ส่วนที่ ๕

รายงานผลและการประเมินผลการดำเนินโครงการโดยรวม

(Project Completion Report)

๕. รายงานผลและการประเมินผลการดำเนินโครงการโดยรวม (Project Completion Report)

โครงการได้เริ่มต้นดำเนินการตั้งแต่ระยะที่ ๑ ถึงระยะที่ ๓ ตั้งแต่วันที่ ๑๗ ธันวาคม ๒๕๖๓ ถึง ๑๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๔ ซึ่งได้รายงานการดำเนินงานไว้ในรายงานส่วนที่ ๑ - ๔ ของรายงานฉบับนี้ และได้ดำเนินงานต่อในระยะที่ ๔ ซึ่งเป็นระยะสุดท้ายของโครงการคือตั้งแต่วันที่ ๑๒ พฤศจิกายน ๒๕๖๔ ถึงวันที่ ๗ กันยายน ๒๕๖๕ โดยในระยะที่ ๔ มีการดำเนินงานในประเด็นต่างๆดังนี้

- การพัฒนาและปรับปรุงอุปกรณ์และระบบต่างๆต่อจากระยะที่สาม เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการในการใช้งานของเกษตรกรและสามารถใช้เป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์ให้กับเกษตรกรอื่นๆนอกโครงการ รวมทั้งการนำไปเป็นต้นแบบในเชิงพาณิชย์ได้
- การติดตั้งอุปกรณ์และระบบต่างๆเพิ่มเติมตามฟาร์มของโครงการต่อจากระยะที่สาม รวมทั้งการปรับปรุงดัดแปลงระบบที่ได้ติดตั้งไว้ในระยะก่อนหน้า ซึ่งเป็นการพัฒนาต่อยอดโดยใช้แนวความคิดของเกษตรกรในโครงการ หลังจากที่เกษตรกรได้มีความรู้และมีประสบการณ์ในการใช้ระบบต่างๆที่ทางโครงการได้จัดทำให้มากขึ้น ตามแนวทางของ Problem/Project Based Learning.
- การอบรมให้ความรู้เพิ่มเติมจากคณะผู้วิจัยและวิทยากร รวมทั้งการแบ่งปันความรู้ระหว่างเกษตรกรในโครงการด้วยกัน ทั้งในเรื่ององค์ความรู้ด้านการเกษตรและองค์ความรู้ด้านการนำเทคโนโลยีและอุปกรณ์ในโครงการไปประยุกต์ใช้ ตามแนวคิดของโครงการด้าน Problem/Project Based Learning และ Collaborative Learning.
- การปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรการฝึกอบรม และจัดทำเป็นสื่อการเรียนรู้ ทั้งที่เป็นเอกสารและสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในลักษณะ E-Book/Flip Book เพื่อใช้กับเกษตรกรและสถาบันการศึกษา
- การเก็บข้อมูลผลการดำเนินงานโครงการของคณะผู้วิจัย เพื่อนำมาถอดบทเรียนจากโครงการในด้านต่างๆ ตามคำถามการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ก่อนเริ่มโครงการวิจัย
- การถ่ายทอดองค์ความรู้และประสบการณ์จากโครงการวิจัย เพื่อการขยายผลสู่สถาบันการศึกษาในระดับอาชีวศึกษา กลุ่มเกษตรกรนอกโครงการ และสถานประกอบการกลุ่มสตาร์ทอับด้าน IOT

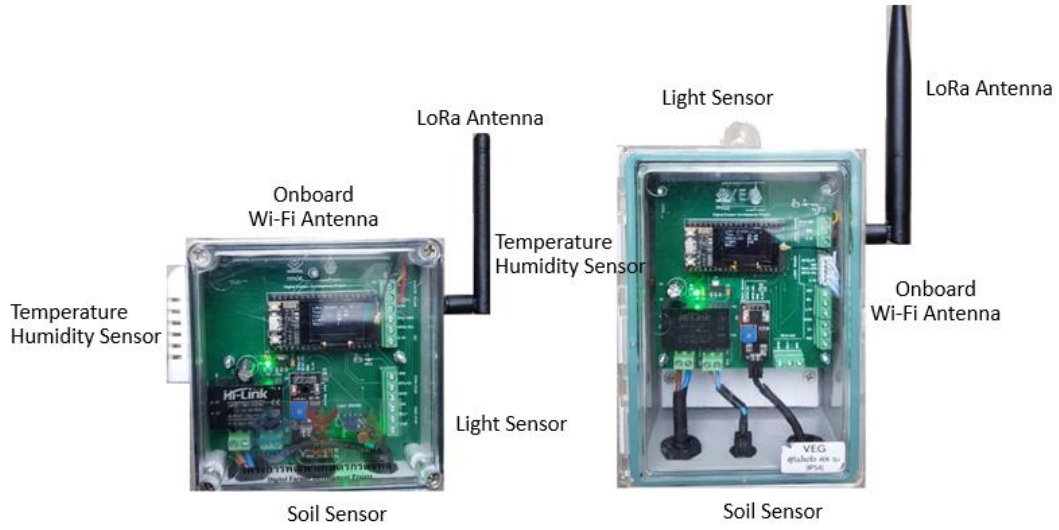
โดยผลการดำเนินงานและการประเมินผลโครงการโดยรวม ตั้งแต่ระยะที่ ๑ จนสิ้นสุดโครงการ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๕.๑ การพัฒนาอุปกรณ์ในโครงการและการติดตั้งอุปกรณ์และระบบตามฟาร์มต่างๆ

โครงการได้พัฒนาอุปกรณ์และระบบต่างๆ ตามขอบเขตของโครงการ เพื่อใช้ติดตั้งให้เกษตรกรได้ใช้งานจริงในฟาร์มของตนเองตามที่เกษตรกรต้องการตั้งแต่ระยะที่ ๓ ของโครงการ เพื่อให้เกษตรกรได้เรียนรู้และสร้างทักษาทางดิจิทัล ตลอดจนช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในฟาร์ม โดยอุปกรณ์และระบบประกอบด้วย

๕.๑.๑ อุปกรณ์ตรวจวัดสถาพอากาศในโรงเรือน (Micro-climate Sensor Node)

โดยอุปกรณ์ตรวจวัดสถาพอากาศในโรงเรือนได้มีการปรับปรุงต่อยอดจากระยะที่สามของโครงการ เพื่อให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น ใช้ต้นทุนที่น้อยลง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับหลากหลายระบบที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร โดยอุปกรณ์มีรูปแบบและคุณสมบัติดังแสดงในรูป (รายละเอียดอยู่ในส่วนที่ ๓)



รูปที่ ๕.๑ อุปกรณ์ตรวจวัดสถาพอากาศแบบ Micro-Climate Sensor

๕.๑.๒ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับควบคุมระบบน้ำในฟาร์ม (Controller Module)

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับควบคุมระบบน้ำสำหรับระบบน้ำหยด ระบบสปริงเกอร์ ระบบการให้ปุ๋ยทางท่อ รวมทั้งระบบพ่นหมอกในโรงเรือน (Water System Controller Module)

รูปที่ ๕.๒ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับควบคุมระบบน้ำในฟาร์มด้วย Mobile Application

๕.๑.๓ ระบบการให้ปุ๋ยทางท่อ (Liquid Fertilizing System)

เป็นระบบสำหรับให้ปุ๋ยน้ำ ผ่านระบบท่อการให้น้ำและปุ๋ย ส่วนใหญ่ใช้กับโรงเรือนที่ปลูกผลไม้ เช่น เมลลอน มะเขือเทศ ราสเบอร์รี่ หรือแบล็คเบอร์รี่ เป็นต้น โดยปุ๋ยที่ใช้จะเป็นปุ๋ยน้ำเคมี หรือปุ๋ยน้ำหมักอินทรีย์ ควบคุมการให้ปุ๋ยผ่านทาง Mobile Application หรือ Web Application โดยระบบสามารถโปรแกรมให้ผสมปุ๋ยจากสารหัวเชื่อได้ถึง ๖ ชนิด ตามสัดส่วนที่ต้องการในช่วงเวลาต่างๆของการปลูก

รูปที่ ๕.๓ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และระบบการให้ปุ๋ยน้ำทางท่อ

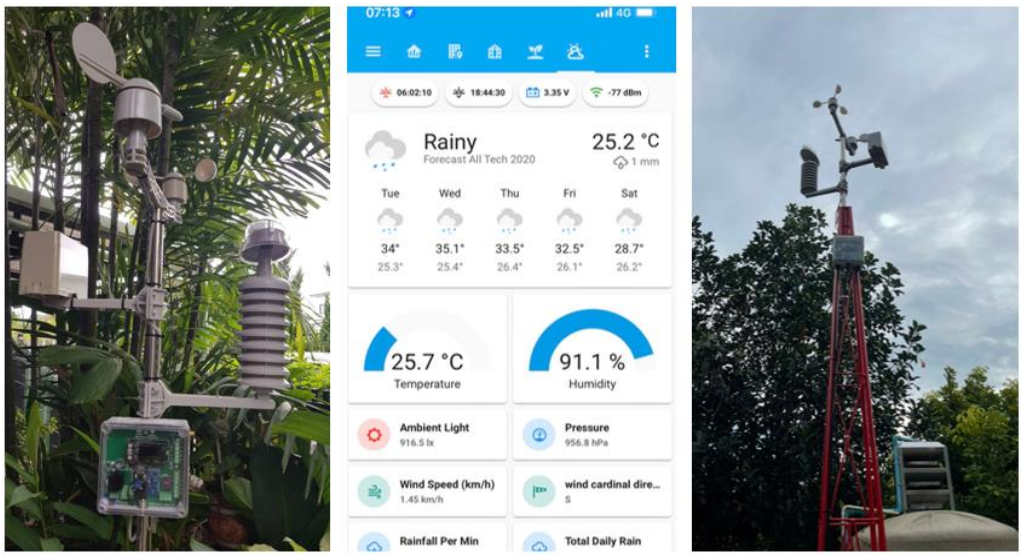
๕.๑.๔ ระบบระบายความร้อนในโรงเรือน (Green House Cooling System)

