



การผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์โดยการมีส่วนร่วม ของชุมชนตำบลบางโกระและตำบลช้างให้ตก จังหวัดปัตตานี

บทความวิจัย

อุบล ตันสม* สมภพ เกาทอง ปิยศิริ สุนทรนนท์ สินไชย และ นิสาพร มุหะมัด

วันที่รับบทความ:

3 มีนาคม 2563

วันแก้ไขบทความ:

20 พฤษภาคม 2563

วันตอบรับบทความ:

21 พฤษภาคม 2563

คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา อำเภอเมือง
จังหวัดยะลา 95000

*ผู้เขียนหลัก อีเมล: ubolma@gmail.com



บทคัดย่อ

การผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ด้วยการมีส่วนร่วมของชุมชนตำบลบางโกระและตำบลช้างให้ตก อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี เพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือน โดยใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการผลิตแก๊สชีวภาพ และดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560-2562 โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมของชุมชน และเทคโนโลยีการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ เกษตรกรในพื้นที่ตำบลบางโกระและตำบลช้างให้ตก อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี เข้าร่วมจำนวน 40 ครอบครัว การดำเนินการประกอบด้วยการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ให้กับกลุ่มเกษตรกร และพัฒนาบ่อหมักแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ ขนาด 1,200 ลิตร โดยใช้รูปแบบบ่อหมักแก๊สชีวภาพแบบถังลอย ซึ่งพบว่าเกษตรกรใช้แก๊สชีวภาพที่ผลิตจากมูลสัตว์เป็นพลังงานทดแทนแก๊สหุงต้มในครัวเรือน ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการซื้อแก๊สปิโตรเลียมเหลว ปีละ 1,680-3,360 บาท และสามารถนำกากตะกอนจากบ่อหมักแก๊สไปใช้ในการเกษตร ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน ปีละ 1,800-3,600 บาท เป็นการลดภาวะโลกร้อน ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและลดปัญหาสุขภาพในชุมชนที่มีสาเหตุมาจากมูลสัตว์ และเกิดการรวมกลุ่มของเกษตรกรในชุมชนเพื่อจัดตั้งเป็นแหล่งเรียนรู้แก๊สชีวภาพให้กับผู้ที่สนใจ

คำสำคัญ:

จังหวัดปัตตานี

แก๊สชีวภาพ

มูลสัตว์

การถ่ายทอดเทคโนโลยี

พลังงานทดแทน



Biogas Dung Production: Community Participation Bangkro and Changhaitok Sub-District, Pattani Province

Research Article

Ubol Tansom*, Somphop Paothong, Piyasiri Soontornnon Sinchai
and Nisaporn Muhamud

Received:

3 March 2020

Received in revised form:

20 May 2020

Accepted:

21 May 2020

*Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University, Muang District,
Yala Province, 95000 Thailand*

*Corresponding author's E-mail: ubolma@gmail.com



Abstract

Reducing household expenses and recycling remains a constant challenge in the villages and community. Bangkro and Changhaitok sub-district communities, Khokpho district, Pattani province addressed the challenge using community participation by producing biogas from dung. From 2017 to 2019, 40 farming families in Bangkro and Changhaitok sub-district, Khokpho district, Pattani province participated in this study and developed 1,200 liters of biogas digester. Research knowledge transfer training is operated and expanded to the community by transferring biogas production from dung technology to farmers' groups. The community uses the floating drum digester form to build a biogas digester. It is found that farmers use biogas as renewable energy in household gas in order to reduce cost of living and liquefied petroleum gas for 1,680–3,360 baht/year. Additionally, the sludge can be taken from gas fermentation pond for agricultural purposes. Economically, it can reduce household cost for 1,800–3,600 baht/year and reduce global warming, the environmental impact and dung-related health problems in the community. Finally, the local farmers are able to form a group to establish a learning hub for biogas production to those who are interested.

Keywords:

Pattani province,
Biogas,
Dung,
Technology transfer,
Renewable energy

บทนำ

การพัฒนาระบบเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนให้มีความเข้มแข็ง และพึ่งตนเองได้จากทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่ ความมั่นคงทางด้านอาหารและพลังงาน มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของประชากรและการพัฒนาประเทศ ดังนั้นการจัดการพลังงานให้มีใช้งานอย่างเพียงพอจึงเป็นเรื่องสำคัญ และมีความจำเป็นในการจัดหาซึ่งแหล่งพลังงานหรือการพัฒนาพลังงานทดแทน (Renewable energy) ในรูปแบบต่าง ๆ จากธรรมชาติ ประกอบด้วย พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล และพลังงานแก๊สชีวภาพ ซึ่งแก๊สชีวภาพเป็นหนึ่งในพลังงานทดแทนที่สามารถผลิตได้จากวัตถุดิบทางการเกษตรที่มีภายในประเทศ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) มียุทธศาสตร์คือสร้างความเข้มแข็งภาคเกษตร ความมั่นคงทางอาหารและพลังงาน และพัฒนาพลังงานชีวภาพระดับครัวเรือนและชุมชน โดยกระทรวงพลังงานได้จัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกระยะ 10 ปี พ.ศ. 2555-2564 และกำหนดยุทธศาสตร์ในประเด็นการส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง โดยกำหนดให้มีสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นจาก 7,413 กิโลตัน ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 25,000 กิโลตัน ในปี พ.ศ. 2564 หรือคิดเป็นร้อยละ 25 ของการใช้พลังงานรวมทั้งหมด (Department of Alternative Energy Development and Efficiency, 2012) ซึ่งแผนดังกล่าวเป็นหนึ่งในภารกิจที่สถาบันการศึกษาในพื้นที่ต้องมีส่วนร่วมร่วมกับชุมชนในการส่งเสริมและพัฒนาการนำทรัพยากรที่มีอยู่ในชุมชนมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์และสร้างมูลค่าเพิ่ม เพื่อพัฒนาระบบเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้คุณภาพชีวิตของคนในชุมชนดีขึ้น

