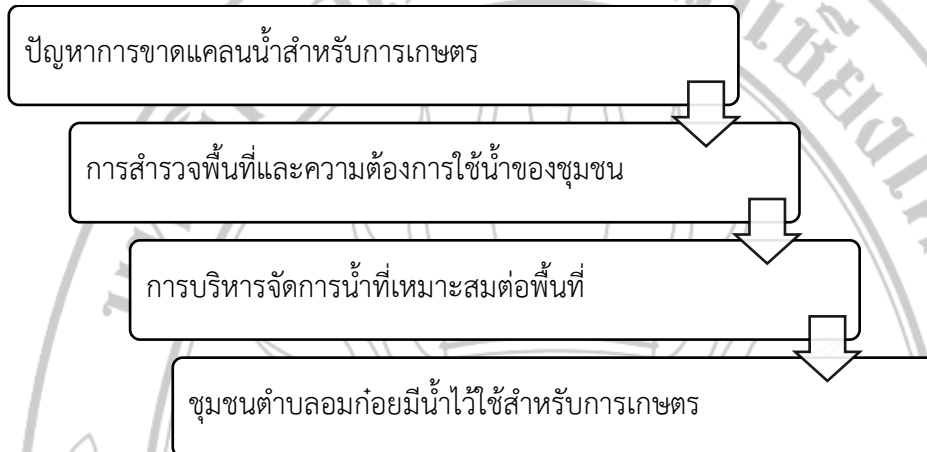


บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ระบบสูบน้ำพลังแสงอาทิตย์ (มหาวิทยาลัยนเรศวร, มปป.)

ระบบสูบน้ำพลังแสงอาทิตย์คือ การประยุกต์นำแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าให้กับระบบสูบน้ำ เป็นระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ โดยไม่มีการเชื่อมต่อกับสายส่งของการไฟฟ้า

ส่วนประกอบของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถแบ่งได้ 4 ส่วนหลัก ได้แก่

- 1.1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Photovoltaic, PV) คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งพลังงานไฟฟ้าที่ได้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง สามารถนำไปประยุกต์กับระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ได้โดยตรง
- 1.2. ระบบควบคุมทางไฟฟ้า (Controller) คือ ระบบที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ซึ่งประกอบด้วย
 - 1.2.1. เครื่องควบคุมการทำงาน คือ เครื่องที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ โดยจะส่งคำสั่งไปยังแผงวงจรที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบสูบน้ำ เพื่อควบคุมการเปิด-ปิดของการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

1.2.2. แผงวงจรที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบสูบน้ำ คือแผงวงจรที่ใช้เปิด-ปิดการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

1.2.3. เครื่องควบคุมประจุฟ้า คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการประจุ และคายประจุไฟฟ้าของแบตเตอรี่ รวมถึงหน้าที่ป้องกันความเสียหายที่จะก่อให้เกิดกับแบตเตอรี่และอุปกรณ์ไฟฟ้า

1.2.4. แบตเตอรี่ คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสะสมพลังงานไฟฟ้า สำหรับจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้แก่เครื่องควบคุมการทำงานและแผงวงจรที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบสูบน้ำ

1.3. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าสำหรับสูบน้ำ (Inverter) คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อให้ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้ากระแสสลับทั่วไปได้

1.4. ปั๊มสูบน้ำ (Motor Pump) คือ ปั๊มสูบน้ำที่ใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์

หลักการทำงานของระบบสูบน้ำพลังแสงอาทิตย์ ในเวลากลางวันเซลล์แสงอาทิตย์ทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้า ไฟฟ้าที่ผลิตได้จ่ายไปยังเครื่องควบคุมกระแสไฟฟ้า จากนั้นจ่ายให้กับมอเตอร์ มอเตอร์ปั๊มน้ำจะทำหน้าที่ปั๊มน้ำขึ้นไปเก็บบนหอสูง โดยที่ระดับน้ำภายในถังจะถูกควบคุมด้วยสวิตช์ควบคุมแรงดัน ในกรณีน้ำเต็มถัง ระบบจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ ถ้าระดับลดลงระบบก็จะสั่งให้ปั๊มน้ำทำงานอัตโนมัติ

ข้อดีของระบบสูบน้ำพลังแสงอาทิตย์

- เป็นการประยุกต์ใช้พลังงานจากธรรมชาติ เป็นพลังงานสะอาด เป็นการลดการใช้พลังงานสิ้นเปลืองในการผลิตกระแสไฟฟ้า
- การติดตั้งทำได้ง่าย เคลื่อนย้ายได้สะดวก และสามารถติดตั้งได้ทุกที่
- ไม่มีอุปกรณ์ใด ๆ เคลื่อนไหวขณะทำงาน ไม่เกิดมลภาวะทางเสียง
- การบำรุงรักษาน้อย