ระบบระบายความร้อนในโรงเรือนเป็นการบูรณาการระบบระบายความร้อนในอากาศด้วยพัดลม รวมกับระบบพ่นหมอก เพื่อให้เป็นระบบที่ง่ายในการจัดทำ ใช้งาน และซ้อมบำรุง สำหรับเกษตรกรรายย่อยทั่วไป โดยหัวใจในการความคุมจะใช้อุปกรณ์ตรวจวัดสถาพอากาศและชุดควบคุมที่ใช้กับระบบน้ำ

รูปที่ ๕.๔ ระบบระบายความร้อนในโรงเรือนด้วยพัดลมและระบบพ่นหมอกด้วยเทคโนโลยี IoT

๕.๑.๕ สถานีตรวจวัดสภาพอากาศขนาดเล็ก (Basic Weather Station)

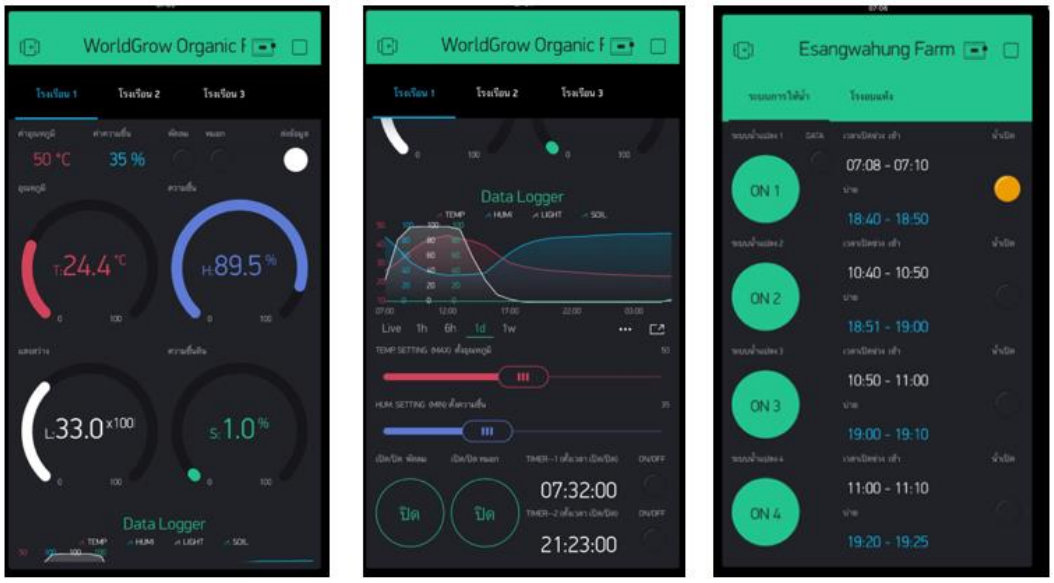
เป็นสถานีตรวจวัดสภาพอากาศขนาดเล็ก (Mini Weather Station) ที่โครงการพัฒนาขึ้นโดยการใช้อุปกรณ์วัดสภาพอากาศขนาดเล็กร่วมกับอุปกรณ์ Micro-Climate Sensor ที่โครงการพัฒนาขึ้น ซึ่งทำให้สถานีตรวจวัดสภาพอากาศขนาดเล็กของโครงการสามารถตรวจวัด ปริมาณน้ำฝน ความเร็วลม ทิศทางลม อุณหภูมิและความชื้นในอากาศ ความกดอากาศ และความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล



รูปที่ ๕.๕ สถานีตรวจวัดสภาพอากาศขนาดเล็ก (Mini Weather Station)

๕.๑.๖ ระบบการวัดผลและควบคุมแบบอัตโนมัติ (Monitoring Dashboard and Controlling System) บน IoT Platform

เป็น IoT Platform ที่รองรับระบบการความคุมและระบบแสดงผลของอุปกรณ์และระบบต่างๆ ข้างต้นที่ได้กล่าวมาแล้ว โดยระบบการวัดผลและควบคุมแบบอัตโนมัติจะอยู่บน Cloud Server ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ซึ่งไม่มีค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรต้องแบกรับ ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย Open Source Software เป็นส่วนใหญ่ เช่น Ubuntu OS, Blynk CE, Influx DB, Grafana, Home Assistant เป็นต้น



รูปที่ ๕.๖ ตัวอย่าง Mobile Application ระบบการวัดผลและระบบควบคุมบน IoT Platform

๕.๒ การถอดบทเรียนและการวิเคราะห์ผลการนำอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ จากโครงการ ตามประเด็นคำถามวิจัยของโครงการ

การถอดบทเรียนการพัฒนาเกษตรกรรายย่อยในโครงการ ที่ได้รับการอบรมให้ความรู้และทักษะการใช้อุปกรณ์ฟาร์มอัจฉริยะขั้นพื้นฐาน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้จริงในฟาร์มของตนเอง โดยมีนักวิจัยเป็นพี่เลี้ยงและทำงานร่วมกันในลักษณะ Problem/Project Based Learning, Blended Learning และ Collaborative Learning นักวิจัยได้วิเคราะห์ผลการนำอุปกรณ์และระบบต่างๆไปใช้ โดยพิจารณาจากการนำระบบไปใช้งานจริงของเกษตรกร การตอบแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการสังเกตุของคณะผู้วิจัย ซึ่งสามารถถอดบทเรียนตามประเด็นคำถามการวิจัยที่คณะผู้วิจัยได้ตั้งไว้ตั้งแต่ก่อนเริ่มโครงการได้ดังนี้

คำถามการวิจัยที่ ๑

ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ที่เกี่ยวข้องกับการทำเกษตรอัจฉริยะ สำหรับเกษตรกรไทยรายย่อยโดยทั่วไป ที่จะช่วยให้มีการยกระดับกระบวนการเพาะปลูกและการบริหารฟาร์มให้ดีขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม ควรมีอะไรบ้าง

การถอดบทเรียน

จากเนื้อหาองค์ความรู้และบทเรียนที่โครงการได้รวบรวมและจัดทำเป็นรูปเล่มเพื่อใช้เป็นแนวทางในการฝึกอบรมเพื่อยกระดับเกษตรกรรายย่อยในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลไปประยุกต์ใช้ในฟาร์ม ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

๑. ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีการสื่อสาร การตลาดดิจิทัลและการสร้างแบรนด์เพื่อการเกษตร (Fundamentals of Communication Technology, Digital Marketing and Brand Creation for Agriculture)
๒. เทคโนโลยีเซนเซอร์เพื่อการเกษตร (Sensor Technology for Smart Farming)
๓. อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้ในการเกษตร (Internet of Things and Its Applications in Smart Farming)
๔. สถิติพื้นฐานและการวิเคราะห์ทางการเกษตร (Statistics and Analytics for Agriculture)
๕. ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการวิเคราะห์ทางการเกษตร (Artificial Intelligence for Smart Farming Analytics)
๖. การเรียนรู้ของเครื่องกลและระบบควบคุมทางการเกษตร (Machine Learning for Smart Farming and Control Systems)
๗. ความรู้พื้นฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อการเกษตร (Fundamentals of Big Data for Agriculture)

จากการนำเนื้อหา (๑) ถึง (๗) ไปทดลองอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกร ประกอบกับการทำงานร่วมกับเกษตรกร และการตอบแบบสอบถามของเกษตรกร รวมทั้งจากการสังเกตการปฏิบัติจริงของเกษตรกรรายย่อยในโครงการ พบว่าองค์ความรู้และทักษะการใช้เทคโนโลยี ที่ (๑) ถึง (๓) มีความสำคัญมากในการยกระดับเกษตรกรรายย่อยให้มีความเข้าใจและสามารถนำเทคโนโลยีดิจิทัลไปประยุกต์ใช้ในฟาร์ม เนื่องจากองค์ความรู้ (๑) ถึง (๓) บวกกับทักษะการใช้อุปกรณ์และระบบที่ทางโครงการจัดให้ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่เกษตรกรสามารถจับต้องได้ ราคาไม่สูงเกินไป ง่ายต่อการใช้งาน สามารถแก้ปัญหาในฟาร์มที่เกษตรกรประสบอยู่ได้เป็นอย่างมากและทันที โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องการลดปริมาณแรงงาน ลดเวลาในการทำฟาร์ม และการรับรู้ข้อมูลสถาพแวดล้อมของการปลูก

