

บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง การจัดการความรู้การใช้ประโยชน์จากชีวมวลโดยการนำมาแปรรูปเป็นพลังงานทดแทนในชุมชนอย่างยั่งยืน กรณีศึกษา อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อสร้างรูปแบบการจัดการความรู้การใช้ประโยชน์จากชีวมวลโดยการนำมาแปรรูปเป็นพลังงานทดแทนในชุมชน โดยอาศัยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมของชุมชน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ในส่วนของบทที่ 4 นี้จะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับผลการดำเนินงานวิจัย ซึ่งจากการดำเนินการวิจัยได้ผลการวิจัยดังต่อไปนี้

ศักยภาพของการนำชีวมวลมาใช้ประโยชน์โดยการนำมาแปรรูปเป็นพลังงานทดแทน

จากการจัดเวทีกับประชาชนในชุมชนจำนวน 30 คนและการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม ทำให้ได้ข้อมูลว่า แหล่งชีวมวลในชุมชนที่มีศักยภาพสามารถนำมาแปรรูปเป็นพลังงานทดแทนในชุมชนที่สำคัญประกอบด้วย

1. ชีวมวลจากการเกษตร ได้แก่

1) ชีวมวลจากนาข้าว เกษตรกรมีการปลูกข้าวทั้งนาปีและนาปรังเป็นส่วนใหญ่โดยมีชีวมวลที่เหลือทิ้งจากการปลูกข้าวมากที่สุดโดยมีการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวนาปี คือ ฟางข้าวและตอซัง ซึ่งฟางข้าวส่วนใหญ่จะใช้วิธีการกำจัดโดยการเผา รองลงมา คือ นำไปคลุมแปลงกระเทียม ส่วนตอซังส่วนใหญ่จะใช้วิธีการกำจัดโดยการเผารองลงมา คือ เผาทิ้ง และการไถกลบ ตามลำดับ

2) ชีวมวลจากสวนลำไย วัสดุเหลือทิ้งจากสวนลำไยมีชีวมวล คือ ใบและกิ่งลำไยที่เกิดขึ้นจากการตัดแต่งกิ่ง ซึ่งวิธีการกำจัดในส่วนของใบลำไยส่วนใหญ่จะใช้วิธีการเผาในที่โล่ง รองลงมา คือ กองทิ้งไว้ใต้ต้นลำไยให้กลายเป็นปุ๋ย ในส่วนของกิ่งลำไยที่เกิดจากการตัดแต่งกิ่งส่วนใหญ่จะใช้วิธีการ นำไปเผาก่อนสำหรับกิ่งขนาดใหญ่และเผาในที่โล่งสำหรับกิ่งขนาดเล็กๆ ดังภาพที่ 4.1

3) ชีวมวลจากการปลูกข้าวโพด ซึ่งจากการปลูกข้าวโพดจะมีชีวมวล คือ ต้นข้าวโพดที่เกิดขึ้นจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งวิธีการกำจัดส่วนใหญ่จะใช้วิธีการไถกลบรองลงมาคือการเผา และนำไปทำเป็นอาหารสัตว์



ภาพที่ 4.1 แสดงภาพการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับบริบทของชุมชนในด้านต่างๆ

2. ชีวมวลจากฟาร์มสุกร ได้แก่

ชีวมวลจากฟาร์มสุกร เกิดจากฟาร์มสุกรที่มีหมูประมาณ 400 ตัว มีระบบบำบัดแบบไร้ออกซิเจนที่ชำรุดจำนวน 2 บ่อ โดยบ่อหมักก๊าซมีขนาดของถังหมัก 100 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจากการสำรวจ พบว่า ระบบอยู่ในสภาพที่ชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ โดยในบ่อที่ 1 ต้องมีปัญหายุ่งยากที่บ่อล้น ซึ่งเกิดการยุบตัวทำให้เกิดรูรั่วขนาดใหญ่ ในส่วนของบ่อที่ 2 นั้น พบว่า ระบบมีรอยร้าวที่บ่อหมักก๊าซชีวภาพและลานตากตะกอนมีการอุดตัน ทำให้น้ำไม่สามารถออกมาจากบ่อล้นได้ ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แสดงศักยภาพชีวมวลที่สามารถนำมาแปรสภาพเป็นพลังงานทดแทนในชุมชนจากฟาร์มสุกร

องค์ความรู้การใช้ประโยชน์จากชีวมวลโดยการนำมาแปรสภาพเป็นพลังงานทดแทน

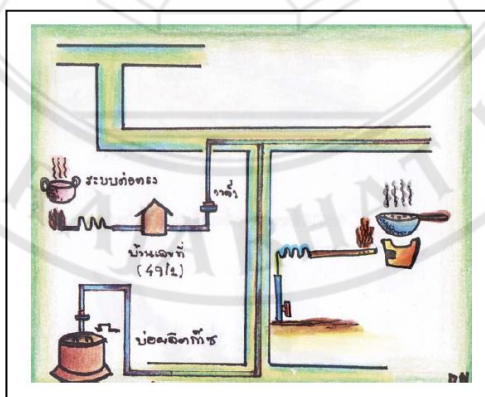
จากสภาพปัญหาชีวมวลที่มีอยู่ในพื้นที่อำเภอแม่แตงดังได้กล่าวมาแล้วเพื่อให้การจัดการองค์ความรู้เป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชนซึ่งองค์ความรู้ของชุมชนต้นแบบที่จะนำมาจัดการถ่ายทอดให้กับชุมชนในพื้นที่ประกอบด้วยองค์ความรู้ทางการใช้ชีวมวลจากฟาร์มสุกรมาแปรสภาพเป็นพลังงานทดแทนในครัวเรือนในชุมชน และองค์ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์จากชีวมวลโดยนำมาแปรสภาพเป็นพลังงานในกระบวนการผลิตเห็ดโคนน้อยและเห็ดนางฟ้า และการใช้ประโยชน์จากชีวมวลโดยนำมาแปรสภาพเป็นพลังงานในกระบวนการผลิตขี้เถ้า ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. องค์ความรู้ในการใช้ชีวมวลจากฟาร์มสุกรเป็นพลังงานทดแทนในชุมชน

หมู่บ้านสบสาหนองพานเป็นหมู่บ้านขนาดกลาง มีครัวเรือนทั้งสิ้น 108 ครัวเรือน และมีประชากรทั้งสิ้น 408 คน โดยเฉลี่ยแต่ละครัวเรือนมีสมาชิกประมาณ 3-5 คน ระดับการศึกษาของประชาชนส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และรองลงมา คือ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 และประชาชนส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในพื้นที่มาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี อาชีพของประชาชนในหมู่บ้านส่วนใหญ่ทำอาชีพทำนาทำไร่ทำสวน ตามพ่อแม่และรองลงมา คือ อาชีพรับจ้าง มีไฟฟ้าใช้ทุกครัวเรือน การใช้เชื้อเพลิงในการหุงต้มก่อนมีการใช้ก๊าซชีวภาพส่วนใหญ่ใช้เชื้อเพลิงจากฟืนและถ่านรองลงมา คือ เชื้อก๊าซบรรจุถังจากร้านค้า

ซึ่งก๊าซชีวภาพที่ได้จากการแปรรูปชีวมวลจากฟาร์มสุกรที่มากพอที่จะใช้กับชุมชน โดยรอบซึ่งในขั้นต้นได้ทำการต่อท่อไปจำนวน 43 ครอบครัว ทำให้ครัวเรือนดังกล่าว ได้รับ ก๊าซชีวภาพ ซึ่งสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือนได้ หลังจากนั้นได้มีการต่อท่อออกไปอีกและมีใช้เพิ่มขึ้นอีกจำนวน 59 ครัวเรือน รวมทั้งสิ้น 102 หลังคาเรือน จากกิจกรรมดังกล่าวทำให้เกิดองค์ความรู้ในการแก้ปัญหาความขัดแย้งภายในชุมชน และปัญหาเรื่องกลิ่นและแมลงวัน ถูกแก้ไข และการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนในครัวเรือนได้อย่างดี