จุดด้อยของระบบสูบน้ำพลังแสงอาทิตย์

- ใช้ไฟฟ้าได้อย่างจำกัด (ตามที่ออกแบบไว้)
- ประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าค่อนข้างต่ำ จึงต้องใช้พื้นที่ค่อนข้างมากในการผลิตกระแสไฟฟ้า

2. หลักในการให้น้ำพืช

หลักในการให้น้ำแก่พืชเพื่อให้พืชเจริญเติบโตและให้ผลตอบแทนนั้น สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงได้แก่ ควรให้น้ำกับพืชเมื่อใด ปริมาณเท่าไร และด้วยวิธีใด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาและทอเอสซีจี, 2554) ทั้งนี้ ปริมาณน้ำที่พืชต้องการที่ช่วงเวลาต่าง ๆ ตลอดอายุของพืชและความสามารถอุ้มของดินในเขตราก เป็นข้อมูลสำคัญเบื้องต้นซึ่งจะต้องนำมาใช้หาความถี่ในการให้น้ำและปริมาณน้ำที่จะต้องให้แต่ละครั้ง อย่างไรก็ตามในบางครั้งไม่สามารถให้น้ำแก่พืชได้เต็มจำนวนตามที่พืชต้องการ

เสมอไปเนื่องจากว่าน้ำที่มีอยู่นั้นมีจำนวนจำกัด หรือในขณะที่พืชกำลังต้องการน้ำนั้น ยังไม่ถึงกำหนดส่งน้ำจากโครงการชลประทาน ดังนั้นจึงต้องทราบด้วยว่าจะมีน้ำที่สามารถให้แก่พืชได้อย่างแน่นอนเท่าไรและมีกำหนดการส่งน้ำมาอย่างไร เพื่อจะได้จัดเวลาที่ยอมให้พืชขาดน้ำอยู่ในช่วงที่จะกระทบกระเทือนต่อผลผลิตน้อยที่สุด หรือถ้ามีน้ำอย่างเพียงพอแต่ไม่ตรงกับที่พืช ต้องการจะได้จัดเตรียมเก็บกักน้ำไว้ใช้ใน ช่วงที่มีได้มีการส่งน้ำด้วย (คณาจารย์ภาควิชาพืชศาสตร์, 2543)

ระบบการให้น้ำที่ดีจะต้องสนองความต้องการน้ำของพืชได้อย่างเพียงพอ อีกทั้งยังต้องเป็นระบบที่เหมาะสมกับปัจจัยอื่น ๆ ที่เป็นความสะดวกของผู้ใช้ระบบด้วย เช่น ชนิดของแหล่งน้ำ ข้อจำกัดของเครื่องสูบน้ำ เวลาในการให้น้ำ เป็นต้น ซึ่งในการเลือกระบบที่จะมาใช้กับพืชชนิดต่าง ๆ ซึ่งในปัจจุบันแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ การให้น้ำแบบฉีดฝอย (sprinkler irrigation) และการให้น้ำเฉพาะจุด (Localize Irrigation) (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2561)

2.1 การให้น้ำแบบฉีดฝอย (sprinkler irrigation) เป็นการให้น้ำโดยฉีดน้ำขึ้นไปบนอากาศเหนือต้นพืชกระจายเป็นฝอยแล้วให้เม็ดน้ำตกลงมา บนพื้นที่เพาะปลูก โดยมีเครื่องสูบน้ำเป็นอุปกรณ์ส่งน้ำผ่านระบบท่อด้วยแรงดันที่สูง เพื่อให้ น้ำฉีดเป็นฝอยออกทางหัวปล่อยน้ำ (อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่รับน้ำมาจากท่อย่อย และจ่ายให้กับต้นพืชตามปริมาณที่กำหนด)

สปริงเกลอร์ (Sprinkler) เป็นระบบที่ใช้แรงดันตั้งแต่ 20 เมตร ขึ้นไป และมีอัตราการไหลของหัวปล่อยน้ำตั้งแต่ 250 ลิตรต่อชั่วโมงขึ้นไป เหมาะสำหรับการให้น้ำในบริเวณกว้าง ครอบคลุมพื้นที่ได้มาก เช่น พืชไร่ และพืชผัก

ระบบสปริงเกลอร์ เหมาะกับสภาพแหล่งน้ำที่มีปริมาณน้ำมากเพียงพอ คุณภาพน้ำปานกลาง การดูแลง่าย ปัญหาการอุดตันน้อย จึงไม่ต้องการระบบการกรอง แต่ถ้าคุณภาพน้ำต่ำและมีสิ่งเจือปนมาก จำเป็นต้องมีระบบการกรอง แรงดันที่ต้องใช้ในระบบค่อนข้างสูง ทำให้การลงทุนด้านเครื่องสูบน้ำและค่าใช้จ่ายพลังงานสูงที่สุด