ส่วนเนื้อหาองค์ความรู้ ที่ (๔) ถึง (๗) นั้น เกษตรกรยังให้ความสนใจน้อยเนื่องจากเกษตรเห็นว่ายังจับต้องได้ยากและยังไม่ช่วยแก้ปัญหาของเกษตรที่มีอยู่ได้โดยตรงและทันทีอย่างเห็นได้ชัดเจน

คำถามการวิจัยที่ ๒

อุปกรณ์สำหรับการเกษตรอัจฉริยะขั้นพื้นฐาน สำหรับเกษตรกรรายย่อยทั่วไป ที่ไม่ต้องใช้ต้นทุนสูงและคุ่มค่าต่อการลงทุน ควรจะมีอะไรบ้าง และอุปกรณ์ที่โครงการจัดทำให้ เพียงพอหรือไม่

การถอดบทเรียน

จากการที่เกษตรกรนำอุปกรณ์จากโครงการไปใช้จริงในฟาร์มและจากการทำงานร่วมกันระหว่างนักวิจัยและเกษตรกร พบว่าอุปกรณ์และระบบที่ทางโครงการพัฒนาให้มีความเพียงพอสำหรับเกษตรกรรายย่อย โดยอุปกรณ์สำหรับการเกษตรอัจฉริยะขั้นพื้นฐานสำหรับเกษตรกรรายย่อยทั่วไป ที่ไม่ต้องใช้ต้นทุนสูง คุ่มค่าต่อการลงทุน และมีผลต่อการเพาะปลูกโดยตรงคือ

- อุปกรณ์ตรวจวัดสภาพอากาศในแปลงปลูกหรือในโรงเรือน (Micro-climate Sensor)
- อุปกรณ์สำหรับควบคุมระบบการให้น้ำในฟาร์มเกษตร (Water System Controller)
- ระบบการให้ปุ๋ยทางท่อ (Liquid Fertilizing System)
- ระบบระบายความร้อนในโรงเรือน (Green House Cooling System)
- ระบบการวัดผลและควบคุมแบบอัตโนมัติ (Monitoring and Controlling System)

ส่วนอุปกรณ์ที่เกษตรคิดว่ายังไม่ค่อยจำเป็นและเกษตรกรยังใช้ประโยชน์ได้น้อย คือ

- สถานีตรวจวัดสภาพอากาศขนาดเล็ก (Basic Weather Station)

โดยผลของความต้องการและการนำระบบต่างๆไปใช้งานทั้ง ๑๒ ฟาร์มในโครงการ แสดงในตารางดังนี้

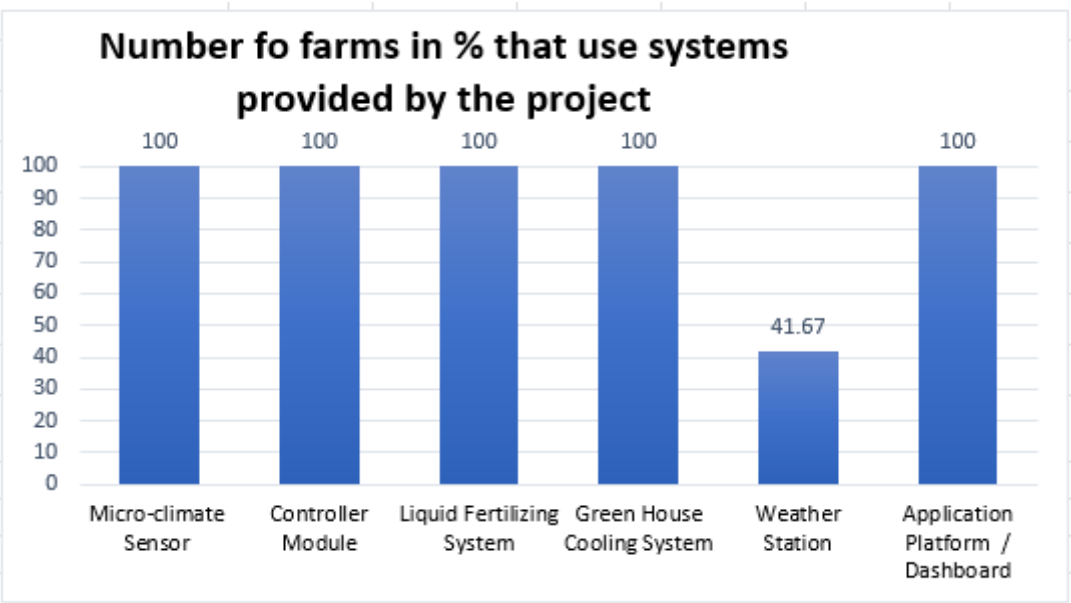
ตาราง ๕.๑ การใช้งานอุปกรณ์และระบบต่างๆจากโครงการในฟาร์มที่ร่วมโครงการ

ลำดับ	ชื่อฟาร์ม	Micro-climate Sensor Node	System Controller Module	Liquid Fertilizing System	Green House Cooling System	Basic Weather Station	Monitoring Dashboard / Control System
1	เวิลด์โกรว์ ออร์แกนิค ฟาร์ม	√	√	√	√		√

2	สวนย่าน้อย ราสเบอร์รี่	√	√	√	√	√	√
3	อีซังวาฮัง โกโก้ ฟาร์ม	√	√	√	√	√	√
4	โอโซน เมลลอน ฟาร์ม	√	√	√	√	√	√
5	ม่อนเคียงดาว สตรอเบอร์รี่ ฟาร์ม	√	√		√	√	√
6	สวน พอดีดิน ออร์แกนิค	√	√	√	√	√	√
7	วิสาหกิจชุมชน ปุ๋ยอินทรีย์	√	√		√		√
8	ฟาร์มยายน้อย เกษตรอินทรีย์	√	√		√		√
9	สวนผักงอกงาม	√	√	√	√		√
10	สวนร้อยผัก เกษตรอินทรีย	√	√	√	√		√
11	ภูเพียงพอ ออร์แกนิคฟาร์ม	√	√	√	√		√
12	วิเศษ ออแกนิค ฟาร์ม	√	√		√		√

หมายเหตุ เนื่องจากระบบการให้ปุ๋ยทางท่อ (Liquid Fertilizing System) เป็นระบบที่ใช้กับปุ๋ยน้ำ ดังนั้นฟาร์มที่ยังคงใช้ปุ๋ยอินทรีย์แห้ง จึงไม่นำระบบนี้ไปใช้ (ฟาร์มที่ ๕ ๗ ๘ และ ๑๒)

หากคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของการนำไปใช้ โดยอิงตามบริบทของฟาร์ม เช่น จำนวนฟาร์มที่ใช้ระบบการให้ปุ๋ยน้ำทางท่อเทียบกับจำนวนฟาร์มที่ใช้ปุ๋ยน้ำ เป็นต้น จะได้เปอร์เซ็นต์ของการใช้ระบบตามแผนกราฟด้านล่าง



รูปที่ ๕.๗ จำนวนฟาร์มเป็น % ที่นำอุปกรณ์และระบบจากโครงการไปใช้งานจริง

คำถามการวิจัยที่ ๓

จากประเภทของฟาร์มและชนิดของพืช ผัก ผลไม้ ที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมโครงการ ปัญหาที่สามารถแก้ได้ทันที หรือประสิทธิผลที่เพิ่มขึ้นได้ทันที เมื่อได้นำระบบจากโครงการไปประยุกต์ใช้แล้ว คืออะไร

การถอดบทเรียน

ปัญหาที่สามารถแก้ได้ทันทีหรือประสิทธิผลที่เพิ่มขึ้นได้ทันที เมื่อได้นำระบบจากโครงการไปประยุกต์ใช้คือ

๑. แรงงานและเวลาในการทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเวลาในการให้น้ำและให้ปุ๋ย โดยเฉลี่ยเกษตรกรจะใช้เวลาในการให้น้ำและให้ปุ๋ยสามถึงสี่ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งจะเป็นการลดน้ำด้วยมือหรือการเดินไปเปิดปิดวาล์วน้ำตามแปลงต่างๆ ซึ่งเมื่อนำระบบควบคุมการให้น้ำจากโครงการไปใช้เกษตรกรสามารถลดเวลาในเรื่องนี้ได้เกือบเป็นศูนย์ ด้วยเหตุผลในเรื่องเวลาและแรงงานทำให้ทุกฟาร์มในโครงการ (100%) มีความต้องการระบบควบคุมการให้น้ำและนำไปใช้จริงในฟาร์มของตนเอง

๒. ปัญหาเรื่องการชงักการเติบโตหรือการเหี่ยวเฉาของพืช ผัก ผลไม้ เนื่องจากความร้อน ทั้งที่ปลูกในแปลงปลูกกลางแจ้งและในโรงเรือน การนำระบบระบายความร้อนในโรงเรือนโดยการใช้พัดลมและระบบพ่นหมกซึ่งควบคุมด้วยเซนเซอร์และระบบ IOT สามารช่วยแก้ปัญหานี้ได้เป็นอย่างมาก และยังสามารถเพิ่มผลผลิตในเชิงปริมาณและขนาดของพืชผักได้ประมาณ ๖๐ - ๘๐ เปอร์เซ็นต์

