ส่วนที่ ๖ รายงานผลการดำเนินงานฉบับย่อสำหรับการตีพิมพ์ในวารสารสำนักงาน กสทช

บทความวิจัย

ชื่อเรื่องภาษาไทย การวิจัยพัฒนารูปแบบการส่งเสริมเกษตรกรรุ่นใหม่สู่การเป็นเกษตรกรดิจิทัล โดยการใช้ Essential Fundamental Digital Farming Tools and Collaborative Blended Learning Approach: กรณีภาคการผลิตทางการเกษตร

Title The Development Model to Promote Young Digital Farmers using Essential Fundamental Digital Farming Tools and Collaborative Blended Learning Approach: Farm Production Case

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมการเกษตรยังคงเป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทย กล่าวคือแรงงานภาคการเกษตรยังคงเป็นแรงงานหลักของประเทศ คือ ๑ ใน ๓ ของแรงงานทั้งหมด ในขณะที่ GDP ภาคการเกษตร กลับมีมูลค่าเพียง ๕ % ของ GDP รวม นอกจากนั้นเกษตรกรไทยส่วนใหญ่ยังเป็นเกษตรกรรายย่อย คือ ๕๐ % ของเกษตรกรมีที่ดินน้อยกว่า ๑๐ ไร่ และมีรายได้น้อย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการปรับตัวของเกษตรกรรายย่อย จากวิธีการทำการเกษตรในแบบดั้งเดิมและปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำเกษตรของพืชเศรษฐกิจ เช่น การปลูกพืช ผัก ผลไม้ มูลค่าสูง ชนิดต่าง ๆ แม้นว่าปัจจุบันนักวิจัยในประเทศไทย ได้มีการพัฒนาอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ สำหรับฟาร์มอัจฉริยะ (Smart Farm) เป็นจำนวนมาก โดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพการเพาะปลูกและการลดต้นทุนการทำการเกษตร อย่างไรก็ตามอุปกรณ์และระบบที่ทันสมัยต่าง ๆ เกษตรกรรายย่อยยังมีการนำไปใช้เป็นจำนวนน้อย เนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีและวิธีการนำอุปกรณ์สมัยใหม่ไปประยุกต์ใช้ ขาดต้นแบบที่เป็นรูปธรรม รวมทั้งขาดทุนทรัพย์ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การพัฒนาเกษตรกรรายย่อยและการเกษตรของไทยโดยรวมเป็นไปอย่างล่าช้า

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาเกษตรกรรายย่อยจำนวน ๑๒ ฟาร์ม ให้มีความรู้ทันกับเทคโนโลยีดิจิทัลและอุปกรณ์ฟาร์มอัจฉริยะสมัยใหม่ โดยโครงการได้รวบรวมองค์ความรู้ที่สำคัญและจัดการอบรมให้ความรู้ที่จำเป็น รวมทั้งจัดทำอุปกรณ์ดิจิทัลพื้นฐานสำหรับการทำ Smart Farm เช่น ระบบเซนเซอร์และระบบควบคุมสภาพแวดล้อมในฟาร์มเกษตรผ่านการใช้เทคโนโลยี IoT โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีต้นทุนต่ำเพื่อใช้ในการอบรมและให้เกษตรกรได้นำไปใช้จริง เป็นการเรียนรู้และพัฒนาทักษะตามแนวคิดของ Problem/Project Based Learning และ Collaborative Blended Learning เพื่อยกระดับเกษตรกรรายย่อยสู่การเป็นเกษตรกรดิจิทัล ผลการดำเนินโครงการตามรูปแบบการพัฒนา (Digital Farmer Development Model) ที่โครงการกำหนดไว้ เกษตรกรมีความรู้และทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่าง

เห็นได้ชัด ทุกฟาร์มในโครงการนำอุปกรณ์จากโครงการไปใช้จริงในฟาร์ม สามารถบริหารจัดการฟาร์มได้ดีขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในรูปแบบต่างๆ มีการแบ่งปันความรู้ในกลุ่มเกษตรกรและเกิดเป็นเครือข่ายเกษตรกรดิจิทัล (Digital Farmer Community) และยังเป็นแหล่งเรียนรู้ให้กับเกษตรกรรายย่อยอื่นๆได้อีกด้วย

คำสำคัญ: สมาร์ทฟาร์ม เกษตรกรดิจิทัล การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเกษตร

Abstract

Agriculture is still the main industry in Thailand. Agricultural labor is still the country's main labor, which is one-third of the total labor force, while the agricultural GDP is only 5% of the total GDP. Moreover, most Thai farmers are smallholders, which is 50% of farmers have land of less than 10 rai and have low income. Therefore, there is a need for smallholders to change from the traditional and current farming methods. Especially the agriculture of economic crops, such as planting vegetables, fruits, and various types of high value. Although currently, researchers in Thailand have invented many devices and systems for Smart Farming, using communication technology and digital technology, aiming to be used to control the quality of cultivation and reduce the cost of farming. However, modern equipment and systems are still being used in small numbers due to lack of knowledge and understanding of technology and how to apply modern equipment as well as budget to invest. This is a major reason for the slow development of smallholder farmers and Thailand's agriculture.

This research project aims to develop small-scale farmers of 12 farms to be up-to-date with digital technology and modern smart farm equipment. The project has gathered important smart farming technology knowledge and organized training to provide the necessary knowledge. It also provides basic digital equipment for smart farming, such as sensor systems and environmental control systems in agricultural farms using IoT technology with low-cost materials for use in training and for farmers to use in their own farm. This is aimed for learning and developing skills according to the concept of Problem/Project Based Learning and Collaborative Blended Learning to upgrade smallholder farmers to become digital farmers. The project implementation results according to the proposed Digital Farmer Development Model that the project has set farmers clearly have the knowledge and skills to use digital technology. Every farm in the project puts the equipment from the project into practice on the farm. Farmer can manage farms better as well as can apply the systems in various forms. Knowledge is shared among farmers and formed into a Digital Farmer Community and their farms also a learning resource for other small-scale farmers as well.