หัวสปริงเกลอร์ ทำหน้าที่จ่ายน้ำโดยฉีดน้ำจากหัวฉีดไปในอากาศให้แตกกระจายเป็นเม็ดเล็ก ๆ ตกลงมายังพื้นที่เพาะปลูก การกระจายน้ำมีรูปแบบเป็นวงกลม หรือแบบทอมีรูเล็ก ๆ ให้น้ำฉีดออกมาตลอดความยาวของท่อ ปัจจัยสำคัญสำหรับระบบสปริงเกลอร์ คือ อัตราการไหลของน้ำและแรงดัน หากแรงดันไม่พอระบบจะใช้งานไม่ได้ แรงดันเหมือนพลังงานในการผลักดันให้สปริงเกลอร์ทำงาน จึงจะได้อัตราการไหลของน้ำออกมาอย่างถูกต้อง และแรงดันยังมีผลต่อการกระจายน้ำให้ทั่วถึงอย่างสม่ำเสมอ และสำหรับต้นกล้าหรือพืชที่เพิ่งปลูก ควรใช้แรงดันที่สูงกว่าที่กำหนดเพื่อให้การแตกตัวของน้ำเป็นละอองมากขึ้น จะทำให้ได้ละอองน้ำที่ละเอียดขึ้น

2.2 การให้น้ำเฉพาะจุด (Localize Irrigation) เป็นการให้น้ำบริเวณรากพืชโดยตรง น้ำจะถูกจากหัวปล่อยน้ำสู่ดินให้น้ำซึมไปในดินบริเวณเขตรากพืช ระบบนี้เป็นระบบที่ประหยัดน้ำได้อย่าง

แท้จริง เนื่องจากจะเกิดการสูญเสียจากปัจจัยอื่นน้อยมาก และแรงดันที่ใช้กับระบบต่ำ ประมาณ 5 – 20 เมตร ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านต้นทุนกำลังสูบน้ำ จำแนกได้เป็น

2.2.1 มินิสปริงเกอร์ (Mini Sprinkler) เป็นระบบที่ใช้แรงดัน 10 – 20 เมตร และมีอัตราการไหลของหัวปล่อยน้ำ 20 – 300 เมตร เหมาะสำหรับไม้ผลที่ระยะปลูกตั้งแต่ 5 เมตร ขึ้นไป และพืชผัก หัวมินิสปริงเกอร์ จะต่อไว้ยังจุดเลือกบนท่ออยู่ยาวไว้เหนือผิวดิน กระจายน้ำด้วยใบหมุนลงสู่ดินในบริเวณรากพืช รัศมี 3 - 4 เมตร ให้ปริมาณน้ำที่ละน้อยเพียงพอแก่การเจริญเติบโต เหมาะสำหรับพืชที่ปลูกทั้งระยะชิดและระยะห่างใช้ได้กับพืชผักได้ด้วย

หัวมินิสปริงเกอร์ บังคับทางออกของน้ำให้มีขนาดเล็ก ข้อแตกต่างหัวปล่อยน้ำแบบอื่น ๆ ที่ค่อนข้างจะเด่น คือมีส่วนที่หมุนได้ที่เรียกว่า ใบหมุน ซึ่งเป็นตัวทำให้น้ำกระจายออกเป็นวงกว้างได้ดีกว่าสเปรย์ขนาดเล็กแบบอื่น ทำให้มีบริเวณพื้นที่เปียกมาก

ปกติหัวมินิสปริงเกอร์จะตั้งไวบนขาตั้งและต่อกับท่ออยู่ โดยใช้ท่ออ่อนที่ถอดได้ ท่อนี้ปกติมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร และยาวประมาณ 0.5 เมตร เป็นประโยชน์เมื่อต้องการโค้งงอหรือเคลื่อนย้าย จุดปล่อยน้ำรอบ ๆ โคนต้นพืช อย่างไรก็ตาม สำหรับหัวที่ให้ปริมาณน้ำที่มากกว่า 100 ลิตรต่อชั่วโมง ควรใช้ท่ออ่อนที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อช่วยลดการสูญเสียแรงดัน

2.2.2 ไมโครสเปรย์ (Micro Spray) และเจ็ท (Jet)

เป็นระบบที่ใช้แรงดัน 10 -15 เมตร และอัตราการไหลของหัวปล่อยน้ำ 100 – 200 ลิตรต่อชั่วโมง เหมาะสำหรับไม้ผลที่มีระยะปลูกไม่เกิน 4 เมตร

ระบบมินิสปริงเกอร์ และไมโครสเปรย์และเจ็ท เหมาะกับสภาพแหล่งน้ำที่มีปริมาณจำกัด คุณภาพน้ำค่อนข้างดี ปล่อยน้ำมีขนาดเล็ก ต้องการระบบการกรองที่ดีเพื่อไม่ให้เกิดการอุดตันแรงดันที่ต้องใช้ในระบบปานกลาง การลงทุนด้านเครื่องสูบน้ำและค่าใช้จ่ายพลังงานน้อยกว่าระบบสปริงเกอร์