๓. ปัญหาเรื่องปริมาณการให้น้ำและเวลาที่ต้องให้น้ำอย่างไม่เหมาะสม ซึ่งอาจทำให้เกินปัญหารากเน่าเนื่องจากมีน้ำมากเกินไป หรือในทางตรงกันข้ามเกิดปัญหาต้นเหี่ยวเฉา เติบโตช้า หรือชะงักการเติบโต เนื่องจากได้น้ำไม่พอเพียง การนำระบบวัดความชื้นในดินและในอากาศสามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ทันที ช่วยให้พืช ผัก ได้น้ำอย่างเหมาะสมและเกษตรกรสามารประหยัดน้ำได้ด้วย รวมทั้งสามารให้น้ำในเวลาที่พืชต้องการ ทำให้พืชมีความสดและต้นแข็งแรง

๔. ปัญหาเรื่องความร้อนในโรงเรือนที่มากเกินไป โดยเฉพาะในวันที่มีแสงแดดจ้าอุณหภูมิในโรงเรือนอาจสูงเกิน ๕๐ องศาเซลเซียส ทำให้เกิดปัญหายอดไหม้ และพืชชะงักการเจริญเติบโต การนำระบบระบายความร้อนด้วยพัดลมและระบบพ่นหมอก รวมกับอุปกรณ์เซนเซอร์ (Micro-Climate Sensor) ที่วัดได้ทั้งอุณหภูมิ ความชื้นและความเข้มของแสงแดดจากโครงการมาใช้ สามารถช่วยแก้ปัญหายอดไหม้และการชะงักการเจริญเติบโตของพืชได้ทันที

๕. ผลผลิตที่เพิ่มมากขึ้น สืบเนื่องจากคุณภาพของพืช ผัก ที่ปลูกในโรงเรือน เช่น ผักเคล ผักสลัด ซึ่งได้นำระบบควบคุมความร้อนและการให้ความชื้นและการให้น้ำไปใช้กับโรงเรือน ซึ่งมีผลทำให้พืชผัก มีความสด ใบหนา มีน้ำหนัก มีความกรอบ ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ถึง ๘๐ % ในช่วงฤดูร้อน

๖. คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เนื่องจากภาระงานหนักที่ลดลง ความสะดวกสบายจากการใช้ระบบ ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น และเวลาที่เหลือมากขึ้น ทำให้เกษตรกรสามารถไปทำอย่างอื่นที่ต้องการและมีความสุขในการดำเนินชีวิตมากขึ้น

คำถามการวิจัยที่ ๔

วิธีการที่เกษตรกรในโครงการนำความรู้ และอุปกรณ์ในโครงการไปใช้ในการเพาะปลูก และบริหารจัดการฟาร์มของตนเอง มีรูปแบบใดบ้าง

การถอดบทเรียน

วิธีการที่เกษตรกรนำความรู้และอุปกรณ์ไปบริหารจัดการฟาร์มของตนเองมีรูปแบบดังนี้

๑. การบริหารจัดการแรงงานที่ต้องใช้เกษตรกรหรือคนงานในการให้น้ำ ให้ปุ๋ย พืช ผัก ผลไม้ โดยเกษตรกรสามารถใช้ระบบจากโครงการในการให้น้ำหรือให้ปุ๋ยตามช่วงเวลาต่างๆ หรือตามสภาพอุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ หรือความชื้นในดิน ที่เกษตรกรต้องการ ทำให้พืช ผัก ผลไม้ ได้น้ำและปุ๋ยในช่วงเวลาและสภาพแวดล้อมที่กำหนด ซึ่งมีผลดีต่อการเจริญเติบโตและความสดของพืช ผัก ผลไม้

๒. การบริหารจัดการปริมาณน้ำในการปลูก เนื่องจากหลายๆฟาร์มจะมีปัญหาเรื่องปริมาณน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูแล้ง การให้น้ำโดยไม่รู้สถาพความชื้นของดิน หรืออุณหภูมิและความชื้น

ในอากาศ จะทำให้การใช้น้ำมากเกินความจำเป็น การที่เกษตรกรได้รับรู้ค่าความชื้นต่างๆจากเซนเซอร์ในโครงการ ทำให้เกษตรกรสามารถบริหารจัดการการใช้น้ำได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

๓. การบริหารจัดการสภาพอากาศในโรงเรือน ซึ่งอาจจะร้อนเกินไป หรือขาดความชื้น ทำให้มีผลโดยตรงต่อการเติบโตของพืช และอาจเกิดโรคได้ เช่นโรคยอดไหม้ การนำระบบระบายความร้อนด้วยพัดลมและระบบพ่นหมอก ช่วยให้เกษตรกรสามารควบคุมและบริหารจัดการสภาพอากาศในโรงเรือนได้อย่างเหมาะสม

๔. การบริหารจัดการช่วงระยะการให้น้ำ โดยปกติเกษตรกรจะให้น้ำด้วยมือ โดยจะแบ่งเป็นสองช่วงหลัก คือช่วงเช้าและช่วงบ่าย ซึ่งในช่วงอากาศร้อนจะไม่เพียงพอ ด้วยระบบที่โครงการจัดให้เกษตรกรสามารถกำหนดระยะเวลาการให้น้ำได้บ่อยขึ้น ทำให้พืช ผัก มีความสด และต้นแข็งแรง

๕. การบริการจัดการการให้ปุ๋ย โดยปกติการให้ปุ๋ยจะทำวันละหนึ่งครั้ง หรือหลายวันต่อครั้ง ด้วยการนำระบบการให้ปุ๋ยของโครงการไปใช้ เกษตรกรสามารถปรับวิธีการให้ปุ๋ยใหม่เพื่อให้พืช ผัก ผลไม้ เจริญเติบโตได้เร็วขึ้น โดยการกำหนดช่วงเวลาการให้ปุ๋ยทีละน้อยๆ แต่ให้บ่อยขึ้น ซึ่งเกษตรแจ้งว่าการให้ปุ๋ยในลักษณะนี้ทำให้การออกผล เช่น มะเขือเทศ เมลลอน ราสเบอร์รี่ แบล็คเบอร์รี่ ดีขึ้น และได้ผลใหญ่ขึ้น

๖. การบริหารจัดการในการแปรรูปผลผลิต ในกระบวนการอบแห้ง เกษตรกรบางส่วนได้นำความรู้และอุปกรณ์ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาโรงอบแห้ง เช่นโรงอบแห้งเมล็ดกาแฟ โกโก้ ลำไย กล้วย เป็นต้น โดยนำอุปกรณ์ในโครงการไปใช้ในการควบคุมระดับความร้อนและความชื้นในโรงอบแห้ง ทั้งนี้โรงอบแห้งผลิตผลทางการเกษตรถือเป็นระบบที่มีความสำคัญต่อเกษตรกรเป็นอย่างมากในแปรรูปผลผลิต และการเพิ่มรายได้

คำถามการวิจัยที่ ๕

ปัญหาอุปสรรคสำคัญ สำหรับเกษตรกรในโครงการและเกษตรกรรายย่อยไทยทั่วไป ที่จะก้าวไปสู่การทำเกษตรแบบอัจฉริยะ (เกษตรกร 4.0) มีอะไรบ้าง

การถอดบทเรียน

จากการที่โครงการได้ทำงานและพัฒนาฟาร์มร่วมกับเกษตรกร รวมทั้งจากแบบสอบถาม จะเห็นได้ว่าอุปสรรคและปัญหาสำคัญสำหรับเกษตรกรไทยรายย่อยทั่วไป ในการก้าวไปสู่เกษตรแบบอัจฉริยะพอสรุปประเด็นได้ดังนี้

๑.ขาดความรู้และการเข้าถึงความรู้และอุปกรณ์ในเทคโนโลยีพื้นฐาน เช่นความรู้ด้านเซนเซอร์สำหรับการเกษตร ความรู้ด้านอุปกรณ์ Smart Farm และ IOT รวมทั้งความรู้ด้านเทคโนโลยีการสื่อสารในแปลงปลูก

๒.ขาดที่ปรึกษาหรือผู้ที่จะมาแนะนำและเป็นพี่เลี้ยงในการนำระบบและเทคโนโลยีพื้นฐาน มาประยุกต์ใช้ในฟาร์มให้เป็นรูปธรรม ซึ่งต้องเริ่มตั้งแต่การวางระบบโครงสร้างพื้นฐานในแปลง เช่นระบบการวางท่อให้น้ำกับวาล์วอิเล็กทรอนิกส์ ระบบไฟในโรงเรือนหรือแปลงปลูกเพื่อให้เหมาะและประหยัดต่อการติดตั้งระบบอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ซึ่งการเป็นพี่เลี้ยงมีความสำคัญมาก สำหรับการสร้างทักษะและความมั่นใจในการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาลงใช้ในแปลงปลูก

๓.ปัญหาด้านการได้มาซึ่งอุปกรณ์ที่จะนำมาประกอบเป็นระบบที่สามารใช้ในการควบคุมทั้งแบบควบคุมด้วยมือและแบบอัตโนมัติ และสามารถตรวจวัดสภาพแวดล้อมของแปลงปลูกหรือในโรงเรือน อุปกรณ์ที่เกษตรกรรายย่อยสามารถหาได้ส่วนใหญ่เป็นระดับไทม์เมอร์ เปิด-ปิด ระบบน้ำหรือระบบไฟ แต่ระบบที่เกษตรกรสามารถควบคุมผ่านแอปพลิเคชันรวมทั้งสามาถตรวจวัดและแสดงค่าสภาพแวดล้อมของแปลงปลูกนั้น ยังหาได้ยากในท้องตลาดทั่วไป จำเป็นต้องให้ผู้ประกอบการเฉพาะด้านจัดหาและจัดทำระบบให้ซึ่งจะมีราคาค่าใช้จ่ายสูง