Keywords: Smart Farming, Digital farmer, Collaborative Learning, Internet of Things, Digital Farming Tools

๑. บทนำ

ประเทศไทยในปัจจุบันได้พยายามปฏิรูปเศรษฐกิจของประเทศและนำพาประชาชนทั้งประเทศไปสู่โมเดล “ประเทศไทย 4.0” ตามยุทธศาสตร์สำคัญ เพื่อพัฒนาประเทศจากรายได้ปานกลางไปสู่รายได้สูง โดยเปลี่ยนเศรษฐกิจแบบเดิมไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม มุ่งเน้นการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน ธนาคารประชาชน สถาบันศึกษาและสถาบันวิจัยต่าง ๆ ประกอบกับการส่งเสริม SME และ Startup เพื่อขับเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกัน พร้อมต้องมีโครงสร้างด้านการสื่อสารและโทรคมนาคมที่มีคุณภาพ เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงทุกภาคส่วนได้ โดยเน้น ๕ กลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมาย ประกอบด้วย กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ (Food, Agriculture & Bio-Tech) กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ (Health, Wellness & Bio-Med) กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และระบบเครื่องกลที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม (Smart Devices, Robotics & Mechatronics) กลุ่มดิจิตอล เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตที่เชื่อมต่อและบังคับอุปกรณ์ต่าง ๆ ปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว (Digital, IoT, Artificial Intelligence & Embedded Technology) และ กลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ วัฒนธรรม และบริการที่มีมูลค่าสูง (Creative, Culture & High Value Services)

จากนโยบายการพัฒนากลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมายทั้ง ๕ ดังกล่าว อุตสาหกรรมการเกษตรซึ่งเป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศ จึงมีความจำเป็นต้องมีการปรับตัวเป็นอย่างมาก จากวิธีการทำเกษตรในแบบปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำเกษตรของพืชเศรษฐกิจ เช่น การปลูกพืช ผัก ผลไม้ มูลค่าสูง ชนิดต่าง ๆ ซึ่งการปลูก พืช ผัก ผลไม้ มูลค่าสูง ให้ได้ผลที่ดีนั้น ก็ขึ้นอยู่กับตัวแปรต่าง ๆ มากมายนอกเหนือจากคุณสมบัติที่ได้โดยตรงจากสายพันธุ์ เช่น คุณภาพของดิน โรคพืชและแมลง ลักษณะแปลงเพาะปลูก อุณหภูมิ ความชื้นในดิน ภัยธรรมชาติ และการดูแลรักษาเป็นต้น

โดยทั่วไปแล้วการปลูก พืช ผัก ผลไม้ อาจมีปัญหาหลายๆอย่างที่กล่าวมาแล้วข้างต้น และเนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและระบบอินเตอร์เน็ตในปัจจุบัน จึงได้มีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาช่วยในแปลงปลูกพืช ผัก ผลไม้ มากขึ้น เช่น เทคโนโลยีโรงเรือนอัจฉริยะ ที่สามารถควบคุมตัวแปรสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้ง่าย ซึ่งผลดีคือสามารถที่จะควบคุมตัวแปรต่าง ๆ เพื่อเอื้อให้เกิดผลผลิตที่ดีได้ง่ายขึ้น แต่ข้อเสียหลักคือค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการควบคุมและการจัดการต่าง ๆ ซึ่งต้องการแรงงานที่มีความรู้ มีค่าการลงทุนสูงเนื่องจากวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ มาจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ และค่าใช้จ่ายรายเดือนที่ค่อนข้างสูง สามารถทำได้อยากสำหรับเกษตรกรทั่วไป

แม้นว่าปัจจุบันนักวิจัยในประเทศไทย ได้มีการพัฒนาอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ที่ทันสมัยสำหรับฟาร์มอัจฉริยะ (Smart Farm) เป็นจำนวนมาก โดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพการเพาะปลูก และการลดต้นทุนการทำการเกษตร อย่างไรก็ตามอุปกรณ์และระบบที่ทันสมัย

ต่าง ๆ สวนใหญ่มีการนำไปใช้ในฟาร์มการเกษตรขนาดใหญ่ที่มีทุนทรัพย์สูงในการทำฟารม์ ส่วนเกษตรกรทั่วไปยังมีการนำไปใช้เป็นจำนวนน้อย **เนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีและวิธีการนำอุปกรณ์สมัยใหม่ไปประยุกต์ใช้ รวมทั้งขาดทุนทรัพย์ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การพัฒนาเกษตรกรและการเกษตรของไทยโดยรวมเป็นไปอย่างล่าช้า**

ดังนั้นจึงเป็นเรื่องเร่งด่วนและมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ที่จะพัฒนาเกษตรกรไทย โดยฉพาะเกษตรกรรุ่นใหม่รายย่อย ให้มีความรู้และทักษะในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาวิธีการทำฟาร์มของตนเอง เพื่อให้ทันกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางการสื่อสารยุค 4G/5G ของประเทศ และการพัฒนาอุปกรณ์ดิจิทัลและระบบต่าง ๆ สำหรับการทำฟาร์มอัจฉริยะ (Smart Farm)

จากกรณีศึกษาและเห็นปัญหาข้างต้น โครงการวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาเกษตรกรไทยให้ทันกับเทคโนโลยีและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นแล้ว โดยโครงการได้พัฒนาเนื้อหาและรูปแบบการอบรมส่งเสริมให้เกษตรกรรุ่นใหม่มีความรู้ด้านดิจิทัลเทคโนโลยีที่สำคัญต่อการเกษตร มีทักษะในการใช้อุปกรณ์ดิจิทัลขั้นพื้นฐานสำหรับการเกษตร และสามารถประยุกต์ใช้อุปกรณ์ดิจิทัลในแปลงการเกษตรของตนเองให้เอื้อต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ โดยโครงการจัดทำเนื้อหาและรูปแบบการอบรมที่จำเป็น รวมทั้งจัดทำระบบเซนเซอร์และระบบควบคุมสภาพแวดล้อมในฟาร์มเกษตรผ่านการใช้เทคโนโลยี IoT จากผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่มีอยู่ โดยใช้วัสดุที่หาได้ในประเทศเพื่อให้ราคาถูกลงกว่าการใช้ระบบของต่างประเทศ **เพื่อแก้ปัญหาการขาดองค์ความรู้และทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลการเกษตร และขาดความสามารถในการลงทุนของเกษตรกรทั่วไปรายย่อย** ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาการเกษตรและเพิ่มรายได้ของเกษตรกรรายย่อยรุ่นใหม่ต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อพัฒนาเกษตรกรรายย่อยรุ่นใหม่ให้มีความรู้และทักษะ ในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการพัฒนาภาคการผลิตในฟาร์มเกษตรของตนเอง เพื่อนำไปสู่การเป็นเกษตรกรดิจิทัลรุ่นใหม่ (Young Digital Farmer)