การให้น้ำแบบไมโครสเปรย์และเจ็ท เป็นรูปแบบการให้น้ำโดยหัวปล่อยน้ำกระจายน้ำเป็นฝอยหรือเป็นสาย หัวปล่อยน้ำจะไม่มีใบหมุนหรือชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวให้ปริมาณที่ละน้อยเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช หัวปล่อยน้ำถูกวางไว้ยังจุดที่เลือกบนท่อน้ำ ส่วนใหญ่จะวางไว้เหนือผิวดินกระจายน้ำสู่ดินในบริเวณเขตรากพืช 1-3 เมตร ทำให้เกิดเขตเปียก ซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของดินและเวลาให้น้ำ

โดยทั่วไปไมโครสเปรย์และเจ็ทนั้น เหมาะสำหรับพืชที่ปลูกระยะชิดและต้องการความชื้นสูง ไม้ผลระยะต้นเล็กๆ และในเรือนชำ แบบที่ฉีดเป็นฝอยละเอียด จะต้องหลีกเลี่ยงการใช้ในที่แจ้งที่มีลมแรงปกติ มักจะถูกนำมาติดโดยตรงบนท่ออยู่ หรือติดบนปลายท่อสั้น หรือบนขาตั้ง หัวปล่อยน้ำเหล่านี้มักใช้ในสวนผลไม้ สวนกล้วย ฯ

2.2.3 น้ำหยด (Drip) เป็นระบบที่ใช้แรงดัน 5 – 10 เมตร และอัตราการไหลของหัวปล่อยน้ำ 1 - 8 ลิตรต่อชั่วโมง ปล่อยน้ำจากหัวปล่อยน้ำสู่ดินโดยตรง แล้วซึมผ่านดินไปในบริเวณรากพืชด้วยแรงดูดซึบของดิน เหมาะสำหรับ พืชไร่ พืชผัก ที่ปลูกเป็นแถวชิดหรือไม้ผลบางชนิด

ระบบน้ำหยด เหมาะกับสภาพแหล่งน้ำที่มีปริมาณน้ำจำกัด คุณภาพน้ำดี รุปล่อยน้ำมีขนาดเล็กมาต้องการระบบการกรองที่ดี เพื่อไม่ให้เกิดการอุดตัน แรงดันที่ต้องการใช้ในระบบค่อนข้างต่ำ ทำให้การลงทุนด้านเครื่องสูบน้ำและค่าใช้จ่ายพลังงานน้อยที่สุด

หัวน้ำหยด จะถูกติดตั้งไว้ยังจุดที่เลือกบนท่อย่อย ส่วนใหญ่หัวน้ำหยดจะวางไว้บนผิวดินหรือฝังไว้ในดินระดับดิน เพื่อป้องกันการเสียหาย หัวน้ำหยดจะปล่อยน้ำสู่ดินให้น้ำซึมไปในดินด้วยแรงดูดซึบ ซึ่งคือการเคลื่อนที่ของน้ำผ่านดินโดยแรงดึงของดิน ส่วนอัตราการเคลื่อนที่ขึ้นอยู่กับขนาดของช่องว่างในดินและความชื้นของดิน ช่องว่างขนาดเล็กจะมีแรงดูดซึบสูง แต่การเคลื่อนที่ของน้ำจะช้า ส่วนเขตเปียกของดินจะมากขึ้นขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของดิน เวลาให้น้ำและจำนวนของหัวปล่อยน้ำที่ใช้

หัวน้ำหยดแบบต่าง ๆ ที่พบทั่วไป แบ่งได้เป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ หัวน้ำหยดแบบบนท่อแบบฝังท่อ และแบบเทปน้ำหยด

- หัวน้ำหยดแบบติดบนท่อ สามารถยึดติดกับท่อย่อยโดยอาศัยเงี่ยงเกาะ ใช้ในโรงเรือน โรงอนุบาลพืช พืชตระกูลส้ม มะนาว ไม้ผลัดใบ ไม้ผลต่าง ๆ และไม้เถา เช่น องุ่น บางแบบอาจใช้แยกเป็น 4 ทางกับหัวปล่อยน้ำ ดังนั้นน้ำสามารถกระจายออกได้ 4 จุด ทำให้เป็นประโยชน์เมื่อใช้กับดินร่วนหรือดินทรายซึ่งไม่ค่อยมีการแผ่ขยายของเขตเปียก หัวน้ำหยดนี้ใช้กันมากในสวนองุ่นและสวนดอกไม้ การติดหัวน้ำหยดบนท่อทำให้ยากต่อการม้วนเก็บจึงนิยมใช้ติดตั้งถาวร

- หัวน้ำหยดแบบฝังท่อ มีหัวน้ำหยดเป็นส่วนเดียวกับท่อ ไม่ยื่นออกมาภายนอกท่อ และสามารถ ม้วนเก็บหลังการใช้ได้ด้วย มีทั้งชนิดไม่ปรับแรงดันและชนิดปรับแรงดันในตัวได้