เกษตรกรรมส่วนใหญ่ในจังหวัดปัตตานีมีอาชีพทำสวนยางพารา สวนผลไม้ ทำนา และเลี้ยงสัตว์ในระดับครัวเรือน โดยเฉพาะการเลี้ยงโค ตามวิถีชีวิต วัฒนธรรมประเพณีของชุมชนในพื้นที่ ซึ่งบริโภคเนื้อโคและใช้เนื้อโคในการประกอบพิธีกรรมตามวัฒนธรรมประเพณีในท้องถิ่น ผู้เลี้ยงโคในจังหวัดปัตตานีมี 15,036 ครัวเรือน มีโคจำนวน 49,452 ตัว กระจายอยู่ในชุมชนพื้นที่ต่าง ๆ (Information and Communication Technology Center, 2017) นิยมเลี้ยงโคพันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์ลูกผสม โดยเลี้ยงแบบปล่อยและขังในคอก และขายโคทั้งตัวให้พ่อค้าที่มารับซื้อในชุมชน ส่วนมูลโคใช้เป็นปุ๋ยในการเพาะปลูกของครัวเรือน

และขายในลักษณะของมูลโคแห้ง ซึ่งครัวเรือนสามารถนำมูลโคมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแก๊สชีวภาพ เพื่อใช้ทดแทนพลังงานเชื้อเพลิงชนิดอื่น เช่น แก๊สหุงต้ม และไม้ฟืน

แก๊สชีวภาพ (Biogas) เป็นพลังงานทดแทนจากการใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเป็นวัตถุดิบในการผลิต เมื่อเกิดกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ด้วยแบคทีเรียภายใต้สภาวะไร้อากาศ (Anaerobic digestion) ทำให้เกิดแก๊สชีวภาพ (Department of Alternative Energy Development and Efficiency, 2013) ซึ่งมีอัตราส่วนขององค์ประกอบหลักคือแก๊สมีเทน (CH_4) ปริมาณร้อยละ 50-70 และแก๊สอื่น ๆ เป็นส่วนผสม เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ออกซิเจน (O_2) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) เมื่อนำแก๊สชีวภาพมาผ่านกระบวนการกรองเพื่อปรับปรุงให้มีความสะอาด ก็สามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทน เนื่องจากการผลิตแก๊สชีวภาพเป็นระบบปิดจึงเป็นการลดการแพร่กระจายของแก๊สมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดภาวะเรือนกระจกที่มีผลต่อภาวะโลกร้อน และเป็นการลดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากของเสียจากการเกษตร

จากสภาพปัญหาด้านพลังงานและศักยภาพของผลผลิตทางการเกษตร ทำให้มีการศึกษาแนวทางสร้างความยั่งยืนในการผลิตแก๊สชีวภาพในระดับครัวเรือนและชุมชน ซึ่งพบว่าขึ้นอยู่กับนโยบายและแผนการผลิตแก๊สชีวภาพ วัตถุดิบนำเข้า กระบวนการผลิตแก๊สชีวภาพ การเดินระบบ และการซ่อมบำรุง การใช้ประโยชน์จากแก๊สชีวภาพ และผลผลิต (Chaikaew, 2016) การนำเทคโนโลยีที่เหมาะสม หรือนวัตกรรมที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชนมาใช้งานควรมีส่วนร่วมประกอบการทำงานเพื่อเรียนรู้ร่วมกัน (Mingchai et al., 2013) การหาแนวทางที่ส่งเสริมให้คนในชุมชนพึ่งตนเองได้โดยการนำระบบการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ในครัวเรือนและชุมชนมาพัฒนาเป็นพลังงานทางเลือก เพื่อใช้ประโยชน์ในครัวเรือนและพัฒนาเครือข่ายการผลิตแก๊สชีวภาพในชุมชนเป็นการลดรายจ่ายจากการใช้แก๊สหุงต้มของครัวเรือน โดยไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและลดปัญหาสุขภาพในชุมชน

สถานการณ์ที่เป็นอยู่เดิม

ชุมชนในพื้นที่ ตำบลบางโกระ และตำบลช้างให้ตก อำเภอดอกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ทำสวนยางพารา สวนผลไม้ ทำนา และเลี้ยงสัตว์ในระดับครัวเรือน เช่น ไก่ และโค ข้อมูลจากสำนักงานปศุสัตว์ อำเภอดอกโพธิ์ จังหวัด