๔.ปัญหาด้านงบประมาณซึ่งเป็นผลต่อเนื่องจากข้อ (๓) หากเกษตรกรต้องจ้างผู้ประกอบการในการจัดหาอุปกรณ์ต่างๆและมาจัดทำระบบให้ จะมีค่าใช้จ่ายสูงเกินความสามารถด้านการเงินของเกษตรกร

๕.ขาดต้นแบบหรือฟาร์มตัวอย่างในระดับเกษตรกรรายย่อย ที่จะทำให้เกษตรกรได้เห็นระบบที่จับต้องได้ ใช้งานได้จริง และเป็นระบบที่ใช้ต้นทุนต่ำ รวมถึงวิธีการนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาหรือเพิ่มผลผลิตในแปลงปลูก อันจะนำไปสู่ความเข้าใจในเทคโนโลยีและวิธีการนำไปใช้ ทำให้เกิดความมั่นใจ และอยากที่จะนำไปใช้พัฒนาฟาร์มของเกษตรกรเอง

๖.การช่วยเหลือจากภาครัฐหรือโครงการต่างๆที่ไม่ต่อเนื่อง หรือการให้ความรู้ในเชิงทฤษฎีแต่ไม่มีอุปกรณ์จริงที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในแปลงปลูกของเกษตรกร

๗.ขาดการปรับตัวหรือการค้นหาความรู้และเปิดรับความรู้ใหม่ๆของตัวเกษตรดรเอง เพื่อนำมาพัฒนาฟาร์มของตนเอง โดยยังคงทำการเพาะปลูกในลักษณะเดิม ๆตามแบบที่บรรพบุรุษที่เคยทำมา

ทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นเป็นการถอดบทเรียนและวิเคราะห์ผลตามหัวข้อคำถามการวิจัยที่ได้ตั้งไว้เพื่อจะได้นำไปใช้ประโยชน์ในการยกระดับเกษตรกรรายย่อยสู่การเป็นเกษตรกรดิจิทัลต่อไป

๕.๓ สื่อการสอนที่ใช้ในโครงการ ทั้งแบบเอกสารและแบบดิจิทัล

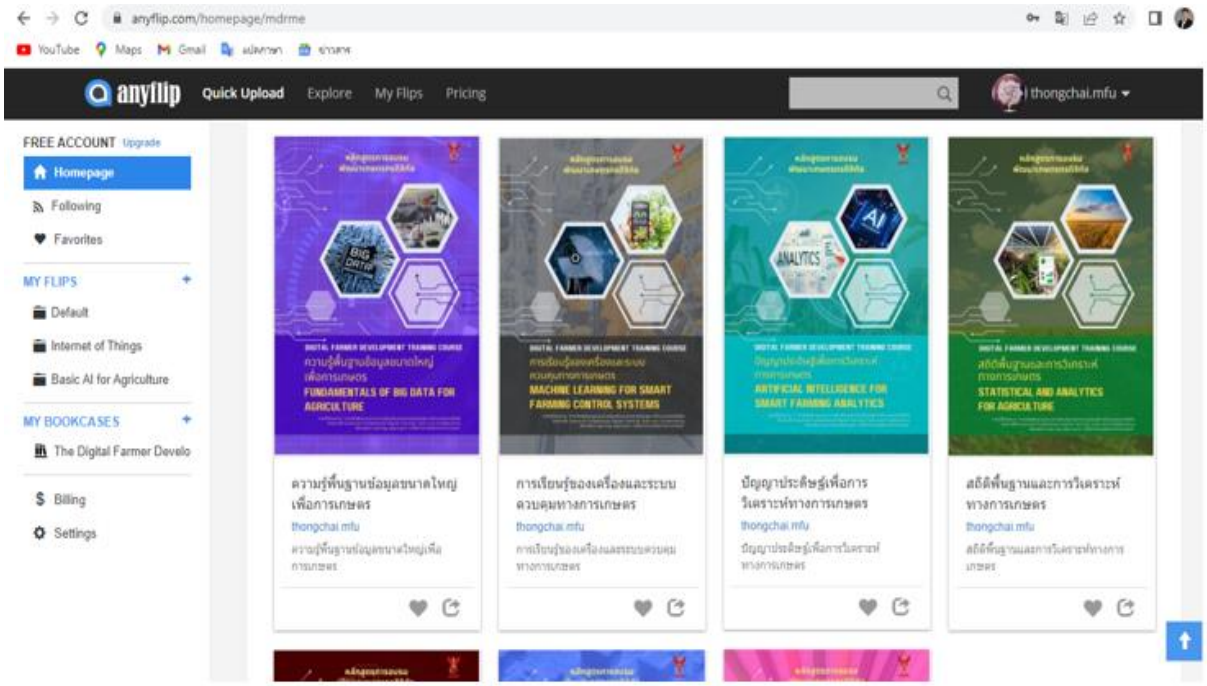
ตามวัตถุประสงค์ของโครงการที่จะหาแนวทางในการพัฒนาเกษตรกรรายย่อยไปสู่การเป็นเกษตรกรดิจิทัล โครงการได้วางแผนในการรวบรวมองค์ความรู้เพื่อจัดทำเป็นเนื้อหาหลักสูตรสำหรับใช้ในการฝึกอบรมเกษตรกร จากเนื้อหาที่ง่ายที่จะเข้าใจ สามารถนำไปใช้ได้อย่างเป็นรูปธรรม จนถึงเนื้อหาที่มีความทันสมัยและเป็นเทคโนโลยีขั้นสูง เพื่อนำองค์ความรู้ระดับต่างๆดังกล่าวมาใช้ในการศึกษาวิจัยว่า ความรู้ระดับใหนที่เหมาะสมในการนำมาใช้กับเกษตรกรรายย่อยเพื่อการยกระดับเกษตรกรสู่การเป็นเกษตรกรดิจิทัลในขั้นต้น ทั้งนี้หลักสูตรการอบรมเหล่านี้ยังมีเป้าหมายที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนระดับสถาบันอาชีวะศึกษาด้วย หรือให้ผู้สนใจได้ศึกษาด้วยตนเอง เพื่อการพัฒนาการเกษตรของประเทศ โดยเนื้อหาหลักสูตรการอบรมประกอบด้วย

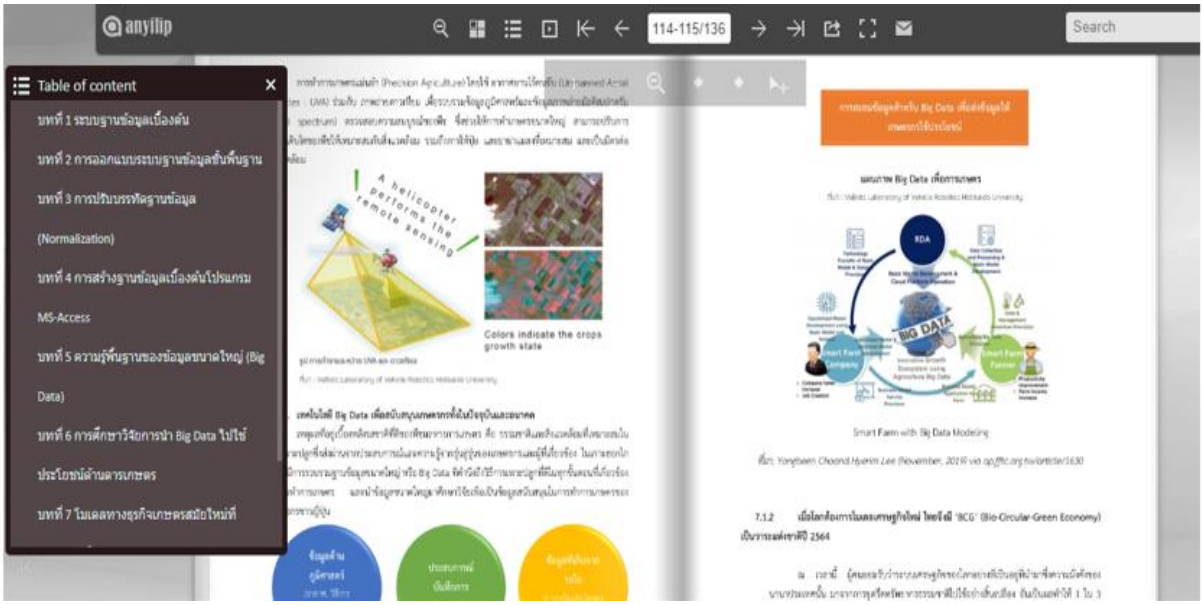
- ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีการสื่อสาร การตลาดดิจิทัลและการสร้างแบรนด์เพื่อการเกษตร (Fundamentals of Communication Technology, Digital Marketing and Brand Creation for Agriculture)
- เทคโนโลยีเซนเซอร์เพื่อการเกษตร (Sensor Technology for Smart Farming)
- อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้ในการเกษตร (Internet of Things and Its Applications in Smart Farming)
- สถิติพื้นฐานและการวิเคราะห์ทางการเกษตร (Statistics and Analytics for Agriculture)
- ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการวิเคราะห์ทางการเกษตร (Artificial Intelligence for Smart Farming Analytics)
- การเรียนรู้ของเครื่องและระบบควบคุมทางการเกษตร (Machine Learning for Smart Farming and Control Systems)
- ความรู้พื้นฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อการเกษตร (Fundamentals of Big Data for Agriculture)