- หัวน้ำหยดแบบเทปน้ำหยด ประกอบด้วยท่อใหญ่ผนังบาง นำน้ำไหลผ่านต่ออยู่กับท่อเล็กเพื่อจ่ายน้ำ มีลักษณะเป็นร่อง หรือ บางแบบอาจเป็นรูเล็ก ๆ และมีหัวน้ำหยดฝังอยู่ภายในเทปน้ำหยด ปกติใช้กับพืชผลต่าง ๆ ที่ปลูกเป็นแถว เช่น สับปะรด อ้อย มันสำปะหลัง ผักต่าง ๆ และกล้วย ยิ่งขนาดของท่อออกเล็กมากเท่าไรการซึมลงดิน ก็ยิ่งดีมากขึ้น ในการให้น้ำผักท่อน้ำหยดจะถูกวางใต้พลาสติกที่คลุมอยู่ เพื่อลดการระเหยและป้องกันผลผลิตสัมผัสกับดิน นอกจากนี้ยังสามารถใช้ท่อที่ไม่มีความต้านทานต่อแสงอาทิตย์และมีราคาถูกกว่าได้ การฝังท่อระดับดิน ๆ จะทำให้การค้นหาท่อภายหลังฤดูเก็บเกี่ยวง่ายขึ้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

การดำเนินโครงการการจัดการความรู้ด้านระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตรในพื้นที่อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ มีวิธีดำเนินงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการสำรวจพื้นที่และแหล่งน้ำในการติดตั้งระบบสูบน้ำ รวมไปถึงการใช้เทคโนโลยีด้านระบบจัดการน้ำอัจฉริยะ โดยทำการประสานงานกับ ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลอมก๋อย องค์การบริหารส่วนตำบลอมก๋อย ในการวางแผนและดำเนินงานร่วมกัน

ขั้นตอนที่ 2 ทำการศึกษา รวบรวมข้อมูล การสร้าง และจัดการองค์ความรู้ในการบริหารจัดการน้ำ รวมทั้งจัดหาเทคโนโลยีด้านระบบจัดการน้ำอัจฉริยะที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานของ ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลอมก๋อยและชุมชน

ขั้นตอนที่ 3 ถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการความรู้ด้านระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตรสำหรับศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลอมก๋อยและชุมชนในพื้นที่ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการ ให้แก่ชาวบ้านที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและประสบปัญหาเรื่อง การจัดการทรัพยากรน้ำ ในพื้นที่ ต.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ จำนวน 25 คน ในรูปแบบการอบรมโดยให้ ประชาชนมีส่วนร่วมและสาธิตการใช้งาน เพื่อให้เข้าใจถึงเทคโนโลยี และให้นำไปใช้งานจริง ในพื้นที่ของตนเองได้ต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การติดตามตรวจสอบผลการดำเนินโครงการ เพื่อเป็นการประเมินผลหลังการ อบรมและใช้งาน รับฟังปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้งานระบบ ตลอดจนสำรวจความพึงพอใจใน การใช้ระบบฯ จากศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลอมก๋อยและตัวแทน ชุมชน

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

บทที่ 4

ผลการดำเนินโครงการ

ผลการดำเนินโครงการการจัดการความรู้ด้านระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตรในพื้นที่ อำเภอมกนัย จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก ดังนี้