๒.๒ เพื่อรวบรวมองค์ความรู้และจัดทำหลักสูตรอบรมด้านการเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm) สำหรับเกษตรกรรายย่อยทั่วไป ที่มีความสนใจในการพัฒนาตนเอง โดยการรวบรวมองค์ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เช่น เทคโนโลยีการสื่อสารในฟาร์มเกษตร เทคโนโลยีเซนเซอร์เพื่อการเกษตร (Sensor Technology) อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องกล (Artificial Intelligent and Machine Learning) สถิติพื้นฐานเพื่อการวิเคราะห์ (Statistical Analysis) และความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Big Data เพื่อให้เกษตรกรได้ศึกษาและเกิดแนวคิดในการพัฒนาฟาร์มเกษตรของตนเอง

๒.๓ เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ดิจิทัลพื้นฐานที่สำคัญ รวมทั้งระบบการควบคุมในฟาร์มเกษตร (Essential Fundamental Digital Farming Tools) ที่ทำงานร่วมกันในลักษณะ Internet of Things (IoT) เพื่อใช้อบรมพัฒนาเกษตรกรและให้เกษตรกรรายย่อยในโครงการนำไปประยุกต์ใช้จริงในฟาร์มเกษตร

๒.๔ เพื่อพัฒนาให้เกิดเครือข่ายเกษตรกรดิจิทัล (Community of Young Digital Farmers) ที่ร่วมกันพัฒนาและแบ่งปันความรู้ (Collaborative Blended Learning Approach) ให้เป็นกรณีศึกษาและแหล่งเรียนรู้ของเกษตรกรอื่น ๆ

๓. วิธีการศึกษา/ดำเนินงาน

การพัฒนาส่งเสริมเกษตรกรรายย่อยรุ่นใหม่สู่การเป็นเกษตรกรดิจิทัล โดยการใช้ Essential Fundamental Digital Farming Tools and Collaborative Blended Learning Approach: กรณีภาคการผลิต มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

๓.๑ จัดตั้งคณะทำงานด้านต่างๆ และจัดทำแผนการดำเนินโครงการ แผนการรวบรวมความรู้และออกแบบหลักสูตร แผนการอบรมและการนำความรู้และอุปกรณ์ไปใช้จริง แผนการพัฒนาและจัดสร้างอุปกรณ์และระบบต่างๆ ตลอดจนแผนการติดตามประเมินผลขั้นต้น รวมทั้งจัดทำรายละเอียดเกณฑ์ ในการคัดเลือกเกษตรกรและฟาร์มที่จะเข้าร่วมโครงการ

๓.๒ ทำการสำรวจและคัดเลือกกลุ่มเกษตรกรและฟาร์มเป้าหมายในพื้นที่ ๔ จังหวัดภาคเหนือตอนบน (เชียงราย พะเยา แพร่ และ น่าน) ที่สนใจสมัครเข้าร่วมโครงการ จำนวน ๑๒ ฟาร์ม

๓.๓ จัดประชุมสัมมนาเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ เพื่อสร้างความเข้าใจในกิจกรรมและเป้าหมายของโครงการ รวมทั้งดำเนินการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลสภาพของฟาร์มในโครงการและวิธีการทำเกษตรที่เกษตรกรใช้อยู่ รวมทั้งปัญหาและความต้องการของเกษตรกรด้านอุปกรณ์สมาร์ทฟาร์มจากโครงการ ตลอดจนวิเคราะห์ความต้องการของเกษตรกรในด้านองค์ความรู้ ทักษะด้านดิจิทัล ทักษะการใช้อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์และระบบการควบคุม เพื่อนำข้อมูลไปเตรียมการอบรมพัฒนาและนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในฟาร์มจากกลุ่มเกษตรกรดังกล่าว

๓.๔ คณะนักวิจัยลงพื้นที่เพื่อทำการสำรวจสถาพจริงของฟาร์มแต่ละฟาร์ม และร่วมกับเกษตรกรในการกำหนดความต้องการและการออกแบบอุปกรณ์และระบบต่างๆ โดยใช้กรอบแนวคิดของอุปกรณ์ในโครงการเป็นฐาน

๓.๕ ดำเนินการออกแบบพัฒนาอุปกรณ์และระบบต้นแบบ เพื่อนำไปจัดสร้างอุปกรณ์และระบบที่จะใช้ในการอบรมและให้เกษตรกรนำไปใช้จริงในแต่ละฟาร์ม ตามผลการวิเคราะห์ที่ได้จากข้อ ๓.๓ และ ๓.๔

๓.๖ ออกแบบและพัฒนาเนื้อหาหลักสูตรการอบรม และวิธีการอบรม รวมทั้งวิธีการถอดบทเรียนและวัดผลจากการอบรมต่างๆ ตามแนวคิดของโครงการด้าน Problem Based Learning และ Collaborative Blended Learning Approach

๓.๗ ดำเนินการอบรมตามแนวทางที่ออกแบบไว้ในข้อ ๓.๖ เพื่อให้ความรู้และทักษะ ในการใช้อุปกรณ์และระบบต่างๆ ของโครงการให้กับเกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรทดลองนำอุปกรณ์และระบบต่างๆ ไปติดตั้งและประยุกต์ใช้ในฟาร์มของตนเองตามสภาพประเภทของฟาร์มและความต้องการ เพื่อเป็นการเรียนรู้และพัฒนาทักษะในลักษณะ Problem Based Learning ทั้งนี้คณะผู้วิจัยจะลงพื้นที่แต่ละฟาร์มเพื่อร่วมกับเกษตรกรในการติดตั้งอุปกรณ์และระบบต่างๆ รวมทั้งการใช้งานในฟาร์มด้วย

