กทปส

โครงการระบบบริหารจัดการการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน
Community-supported Agriculture Platform (CAP)

(เลขที่สัญญา A63-1-(2)-002)

รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

เสนอ

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม
เพื่อประโยชน์สาธารณะ สำนักงาน กสทช.

โดย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วันที่ 6 กันยายน 2565

(แก้ไขตามมติคณะกรรมการ)

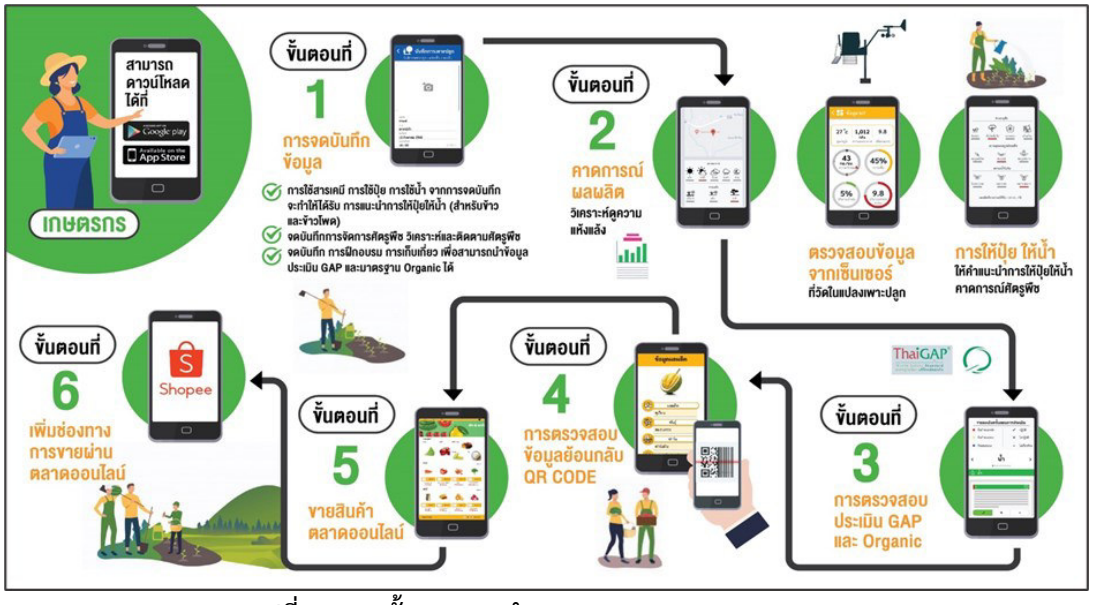
บทสรุปผู้บริหาร
โครงการระบบบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชนอย่างยั่งยืน

ปัจจุบันประเทศไทยมีแรงงานภาคการเกษตรมากถึง 13.5 ล้านคน โดยคิดเทียบเป็นร้อยละ 35 ของแรงงานทั้งหมด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของ GDP พบว่ามีการลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ประกอบการภาคการเกษตรของประเทศไทยต้องอาศัยภูมิอากาศและน้ำ ซึ่งมักจะได้รับผลกระทบเมื่อสภาพอากาศแปรปรวน โดยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้สร้างความเสียหายต่อภาคการเกษตรของไทยรายปีละ 1.79 - 8.38 หมื่นล้านบาท จากการสำรวจพบว่าสัดส่วนแรงงานภาคการเกษตรมีแนวโน้มเป็นผู้สูงวัยเพิ่มขึ้น และยังพบว่ากลุ่มเกษตรกรอายุน้อยได้รับการศึกษาเฉลี่ยสูงขึ้น ทำให้ช่วยเพิ่มโอกาสในการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาเพิ่มผลผลิตและปรับตัวให้มีศักยภาพในการผลิตได้อย่างมีมาตรฐาน โดยมีกำแพงที่สำคัญได้แก่ **ความสามารถในการปรับตัวกับเทคโนโลยีหรือความรู้สมัยใหม่** เพื่อหลีกเลี่ยงความสูญเสียต่อสภาวะการขาดทุน

และจากการศึกษาอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร พบว่ากระแสการเกษตรที่คำนึงถึงผู้บริโภค หรือลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สร้างตลาดสีเขียว เป็นสิ่งที่ตลาดหรือผู้บริโภคค้นหา ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้บริโภค ทำให้**เกิดการเปลี่ยนผ่าน**การเกษตรในอนาคต

ในขณะที่การหลุดพ้นจากแรงงานภาคการเกษตรได้นั้นจะต้อง**ปรับเปลี่ยนเป็นผู้ประกอบการเกษตร** โดยมีองค์ความรู้ที่สำคัญได้แก่ โดยมีความรู้ในเรื่องของตลาด รู้จักการวางแผนการผลิต ตามความต้องการของตลาด ทั้งคุณภาพ ปริมาณ และรูปแบบที่ตลาดต้องการ รวมถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค ต้องผลิตตามมาตรฐาน เช่น GAP, Organic, HACCP หรือมาตรฐานอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับ รู้จักใช้เทคโนโลยีการผลิตและมีการจัดการฟาร์มเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต บันทึกกิจกรรมและเหตุการณ์ทั้งหมดในการผลิตสินค้าเกษตรเพื่อให้รู้ต้นทุนการผลิต และสามารถทวนสอบย้อนกลับกระบวนการผลิตได้ทุกขั้นตอน (Traceability) เป็นองค์ความรู้ของตนเอง เพื่อพิสูจน์ยืนยันคุณภาพสินค้าหรือเมื่อเกิดปัญหาในการผลิต จึงจะรู้ถึงสาเหตุและแนวทางการแก้ไข

ดังนั้น รูปแบบการดำเนินการ เพื่อสนับสนุนตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ เพื่อพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรของไทย ควรมีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลบูรณาการร่วมกับองค์ความรู้การเกษตรปลอดภัย และเพิ่มโอกาสในแง่ของการตลาดโดยเน้นไปที่ตลาดสินค้าออนไลน์ โดยเรียกว่า **“Community Agriculture Platform (CAP)”** ซึ่งจะเป็นการรวมกลุ่มของเกษตรกรเป็นวิสาหกิจ เพื่อสร้างความเข้มแข็ง และ Economy of Scale ในการบริหารจัดการการผลิต ด้วยการประยุกต์และนำใช้เทคโนโลยีมาสนับสนุนในการตัดสินใจ และมีมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย สามารถควบคุมและบริหารจัดการในลักษณะของกลุ่ม **โดยผลงานที่ได้รับภายใต้การพัฒนาที่เป็นดัชนีชี้วัดความสำเร็จ** เป็นดังนี้



รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ CAP Platform

การพัฒนาแพลตฟอร์ม **(ต้นแบบผลิตภัณฑ์)** จะสามารถรองรับการใช้งานบน SMART Device ไม่ว่าจะเป็น Android หรือ iOS ซึ่งถือเป็นแพลตฟอร์มด้านการเกษตรที่สนับสนุนการเพาะปลูกตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ โดยมีองค์ประกอบดังนี้

ต้นน้ำ (การผลิต) โดยพัฒนาส่วนที่เรียกว่า CAP Application เพื่อสนับสนุนการจดบันทึกข้อมูลการบริหารจัดการภายในแปลงของเกษตรกร ปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานของเกษตรกร ด้วยการใช้ Digital Platform และสร้างแนวทางในการลดการใช้กระดาษในการจัดบันทึก และนำใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมาช่วยสนับสนุนการจัดการแปลงเกษตร ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์สภาพความแห้งแล้ง คาดการณ์ปริมาณน้ำฝน การแนะนำการให้น้ำ การให้ปุ๋ย การเตือนภัยโรคหรือศัตรูพืช รวมถึงการประเมินผลผลิตทางการเกษตร (ฟังก์ชันนี้ ปัจจุบันใช้ได้เฉพาะข้าวกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์)

กลางน้ำ (การสร้างมาตรฐาน) พัฒนาให้เกษตรกรสามารถประเมินศักยภาพของตัวเองด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล รวมถึงเข้าใจถึงมาตรฐานการเกษตรปลอดภัย (Good Agricultural Practice) ซึ่งถือเป็นการส่งเสริมองค์ความรู้และพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรในการเพาะปลูกให้มีมาตรฐาน ในขณะที่กลุ่มวิสาหกิจฯ ก็สามารถควบคุมคุณภาพสินค้าเกษตรภายในกลุ่ม (Internal Control System) ซึ่งจะช่วยให้กลุ่มวิสาหกิจเข้าสู่กระบวนการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรได้อย่างมีประสิทธิผล โดยได้พัฒนาให้รองรับการตรวจรับรองแบบ GAP และ Organic ของพืชอาหาร รวมถึงการใช้ QR Code ในรอบเพาะปลูกของเกษตรกรในแต่ละแปลง เพื่อให้สามารถทวนสอบได้

ปลายน้ำ (การตลาด) พัฒนาการเชื่อมโยงสินค้าและผลผลิตผ่านแพลตฟอร์ม CAP-API โดยสร้างตลาดออนไลน์ที่เรียกว่า Open cart เชื่อมโยงกับตลาดสินค้าออนไลน์เชิงพาณิชย์ Shopee ในลักษณะของ Drop-shipping ซึ่งจะทำให้เกิด Multi-Channel Online Marketing

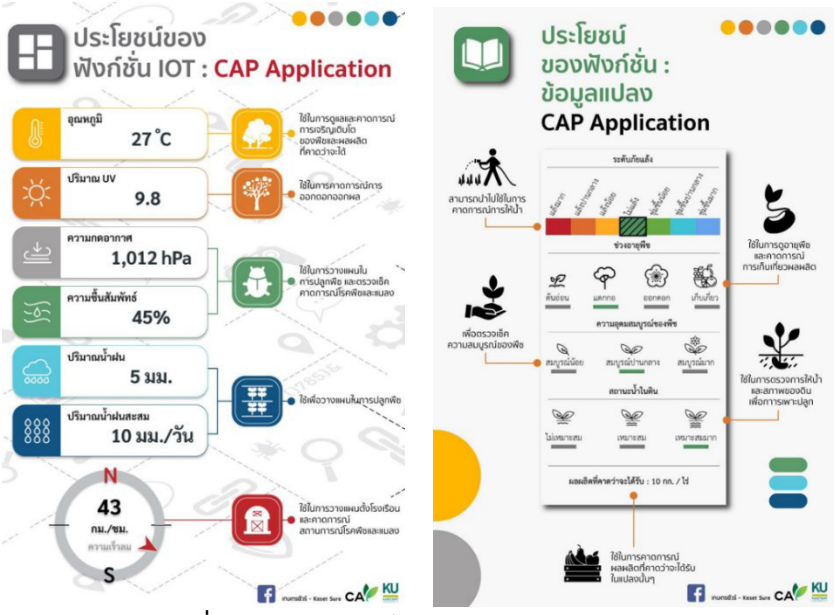
โดยมีการจัดเก็บข้อมูลด้านการตลาดเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก (Big Data & Analysis) ในรูปแบบของ Business Intelligent ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่ ข้อมูลการผลิตและความเสี่ยงของวิสาหกิจชุมชน กับข้อมูลพฤติกรรมลูกค้าของวิสาหกิจชุมชน

ภายใต้การรวบรวมข้อมูลการผลิตไปจนถึงการตลาด โดยสร้างการรับรู้และเรียนรู้ให้กับเกษตรกรหรือผู้เกี่ยวข้อง ให้เข้าใจและเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งได้มีการจัดเก็บข้อมูลร่วมกับวิสาหกิจชุมชนทั้งสิ้น 4 วิสาหกิจชุมชน ใน 4 จังหวัดได้แก่ จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดมหาสารคาม จังหวัดสกลนคร และจังหวัดตรัง

โดยได้ทำการวิเคราะห์ BMC: Business Model Canvas เพื่อนำมาตอบโจทย์ความจำเป็นในการนำใช้แพลตฟอร์มสนับสนุนการทำงานของวิสาหกิจ เพื่อค้นหาศักยภาพของวิสาหกิจชุมชนแต่ละแห่งที่ผ่านความจำเป็นในการนำใช้แพลตฟอร์ม ว่ามีศักยภาพและเป้าหมายที่ตรงต่อการพัฒนาองค์ความรู้ และเข้าสู่กระบวนการในการติดตามและประเมินผล รวมถึงนำใช้ประโยชน์จาก CAP Platform สนับสนุนการทำงานภายใต้วิสาหกิจชุมชน ทั้งในเรื่องของการสนับสนุนการจัดการบันทึกข้อมูลผ่าน Digital Platform การสนับสนุนการเข้าสู่กระบวนการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล และการจัดการตลาดในรูปแบบ Multi-Channel Online Marketing

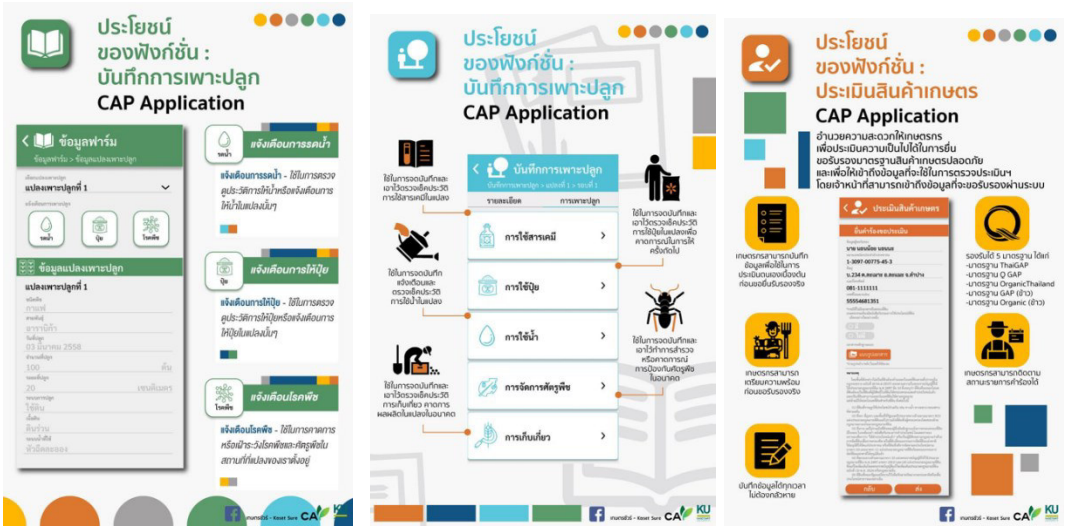
การบริหารจัดการภายใต้กระบวนการใหม่ที่เกิดขึ้นนำไปสู่**การสร้างองค์ความรู้** ประกอบด้วย

1) การจัดการแปลงเพาะปลูกให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยการนำข้อมูลสารสนเทศที่เกิดจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม และแบบจำลองการเจริญเติบโต มาประยุกต์ใช้ สนับสนุนให้เกษตรกรนำใช้ข้อมูลมาช่วยสนับสนุนการบริหารจัดการแปลง ร่วมกับการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ IoT ที่ติดตั้งภายในแปลง



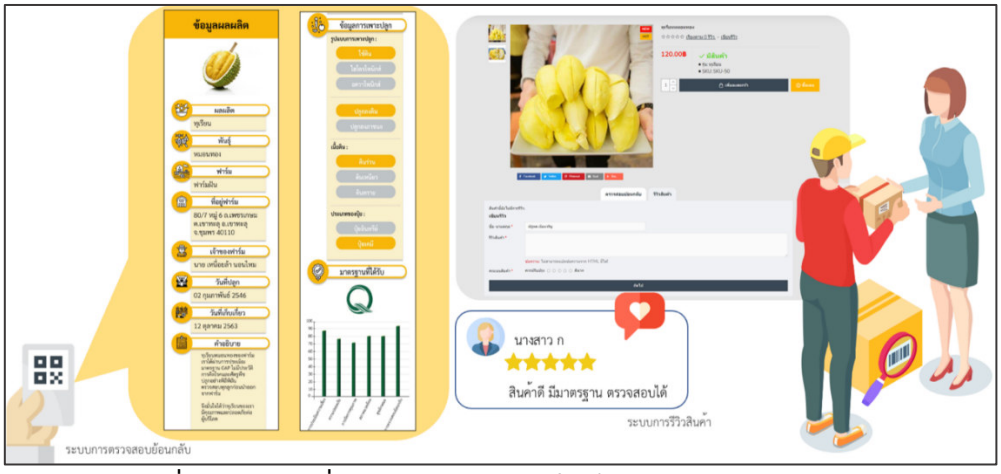
รูปที่ 2 แสดงประโยชน์การใช้งานข้อมูลสารสนเทศ

2) การส่งเสริมการจัดเก็บข้อมูลในแปลงลดค่าใช้จ่าย ลดระยะเวลา และนำไปสู่การเข้าสู่กระบวนการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย เพิ่มมูลค่าผลผลิต ในรูปแบบของ Self-Assessment และสร้างกระบวนการ Internal Audit ภายในกลุ่มเกษตรกรเป็นการควบคุมคุณภาพของสินค้าเกษตร



รูปที่ 3 แสดงการใช้ประโยชน์ในแต่ละฟังก์ชัน

3) การเชื่อมโยงระบบตลาดออนไลน์แบบ Multi-Chanel เพิ่มช่องทางตลาดของเกษตรกร และการตรวจสอบย้อนกลับ



รูปที่ 4 แสดงการเชื่อมโยงระบบตลาดออนไลน์รูปแบบ Multi-Chanel

4) พัฒนาองค์ความรู้แก่เกษตรกรในวิสาหกิจ ให้เป็น Internal Audit ภายในกลุ่ม โดยการสร้างองค์ความรู้ความเข้าใจในมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย การตรวจประเมินแปลง

ซึ่ง**การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ** ภายใต้โครงการนี้มีองค์ประกอบที่สำคัญได้แก่

1) เกษตรกรภายใต้การอบรมโครงการทั้งสิ้น 97 ราย ให้การยอมรับในการใช้เทคโนโลยีถึงร้อยละ 82.63 (ใช้ทฤษฎี TAM)
2) เกษตรกรหรือวิสาหกิจชุมชนที่เข้าร่วมประเมินทั้ง 4 วิสาหกิจ สามารถผ่านตามมาตรฐานเกษตรปลอดภัย ในระดับร้อยละ 56.92 (เกณฑ์ดัชนีชี้วัดอยู่ที่ร้อยละ 40)
3) เกษตรกรวางสินค้าในระบบตลาด Open CART ทั้งสิ้น 21 ราย และทั้งหมดนำไปจำหน่ายในแพลตฟอร์ม Shopee และ Facebook (เกณฑ์ดัชนีชี้วัดอยู่ที่ 21 ราย และนำไปวางจำหน่ายในแพลตฟอร์มต่าง ๆ 5 ราย)
4) ผู้บริโภคที่มาใช้บริการซื้อสินค้าผ่านระบบ Open CART สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับผ่าน QR Code ในแต่ละผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่าย และมีความพึงพอใจในร้อยละ 91.43 (เกณฑ์ที่ชี้วัดอยู่ที่ร้อยละ 80)

5) มีการจัดทำหลักสูตรการอบรม ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ 2 วัน ในการใช้งานแพลตฟอร์ม CAP โดยเป็นลักษณะ Hybrid Learning ซึ่งจัดอบรมแก่เกษตรกรและวิสาหกิจที่เข้าร่วมทั้ง Onsite และ Online ครอบคลุมการใช้งานระบบ กระบวนการควบคุมคุณภาพ การตรวจประเมินแปลงภายในวิสาหกิจ และการตลาดออนไลน์ โดยมีระยะเวลา 2 วัน และการพัฒนาศักยภาพของผู้ตรวจประเมินแปลงภายในวิสาหกิจ และการจัดทำเอกสารสำหรับควบคุมคุณภาพสำหรับวิสาหกิจ ระยะเวลา 1 วัน และส่งมอบเนื้อหาวิชา รวมถึงสื่อการเรียนการสอนดังกล่าวให้กับภาคีเครือข่าย เพื่อการขยายผล

รูปที่ 5 สื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบ Infographic การรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย

6) พัฒนาเนื้อหาการใช้งาน CAP Platform ในรูปแบบ On-demand Learning ซึ่งจัดทำขึ้นผ่านช่องทาง YouTube ในช่อง CSRS Thailand (ของสถานีรับสัญญาณดาวเทียมจุฬาภรณ์)

7) สร้างฐานการเรียนรู้ภายในภาคีเครือข่าย หรือวิสาหกิจชุมชนที่เข้าร่วม ผ่านสื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบ X-Stand เพื่อให้สามารถนำไปขยายผลแก่กลุ่มเกษตรกรที่เข้ามาเรียนรู้

รูปที่ 6 การขยายผลแก่กลุ่มเกษตรกรที่เข้ามาเรียนรู้ไปยังสมาชิกกลุ่มรายอื่น

การพัฒนาการใช้ประโยชน์ดังกล่าว จะดำเนินการได้นอกจากบุคลากรภายใต้การสนับสนุนของโครงการแล้ว โครงการฯ ยังได้มี**การผลิตนักศึกษา** ในระดับปริญญาตรี 2 คน และปริญญาโท 1 คน

ตลอดระยะเวลาโครงการ ให้เข้ามามีส่วนร่วมและสร้างความเข้าใจในระบบการเกษตรสมัยใหม่เชิงองค์รวม และเข้ามามีส่วนร่วมในการประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม การปรับแต่งแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างความพร้อมในเชิงเทคโนโลยี และงานวิจัยสามารถไปใช้งานได้จริงร่วมกับภาคีเครือข่าย หรือกลุ่มเกษตรกร/วิสาหกิจ

นอกจากนั้นระบบการบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชน โดยการนำใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่อันได้แก่ ระบบเซนเซอร์วัดสภาพภูมิอากาศและความชื้นในดิน ร่วมกับการรับส่งข้อมูลผ่านดาวเทียมในรูปแบบ Satellite IOT (ด้วยความร่วมมือกับสาธารณรัฐประชาชนจีน) ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องใหม่ของประเทศไทยและยังอยู่ในขั้นการทดสอบการใช้งานจริง นั้นยังสามารถใช้ได้อย่างต่อเนื่องและยื่น**จดสิทธิบัตร** เพื่อเป็น Know How ของประเทศไทยในอนาคต รวมถึงเป็นการปกป้องทรัพยสินทางปัญญาตามกฎหมาย

ในขณะที่ได้มีการผลิต**บทความทางวิชาการ** ได้มีการนำเสนอบทความในระดับประเทศ บทความทางวิชาการตีพิมพ์และเผยแพร่ในการประชุมสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง “การขับเคลื่อนเกษตรอินทรีย์ภายใต้บริบทเศรษฐกิจบีซีจี” ในวันศุกร์ที่ 11 มีนาคม 2565 ณ ห้อง 4 - 101 อาคารศูนย์เรียนรวม 4 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ในหัวข้อเรื่อง “การประยุกต์ใช้ Application สำหรับมาตรฐาน Organic ในแปลงอินทรีย์” ซึ่งเป็นการนำใช้ CAP Platform มาประยุกต์ในกรอบของความยั่งยืน และได้**นำเสนอผลงานในประชุมรูปแบบ Workshop** ร่วมกับสำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 (เชียงใหม่) และสำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 (จันทบุรี) กรมวิชาการเกษตร และสมาคมการค้านวัตกรรมเพื่อการเกษตรของไทย (TAITA) ซึ่งเป็นการนำเสนอผลงานกับผู้ตรวจประเมินแปลง และทดสอบการใช้งานกับแปลงเกษตรจริงในจังหวัดพะเยา และจันทบุรี

และนอกจากนั้นยังได้มี**การต่อยอดการใช้ประโยชน์จาก CAP Platform ในอนาคต**ร่วมกับ 2 หน่วยงาน ได้แก่

1) องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร (อ.ต.ก.) ซึ่งจะเป็นการเชื่อมโยงและสนับสนุนเกษตรกรภายใต้การสนับสนุนของ อ.ต.ก. ให้นำใช้ CAP Platform และเชื่อมไปสู่การตลาดออนไลน์ โดยมีการทำบันทึกความร่วมมือในการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเกษตรกร ระหว่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (มก.) และองค์การตลาดเพื่อเกษตรกร (อ.ต.ก.) ในวันที่ 12 พฤษภาคม 2565 และ
2) สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.) ในการประยุกต์ใช้ CAP Platform สำหรับให้ผู้ตรวจประเมินของ ส.ป.ก. นำใช้ในการตรวจแปลงเกษตรกรในพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน โดยแพลตฟอร์มดังกล่าวจะสามารถช่วยลดระยะเวลาปฏิบัติงานของผู้ตรวจประเมินได้กว่าร้อยละ 50 โดย ส.ป.ก. มีความมุ่งหวังจะขยายการรับรองจาก 500 รายในแต่ละปี เป็น 4,000 รายในแต่ละปี ด้วยการนำใช้เทคโนโลยีดิจิทัล โดยจะมีการทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือในการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเกษตรกรระหว่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กับ สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม วันที่ 26 กันยายน 2565

สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร โครงการระบบบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชนอย่างยั่งยืน 2
สารบัญ 8
บทที่ 1 บทนำ 11
1.1 หลักการและเหตุผล 11
1.2 วัตถุประสงค์ 14
1.3 ขอบเขตการดำเนินงานและแผนการดำเนินงาน 14
1.4 สิ่งที่ต้องนำส่ง 15
1.5 ความสำคัญในการพัฒนาระบบบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชนอย่างยั่งยืน 16
บทที่ 2 การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ 19
2.1 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกพื้นที่ 19
2.2 จังหวัดที่มีการคัดเลือก 19
2.3 ผลการคัดเลือกพื้นที่ จำนวน 4 วิสาหกิจชุมชนที่มีความพร้อมในการใช้เทคโนโลยี 21
บทที่ 3 การออกแบบแพลตฟอร์มในภาพรวม 22
3.1 แนวคิดการออกแบบระบบ 22
3.2 USECASE and ER Diagram 24
3.2.1 Use Case Diagram 24
3.2.2 ER Diagram 26
3.3 สิทธิผู้ใช้งานในระบบ 30
3.4 ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 30
3.5 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบย่อยต่างๆ 31
3.5.1 Mobile Application หรือ CAP Application 31
3.5.2 ตลาดขายสินค้า 31
3.5.3 CAP Service 32
3.5.4 Single Sign-On Server 32
บทที่ 4 การพัฒนาระบบ 33
4.1 การเชื่อมโยงระบบ 33
4.1.1 การเชื่อมโยงระบบ RiceSAP 34
4.1.2 การเชื่อมโยงระบบ 2in1 GAP 37
4.1.3 การเชื่อมโยงระบบโดยใช้ SSO: Single Sign-On 40
4.2 การพัฒนา API Application Programming Interface ส่วนต้นน้ำ 41
4.2.1 การคาดการณ์ผลผลิตข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 42
4.2.2 การคาดการณ์สภาพอากาศ 42
4.2.3 การคาดการณ์ความเสี่ยงโรคพืช 45
4.2.4 การแนะนำการให้น้ำและใส่ปุ๋ย 46
4.2.5 การแจ้งเตือนสถานการณ์ภัยแล้ง 48
4.3 การพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยด้วย CAP Application 48

4.3.1 การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (GAP พืชอาหาร) 49
4.3.2 การปฏิบัติทางการเกษตรอินทรีย์พืชอาหาร (Organic พืชอาหาร) 50
4.3.3 การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับข้าว (GAP ข้าว) 51
4.3.4 การปฏิบัติข้าวอินทรีย์ (Organic ข้าว) 52
4.4 การพัฒนาระบบจัดการร้านค้าออนไลน์ Open CART 54
4.4.1 โครงสร้างฐานข้อมูล CAP Catalog 60
4.4.2 การเชื่อมต่อระหว่าง CAP Catalog กับ CAP Market Place 61
4.4.3 ขั้นตอนการทำงานระหว่าง CAP Catalog กับ CAP Market Place 61
4.4.4 การเชื่อมโยงร้านค้าในระบบจัดการร้านค้าออนไลน์ OpenCart กับ Shopee 62
4.5 การพัฒนาระบบ IoT ในแปลงเกษตร 65
4.5.1 โครงสร้างระบบโดยรวม 65
4.5.2 เครือข่ายเซนเซอร์ในแปลงเกษตร 65
4.5.3 การสื่อสารระหว่างเครือข่ายเซนเซอร์และระบบเซิร์ฟเวอร์ 67
4.5.4 ระบบเซิร์ฟเวอร์และการแสดงผล 69
4.5.5 การติดตั้งอุปกรณ์ IoT ในแปลงเกษตรและพิกัดแปลงที่ติดตั้ง 70
บทที่ 5 สรุปผลการใช้งานระบบ CAP ในพื้นที่เป้าหมาย 75
5.1 ผลการใช้งานระบบ CAP Platform 75
5.1.1 ผลการใช้งานระบบ CAP Platform ในกรณีศึกษาของข้าว 75
5.1.2 ผลการใช้งานระบบ CAP Platform ในกรณีศึกษาของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 79
5.2 ผลการติดตั้งและทดสอบการใช้งานระบบ IoT 82
5.2.1 HEAD DCS Terminal 82
5.2.2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ตรวจวัดสภาพอากาศ 85
5.2.3 การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของ HEAD มาสำรองไว้ที่ฐานข้อมูลของ CSRS/KU 86
5.2.4 สถานที่ติดตั้งสถานีตรวจวัดสภาพอากาศและ DCS terminal 87
5.2.5 รายงานความต่อเนื่องของข้อมูล 89
บทที่ 6 สรุปผลการจัดประชุมและจัดอบรมวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่ 96
6.1 สรุปการจัดกิจกรรมอบรมวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่ 97
6.2 การปรับปรุงระบบภายหลังจากที่ได้รับข้อเสนอแนะ 97
บทที่ 7 สรุปกิจกรรมการติดตามประเมินผลโครงการ 99
7.1 ขั้นตอนการติดตามประเมินผลโครงการฯ 99
7.2 สรุปการติดตามประเมินผลในพื้นที่ 99
7.2.1 ผลการประเมินคุณภาพแบบกลุ่ม 99
7.2.2 ผลการประเมินแปลงเกษตรกร 101
7.2.3 ผลการวางสินค้าในระบบ CAP-API ของเกษตรกร 112
7.2.4 การจัดเก็บข้อมูลด้านการตลาดเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล (Big Data & Analytic) 114
7.3 การประชาสัมพันธ์โครงการ และการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์/สื่อการเรียนรู้/สื่อดิจิทัล 117
7.3.1 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อประชาสัมพันธ์ 118
7.3.2 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อโซเชียลมีเดีย 118

7.3.3 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อดิจิทัล (On-Demand Learning) 119
7.4 การเข้าร่วมการจัดกิจกรรมเผยแพร่กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี 120
7.4.1 การเข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการและอบรมการใช้งานระบบการจัดการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน ณ สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ 120
7.4.2 รายงานสรุปการเข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการและอบรมการใช้งานระบบการจัดการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน ณ สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดจันทบุรี 121
7.4.3 รายงานสรุปการอบรมนำใช้ระบบระบบการจัดการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชนให้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่ง จังหวัดพะเยา 121
7.4.4 รายงานสรุปการอบรมนำใช้ระบบระบบการจัดการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชนให้แก่กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ จังหวัดจันทบุรี 122
7.5 การสัมมนาทางวิชาการ “การขับเคลื่อนเกษตรอินทรีย์ภายใต้บริบทเศรษฐกิจบีซีจี” 123
7.6 รายงานผลการดำเนินงานฉบับย่อสำหรับตีพิมพ์ในวารสาร กสทช. 124
7.7 บทความวิชาการ 129
7.8 การยื่นขอจดลิขสิทธิ์และสิทธิบัตร 129
7.8.1 การยื่นขอจดสิทธิ์บัตร 129
7.8.2 การยื่นขอจดลิขสิทธิ์ 145
บทที่ 8 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายกับวิสาหกิจชุมชนผ่าน CAP Platform 146
8.1 แนวทางการประยุกต์ใช้ CAP Platform จาก Business Model CANVAS 146
8.1.1 วิสาหกิจชุมชนกลุ่มพืชผักและผลไม้ปลอดภัย จ. สุพรรณบุรี กับการประยุกต์ใช้งานระบบ CAP Platform 147
8.1.2. วิสาหกิจชุมชนนอพลซาข้าวครบวงจร จ. สกลนคร กับการประยุกต์ใช้งานระบบ CAP Platform 152
8.1.3. วิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเสือโก้ก จ. มหาสารคาม กับการประยุกต์ใช้งานระบบ CAP Platform 157
8.1.4. วิสาหกิจชุมชนชาวนาตำบลวังคีรี จ. ตรัง กับการประยุกต์ใช้งานระบบ CAP Platform 161
8.2 ภาพรวมของ CAP Platform ในการสร้างคุณค่าแก่กลุ่มวิสาหกิจ 164
8.3 การวิเคราะห์การยอมรับการใช้เทคโนโลยี 166
8.4 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการขับเคลื่อน CAP Platform 166
8.5 ข้อเสนอแนะการขยายผลโครงการในระยะต่อเนื่อง 167
บรรณานุกรม 169

บทที่ 1 บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

เนื่องด้วยยุทธศาสตร์ที่สำคัญของภาครัฐในด้านการการเกษตร ได้แก่ การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ประกอบกับมีความต้องการในการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการสินค้าเกษตรตลอดห่วงโซ่อุปทาน ดังนั้นจึงได้มีการสนับสนุนให้เกิด **“ตลาดดิจิทัลด้านการเกษตร”** เพื่อต้องการยกระดับการผลิตและพัฒนาสินค้าของเกษตรกรไปสู่ตลาดในระดับที่สูงขึ้น พร้อมทั้งหนุนให้เกิดความปลอดภัยในผลผลิต ดังนั้นแนวคิดในการสร้างการตลาดนำการผลิต ซึ่งจะเกิดจากการที่เกษตรกรรับรู้ถึงความต้องการของผู้บริโภค และประเมินได้ว่าควรจะผลิตอย่างไร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของผลผลิต จนสามารถสร้างรายได้อย่างยั่งยืน

ประกอบกับวิสัยทัศน์ Thailand 4.0 ที่กำหนดให้ประเทศไทยปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ “Value Based Economy” เปลี่ยนจากการเน้นภาคการผลิตไปเน้นภาคการบริการมากขึ้น ซึ่งเมื่อวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้บริโภคจากข้อมูลสถิติ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2562) จะพบว่าจำนวนชั่วโมงที่คนเข้าใช้งานออนไลน์อยู่ที่วันละ 9-10 ชั่วโมง ซึ่งถือว่าอยู่ในปริมาณสูงมาก และกิจกรรมที่ประชาชนดำเนินการบนอินเตอร์เน็ตมีการ “ซื้อสินค้าและบริการ” อยู่ในกลุ่ม 5 อันดับแรก ซึ่งตลาดอีคอมเมิร์ซของไทยใหญ่เป็นอันดับสี่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มสินค้าอาหาร เครื่องดื่ม ผลิตผลทางการเกษตรและประมง มีมูลค่าสูงกว่า 1.725 แสนล้านบาทในปี 2561 (เพิ่มขึ้นร้อยละ 27 จากปี 2560) (ที่มา Value of e-Commerce Survey 2561, ETDA) รวมถึงแนวโน้มของผู้บริโภคที่มีความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อมและการบริโภคที่ปลอดภัยมากยิ่งขึ้น (ที่มา Brand buffet, 24 ธันวาคม 2562)

รูปที่ 7 มูลค่า e-Commerce จำแนกตามกลุ่มสินค้าต่างๆ ของไทยในปี 2560 – 2561

สอดคล้องกับ สวทน. (กรกฎาคม 2559) ได้สรุปแนวโน้มของประเทศไทยในอีก 10 ปีข้างหน้า โดยแบ่งเป็น 3 ด้านได้แก่

ด้านเศรษฐกิจ สังคมไทยจะเข้าสู่สังคมผู้สูงวัย โดยคนไทยกว่าครึ่งจะใช้ชีวิตเป็นสังคมเมือง และชนชั้นกลางของประเทศจะกระจายตัวอยู่ในเมืองและชนบท ส่งผลให้เกิดความเหลื่อมล้ำ และสังคมของไทยยังคงเป็นสังคมเกษตร และมีรูปแบบของ Social Enterprise มากขึ้น

ด้านสังคม อุตสาหกรรมบริการจะมีความหลากหลายมากขึ้น แรงงานจะมีความหลากหลายของเชื้อชาติ คนไทยส่วนใหญ่จะมีรูปแบบการใช้ชีวิตอิสระนอกตลาดแรงงาน

ด้านสิ่งแวดล้อม การบริโภคสีเขียวจะเริ่มเติบโต ภาวะโลกร้อนจะส่งผลต่อทรัพยากรธรรมชาติของประเทศอย่างมาก

เทคโนโลยีที่จำเป็นต่อการรับมือในอีก 10 ปี ข้างหน้า ได้แก่ เทคโนโลยีการพยากรณ์และการเตือนภัยด้านการเกษตร เทคโนโลยีการเกษตรแม่นยำ ซึ่งจะช่วยรับมือแนวโน้มการปรับเปลี่ยนของประเทศไทยในภาคการเกษตรได้อย่างเหมาะสม และเมื่อพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงระดับโลก ไม่ว่าจะเป็นความก้าวหน้าในการพัฒนาเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร สุขภาพและชีวิตความเป็นอยู่ที่ดี นวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการขาดแคลนทรัพยากรและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

ดังนั้น รูปแบบการดำเนินการสำหรับ “ตลาดดิจิทัลด้านการเกษตร” ควรจะเป็นการดำเนินการโดยใช้ Community Agriculture Platform (CAP) ที่เป็นการรวมกลุ่มของเกษตรกรเพื่อสร้างความเข้มแข็งและ economy of scale ในการบริหารจัดการผลผลิต มีการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการดำเนินการ โดยสามารถสนับสนุนทั้งต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ และให้การบริการในรูปแบบคล้ายคลึงกับตลาดนัดออนไลน์ขนาดใหญ่ (Multi-channel Online Market) ที่อำนวยความสะดวกต่อเกษตรกรผู้ผลิตในการนำเสนอสินค้าและผู้ค้าที่สามารถหยิบสินค้าไปวางขายในช่องทางที่ตนเองมีฐานลูกค้าอยู่แล้วได้อย่างรวดเร็ว เช่น Line, Facebook, Lazada, Shopee หรืออื่น ๆ ซึ่งจะเพิ่มโอกาสในการนำเสนอสินค้าให้แก่ลูกค้าทั้งในประเทศและจากทั่วโลก นำไปสู่การรองรับการได้รับคำสั่งซื้อสินค้าจากต่างประเทศได้ในอนาคต ทำให้ขยายกิจกรรมทางการตลาด กระบวนการซื้อขาย สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ และยังช่วยในการจัดการผลผลิตส่วนเกินด้วยการแปรรูปเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม นอกจากนี้ ระบบดังกล่าวยังส่งเสริมให้มีการจัดเก็บข้อมูลด้านการตลาดอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อให้สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก (Big Data & Analytics) เพื่อใช้ให้เกษตรกรสามารถเพาะปลูก แปรรูป ทำการตลาด ได้อย่างเหมาะสมต่อไปในอนาคต แสดงถึงสัดส่วนการตลาด e-Commerce ของไทย ซึ่งแสดงให้เห็นว่า Social Media และ e-Marketplace มีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 75 ดังนี้ โครงการนี้จึงมีการพัฒนาช่องทางการวางสินค้าที่เรียกว่า CAP-API (Community Agriculture Platform API) เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำเสนอสินค้าตามรูปแบบมาตรฐานที่กำหนดเพียงแห่งเดียว จากนั้นผู้ค้าสามารถมาสืบค้นสินค้าที่ต้องการจากระบบ และสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปวางจำหน่ายบนแพลตฟอร์มที่ต้องการ ด้วยข้อมูลที่มีความเป็นมาตรฐานและสอดคล้องกันเสมอ

รูปที่ 8 กลุ่มช่องทางการตลาด e-Commerce ของประเทศไทย (สำรวจเมื่อปี 2561 โดย ETDA) แสดงให้เห็นถึงศักยภาพ Social Media และ E-Marketplace ที่ครอบคลุมตลาดถึงร้อยละ 75

ตารางที่ 1 แสดงฟังก์ชันที่จำเป็นของ Community Agriculture Platform (CAP)

ต้นน้ำ (การผลิต)	กลางน้ำ (การสร้างมาตรฐาน/แปรรูป)	ปลายน้ำ (การตลาด)
• การติดตามและคาดการณ์ผลผลิต • เตือนการให้น้ำ/ปุ๋ย • การคาดการณ์สภาพอากาศ • การประเมินความแห้งแล้ง • การเข้าถึงข้อมูลรายแปลง (จากอุปกรณ์ IoT ที่ติดตั้ง) • การคาดการณ์ความเสี่ยงโรคพืชจากข้อมูลสภาพอากาศ • การจัดเก็บข้อมูลการผลิตเพื่อเข้าสู่กระบวนการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร	• ข้อมูลด้านการตลาด (ราคาสินค้า/ปริมาณผลผลิต) • การประเมินตนเองและการเข้าสู่กระบวนการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร (GAP Self-Assessment and Certification	• การขยายช่องทางการตลาดในรูปแบบ Multi-channel Online Market ด้วย CAP-API • การจัดเก็บและวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค • การตรวจสอบย้อนกลับ

<u>หมายเหตุ</u> ฟังก์ชันส่วนต้นน้ำรองรับการเพาะปลูกข้าวและข้าวโพด

ต้นน้ำ (การผลิต) เป็นการพัฒนาศักยภาพของเกษตรกร ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม จากทำมากได้น้อย เป็นการทำน้อยได้มาก ด้วยการให้บริการข้อมูลสภาพอากาศ ความเสี่ยงแห้งแล้ง รองรับการเข้าถึงข้อมูลรายแปลงจากการติดตั้งอุปกรณ์ IoT ส่งเสริมการจัดเก็บข้อมูลพฤติกรรมในแปลงของเกษตรกร (เพื่อเตรียมการเข้าสู่กระบวนการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร—GAP ready) เพื่อให้**ข้อมูลสนับสนุนการบริหารจัดการการเพาะปลูกที่เหมาะสมแก่เกษตรกรรายแปลง ลดปัญหาที่สำคัญของเกษตรกรไทยในเรื่องของการขาดความรู้ ผ่านเทคโนโลยีที่เหมาะสม** และพัฒนาคุณภาพผลผลิต รวมถึงการปรับตัวให้รู้เท่าทันต่อปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

กลางน้ำ (การสร้างมาตรฐาน/แปรรูป) เป็นการเพิ่มมูลค่าสินค้าการเกษตรให้มีความปลอดภัยในระดับสากล ผ่านกระบวนการประเมินตนเองตามมาตรฐานการปฏิบัติทางเกษตรที่ดี (GAP Self-Assessment) และมีความพร้อมในการเข้าสู่กระบวนการรับรองมาตรฐาน (GAP Certification) เพิ่มโอกาสในการขยายตลาดให้กับเกษตรกรมากยิ่งขึ้น **ส่งเสริมให้เกิดความปลอดภัยด้านอาหาร (Food Safety) ซึ่งถือเป็นแนวโน้มที่สำคัญของผู้บริโภคในปัจจุบันที่ใส่ใจต่อสุขภาพและความปลอดภัย** รวมถึงการเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรผ่านข้อมูลด้านการตลาดและข้อเสนอแนะในการแปรรูปสินค้าเกษตรแก่วิสาหกิจชุมชน **ทำให้ลดปัญหาของอาหารเหลือทิ้ง (Food Waste)**

ปลายน้ำ (การตลาด) เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการแก่ทั้งผู้ผลิต ผู้ค้า และผู้บริโภค ด้วยบริการนำเสนอสินค้าผ่านแพลตฟอร์ม CAP-API และการวางขายผ่านแพลตฟอร์มมาตรฐานที่มีอยู่แล้ว สร้างแนวทางในการจัดเก็บข้อมูลของผู้บริโภค ทำให้เกษตรกรเข้าถึงข้อมูลด้านการตลาด **แก้ปัญหาพื้นฐานของเกษตรกรในเรื่องของการไม่รู้สภาพตลาดสินค้า**

ดังนั้น โครงการ Community-supported Agriculture Platform (CAP) นี้ จึงสอดรับกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภคในยุคดิจิทัล และแนวทางนโยบายของภาครัฐในเรื่องการเสริมสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น หรือที่เรียกรวมว่า Digital Transform โดยจะดำเนินการในรูปแบบของวิสาหกิจชุมชน (Community Enterprise) เพื่อให้สามารถผลักดันตลาดในรูปแบบของเศรษฐกิจจากฐานราก ที่มีความเข้มแข็งและยั่งยืนได้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. พัฒนาระบบบริหารจัดการการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน (Community-supported Agriculture Platform—CAP) ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาพื้นฐานที่สำคัญของภาคเกษตรของไทยในเรื่องความรู้ และการตลาดแบบยั่งยืน
2. วิเคราะห์แนวทางในการนำเทคโนโลยีมาตอบโจทย์ทั้งฝั่งภาคการผลิต (Supply Side) และภาคการบริโภค (Demand Side) พร้อมทั้งหาข้อเสนอแนะระยะยาวในการบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชนของประเทศไทย

1.3 ขอบเขตการดำเนินงานและแผนการดำเนินงาน

1. ศึกษาและคัดเลือกพื้นที่ต้นแบบในการดำเนินงานโครงการ เน้นความร่วมมือกับวิสาหกิจชุมชนผ่านสภาหอการค้าแห่งประเทศไทย เกษตรจังหวัด หรือหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ในพื้นที่ที่คัดเลือกอย่างน้อย 4 จังหวัด จังหวัดละอย่างน้อย 1 วิสาหกิจชุมชนเข้าร่วมโครงการ โดยมีเงื่อนไข เพื่อให้สามารถต่อยอดนำไปใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 2 เงื่อนไขการคัดเลือกพื้นที่

หัวข้อ	เงื่อนไขหลัก (ต้องการ)	เงื่อนไขรอง (ทางเลือก)
ชนิดพืช	ข้าวหรือข้าวโพด (เพื่อสามารถใช้ฟังก์ชันของ RiceSAP ได้)	พืชเศรษฐกิจอื่นๆ
จำนวนแปลงเพาะปลูก	อย่างน้อย 1 แปลง	-
ขนาดพื้นที่ของแปลงเพาะปลูก	มากกว่า 5 ไร่	มากกว่า 2 ไร่
ระยะเวลาการเพาะปลูกต่อเนื่อง	อย่างน้อย 3 ปี	อย่างน้อย 2 ปี
ช่วงการเพาะปลูก	ตลอดปี	-
โทรศัพท์มือถือ	ต้องเป็นสมาร์ทโฟนที่มีคุณสมบัติเหมาะสม	-
ประเภทวิสาหกิจชุมชน	ต้องสังกัดวิสาหกิจชุมชน	-
ขนาดของวิสาหกิจชุมชน	ไม่ต่ำกว่า 20 คน และไม่เกิน 100 คน	-
การจัดตั้งวิสาหกิจชุมชน	ต้องขึ้นทะเบียนกับกรมส่งเสริมการเกษตร	-

2. พัฒนาระบบบริหารจัดการการเกษตรผ่านวิสาหกิจชุมชน (CAP) โดยมีรายละเอียดดังนี้
   (1) พัฒนาระบบสนับสนุนการจัดการและบันทึกข้อมูลการเพาะปลูกพืช ในรูปแบบของแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน โดยในเบื้องต้นเรียกว่า “CAP Application” ซึ่งเชื่อมโยงและต่อยอดการใช้งานฟังก์ชันที่พัฒนาแล้วจาก RiceSAP แพลตฟอร์มภายใต้โครงการ โครงการการพัฒนาต้นแบบ SMART Agriculture Platform ด้วยการบรูณาการเทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกลร่วมกับแบบจำลอง AquaCrop (สามารถรองรับพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย 2 ชนิด ได้แก่ ข้าว และข้าวโพด ในการให้บริการติดตามและคาดการณ์ผลผลิต แจ้งเตือนการให้น้ำ/ปุ๋ย) และรองรับการให้บริการสำหรับพืชเศรษฐกิจอื่นๆ อีกด้วย โดยมีฟังก์ชันที่สำคัญ ได้แก่ การคาดการณ์สภาพอากาศ การประเมินความเสี่ยงภัยแล้ง การเข้าถึงข้อมูลรายแปลงจากอุปกรณ์ IoT (Internet of Thing) ที่ติดตั้ง รวมถึงการคาดการณ์ความเสี่ยงโรคพืชจากสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น
   (2) พัฒนาระบบเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล GAP ที่มีอยู่แล้ว เพื่อสร้างแนวทางในการพัฒนาสินค้าเกษตรปลอดภัย โดยเริ่มตั้งแต่การบันทึกข้อมูลรายแปลง การประเมินตนเองของเกษตรกร และการเข้าสู่กระบวนการรับรองมาตรฐานการปฏิบัติทางเกษตรที่ดี และให้ข้อเสนอแนะที่เหมาะสมแก่เกษตรกรในรูปแบบของ Knowledge Management

(3) พัฒนาระบบ CAP-API รวมถึงฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องและการประมวลผลเชิงลึก ในรูปแบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data and Analytic) และระบบการจัดการรวบรวมข้อมูลอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยี web scaping เพื่อให้ข้อมูลสภาพการณ์ตลาดการเกษตรที่สำคัญ ช่วยในการสร้างมาตรฐานรูปแบบการวางสินค้า (อาทิ การถ่ายภาพ ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร ฯลฯ) และอำนวยความสะดวกต่อเกษตรกรและผู้นำสินค้าไปวางจำหน่ายผ่านแพลตฟอร์มมาตรฐานที่มีอยู่แล้ว บันทึกข้อมูลการซื้อขาย ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภค เพื่อเชื่อมโยงผู้ผลิตและผู้บริโภคเข้าด้วยกันรวมถึงรองรับการตรวจสอบย้อนกลับ (traceability) ของผู้บริโภคอีกด้วย

3. ลงพื้นที่ศึกษาปัญหาของเกษตรกร/วิสาหกิจชุมชน และผู้บริโภคในพื้นที่ที่คัดเลือกอย่างน้อย 1 ครั้งต่อพื้นที่ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาภาคเกษตร และการต่อยอดโครงการเพื่อพัฒนาและหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการแก้ไข
4. ลงพื้นที่ในการนำระบบบริหารจัดการการเกษตรไปประยุกต์ใช้ในวิสาหกิจชุมชน จังหวัดละ 1 ครั้ง เพื่อให้วิสาหกิจชุมชนได้นำร่องใช้งาน และติดตามประเมินผลการดำเนินการของวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่ศึกษา จังหวัดละ 1 ครั้ง
5. ประชาสัมพันธ์โครงการ ผ่านเกษตรจังหวัด หรือสภาหอการค้าแห่งประเทศไทย หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงวิสาหกิจชุมชนที่คัดเลือก

1.4 สิ่งที่ต้องนำส่ง

งวดที่ 1 เมื่อส่งมอบรายงานเบื้องต้น ในลักษณะเอกสารสิ่งพิมพ์และแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (.doc และ .pdf) จำนวน 7 ชุด ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาและคณะกรรมการพิจารณาผลงานตามสัญญาได้ตรวจสอบรับรองผลงานเรียบร้อยแล้ว โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

- รายงานการศึกษาเบื้องต้น (Inception Report)
- นำเสนอแนวทางการคัดเลือกพื้นที่ 4 พื้นที่/จังหวัด

งวดที่ 2 เมื่อส่งมอบรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress Report 1) ในลักษณะเอกสารสิ่งพิมพ์และแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (.doc และ .pdf) จำนวน 7 ชุด ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาและคณะกรรมการพิจารณาผลงานตามสัญญาได้ตรวจสอบรับรองผลงานเรียบร้อยแล้ว โดยมีเนื้อหารายงานเบื้องต้น และรายละเอียดรายงานเพิ่มเติมอย่างน้อย ดังนี้

- สรุปผลการคัดเลือก 4 พื้นที่/จังหวัด
- สรุปผลการจัดประชุมระดมความคิดเห็นกับวิสาหกิจชุมชน (หรือหน่วยงาน) ที่คัดเลือก 4 พื้นที่ พร้อมทั้งสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่
- รายงานสรุปผลการศึกษาและออกแบบแพลตฟอร์ม ระยะที่ 1 ประกอบด้วย 1) พัฒนาระบบเชื่อมโยงกับ RiceSAP และฟังก์ชันส่วนขยาย 2) พัฒนาระบบมาตรฐาน GAP 2IN1 3) พัฒนาระบบ CAP-API เชื่อมโยงเกษตรกรและผู้บริโภค และ 4) พัฒนาระบบ IoT (+ Satellite IoT) และอุปกรณ์เชื่อมต่อ พร้อมฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงรูปแบบการแสดงผล

งวดที่ 3 เมื่อส่งมอบรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2 (Progress Report 2) ในลักษณะเอกสารสิ่งพิมพ์และแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (.doc และ .pdf) จำนวน 7 ชุด ภายใน 365 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาและคณะกรรมการพิจารณาผลงานตามสัญญาได้ตรวจสอบรับรองผลงานเรียบร้อยแล้ว โดยมีเนื้อหารายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 และรายละเอียดรายงานเพิ่มเติมอย่างน้อย ดังนี้

- รายงานสรุปผลการพัฒนาและทดสอบแพลตฟอร์ม ระยะที่ 2 ประกอบด้วย 1) ระบบเชื่อมโยงกับ RiceSAP และฟังก์ชันส่วนขยาย 2) ระบบมาตรฐาน GAP 2IN1 3) ระบบ CAP-API เชื่อมโยงเกษตรกรและผู้บริโภค และ 4) ระบบ IoT (+ Satellite IoT) และอุปกรณ์เชื่อมต่อพร้อมฐานข้อมูล
- รายงานการพัฒนาระบบการแสดงผลและการใช้งาน โดยบริการข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Farm Diary) และเว็บแอปพลิเคชัน
- รายงานสรุปผลการจัดอบรมเกษตรกรหรือวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่ จำนวน 4 พื้นที่ และติดตั้งระบบ IoT 4 พื้นที่ พร้อมทดสอบ

งวดที่ 4 เมื่อส่งมอบรายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) จำนวน 7 ชุด ภายใน 540 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการพิจารณาผลงานตามสัญญาได้ตรวจสอบรับรองผลงานเรียบร้อยแล้ว โดยมีการเรียบเรียงเนื้อหารายงานเบื้องต้นและรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2 และรายละเอียดรายงานเพิ่มเติมอย่างน้อย ดังนี้

- สรุปผลการประชาสัมพันธ์โครงการ
- รายงานสรุปผล/ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการติดตามการใช้งานแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่และเว็บแอปพลิเคชัน จากวิสาหกิจชุมชนหรือเกษตรกรในพื้นที่ จำนวน 4 พื้นที่คัดเลือก
- เอกสารอื่นๆ ประกอบด้วย
  - คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Farm Diary) และเว็บแอปพลิเคชัน
  - สื่อประชาสัมพันธ์/สื่อการเรียนรู้/สื่อดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น (ในรูปแบบ online และ offline)
  - การเข้าร่วมการจัดกิจกรรมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี
  - บทความทางวิชาการ
- ระบบบริหารจัดการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน 1 ระบบ
- รายงานผลการดำเนินงานฉบับย่อสำหรับลงตีพิมพ์ในวารสารสำนักงาน กสทช.

1.5 ความสำคัญในการพัฒนาระบบบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชนอย่างยั่งยืน

ปัจจุบันประเทศไทยมีจำนวนแรงงานอยู่ที่ 38.2 ล้านคน โดยเป็นแรงงานในภาคเกษตรมากถึง 13.5 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 35 ของจำนวนแรงงานทั้งหมด (ลงทุนแมน, 2563) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของ GDP จะพบว่ามีการลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา และสินค้าเกษตรที่ประเทศไทยปลูกมากที่สุด ได้แก่ ข้าว ยางพารา มันสำปะหลัง อ้อย และปาล์มน้ำมัน เมื่อพิจารณาจะพบว่าเกษตรกรไทยมีการปลูกพืชที่กระจุกตัว เมื่อผลผลิตออกสู่ตลาดพร้อมกัน ราคาจึงตกต่ำ และบางปีเมื่อสินค้าเกษตรชนิดไหนราคาดี เกษตรกรจำนวนมากก็หันไปปลูกสินค้าชนิดนั้น ประกอบกับภาคเกษตรกรรมต้องอาศัยภูมิอากาศและน้ำ ซึ่งมักจะได้รับผลกระทบเมื่อสภาพอากาศแปรปรวน โดยปัจจุบันประเทศไทยกำลังเจอกันวิกฤตภัยแล้ง ซึ่งรุนแรงมากที่สุดในรอบ 40 ปี จนทำให้เกษตรกรถูกร้องขอให้เลื่อนการเพาะปลูกออกไป

โดยสอดคล้องกับ บทความภาคเกษตรไทย ทำไมยิ่งทำยิ่งจน แล้วจะแก้ปัญหาอย่างไรดี (The MOMENTUM, 2562) ปัจจัยที่มีผลต่อเกษตรกรไทย ได้แก่ 1) ปัญหาด้านที่ดิน ที่ยังพบความเหลื่อมล้ำในสิทธิถือครองที่ดิน เกษตรกรไทยกว่าร้อยละ 40 ไม่มีสิทธิในที่ดินทำกิน 2) การเข้าถึงแหล่งน้ำพบว่ามีเพียงเกษตรกรร้อยละ 42 ที่สามารถเข้าถึงแหล่งน้ำได้ 3) ปัจจัยด้านภัยพิบัติ ก็พบว่าความถี่และความรุนแรงของภัยพิบัติทางสิ่งแวดล้อมมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น มีการประมาณการว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะสร้างความเสียหายต่อภาคเกษตรกรในประเทศไทยราว 1.791- 8.383 หมื่นล้านบาทต่อปี ระหว่างปี 2554 - 2588

และ 4) ปัจจัยด้านแรงงาน ซึ่งพบว่าสัดส่วนแรงงานในภาคการเกษตรมีแนวโน้มชราลง โดยสัดส่วนผู้ที่อายุมากกว่า 60 ปีในภาคเกษตรเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 36 ในปี 2551 เป็นร้อยละ 46 ในปี 2561 และยังพบว่ากลุ่มเกษตรกรอายุน้อยได้รับการศึกษาเฉลี่ยที่สูงขึ้น ซึ่งจะทำให้ช่วยเพิ่มโอกาสในการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ไปใช้ในแปลงเกษตร โดยงานวิจัยนี้ยังสรุปถึงข้อเสนอแนะที่สำคัญได้แก่กระตุ้นให้เกษตรกรปรับตัวและนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อมาใช้เพิ่มผลผลิต โดยกำแพงที่สำคัญที่จะทำให้เกษตรกรสามารถปรับตัวกับเทคโนโลยีหรือความรู้ใหม่ ๆ คือ การหลีกเลี่ยงความสูญเสียด้านภาวะขาดทุน

บทความนวัตกรรมการเกษตร ทางออกปัญหาความเหลื่อมล้ำของไทย (จันทะพงษ์ และเทพขาม, 2561) สรุปว่าระดับการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมของเกษตรของไทยพบว่ามีระบบนิเวศธุรกิจการเกษตรด้านเมล็ดพันธุ์ เครื่องจักรกลการเกษตร สินเชื่อ และ IT อยู่ในระดับปานกลาง แต่ได้อันดับน้อยสุดในเรื่อง ตลาด การขนส่ง และระบบน้ำ (จากการจัดลำดับ 66 ประเทศ) อาจอธิบายได้ว่าผลิตภาพที่ค่อนข้างต่ำส่วนหนึ่งมาจากมีการนำเอาเทคโนโลยีการสื่อสารและสารสนเทศมาใช้ในการจัดการและการตลาดดิจิทัลไม่กว้างขวางนักและยังไม่เชื่อมโยงเทคโนโลยีไปสู่เกษตรรายย่อย

และยังมีการลงภาคสนามสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องด้านเกษตรในภาคเหนือ พบว่าปัจจุบันเริ่มเห็นแนวโน้มการนำเทคโนโลยีมาใช้ในภาคเกษตรเพิ่มขึ้นแต่ยังกระจุกตัวในบางกลุ่ม เช่น คนรุ่นใหม่ ธุรกิจด้านการเกษตรขนาดใหญ่ และกลุ่มเกษตรกรภายใต้เกษตรพันธะสัญญา (Contract Farming) ยังมีข้อจำกัดการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมโดยเฉพาะในกลุ่มเกษตรกรผู้สูงอายุ เนื่องจากยังไม่ปรับเปลี่ยนทัศนคติและความเชื่อในการทำเกษตรแบบดั้งเดิม และการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการเกษตรให้แก่เกษตรกรยังมีน้อย รวมถึงยังขาดเงินทุนในการลงทุนเครื่องจักรและเทคโนโลยีมาใช้ แม้เกษตรกรบางส่วนที่นำเทคโนโลยีมาใช้บ้างแล้ว ก็ยังต้องลองถูกลองผิดและปรับปรุงพัฒนาเทคโนโลยีด้วยตนเอง เพราะยังไม่มีเทคโนโลยีสำเร็จรูปที่สามารถนำมาใช้ได้ทันที และยังต้องการระบบพี่เลี้ยง (Mentoring System)

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ได้สรุปในบทความ SMART Farming ความสำเร็จและความท้าทายแห่งยุคสมัยว่าปัจจัยที่ทำให้เกษตรกรไทยไม่สามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างเต็มรูปแบบ เกิดจาก 1) การลงทุนในนวัตกรรมทำให้เข้าถึงปลายทางได้ยาก 2) UX-UI ไม่สอดคล้องกับสิ่งที่เคยใช้ 3) นวัตกรรมมีผู้ผลิตหลากหลายทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงได้ง่าย 4) ความคุ้มค่าในการลงทุนที่ไม่ชัดเจน ดังนั้น หากต้นทุนของเทคโนโลยีต่ำลงมามากพอ และเกษตรกรไทยได้รับการสนับสนุนในการเปลี่ยนผ่านมาใช้ระบบ Smart Farming กันอย่างแพร่หลาย ประเทศไทยสามารถที่จะควบคุมคุณภาพผลผลิตได้ตามที่ต้องการ ไม่ว่าจะควบคุมความหวาน ขนาด สีสัน และยังสามารถที่จะปลูกอะไรก็ได้บนโลกใบนี้ จะเป็นการเพิ่มมูลค่าอย่างมากให้กับวงการเกษตรกรไทย

เมื่อศึกษางานวิจัย การเกษตรและอาหาร: ประเด็นปัญหาเก่าในวาระใหม่ของการวิจัยและพัฒนา (พรหมพักพิง, 2562) พบว่าอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารเข้าไปมีบทบาทที่สำคัญในกระบวนการผลิต ในขณะเดียวกันมีกระแสการเกษตรที่คำนึงถึงผู้บริโภค หรือลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การสร้างตลาดสีเขียวเป็นสถานที่สำหรับผู้บริโภคที่มองหาอาหารที่ปลอดภัยจะช่วยส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้บริโภค ผู้ผลิตอาหาร และต่อสิ่งแวดล้อม จะช่วยให้เกิดการเปลี่ยนผ่านการเกษตรในอนาคต

สอดคล้องกับบทความเกษตรไทย 2573 โดยยุคล ลิ้มแหลมทอง (ลิ้มแหลมทอง, 2563) เกษตรกรจะต้องหลุดพ้นจากแรงงานภาคเกษตร เป็นผู้ประกอบการเกษตร โดยจะต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญคือ SMART Farmer และ SMART Entrepreneur โดยมีความรู้ในเรื่องของตลาด รู้จักการวางแผนการผลิต ตามความต้องการของตลาด ทั้งคุณภาพ ปริมาณ และรูปแบบที่ตลาดต้องการ รวมถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค ต้อง

ผลิตามมาตรฐาน เช่น GAP, Organic, HACCP หรือมาตรฐานอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอดรับ รู้จักใช้เทคโนโลยีการผลิตและการจัดการฟาร์มเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต บันทึกกิจกรรมและเหตุการณ์ทั้งหมดในการผลิตสินค้าเกษตร เพื่อให้รู้ต้นทุนการผลิต และสามารถทวนสอบย้อนกลับ กระบวนการผลิตได้ทุกขั้นตอน (Traceability) เป็นองค์ความรู้ของตนเอง เพื่อพิสูจน์ยืนยันคุณภาพสินค้าหรือเมื่อเกิดปัญหาในการผลิต จะรู้สาเหตุและแนวทางแก้ไข

ซึ่งภาครัฐระหว่างกระทรวงพาณิชย์ และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้ร่วมกันผลักดันยุทธศาสตร์ตลาดนำการผลิต โดยยกระดับเกษตรทันสมัย คือนำเทคโนโลยีและข้อมูลทันสมัยมาใช้เพื่อทำการผลิตอย่างแม่นยำ ผลิตสินค้ามูลค่าสูง มีคุณภาพ ปลอดภัยได้มาตรฐาน ตรวจสอบย้อนกลับได้ ลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิต พร้อมไปกับพาณิชย์ทันสมัยคือนำเทคโนโลยี และข้อมูลทันสมัยมาใช้ในการทำตลาดอย่างแม่นยำ สร้างทีมเซลล์แมนจังหวัด (พาณิชย์จังหวัดผู้ประกอบการจังหวัด) ช่วยทำตลาดในประเทศ และเซลล์แมนประเทศ (ทูตพาณิชย์ ผู้ส่งออก) ช่วยทำตลาดต่างประเทศ ผ่าน 4 ช่องทางการตลาดทั้งออนไลน์ ออฟไลน์ การทำเกษตรพันธสัญญาให้เกษตรกรมีหลักประกันเรื่องราคารับซื้อ และเคาน์เตอร์เทรด (สร้างเวทีจับคู่ให้มากขึ้น)

บทที่ 2 การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ

2.1 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกพื้นที่

คณะผู้วิจัยได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกพื้นที่เป้าหมายจาก แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ 20 ปี และแผนพัฒนากลุ่มจังหวัด โดยรวมมุ่งส่งเสริมจุดแข็งและแก้ไขจุดอ่อนให้เอื้อต่อการพัฒนาภาคการเกษตรในระยะยาว เพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ “เกษตรกรมั่นคง ภาคการเกษตรมั่งคั่ง ทรัพยากรการเกษตรยั่งยืน” โดยสร้างความเข้มแข็ง ให้กับเกษตรกรและสถาบันเกษตรกร โดยเฉพาะกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่เป็นส่วนสำคัญในการส่งเสริมสนับสนุนเศรษฐกิจชุมชนซึ่งเป็นพื้นฐานของการพัฒนาเศรษฐกิจแบบพอเพียง การสร้างรายได้ การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการพัฒนาความสามารถในการจัดการ เพื่อให้ชุมชนมีความเข้มแข็ง สามารถพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ประกอบการของหน่วยธุรกิจที่สูงขึ้น ดังนั้นจึงได้กำหนดปัจจัยในการคัดเลือกพื้นที่ต้นแบบเบื้องต้นในการพัฒนาและติดตามการดำเนินงาน ดังนี้

1. ปัจจัยด้านนโยบาย
    - เป็นพื้นที่เป้าหมายในเชิงเศรษฐกิจ และสังคม และมีการผลักดันนโยบายด้านการเกษตรในพื้นที่
    - มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อการพึ่งพาตนเองของชุมชน และองค์กรเครือข่าย
2. ปัจจัยการเพาะปลูกพืชของวิสาหกิจชุมชน
    - การจัดตั้งวิสาหกิจชุมชนต้องขึ้นทะเบียนกับกรมส่งเสริมการเกษตร
    - ต้องมีการเพาะปลูกชนิดพืชข้าวหรือข้าวโพด อย่างน้อย 1 แปลง
3. ปัจจัยเป้าหมายด้านบริหารและภาคีเครือข่าย
    - มีภาคีเครือข่ายที่สามารถนำไปต่อยอดใช้ประโยชน์
    - จังหวัดมีเป้าหมายในการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร

2.2 จังหวัดที่มีการคัดเลือก

จากยุทธศาสตร์ชาติดังกล่าว จังหวัดที่คัดเลือกจะต้องมียุทธศาสตร์ของกลุ่มจังหวัด หรือจังหวัดที่สนับสนุนในเรื่องของเกษตรปลอดภัย และมีจุดเน้นในเรื่องของเมืองเกษตร ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วพบว่ามีกลุ่มจังหวัดเป้าหมาย 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง 1 ,กลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 2 ,กลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง และกลุ่มจังหวัดภาคใต้ฝั่งอันดามัน

คณะผู้วิจัยคัดเลือกจากจังหวัดที่จะร่วมในการพัฒนาภายใต้โครงการนี้ กลุ่มจังหวัดละ 1 จังหวัดเพื่อเป็นตัวแทน โดยพิจารณาจากปัจจัยของภาคีเครือข่ายที่สามารถนำไปต่อยอดใช้ประโยชน์ ซึ่งจะสามารถที่จะขยายผลในวงกว้างได้ ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วในด้านภาคีเครือข่าย สถานีรับสัญญาณดาวเทียมจุฬาภรณ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้มีความร่วมมือกับหน่วยงาน ดังนี้

1. กลุ่มศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในการเผยแพร่และต่อยอดการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดาวเทียม
2. ความร่วมมือกับภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

3. ความร่วมมือภาคการศึกษาในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี (ผ่านโครงการความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยในพื้นที่ ผ่านเกษตรศาสตร์ โครงการวิทยาเขตสุพรรณบุรี) โดยได้ร่วมกับวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี
4. ความร่วมมือกับวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคามในการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้านการเกษตร

ดังนั้น เพื่อให้โครงการมีศักยภาพและสามารถต่อยอดขยายผลที่ดี จะทำการคัดเลือกจังหวัดดังต่อไปนี้ ได้แก่ **จังหวัดสุพรรณบุรี มหาสารคาม สกลนคร และตรัง** เป็นพื้นที่นำร่องในการดำเนินงาน โดยจะต้องกำหนดวิสาหกิจชุมชนที่จะเข้าร่วมจะต้องจดทะเบียนกับกรมส่งเสริมการเกษตร และเป็นพื้นที่เพาะปลูกข้าวหรือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ในการนี้ภาคีเครือข่ายที่คณะผู้วิจัยดำเนินการด้วยเป็นหน่วยงานทางการศึกษา ซึ่งจะมีศักยภาพในการขยายผลในเรื่องการสร้างองค์ความรู้ และการนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชุมชนอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังสามารถพัฒนาศักยภาพของนักเรียน นักศึกษาในการเป็นผู้ตรวจประเมินแปลงฝึกหัดให้กับวิสาหกิจชุมชน

อีกทั้งในโครงการนี้ คณะผู้วิจัยได้มีการประสานงานร่วมกับสำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ในการสร้างการยอมรับการใช้งานการตรวจรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย แก่ผู้ตรวจประเมินของกรมวิชาการเกษตร โดยลงพื้นที่ประชาสัมพันธ์โครงการ และจัดทำ Workshop ร่วมกัน

ตารางที่ 3 ปัจจัยในการพิจารณาคัดเลือกจังหวัดเป้าหมาย

ปัจจัย	สุพรรณบุรี	มหาสารคาม	สกลนคร	ตรัง
นโยบาย	มียุทธศาสตร์เรื่องเกษตรปลอดภัย และอุตสาหกรรมด้านการเกษตร	มียุทธศาสตร์เรื่องเกษตรปลอดภัย	มียุทธศาสตร์เรื่องเกษตรปลอดภัย	มียุทธศาสตร์เรื่อง เกษตรปลอดภัย
การเพาะปลูกพืช	ข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ข้าว	ข้าว	ข้าว
การบริหารและภาคีเครือข่าย	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี/ศูนย์เทคโนโลยีการเกษตรและนวัตกรรมสำนัก/งานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขต5	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีอีสาน วิทยาเขตสกลนคร	ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาตรัง และสำนักงานเกษตรจังหวัดตรัง
บทบาทของภาคีเครือข่ายในพื้นที่	พัฒนาเกษตรกรในการใช้ข้อมูลสารสนเทศจาก CAP Platform ไปช่วยในการวางแผน และบริหารจัดการแปลง อาทิ การนำใช้ประโยชน์ข้อมูล IoT ในเรื่องสภาพทิศทางลม ที่ติดตั้งในพื้นที่มาช่วยวิเคราะห์พื้นที่ในการติดตั้งโรงเรือนเพาะปลูก หรือการนำข้อมูลความแห้งแล้ง มาใช้วางแผนในเรื่องการจัดการแหล่งน้ำ	ขยายผลและการสร้างองค์ความรู้อย่างต่อเนื่อง โดยคณะผู้วิจัยจะส่งมอบเนื้อหาและคู่มือการสอนที่สำคัญ พร้อมสื่อประกอบ เพื่อให้ภาคีเครือข่ายนำไปใช้ในการขยายผลในพื้นที่ สร้างความต่อเนื่องจากโครงการที่ดำเนินการ	พัฒนาวิสาหกิจชุมชนในเรื่องคุณภาพสินค้าเกษตร โดยสร้างเครือข่ายการตรวจรับรองภายในกลุ่ม หรือการมีส่วนร่วมในการช่วยประเมินแปลงเพาะปลูกให้มีมาตรฐาน ไม่ว่าจะเป็น GAP หรือ Organic ด้วยการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัลเสริมสร้างศักยภาพของกลุ่มวิสาหกิจ	พัฒนาวิสาหกิจชุมชนในเรื่องคุณภาพสินค้าเกษตร โดยสร้างเครือข่ายการตรวจรับรองภายในกลุ่ม หรือการมีส่วนร่วมในการช่วยประเมินแปลงเพาะปลูกให้มีมาตรฐาน ไม่ว่าจะเป็น GAP หรือ Organic ด้วยการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัลเสริมสร้างศักยภาพของกลุ่มวิสาหกิจ