ผลการสำรวจพื้นที่และแหล่งน้ำในการติดตั้งระบบสูบน้ำ

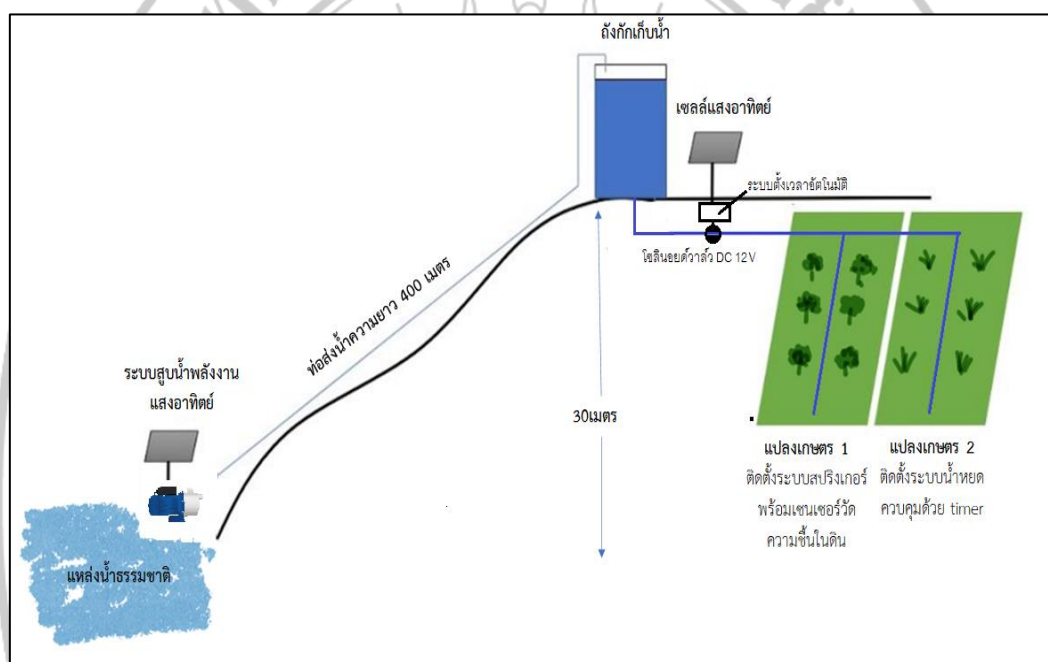


ภาพที่ 4.1 การสำรวจพื้นที่ เพื่อวางแผนที่จะนำน้ำมาใช้ภายในศูนย์ฯ

จากการศึกษาและสำรวจข้อมูลพื้นฐาน พบว่า ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลอมก๋อย ตั้งอยู่บนพื้นที่เชิงเขา โดยมีแหล่งน้ำธรรมชาติไหลผ่านตลอดทั้งปี แต่ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำได้ เนื่องจากมีความสูงอยู่ที่ระดับ 30 เมตรจากแหล่งน้ำ และการใช้ไฟฟ้าสำหรับการสูบน้ำค่อนข้างลำบาก โดยแหล่งน้ำดังกล่าวอยู่ห่างจากศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลอมก๋อย ที่ระยะทาง 400 เมตร ซึ่งแหล่งน้ำมีปริมาณน้ำตลอดทั้งปี แต่จะมีปริมาณน้อยในช่วงฤดูแล้ง

ผลการสร้าง และจัดการองค์ความรู้ในการบริหารจัดการน้ำ รวมทั้งจัดหาเทคโนโลยีด้านระบบจัดการน้ำอัจฉริยะที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานของพื้นที่และชุมชน

ผลการศึกษา รวบรวมข้อมูล การสร้าง และการจัดการองค์ความรู้ในการบริหารจัดการน้ำ รวมทั้งจัดหาเทคโนโลยีด้านระบบจัดการน้ำอัจฉริยะ โดยทำการติดตั้งระบบจัดการน้ำอัจฉริยะสำหรับแปลงเกษตร ซึ่งระบบจัดการน้ำอัจฉริยะสำหรับแปลงเกษตรประกอบด้วย 3 ระบบหลักคือ 1) ระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ 2) ระบบควบคุมการจ่ายน้ำอัตโนมัติ และ 3) ระบบการให้น้ำแก่พืช รายละเอียดดังภาพที่ 4-2



ภาพที่ 4.2 เทคโนโลยีด้านระบบจัดการน้ำอัจฉริยะ

1. ระบบสูบน้ำด้วยระบบเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นระบบสูบน้ำจากที่ต่ำขึ้นไปใช้งานสูงที่อยู่สูง ระบบประกอบด้วยแผงโซลาร์เซลล์ ชนิดโมโนคริสตัลไลน์ (Monocrystalline) ในการผลิตกระแสไฟฟ้ากระแสตรง และเก็บไว้ในแบตเตอรี่ เพื่อใช้เป็นพลังงานสำหรับการใช้งานของปั๊มชักขนาด 12 v / 250 W ซึ่งจะมีการติดตั้งระบบควบคุมเวลาการทำงานอัตโนมัติ ในการควบคุมการทำงานตามระยะเวลาที่ต้องการ เมื่อระบบสูบน้ำเริ่มทำงาน น้ำที่สูบได้จะส่งผ่านท่อส่งน้ำขนาด 20 มม. เป็นระยะทาง 400 เมตร ขึ้นไปเก็บไว้ยังถังเก็บน้ำซึ่งอยู่สูงจากแหล่งน้ำที่ความสูง 30 เมตร ซึ่งสามารถสูบน้ำเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ได้มากถึง 1,800 ลิตร/วัน ซึ่งเพียงพอต่อพื้นที่แปลงเกษตร 100 ตารางเมตร ภายในศูนย์ฯ



ภาพที่ 4.3 ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์



ภาพที่ 4.4 การติดตั้งถังเก็บน้ำ

2. ระบบควบคุมการจ่ายน้ำอัตโนมัติ จะมีการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์อีก 1 ระบบ ชนิดโมโนคริสตัลไลน์ (Monocrystalline) สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อส่งไปกักเก็บยัง แบตเตอรี่เพื่อใช้เป็นพลังงานขับเคลื่อนปั๊มชักที่มีขนาดมอเตอร์ 12v ขนาด 250 W ขนาด 100 kw เพื่อใช้เป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อส่งไปกักเก็บยังแบตเตอรี่เพื่อใช้เป็นพลังงานสำหรับ