โครงการได้จัดทำสื่อการสอนในรูปแบบต่างๆเพื่อความสะดวกของผู้ใช้ เช่น จัดทำเป็นเอกสารตำราเรียน เป็นรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์บรรจุไว้ในรูปแบบแผนซีดี เพื่อง่ายและประหยัดในการแจกจ่าย รวมทั้งได้จัดทำในรูป e-Book / Flipped Book เพื่อการเข้าถึงผ่านระบบอินเทอณเน็ต ด้วยการใช้ URL หรือการสแกน QR Code ตามภาพด้านล่าง

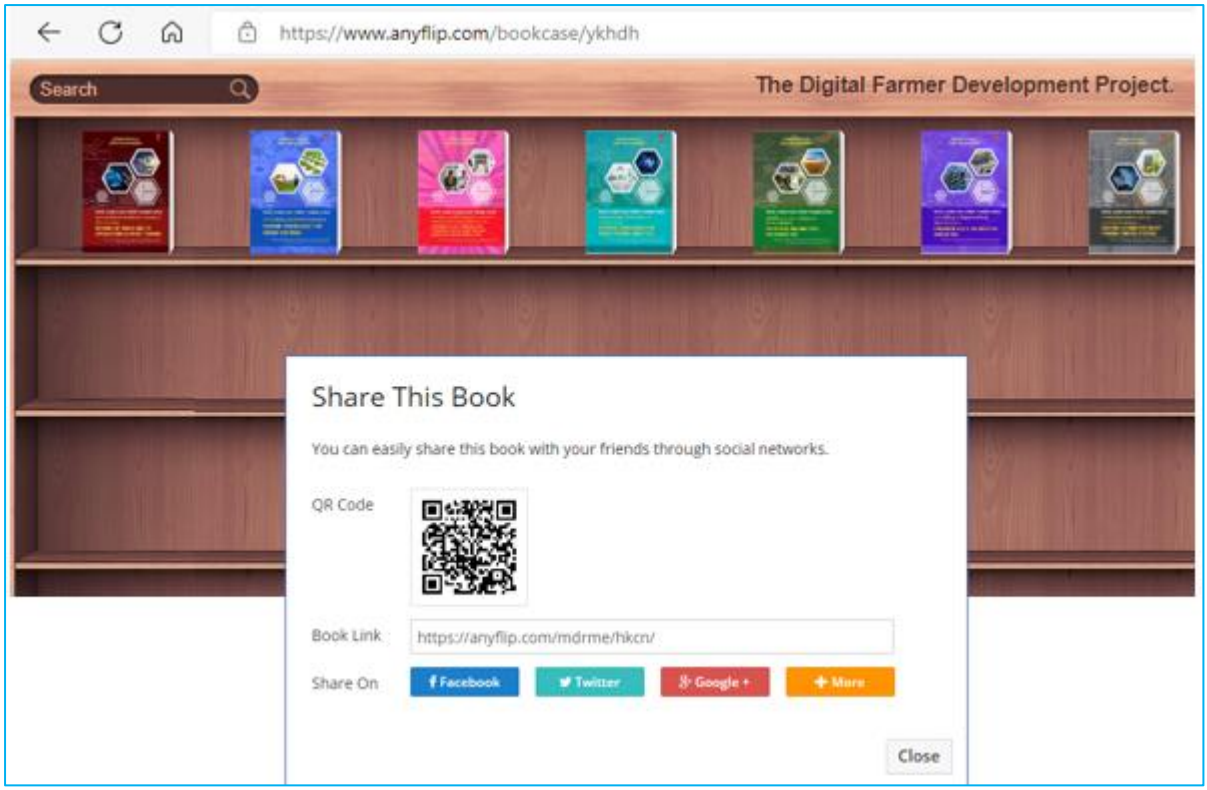
รูปที่ ๕.๘ สื่อการสอนในรูปแบบเอกสารตำราเรียน

รูปที่ ๕.๙ สื่อการสอนในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์บรรจุไว้ในรูปแบบแผนซีดี





รูปที่ ๕.๑๐ สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์จัดทำในรูปแบบ e-Book / Flipped Book บนระบบ Internet



รูปที่ ๕.๑๑ Electronic Bookshelf ผู้ใช้สามารเข้าถึงด้วย QR Code หรือ URL

๕.๔ การใช้ประโยชน์องค์ความรูปจากโครงการเชิงสาธารณะ

๕.๔.๑ การฝึกอบรมและการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกรนอกโครงการ

จากประสบการณ์ที่นักวิจัยได้เรียนรู้จากโครงการ รวมทั้งองค์ความรู้และหลักสูตรการฝึกอบรมที่ได้จัดทำขึ้น ทางโครงการได้นำมาจัดทำเป็นหลักสูตรการอบรมให้กับเกษตรกรนอกโครงการที่มีความสนใจ รวมทั้งนักเรียนนักศึกษาที่มีความสนใจด้านเทคโนโลยีไอโอทีกับการเกษตร โดยได้รับการประสานขอรับการฝึกอบรมจากเครือข่ายกลุ่มเกษตรกรต่างๆ ซึ่งไม่ได้อยู่ในโครงการ เช่น กลุ่มเกษตรอินทรีย์ อำเภอแม่จัน จ.เชียงราย กลุ่มเกษตรกร อ.เวียงสา จ.น่าน โดยทางโครงการได้ดำเนินการให้ตามความเหมาะสม ปัจจุบันยังมีเกษตรกรอีกหลายกลุ่มที่ประสานมาเพื่อขอรับการอบรม

รูปที่ ๕.๑๒ การนำความรู้จากโครงการไปอบรมให้เกษตรกรนอกโครงการที่ให้ความสนใจ

๕.๔.๒ การนำความรู้จากโครงการไปใช้ในการผลิตนักศึกษา

โครงการได้มีความร่วมมือกับวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย ในการถ่ายทอดองค์ความรู้ หลักสูตรการอบรม และอุปกรณ์ที่เหลือจากการฝึกอบรมเกษตรกรในโครงการ โดยวิทยาลัยได้นำสิ่งต่าง ๆเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับปริญญาตรี และยังมีแผนที่จะนำนักศึกษาลงไปฝึกปฏิบัติงานในฟาร์มต่าง ๆของโครงการอีกด้วย

รูปที่ ๕.๑๓ พิธีมอบหลักสูตรการฝึกอบรมที่จัดทำขึ้นในโครงการให้กับวิทยาลัยอาชีวศึกษา จ.เชียงราย

รูปที่ ๕.๑๔ การใช้หลักสูตรและอุปกรณ์จากโครงการในการเรียนการสอน ณ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย

๕.๔.๓ การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

เพื่อให้องค์ความรู้และประสบการณ์ต่างๆจากโครงการวิจัยได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์ คณะนักวิจัยได้เป็นพี่เลี้ยงให้กลับบริษัท All Tech 2020 จำกัด บริษัทกลุ่มสตาร์ทอัพด้าน IoT ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของผู้ช่วยนักวิจัยในการทำบอร์ดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิคต่างๆ โดยทางโครงการได้มีการจัดทำข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ ในการถ่ายถอดองค์ความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการวิจัย รวมทั้งการให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะทางวิชาการที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาอุปกรณ์ IoT ต่างๆ เพื่อต่อยอดไปสู่เชิงพาณิชย์ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเกษตรและการศึกษาในส่วนภูมิภาคและพื้นที่ที่มีความขาดแคลนของประเทศ โดยกลุ่มสตาร์ทอับ บริษัท All Tech 2020 จำกัด จะนำองค์ความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากโครงการไปพัฒนาต่อยอด เพื่อให้มีอุปกรณ์ IOT

สู่พาณิชย์ เพื่อใช้ในการเกษตรและการศึกษาในราคาที่เหมาะสม อันจะนำไปสู่การพัฒนาของเกษตรกรและการศึกษาในพื้นที่ชนบทต่อไป

รูปที่ ๕.๑๕ การจัดทำข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการระหว่างโครงการกับบริษัท All Tech 2020 จำกัด (บริษัทกลุ่มสตาร์ทอัพด้าน IoT)