1.1 การวางระบบท่อก๊าซชีวภาพ การวางท่อก๊าซชีวภาพต้องเริ่มจากการร่วมกันทำแผนที่ชุมชน ทำให้ได้อาณาเขตที่จะทำการควบคุมการใชือก๊าซชีวภาพในชุมชน รวมทั้งเห็นเส้นทางการเดินของท่อก๊าซชีวภาพ และความเชื่อมโยงกันของระบบการใชือก๊าซในชุมชน ระบบท่อก๊าซชีวภาพทั้งหมดจะมีการวางท่อโดยใช้ท่อพีวีซี (ท่อน้ำประปา) โดยท่อหลักจะใช้ท่อขนาด 2 นิ้ว และท่อแยกจะใช้ท่อขนาด ครึ่งนิ้ว และในทุกๆ ช่วงที่ระยะ 20-30 เมตร ต้องมีการทำท่อระบายน้ำเพื่อป้องกันการอุดตันจากน้ำที่ขังอยู่ในท่อต้องไม่วางท่อขึ้นเกินไปเพราะจะทำให้แตกและเสียหายได้ ต้องระวังไม่ให้มีช่วงท่อย่น(ตกท้องช้าง) ในส่วนของระบบหัวจ่ายก๊าซชีวภาพในครัวเรือน พบว่า ต้องมีวาล์วควบคุมสำหรับปิดเปิดก๊าซชีวภาพเพราะถ้าไม่มีจะทำให้มีก๊าซชีวภาพไหลออกมาตลอดเวลา ดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 แสดงองค์ความรู้วางท่อก๊าซชีวภาพที่อยู่ในชุมชน

1.2 แก้ปัญหาหัวเตาอุดตัน การแก้ปัญหาหัวเตาอุดตัน โดยใช้ท่อเหล็กเป็นหัวเตาแทนหัวเตาที่ซื้อมา ซึ่งเป็นภูมิปัญญาจากผู้ใช้ก๊าซชีวภาพท่านหนึ่งในชุมชนทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย และแก้ปัญหการอุดตันของเตาได้ ซึ่งผลการทดลองใช้ได้ผลเป็นที่น่าพอใจไม่มีการอุดตันมากเหมือนหัวเตาที่ซื้อมา จนมีการขยายผลไปยังบ้านเรือนที่หัวเตาอุดตันและชำรุด ซึ่งต้องทำการเปลี่ยนหัวเตาก็เปลี่ยนมาใช้หัวเตาแบบท่อเหล็กแทนภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 แสดงการแก้ปัญหาหัวเตาก๊าซชีวภาพอุดตันโดยใช้หัวเตาแบบท่อเหล็ก

1.3 การเพิ่มแรงดันก๊าซชีวภาพ การเพิ่มแรงดันก๊าซชีวภาพ โดยใช้ปั๊มลม โดยการต่อปั๊มลมเข้าไปยังท่อส่งก๊าซชีวภาพแล้วทำการเปิดในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนที่ชาวบ้านมีการใช้ก๊าซชีวภาพพร้อมๆ กัน คือ ตอนเช้าและตอนเย็น 6.00-7.30 และ 17.30-19.00 น. เพื่อให้ก๊าซชีวภาพมีแรงดันมากขึ้น ซึ่งแรงดันที่ใช้มีค่าประมาณ 0.02-0.05 บาร์ หรือ 20-50 เซนติเมตรของน้ำ ซึ่งจากการทดลอง พบว่า ผู้ใช้ก๊าซส่วนใหญ่มีความพึงพอใจกับการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยเฉพาะบ้านที่มีที่ตั้งอยู่ห่างจากบ่อก๊าซชีวภาพมากๆ ซึ่งมีเจ้าของฟาร์มเป็นผู้ทำหน้าที่เปิดเปิดปั๊มลมเข้าไปในระบบท่อในช่วงเวลาดังกล่าว

1.4 องค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการการใช้ก๊าซชีวภาพในชุมชนให้เกิดความยั่งยืน การจัดการใช้ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนในชุมชนให้เกิดขึ้นในชุมชนและเกิดความยั่งยืน ได้ทำคู่มือขึ้นมาเพื่อเป็นแนวทางหนึ่งที่อยู่ในการจัดการระบบก๊าซชีวภาพในชุมชนให้เกิดความยั่งยืนนั้นที่ประชุมได้ให้ความคิดเห็นว่าควรทำเป็นคู่มือเพื่อให้ประชาชนผู้ใช้ก๊าซชีวภาพมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเกิดก๊าซชีวภาพ โดยเนื้อหาควรประกอบด้วย การใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพ และแนวทางการแก้ปัญหาจากการใช้ก๊าซชีวภาพ ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 แสดงคู่มือการใช้ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนภายในชุมชน

1.5 จัดตั้งกลุ่มผู้ใช้ก๊าซชีวภาพขึ้นในชุมชน จัดตั้งกลุ่มผู้ใช้ก๊าซชีวภาพขึ้นในชุมชน โดยได้ทำการตกลงในส่วนของการดูแลรักษาระบบบ่อก๊าซและการดูแลท่อก๊าซโดยใช้การบริหารจัดการในรูปของคณะกรรมการ ประกอบด้วยพ่อหลวงเป็นประธานการดูแล กรรมการประกอบด้วย สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบลและชาวบ้านซึ่งมีความสามารถเป็นช่างซ่อมได้ด้วย และต้องมีอนุกรรมการดูแลท่อก๊าซในพื้นที่หมู่บ้าน โดยคณะกรรมการดังกล่าวจะทำหน้าที่สำรวจตรวจสอบ และซ่อมแซมระบบก๊าซชีวภาพในชุมชน โดยจะทำการตรวจสอบและซ่อมแซม เดือนละ 2 ครั้ง เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาที่จะเกิดขึ้น รวมทั้งเก็บค่าใช้จ่ายในการดูแลระบบก๊าซชีวภาพ

1.6 การจัดเก็บค่าใช้จ่ายในการดูแลระบบก๊าซชีวภาพในชุมชน ผู้ใช้ก๊าซชีวภาพในกลุ่มจะต้องมีส่วนร่วมโดยการจ่ายค่าดูแลระบบก๊าซชีวภาพ ผ่านทางคณะกรรมการ เดือนละ 10 บาทต่อครัวเรือน ผู้ประกอบการร้านค้า 30 บาทต่อเดือน เพื่อดูแลรักษาระบบ เช่น ซ่อมหัวที่รั่ว ท่อแตก รวมทั้งซ่อมแซมระบบบ่อหมักก๊าซโดยเริ่มต้นจ่ายเดือนสิงหาคมเป็นเดือนแรกที่มีการเก็บเงิน โดยมีชาวบ้านที่เข้าร่วมโครงการทั้งสิ้นจำนวน 86 ครัวเรือนนอกจากนี้ยังจะมีรายได้จากการจำหน่ายปุ๋ยอีกส่วนหนึ่งโดยที่ประชุมตั้งราคาขายไว้ที่ 10 บาทต่อถุงซึ่งน่าจะทำให้มีรายได้ประมาณเดือนละ 900 บาท ซึ่งเงินที่เก็บได้จะเก็บไว้ในรูปบัญชีของกลุ่มผู้ใช้ก๊าซชีวภาพ บ้านสบสาหนองฟาน ทางชุมชนจะมีการเดินระบบท่อหลักใหม่แทนท่อเดิมที่ผุพังแตกง่าย โดยจะมีการเสียสละค่าใช้จ่ายในการเดินท่อใหม่ครอบครัวละ 350 บาท ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น รวมทั้งจะทำการขุดให้ลึกขึ้น และมีจุดระบายน้ำออกจากท่อที่ดูแลง่ายขึ้น

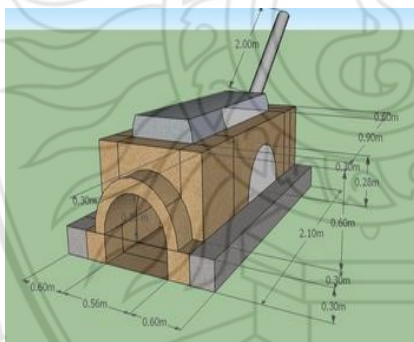
1.7 การดูแลรักษาระบบบ่อหมักก๊าซชีวภาพ การดูแลรักษาระบบบ่อหมักก๊าซชีวภาพที่เป็นกิจกรรมประจำวัน เช่น การเก็บปุ๋ยจากตะกอน การเติมน้ำเสียลงบ่อหมัก การดูดตะกอนออก จะเป็นหน้าที่ของเจ้าของฟาร์มสุกรเนื่องจากอยู่ใกล้บ่อหมักก๊าซชีวภาพมากที่สุด แต่ในส่วนในพื้นที่