โซลินอยด์วาล์ว เพื่อทำเป็นอุปกรณ์สำหรับสั่งการทำงาน เปิด/ปิด ระบบจ่ายน้ำ โดยอาศัยระบบควบคุมเวลาการทำงานอัตโนมัติ เพื่อใช้ควบคุมการทำงานตามระยะเวลาที่ต้องการ



ภาพที่ 4.5 การประยุกต์ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับระบบให้น้ำพืช

3. ระบบการให้น้ำพืช สำหรับศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลมก๋อยนั้น ควรจะต้องเป็นระบบที่เหมาะสมกับแหล่งน้ำที่มีปริมาณจำกัด และเหมาะสมกับชนิดของพืช ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นพืชผัก ดังนั้น ระบบการให้น้ำที่เหมาะสม ได้แก่ ระบบน้ำหยดและมินิสปริงเกอร์ ซึ่งเป็นระบบ

- ระบบน้ำหยด เหมาะสำหรับพืชผักที่ปลูกเป็นแถวเป็นแนว เช่น ถั่วฝักยาว กะหล่ำปลี ที่มีระยะการปลูกระหว่างแถว 0.5 - 1 เมตร สามารถใช้เทปน้ำหยดวางตามแถวปลูกทุกแถว โดยใช้เทปน้ำหยดที่มีอัตรา 2 - 4 ลิตรต่อชั่วโมง ทุกช่องทางออกระยะ 30 - 50 เซนติเมตร

- ระบบมินิสปริงเกอร์ เหมาะสำหรับพืชผักที่ปลูกเป็นแปลงแบบหว่าน หรือแบบต้นกล้า เช่น ผักกินใบ ผักหวาน การติดตั้งสามารถวางระยะห่างระหว่างแนวท่อย่อย และ ระหว่างหัวประมาณ 3 - 4 เมตร เช่น ติดตั้ง หัวมินิสปริงเกอร์ อัตราการไหล 60 - 120 ลิตรต่อ ชั่วโมง รัศมีกระจายน้ำ 4 เมตร ทุกระยะ 4 x 4 เมตร



ภาพที่ 4.6 การติดตั้งโซลินอยด์



แปลงเกษตรระบบน้ำหยด

แปลงเกษตรระบบมินิสปริงเกอร์

ภาพที่ 4.7 การติดตั้งระบบระบบจ่ายน้ำอัจฉริยะ แบบระบบสปริงเกอร์ และระบบน้ำหยด

ผลถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการความรู้ด้านระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตรสำหรับ
ศูนย์เรียนรู้



ภาพที่ 4.8 ระบบระบบจ่ายน้ำอัจฉริยะ



ภาพที่ 4.9 การอบรมภาคทฤษฎี ในหัวข้อพลังงานทดแทน



ภาพที่ 4.10 การอบรมภาคบรรยายในหัวข้อ การใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์



ภาพที่ 4.11 การอบรมภาคปฏิบัติ ระบบพลังงานแสงอาทิตย์



ภาพที่ 4.12 การอบรมภาคปฏิบัติ การสาธิตระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์



ภาพที่ 4.13 การอบรมภาคปฏิบัติ การสาธิตระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตร

กำหนดการอบรม เรื่อง
การจัดการความรู้ด้านระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตร
สำหรับศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลอมก๋อย
วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2564
ณ องค์การบริหารส่วนตำบลอมก๋อย ต.อมก๋อย อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่

เวลา	กำหนดการ
08.30 – 09.00 น.	ลงทะเบียน
09.00 - 10.30 น.	การบรรยายเรื่อง “พลังงานทดแทน” โดย นายวรพจน์ โพธาเจริญ
10.30 – 10.45 น.	รับประทานอาหารว่าง
10.45 – 12.00 น.	การบรรยายเรื่อง “การใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์” โดย นายโชคชัย คงอุดมทรัพย์
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.00 น.	การสาธิตวิธีการใช้การใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ โดย นายโชคชัย คงอุดมทรัพย์
14.00 – 14.15 น.	รับประทานอาหารว่าง
14.15 – 15.15 น.	การสาธิตระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ โดย นายวรพจน์ โพธาเจริญ
15.15 – 16.15 น.	การสาธิตระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตร โดย นายวรพจน์ โพธาเจริญ
16.15 - 16.45 น.	การตอบข้อซักถามและรับฟังความคิดเห็น โดย นายวรพจน์ โพธาเจริญและนายโชคชัย คงอุดมทรัพย์

หมายเหตุ

กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ทั้งนี้ ก่อนและหลังการอบรมฯ ได้ขอความร่วมมือผู้เข้าร่วมอบรมฯ ได้ทำแบบประเมินเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตร (แสดงดังภาคผนวก ข) และแบบประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมอบรมฯ แสดงในภาคผนวก ค)