ปัตตานี ปี พ.ศ. 2560 พื้นที่ตำบลบางโกระ มีผู้เลี้ยงโค 198 ราย มีโคจำนวน 639 ตัว เป็นโคพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ลูกผสม การเลี้ยงส่วนใหญ่เป็นแบบปล่อย เลี้ยงขังในคอกเป็นส่วนน้อย เป็นการแยกเลี้ยงในครัวเรือน พื้นที่ตำบลข้างใต้ตก มีผู้เลี้ยงโค 274 ราย มีโคจำนวน 648 ตัว เป็นโคพันธุ์พื้นเมือง และกลุ่มผู้เลี้ยงโคซึ่งประกอบด้วยสมาชิก 20 ราย มีโคจำนวน 85 ตัว แต่ละรายแยกเลี้ยงในครัวเรือน ซึ่งแต่ละรายเลี้ยงโค 2-8 ตัว โดยเป็นการเลี้ยงแบบปล่อยและขังคอกเช่นเดียวกับตำบลบางโกระ ซึ่งการเลี้ยงในพื้นที่ตำบลบางโกระและตำบลข้างใต้ตกเป็นการปล่อยโคให้เล็มหญ้า (ภาพที่ 1) แล้วเปลี่ยนพื้นที่ไปเรื่อย ๆ ช่วงเย็นจึงนำโคเข้าคอก ทำให้ไม่มีการนำมูลโคไปใช้ประโยชน์ มีผู้เลี้ยงโคเพียงบางส่วนที่ใช้มูลโคที่เลี้ยงแบบขังคอกมาใช้ทำปุ๋ยเพื่อการเกษตรในลักษณะของมูลสัตว์ตากแห้ง

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลสถานการณ์ของการเลี้ยงโคในชุมชนและจากการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม ณ ตำบลบางโกระ และตำบลข้างใต้ตก อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี ซึ่งสมาชิกในชุมชนร่วมสะท้อนปัญหาสถานการณ์ของชุมชนและการเลี้ยงโคแบบปล่อยในชุมชน ดังนี้ ด้านสภาพแวดล้อมและสุขภาวะในชุมชน มูลสัตว์ที่อยูบนท้องถนนและทางเดินก่อให้เกิดความสกปรก ส่งกลิ่นรบกวน และเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค ด้านสังคม ทำให้คน ในชุมชนมีข้อทะเลาะพิพาท เกิดความขัดแย้ง ขาดการปฏิสัมพันธ์ และการมีส่วนร่วมในชุมชน ด้านเศรษฐกิจเกษตรกรไม่สามารถนำมูลสัตว์มาใช้ประโยชน์ ทำให้มีค่าใช้จ่ายจากการซื้อปุ๋ยเคมีในการเกษตร และซื้อแก๊สหุงต้มหรือไม้ฟืนเพื่อใช้ในครัวเรือน ด้านวิชาการ สมาชิกในชุมชนขาดความรู้และ

เทคโนโลยีในการนำมูลสัตว์มาเพิ่มมูลค่า ไม่มีองค์ความรู้ในการนำมูลสัตว์มาผลิตแก๊สชีวภาพเพื่อใช้งานในครัวเรือน

สมาชิกในชุมชนตำบลบางโกระ และตำบลข้างใต้ตก มีความต้องการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ดังนี้ สมาชิกในชุมชนต้องการลดค่าใช้จ่ายในการซื้อแก๊สหุงต้มในครัวเรือน เนื่องจากแต่ละครัวเรือนมีปริมาณการใช้แก๊สหุงต้ม 1 ถัง ต่อการใช้งาน 1-3 เดือน และบางครัวเรือนใช้ไม้ฟืนจากลำต้นและกิ่งไม้แห้งในพื้นที่เพื่อใช้ในการหุงต้มและกิจกรรมในครัวเรือน ซึ่งก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก ส่งผลต่อภาวะโลกร้อน และต้องการยกระดับชุมชนให้สามารถพึ่งตนเอง เกิดเป็นชุมชนต้นแบบ โดยร่วมเป็นเครือข่ายกับกลุ่มผลิตแก๊สชีวภาพของศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านป่าไร่ และโครงการทำสาปโมเดล

จากการประเมินสถานการณ์และความพร้อมของสมาชิกทั้ง 2 ชุมชน พบว่าสมาชิกมีความสนใจผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ เนื่องจากได้เรียนรู้การผลิตแก๊สชีวภาพ ณ ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านป่าไร่ ตำบลทุ่งพลา อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี และแหล่งเรียนรู้การผลิตแก๊สชีวภาพในโครงการทำสาปโมเดล ตำบลท่าสาป อำเภอเมือง จังหวัดยะลา ของสมาชิกหมู่ที่ 1 ตำบลบางโกระ ทำให้ชุมชนมีความพร้อมด้านความรู้ในการก่อสร้างเบื้องต้น มีเครื่องมือ อุปกรณ์ในการดำเนินการ ได้แก่ เครื่องตัด อุปกรณ์การขุด ฉาบปูน และแรงงาน การมีส่วนร่วมลงทุนงบประมาณในการดำเนินการ และวัสดุในการก่อสร้างที่มีในท้องถิ่น เช่น ทราย หิน เป็นต้น ทำให้ผู้วิจัยขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา เพื่อดำเนินการติดตั้งบ่อหมักแก๊สชีวภาพในชุมชน