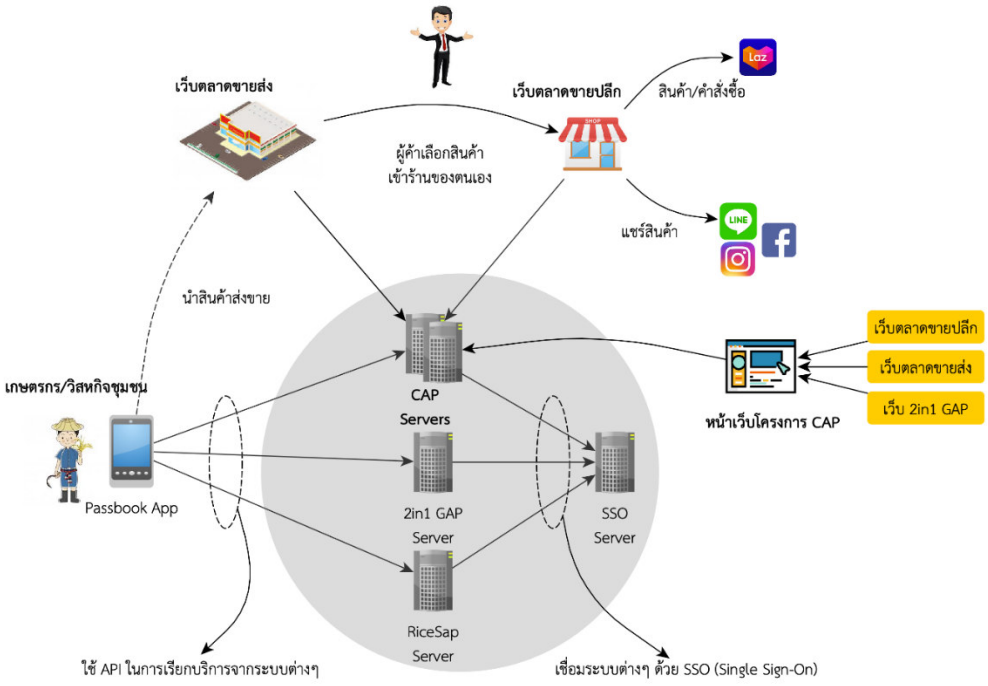
2.3 ผลการคัดเลือกพื้นที่ จำนวน 4 วิสาหกิจชุมชนที่มีความพร้อมในการใช้เทคโนโลยี

รายชื่อวิสาหกิจ ที่สนใจเข้าร่วมโครงการ	วิสาหกิจชุมชนกลุ่มพืชผักและผลไม้ ปลอดภัย จังหวัดสุพรรณบุรี	วิสาหกิจชุมชนชาวนาวังคีรี จังหวัดตรัง	วิสาหกิจชุมชนนอพลชา จังหวัดสกลนคร	วิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเสือโก้ก จังหวัดมหาสารคาม
รหัสทะเบียน	0030-1/07-03-72-2	0014-1/21-06-92-5	0037-1/01-05-47-4	0082-1/03-09-44-4
จำนวนสมาชิกวิสาหกิจ	คน 32	32 คน	32 คน	61 คน
พืชหลักที่เพาะปลูก (พืชหลักเข้าร่วมโครงการ)	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ข้าว	ข้าว	ข้าว
วันที่ก่อตั้งวิสาหกิจ	-	10 กรกฎาคม 2557	13 มกราคม 2563	29 เมษายน 2562
ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ	เลขที่ 2 .ม 152ต ด่านช้าง.วังยาว อ. จสุพรรณบุรี.	เลขที่ 2 .ม 11 ต ตรัง.ห้วยยอด จ.วังคีรี อ.92210 086-0162744	เลขที่ 8 .ม 4/888ต สกลนคร.พังโคน จ.พังโคน อ. 9653130-081	เลขที่ 11 .ม 96ต.วาปีปทุม จ.เสือโก้ก อ. มหาสารคาม44120 1595269-097
Social Media	-	Facebook: ข้าวเบายอดม่วง	Facebook: วิสาหกิจชุมชน นอพลชา ข้าวครบวงจร	-
การใช้แอปพลิเคชันหรือเทคโนโลยีบริหารจัดการเกษตร	ยังไม่เคยมีการนำใช้	ขายข้าวเบายอดม่วง ผ่าน Line Official	ขายสินค้าออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ Kaidee	ขายผลิตภัณฑ์ผ่านทาง Line
มาตรฐานสินค้าเกษตร	มีการตรวจคัดสินค้าก่อนการส่งออกไปจำหน่ายทุกครั้ง โดยคัดคุณภาพให้เป็นไปตามข้อกำหนดของกลุ่ม	เคยขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร GAP และ Organic Thailand	ยังไม่เคยมีการดำเนินการขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร	GAP พืช
กิจกรรม	- กลุ่มเกษตรกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ.ด่านช้าง - กลุ่มเกษตรกรพืชผักและผลไม้ปลอดสารพิษ 90 ไร่ - เป็นศูนย์การถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการผลิต การลดต้นทุนการผลิต การเพิ่มผลผลิต การสร้างคุณภาพให้สินค้าและการป้องกันกำจัดโรคแมลงด้วยสารธรรมชาติ	- ข้าวเบายอดม่วง โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช - ร่วมอบรม หลักสูตร “นักขายออนไลน์และการตลาดออนไลน์” Digital Camp 2021 นครศรีธรรมราช - ออกบูธ โรงแรมธรรมรินทร์ธนา งานหิ้วปิ่นโตข้าวใหม่ปลามัน - ผลิตภัณฑ์แปรรูป โจ๊กข้าวเบายอดม่วง ธัญพืช - ผลิตภัณฑ์ข้าวตรัง วังคีรี - ผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวเบายอดม่วง เป็นซีเรียลบาร์ ร่วมกับ ม (ตรัง) สวนดุสิต	- โครงการการเพิ่มศักยภาพการผลิตข้าวสู่การใช้ประโยชน์อื่นเพื่อพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน ร่วมกับ มทร.อีสาน วิทยาเขตสกลนคร - เข้าร่วม Thailand Research EXPO 2020 - งานเสวนาและอบรมเชิงปฏิบัติการ คามธรรมชาติ มทร.อีสาน วิทยาเขตสกลนคร - งานเกษตรแฟร์ราชมงคลสกลนคร - ผลิตภัณฑ์ ข้าวพันธุ์พื้นเมืองเม็ดมะขาม ข้าวพันธุ์พื้นเมืองข้าวสังหยด สบู่น้ำนมและสบู่น้ำมันรำข้าว ข้าวมะลิแดง	- ข้าวพันธุ์พื้นเมือง - ผลิตภัณฑ์เห็ดแปรรูป - ศูนย์เรียนรู้โครงการ อศกช ในการยกระดับ. ผลิตภัณฑ์ - ศูนย์การเรียนตำบลเสือโก้ก ตามโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท (กช.อศ) วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม - รวมมกลุ่มทำนาข้าว และเกษตรแบบผสมผสาน

บทที่ 3 การออกแบบแพลตฟอร์มในภาพรวม

3.1 แนวคิดการออกแบบระบบ

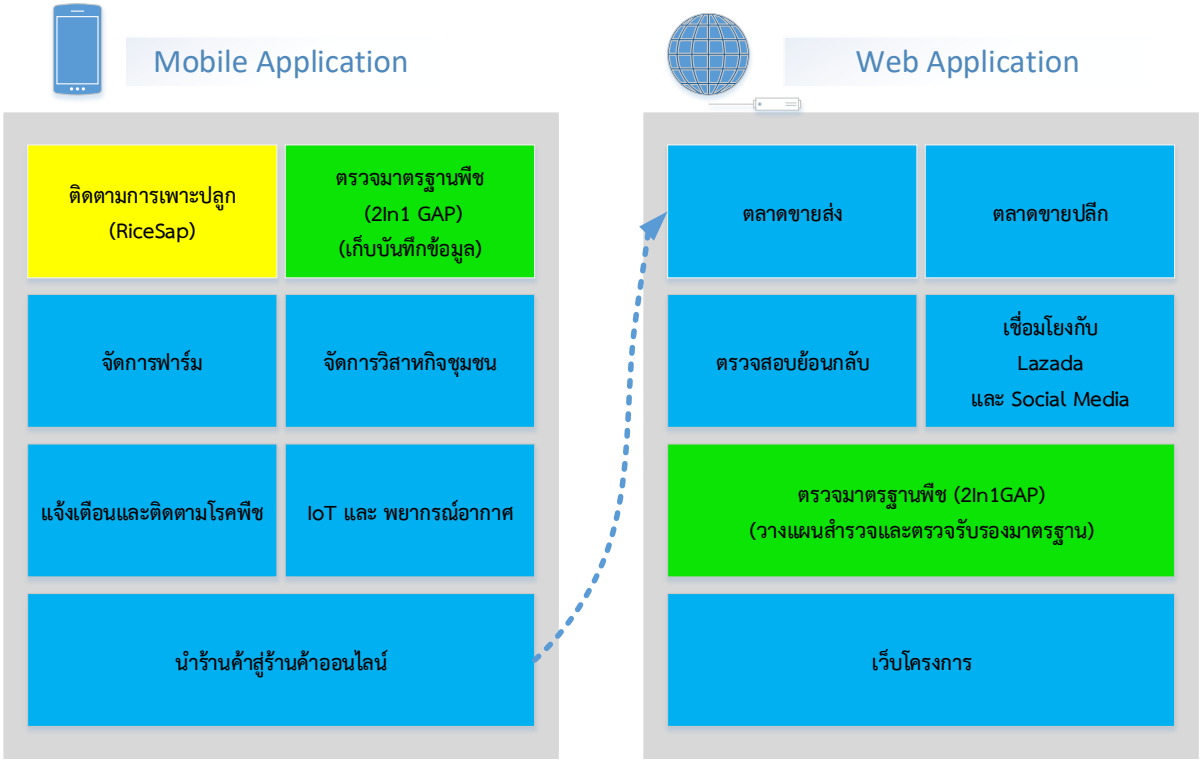
ระบบ Community Agriculture Platform (CAP) ที่ออกแบบขึ้นในส่วนสำหรับผู้ใช้งาน ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ Mobile Application และ Web Application โดยทั้งสองส่วนมีฟังก์ชันที่แตกต่างกัน เนื่องจากระบบที่ออกแบบขึ้นมีการเชื่อมโยงข้อมูลจากหลาย ๆ ระบบเข้าด้วยกัน เช่น 2in1 GAP (ระบบสำหรับตรวจมาตรฐาน GAP) RiceSap (ระบบสำหรับติดตามการเพาะปลูก) เป็นต้น โดยระบบ CAP ที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ในโครงการ มีการเรียกใช้บริการของระบบผ่าน API ที่ระบบต่างๆ ได้จัดเตรียมไว้ และเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้บริการได้โดยสะดวก ในโครงการจึงได้มีการติดตั้งและใช้งานระบบ SSO (Single Sign-On) เพื่อเชื่อมข้อมูลผู้ใช้งานแต่ระบบเข้าด้วยกัน ดังนั้นผู้ใช้งานสามารถลงชื่อเข้าใช้งาน (Login) ครั้งเดียวก็จะสามารถใช้บริการจากทุกระบบได้ ทั้งนี้จะต้องมีการปรับปรุงระบบ 2in1 GAP และ RiceSap ให้รองรับระบบ SSO ด้วย รวมถึงกำหนดมาตรฐานข้อมูลที่มีการใช้ร่วมกันในทุกระบบด้วย เช่น รหัสแปลงเพาะปลูก รอบการเพาะปลูก ชนิดพืช เป็นต้น



รูปที่ 9 ภาพรวมแนวคิดการออกแบบระบบ

สำหรับส่วน CAP Application จะพัฒนาให้รองรับทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS ซึ่งเป็นระบบหลักที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน โดยจะมีการเรียกใช้งาน API จาก 4 ระบบ คือ CAP (ระบบที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ในโครงการ ซึ่งรวมถึงระบบ IoT พยากรณ์อากาศ และระบบแจ้งเตือนและติดตามโรคพืช) 2in1 GAP (ระบบตรวจมาตรฐาน GAP สำหรับเก็บบันทึกข้อมูลของเกษตรกรและ Surveyor โดยการวางแผนและตรวจรับรองมาตรฐานจะอยู่ในส่วน Web Application) RiceSap (ระบบติดตามการเพาะปลูก) และ SSO (สำหรับทำ Authentication แบบ Single Sign-On) รวมถึงเชื่อมโยงกับระบบ Web Application ในส่วน “เว็บตลาดขายส่ง” เพื่อนำเข้าสินค้าของตนเองหรือของสมาชิกในวิสาหกิจชุมชนไปขายในเว็บ จากนั้นจะมีผู้ค้ามาเลือกสินค้าเพื่อนำไปขายในร้านของตนเอง (เว็บตลาดขายปลีก) หรือ Shopee (กรณีผู้ค้ามีบัญชีผู้ค้าของ Shopee) หรือแชร์สินค้าใน Social Media Platform ต่างๆ

สำหรับส่วน Web Application จะพัฒนาหน้าเว็บของโครงการ CAP เพื่อเผยแพร่โครงการ รวมทั้งมี Link ไปยังระบบต่างๆ ภายใต้โครงการ คือ เว็บตลาดขายปลีก เว็บตลาดขายส่ง และเว็บ 2in1 GAP (สำหรับเจ้าหน้าที่วางแผนสำรวจ และเจ้าหน้าที่ตรวจรับรองมาตรฐาน (Inspector)) โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานแต่ละเว็บไซต์ได้โดย Login เพียงครั้งเดียว และสินค้าที่นำไปขายในตลาดสามารถตรวจสอบย้อนกลับถึงแหล่งที่มาของสินค้าได้



รูปที่ 10 ฟังก์ชันสำหรับส่วน Mobile app และ Web Application

ฟังก์ชันหลักของส่วน (CAP Application) ประกอบด้วย

- ติดตามการเพาะปลูก เป็นส่วนที่เรียกใช้บริการจากระบบ RiceSap โดยสามารถ แนะนำวันเพาะปลูกข้าว ติดตามสถานะการเพาะปลูก แนะนำวันให้น้ำและปุ๋ย แจ้งเตือนกิจกรรม และบันทึกกิจกรรมการเพาะปลูก เป็นต้น
- ตรวจมาตรฐานการเพาะปลูกพืช (GAP) เป็นส่วนที่เรียกใช้บริการจากระบบ 2in1 GAP โดยสามารถตรวจสอบตนเอง (Self-Audit) ดูตารางนัดหมายการลงสำรวจ และเก็บบันทึกข้อมูลสำรวจ เป็นต้น
- จัดการฟาร์ม สามารถดูข้อมูลต่างๆ เช่น สภาพอากาศ คาดการณ์โรคพืช ข้อมูล IoT และสามารถบันทึกข้อมูลต่างๆ เช่น การฝึกอบรม คลังอุปกรณ์ คลังวัสดุ และ การเพาะปลูก เป็นต้น
- จัดการวิสาหกิจชุมชน สามารถจัดการสมาชิก ดูข้อมูลการตรวจมาตรฐาน และข้อมูลการเพาะปลูกของสมาชิก เป็นต้น
- แจ้งเตือนและติดตามโรคพืช สามารถดูข้อมูลแจ้งเตือนและติดตามโรคพืชได้
- IoT และพยากรณ์อากาศ สามารถดูข้อมูล IoT กรณีในฟาร์มมีการติดตั้งอุปกรณ์ และข้อมูลการพยากรณ์อากาศได้
- นำเข้าสินค้าสู่ร้านค้าออนไลน์ สามารถนำสินค้าของตนเอง (เกษตรกร) หรือของสมาชิก (วิสาหกิจชุมชน) ไปขายในตลาดขายสินค้าออนไลน์

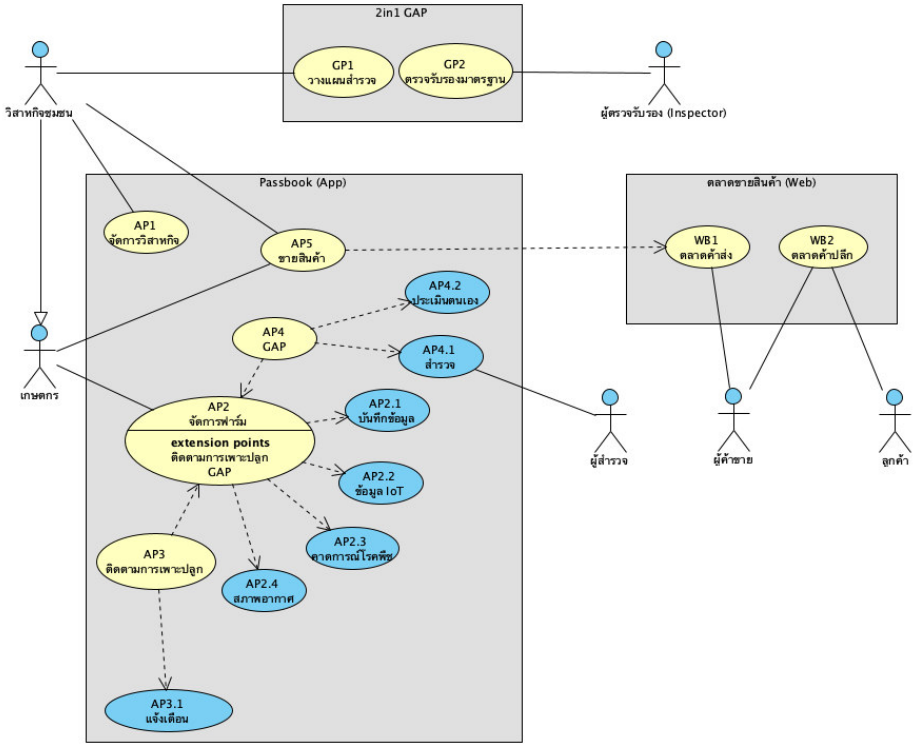
ฟังก์ชันหลักของส่วน Web Application ประกอบด้วย

- ตลาดขายส่ง เป็นส่วนที่เกษตรกรหรือวิสาหกิจชุมชนนำสินค้าไปลงขาย เพื่อให้ผู้ค้านำไปขายในร้านค้าของตนเองที่อยู่ในตลาดขายปลีก หรือใน Shopee หรือใน Social Media Platform (แชร์สินค้า)
- ตลาดขายปลีก เป็นส่วนที่ผู้ค้าจะนำสินค้าของเกษตรกรหรือวิสาหกิจชุมชนจากตลาดขายส่งมาลงขาย และเป็นส่วนที่สามารถเชื่อต่อกับ Shopee เพื่อขายสินค้าได้
- ตรวจสอบย้อนกลับ เป็นส่วนที่ผู้ซื้อสินค้าสามารถดูข้อมูลสินค้าจนถึงการผลิตสินค้าได้
- เชื่อมโยงกับ Shopee API และ Social Media Platform
- ตรวจมาตรฐานการเพาะปลูกพืช (2in1 GAP) เป็นส่วนที่วิสาหกิจชุมชนสามารถเข้าไปเพื่อนัดหมายการลงสำรวจและจัดการสมาชิกในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้ โดยในส่วนการตรวจรับรองมาตรฐานจะเป็นหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบต่อไป
- เว็บโครงการ เป็นส่วนแสดงข้อมูลโครงการ และ Link ไปยังระบบต่าง ๆ ภายใต้โครงการ

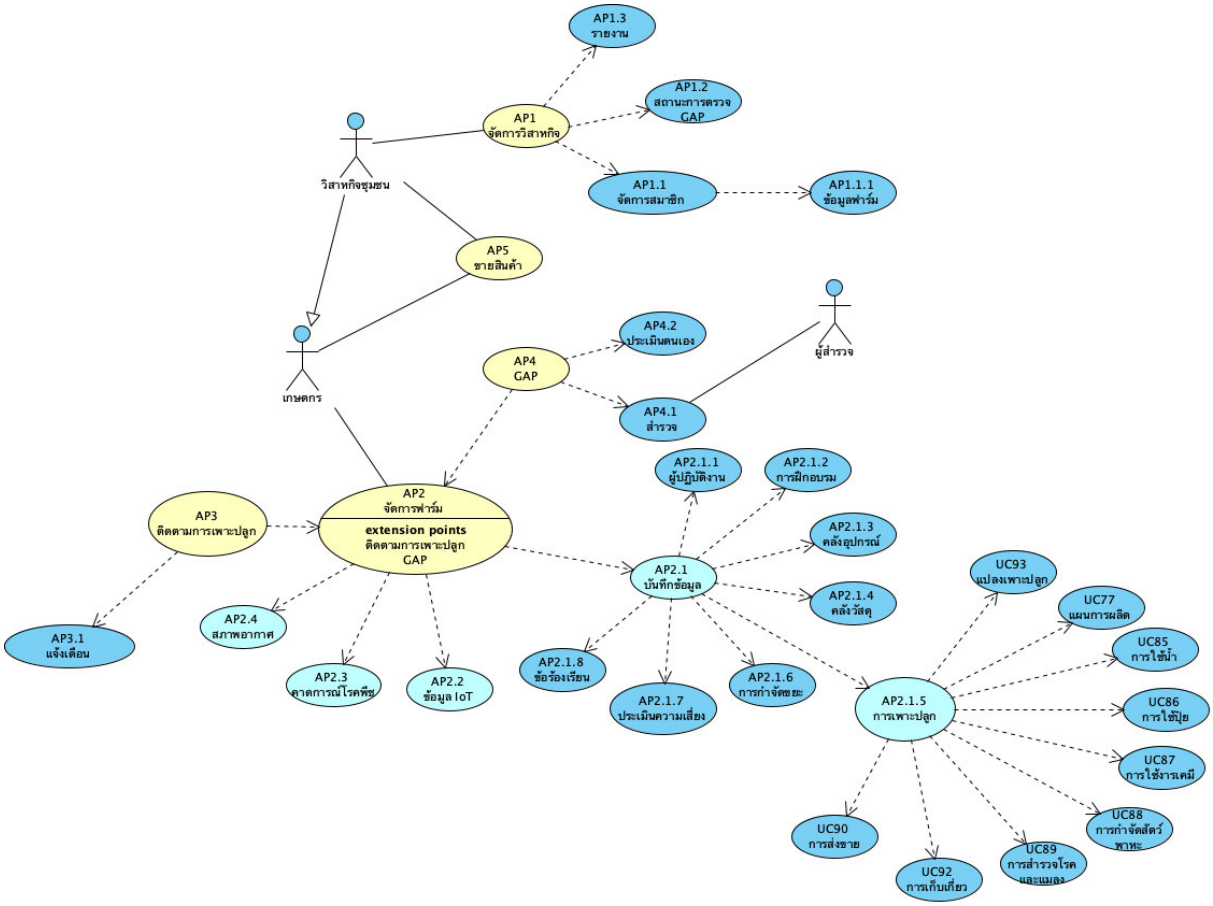
3.2 USECASE and ER Diagram

3.2.1 Use Case Diagram

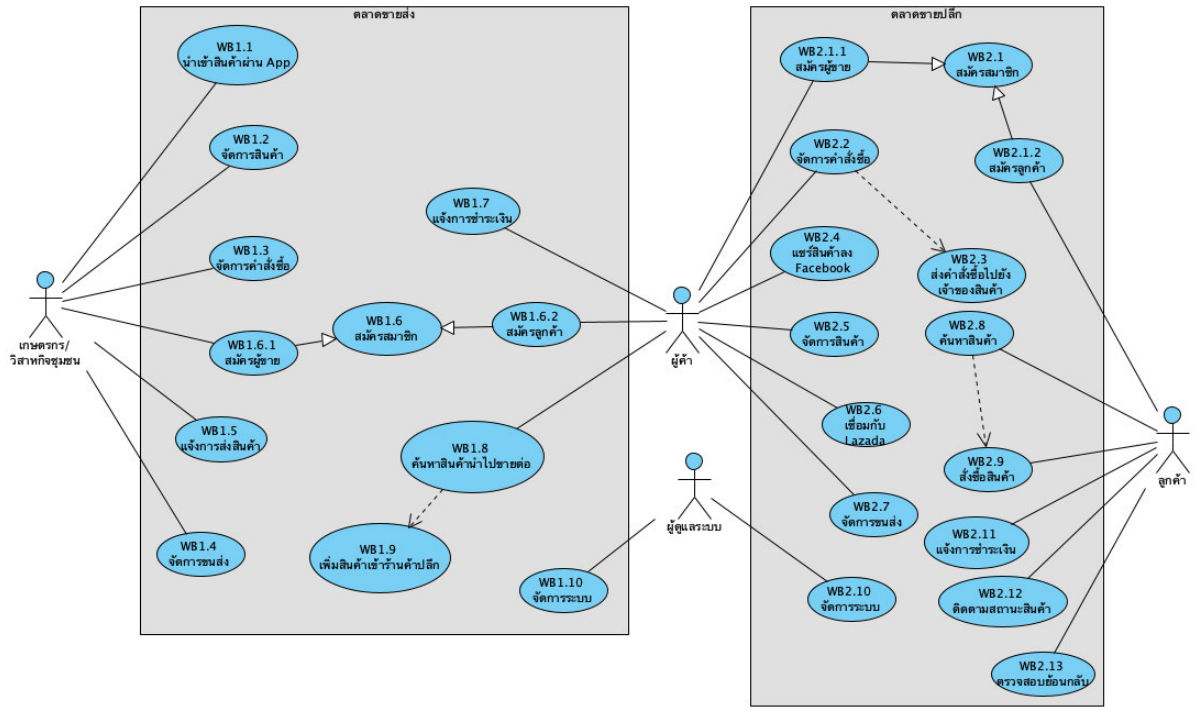
เป็นแผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (User) และความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Sub systems) ภายในระบบใหญ่ ในการเขียน Use Case Diagram ผู้ใช้ระบบ (User) จะถูกกำหนดว่าให้เป็น Actor และ ระบบย่อย (Sub systems) คือ Use Case จุดประสงค์หลักของการเขียน Use Case Diagram ก็เพื่อเล่าเรื่องราวทั้งหมดของระบบว่ามีการทำงานอะไรบ้าง เป็นการดึง Requirement หรือเรื่องราวต่างๆ ของระบบจากผู้ใช้งาน ซึ่งถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้ใน Use Case Diagram จะใช้สัญลักษณ์รูปคนแทน Actor ใช้สัญลักษณ์วงรีแทน Use Case และใช้เส้นตรงในการเชื่อม Actor กับ Use Case เพื่อแสดงการใช้งานของ Use Case ของ Actor



รูปที่ 11 Use Case Level 1 (ภาพรวม)



รูปที่ 12 Use Case Level 2 (Mobile Application Subsystem)

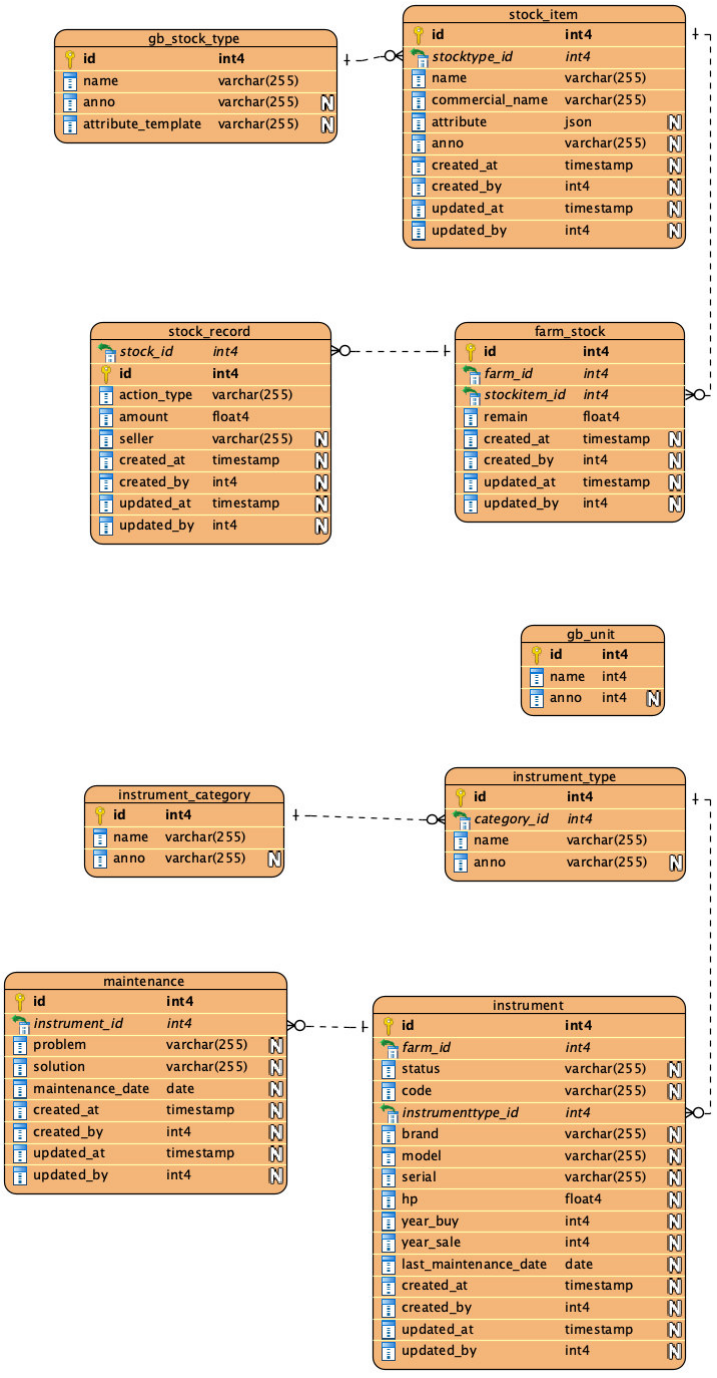


รูปที่ 13 Use Case Level 2 (Web Application Subsystem)

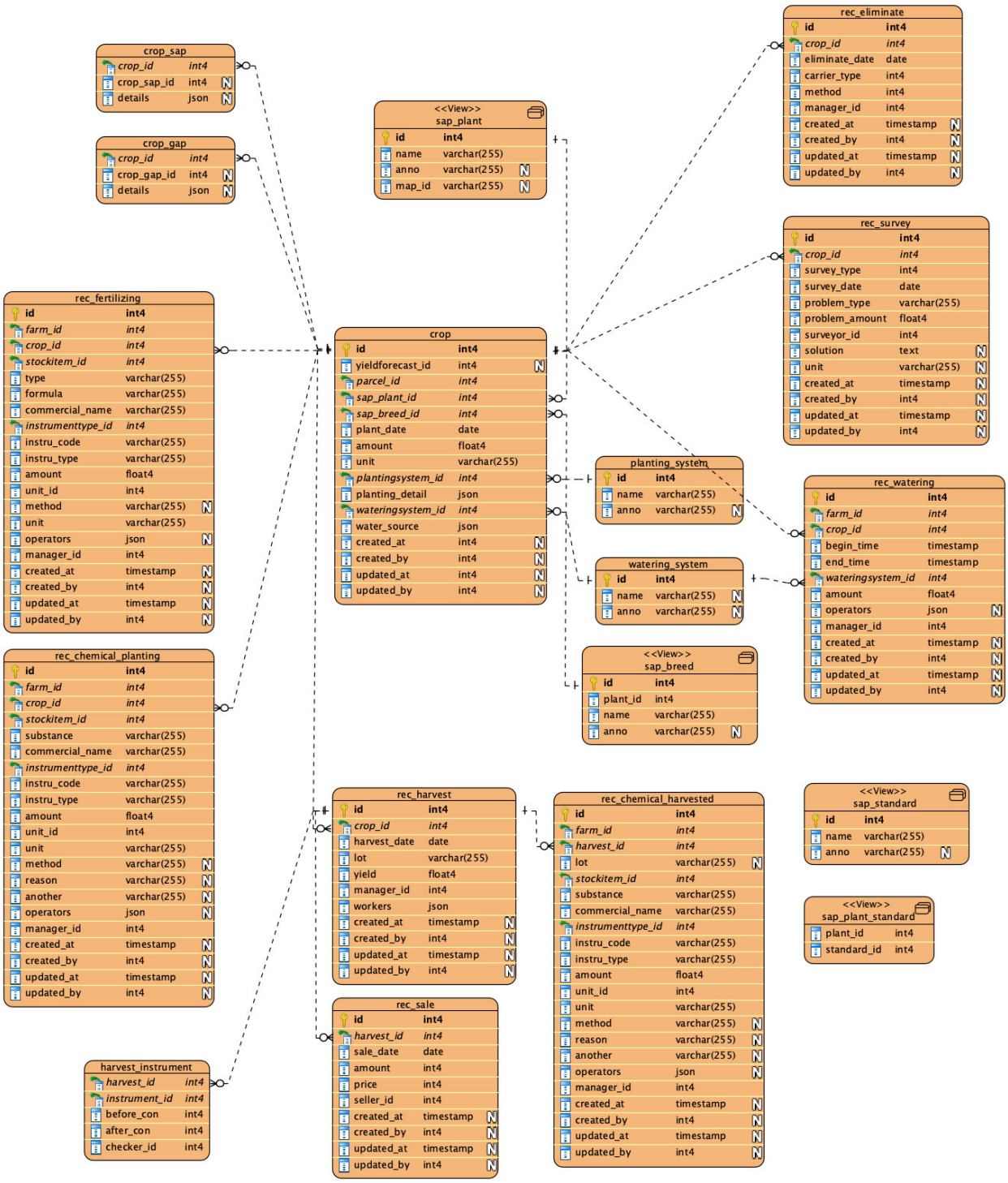
3.2.2 ER Diagram

ER Diagram คือ แบบจำลองที่ใช้อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลซึ่งเขียนออกมาในลักษณะของรูปภาพ การอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล (Relationship) ประกอบด้วย เอนทิตี้ (Entity) เป็นวัตถุ หรือสิ่งของที่สนใจในระบบงานนั้น ๆ แอททริบิว (Attribute) เป็นคุณสมบัติของวัตถุที่สนใจ ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ ER Diagram มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบงานฐานข้อมูล Application ต่าง ๆ ที่ต้องการการเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ มีโครงสร้าง

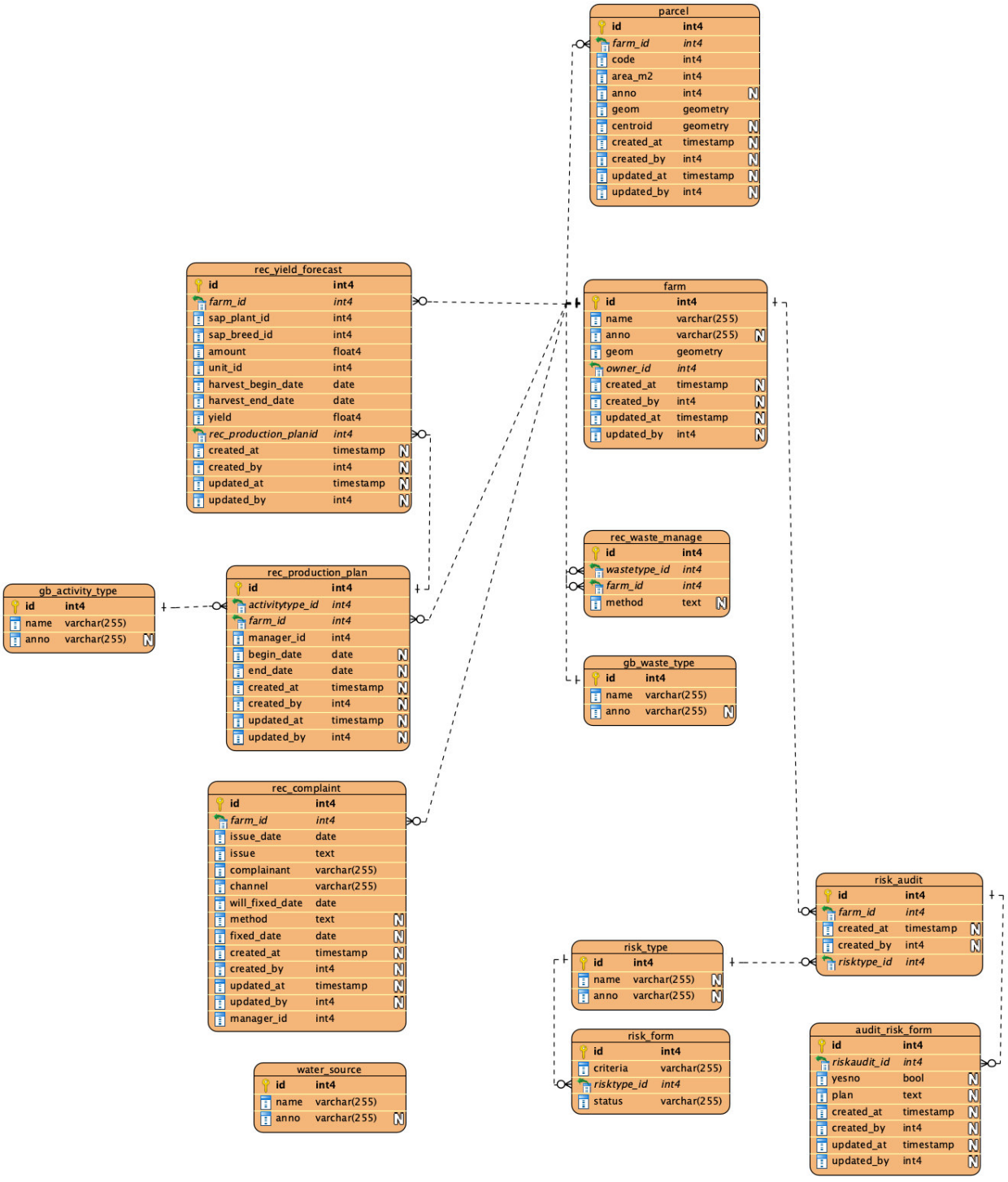
ดังนั้น ER Diagram จึงใช้เพื่อเป็นเอกสารในการสื่อสารระหว่าง นักออกแบบระบบ และนักพัฒนาระบบ เพื่อให้สื่อสารอย่างตรงกัน และเป็นสากลอีกด้วย



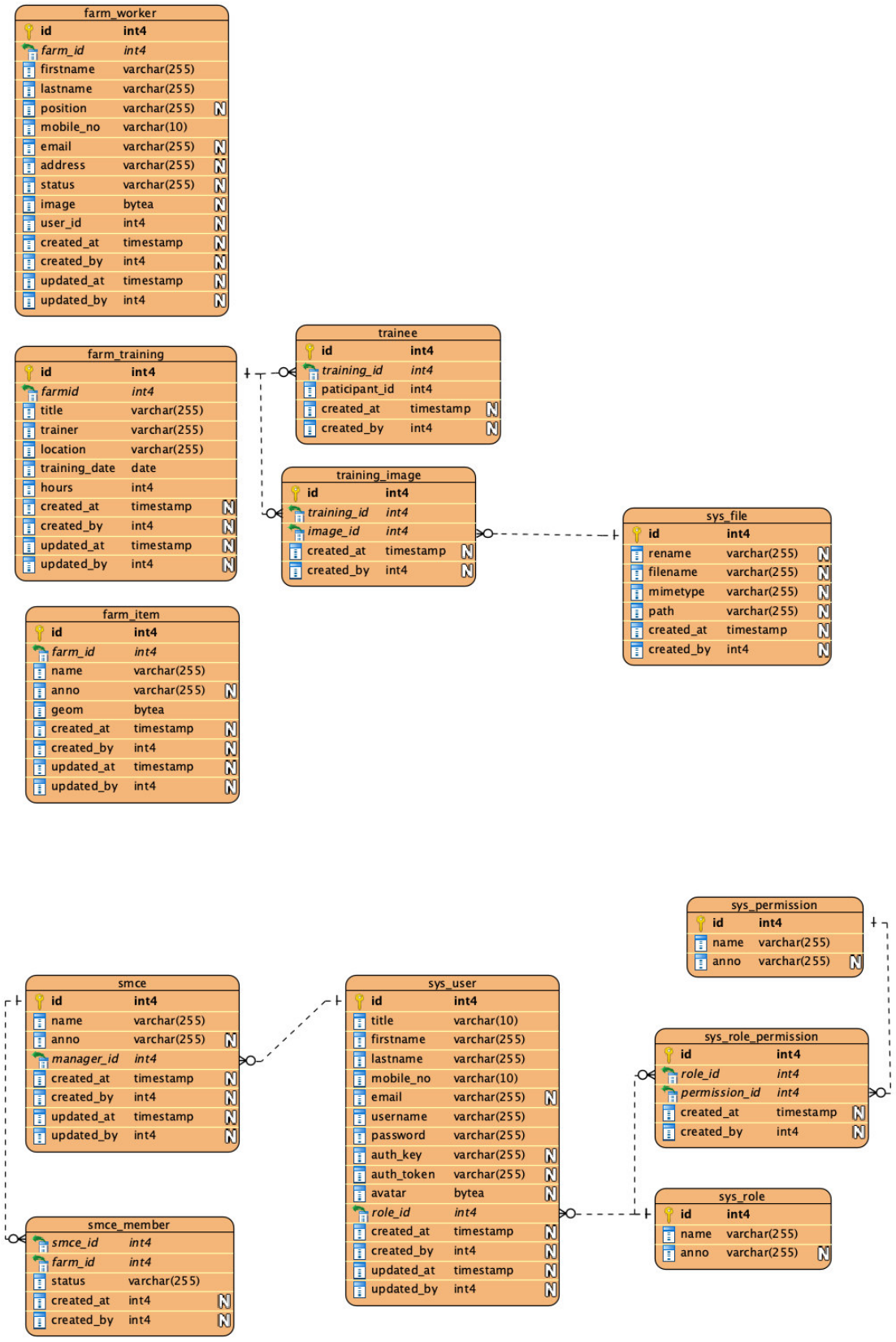
รูปที่ 14 E-R Diagram–1



รูปที่ 15 E-R Diagram - 2 (ต่อ)



รูปที่ 16 E-R Diagram – 3 (ต่อ)



รูปที่ 17 E-R Diagram - 4 (ต่อ)

3.3 สิทธิผู้ใช้งานในระบบ

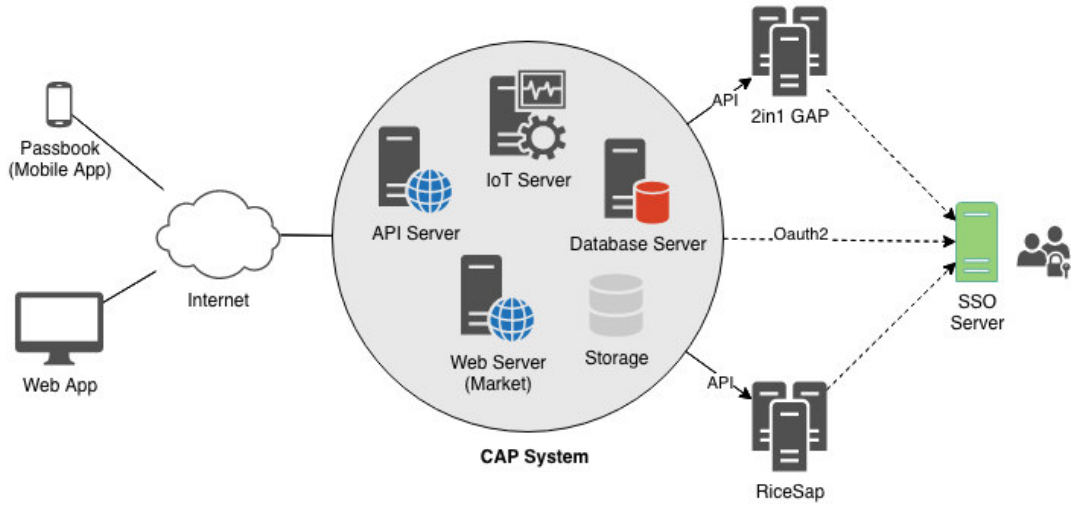
ในการใช้งานของระบบได้แบ่งบทบาทของผู้ใช้งานในระบบ โดยสามารถแบ่งตามระบบย่อยได้ดังต่อไปนี้

1. CAP (Mobile Application) ประกอบด้วยบทบาท ดังต่อไปนี้
   - เกษตรกร สามารถจัดการฟาร์ม ติดตามการเพาะปลูก บันทึกข้อมูลฟาร์ม ตรวจสอบตนเอง (Self-Audit) ดูข้อมูลโรคพืช พยากรณ์อากาศ และข้อมูล IoT ส่งสินค้าขายในตลาดขายส่ง
   - วิสาหกิจชุมชน สามารถจัดการสมาชิก ดูข้อมูลการเพาะปลูกของสมาชิก ติดตามการตรวจมาตรฐานของสมาชิก และส่งสินค้าขายในตลาดขายส่ง
   - เจ้าหน้าที่สำรวจ สามารถทำได้เหมือนเกษตรกร และเก็บข้อมูลสำหรับใช้ในการตรวจมาตรฐาน GAP (Good Agricultural Practices)
2. ตลาดขายสินค้า (Web Application) ประกอบด้วยบทบาทดังต่อไปนี้
   - เกษตรกรหรือวิสาหกิจชุมชน สามารถนำสินค้าเข้าในร้านค้าของตนเอง จัดการสินค้า จัดการคำสั่งซื้อ แจ้งการส่งสินค้า จัดการการขนส่ง
   - ผู้ค้า ในกรณีอยู่ในตลาดขายส่ง สามารถค้นหาสินค้าและเพิ่มสินเค้าเข้าร้านค้าปลีกของตนเอง และแจ้งการชำระเงิน กรณีอยู่ในตลาดขายปลีก สามารถจัดการคำสั่งซื้อ จัดการสินค้า แชร์สินค้าลง Facebook เชื่อมต่อกับ Shopee และจัดการการขนส่ง
   - ลูกค้า สามารถสั่งซื้อสินค้า แจ้งการชำระเงิน ติดตามสถานะสินค้าและตรวจสอบย้อนกลับได้
3. 2in1 GAP (Web Application) ประกอบด้วยบทบาทดังต่อไปนี้
   - หน่วยงาน (วิสาหกิจชุมชน) สามารถจัดการสมาชิก และวางแผนการลงสำรวจเพื่อตรวจสอบแปลงตามมาตรฐานที่กำหนดได้
   - ผู้ตรวจรับรองมาตรฐาน (Inspector) สามารถตรวจรับรองมาตรฐานได้

3.4 ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

ระบบคอมแม่ข่ายที่ใช้ในโครงการจะใช้ระบบคลาวด์ของสถานีรับสัญญาณดาวเทียมจุฬาภรณ์ โดยทั้งหมดจะใช้ระบบปฏิบัติการ Ubuntu Server ประกอบด้วยเครื่องแม่ข่าย ดังต่อไปนี้

1. API Server สำหรับให้บริการ API กับ CAP Application โดยมีซอฟต์แวร์ที่ใช้คือ ASP.Net Core และ Nginx
2. Web Server สำหรับให้บริการตลาดขายสินค้าออนไลน์ และเว็บของโครงการ โดยมีซอฟต์แวร์ที่ใช้คือ Apache HTTP Server OpenCart และ PHP
3. IoT Server สำหรับจัดการข้อมูล IoT โดยมีซอฟต์แวร์ที่ใช้คือ node-red
4. Database Server สำหรับให้บริการฐานข้อมูลในระบบ โดยมีซอฟต์แวร์ที่ใช้คือ PostgreSQL (สำหรับ API Server), PostGIS, MariaDB (สำหรับตลาดสินค้าออนไลน์), MongoDB (สำหรับ CAS) และ InfluxDB (สำหรับข้อมูล IoT)
5. Storage เป็นส่วนจัดเก็บข้อมูลแบบ NAS สำหรับจัดเก็บข้อมูลเว็บและข้อมูลที่ผู้ใช้งาน Upload เข้ามา
6. SSO Server สำหรับให้บริการ Authentication แบบ Single Sign-On โดยมีซอฟต์แวร์ที่ใช้คือ CAS



รูปที่ 18 ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สถานีรับสัญญาณดาวเทียมจุฬาภรณ์

ตารางที่ 4 คุณสมบัติของเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการทั่วไป

คุณลักษณะเครื่องแม่ข่าย	API Server	Web Server	IoT Server	SSO Server	Database Server
CPU (Cores)	4	4	4	4	8
RAM (GB)	8	8	8	4	16
Storage DAS (GB)	200	200	200	100	200
Storage NAS (GB)	1,000	1,000	-	-	-
OS	Ubuntu	Ubuntu	Ubuntu	Ubuntu	Ubuntu
Software	ASP.net core, Nginx	Apache, PHP, OpenCart	Node-RED, MQTT Broker	CAS	PostgreSQL, MariaDB, MongoDB, InfluxDB

3.5 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบย่อยต่างๆ

3.5.1 Mobile Application หรือ CAP Application

เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้รองรับทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS ดังนั้นได้เลือกใช้เครื่องมือที่เรียกว่า React Native หรือเครื่องมือที่สามารถสร้างระบบแอปพลิเคชัน (Build Mobile Application) ได้ทั้ง iOS และ Android เรียกว่า Cross Platform Technology โดยใช้ JavaScript เป็นหลักในการพัฒนา

ซึ่ง React Native ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยทีมงานของบริษัท Facebook โดยเป็น Open source ที่มี License เป็น MIT และเป็น Framework ที่สามารถเข้าถึง Native ได้ และมี Community ที่กว้าง มีนักพัฒนาหลายคนได้เข้าร่วมพัฒนา โดยการจัดทำ Library ออกมาให้ได้ใช้ โดยไม่มีค่าใช้จ่าย จึงเป็น Tools ที่นิยมในปัจจุบัน โดยสามารถดาวน์โหลดได้ที่ https://reactnative.dev

3.5.2 ตลาดขายสินค้า

ภายในการทำงานของระบบ CAP หรือ Community Agriculture Platform นั้นได้ถูกออกแบบขึ้นเพื่อเพิ่มช่องทางการขายสินค้าให้แก่วิสาหกิจชุมชนและเกษตรกร โดยได้แบ่งระบบออกเป็น 2 ระบบย่อย ได้แก่ (1) ระบบร้านค้าส่ง และ (2) ระบบร้านค้าปลีก ซึ่งได้ทำการเลือกใช้ OpenCart ที่เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส (Software Open Source) เป็นฐานในการพัฒนา

OpenCart เป็นโปรแกรมจัดการร้านค้าออนไลน์แบบโอเพนซอร์ส (Open Source) ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา PHP (PHP Hypertext Preprocessor) และมีการทำงานแบบ Server-Side Script โดยสามารถดาวน์โหลดได้ที่ https://www.opencart.com/

3.5.3 CAP Service

ในการพัฒนาบริการสำหรับระบบ CAP ได้นำเอา ASP.NET Core ซึ่งเป็นเทคโนโลยีโอเพนซอร์ส (Open source) จากบริษัทไมโครซอฟต์ (Microsoft) มาใช้ในการพัฒนาเป็น API โดยใช้มาตรฐาน RESTful ทั้งนี้ สามารถพัฒนาได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows, Linux, Mac ด้วยภาษา C# และ Razor

3.5.4 Single Sign-On Server

ในโครงการได้มีการใช้งาน Single Sign-On เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้บริการจากระบบต่าง ๆ ได้โดยการ Login เพียงครั้งเดียว ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ Single Sign-On Server มาเป็นตัวกลางในการทำงาน แทนการลงชื่อเข้าใช้ในหลายระบบพร้อมกัน

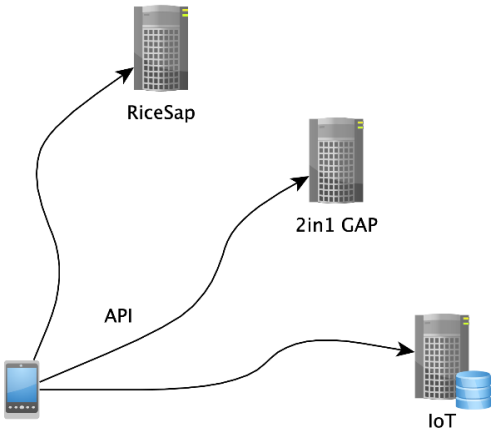
ทั้งนี้ ได้เลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่ชื่อว่า CAS ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์แบบ Open Source และได้มีการใช้ฐานข้อมูล MongoDB ในการเก็บข้อมูลการตั้งค่าของระบบ และเก็บข้อมูลบัญชีผู้ใช้งาน ในการใช้งาน Single Sign-On

บทที่ 4 การพัฒนาระบบ

4.1 การเชื่อมโยงระบบ

ในการใช้งานระบบ CAP ผ่านหน้าเว็บไซต์และแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นในโครงการมีการเชื่อมโยงบริการกับระบบต่าง ๆ คือ ระบบ RiceSAP ระบบ 2in1GAP และระบบ IoT โดย CAP Platform นั้นจะมีการเรียกใช้บริการจากระบบดังกล่าวข้างต้น แต่เนื่องจากแต่ละระบบมีระบบ Authentication และฐานข้อมูลผู้ใช้งานเป็นของตัวเอง เพื่อให้ระบบสามารถเชื่อมโยงกันได้และการใช้งานของผู้ใช้งานสามารถทำได้อย่างสะดวกโดยไม่ต้อง Login แต่ละระบบเพื่อใช้บริการ

จึงได้มีการพัฒนาระบบ Single Sign-On ขึ้น โดยจะรวบรวมข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานของทุกระบบมาไว้ในฐานข้อมูลกลางของระบบ Single Sign-On จากนั้นปรับปรุงระบบ RiceSAP และ 2in1 GAP ให้รองรับการ Authentication ผ่านระบบ Single Sign-On โดยที่เมื่อผู้ใช้งานได้ทำการ Login ผ่านระบบ Single Sign-On จะได้รับ Token ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการเรียกใช้บริการจากระบบต่าง ๆ ได้



รูปที่ 19 รูปแบบการเชื่อมโยงระบบ

สำหรับในส่วนของเว็บที่ให้บริการด้านการตลาด (OpenCart) ก็เช่นเดียวกัน มีการ Authentication ผ่านระบบ Single Sign-On ทำให้สามารถ Login ครั้งเดียวก็สามารถเข้าใช้งานเว็บต่าง ๆ ที่ถูกเชื่อมโยงมาใช้ในระบบได้ เช่น หน้าเว็บของโครงการ และ เว็บ 2in1 GAP ซึ่งจะใช้สำหรับการบริหารจัดการในการตรวจมาตรฐานการเพาะปลูกพืช (GAP) โดยที่เว็บ 2in1 GAP ก็จะต้องได้รับการปรับปรุงให้รองรับการ Authentication ผ่านระบบ Single Sign-On เช่นเดียวกัน โดยรายละเอียดการเชื่อมโยงระบบมี ดังต่อไปนี้

รูปที่ 20 ขั้นตอนการเชื่อมโยงระบบ

4.1.1 การเชื่อมโยงระบบ RiceSAP

CAP Application มีการเรียกใช้บริการของระบบ RiceSAP ประกอบด้วยบริการ เช่น แนะนำวันเพาะปลูก สถานการณ์เพาะปลูก แนะนำวันให้น้ำและการใส่ปุ๋ย บันทึกกิจกรรมแปลง เช่น การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย และโรคพืช เป็นต้น โดยเป็นบริการตามมาตรฐาน RESTful เพื่อให้บริการทั้งในส่วนของโมบายแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน โดยมีรายละเอียดบริการทั้งหมดที่ได้พัฒนาขึ้น ดังต่อไปนี้

1) พันธุ์พืช

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/api/breeds	GET	-	ดึงรายการพันธุ์พืชทั้งหมด
/api/breeds/{id}	GET	Id = id ของพันธุ์พิช	ดึงข้อมูลพันธุ์พืชตาม id

2) โครงการ

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/api/crops	GET	-	ดึงรายการโครงการทั้งหมดของตัวเอง
/api/ crops	POST	parcelId = id ของแปลงเพาะปลูก plantId = id ของชนิดพืช breedId = id ของพันธุ์พิช methodId = id ของรูปแบบการเพาะปลูก plantedAt = วันที่เริ่มปลูก seedKg = น้ำหนักเมล็ดที่ใช้หว่านทั้งหมด gapRowM = ระยะระหว่างแถว (เมตร) gapNextM = ระยะระหว่างต้น (เมตร)	สร้างโครงการ
/api/ crops/{id}	GET	id = id ของโครงการ	ดึงข้อมูลโครงการตาม id
/api/ crops/{id}	DELETE	id = id ของโครงการ	ลบโครงการ
/api/crops/{id}/step/{stepId}	PUT	stepId = id ของสถานะการเพาะปลูก	กำหนดสถานะการเพาะปลูก
/api/crops/{id}/stage/{stageId}	PUT	stageId = id ช่วงอายุพืช	กำหนดช่วงอายุพืช
/api/crops/{id}/activities	POST	id = id ของโครงการ ActivityId = id ของประเภทกิจกรรม Content = ข้อมูลกิจกรรม Picture = รูปภาพกิจกรรม	บันทึกกิจกรรม
/api/crops/{id}/activities/{activityId}	DELETE	id = id ของโครงการ activityId = id ของกิจกรรม	ลบกิจกรรม
/api/crops/{id}/activities/{activityId}/picture	GET	id = id ของโครงการ activityId = id ของกิจกรรม	ดึงรูปภาพกิจกรรม

3) สถานะการเพาะปลูก

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/api/crop-steps	GET	-	ดึงรายการสถานะการเพาะปลูกทั้งหมด
/api/crop-steps /{id}	GET	id = id ของสถานะการเพาะปลูก	ดึงข้อมูลสถานะการเพาะปลูกตาม id

4) การเข้าใช้งาน

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/api/mobile/login	POST	username = ชื่อผู้ใช้งาน password = รหัสผ่าน	Login สำหรับ App
/api/mobile/register	POST	firstname = ชื่อ lastname = นามสกุล mobileNo = หมายเลขมือถือ password = รหัสผ่าน	ลงทะเบียนสำหรับ App
/api/mobile/profile	PUT	pid = รหัสบัตรประชาชน title = คำนำหน้า firstname = ชื่อ lastname = นามสกุล mobileNo = หมายเลขมือถือ	ปรับปรุงข้อมูลส่วนตัวสำหรับ App
/api/web/login	POST	username = ชื่อผู้ใช้งาน password = รหัสผ่าน	Login สำหรับเว็บ
/api/web/profile	PUT	username = ชื่อผู้ใช้ password = รหัสผ่าน title = คำนำหน้า firstname = ชื่อ lastname = นามสกุล mobileNo = หมายเลขมือถือ statusId = id สถานะผู้ใช้งาน roles = กลุ่มผู้ใช้งาน	ปรับปรุงข้อมูลส่วนตัวสำหรับเว็บ
/api/profile	GET	-	ดึงข้อมูลส่วนตัว

5) ความแห้งแล้ง

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/api/droughts	GET	-	ดึงรายการความแห้งแล้งทั้งหมด
/api/droughts/{id}	GET	id = id ของความแห้งแล้ง	ดึงข้อมูลความแห้งแล้งตาม id

6) ระดับน้ำใต้ดิน

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/api/ground-waters	GET	-	ดึงรายการระดับน้ำใต้ดินทั้งหมด
/api/ground-waters/{id}	GET	id = id ของระดับน้ำใต้ดิน	ดึงข้อมูลระดับน้ำใต้ดินตาม id

7) ช่วงอายุพืช

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/api/growing-stages	GET	-	ดึงรายการช่วงอายุพืชทั้งหมด
/api/growing-stages/{id}	GET	id = id ของช่วงอายุพืช	ดึงข้อมูลช่วงอายุพืชตาม id

8) ชั้นข้อมูล

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/api/layers/{id}/info	GET	id = id ของชั้นข้อมูล	ดึง Attribute ของชั้นข้อมูล
/api/layers	GET	-	ดึงรายการชั้นข้อมูลทั้งหมด
/api/layers/{id}	GET	id = id ของชั้นข้อมูล	ดึงข้อมูลชั้นข้อมูลตาม id

9) แปลงเพาะปลูก

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/api/parcels	GET	-	ดึงรายการแปลงข้อมูลทั้งหมด
/api/parcels	POST	name = ชื่อแปลงเพาะปลูก areaM2 = พื้นที่แปลงเพาะปลูก ตารางเมตร	สร้างแปลงเพาะปลูก
/api/parcels/{id}	GET	id = id ของแปลงเพาะปลูก	ดึงข้อมูลแปลงเพาะปลูกตาม id
/api/parcels/{id}	PUT	id = id ของแปลงเพาะปลูก	ปรับปรุงข้อมูลแปลงเพาะปลูก
/api/parcels/{id}	DELETE	id = id ของแปลงเพาะปลูก	ลบแปลงเพาะปลูก

10) สุขภาพพืช

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/api/plant-healths	GET	-	ดึงรายการสุขภาพพืชทั้งหมด
/api/plant-healths/{id}	GET	id = id สุขภาพพืช	ดึงข้อมูลสุขภาพพืชตาม id

11) วิธีการเพาะปลูก

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/api/planting-methods	GET	-	ดึงรายการวิธีการเพาะปลูกทั้งหมด
/api/planting-methods/{id}	GET	id = id วิธีการเพาะปลูก	ดึงข้อมูลวิธีการเพาะปลูกตาม id

12) ชนิดพืช

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/api/plants	GET	-	ดึงรายการชนิดพืชทั้งหมด
/api/plants/{id}	GET	id = id ชนิดพืช	ดึงข้อมูลชนิดพืชตาม id

13) กลุ่มผู้ใช้งาน

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/api/roles	GET	-	ดึงรายการกลุ่มผู้ใช้งานทั้งหมด
/api/roles/{id}	GET	id = id กลุ่มผู้ใช้งาน	ดึงข้อมูลกลุ่มผู้ใช้งานตาม id

14) ผู้ใช้งาน

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/api/users	GET	-	ดึงรายการผู้ใช้งานทั้งหมด
/api/users	POST	username = ชื่อผู้ใช้ password = รหัสผ่าน title = คำนำหน้า firstname = ชื่อ lastname = นามสกุล mobileNo = หมายเลขมือถือ statusId = id สถานะผู้ใช้งาน roles = กลุ่มผู้ใช้งาน	สร้างบัญชีผู้ใช้งาน
/api/users/{id}	GET	id = id ผู้ใช้งาน	ดึงข้อมูลผู้ใช้งานตาม id
/api/users/{id}	PUT	id = id ผู้ใช้งาน username = ชื่อผู้ใช้ password = รหัสผ่าน title = คำนำหน้า firstname = ชื่อ lastname = นามสกุล mobileNo = หมายเลขมือถือ statusId = id สถานะผู้ใช้งาน roles = กลุ่มผู้ใช้งาน	ปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้งาน
/api/users/{id}	DELETE	id = id ผู้ใช้งาน	ลบบัญชีผู้ใช้งาน

15) สถานะบัญชีผู้ใช้งาน

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/api/user-statuses	GET	-	ดึงรายการสถานะบัญชีผู้ใช้งานทั้งหมด
/api/user-statuses/{id}	GET	id = id สถานะบัญชีผู้ใช้งาน	ดึงข้อมูลสถานะบัญชีผู้ใช้งานตาม id

4.1.2 การเชื่อมโยงระบบ 2in1 GAP

CAP Application มีการเรียกใช้บริการของระบบ 2in1 GAP ประกอบด้วยบริการ เช่น การสมัครตรวจมาตรฐาน ข้อมูลแบบฟอร์มตรวจมาตรฐาน และการจัดการแปลงเพาะปลูก เป็นต้น โดยเป็นบริการตามมาตรฐาน RESTful เพื่อให้บริการทั้งในส่วนของโมบายแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน โดยมีรายละเอียดบริการทั้งหมดที่ได้พัฒนาขึ้น ดังต่อไปนี้

1) การเข้าใช้งาน

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/mobile/syst-user/login	POST	username = ชื่อผู้ใช้งาน password = รหัสผ่าน	Login เข้าใช้งาน

2) การจัดการแปลงเพาะปลูก

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/mobile/surv-parcel	GET	-	ดึงแปลงเพาะปลูกของผู้ใช้งานทั้งหมด

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/mobile/surv-parcel/create	POST	code = รหัสแปลง lng = ลองจิจูด lat = ละติจูด area_m2 = พื้นที่ (ตรม.)	สร้างแปลงเพาะปลูก
/mobile/surv-parcel/{id}/update	PUT	Id = id แปลงเพาะปลูก code = รหัสแปลง lng = ลองจิจูด lat = ละติจูด area_m2 = พื้นที่ (ตรม.)	แก้ไขแปลงเพาะปลูก
/mobile/surv-parcel/{id}/delete	DELETE	Id = id แปลงเพาะปลูก	ลบแปลงเพาะปลูก

3) การสมัครตรวจมาตรฐาน

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/mobile/cert-application	GET		ดึงข้อมูลการสมัครตรวจมาตรฐานของผู้ใช้งานทั้งหมด
/mobile/cert-application/cert-apply	POST	code = รหัสใบสมัคร firstname = ชื่อ lastname = นามสกุล mobile_no = หมายเลขโทรศัพท์ subdistrict_code = รหัสตำบล subdistrict_name = ตำบล district_code = รหัสอำเภอ district_name = อำเภอ province_code = รหัสจังหวัด province_name = ชื่อจังหวัด postal_code = รหัสไปรษณีย์	สมัครตรวจมาตรฐาน
/mobile/cert-application/{id}/update	PUT	id = id ใบสมัคร code = รหัสใบสมัคร firstname = ชื่อ lastname = นามสกุล mobile_no = หมายเลขโทรศัพท์ subdistrict_code = รหัสตำบล subdistrict_name = ตำบล district_code = รหัสอำเภอ district_name = อำเภอ province_code = รหัสจังหวัด province_name = ชื่อจังหวัด postal_code = รหัสไปรษณีย์	แก้ไขข้อมูลใบสมัครตรวจมาตรฐาน
/mobile/cert-application/{id}/delete	DELETE	id = id ใบสมัคร	ลบใบสมัคร

4) การตรวจมาตรฐาน

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/mobile/cert-audit	GET	-	ดึงข้อมูลตรวจมาตรฐานของผู้ใช้งานทั้งหมด
/mobile/cert-audit/{id}	GET	id = id ตรวจมาตรฐาน	ดึงข้อมูลตรวจมาตรฐานตาม id
/mobile/cert-audit/get-subforms	GET	id = id ฟอร์มตรวจมาตรฐาน	ดึงข้อมูลฟอร์มย่อยตาม id
/mobile/cert-audit/list-self-audit	GET	parcel_id = id แปลงเพาะปลูก plant_id = id ชนิดพืช	ดึงข้อมูลใบสมัครแบบตรวจสอบตัวเองของผู้ใช้งานทั้งหมด
/mobile/cert-audit/import-audit-data	GET	from_audit_id = id การตรวจมาตรฐานต้นทาง to_audit_id = id การตรวจมาตรฐานปลายทาง	คัดลอกข้อมูลการตรวจมาตรฐานจากต้นทางไปปลายทาง

5) แบบฟอร์มตรวจมาตรฐาน

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/mobile/cert-audit-form	GET	audit_id = id การตรวจมาตรฐาน	ดึงข้อมูลแบบฟอร์มตรวจมาตรฐานตาม audit_id
/mobile/cert-audit-form/get-relate-date	GET	id = id ฟอร์มตรวจมาตรฐาน	ดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการตรวจมาตรฐาน เช่น ฟอร์มย่อย ไฟล์แนบ เป็นต้น
/mobile/cert-audit-form/{id}	GET	id = id ฟอร์มตรวจมาตรฐาน	ดึงข้อมูลฟอร์มตรวจมาตรฐานตาม id
/mobile/cert-audit-form/{id}/update	PUT	id = id ฟอร์มตรวจมาตรฐาน status_id = ผลการประเมินจาก Surveyor self_status_id = ผลการประเมินตัวเอง	ส่งข้อมูลการประเมิน

6) แบบฟอร์มย่อย

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/mobile/cert-audit-subform	GET	form_id = id ฟอร์มตรวจมาตรฐาน	ดึงข้อมูลฟอร์มย่อยตาม id ฟอร์มตรวจมาตรฐาน
/mobile/cert-audit-subform/{id}	GET	id = id ฟอร์มย่อย	ดึงข้อมูลฟอร์มย่อยตาม id
/mobile/cert-audit-subform/{id}/update	PUT	id = id ฟอร์มย่อย data = ข้อมูลในรูปแบบ JSON	ส่งข้อมูลฟอร์มย่อย

7) จัดการไฟล์แนบของฟอร์มตรวจมาตรฐาน

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/mobile/cert-audit-file	GET	form_id = id ฟอร์มตรวจมาตรฐาน	ดึงข้อมูลไฟล์แนบตาม form_id
/mobile/cert-audit-file/delete	DELETE	form_id = id ฟอร์มตรวจมาตรฐาน file_id = id ไฟล์แนบ	ลบไฟล์แนบ
/mobile/cert-audit-file/attach	POST	id = id ฟอร์มตรวจมาตรฐาน form_id = id ไฟล์แนบ	แนบไฟล์ไปที่ฟอร์มตรวจมาตรฐาน

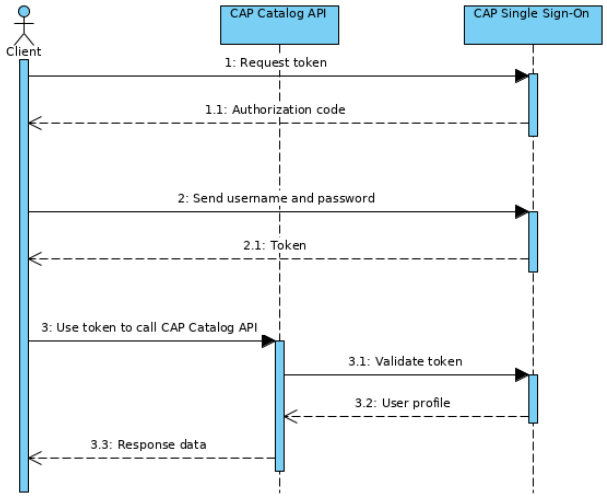
8) การส่งข้อความ

URI	Method	Parameter	คำอธิบาย
/mobile/cert-audit-feedback	GET	form_id = id ฟอร์มตรวจมาตรฐาน	ดึงข้อมูลข้อความตาม id ฟอร์มตรวจมาตรฐาน
/mobile/cert-audit-feedback/create	POST	form_id = id ฟอร์มตรวจมาตรฐาน feedback = ข้อความ	ส่งข้อความ
/mobile/cert-audit-feedback/{id}/delete	DELETE	id = id การส่งข้อความ	ลบข้อความ

4.1.3 การเชื่อมโยงระบบโดยใช้ SSO: Single Sign-On

ระบบยืนยันตัวตนกลาง (CAP Single Sign-On) พัฒนาขึ้นเพื่อเชื่อมโยงระบบต่างๆ ที่อยู่ใน CAP และเกษตรสามารถเข้าใช้งานระบบต่างๆ ได้ ด้วยการลงทะเบียนเพียงครั้งเดียว โดยใช้ซอฟต์แวร์ฟรีชื่อว่า CAS ที่รองรับการเชื่อมต่อผ่าน OAuth2.0, OpenID และ CAS2. ซึ่งเป็นโปรโตคอลมาตรฐานที่ใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

รูปที่ 21 CAS Enterprise Single Sign-On เครื่องมือที่ใช้พัฒนาระบบยืนยันตัวตนกลาง (CAP Single Sign-On)



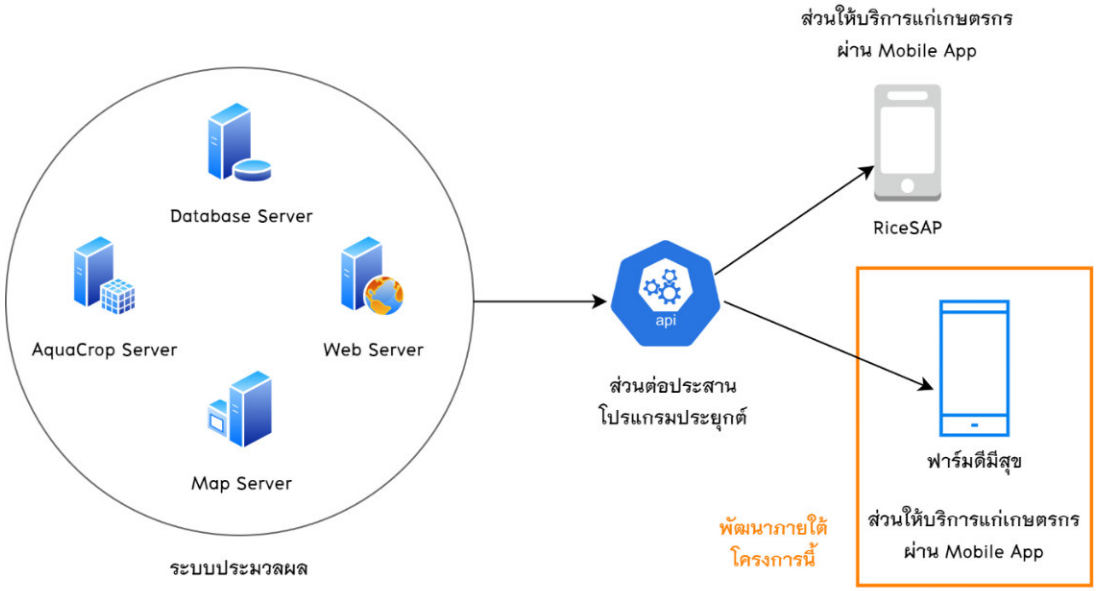
รูปที่ 22 ตัวอย่างการเชื่อมโยงระบบ CAP Catalog API กับ ระบบยืนยันตัวตนกลาง (CAP Single Sign-On) ผ่านโปรโตคอล OAuth2.0

รูปที่ 23 หน้าจอการยืนยันตัวตน สำหรับระบบยืนยันตัวตนกลาง (CAP Single Sign-On) โดยหมายเลข 1 คือ โลโก้ระบบที่เชื่อมโยงกับ SSO หมายเลข 2 คือชื่อระบบที่เชื่อมโยง SSO และ 3 คือ ช่องสำหรับยืนยันตัวตน