๓.๘ คณะผู้วิจัยเป็นพี่เลี้ยงและที่ปรึกษาให้กับเกษตรกรในการนำความรู้ ทักษะ และอุปกรณ์ต่างๆ ไปพัฒนากระบวนการปลูก และบริหารจัดการฟาร์มของตนเอง

๓.๙ ติดตาม เก็บข้อมูล และตรวจสอบการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ และระบบในรูปแบบต่างๆ และการเรียนรู้ของเกษตรกร รวมทั้งจัดเวทีให้มีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และประสบการณ์ของการใช้งานอุปกรณ์และระบบจริง (Knowledge Management) เป็นระยะๆ เพื่อนำมาถอดบทเรียนและปรับปรุงเนื้อหาของหลักสูตรและกิจกรรมต่างๆ (After Action Review) ตลอดระยะเวลาโครงการ

๓.๑๐ รวมรวมองค์ความรู้ และจัดทำสื่อการสอน ทั้งแบบเอกสารและแบบ Digital Media ตลอดจนปรับปรุงอุปกรณ์ และระบบต่างๆ ให้เป็นมาตรฐาน เพื่อให้สามารถเป็นต้นแบบในการผลิตจำหน่าย ให้เกษตรกรทั่วไปได้

๓.๑๑ ประเมินผลการดำเนินโครงการโดยรวม

๔. การทบทวนวรรณกรรม

๔.๑ ทฤษฎีการจัดจำแนกของบลูม (Bloom’s Taxonomy)

เบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom) นักจิตวิทยาการศึกษาชาวอเมริกา ได้ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของมนุษย์ และแบ่งพฤติกรรมที่เกี่ยวกับสติปัญญา (Cognitive Domain) ออกเป็น 6 ระดับตามความซับซ้อน ในชื่อว่า การจัดจำแนกของบลูม (Bloom’s Taxonomy) ซึ่งต่อมาได้ถูกปรับเปลี่ยนดังนี้

การจดจำ (Remembering) ใช้ความจำเพื่อสร้างหรือค้นหานิยาม ข้อเท็จจริง หรือทบทวนข้อมูลที่เรียนมาก่อนหน้านี้

การทำความเข้าใจ (Understanding) สร้างความหมายจากรูปแบบการใช้หลายประเภท อาจจะเป็นข้อความ ภาพ หรือกิจกรรม เช่น การแปลความ การสร้างตัวอย่าง การจำแนก การสรุป

การประยุกต์ใช้ (Applying) สามารถใช้เนื้อหาที่เรียนมาเพื่อนำไปปฏิบัติผ่านสื่อ เช่น แบบจำลอง การนำเสนอ การสัมภาษณ์ และการเลียนแบบ

การวิเคราะห์ (Analyzing) แบ่งเนื้อหาหรือแนวคิดออกเป็นส่วนย่อย ระบุความเชื่อมโยงซึ่งกันและกันของแต่ละส่วน และความเชื่อมโยงต่อโครงสร้างในภาพรวม

การประเมิน (Evaluating) ใช้กฎเกณฑ์เพื่อพิจารณาผ่านการตรวจสอบและการวิจารณ์

การสร้างสรรค์ (Creating) รวบรวมองค์ประกอบและสร้างให้เป็นสิ่งที่สมบูรณ์ เรียบเรียงให้เกิดรูปแบบหรือโครงสร้างใหม่ผ่านการสร้าง วางแผน และการผลิต

๔.๒ ทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning :PBL)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือ Problem-based Learning : PBL คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นแนวทางในการเรียนรู้ โดยปัญหานั้นเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวและเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผู้เรียน อาจเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจหรือ มีความหมายกับผู้เรียนที่สามารถนำมาสร้างกระบวนการเรียนรู้ได้โดยปัญหาแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

(๑) ปัญหาไม่ซับซ้อน สามารถค้นคว้าและคิดหาคำตอบในระยะสั้น กระบวนการเรียนรู้ด้วย Problem-based Learning ก็จะสามารถหาคำตอบของปัญหาหรือประเด็นที่สนใจ

(๒) ปัญหาที่ซับซ้อน ต้องศึกษาค้นคว้า พัฒนา ตรวจสอบ โดยใช้ระยะเวลาที่ยาวนานกว่า อาจต้องสร้างชิ้นงานเพื่อนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหา ลักษณะนี้ มักจะใช้ Project-based Learning เข้ามาช่วย

การเรียนรู้ด้วย PBL มุ่งสร้างประสบการณ์ตรง จึงเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เผชิญสถานการณ์ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ และตรวจสอบกำกับการเรียนรู้ และนอกจากนี้ PBL ยังช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้กับผู้เรียนได้อีกด้วย

การเรียนรู้ด้วย PBL มีคุณสมบัติที่โดดเด่นสำหรับการนำมาใช้จัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน ดังนี้

๑. เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
๒. เป็นการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
๓. เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิด
๔. เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกัน
๕. เป็นการเรียนรู้เน้นการแสวงหาความรู้
๖. เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการความรู้
๗. เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนควบคุมและประเมินกระบวนการเรียนรู้ (Metacognition)
๘. เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-directed Learning)

๔.๓ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning)