บริเวณบ่อจะเป็นหน้าที่ของกรรมการในการระดมชาวบ้านมาช่วยกันโดยจะทำกันเดือนละ 1 ครั้ง ในส่วนของการล้างบ่อจะทำปีละหนึ่งครั้งซึ่งจะทำในเดือนสิงหาคมของทุกปี เพื่อไม่ให้บ่อหมัก ก๊าซชีวภาพคั่งขึ้น นอกจากนั้นชาวบ้านในชุมชนยังร่วมกันจัดทำเป็นศูนย์เรียนรู้การใช้ก๊าซชีวภาพ ในชุมชนขึ้นเพื่อเป็นที่เรียนรู้สำหรับชุมชนอื่นต่อไป

2. องค์ความรู้การใช้ชีวมวลจากการเกษตรแปรรูปเป็นพลังงานทดแทนในการผลิตเห็ด

2.1 องค์ความรู้การปรับปรุงเตาชีวมวลสำหรับต้มฟางเพื่อผลิตเห็ดโคนน้อย

องค์ความรู้การปรับปรุงเตาชีวมวลสำหรับต้มฟางเพื่อผลิตเห็ดโคนน้อยใหม่เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นผลการศึกษาคือข้อมูลของเตาแบบเดิม ทำการศึกษาโดยหาสมดุลความร้อนที่เข้า และออกจากเตาเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางความร้อนของเตาแบบเดิมเพื่อหาข้อบกพร่อง และแนวทางการแก้ไขปัญหา พบว่า ปริมาณความร้อนที่ใช้ประโยชน์และความร้อนที่สูญเสียคิดเป็นร้อยละเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณความร้อนที่ใส่ให้ทั้งหมด หลังจากทำการศึกษาค้นคว้าของเตาแบบเดิมแล้วได้ทำการปรับปรุงแบบเตาให้เหมาะสมโดยใช้หลักทฤษฎีการถ่ายโอนความร้อน ลมแรง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องช่วยในการแก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติมทำให้ได้แบบที่เหมาะสมของเตาในการต้มและทำการสร้างเตาตามแบบที่ทำการแก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติม ซึ่งจากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาเบื้องต้นในการศึกษาเตาต้มที่ชาวบ้านออกแบบใช้ในการต้มโดยมีลักษณะเพียงทำการสร้าง ได้มีการศึกษาปรับปรุงแบบเตาให้มีประสิทธิภาพทางความร้อนให้เพิ่มมากขึ้น ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 แสดงแบบแปลนของเตาที่จะปรับปรุงสำหรับต้มเชื้อเพาะเห็ดเพื่อถ่ายทอดให้ชุมชนอื่น

ประโยชน์ที่ได้รับจากการสร้างเตาใหม่จากการปรับปรุงเตาต้มก้อนเชื้อเห็ดทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง คือ สามารถประหยัดปริมาณฟืนได้โดยเตารูปแบบเดิมจะใช้ฟืน 40 กิโลกรัมต่อครั้ง ส่วนเตาที่ปรับปรุงใหม่ใช้ฟืน 25 กิโลกรัมต่อครั้ง เดือนหนึ่งต้มสี่ครั้ง ปีหนึ่งทำการต้มทั้งหมด 50 ครั้งดังนี้

เตาต้มก้อนเชื้อเห็ดแบบเดิมใช้ฟืน	=	2,000 กิโลกรัม/ปี
เตาต้มก้อนเชื้อเห็ดที่ได้ทำการปรับปรุง	=	1,250 กิโลกรัม/ปี
สามารถลดการใช้ฟืนได้	=	750 กิโลกรัม/ปี

เงินที่สามารถประหยัดได้ = 1,500 บาทต่อปี

เงินลงทุนในการสร้างเตา = 3,800 บาท

จากการต้มหนึ่งครั้งจะทำให้ได้ถ่านไม้จำนวน 8 กิโลกรัม ขายกิโลกรัมละ 5 บาท เพราะฉะนั้นจะได้เงิน 2,000 บาทต่อปี

จากการต้มหนึ่งครั้งจะทำให้ได้น้ำส้มควันไม้จำนวน 1 ลิตร ขายกิโลกรัมละ 15 บาท เพราะฉะนั้นจะได้เงิน 750 บาทต่อปี

ความยั่งยืนทางด้านองค์ความรู้ จัดตั้งเป็นศูนย์เรียนรู้ในชุมชนเพื่อให้ผู้สนใจมาศึกษาและขยายผลไปยังผู้ที่สนใจ รวมทั้งชุมชนอื่นต่อไป เป็นแหล่งเรียนรู้ของเด็กและเยาวชนรวมทั้งมีการขยายผลและถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย ให้กับกลุ่มเยาวชนคือนักเรียนจากโรงเรียนช่อแล รวมทั้งชาวบ้านที่สนใจในการทำการเพาะเห็ดเพื่อเป็นการเพิ่มรายได้ลดรายจ่ายให้กับครัวเรือน โดยวิทยากรในกลุ่มรวมใจพอเพียงดำรงรวมทั้งกำลังจะพัฒนาเป็นหลักสูตรท้องถิ่นเพื่อให้นักเรียนในโรงเรียนบ้านช่อแลได้ใช้เรียนและได้มีการสรุปองค์ความรู้ออกมาในรูปของกลุ่มมือและโปสเตอร์เพื่อการเผยแพร่

2.2 องค์ความรู้ที่ได้การปรับปรุงระบบนึ่งก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้า

องค์ความรู้ที่ได้การปรับปรุงระบบนึ่งก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้า สำหรับนึ่งก้อนเห็ดเพื่อผลิตเห็ดนางฟ้าเป็นการดำเนินการเพื่อให้เกิดความสะดวกในการนึ่งก้อนเห็ดและลดการสูญเสียและอันตรายที่เกิดจากการนึ่งก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้า โดยหาสมดุลความร้อนที่เข้าและออกจากเตาเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางความร้อนของเตานึ่งแบบเดิมเพื่อหาข้อบกพร่องและแนวทางการแก้ไข ปัญหา พบว่า ปริมาณความร้อนที่ใช้ประโยชน์และความร้อนที่สูญเสียคิดเป็นค่าร้อยละเปรียบเทียบกับปริมาณความร้อนที่ได้ให้ทั้งหมดได้หลังจากทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของเตานึ่งแบบเดิมแล้วได้ทำการปรับปรุงแบบเตาให้เหมาะสมโดยใช้หลักทฤษฎีการถ่ายโอนความร้อน ช่วยในการแก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติมทำให้ได้แบบที่เหมาะสมของเตาในการต้มน้ำไอน้ำ โดยได้ทำการปรับระบบจากการนึ่งก้อนเชื้อเห็ดแบบเดิม คือ ใช้ถัง 200 ลิตร ทั้งระบบต้มน้ำให้เกิดเป็นไอน้ำและพื้นที่นึ่งก้อนเชื้อเห็ดอยู่ในถังเดียวกันในการนึ่ง โดยจะทำการนึ่งได้ครั้งละ 100 ก้อนและต้องเสียเวลาในการขนก้อนเห็ดออกซึ่งต้องรอให้น้ำหยุดเดือดและเย็นลงจึงจะสามารถขนก้อนเชื้อเห็ดออกได้ รวมทั้งไม่เกิดความปลอดภัยเนื่องจากกลุ่มผู้ผลิตเป็นผู้สูงอายุและเป็นผู้หญิงเป็นส่วนใหญ่ ทำให้อาจเกิดอันตรายได้ ดังนั้นจึงต้องพิจารณารูปแบบเตานึ่งก้อนเชื้อเห็ดในรูปแบบใหม่ที่มีความเหมาะสมและมีความปลอดภัยโดยได้แยกถังต้มไอน้ำและส่วนนึ่งออกจากกัน ทำให้สามารถนึ่งก้อนเชื้อเห็ดได้ถึงครั้งละ 480 ก้อนในหนึ่งครั้ง ประหยัดพลังงานและมีความปลอดภัย ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 แสดงการปรับปรุงระบบนึ่งก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าจากชีวมวลเพื่อถ่ายทอดให้ชุมชนอื่น

การจัดการความรู้การใช้ประโยชน์จากชีวมวลโดยการนำมาแปรสภาพเป็นพลังงานทดแทน

การจัดการความรู้การใช้ประโยชน์จากชีวมวลโดยการนำมาแปรสภาพเป็นพลังงานทดแทนคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการความรู้โดยมุ่งเน้นให้เป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชน และเกิดการใช้พลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในชุมชนบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การจัดการความรู้การใช้ประโยชน์จากชีวมวลจากฟาร์มสุกรโดยการนำมาแปรสภาพเป็นพลังงานทดแทน