4.2 การพัฒนา API Application Programming Interface ส่วนต้นน้ำ

หลักการของระบบส่วนต้นน้ำภายใต้โครงการนี้จะเป็นการพัฒนาการเชื่อมโยงกับระบบเดิมที่มีอยู่ที่ถูกพัฒนามาจาก**โครงการการพัฒนาต้นแบบ SMART Agriculture Platform ด้วยการบูรณาการเทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกลร่วมกับแบบจำลอง AquaCrop ที่เรียกว่า RiceSAP** ประกอบด้วยฟังก์ชันบริการ อาทิ การคาดการณ์ผลผลิต การคาดการณ์สภาพอากาศ การคาดการณ์ความเสี่ยงโรคพืช และการแนะนำการให้น้ำและใส่ปุ๋ย เป็นต้น

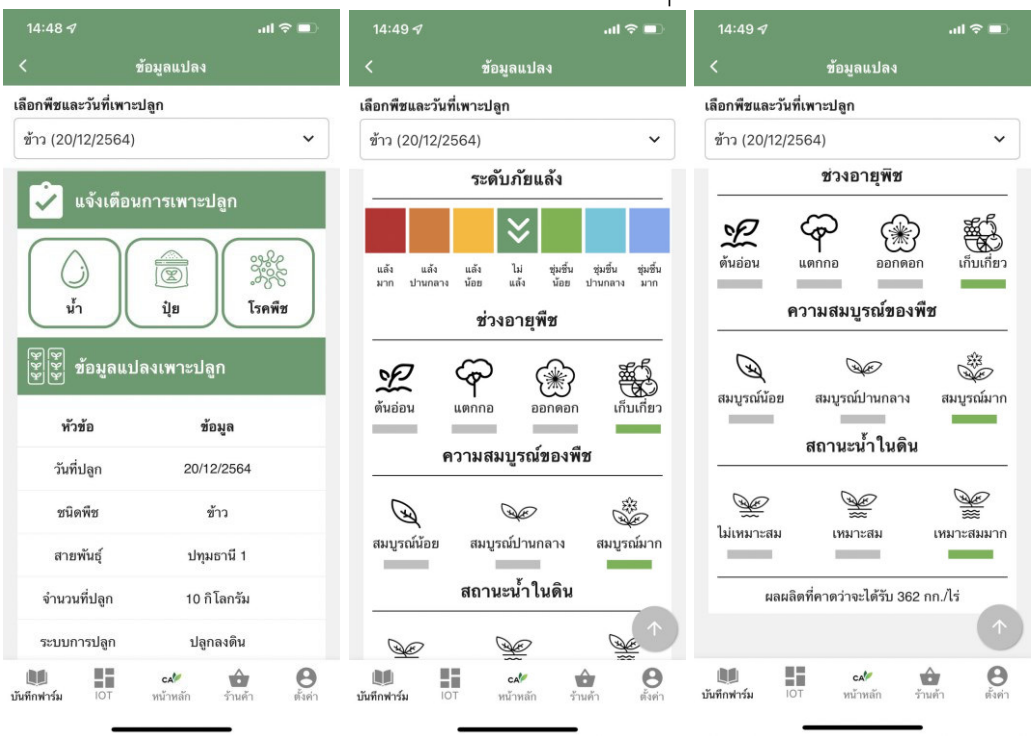
สำหรับระบบที่มีอยู่จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ระบบประมวลผล (อาทิ ฐานข้อมูล แบบจำลอง และเว็บเซอร์วิส เป็นต้น) ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ และส่วนให้บริการแก่เกษตรกรผ่านโมบายแอปพลิเคชันโดยภายใต้โครงการนี้จะเป็นการพัฒนาการเชื่อมโยงกับส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (Application Programming Interface) เพื่อนำค่าผลลัพธ์ต่าง ๆ อาทิ การคาดการณ์ผลผลิต การคาดการณ์สภาพอากาศ และการคาดการณ์ความเสี่ยงโรคพืช ไปแสดงผลบน CAP Application



รูปที่ 24 ภาพรวมการวิจัยและพัฒนาฟังก์ชันส่วนต้นน้ำ

4.2.1 การคาดการณ์ผลผลิตข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

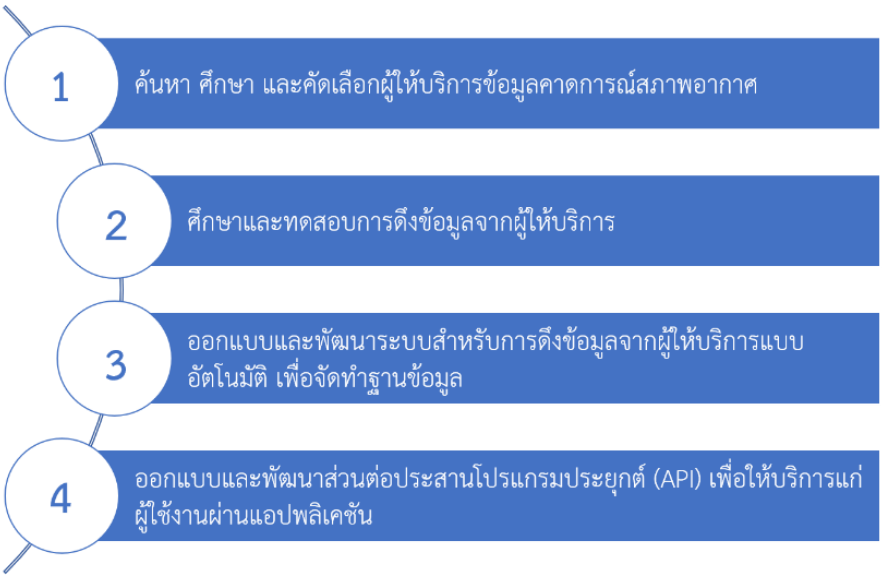
การให้บริการฟังก์ชันคาดการณ์ผลผลิตข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่ต้นแบบของโครงการ 4 จังหวัด คือ สุพรรณบุรี ตรัง มหาสารคาม และสกลนคร จะใช้ข้อมูลพิกัดแปลงเป็นข้อมูลรหัสรอบการเพาะปลูก (crop_id) ไปประมวลผลข้อมูลอินพุต ประกอบด้วย สภาพอากาศ พืช การจัดการ และดินจากระบบประมวลผล แล้วตอบกลับเป็นค่าผลผลิตคาดการณ์ ณ วันนั้น ๆ



รูปที่ 25 หน้าจอสำหรับฟังก์ชันคาดการณ์ผลผลิต

4.2.2 การคาดการณ์สภาพอากาศ

การคาดการณ์สภาพอากาศ เป็นหนึ่งในฟังก์ชันบริการที่มีการพัฒนาขึ้นมาเพื่อแสดงข้อมูลคาดการณ์สภาพอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิ เป็นต้น ทำให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงข้อมูลสภาพอากาศล่วงหน้า เพื่อวางแผนและจัดการการเพาะปลูกได้เหมาะสมมากขึ้น ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานมี 4 ขั้นตอน ดังนี้



รูปที่ 26 ขั้นตอนการพัฒนาฟังก์ชันคาดการณ์สภาพอากาศ

1) ค้นหา ศึกษา และคัดเลือกผู้ให้บริการข้อมูลคาดการณ์สภาพอากาศ

ได้ค้นหาแหล่งผู้ให้บริการข้อมูลการคาดการณ์สภาพอากาศจากแหล่งต่างๆ เช่น กรมอุตุนิยมวิทยา และ AccuWeather เป็นต้น จากนั้นได้ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผู้ให้บริการ อาทิ ความน่าเชื่อถือของข้อมูล จำนวนวันที่คาดการณ์ล่วงหน้า และจำนวนครั้งที่ให้บริการได้ในแต่ละวัน เป็นต้น

ตารางที่ 5 รายละเอียดการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวผู้ให้บริการข้อมูลการคาดการณ์สภาพอากาศ

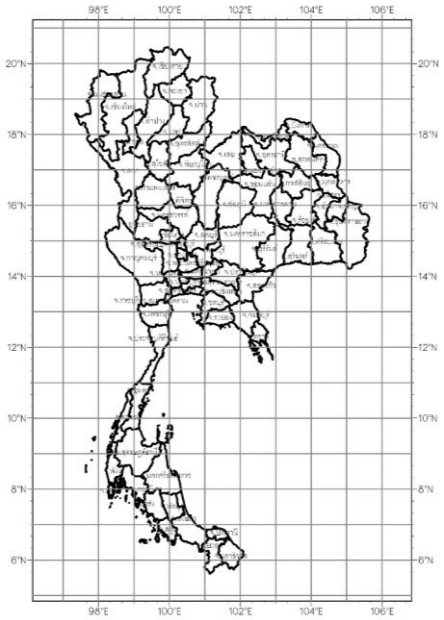
ผู้ให้บริการ	จำนวนวันที่คาดการณ์	จำนวนครั้งการใช้บริการ (Free Account)	หมายเหตุ
TMD Weather Forecast API (https://data.tmd.go.th/nwpapi/doc/apidoc/location/forecast_daily.html)	สูงสุด 126 วัน	~22,800 ครั้งต่อวัน	~22,800 ครั้งต่อวัน คำนวณจาก 15 field ข้อมูลและการคาดการณ์ 7 วัน
Weatherbit API (https://www.weatherbit.io/api/weather-forecast-16-day)	16 วัน	500 ครั้งต่อวัน	-
AccuWeather API (http://apidev.accuweather.com/developers/)	5 วัน	50 ครั้งต่อวัน	ไม่มีข้อมูลปริมาณฝนรายวัน
ClimaCel API (https://www.climacell.co/weather-api/)	3 วัน	500 ครั้งต่อวัน	-
VisualCrossing API (https://www.visualcrossing.com/)	15 วัน	1,000 ครั้งต่อวัน	-
Weatherstack API (https://weatherstack.com/product)	-	-	ไม่มีบริการข้อมูลคาดการณ์สภาพอากาศ

2) ศึกษาและทดสอบการดึงข้อมูลจากผู้ให้บริการ

ทำการสมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้บริการระบบให้บริการคาดการณ์สภาพอากาศ และทดสอบการดึงข้อมูลคาดการณ์สภาพอากาศจากแหล่งให้บริการต่าง ๆ เป็นเหตุผลที่สนับสนุนให้ทางคณะผู้วิจัยเลือกใช้ข้อมูลการคาดการณ์สภาพอากาศจาก TMD Weather Forecast API ของกรมอุตุนิยมวิทยามาใช้จัดสร้างฐานข้อมูลคาดการณ์สภาพอากาศในโครงการวิจัยนี้ เนื่องจากเป็นหน่วยงานด้านการเผยแพร่ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในประเทศไทยที่มีความน่าเชื่อถือ สามารถคาดการณ์สภาพอากาศได้ล่วงหน้าสูงสุดถึง 126 วัน มีข้อมูลการคาดการณ์รายวัน อาทิ ปริมาณฝน อุณหภูมิต่ำสุด และอุณหภูมิสูงสุด เป็นต้น รวมถึงสามารถคาดการณ์สภาพอากาศได้อย่างน้อย 7 วัน นอกจากนี้ยังมีจำนวนครั้งในการเรียกใช้งานต่อวันในปริมาณที่สูง ซึ่งมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการจัดทำฐานข้อมูลคาดการณ์สภาพอากาศต่อไป

3) ออกแบบและพัฒนาระบบสำหรับการดึงข้อมูลจากผู้ให้บริการแบบอัตโนมัติ เพื่อจัดทำฐานข้อมูล

3.1) จัดสร้างแผนที่แบบตาราง (Grid Map) สำหรับพื้นที่ประเทศไทยที่มีโดเมนความละเอียด 25 กิโลเมตร ซึ่งจะมีจำนวนกริดทั้งหมด 704 กริด โดยตำแหน่งจุดกึ่งกลางในแต่ละกริดจะถูกใช้เพื่อเป็นตำแหน่งอ้างอิงสำหรับการส่งคำส่งเพื่อดึงข้อมูลข้อมูลการคาดการณ์สภาพอากาศ



รูปที่ 27 ตัวอย่างการจัดสร้างแผนที่แบบตาราง (Grid Map) สำหรับพื้นที่ประเทศไทย

3.2) จัดสร้างตารางการเก็บข้อมูลคาดการณ์สภาพอากาศในรูปแบบไฟล์ CSV (Comma-Separated Value) ซึ่งจะใช้สำหรับการจัดเก็บข้อมูลคาดการณ์สภาพอากาศ โดยจัดเก็บไฟล์ตามจำนวนกริด (1 ไฟล์ต่อกริด)

3.3) พัฒนาส่วนส่งคำสั่งเพื่อดึงข้อมูลจาก TMD Weather Forecast API เป็นรายวัน และส่วนการจัดข้อมูลในรูปแบบ CSV ตามรูปแบบที่ได้ออกแบบไว้ในข้อ 3.2) ในส่วนนี้จะพัฒนาด้วยภาษาไพธอน

date_request	date_forecast	lat	lon	tc_max	tc_min	rh	rain
2020-05-01	2020-05-01	15.95	100.85	36.12	27.9	61.25	11.9
2020-05-01	2020-05-02	15.95	100.85	36.49	26.65	59.29	0
2020-05-01	2020-05-03	15.95	100.85	37.48	28.89	50.75	1.5
2020-05-01	2020-05-04	15.95	100.85	37.33	27.95	61.32	6
2020-05-01	2020-05-05	15.95	100.85	37.42	28.16	61.1	4.5
2020-05-01	2020-05-06	15.95	100.85	37.8	28.52	60.85	4.4
2020-05-01	2020-05-07	15.95	100.85	37.68	28.59	60	2.3

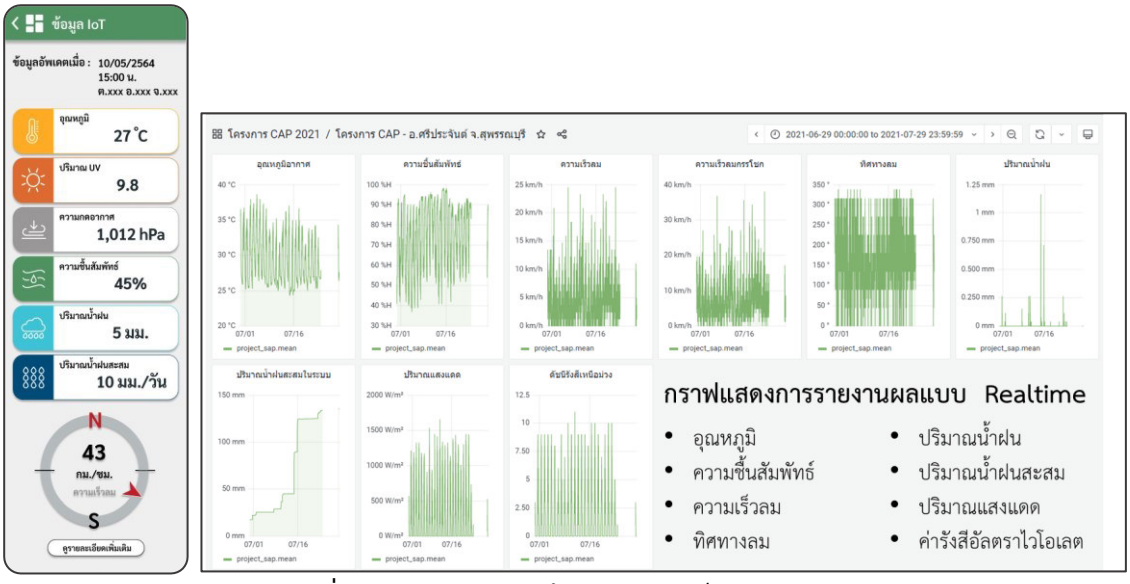
รูปที่ 28 ตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลคาดการณ์สภาพอากาศสำหรับตำแหน่งกริด

ตารางที่ 6 พารามิเตอร์ฟังก์ชันคาดการณ์สภาพอากาศ

ชื่อคอลัมน์	คำอธิบาย
date_request	วันที่ส่งคำสั่งเพื่อดึงข้อมูลคาดการณ์สภาพอากาศ
date_forecast	วันที่คาดการณ์สภาพอากาศ
lat	ตำแหน่งละติจูดของกริด
lon	ตำแหน่งลองจิจูดของกริด
tc_max	ค่าคาดการณ์อุณหภูมิสูงสุด (°C)
tc_min	ค่าคาดการณ์อุณหภูมิต่ำสุด (°C)
rh	ค่าคาดการณ์ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)
rain	ค่าคาดการณ์ปริมาณฝนสะสม (mm)

4) ออกแบบและพัฒนาส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน

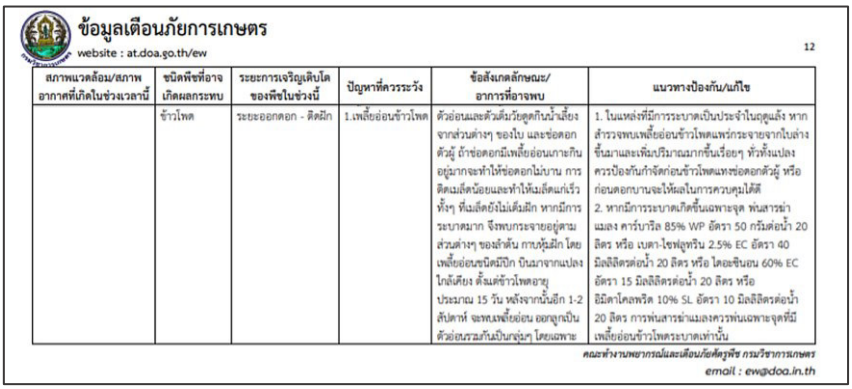
การพัฒนาส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) เพื่อให้บริการข้อมูลคาดการณ์สภาพอากาศแก่ผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน ในส่วนนี้พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษาไพธอนร่วมกับไลบรารีทอนาโด สำหรับสร้างเว็บเซอร์วิสเพื่อรองรับการเรียกใช้งาน



รูปที่ 29 ตัวอย่างรายงานข้อมูลคาดการณ์สภาพอากาศ

4.2.3 การคาดการณ์ความเสี่ยงโรคพืช

ปัจจุบันมีหน่วยงานในประเทศไทยที่ให้บริการข้อมูลเตือนภัยด้านโรคและแมลง คือ กรมการข้าว ซึ่งให้บริการข้อมูลรายงานสถานการณ์ศัตรูข้าว รายจังหวัด รายสัปดาห์ และกรมวิชาการเกษตร ได้จัดทำข้อมูลการเตือนภัยการผลิตพืช เพื่อแจ้งและเตือนภัยให้เกษตรกรเฝ้าระวังแมลงและศัตรูพืชที่อาจเกิดขึ้นในแปลงเพาะปลูก โดยมีการรายงานรายสัปดาห์และจำแนกตามชนิดพืชผ่านเว็บไซต์ แสดงข้อมูลสภาพแวดล้อมหรือสภาพอากาศในช่วงเวลาที่มีการเตือนภัย ระยะการเจริญเติบโตของพืชที่ได้รับการเตือนภัย รวมถึงข้อสังเกตและลักษณะที่อาจเกิดขึ้นกับพืช จากนั้นนำมาประมวลผลข้อความเพื่อแสดงผลบน CAP Application



รูปที่ 30 ตัวอย่างรายงานข้อมูลเตือนภัยการเกษตร
ที่มา: (กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, ม.ป.ป.)

ตารางที่ 7 พารามิเตอร์ฟังก์ชันคาดการณ์ความเสี่ยงโรคพืช

พารามิเตอร์	คำอธิบาย
date	วันที่

พารามิเตอร์	คำอธิบาย
start_date	วันที่เริ่ม
end_date	วันที่สิ้นสุด
plant_name	ชนิดพืช
pest_name	ชนิดโรคพืช
guide	คำแนะนำ

รูปที่ 31 ตัวอย่างรายงานข้อมูลเตือนภัยการเกษตรโรคพืชที่ผ่านการประมวลผลแล้ว

4.2.4 การแนะนำการให้น้ำและใส่ปุ๋ย

ทำการรับข้อมูลจาก API คำแนะนำการให้น้ำและใส่ปุ๋ยของข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จากระบบ RiceSAP ดังนี้

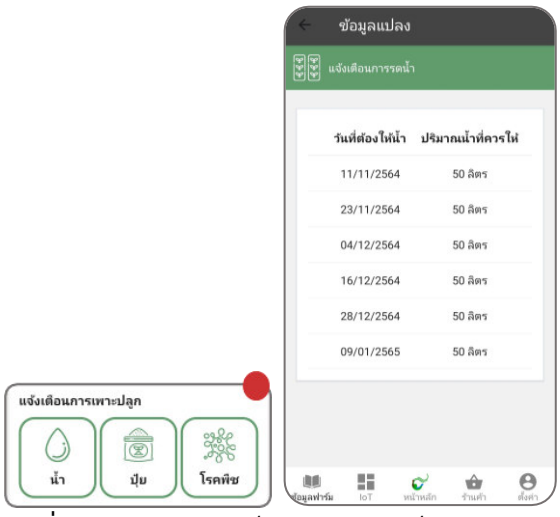
4.2.4.1 การให้น้ำ

การแนะนำการให้น้ำ จะแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย วันที่ให้น้ำ และปริมาณน้ำ สำหรับข้าวในรูปที่ 32 และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในรูปที่ 33 โดยมีพารามิเตอร์สำหรับฟังก์ชันแนะนำการให้น้ำ

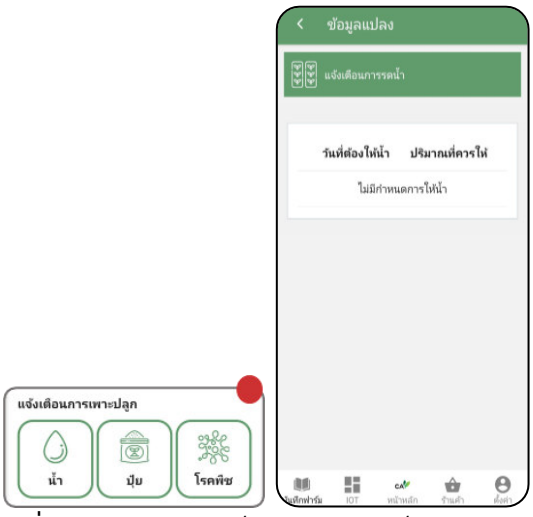
ตารางที่ 8 พารามิเตอร์ฟังก์ชันแนะนำการให้น้ำ

พารามิเตอร์	คำอธิบาย
plant_id	รหัสพืช
date_time	วันที่แนะนำการให้น้ำ
dap	อายุพืชนับจากวันที่เริ่มเพาะปลูก

พารามิเตอร์	คำอธิบาย
watering_amt	ปริมาณน้ำที่แนะนำ (หน่วย: มิลลิเมตร)



รูปที่ 32 ตัวอย่างผลลัพธ์และพารามิเตอร์ API สำหรับฟังก์ชันแนะนำการให้น้ำข้าว



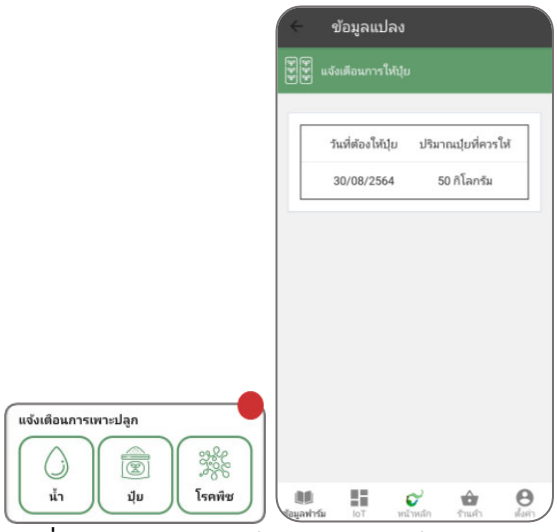
รูปที่ 33 ตัวอย่างผลลัพธ์และพารามิเตอร์ API สำหรับฟังก์ชันแนะนำการให้น้ำข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

4.2.4.2 การใส่ปุ๋ย

การแนะนำการใส่ปุ๋ย จะแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันประกอบด้วย ปริมาณใส่ปุ๋ยและวันที่ใส่ปุ๋ย สำหรับข้าวเป็นดังต่อไปนี้

ตารางที่ 9 พารามิเตอร์ฟังก์ชันแนะนำการใส่ปุ๋ย

พารามิเตอร์	คำอธิบาย
plant_id	รหัสพืช
date_time	วันที่แนะนำการใส่ปุ๋ย
dap	อายุพืชนับจากวันที่เริ่มเพาะปลูก
amount_kpr	ปริมาณน้ำที่แนะนำ (หน่วย: กิโลกรัมต่อไร่)



รูปที่ 34 ตัวอย่างผลลัพธ์และพารามิเตอร์ API สำหรับฟังก์ชันแนะนำการใส่ปุ๋ยข้าว

รูปที่ 35 ตัวอย่างผลลัพธ์และพารามิเตอร์ API สำหรับฟังก์ชันแนะนำการใส่ปุ๋ยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

4.2.5 การแจ้งเตือนสถานการณ์ภัยแล้ง

ในการแจ้งเตือนสถานการณ์ระดับความรุนแรงภัยแล้งจะถูกจัดแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน ประกอบด้วยรหัสระดับความรุนแรงภัยแล้งและชื่อระดับความรุนแรงภัยแล้ง โดยมีพารามิเตอร์ดังแสดงตามตารางด้านล่างนี้

ตารางที่ 10 พารามิเตอร์ฟังก์ชันแนะนำการให้น้ำ

พารามิเตอร์	คำอธิบาย
drought_id	รหัสระดับความรุนแรงภัยแล้ง
drought_name	ชื่อระดับความรุนแรงภัยแล้ง

รูปที่ 36 ตัวอย่างผลลัพธ์และพารามิเตอร์ API สำหรับฟังก์ชันภัยแล้ง

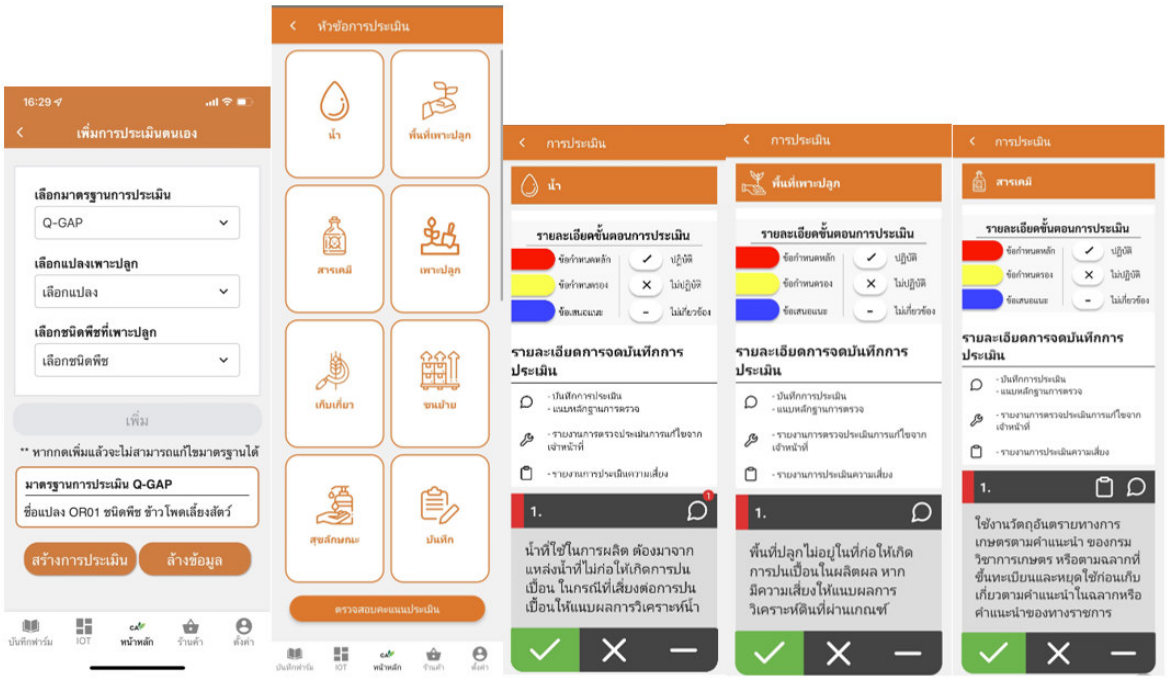
4.3 การพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยด้วย CAP Application

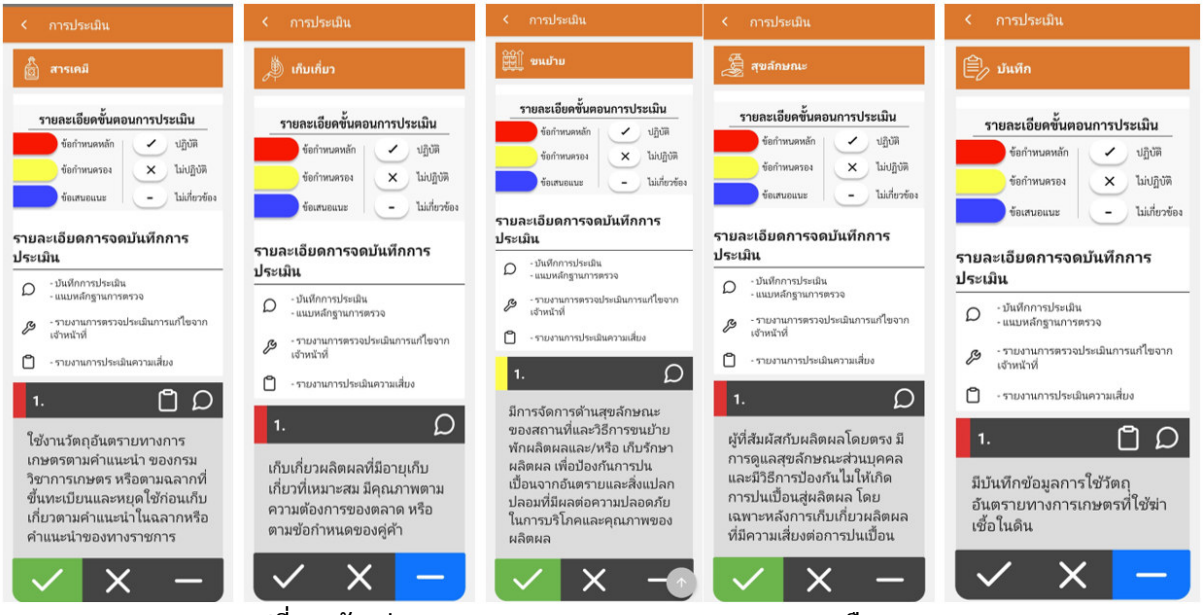
ในการพัฒนาระบบส่วนกลางนั้น ได้เชื่อมโยงไปยังการขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย โดยได้ใช้วิธีการเชื่อมโยงข้อมูลบนระบบ CAP Application เข้ากับระบบการขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร เพื่อใช้ในการตรวจสอบตนเอง (Self Assessment) ของเกษตรกรก่อนจะเข้าสู่ระบบการขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรจริง เพื่อสร้างองค์ความรู้และเพื่อเตรียมความพร้อม อำนวยความสะดวกต่อผู้ประเมินและผู้ถูกตรวจประเมินในการขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรต่าง ๆ ทั้งนี้ ในระบบได้ดำเนินการแบ่งมาตรฐานออกเป็น 4 มาตรฐานหลักที่สำคัญ ดังนี้ **(รายละเอียดเพิ่มเติมข้อกำหนดตามภาคผนวก ข การบันทึกข้อมูลมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยด้วย CAP Application)**

4.3.1 การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (GAP พืชอาหาร)

โดยเป็นมาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9001-2556 ประกอบด้วย ข้อกำหนด 8 ประการ ดังนี้

1. **น้ำ** น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตต้องมาจากแหล่งที่ไม่มีสภาพแวดล้อมซึ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อนต่อผลผลิต
2. **พื้นที่ปลูก** ไม่อยู่ในสภาพแวดล้อมซึ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อนวัตถุหรือสิ่งที่เป็นอันตรายต่อผลผลิต
3. **วัตถุอันตรายทางการเกษตร** จัดเก็บเป็นหมวดหมู่ในสถานที่เก็บที่มิดชิดและใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
4. **การจัดการคุณภาพในกระบวนการเก็บเกี่ยว** มีแผนควบคุมการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตคุณภาพโดยใช้หลักการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี
5. **การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว** เก็บเกี่ยวผลผลิตที่มีอายุเหมาะสม ผลผลิตมีคุณภาพตามความต้องการของตลาดและข้อตกลงของประเทศคู่ค้า
6. **การพักผลิตผล** การขนย้ายในแปลงปลูกและการเก็บรักษาผลผลิต มีการจัดการด้านสุขลักษณะเพื่อป้องกันการปนเปื้อนที่มีผลต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค
7. **สุขลักษณะส่วนบุคคล** ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ ความเข้าใจในสุขลักษณะส่วนบุคคล เพื่อสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกสุขลักษณะ
8. **การบันทึกข้อมูลและการตามสอบ** มีการบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานการใช้สารเคมี ข้อมูลผู้รับซื้อและปริมาณผลผลิต เพื่อประโยชน์ต่อการตามสอบ



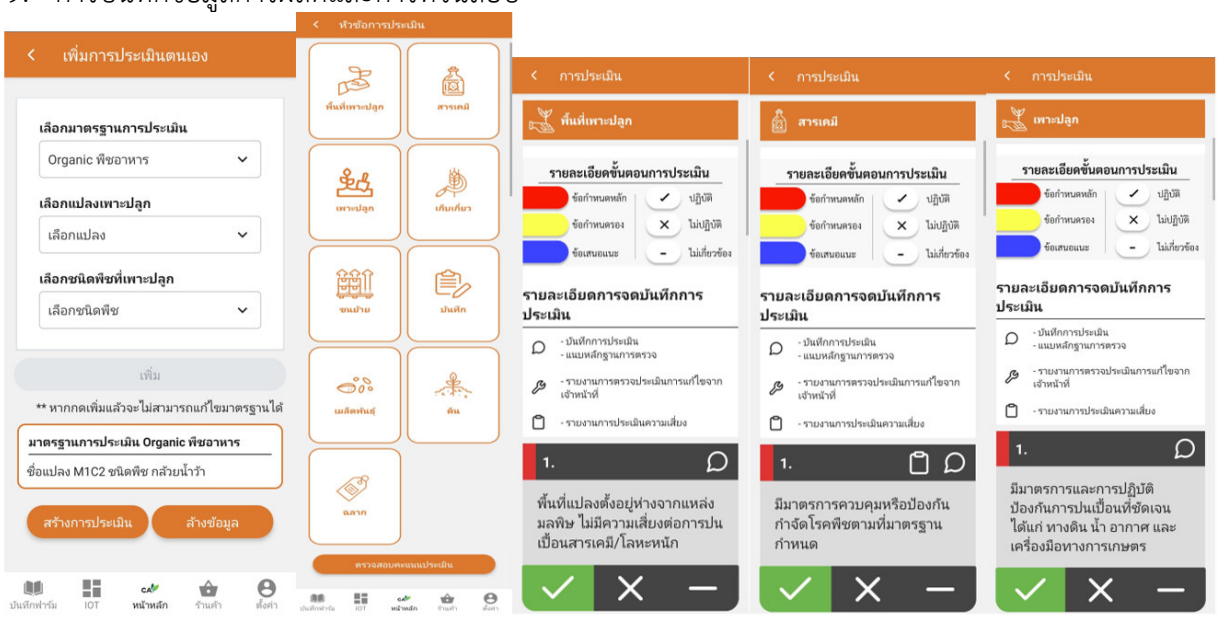


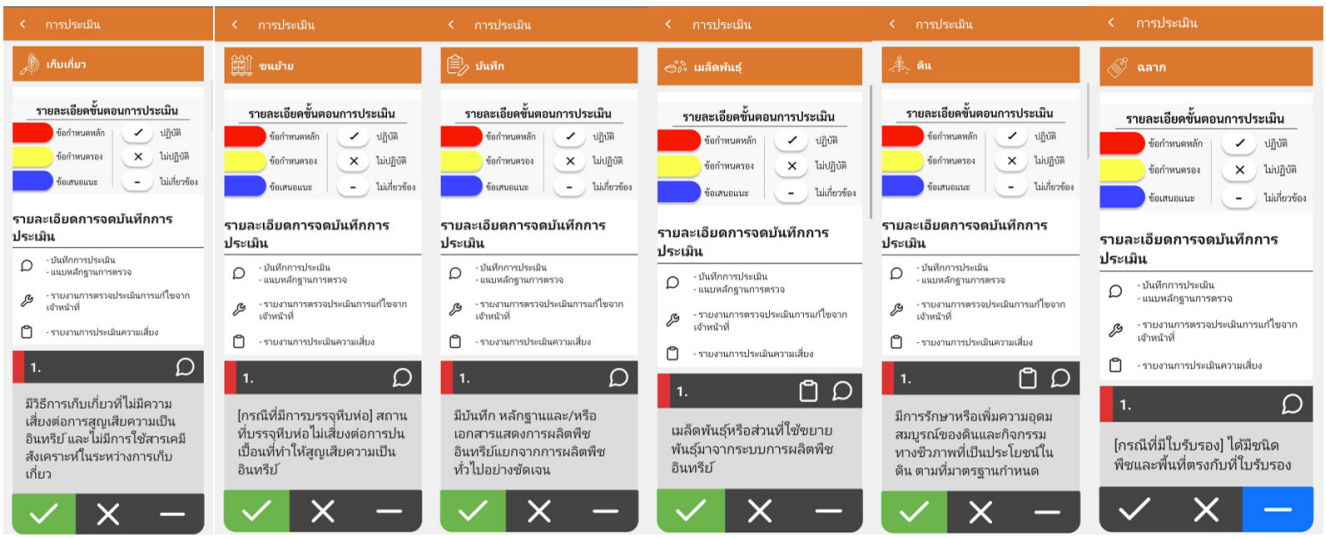
รูปที่ 37 ตัวอย่าง CAP Application ของมาตรฐาน (GAP พืชอาหาร)

4.3.2 การปฏิบัติทางการเกษตรอินทรีย์พืชอาหาร (Organic พืชอาหาร)

โดยเป็นข้อกำหนดการตรวจรับรองแหล่งผลิตพืชอินทรีย์ (มกษ. 9000 เล่ม 1 – 2552) ประกอบด้วยข้อกำหนด 9 ประการ ดังนี้

1. พื้นที่
2. การวางแผนการจัดการ
3. เมล็ดพันธุ์และส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์
4. การจัดการและการปรับปรุงบำรุงดิน
5. การจัดการศัตรูพืช
6. การเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว
7. การบรรจุหีบห่อ การเก็บรักษาและการขนส่ง
8. การแสดงฉลากและการกล่าวอ้าง
9. การบันทึกข้อมูลการผลิตและการทวนสอบ



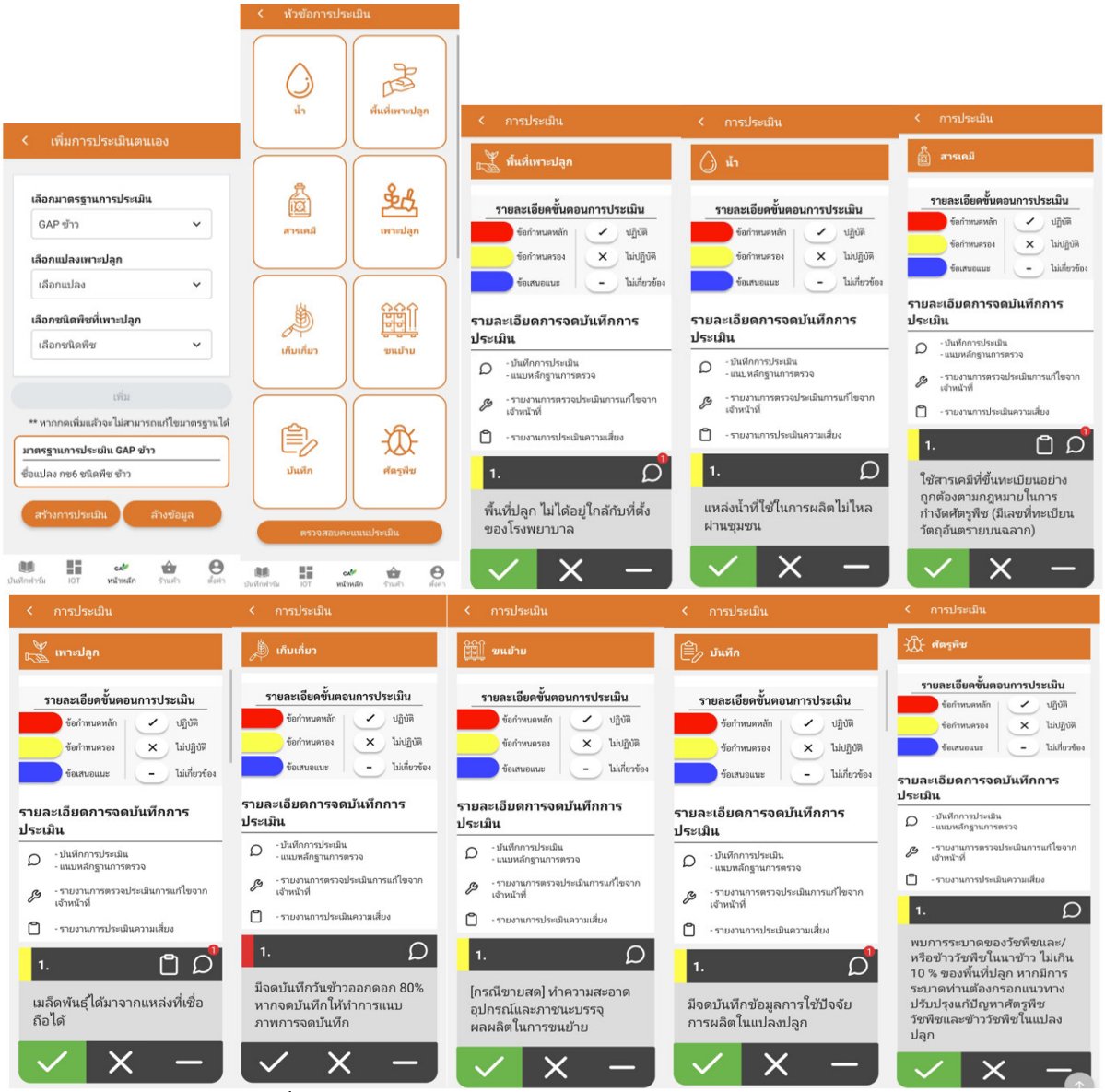


รูปที่ 38 ตัวอย่าง CAP Application ของมาตรฐาน (Organic พืชอาหาร)

4.3.3 การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับข้าว (GAP ข้าว)

โดยเป็น ข้อกำหนด GAP ข้าว (มกอช. 4401 – 2551) ประกอบด้วยข้อกำหนด 7 ประการ ดังนี้

1. **แหล่งน้ำ** น้ำที่ใช้ปลูกต้องได้จากแหล่งที่ไม่มีสภาพแวดล้อมซึ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อนวัตถุอันตราย
2. **พื้นที่ปลูก** ต้องเป็นพื้นที่ที่ไม่มีวัตถุอันตรายและ/หรือโลหะหนักที่จะทำให้เกิดการตกค้างหรือปนเปื้อนในข้าว
3. **การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร** ให้ใช้ตามคำแนะนำของกรมการข้าวหรือกรมวิชาการเกษตร และคำแนะนำในฉลากที่ขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้อง, ห้ามใช้วัตถุอันตรายที่ระบุในทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ห้ามใช้ ในกรณีที่ผลิตเพื่อส่งออกห้ามใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ประเทศคู่ค้าห้ามใช้
4. **การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว** การผลิตเพื่อให้ได้ข้าวเปลือกตรงตามพันธุ์ สัมภาษณ์กระบวนการดำเนินงาน การเตรียมแปลง ,การป้องกันการกำจัดศัตรูพืช และความเสียหายของผลผลิตจากศัตรูพืช
5. **การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว** การจัดการเพื่อให้ได้ข้าวเปลือกที่มีคุณภาพการสีที่ดี, การเก็บเกี่ยวและการนวด , ความชื้นของข้าวเปลือกและการลดความชื้น
6. **การขนย้าย การเก็บรักษา และการรวบรวมผลิตผล** อุปกรณ์ ภาชนะบรรจุ และพาหนะที่ใช้ในการขนย้ายและการเก็บรักษาต้องสะอาด สามารถป้องกันการปนเปื้อนจากอันตรายและสิ่งแปลกปลอมที่มีผลต่อความปลอดภัยในการบริโภค รวมทั้งไม่ทำให้เกิดการปนของข้าวพันธุ์อื่น, สถานที่เก็บรวบรวม และสถานที่เก็บรักษาต้องถูกสุขลักษณะ สะอาดและมีการถ่ายเทอากาศดี สามารถป้องกันการปนเปื้อนผลผลิตและป้องกัน การปนของข้าวพันธุ์อื่นได้, วิธีการเก็บรักษาและรวบรวมผลผลิต ต้องไม่ทำให้ผลิตผลเสียหาย และทำให้เกิดการปนของข้าวพันธุ์อื่นและป้องกันและลดความเสียหายจากแมลงและสัตว์ศัตรูในโรงเก็บ, กรณีผลิตข้าวหลายพันธุ์ ต้องมีการจัดการเพื่อป้องกันการปนของข้าวต่างพันธุ์ได้ สัมภาษณ์และถ่ายภาพที่เก็บ ถ่ายภาพการวางกับดัก เป็นต้น
7. **การบันทึกข้อมูล และการจัดเก็บข้อมูล** ต้องมีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ แหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์ แหล่งน้ำใช้ การเตรียมดิน การกำจัดต้นของข้าวพันธุ์อื่นปน การสำรวจและการเข้าทำลายของศัตรูพืชและการจัดการ การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร การเก็บเกี่ยวและการนวดข้าว การลดความชื้นข้าวเปลือก การบรรจุข้าวเปลือกและการเก็บรักษา และแหล่งที่มาของผลผลิต , ผลผลิตที่อยู่ระหว่างการเก็บรักษาและขนย้าย ต้องมีการระบุข้อมูลให้สามารถตรวจสอบแหล่งที่มาของผลิตผลได้



รูปที่ 39 ตัวอย่าง CAP Application ของมาตรฐาน (GAP ข้าว)

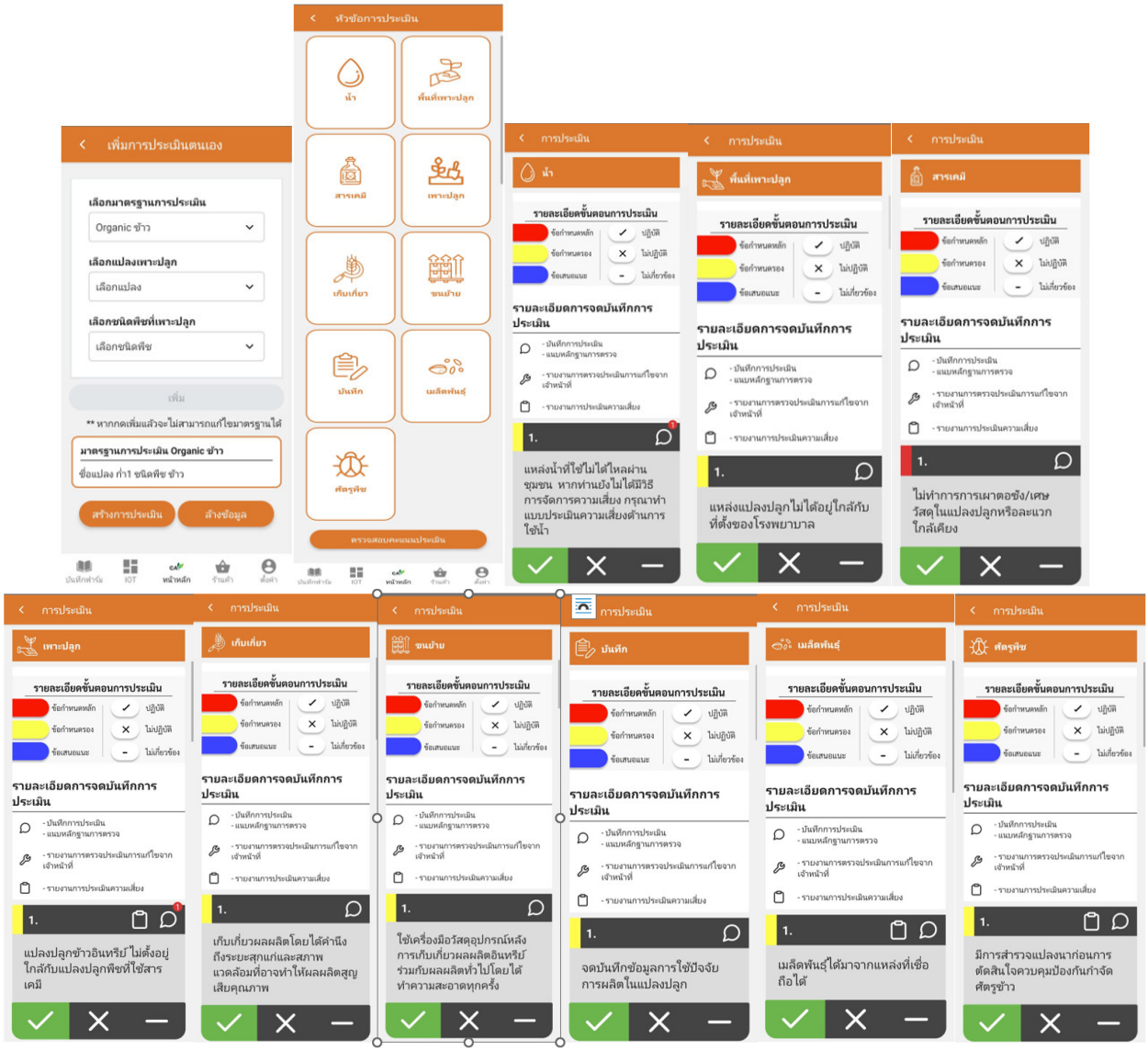
4.3.4 การปฏิบัติข้าวอินทรีย์ (Organic ข้าว)

โดยเป็น ข้อกำหนดการผลิตข้าวอินทรีย์ (มกษ. 9000 เล่ม 4 – 2553) ประกอบด้วย

1. **พื้นที่ปลูก** ต้องเป็นพื้นที่ที่ไม่มีวัตถุอันตรายที่จะทำให้เกิดการตกค้างหรือปนเปื้อนในข้าว
2. **แหล่งน้ำ** น้ำที่ใช้ปลูกต้องได้จากแหล่งที่ไม่มีสภาพแวดล้อมซึ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อนวัตถุอันตราย ถ้าเสี่ยงก็ควรแนบใบตรวจและแนวทางแก้ไข
3. **การจัดการดินและปุ๋ย** ให้ใช้ตามคำแนะนำของหน่วยงานราชการ ,ห้ามใช้ปุ๋ยเคมีทางการเกษตร
4. **การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว** แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ ,เมล็ดพันธุ์มาจากแหล่งผลิตข้าวอินทรีย์ ,การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ,สำรวจการเข้าทำลายของศัตรูพืชที่มีผลต่อข้าว, ป้องกันกำจัดศัตรูพืชและข้าววัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพด้วยวิธีที่เหมาะสมตามคำแนะนำของหน่วยงานราชการ, มาตรการป้องกันการปนเปื้อน พื้นที่ปลูกจะต้องห่างจากแหล่งกำเนิดของวัตถุอันตราย หากมีจะต้องทำแนวป้องกันการปนเปื้อนทั้งทางน้ำและอากาศ
5. **การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว** อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว ภาชนะบรรจุและวิธีการเก็บเกี่ยวต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพของผลผลิต และต้องเก็บเกี่ยวอย่างระมัดระวังไม่ให้เกิด

การปนของข้าวพันธุ์อื่น, กรณีการนวดด้วยเครื่องหรือการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวดต้องรักษาความสะอาดของเครื่องนวดหรือเครื่องเกี่ยวนวด และต้องปฏิบัติอย่างระมัดระวังไม่ให้เกิดการปนของข้าวพันธุ์อื่น ถ้านวดหรือเก็บเกี่ยวข้าวพันธุ์อื่นมาก่อนต้องกำจัดข้าวพันธุ์อื่นที่ตกค้างในเครื่องออกก่อน

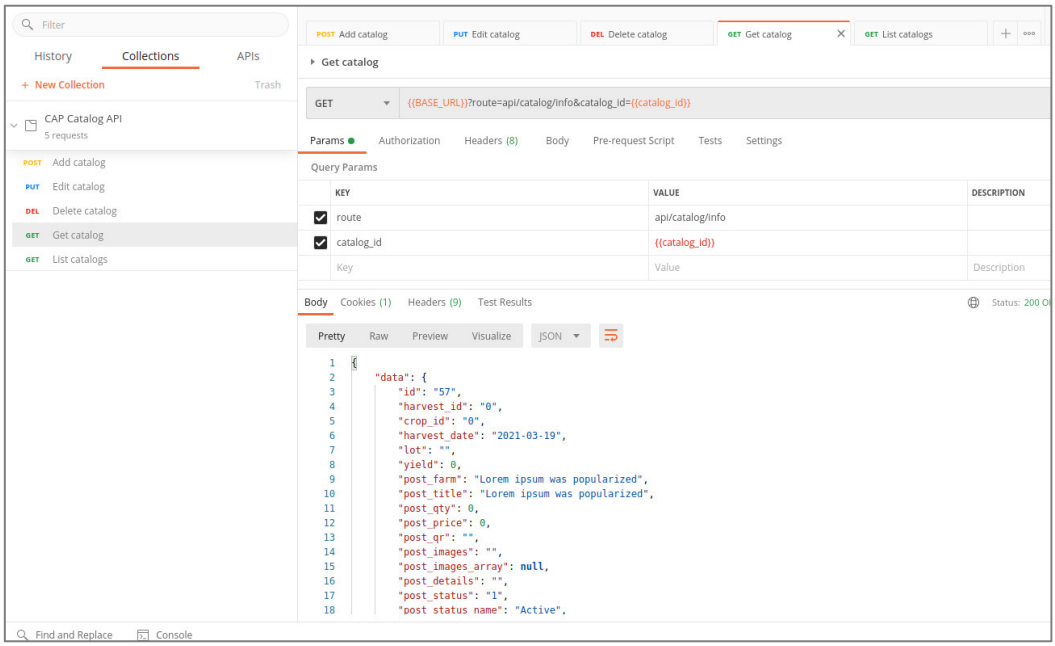
6. **การขนย้าย การเก็บรักษา และการรวบรวมผลผลิต** อุปกรณ์ ภาชนะบรรจุ และพาหนะที่ใช้ในการขนย้ายและการเก็บรักษาต้องแยกออกจากแปลงเคมีสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากอันตรายและสิ่งแปลกปลอมที่มีผลต่อความปลอดภัยในการบริโภครวมทั้งไม่ทำให้เกิดการปนของข้าวแปลงเคมี, สถานที่เก็บรวบรวม และสถานที่เก็บรักษาต้องถูกสุขลักษณะ สะอาด และมีการถ่ายเทอากาศดีสามารถป้องกันการปนเปื้อนผลผลิต, วิธีการเก็บรักษา และรวบรวมผลผลิต ต้องไม่ทำให้ผลผลิตเสียหายและทำให้เกิดการปนของข้าวแปลงเคมี มีการป้องกันและลดความเสียหายจากแมลงและสัตว์ศัตรูในโรงเก็บ
7. **การบันทึกและการจัดเก็บข้อมูล** ต้องมีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ปลูก แหล่งน้ำ การจัดการดินและปุ๋ย แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์การป้องกันและกำ จัดศัตรูพืช มาตรการป้องกันการปนเปื้อน การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวการขนย้าย การเก็บรักษา และการรวบรวมผลผลิต ,ผลผลิตที่อยู่ระหว่างการเก็บรักษาและขนย้ายต้องมีการระบุข้อมูลให้สามารถตรวจสอบแหล่งที่มาของผลผลิตได้



รูปที่ 40 ตัวอย่าง CAP Application ของมาตรฐาน (Organic ข้าว)

4.4 การพัฒนาระบบจัดการร้านค้าออนไลน์ Open CART

ในโครงการนี้ได้พัฒนา CAP Catalog ซึ่งเป็นระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อจัดเก็บ ติดตาม และอำนวยความสะดวกให้เกษตรกร สามารถนำผลผลิตทางการเกษตรไปวางขายบน CAP Market Place ได้ จัดเก็บข้อมูลในรูปของแคตตาล็อกสินค้าและ ให้บริการข้อมูลในรูปของ RESTful Web Services ซึ่งมีหลักการแบบ stateless คือ มีการร้องขอ (Request) ประมวลผล (Process) และตอบกลับ (Response) รองรับข้อมูลหลายรูปแบบ เช่น XML, HTML และ JSON เป็นต้น มีความยืดหยุ่นต่อการนำไปประยุกต์ใช้งาน โดยมีฟังก์ชันและขั้นตอนการทำงาน ดังนี้



รูปที่ 41 รูปภาพรายการฟังก์ชันสำหรับ CAP Catalog (RESTful Web Services)

ฟังก์ชันสำหรับ CAP Catalog

1. POST /add ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูลสินค้าใหม่ไปยังแคตตาล็อก
2. PUT /edit ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูลแคตตาล็อก
3. DELETE /delete ใช้สำหรับลบข้อมูลแคตตาล็อก
4. GET /get ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดแคตตาล็อก
5. GET /list ใช้สำหรับแสดงรายการสินค้าทั้งหมดในแคตตาล็อก

CAP Catalog API

1. เพิ่มข้อมูลสินค้าใหม่ไปยังแคตตาล็อก				
Endpoint	POST {{BASE_URL}}?route=api/catalog/add			
Headers	Content-Type: application/json; charset=UTF-8 Authorization: Bearer {{JWT}}			
Description	Name	Required	Type/Format	Description
	harvest_id	Yes	Integer	รหัสอ้างอิงรอบการเก็บเกี่ยวของสินค้า
	crop_id	Yes	Integer	รหัสอ้างอิงรอบการเพาะปลูกของสินค้า

	harvest_date	Yes	Date(yyyy-MM-dd)	วันที่เก็บเกี่ยวสินค้า
	lot	No	String(255)	หมายเลขระบุรอบการเก็บเกี่ยวสินค้า
	yield	Yes	Double	ปริมาณผลผลิตทั้งหมดตามรอบการเก็บเกี่ยว
	post_farm	Yes	String(255)	ชื่อฟาร์ม
	post_title	Yes	String(255)	ชื่อสินค้า
	post_qty	Yes	Double	ประมาณสินค้าที่ต้องการขาย
	post_price	Yes	Doubple(0-100)	ราคาขายต่อหน่วย
	post_qr	No	String	QR Code สำหรับดูรายละเอียดของสินค้า
	post_images	Yes	String[]	รูปภาพสินค้า
	post_details	No	String(1020)	รายละเอียดสินค้า
	post_tracking	No	String	ลิงก์สำหรับติดตามย้อนกลับ
	sell_unit	Yes	String(128)	หน่วยสำหรับขายสินค้า เช่น กิโลกรัม เป็นต้น
	sell_expire	Yes	Date(yyyy-MM-dd)	วันหมดอายุ
	sell_all	Yes	Integer(0 or 1)	สถานะขายทั้งหมด หรือแยกขาย
	categories	No	String(255)[]	หมวดหมู่
	plants	No	String(255)[]	ชนิดพืช

Request

```
{
    "harvest_id": 1,
    "crop_id": 2,
    "harvest_date": "2021-03-20",
    "lot": "L002",
    "yield": 550,
    "post_farm": "ทัศฟาร์ม",
    "post_title": "ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์2",
    "post_qty": 50,
    "post_price": 30,
    "post_qr": null,
    "post_images": [],
    "post_tracking": null,
    "post_details": null,
    "sell_unit": "กิโลกรัม",
    "sell_expire": "2021-12-15",
    "sell_all": true,
    "categories": ["ข้าวโพด"],
    "plants": ["ข้าวโพด"]
}
```

Response	{
	"catalog_id": 1,
	"harvest_id": 1,
	"crop_id": 2,
	"harvest_date": "2021-03-20",
	"lot": "L002",
	"yield": 550,
	"post_farm": "ทัศฟาร์ม",
	"post_title": "ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์2",
	"post_qty": 50,
	"post_price": 30,
	"post_qr": null,
	"post_images": [],
	"post_tracking": null,
	"post_details": null,
	"sell_unit": "กิโลกรัม",
	"sell_expire": "2021-12-15",
	"sell_all": true,
	"categories": ["ข้าวโพด"],
	"plants": ["ข้าวโพด"]
	}

2. แก้ไขข้อมูลแคตตาล็อก

Endpoint	PUT {{BASE_URL}}?route=api/catalog/edit&catalog_id={{catalog_id}}			
Headers	Content-Type: application/json; charset=UTF-8 Authorization: Bearer {{JWT}}			
Description	Name	Required	Type/Format	Description
	harvest_id	Yes	Integer	รหัสอ้างอิงรอบการเก็บเกี่ยวของสินค้า
	crop_id	Yes	Integer	รหัสอ้างอิงรอบการเพาะปลูกของสินค้า
	harvest_date	Yes	Date(yyyy-MM-dd)	วันที่เก็บเกี่ยวสินค้า
	lot	No	String(255)	หมายเลขระบุรอบการเก็บเกี่ยวสินค้า
	yield	Yes	Double	ปริมาณผลผลิตทั้งหมดตามรอบการเก็บเกี่ยว
	post_farm	Yes	String(255)	ชื่อฟาร์ม
	post_title	Yes	String(255)	ชื่อสินค้า
	post_qty	Yes	Double	ประมาณสินค้าที่ต้องการขาย
	post_price	Yes	Doubple(0-100)	ราคาขายต่อหน่วย
	post_qr	No	String	QR Code สำหรับดูรายละเอียดของสินค้า
	post_images	Yes	String[]	รูปภาพสินค้า

	post_details	No	String(1020)	รายละเอียดสินค้า
	post_tracking	No	String	ลิงก์สำหรับติดตามย้อนกลับ
	sell_unit	Yes	String(128)	หน่วยสำหรับขายสินค้า เช่น กิโลกรัม เป็นต้น
	sell_expire	Yes	Date(yyyy-MM-dd)	วันหมดอายุ
	sell_all	Yes	Integer(0 or 1)	สถานะขายทั้งหมด หรือแยกขาย
	categories	No	String(255)[]	หมวดหมู่
	plants	No	String(255)[]	ชนิดพืช

Request	{
	"harvest_id": 1,
	"crop_id": 2,
	"harvest_date": "2021-03-20",
	"lot": "L002",
	"yield": 550,
	"post_farm": "ทัศฟาร์ม",
	"post_title": "ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์2",
	"post_qty": 50,
	"post_price": 30,
	"post_qr": null,
	"post_images": [],
	"post_tracking": null,
	"post_details": null,
	"sell_unit": "กิโลกรัม",
	"sell_expire": "2021-12-15",
	"sell_all": true,
	"categories": ["ข้าวโพด"],
	"plants": ["ข้าวโพด"]
	}			

Response	{ "catalog_id": 1, "harvest_id": 1, "crop_id": 2, "harvest_date": "2021-03-20", "lot": "L002", "yield": 550, "post_farm": "ทัศฟาร์ม", "post_title": "ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์2", "post_qty": 50, "post_price": 30,			

	"post_qr": null, "post_images": [], "post_tracking": null, "post_details": null, "sell_unit": "กิโลกรัม", "sell_expire": "2021-12-15", "sell_all": true, "categories": ["ข้าวโพด"], "plants": ["ข้าวโพด"] }

3. ลบข้อมูลแคตตาล็อก	
Endpoint	DELETE {{BASE_URL}}?route=api/catalog/delete&catalog_id={{catalog_id}}
Headers	Content-Type: application/json; charset=UTF-8 Authorization: Bearer {{JWT}}

Response	{
	"catalog_id": 1,
	"harvest_id": 1,
	"crop_id": 2,
	"harvest_date": "2021-03-20",
	"lot": "L002",
	"yield": 550,
	"post_farm": "ทัศฟาร์ม",
	"post_title": "ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์2",
	"post_qty": 50,
	"post_price": 30,
	"post_qr": null,
	"post_images": [],
	"post_tracking": null,
	"post_details": null,
	"sell_unit": "กิโลกรัม",
	"sell_expire": "2021-12-15",
	"sell_all": true,
	"categories": ["ข้าวโพด"],
	"plants": ["ข้าวโพด"]
	}

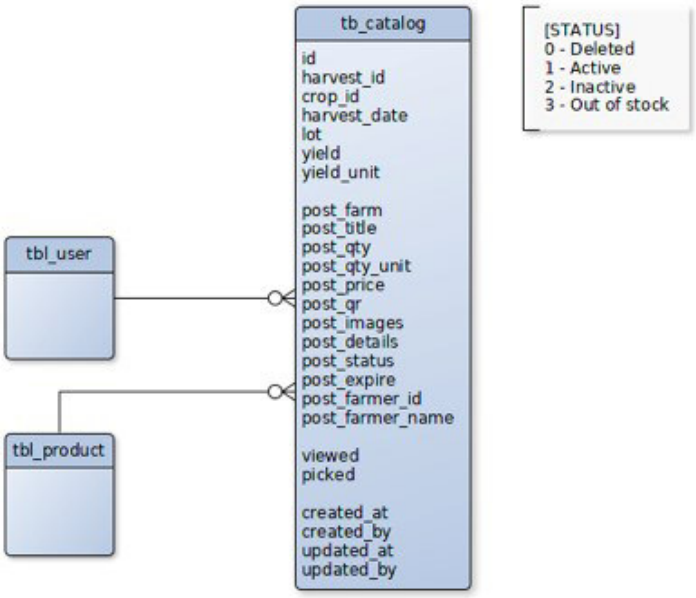
4. แสดงรายละเอียดแคตตาล็อก	
Endpoint	GET {{BASE_URL}}?route=api/catalog/info&catalog_id={{catalog_id}}
Headers	Content-Type: application/json; charset=UTF-8 Authorization: Bearer {{JWT}}

Response	{
	"catalog_id": 1,
	"harvest_id": 1,
	"crop_id": 2,
	"harvest_date": "2021-03-20",
	"lot": "L002",
	"yield": 550,
	"post_farm": "ทัศฟาร์ม",
	"post_title": "ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์2",
	"post_qty": 50,
	"post_price": 30,
	"post_qr": null,
	"post_images": [],
	"post_tracking": null,
	"post_details": null,
	"sell_unit": "กิโลกรัม",
	"sell_expire": "2021-12-15",
	"sell_all": true,
	"categories": ["ข้าวโพด"],
	"plants": ["ข้าวโพด"]
	}

5. แสดงรายการสินค้าทั้งหมดในแคตตาล็อก	
Endpoint	GET {{BASE_URL}}?route=api/catalog/history
Headers	Content-Type: application/json; charset=UTF-8 Authorization: Bearer {{JWT}}
Response	[{ "catalog_id": 1, "harvest_id": 1, "crop_id": 2, "harvest_date": "2021-03-20", "lot": "L002", "yield": 550, "post_farm": "ทัศฟาร์ม", "post_title": "ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์2", "post_qty": 50, "post_price": 30, "post_qr": null, "post_images": [], "post_tracking": null, "post_details": null,

```
        "sell_unit": "กิโลกรัม",
        "sell_expire": "2021-12-15",
        "sell_all": true,
        "categories": [
            "ข้าวโพด"
        ],
        "plants": [
            "ข้าวโพด"
        ]
    },
    {...}
]
```


4.4.1 โครงสร้างฐานข้อมูล CAP Catalog



รูปที่ 42 รูปภาพโครงสร้างฐานข้อมูล CAP Catalog

ตารางที่ 11 พจนานุกรมข้อมูลสำหรับ CAP Catalog

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
id	INTEGER	รหัสแทนชุดข้อมูล
harvest_id	INTEGER	รหัสข้อมูลการเก็บเกี่ยว
crop_id	INTEGER	รหัสรอบการเพาะปลูก
harvest_date	DATE	วันที่เก็บเกี่ยว
lot	VARCHAR	รอบการเก็บเกี่ยว
yield	FLOAT	ผลผลิตที่ได้
yield_unit	VARCHAR	หน่วยของผลผลิตที่ได้ เช่น ลูก กิโลกรัม หรือ ตัน เป็นต้น
post_farm	VARCHAR	ชื่อฟาร์ม

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
post_title	VARCHAR	ชื่อสินค้าที่ใช้แสดงบนแคตตาล็อก
post_qty	FLOAT	ปริมาณที่จะวางขาย
post_qty_unit	VARCHAR	หน่วยของสินค้าที่จะวางขาย เช่น ลูก กิโลกรัม หรือ ตัน เป็นต้น
post_price	FLOAT	ราคาที่ต้องการขาย (บาท)
post_qr	TEXT	QR Code การตรวจสอบย้อนกลับ
post_images	TEXT	ชุดรูปภาพของสินค้า
post_details	VARCHAR	รายละเอียดของสินค้า
post_status	INTEGER	สถานะของสินค้า 0 – Deleted ถูกลบแล้ว 1 – Active ปกติ 2 – Inactive ปิดการวางขาย 3 - Out of stock สินค้าหมดชั่วคราว
post_expire	DATETIME	วันที่หมดอายุ
post_farmer_id	INTEGER	รหัสเกษตรกรเจ้าของสินค้า
post_farmer_name	INTEGER	ชื่อเกษตรกรเจ้าของสินค้า
viewed	INTEGER	จำนวนครั้งที่เข้าชม
picked	INTEGER	จำนวนครั้งที่วางขาย
created_at	DATETIME	วัน-เวลาเพิ่มสินค้า
created_by	INTEGER	รหัสผู้เพิ่มสินค้า
updated_at	DATETIME	วัน-เวลาแก้ไขข้อมูลสินค้า
updated_by	INTEGER	รหัสผู้แก้ไขข้อมูลสินค้า

4.4.2 การเชื่อมต่อระหว่าง CAP Catalog กับ CAP Market Place

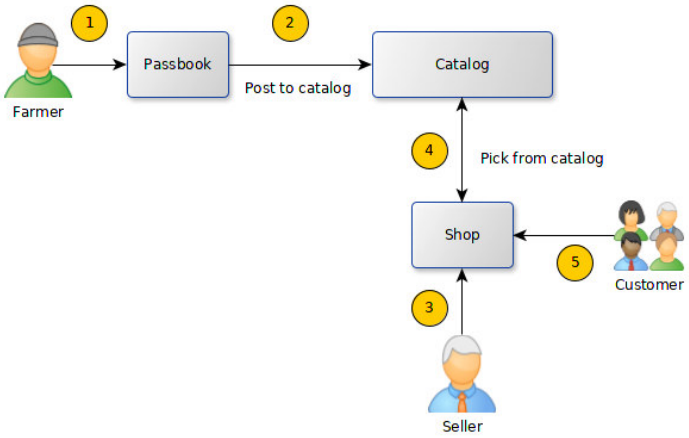
ทางผู้พัฒนาได้มีการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของส่วน Market Place เพื่อความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.4.3 ขั้นตอนการทำงานระหว่าง CAP Catalog กับ CAP Market Place

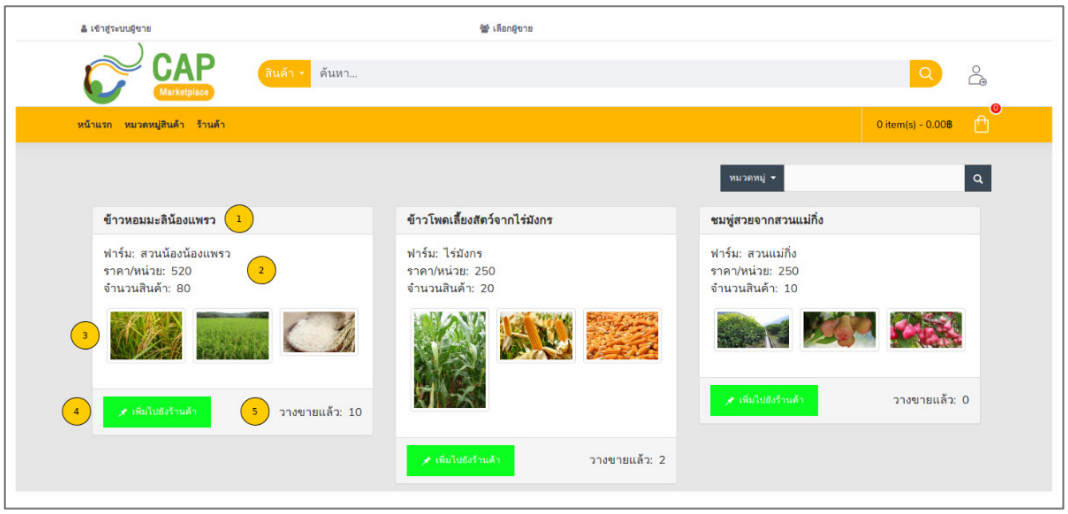
ในกระบวนการดำเนินงานระหว่าง CAP Catalog กับ CAP Market Place ผู้พัฒนาได้กำหนดให้มีขั้นตอนในการทำงาน ดังนี้

1. เกษตรกรเข้าใช้งานผ่าน CAP Application เพื่อทำการเลือกสินค้าจากผลผลิตทางการเกษตรของตนเองวางขายไปยัง CAP Catalog
2. เกษตรกรกำหนดรายละเอียดของสินค้า เช่น ชื่อ ราคา ปริมาณ และข้อมูลการติดต่อ เป็นต้น จากนั้นส่งข้อมูลของสินค้าไปยัง CAP Catalog
3. ผู้ค้าเข้าใช้งานร้านค้าของตนเองผ่าน CAP Market Place เพื่อเลือกสินค้าจาก CAP Catalog มาวางขายบนร้านค้าของตนเอง

4. ผู้ค้าเลือกสินค้าจาก CAP Catalog กำหนดรายละเอียด เช่น ชื่อ ราคา ปริมาณ และช่องทางการชำระเงิน เป็นต้น จากนั้นทำการบันทึกเพื่อวางขายสินค้าบนร้านค้าของตนเอง
5. ลูกค้าเลือกซื้อสินค้าจากร้านค้าผ่าน CAP Market Place