Cooperative and Collaborative Learning หรือ การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นคำที่มีความหมายใกล้เคียงกัน เพราะมีลักษณะเป็นกระบวนการเรียนรู้เป็นแบบร่วมมือ ข้อแตกต่างระหว่าง Cooperative Learning กับ Collaborative Learning อยู่ที่ระดับความร่วมมือที่แตกต่างกัน Sunyoung, J. (2003) ได้สรุปว่า ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจนระหว่าง Cooperative Learning กับ Collaborative Learning คือ เรื่องโครงสร้างของงานอัน ได้แก่ Pre – Structure, Task – Structure และ Content Structure โดย Cooperative Learning จะมีการกำหนดโครงสร้างล่วงหน้ามากกว่า มีความเกี่ยวข้องกับงานที่มีการจัดโครงสร้างไว้เพื่อคำตอบที่มีขอบเขตจำกัด ชัดเจน และมีการเรียนรู้ในขอบข่ายความรู้และทักษะที่ชัดเจนมากกว่า ส่วน Collaborative Learning มีการจัดโครงสร้างล่วงหน้าน้อยกว่า เกี่ยวข้องกับงานที่มีการจัดโครงสร้างแบบหลวมๆ (ill – Structure Task) เพื่อให้ได้คำตอบที่ยืดหยุ่นหลากหลาย และมีการเรียนรู้ในขอบข่ายความรู้และทักษะที่ไม่จำกัดตายตัว ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสภาพการเรียนการสอนออนไลน์มักนิยมใช้คำว่า Collaborative Learning

๔.๔ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

Blended leaning หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ ที่ผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ผสมผสานกับการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่ผู้เรียนผู้สอนไม่เผชิญหน้ากัน หรือการใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลาย กระบวนการเรียนรู้และกิจกรรมเกิดขึ้นจากวิธีการเรียนการสอนที่หลากรูปแบบ เป้าหมายอยู่ที่การให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เป็นสำคัญ

การสอนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้น ผู้สอน สามารถใช้วิธีการสอน สองวิธีหรือมากกว่า ในการเรียนการสอน เช่น ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาบทเรียนผ่านเทคโนโลยีผนวกกับการสอนแบบเผชิญหน้า แต่หลังจากนั้นผู้สอนนำเนื้อหาบทความแขวนไว้บนเว็บ แล้วติดตามการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ e-Learning ด้วยระบบแอลเอ็มเอส (Learning Management System) หลังจากนั้นสรุปบทเรียน ด้วยการอภิปรายร่วมกับอาจารย์ผู้สอนในห้องเรียนเป็นต้น

การเรียนแบบผสมผสาน สามารถนำมาสรุปได้เป็น ๓ มิติ ตาม Graham, Allen and Ure (2003) กล่าวไว้คือ การผสมผสานการสอนผ่านสื่อการสอน การผสมผสานวิธีการเรียนการสอน และการผสมผสานระหว่างการสอนแบบเผชิญหน้ากับการสอนออนไลน์

๔.๕ การทำเกษตรยุคใหม่ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล(Digital Farming)

Digital Farming เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำเกษตรยุคใหม่ โดยนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาสนับสนุนให้เกิดการทำการเกษตรแบบอัตโนมัติ เช่น ระบบฟาร์มอัจฉริยะ (Smart Farm) ที่มีการควบคุม

การทำงานแบบอัตโนมัติ เชื่อมโยงข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจวัดต่างๆ เพื่อการสั่งการ การตัดสินใจ การคาดการณ์สถานการณ์ต่างๆ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการทำการเกษตร ทั้งการเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์ การทำประมง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อความแม่นยำและประสิทธิภาพในกระบวนการทำการเกษตร เพื่อลดต้นทุนการผลิตและสร้างผลกำไรสูงสุด เป้าหมายคือการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือในการเพิ่มประสิทธิภาพในด้านปัจจัยการผลิตให้มากขึ้น ส่งเสริมการทำการเกษตรโดยใช้สารสนเทศเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการความเสี่ยงของสภาพแวดล้อมและภูมิอากาศโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

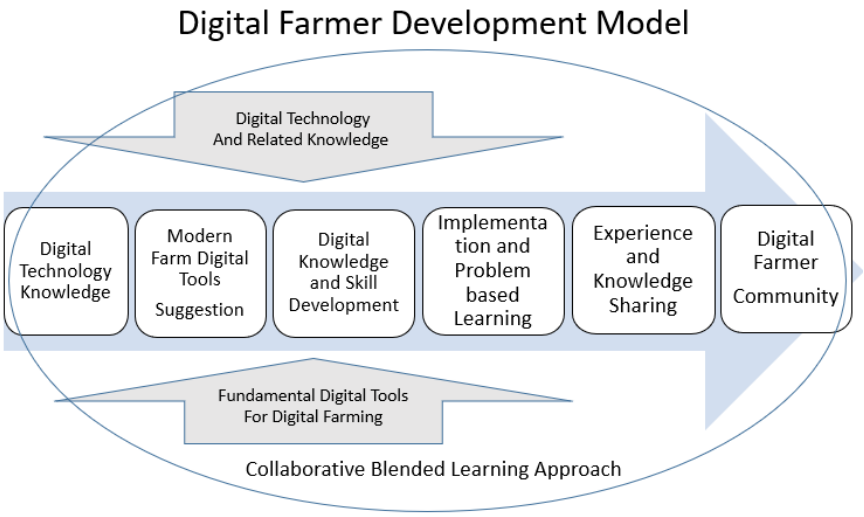
๔.๖ เกษตรแม่นยำ (Precision Farming)

Precision Farming นั้นเกิดจากแนวคิดที่ว่าการปลูกพืชนั้นมีปัจจัยแวดล้อมที่ส่งผลทั้งเรื่องของดินฟ้าอากาศดังนั้นในไร่นาจึงมีความแตกต่างกันในแต่ละบริเวณ แม้จะอยู่ในไร่เดียวกันก็ตามซึ่งความแตกต่างนี้ก็ส่งผลให้ได้ผลผลิตที่แตกต่างกันไปด้วย แนวคิดนี้จึงเป็นการปรับการดูแลให้เหมาะสมกับ สภาพที่แตกต่างนั้นเพื่อเพิ่มผลผลิตอย่างมีประสิทธิภาพด้วยการนำเทคโนโลยีที่มีความแม่นยำสูงเข้ามาช่วยจัดการเช่น การตรวจสภาพดินเพื่อเลือกปลูกพืชให้เหมาะสม การควบคุมการใส่ปุ๋ยและยาฆ่าแมลง การเก็บเกี่ยว รถใส่ปุ๋ยที่สามารถขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง โดรนที่จะทำหน้าที่บินสำรวจพื้นที่ ไปจนถึงการเก็บข้อมูลสินค้า