ผลการติดตามผล เพื่อเป็นการประเมินผลหลังการอบรม

ผลการประเมินความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการอบรมการจัดการความรู้ด้านระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตร สำหรับศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลอมก๋อย พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบผู้เข้าร่วมอบรมฯ หลังการอบรมฯ ของผู้เข้าอบรมมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 50 แสดงถึงการที่ผู้เข้าร่วมอบรมฯ มีความรู้ความเข้าใจด้านระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตรเพิ่มขึ้น แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการอบรมฯ

คะแนน	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ก่อนอบรม	3	30
หลังอบรม	8	80

และผลจากแบบประเมินการสำรวจความพึงพอใจสำหรับระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตรจากผู้เข้าร่วมการอบรมฯ ที่ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ มีดังต่อไปนี้

สำหรับผู้เข้าอบรม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- 1) เป็นเพศชายจำนวน 84% และเป็นเพศหญิงจำนวน 16% ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด
- 2) ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 31 – 40 ปี คิดเป็น 55% รองลงมา อายุอยู่ในช่วง 41 – 50 ปี คิดเป็น 30% ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด
- 3) ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำนา คิดเป็น 55% รองลงมาเป็นเจ้าของหน้าที่ อบต. คิดเป็น 20% ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการเข้าร่วมอบรม

● ด้านเนื้อหาและการปฏิบัติการ

- 1) ในหัวข้อ “1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตร” มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คิดเป็น 70% รองลงมาคือ ระดับมากที่สุด และระดับปานกลาง คิดเป็น 15% เท่ากันทั้งสองระดับ
- 2) ในหัวข้อ “2. การนำเทคโนโลยีระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตร” มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คิดเป็น 65% รองลงมาคือ ระดับปานกลาง และระดับมากที่สุด คิดเป็น 25% และ 10% ตามลำดับ

3) ในหัวข้อ “3. ความเหมาะสมของภาคปฏิบัติ” มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คิดเป็น 55% รองลงมาคือ ระดับมากที่สุด และระดับปานกลาง คิดเป็น 21% และ 14% ตามลำดับ

● ด้านวิทยากร

- 4) ในหัวข้อ “4. ความรู้ความสามารถของวิทยากรในการถ่ายทอดความรู้” มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คิดเป็น 73% รองลงมาคือ ระดับมากที่สุด และระดับปานกลาง คิดเป็น 12% และ 8% ตามลำดับ
- 5) ในหัวข้อ “5. ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติ” มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คิดเป็น 72% รองลงมาคือ ระดับมากที่สุด และระดับปานกลาง คิดเป็น 12% และ 7% ตามลำดับ

ผลสรุปจากแบบประเมินการสำรวจความพึงพอใจในการจัดอบรมฯ พบว่า ผู้เข้าร่วมการอบรมจากชุมชนทุ่งจำเริง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากในทุกด้าน

ผลการประเมินผลการใช้งานและความพึงพอใจของการจัดอบรม

หลังจากที่ได้ทำการอบรมการจัดการความรู้ด้านระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตรสำหรับศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลอมก๋อย สามารถสรุปได้ดังนี้

- 1) ช่วยให้ชุมชนได้เข้าใจระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตร ที่มีการนำพลังงานทดแทนมาประยุกต์ใช้ และสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) เป็นการพัฒนาส่งเสริมศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลอมก๋อยให้เป็นต้นแบบของระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตรของชุมชนตำบลอมก๋อย
- 3) ช่วยให้ชุมชนสามารถทำการเกษตรได้ในฤดูแล้ง หรือสามารถเพิ่มรอบการเพาะปลูกต่อปีเพิ่มขึ้นจากเดิมที่มีการทำการเกษตรได้เพียงปีละครั้ง ในช่วงฤดูฝนเท่านั้น

การติดตามผลเทคโนโลยีระบบจัดการน้ำอัจฉริยะเพื่อการเกษตร

คณะผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อติดตามตรวจสอบและประเมินผลหลังการติดตั้ง ในระยะเวลา 1 เดือน พบว่า การทำงานของระบบจัดการน้ำอัจฉริยะสามารถใช้งานได้ดีทุกระบบ โดยระบบสูบน้ำด้วยพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์มีการสูบน้ำจากแหล่งน้ำขึ้นมาเก็บที่ถังเก็บน้ำตามเวลาที่ได้ตั้งไว้ ระบบการจ่ายน้ำอัจฉริยะและระบบการให้น้ำพืชทั้งระบบน้ำหยดและมินิสปริงเกอร์ สามารถจ่ายน้ำเพื่อรดน้ำในแปลงเกษตรตามระยะเวลาที่ได้ตั้งไว้เช่นกัน ทั้งนี้ พบปัญหาเรื่องตะกอนและสิ่งเจือปนที่ปนเปื้อนมาจากแหล่งน้ำ ในเบื้องต้นจึงได้แนะนำให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบและทำความสะอาดท่อส่งน้ำอยู่เสมอ



ภาพที่ 4.14 การติดตามและประเมินผลการใช้งานหลังการติดตั้ง