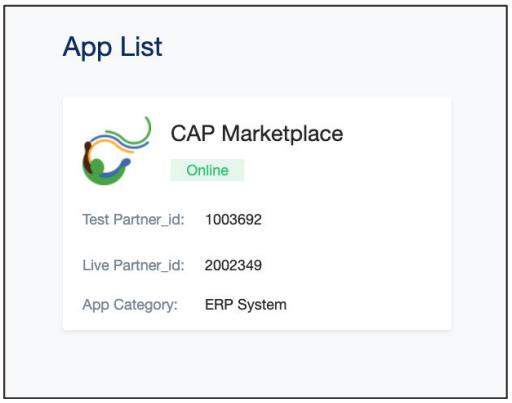
รูปที่ 43 รูปภาพขั้นตอนการทำงานระหว่าง CAP Catalog กับ CAP Market Place



รูปที่ 44 ตัวอย่างหน้าจอรายการสินค้าบน CAP Catalog โดยหมายเลข 1 แสดงชื่อสินค้าบนแคตตาล็อก หมายเลข 2 แสดงรายละเอียดสินค้า หมายเลข 3 แสดงรูปภาพสินค้า หมายเลข 4 แสดงปุ่มเพิ่มสินค้าไปยัง CAP Market Place และหมายเลข 5 แสดงจำนวนร้านค้าที่นำสินค้าไปวางขาย

4.4.4 การเชื่อมโยงร้านค้าในระบบจัดการร้านค้าออนไลน์ OpenCart กับ Shopee

สำหรับโครงการนี้ได้ทำการลงทะเบียน App เพื่อทำการเชื่อมต่อกับ Shopee ผ่าน Shopee Open Platform โดยได้ทะเบียนในชื่อ CAP Marketplace เป็น App ในหมวดหมู่ ERP System

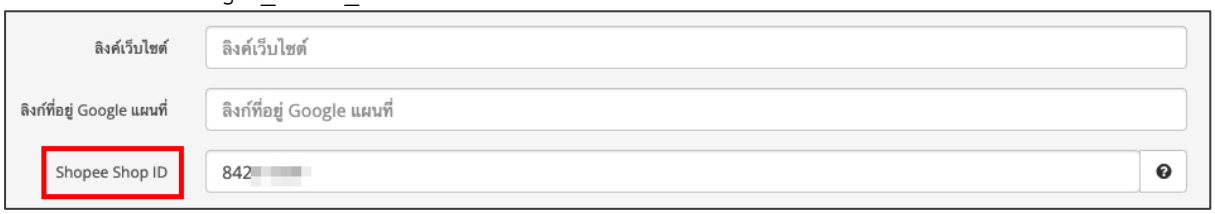


รูปที่ 45 ข้อมูล App ของ CAP Marketplace ในระบบ Shopee

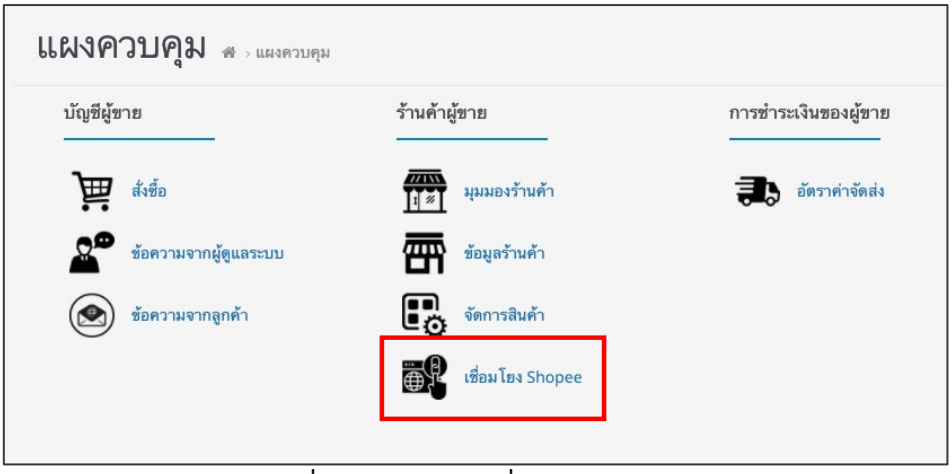
1. การพัฒนาส่วนเชื่อมโยงกับ Shopee

ได้พัฒนาส่วนเชื่อมโยงกับ Shopee โดยใช้ OpenAPI 2.0 (รายละเอียด API สามารถดูได้ที่เว็บ Shopee Open Platform - https://open.shopee.com) โดยเจ้าของร้านค้าต้องสมัครเปิดร้านค้ากับ Shopee เพื่อได้รหัสร้านค้า (Shop Id) ซึ่งเป็นรหัสที่ใช้ในการเชื่อมโยงร้านค้าใน OpenCart กับร้านค้าใน Shopee ของผู้ใช้งาน สำหรับการเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบ Shopee จะมีดังต่อไปนี้

1. การดึงรายการสินค้า ประกอบด้วย API ดังนี้
   - product.get_item_list สำหรับดึงรหัสรายการสินค้า
   - product.get_item_base_info สำหรับดึงรายละเอียดสินค้าตามรหัสที่กำหนด
2. การส่งออกสินค้า ประกอบด้วย API ดังนี้
   - product.add_item สำหรับเพิ่มสินค้าเข้าสู่ระบบ
   - media_space.upload_image สำหรับอัปโหลดรูปภาพสินค้า
3. การแก้ไขข้อมูลสินค้า ประกอบด้วย API ดังนี้
   - product.update_item สำหรับแก้ไขข้อมูลสินค้า
4. การดึงรายการสั่งซื้อสินค้า ประกอบด้วย API ดังนี้
   - order.get_order_list สำหรับดึงรายการรหัสคำสั่งซื้อสินค้า
   - order.get_order_detail สำหรับดึงรายละเอียดคำสั่งซื้อสินค้าตามรหัสคำสั่งซื้อ



รูปที่ 46 การกำหนดค่า Shopee Shop ID ในหน้าร้านค้า



รูปที่ 47 การเข้าสู่การเชื่อมโยง Shopee

2. หน้าเว็บเชื่อมโยงสินค้ากับ Shopee

หน้าเว็บเชื่อมโยงประกอบด้วย 2 หน้า ดังต่อไปนี้

1. สินค้า แสดงรายการสินค้าที่มีในระบบ OpenCart ทั้งหมด เจ้าของร้านสามารถส่งออกสินค้าไปยัง Shopee และ ปรับปรุงข้อมูลสินค้าได้ (ราคาและปริมาณ)

รูปที่ 48 ตัวอย่างหน้าจอการเชื่อมโยงข้อมูลสินค้า

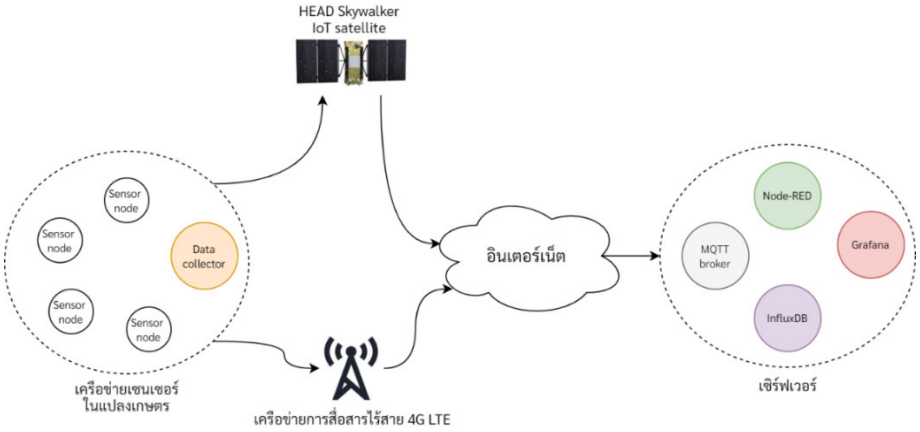
2. คำสั่งซื้อ แสดงรายการคำสั่งซื้อจาก Shopee โดยเจ้าของร้านสามารถกำหนดวันที่ในการดึงข้อมูลจาก Shopee ได้ (ระยะเวลาย้อนหลังไม่เกิน 15 วัน)

รูปที่ 49 ตัวอย่างหน้าจอรายการคำสั่งซื้อสินค้า

4.5 การพัฒนาระบบ IoT ในแปลงเกษตร

4.5.1 โครงสร้างระบบโดยรวม

ระบบประกอบด้วยส่วนเครือข่ายเซนเซอร์ที่ติดตั้งในแปลงเกษตรเพื่อเฝ้าติดตามวัดค่าการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ และสภาพดิน เครือข่ายเซนเซอร์ ประกอบด้วย โหนดเซนเซอร์ (sensor node) ที่ทำการวัดค่าและส่งข้อมูลผ่านการสื่อสารแบบไร้สาย และส่วนรวบรวมข้อมูล (data collector) ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลจากโหนดเซนเซอร์ทั้งหมดในเครือข่ายจัดให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับส่งผ่านระบบการสื่อสารแบบต่าง ๆ เช่น เครือข่ายสื่อสารไร้สาย 4G LTE หรือดาวเทียม IoT เป็นต้น ข้อมูลเซนเซอร์จะถูกนำส่งให้แก่เซิร์ฟเวอร์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต และบันทึกลงในฐานข้อมูลลำดับเวลา (Time series database) ต่อไป สำหรับการแสดงผลข้อมูลนั้น อุปกรณ์ที่เรียกดูข้อมูล เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเลต และสมาร์ทโฟน เป็นต้น สามารถเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลลำดับเวลาผ่านเซิร์ฟเวอร์ที่จัดการการแสดงผล (Interactive visualization web application)



รูปที่ 50 โครงสร้างระบบ IoT ในแปลงเกษตร

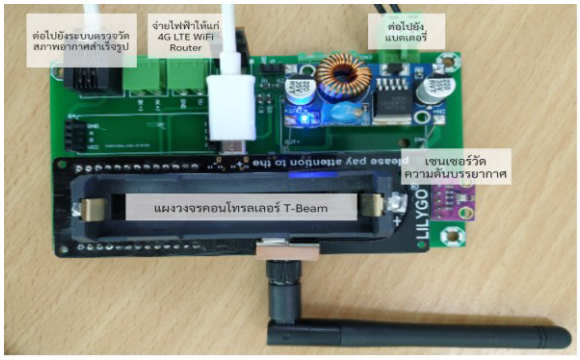
4.5.2 เครือข่ายเซนเซอร์ในแปลงเกษตร

เครือข่ายเซนเซอร์ ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ โหนดราก (root node) และโหนดเซนเซอร์ (sensor node) โดยโหนดเซนเซอร์จะทำการวัดค่าการรับรู้ต่าง ๆ และส่งมายังโหนดราก เพื่อรวบรวมข้อมูลก่อนส่งกลับมายังเซิร์ฟเวอร์เพื่อบันทึกข้อมูล

รูปที่ 51 เครือข่ายเซนเซอร์ในแปลงเกษตร

4.5.2.1 โหนดราก (Root node) หรือโหนดรวบรวมข้อมูล

โหนดรากมีหน้าที่ในการรวบรวมข้อมูลเซนเซอร์ในเครือข่ายเซนเซอร์ส่งกลับให้แก่เซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ห่างไกล โดยใช้แผงวงจรคอนโทรลเลอร์ชื่อ T-Beam ที่มีตัวประมวลผลแบบ SoC ชื่อ ESP-32 เป็นตัวกลางในการจัดรูปแบบข้อมูลก่อนส่งต่อให้กับอุปกรณ์สื่อสารทั้งแบบผ่านเครือข่ายไร้สาย 4G และแบบผ่านดาวเทียม IoT บนแผนวงจรคอนโทรลเลอร์รองรับการสร้างเครือข่ายเซนเซอร์แบบไร้สายทั้งแบบ WiFi และ LoRA นอกจากนั้นยังมีเซนเซอร์ที่เชื่อมกับโหนดรากโดยตรง ได้แก่ เซนเซอร์ของระบบตรวจวัดสภาพอากาศสำเร็จรูป และเซนเซอร์ความดันบรรยากาศดัง เป็นแผงวงจรทดสอบของโหนดรากโดยติดตั้งในกล่องกันน้ำร่วมกับส่วนควบคุมการประจุไฟฟ้าและแบตเตอรี่



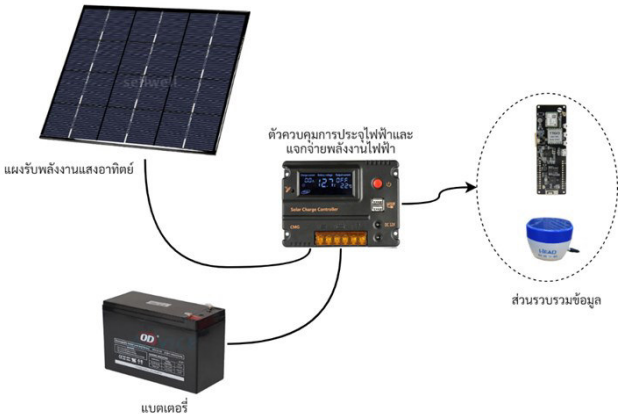
รูปที่ 52 แผงวงจรทดสอบของโหนดราก

1) ข้อมูลเซนเซอร์ที่ทำการตรวจวัด มีดังนี้

- น้ำฝน: อัตราน้ำฝน (Rain rate) และจำนวนถ้วยนับ (Rain Counter)
- ลม: ความเร็วลมเฉลี่ย ความเร็วลมกรรโชก และทิศทางลม
- แสงแดด: ความเข้มแดด (Solar intensity)
- อุณหภูมิอากาศ (Air temperature)
- ความชื้น (Humidity)
- ความดันบรรยากาศ (Barometric pressure)

2) การจัดการพลังงานไฟฟ้า

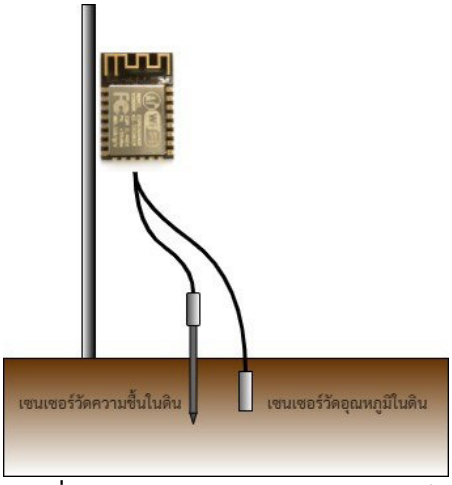
พลังงานไฟฟ้าที่ให้กับอุปกรณ์ในโหนดรากจะใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ โดยทำการสำรองไฟฟ้าในแบตเตอรี่ เพื่อให้สามารถใช้ได้ต่อเนื่องขณะที่ไม่มีแสงแดด โดยประกอบไปด้วย แผงพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องควบคุมการชาร์จด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และแบตเตอรี่ SLA โดยจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับส่วนรวบรวมข้อมูลต่อไป สำหรับแผงวงจรคอนโทรลเลอร์ และ DCS terminal นั้นจะมีแบตเตอรี่สำรองไฟฟ้าชนิดลิเทียมไอออนภายในอีกชั้นหนึ่ง



รูปที่ 53 การเชื่อมต่อระบบพลังงานไฟฟ้าหลัก

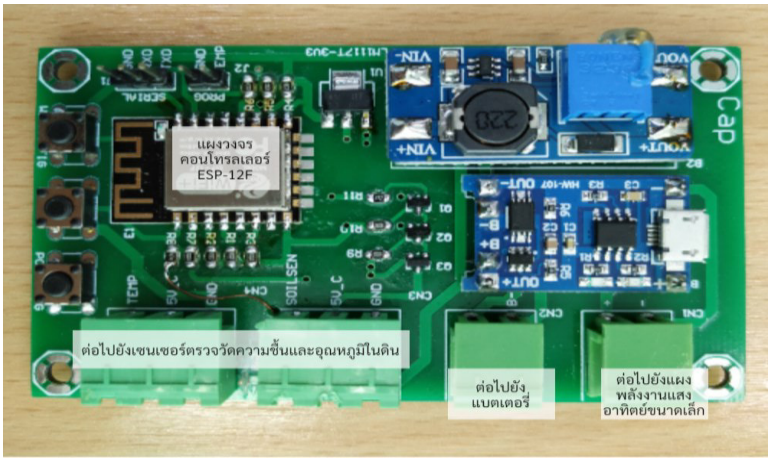
4.5.2.2 โหนดเซนเซอร์

โหนดเซนเซอร์มีหน้าที่ในการตรวจวัดค่าเซนเซอร์ที่ติดตั้งในแปลงเกษตร ได้แก่ ค่าความชื้นในดินและค่าอุณหภูมิในดิน เมื่อทำการวัดแล้วจะทำการส่งข้อมูลให้แก่โหนดรากเพื่อประมวลผล



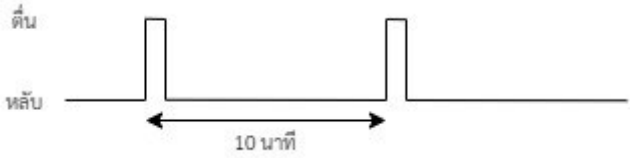
รูปที่ 54 ส่วนประกอบของโหนดเซนเซอร์

โดยในรูปที่ 55 ได้แสดงถึงแผงวงจรทดสอบของโหนดเซนเซอร์ที่มีแบตเตอรี่พร้อมแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กโดยติดตั้งภายในกล่องกันน้ำ



รูปที่ 55 แผงวงจรทดสอบของโหนดเซนเซอร์

เนื่องจากวงจรโหนดเซนเซอร์มีระบบพลังงานไฟฟ้าสำรองขนาดเล็กและไม่จำเป็นต้องทำงานตลอดเวลา ดังนั้นคอนโทรลเลอร์จะเข้าสู่โหมดตื่นทุก 10 นาที โดยเมื่อทำการส่งข้อมูลให้แก่โหนดรากแล้วจะทำงานเข้าสู่โหมดหลับ เพื่อให้ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยที่สุด

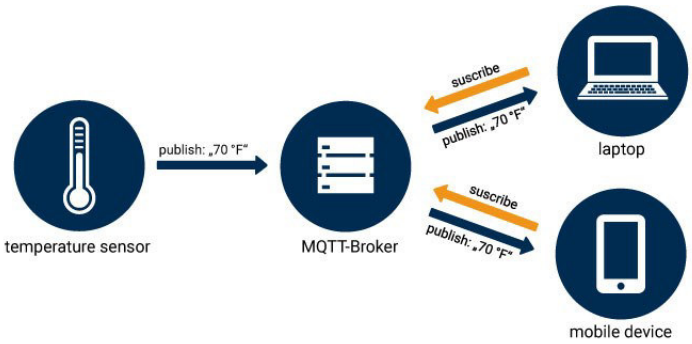


รูปที่ 56 โหมดการทำงานของโหนดเซนเซอร์ที่จะตื่นทุก ๆ 10 นาที

4.5.3 การสื่อสารระหว่างเครือข่ายเซนเซอร์และระบบเซิร์ฟเวอร์

4.5.3.1 การสื่อสารผ่านระบบสื่อสารไร้สาย 4G

ระบบสื่อสารไร้สาย 4G รองรับการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตโดยตรงทำให้เครือข่ายเซนเซอร์สามารถเชื่อมต่อไปยังระบบเซิร์ฟเวอร์ได้ โดยการส่งข้อมูลเซนเซอร์ ในโครงการจะใช้โปรโตคอล MQTT ซึ่งเป็นโปรโตคอลมาตรฐานในการส่งข้อความสำหรับ IoT โดยออกแบบให้ใช้ชุดคำสั่งขนาดเล็กและใช้แบนด์วิดธ์ของเครือข่ายต่ำ



รูปที่ 57 ส่วนประกอบในโปรโตคอล MQTT

สถาปัตยกรรมของโปรโตคอล MQTT ในมุมมองของไคลเอนด์-เซิร์ฟเวอร์ จะมีโบรกเกอร์ (MQTT Broker) เป็นเซิร์ฟเวอร์ที่คอยให้บริการและเป็นตัวกลางของการแลกเปลี่ยนข้อมูล และมีผู้ประกาศข่าวสาร (publisher) และผู้รับข่าวสาร (subscriber) เป็นส่วนของไคลเอนด์ สำหรับหน้าที่ของผู้ประกาศข่าวสารจะทำหน้าที่ในการส่งข้อมูล เช่น ข้อมูลเซนเซอร์ เป็นต้น มายังโบรกเกอร์ และโบรกเกอร์จะทำการกระจายข้อมูลให้แก่ผู้รับข่าวสารที่ทำการลงทะเบียนในช่องทางการประกาศนั้น

ในส่วนของเครือข่ายเซนเซอร์นั้น โหนดรากหรือส่วนรวบรวมข้อมูล (data collector) จะทำหน้าที่เป็นผู้ประกาศข่าว เพื่อส่งข้อมูลเซนเซอร์กลับมายังระบบเซิร์ฟเวอร์ต่อไป โดยจะทำการส่งและรับข้อมูลผ่าน 4G LTE WiFi Router

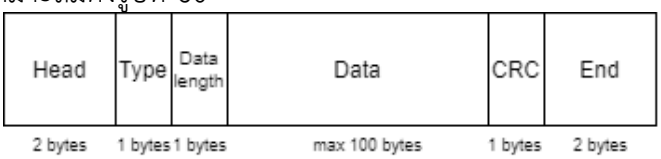
รูปที่ 58 ตัวอย่างของ 4G LTE WiFi Router ที่สามารถเชื่อมกับเครือข่าย 4G ได้

4.5.3.2 การสื่อสารผ่านระบบดาวเทียม IoT

โครงการนี้มีการใช้ระบบดาวเทียมกลุ่ม Skywalker ของบริษัท HEAD Aerospace ในการส่งผ่านข้อมูลเซนเซอร์จากแปลงเกษตรกลับมายังเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล โดยมีอุปกรณ์ที่ใช้ในภาคพื้นดินในการรวบรวมข้อมูลส่งต่อให้ดาวเทียม เรียกว่า DCS terminal (Data collection system) สามารถบันทึกข้อมูลได้ถึง 10 กิโลไบท์ผ่านอินเตอร์เฟซ RS485 และทำการอัปโหลดข้อมูลเมื่อดาวเทียมกลุ่ม Skywalker ปรากฏในขอบเขตที่อุปกรณ์นี้สามารถส่งขึ้นไปได้

รูปที่ 59 DCS terminal ของบริษัท HEAD Aerospace สำหรับสื่อสารกับดาวเทียมกลุ่ม Skywalker

คอนโทรลเลอร์ในโหนดรากหรือส่วนรวบรวมข้อมูล (data collector) ในเครือข่ายเซนเซอร์ทำการสื่อสารกับอุปกรณ์รวบรวมข้อมูล Skywalker ผ่านอินเตอร์เฟซ RS485 โดยจะทำการจัดรูปแบบข้อมูลตามโครงสร้างเฟรมข้อมูลที่เหมาะสมดังรูปที่ 60



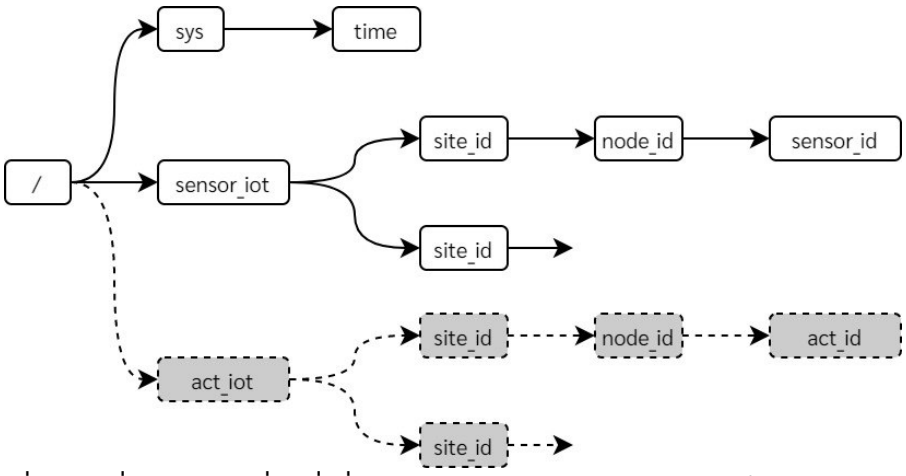
รูปที่ 60 โครงสร้างเฟรมข้อมูลสำหรับสื่อสารกับ DCS terminal

4.5.4 ระบบเซิร์ฟเวอร์และการแสดงผล

4.5.4.1 MQTT

เซิร์ฟเวอร์โบรกเกอร์ MQTT ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการประกาศและรับข่าวสารระหว่างโหนดในเครือข่ายเซนเซอร์ และ Node-RED โดยมีการกำหนดหัวเรื่อง (Topic) โดยแบ่งหัวเรื่องดังนี้

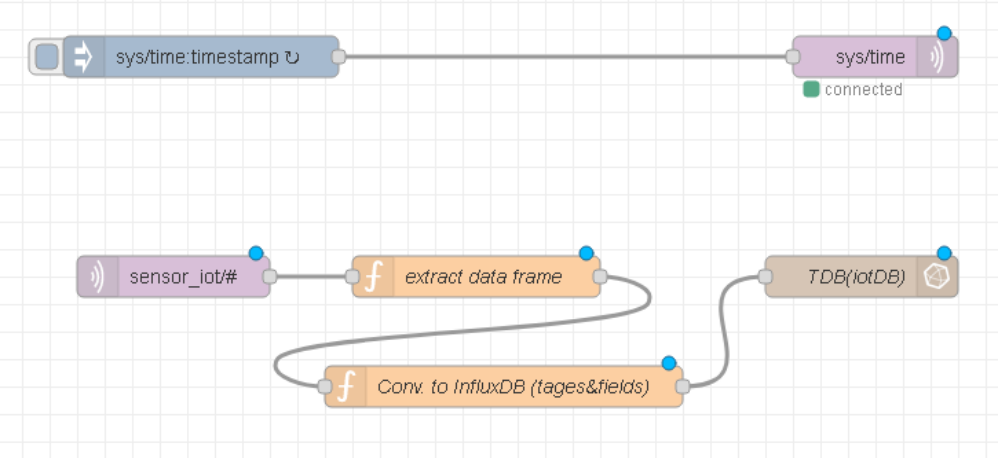
1) sys: จะเป็นหัวเรื่องที่ส่วนกลางใช้ประกาศให้แก่เครือข่ายเซนเซอร์รับรู้ ในขณะจะประกาศเวลากลาง
2) sensor_iot: เป็นหัวเรื่องที่เครือข่ายเซนเซอร์ส่งข้อมูลเซนเซอร์กลับมายังส่วนกลาง
3) act_iot: เป็นหัวเรื่องที่ส่วนกลางส่งคำสั่งไปยังเครือข่ายเซนเซอร์



รูปที่ 61 หัวเรื่อง (Topic) ที่ใช้เพื่อสื่อสารระหว่างโหนดในเครือข่ายเซนเซอร์และ Node-RED

4.5.4.2 Node-RED

Node-RED เป็นการโปรแกรมมิ่งในลักษณะแผนภาพ (View) ของการไหลของข้อมูล (Data flow) ที่มีรูปลักษณ์ของโหนดทำงานต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกัน โดยในโครงการนี้จะใช้สำหรับคัดแยกข้อมูลจากเซนเซอร์ที่แปลงเกษตรส่งกลับมา ทำการแปลงรูปให้เหมาะสมก่อนส่งไปบันทึกที่ฐานข้อมูลลำดับเวลา InfluxDB



รูปที่ 62 โหนดทำงานต่าง ๆ ใน Node-RED

4.5.4.3 InfluxDB

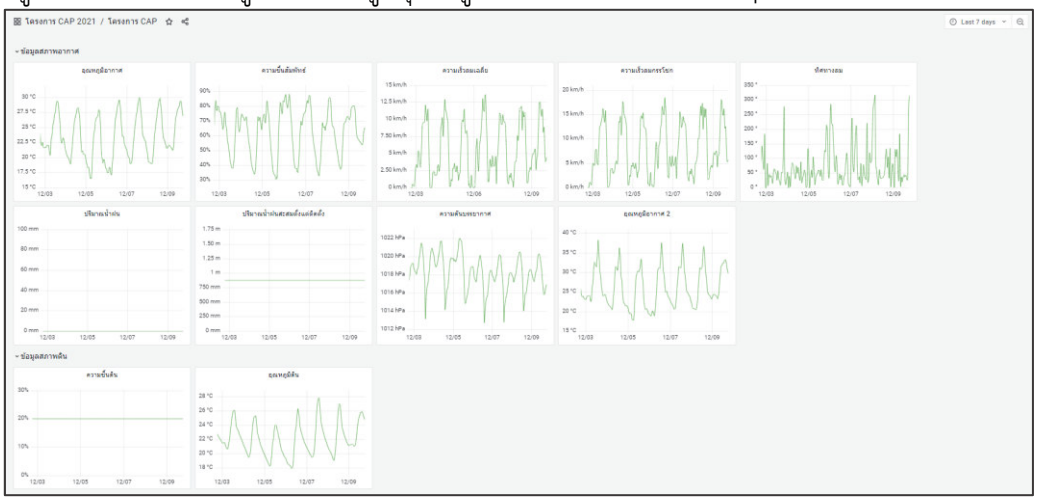
เป็นฐานข้อมูลลำดับเวลาสำหรับบันทึกข้อมูลเซนเซอร์ที่ทำการคัดแยกข้อมูลแล้ว โดย Node-RED โดยทำการบันทึกในฐานข้อมูลชื่อ iotDB โดยข้อมูลจาก sensor_iot จะถูกส่งมาบันทึกแยกใน measurement ชื่อ sensor และการกำหนด tag

ตารางที่ 12 คำอธิบายฐานข้อมูลลำดับเวลา InfluxDB

ชื่อ Tag	คำอธิบาย
site_id	หมายเลขแปลงที่ติดตั้งเคือข่ายเซนเซอร์
node_id	หมายเลขโหนด
sensor_id	ชนิดของเซนเซอร์

4.5.4.4 Grafana

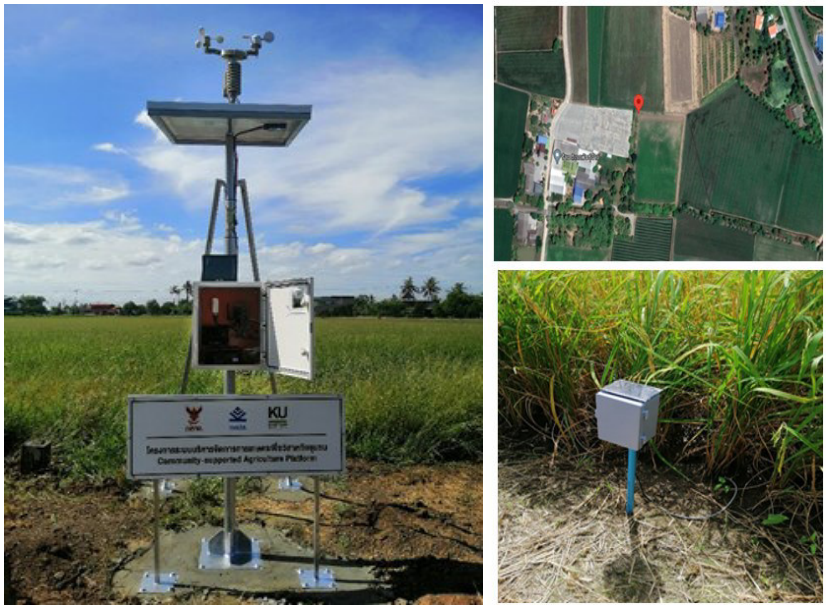
เว็บแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการผู้ใช้งานที่ต้องการเรียกดูข้อมูลและสถานะของแปลงเกษตรในรูปแบบแผนภาพข้อมูล เช่น ข้อมูลอุณหภูมิอากาศ น้ำฝน และอื่น ๆ เป็นต้น



รูปที่ 63 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลเชิงภาพของสภาพอากาศด้วย Grafana

4.5.5 การติดตั้งอุปกรณ์ IoT ในแปลงเกษตรและพิกัดแปลงที่ติดตั้ง

1) สถานที่ติดตั้ง ตำบลบางงาม อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี พิกัด 14°35'19.0"N 100°06'13.5"E สามารถเข้าถึงได้จาก URL: https://csrs.ku.ac.th/gf/d/D8cYI2knk/okhrngkaar-cap-sriipracchant-cch-suphrrnburii?orgId=1&theme=light&refresh=5m

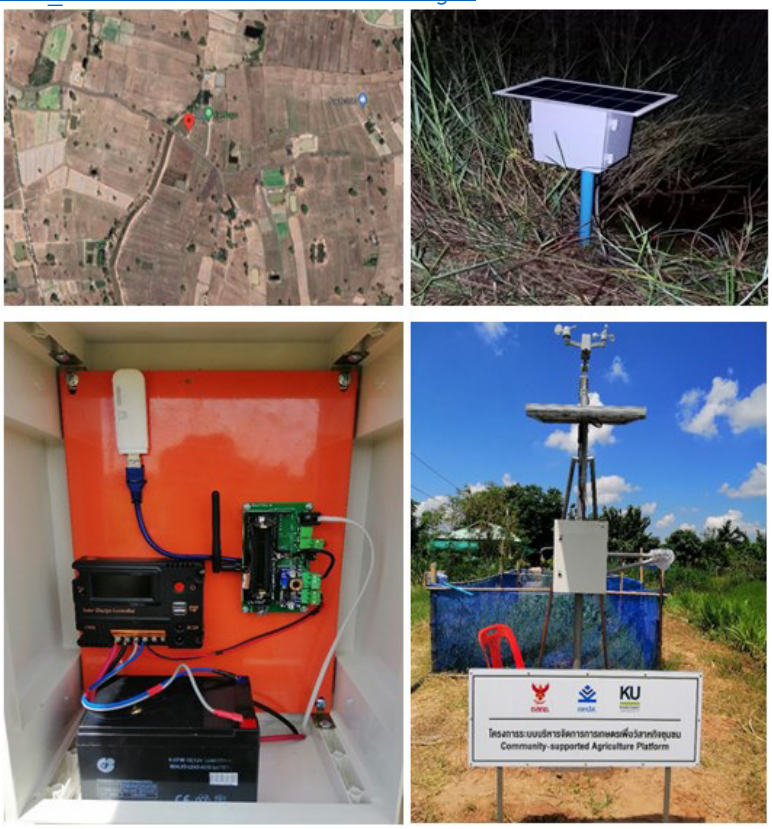


รูปที่ 64 ข้อมูลและสถานที่ติดตั้งในจังหวัดสุพรรณบุรี พิกัด 14°35'19.0"N 100°06'13.5"E

2) สถานที่ติดตั้ง ตำบลพังโคน อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร พิกัด 17°22'57.7"N 103°42'39.5"E สามารถเข้าถึงได้จาก URL: https://csrs.ku.ac.th/gf/d/_L2J4UHnz/okhrngkaar-cap?orgId=1&var-site_id=60&refresh=30s&theme=light

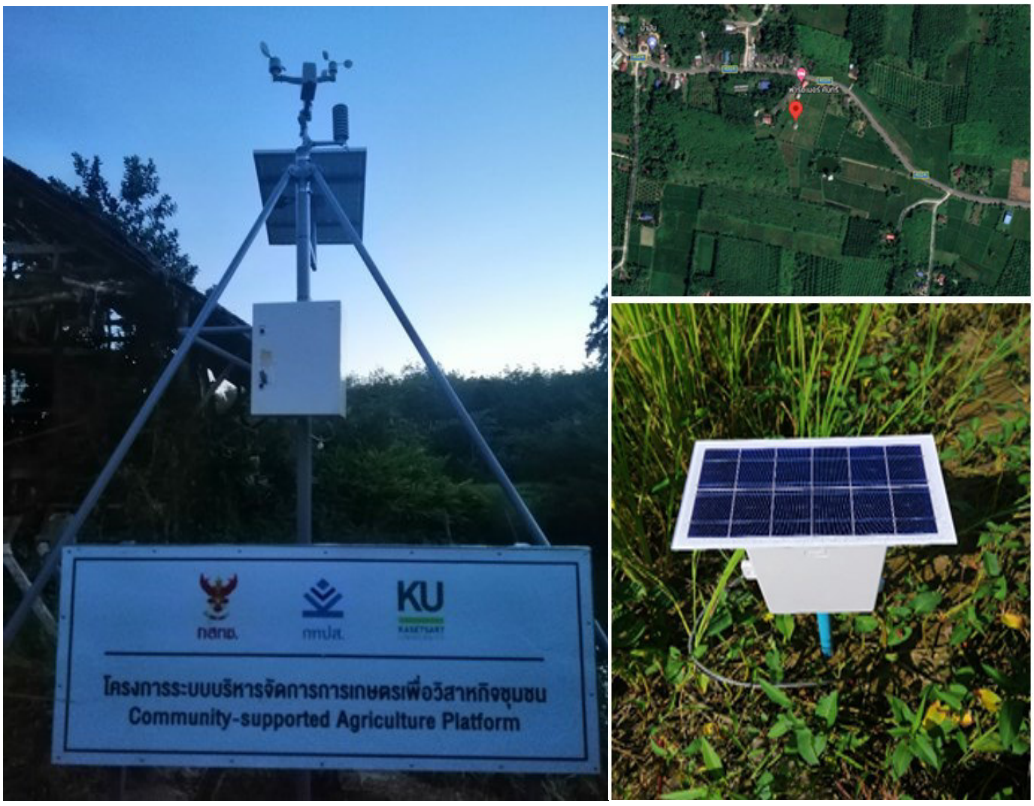
รูปที่ 65 ข้อมูลและสถานที่ติดตั้งในจังหวัดสกลนคร พิกัด 17°22'57.7"N 103°42'39.5"E

3) สถานที่ติดตั้ง ตำบลเสือโก้ก อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม พิกัด 17°22'57.7"N 103°42'39.5"Eสามารถเข้าถึงได้จาก URL: https://csrs.ku.ac.th/gf/d/_L2J4UHnz/okhrngkaar-cap?orgId=1&var-site_id=61&refresh=30s&theme=light



รูปที่ 66 ข้อมูลและสถานที่ติดตั้งในจังหวัดมหาสารคาม พิกัด 17°22'57.7"N 103°42'39.5"E

4) สถานที่ติดตั้ง ตำบลวังคีรี อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง พิกัด 7°47'12.7"N 99°27'51.5"E สามารถเข้าถึงได้จาก URL: https://csrs.ku.ac.th/gf/d/_L2J4UHnz/okhrngkaar-cap?orgId=1&var-site_id=62&refresh=30s&theme=light



รูปที่ 67 ข้อมูลและสถานที่ติดตั้งในจังหวัดตรัง พิกัด 7°47'12.7"N 99°27'51.5"E

บทที่ 5 สรุปผลการใช้งานระบบ CAP ในพื้นที่เป้าหมาย

ในการดำเนินงานภายใต้โครงการฯ พื้นที่เป้าหมาย 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดสกลนคร จังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดตรัง ได้มีการบันทึกข้อมูลด้วยระบบ CAP Platform ซึ่งปรากฏข้อมูลในการใช้งาน ดังนี้

5.1 ผลการใช้งานระบบ CAP Platform

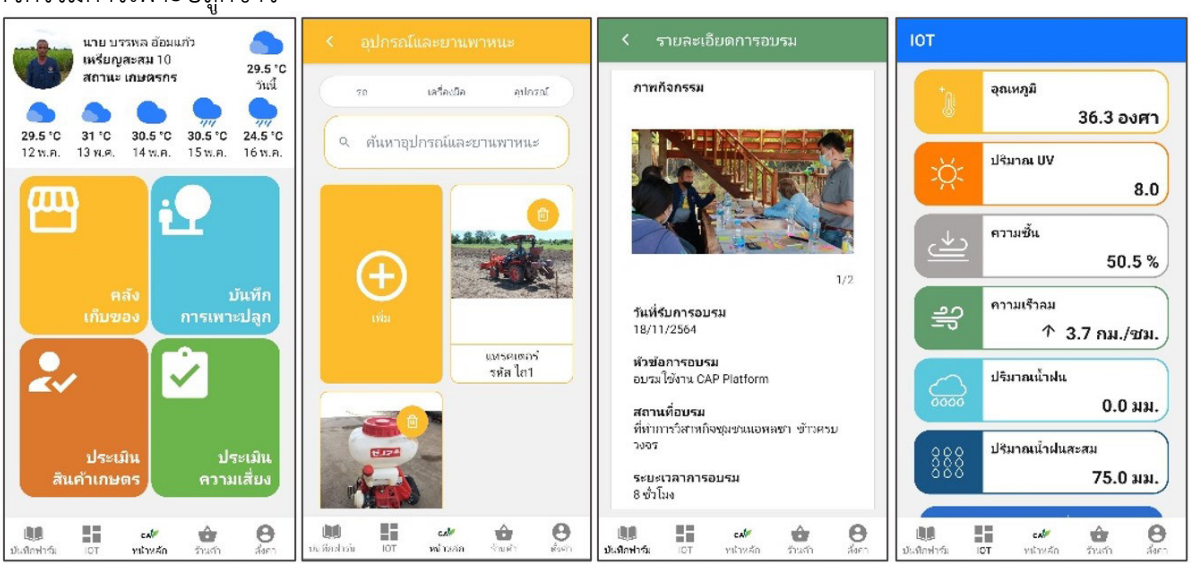
ในการใช้งานระบบ CAP Platform ของวิสาหกิจชุมชนเป้าหมาย พบว่ามีเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องสมัครเข้าร่วมในการดำเนินการ**ทั้งหมด 243 คน** โดยได้คัดเลือกการบันทึกข้อมูลที่มีภายในระบบ 2 ตัวอย่าง ดังนี้

5.1.1 ผลการใช้งานระบบ CAP Platform ในกรณีศึกษาของข้าว

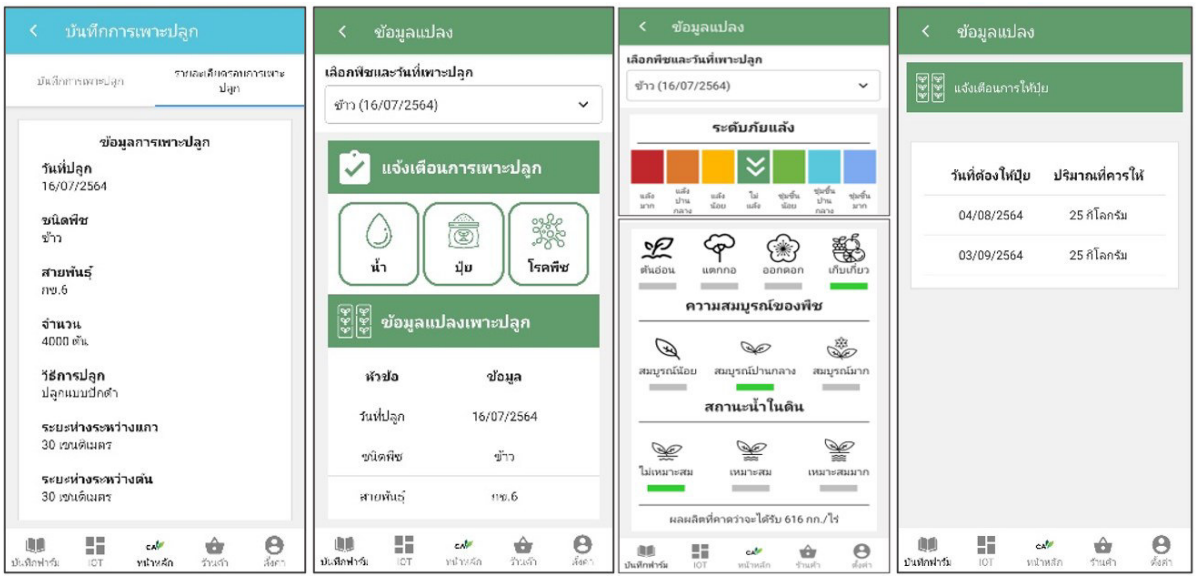
ผลของการใช้งานระบบ CAP Platform ในกรณีศึกษาของข้าว คณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลแปลงเพาะปลูกข้าว ของ**นายบรรพล อ้อมแก้ว วิสาหกิจชุมชนนอพลซา ข้าวครบวงจร จังหวัดสกลนคร** ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูล ดังนี้

ส่วนต้นน้ำ

ได้มีการบันทึกข้อมูลกิจกรรมรายแปลง บันทึกการฝึกอบรม บันทึกข้อมูลอุปกรณ์และยานพาหนะ ทำให้ระบบช่วยวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญ อาทิ การแจ้งเตือนให้น้ำ/ปุ๋ย/โรคพืช การคาดการณ์ผลผลิต สภาพความแห้งแล้ง รวมไปถึงความอุดมสมบูรณ์ของพืช ซึ่งเป็นข้อมูลสารสนเทศที่สำคัญในการช่วยสนับสนุนกิจกรรมการเพาะปลูกข้าว



รูปที่ 68 แสดงการบันทึกข้อมูลหน้าแรกและฟังก์ชันอำนวยความสะดวกในการจดบันทึกต้นทุนการผลิต



รูปที่ 69 แสดงการบันทึกข้อมูลแปลงเพาะปลูกของเกษตรกร
เพื่อประกอบข้อมูลสำหรับฟังก์ชันสนับสนุนการเพาะปลูก

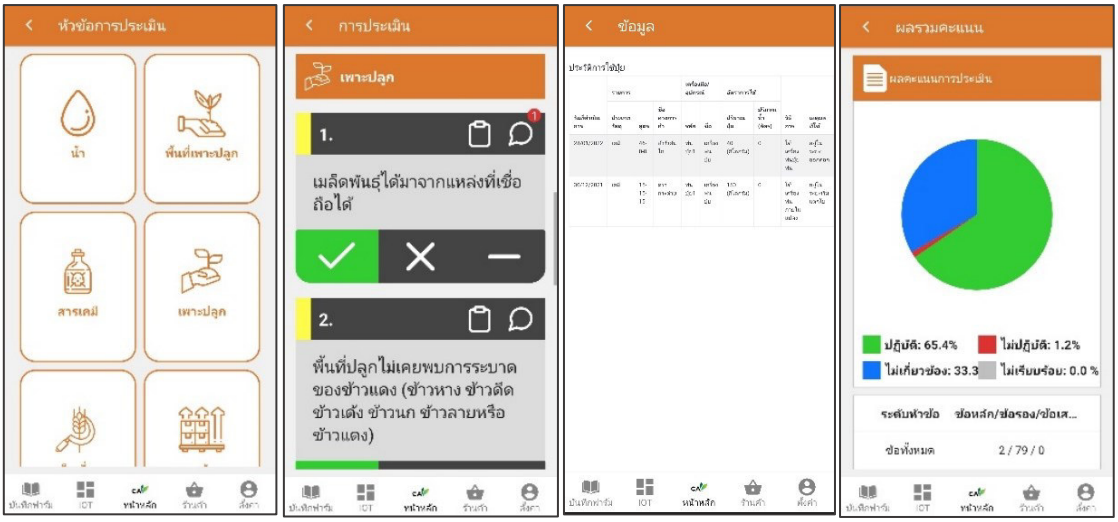
เมื่อพิจารณาการนำใช้ข้อมูลสารสนเทศภายในแปลงเพาะปลูกพบว่ามีการคาดการณ์ผลผลิตภายในพื้นที่ อยู่ที่จำนวน **616 กิโลกรัม/ไร่** และเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผลผลิตที่ได้มีการเก็บเกี่ยว ณ วันที่ 5 มกราคม 2565 ของเกษตรกร พบว่า มีปริมาณผลผลิตอยู่ที่ **546 กิโลกรัม/ไร่** โดยมีความแม่นยำของผลการคาดการณ์อยู่ที่ **ร้อยละ 88.64** [1]

ส่วนกลางน้ำ

เป็นการนำเข้าข้อมูลการดำเนินกิจกรรมรายแปลงการเพาะปลูกข้าวเข้ามาประกอบในการขอรับรอง **มาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย GAP ข้าว (มกอช. 4401 – 2551)** ผ่านฟังก์ชันประเมินสินค้าเกษตรปลอดภัย โดยมีข้อกำหนดที่เกษตรกรจะต้องดำเนินการตรวจสอบคะแนนตนเอง ผ่านฟังก์ชันประเมินตนเอง ทั้งหมดจำนวน 8 หมวด ได้แก่ น้ำ พื้นที่เพาะปลูก สารเคมี การจัดการการเพาะปลูก การจัดการระหว่างเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การจดบันทึกข้อมูล และการจัดการศัตรูพืช

และเมื่อแล้วเสร็จ เกษตรกรสามารถตรวจสอบคะแนนการประเมินตนเอง เพื่อตรวจสอบความพร้อมในการยื่นขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยผ่านระบบ โดยมีคะแนนรวมอยู่ที่**ร้อยละ 93.38**

[1] หมายเหตุ เกิดจากภายในพื้นที่เพาะปลูกได้ประสบปัญหาการระบาดของโรคเน่าคอรวงในช่วงการผลิต (ข้อมูลจากจากบันทึกและการสัมภาษณ์ของเกษตรกร)

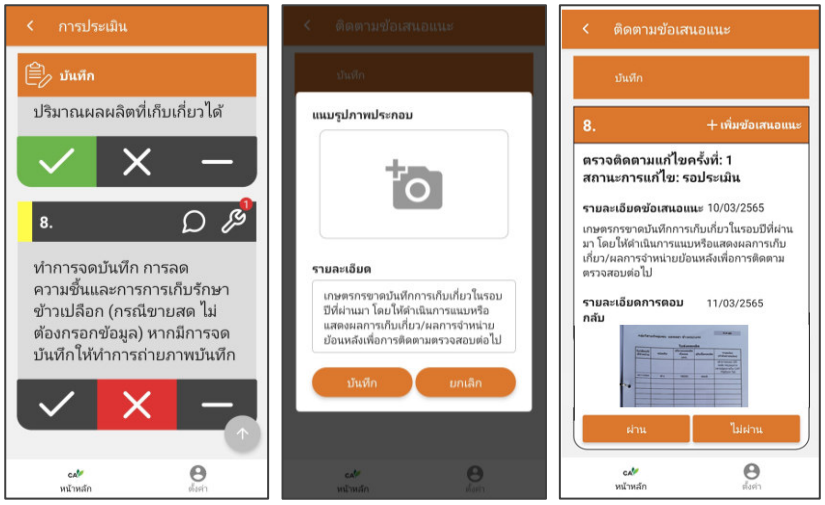


รูปที่ 70 แสดงการบันทึกข้อมูลและผลการประเมินสินค้าเกษตรปลอดภัยของเกษตรกร

หลังจากเกษตรกรได้ทำการยื่นขอรับรอง เจ้าหน้าที่ตรวจประเมินจะสามารถมองเห็นคำร้องของเกษตรกรได้ผ่านเมนูรายการคำร้องและจะสามารถเข้ามาประเมินตามข้อกำหนดที่มีภายในมาตรฐาน โดยเจ้าหน้าที่จะสามารถให้คะแนนและทำการแนบเอกสาร หลักฐานที่เกี่ยวข้องในหัวข้อการประเมิน อีกทั้งยังสามารถให้ข้อเสนอแนะต่อเกษตรกรเพื่อให้ตอบกลับภายในระบบได้

โดยเจ้าหน้าที่ในการตรวจประเมินแปลงได้มีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง พบว่าไม่สอดคล้องกับ **ข้อกำหนดรองที่ 7.8** ขาดการบันทึกการจัดเก็บข้อมูลการลดความชื้น การเก็บรักษา ทั้งนี้ เกษตรกรได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องที่มีภายในระบบ โดยจัดทำบันทึกการเก็บเกี่ยวย้อนหลังและทำการแนบข้อมูลการจำหน่ายย้อนหลังปี 2564 แก่เจ้าหน้าที่ตรวจประเมินเพื่อสามารถติดตามและตรวจสอบผลผลิตได้

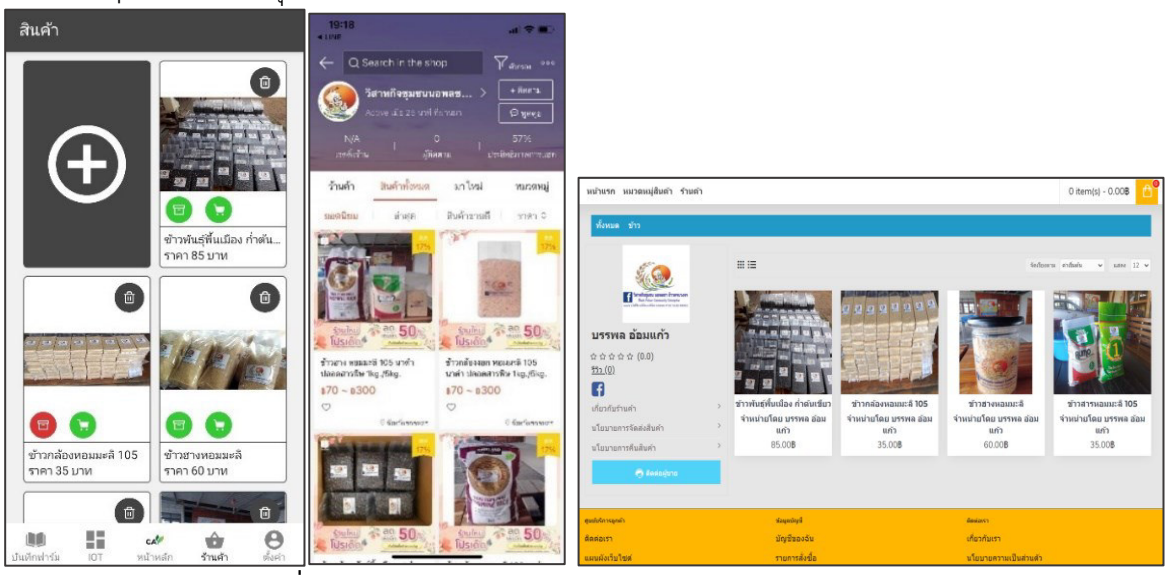
เมื่อสรุปผลการประเมินตามมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย GAP ข้าว (มกอช. 4401 – 2551) จะพบว่าแปลงนายบรรพล อ้อมแก้ว วิสาหกิจชุมชนนอพลซา ข้าวครบวงจร จังหวัดสกลนคร **ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน** โดยมีผลคะแนนข้อกำหนดหลักร้อยละ 100 และมีผลคะแนนข้อกำหนดรองร้อยละ 96 ตามลำดับ



รูปที่ 71 แสดงการประเมินมาตรฐานสินค้าเกษตรและการตรวจติดตามข้อบกพร่องที่พบในแปลงของเจ้าหน้าที่ตรวจประเมินแปลง

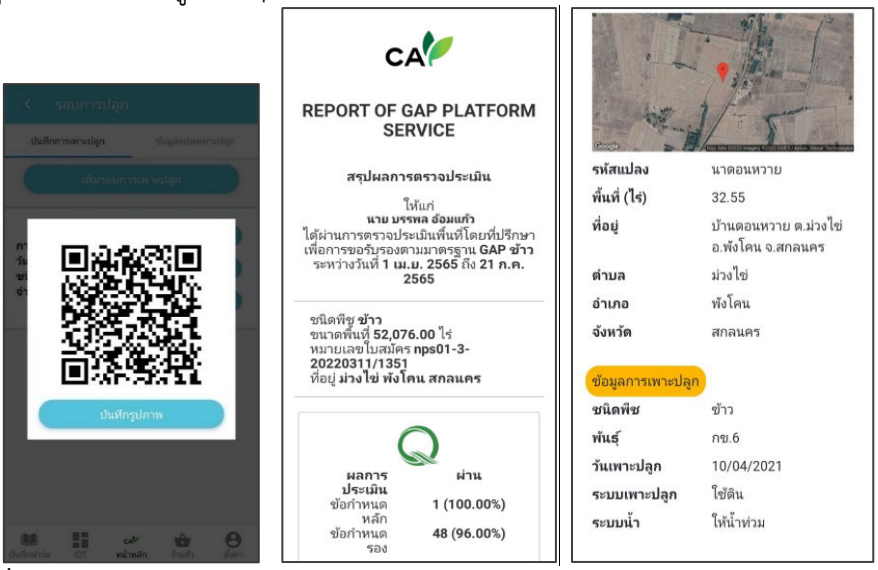
ส่วนปลายน้ำ

เป็นการนำผลผลิตที่ได้จากการเพาะปลูกในแปลงมาวางจำหน่ายในส่วนร้านค้าออนไลน์ ซึ่งข้อมูลสินค้าของเกษตรกรจะสามารถเชื่อมโยงไปยังระบบร้านค้า Open cart และร้านค้า Shopee ในรูปแบบของ Drop-shipping ผ่านรายการร้านค้าในแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้สนใจนำเอาไปจัดจำหน่าย โดยสินค้าที่ถูกนำไปจัดแสดงเพื่อจำหน่าย ได้แก่ **ข้าวกล้องหอมมะลิ105 ข้าวฮางหอมมะลิ ข้าวพันธุ์พื้นเมืองก่ำต้นดำ และจมูกข้าว** ซึ่งได้ถูกนำไปจัดจำหน่ายหน้าร้านค้า OpenCart วิสาหกิจชุมชนนอพลซา ข้าวครบวงจร และร้านค้า Shopee วิสาหกิจชุมชนนอพลซา ข้าวครบวงจร



รูปที่ 72 แสดงผลการวางสินค้าของเกษตรกรในหน้าร้านค้าต่าง ๆ

โดยเมื่อจัดจำหน่ายสินค้า เกษตรกรสามารถนำเอาข้อมูลการเพาะปลูกที่บันทึกภายในระบบ จัดแสดงให้แก่ผู้สนใจซื้อผ่าน QR code เพื่อติดตามข้อมูลการเพาะปลูกได้ โดยจัดแสดงในรูปแบบของพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร ชนิดพืชที่ปลูก พันธุ์พืช วันที่เพาะปลูก ระบบการเพาะปลูก ระบบการใช้น้ำ และผลการตรวจประเมินมาตรฐานแปลงเพาะปลูกนั้น ๆ



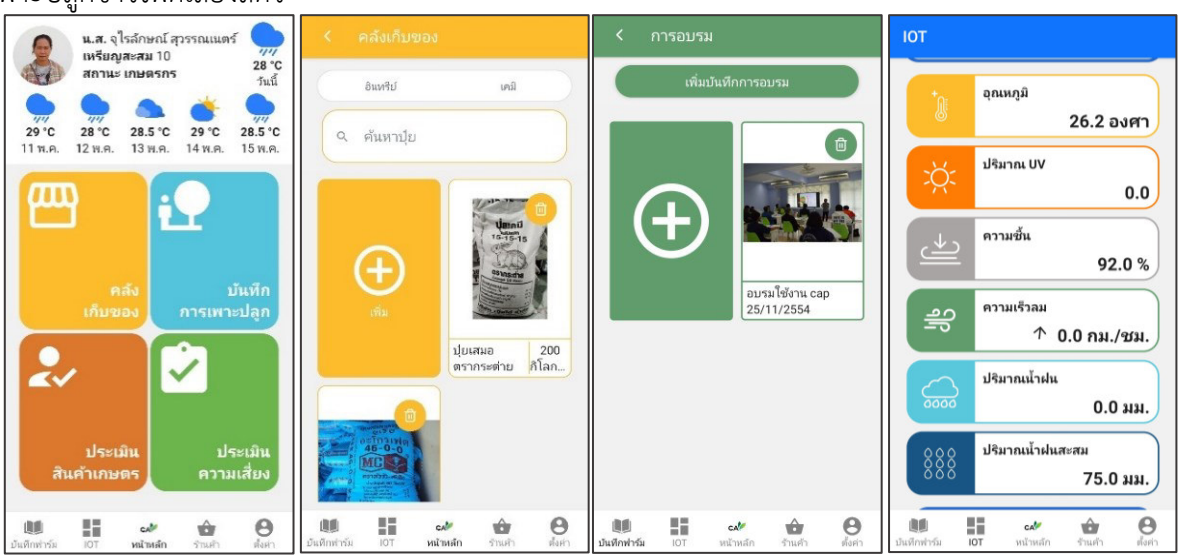
รูปที่ 73 แสดงผลการประเมินและการตรวจสอบย้อนกลับของแปลงแสดงในรูปแบบ QR code

5.1.2 ผลการใช้งานระบบ CAP Platform ในกรณีศึกษาของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลของการใช้งานระบบ CAP Platform ในกรณีศึกษาของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ คณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลแปลงเพาะปลูกข้าว ของ**นางสาวจุไลลักษณ์ สุวรรณเนตร์ วิสาหกิจกลุ่มพืชผักและผลไม้ปลอดภัย อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี** ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลภายในระบบที่แสดง ดังนี้

ส่วนต้นน้ำ

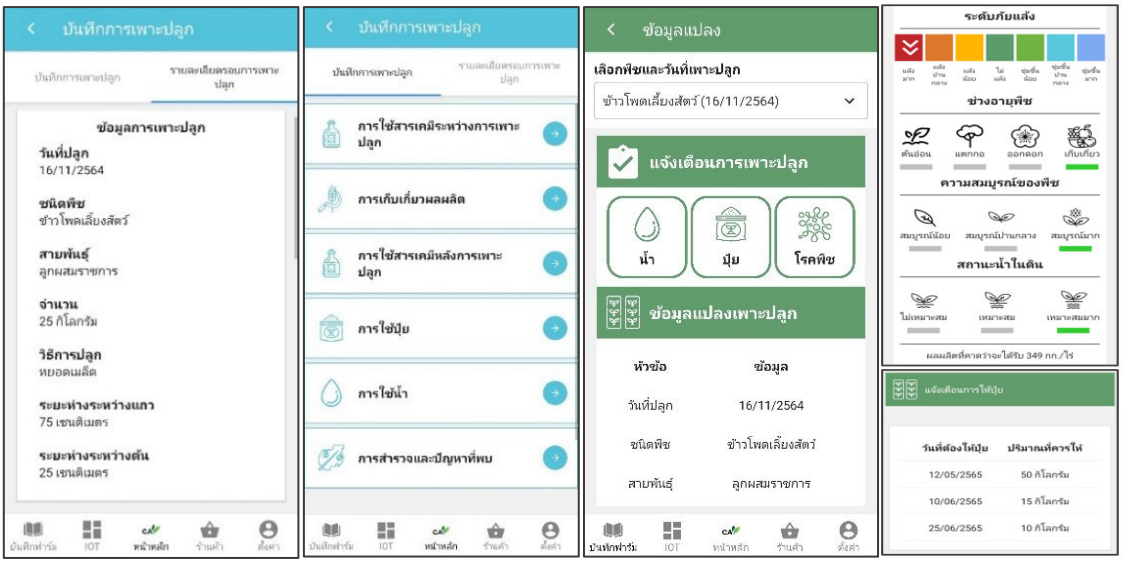
ได้มีการบันทึกข้อมูลกิจกรรมรายแปลง บันทึกการฝึกอบรม บันทึกข้อมูลอุปกรณ์และยานพาหนะ ทำให้ระบบช่วยวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญ อาทิ การแจ้งเตือนให้น้ำ/ปุ๋ย/โรคพืช การคาดการณ์ผลผลิต สภาพความแห้งแล้ง รวมไปถึงความอุดมสมบูรณ์ของพืช ซึ่งเป็นข้อมูลสารสนเทศที่สำคัญในการช่วยสนับสนุนกิจกรรมการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์



รูปที่ 74 แสดงการบันทึกข้อมูลหน้าแรกและฟังก์ชันอำนวยความสะดวกในการจดบันทึกต้นทุนการผลิต

เมื่อพิจารณาการนำใช้ข้อมูลสารสนเทศภายในแปลงเพาะปลูกพบว่ามีการคาดการณ์ผลผลิตภายในพื้นที่ อยู่ที่จำนวน **349 กิโลกรัม/ไร่** และเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผลผลิตที่ได้มีการเก็บเกี่ยว ณ วันที่ 5 มกราคม 2565 ของเกษตรกร พบว่า มีปริมาณผลผลิตอยู่ที่ **470 กิโลกรัม/ไร่**[2]

[2] หมายเหตุ เกิดจากการที่ภายในพื้นที่ได้มีการจัดการที่ดีภายในแปลง มีการกำจัดวัชพืชและมีการสำรวจโรคและแมลงอย่างสม่ำเสมอ (จากการสัมภาษณ์เกษตรกร)

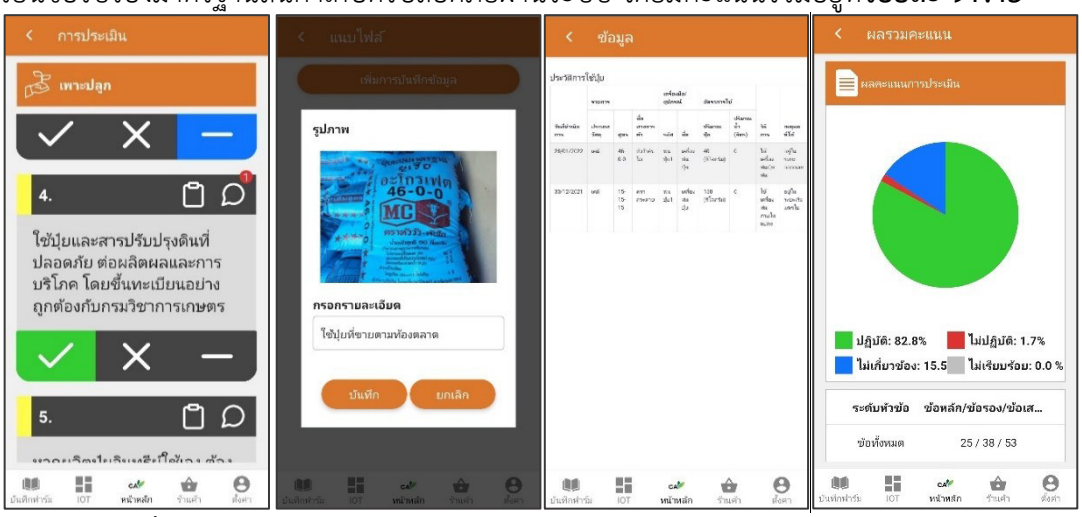


รูปที่ 75 แสดงการบันทึกข้อมูลแปลงเพาะปลูกของเกษตรกร
เพื่อประกอบข้อมูลสำหรับฟังก์ชันสนับสนุนการเพาะปลูก

ส่วนกลางน้ำ-ปลายน้ำ

การนำเข้าข้อมูลการดำเนินกิจกรรมรายแปลงการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เข้ามาประกอบในการขอรับรอง**มาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย GAP พืชอาหาร (มกษ. 9000.1 – 2556)** ผ่านฟังก์ชันประเมินสินค้าเกษตรปลอดภัย โดยมีข้อกำหนดที่เกษตรกรจะต้องดำเนินการตรวจสอบคะแนนตนเอง ผ่านฟังก์ชันประเมินตนเอง ทั้งหมดจำนวน 8 หมวด ได้แก่ น้ำ พื้นที่เพาะปลูก สารเคมี การจัดการการเพาะปลูก การจัดการระหว่างเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว สุขลักษณะ และการจดบันทึกข้อมูล

และเมื่อแล้วเสร็จ เกษตรกรสามารถตรวจสอบคะแนนการประเมินตนเอง เพื่อตรวจสอบความพร้อมในการยื่นขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยผ่านระบบ โดยมีคะแนนรวมอยู่ที่**ร้อยละ 97.45**



รูปที่ 76 แสดงการบันทึกข้อมูลและผลการประเมินสินค้าเกษตรปลอดภัยของเกษตรกร

หลังจากเกษตรกรได้ทำการยื่นขอรับรอง เจ้าหน้าที่ตรวจประเมินจะสามารถมองเห็นคำร้องของเกษตรกรได้ผ่านเมนูรายการคำร้องและจะสามารถเข้ามาประเมินตามข้อกำหนดที่มีภายในมาตรฐาน โดยเจ้าหน้าที่จะสามารถให้คะแนนและทำการแนบเอกสาร หลักฐานที่เกี่ยวข้องในหัวข้อการประเมิน อีกทั้งยังสามารถให้ข้อเสนอแนะต่อเกษตรกรเพื่อให้ตอบกลับภายในระบบได้

โดยเจ้าหน้าที่ในการตรวจประเมินแปลงได้มีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง **พบว่าไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดจำนวน 2 ข้อกำหนด** ได้แก่ **ข้อกำหนดหลักที่ 2.1** ขาดการบันทึกการพื้นที่ปลูกไม่อยู่ในที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนในผลิตผล โดยให้แนบผลการวิเคราะห์ดินที่ผ่านเกณฑ์ ทั้งนี้ เกษตรกรได้ทำการตอบกลับในการแก้ไขข้อบกพร่องที่มีภายในระบบโดยทำการแนบผลการวิเคราะห์ดินย้อนหลังภายในพื้นที่ให้แก่เจ้าหน้าที่ตรวจประเมินเพื่อสามารถติดตามและตรวจสอบได้ และมีผลการพิจารณาผ่านเกณฑ์การตรวจประเมิน

และ**ข้อกำหนดรองข้อที่ 8.10** ขาดการเก็บบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานและเอกสารสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานไว้อย่างน้อย 2 ปี ทั้งนี้ เกษตรกรได้ทำการตอบกลับในการแก้ไขข้อบกพร่องที่มีภายในระบบโดยจะทำการเพิ่มรายละเอียดในการผลิตปี 2565 เป็นต้นไป จึงทำให้การตรวจประเมินเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องไม่ผ่านการประเมินและได้ดำเนินการบันทึกให้เป็นการตรวจติดตามในรอบการผลิตถัดไป

ทั้งนี้ เมื่อสรุปผลการประเมินตามมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย GAP พืชอาหาร (มกษ. 9000.1 – 2556) จะพบว่าแปลงนางสาวจุไลลักษณ์ สุวรรณเนตร์ วิสาหกิจกลุ่มพืชผักและผลไม้ปลอดภัย อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี **ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน GAP พืชอาหาร** โดยมีผลคะแนนข้อกำหนดหลัก**ร้อยละ 100** มีผลคะแนนข้อกำหนดรอง**ร้อยละ 96.97** และมีผลคะแนนข้อแนะนำ**ร้อยละ 97.92** ตามลำดับ

รูปที่ 77 แสดงการประเมินมาตรฐานสินค้าเกษตรและการตรวจติดตามข้อบกพร่องที่พบในแปลงของเจ้าหน้าที่ตรวจประเมินแปลง

โดยเมื่อจัดจำหน่ายสินค้า เกษตรกรสามารถนำเอาข้อมูลการเพาะปลูกที่บันทึกภายในระบบ แสดงผลให้แก่ผู้สนใจซื้อผ่าน QR code เพื่อติดตามข้อมูลการเพาะปลูกได้ โดยแสดงในรูปแบบของพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร ชนิดพืชที่ปลูก พันธุ์พืช วันที่เพาะปลูก ระบบการเพาะปลูก ระบบการใช้น้ำ และผลการตรวจประเมินมาตรฐานแปลงเพาะปลูกนั้น ๆ

รูปที่ 78 แสดงผลการประเมินและการตรวจสอบย้อนกลับของแปลงแสดงในรูปแบบ QR code

5.2 ผลการติดตั้งและทดสอบการใช้งานระบบ IoT

ในการติดตั้งอุปกรณ์การทำงานของระบบ IoT พื้นที่เป้าหมายทั้ง 4 จังหวัด เพื่อเฝ้าติดตามวัดค่าการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศและสภาพความอุดมสมบูรณ์ดิน ภายใต้การเชื่อมโยงการทำงานของกลุ่มดาวเทียม SkyWalker และ HEAD DCS Terminal โดยมีผลแสดงรายละเอียดการทำงาน ดังนี้

5.2.1 HEAD DCS Terminal

ในการดำเนินการภายใต้โครงการ คณะผู้วิจัยได้ทำการเลือกใช้ระบบดาวเทียมกลุ่ม Skywalker ของบริษัท HEAD Aerospace ในการรับส่งข้อมูลจากแปลงเกษตรกร เนื่องจากมีคุณสมบัติในการทำงานที่หลากหลาย ได้แก่

1. อุปกรณ์สามารถสื่อสารกับดาวเทียม 2 ดวง ได้แก่ HEAD-4 และ HEAD-5
2. อุปกรณ์สามารถสื่อสารด้วยความถี่ขาขึ้น 368-372 MHz และความถี่ขาลง 401-402 MHz โดยใช้การแบ่งปันช่องสัญญาณแบบ TDMA
3. อุปกรณ์สามารถติดตั้งเซนเซอร์ภายใน ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ภายใน และโมดูลระบุพิกัดโลก (GNSS) โดยสามารถตั้งค่าให้ส่งข้อมูลเซนเซอร์ภายในเหล่านี้ได้เมื่อกำหนดให้ส่งแบบภายใน (internal data collection mode)
4. บัฟเฟอร์ข้อมูลได้จำนวน 10 กิโลไบท์
5. การตั้งค่าการทำงานสามารถทำผ่านบลูทูธ (Bluetooth) [3]

5.2.1.1 การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกเพื่อรับข้อมูลส่งผ่านดาวเทียม

ในการทำงานของอุปกรณ์ได้มีโครงสร้างในการเชื่อมต่อเพื่อทำการสื่อสารระหว่างข้อมูลและอุปกรณ์ โดยได้มีการเชื่อมต่อ ดังนี้

1. เชื่อมต่อพอร์ทกายภาพที่ใช้โปรโตคอลอนุกรม RS422/RS485 ด้วยอัตราบอด 115200 bps
2. ทำการตั้งค่าให้ DCS Terminal รับข้อมูลภายนอกจากพอร์ท RS422/RS485 โดยการตั้งโหมดเป็น external data collection mode ผ่านบลูทูธ
3. จัดทำโครงสร้างเฟรมข้อมูล