1.1 บริบทของชุมชน

จากการการสำรวจและพูดคุยกับชาวบ้านและผู้ประกอบการฟาร์มสุกร พบว่า หมู่บ้านบวกหมือ มีบ่อก๊าซชีวภาพอยู่ในฟาร์มสุกรอยู่แล้วแต่ขาดการดูแลจนเกิดความเสื่อมโทรมและมีการรั่วซึมของบ่อก๊าซชีวภาพ รวมทั้งเคยนำก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกรมาใช้แล้วในพื้นที่ใกล้เคียงประมาณ 10 หลังคาเรือน แต่ไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากก๊าซไม่มีแรงดันและมีปัญหาอุดตันบ่อยในปัจจุบันจึงมีการทิ้งระบบให้ทรุดโทรมและไม่ได้รับการดูแลรักษาทำให้เกิดความเสื่อมโทรมปัจจุบันไม่ได้ใช้แล้ว ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 แสดงระบบการใช้ก๊าซชีวภาพที่ถูกทิ้งร้าง

จากการสำรวจพื้นที่และการสัมภาษณ์ และการจัดเวทีชาวบ้าน ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นสาเหตุของปัญหาและสามารถสรุปเป็นประเด็นหลักๆ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาดังนี้

1) สาเหตุจากประชาชนขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับก๊าซชีวภาพ จากการใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้ในเรื่องการใช้พลังงานทดแทนและก๊าซชีวภาพ พบว่า ระดับความรู้ความเข้าใจความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับก๊าซชีวภาพของประชาชนในพื้นที่บ้านบวทมื่อ มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับก๊าซชีวภาพอยู่ในระดับมาก ในประเด็น ก๊าซที่เกิดจากมูลสัตว์หรือสารอินทรีย์ต่างๆ ที่ถูกย่อยสลายโดยเชื้อจุลินทรีย์ รวมทั้งประโยชน์ของก๊าซชีวภาพในด้านพลังงาน ได้แก่ การใช้หุงต้ม จุดตะเกียงให้แสงสว่างและใช้กับเตาอบผลผลิตทางการเกษตร เป็นต้น รวมทั้งมูลสุกรที่ผ่านกระบวนการหมักแล้วสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้ การที่นำมูลสุกรไปหมักในสภาวะไร้อากาศในบ่อก๊าซชีวภาพทำให้ช่วยลดภาวะการเน่าเสียของแอมโมเนียและกลิ่นเหม็นได้ รวมทั้งระบบการผลิตก๊าซชีวภาพช่วยลดการเน่าเสียของแหล่งน้ำได้ และมีความรู้ในระดับน้อยในประเด็น ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการผลิตก๊าซชีวภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ, ความเป็นกรด-ด่าง และก๊าซชีวภาพสามารถนำมาผลิตเป็นกระแสไฟฟ้าได้

การขาดความรู้ทางด้านเทคนิค คือ การใช้ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนนั้นส่วนใหญ่จะมีปัญหาทางด้านเทคนิค พบว่า ประชาชนบ้านบวทมื่อมีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการใช้ก๊าซชีวภาพอยู่ในระดับน้อยในทุกประเด็น ได้แก่ ระบบหมักก๊าซชีวภาพต้องมีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ ระบบท่อก๊าซชีวภาพต้องมีการเปิดระบายน้ำทิ้งทุกวันเพื่อป้องกันการอุดตัน และต้องหมั่นทำความสะอาดหัวเตาอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งการต่อท่อก๊าซชีวภาพต้องมีการทาวาล์วระบายน้ำทุกระยะ 10-20 เมตร รวมทั้งการใช้ก๊าซชีวภาพต้องปิดวาล์วที่หัวเตาทุกครั้งเมื่อเลิกใช้ ดังนั้นเมื่อเกิดปัญหาขึ้นไม่ว่าจะเป็น การอุดตันของหัวเตา ระบบท่อตัน รวมทั้งแรงดันในท่อน้อย ทำให้ผู้ใช้เกิดความเบื่อหน่ายเมื่อแก้ปัญหาไม่ได้ รวมทั้งผู้ประกอบการขาดความรู้ในการดูแลบ่อหมักก๊าซชีวภาพ ทำให้กระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพภายในชุมชน มีสภาพปัญหาเนื่องจากกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพนี้ใช้มานานแล้ว และไม่มีการดูแลรักษาเท่าที่ควร จึงทำให้ระบบทรุดโทรมไปบ้าง ดังนั้นการผลิตก๊าซชีวภาพจึงหมักได้ไม่ดีเท่าที่ควร

2) สาเหตุทางด้านภูมิประเทศ สาเหตุทางด้านภูมิประเทศ จากการสำรวจบริบทของพื้นที่พบว่า พื้นที่โดยรวมของบ้านบวทมื่อมีพื้นที่อยู่ในบริเวณเชิงเขา ดังนั้นการตั้งบ้านเรือนจึงมีการตั้งบ้านเรือนทั้งที่อยู่สูงและต่ำสลับกันไปทำให้การเดินท่อก๊าซชีวภาพไม่สามารถทำได้ดีเท่าที่ควร และจากเหตุผลดังกล่าวทำให้น้ำตกค้างอยู่ในท่อเป็นระยะๆ จึงส่งผลให้ท่อเกิดการอุดตันได้ง่าย

3) สาเหตุทางด้านสังคมและเศรษฐศาสตร์ สาเหตุทางด้านสังคม คือ การที่ผู้ประกอบการและชาวบ้านบริเวณโดยรอบเคยเกิดความขัดแย้งในประเด็นของกลิ่นเหม็น รวมทั้งผู้ประกอบการฟาร์มสุกรเป็นผู้ที่มีภูมิฐานะอยู่ในพื้นที่อื่นทำให้ไม่มีความคุ้นเคยกับคนในชุมชนบ้านบวทมื่อมา

ก่อนทำให้ความขัดแย้งมีความรุนแรงมากขึ้นและมีการร้องเรียนไปยังหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นระยะๆ จึงไม่มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนกันเมื่อเกิดปัญหาขึ้นในระยะแรกของการใช้ก๊าซชีวภาพ ส่วนสาเหตุด้านเศรษฐศาสตร์เป็นอีกสาเหตุหนึ่งซึ่งเกิดจากการขาดแคลนเงินทุนในการดูแลระบบบ่อหมักก๊าซชีวภาพรวมทั้งระบบท่อส่งก๊าซทำให้เกิดการชำรุดเสียหาย ทำให้ระบบไม่ได้รับการดูแลเท่าที่ควร

1.2 ศักยภาพชุมชนในการนำชีวมวลจากฟาร์มสุกรมาแปรสภาพเป็นพลังงานทดแทน

นำชีวมวลจากฟาร์มสุกรมาแปรสภาพเป็นพลังงานทดแทนในชุมชนต้องอาศัยศักยภาพของชุมชนในทุกด้านมาร่วมกันเพื่อทำให้เกิดการใช้พลังงานทดแทนอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืนซึ่งชุมชนบ้านบวหม้อมีความเหมาะสมและมีศักยภาพเพียงดังนี้

1) ศักยภาพทางด้านสังคม ได้แก่ ความเป็นปึกแผ่นและมีความสมัคสมานสามัคคีกันเนื่องจากส่วนใหญ่เป็นเครือญาติกันมีกาตั้งถิ่นฐานมายาวนาน และมีการตั้งบ้านเรือนในลักษณะที่เกาะกลุ่มกันและไม่มีรั้วกันอย่างเป็นสัดส่วนแสดงให้เห็นถึงความเป็นพี่เป็นน้องกันในชุมชนในส่วนของกิจกรรมการมีส่วนร่วมของประชาชนในหมู่บ้านบวหม้อมีความสนใจเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อส่วนรวมอยู่มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมตามขนบธรรมเนียมประเพณีท้องถิ่นและกิจกรรมงานบุญกุศลต่างๆ เช่น งานยี่เป็ง รวมทั้งงานศพของชาวบ้าน เป็นต้น

2) ศักยภาพของผู้นำ ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ได้แก่ ครูใหญ่ ผู้ใหญ่บ้าน และสมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ซึ่งมีความเป็นผู้นำและได้รับการไว้วางใจจากชุมชนให้เป็นผู้นำมายาวนานทำให้มีความเข้าใจปัญหาของประชาชนในชุมชนเป็นอย่างดี

