom Cultivation in Greenhouse of Mahasarakham Communities," *Journal of Green Engineering*, vol. 11, no. 2, pp. 1680-1695, 2021.