๕. กรอบแนวคิด / สมมติฐานการวิจัย

กรอบแนวคิดในการทำโครงการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่รายย่อยให้เป็นเกษตรการดิจิทัล เป็นการผสมผสานและประยุกต์ใช้ทฤษฎีของการเรียนรู้ต่าง ๆ (Learning Theory) ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นประกอบกับองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่เหมาะสม (Digital Technology Knowledge) และอุปกรณ์ดิจิทัลพื้นฐานสำหรับฟาร์มอัจฉริยะในการใช้งานจริง (Essential Fundamental Digital Tools) มาบูรณาการเพื่อพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ให้เกิดความรู้และทักษะ (Digital Knowledge and Skill) แล้วนำผลการบูรณาการมาสังเคราะห์หารูปแบบของการพัฒนาเพื่อเป็นต้นแบบในการนำไปใช้กับเกษตรกรอื่น ๆ ต่อไป

โดยห่วงโซ่ของการพัฒนาประกอบด้วย การกำหนดความรู้ที่จำเป็น (Knowledge) การกำหนดอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกทักษะการเรียนรู้และพัฒนาทักษะ (Tools) การนำไปใช้จริงเพื่อการเรียนรู้ในลักษณะการใช้ปัญหาจริงเป็นฐาน (Problem Base Learning) การแบ่งปันความรู้เพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) สู่การเป็นชุมชนของเกษตรกรดิจิทัล (Digital Farmer Community) โดยขั้นตอนทั้งหมดในห่วงโซ่ของการพัฒนาอยู่ภายในการดำเนินงานแบบเรียนรู้ร่วมกันและผสมผสานวิธีการ (Collaborative Blended Learning Approach) ตามแผนภาพด้านล่าง



รูปที่ ๑ กรอบแนวคิดและเทคนิคในการพัฒนา

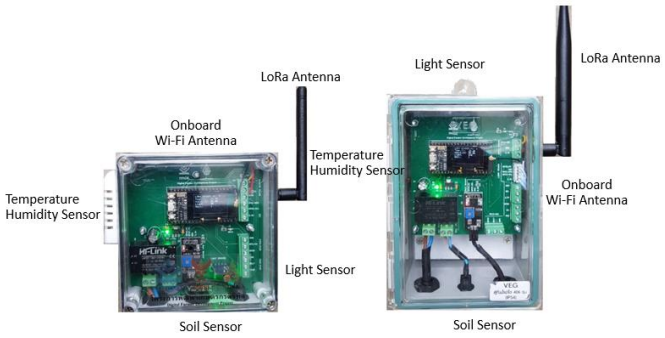
๖. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

๖.๑ การพัฒนาอุปกรณ์และระบบต่างๆ ตามขอบเขตของโครงการ

โครงการได้พัฒนาอุปกรณ์และระบบต่างๆ ตามขอบเขตของโครงการ เพื่อใช้ติดตั้งให้เกษตรกรได้ใช้งานจริงในฟาร์มของตนเองตามที่เกษตรกรต้องการ เพื่อให้เกษตรกรได้เรียนรู้และสร้างทักษาทางดิจิทัล ตลอดจนช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในฟาร์ม โดยอุปกรณ์และระบบประกอบด้วย

๖.๑.๑ อุปกรณ์ตรวจวัดสถาพอากาศในโรงเรือน (Micro-climate Sensor Node)

โดยอุปกรณ์ตรวจวัดสถาพอากาศในโรงเรือนได้มีการพัฒนาเพื่อให้ใช้งานได้ง่าย ใช้ต้นทุนน้อย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับหลากหลายระบบที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร โดยอุปกรณ์มีรูปแบบและคุณสมบัติดังแสดงในรูป



รูปที่ ๒ อุปกรณ์ตรวจวัดสถาพอากาศแบบ Micro-Climate Sensor

๖.๑.๒ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับควบคุมระบบน้ำในฟาร์ม (Controller Module)

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับควบคุมระบบน้ำสำหรับระบบน้ำหยด ระบบสปริงเกอร์ ระบบการให้ปุ๋ยทางท่อ รวมทั้งระบบพ่นหมอกในโรงเรือน (Water System Controller Module)

รูปที่ ๓ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับควบคุมระบบน้ำในฟาร์ม

๖.๑.๓ 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 ๔ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และระบบการให้ปุ๋ยน้ำทางท่อ

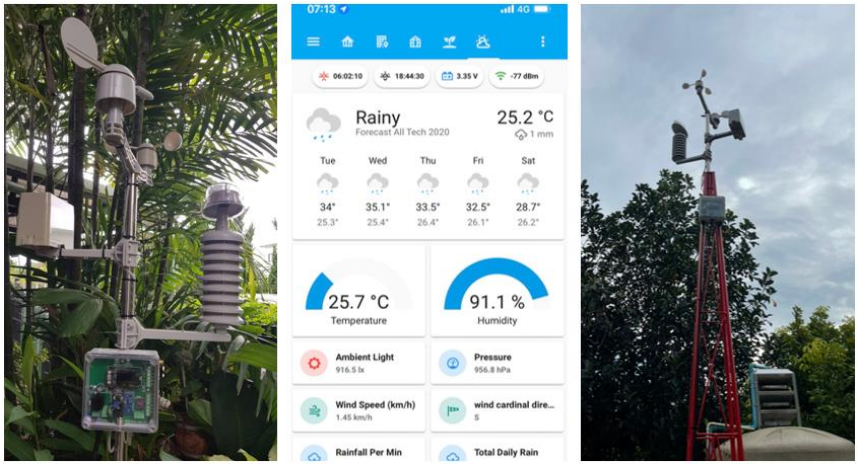
๖.๑.๔ ระบบระบายความร้อนในโรงเรือน (Green House Cooling System)

ระบบระบายความร้อนในโรงเรือนเป็นการบูรณาการระบบระบายความร้อนในอากาศด้วยพัดลมรวมกับระบบพ่นหมอก เพื่อให้เป็นระบบที่ง่ายในการจัดทำ ใช้งาน และซ้อมบำรุง สำหรับเกษตรกรรายย่อยทั่วไป โดยหัวใจในการความคุมจะใช้อุปกรณ์ตรวจวัดสถาพอากาศและชุดควบคุมที่ใช้กับระบบน้ำ