3) ศักยภาพทางด้านความรู้ เนื่องจากบ้านบวหม้อมีเคยมีการใช้ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนมาแล้วในระยะเวลาหนึ่งประมาณ 10 ครัวเรือน ซึ่งเป็นบ้านเรือนที่ตั้งอยู่บริเวณโดยรอบฟาร์มสุกร แสดงให้เห็นว่าเป็นชุมชนที่มีความสนใจและมีความรู้ในการใช้ก๊าซชีวภาพอยู่แล้วรวมทั้งยังเห็นคุณค่าของการใช้ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนในครัวเรือนได้แม้จะไม่ประสบความสำเร็จในระยะยาวก็ตาม

1.3 การนำชีวมวลจากฟาร์มสุกรมาแปรสภาพเป็นพลังงานทดแทน

การดำเนินกิจกรรมการนำชีวมวลจากฟาร์มสุกรมาแปรสภาพเป็นพลังงานทดแทนในชุมชนนี้เป็นการดำเนินกิจกรรมตามแผนที่วางไว้ร่วมกันซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) สำรวจและทำแผนที่แนวทางการนำก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนในชุมชน
สำรวจและทำแผนที่เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่ได้เข้าใจที่ไปที่มาของระบบก๊าซชีวภาพที่ชุมชนใช้อยู่ว่ามีที่มาที่ไปอย่างไรจึงได้มีการสำรวจระบบบ่อหมักก๊าซชีวภาพและระบบท่อก๊าซชีวภาพเพื่อทำการบันทึกจุดที่มีปัญหาซึ่งการสำรวจ พบว่า ต้องวางระบบท่อก๊าซชีวภาพเป็นท่อหลัก 1,200 เมตรจากการร่วมกันสำรวจเส้นทางระบบท่อก๊าซชีวภาพคาดว่าจะมีจุดที่ต้องเผ้าระวังทั้งสิ้น 10 จุด

ประกอบด้วย ในช่วงของการเดินท่อก๊าซข้ามถนนจำนวนทั้งสิ้น 3 จุด ระบบท่อก๊าซจะต้องมีช่วงลงและขึ้นจำนวน 5 จุด ซึ่งจะทำให้การชำรุดและเกิดการอุดตันในพื้นที่ดังกล่าวได้ง่ายจึงได้ร่วมกันแก้ปัญหาโดยการมีการเทคอนกรีตทับท่อในช่วงที่มีการเดินท่อข้ามถนนและได้มีการติดตั้งวาล์วดีขึ้นในช่วงที่มีการเดินท่อก๊าซชีวภาพขึ้นลง

หลังจากสำรวจเส้นทางการวางระบบท่อก๊าซชีวภาพการร่วมกันแล้วนำข้อมูลที่ได้ทำเป็นแผนที่เพื่อให้ชุมชนได้เห็นถึงแนวทางในการจัดทำระบบก๊าซชีวภาพของชุมชนรวมทั้งจุดที่ต้องทำการเผาระวัง รวมทั้งเห็นเส้นทางการเดินของท่อก๊าซชีวภาพ และความเชื่อมโยงกันของระบบการใช้ก๊าซชีวภาพในชุมชน รวมทั้งเพิ่มความสัมพันธที่ดีในชุมชน ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 แสดงแผนที่ชุมชนและเส้นทางของท่อก๊าซชีวภาพที่อยู่ในชุมชน

2) **ทำการปรับปรุงระบบบ่อหมักก๊าซชีวภาพ** ทำการปรับปรุงระบบก๊าซชีวภาพ ทำโดยผู้ใช้อก๊าซในชุมชนซึ่งการปรับปรุงระบบจะทำทั้งสิ้น 4 ส่วน คือ บ่อล้นที่เกิดการทรุดตัวและพังทลาย ปรับปรุงบ่อหมักก๊าซชีวภาพที่มีรอยแตก ทำการดูแลตะกอนที่จมอยู่ก้นบ่อออกมา และทำการปรับปรุงระบบลาดตากตะกอนให้มีประสิทธิภาพเพื่อให้ได้ปุ๋ยชีวภาพ โดยชาวบ้านมีส่วนร่วมโดยการออกแรงงานในการปรับปรุงระบบ ผู้ประกอบการสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์บางส่วน จนทำให้ระบบก๊าซชีวภาพกลับมามีประสิทธิภาพและมีความสะอาดมากเป็นที่ภาคภูมิใจของชาวชุมชน ดังภาพที่ 4.10 ซึ่งจากกิจกรรมดังกล่าวผู้ใช้อก๊าซชีวภาพในได้ให้ข้อมูลว่าทำให้ระบบผลิตก๊าซชีวภาพมีประสิทธิภาพดีขึ้นดูได้จากปริมาณก๊าซชีวภาพที่มีมากขึ้น



ภาพที่ 4.10 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงบ่อก๊าซชีวภาพในส่วนบ่อหมักก๊าซชีวภาพ

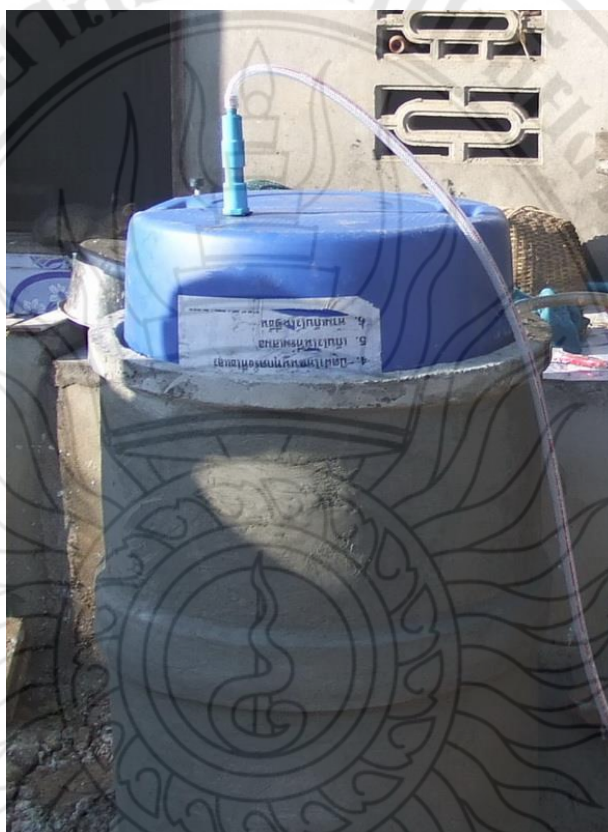
3) การวางระบบท่อก๊าซชีวภาพ หลังจากทำการปรับปรุงระบบบ่อก๊าซชีวภาพและทดสอบการเกิดก๊าซชีวภาพจนแน่ใจแล้วว่าระบบหมักก๊าซชีวภาพทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงได้ทำการวางท่อก๊าซชีวภาพเข้าไปในชุมชนโดยจะทำการวางท่อหลักเข้าไปยังชุมชนตามเส้นทางในแผนที่ที่ได้ร่วมกันกำหนดไว้โดยมีระยะทางทั้งสิ้น 1,200 เมตร โดยชาวบ้านมีส่วนร่วมโดยการออกแรงงานและเครื่องมือที่จำเป็นในการขุดดินสำหรับวางท่อและเทปูนทับท่อในส่วนที่ต้องข้ามถนน ผู้ประกอบการสนับสนุนเงินในการจัดหาท่อ ส่วนท่อแยกไปยังครัวเรือนนั้นจะเป็นหน้าที่ของแต่ละครัวเรือนต้องดำเนินการเอง ดังภาพที่ 4.11 ซึ่งจากกิจกรรมดังกล่าวเป็นกิจกรรมที่ใช้เวลานานมากในการดำเนินการเพราะต้องทำไปพร้อมกับการทดสอบระบบและหาผู้รับผิดชอบในการเผ่าระวังและดูแลระบบไปด้วยจนเกิดความมั่นใจในการใช้ก๊าซชีวภาพแล้วจึงทำการขยายผลการดำเนินงานออกไปเรื่อยๆ จนครอบคลุมเกือบทั้งหมดหมู่บ้านซึ่งมีผู้ใช้ก๊าซชีวภาพทั้งสิ้น 76 ครัวเรือน โดยแต่ละครัวเรือนจะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 350 บาท (ค่าท่อ วาล์ว หัวเตา) ในการวางระบบท่อแยกเข้าไปยังบ้านตนเอง