งานวิจัยนี้จึงเป็นการนำความรู้และเทคโนโลยีจากงานวิจัยด้านการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์และวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร และขยายผลสู่ชุมชนด้วยการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการร่วมคิด ร่วมทุน ร่วมทำ ร่วมปรับปรุงแก้ไข พัฒนา เพื่อให้ได้ผลที่สอดคล้องตามบริบทของครอบครัว ชุมชน นำไปสู่การพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืน และยกระดับชุมชนเป็นชุมชนต้นแบบการผลิตแก๊สชีวภาพ ด้วยการเรียนรู้ร่วมกัน จากการสร้างกลไกการมีส่วนร่วมในการจัดทำบ่อหมักแก๊สชีวภาพ ที่ใช้แนวคิดในการนำมูลสัตว์มาแปรสภาพให้เกิดการย่อยสลายในบ่อหมักเพื่อผลิตเป็นแก๊สชีวภาพเพื่อทดแทนแก๊สหุงต้มในครัวเรือน และสามารถนำกากตะกอนจากการย่อยสลายในบ่อหมักมาใช้ในการเกษตร ซึ่งสามารถใช้ได้ทันทีในรูปแบบของเหลว หรือตากให้แห้งเพื่อเก็บไว้ใช้ในภายหลัง ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าของมูลสัตว์โดยการขับเคลื่อนกระบวนการมีส่วนร่วมด้วยการสร้างกลไก 3 ระดับ คือ ครัวเรือน ชุมชน และเครือข่ายชุมชน



ภาพที่ 1

ลักษณะการเลี้ยงโคในพื้นที่

กระบวนการที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลง และการยอมรับของชุมชนเป้าหมาย

การผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ในชุมชนตำบลบางโกระ และตำบลช้างให้ตก เป็นกระบวนการที่เน้นให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ ตามความต้องการของชุมชนร่วมกับองค์ความรู้และเทคโนโลยีจากผู้วิจัยที่ขยายผลสู่ชุมชน โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ที่เน้นการประยุกต์ใช้ในชุมชน (Ampansirirat & Wongchaiya, 2017) รวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ วิเคราะห์ปัญหา ความต้องการแก้ปัญหา การเสนอแนวคิดและเลือกแนวทางที่มีความเหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ และสอดคล้องกับวิถีชีวิตของแต่ละครัวเรือน ด้วยการสนทนากลุ่ม และการประชุมระดมความคิด ในการดำเนินการเพิ่มมูลค่ามูลสัตว์ในครัวเรือนเพื่อลดค่าใช้จ่าย เพิ่มรายได้

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัญหา ความต้องการ และแนวคิดจากข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่มกับแกนนำของชุมชนตำบลบางโกระ ตำบลช้างให้ตก และแกนนำกลุ่มแก๊สชีวภาพของศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านป่าไร่ เพื่อเลือกแนวทางที่มีความเหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ชุมชนตำบลบางโกระและตำบลช้างให้ตก จากการระดมความคิด ณ ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านป่าไร่ โดยมีแกนนำกลุ่มผลิต

แก๊สชีวภาพของศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านป่าไร่ และผู้วิจัยเป็นวิทยากรในการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการติดตั้งบ่อหมักแก๊สชีวภาพให้กับชุมชนท่าสาป ในโครงการท่าสาปโมเดล ซึ่งอยู่ในช่วงระหว่างดำเนินโครงการขยายจำนวนบ่อหมักในพื้นที่ท่าสาป เนื่องจากบริบทของพื้นที่และระยะทางที่อยู่ใกล้เคียงจากอยู่ในเขตอำเภอเดียวกัน และร่วมกันกำหนดกรอบเพื่อเป็นแนวทางดำเนินงานให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตของแต่ละครัวเรือน ซึ่งต้องมีความยืดหยุ่นและอยู่บนพื้นฐานของข้อตกลงภายในกลุ่มในการนำไปสู่การสร้างความร่วมมือและการเปลี่ยนแปลงในชุมชน โดยกำหนดกระบวนการในการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายหลัก (ภาพที่ 2) ดังนี้

1) กระบวนการสร้างจิตสำนึกในการพึ่งตนเอง

การสร้างความรู้ความเข้าใจ และตระหนักในคุณค่าของการพึ่งตนเอง ตามแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงซึ่งเป็นรากฐานของการพึ่งตนเอง ตั้งแต่ระดับครอบครัว ชุมชนและเครือข่ายชุมชน เริ่มจากการสำรวจปริมาณมูลสัตว์เพื่อความยั่งยืนของวัตถุดิบ และประเมินศักยภาพองค์ความรู้ของชุมชนและความสามารถในการพึ่งตนเอง โดยสำนักงานปศุสัตว์อำเภอโคกโพธิ์ให้ข้อมูลพื้นที่ตำบลบางโกระดังนี้ จำนวนโค 639 ตัว จะให้มูลสัตว์ประมาณ 1,749,262.50 กิโลกรัมต่อปี และตำบลช้างให้ตก จำนวนโค 648 ตัว จะให้มูลสัตว์ประมาณ 1,773,900 กิโลกรัม