รูปที่ ๕ ระบบระบายความร้อนในโรงเรือนด้วยพัดลมและระบบพ่นหมอก

๖.๑.๕ สถานีตรวจวัดสภาพอากาศขนาดเล็ก (Basic Weather Station)

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



รูปที่ ๖ สถานีตรวจวัดสภาพอากาศขนาดเล็ก (Mini Weather Station)

๖.๑.๖ 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 ๗ ตัวอย่าง Mobile Application ระบบการวัดผลและระบบควบคุมบน IoT Platform

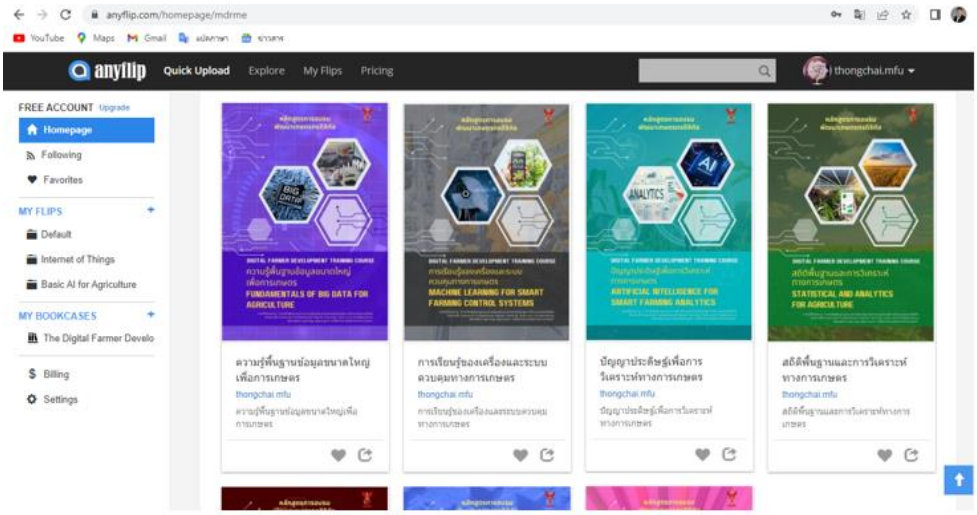
๖.๒ สื่อการสอนที่ใช้ในโครงการ ทั้งแบบเอกสารและแบบดิจิทัล

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 ๘ สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์จัดทำในรูปแบบ e-Book / Flipped Book บนระบบ Internet

๖.๓ การพัฒนาเกษตรกรตามแนวคิด Digital Farmer Development Model

จากอุปกรณ์และหลักสูตรการฝึกอบรมที่ได้จัดทำขึ้น โครงการได้นำไปอบรมให้กับเกษตรกรในโครงการตามกรอบแนวคิด Digital Farmer Development Model ที่ได้กำหนดไว้ โดยโครงการได้เป็นพี่เลี้ยงให้กับเกษตรกรในการนำระบบต่างๆไปใช้ และได้มีการทำงานร่วมกันในลักษณะ Collaborative Learning ทั้งนี้ระหว่างดำเนินการจะมีการเก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์และประเมินผลโครงการ

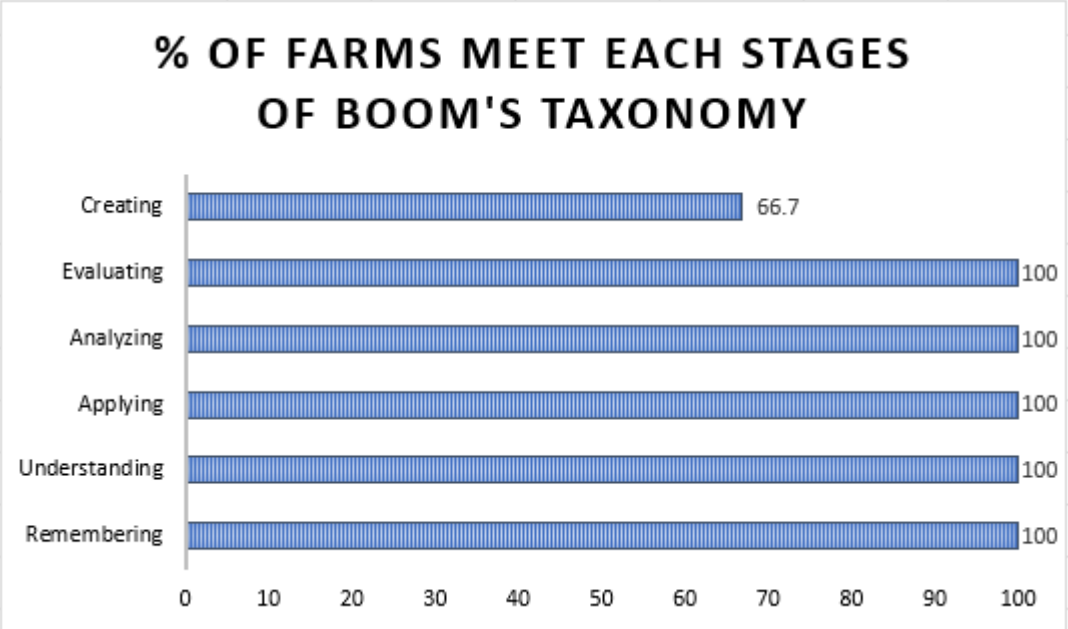
รูปที่ ๙ การนำความรู้และอุปกรณ์จากโครงการไปอบรมให้เกษตรกรในโครงการ