ภาพที่ 4.11 แสดงภาพการวางท่อก๊าซเข้าไปยังชุมชน

4) การทำถังพักก๊าซชีวภาพสำหรับบ้านที่อยู่ไกลจากฟาร์มเนื่องจากบ้านบางหลังอยู่ไกลจากฟาร์มมากและมีภูมิประเทศขึ้นลงทำให้ก๊าซชีวภาพไปไม่สม่ำเสมอจะอย่างไร ในประเด็นนี้ ได้มีผู้เสนอแนะไว้หลายแนวทางด้วยกันทั้งการแก้ปัญหาโดยการเพิ่มแรงดันโดยใช้ปั๊มลมช่วย การตัดบ้านที่อยู่ห่างจากฟาร์มสุกรออกจากกลุ่มผู้ใช้ก๊าซ และการหาแนวทางในการเก็บกักก๊าซชีวภาพไว้เมื่อมีก๊าซชีวภาพมากเกินไปกว่าผู้ตรงการใช้และนำออกมาใช้เมื่อก๊าซชีวภาพมีแรงดันน้อยหรือในช่วงที่มีผู้ใช้ก๊าซชีวภาพมากเกินไป โดยมีหลักการทำงานที่ง่ายไม่ซับซ้อนดังภาพที่ 4.12 โดยมีหลักการทำงานของถังเก็บก๊าซชีวภาพนี้ ใช้กฎของการแทนที่น้ำ โดยจะเปิดก๊าซชีวภาพที่มาจากท่อก๊าซเข้ามาเก็บไว้ในถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร เข้าไปในถังโดยการแทนที่น้ำข้างในท่อที่มีอยู่เมื่อก๊าซในถังเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ แรงดันในถังจะทำให้ถังพลาสติกขนาด 200 ลิตรนี้ลอยตัวขึ้นเรื่อยๆ จนถึงระดับที่เรากำหนดไว้ ป้องกันไม่ให้ก๊าซซึมออกจากถังโดยใช้น้ำเป็นตัวป้องกันการรั่วซึม ส่วนการนำก๊าซชีวภาพในถังนี้มาใช้ เราก็จะปิดวาล์วตรงก๊าซเข้าถัง แล้วเปิดวาล์วในส่วนที่จะนำ

ก๊าซไปจุดติดไฟ เพื่อให้มีแรงดันในการติดไฟของก๊าซชีวภาพเวลาใช้งานก็จะนำสิ่งของหรือวัตถุที่มีน้ำหนักมาวางทับข้างบนของถังขนาด 200 ลิตร การใช้งานของถังเก็บก๊าซชีวภาพถังนี้สามารถเก็บกักก๊าซไว้ใช้งานในเวลาฉุกเฉินสามารถจุดติดไฟได้นานประมาณ 15 – 20 นาทีซึ่งจากการนำไปใช้งานผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากเนื่องจากไม่ต้องกังวลว่าเวลาที่ต้องการใช้งานก๊าซชีวภาพจะมีก๊าซชีวภาพใช้อย่างแน่นอน



ภาพที่ 4.12 แสดงภาพถังเก็บกักก๊าซชีวภาพ

5) การจัดทำคู่มือการใช้ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนในชุมชน การจัดทำคู่มือการใช้ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนในชุมชนเป็นความเห็นร่วมกันของกลุ่มผู้ใช้ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนและผู้ที่สนใจแต่ยังไม่ได้ใช้ก๊าซชีวภาพอยากให้มีความเห็นในการปฏิบัติสำหรับการใช้ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนในชุมชนของตนเองคณะผู้วิจัยจึงได้จัดทำคู่มือดังกล่าวขึ้น โดยดัดแปลงมาจากคู่มือฉบับเดิมที่ใช้อยู่ที่บ้านสบสาหนองฟาน ตำบลคอนแก้ว โดยดัดแปลงรูปภาพบางส่วนให้เป็นภาพของชุมชนบ้านบวทมื่อเองเพื่อให้สอดคล้องต่อการสื่อสารและทำความเข้าใจ โดยเนื้อหาควรประกอบด้วย ที่มาของก๊าซชีวภาพ การใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพ และแนวทางการแก้ปัญหาจากการใช้ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทน

6) จัดตั้งกลุ่มคณะกรรมการรับผิดชอบดูแลระบบก๊าซชีวภาพของชุมชน การจัดตั้งกลุ่มคณะกรรมการเพื่อรับผิดชอบดูแลระบบก๊าซชีวภาพของชุมชนนั้นได้ทำการจัดตั้งขึ้นโดยแยกระบบก๊าซชีวภาพออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่หนึ่ง บ่อหมักก๊าซชีวภาพ ซึ่งตั้งอยู่ในฟาร์มสุกรเจ้าของฟาร์มสุกร จะเป็นผู้รับผิดชอบในการล้างบ่อเพื่อนำตะกอนออกทุกๆ 1 ปีหรือเมื่อเกิดการตื้นเขิน รวมทั้งเมื่อบ่อหมักก๊าซชีวภาพเกิดการชำรุดเสียหายหรือผลิตก๊าซชีวภาพได้ไม่ปกติเจ้าของฟาร์มจะทำหน้าที่แก้ปัญหาดังกล่าวให้โดยจะลงทุนในการแก้ปัญหาดังกล่าวเอง

ส่วนที่สอง ระบบท่อแจกจ่ายก๊าซชีวภาพ(ท่อหลัก) เข้าสู่ชุมชน ได้ทำการตกลงกันว่าจะมีการตั้งคณะกรรมการขึ้นมาดูแลในแต่ละกลุ่มผู้ใช้ก๊าซ ประกอบด้วย นายประสิทธิ์ ศรีทน เป็นประธานกรรมการ และมีกรรมการ ได้แก่ นายจุมพล ดอกเงิน, นายปิ่น อาภย์, นายชายคำแสน แก้วกาศ และนายหาญกิจ เดือนคำ คณะกรรมการดังกล่าวจะทำหน้าที่สำรวจตรวจสอบเพื่อป้องกันการอุดตันของท่อก๊าซเนื่องจากน้ำขังภายในท่อโดยจะทำการตรวจสอบทุกๆ 2 วัน และซ่อมแซมระบบก๊าซชีวภาพในชุมชนเมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย รวมทั้งเก็บค่าใช้จ่ายในการดูแลระบบก๊าซชีวภาพของชุมชน

ส่วนที่สาม ระบบท่อแยกที่ต่อไปยังครัวเรือน ต้องมีการติดตั้งวาล์วปิดเปิดและต้องปิดทุกครั้งเมื่อไม่มีการใช้ก๊าซชีวภาพในส่วนนี้จะทำหน้าที่ของคณะกรรมการชุดที่ตั้งมาดังกล่าวทำการตรวจสอบและว่ากล่าวตักเตือนหากมีการพบว่ามี การปล่อยให้ก๊าซชีวภาพเกิดการรั่วไหลทิ้งโดยไม่ได้ใช้ให้เกิดประโยชน์โดยจะทำการตรวจสอบเดือนละ 1 ครั้ง พร้อมทั้งเก็บเงินเข้ากองทุนก๊าซชีวภาพของชุมชน

1.4 ผลการศึกษาข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

ในส่วนของการคำนวณค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์นั้น การนำก๊าซชีวภาพไปใช้เป็นพลังงานทดแทนในชุมชนในพื้นที่บ้านบวหมื่อนั้น จากการศึกษาพบว่ามีงบลงทุนอยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ระบบบ่อหมักก๊าซชีวภาพขนาด 100 ลบ.ม.จำนวน 2 บ่อ ซึ่งค่าใช้จ่ายในการลงทุนซ่อมแซมทั้งสิ้น 80,000 บาท (ไม่รวมค่าก่อสร้างเนื่องจากเป็นระบบที่มีอยู่แล้ว) ในส่วน 2 จะเป็นการลงทุนทางด้านระบบท่อและข้อต่อต่างๆ ที่ต่อออกไปเพื่อส่งก๊าซชีวภาพไปยังบ้านเรือนซึ่งมีค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นประมาณ 75,000 บาท จากข้อมูลดังกล่าวมาสามารถนำมาประเมินผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ของการใช้ระบบก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนในชุมชน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ผลประโยชน์ที่ได้รับ (Benefit)

- ลดค่าใช้จ่ายในการจัดหาพลังงานเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้มภายในครอบครัวได้เดือนละ 55.00 บาท/ครอบครัว (จากแบบสอบถาม พบว่า สามารถลดค่าใช้จ่ายในการซื้อ