ภาพที่ 2

กระบวนการดำเนินการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนตำบลบางโกระ และตำบลช้างให้ตก อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี

ต่อปี เมื่อคำนวณจากการถ่ายมูลเฉลี่ยตัวละ 7.5 กิโลกรัมต่อวัน แต่ละครัวเรือนเลี้ยงโค 2-8 ตัว จะมีมูลสัตว์ 15-60 กิโลกรัมต่อวัน ครัวเรือนจึงมีมูลสัตว์เพียงพอสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแก๊สชีวภาพระดับครัวเรือน และมีศักยภาพด้านวัตถุดิบที่จะส่งเสริมการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์เป็นพลังงานทดแทนในระดับครัวเรือนและชุมชน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในชุมชนด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ประกอบกับแนวโน้มการเลี้ยงโคของเกษตรกรในพื้นที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากการส่งเสริมของสำนักงานปศุสัตว์ โดยมีการจัดตั้งตลาดกลางปศุสัตว์จังหวัดชายแดนใต้อย่างถาวรในพื้นที่ตำบลบ่อทอง อำเภอหนองจิก จังหวัดปัตตานี เพื่อเป็นตลาดซื้อขายปศุสัตว์โดยเฉพาะ โค แพะ และสัตว์ปีก เพื่อสร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจชุมชนยกระดับคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชนตามโครงการเมืองต้นแบบสามเหลี่ยม มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัญหา ความต้องการ แนวคิด เพื่อเลือกแนวทางที่มีความเหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ชุมชนตำบลบางโกระ และตำบลช้างให้ตก ณ ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านป่าไร่ โดยมีแกนนำของกลุ่มผลิตแก๊สชีวภาพของศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านป่าไร่ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สร้างแรงจูงใจและการยอมรับ ด้วยการถ่ายทอดประสบการณ์ความสำเร็จในการตั้งกลุ่มที่เน้นการพึ่งตนเองและการมีส่วนร่วมของกลุ่ม ผู้วิจัยประเมินศักยภาพองค์ความรู้ในการผลิตแก๊สชีวภาพ ทศนคติความร่วมมือในการให้ความร่วมมือด้านต่าง ๆ และร่วมเสนอแนวทางดำเนินงานซึ่งสอดคล้องกับวิถีชีวิตของแต่ละครัวเรือนซึ่งมีความยืดหยุ่นและอยู่บนฐานของข้อตกลงกลุ่ม ในการนำไปสู่การสร้างความร่วมมือและการเปลี่ยนแปลงในชุมชน

2) กระบวนการมีส่วนร่วมในการวางแผนกำหนด

เป้าหมาย

การสร้างข้อตกลงร่วมกันของกลุ่มเกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์และผู้สนใจ เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการวางแผนปฏิบัติงานกำหนดเป้าหมายและตั้งกติกาของกลุ่ม โดยการให้ความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์และวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรของครัวเรือน การให้ข้อมูลเปรียบเทียบ ข้อดี ข้อจำกัด ทั้งด้านราคา การดูแลรักษา ความคงทน ของบ่อหมักแก๊สชีวภาพแต่ละรูปแบบ ได้แก่ แบบโดมคงที่ (Fixed dome digester) แบบถุง (Balloon/Bag digester) และแบบถังลอย (Floating drum digester) ผ่านการถ่ายทอดองค์ความรู้และประสบการณ์จากผู้วิจัย และเครือข่ายแกนนำกลุ่มผลิตแก๊สชีวภาพจากศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านป่าไร่ โดยชุมชนร่วมวางแผนการดำเนินงาน และกำหนดเป้าหมายเพื่อให้เกิดการ

ขับเคลื่อนด้วยการร่วมมือของสมาชิก ในการกำหนดรูปแบบของบ่อหมักแก๊สชีวภาพที่สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ด้วยการสำรวจพื้นที่และสภาพความเป็นอยู่ เพื่อใช้เป็นองค์ประกอบสำคัญในการพิจารณาวางแผนการดำเนินงาน ใช้กระบวนการสนทนากลุ่มในการอภิปราย และให้สมาชิกร่วมวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมและข้อจำกัดในบริบทของพื้นที่ โดยสมาชิกในชุมชนเลือกบ่อหมักแก๊สชีวภาพแบบถังลอย เนื่องจากแม้ว่าแบบถุงจะใช้งบน้อยกว่า แต่ความคงทนก็น้อยกว่า และราคาก่อสร้างโดยประมาณบ่อละ 5,000 บาท ส่วนแบบถังลอยราคาประมาณ 9,000-11,000 บาท ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้และราคาวัสดุในแต่ละพื้นที่ และข้อมูลจากสมาชิกของกลุ่มผลิตแก๊สชีวภาพที่เคยติดตั้งบ่อหมักแก๊สชีวภาพแบบถุงและเปลี่ยนมาใช้แบบถังลอยระบุว่าแบบถุงไม่เหมาะกับพื้นที่ที่มีน้ำท่วมในฤดูฝน และสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่มีกิ่งไม้และสัตว์เลื้อยจะส่งผลให้ถังขาดได้ ทำให้เกิดความเสียหายของบ่อหมักได้ และแบบถังลอยมีความสะดวกในการดูปริมาณแก๊สชีวภาพง่ายกว่าแบบโดมคงที่ ซึ่งการก่อสร้างต้องอาศัยความชำนาญมากกว่า ดังนั้นทั้ง 40 ครัวเรือนที่สมัครใจเข้าร่วมกิจกรรมจึงมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการวางแผนดำเนินงาน ตั้งแต่กำหนดพื้นที่ ช่วงเวลา แนวทางการมีส่วนร่วมรวมทั้งการลงทุนและการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เช่น เครื่องมือ เครื่องทุนแรง และแรงงาน โดยกำหนดลำดับการดำเนินงานตามความพร้อมและความต้องการในการใช้งานของแต่ละครัวเรือนและชุมชน โดยมีเป้าหมายคือสามารถใช้แก๊สชีวภาพที่ผลิตได้เป็นพลังงานทดแทน ลดการใช้แก๊สหุงต้มที่ต้องซื้อในครัวเรือน รวมทั้งลดค่าใช้จ่ายจากการซื้อปุ๋ยเคมี และเพิ่มรายได้จากผลผลิตทางการเกษตรโดยใช้กากตะกอนจากบ่อหมักทดแทนปุ๋ยเคมี

3) ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

ชุมชนต้องการบ่อหมักแก๊สแบบถังลอยที่มีต้นแบบจากศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านป่าไร่ที่ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตแก๊สชีวภาพ (Paothong & Tansom, 2015) จึงจัดอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีสะอาด (Clean technology) จากงานวิจัยและการบริการวิชาการในท้องถิ่นของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ซึ่งการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ให้แก่ชุมชนเป็นการอบรมปฏิบัติการในพื้นที่ ด้วยเริ่มต้นการจัดทำบ่อแก๊สชีวภาพบ่อแรกในพื้นที่ซึ่งถูกคัดเลือกเพื่อจัดเตรียมเป็นแหล่งเรียนรู้ในชุมชน การอบรมแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 อบรมปฏิบัติการเรื่องการวางระบบบ่อหมักและระบบท่อซึ่งเริ่มต้นจากการปรับพื้นที่ ขุดหลุม ติดตั้งบ่อหมักแก๊สชีวภาพ (ภาพที่ 3) ระยะที่ 2 อบรมปฏิบัติการเรื่องการจัดทำท่อรองแก๊ส

อย่างง่าย (ภาพที่ 4) การติดตั้งถังเก็บแก๊สชีวภาพ ท่อนำแก๊สและชุดกรอง การปรับแต่งเตาและต่อเชื่อมกับเตาแก๊ส (ภาพที่ 5-6) ระยะที่ 3 อบรมปฏิบัติการเรื่องการตรวจสอบประสิทธิภาพแก๊สชีวภาพ วิธีการดูแลรักษาและการแก้ปัญหาเบื้องต้น โดยแกนนำของกลุ่มได้รับการฝึกทักษะที่สามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ และมีพี่เลี้ยงจากทีมวิจัยที่มีความรู้และประสบการณ์

4) สร้างกลไกการมีส่วนร่วมในการจัดทำบ่อหมักแก๊สชีวภาพ

การขับเคลื่อนให้การดำเนินงานบรรลุตามเป้าหมาย จำเป็น

ต้องมีกลไกในการจัดการกลุ่มซึ่งใช้กระบวนการมีส่วนร่วม และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชุมชนและระหว่างชุมชน โดยตำบลบางโคระ และตำบลช้างให้ตก ร่วมกับเครือข่ายกลุ่มผลิตแก๊สชีวภาพจากศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านป่าไร่ และแกนนำกลุ่มผลิตแก๊สชีวภาพจากโครงการทำสาปโมเดล และมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โดยกลไกการมีส่วนร่วมแบ่งเป็น ระดับครัวเรือน ชุมชน และเครือข่ายชุมชน ในระดับครัวเรือน มุ่งเน้นให้เกิดจิตสำนึกในการพึ่งตนเอง ความเสียสละเพื่อส่วนรวม และการแบ่งปัน แต่ละครัวเรือนต้องมีส่วนร่วมในการวางแผนการดำเนินงาน การลงทุน ในส่วนของแรงงาน สถานที่ เงินทุน วัสดุ