[3] ภาคผนวก ช ตัวอย่างเส้นทางโคจรของดาวเทียมที่ใช้ภายในระบบ

User frame head	Type	Data length	User data (payload)	CRC	User frame end
0x2355	0x01	1 byte	Max 100 bytes	1 byte	0x6969

รูปที่ 79 โครงสร้างเฟรมข้อมูลที่ส่งให้ DCS Terminal

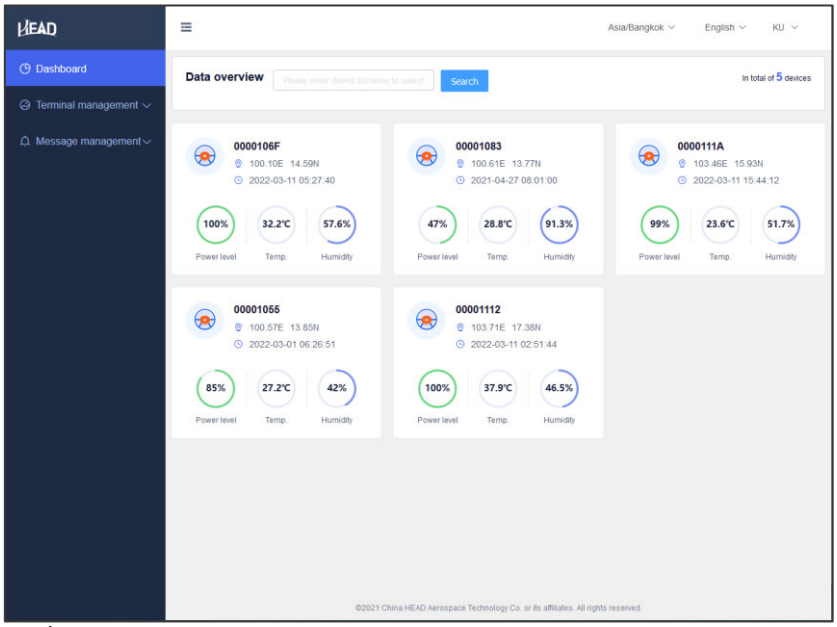
สำหรับเฟรมข้อมูลสำหรับส่งข้อมูลภายนอกให้แก่ DCS Terminal นั้น ได้มีโครงสร้างดังรูปที่ 79 โดยข้อมูล (หรือเรียกว่าข้อความเมื่อแสดงในเว็บไซท์ของ HEAD) ที่ส่งจะถูกบรรจุในส่วนเพย์โหลดของเฟรมข้อมูล มีขนาดไม่เกิน 100 ไบท์ ข้อมูลจะถูกสำรองไว้ใน DCS Terminal และจะถูกลบทิ้งเมื่อสามารถส่งขึ้นดาวเทียมได้สำเร็จ จากการทดสอบเมื่อส่งเพย์โหลดขนาด 100 ไบท์ DCS Terminal สามารถรองรับ ได้ถึง 80 แพคเกต ก่อนที่แพคเกตเก่าที่สุดจะถูกลบทิ้งไป

5.2.1.2 ช่วงเวลาการปรับปรุงข้อมูล

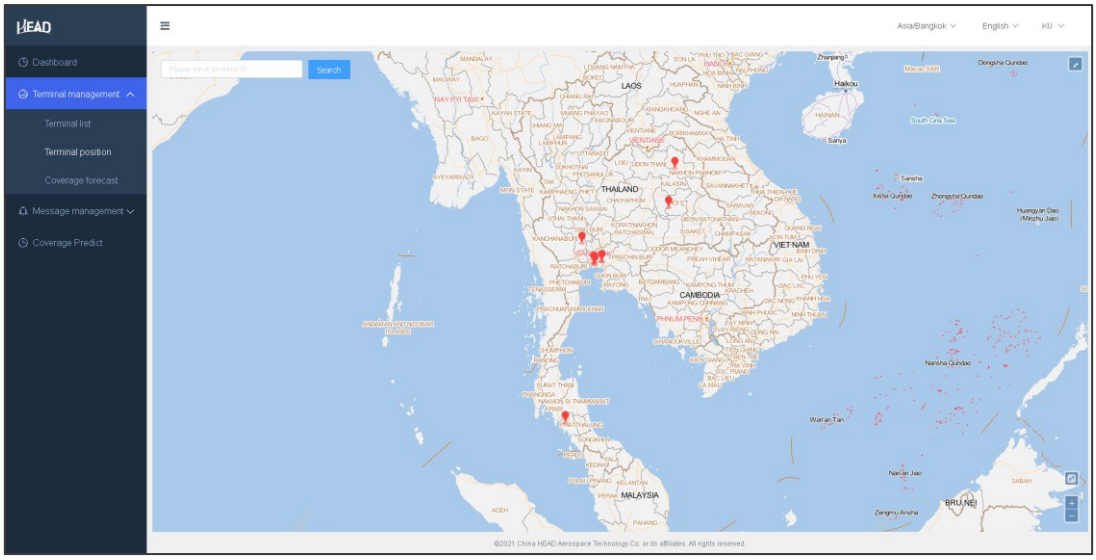
1. เมื่อดาวเทียมผ่านมาปรากฏให้ DCS Terminal พบเห็น ข้อมูลที่สำรองไว้จะถูกอัปโหลดข้อมูลขึ้นสู่ดาวเทียมกลุ่ม Skywalkers โดยมีช่วงเวลาที่ดาวเทียมปรากฏให้แก่ DCS Terminal ดังนี้
   - ช่วงเวลา 13:00 น. ถึง 16:00 น. เวลาประเทศไทย
   - ช่วงเวลา 01:00 น. ถึง 04:00 น. เวลาประเทศไทย
2. การดาวน์โหลดข้อมูลจากดาวเทียมลงสู่สถานีภาคพื้นดิน (Ground station) จะกระทำเมื่อดาวเทียมโคจรไปปรากฏยังสถานีภาคพื้นดินที่ประเทศจีน และข้อมูลถูกประมวลผลส่งเข้าสู่ฐานข้อมูลของ HEAD
3. ข้อมูลจะมีการปรับปรุงสู่ฐานข้อมูลวันละหนึ่งครั้ง

5.2.1.3 เว็บไซต์แสดงสถานะการทำงานของ HEAD DCS Terminal

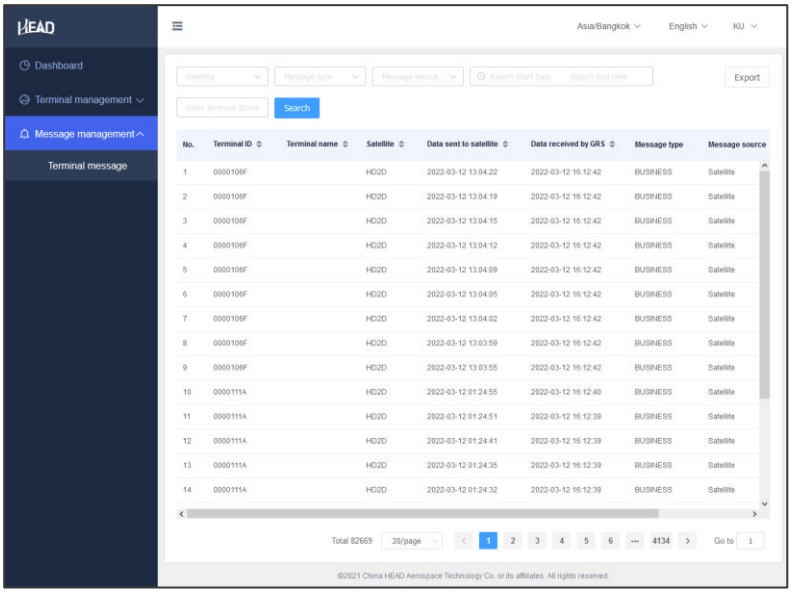
ปัจจุบันข้อมูลจะถูกจัดแสดงบนเว็บไซต์ชั่วคราว URL http://120.133.15.151:8019/ โดยมีบัญชีชั่วคราว Username: KU และ Password: 12345 ประกอบด้วยหน้าสรุปข้อมูลการทำงานภาพรวมของระบบ ได้แก่ หน้าต่างแสดงสถานะ DCS terminal แสดงตำแหน่งพิกัดของ DCS terminal และแสดงข้อความที่ส่งจาก DCS terminal



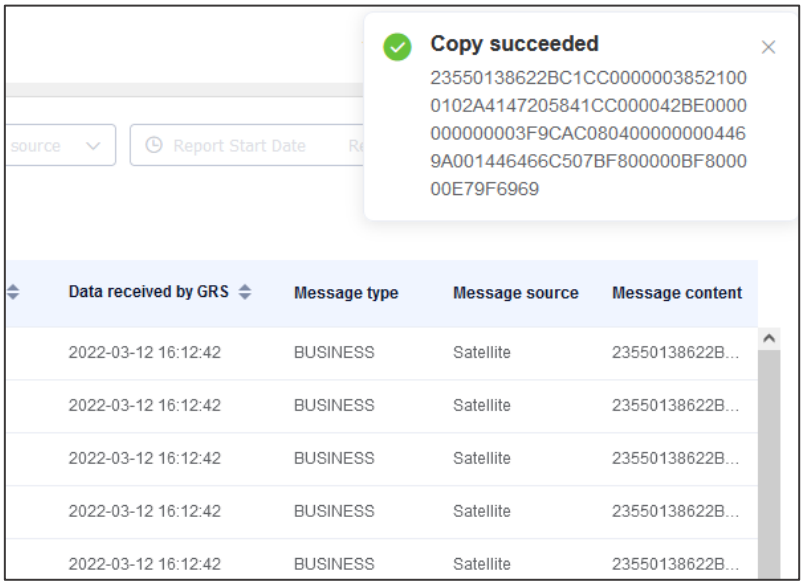
รูปที่ 80 หน้าแดชบอร์ดแสดงสถานะของ DCS Terminal บนแพลทฟอร์ม HEAD



รูปที่ 81 หน้าแสดงตำแหน่งของ DCS Terminal ต่าง ๆ



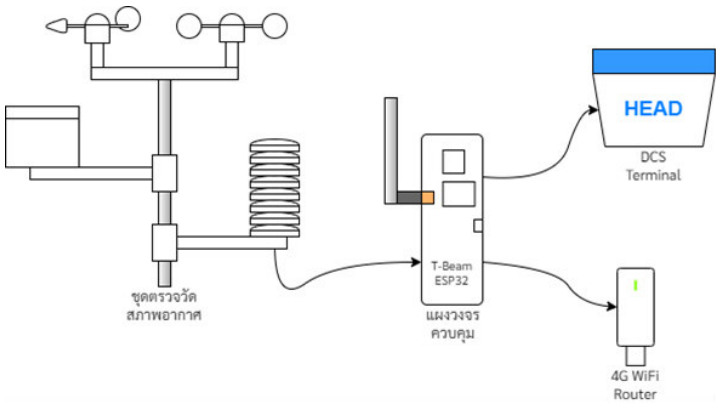
รูปที่ 82 หน้าแสดงบันทึกข้อความที่ส่งจาก DCS Terminal



รูปที่ 83 ตัวอย่างการคัดลอกข้อความที่ส่งจาก DCS Terminal โดยการคลิกที่ Message content

5.2.2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ตรวจวัดสภาพอากาศ

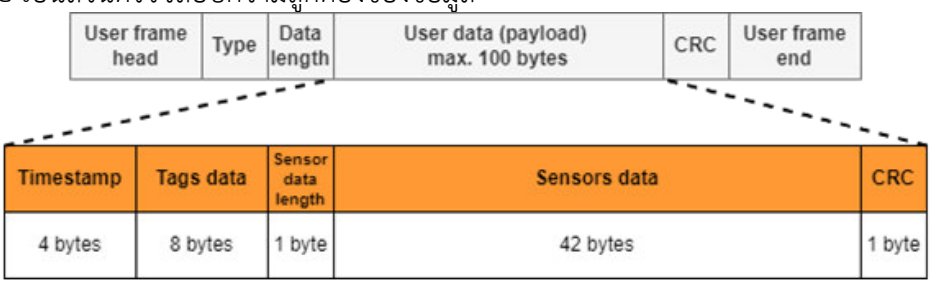
ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตรวจวัดสภาพอากาศของสถานีตรวจวัดสภาพอากาศ จะประกอบด้วยแผงวงจรควบคุม T-Beam และชุดตรวจวัดสภาพอากาศ โดยได้มีแผงวงจรควบคุมที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์สื่อสารดังรูปที่ 84



รูปที่ 84 การเชื่อมต่อแผงวงจรควบคุมของสถานีตรวจวัดกับอุปกรณ์สื่อสาร DCS Terminal และ 4G WiFi router

โดยแผงวงจรควบคุมจะเป็นส่วนรวบรวมจัดเก็บค่าตรวจวัดจากแปลงเกษตรกรและทำการแปลงชุดข้อมูลที่ได้ ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถจัดส่งให้กับอุปกรณ์สื่อสารในระยะความถี่ที่กำหนด ซึ่งระยะเวลาในการส่งข้อมูลให้ DCS Terminal จะใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1 ชั่วโมง/รอบ ทั้งนี้ ในการแปลงข้อมูลเพื่อส่งให้แก่ DCS Terminal ต้องถูกจัดรูปของเฟรมข้อมูลตามข้อกำหนดของ DCS Terminal โดยมีข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศจะบรรจุภายในส่วนเพย์โหลดดังรูปที่ 85 ประกอบไปด้วย

- Timestamp เป็นเวลาที่ทำการตรวจวัด
- Tags data เป็นข้อมูลแสดงตัวของสถานี เช่น site_id, node_id
- Sensor data length เป็นขนาดของข้อมูลเซนเซอร์
- Sensor data เป็นข้อมูลตรวจวัดจากเซนเซอร์
- CRC เป็นส่วนตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล



รูปที่ 85 เฟรมข้อมูลจากอุปกรณ์วัดสภาพอากาศที่นำไปบรรจุในเพย์โหลดของเฟรมข้อมูลที่ส่งให้ DCS Terminal

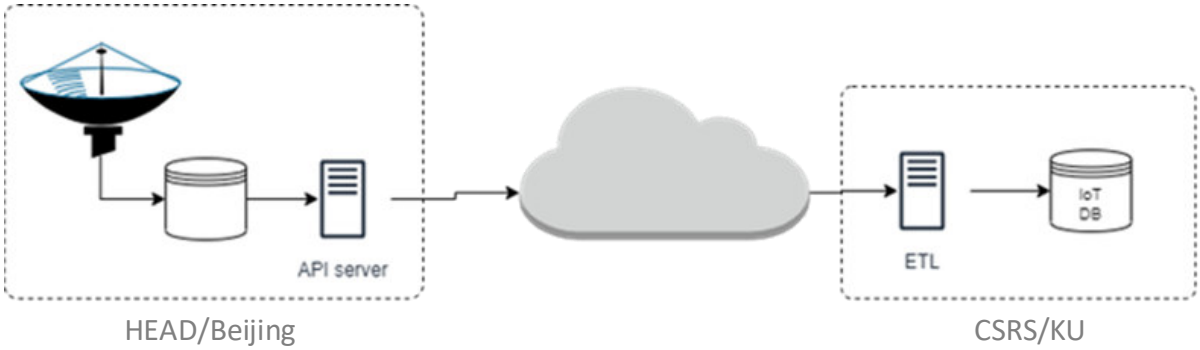
โดยชุดข้อมูลที่ตรวจวัดจากเซนเซอร์ของสถานีตรวจวัดสภาพอากาศที่ได้ สามารถจำแนกได้ดังนี้

1. อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส)
2. ความชื้นสัมพัทธ์ (ร้อยละ)
3. ความเร็วลมเฉลี่ย (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
4. ความเร็วลมกรรโชก (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
5. ทิศทางลม (องศา)
6. อัตราน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อชั่วโมง)

7. ปริมาณน้ำฝนสะสมตั้งแต่ติดตั้งสถานี (มิลลิเมตร)
8. ความดันบรรยากาศ (ปาสคาล)
9. อุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดโดยเซนเซอร์ความดันบรรยากาศ (องศาเซลเซียส)
10. ความเข้มแสงอาทิตย์ (ลักซ์)
11. ดัชนีแสงเหนือม่วง (UV)
12. แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (โวลท์)

5.2.3 การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของ HEAD มาสำรองไว้ที่ฐานข้อมูลของ CSRS/KU

ข้อมูลที่ระบบของ HEAD รับจากดาวเทียม HEAD-4 และ HEAD-5 จะถูกนำเข้าฐานข้อมูลในแพลตฟอร์มของ HEAD ที่กรุงปักกิ่ง และมีการเปิดให้เชื่อมต่อเพื่อดึงข้อมูลผ่านเซิร์ฟเวอร์ API แบบ Bearer Authentication ทางสถานีรับสัญญาณดาวเทียมจุฬาภรณ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (CSRS/KU) โดยระบบจะทำการดึงข้อมูลจากแพลทฟอร์มของ HEAD มาสำรองไว้ทุกวันผ่านกระบวนสกัด แปลงรูป และจัดเก็บข้อมูล (ETL) ข้อมูลที่ทางแพลทฟอร์ม HEAD จัดเก็บจะอยู่ในรูปแบบที่เรียกว่า ข้อความ (message) ซึ่งเป็นรูปแบบ Hex String ที่ถูกนำมาแปลงเป็นไบนารีเป็นเฟรมข้อมูลต้นฉบับที่แผงวงจรควบคุมของสถานีตรวจวัดสภาพอากาศ ส่งให้แก่ DCS terminal และทำการแยกข้อมูลออกเป็นค่าตรวจวัดของเซนเซอร์ต่าง ๆ ก่อนนำไปบันทึกในฐานข้อมูลชนิดลำดับเวลา (Timeseries DB) ดังแสดงในรูปที่ 86

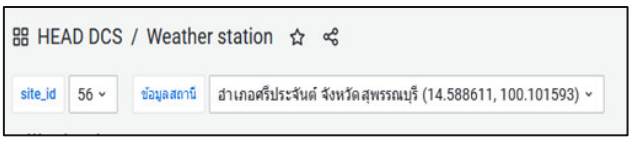


รูปที่ 86 การดึงข้อมูลมาสำรองที่ฐานข้อมูล CSRS/KU

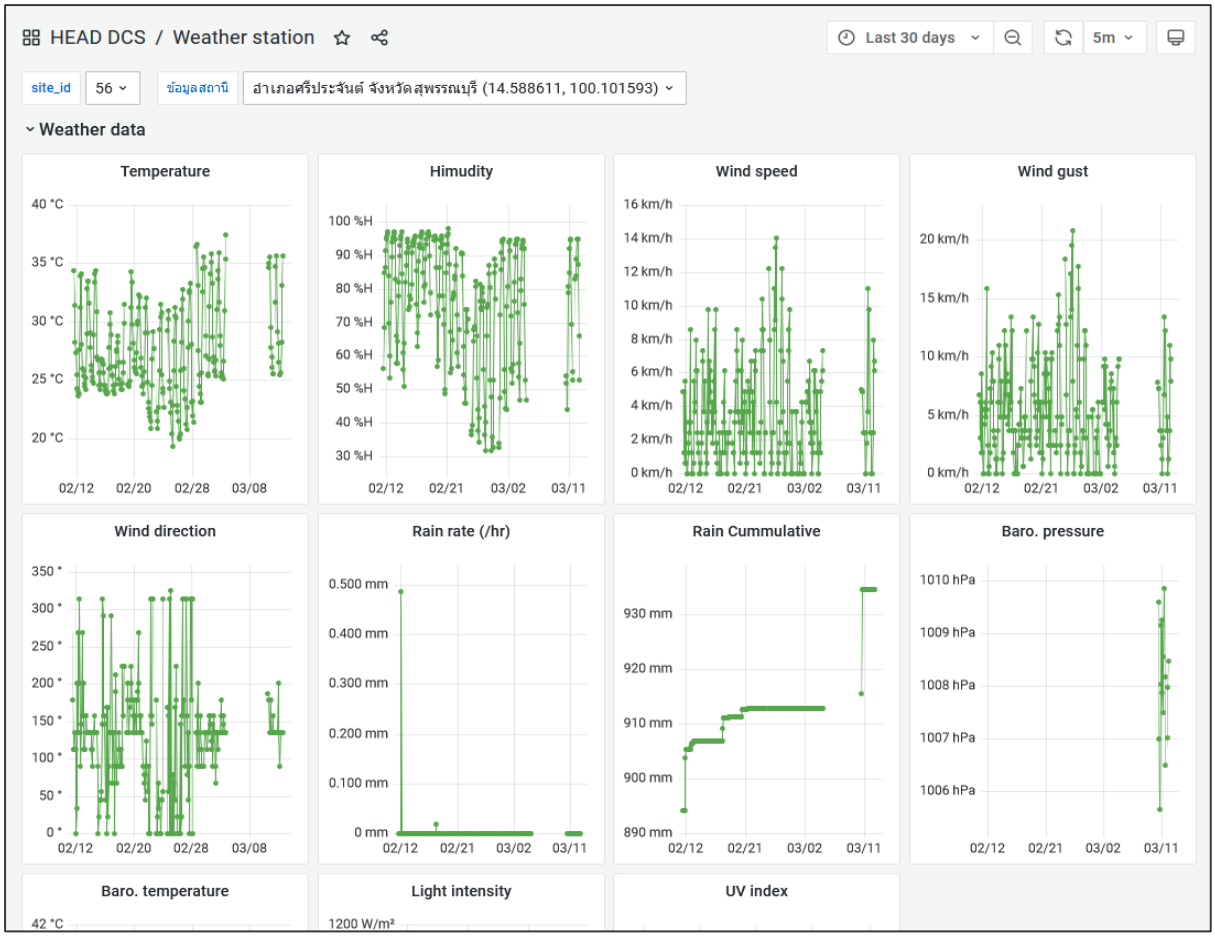
การแสดงค่าตรวจวัดของเซนเซอร์ต่าง ๆ ของสถานีตรวจวัดสามารถเปิดชมผ่านเซิร์ฟเวอร์แสดงผล โดยจะเป็นการดึงข้อมูลที่บันทึกไว้ในฐานข้อมูลการเชื่อมต่อของอุปกรณ์มาแสดงผล โดยสามารถชมได้ที่ URL https://csrs.ku.ac.th/u/cZgLmktYFw

ตารางที่ 13 รายการรหัสสถานี (site_id)

แปลง	รหัสสถานี (site_id)	สถานที่
1	56	ตำบลบางงาม อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี
2	61	ตำบลเสือโก้ก อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม
3	60	ตำบลพังโคน อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร
4	62	ตำบลวังคีรี อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง



รูปที่ 87 เครื่องมือเลือกสถานีตรวจวัดสภาพอากาศที่จะแสดงผลข้อมูลลำดับเวลา



รูปที่ 88 การแสดงผลข้อมูลเซนเซอร์ตรวจวัดสภาพอากาศที่ถอดรหัสจากข้อความจากแพลทฟอร์ม HEAD

5.2.4 สถานที่ติดตั้งสถานีตรวจวัดสภาพอากาศและ DCS terminal

ขณะนี้ได้ทำการติดตั้งสถานีตรวจวัดสภาพอากาศพร้อม DCS terminal เรียบร้อยแล้วจำนวน 4 พื้นที่

ตารางที่ 14 รายการสถานที่ที่ติดตั้งสถานีตรวจวัดสภาพอากาศ

แปลง	DCS Terminal	สถานที่	พิกัด
1	ติดตั้งแล้ว	ตำบลบางงาม อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี	14.588614, 100.103744
2	ติดตั้งแล้ว	ตำบลเสือโก้ก อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม	15.934167, 103.459861
3	ติดตั้งแล้ว	ตำบลพังโคน อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร	17.382694, 103.710972
4	ติดตั้งแล้ว	ตำบลวังคีรี อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง	7.786861, 99.464306

รูปที่ 89 พิกัดแปลงที่ทำการติดตั้งสถานีตรวจวัดสภาพอากาศที่เชื่อมต่อกับ DCS Terminal

รูปที่ 90 การติดตั้งในแปลง 1 จังหวัดสุพรรณบุรี

รูปที่ 91 การติดตั้งในแปลง 2 จังหวัดมหาสารคาม

รูปที่ 92 การติดตั้งในแปลง 3 จังหวัดสกลนคร

รูปที่ 93 การติดตั้งในแปลง 4 จังหวัดตรัง

<u>ปัญหาและอุปสรรค</u>

ปัญหาและอุปสรรคหลักที่พบในการติดตั้งอุปกรณ์ ได้แก่

- ความต่อเนื่องของข้อมูลที่ดึงได้จากแพลทฟอร์ม HEAD
- แผงวงจรควบคุม T-Beam เสียหายโดยไม่ทราบสาเหตุ โดยเกิดกับแปลง 1 จังหวัดสุพรรณบุรี และขณะไปติดตั้งแปลง 2 จังหวัดมหาสารคาม
- แบตเตอรี่ SLA ที่ใช้สำหรับสำรองพลังงานไฟฟ้าจากแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์เสื่อมสภาพ มีความจุที่ลดลงทำให้เกิดปัญหาสถานีตรวจสภาพอากาศหยุดทำงานเกิดกับแปลง 3 จังหวัดสกลนคร

5.2.5 รายงานความต่อเนื่องของข้อมูล

ในการรายงานผลข้อมูลสถานีตรวจวัดสภาพอากาศ คณะผู้วิจัยได้จัดให้มีการจัดส่งชุดข้อมูลกลับมายังเซิร์ฟเวอร์ผ่านอินเตอร์เน็ตโดยเครือข่ายเซลลูล่าซึ่งใช้เป็นช่องทางสำรองในการจัดส่งข้อมูลและเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความต่อเนื่องของข้อมูลที่ส่งผ่าน DCS Terminal โดยได้มีผลการเปรียบเทียบแสดง ดังนี้

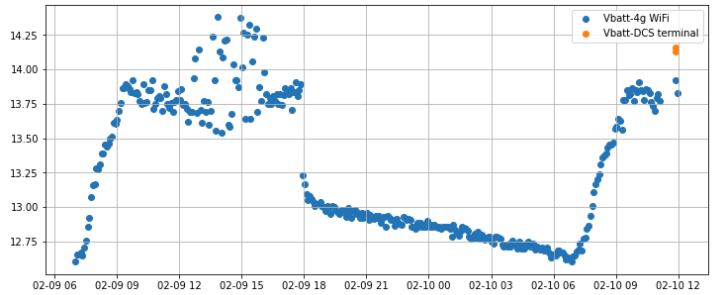
ตารางที่ 15 ความต่อเนื่องของข้อมูลภายในแปลง

หมายเลขแปลง	จังหวัด	จำนวนวันสังเกตการณ์	เปอร์เซ็นต์การได้รับข้อมูล
1	สุพรรณบุรี	85 วัน	73.76% (1,400 จาก 1,898)
2	มหาสารคาม	62 วัน	47.28% (643 จาก 1,360)
3	สกลนคร	65 วัน	73.99% (1,064 จาก 1,438)
4	ตรัง	10 วัน	65.99% (163 จาก 247)

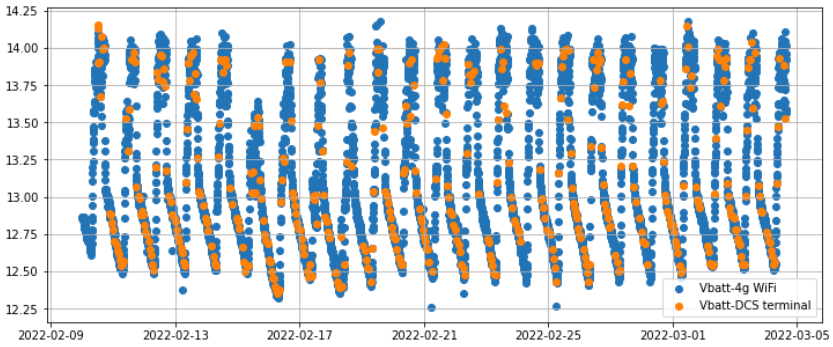
ตารางที่ 16 ช่วงเวลาข้อมูลของแปลง 1 จังหวัดสุพรรณบุรี

ช่วงที่	วัน-เวลา	ผ่าน DCS terminal	ผ่านอินเตอร์เน็ตโดย 4G WiFi router	หมายเหตุ
1	9 ก.พ. 2565 07:00 ถึง 10 ก.พ. 2565 12:00	-	มีข้อมูล	เพิ่งเริ่มติดตั้ง
2	10 ก.พ. 2565 12:00 ถึง 4 มี.ค. 2565 15:00	มีข้อมูล	มีข้อมูล	ข้อมูลผ่าน DCS terminal มีการขาดหายในบางชั่วโมง โดยพบข้อมูลจำนวน 414 ตัวอย่าง จากที่ควรเป็นคือ 530 ตัวอย่าง
3	4 มี.ค. 2565 15:00 ถึง 10 มี.ค. 2565 12:00	-	-	แผงวงจรควบคุม T-Beam เสียหายทำให้ไม่มีการส่งข้อมูลทุกช่องทาง
4	10 มี.ค. 2565 12:00 ถึง 5 พ.ค. 2565 15:00	มีข้อมูล	มีข้อมูล	หลังเปลี่ยนแผงวงจรควบคุม T-Beam ข้อมูลผ่าน DCS terminal สามารถส่งได้ต่อเนื่องถึงปัจจุบัน

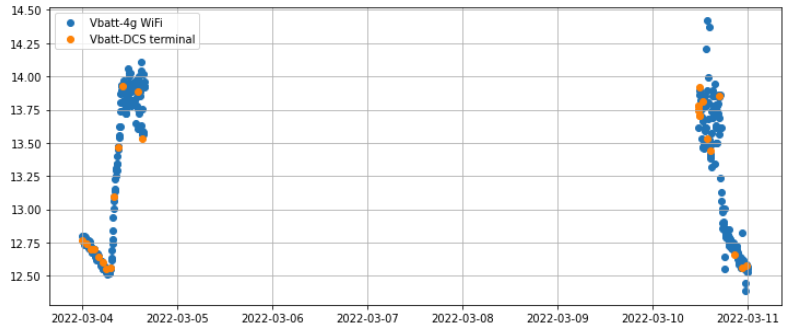
รูปที่ 94 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ตลอดช่วงการสังเกตการณ์



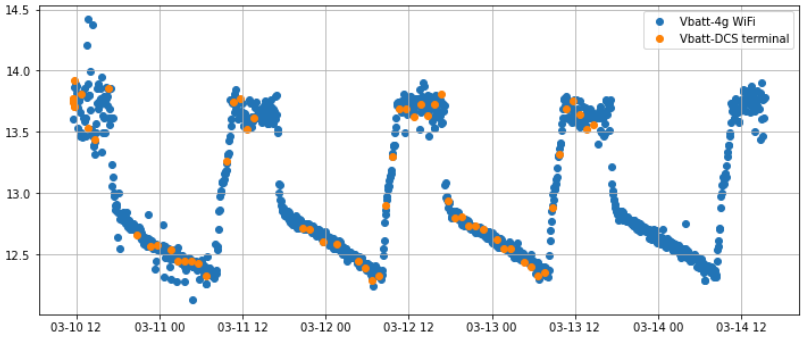
รูปที่ 95 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ช่วง 1 หลังทำการติดตั้งสถานีฯ



รูปที่ 96 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ช่วง 2 DCS terminal มีการส่งข้อมูลกลับมาอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 97 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ช่วง 3 แผงวงจรควบคุมเสียหายทำให้ไม่สามารถส่งข้อมูลได้ทุกช่องทาง

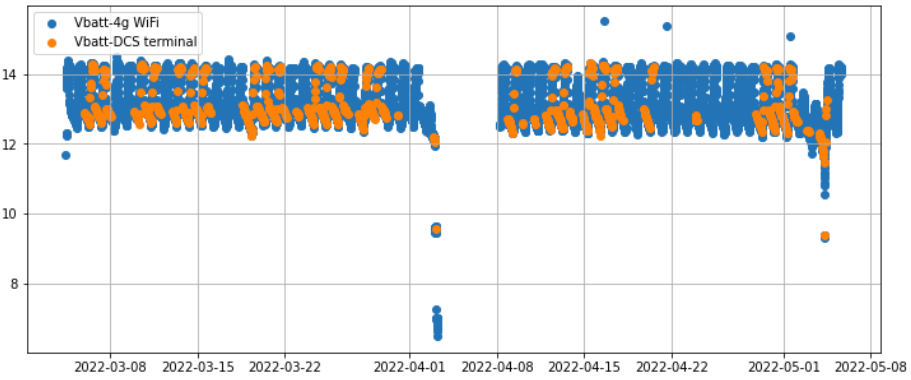


รูปที่ 98 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ช่วง 4 หลังทำการเปลี่ยนแผงวงจรควบคุมที่เสียหาย

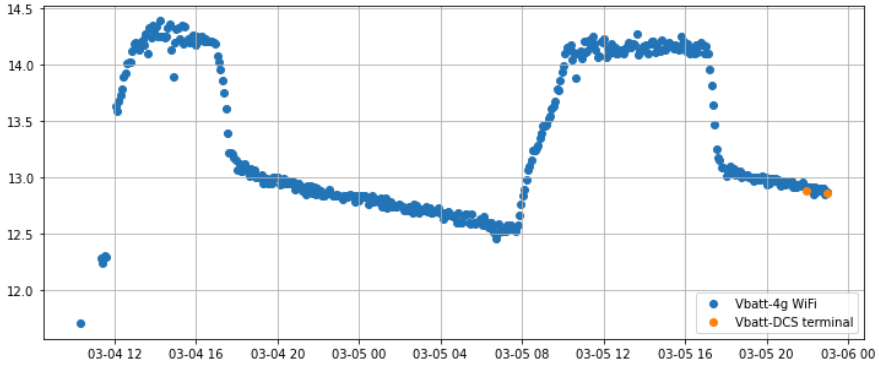
ตารางที่ 17 ช่วงเวลาข้อมูลของแปลง 2 จังหวัดมหาสารคาม

ช่วงที่	วัน-เวลา	ผ่าน DCS terminal	ผ่านอินเตอร์เน็ตโดย 4G WiFi router	หมายเหตุ
1	4 มี.ค. 2565 10:00 ถึง 5 มี.ค. 2565 22:00	-	มีข้อมูล	เพิ่งเริ่มติดตั้ง
2	5 มี.ค. 2565 22:00 ถึง 8 มี.ค. 2565 03:00	มีข้อมูล	มีข้อมูล	ข้อมูลผ่าน DCS terminal พบข้อมูลจำนวน 51 ตัวอย่าง จากที่ควรเป็นคือ 51 ตัวอย่าง
3	8 มี.ค. 2565 03:00 ถึง 9 มี.ค. 2565 21:00	-	มีข้อมูล	ไม่พบข้อมูลที่แพลทฟอร์ม HEAD ข้อมูลขาดหายไปเป็นเวลา 2 วัน อย่างไรก็ตามสถานีตรวจวัดสภาพอากาศยังคงทำงานได้ปกติอยู่โดยมีการส่งข้อมูลผ่าน 4G WiFi router ได้
4	9 มี.ค. 2565 21:00 ถึง 3 เม.ย. 2565 02:00	มีข้อมูล	มีข้อมูล	ข้อมูลผ่าน DCS terminal มีขาดหายไปบางส่วน หลังจากนั้นแบตเตอรี่ของสถานีมีแรงดันไฟฟ้าต่ำลงจนหมดและเป็นช่วงเวลาที่สภาพอากาศปิดไม่มีแดดฝนตกตลอด
5	3 เม.ย. 2565 02:00 ถึง 8 เม.ย. 2565 12:00	-	-	แบตเตอรี่เสื่อมสภาพ ได้แจ้งให้ผู้ดูแลเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรอง ซึ่งสามารถทำได้หนึ่งวันก่อนดับไปอีกครั้งจากสาเหตุแบตเตอรี่สำรองเสื่อมสภาพไม่สามารถจุพลังงานไฟฟ้าได้

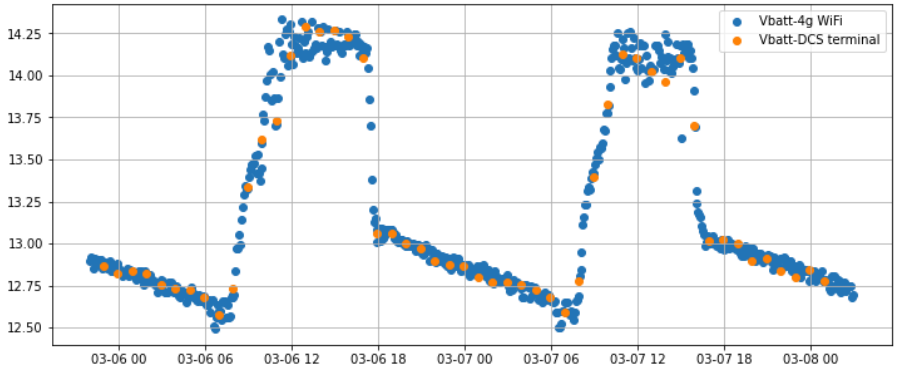
ช่วงที่	วัน-เวลา	ผ่าน DCS terminal	ผ่านอินเตอร์เน็ตโดย 4G WiFi router	หมายเหตุ
6	8 เม.ย. 2565 12:00 ถึง 5 พ.ค. 2565 15:00	มีข้อมูล	มีข้อมูล	ข้อมูลผ่าน DCS terminal ขาดหายไปบางส่วน แต่สามารถส่งได้ต่อเนื่องถึงปัจจุบัน



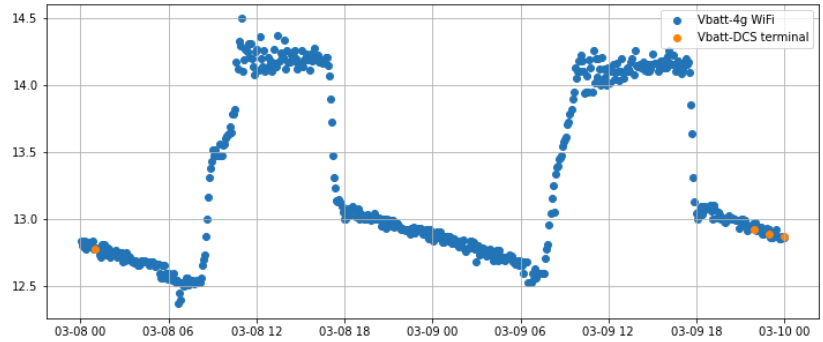
รูปที่ 99 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ตลอดช่วงการสังเกตการณ์



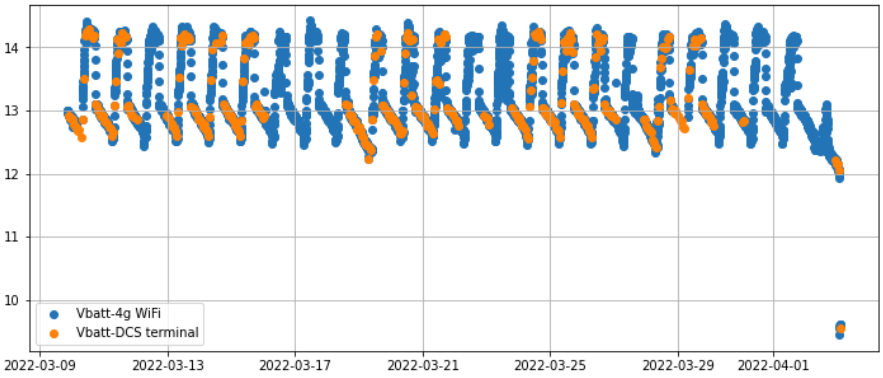
รูปที่ 100 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ช่วง 1 หลังทำการติดตั้งสถานีฯ



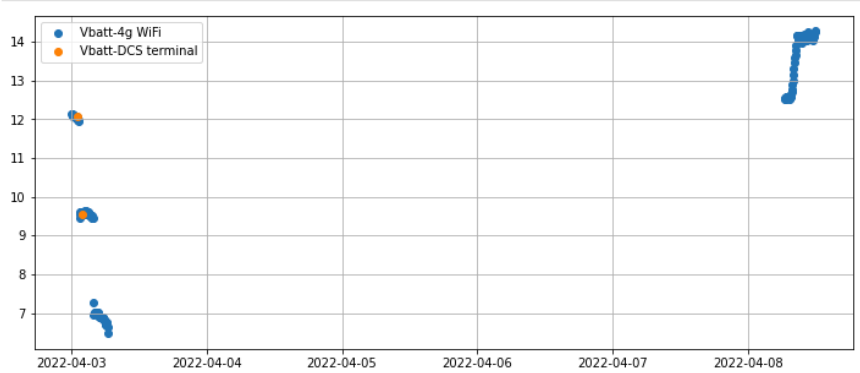
รูปที่ 101 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ช่วง 2 DCS terminal มีการส่งข้อมูลกลับมาต่อเนื่อง



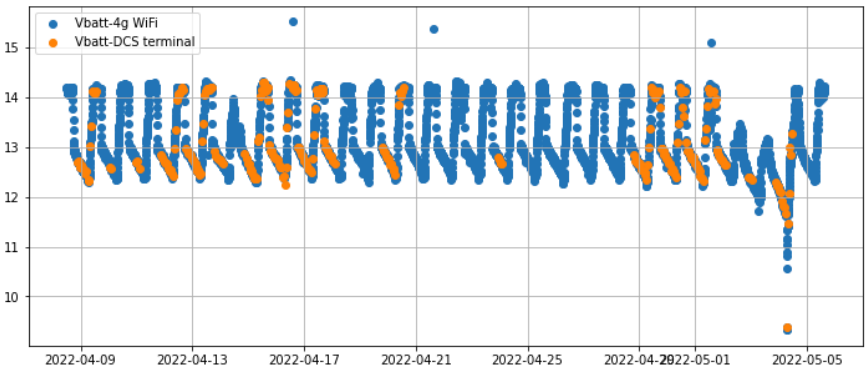
รูปที่ 102 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ช่วง 3 ไม่พบข้อมูลจาก DCS terminal บนแพลทฟอร์ม HEAD เป็นเวลา 2 วัน



รูปที่ 103 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ช่วง 4 มีการขาดหายไปบางช่วง ก่อนแบตเตอรี่เสื่อมสภาพ



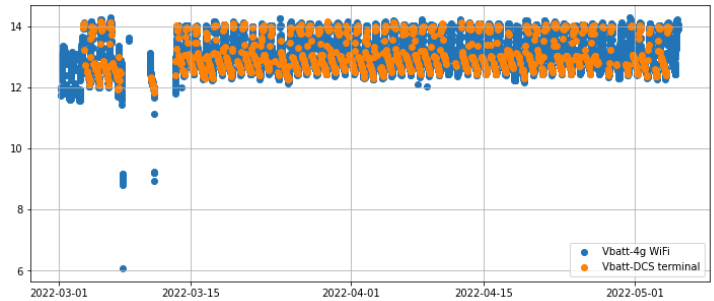
รูปที่ 104 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ช่วง 5 สถานีฯ ไม่ทำงานเนื่องจากแบตเตอรี่เสื่อมสภาพ



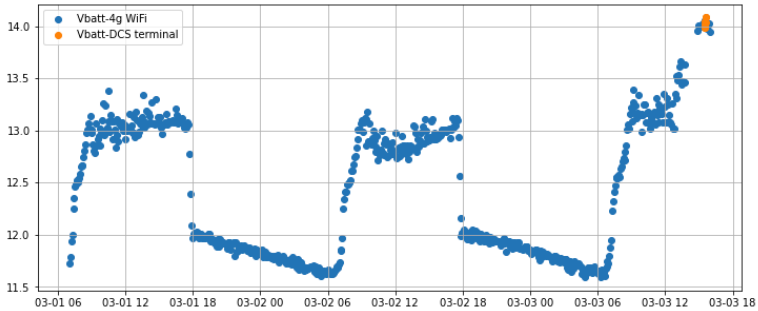
รูปที่ 105 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ช่วง 6 สถานีฯ สามารถส่งข้อมูลได้อย่างต่อเนื่องถึงปัจจุบัน

ตารางที่ 18 ช่วงเวลาข้อมูลของแปลง 3 จังหวัดสกลนคร

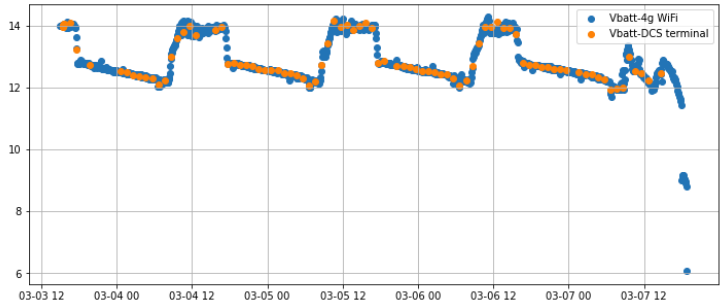
ช่วงที่	วัน-เวลา	ผ่าน DCS terminal	ผ่านอินเตอร์เน็ตโดย 4G WiFi router	หมายเหตุ
1	1 มี.ค. 2565 07:00 ถึง 3 มี.ค. 2565 15:00	-	มีข้อมูล	เพิ่งเริ่มติดตั้ง
2	3 มี.ค. 2565 15:00 ถึง 7 มี.ค. 2565 20:00	มีข้อมูล	มีข้อมูล	ข้อมูลผ่าน DCS terminal มีการขาดหายในบางชั่วโมง โดยพบข้อมูลจำนวน 94 ตัวอย่าง จากที่ควรเป็นคือ 95 ตัวอย่าง หลังจากนั้นแบตเตอรี่ของสถานีมีแรงดันไฟฟ้าต่ำลงจนหมด และเป็นช่วงเวลาที่สภาพอากาศปิดไม่มีแดดฝนตกตลอด
3	7 มี.ค. 2565 20:00 ถึง 13 มี.ค. 2565 08:00	-	-	แบตเตอรี่เสื่อมสภาพ ได้แจ้งให้ผู้ดูแลเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรอง ซึ่งสามารถทำได้หนึ่งวันก่อนดับไปอีกครั้ง จากสาเหตุแบตเตอรี่สำรองเสื่อมสภาพไม่สามารถจุพลังงานไฟฟ้าได้
4	13 มี.ค. 2565 08:00 ถึง 5 พ.ค. 2565 15:00	มีข้อมูล	มีข้อมูล	ทำการจัดส่งแบตเตอรี่ SLA ก้อนใหม่ให้แก่ผู้ดูแลเพื่อเปลี่ยนแบตเตอรี่สถานีกลับมาทำงานได้อีกครั้ง และมีการส่งข้อมูลผ่าน DCS terminal อย่างต่อเนื่องถึงปัจจุบัน



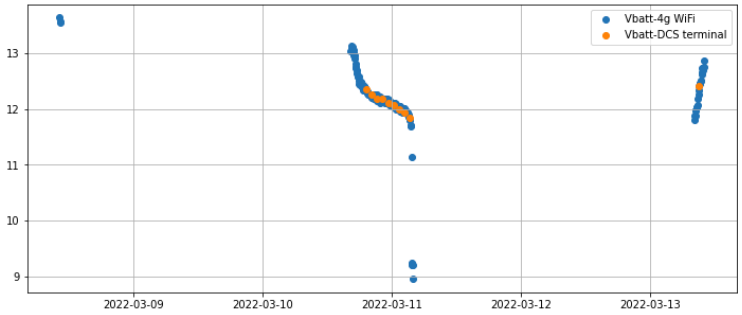
รูปที่ 106 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ตลอดช่วงการสังเกตการณ์



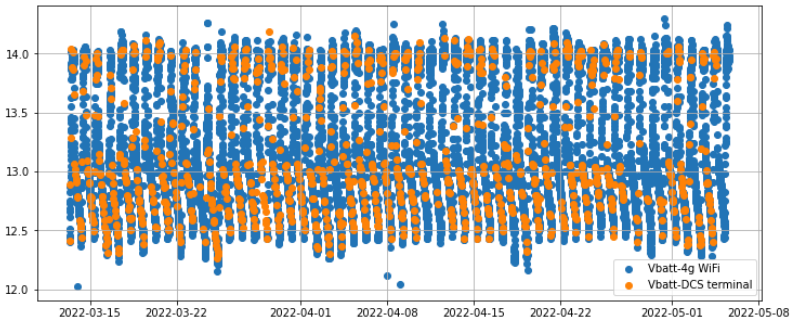
รูปที่ 107 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ช่วง 1 หลังทำการติดตั้งสถานีฯ



รูปที่ 108 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ช่วง 2 DCS terminal มีการส่งข้อมูลกลับมาต่อเนื่องจนแบตเตอรี่เสื่อมสภาพ



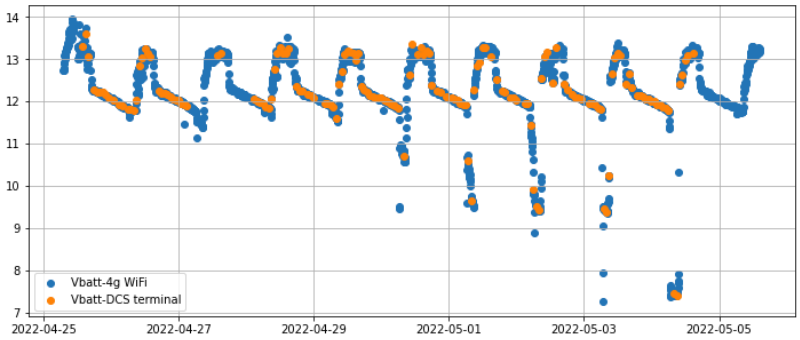
รูปที่ 109 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ช่วง 3 สถานีฯ ไม่ทำงานเนื่องจากแบตเตอรี่เสื่อมสภาพ



รูปที่ 110 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ช่วง 4 หลังจากเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่จากแบตเตอรี่ที่ส่งไปให้ผู้ดูแลแปลง

ตารางที่ 19 ช่วงเวลาข้อมูลของแปลง 4 จังหวัดตรัง

ช่วงที่	วัน-เวลา	ผ่าน DCS terminal	ผ่านอินเตอร์เน็ตโดย 4G WiFi router	หมายเหตุ
1	25 เม.ย. 2565 14:00 ถึง 5 พ.ค. 2565 15:00	มีข้อมูล	มีข้อมูล	เพิ่งเริ่มติดตั้ง ข้อมูลผ่าน DCS terminal มีการขาดหายในบางชั่วโมง โดยพบข้อมูลจำนวน 163 ตัวอย่าง จากที่ควรเป็นคือ 247 ตัวอย่าง



รูปที่ 111 ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ตลอดช่วงการสังเกตการณ์

บทที่ 6 สรุปผลการจัดประชุมและจัดอบรมวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่

คณะผู้วิจัยจัดให้มีการจัดประชุมและจัดอบรมร่วมกับวิสาหกิจชุมชน และภาคีเครือข่ายภายใต้โครงการฯ **ทั้งหมด 15 ครั้ง โดยจัดประชุมออนไลน์ 7 ครั้ง และจัดประชุมในพื้นที่ 8 ครั้ง** ในพื้นที่เป้าหมาย 4 แห่ง สรุปดังนี้ **(รายละเอียดเพิ่มเติมตามภาคผนวก ง สรุปการจัดประชุมและการลงพื้นที่อบรม)**

1. **การจัดประชุมเริ่มต้นดำเนินการร่วมกับหน่วยงานในพื้นที่ (รูปแบบออนไลน์) จำนวน 4 ครั้ง** โดยมีข้อสรุปจากการประชุมทั้ง 4 ครั้ง ได้แก่ หน่วยงานที่เชิญเข้าร่วมเป็นภาคีเครือข่าย จะช่วยในการคัดเลือกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนภายในพื้นที่ และร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการร่วมออกแบบระบบ CAP Platform เพื่อตอบสนองต่อเกษตรกร รวมถึงความร่วมมือในการขยายผล CAP Platform ในอนาคต ด้วยการประชาสัมพันธ์หรือการใช้สื่อดิจิทัลนำไปขยายผลในพื้นที่ต่อไป
2. **การประชุมระดมความคิดเห็นกับวิสาหกิจชุมชนหน่วยงานภาคีเครือข่ายและสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ จำนวน 4 ครั้ง** โดยเป็นการหารือเพื่อสร้างความร่วมมือ รวมถึงความพร้อมที่จะเข้าร่วมโครงการ CAP และให้ข้อมูลการเพาะปลูกพืชของแต่ละกลุ่มวิสาหกิจ ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มวิสาหกิจ ซึ่งจะนำไปสู่การนำใช้ CAP Platform เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละกลุ่มวิสาหกิจ รวมถึงนำเสนอหน้าการออกแบบระบบ CAP Platform เบื้องต้น (MOCK UP) เพื่อให้วิสาหกิจชุมชนได้เห็นภาพของการใช้งาน รวมถึงให้ข้อเสนอแนะต่อการใช้งาน สำหรับนำไปปรับปรุงการออกแบบให้ตอบสนองต่อ UX/UI ที่เพิ่มขึ้น
3. **การประชุมหารือความคืบหน้าการประยุกต์ใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อวิสาหกิจชุมชน (รูปแบบออนไลน์) จำนวน 1 ครั้ง** วันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 เป็นการหารือร่วมกันทั้ง 4 จังหวัด โดยเชิญทั้งภาคีเครือข่าย และผู้แทนกลุ่มวิสาหกิจเข้าร่วม ซึ่งเป็นการนำเสนอมุมมองความต้องการของกลุ่มวิสาหกิจผ่าน Business Model CANVAS และศักยภาพการใช้ CAP Platform เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของแต่ละวิสาหกิจ (ผลลัพธ์เป็นไปตามบทที่ 8 ในหัวข้อที่ 8.1)
4. **การประชุมเพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานเตรียมความพร้อมการใช้งานระบบบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชน (รูปแบบออนไลน์) จำนวน 1 ครั้ง** วันที่ 18 ตุลาคม 2564 เป็นการหารือร่วมกันทั้ง 4 จังหวัด โดยเตรียมการในเรื่องของการลงพื้นที่เพื่ออบรมวิสาหกิจชุมชนเป้าหมาย ไม่ว่าจะเป็นแผนการดำเนินการในการจัดอบรม สถานที่ หรือวันและเวลาที่จะอบรม รวมถึงความพร้อมของวิสาหกิจชุมชนในการเข้าร่วม ภายใต้สถานการณ์โรคระบาด
5. **การจัดอบรมวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่ จำนวน 4 ครั้ง** โดยเป็นการจัดกิจกรรมการอบรมในพื้นที่ตามแผนงาน โดยได้จัดอบรมแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ความรู้เบื้องต้นของการผลิตด้วยเกษตรปลอดภัย และการประยุกต์ใช้ CAP Platform โดยเน้นเป็นการฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกษตรกรในแต่ละวิสาหกิจชุมชนสามารถนำไปจัดเก็บข้อมูลและประเมินตนเองได้ตามเป้าหมายของการพัฒนาระบบ (ผลเป็นไปตามหัวข้อ 6.1)
6. **การประชุมวางแผนติดตามผลการดำเนินงานโครงการระบบบริหารจัดการการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน (รูปแบบออนไลน์) จำนวน 1 ครั้ง** วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2565 เป็นการหารือร่วมกันทั้ง 4 จังหวัด โดยนำเสนอขั้นตอนและแนวทางในการติดตามประเมินผลวิสาหกิจชุมชน การติดตามการใช้งาน CAP Platform รวมถึงการวางแผนร่วมกันในการลงพื้นที่วิสาหกิจชุมชน (ผลเป็นไปตามบทที่ 7)

6.1 สรุปการจัดกิจกรรมอบรมวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่

ได้มีการจัดกิจกรรมการอบรมการใช้งานระบบบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชน CAP Platform พื้นที่ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 2 วัน โดยสรุป ดังนี้

1. การจัดอบรมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลกับการบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชน จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างวันที่ 11 - 12 พฤศจิกายน 2564 ณ ห้องประชุมวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี

   โดยมีวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์ศรีสุพรรณ 2564 วิสาหกิจชุมชนกลุ่มพืชผักและผลไม้ปลอดภัย และนักศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรสุพรรณบุรี เข้าร่วมการอบรม จำนวนทั้งสิ้น 34 คน มีความพึงพอใจในการอบรมเฉลี่ย 4.08 หรือ พึงพอใจมาก

2. การจัดอบรมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลกับการบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชน จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างวันที่ 18-19 พฤศจิกายน 2564 ณ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

   โดยมีวิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเสือโก้ก กลุ่มวิสาหกิจเครือข่ายยางโพแคน และนักศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรมหาสารคาม เข้าร่วมการอบรม จำนวนทั้งสิ้น 46 คน มีความพึงพอใจในการอบรมเฉลี่ย 4.04 หรือ พึงพอใจมาก

3. การจัดอบรมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลกับการบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชน จังหวัดสกลนคร ระหว่างวันที่ 23 - 24 พฤศจิกายน 2564 ณ ที่ทำการวิสาหกิจชุมชนนอพลซาข้าวครบวงจร จังหวัดสกลนคร

   โดยมีวิสาหกิจชุมชนนอพลซา ข้าวครบวงจร และนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร เข้าร่วมการอบรม จำนวนทั้งสิ้น 39 คน โดยมีความพึงพอใจในการอบรมเฉลี่ย 4.23 หรือ พึงพอใจมาก

4. การจัดอบรมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลกับการบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชน จังหวัดตรังระหว่างวันที่ 2–3 ธันวาคม 2564 ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาตรัง จังหวัดตรัง

   โดยมีโดยมีผู้เข้าร่วมอบรมเป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนชาวนาตำบลวังคีรี วิสาหกิจชุมชนบ้านควนสุขภาวะ เกษตรอินทรีย์ PGS และกลุ่ม Young Smart Farmer (YSF) เข้าร่วมการอบรม จำนวนทั้งสิ้น 37 คนโดยมีความพึงพอใจในการอบรมเฉลี่ย 4.52 หรือ พึงพอใจมากที่สุด
   (รายละเอียดเพิ่มเติมตามภาคผนวก ง สรุปการจัดประชุมและการลงพื้นที่อบรม)

6.2 การปรับปรุงระบบภายหลังจากที่ได้รับข้อเสนอแนะ

ภายหลังจากการจัดอบรมวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่เป้าหมายทั้ง 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดมหาสารคาม จังหวัดสกลนครและจังหวัดตรัง โดยคณะผู้วิจัย**ได้มีการปรับปรุงและพัฒนาระบบภายหลังจากข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการอบรม ดังนี้**

ตารางที่ 20 ตารางข้อเสนอแนะจากการอบรมและการปรับปรุงพัฒนา

ข้อเสนอแนะจากการอบรม	การปรับปรุงพัฒนาภายหลังจากที่ได้รับข้อเสนอแนะ
1. ควรทำแอปพลิเคชันให้ผู้เข้าใช้งานสามารถเพิ่มข้อมูลได้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากตัวเลือกที่มีให้ผู้ใช้งานได้เลือกข้อมูลไม่ยืดหยุ่น หรือ มีตัวเลือกที่น้อยเกินไป ทำให้เกิดความไม่สอดคล้องกันกับข้อมูลของผู้ใช้งาน	1. เพิ่มรายละเอียดสำหรับข้อมูลภายในปัจจัยการผลิตต่างๆ อาทิ เครื่องมือในการให้ปุ๋ย/ให้น้ำ ชนิดพืช ข้อมูลการสำรวจโรคพืชและแมลง เพื่อสร้างรายละเอียดในการดำเนินการภายในแปลงได้ผ่านระบบ CAP Application

2. การเชื่อมโยงกับช่องทางการตลาด อาจจะต้องมีการติดตามการดำเนินงาน เนื่องจากมีแนวโน้มที่ยากต่อการเข้าถึง	2. ช่องทางการตลาดที่เชื่อมโยงจากระบบ CAP Platform นอกจาก OpenCart ที่พัฒนาขึ้น ยังมีการเชื่อมโยงไปสู่ร้านค้าออนไลน์ Shopee ผ่านช่องทาง API เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าถึงมากขึ้น
3.ควรปรับให้สามารถเข้าใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android	3. ปัจจุบันแอปพลิเคชันได้เปิดให้สามารถเข้าใช้งานได้ในระบบปฏิบัติการ iOS และ Android ภายใต้ชื่อแอปพลิเคชัน CAP Platform
4. ต้องการให้มีการสอนพื้นฐานการเข้าใช้งานระบบ CAP เนื่องจากผู้ใช้งานมีความรู้ และความเข้าใจที่แตกต่างกัน	4. คณะผู้วิจัยได้จัดให้มีสื่อประชาสัมพันธ์ สื่อการเรียนรู้และสื่อดิจิทัล เพื่อประกอบความรู้ความเข้าใจให้แก่ผู้ที่ใช้งานระบบ (ปรากฏในบทที่ 8.2 การจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ สื่อการเรียนรู้และสื่อดิจิทัล)
5. ระบบ CAP ควรมีการลงราคาสินค้าทางด้านต้นทุนได้ เพื่อให้สามารถทราบหรือวางแผนในเรื่องของการคุ้มทุนในการทำการเกษตร และเพื่อเป็นการทำเกษตรที่ยั่งยืน เลี้ยงชีพได้	5. คณะผู้วิจัยได้พิจารณาข้อเสนอแนะทางด้านการจัดทำบัญชีครัวเรือนในการจัดทำต้นทุนการผลิตทางการเกษตรและจะนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบในเฟสถัดไป

บทที่ 7 สรุปกิจกรรมการติดตามประเมินผลโครงการ

7.1 ขั้นตอนการติดตามประเมินผลโครงการฯ

การติดตามประเมินผลการดำเนินโครงการ เพื่อให้เกิดผลสำเร็จของวิสาหกิจชุมชน ได้ดำเนินการประกอบไปด้วย

1) การประเมินผลคุณภาพแบบกลุ่ม เพื่อกำกับดูแลการผลิตสินค้าภายในกลุ่มให้เป็นไปตามมาตรฐานและสอดคล้องกับข้อกำหนด โดยใช้วิธีประเมินจากเอกสารและหลักฐานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเป็นหลัก
2) การประเมินแปลงเกษตรกร เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าผลผลิตในแต่ละแปลงเป็นไปตามมาตรฐานการผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัย โดยให้เกษตรกรได้ดำเนินการประเมินตัวเองด้วย CAP Platform และมีการประเมินจากผู้ตรวจประเมินด้วย CAP Platform เพื่อให้ข้อเสนอแนะและการปรับปรุงในการผลิตในแต่ละแปลงของเกษตรกร (ใช้ฟังก์ชั่นการให้การแก้ไขข้อบกพร่อง หรือความไม่สอดคล้องตามข้อกำหนด Corrective Action Review: CAR)
3) การติดตามผลการใช้งาน CAP-API ของเกษตรกร ด้วยการตรวจสอบจากหน้าร้านในส่วนของ OpenCart และการใช้วิธีการ Drop shipping เชื่อมโยงไปสู่ Shopee
4) การรวบรวมข้อมูลการผลิต การตลาดจากการใช้ประโยชน์ CAP Platform ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ใน 2 เรื่องคือ ข้อมูลกิจกรรมแปลงเพาะปลูก และข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภค

ในขณะเดียวกันภายใต้กิจกรรมของการดำเนินโครงการได้มีการประชาสัมพันธ์ในหลากหลายช่องทาง ไม่ว่าจะเป็น Onsite หรือ Online ผ่าน Facebook page การพัฒนาสื่อการเรียนรู้หรือสื่อดิจิทัล การประชาสัมพันธ์โครงการไปยังหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง การจัดทำบทความเชิงวิชาการ การเข้าร่วมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ หรือการขอขึ้นทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

7.2 สรุปการติดตามประเมินผลในพื้นที่

การติดดามประเมินผลโครงการทั้งหมด 4 จังหวัดๆ ละ 1 ครั้ง ได้มีจำนวนวิสาหกิจชุมชนที่เข้าสู่กระบวนการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย และการวางสินค้าในระบบ CAP-API ของเกษตรกร จำนวน 4 วิสาหกิจชุมชน จำนวนเกษตรกร**ทั้งสิ้น 47 ราย** โดยแบ่งเป็น การประเมินคุณภาพกลุ่มทั้งหมดเฉลี่ยอยู่ที่**ร้อยละ 56.92** มีรายละเอียดดังนี้

7.2.1 ผลการประเมินคุณภาพแบบกลุ่ม

ในการดำเนินการภายใต้ระบบบริหารด้านการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน คณะผู้วิจัย ได้มีการตรวจสอบระบบควบคุมภายใน (Internal Control System: ICS) เพื่อกำกับดูแลการผลิตสินค้าภายในกลุ่มให้เป็นไปตามมาตรฐานที่วิสาหกิจชุมชนต้องการขอรับรองและสอดคล้องกับหลักเกณฑ์ที่กำหนด โดยได้มีกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่ได้เข้าร่วมติดตามประเมินผลภายในพื้นที่ 4 แห่ง ได้แก่

1) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มพืชผักและผลไม้ปลอดภัย อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี

ข้อมูลการดำเนินงานประเมินผลระบบควบคุมคุณภาพภายในของกลุ่ม ได้มีการจัดประเมิน ณ วันที่ 4 มีนาคม 2565 มีรายงานการประเมินผลการตรวจประเมินระบบควบคุมคุณภาพกลุ่มภายใต้ **มาตรฐาน GAP พืชอาหาร (มกษ. 9000.1 – 2556)** สรุปดังนี้

ผลการประเมินระบบควบคุมคุณภาพกลุ่ม

จุดควบคุม	คะแนน	คิดเป็นร้อยละ
สอดคล้อง	41	45.05

ไม่สอดคล้อง	50	54.95
รวม	**91**	**100.00**

มีการประเมินที่ไม่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการ (N/A) 11 ข้อ และเอกสารที่วิสาหกิจจะเพิ่มเติมเพื่อให้มีความสอดคล้องและทำให้ผ่านเกณฑ์การควบคุมภายในกลุ่ม ได้แก่

1. เอกสารการลงนามสัญญาเพื่อการขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรของสมาชิกกลุ่มที่ต้องการรับรอง (F-U-01 เอกสารสัญญาเกษตรกรรายบุคคล)
2. เอกสารแสดงการขึ้นทะเบียนผู้ผลิต ของสมาชิกภายในกลุ่ม ได้แก่ ชื่อ-นามสกุล รหัสเกษตรกร สถานะภายในกลุ่มปัจจุบัน ข้อมูลแปลงเพาะปลูก เป็นต้น (เอกสารรหัส F-U-011)
3. เอกสารที่แสดงชื่อของผู้ตรวจประเมินภายใน ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบการตรวจประเมินตามข้อสอดคล้อง (เอกสารรหัส F-A-01 และ A-S-01)
4. เอกสารที่แสดงข้อมูลของผู้ที่ทำหน้าที่ด้านวิชาการ เทคนิคทางการเกษตร หรืออาจเป็นหน่วยงานที่ให้คำแนะนำด้านวิชาการกับกลุ่ม
5. เอกสารที่แสดงข้อมูลของผู้ที่ทำหน้าที่บริหารจัดการระบบควบคุมคุณภาพ หรืออาจเป็นหน่วยงานที่ที่รับผิดชอบการบริหารจัดการระบบควบคุมคุณภาพ

2) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนนอพลซาข้าวครบวงจร อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร

ข้อมูลการดำเนินงานประเมินผลระบบควบคุมคุณภาพภายในของกลุ่ม ได้มีการจัดประเมิน ณ วันที่ 11 มีนาคม 2565 มีรายงานการประเมินผลการตรวจประเมินระบบควบคุมคุณภาพกลุ่มภายใต้ **มาตรฐาน GAP ข้าว (มกอช. 4401 – 2551)** สรุปดังนี้

ผลการประเมินระบบควบคุมคุณภาพกลุ่ม

จุดควบคุม	คะแนน	คิดเป็นร้อยละ
สอดคล้อง	53	58.24
ไม่สอดคล้อง	38	41.76
รวม	**91**	**100.00**

มีการประเมินที่ไม่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการ (N/A) 11 ข้อ และเอกสารที่วิสาหกิจจะเพิ่มเติมเพื่อให้มีความสอดคล้องและทำให้ผ่านเกณฑ์การควบคุมภายในกลุ่ม ได้แก่

1. เอกสารสัญญาเกษตรกร/การขึ้นทะเบียนสมาชิกตามกฎหมายเพื่อแสดงความรับผิดชอบในการผลิตภายในพื้นที่กลุ่ม
2. เอกสารคู่สัญญาเกษตรกรที่ต้องการเข้าร่วม/ขอรับรองการผลิตสินค้าเกษตร ภายในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ โดยจะต้องมีรายละเอียด ระบุ ชื่อของผู้ผลิต ที่อยู่ของผู้ติดต่อประสานงาน รายละเอียดที่ตั้งของพื้นที่ผลิตแต่ละราย สัญญาที่จะปฏิบัติให้เกิดความสอดคล้องตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ข้อตกลงในการดำเนินการตามเอกสารแสดงขั้นตอนการปฏิบัติของกลุ่ม และบทลงโทษที่อาจจะได้รับ
3. เอกสารตารางการมอบหมายตรวจประเมินภายในกลุ่ม
4. เอกสารการจำหน่าย/ใบส่งผลผลิตรอบปี 2564

3) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเสือโก้ก อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม

ข้อมูลการดำเนินงานประเมินผลระบบควบคุมคุณภาพภายในของกลุ่ม ได้มีการจัดประเมิน ณ วันที่ 18 มีนาคม 2565 มีรายงานการประเมินผลการตรวจประเมินระบบควบคุมคุณภาพกลุ่มภายใต้ **มาตรฐาน Organic พืชอาหาร (มกษ. 9000 เล่ม 1 – 2552)** สรุปดังนี้

ผลการประเมินระบบควบคุมคุณภาพกลุ่ม

จุดควบคุม	คะแนน	คิดเป็นร้อยละ
สอดคล้อง	42	46.15
ไม่สอดคล้อง	49	53.85
รวม	**91**	**100.00**

มีการประเมินที่ไม่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการ (N/A) 11 ข้อ และเอกสารที่วิสาหกิจจะเพิ่มเติมเพื่อให้มีความสอดคล้องและทำให้ผ่านเกณฑ์การควบคุมภายในกลุ่ม ได้แก่

1. เอกสารคู่สัญญาเกษตรกรที่ต้องการเข้าร่วม/ขอรับรองการผลิตสินค้าเกษตร ภายในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ โดยจะต้องมีรายละเอียด ระบุ ชื่อของผู้ผลิต ที่อยู่ของผู้ติดต่อประสานงาน รายละเอียดที่ตั้งของพื้นที่ผลิตแต่ละราย สัญญาที่จะปฏิบัติให้เกิดความสอดคล้องตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ข้อตกลงในการดำเนินการตามเอกสารแสดงขั้นตอนการปฏิบัติของกลุ่ม และบทลงโทษที่อาจจะได้รับ
2. เอกสารที่แสดงชื่อของผู้ตรวจประเมินภายใน ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบการตรวจประเมินตามข้อสอดคล้องที่ต้องการขอรับรองมาตรฐานของกลุ่ม
3. เอกสารตารางการมอบหมายตรวจประเมินภายในกลุ่ม
4. เอกสารการจำหน่าย/ใบส่งผลผลิตรอบปี 2564 ของกลุ่ม

4) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มชาวนาวังคีรี อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง

ข้อมูลการดำเนินงานประเมินผลระบบควบคุมคุณภาพภายในของกลุ่ม ได้มีการจัดประเมิน ณ วันที่ 25 มีนาคม 2565 มีรายงานการประเมินผลการตรวจประเมินระบบควบคุมคุณภาพกลุ่มภายใต้ **มาตรฐาน การผลิตข้าวอินทรีย์ (มกษ. 9000 เล่ม 4 – 2553)** สรุปดังนี้

ผลการประเมินระบบควบคุมคุณภาพกลุ่ม

จุดควบคุม	คะแนน	คิดเป็นร้อยละ
สอดคล้อง	72	78.26
ไม่สอดคล้อง	20	21.74
รวม	**92**	**100.00**

มีการประเมินที่ไม่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการ (N/A) 10 ข้อ และเอกสารที่วิสาหกิจจะเพิ่มเติมเพื่อให้มีความสอดคล้องและทำให้ผ่านเกณฑ์การควบคุมภายในกลุ่ม ได้แก่

1. เอกสารโครงสร้างกลุ่มที่ต้องระบุหน้าที่ผู้รับผิดชอบอย่างชัดเจน
2. เอกสารที่แสดงชื่อของผู้ตรวจประเมินภายใน ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบการตรวจประเมินตามข้อสอดคล้องที่ต้องการขอรับรองมาตรฐานของกลุ่ม
3. เอกสารตารางการมอบหมายตรวจประเมินภายในกลุ่ม
4. เอกสารการจำหน่าย/ใบส่งผลผลิตรอบปี 2564 ของกลุ่ม

7.2.2 ผลการประเมินแปลงเกษตรกร

1) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มพืชผักและผลไม้ปลอดภัย อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี

ในการดำเนินการเพื่อขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มพืชผักและผลไม้ปลอดภัย อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ได้จัดให้มีการตรวจประเมินควบคุมคุณภาพการผลิตภายในแปลงของกลุ่มภายใต้มาตรฐาน GAP พืชอาหาร (มกษ. 9000.1 – 2556) โดยได้มีรายละเอียดและผลในการประเมินดังนี้

ผลการสุ่มตรวจประเมินแปลงภายในกลุ่ม

ชื่อเกษตรกรเจ้าของแปลง นายโอภาส บุญชัยศรี

ที่ตั้งแปลง แปลงส้มโอ ตำบลวังยาว อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี

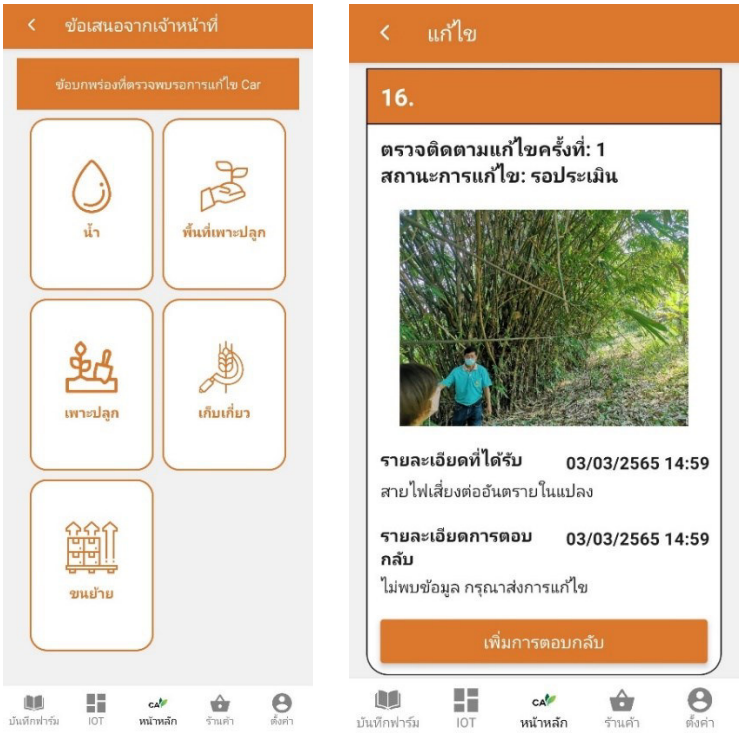
ผลการดำเนินการพิจารณา ผ่าน (มาตรฐาน GAP พืชอาหาร)

หมวดหมู่	ผลการประเมินตนเอง (ร้อยละ)	ผลการประเมินจาก Internal Audit (ร้อยละ)
น้ำ	83.33	90.91
พื้นที่เพาะปลูก	80.00	100.00
สารเคมี	85.00	100.00
การจัดการการเพาะปลูก	100.00	83.33
การจัดการระหว่างเก็บเกี่ยว	100.00	100.00
การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว	100.00	100.00
สุขลักษณะ	100.00	100.00
การจดบันทึกข้อมูล	50.00	68.75
รวม	**87.29**	**92.87**

รูปที่ 112 การเปรียบเทียบข้อมูลประเมินตามมาตรฐาน GAP พืชอาหาร แปลงนายนายโอภาส บุญชัยศรี

โดยมีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ดังนี้:

- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดแนะนำที่ 1.11 ควรบำรุงรักษาระบบการให้น้ำและดูแลให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ เนื่องจากพบว่ามีท่อแตกรั่วภายในบริเวณแปลง
- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดแนะนำที่ 4.19 ขาดการคัดแยกประเภทของเสีย และสิ่งของที่ไม่ใช้/ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตให้ชัดเจน มีที่ทิ้งขยะเพียงพอหรือมีป้ายระบุจุดทิ้ง โดยให้จัดทำจุดคัดแยกให้ชัดเจน
- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดแนะนำที่ 8.15 ขาดข้อมูลบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับการได้มา การใช้ปุ๋ย สารปรับปรุงดิน และชื่อผู้ปฏิบัติงาน
- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดแนะนำที่ 8.16 ขาดการจัดเก็บเอกสาร และ/หรือบันทึกข้อมูลเป็นหมวดหมู่แยกเป็นฤดูกาลการผลิต
- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดแนะนำที่ 8.17 ขาดบันทึกปัญหาการปฏิบัติในแปลงปลูกที่อาจมีผลต่อความปลอดภัยต้องแยกผลิตผล
- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดแนะนำที่ 8.18 ขาดบันทึกปัญหาปัญหาการปฏิบัติในแปลงปลูกที่อาจมีผลต่อความปลอดภัยให้สืบหาสาเหตุและหาแนวทางแก้ปัญหา เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีก และให้มีการบันทึกข้อมูล
- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดแนะนำที่ 8.19 ขาดบันทึกการทบทวนการปฏิบัติงานหรือบันทึกข้อมูลอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และเก็บข้อมูลผลการทบทวนและแก้ไขไว้



รูปที่ 113 การใช้ CAP Platform ในการตรวจประเมินแปลงของนายโอภาส (ซ้าย) ข้อเสนอแนะในแต่ละหมวดที่เกษตรกรจำเป็นต้องแก้ไขจากผู้ตรวจประเมิน (ขวา) ตัวอย่างข้อเสนอแนะที่ได้รับ

ข้อเสนอแนะต่อการดำเนินการประเมินสำหรับเกษตรกร

ในการสุ่มประเมินแปลงเกษตรกรภายในกลุ่มพืชผักและผลไม้ปลอดภัย อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่าได้มีข้อบกพร่องที่พบภายในแปลง ได้แก่ 1) พบรอยแตกรั่วของท่อส่งน้ำภายในแปลงเพาะปลูก 2) ไม่พบการจัดทำแผนผังแปลงระบุรายละเอียดที่ตั้งของแปลง เช่น ชนิดพืชที่ปลูก รายละเอียดโดยรอบ จุดทิ้งของเสีย เป็นต้น 3)ไม่พบจุดทิ้งของเสียหรือผลผลิตที่ไม่มีคุณภาพภายในแปลง โดยอาจก่อให้เกิดเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคและแลงภายในแปลงได้

ทั้งนี้ ในการตรวจสอบคะแนนการประเมินตนเองของเกษตรกรพบว่าเกษตรกรมีความเข้าใจในการดำเนินการภายใต้มาตรฐานที่ต้องการขอรับรอง เมื่อเทียบคะแนนจากการประเมินตนเองและคะแนนที่ได้จากการประเมินรับรองมาตรฐานจากผู้ตรวจประเมินจริง โดยเกษตรกรขาดการบันทึกข้อมูลในรอบปีการเพาะปลูกเท่านั้นซึ่งเป็นข้อแนะนำภายในมาตรฐาน จึงจะทำให้ไม่ตกเกณฑ์ที่กำหนด อย่างไรก็ดีหากมีการจัดทำบันทึกข้อมูลการเก็บเกี่ยวย้อนหลังเพื่อสามารถติดตามและตรวจสอบผลผลิต จะมีความสมบูรณ์เพิ่มขึ้น

2) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนนอพลซา ข้าวครบวงจร อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร

ในการดำเนินการเพื่อขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนนอพลซา ข้าวครบวงจร อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร ได้จัดให้มีการตรวจประเมินควบคุมคุณภาพการผลิตภายในแปลงของกลุ่มภายใต้มาตรฐาน GAP ข้าว (มกอช. 4401 – 2551) โดยได้มีรายละเอียดและผลในการประเมิน ดังนี้

ผลการสุ่มตรวจประเมินแปลงภายในกลุ่ม

ชื่อเกษตรกรเจ้าของแปลง นายสุนิจ พรหมจักร

ที่ตั้งแปลง แปลงนาตาแป๋ว ตำบลม่วงไข่ อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร

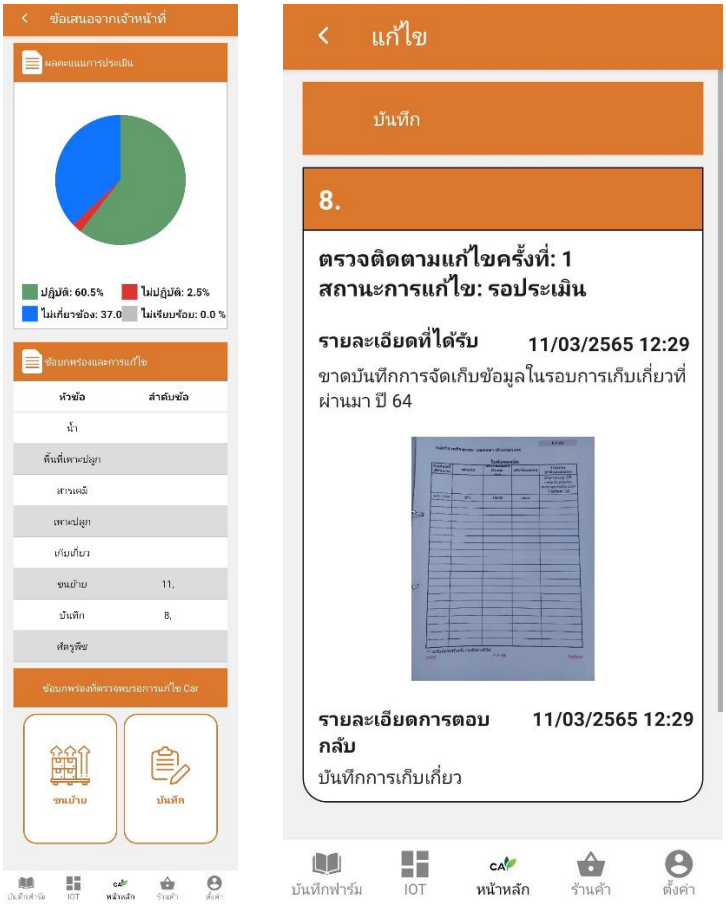
ผลการดำเนินการพิจารณา ผ่าน (มาตรฐาน GAP ข้าว)

หมวดหมู่	ผลการประเมินตนเอง (ร้อยละ)	ผลการประเมินจาก Internal Audit (ร้อยละ)
น้ำ	100.00	100.00
พื้นที่เพาะปลูก	100.00	100.00
สารเคมี	100.00	100.00
การจัดการการเพาะปลูก	100.00	100.00
การจัดการระหว่างเก็บเกี่ยว	100.00	100.00
การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว	85.71	85.71
การจดบันทึกข้อมูล	83.33	83.33
การจัดการศัตรูพืช	100.00	100.00
รวม	**96.00**	**96.00**

รูปที่114 ร้อยละการเปรียบเทียบข้อมูลประเมินตามมาตรฐาน GAP ข้าว แปลงนายสุนิจ พรหมจักร

โดยมีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ดังนี้:

- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดรองที่ 6.11 ภายในพื้นที่จัดเก็บไม่มีป้ายแสดงแยกผลผลิตอย่างชัดเจน ซึ่งควรจัดแยกประเภทของผลผลิตแปลงที่ได้รับการรับรองและไม่ได้รับการรับรองออกจากกัน โดยระบุเป็นสัญลักษณ์เพื่อไม่ให้เกิดการปนกันของผลผลิต
- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดรองที่ 7.8 ขาดการบันทึกการจัดเก็บข้อมูลการเก็บเกี่ยวในรอบปีการผลิตที่ 2564 โดยให้จัดทำบันทึกข้อมูลการเก็บเกี่ยวย้อนหลังเพื่อสามารถติดตามและตรวจสอบผลผลิตได้



รูปที่ 115 การใช้ CAP Platform ในการตรวจประเมินแปลงของนายสุนิจ (ซ้าย) ข้อเสนอแนะในแต่ละหมวดที่เกษตรกรจำเป็นต้องแก้ไขจากผู้ตรวจประเมิน (ขวา) ตัวอย่างข้อเสนอแนะที่ได้รับ

ผลการสุ่มตรวจประเมินแปลงภายในกลุ่ม

ชื่อเกษตรกรเจ้าของแปลง นายบรรพล อ้อมแก้ว

ที่ตั้งแปลง แปลงนาปู่นอ ตำบลปลาโหล อำเภอวาทริชภูมิ จังหวัดสกลนคร

ผลการดำเนินการพิจารณา ผ่าน (มาตรฐาน GAP ข้าว)

หมวดหมู่	ผลการประเมินตนเอง (ร้อยละ)	ผลการประเมินจาก Internal Audit (ร้อยละ)
น้ำ	76.92	100.00
พื้นที่เพาะปลูก	77.78	100.00
สารเคมี	100.00	100.00
การจัดการการเพาะปลูก	100.00	100.00
การจัดการระหว่างเก็บเกี่ยว	92.31	100.00
การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว	100.00	85.71
การจดบันทึกข้อมูล	100.00	100.00
การจัดการศัตรูพืช	100.00	100.00
รวม	**93.38**	**98.21**

รูปที่116 ร้อยละการเปรียบเทียบข้อมูลประเมินตามมาตรฐาน GAP ข้าว แปลงนายบรรพล อ้อมแก้ว

โดยมีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ดังนี้:

- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดรองที่ 7.8 ขาดการบันทึกการจัดเก็บข้อมูลการเก็บเกี่ยวในรอบปีการผลิตที่ 2564 โดยให้จัดทำบันทึกข้อมูลการเก็บเกี่ยวย้อนหลังเพื่อสามารถติดตามและตรวจสอบผลผลิตได้

รูปที่ 117 การใช้ CAP Platform ในการตรวจประเมินแปลงของนายบรรพตนิจ (ซ้าย) หมวดการบันทึกผลผลิตที่เกษตรกรจำเป็นต้องแก้ไขจากผู้ตรวจประเมิน (ขวา) ตัวอย่างข้อเสนอแนะที่ได้รับ

ข้อเสนอแนะต่อการดำเนินการประเมินสำหรับเกษตรกร

ในการสุ่มประเมินแปลงเกษตรกรภายในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนนอพลซา ข้าวครบวงจร พบว่าในการตรวจประเมินตนเองของเกษตรกรยังขาดความเข้าใจในการให้คะแนนการประเมินตนเอง ดังปรากฏในแปลงของนายบรรพล อ้อมแก้วที่ได้มีคะแนนการประเมินตนเองน้อยกว่าการประเมินรับรองมาตรฐานจากผู้ตรวจประเมิน เนื่องจากไม่เคยทำการสุ่มตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำและดินภายในแปลงเพาะปลูก โดยในการประเมินพบว่าไม่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของคุณภาพน้ำและดิน และมีการจัดการความเสี่ยงที่เหมาะสม จึงทำให้ผู้ตรวจประเมินไม่ขอผลการวิเคราะห์ ทำให้คะแนนที่ได้รับจากการประเมินจึงสูงกว่าคะแนนการประเมินตนเองของเกษตรกร

อย่างไรก็ตาม ในการประเมินทั้งสองแปลงพบว่าเกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจในการบันทึกการข้อมูลการเก็บเกี่ยวในรอบปีการผลิตที่ผ่านมา จึงเสนอให้จัดทำบันทึกข้อมูลการเก็บเกี่ยวย้อนหลัง เพื่อสามารถติดตามและตรวจสอบผลผลิตได้ในการตรวจประเมินติดตามในรอบถัดไป

3) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเสือโก้ก อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม

ในการดำเนินการเพื่อขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเสือโก้ก อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม ได้จัดให้มีการตรวจประเมินควบคุมคุณภาพการผลิตภายในแปลงของกลุ่มภายใต้มาตรฐาน Organic พืชอาหาร (มกษ. 9000 เล่ม 1 – 2552) โดยได้มีรายละเอียดและผลในการประเมิน ดังนี้

ผลการสุ่มตรวจประเมินแปลงภายในกลุ่ม

ชื่อเกษตรกรเจ้าของแปลง นางนิตยา คำนิมิตร

ที่ตั้งแปลง แปลงอัญชัน ตำบลเสือโก้ก อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม

ผลการดำเนินการพิจารณา ไม่ผ่าน (Organic พืชอาหาร)

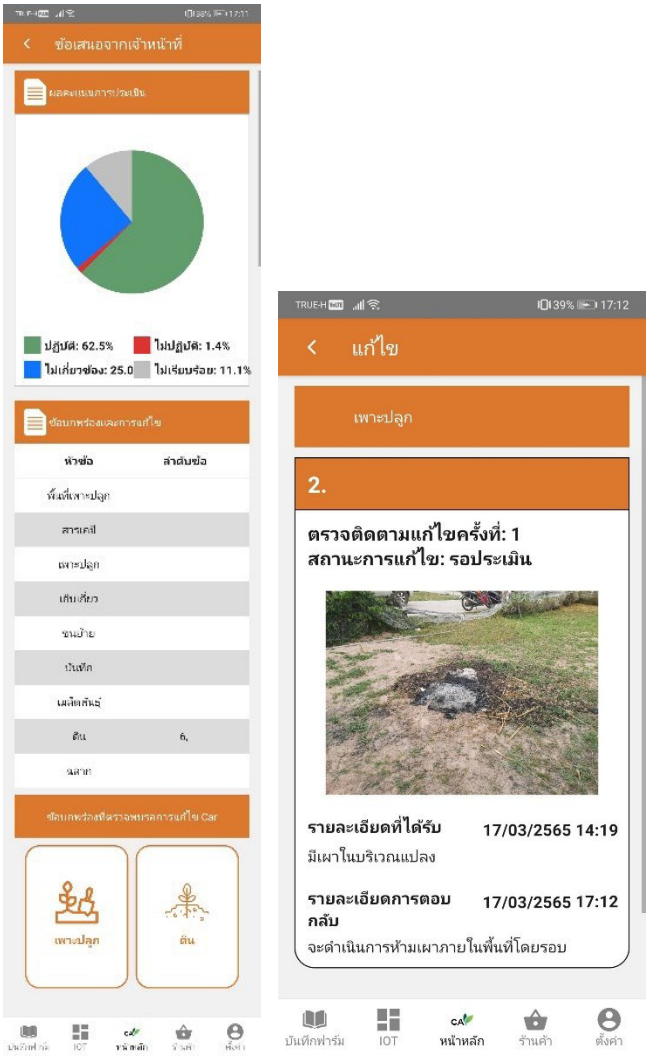
หมวดหมู่	ผลการประเมินตนเอง	ผลการประเมินจาก Internal Audit
พื้นที่	100.00	100.00
การจัดการศัตรูพืช	100.00	100.00
การวางแผนการจัดการ	100.00	100.00
การเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว	100.00	100.00
การบรรจุหีบห่อ การเก็บรักษาและการขนส่ง	100.00	100.00
การบันทึกข้อมูลการผลิตและการทวนสอบ	87.50	71.43
เมล็ดพันธุ์และส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์	100.00	100.00
การจัดการและการปรับปรุงบำรุงดิน	80.00	66.67
การแสดงฉลากและการกล่าวอ้าง	100.00	100.00
รวม	**96.39**	**93.12**

รูปที่ 118 ร้อยละการเปรียบเทียบข้อมูลประเมินตามมาตรฐาน Organic พืชอาหาร แปลงนางนิตยา คำนิมิตร

โดยมีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ดังนี้:

- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดหลักข้อที่ 9.1 ควรจัดทำแผนการผลิตและจดบันทึกการปฏิบัติงานภายในฟาร์มที่มีข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับการผลิตพืชอินทรีย์ ได้แก่ การปลูก การดูแลรักษา การป้องกันกำจัดศัตรูพืชและ การเก็บเกี่ยวทุกรอบการผลิตอย่างต่อเนื่อง ครบถ้วนและเป็นปัจจุบัน
- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดหลักข้อที่ 9.8 ควรมีการจัดเก็บบันทึกและ/หรือเอกสารการผลิตไว้ตรวจสอบอย่างน้อย 1 รอบการรับรอง สำหรับการทวนสอบมาตรฐานย้อนหลังได้

- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดแนะนำที่ 4.6 ขาดการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงดิน



รูปที่ 119 การใช้ CAP Platform ในการตรวจประเมินแปลงของนางนิตยา (ซ้าย) ข้อเสนอแนะในแต่ละหมวดที่เกษตรกรจำเป็นต้องแก้ไขจากผู้ตรวจประเมิน (ขวา) ตัวอย่างข้อเสนอแนะที่ได้รับ

ผลการสุ่มตรวจประเมินแปลงภายในกลุ่ม

ชื่อเกษตรกรเจ้าของแปลง นางจิรภา ไปไหน

ที่ตั้งแปลง แปลงอัญชันโคกหนองนา ตำบลเสือโก้ก อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม

ผลการดำเนินการพิจารณา ไม่ผ่าน (Organic พืชอาหาร)

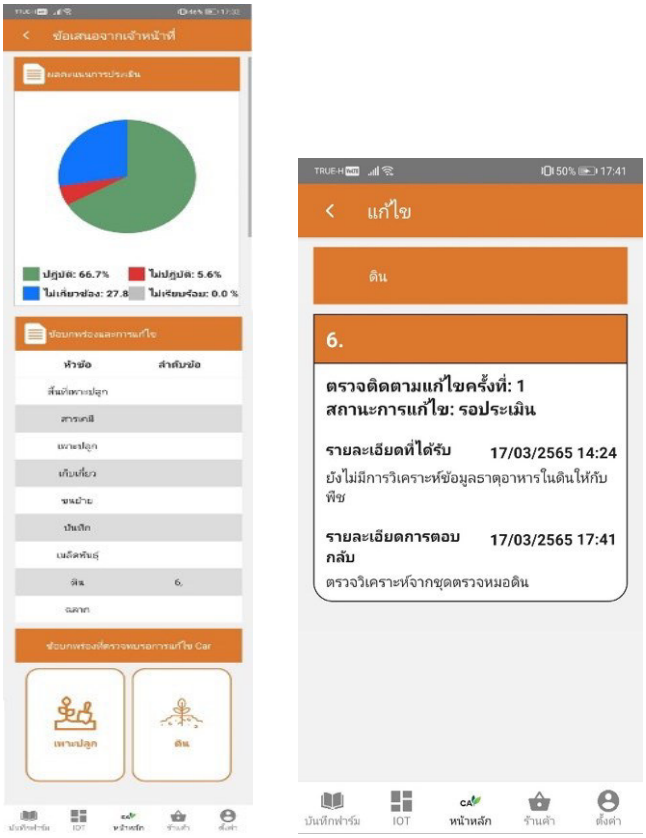
หมวดหมู่	ผลการประเมินตนเอง	ผลการประเมินจาก Internal Audit
พื้นที่	100.00	100.00
การจัดการศัตรูพืช	100.00	100.00
การวางแผนการจัดการ	100.00	83.33
การเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว	100.00	100.00
การบรรจุหีบห่อ การเก็บรักษาและการขนส่ง	100.00	100.00
การบันทึกข้อมูลการผลิตและการทวนสอบ	87.50	62.50
เมล็ดพันธุ์และส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์	100.00	100.00
การจัดการและการปรับปรุงบำรุงดิน	80.00	100.00

หมวดหมู่	ผลการประเมินตนเอง	ผลการประเมินจาก Internal Audit
การแสดงฉลากและการกล่าวอ้าง	100.00	100.00
รวม	**96.39**	**93.98**

รูปที่ 120 ร้อยละการเปรียบเทียบข้อมูลประเมินตามมาตรฐาน Organic พืชอาหาร แปลงนางจิรภา ไปไหน

โดยมีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ดังนี้:

- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดรองข้อที่ 2.6 มีการจัดการสุขลักษณะของฟาร์มที่เหมาะสม ไม่ให้มีขยะมูลฝอยหรือวัสดุที่ก่อให้เกิดการสูญเสียความเป็นอินทรีย์
- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดหลักข้อที่ 9.1 ไม่มีการจัดทำแผนการผลิตและจดบันทึกการปฏิบัติงานภายในฟาร์มที่มีข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับการผลิตพืชอินทรีย์ ได้แก่ การปลูก การดูแลรักษา การป้องกันกำจัดศัตรูพืชและ การเก็บเกี่ยวทุกรอบการผลิตอย่างต่อเนื่อง ครบถ้วนและเป็นปัจจุบัน
- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดหลักข้อที่ 9.8 ไม่มีการจัดเก็บบันทึกและ/หรือเอกสารการผลิตไว้ตรวจสอบอย่างน้อย 1 รอบการรับรอง



รูปที่ 121 การใช้ CAP Platform ในการตรวจประเมินแปลงของนางจิรภา (ซ้าย) ข้อเสนอแนะในแต่ละหมวดที่เกษตรกรจำเป็นต้องแก้ไขจากผู้ตรวจประเมิน (ขวา) ตัวอย่างข้อเสนอแนะที่ได้รับ

<u>ข้อเสนอแนะต่อการดำเนินการประเมินสำหรับเกษตรกร</u>

ในการสุ่มประเมินแปลงเกษตรกรภายในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเสือโก้ก อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม มาตรฐาน Organic พืชอาหาร (มกษ. 9000 เล่ม 1 – 2552) พบว่าการปลูกอัญชันปลอดสารพิษของกลุ่มนั้นได้ดำเนินการภายใต้การผสมผสานการเกษตรแขนงต่าง ๆ เข้ารวมกัน โดยได้ประยุกต์ใช้ประโยชน์จากสิ่งรอบตัวมาใช้เป็นส่วนในการเพาะปลูก ได้แก่ การนำเอาปุ๋ยนำหมักมาใช้ทดแทนปุ๋ยเคมี หรือการเลือกใช้ปุ๋ยหมักแทนการใช้ปุ๋ยเคมี อย่างไรก็ดีเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน Organic เกษตรกรยังขาดความ

เข้าใจถึงมาตรฐาน ซึ่งได้มุ่งเน้นถึงความปลอดภัยของอาหาร ความปลอดภัยของสิ่งแวดล้อม หมายรวมไปยังการรักษาคุณภาพของสินค้าควบคู่ไป จึงทำให้การประเมินแปลงไม่ผ่านในข้อกำหนด

ทั้งนี้พบว่าเกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจในการบันทึกการข้อมูลการเก็บเกี่ยวในรอบปีการผลิตที่ผ่านมาและการจัดทำแผนการผลิต แผนการปฏิบัติงานภายในฟาร์มที่จะต้องมีข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับการผลิตพืชอินทรีย์ เสนอแนะให้จัดทำบันทึกข้อมูลย้อนหลังในรอบการผลิตที่ผ่านมา เพื่อสามารถติดตามและตรวจสอบผลผลิตได้ในการตรวจประเมินติดตามในรอบถัดไปของการขอรับรองมาตรฐาน

4) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มชาวนาวังคีรี อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง

ในการดำเนินการเพื่อขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มชาวนาวังคีรี อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรังได้จัดให้มีการตรวจประเมินควบคุมคุณภาพการผลิตภายในแปลงของกลุ่มภายใต้มาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ หรือ Organic ข้าว (มกษ. 9000 เล่ม 4 – 2553) โดยได้มีรายละเอียดและผลในการประเมิน ดังนี้

ผลการสุ่มตรวจประเมินแปลงภายในกลุ่ม

ชื่อเกษตรกรเจ้าของแปลง นางธนพร บัวสุด

ที่ตั้งแปลง แปลงนาดำ ตำบลวังคีรี อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง

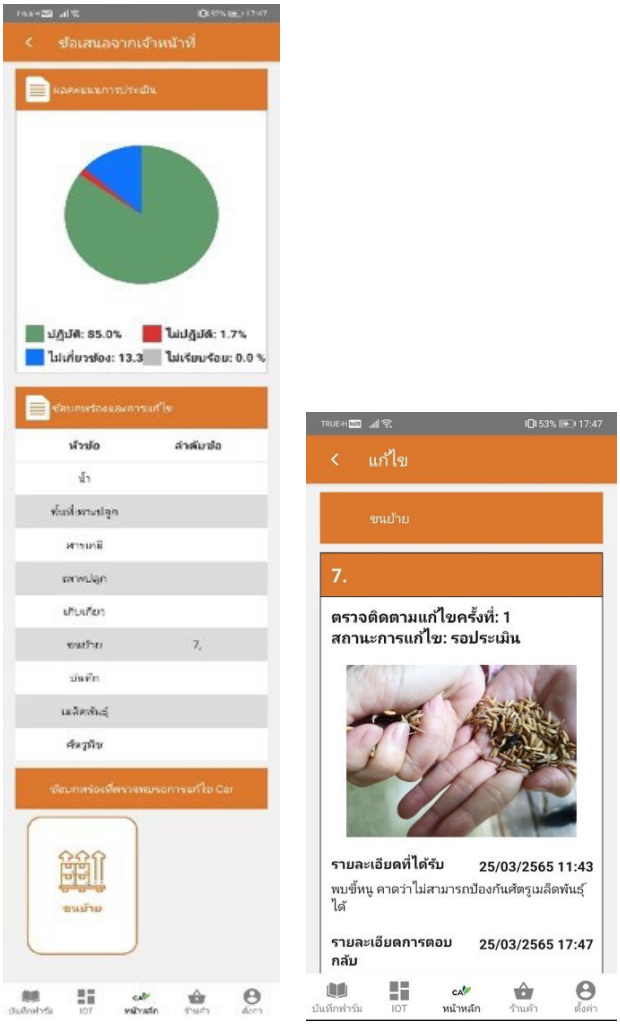
ผลการดำเนินการพิจารณา ผ่าน (Organic ข้าว)

หมวดหมู่	ผลการประเมินตนเอง	ผลการประเมินจาก Internal Audit
น้ำ	100.00	100.00
พื้นที่เพาะปลูก	88.89	100.00
สารเคมี	88.89	100.00
การเพาะปลูก	100.00	100.00
การเก็บเกี่ยว	100.00	100.00
การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว	100.00	87.50
บันทึกและการตามสอบ	100.00	100.00
เมล็ดพันธุ์	100.00	100.00
การจัดการศัตรูพืช	60.00	100.00
รวม	**93.09**	**98.61**

รูปที่122 ร้อยละการเปรียบเทียบข้อมูลประเมินตามมาตรฐาน Organic ข้าว แปลงนางธนพร บัวสุด

โดยมีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ดังนี้:

- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดรองข้อที่ 6.7 สถานที่เก็บรักษาผลผลิตสามารถพบว่าไม่สามารถป้องกันหนู หรือสัตว์พาหะนำโรคอื่น ๆ ได้



รูปที่ 123 การใช้ CAP Platform ในการตรวจประเมินแปลงของนางธนพร (ซ้าย) ข้อเสนอแนะในแต่ละหมวดที่เกษตรกรจำเป็นต้องแก้ไขจากผู้ตรวจประเมิน (ขวา) ตัวอย่างข้อเสนอแนะที่ได้รับ

ผลการสุ่มตรวจประเมินแปลงภายในกลุ่ม

ชื่อเกษตรกรเจ้าของแปลง นางสาวกมลศรี พลบุญ

ที่ตั้งแปลง แปลงนาหลังบ้าน ตำบลวังศรี อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง

ผลการดำเนินการพิจารณา ผ่าน (Organic ข้าว)

หมวดหมู่	ผลการประเมินตนเอง	ผลการประเมินจาก Internal Audit
น้ำ	100.00	100.00
พื้นที่เพาะปลูก	88.89	100.00
สารเคมี	88.89	100.00
การเพาะปลูก	100.00	100.00
การเก็บเกี่ยว	100.00	100.00
การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว	100.00	77.78
บันทึกและการตามสอบ	100.00	100.00
เมล็ดพันธุ์	100.00	100.00
การจัดการศัตรูพืช	60.00	100.00
รวม	100.00	100.00

รูปที่ 124 ร้อยละการเปรียบเทียบข้อมูลประเมินตามมาตรฐาน Organic พืชอาหาร แปลงนางสาวกมลศรี พลบุญ

โดยมีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ดังนี้:

- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดรองข้อที่ 6.3 สถานที่เก็บรักษาผลผลิต ไม่เป็นสัดส่วน มีความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตได้ โดยพบว่าหลังคาชำรุดและมีช่องลมขนาดใหญ่ซึ่งอาจทำให้น้ำฝนสาดเข้ามาได้
- ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดรองข้อที่ 6.7 สถานที่เก็บรักษาผลผลิตสามารถพบว่าไม่สามารถศัตรูหรือสัตว์พาหะนำโรคอื่น ๆ ได้ เนื่องจากมีรูขนาดใหญ่อาจทำให้สัตว์หรือแมลงพาหะเข้ามาให้พื้นที่ได้

รูปที่ 125 การใช้ CAP Platform ในการตรวจประเมินแปลงของนางกมลศรี ในเรื่องข้อเสนอแนะในแต่ละหมวดที่เกษตรกรจำเป็นต้องแก้ไขจากผู้ตรวจประเมิน

<u>ข้อเสนอแนะต่อการดำเนินการประเมินสำหรับเกษตรกร</u>

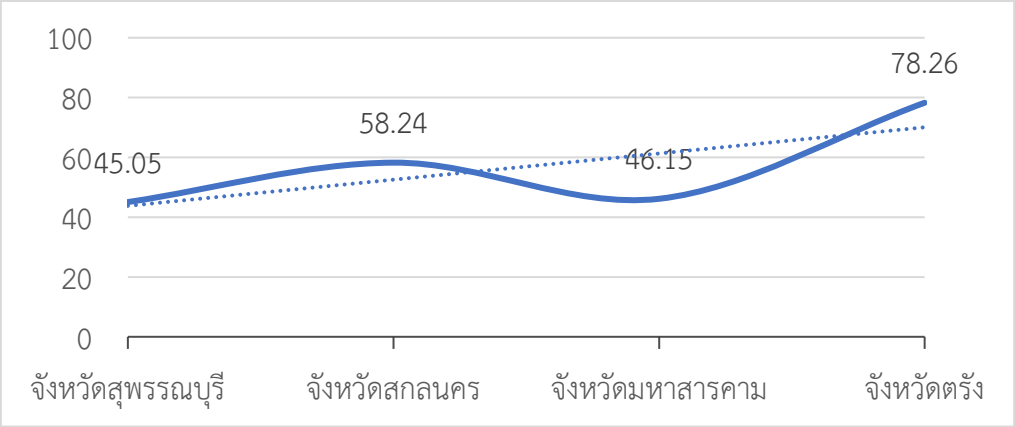
ในการสุ่มประเมินแปลงเกษตรกรภายในวิสาหกิจชุมชนกลุ่มชาวนาวังคีรี อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง พบว่าเกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจในมาตรฐานเป็นอย่างดีและมีการจัดเตรียมเอกสารอย่างเป็นระบบ เนื่องจากทางกลุ่มได้ผ่านการอบรมและผ่านระยะการปรับเปลี่ยนแปลง และอยู่ระหว่างการเตรียมตัวยื่นขอรับรองมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ จึงทำให้การรับรู้และการเข้าถึงของเกษรกรภายในกลุ่มสามารถดำเนินการเพาะปลูกเป็นไปตามที่กลุ่มได้วางแผนไว้

อย่างไรก็ตามแม้ในกระบวนการผลิตของกลุ่มได้เป็นไปอย่างมีคุณภาพ แต่ในกระบวนการรวบรวมผลผลิตและการจัดเก็บรักษายังคงขาดพื้นที่ในการจัดเก็บของกลุ่มจึงทำให้เกษตรกรจัดเก็บเอง ซึ่งอาจส่งผลต่อ

คุณภาพของผลผลิตของกลุ่ม ได้ให้ข้อเสนอแนะต่อเกษตรกรในการจัดเตรียมพื้นที่ในการจัดเก็บผลผลิตเพื่อทำให้ผลผลิตที่ได้เป็นผลผลิตที่มีคุณภาพต่อไป

การติดตามการใช้งานภายในพื้นที่จังหวัดพื้นที่เป้าหมาย

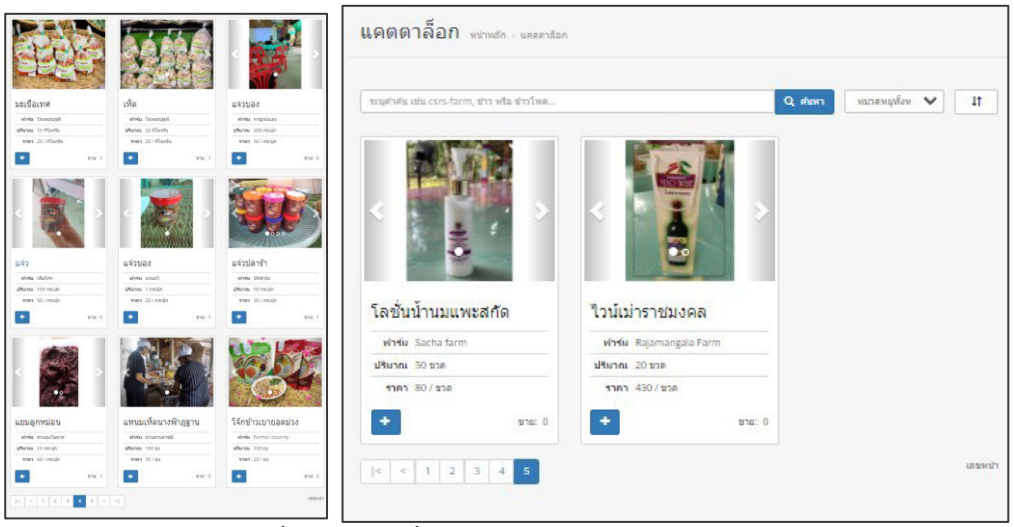
วิสาหกิจชุมชนที่เข้าร่วมประเมินทั้ง 4 วิสาหกิจ สามารถผ่านตามเกณฑ์การรับรองมาตรฐานเกษตรปลอดภัยด้วยระบบควบคุมภายใน (Internal Control System: ICS) เพื่อกำกับดูแลการผลิตสินค้าภายในกลุ่มให้เป็นไปตามมาตรฐานที่วิสาหกิจชุมชนต้องการขอรับรองและสอดคล้องกับหลักเกณฑ์ที่กำหนดเฉลี่ยอยู่ที่ **ร้อยละ 56.92**



วิสาหกิจชุมชน	สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง	ไม่เกี่ยวข้อง	ร้อยละที่สอดคล้อง
กลุ่มพืชผักและผลไม้ปลอดภัย	41	50	11	45.05
นอพลซาข้าวครบวงจร	53	38	11	58.24
เกษตรผสมผสานเสือโก้ก	42	49	11	46.15
กลุ่มชาวนาวังคีรี	72	20	10	78.26
เฉลี่ยรวม			**56.92**	

7.2.3 ผลการวางสินค้าในระบบ CAP-API ของเกษตรกร

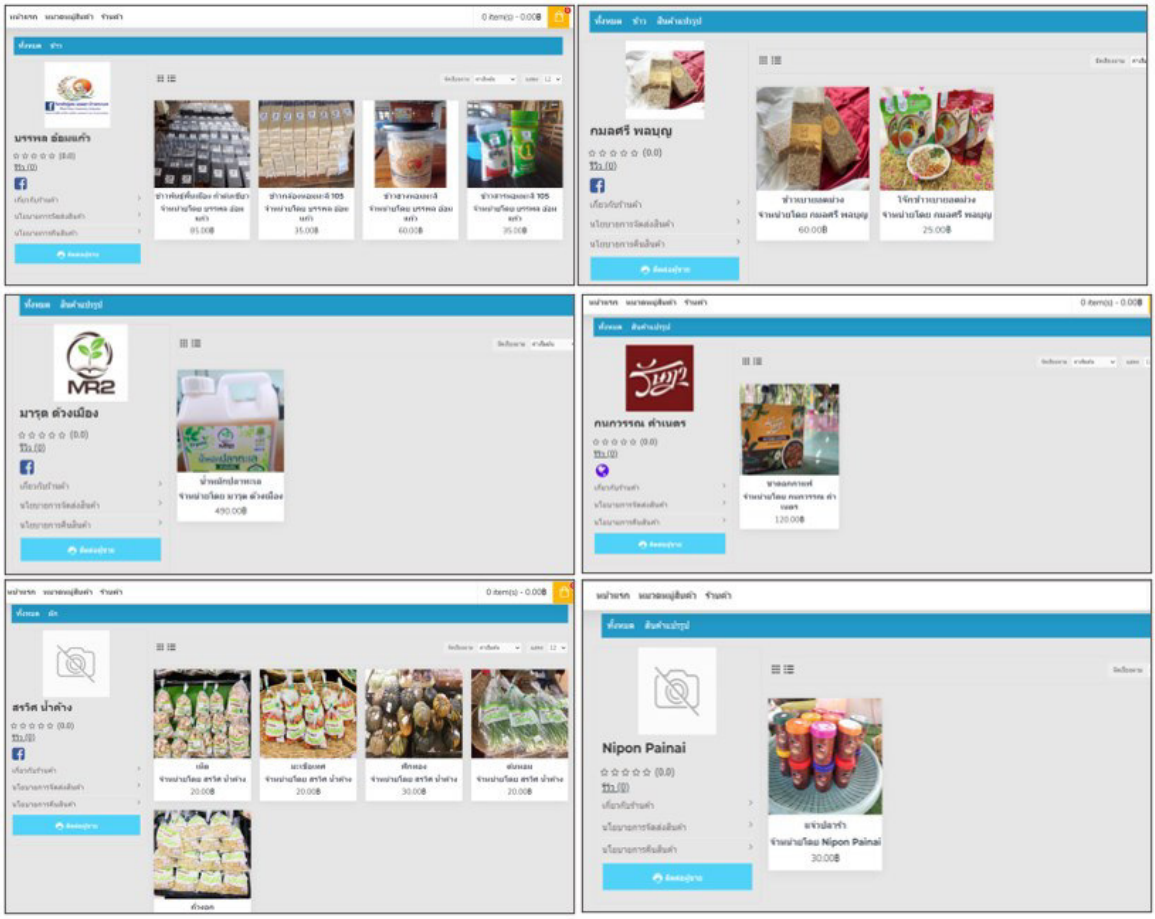
การดำเนินการภายใต้ระบบบริหารด้านการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน ในด้านการจัดวางสินค้าภายในระบบ พบว่ามีเกษตรกร**จำนวน 21 ราย** ได้เข้ามาใช้งานและจัดวางสินค้าภายในระบบ และมีการซื้อขายผ่านแพลตฟอร์ม จำนวน**ทั้งหมด 6 ราย** โดยมีความพึงพอใจร้านค้า**ร้อยละ 91.43**



รูปที่ 126 สินค้าที่วางจำหน่ายในหน้าต่างแคตตาล็อก

1) หน้าแสดงร้านค้าภายในระบบ OpenCart

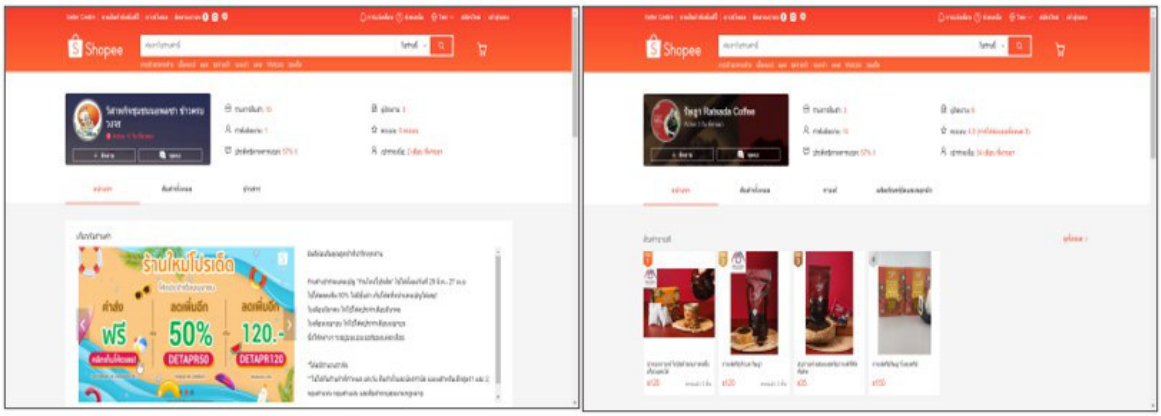
ในการสร้างร้านค้าภายในระบบ OpenCart เพื่อจัดจำหน่ายของเกษตรกร พบว่ามีผู้ค้าที่สนใจเข้าร่วมจำนวน**ทั้งหมด 6 ราย จาก 4 วิสาหกิจชุมชน** ในการนำเอาสินค้าภายในระบบจัดจำหน่าย ดังแสดงในรูปที่ 128



รูปที่ 127 แสดงร้านค้าที่จำหน่ายภายในระบบ OpenCart

2) หน้าแสดงร้านค้าภายในแพลตฟอร์ม Shopee

ในการสร้างร้านค้าภายในระบบ OpenCart และการเชื่อมโยงไปยังร้านค้าบนแพลตฟอร์ม Shopee เพื่อจัดจำหน่าย ได้มีผู้ที่มีร้านค้าบนแพลตฟอร์มดังกล่าวทำการเชื่อมโยงร้านค้าเพื่อขยายช่องทางจัดจำหน่าย จำนวน 4 วิสาหกิจชุมชนเป้าหมาย ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 128



รูปที่ 128 ตัวอย่างหน้าร้านค้าที่จำหน่ายภายในแพลตฟอร์ม Shopee ผ่านระบบ Drop-shipping

7.2.4 การจัดเก็บข้อมูลด้านการตลาดเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล (Big Data & Analytic)

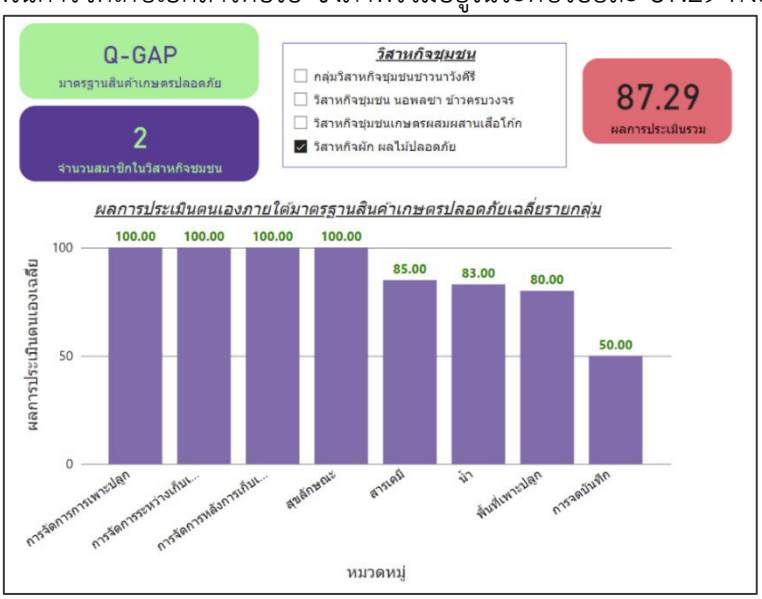
จากการดำเนินการ คณะผู้วิจัย ได้ทำการจัดเก็บข้อมูลของผู้เข้าร่วมใช้งานภายในระบบเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งได้จัดแสดงให้อยู่ในรูปแบบหน้าต่างสรุปผล (Dashboard) ดังนี้

1) ข้อมูลกิจกรรมแปลงการเพาะปลูกของวิสาหกิจชุมชนที่เข้าร่วมในระบบบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชน

ในการจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาทางด้านศักยภาพของเกษตรกรก่อนการเข้าสู่ระบบตรวจรับรองมาตรฐาน พบว่าเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการได้มีความรู้ความเข้าใจในการประยุกต์ใช้การจัดการแปลงที่ดีโดยใช้ Application CAP Platform เป็นพื้นฐานสำคัญในการเข้าสู่กระบวนการผลิตสินค้าทางการเกษตรที่ดี โดยแยกข้อมูลแสดงผลเป็นรายกลุ่มดังนี้

1. วิสาหกิจชุมชนผักผลไม้ปลอดภัย อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี

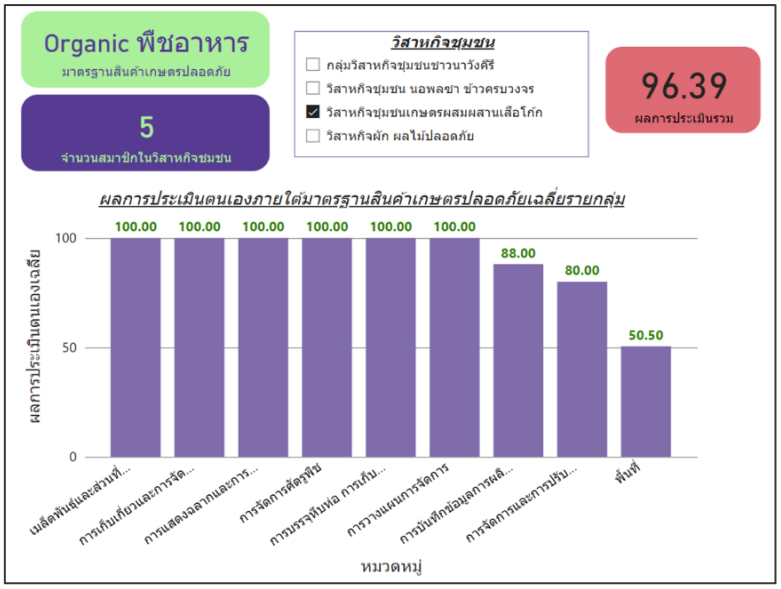
จากข้อมูลการบันทึกของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรที่มีความพร้อมและเข้าใช้งานระบบการประเมินคุณภาพของกลุ่มมีจำนวน 2 ราย จากทั้งหมด 5 ราย และเมื่อตรวจสอบข้อมูลจากการกรอกแบบประเมินตนเองภายใต้กลุ่มวิสาหกิจชุมชน พบว่า กลุ่มได้มีการบริหารจัดการเพาะปลูก การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการขนย้าย รวมไปถึงสุขลักษณะที่ดีเป็นไปตามมาตรฐานกำหนด ทั้งนี้ ในด้านการจัดการสารเคมี การจัดการคุณภาพน้ำเพื่อใช้ในการเพาะปลูก ตลอดจนการจัดการพื้นที่เพาะปลูกยังอยู่ในเกณฑ์ที่ดี แต่ยังพบข้อบกพร่องเพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ดี ในการจัดเก็บข้อมูลของเกษตรกรภายในกลุ่มยังจะต้องพิจารณาปรับปรุงเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการจัดเก็บเอกสารต่อไป ซึ่งภาพรวมอยู่ในระดับร้อยละ 87.29 ดังแสดงรูปที่ 129



รูปที่ 129 หน้าต่างสรุปผลการประเมินตนเองภายใต้มาตรฐานของวิสาหกิจชุมชนผักผลไม้ปลอดภัย

2. วิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเสือโก้ก อ.วาปีปทุม จ.มหาสารคาม

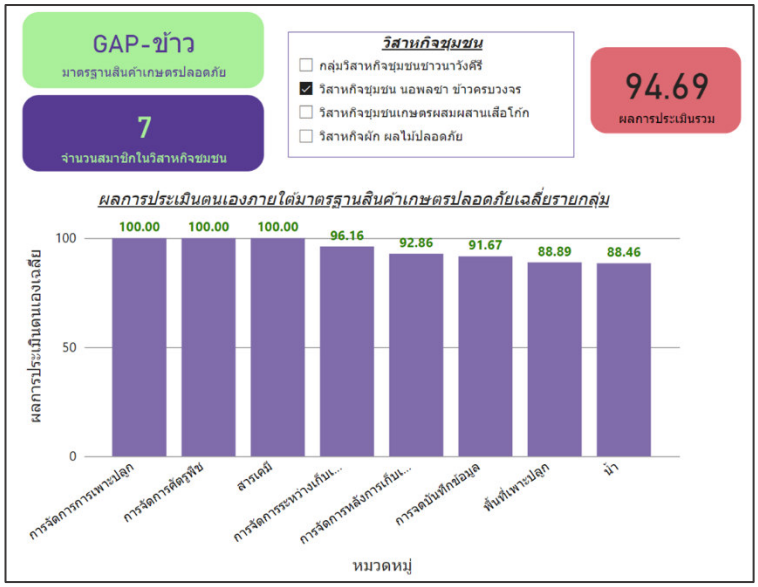
จากข้อมูลการบันทึกของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรที่มีความพร้อมและเข้าใช้งานระบบการประเมินคุณภาพของกลุ่มมีจำนวน 5 ราย จากทั้งหมด 7 ราย และเมื่อตรวจสอบข้อมูลจากการกรอกแบบประเมินตนเองภายใต้กลุ่มวิสาหกิจชุมชน พบว่า กลุ่มได้มีการคัดเลือกเมล็ดพันธ์และส่วนขยาย การบริหารจัดการเพาะปลูก การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการขนย้าย การจัดแสดงฉลาก การบรรจุผลิตภัณฑ์อินทรีย์อยู่ในเกณฑ์ที่เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด ทั้งนี้ ในด้านการบันทึกข้อมูลกิจกรรมแปลงและการจัดการปรับสภาพดินพบข้อบกพร่องเพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ดีกลุ่มควรปรับให้มีการพัฒนาการจัดการทางด้านพื้นที่เพาะปลูกร่วมกันอีกครั้งเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด ซึ่งภาพรวมของกลุ่มอยู่ในระดับร้อยละ 96.39 ดังแสดงรูปที่ 130



รูปที่ 130 หน้าต่างสรุปผลการประเมินตนเองภายใต้มาตรฐานของวิสาหกิจเกษตรผสมผสานเสือโก้ก

3. วิสาหกิจชุมชนนอพลซา ข้าวครบวงจร อ.พังโคน จ.สกลนคร

จากข้อมูลการบันทึกของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรที่มีความพร้อมและเข้าใช้งานระบบการประเมินคุณภาพของกลุ่มมีจำนวน 7 ราย จากทั้งหมด 10 ราย และเมื่อตรวจสอบข้อมูลจากการกรอกแบบประเมินตนเองภายใต้กลุ่มวิสาหกิจชุมชน พบว่า กลุ่มได้มีการจัดการเพาะปลูก การจัดการศัตรูพืช การจัดการทางด้านสารเคมี การจัดการระหว่างการเก็บเกี่ยว ตลอดจนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการขนย้ายเป็นไปอย่างมีคุณภาพตามที่มาตรฐานได้กำหนด ทั้งนี้ ในการจัดการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานกำหนดทางกลุ่มอาจทบทวนข้อกำหนดการดำเนินการร่วมกันเพื่อยกระดับคุณภาพของกลุ่ม ซึ่งภาพรวมของกลุ่มอยู่ในระดับร้อยละ 94.69 ดังแสดงรูปที่ 131

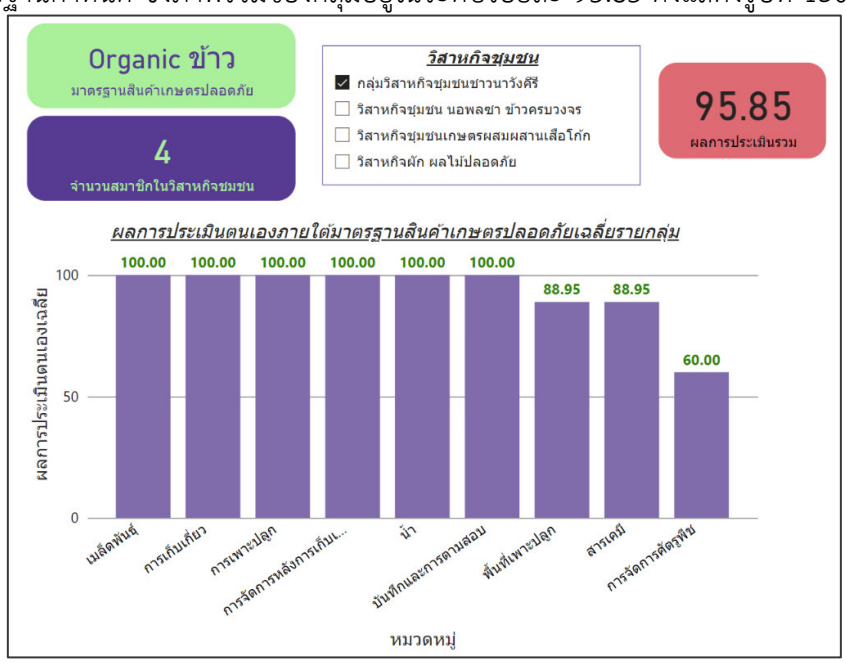


รูปที่ 131 หน้าต่างสรุปผลการประเมินตนเองภายใต้มาตรฐานของวิสาหกิจชุมชนนอพลซา ข้าวครบวงจร

4. กลุ่มวิสาหกิจชุมชนชาวนาวังคีรี อ.ห้วยยอด จ.ตรัง

จากข้อมูลการบันทึกของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรที่มีความพร้อมและเข้าใช้งานระบบการประเมินคุณภาพของกลุ่มมีจำนวน 4 ราย จากทั้งหมด 7 ราย และเมื่อตรวจสอบข้อมูลจากการกรอกแบบประเมินตนเองภายใต้กลุ่มวิสาหกิจชุมชน พบว่า กลุ่มได้มีการจัดการทางด้านอินทรีย์อยู่ในเกณฑ์ที่เป็นไปตาม

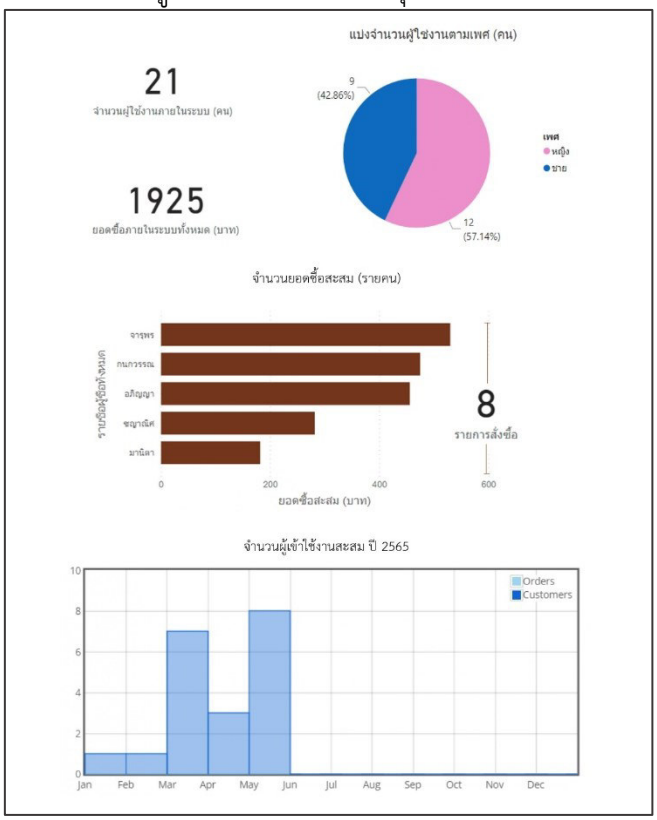
มาตรฐานกำหนด ทั้งนี้ ในด้านจัดการศัตรูพืชและการเลือกใช้สารเคมี ทางกลุ่มอาจหารือร่วมกันอีกครั้งเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด ซึ่งภาพรวมของกลุ่มอยู่ในระดับร้อยละ 95.85 ดังแสดงรูปที่ 130



รูปที่132 หน้าต่างสรุปผลการประเมินตนเองภายใต้มาตรฐานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนชาวนาวังศีรี

2) พฤติกรรมผู้บริโภคภายในระบบบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชน

ในการจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาทางด้านพฤติกรรมของผู้บริโภคภายใต้การใช้งานระบบ OpenCart เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านการตลาด คณะผู้วิจัย ได้ทำการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลของระบบ โดยได้ให้มีในรูปแบบของหน้าต่างสรุปผล (Dashboard) รายละเอียดดังรูปที่ 133



รูปที่ 133 หน้าต่างสรุปผล (Dashboard) เว็บไซต์ OpenCart ภายใต้ระบบ CAP

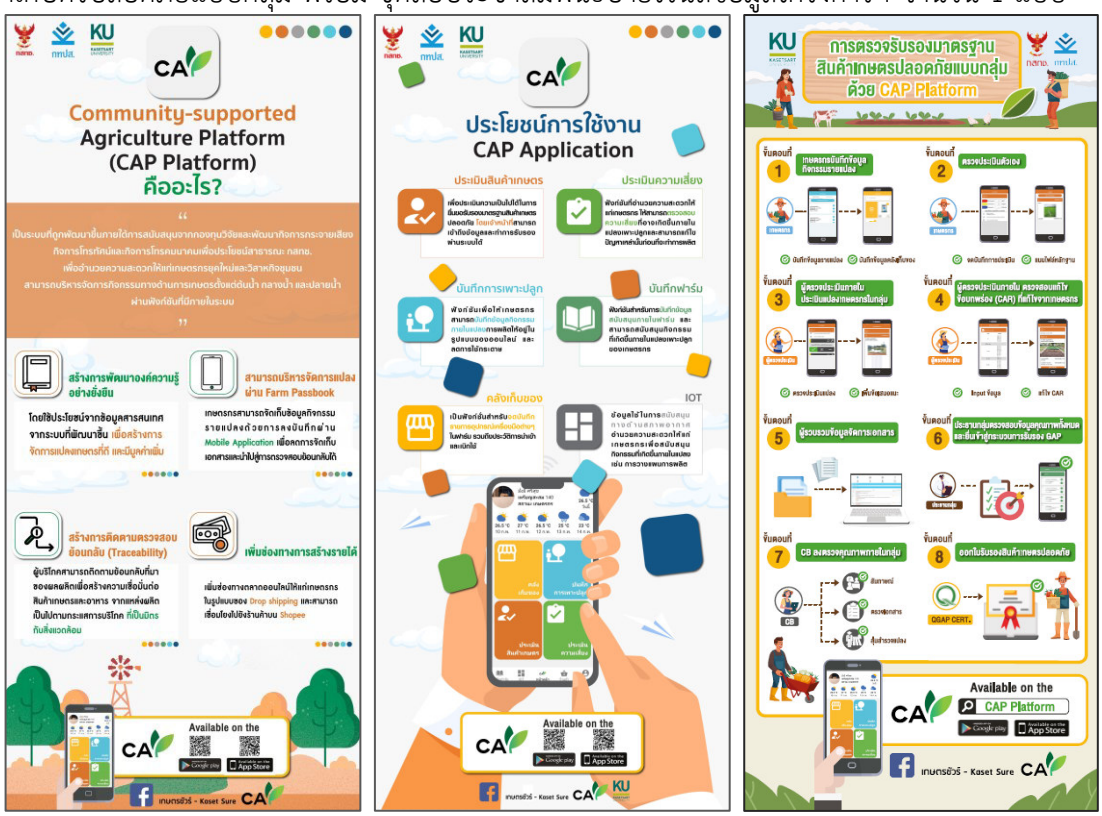
7.3 การประชาสัมพันธ์โครงการ และการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์/สื่อการเรียนรู้/สื่อดิจิทัล

คณะผู้วิจัย ได้ดำเนินการจัดให้มีการประชาสัมพันธ์ผ่านกิจกรรมและการดำเนินการภายในพื้นที่ร่วมกับวิสาหกิจชุมชน โดยได้มีความร่วมมือจากภาคีเครือข่ายเข้าร่วมในการดำเนินการขับเคลื่อนทั้ง 4 จังหวัดเป้าหมาย ได้แก่ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดสกลนคร สำนักงานประมงจังหวัดสกลนคร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานวิทยาเขตสกลนคร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดตรัง ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาตรัง

รูปที่ 134 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อประชาสัมพันธ์ภายในพื้นที่เป้าหมาย

7.3.1 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อประชาสัมพันธ์

ได้มีการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์โดยได้จัดให้เป็นชุดสื่อป้าย X-Stand จำนวน 3 แบบ ในเนื้อหาเรื่อง 1) CAP Platform คืออะไร 2) ประโยชน์การใช้งานระบบและ และ 3) ขั้นตอนการตรวจรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยแบบกลุ่ม พร้อม ชุดสื่อประชาสัมพันธ์ป้ายไวนิลข้อมูลโครงการฯ จำนวน 1 แบบ

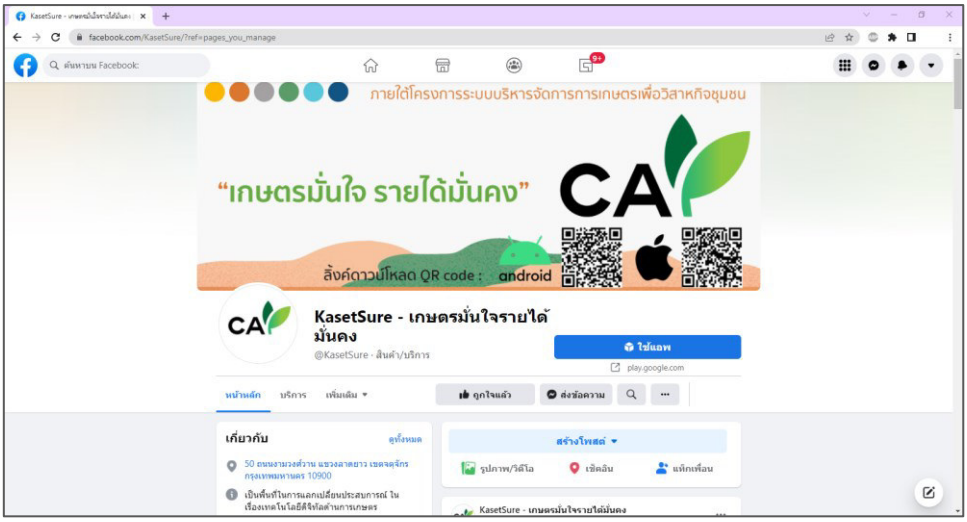


รูปที่ 135 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อประชาสัมพันธ์ X-Stand

รูปที่ 136 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อป้ายไวนิล

7.3.2 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อโซเชียลมีเดีย

ได้ทำการจัดให้มีสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบอินโฟกราฟฟิก แบนเนอร์ และโฆษณา ผ่านสื่อโซเชียลมีเดีย เพื่อเพิ่มช่องทางการเข้าถึงข้อมูลและถ่ายทอดองค์ความรู้ เทคโนโลยีนวัตกรรมด้านการเกษตรให้แก่ผู้ที่สนใจ ผ่าน Facebook page : **KasetSure - เกษตรมั่นใจรายได้มั่นคง**



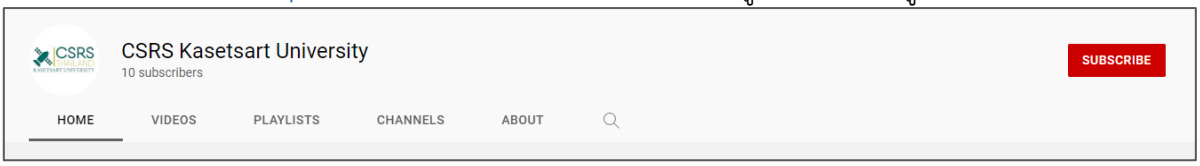
รูปที่ 137 การประชาสัมพันธ์ผ่านช่องทาง Facebook Page : KasetSure - เกษตรมั่นใจรายได้มั่นคง

7.3.3 การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อดิจิทัล (On-Demand Learning)

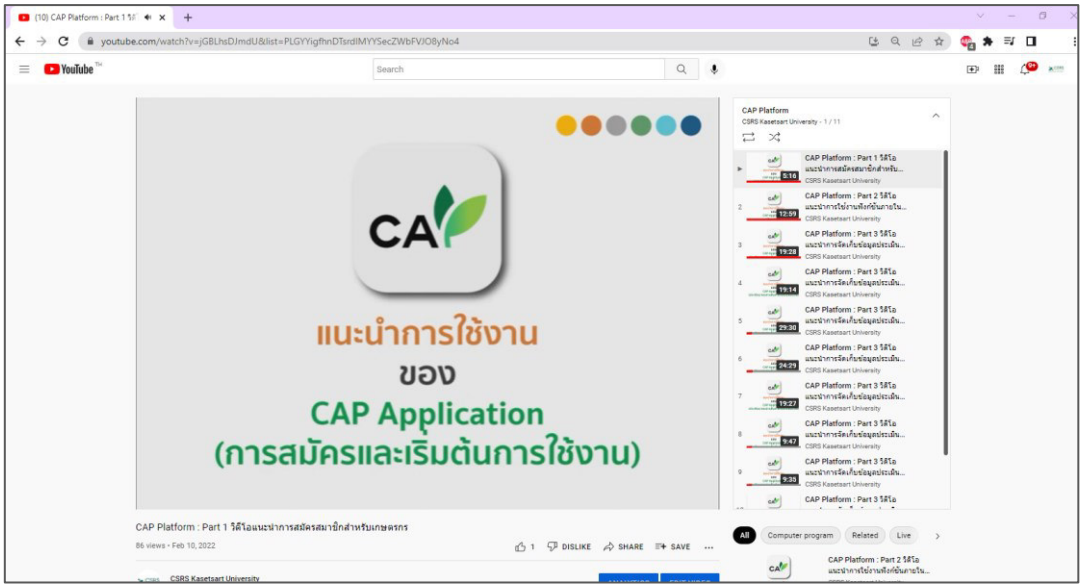
ได้จัดทำสื่อในรูปแบบของคลิปวิดีโอสำหรับการเรียนรู้แบบ On-Demand Learning เพื่อให้ผู้ที่สนใจใช้งานระบบ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถเลือกเรียนรู้ได้ตามหัวข้อที่ต้องการ โดยจัดทำเป็นคลิปวีดีโอการใช้งานจำนวน 4 หัวข้อ ได้แก่

- วิดีโอแนะนำการสมัครสมาชิกสำหรับเกษตรกร
- วิดีโอแนะนำการใช้งานฟังก์ชันภายในแอปฯ
- วิดีโอแนะนำการจัดเก็บข้อมูลประเมินตนเอง
    - หมวดน้ำ
    - หมวดพื้นที่เพาะปลูก
    - หมวดสารเคมีทางการเกษตร
    - หมวดการเพาะปลูก
    - หมวดการเก็บเกี่ยว
    - หมวดการขนย้ายและพักผลผลิต
    - หมวดสุขลักษณะ
    - หมวดการจดบันทึกข้อมูลแปลง
- วิดีโอแนะนำการตรวจสอบคะแนนประเมินตนเอง และการยื่นคำร้อง

ผ่าน YouTube Channel ที่มีชื่อว่า CSRS Kasetsart University โดยจะปรากฏในหัวข้อรายการ CAP Platform (URL: https://shorturl.asia/FcNfm) ดังแสดงในรูปที่ 138 และรูปที่ 139



รูปที่ 138 การประชาสัมพันธ์ผ่าน YouTube Channel



รูปที่ 139 การประชาสัมพันธ์ผ่าน VDO Playlist CAP Platform

7.4 การเข้าร่วมการจัดกิจกรรมเผยแพร่กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี

ในการดำเนินงานภายใต้โครงการฯ ได้จัดกิจกรรมเพื่อสร้างการรับรู้และการเข้าถึงระบบบริหารจัดการการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชนในวงกว้าง ขยายผลไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตร กรมวิชาการเกษตร สมาคมการค้านวัตกรรมเพื่อการเกษตรไทย (TAITA) รวมทั้งเกษตรกรที่ต้องการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าว ซึ่งมีการดำเนินการทั้งหมดจำนวน 4 ครั้ง ดังนี้

7.4.1 การเข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการและอบรมการใช้งานระบบการจัดการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน ณ สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่

ในวันที่ 30 พฤศจิกายน 2564 สมาคมการค้านวัตกรรมเพื่อการเกษตรไทย (TAITA) ร่วมกับสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ จัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการและแสดงผลงานระบบการจัดการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน ซึ่งมีผู้เข้าร่วมในการประชุม จำนวน 32 ท่าน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจประเมินแปลงของ สวพ. เขตที่ 1 ครอบคลุม 9 จังหวัดภาคเหนือตอนบน สามารถนำร่องใช้งานเทคโนโลยีดังกล่าว ในการตรวจรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร เพื่อการผลิตและส่งออกสินค้าทางการเกษตรภายในพื้นที่รับผิดชอบได้

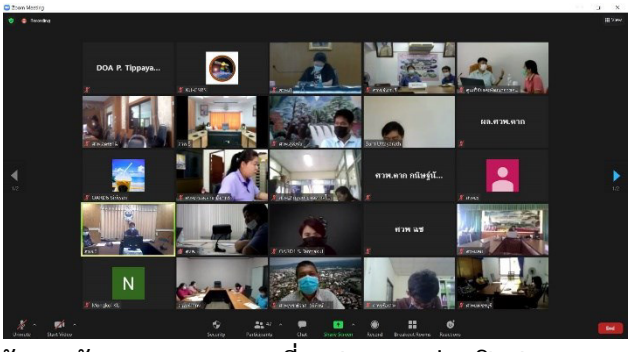
โดยตัวแทนจากคณะผู้วิจัย ได้เป็นผู้ดำเนินการในการบรรยายเพื่อให้ความรู้ทางด้านการนำใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการตรวจประเมินมาตรฐานสินค้าเกษตร ผ่านแอปพลิเคชัน Community Agriculture Platform (CAP) แก่เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจประเมิน พร้อมรับฟังความคิดเห็นที่มีต่อระบบตรวจประเมินแปลงและรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยในรูปแบบดิจิทัลแพลตฟอร์มจากเจ้าหน้าที่ทั้งหมดที่เข้าร่วมเพื่อใช้ในการพัฒนาต่อไป

รูปที่ 140 นางนารีรัตน์ โนวัฒน์ ผู้อำนวยการกลุ่มประสานและบริหารนโยบาย กล่าวเปิดประชุมและการบรรยายแนะนำการใช้งานระบบ Community Agriculture Platform (CAP)

7.4.2 รายงานสรุปการเข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการและอบรมการใช้งานระบบการจัดการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน ณ สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดจันทบุรี

ในวันที่ 13 กรกฎาคม 2564 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และสมาคมการค้านวัตกรรมเพื่อการเกษตรไทย (TAITA) จัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการและประชาสัมพันธ์การใช้งานระบบการจัดการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชนให้แก่เจ้าหน้าที่ตรวจประเมินแปลง โดยมีนายชลธี นุ่มหนู ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 เป็นประธานในการประชุมดังกล่าว

โดยคณะผู้วิจัย ได้สาธิตขั้นตอนการใช้งานทางด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการตรวจประเมินมาตรฐานสินค้าเกษตรผ่านแอปพลิเคชัน Community Agriculture Platform (CAP) ให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจประเมินของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขต 1-8 กว่า 30 คน ก่อนจะนำร่องใช้งานจริงภายในพื้นที่ของสำนักงานทั้งประเทศ



รูปที่ 141 นายชลธี นุ่มหนู ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 ประธานกล่าวเปิดประชุม

7.4.3 รายงานสรุปการอบรมนำใช้ระบบระบบการจัดการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชนให้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่ง จังหวัดพะเยา

ในวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2565 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และสมาคมการค้านวัตกรรมเพื่อการเกษตรไทย (TAITA) ร่วมกับสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร ได้นำร่องใช้งาน CAP Platform Application เพื่อการตรวจรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยในรูปแบบดิจิทัล ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่ง จำนวน 30 ราย ในพื้นที่ อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา

รูปที่ 142 อบรมนำใช้ระบบให้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่ง จังหวัดพะเยา และเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจประเมิน สวพ.1 ลงพื้นที่ตรวจประเมินแปลงโดยใช้ CAP Platform

โดยในช่วงแรกเป็นการอบรมใช้งานการกรอกข้อมูลบันทึกการเพาะปลูกให้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่งที่ต้องการขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย โดยข้อมูลที่ได้จากการบันทึกจะถูกจัดเก็บไว้ในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งสามารถอำนวยความสะดวกให้แก่เกษตรกรสามารถบันทึกข้อมูลได้ตลอดเวลาและยังสามารถให้เกษตรกรได้เตรียมความพร้อมตนเองก่อนที่จะทำการยื่นร้องขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยด้วยฟังก์ชันตรวจสอบตนเอง ถัดมาเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจประเมิน สวพ.1 ได้สุ่มลงพื้นที่เพื่อตรวจประเมินแปลงโดยใช้ CAP Platform ในการตรวจประเมินแปลง ทั้งนี้ได้เปิดรับฟังความคิดเห็นที่มีต่อระบบตรวจประเมินแปลงและรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยในรูปแบบดิจิทัลแพลตฟอร์มจากเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ทั้งหมดที่เข้าร่วม ก่อนจะทำการสรุปผลการดำเนินการและปิดการประชุม

7.4.4 รายงานสรุปการอบรมนำใช้ระบบระบบการจัดการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชนให้แก่กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ จังหวัดจันทบุรี

รูปที่ 143 คณะผู้วิจัย แนะนำการใช้ CAP Platform เพื่อการขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยแบบกลุ่ม

ในวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2565 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และสมาคมการค้านวัตกรรมเพื่อการเกษตรไทย (TAITA) ร่วมกับสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 6 กรมวิชาการเกษตร ได้นำร่องใช้งานระบบการจัดการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน CAP Platform Application เพื่อการตรวจรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร

ปลอดภัยในรูปแบบดิจิทัล ให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ที่ต้องการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรแบบกลุ่มผู้ปลูกมังคุดและทุเรียนแปลงใหญ่ ของจังหวัดจันทบุรี จำนวน 30 คน

โดยบรรยายการขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยแบบกลุ่มให้กับกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ ได้แก่ กลุ่มสมาคมทุเรียนไทย กลุ่มแปลงใหญ่มังคุดแสลง กลุ่มแปลงใหญ่มังคุดท่าหลวง กลุ่มแปลงใหญ่คิชฌกูฏ กลุ่มแปลงใหญ่มังคุดคมบาง กลุ่มแปลงใหญ่คลองนารายณ์และกลุ่มแปลงใหญ่รวมผลจันทร์ โดยเจ้าหน้าที่จากสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 ได้เป็นผู้อบรมให้ความรู้ในขั้นตอนการขอรับรองแบบกลุ่ม ซึ่งทางหน่วยงานยินดีพร้อมเข้าตรวจรับรองให้แก่กลุ่มที่มีความพร้อมในการตรวจรับรองคุณภาพของกลุ่มผ่านการใช้งานระบบ CAP Platform เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่เกษตรกรในการรับรองสินค้าทางการเกษตรในรอบปี 2566 เป็นต้นไป

7.5 การสัมมนาทางวิชาการ “การขับเคลื่อนเกษตรอินทรีย์ภายใต้บริบทเศรษฐกิจบีซีจี”

ในการดำเนินการภายใต้โครงการฯ ได้ก่อให้เกิดบทความทางวิชาการตีพิมพ์และเผยแพร่ในการประชุมสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง “การขับเคลื่อนเกษตรอินทรีย์ภายใต้บริบทเศรษฐกิจบีซีจี” ในวันศุกร์ที่ 11 มีนาคม 2565 ณ ห้อง 4-101 อาคารศูนย์เรียนรวม 4 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ในหัวข้อเรื่อง “การประยุกต์ใช้ Application สำหรับมาตรฐาน Organic ในแปลงอินทรีย์”

รูปที่ 144 บรรยากาศการสัมมนาเชิงวิชาการ “การขับเคลื่อนเกษตรอินทรีย์ภายใต้บริบทเศรษฐกิจบีซีจี” ในวันศุกร์ที่ 11 มีนาคม 2565

7.6 รายงานผลการดำเนินงานฉบับย่อสำหรับตีพิมพ์ในวารสาร กสทช.

โครงการระบบบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชนอย่างยั่งยืน (Community Agriculture Platform)

รศ.ดร.มงคล รักษาพัชรวงศ์
สถานีรับสัญญาณดาวเทียมจุฬาภรณ์
Email fengmkr@gmail.com

บทคัดย่อ

ปัจจุบันประเทศไทยมีแรงงานภาคการเกษตรมากถึง 13.5 ล้านคน คิดเทียบเป็นร้อยละ 35 ของแรงงานทั้งหมด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของ GDP พบว่ามีการลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ประกอบการภาคการเกษตรของประเทศไทยต้องอาศัยภูมิอากาศและน้ำ ซึ่งมักจะได้รับผลกระทบเมื่อสภาพอากาศแปรปรวน โดยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้สร้างความเสียหายต่อภาคการเกษตรของไทยรายปีละ 1.79-8.38 หมื่นล้านบาท จากการสำรวจพบว่าสัดส่วนแรงงานภาคการเกษตรมีแนวโน้มเป็นผู้สูงวัยเพิ่มขึ้น และยังพบว่ากลุ่มเกษตรกรอายุน้อยได้รับการศึกษาเฉลี่ยสูงขึ้น ทำให้ช่วยเพิ่มโอกาสในการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาเพิ่มผลผลิต และปรับตัวให้มีศักยภาพในการผลิตได้อย่างมีมาตรฐาน โดยกำแพงที่สำคัญได้แก่ ความสามารถในการปรับตัวกับเทคโนโลยีหรือความรู้สมัยใหม่ เพื่อหลีกเลี่ยงความสูญเสียต่อสภาวะการขาดทุน และจากการศึกษาอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร พบว่ากระแสการเกษตรที่คำนึงถึงผู้บริโภค หรือลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สร้างตลาดสีเขียว เป็นสิ่งที่ตลาดหรือผู้บริโภคค้นหา ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้บริโภค ทำให้เกิดการเปลี่ยนผ่านการเกษตรในอนาคต

ดังนั้นรูปแบบการดำเนินการโดยอาศัยเทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำเพื่อพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรของไทย ควรมีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลบูรณาการร่วมกับองค์ความรู้การเกษตรปลอดภัย และเพิ่มโอกาสในแง่ของการตลาดโดยเน้นไปที่ตลาดสินค้าออนไลน์ โดยเรียกว่า **“Community Agriculture Platform (CAP)”** ซึ่งจะเป็นการรวมกลุ่มของเกษตรกรเป็นวิสาหกิจ เพื่อสร้างความเข้มแข็ง และ Economy of Scale ในการบริหารจัดการการผลิต ด้วยการประยุกต์และนำใช้เทคโนโลยีมาสนับสนุนในการตัดสินใจ และมีมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย สามารถควบคุมและบริหารจัดการในลักษณะของกลุ่ม โดยการบริหารจัดการและดำเนินการร่วมกับ 4 วิสาหกิจใน 4 จังหวัดได้แก่ มหาสารคาม สกลนคร ตรัง และสุพรรณบุรี ภายใต้กระบวนการที่เกิดขึ้นนำไปสู่**การสร้างองค์ความรู้ที่สำคัญ**ผ่านแพลตฟอร์มบน SMART Device (ทั้ง iOS และ Andriod) ประกอบด้วย

1) การจัดการแปลงเพาะปลูกให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยการนำข้อมูลสารสนเทศที่เกิดจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและแบบจำลองการเจริญเติบโต มาประยุกต์ใช้ สนับสนุนให้เกษตรกรนำใช้ข้อมูลมาช่วยสนับสนุนการบริหารจัดการแปลง ร่วมกับการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ IOT ที่ติดตั้งภายในแปลง
2) การส่งเสริมการจัดเก็บข้อมูลในแปลงลดค่าใช้จ่าย ลดระยะเวลา และนำไปสู่การเข้าสู่กระบวนการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย เพิ่มมูลค่าผลผลิต ในรูปแบบของ Self-Assessment และสร้างกระบวนการ Internal Audit ภายในกลุ่มเกษตรกรเป็นการควบคุมคุณภาพของสินค้าเกษตร
3) การเชื่อมโยงระบบตลาดออนไลน์แบบ Multi-Chanel เพิ่มช่องทางตลาดของเกษตรกร และการตรวจสอบย้อนกลับ
4) พัฒนาองค์ความรู้แก่เกษตรกรในวิสาหกิจ ให้เป็น Internal Audit ภายในกลุ่ม โดยการสร้างองค์ความรู้ความเข้าใจในมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย การตรวจประเมินแปลง

และได้ผลลัพธ์ที่สำคัญภายใต้การดำเนินโครงการดังนี้

1) เกษตรกรภายใต้การอบรมโครงการทั้งสิ้น 97 ราย ให้การยอมรับในการใช้เทคโนโลยีถึงร้อยละ 83 (ใช้ทฤษฎี TAM) และสามารถผ่านตามมาตรฐานเกษตรปลอดภัย ในระดับร้อยละ 56.92 (เกณฑ์ดัชนีชี้วัดอยู่ที่ร้อยละ 40)
2) เกษตรกรวางสินค้าในระบบตลาด Open CART ทั้งสิ้น 21 ราย และทั้งหมดนำไปจำหน่ายในแพลตฟอร์ม Shopee และ Facebook (เกณฑ์ดัชนีชี้วัดอยู่ที่ 20 ราย และนำไปวางจำหน่ายในแพลตฟอร์มต่างๆ 5 ราย)
3) ผู้บริโภคที่มาใช้บริการซื้อสินค้าผ่านระบบ Open CART สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับผ่าน QR Code ในแต่ละผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่าย และมีความพึงพอใจในร้อยละ 92.5 (เกณฑ์ที่ชี้วัดอยู่ที่ร้อยละ 80)
4) มีการจัดทำหลักสูตรการอบรม ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ 2 วัน ในการใช้งานแพลตฟอร์ม CAP โดยเป็นลักษณะ Hybrid Learning ซึ่งจัดอบรมแก่เกษตรกรและวิสาหกิจที่เข้าร่วมทั้ง Onsite และ Online ครอบคลุมการใช้งานระบบ กระบวนการควบคุมคุณภาพ การตรวจประเมินแปลงภายในวิสาหกิจ และการตลาดออนไลน์ โดยมีระยะเวลา 2 วัน และการพัฒนาศักยภาพของผู้ตรวจประเมินแปลงภายในวิสาหกิจ และการจัดทำเอกสารสำหรับควบคุมคุณภาพสำหรับวิสาหกิจ ระยะเวลา 1 วัน และส่งมอบเนื้อหาวิชารวมถึงสื่อการเรียนการสอนดังกล่าวให้กับภาคีเครือข่าย เพื่อการขยายผลไปสู่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนหรือภาคการศึกษาที่เกี่ยวข้อง
5) พัฒนาเนื้อหาการใช้งาน CAP Platform ในรูปแบบ On-demand Learning ซึ่งจัดทำขึ้นผ่านช่องทาง YouTube ในช่อง CSRS Thailand (ของสถานีรับสัญญาณดาวเทียมจุฬาภรณ์) รองรับการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีแรงงานภาคการเกษตรมากถึง 13.5 ล้านคน คิดเทียบเป็นร้อยละ 35 ของแรงงานทั้งหมด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของ GDP พบว่ามีการลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ประกอบการภาคการเกษตรของประเทศไทยต้องอาศัยภูมิอากาศและน้ำ ซึ่งมักจะได้รับผลกระทบเมื่อสภาพอากาศแปรปรวน โดยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้สร้างความเสียหายต่อภาคการเกษตรของไทยรายปีละ 1.79-8.38 หมื่นล้านบาท จากการสำรวจพบว่าสัดส่วนแรงงานภาคการเกษตรมีแนวโน้มเป็นผู้สูงวัยเพิ่มขึ้น และยังพบว่ากลุ่มเกษตรกรอายุน้อยได้รับการศึกษาเฉลี่ยสูงขึ้น ทำให้ช่วยเพิ่มโอกาสในการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาเพิ่มผลผลิต และปรับตัวให้มีศักยภาพในการผลิตได้อย่างมีมาตรฐาน โดยกำแพงที่สำคัญได้แก่ **ความสามารถในการปรับตัวกับเทคโนโลยีหรือความรู้สมัยใหม่** เพื่อหลีกเลี่ยงความสูญเสียต่อสภาวะการขาดทุน และจากการศึกษาอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร พบว่ากระแสการเกษตรที่คำนึงถึงผู้บริโภค หรือลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สร้างตลาดสีเขียว เป็นสิ่งที่ตลาดหรือผู้บริโภคค้นหา ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้บริโภค ทำให้**เกิดการเปลี่ยนผ่าน**การเกษตรในอนาคต

ในขณะที่การหลุดพ้นจากแรงงานภาคการเกษตรได้นั้นจะต้อง**ปรับเปลี่ยนเป็นผู้ประกอบการเกษตร** โดยมีองค์ความรู้ที่สำคัญได้แก่ โดยมีความรู้ในเรื่องของตลาด รู้จักการวางแผนการผลิต ตามความต้องการของตลาด ทั้งคุณภาพ ปริมาณ และรูปแบบที่ตลาดต้องการ รวมถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค ต้องผลิตตามมาตรฐาน เช่น GAP, Organic, HACCP หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่เป็นที่ยอดรับ รู้จักใช้เทคโนโลยีการผลิต และการจัดการฟาร์มเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต บันทึกกิจกรรมและเหตุการณ์ทั้งหมดในการผลิตสินค้าเกษตร เพื่อให้รู้ต้นทุนการผลิต และสามารถทวนสอบย้อนกลับ กระบวนการผลิตได้ทุกขั้นตอน (Traceability) เป็นองค์ความรู้ของตนเอง เพื่อพิสูจน์ยืนยันคุณภาพสินค้าหรือเมื่อเกิดปัญหาในการผลิต จะรู้สาเหตุและแนวทางแก้ไข

ประกอบกับนโยบายภาครัฐ ที่ต้องการปรับเปลี่ยนรูปแบบเป็น การตลาดนำการผลิต เพื่อช่วยในการวางแผนในการบริหารจัดการการเกษตรได้อย่างยั่งยืน ทำให้รูปแบบการดำเนินการ เพื่อสนับสนุนตั้งแต่ต้นน้ำ ถึงปลายน้ำเพื่อพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรของไทย ควรมีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลบูรณาการร่วมกับองค์ความรู้การเกษตรปลอดภัย และเพิ่มโอกาสในแง่ของการตลาดโดยเน้นไปที่ตลาดสินค้าออนไลน์ โดยเรียกว่า “Community Agriculture Platform (CAP)” ซึ่งจะเป็นการรวมกลุ่มของเกษตรกรเป็นวิสาหกิจ เพื่อสร้างความเข้มแข็ง และ Economy of Scale ในการบริหารจัดการการผลิต ด้วยการประยุกต์และนำใช้เทคโนโลยีมาสนับสนุนในการตัดสินใจ และมีมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย สามารถควบคุมและบริหารจัดการในลักษณะของกลุ่ม

การพัฒนา**แพลตฟอร์ม CAP (ต้นแบบผลิตภัณฑ์)** จะสามารถรองรับการใช้งานบน SMART Device ไม่ว่าจะเป็น Android หรือ iOS ซึ่งถือเป็นแพลตฟอร์มด้านการเกษตรที่สนับสนุนการเพาะปลูกตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ โดยมีองค์ประกอบดังนี้

ต้นน้ำ (การผลิต) โดยพัฒนาส่วนที่เรียกว่า Farm Passbook เพื่อสนับสนุนการจดบันทึกข้อมูลการบริหารจัดการภายในแปลงของเกษตรกร ปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานของเกษตรกร ด้วยการใช้ Digital Platform และสร้างแนวทางในการลดการใช้กระดาษในการจัดบันทึก และนำใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมาช่วยสนับสนุนการจัดการแปลงเกษตร ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์สภาพความแห้งแล้ง คาดการณ์ปริมาณน้ำฝน การแนะนำการให้น้ำ การให้ปุ๋ย การเตือนภัยโรคหรือศัตรูพืช รวมถึงการประเมินผลผลิตทางการเกษตร (ฟังก์ชั่นนี้ใช้ได้เฉพาะข้าวกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์)

กลางน้ำ (การสร้างมาตรฐาน) พัฒนาให้เกษตรกรสามารถประเมินศักยภาพของตัวเองด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล รวมถึงเข้าใจถึงมาตรฐานการเกษตรปลอดภัย (Good Agricultural Practice) ซึ่งถือเป็นการส่งเสริมองค์ความรู้และพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรในการเพาะปลูกให้มีมาตรฐาน ในขณะที่กลุ่มวิสาหกิจก็สามารถควบคุมคุณภาพสินค้าเกษตรภายในกลุ่ม (Internal Control System) ซึ่งจะช่วยให้กลุ่มวิสาหกิจเข้าสู่กระบวนการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรได้อย่างมีประสิทธิผล โดยได้พัฒนาให้รองรับการตรวจรับรองแบบ GAP และ Organic ของพืชอาหาร รวมถึงการใช้ QR Code ในรอบเพาะปลูกของเกษตรกรในแต่ละแปลง เพื่อให้สามารถทวนสอบได้

ปลายน้ำ (การตลาด) พัฒนาการเชื่อมโยงสินค้าและผลผลิตผ่านแพลตฟอร์ม CAP-API โดยสร้างตลาดออนไลน์ที่เรียกว่า Open cart เชื่อมโยงกับตลาดสินค้าออนไลน์เชิงพาณิชย์ Shopee ในลักษณะของ Drop-shipping ซึ่งจะทำให้เกิด Multi-Channel Online Marketing

โดยมีการ**พัฒนาเทคโนโลยีใหม่** ผ่านการจัดเก็บข้อมูลด้านการตลาดเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก (Big Data & Analysis) ในรูปแบบของ Business Intelligent ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่ ข้อมูลการผลิตและความเสี่ยงของวิสาหกิจชุมชน กับข้อมูลพฤติกรรมลูกค้าของวิสาหกิจชุมชน

วัตถุประสงค์

1) พัฒนาระบบบริหารจัดการการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน (Community-supported Agriculture Platform—CAP) ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาพื้นฐานที่สำคัญของภาคเกษตรของไทยในเรื่องความรู้ และการตลาดแบบยั่งยืน
2) วิเคราะห์แนวทางในการนำเทคโนโลยีมาตอบโจทย์ทั้งฝั่งภาคการผลิต (Supply Side) และภาคการบริโภค (Demand Side) พร้อมทั้งหาข้อเสนอแนะระยะยาวในการบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชนของประเทศไทย

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1) คัดเลือกวิสาหกิจชุมชนเป้าหมายจำนวน 4 วิสาหกิจร่วมกับภาคีเครือข่าย โดยคำนึงถึงแนวทางในการพัฒนาเกษตรปลอดภัย และความต้องการในการใช้เทคโนโลยีของกลุ่มเป้าหมาย โดยรวบรวมข้อมูลจากเอกสารหลักฐาน สัมภาษณ์ผู้บริหารวิสาหกิจชุมชน รวมถึงวิเคราะห์ Business Model CANVAS เพื่อตรวจสอบเป้าหมายร่วมกันกับการพัฒนาเทคโนโลยี
2) พัฒนาระบบ CAP Platform ในรูปแบบของ Mobile Application ร่วมกับ Web Application โดยสามารถที่จะดำเนินการใช้งานได้ทั้ง iOS และ Android โดยครอบคลุมฟังก์ชั่นในการประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในเรื่องของความแห้งแล้ง ปริมาณฝน การคาดการณ์ผลผลิต การให้ปุ๋ยให้น้ำ การติดตามสถานการณ์ศัตรูพืช รวมถึงการเตรียมการเข้าสู่กระบวนการสินค้าเกษตรปลอดภัย และการตลาดออนไลน์
3) ติดตั้งระบบตรวจสอบสภาพอากาศ พร้อมทั้งทดสอบการใช้งานระบบ Satellite IoT เพื่อวิเคราะห์แนวทางในการรับส่งข้อมูลผ่านดาวเทียม
4) จัดฝึกอบรมการใช้งาน CAP Platform ให้กับภาคีเครือข่ายและวิสาหกิจชุมชนที่เข้าร่วม พร้อมกับจัดทำเนื้อหาวิชาเพื่อขยายผลไปสู่กลุ่มอื่นๆ ในรูปแบบ On demand Learning และอบรมองค์ความรู้เบื้องต้นในเรื่องของเกษตรปลอดภัย การควบคุมคุณภาพสินค้าให้ปลอดภัยแบบกลุ่ม และการตลาดออนไลน์ ไม่น้อยกว่า 4 วิสาหกิจ
5) ติดตามและประเมินผลการใช้ประโยชน์จาก CAP Platform ใน 4 วิสาหกิจ และตรวจสอบการยอมรับการใช้เทคโนโลยีสำหรับเกษตรกร

การนำไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรและวิสาหกิจชุมชนมีศักยภาพในการนำใช้ประโยชน์จาก CAP Platform ในการสร้างองค์ความรู้ในเรื่องของการนำใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือข้อมูลสารสนเทศที่เกิดจากการจดบันทึกในระบบ มาประยุกต์ใช้ในเรื่องของการวางแผนในการการบริหารจัดการแปลง ไม่ว่าจะเป็นการรดน้ำ การให้ปุ๋ยที่เหมาะสม รวมถึงการวิเคราะห์สถานการณ์สภาพอากาศ เพื่อช่วยในการรับมือกับความแปรปรวน รวมถึงการประเมินสินค้าเกษตรปลอดภัยด้วยตัวเอง นำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดำเนินการเกษตรปลอดภัยในอนาคตซึ่งการใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ ภายใต้โครงการนี้มีองค์ประกอบที่สำคัญได้แก่

1) เกษตรกรภายใต้การอบรมโครงการทั้งสิ้น 97 ราย ให้การยอมรับในการใช้เทคโนโลยีถึงร้อยละ 83 (ใช้ทฤษฎี TAM)
2) เกษตรกรหรือวิสาหกิจชุมชนที่เข้าร่วมประเมินทั้ง 4 วิสาหกิจ สามารถผ่านตามมาตรฐานเกษตรปลอดภัย ในระดับร้อยละ 56.92 (เกณฑ์ดัชนีชี้วัดอยู่ที่ร้อยละ 40)
3) เกษตรกรวางสินค้าในระบบตลาด Open CART ทั้งสิ้น 21 ราย และทั้งหมดนำไปจำหน่ายในแพลตฟอร์ม Shopee และ Facebook (เกณฑ์ดัชนีชี้วัดอยู่ที่ 21 ราย และนำไปวางจำหน่ายในแพลตฟอร์มต่างๆ 5 ราย)

4) ผู้บริโภคที่มาใช้บริการซื้อสินค้าผ่านระบบ Open CART สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับผ่าน QR Code ในแต่ละผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่าย และมีความพึงพอใจในร้อยละ 92.5 (เกณฑ์ที่ชี้วัดอยู่ที่ร้อยละ 80)

5) พัฒนาเนื้อหาการใช้งาน CAP Platform ในรูปแบบ On-demand Learning ซึ่งจัดทำขึ้นผ่านช่องทาง Youtube ในช่อง CSRS Thailand (ของสถานีรับสัญญาณดาวเทียมจุฬาภรณ์)

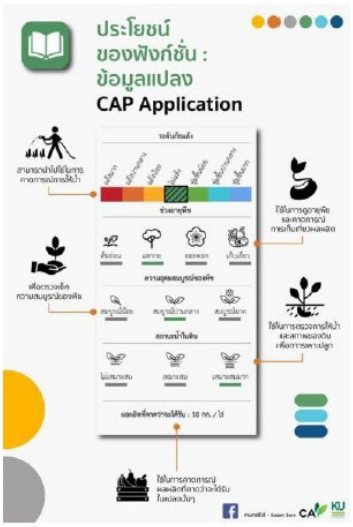
6) มีการจัดทำหลักสูตรการอบรม ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ 2 วัน ในการใช้งานแพลตฟอร์ม CAP โดยเป็นลักษณะ Hybrid Learning ซึ่งจัดอบรมแก่เกษตรกรและวิสาหกิจที่เข้าร่วมทั้ง Onsite และ Online ครอบคลุมการใช้งานระบบ กระบวนการควบคุมคุณภาพ การตรวจประเมินแปลงภายในวิสาหกิจ และการตลาดออนไลน์ โดยมีระยะเวลา 2 วัน และการพัฒนาศักยภาพของผู้ตรวจประเมินแปลงภายในวิสาหกิจ และการจัดทำเอกสารสำหรับควบคุมคุณภาพสำหรับวิสาหกิจ ระยะเวลา 1 วัน และส่งมอบเนื้อหาวิชา รวมถึงสื่อการเรียนการสอนดังกล่าวให้กับภาคีเครือข่าย เพื่อการขยายผล

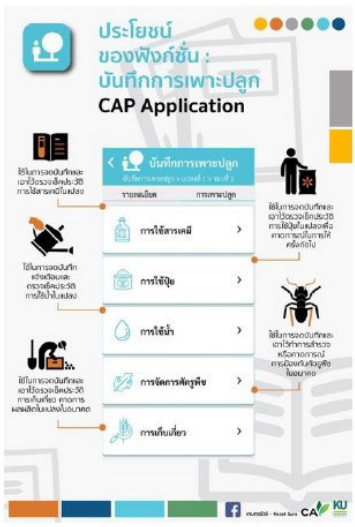
7) สร้างฐานการเรียนรู้ภายในภาคีเครือข่าย หรือวิสาหกิจชุมชนที่เข้าร่วม ผ่านสื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบ X-Stand เพื่อให้สามารถนำไปขยายผลแก่กลุ่มเกษตรกรที่เข้ามาเรียนรู้

นอกจากนั้นยังมีหน่วยงานที่ให้ความสนใจในการต่อยอดใช้ประโยชน์ได้แก่

1) องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร (อ.ต.ก.) ซึ่งจะเป็นการเชื่อมโยงและสนับสนุนเกษตรกรภายใต้การสนับสนุนของ อ.ต.ก. ให้นำใช้ CAP Platform และเชื่อมไปสู่การตลาดออนไลน์

2) สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.) ในการประยุกต์ใช้ CAP Platform สำหรับให้ผู้ตรวจประเมินของ ส.ป.ก. นำใช้ในการตรวจแปลงเกษตรกรในพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน โดยแพลตฟอร์มดังกล่าวจะสามารถช่วยลดระยะเวลาปฏิบัติงานของผู้ตรวจประเมิน ซึ่งจะทำให้สามารถขยายปริมาณผู้ได้รับการรับรองได้เพิ่มขึ้น





รายการอ้างอิง

วีรคเชนทร์, ว. (2561). *การพัฒนาต้นแบบ SMART Agriculture Platform ด้วยการบูรณาการเทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกลร่วมกับแบบจำลอง AquaCrop.* สถานีรับสัญญาณดาวเทียมจุฬาภรณ์, คณะวิศวกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

7.7 บทความวิชาการ

มีการเขียนบทความวิชาการ ตีพิมพ์วารสารบนช่องทางหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book คลังความรู้ดิจิทัล มก. **ภายใต้งาน KU Digital Day ประจำปี 2565 ชื่อหัวข้อโครงการระบบบริหารจัดการการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน Community-supported Agriculture Platform** โดย รศ.ดร.มงคล รักษาพัชรวงศ์ สถานีรับสัญญาณดาวเทียมจุฬาภรณ์

สามารถเข้าถึงผ่าน Link หรือ QR-Code

URLhttps://ebook.lib.ku.ac.th/ebook27/ebook/2022RG0018/?fbclid=IwAR1eL9EFcflXMjVzWuEAtJ-cUbe9RL1m9Bezw4Kgt1I3rGKiuDzp_UUqGww#p=38

7.8 การยื่นขอจดลิขสิทธิ์และสิทธิบัตร

7.8.1 การยื่นขอจดสิทธิบัตร

คณะผู้วิจัย ดำเนินการยื่นขอจดสิทธิบัตร กับกรมทรัพย์สินทางปัญญา เมื่อวันที่ 21 มิถุนายน 2565 โดยมีเลขที่คำขอ/เลขที่ตัวแทน 2201005840 ปรเภทการประดิษฐ์ ภายใต้ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์ ระบบรับส่งข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศผ่านดาวเทียม ดังแสดงในรูปที่ 145

แบบ สป/สผ/อสป/001-ก
หน้า 1 ของจำนวน 2 หน้า

คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

☑ การประดิษฐ์
☐ การออกแบบผลิตภัณฑ์
☐ อนุสิทธิบัตร

ข้าพเจ้าผู้ลงลายมือชื่อในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้
ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535
และ พระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542

สำหรับเจ้าหน้าที่

วันรับคำขอ 15 ก.ย. 2565	เลขที่คำขอ 2201005840
วันยื่นคำขอ 21 ส.ค. 2565	
สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	
ใช้กับแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทผลิตภัณฑ์	
วันประกาศโฆษณา	เลขที่ประกาศโฆษณา
วันออกสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	เลขที่สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร
ลายมือชื่อเจ้าหน้าที่	

1. ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์ ระบบรับส่งข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศผ่านดาวเทียม

2. คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์นี้เป็นคำขอสำหรับแบบผลิตภัณฑ์อย่างเดียวกันและเป็นคำขอลำดับที่
ในจำนวน _____ คำขอ ที่ยื่นในคราวเดียวกัน

3. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ☐ บุคคลธรรมดา ☐ นิติบุคคล ☑ หน่วยงานรัฐ ☐ มูลนิธิ ☐ อื่นๆ
ชื่อ สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
ที่อยู่ 87 ซอยพหลโยธิน 8
ตำบล/แขวง สามเสนใน อำเภอ/เขต พญาไท จังหวัด กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10400 ประเทศ ไทย
อีเมล fengmkr@gmail.com
☐ เลขประจำตัวประชาชน ☐ เลขทะเบียนนิติบุคคล ☑ เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0 0 1 0 2 ☐ เพิ่มเติม (ดังแนบ)
ในกรณีที่กรมฯ สื่อสารกับท่าน ท่านสะดวกใช้ทาง ☑ อีเมลผู้ขอ ☐ อีเมลตัวแทน

3.1 สัญชาติ ไทย
3.2 โทรศัพท์ 02-940-7052
3.3 โทรสาร

ยกเว้นค่าธรรมเนียม
ตามกฎกระทรวง พ.ศ. ๒๕๔๗ ว่าด้วยอัตราค่าธรรมเนียมและการยกเว้นค่าธรรมเนียม
สำหรับสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร และประกาศคณะกรรมการสิทธิบัตร

4. สิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ☐ ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบ ☑ ผู้รับโอน ☐ ผู้ขอรับสิทธิโดยเหตุอื่น

5. ตัวแทน (ถ้ามี)
ชื่อ
ที่อยู่
ตำบล/แขวง อำเภอ/เขต จังหวัด รหัสไปรษณีย์ ประเทศ
อีเมล
เลขประจำตัวประชาชน ☐ เพิ่มเติม (ดังแนบ)

5.1 ตัวแทนเลขที่
5.2 โทรศัพท์
5.3 โทรสาร

6. ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ ☐ ชื่อและที่อยู่เดียวกันกับผู้ขอ
ชื่อ นายมงคล รักษาพัชรวงศ์
ที่อยู่ 13/222 หมู่ที่ 10 ซอย 10 ถนนกาญจนาภิเษก
ตำบล/แขวง บางไผ่ อำเภอ/เขต บางแค จังหวัด กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10160 ประเทศ ไทย
อีเมล fengmkr@gmail.com
เลขประจำตัวประชาชน 5 1 0 2 4 9 9 0 0 4 5 7 6 ☐ เพิ่มเติม (ดังแนบ)

7. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิม
ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้ถือว่าได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ในวันเดียวกับคำขอรับสิทธิบัตร
เลขที่ 2203001637 วันยื่น 21 มิถุนายน 2565 เพราะคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิมเพราะ
☐ คำขอเดิมมีการประดิษฐ์หลายอย่าง ☐ ถูกคัดค้านเนื่องจากผู้ขอไม่มีสิทธิ ☐ ขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ

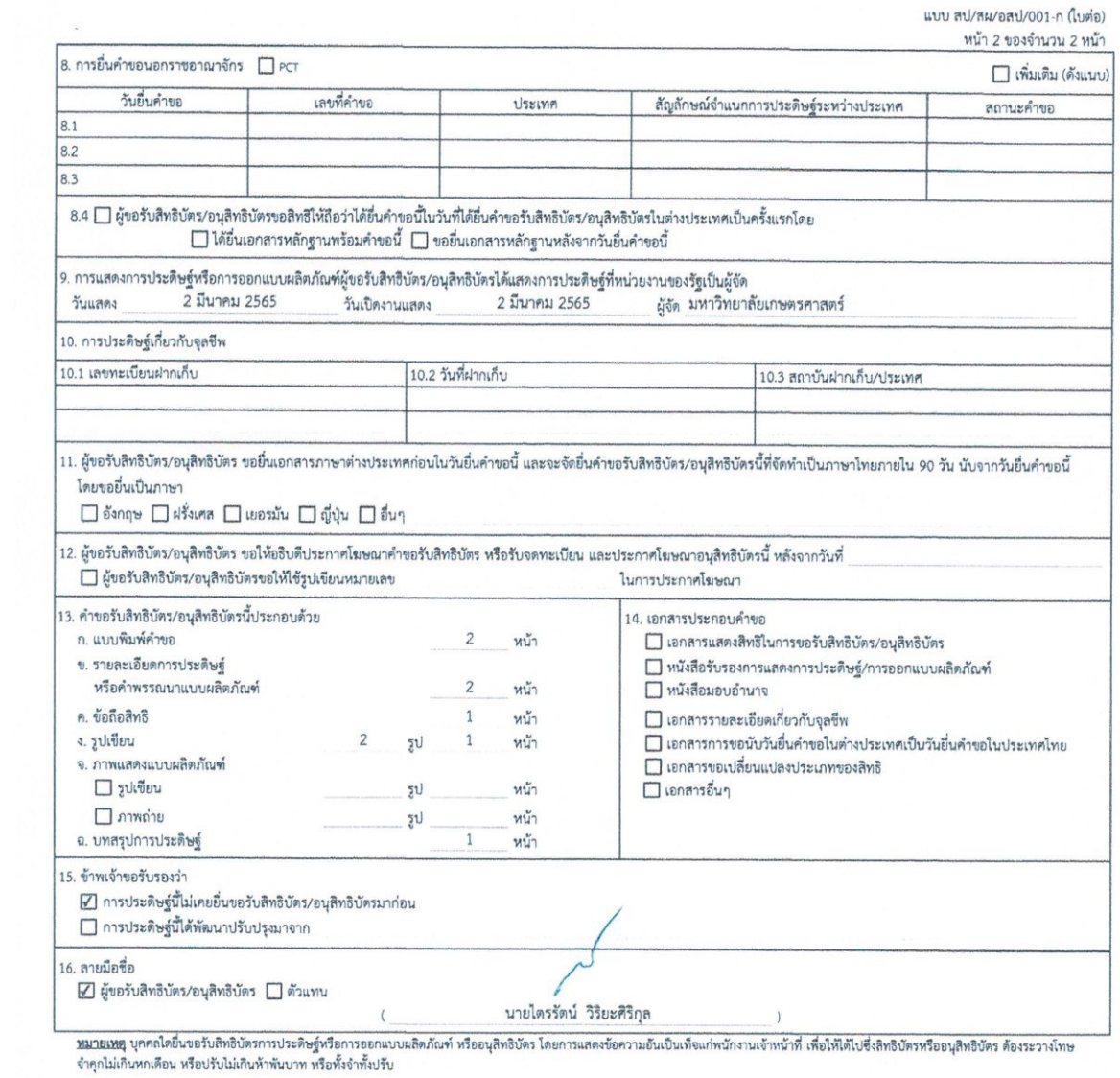
หมายเหตุ ในกรณีที่ไม่อาจระบุรายละเอียดได้ครบถ้วน ให้จัดทำเป็นเอกสารแนบท้ายแบบพิมพ์นี้โดยระบุหมายเลขกำกับข้อและหัวข้อที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมดังกล่าวด้วย

สำหรับเจ้าหน้าที่

จำแนกประเภทสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

☐ กลุ่มวิศวกรรม	☐ กลุ่มเคมี	สิทธิบัตรการออกแบบ	อนุสิทธิบัตร
สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (วิศวกรรม)	สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (เคมีเทคนิค)	☐ สิทธิบัตรการออกแบบ (ออกแบบผลิตภัณฑ์ 1)	☐ อนุสิทธิบัตร (วิศวกรรม)
สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (ไฟฟ้า)	สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (ปิโตรเคมี)	☐ สิทธิบัตรการออกแบบ (ออกแบบผลิตภัณฑ์ 2)	☐ อนุสิทธิบัตร (เคมี)
สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (ฟิสิกส์)	สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (เทคโนโลยีชีวภาพ)	☐ สิทธิบัตรการออกแบบ (ออกแบบผลิตภัณฑ์ 3)	
	สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (เภสัชภัณฑ์)		

รูปที่ 145 คำขอรับสิทธิบัตร (1)



แบบ สป/สผ/อสป/001-ก (ใบต่อ)
หน้า 2 ของจำนวน 2 หน้า

8. การยื่นคำขอนอกราชอาณาจักร ☐ PCT ☐ เพิ่มเติม (ดังแนบ)

วันยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ประเทศ	สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	สถานะคำขอ
8.1				
8.2				
8.3				

8.4 ☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอสิทธิให้ถือว่าได้ยื่นคำขอนี้ในวันที่ได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรในต่างประเทศเป็นครั้งแรกโดย
☐ ได้ยื่นเอกสารหลักฐานพร้อมคำขอนี้ ☐ ขอยื่นเอกสารหลักฐานหลังจากวันยื่นคำขอนี้

9. การแสดงการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรได้แสดงการประดิษฐ์ที่หน่วยงานของรัฐเป็นผู้จัด
วันแสดง 2 มีนาคม 2565 วันเปิดงานแสดง 2 มีนาคม 2565 ผู้จัด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

10. การประดิษฐ์เกี่ยวกับจุลชีพ

10.1 เลขทะเบียนฝากเก็บ	10.2 วันที่ฝากเก็บ	10.3 สถาบันฝากเก็บ/ประเทศ

11. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอยื่นเอกสารภาษาต่างประเทศก่อนในวันยื่นคำขอนี้ และจะจัดยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ที่จัดทำเป็นภาษาไทยภายใน 90 วัน นับจากวันยื่นคำขอนี้
โดยขอยื่นเป็นภาษา
☐ อังกฤษ ☐ ฝรั่งเศส ☐ เยอรมัน ☐ ญี่ปุ่น ☐ อื่นๆ

12. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้อธิบดีประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตร หรือรับจดทะเบียน และประกาศโฆษณาอนุสิทธิบัตรนี้ หลังจากวันที่
☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอให้ใช้รูปเขียนหมายเลข ในการประกาศโฆษณา

13. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ประกอบด้วย

ก. แบบพิมพ์คำขอ		2	หน้า
ข. รายละเอียดการประดิษฐ์ หรือคำพรรณนาแบบผลิตภัณฑ์		2	หน้า
ค. ข้อถือสิทธิ		1	หน้า
ง. รูปเขียน	2 รูป	1	หน้า
จ. ภาพแสดงแบบผลิตภัณฑ์			
☐ รูปเขียน	รูป		หน้า
☐ ภาพถ่าย	รูป		หน้า
ฉ. บทสรุปการประดิษฐ์		1	หน้า

14. เอกสารประกอบคำขอ
☐ เอกสารแสดงสิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร
☐ หนังสือรับรองการแสดงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์
☐ หนังสือมอบอำนาจ
☐ เอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับจุลชีพ
☐ เอกสารการขอนับวันยื่นคำขอในต่างประเทศเป็นวันยื่นคำขอในประเทศไทย
☐ เอกสารขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ
☐ เอกสารอื่นๆ

15. ข้าพเจ้าขอรับรองว่า
☑ การประดิษฐ์นี้ไม่เคยยื่นขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรมาก่อน
☐ การประดิษฐ์นี้ได้พัฒนาปรับปรุงมาจาก

16. ลายมือชื่อ
☑ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ☐ ตัวแทน
(นายไตรรัตน์ วิริยะศิริกุล)

หมายเหตุ บุคคลใดยื่นขอรับสิทธิบัตรการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรืออนุสิทธิบัตร โดยการแสดงข้อความอันเป็นเท็จแก่พนักงานเจ้าหน้าที่ เพื่อให้ได้ไปซึ่งสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินห้าพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

รูปที่ 146 คำขอรับสิทธิบัตร (2)

แบบ สป/อสป/004-ก

สำหรับเจ้าหน้าที่
คำขอที่
รับวันที่ 15 ก.ย. 2565

คำขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ

คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร เลขที่ 2203001637 2201005840
วันยื่นคำขอ 21 มิถุนายน 2565
ชื่อผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์

ข้อ 1. ชื่อ สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
☐ บุคคลธรรมดา ☐ นิติบุคคล ☑ หน่วยงานรัฐ ☐ มูลนิธิ ☐ อื่นๆ
ที่อยู่ 87 ซอยพหลโยธิน 8
ตำบล/แขวง สามเสนใน อำเภอ/เขต พญาไท จังหวัด กรุงเทพมหานคร
รหัสไปรษณีย์ 10400 โทรศัพท์ 02-940-7052
☐ เลขประจำตัวประชาชน ☐ เลขทะเบียนนิติบุคคล ☑ เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0 0 1 0 2
☑ ผู้ขอ ☐ ตัวแทนของผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิจาก
☐ 1.1 สิทธิบัตรการประดิษฐ์เป็นอนุสิทธิบัตร
☑ 1.2 อนุสิทธิบัตรเป็นสิทธิบัตรการประดิษฐ์
และ ข้าพเจ้าประสงค์ให้ถือว่า
☑ วันยื่นคำขอเดิมเป็นวันยื่นคำขอ
☐ วันยื่นคำขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิเป็นวันยื่นคำขอ

ยกเว้นค่าธรรมเนียม
ตามกฎกระทรวง พ.ศ. ๒๕๔๗ ว่าด้วยอัตราค่าธรรมเนียมและการยกเว้นค่าธรรมเนียม
สำหรับสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร และประกาศคณะกรรมการสิทธิบัตร

2. ข้าพเจ้าขอรับรองว่าการเปลี่ยนแปลงนี้เป็นไปตามมาตรา 65 จัตวา แห่งพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542 กล่าวคือ เปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิจากสิทธิบัตรเป็นอนุสิทธิบัตรก่อนวันประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตร หรือ เปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิจากอนุสิทธิบัตรเป็นสิทธิบัตรการประดิษฐ์ก่อนจดทะเบียนการประดิษฐ์และออกอนุสิทธิบัตรดังกล่าว

วันที่ 15 กันยายน 2565
ลายมือชื่อ
(นายไตรรัตน์ วิริยะศิริกุล)

หมายเหตุ ให้ขีดข้อความที่ไม่ใช้ออก

รูปที่ 147 คำขอรับสิทธิบัตร (3)

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

การประดิษฐ์นี้เกี่ยวกับระบบส่งรับข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศผ่านดาวเทียม ที่ซึ่งประกอบด้วย สถานีตรวจวัดสภาพอากาศซึ่งมีตัวรับรู้ค่าสภาพอากาศ (1) ที่ตรวจวัดค่าปริมาณที่เกี่ยวกับสภาพอากาศ (2) อันได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น ถูกอ่านค่าปริมาณต่าง ๆ โดยตัวควบคุมและรวบรวมข้อมูล (3) ที่สามารถเก็บรวบรวมค่าปริมาณต่าง ๆ ตามเวลาที่กำหนดไว้ และแปลงรูปข้อมูลให้เป็นก้อนเดียวกัน ส่งให้แก่ตัวตัวส่งสัญญาณขึ้นดาวเทียม (4) ตัวควบคุมพลังงานไฟฟ้า (5) สามารถแปลงพลังงานแสงอาทิตย์จุเก็บไว้และแจกจ่ายให้แก่ส่วนอื่น ๆ ดังแสดงในรูปที่ 1 แสดงถึงสถานีตรวจวัดสภาพอากาศที่สามารถส่งสัญญาณขึ้นดาวเทียมของการประดิษฐ์นี้

ระบบส่วนกลาง (6) สามารถรับข้อมูลที่ส่งผ่านดาวเทียมโดยมีตัวรับสัญญาณดาวเทียม (7) รับสัญญาณและกู้คืนเป็นข้อมูลดิจิทัล ส่งให้แก่ตัวแปลงข้อมูล (8) ที่สามารถถอดข้อมูลเป็นค่าปริมาณการวัดต่าง ๆ ส่งไปบันทึกที่ ตัวบันทึกฐานข้อมูล (9) ที่สามารถเก็บข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศต่าง ๆ ไว้ในที่เดียวกัน ตัวแสดงผลข้อมูลบนเว็บไซต์ (10) สามารถนำค่าปริมาณต่าง ๆ มาแสดงผลให้แก่ผู้ใช้งาน ดังแสดงในรูปที่ 2 แสดงถึงการประมวลผลข้อมูลที่ส่วนกลางของการประดิษฐ์นี้

ดังที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ระบบส่งรับข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศผ่านดาวเทียมตามการประดิษฐ์นี้ จะมีการตรวจวัดค่าปริมาณที่เกี่ยวกับสภาพอากาศจากบริเวณพื้นที่ที่ห่างไกลจากระบบสื่อสารภาคพื้นดินทั่วไป ส่งข้อมูลปริมาณต่าง ๆ ในรูปแบบดิจิทัลขึ้นสู่ดาวเทียม และรับโดยส่วนกลางเพื่อกู้คืนเป็นปริมาณค่าตรวจวัดต่าง ๆ ส่งบันทึกในฐานข้อมูล เพื่อนำไปแสดงผลทางเว็บไซต์ให้แก่ผู้ใช้ โดยทำให้สะดวกต่อการส่งถ่ายข้อมูล และลดต้นทุนในการเดินทางเข้าไปบำรุงรักษา

รูปที่ 148 คำขอรับสิทธิบัตร (4)

หน้า 1 จาก 2 หน้า

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

ระบบส่งรับข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศผ่านดาวเทียม

สาขาที่วิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมศาสตร์ในส่วนที่เกี่ยวกับระบบอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์และการสื่อสาร

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยงข้อง

การตรวจวัดสภาพอากาศเพื่อเฝ้าระวังมีส่วนสำคัญในกิจกรรมหลายอย่าง เช่น อุตุนิยมวิทยา การเกษตร เป็นต้น การตรวจวัดสภาพอากาศมักอยู่ที่ในบริเวณพื้นที่ที่ห่างไกลจากระบบสื่อสารภาคพื้นดินทั่วไป ซึ่งมีผลกับความยากลำบากในการส่งถ่ายข้อมูลมายังส่วนกลางเพื่อประมวลผลข้อมูลที่มีประโยชน์ได้อย่างทันท่วงที

ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของการประดิษฐ์นี้ที่ใช้การส่งข้อมูลผ่านดาวเทียม เพื่อลดข้อจำกัดการส่งถ่ายข้อมูลจากพื้นที่ที่ห่างไกลจากระบบการสื่อสารภาคพื้นดินทั่วไป และลดค่าใช้จ่ายในการเข้าบำรุงรักษา

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อของการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

การประดิษฐ์นี้เกี่ยวกับระบบส่งรับข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศผ่านดาวเทียมประกอบรวมด้วยสถานีตรวจวัดสภาพอากาศที่ติดตั้งที่พื้นที่ที่ห่างไกลจากระบบสื่อสารภาคพื้นดินทั่วไป ส่วนกลางที่รับค่าตรวจวัดไปบันทึกข้อมูลและแสดงผล

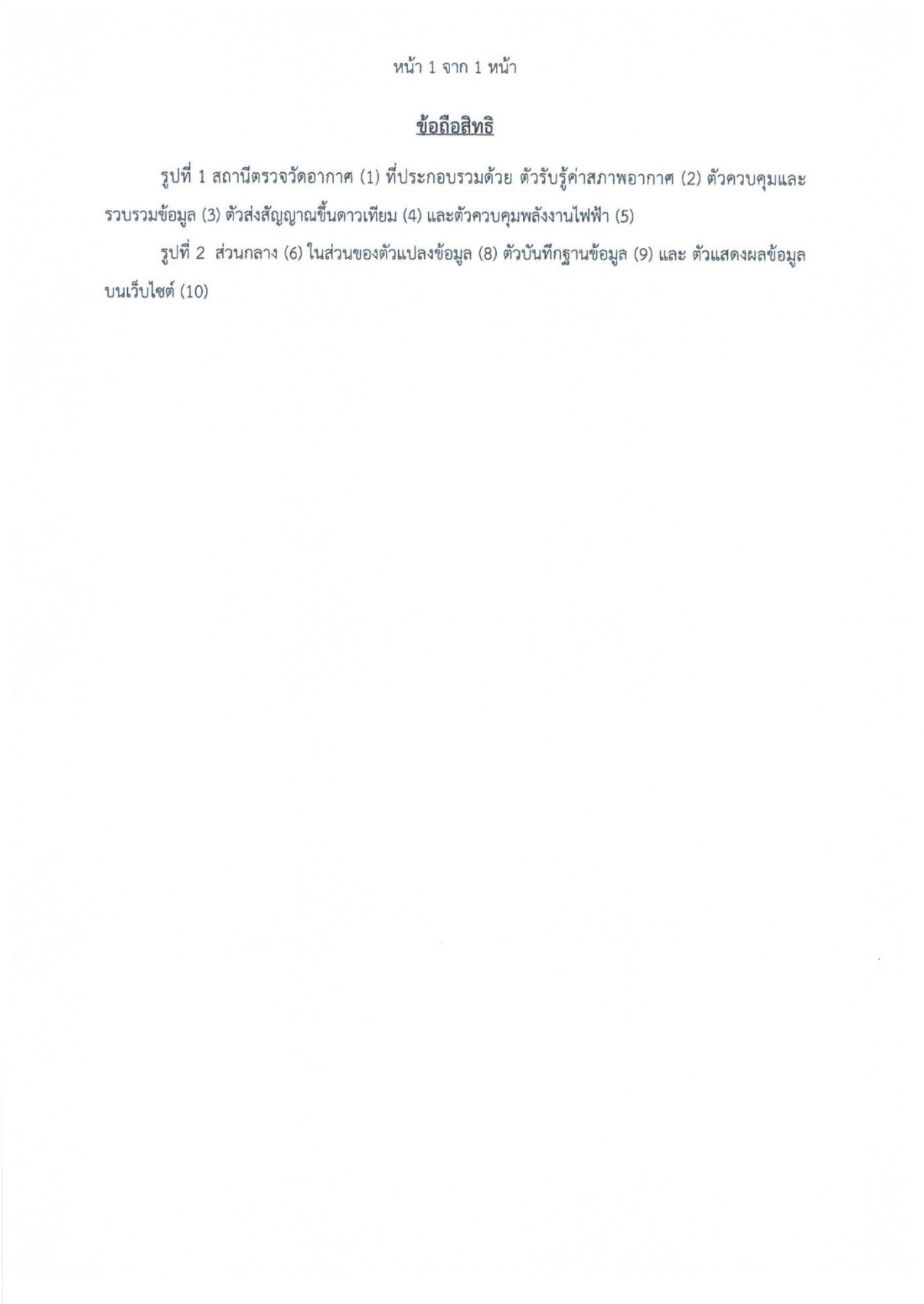
ความมุ่งหมายของการประดิษฐ์นี้ เพื่อให้การตรวจวัดสภาพอากาศสามารถทำได้ในพื้นที่ห่างไกลจากระบบสื่อสารภาคพื้นดินทั่วไปลดค่าใช้จ่ายในการเข้าบำรุงรักษา

คำอธิบายภาพเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 แสดงถึงสถานีตรวจวัดสภาพอากาศที่สามารถส่งสัญญาณขึ้นดาวเทียมของการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 2 แสดงถึงการประมวลผลข้อมูลที่ส่วนกลางของการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 149 คำขอรับสิทธิบัตร (5)



หน้า 1 จาก 1 หน้า

ข้อถือสิทธิ

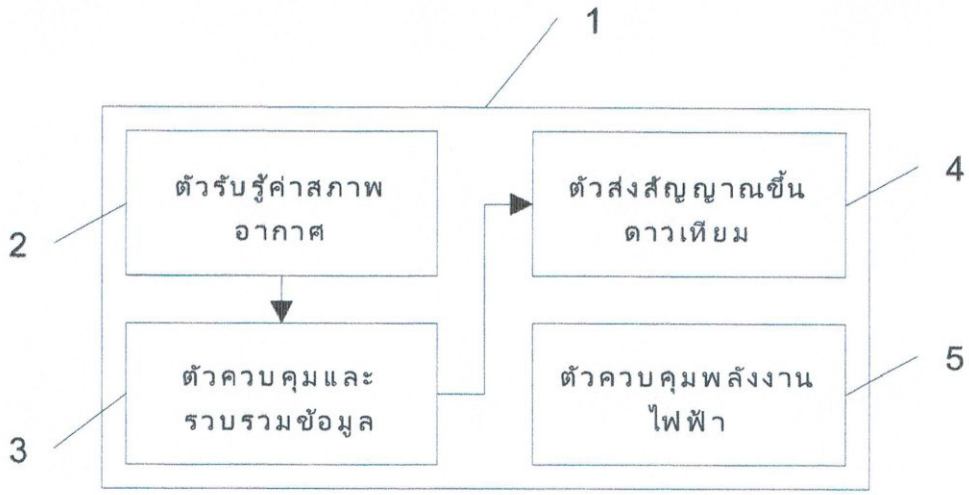
รูปที่ 1 สถานีตรวจวัดอากาศ (1) ที่ประกอบรวมด้วย ตัวรับรู้ค่าสภาพอากาศ (2) ตัวควบคุมและรวบรวมข้อมูล (3) ตัวส่งสัญญาณขึ้นดาวเทียม (4) และตัวควบคุมพลังงานไฟฟ้า (5)

รูปที่ 2 ส่วนกลาง (6) ในส่วนของตัวแปลงข้อมูล (8) ตัวบันทึกฐานข้อมูล (9) และ ตัวแสดงผลข้อมูลบนเว็บไซต์ (10)

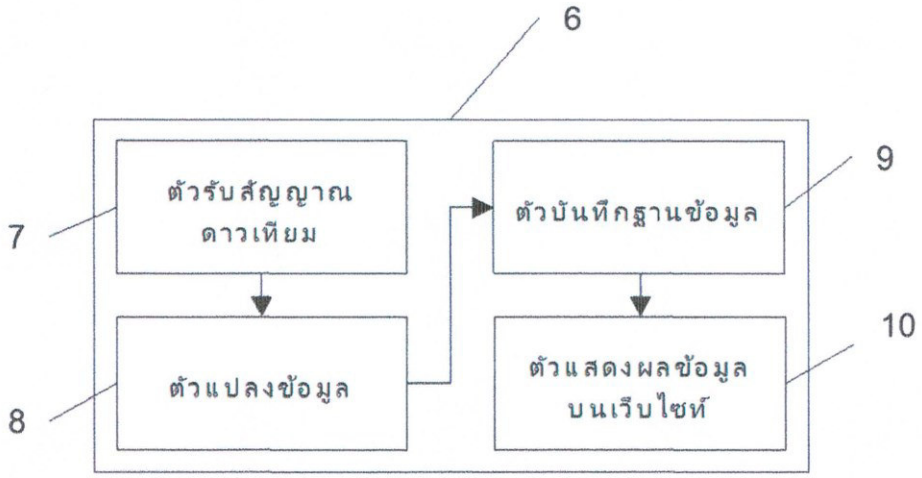
รูปที่ 150 คำขอรับสิทธิบัตร (6)

หน้า 1 จาก 1 หน้า

รูปเขียน



รูปที่ 1 แสดงถึงสถานีตรวจวัดสภาพอากาศที่สามารถส่งสัญญาณขึ้นดาวเทียมของการประดิษฐ์นี้



รูปที่ 2 แสดงถึงการประมวลผลข้อมูลที่ส่วนกลางของการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 151 คำขอรับสิทธิบัตร (7)

หน้า 1 จาก 1 หน้า

บทสรุปการประดิษฐ์

ระบบส่งรับข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศผ่านดาวเทียมตามการประดิษฐ์นี้จะมีการส่งข้อมูลค่าตรวจวัดขึ้นดาวเทียมโดยสถานีตรวจวัดสภาพอากาศและรับข้อมูลกลับที่ส่วนกลาง โดยสถานีตรวจวัดสภาพอากาศสามารถติดตั้งในสถานที่ห่างไกลจากการสื่อสารภาคพื้นดินทั่วไปอื่น ๆ ลดค่าใช้จ่ายในการเข้าบำรุงรักษา สามารถติดตามและบันทึกข้อมูลค่าตรวจวัดได้ใกล้เคียงกับเวลาจริง สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้อย่างทันท่วงที

รูปที่ 152 คำขอรับสิทธิบัตร (8)

หนังสือสัญญาโอนสิทธิขอรับสิทธิบัตร

เขียนนที่ สถานีรับสัญญาณดาวเทียม
จุฬาภรณ์ 50 ถ.งามวงศ์วาน แขวงลาดยาว
เขตจตุจักร กทม. 10900

วันที่ กันยายน 2565

สัญญาระหว่างผู้โอน รศ.ดร.มงคล รักษาพัชรวงศ์ หัวหน้าโครงการวิจัยโครงการระบบบริหารจัดการการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน ที่อยู่ สถานีรับสัญญาณดาวเทียมจุฬาภรณ์ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 และผู้รับโอน สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม ที่อยู่ 87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400 โดยสัญญานี้ ผู้โอนซึ่งเป็นผู้ประดิษฐ์ "ระบบส่งรับข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศผ่านดาวเทียม" โอนสิทธิในการยื่นจดทะเบียนสิ่งประดิษฐ์ดังกล่าว ซึ่งรวมถึงสิทธิขอรับสิทธิบัตร และสิทธิอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้แก่ผู้รับโอน โดยผู้รับโอนได้จ่ายค่าตอบแทนที่เหมาะสมให้แก่ผู้โอนตามระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และเพื่อเป็นพยานหลักฐานแห่งการนี้ ผู้โอนและผู้รับโอนได้ลงลายมือชื่อไว้ข้างล่างนี้

(ลงชื่อ) ..... ผู้โอน
(รศ.ดร.มงคล รักษาพัชรวงศ์)

(ลงชื่อ) ..... ผู้รับโอน
(นายไตรรัตน์ วิริยะศิริกุล)

(ลงชื่อ) ..... พยาน
(นางสาวนงนภัส บุญตุ้ย)

(ลงชื่อ) ..... พยาน
(นางสาวอภิญญา แก้วมา)

รูปที่ 153 คำขอรับสิทธิบัตร (9)

หนังสือสัญญาโอนสิทธิขอรับสิทธิบัตร

เขียนนที่ สถานีรับสัญญาณดาวเทียม
จุฬาภรณ์ 50 ถ.งามวงศ์วาน แขวงลาดยาว
เขตจตุจักร กทม. 10900

วันที่ 15 กันยายน 2565

สัญญาระหว่างผู้โอน รศ.ดร.มงคล รักษาพัชรวงศ์ หัวหน้าโครงการวิจัยโครงการระบบบริหารจัดการการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน ที่อยู่ สถานีรับสัญญาณดาวเทียมจุฬาภรณ์ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 และผู้รับโอน สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม ที่อยู่ 87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400 โดยสัญญานี้ ผู้โอนซึ่งเป็นผู้ประดิษฐ์ "ระบบส่งรับข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศผ่านดาวเทียม" โอนสิทธิในการยื่นจดทะเบียนสิ่งประดิษฐ์ดังกล่าว ซึ่งรวมถึงสิทธิขอรับสิทธิบัตร และสิทธิอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้แก่ผู้รับโอน โดยผู้รับโอนได้จ่ายค่าตอบแทนที่เหมาะสมให้แก่ผู้โอนตามระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และเพื่อเป็นพยานหลักฐานแห่งการนี้ ผู้โอนและผู้รับโอนได้ลงลายมือชื่อไว้ข้างล่างนี้

(ลงชื่อ) ..... ผู้โอน
(รศ.ดร.มงคล รักษาพัชรวงศ์)

(ลงชื่อ) ..... ผู้รับโอน
(นายไตรรัตน์ วิริยะศิริกุล)

(ลงชื่อ) ..... พยาน
(นางสาวนงนภัส บุญตุ้ย)

(ลงชื่อ) ..... พยาน
(นางสาวอภิญญา แก้วมา)

รูปที่ 154 คำขอรับสิทธิบัตร (10)

หนังสือสัญญาโอนสิทธิขอรับสิทธิบัตร

เขียนนที่ สถานีรับสัญญาณดาวเทียม
จุฬาภรณ์ 50 ถ.งามวงศ์วาน แขวงลาดยาว
เขตจตุจักร กทม. 10900

วันที่ 15 กันยายน 2565

สัญญาระหว่างผู้โอน รศ.ดร.มงคล รักษาพัชรวงศ์ หัวหน้าโครงการวิจัยโครงการระบบบริหารจัดการการเกษตรเพื่อวิสาหกิจชุมชน ที่อยู่ สถานีรับสัญญาณดาวเทียมจุฬาภรณ์ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 และผู้รับโอน สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม ที่อยู่ 87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400 โดยสัญญานี้ ผู้โอนซึ่งเป็นผู้ประดิษฐ์ "ระบบส่งรับข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศผ่านดาวเทียม" โอนสิทธิในการยื่นจดทะเบียนสิ่งประดิษฐ์ดังกล่าว ซึ่งรวมถึงสิทธิขอรับสิทธิบัตร และสิทธิอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้แก่ผู้รับโอน โดยผู้รับโอนได้จ่ายค่าตอบแทนที่เหมาะสมให้แก่ผู้โอนตามระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และเพื่อเป็นพยานหลักฐานแห่งการนี้ ผู้โอนและผู้รับโอนได้ลงลายมือชื่อไว้ข้างล่างนี้

(ลงชื่อ) ..... ผู้โอน
(รศ.ดร.มงคล รักษาพัชรวงศ์)

(ลงชื่อ) ..... ผู้รับโอน
(นายไตรรัตน์ วิริยะศิริกุล)

(ลงชื่อ) ..... พยาน
(นางสาวนงนภัส บุญตุ้ย)

(ลงชื่อ) ..... พยาน
(นางสาวอภิญญา แก้วมา)

รูปที่ 155 คำขอรับสิทธิบัตร (11)

หน้า ๑
เล่ม ๑๒๗ ตอนที่ ๗๘ ก ราชกิจจานุเบกษา ๑๙ ธันวาคม ๒๕๕๓

พระราชบัญญัติ

องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการ
วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม
พ.ศ. ๒๕๕๓

ภูมิพลอดุลยเดช ป.ร.

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๓
เป็นปีที่ ๖๕ ในรัชกาลปัจจุบัน

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้า ฯ ให้ประกาศว่า

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงกฎหมายว่าด้วยองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม

พระราชบัญญัตินี้มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๓๖ มาตรา ๔๑ มาตรา ๔๓ มาตรา ๔๕ มาตรา ๔๖ มาตรา ๔๗ มาตรา ๖๑ และมาตรา ๖๔ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย

จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้า ฯ ให้ตราพระราชบัญญัติขึ้นไว้โดยคำแนะนำและยินยอมของรัฐสภา ดังต่อไปนี้

มาตรา ๑ พระราชบัญญัตินี้เรียกว่า "พระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓"

(นายไตรรัตน์ วิริยะศิริกุล)
รองเลขาธิการ กสทช. ปฏิบัติการแทน เลขาธิการ กสทช.
สำนักงาน กสทช.

รูปที่ 156 คำขอรับสิทธิบัตร (12)

หน้า ๕๙
เล่ม ๑๓๔ ตอนที่ ๖๕ ก ราชกิจจานุเบกษา ๒๒ มิถุนายน ๒๕๖๐

พระราชบัญญัติ

องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการ
วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม (ฉบับที่ ๒)
พ.ศ. ๒๕๖๐

สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมหาวชิราลงกรณ บดินทรเทพยวรางกูร

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๐
เป็นปีที่ ๒ ในรัชกาลปัจจุบัน

สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมหาวชิราลงกรณ บดินทรเทพยวรางกูร มีพระราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้ประกาศว่า

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมกฎหมายว่าด้วยองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตราพระราชบัญญัติขึ้นไว้โดยคำแนะนำและยินยอมของสภานิติบัญญัติแห่งชาติทำหน้าที่รัฐสภา ดังต่อไปนี้

มาตรา ๑ พระราชบัญญัตินี้เรียกว่า "พระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๐"

มาตรา ๒ พระราชบัญญัตินี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

มาตรา ๓ ให้ยกเลิกความในมาตรา ๖ แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"มาตรา ๖ ให้มีคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรียกโดยย่อว่า "กสทช." จำนวนเจ็ดคน ซึ่งแต่งตั้งจากผู้มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้าม

(นายไพรัตน์ วริยศิริกุล)
รองเลขาธิการ กสทช. รักษาการแทน เลขาธิการ กสทช.
สำนักงาน กสทช.

รูปที่ 157 คำขอรับสิทธิบัตร (13)

คำสั่งประธานกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
ที่ ๒ /๒๕๖๓
เรื่อง แต่งตั้งพนักงานเป็นผู้รักษาการแทนเลขาธิการ กสทช. กรณีไม่มีผู้ดำรงตำแหน่ง

ตามที่ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ได้มีคำสั่งที่ ๑/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๒๔ เมษายน ๒๕๖๓ ให้นายฐากร ตัณฑสิทธิ์ เลขาธิการคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ พ้นจากตำแหน่งโดยมีผลตั้งแต่วันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๓ เป็นต้นไป นั้น เพื่อให้การบริหารงานของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ในระหว่างที่ยังไม่มีผู้ดำรงตำแหน่งเลขาธิการคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๖ ของระเบียบคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติว่าด้วยการรักษาการแทน การปฏิบัติการแทน และการปฏิบัติงานเฉพาะอย่างแทนในตำแหน่งเลขาธิการ กสทช. และพนักงานของสำนักงาน กสทช. พ.ศ. ๒๕๕๕ ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ในคราวประชุมคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ครั้งที่ ๑๐/๒๕๖๓ เมื่อวันที่ ๑๐ มิถุนายน ๒๕๖๓ จึงมีคำสั่งแต่งตั้งนายไตรรัตน์ วิริยะศิริกุล รองเลขาธิการคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ สายงานยุทธศาสตร์และกิจการองค์กร เป็นผู้รักษาการแทนเลขาธิการคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ กรณีไม่มีผู้ดำรงตำแหน่ง

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๓ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๕ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๓

พลเอก
(สุกิจ ขมะสุนทร)
กรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ทำหน้าที่
ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

(นายไตรรัตน์ วิริยะศิริกุล)
รองเลขาธิการ กสทช. รักษาการแทน เลขาธิการ กสทช.
สำนักงาน กสทช.

รูปที่ 158 คำขอรับสิทธิบัตร (14)

7.8.2 การยื่นขอจดลิขสิทธิ์

คณะผู้วิจัยดำเนินการขอยื่นจดลิขสิทธิ์กับกรมทรัพย์สินทางปัญญา ทะเบียนข้อมูลเลขที่ ว1.009818 คำขอแจ้งข้อมูลเลขที่ 418187 เมื่อวันที่ 10 มิถุนายน พ.ศ.2565 ประเภทงาน วรรณกรรม ลักษณะงาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ชื่อผลงาน ระบบรับส่งข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศผ่านดาวเทียม ดังแสดงในรูปที่ 160

ทะเบียนข้อมูลเลขที่ ว1.009818

คำขอแจ้งข้อมูลเลขที่ 418187

หนังสือแสดงการแจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์

ออกให้เพื่อแสดงว่า

รองศาสตราจารย์มงคล รักษาพัชรวงศ์

ได้แจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์ไว้ต่อกรมทรัพย์สินทางปัญญา

เมื่อวันที่ 10 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2565

ประเภทงาน วรรณกรรม ลักษณะงาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ชื่อผลงาน ระบบส่งรับข้อมูลจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศผ่านดาวเทียม

ออกให้ ณ วันที่ 21 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2565

ลงชื่อ.....