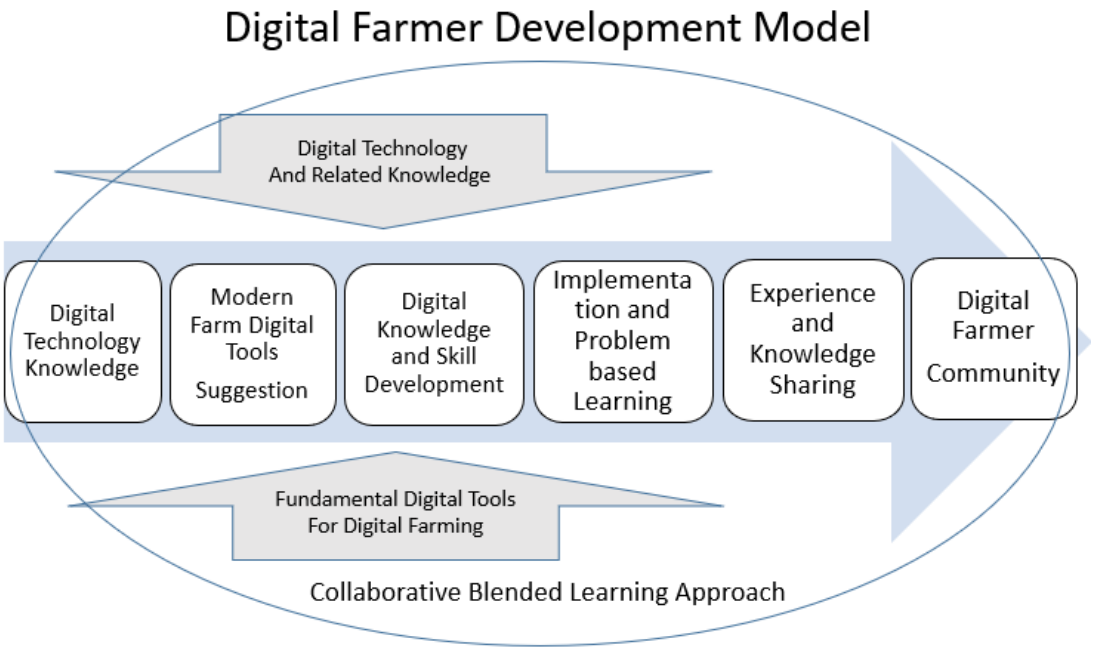
ผลจากความร่วมมือดังกล่าวและการได้โครงการเป็นพี่เลี้ยง มีส่วนทำให้บริษัท All Tech 2020 จำกัด บริษัทกลุ่มสตาร์ทอัพด้าน IoT โดยนางสาววรณุชณา วงศ์คม เจ้าของธุรกิจได้รับรางวัลสุดยอดนักธุรกิจกิจกรรมการปั้นนักธุรกิจเกษตรอุตสาหกรรมให้ดีพร้อม จากการได้รับคัดเลือกเป็นสุดยอด ๓๐

ผู้ประกอบการจากทั่วประเทศ ๙๐๐ สถานประการ ในโครงการ DIPROM AGRO BEYOND ACADEMY จัดโดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

รูปที่ ๕.๑๖ บริษัท All Tech 2020 จำกัด บริษัทกลุ่มสตาร์ทอัพด้าน IoT ด้วยความร่วมมือจากโครงการ ได้รับรางวัลสุดยอดนักธุรกิจ จากกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

๕.๕ กระบวนการใหม่ในการพัฒนาเกษตรกรดิจิทัล (Digital Farmer Development Model)

วัตถุประสงค์หนึ่งที่สำคัญของโครงการวิจัยนี้คือการพัฒนาเกษตรกรรายย่อยรุ่นใหม่ให้มีความรู้และทักษะ ในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลไปใช้ในการพัฒนาภาคการผลิตในฟาร์มเกษตรของตนเอง เพื่อนำไปสู่การเป็นเกษตรกรดิจิทัลรุ่นใหม่ (Young Digital Farmer) ในการพัฒนาเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ คณะผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดในการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่รายย่อยให้เป็นเกษตรการดิจิทัล โดยการผสมผสานและประยุกต์ใช้ทฤษฎีของการเรียนรู้ (Learning Theory) ประกอบด้วย ทฤษฎีการจัดจำแนกของบลูม (Bloom's Taxonomy) ทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาหรือโครงการเป็นฐาน (Problem/Project Based Learning :PBL) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) และทฤษฎีการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) มาบูรณาการเข้าด้วยกัน ประกอบกับองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่เหมาะสม (Digital Technology Knowledge) และอุปกรณ์ดิจิทัลพื้นฐานสำหรับฟาร์มอัจฉริยะที่ใช้งานจริงในฟาร์ม (Essential Fundamental Digital Tools) ซึ่งโครงการได้รวบรวมองค์ความรู้เป็นหลักสูตรสำหรับการอบรมและจัดสร้างอุปกรณ์เพื่อใช้งานจริงขึ้น ดังที่ได้กล่าวไว้ใน ข้อ (๕.๓) และ ข้อ (๕.๑) ในกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ให้เกิดความรู้และทักษะด้านดิจิทัล (Digital Knowledge and Skill) สามารถนำเสนอโดยใช้แผนพังภาพ ดังรูปที่ ๕.๑๗



รูปที่ ๕.๑๗ กระบวนการพัฒนาเกษตรกรดิจิทัล (Digital Farmer Development Model)

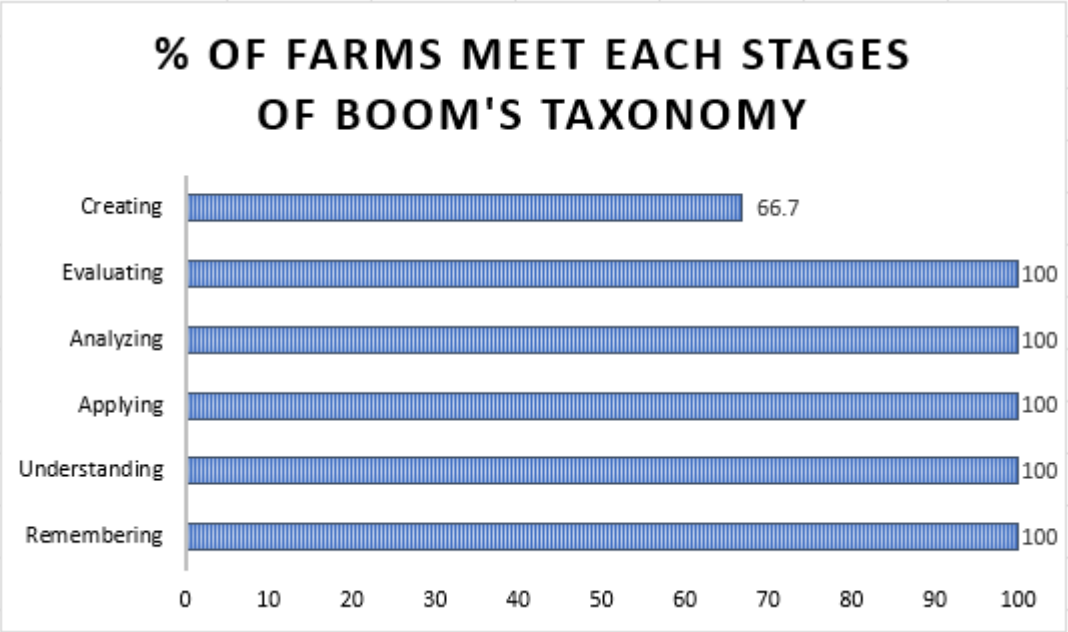
โดยห่วงโซ่ของการพัฒนาประกอบด้วย การกำหนดความรู้ที่จำเป็น (Knowledge) (ข้อ ๕.๒ คำถามการวิจัยที่ ๑) การกำหนดอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกทักษะการเรียนรู้และพัฒนาทักษะ (Digital Tools) (ข้อ ๕.๒ คำถามการวิจัยที่ ๒) การนำไปใช้จริงในฟาร์มของเกษตรกรเพื่อการเรียนรู้ในลักษณะการใช้ปัญหาจริงเป็นฐาน (Problem/Project Base Learning) การแบ่งปันความรู้เพื่อการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างเกษตรกรและนักวิจัย หรือระหว่างเกษตรกรกับเกษตรกร (Collaborative Learning) ซึ่งจะนำไปสู่การเป็นชุมชนเกษตรกรดิจิทัล (Digital Farmer Community) โดยขั้นตอนทั้งหมดในห่วงโซ่ของการพัฒนาอยู่ภายใต้การดำเนินงานแบบเรียนรู้ร่วมกันและแบบผสมผสานวิธีการ (Collaborative Blended Learning Approach) ตามแผนภาพด้านบน

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ของกระบวนการพัฒนาเกษตรกรตามแนวทางของรูปแบบการพัฒนาดังกล่าว (Digital Farmer Development Model) โดยใช้ทฤษฎีการจัดจำแนกของบลูม (Bloom's Taxonomy) เป็นแนวทางในการประเมินผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้และทักษะทางเทคโนโลยีดิจิทัลของเกษตรกรในโครงการ ซึ่งประกอบด้วยการวัดประเมิน การจดจำ (Remembering) การทำความเข้าใจ (Understanding) การประยุกต์ใช้ (Applying) การวิเคราะห์ (Analyzing) การประเมิน (Evaluating) และการสร้างสรรค์ (Creating) โดยการใช้แบบสอบถาม กิจกรรมการระดมสมอง การสังเกต และการนำอุปกรณ์ในโครงการไปดัดแปลงประยุกต์ใช้ ซึ่งผลการประเมินสรุปได้ตามตารางที่ ๕.๒

ตาราง ๕.๒ การประเมินผลสัมฤทธิ์ของการพัฒนาเกษตรกรโดยใช้ทฤษฎีการจัดจำแนกของบลูม (Bloom's Taxonomy)