ก๊าซหุงต้มได้ประมาณ 50-100 บาทต่อเดือน (ค่าเฉลี่ย 55.00บาทต่อเดือน)) มีผู้ใช้ก๊าซชีวภาพทั้งสิ้น 80 ครัวเรือน คิดเป็นเงิน 4,400.00 บาทต่อเดือน หรือ 52,800 ต่อปี

รวมมูลค่าผลประโยชน์ 52,800 บาทต่อปี

2) ต้นทุน (Cost)

- ค่าราคาค่าวัสดุอุปกรณ์ในการปรับปรุงระบบบ่อหมักก๊าซชีวภาพเป็นเงิน 80,000 บาท คิดอายุการใช้งาน 8 ปี ต้นทุนปีละ 10,000 บาท/ปี

- ค่าราคาค่าวัสดุอุปกรณ์ในการเดินท่อเพื่อนำก๊าซชีวภาพไปยังครัวเรือนเป็นเงิน 75,000 บาท คิดอายุการใช้งาน 5 ปี ต้นทุนปีละ 17,000 บาท/ปี

- ค่าซ่อมบำรุงระบบท่อและระบบบ่อหมักก๊าซชีวภาพเป็นประจำทุกเดือน เดือนละ 200 บาท คิดเป็นเงิน 2,400 บาท/ปี

รวมมูลค่าต้นทุน $10,000 + 17,000 + 2,400 = 29,400$ บาทต่อปี

3) B/C Ratio เท่ากับ $52,800/29,400 = 1.80$ แสดงว่าการใช้ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนในชุมชนในพื้นที่บ้านบวทมื่อ เป็นโครงการที่ดำเนินการแล้วเป็นมีผลประโยชน์ที่ได้รับมากกว่าต้นทุนจึงเป็นโครงการที่จะทำให้เกิดความยั่งยืนได้ในชุมชน ซึ่งจากข้อมูลระบบก๊าซชีวภาพในชุมชนจะมีระยะเวลาคุ้มทุนประมาณ 2 ปี สามารถลดค่าใช้จ่ายค่าก๊าซหุงต้มในครัวเรือนได้เดือนละ 75-120 บาท

หลังจากทำการปรับปรุงระบบบ่อก๊าซชีวภาพและทดสอบการเกิดก๊าซชีวภาพจนแน่ใจแล้วว่าระบบหมักก๊าซชีวภาพทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงได้ทำการวางท่อก๊าซชีวภาพเข้าไปในชุมชนโดยจะทำการวางท่อหลักเข้าไปยังชุมชนตามเส้นทางในแผนที่ที่ได้ร่วมกันกำหนดไว้โดยมีระยะทางทั้งสิ้น 2,200 เมตร โดยชาวบ้านมีส่วนร่วมโดยการออกแรงงานและเครื่องมือที่จำเป็นในการขุดดินสำหรับวางท่อและเทปูนทับท่อในส่วนที่ต้องข้ามถนน ผู้ประกอบการสนับสนุนเงินในการจัดหาท่อ วัสดุอุปกรณ์บางส่วน จนครอบคลุมเกือบทั้งหมู่บ้านซึ่งมีผู้ใช้ก๊าซชีวภาพทั้งสิ้น 112 ครัวเรือน โดยแต่ละครัวเรือนจะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 450 บาท (ค่าท่อ วาล์ว หัวเตา) ในการวางระบบท่อแยกเข้าไปยังบ้านตนเอง รวมทั้งการการแสวงหางบประมาณในการดูแลระบบก๊าซชีวภาพในชุมชน บ้านบวทมื่อได้มีการเก็บเงินผ่านทางคณะกรรมการที่ตั้งขึ้นมาโดยเก็บเงินครัวเรือนละ 10 บาทต่อเดือน ผู้ประกอบการร้านอาหาร 30 บาทต่อเดือน เพื่อดูและรักษาระบบ เช่น ซ่อมท่ที่รั่ว ท่อแตก เป็นต้น

2. การจัดการความรู้การใช้ประโยชน์จากชีวมวลจากการเกษตรโดยการนำมาแปรรูปเป็นพลังงานทดแทนในการผลิตเห็ด

ผลการดำเนินงานกิจกรรมการจัดการความรู้ด้านการเพาะเห็ดโคนน้อยและเห็ดฟาง กิจกรรมเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเพาะเห็ดโคนน้อยและเห็ดฟาง ผู้เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มเกษตรกรบ้านหนองปลาแร้วรวมใจพอเพียง จำนวน 35 คน ผลการจัดกิจกรรมมีดังนี้

2.1 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชน

การจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้เป็นกระบวนการเชื่อมความสัมพันธ์ที่ดีให้แก่กลุ่มทั้ง 2 กลุ่ม และเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญของการส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการเกษตรปลอดภัย ซึ่งพัฒนาให้ทางกลุ่มเกษตรกรรวมใจพอเพียงได้เตรียมพร้อมในการนำองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมมาทบทวน และนำมาถ่ายทอดให้ในรูปแบบที่ผู้รับสารสามารถเข้าใจ และดำเนินร่วมกับการฝึกปฏิบัติทำให้เกิดเป็นความเข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้ได้ทันที รวมถึงการแลกเปลี่ยนหรือมีการถาม-ตอบ ข้อสงสัยในบางประการที่เพิ่มความมั่นใจในการเพาะเห็ดได้มากขึ้น ทำให้ภายหลังจากกิจกรรมครั้งนี้ทั้ง 2 กลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านทางช่องทางทางการติดต่อสื่อสารอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นต้นทุนของความสัมพันธ์ที่ดี และส่งผลดีต่อการดำเนินงานในเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยได้ต่อไป

จากการจัดเวทีการจัดการความรู้ได้มีการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาของการผลิตเห็ดโคนน้อยในพื้นที่รวมทั้งปัญหาของการทำกิจกรรมเพาะเห็ดในปัจจุบันซึ่งสามารถสรุปเป็นประเด็นปัญหาดังต่อไปนี้ปัญหาคือการใช้เชื้อเดิมที่ใช้นานเกินไปพบว่ามีเชื้อปนเปื้อนมากเกินไปทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง ถึงที่ใช้เชื้อเดิมไม่มีความเหมาะสม ทำให้ทำงานไม่สะดวก สถานที่เพาะเห็ดไม่มีความเหมาะสมรวมทั้งโรงเรือนที่ใช้ในการเพาะเห็ดเนื่องจากไม่ใช่ระบบปิดทำให้สภาพอากาศมีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ด การใช้พื้นที่ในการคั้นน้ำจะทำให้เกิดน้ำล้นควั่นไม้ ซึ่งจะทำให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ซึ่งจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายอีกแนวทางหนึ่ง

2.2 การนำองค์ความรู้ไปสู่การปฏิบัติ

เมื่อทราบสาเหตุของปัญหา รวมทั้งร่วมกันกำหนดตัวชี้วัดแล้ว เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาอย่างเป็นรูปธรรมจึงนำเทคโนโลยีเตาต้มฟางสำหรับผลิตเห็ดโคนน้อยบ้านหนองปลาแร้ว ซึ่งจะเป็นการปรับปรุงเตาต้มฟางสำหรับผลิตเห็ดโคนน้อยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเริ่มต้นจากการสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเตาต้มฟางสำหรับผลิตเห็ดโคนน้อยให้กับช่างชุมชนจำนวน 5 คน หลังจากนั้นจึงร่วมกันสร้างเตาต้มฟางสำหรับผลิตเห็ดโคนน้อยของชุมชนดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 แสดงการดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงเตาต้มฟางสำหรับผลิตเชื้อเพลิงแก๊สชีวภาพของชุมชน

2.3 ผลการศึกษาข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

ประโยชน์ที่ได้รับจากการสร้างเตาใหม่ จากการปรับปรุงเตาต้มก่อนเชื้อเห็ดทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง คือ สามารถประหยัดปริมาณฟืนได้โดยเตารูปแบบเดิมจะใช้ฟืน 40 กิโลกรัมต่อครึ่งส่วนเตาที่ปรับปรุงใหม่ใช้ฟืน 25 กิโลกรัมต่อครึ่ง เดือนหนึ่งต้มสี่ครั้ง ปีหนึ่งทำการต้มทั้ง หมด 50 ครั้งการประเมินผลทางด้านเศรษฐศาสตร์