(นางธนิฏฐา โชติดิลก)

นักวิชาการพาณิชย์ชำนาญการพิเศษ

ปฏิบัติราชการแทนผู้อำนวยการกองลิขสิทธิ์

หมายเหตุ เอกสารนี้มิได้รับรองความเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ ในกรณีมีข้อพิพาทศาลจะเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาดความเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์

รูปที่ 160 แสดงหนังสือแจ้งข้อมูลลิขสิทธิ

บทที่ 8 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายกับวิสาหกิจชุมชนผ่าน CAP Platform

8.1 แนวทางการประยุกต์ใช้ CAP Platform จาก Business Model CANVAS

คณะผู้วิจัยได้มีการดำเนินงานวิเคราะห์ข้อมูลวิสาหกิจชุมชนที่เข้าร่วมโครงการฯ โดยดำเนินการพัฒนา CAP Platform ซึ่งถือเป็นเครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัลด้านการเกษตรมาเป็นตัวกลางให้กับวิสาหกิจชุมชน แต่ทว่าส่วนสำคัญที่ต้องตระหนักควบคู่กันมาคือการวางแผนเพื่อการแข่งขันด้านการตลาด เพื่อค้นหาจุดเด่นของสินค้าหรือบริการคืออะไร แตกต่างจากคู่แข่งอย่างไร อะไรคือสิ่งที่ทำให้ลูกค้าต้องเลือกสินค้าของเรา และ ใครบ้างที่เป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก เป็นต้น ดังนั้นจึงได้สรุปภาพของการพัฒนาระบบ CAP Platform ด้วยการประเมินจาก Business Model CANVAS: BMC

การจัดทำ BMC ทั้ง 9 ช่องนี้จะช่วยทำให้คิดรอบด้าน และทำให้เห็นภาพรวมของการดำเนินการธุรกิจสื่อสารกับสมาชิกให้เข้าใจได้ง่ายและไปในทิศทางเดียวกัน ว่ากำลังส่งมอบคุณค่าอะไรให้กับลูกค้ากลุ่มไหน ผ่านช่องทางอะไร ด้วยกิจกรรมอะไร และทรัพยากรอะไร ด้วยต้นทุนอย่างไร ก็จะทำให้เห็นจุดที่สามารถพัฒนาปรับปรุงได้ รวมถึงรู้ว่าวิสาหกิจตัวเองควรจะมุ่งเน้นไปในทิศทางใด ซึ่ง BMC สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของรูปแบบธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงไป

และเพื่อให้วิสาหกิจชุมชน สามารถปรับจุดอ่อนหรือเสริมจุดแข็งรวมไปถึงการปรับกลยุทธ์การดำเนินงานได้ง่ายและรวดเร็วภายใต้วิสาหกิจชุมชนเองอย่างยั่งยืนด้วยการใช้ CAP Platform ขอนำเสนอแนวทางดังนี้

(รายละเอียดเพิ่มเติมตามภาคผนวก ฉ แนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชนด้วย Business Model CANVAS “BMC”)

8.1.1 วิสาหกิจชุมชนกลุ่มพืชผักและผลไม้ปลอดภัย จ. สุพรรณบุรี กับการประยุกต์ใช้งานระบบ CAP Platform

ตารางที่ 21 Business Model CANVAS ของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มพืชผักและผลไม้ปลอดภัย จังหวัดสุพรรณบุรี

<table>
<tr>
<td rowspan="2">พันธมิตรหรือหุ้นส่วน : Key Partners
วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรีสนับสนุนองค์ความรู้วิชาการ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์สนับสนุนด้านการนำใช้เทคโนโลยีในการผลิตตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ
กรมส่งเสริมการเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรีในการขยายองค์ความรู้สู่วิสาหกิจ</td>
<td>กิจกรรมหลักที่ช่วยในการขับเคลื่อนธุรกิจ : Key Activities
สร้างเครือข่ายองค์ความรู้เพื่อรวมกลุ่มเป็นเกษตรกรเข้มแข็งภายในวิสาหกิจ
ทำการสร้างรายได้เชิงเกษตรกรรมอย่างต่อเนื่องด้วยการเข้าร่วมกลุ่มเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แปลงใหญ่ ช่วงในระหว่างรอรอบแปลงถัดไป
ส่งเสริมทางด้านการจัดอบรมกิจกรรมภายในกลุ่ม
ดำเนินการขอรับรองมาตรฐานการเกษตรอินทรีย์
ทำการส่งเสริมการตลาดผ่านสื่อออนไลน์และการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์</td>
<td rowspan="2">คุณค่าที่ส่งมอบให้กับลูกค้า : Value Proposition
รวมกลุ่มแปลงใหญ่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อรวมกันจำหน่ายผลิตภัณฑ์ภายในพื้นที่
พืชผักผลไม้ปลอดภัย(อินทรีย์)
เกษตรท่องเที่ยว
ทำการสร้างคุณค่าสินค้าที่ส่งมอบให้ลูกค้าด้วยการหาจุดขายที่แตกต่าง Storytelling</td>
<td>ความสัมพันธ์กับลูกค้า : Customer Relationships
สร้างความเชื่อมั่นให้แก่กลุ่มลูกค้าที่เข้ามาท่องเที่ยวโดยการแสดงตั้งแต่ขั้นตอนการผลิต และให้ลูกค้าสามารถเข้ามาสัมผัสและมีส่วนร่วมในการเพาะปลูก
ลูกค้าสามารถเข้ามาซื้อและสอบถามบริการได้ทาง Facebook Page และแอปพลิเคชั่น</td>
<td rowspan="2">กลุ่มลูกค้า : Customer Segment
ลูกค้าที่มีความใส่ใจในสุขภาพต้องการบริโภคสินค้าปลอดสารพิษ
ลูกค้าเดิมภายในพื้นที่ และบริษัทเอกชน
กลุ่มลูกค้านักท่องเที่ยวที่เข้ามาพักภายในพื้นที่
กลุ่มลูกค้าใหม่ที่ต้องการสนับสนุนสินค้าชุมชน
ลูกค้าภายนอกพื้นที่ที่สนใจสั่งซื้อผักสดปลอดภัยต่อการบริโภค</td>
</tr>
<tr>
<td>ทรัพยากรหลักของธุรกิจ : Key Resources
สร้างความเข้มแข็งโดยการเป็นศูนย์เรียนรู้ชุมชนเพื่อใช้เป็นพื้นที่ส่วนกลางในการหารือ</td>
<td>ช่องทางที่จะเข้าถึงลูกค้า : Channels
จำหน่ายตลาดในชุมชน
จัดจำหน่ายผ่านการออกบูธ
จัดส่งตลาดภายนอกพื้นที่ (ตลาดไท)
จัดจำหน่ายผ่านช่องทางสื่อออนไลน์</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">ต้นทุนในการทำธุรกิจทั้งหมด : Cost Structure
ค่าปัจจัยการผลิต อาทิ ปุ๋ย สารเคมี
การแปรรูปผลิตภัณฑ์
ค่าเดินทางเพื่อออกบูธตามงานของจังหวัด</td>
<td colspan="3">รายได้หลักของธุรกิจ : Revenue Streams
ขายผ่านงานประชาสัมพันธ์
ลูกค้าประจำในพื้นที่ และโรงพยาบาลในอำเภอ</td>
</tr>
</table>

<u>หมายเหตุ</u> ตัวเอียง หมายถึง สามารถตอบสนองความต้องการด้วย CAP Platform

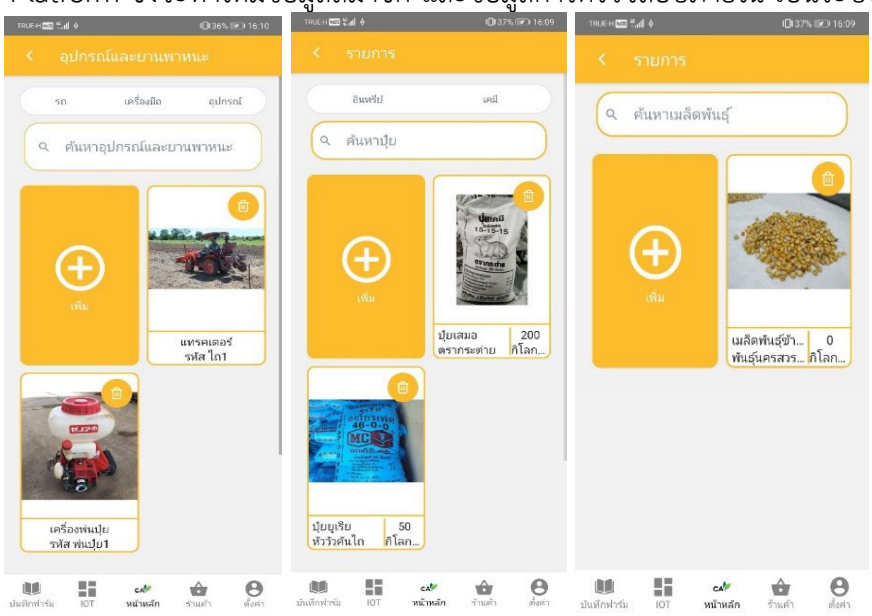
จากข้อมูล BMC สรุปได้ว่ากลุ่มวิสาหกิจฯ มีความต้องการที่จะสร้างความแตกต่างที่เป็นจุดขาย สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคที่ต้องการสินค้าเกษตรปลอดภัย โดยเฉพาะกลุ่มลูกค้าใหม่ๆ และการขายในช่องทาง Online ดังนั้นจุดเน้นที่สำคัญของกลุ่มฯ มีด้วยกัน 2 ส่วน ได้แก่

1) สมาชิกของวิสาหกิจชุมชนมีความจำเป็นจะต้องพัฒนาเข้าสู่กระบวนการเพาะปลูกสินค้าเกษตรปลอดภัย ไม่ว่าจะเป็น GAP หรือ Organic ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้นำวิสาหกิจ พบว่าสมาชิกยังขาดองค์ความรู้ในเรื่องดังกล่าว ซึ่งจะเป็นห่วงโซ่ที่สำคัญที่จะสร้างความแตกต่างให้กับสินค้าของสมาชิกในการเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้บริโภค
2) การสื่อสารกับกลุ่มลูกค้าใหม่ โดยเน้นช่องทางการขายสินค้าในรูปแบบ Online ซึ่งจะช่วยให้กลุ่มวิสาหกิจมีรายได้ใหม่ และต้องการเน้นการสื่อสารเพื่อสร้างจุดแตกต่างให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

แนวทางการประยุกต์ใช้ CAP Platform ดังนี้

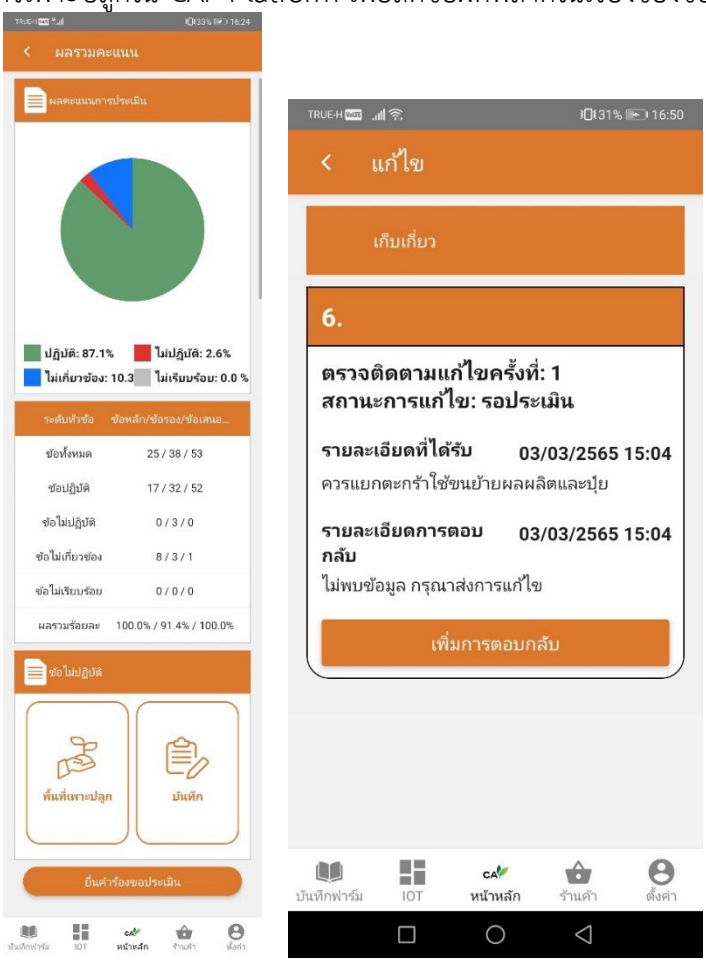
1) **กระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้านสินค้าเกษตรปลอดภัย ตัวระบบจะช่วยพัฒนาศักยภาพของเกษตรกร** โดยใช้เครื่องมือการประเมินตัวเองของเกษตรกร เพื่อให้สมาชิกแต่ละคนภายใต้วิสาหกิจได้เข้าใจว่ายังมีส่วนที่จะต้องพัฒนาปรับปรุงอย่างไรบ้างในกระบวนการเพาะปลูกสินค้าเกษตรปลอดภัย พร้อมๆ กับการพัฒนาศักยภาพและองค์ความรู้ในด้านนี้ให้กับกลุ่มวิสาหกิจ ซึ่งภายใต้โครงการ ทำให้เห็นภาพใน 2 ประเด็น คือ

   ประเด็นที่ 1 การประเมินผลการควบคุมการผลิตปลอดภัยแบบกลุ่ม ซึ่งเป็นการพัฒนาองค์ความรู้พื้นฐานด้านสินค้าเกษตรปลอดภัย และพัฒนาคู่มือการควบคุมคุณภาพภายใน เพื่อใช้เป็นกรอบในการพัฒนาสมาชิก โดยผลการประเมินพบว่าวิสาหกิจชุมชน มีความพร้อมร้อยละ 45.05 โดยยังคงต้องมีการพัฒนาในเรื่องของระบบการจัดเก็บเอกสารสมาชิก และการควบคุมภายใน ที่ยังไม่เป็นระบบ และขาดข้อมูลที่จำเป็นของสมาชิก ซึ่งถือเป็นจุดสำคัญของการควบคุมการผลิตแบบกลุ่ม โดยรูปแบบที่สำคัญของการพัฒนานี้ คือ ระบบการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งได้เสนอแนะให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเน้นการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบ CAP Platform ซึ่งจะทำให้มีข้อมูลสมาชิก และข้อมูลการตรวจสอบภายใน เป็นระบบที่ดีขึ้น



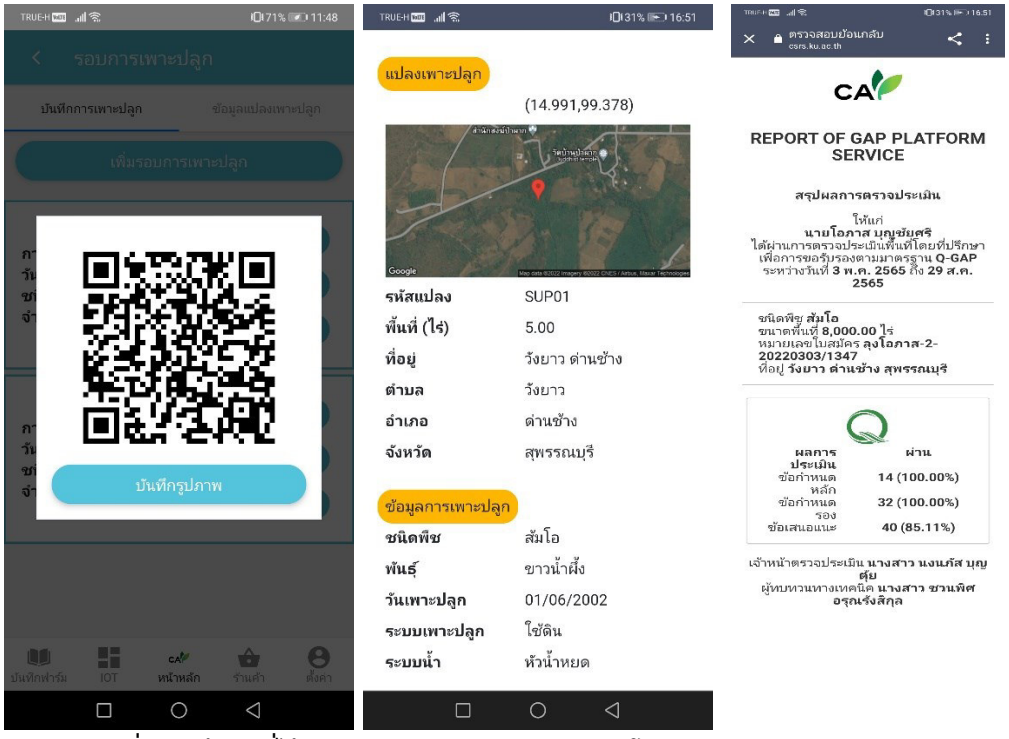
รูปที่ 161 ตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลปัจจัยการผลิตของแปลงคุณโอภาสบน CAP Platform เพื่อใช้สำหรับการจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นของเกษตรกร

ประเด็นที่ 2 การประเมินผลสินค้าเกษตรปลอดภัยด้วยตัวเอง การพัฒนาในส่วนนี้ทำให้รับทราบว่ายังต้องมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาในเรื่องใด ซึ่งเมื่อตรวจสอบคะแนนการประเมินตนเองของเกษตรกรพบว่าเกษตรกรมีความเข้าใจในการดำเนินการภายใต้มาตรฐานที่ต้องการขอรับรอง สูงถึงร้อยละ 87.29 และเทียบคะแนนจากการประเมินตนเองและคะแนนที่ได้จากการประเมินรับรองมาตรฐานจากผู้ตรวจประเมินจริง (ร้อยละ 92.87) พบว่าเกษตรกรขาดเพียงการบันทึกข้อมูลในรอบปีการเพาะปลูกเท่านั้น ซึ่งเป็นข้อแนะนำภายในมาตรฐาน โดยในส่วนนี้ได้ให้ข้อเสนอแนะแก่เกษตรกรภายใต้กลุ่มวิสาหกิจ ให้มีการบันทึกข้อมูลการเพาะปลูกพืชผ่านฟังก์ชั่นการบันทึกการเพาะปลูกใน CAP Platform เพื่อลดข้อผิดพลาดในเรื่องของข้อมูล



รูปที่ 162 การสรุปข้อมูลการตรวจประเมินแปลง การให้ข้อเสนอแนะและการแก้ไขของเกษตรกรด้วยการใช้ CAP Platform เป็นเครื่องมือในการดำเนินการ

2) **กระบวนการสร้างการรับรู้ ออนไลน์เพื่อสร้างความแตกต่าง** และมีเป้าหมายให้ผู้บริโภคมีความเชื่อมั่นต่อความปลอดภัย ซึ่งภายใต้ CAP Platform จะช่วยให้เกษตรกรแต่ละรายที่เพาะปลูกมีเรื่องเล่า หรือ Story telling ได้ในแต่ละรายผ่าน QR Code ที่ระบบ CAP Platform ได้สร้างขึ้นมาเฉพาะแต่ละรอบการเพาะปลูกของเกษตรกรเอง โดยเน้นให้เกษตรกรบันทึกข้อมูลการเพาะปลูก ซึ่งเมื่อมีการบันทึกการเพาะปลูก ระบบยังช่วยพยากรณ์ให้ข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องแก่เกษตรกรได้เพิ่มเติม



รูปที่ 163 ข้อมูลที่ได้รับจาก QR Code ของแปลงคุณโอภาส จังหวัดสุพรรณบุรี

8.1.2. วิสาหกิจชุมชนนอพลซาข้าวครบวงจร จ. สกลนคร กับการประยุกต์ใช้งานระบบ CAP Platform

ตารางที่ 22 Business Model CANVAS ของวิสาหกิจชุมชนนอพลซาข้าวครบวงจร จังหวัดสกลนคร

<table>
<tr>
<td rowspan="2">พันธมิตรหรือหุ้นส่วน : Key Partners
มหาวิทยาลัยราชมงคลเทคโนโลยีอีสานวิทยาเขตสกลนคร สนับสนุนด้านการพัฒนาพันธุ์ข้าวสำหรับการเพาะปลูก
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สนับสนุนด้านการนำใช้เทคโนโลยีในการผลิตตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ</td>
<td>กิจกรรมหลักที่ช่วยในการขับเคลื่อนธุรกิจ : Key Activities
พัฒนาพันธุ์ข้าวสำหรับการเพาะปลูกเพื่อให้เป็นสายพันธ์เอกลักษณ์ของกลุ่ม
นำใช้เทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับกลุ่ม
พัฒนาองค์ความรู้ทางด้านการผลิตและจัดจำหน่าย</td>
<td rowspan="2">คุณค่าที่ส่งมอบให้กับลูกค้า: Value Proposition
ต้องการข้าวที่มีคุณภาพ ในราคาที่สามารถซื้อได้
ข้าวปลอดจากสารเคมี เหมาะแก่ผู้ดูแลสุขภาพตนเอง
มีเรื่องราวที่สามารถทำให้มองเห็นและสร้างความเชื่อมั่นได้ว่าปลอดสารเคมี เหมาะแก่การประกอบอาหาร</td>
<td>ความสัมพันธ์กับลูกค้า : Customer Relationships
ให้ลูกค้าทดลองทาน/ชิมข้าวที่ผลิตได้ในวิสาหกิจฯ และสอบถามลูกค้าด้านความความพึงพอใจ
มีข้อมูลสำหรับการตรวจสอบได้ว่าข้าวปลอดจากสารเคมี
Brand awareness</td>
<td rowspan="2">กลุ่มลูกค้า : Customer Segment
กลุ่มลูกค้าเดิมภายในพื้นที่
กลุ่มลูกค้าใหม่ที่อยู่ในระบบออนไลน์
นักท่องเที่ยวเชิงเกษตร และกลุ่มลูกค้าที่ได้รับข้อมูลจากปากต่อปาก(การแนะนำ/รีวิว)</td>
</tr>
<tr>
<td>ทรัพยากรหลักของธุรกิจ : Key Resources
สร้างคุณค่าและเอกลักษณ์ให้แก่สินค้าของวิสาหกิจด้วยการสร้าง Story telling
การสร้างความมั่นใจด้วยขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร
ศึกษาและทดลองในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจให้อยู่ในรูปแบบอื่น เช่น การทำข้าวฮาง การทำคราฟเบียร์ ข้าวพอง เป็นต้น</td>
<td>ช่องทางที่จะเข้าถึงลูกค้า : Channels
จัดจำหน่ายผ่านหน้าร้าน
Facebook: วิสาหกิจชุมชนนอพลซาข้าวครบวงจร
จัดจำหน่ายผ่านการออกบูธร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ และการบอกต่อกันของลูกค้าเดิม</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">ต้นทุนในการทำธุรกิจทั้งหมด : Cost Structure
ออกบูธเพื่อประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ของกลุ่ม
การแปรรูปผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลาย
ต้นทุนทางด้านการผลิต ได้แก่ การปลูก การสี การทำบรรจุภัณฑ์</td>
<td colspan="3">รายได้หลักของธุรกิจ : Revenue Streams
บริการจำหน่ายผ่านทาง Facebook Page
เปิดให้ลูกค้าเข้ามาชมสถานที่จริง
การจำหน่ายจากการออกบูธสินค้าร่วมกับหน่วยงานภาคี</td>
</tr>
</table>

	• ขยายช่องทางการบริการจำหน่ายผ่านแอปพลิเคชันออนไลน์ที่ได้รับการส่งเสริมจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (อนาคต)

<u>หมายเหตุ</u> ตัวเอียง หมายถึง สามารถตอบสนองความต้องการด้วย CAP Platform

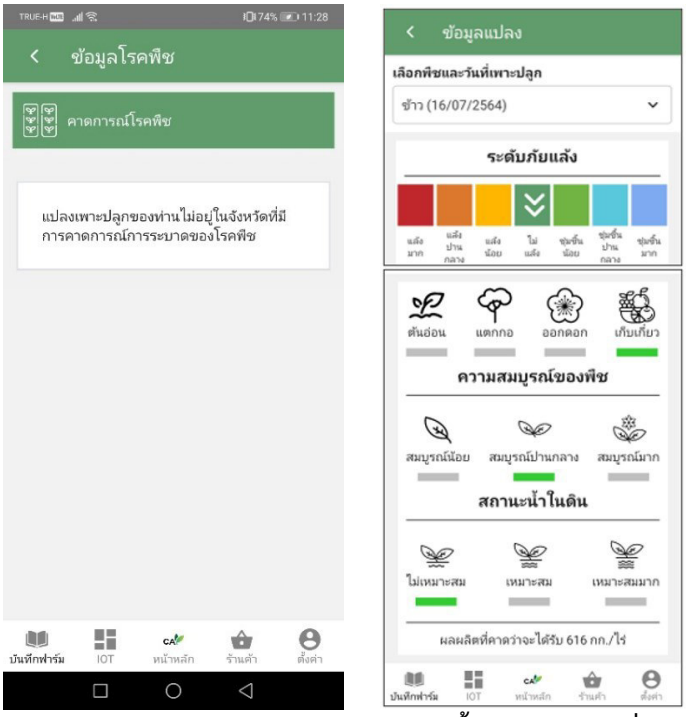
จากข้อมูล BMC พบว่ากลุ่มมีความต้องการที่จะสร้างคุณภาพการผลิตข้าว และหาลูกค้ารายใหม่ที่เกิดจากช่องทางออนไลน์ โดยเน้นความเชื่อมั่นว่าปลอดสารเคมีจริง จุดเน้นที่สำคัญคือ

1) สนับสนุนการนำใช้เทคโนโลยีหรือข้อมูลสารสนเทศมาช่วยพัฒนาคุณภาพการผลิตข้าว
2) การสร้างลูกค้ารายใหม่ โดยมีเงื่อนไขที่สำคัญคือต้องปลอดสารเคมี หรือปลอดภัยตามมาตรฐานที่ยอมรับได้

แนวทางการประยุกต์ใช้ CAP Platform ดังนี้

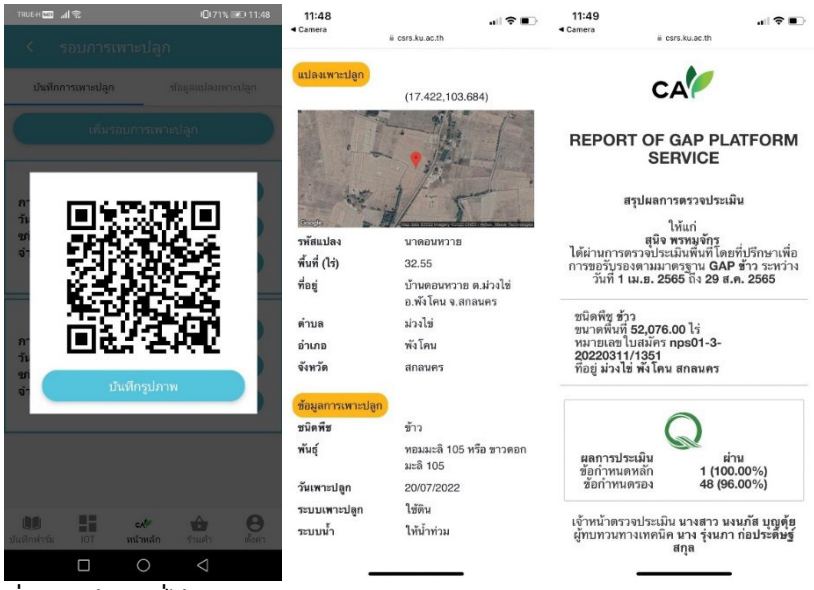
1) กลุ่มวิสาหกิจฯ ได้มีการบันทึกข้อมูลการเพาะปลูก และนำใช้ระบบการคาดการณ์ผลผลิต การให้ข้อเสนอแนะต่อการให้น้ำ ให้ปุ๋ย รวมถึงการวิเคราะห์ความแห้งแล้ง และข้อมูลจากเครื่องมือตรวจวัดสภาพอากาศที่ติดตั้ง ภายใต้ระบบ CAP Platform ซึ่งได้มีการประเมินหรือคาดการณ์ผลผลิตไว้ที่ 616 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ได้ผลลัพธ์จากการเก็บเกี่ยว 546 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแม่นยำสูงถึงร้อยละ 88.64 โดยเมื่อตรวจสอบแล้วพบว่าช่วงก่อนเก็บเกี่ยวประสบปัญหาเรื่องโรคระบาด ซึ่งทำให้กลุ่มเกษตรกรมีความตระหนักอย่างชัดเจนว่าการที่มีการนำใช้ข้อมูลสารสนเทศมาช่วยในการเพาะปลูก สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพได้จริง เมื่อมีการนำใช้ข้อมูลสารสนเทศมาช่วยประเมิน ในเรื่องของการคาดการณ์ผลผลิต ทำให้เห็นภาพได้ชัดเจนว่าในบางพื้นที่ของกลุ่ม อาทิ แปลงข้าวบริเวณหน้าวิสาหกิจ ไม่ควรที่จะเพาะปลูก เนื่องจากได้ผลผลิตไม่สูงมาก เมื่อเทียบกับต้นทุนการผลิต
2) การสร้างฐานลูกค้าใหม่ ผ่านการสื่อสารออนไลน์ โดยระบบ CAP Platform ได้มีการใช้ QR Code ในการติดตามการเพาะปลูกในแต่ละแปลงของเกษตรกร ทำให้สามารถที่จะรับทราบว่าผลผลิตที่ได้มาจากที่ใด มีความปลอดภัยจากสารเคมีหรือไม่ ซึ่งแยกเป็น 2 ประเด็นดังนี้

   ประเด็นที่ 1 การสร้างความเชื่อมั่นในเรื่องเกษตรปลอดภัย โดยเป้าหมายของกลุ่มตาม BMC เน้นที่จะปลอดภัยสารเคมี (อินทรีย์) แต่เมื่อมีการประเมินตัวเอง และประเมินความเสี่ยงเบื้องต้นแล้วพบว่ายังขาดความพร้อมที่จะดำเนินการ โดยตกมาตรฐานในเรื่องของแหล่งน้ำ และการใช้สารเคมี ดังนั้นกลุ่มจึงลดกรอบความปลอดภัยลงมาเหลือเพียง เกษตรปลอดภัย หรือ GAP ซึ่งเมื่อพิจารณาการประเมินตัวเองแล้วสูงกว่าร้อยละ 90 โดยส่วนใหญ่จะขาดองค์ความรู้ในเรื่องของการจัดการหลังเก็บเกี่ยวและการจดบันทึกข้อมูล ซึ่งได้มีข้อเสนอแนะในการจัดการองค์ความรู้ในเรื่องดังกล่าว โดยเน้นย้ำกับสมาชิกกลุ่มให้ดำเนินการตามมาตรฐาน จากการสอบถามความคิดเห็นของสมาชิก พบว่าส่วนใหญ่ไม่ทราบว่ามาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย จะต้องดำเนินการอย่างไร ซึ่งถ้ามีคู่มือหรือแนวทางก็สามารถปฏิบัติตามได้ อย่างเป็นระบบ โดยประธานกลุ่มฯ ได้เสนอว่าในรอบการเพาะปลูกถัดไป จะนำใช้มาตรฐาน GAP ที่อยู่ในฟังก์ชั่นการประเมินตัวเองมาช่วยในการพัฒนาศักยภาพของเกษตรกร



รูปที่ 164 ตัวอย่างหน้าแสดงผลความสมบูรณ์ของพืช สถานะน้ำในดิน ผลผลิตที่คาดการณ์ว่าจะได้รับ และคาดการณ์โรคพืช บนระบบ CAP

ประเด็นที่ 2 การสร้างตลาดออนไลน์ เนื่องจากโครงการนี้ได้มีการใช้ QR Code มาช่วยสื่อสาร และเชื่อมโยงไปสู่ตลาดออนไลน์ ซึ่งผลที่ได้รับนอกจากการที่จะมีการเพิ่มช่องทางการขายในตลาด E-Commerce แล้ว ตลาด อ.ต.ก. ยังให้ความสนใจผลิตภัณฑ์ข้าวของวิสาหกิจ จากการ SCAN QR Code ที่กล่าวข้างต้นจากระบบ CAP Platform ที่มีการพัฒนาในเรื่องของตลาดออนไลน์ เพื่อใช้ในกิจกรรมของ อ.ต.ก. ในการเป็นของขำร่วย แจกช่วงปีใหม่ โดยมีการสั่งของมายังวิสาหกิจไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัม สามารถสร้างรายได้ให้แก่วิสาหกิจมากขึ้น



รูปที่ 165 ข้อมูลที่ได้รับจาก QR Code ของแปลงคุณสุนิจ พรหมจักร จังหวัดสกลนคร

รูปที่ 166 รูปผลิตภัณฑ์ที่นำไปวางจำหน่ายใน Mini อ.ต.ก ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

8.1.3. วิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเสือโก้ก จ. มหาสารคาม กับการประยุกต์ใช้งานระบบ CAP Platform

ตารางที่ 23 Business Model CANVAS ของวิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเสือโก้ก จังหวัดมหาสารคาม

<table>
<tr>
<td rowspan="2">พันธมิตรหรือหุ้นส่วน : Key Partners
• มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์สนับสนุนด้านการนำใช้เทคโนโลยีในการผลิตตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ
• ร่วมกับวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคามในการเป็นศูนย์เรียนรู้ชุมชน ในโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท (อศ.กช)
• มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามสนับสนุนการยกระดับผลิตภัณฑ์ OTOP ให้แก่ชุมชน</td>
<td>กิจกรรมหลักที่ช่วยในการขับเคลื่อนธุรกิจ : Key Activities
• การรวมกลุ่มเพื่อสร้างความเข้มแข็งในการจำหน่ายสินค้า และหาช่องทางการตลาดในการต่อรองมากยิ่งขึ้น
• พัฒนาระบบการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการขอมาตรฐานให้กับกลุ่มเพาะปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมือง
• ทำการส่งเสริมการตลาดผ่านสื่อออนไลน์
• ออกบูธประชาสัมพันธ์ทางด้านการผลิตของวิสาหกิจ</td>
<td rowspan="2">คุณค่าที่ส่งมอบให้กับลูกค้า : Value Proposition
• ทำเกษตรผสมผสานโดยปลูกผลไม้ผสมกับการทำนาของกลุ่มสมาชิก
• รวมกลุ่มจัดทำผลิตภัณฑ์จากเห็ดและเห็ดแปรรูป เช่น แหนมเห็ด น้ำพริกเห็ดทอด เป็นต้น
• สร้างเรื่องราวบอกเล่าเพื่อให้ผู้บริโภคได้ทราบถึงคุณค่าทางอาหารและขั้นตอนการผลิตสร้างความเชื่อมั่นและความพรีเมี่ยมที่ผู้บริโภคจะได้รับ</td>
<td>ความสัมพันธ์กับลูกค้า : Customer Relationships
• เปิดพื้นที่ภายในชุมชนให้ทุกคนสามารถเข้าถึงเพื่อสร้างความเป็นมาของผลิตภัณฑ์ผ่านการเข้ามาเรียนรู้และดูขั้นตอนในการผลิตได้
• แปรรูปผลิตภัณฑ์เพื่อให้เป็นตัวเลือกมีความหลากหลายต่อความต้องการ</td>
<td rowspan="2">กลุ่มลูกค้า : Customer Segment
• ลูกค้าเดิมภายในพื้นที่
• ลูกค้าที่เข้ามาเรียนรู้ภายในศูนย์การเรียนรู้
• ลูกค้าที่ต้องการใส่ใจสุขภาพของตนเอง ในการต้องรับประทานสินค้าข้าวหอมพรีเมี่ยม</td>
</tr>
<tr>
<td>ทรัพยากรหลักของธุรกิจ : Key Resources
• องค์ความรู้ด้านการทำการเกษตรแบบผสมสาน
• สร้างความเข้มแข็งโดยการเป็นศูนย์เรียนรู้ชุมชนเพื่อใช้เป็นพื้นที่ส่วนกลางในการร่วมหารือนอกเหนือการประชุมวิสามัญของกลุ่ม
• มาตรฐานสินค้าเกษตร GAP ส้มโอ มะม่วง</td>
<td>ช่องทางที่จะเข้าถึงลูกค้า : Channels
• จำหน่ายผ่านโรงสีภายในชุมชน
• จำหน่ายในตลาดภายในตำบล
• จำหน่ายผ่านพ่อค้าที่รับซื้อผลผลิต
• จัดจำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์ (อนาคต)
• จัดจำหน่ายจากการออกบูธร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">ต้นทุนในการทำธุรกิจทั้งหมด : Cost Structure
• ต้นทุนในการผลิต เช่น การปลูก การสี การส่งจำหน่าย
• การแปรรูป และออกแบบบรรจุภัณฑ์
• การทดลองผลผลิตใหม่ของวิสาหกิจ เช่น การเพาะปลูกข้าวหลากหลายชนิด
• ต้นทุนในการประชาสัมพันธ์ผ่านช่องทางการจัดจำหน่ายต่าง ๆ</td>
<td colspan="3">รายได้หลักของธุรกิจ : Revenue Streams
• จัดส่งให้แก่กลุ่มลูกค้าเดิมภายในพื้นที่
• การจำหน่ายจากการออกบูธสินค้าร่วมกับหน่วยงานภาคี
• การบริการจำหน่ายผ่านแอปพลิเคชันออนไลน์ที่ได้รับการส่งเสริมจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (อนาคต)</td>
</tr>
</table>

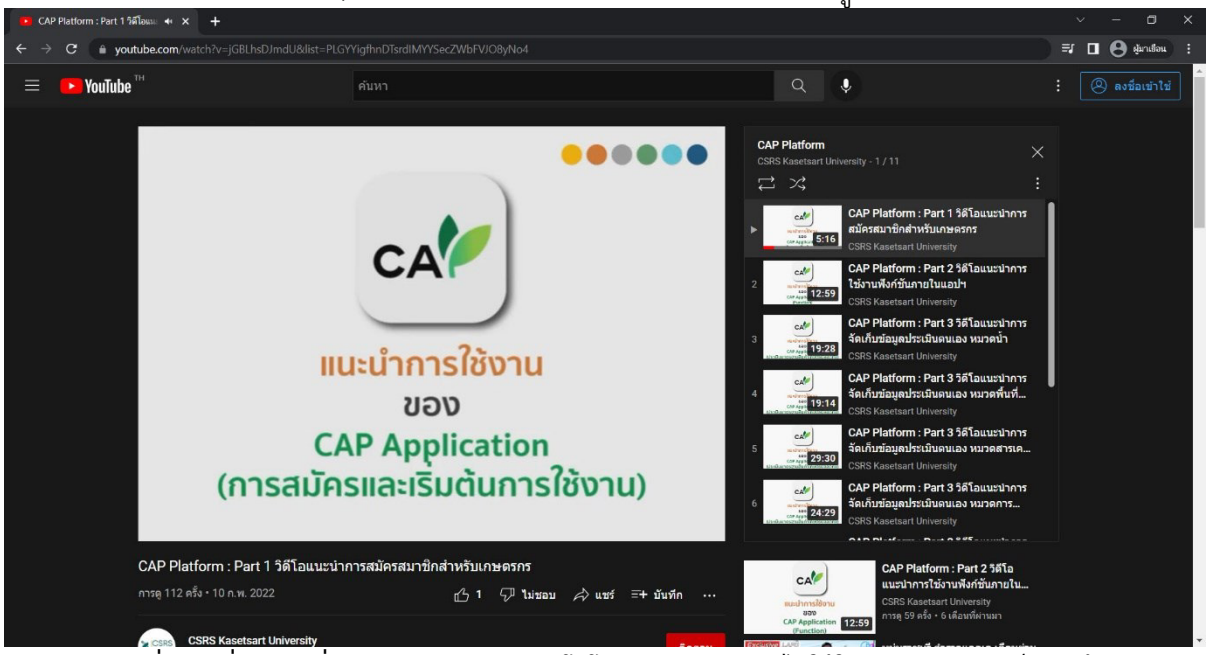
จากข้อมูล BMC พบว่ากลุ่มมีความต้องการที่จะสร้างศักยภาพในเรื่องการต่อรอง เน้นการเพาะปลูกผสมผสาน และสร้างแหล่งเรียนรู้ โดยจุดเน้นที่สำคัญคือ

1) การสร้างโมเดลในการเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านเกษตรสมัยใหม่
2) การสร้างฐานการต่อรองในเรื่องต่างๆ อาทิปัจจัยการผลิต หรือการตลาดที่เพิ่มขึ้น

แนวทางการประยุกต์ใช้ CAP Platform ดังนี้

1) การสร้างโมเดลในการเป็นแหล่งเรียนรู้ทันสมัย ส่วนที่สำคัญในการพัฒนาแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ประเด็นที่ 1 เรื่ององค์ความรู้ ได้พัฒนาแนวทางการเรียนรู้ E-learning การสร้างสื่อประชาสัมพันธ์เพื่อเป็นฐานการเรียนรู้ และร่วมกับภาคีเครือข่ายในพื้นที่ (วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม) ในการนำเกษตรกรหรือนักศึกษาเข้ามาเรียนรู้



รูปที่ 167 สื่อดิจิทัลที่วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคามนำไปใช้ในการเผยแพร่องค์ความรู้

ประเด็นที่ 2 ส่วนของเครื่องมือ มีการนำใช้ CAP Platform ร่วมกับเครื่องมือวัดสภาพอากาศมาใช้เป็นอุปกรณ์ในการพัฒนาศักยภาพเกษตรกร ให้เรียนรู้ในการใช้ข้อมูลสารสนเทศมาช่วยวิเคราะห์ประเมิน รวมถึงการตั้งโรงเรือน โดยส่วนที่สำคัญที่เน้นย้ำคือพื้นฐานของเกษตรกรที่จะเป็นเกษตรทันสมัยได้คือ การจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ หรือการบันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแนวทางของกลุ่มได้เริ่มมีการจดบันทึก และประสานกับภาคีเครือข่ายให้นำ CAP Platform ไปเผยแพร่และเรียนรู้ในการบันทึกข้อมูล โดยเฉพาะเครื่องมือตรวจวัดสภาพอากาศ ทำให้สมาชิกมีข้อมูลรายวัน และสามารถพิจารณาแนวโน้มการเพาะปลูกพืชผสมผสานได้เป็นอย่างดี อาทิ เรื่องความชื้น เมื่อรับทราบว่าวันนี้มีความชื้นในอากาศเท่าไร จะสัมพันธ์กับการให้น้ำพืชผสมผสาน (ภายในกลุ่มเน้นเพาะปลูกพืชหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็น ข้าว ผัก มะม่วง) ที่มีความต้องการน้ำที่แตกต่างกัน และส่งผลให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก

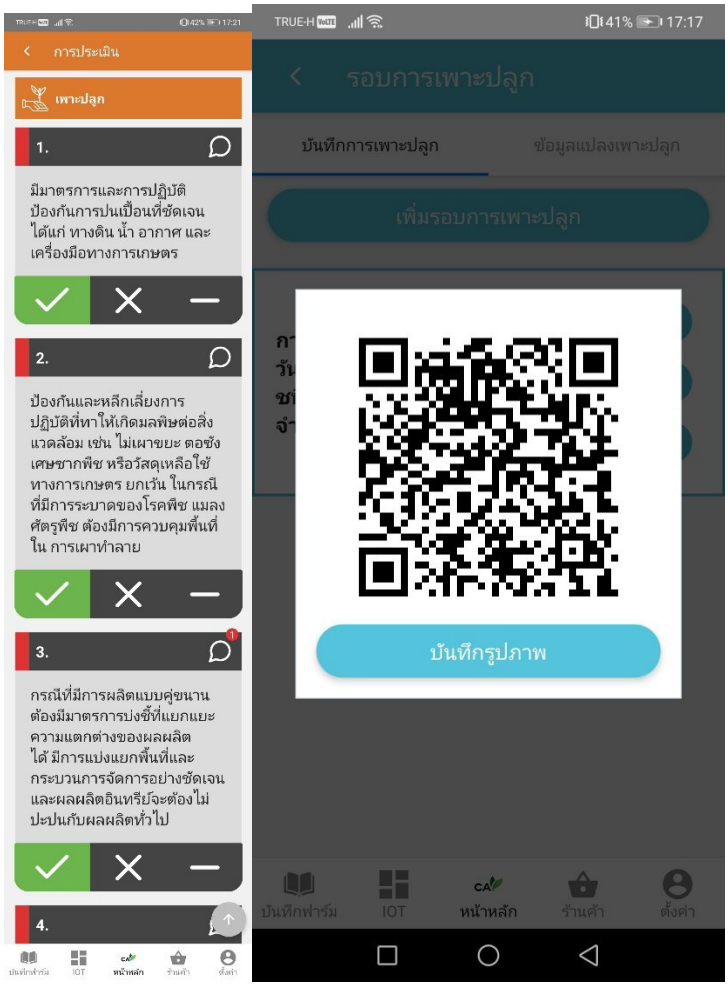
รูปที่ 168 การจดบันทึกแปลง และอุปกรณ์ Weather Station ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน บนระบบ CAP Platform

2) **ในเรื่องการรวมกลุ่มเพิ่มอำนาจการต่อรอง** ส่วนที่สำคัญก็คือ การได้มาซึ่งมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัยจะช่วยเพิ่มใน 2 ส่วนคือ ศักยภาพการขายสินค้าที่มีความเชื่อมั่น และอำนาจในการต่อรองปัจจัยการผลิต (ข้อมูลจากกรมส่งเสริมการเกษตร) CAP Platform เข้ามาสนับสนุนและส่งเสริมให้เกษตรกรเข้าสู่มาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย และวิสาหกิจนี้ได้ผลประเมินดังนี้

ประเด็นที่ 1 การบริหารจัดการควบคุมคุณภาพของกลุ่ม ยังดำเนินการได้เพียงร้อยละ 46.15 ซึ่งยังขาดกระบวนการจัดเก็บข้อมูลสมาชิก และกระบวนการตรวจสอบภายในที่ยังไม่เป็นระบบ โดยในส่วนนี้ได้เน้นกับกลุ่มวิสาหกิจว่า ควรจะปรับเปลี่ยนให้สมาชิกบันทึกข้อมูลในรูปแบบออนไลน์มากขึ้น

ประเด็นที่ 2 การประเมินเกษตรปลอดภัย พบว่าเกษตรกรภายใต้กลุ่มประเมินตัวเองสูงกว่าความเป็นจริงอยู่เล็กน้อย (โดยคะแนนประเมินอยู่ที่เฉลี่ยร้อยละ 96 แต่ที่ประเมินได้จริงอยู่ที่ร้อยละ 93) ซึ่งทำให้รับรู้ได้ว่ายังจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้เพิ่มเติมในเรื่องของการจัดการแปลงและการบันทึกข้อมูล ซึ่งได้แจ้งแก่สมาชิกว่า ถ้ามีการบันทึกข้อมูลในระบบทดแทนการใช้ความทรงจำจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพได้มากขึ้น รวมถึงการจัดการแปลง ได้ประสานกับภาคีเครือข่ายให้เข้ามาให้องค์ความรู้ในการจัดการแปลงเกษตรให้มากขึ้น

ประเด็นที่ 3 การเพิ่มอำนาจการต่อรอง นั้นคือการสร้างความสำคัญกับ Brand ซึ่งเมื่อกลุ่มวิสาหกิจนี้ได้มีการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะด้วยการใช้เทคโนโลยีแล้ว ส่วนที่สำคัญก็คือการสร้างรายได้ โดยหลายๆ แปลงภายในกลุ่มได้การนำใช้ QR Code สำหรับประชาสัมพันธ์ข้อมูลแหล่งการผลิต และเป็นสื่อกลางในการสร้างเรื่องราวขั้นตอนการผลิต ให้กับกลุ่มลูกค้าของวิสาหกิจได้เพิ่มขึ้น



รูปที่ 169 ตัวอย่างการตรวจประเมินแปลงด้วยตัวเองของเกษตรกร และการใช้งาน QR Code สำหรับนำไปเพิ่มโอกาสทางการตลาด ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

8.1.4. วิสาหกิจชุมชนชาวนาตำบลวังคีรี จ. ตรัง กับการประยุกต์ใช้งานระบบ CAP Platform

ตารางที่ 24 Business Model CANVAS ของวิสาหกิจชุมชนชาวนาตำบลวังคีรี จังหวัดตรัง

<table>
<tr>
<td rowspan="2">พันธมิตรหรือหุ้นส่วน : Key Partners
● พัฒนาชุมชน ออกแบบและสนับสนุนโลโก้ สติ๊กเกอร์ ถุงสุญญากาศสำหรับบรรจุ
● อบต. อบรมให้ความรู้ อบรมด้านคอมพิวเตอร์แก่สมาชิก
● มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สนับสนุนด้านการนำใช้เทคโนโลยีในการผลิตตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ</td>
<td>กิจกรรมหลักที่ช่วยในการขับเคลื่อนธุรกิจ : Key Activities
● จัดทำบรรจุภัณฑ์ทันสมัยและทนทาน
● ออกบูธหรืองานแสดงสินค้านอกสถานที่ แพร่ภาพสด ทำคลิปวิดีโอ
● ทำกิจกรรมที่เป็นการสร้างความร่วมมือระหว่างวิสาหกิจและชุมชน คนภายนอก
● ขยายพื้นที่ทำนาบุกเบิกนาร้าง
● อบรมความรู้ด้านการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ การลงบัญชีรายรับรายจ่ายแก่สมาชิก</td>
<td rowspan="2">คุณค่าที่ส่งมอบให้กับลูกค้า: Value Proposition
● ทำการสร้างคุณค่าสินค้าที่ส่งมอบให้ลูกค้าด้วยการหาจุดขายที่แตกต่างของข้าวเบายอดม่วง</td>
<td>ความสัมพันธ์กับลูกค้า : Customer Relationships
● สอบถามความพึงพอใจของลูกค้าและอธิบายการหุงข้าวเป็นการสร้างความรู้สึกดีและคุ้นเคย
● บริการทางเพจ, ออนไลน์ และ Facebook บริการด้านการจัดส่งเพื่อความสะดวกและรวดเร็ว
● เปิดบริการให้ลูกค้าเข้ามาซื้อในสถานที่จริง</td>
<td rowspan="2">กลุ่มลูกค้า : Customer Segment
● กลุ่มลูกค้าในชุมชนและพื้นที่ใกล้เคียง
● กลุ่มลูกค้าทางโซเชียลมีเดีย
● กลุ่มนักท่องเที่ยวเชิงเกษตร</td>
</tr>
<tr>
<td>ทรัพยากรหลักของธุรกิจ : Key Resources
● สร้างความแตกต่าง คุณค่าประโยชน์ของข้าวเบายอดม่วง
● ลูกค้าจะเป็นส่วนหนึ่งจากการที่ช่วยอุดหนุนชาวนาเป็นการส่งเสริมและรักษาพื้นที่นา</td>
<td>ช่องทางที่จะเข้าถึงลูกค้า : Channels
● Facebook ข้าวเบายอดม่วง, ของดีวังคีรี, ครัวกลางน้ำ Farmer country
● Line: 0860162744
● ครัวกลางนาตำบลวังคีรี</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">ต้นทุนในการทำธุรกิจทั้งหมด : Cost Structure
● การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่สวยงามและเหมาะสม
● แปรรูปข้าวเบายอดม่วง ในรูปแบบต่าง ๆ ให้หลากหลาย แต่คงคุณค่าทางอาหารเช่นเดิมและแจกเพื่อทดลองสินค้าที่แปรรูปจากข้าวเบายอดม่วง
● เพิ่มระบบช่องทางการสื่อสาร
● จัดกิจกรรมหรือสัญจรระดับชุมชน ออกนอกพื้นที่เพื่อประชาสัมพันธ์</td>
<td colspan="3">รายได้หลักของธุรกิจ : Revenue Streams
● เปิดให้ลูกค้าเข้ามาชมสถานที่จริง
● บริการจำหน่ายผ่านทางเพจ
● การจำหน่ายจากการออกบูธ</td>
</tr>
</table>

<u>หมายเหตุ</u> ตัวเอียง หมายถึง สามารถตอบสนองความต้องการด้วย CAP Platform

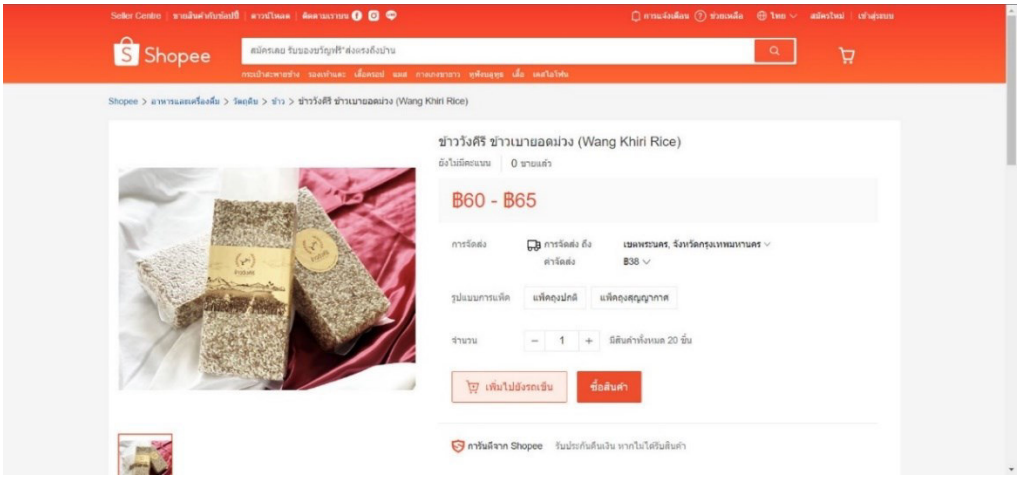
จากข้อมูล BMC พบว่ากลุ่มมีความต้องการที่จะสื่อสารประชาสัมพันธ์เน้นความแตกต่าง โดยจุดเน้นที่สำคัญในการที่จะทำให้เกิดความแตกต่าง (จากการหารือร่วมกับวิสาหกิจ) ได้แก่

1) การสร้างกระบวนการรับรู้ถึงผลิตภัณฑ์ว่าเป็นของดี มีความปลอดภัย มีมาตรฐาน
2) การขยายฐานการจำหน่ายในสื่อออนไลน์

แนวทางการประยุกต์ใช้ CAP Platform ดังนี้

1) **การเข้าสู่มาตรฐานสินค้าเกษตรอินทรีย์** ซึ่งพบว่ากลุ่มวิสาหกิจชุมชนนี้ค่อนข้างมีความพร้อมที่จะเข้าสู่การเป็นเกษตรปลอดภัยได้อย่างเต็มรูปแบบ เนื่องจาก 1. การประเมินคุณภาพของกลุ่มได้ผลตอบรับสูงถึงร้อยละ 78.26 ขาดในเรื่องของโครงสร้างองค์กรที่ไม่ชัดเจน 2. การประเมินรายสมาชิกจะพบว่าสูงถึงร้อยละ 96 โดยส่วนใหญ่จะตกในเรื่องของการจัดการผลผลิตภายหลังเก็บเกี่ยว ซึ่งการประเมินนี้ดำเนินการภายใต้ CAP Platform

   นอกจากนี้การที่มีการนำใช้ข้อมูลสารสนเทศจาก CAP Platform ยังช่วยทำให้เพิ่มคุณภาพของข้าว ในเรื่องการจัดการการเพาะปลูก ซึ่งเกษตรกรได้ทำตามข้อเสนอแนะของระบบ CAP Platform ในการให้น้ำ และให้ปุ๋ยในแปลงเพาะปลูก การนำใช้ประโยชน์ดังกล่าวนี้สะท้อนภาพของการยอมรับในการใช้เทคโนโลยี (TAM) ของวิสาหกิจได้จริง เนื่องจากมีค่าสูงถึงร้อยละ 93
2) **การขยายฐานจำหน่ายสินค้า** เนื่องจากวิสาหกิจนี้มีการใช้ช่องทางสื่อออนไลน์ในหลากหลายช่องทาง การที่เข้าร่วม CAP Platform ทำให้สามารถขยายฐานของกลุ่มลูกค้าเพิ่มเติมได้ โดยเชื่อมโยงกับผลผลิตที่ได้ กับตลาด E-commerce เพิ่มเติมคือ Shopee และระบบยังสามารถสร้างฐานให้กลุ่มผู้ขายอื่นๆ สามารถหยิบสินค้าจากคลังสินค้าของวิสาหกิจไปซื้อขายได้ในลักษณะ Drop shipping



รูปที่ 170 ตัวอย่างการประเมินตัวเอง และผลสรุปจากการประเมินตัวเอง ในระบบ CAP Platform และการเชื่อมโยงการขายใน Shopee จาก CAP-API

8.2 ภาพรวมของ CAP Platform ในการสร้างคุณค่าแก่กลุ่มวิสาหกิจ

จากข้อมูล BMC ของแต่ละวิสาหกิจชุมชน สรุปได้ว่าจุดเริ่มต้นที่สำคัญที่เป็นกุญแจไปสู่ความสำเร็จของแต่ละพื้นที่ การนำใช้ประโยชน์จาก CAP Platform เป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญของการสร้างคุณค่า (Value Proposition) มีรายละเอียดดังนี้

<u>Value Prosposition ของ CAP Platform</u>

“**แพลตฟอร์มเพื่อการบริหารจัดการการเกษตรและวิสาหกิจชุมชน** ใส่ใจตั้งแต่การผลิต ไปจนถึงการบริโภค (From Farm To Table) จากฟาร์มถึงโต๊ะอาหาร ตอบเทรนด์สุขภาพดีที่พิถีพิถัน เพื่อกลยุทธ์ความยั่งยืนแบบครบวงจร”

1. Customer Profile

ความต้องการของกลุ่มลูกค้าที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย (ในที่นี้คือวิสาหกิจชุมชน) มี 3 ส่วนด้วยกันคือ

- Customer Jobs หรือ **หน้าที่พื้นฐาน**ของลูกค้ามีอะไรบ้าง
  - การบันทึกข้อมูลกิจกรรมรายแปลง เพื่อลดภาระในการจดจำ และป้องกันการสูญหายของข้อมูล
  - การขอรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย GAP และ มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ Organic
  - ช่องทางการซื้อ-ขายสินค้าเกษตร การทำตลาด
- Gains เป็นส่วนขยายจาก Customer Jobs หรือ**ความคาดหวัง**หรือต้องการอะไร
  - คาดหวังให้มีการแจ้งเตือนให้น้ำ/ปุ๋ย/โรคพืช การคาดการณ์ผลผลิต สภาพความแห้งแล้ง รวมไปถึงความอุดมสมบูรณ์ของพืช หรือการนำใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาให้เป็น SMART Farmer
  - การได้รับการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย GAP และ มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ Organic เพิ่มโอกาสในการขายทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับโลก ความปลอดภัยต่อผู้บริโภค
  - สามารถตรวจสอบย้อนกลับสินค้าเกษตร ผ่าน QR Code สร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้บริโภค
- Pains ลูกค้าไม่ชอบอะไรและมีอะไรที่**ควรหลีกเลี่ยง**
  - การเก็บข้อมูลจำนวนมาก รู้สึกใช้เวลามาก
  - การใช้งาน Application ใช้งานยากเกินไป เข้าใจยาก ไม่เสถียร

โดยสรุปแล้ว CAP Platform สามารถตอบสนอง Customer Profile จาก BMC ได้ทั้ง 3 ประเด็น กล่าวคือ

1) มีฟังก์ชั่นที่ครอบคลุมความต้องการพื้นฐานของวิสาหกิจ
2) ตอบสนองต่อความคาดหวังของวิสาหกิจที่สามารถนำใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการตัดสินใจ และพัฒนาให้กลายเป็น SMART Farmer รวมถึงการสร้างความเชื่อมั่นในเรื่องความปลอดภัยแก่ผู้บริโภค และสามารถที่จะขยายโอกาสในเรื่องตลาดได้เพิ่มขึ้น
3) หลีกเลี่ยงการความซับซ้อน และการใช้งานที่ยากเกินไป ซึ่งมีผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ Technology Acceptant Model ว่าได้ผลที่ระดับร้อยละ 82.63 (ในการออกแบบระบบทำงานร่วมกับวิสาหกิจ เพื่อทำให้เกิดการยอมรับการใช้เทคโนโลยี)

2. Value Map (แผนผังคุณค่า)

โดยการออกแบบ CAP Platform สามารถตอบโจทย์ความต้องการ และสามารถแสดงเป็น Value MAP แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

- **Products and Services (สินค้าและบริการ) หมายถึงกรอบของการให้บริการของระบบ**
    - **ต้นน้ำ (การผลิต)** ได้แก่เพาะปลูกพืช เป็นการพัฒนาศักยภาพของเกษตรกร ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม จากทำมากได้น้อย เป็นการทำน้อยได้มาก ด้วยการให้บริการข้อมูลสภาพอากาศความเสี่ยงแห้งแล้ง รองรับการเข้าถึงข้อมูลรายแปลงจากการติดตั้งอุปกรณ์ IoT ส่งเสริมการจัดเก็บข้อมูลพฤติกรรมในแปลงของเกษตรกร (เพื่อเตรียมการเข้าสู่กระบวนการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร—GAP ready) เพื่อให้ข้อมูลสนับสนุนการบริหารจัดการการเพาะปลูกที่เหมาะสมแก่เกษตรกรรายแปลง ลดปัญหาที่สำคัญของเกษตรกรไทยในเรื่องของการขาดความรู้ ผ่านเทคโนโลยีที่เหมาะสม และพัฒนาคุณภาพผลผลิต รวมถึงการปรับตัวให้รู้เท่าทันต่อปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
    - **กลางน้ำ (การสร้างมาตรฐาน**) เป็นการเพิ่มมูลค่าสินค้าการเกษตรให้มีความปลอดภัยในระดับสากล ผ่านกระบวนการประเมินตนเองตามมาตรฐานการปฏิบัติทางเกษตรที่ดี (GAP Self-Assessment) และมีความพร้อมในการเข้าสู่กระบวนการรับรองมาตรฐาน (GAP Certification) เพิ่มโอกาสในการขยายตลาดให้กับเกษตรกรมากยิ่งขึ้น ส่งเสริมให้เกิดความปลอดภัยด้านอาหาร (Food Safety) ซึ่งถือเป็นแนวโน้มที่สำคัญของผู้บริโภคในปัจจุบันที่ใส่ใจต่อสุขภาพและความปลอดภัย
    - **ปลายน้ำ (การตลาด)** เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการแก่ทั้งผู้ผลิต ผู้ค้า และผู้บริโภค ด้วยบริการนำเสนอสินค้าผ่านแพลตฟอร์ม CAP-API และการวางขายผ่านแพลตฟอร์มมาตรฐานที่มีอยู่แล้ว สร้างแนวทางในการจัดเก็บข้อมูลของผู้บริโภค ทำให้เกษตรกรเข้าถึงข้อมูลด้านการตลาด **แก้ปัญหาพื้นฐานของเกษตรกรในเรื่องของการไม่รู้สภาพตลาดสินค้า**
- **Gains Creator (สร้างความพึงพอใจ)** สิ่งที่ตอบโจทย์สิ่งที่ลูกค้าคาดหวัง และสร้างความประทับใจให้ลูกค้าจาก CAP Platform
    - **การใช้ข้อมูลสารสนเทศเข้ามาช่วยในการปรับปรุงกระบวนการจัดการแปลงเพาะปลูก** ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้ ได้มีการอธิบายในหัวข้อที่ผ่านมา โดยส่วนที่สำคัญคือการที่มีข้อมูลจากระบบช่วยทำให้เกษตรกรสามารถวางแผนการผลิตสินค้าเกษตรได้ดีขึ้น

- **ทำให้เกษตรกรหรือวิสาหกิจเข้าสู่กระบวนการเกษตรปลอดภัย** หมายความว่าเป็นแนวทางให้เกษตรกรสามารถประเมินตัวเองได้ว่ายังมีส่วนที่ขาดในเรื่องใดบ้าง และช่วยวิสาหกิจประเมินในภาพรวมได้ว่าต้องมีการพัฒนาศักยภาพในด้านใดเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่กระบวนการผลิตที่มีความปลอดภัยและมีมาตรฐาน เพิ่มความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี
- **สร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค** ผ่านกระบวนการใช้เทคโนโลยี QR Code ในการตรวจสอบย้อนกลับ ประกอบกับการเชื่อมโยงในลักษณะ Drop Shipping ขยายโอกาสในการขายเข้าถึงช่องทางออนไลน์ได้เพิ่มขึ้น

- **Pain Relievers (ช่วยแก้ปัญหา) หมายถึงแก้ Pain ของกลุ่มเป้าหมาย**
  - ลดความซับซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล โดยการใช้แนวทางในการจัดเก็บเป็นภาพทดแทนในเรื่องของมาตรฐานเกษตรปลอดภัย รวมถึงการสร้างเวทีรับฟังความคิดเห็นร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจ และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการพัฒนาระบบที่ตอบโจทย์และใช้งานง่าย
  - มีการทดลองและทดสอบกับผู้ใช้งานจริงจนกว่า UX (User Experience Design) /UI (User Interface Design) ตอบโจทย์ผู้ใช้ รวมถึงมีการรับ Feedback มาปรับปรุงและพัฒนาเพิ่มเติม เพื่อให้การใช้งานระบบ CAP Platform มีประสิทธิภาพดีขึ้น

8.3 การวิเคราะห์การยอมรับการใช้เทคโนโลยี

เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าระบบบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชนสามารถที่จะนำมาใช้ประโยชน์ได้ และตอบสนองต่อความต้องการของวิสาหกิจชุมชน คณะผู้วิจัย ได้เลือกที่จะใช้ทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี เข้ามาใช้ เป็นไปตามแนวทางของการพัฒนาระบบ โดยประเมินจาก 2 ปัจจัยหลักคือ Attitude Toward Using (A) หรือทัศนคติที่มีต่อการใช้งานระบบ ร่วมกับ Perceived Usefulness-U หรือการรับรู้ว่าตัวระบบมีประโยชน์จากการใช้งาน

โดยคณะผู้วิจัย ได้ทำการจัดเก็บข้อมูลจากผู้ใช้งาน**จำนวน 97 ราย** จากเกษตรหรือสมาชิกวิสาหกิจที่ตอบแบบสอบถาม โดยการวัดผลมุ่งไปใน 2 มิติคือ 1) ประโยชน์ของระบบ CAP (U) และ 2) การใช้งานระบบ CAP (A) และวัดผลในแต่ละพื้นที่ดำเนินการดังต่อไปนี้

มิติที่วัดผล	สุพรรณบุรี	มหาสารคาม	สกลนคร	ตรัง
ประโยชน์จากการใช้งาน (U)	83.20%	73.00%	88.80%	92.80%
ทัศนคติหรือการใช้งานระบบ (A)	77.60%	73.40%	80.60%	91.60%
ค่าเฉลี่ย	80.40%	73.20%	84.70%	92.20%
TAM	**82.63%**			

จะเห็นได้ว่าการยอมรับการใช้เทคโนโลยีของระบบ CAP Platform ที่คณะผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 82.63 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก

8.4 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการขับเคลื่อน CAP Platform

จากยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ ระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560-2579) มุ่งในการแก้ไขจุดอ่อนและเสริมจุดแข็งให้เอื้อต่อการพัฒนาภาคการเกษตรในระยะยาว เพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ “เกษตรกรมั่นคง ภาคการเกษตรมั่งคั่ง ทรัพยากรการเกษตรยั่งยืน” โดยภายใต้โครงการฯ มีแนวทางไปสู่เป้าหมาย คือ 1. สร้างความเข้มแข็ง

ให้กับเกษตรกรและสถาบันเกษตรกร 2.การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและยกระดับมาตรฐานสินค้าเกษตร โดย ได้จัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการขับเคลื่อน CAP Platform ดังนี้

1) การยกระดับประสิทธิภาพและยกระดับมาตรฐานสินค้าเกษตร เป็นการเชื่อมโยงกับหน่วยงานตรวจรับรอง เช่น กรมวิชาการเกษตร สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกร กรมการข้าว เป็นต้น ซึ่งควรผลักดันให้มีการหารือร่วมกับหน่วยงานตรวจรับรองในการนำไปสู่การปฏิบัติและใช้งานจริงในพื้นที่ และขยายไปสู่ระดับประเทศต่อไป โดยมีการวางแผนร่วมกันในการนำใช้ประโยชน์จาก CAP Platform ไปสู่กลุ่มเกษตรกรอย่างเป็นรูปธรรม
2) การสร้างความความแข็งแข็งให้กับเกษตรกร ในด้านองค์ความรู้ ภายใต้ CAP Platform เป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาอย่างต่อเนื่องในลักษณะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งแนวทางการขับเคลื่อนมีด้วยกัน 3 ส่วนได้แก่ 1. การใช้ช่องทางออนไลน์ในการขยายผลในการสร้างองค์ความรู้ อาทิ Facebook หรือ Line ด้วยการดูแลอย่างต่อเนื่องของเจ้าของโครงการ 2. การสร้างความร่วมมือกับเครือข่ายการศึกษาในระดับท้องถิ่น โดยผลักดันให้เกิดการนำองค์ความรู้ ไม่ว่าจะเป็นสื่อออนไลน์ (E-learning) หรือเนื้อหาที่พัฒนาขึ้นไปขยายผลในกลุ่มต่างๆ 3. การผลักดันเข้าสู่หลักสูตรการศึกษาของอาชีวศึกษา ซึ่งจะช่วยพัฒนาอาชีพด้านการเกษตรได้เพิ่มขึ้น
3) การสร้างแนวทางการประชาสัมพันธ์ ร่วมกับหน่วยงานภายในพื้นที่ อาทิ สำนักงานเกษตรจังหวัด หรือสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัด เป็นต้น เพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์จาก CAP Platform ไปสู่กลุ่มเกษตรกร หรือวิสาหกิจชุมชน
4) สร้างความเชื่อมั่นให้กับเกษตรกรในเรื่องพื้นที่การขายสินค้าเกษตร (เพิ่มโอกาสในการขายสินค้า) ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการสร้างแรงจูงใจให้กับเกษตรกรในการใช้งาน CAP Platform โดยการสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน ที่เป็นสื่อกลางในการซื้อขายสินค้าเกษตร อาทิ ตลาด อ.ต.ก. เป็นต้น
5) ขยายการใช้ประโยชน์จากข้อมูลสารสนเทศในเรื่องการติดตาม ประเมิน และวิเคราะห์โรคพืชหรือศัตรูพืช เพื่อสร้างระบบการให้ข้อเสนอแนะแก่เกษตรกร เพิ่มศักยภาพของระบบให้ครอบคลุมมากขึ้น

8.5 ข้อเสนอแนะการขยายผลโครงการในระยะต่อเนื่อง

เนื่องด้วยคณะผู้วิจัย เห็นความสำคัญของการสร้างระบบนิเวศเกษตรสมัยใหม่ Ecosystem CAP Platform ประกอบกับข้อเสนอในการขับเคลื่อน CAP Platform รวมถึงพัฒนาระบบให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง ทางคณะผู้วิจัย มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการขยายผลโครงการในระยะต่อเนื่อง ดังนี้

1. การพัฒนาระบบติดตามสภาพภูมิอากาศ และการประเมินความเสี่ยงของผลผลิตทางการเกษตร

- การพัฒนาระบบคาดการณ์และติดตามความเสี่ยงภัยแล้งด้านการเกษตรเชิงพื้นที่ รวมถึงความร่วมมือด้านการติดตามศัตรูพืชด้วย Big Data และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

2. สร้างองค์ความรู้และความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และเกษตรกรสำหรับมาตรฐานสินค้าเกษตร

- การตรวจรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรผ่านระบบโดยร่วมมือกับ หน่วยรับรอง CB: Certificate Body อาทิ กรมวิชาการเกษตร กรมการข้าว หรือ สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกร เป็นต้น
- การขยายขอบข่ายระบบงานการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร อาทิ GMP HACCP เป็นต้น

- การออกแบบระบบงานแบบกลุ่ม Document Control เพื่อเร่งกระบวนการตรวจรับรองให้มีประสิทธิภาพ

3. การเพิ่มขีดความสามารถการบริหารจัดการระบบการผลิตสินค้าเกษตร และตลาดนำการผลิต

- การพัฒนาแพลตฟอร์ม เชื่อมโยงกับช่องทางการตลาดแบบ Multi-Channel เพิ่มขีดความสามารถการพัฒนาวิสาหกิจชุมชนขนาดเล็ก ไปสู่การเป็นผู้ประกอบการ Digital Entrepreneurship ให้อยู่รอดในวงการธุรกิจ พร้อมกับการให้องค์ความรู้ด้านดิจิทัลเทคโนโลยี ด้านการสร้างคุณภาพสินค้าและด้านการตลาด ในรูปแบบ E-Learning
- พัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลในเรื่องตลาดนำการผลิต เพิ่มโอกาสการจำหน่ายสินค้าเกษตรปลอดภัยระดับพรีเมี่ยมทั้งในรูปแบบออนไลน์ และออฟไลน์ กระจายในทุกภูมิภาค โดยมีความร่วมมือกับองค์การตลาดเพื่อเกษตรกรรม (โครงการ Mini AORTORKOR)
- พัฒนาศักยภาพของเกษตรกรในพื้นที่ส่งเสริมสนับสนุนเรื่องที่ดิน (ที่ดิน ส.ป.ก.) ให้มีความรู้ความเข้าใจในการยกระดับมาตรฐานสินค้าเกษตร และส่งเสริมให้เกิดการขายโดยใช้เทคโนโลยีนำ

การต่อยอดการใช้ประโยชน์จาก CAP Platform ในอนาคต เบื้องต้นมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้มีการหารือร่วมกับ 2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1) องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร (อ.ต.ก.) ซึ่งจะเป็นการเชื่อมโยงและสนับสนุนเกษตรกรภายใต้การสนับสนุนของ อ.ต.ก. ให้นำใช้ CAP Platform และเชื่อมไปสู่การตลาดออนไลน์ โดยมีการทำบันทึกความร่วมมือในการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเกษตรกร ระหว่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (มก.) และองค์การตลาดเพื่อเกษตรกร (อ.ต.ก.) ในวันที่ 12 พฤษภาคม 2565 และ
2) สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.) ในการประยุกต์ใช้ CAP Platform สำหรับให้ผู้ตรวจประเมินของ ส.ป.ก. นำใช้ในการตรวจแปลงเกษตรกรในพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน โดยแพลตฟอร์มดังกล่าวจะสามารถช่วยลดระยะเวลาปฏิบัติงานของผู้ตรวจประเมินได้กว่าร้อยละ 50 โดย ส.ป.ก. มีความมุ่งหวังจะขยายการรับรองจาก 500 รายในแต่ละปี เป็น 4,000 รายในแต่ละปี ด้วยการนำใช้เทคโนโลยีดิจิทัล โดยจะมีการทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือในการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเกษตรกรระหว่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (มก.) กับ สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.) วันที่ 26 กันยายน 2565

ซึ่งความร่วมมือดังกล่าวจะพัฒนาให้เกษตรกรหรือวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่ที่ภาครัฐเข้าไปทำการปฏิรูปที่ดิน ได้รับการส่งเสริม สนับสนุนให้พัฒนาศักยภาพ รวมถึงยกระดับทักษะการเกษตร ให้มีการนำข้อมูลสารสนเทศ หรือการผลิตให้ได้ตามมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย และเข้าสู่การสร้างรายได้ผ่านตลาดสินค้าเกษตรออนไลน์ ที่เป็นตลาดกลางของประเทศ ถือเป็นการพัฒนาคน สร้างรายได้ที่แน่นอนให้กับเกษตรกร โดยมีกลุ่มเป้าหมายไม่น้อยกว่า 10,000 รายในระยะเวลา 3 ปี

นอกจากนั้นอุปกรณ์ Sensor ในพื้นที่ตัวอย่าง 4 แห่ง ซึ่งทดสอบเชื่อมโยงข้อมูลกับกลุ่มดาวเทียม Skywalker (ที่ได้รับอนุญาตจากสำนักงาน กสทช. ทำการวิจัยร่วมกับสาธารณรัฐประชาชนจีน) ควรจะดำเนินการต่อเนื่องเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในการวิเคราะห์ประสิทธิผล หรือประสิทธิภาพจากการประยุกต์ใช้งานว่าเพียงพอต่อการนำไปใช้ในพื้นที่ห่างไกล หรือพื้นที่นอกเขตเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยการดำเนินการภายหลังสิ้นสุดโครงการควรมีการดูแลและจัดเก็บข้อมูลต่อเนื่องอย่างน้อย 3 ปี ตามที่ระบุไว้ในข้อเสนอโครงการโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

บรรณานุกรม

The MOMENTUM. (4 พฤศจิกายน 2562). *ภาคเกษตรไทย ทำไมยิ่งทำยิ่งจน แล้วจะแก้ปัญหาอย่างไรดี?* เข้าถึงได้จาก The Momentum: https://themomentum.co/agriculture-in-thailand-2019/

เสาวณี จันทะพงษ์ และพรชนก เทพขาม. (24 เมษายน 2561). *นวัตกรรมการเกษตร: ทางออกปัญหาความเหลื่อมล้ำของไทย ตอน 2.* เข้าถึงได้จาก ธนาคารแห่งประเทศไทย: https://www.bot.or.th/Thai/ResearchAndPublications/DocLib_/Article_24Apr2018.pdf

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (ม.ป.ป.). ข้อมูลเตือนภัยการเกษตร. เรียกใช้เมื่อ 29 เมษายน 2563 จาก http://at.doa.go.th/ew/earlywarning.php

กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. (2564). รายงานสถานการณ์ข้าว. เข้าถึงได้จาก http://brrd.ricethailand.go.th/index.php/2016-07-15-05-32-35/786-25-31-2564

บัวพันธ์ พรหมพักพิง. (29 มิถุนายน 2562). การเกษตรและอาหาร: ประเด็นปัญหาเก่าในวาระใหม่ของการวิจัยและการพัฒนา. *MFU Connexion: Journal of Humanities and Social Sciences*, 9(1): 1-18. เข้าถึงได้จาก https://so05.tci-thaijo.org/index.php/MFUconnexion/article/download/243893/165838/844966

ยุคล ลิ้มแหลมทอง. (11 มีนาคม 2563). *เกษตรไทย 2573.* (สถาบันคลังสมองของชาติ, บ.ก.) เข้าถึงได้จาก http://www.knit.or.th/: http://www.knit.or.th/web/?p=35123

ลงทุนแมน. (22 มีนาคม 2563). *ปัญหาตอนนี้ ของภาคเกษตรกรรมไทย.* เข้าถึงได้จาก ลงทุนแมน: https://www.longtunman.com/21866

วันวิสาข์ วัฒนะพันธ์ศักดิ์, สัณห์ อุทยารัตน์ และพรรษา บุนนาค. (2565). การประยุกต์การใช้ Application มาตรฐาน Organic ในแปลงอินทรีย์. *สัมมนาทางวิชาการ “การขับเคลื่อนเกษตรอินทรีย์ภายใต้บริบทเศรษฐกิจบีซีจี”.* กรุงเทพฯ.

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). (ม.ป.ป.). *Smart Farming ความสำเร็จและความท้าทายแห่งยุคสมัย.* เข้าถึงได้จาก https://www.arda.or.th/knowledge_detail.php?id=6