ลำดับ	ชื่อฟาร์ม	การจดจำ (Remembering)	การทำความเข้าใจ (Understanding)	การประยุกต์ใช้ (Applying)	การวิเคราะห์ (Analyzing)	การประเมิน (Evaluating)	การสร้างสรรค์ (Creating)
1	เวิลด์โกรว์ ออร์แกนิค ฟาร์ม	√	√	√	√	√	√
2	สวนย่าน้อย ราสเบอร์รี่	√	√	√	√	√	√
3	อีซังวาฮัง โกโก้ ฟาร์ม	√	√	√	√	√	√
4	โอโซน เมลลอน ฟาร์ม	√	√	√	√	√	√
5	ม่อนเคียงดาว สตรอเบอร์รี่ ฟาร์ม	√	√	√	√	√	
6	สวน พอดีดิน ออร์แกนิค	√	√	√	√	√	√
7	วิสาหกิจชุมชนปุ๋ยอินทรีย์	√	√	√	√	√	
8	ฟาร์มยายน้อย เกษตรอินทรีย์	√	√	√	√	√	√
9	สวนผักงอกงาม	√	√	√	√	√	√
10	สวนร้อยผัก เกษตรอินทรีย	√	√	√	√	√	
11	ภูเพียงพอ ออร์แกนิค ฟาร์ม	√	√	√	√	√	√
12	วิเศษ ออแกนิค ฟาร์ม	√	√	√	√	√	

จากข้อมูลตามตาราง ๕.๒ สามารถนำเสนอในเชิงตัวเลขโดยใช้แท่งกราฟดังรูปที่ ๕.๑๘



รูปที่ ๕.๑๘ ผลสัมฤทธิ์ของการพัฒนาเกษตรกรโดยใช้การจัดจำแนกของบลูมเป็นตัววัด

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ของกระบวนการใหม่ในการพัฒนาเกษตรกรดิจิทัล (Digital Farmer Development Model) ที่โครงการนำเสนอ ถือได้ว่าเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาเกษตรกรรายย่อยของประเทศไทยสู่การเป็นเกษตรกรดิจิทัลต่อไป

๕.๖ การตีพิมพ์บทความวิชาการระดับนานาชาติ

โครงการได้มีการนำองค์ความรู้จากโครงการวิจัยไปนำเสนอ ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติและตีพิมพ์บทความวิจัยเพื่อเผยแพร่ในการประชุม The 7th International Conference on Digital Art Media and Technology and 5th ECTI Norther Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering (NCON) ระหว่างวันที่ ๒๖-๒๘ มกราคม ๒๕๖๕ ในหัวข้อ “**The Practical IoT System Designed for a Melon Farm: A Case Study for Farmer Development in Northern Thailand Region**” ซึ่งหัวข้อดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของผลจากการวิจัยพัฒนาที่ได้มาจากโครงการวิจัยนี้ (รายละเอียดบทความในภาคผนวก ญ)

The 7th International Conference on Digital Arts, Media and Technology (DAMT)
and 5th ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering (NCON)

The Practical IoT System Designed for a Melon Farm: A Case Study for Farmer Development in Northern Thailand Region

1st Chayapol Kamyod
Computer and Communication Engineering for Capacity Building Research Center
School of Information Technology,
Mae Fah Luang University
Chiang Rai 57100, Thailand
chayapol.kam@mfu.ac.th

2nd Thongchai Yooyatiwong
School of Information Technology,
Mae Fah Luang University
Chiang Rai 57100, Thailand
thongchai.mfu@gmail.com

***Abstract*— Chiang rai is the northern Thai province with the most melon farms and the greatest potential for farmer profit. Premium melon cultivation, on the other hand, needs more preparations than a standard melon farm, such as irrigation and fertilization from seeding through harvesting. Melon requires varied watering and fertilizer for each cultivation phase to achieve excellent product output and quality per crop. Furthermore, there are other obstacles and issues along the process, such as pests and plant disease. Furthermore, owing to the change in humidity between day and night in the greenhouse throughout the winter and rainy season, numerous melon diseases may be easily detected. This can lead to illness and the breaking of the entire melon plant. If the melon is not properly cared for at the beginning of planting. Currently, all processes are carried out by humans. As a result, a large number of melon farms require a significant number of human resources and money. Furthermore, employees may make errors in measuring the amount of fertilizer solution as well as preparing the needed fertilizer solution and water for each planting phase. This can also have an impact on and damage the entire melon plant. Moreover, most of the melon farms are small and medium size farms owned by low-middle income farmers who are incapable of high investment on smart equipment. As a result, the focus of this research, sponsored by the National Broadcasting and Telecommunication Commission (NBTC), is on the design and implementation of affordable IoT solutions for the small-medium melon farms. There are two proposed systems: fertilization-irrigation system and an environmental control system. The proposed approach has been proven to be effective for small and medium-sized farms. Furthermore, the resulting technology is affordable and may be further improved for application in greenhouse cultivation of other plants.**

Keywords—IoT; Melon Farm; System Designed; Smart Farm

middle-income to high-income status through the "Pracharat" mechanism, which is a policy vision to transform the country from a traditional economy to an innovation-driven economy by focusing on the private sector, banks, people, and educational institutions. Additionally, in conjunction with the development of SMEs and startups, excellent communication and telecommunications infrastructure will be used to steer them in the same direction. To link all sectors by focusing on five technological areas and target industries: food, agriculture, and biotechnology, public health, health and medical technology (health, wellness, and biomedical), and tools and equipment. Robotics & Mechatronics Internet Technology for Connecting and Controlling Devices by the Digital Group Artificial Intelligence and Embedded Technology (Digital, Internet of Things, AI, and Embedded Technology) as well as Creative, Cultural, and High-Value Services.

The agriculture sector, which is the country's primary industry, benefits from the country's technology development program and the five priority industries stated above. That is, agricultural labor continues to be the country's primary labor force, accounting for about one-third of the entire labor force (around 12.4 million people), although agricultural GDP accounts for only 5% of overall GDP. Additionally, the majority of Thai farmers are smallholders, with 50% of farmers owning less than 10 hectares of land, indicating a significant need for smallholder adaptations to present agricultural practices. Particular attention is paid to the agriculture of economic crops, as well as the cultivation of a variety of high-value vegetables and fruits. Growing high-value vegetables and fruits successfully requires several variables in addition to those derived directly from the species.

รูปที่ ๕.๑๙ ตัวอย่าง Abstract ของบทความที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในการประชุมระดับนานาชาติ

รูปที่ ๕.๒๐ Certificate ของการนำเสนอบทความในที่ประชุม

นอกจากนั้นคณะผู้วิจัยยังได้เขียนบทความวิชาการในหัวข้อ “**IoT Technology and Digital Upskilling Framework for Farmers in Northern Rural Area of Thailand**” ซึ่งเป็นผลงานวิจัยพัฒนาจากโครงการ เพื่อนำเสนอระดับนานาชาติในวารสาร **Journal of Mobile Multimedia** ซึ่งได้รับการตอบรับแล้วและอยู่ระหว่างการตีพิมพ์ในลำดับต่อไป (รายละเอียดเอกสารตอบรับและบทความในภาคผนวก ฎ)

๕.๗ กล่าวสรุปโครงการ

โครงการวิจัยพัฒนารูปแบบการส่งเสริมเกษตรกรรุ่นใหม่สู่การเป็นเกษตรกรดิจิทัล โดยการใช้ Essential Fundamental Digital Farming Tools and Collaborative Blended Learning Approach: กรณีภาคการผลิตทางการเกษตร เป็นโครงการที่ต้องการยกระดับเกษตรกรรายย่อยสู่การเป็นเกษตรกรดิจิทัล ที่มีความรู้ด้านดิจิทัลเทคโนโลยีในการเกษตรและมีทักษะในการนำอุปกรณ์ Smart Farm ขั้นต้นไปพัฒนากระบวนการเพาะปลูกในฟาร์มของตนเอง โดยโครงการได้พัฒนาอุปกรณ์เซนเซอร์ อุปกรณ์ไอโอทีและระบบควบคุมพื้นฐาน เพื่อให้เกษตรกรนำไปใช้จริงในฟาร์มในลักษณะ Problem/Project Based Learning โดยมีคณะผู้วิจัยเป็นพี่เลี้ยง หลังจากได้รับการอบรมตามขั้นตอนและกระบวนการของ Digital Farmer Development Model ที่คณะผู้วิจัยได้ออกแบบไว้ ผลการดำเนินโครงการพบว่าเกษตรกรทั้ง ๑๒ ฟาร์มที่เข้าร่วมโครงการมีความรู้และทักษะในการนำอุปกรณ์ของโครงการไปใช้เป็นอย่างดี มีจำนวนฟาร์ม ๘ ฟาร์มจาก ๑๒ ฟาร์ม คิดเป็นร้อยละ ๖๖.๗ ที่มีความสามารถถึงขั้นนำอุปกรณ์ไปปรับแปรงเป็น

ระบบอื่นๆนอกเหนือจากที่โครงการจัดให้ เพื่อใช้ในฟาร์มของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกษตรกรทั้ง ๑๒ ฟาร์มได้ระบบที่เป็นรูปธรรมและนำไปใช้จริงในฟาร์ม คณะผู้วิจัยเห็นว่าโครงการวิจัยพัฒนานี้เป็นประโยชน์แก่เกษตรกรอย่างแท้จริง จึงขอขอบคุณกองทุนทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติไว้ ณ ที่นี้