ภาพที่ 3 การปรับพื้นที่ ขุดหลุม ติดตั้งบ่อหมักแก๊สชีวภาพ



ภาพที่ 4 การจัดทำท่อรองแก๊สอย่างง่าย



ภาพที่ 5 การปรับแต่งเตาแก๊ส



ภาพที่ 6 บ่อหมักแก๊สชีวภาพแบบถังลอยที่ติดตั้งในชุมชน

อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องทุ่นแรง ตามศักยภาพและข้อตกลงของกลุ่ม ในทุกกระบวนการในการดำเนินการจัดทำบ่อหมักแก๊สชีวภาพเพื่อให้มีส่วนร่วมรับผิดชอบ เกิดความตระหนักในการดูแลอย่างต่อเนื่อง ในระดับชุมชน มุ่งเน้นให้เกิดความร่วมมือและมีส่วนร่วมในการทำงานในรูปแบบกลุ่มที่มีความเสมอภาคกัน มีกฎ กติกา และข้อตกลงในการใช้ทรัพยากรร่วมกันในชุมชน และอาจมีการร่วมทุนหรือจัดตั้งกองทุน หรือกลุ่มที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมตามมติของชุมชน และกำหนดให้ในแต่ละชุมชนสร้างแกนนำที่มีความรู้และทักษะในการดำเนินการจัดทำดูแลบำรุงรักษาและแก้ปัญหาเบื้องต้นได้ ในระดับเครือข่ายชุมชนต้องเป็นภาคีเครือข่ายร่วมระหว่างชุมชน มหาวิทยาลัย หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมหาวิทยาลัยจะเป็นที่ปรึกษา ส่งเสริม สนับสนุน ร่วมประเมิน ติดตามการใช้ประโยชน์ ผลกระทบ เพื่อให้ชุมชนสามารถพึ่งตนเองได้ สามารถดำเนินงานให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืน สามารถขยายผลให้แก่สมาชิกในชุมชนและชุมชนอื่น ๆ ได้ต่อไป

การมีส่วนร่วมในการลงทุนในส่วนของงบประมาณที่จัดหาอุปกรณ์ วัสดุส่วนหนึ่ง แรงงานในการติดตั้ง ซึ่งการมีส่วนร่วมเริ่มจากการสังเกต ร่วมสะท้อนคิด ด้วยการระดมสมองพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดจากประสบการณ์ ความรู้ ภูมิปัญญาในด้านเทคนิคการก่อสร้าง ร่วมวางแผนการดำเนินงาน กำหนดระยะเวลา สถานที่ใช้งาน มีการกำหนดลำดับการจัดทำบ่อหมักแก๊สชีวภาพตามความพร้อมของครัวเรือน นำภูมิปัญญาในการดำเนินการติดตั้งบ่อหมักแก๊สตามลักษณะพื้นที่ซึ่งมีความแตกต่างกันในส่วนโครงสร้างดิน ระดับน้ำใต้ดิน ร่วมแลกเปลี่ยนและวางแผนการปรับปรุงแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดีขึ้นและเพียงพอ กับความต้องการ ตั้งกติกากลุ่มโดยมีจุดร่วมและกฎกติกาที่สำคัญคือ สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องพึ่งตนเอง และมีส่วนร่วมในการดำเนินงานในระดับชุมชนและเครือข่ายชุมชน ตามศักยภาพของตนเองและครอบครัว ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 เคารพในมติ ข้อตกลงเมื่อมีการลงความเห็น เพื่อความเสมอภาคกัน ตั้งเป้าหมาย และระยะเวลา วิธีการที่ทุกคนสามารถกระทำได้ และต้องมีความยืดหยุ่น โดยใช้มติของกลุ่มเป็นตัวตัดสิน หลังจากจัดทำต้นแบบ ในช่วงระยะแรก สมาชิกกับผู้วิจัยร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อสะท้อนคิดและนำมาปรับแผนการดำเนินงานในช่วงระยะที่ 2 และปรับกระบวนการปฏิบัติงานเพื่อลดข้อบกพร่อง และใช้วงจรการดำเนินการแบบมีส่วนร่วมจนดำเนินการติดตั้งและใช้งานบ่อแก๊สชีวภาพได้สมบูรณ์ทุกครัวเรือน

5) ประเมินและติดตามการใช้ประโยชน์

การดำเนินงานเพื่อให้เกิดความสำเร็จจำเป็นต้องมีการ

ประเมินและติดตามการใช้ประโยชน์และผลกระทบเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืน โดยอาศัยการขับเคลื่อนของทีมงานหรือกลุ่มที่ดำเนินการ จึงจัดประชุมแลกเปลี่ยนประสบการณ์กลุ่มในประเด็น การใช้งานแก๊สชีวภาพ การแก้ไข ปรับปรุงคุณภาพแก๊ส การบำรุงรักษาระบบบ่อหมัก และปัญหาที่เกิดขึ้น แนวทางการทำให้เกิดความยั่งยืนของกลุ่ม กำหนดเป็นช่วงระยะเวลาติดตามหลังจากติดตั้งระบบครบ 6 เดือน และ 1 ปี ควบคู่กับการลงพื้นที่เพื่อนำปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้จากการแลกเปลี่ยนมาอภิปราย ข้อดี ข้อด้อย ในการปรับปรุง พัฒนารูปแบบที่เหมาะสมต่อการใช้งานตามความต้องการ และข้อจำกัดของแต่ละครัวเรือน รวมทั้งลงมือแก้ไข ปรับแต่งในส่วนที่บกพร่อง การทดสอบประสิทธิภาพแก๊สชีวภาพจากการผลิตของแต่ละครัวเรือน มาจากการวัดค่าปริมาณแก๊สมีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ และค่าความร้อนของ เปลวไฟ (ภาพที่ 7) เพื่อนำมาปรับกระบวนการ หรือชนิดวัตถุดิบ รวมทั้งปรับสัดส่วนที่เหมาะสมในการผลิตแก๊สของแต่ละครัวเรือน