๗. บทสรุป

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 (๗.๑) และ ข้อ (๗.๒) ในกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ให้เกิดความรู้และทักษะด้านดิจิทัล (Digital Farmer Development Model) โดยห่วงโซ่ของการพัฒนาประกอบด้วย การกำหนดความรู้ที่จำเป็น (Knowledge) การกำหนดอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกทักษะการเรียนรู้และพัฒนาทักษะ (Digital Tools) การนำไปใช้จริงในฟาร์มของเกษตรกรเพื่อการเรียนรู้ในลักษณะการใช้ปัญหาจริงเป็นฐาน (Problem/Project Base Learning) การแบ่งปันความรู้เพื่อการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างเกษตรกรและนักวิจัย หรือระหว่างเกษตรกรกับเกษตรกร (Collaborative Learning) ซึ่งจะนำไปสู่การเป็นชุมชนเกษตรกรดิจิทัล (Digital Farmer Community) โดยขั้นตอนทั้งหมดในห่วงโซ่ของการ

พัฒนาอยู่ภายใต้การดำเนินงานแบบเรียนรู้ร่วมกันและแบบผสมผสานวิธีการ (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 ซึ่งผลการประเมินสรุปได้ตามรูปที่ ๑๐



รูปที่ ๑๐ ผลสัมฤทธิ์ของการพัฒนาเกษตรกรโดยใช้การจัดจำแนกของบลูมเป็นตัววัด

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ของกระบวนการใหม่ในการพัฒนาเกษตรกรดิจิทัล (Digital Farmer Development Model) ที่โครงการนำเสนอ ถือได้ว่าเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาเกษตรกรรายย่อยของประเทศไทยสู่การเป็นเกษตรกรดิจิทัลต่อไป

๘.ข้อเสนอแนะ

๘.๑ ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในอนาคต

เนื่องจากมีเกษตรกรที่ได้มีโอกาสมาเห็นฟาร์มในโครงการและให้ความสนใจโครงการวิจัยเป็นจำนวนมาก และประสงค์จะนำอุปกรณ์และระบบจากโครงการไปพัฒนาฟาร์มของตนเอง จึงควรมีการนำรูปแบบการพัฒนาเกษตรกรดิจิทัลไปขยายผลให้มากขึ้น เพื่อช่วงเร่งให้เกษตรกรรายย่อยของประเทศไทยมีการปรับตัวเร็วขึ้น นอกจากนั้นควรมีการวิจัยพัฒนาต่อยอดระบบสำหรับนำไปใช้กับฟาร์มแบบออแกนิกอย่างแท้จริง รวมถึงการนำระบบปัญญาประดิษฐ์เข้ามาบูรณาการกับระบบให้มากขึ้น

๘.๒ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับกิจการสื่อสาร

จากการดำเนินโครงการวิจัยนี้ พบว่าเกษตรกรรายย่อยส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ด้านเทคโนโลยีการสื่อสารที่ใช้ในระบบสมาร์ทฟาร์ม รวมทั้งขาดอุปกรณ์ที่ราคาไม่แพงนักเพื่อการนำไปใช้จริงในฟาร์ม ทั้งยังขาดพี่เลี้ยงหรือฟาร์มตัวอย่างที่จะเป็นแนวทางให้เกษตรกรได้เห็นวิธีการนำเทคโนโลยีไปใช้ แต่หากได้รับการพัฒนาด้วยกระบวนการและอุปกรณ์ที่เหมาะสม ก็สามารถยกระดับสู่การเป็นเกษตรกรดิจิทัลได้ นอกจากนั้นยังมีเกษตรกรนอกโครงการจำนวนมากที่ให้ความสนใจที่จะเข้าร่วมโครงการและนำอุปกรณ์ของโครงการไปใช้ คณะผู้วิจัยจึงมีขอเสนอแนะเชิงนโยบายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือกองทุนวิจัยต่างๆ มีการส่งเสริมพัฒนาให้เกษตรกรรายย่อยได้นำเทคโนโลยีดิจิทัลไปใช้ในการเกษตรมากขึ้น โดยการจัดให้มีโครงการที่มีพี่เลี้ยงในการพัฒนา รวมทั้งการพัฒนาอุปกรณ์การเกษตรที่นำเทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีไอโอทีมาประยุกต์ใช้ให้มากขึ้น เพื่อให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงอุปกรณ์ได้มากขึ้นในราคาที่เหมาะสม

รายการเอกสารอ้างอิง

แผนพัฒนาระบบเกษตรดิจิทัลของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ระยะปี (พ.ศ.2560-2564), “การทำเกษตรยุคใหม่ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล(Digital Farming)”

สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล, “ทฤษฎีการจัดจำแนกของบลูม (Bloom’s Taxonomy) “

มูลนิธิสถาบันวิจัยระบบการศึกษา (Institute of Research on Education System Foundation: IRES) “ทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) “

กระทรวงศึกษาธิการ, “ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) “

Learning Evolution, LLC and CatManHelp.com “ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบผสมผสาน “

Smart Farm(Thailand) Co., Ltd. “เกษตรแม่นยำ (Precision Farming) “

สถาบันวิจัยเศรษฐกิจป่วย อึ๊งภากรณ์, “จุลทรรศน์ภาคเกษตรไทยผ่านข้อมูลทะเบียนเกษตรกรและสำมะโนเกษตร”

Harshkumar Prakashbhai Thakor, Sailesh Lyer, “Development and Analysis of Smart Digi-farming Robust Model for Production Optimization in Agriculture”

Peerasak Serikul, Nuttapun Nakpong, Nitigan Nakjuatong “ Smart Farm Monitoring via the Blynk IoT Platform: Case Study: Humidity Monitoring and Data Recording”

Vaishali Puranik, Sharmila, Ankit Ranjan, “ Automation in Agriculture and IoT “

M. R. M. Kassim, “IoT Applications in Smart Agriculture: Issues and Challenges,” in 2020 IEEE Conference on Open Systems (ICOS), 2020, pp. 19–24.

M. S. Farooq, S. Riaz, A. Abid, K. Abid, and M. A. Naeem, “A Survey on the Role of IoT in Agriculture for the Implementation of Smart Farming,” IEEE Access, vol. 7, pp. 156237–156271, 2019.

N. Kaewmard and S. Saiyod, “Sensor data collection and irrigation control on vegetable crop using smartphone and wireless sensor networks for smart farm,” in 2014 IEEE Conference on Wireless Sensors (ICWiSE), 2014, pp. 106–112.

>>>>>>>>>>>>> <<<<<<<<<<<<<