หลังจากดำเนินกิจกรรมแล้วทางคณะผู้วิจัยได้การประเมินผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ เป็นการความสามารถในการทำกำไรของโครงการเพื่อวิเคราะห์ว่ารูปแบบกิจกรรมที่ใช้ในการดำเนินงานจะก่อให้เกิดรายได้ที่คุ้มค่างบกับค่าใช้จ่ายต่างๆ และมีอัตราผลตอบแทนที่ดีหรือไม่

- 1) ผลประโยชน์ที่ได้รับ (Benefit) ลดค่าใช้จ่ายในการซื้อฟืน 2,500 บาทต่อปี
- 2) ต้นทุน (Cost) ค่าราคาค่าวัสดุอุปกรณ์ในการทำเตาต้มก่อนเชื้อเห็ดรูปแบบใหม่ ชุดๆ ละ 4,500 บาท คิดอายุการใช้งาน 5 ปี ต้นทุนปีละ 900 บาท/ปี
- 3) B/C Ratio เท่ากับ $2,500/900 = 2.78$ แสดงว่ากิจกรรมการทำเตาต้มก่อนเชื้อเห็ดสำหรับเพาะเห็ดโคนน้อยเป็นโครงการที่ดำเนินการแล้วเป็นมีผลประโยชน์ที่ได้รับมากกว่าต้นทุน จึงเป็นโครงการที่จะทำให้เกิดความยั่งยืนได้ในชุมชน

2. จัดตั้งกลุ่มเพาะเห็ดประจำชุมชน โดยใช้ชื่อกลุ่มหนองปลามันรวมใจซึ่งมีสมาชิกทั้งสิ้น 35 ครัวเรือน หลังจากดำเนินกิจกรรมแล้วทางคณะผู้วิจัยได้การประเมินผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ เป็นการความสามารถในการทำกำไรของโครงการเพื่อวิเคราะห์ว่ารูปแบบกิจกรรมที่ใช้ในการดำเนินงานจะก่อให้เกิดรายได้ที่คุ้มค่างบกับค่าใช้จ่ายต่างๆ ของกลุ่ม โดยกลุ่มสามารถผลิตเห็ดโคนน้อยได้ต่อเนื่องโดยทำการต้มก่อนเชื้อเห็ด 4 ครั้ง/เดือน สามารถจำหน่ายเห็ดได้ประมาณ 8,000 บาท/เดือน โดยมีต้นทุนในการผลิตประมาณ 4,000 บาท/เดือน ทำให้มีเงินหรือเข้ากลุ่มประมาณเดือนละ 4,000-5,000 บาทจากการจำหน่ายเห็ดโคน จนสามารถสร้างโรงเรือนเพาะเห็ดที่ได้มาตรฐานกว่าเดิมจำนวน 2 โรง

2.4 ความต่อเนื่องยั่งยืนและการขยายผล

จากการติดตามประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการจัดการความรู้โดยการนำชีวมวลมาใช้เป็นพลังงานทดแทนในการเพาะเห็ดในชุมชน การติดตามประเมินผล เพื่อให้การดำเนินโครงการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ คือเพื่อที่จะอธิบายเกี่ยวกับการแก้ปัญหาการใช้น้ำชีวมวลมาใช้เป็นพลังงานทดแทนในการเพาะเห็ดในชุมชน โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในชุมชน มีรายละเอียดดังนี้

1) ความยั่งยืนทางด้านองค์ความรู้ ประชาชนในพื้นที่สามารถใช้ความรู้ที่ได้จากการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับผู้อื่นจนเกิดเป็นเครือข่าย และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับโครงการอื่นปัญหาอื่นๆ ได้ ซึ่งผลจากการดำเนินโครงการถือว่าประสบความสำเร็จตามตัวชี้วัดที่ตั้งไว้ จัดตั้งเป็นศูนย์เรียนรู้ในชุมชนเพื่อให้ผู้สนใจมาศึกษาและขยายผลไปยังผู้ที่สนใจ รวมทั้งชุมชนอื่นต่อไป เป็นแหล่งเรียนรู้ของเด็กและเยาวชนรวมทั้งมีการขยายผลและถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย ให้กับกลุ่มเยาวชน คือ นักเรียนจากโรงเรียน รวมทั้งชาวบ้านที่สนใจในการทำเห็ดเพื่อเป็นการเพิ่มรายได้ลดรายจ่ายให้กับครัวเรือน โดยวิทยากรในกลุ่มดังกล่าวทั้งกำลังจะพัฒนาเป็นหลักสูตรท้องถิ่นเพื่อให้นักเรียนในโรงเรียนบ้านหนองปลาหมอนได้ใช้เรียนและได้มีการสรุปองค์ความรู้ออกมาในรูปของคู่มือเพื่อการเผยแพร่

2) ความยั่งยืนทางด้านเศรษฐศาสตร์ จากการดำเนินกิจกรรมทำให้เกิดรายได้จากการจำหน่ายเห็ดและผลผลิตอื่นๆ จากเตาชีวมวลได้แก่ ถ่าน น้ำส้มควันไม้ และปุ๋ยจากฟางข้าว ที่ใช้เป็นก้อนเพาะเห็ด รวมทั้งขยายผลไปยังการเพาะเห็ดชนิดอื่น ได้แก่ เห็ดนางฟ้านอกจากนี้ยังมีการทำบัญชีรายรับรายจ่ายของกลุ่มและแสดงให้เห็นสมาชิกกลุ่มได้เห็นเพื่อความโปร่งใสและกระตุ้นการทำงานร่วมกัน ทำให้มีรายได้อย่างต่อเนื่อง

3) ความยั่งยืนทางด้านสุขภาพ จากการทำกิจกรรมของโครงการทำให้เกิดผลความยั่งยืนทางด้านสุขภาพ ได้แก่

2.1) ทางด้านการใช้สารเคมีมีการลดการใช้สารเคมีในการปลูกพืชโดยใช้น้ำส้มควันไม้และปุ๋ยจากฟางที่เหลือหลังจากการเพาะเห็ดและกำลังจะพัฒนาเป็นวิสาหกิจชุมชนกลุ่มเกษตรอินทรีย์อีกกลุ่มหนึ่ง

2.2) ด้านมลพิษทางอากาศ จากการดำเนินกิจกรรมทำให้ลดการเผาในที่โล่งของชุมชนทำให้ชุมชนลดลง ได้แก่ ลดการเผาฟางข้าวเนื่องจากนำมาทำเป็นก้อนสำหรับเพาะเชื้อเห็ดและกิ่งลำไยที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลในการต้มก้อนเชื้อเห็ด

4) ความยั่งยืนของวิธีชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1) ความมีเหตุผล ต่อซัง/ฟางข้าว มีมากในชุมชนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเพาะเห็ด นอกเหนือจากการเผาได้ สามารถจำหน่ายเห็ดโคนน้อย ถ่าน น้ำส้มควันไม้ และสร้างรายได้ให้กับชุมชนได้

2) ความพอประมาณ การทำเตาต้มก้อนเพาะเห็ดโคนน้อยและการเพาะเห็ดโคนน้อย จากต่อซัง/ฟางข้าว สามารถทำได้เองในครัวเรือนหรือทำในกลุ่มเกษตรกรในชุมชนเองได้ เพราะวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สามารถหาได้ง่ายในชุมชนรวมทั้ง

3) การมีภูมิคุ้มกัน การใช้เตาชีวมวลในการเพาะเห็ดโคนน้อยไม่ได้เป็นการเพิ่มภาระของเกษตรกร รวมทั้งยังเป็นการลดการเผาฟางข้าว การบริโภคเห็ดโคนน้อยทำให้ท่านและครอบครัวมีสุขภาพดี และลดการเสี่ยงเป็นโรคมะเร็ง

4) การมีความรู้ ได้องค์ความรู้มีการเรียนรู้วิธีการใช้ความร้อนจากเตาชีวมวลในกระบวนการเพาะเห็ดและผลผลิตอื่นๆ ที่เกิดจากการใช้เตาชีวมวล และเทคนิคการเพาะเห็ดโคนน้อยให้มีผลผลิตที่ดีทุกฤดู

5) การมีคุณธรรม การนำต่อซัง/ฟางข้าว มาเป็นวัสดุเพาะเห็ดทำให้ลดการเผา ลดการเกิดมลพิษทางอากาศ ในชุมชน การใช้น้ำส้มควันไม้ในการเกษตรทำให้ลดการใช้สารเคมีและลดมลพิษในชุมชน