ความรู้ความเชี่ยวชาญที่ใช้

1) การออกแบบบ่อหมักแก๊สชีวภาพ

บ่อหมักแก๊สแบบถังลอย สามารถผลิตแก๊สชีวภาพที่มีความดันคงที่ สามารถดูปริมาณแก๊สชีวภาพจากการเปลี่ยนระดับของถังเก็บแก๊สชีวภาพในบ่อหมักแก๊ส การใช้งานและการบำรุงรักษาไม่ยุ่งยาก สามารถออกแบบให้มีขนาดเหมาะสมต่อการใช้งานของครัวเรือน สำหรับถังเก็บแก๊สที่เป็นเหล็กต้องเคลือบป้องกันสนิม เพื่อให้มีอายุการใช้งานนานขึ้น (Werner et al., 1989) องค์ความรู้ในการพัฒนาปรับปรุงแบบบ่อหมักแก๊สชีวภาพแบบถังลอยให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ที่มีน้ำท่วม เพื่อให้หลังจากน้ำลดสามารถใช้งานได้ตามปกติ คือการปรับถังเก็บแก๊สชีวภาพเป็นถังพลาสติกพีอี (Polyethylene; PE) ซึ่งแก้ปัญหาคาเกิดสนิม และมีความทนทาน มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 10 ปี เหมาะสมกับพื้นที่ภาคใต้ซึ่งมีสภาพอากาศแบบร้อนชื้น บ่อหมักแก๊สชีวภาพแบบถังลอยที่ออกแบบ มีขนาดความจุของบ่อหมักแก๊ส 1,500 ลิตร และถังเก็บแก๊สขนาดความจุ 1,200 ลิตร การเพิ่มแรงดันในถังเก็บแก๊สชีวภาพด้วยการเพิ่มน้ำหนักบนถังเก็บแก๊ส 60-100 กิโลกรัม จะช่วยให้แก๊สชีวภาพมีแรงดันคงที่ ซึ่งเป็นรูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลนิธิสัตว์ของ Paothong et al. (2013) จากการใช้ต้นแบบในห้องปฏิบัติการ และนำมาขยายผลเป็นต้นแบบระดับครัวเรือนขนาด 1,200 ลิตร เน้น



ก



ข

ภาพที่ 7 การทดสอบประสิทธิภาพแก๊สชีวภาพ ก) การใช้งานแก๊สชีวภาพ ข) ลักษณะเปลวไฟที่ได้จากแก๊สชีวภาพ

การดูแลรักษาที่ไม่ยุ่งยาก และใช้เป็นต้นแบบในท่าสาปโมเดล ตำบลท่าสาป อำเภอเมือง จังหวัดยะลา สามารถใช้ผลิตแก๊สชีวภาพในระดับครัวเรือน การติดตั้งบ่อหมักแต่ละบ่อ จะต้องปรับรูปแบบของบ่อหมักแก๊สตามความเหมาะสมของบริบทพื้นที่ และข้อจำกัดของวัสดุในการจัดทำบ่อแก๊สที่ประหยัด คุ่มค่า คงทน

2) กระบวนการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์และวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร

แก๊สชีวภาพเป็นแก๊สที่เกิดจากการสลายสารอินทรีย์ด้วยแบคทีเรียภายใต้สภาวะที่ปราศจากออกซิเจน ซึ่งการย่อยสลายของสารอินทรีย์ประกอบด้วยขั้นตอนการย่อย (Hydrolysis) เป็นการย่อยสลายสารอินทรีย์โมเลกุลใหญ่ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เป็นสารโมเลกุลเล็ก ขั้นตอนการสร้างกรด (Acidogenesis and acetogenesis) เป็นการย่อยสลายสารโมเลกุลเล็กเป็นแก๊สไฮโดรเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และอะซิเตท และขั้นตอนการสร้างแก๊สมีเทน (Methanogenesis) เป็นการสร้างแก๊สมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยแบคทีเรียสร้างมีเทน ระบบการผลิตแก๊สที่มีประสิทธิภาพมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องของค่าความเป็น กรด-ด่าง ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ ระยะเวลาในการหมัก และค่าอัตราส่วนของคาร์บอนกับไนโตรเจนของวัสดุที่ใช้หมัก และอุณหภูมิที่เหมาะสม (Ramatsa et al., 2014) การนำองค์ความรู้ในการผลิตแก๊สชีวภาพโดยใช้ของเสียจากภาคการเกษตรในการผลิตแก๊สชีวภาพ โดยเฉพาะจากมูลสัตว์ที่มีอยู่ในชุมชน หรือการหมักร่วม (Co-digestion) กับวัสดุที่เหลือทิ้งทางการเกษตร (Tansom et al., 2017) และองค์ความรู้ในการ

เพิ่มประสิทธิภาพของการเกิดแก๊สมีเทน (Mingchai et al., 2015) ความรู้ในการเลือกใช้วัตถุดิบและสัดส่วนของวัตถุดิบที่มีในชุมชนให้เหมาะสมในการผลิตแก๊สชีวภาพ การปรับสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตแก๊สชีวภาพในแต่ละบ่อของครัวเรือนที่ใช้งาน

3) การปรับปรุงคุณภาพแก๊สชีวภาพและการใช้ประโยชน์จากแก๊สชีวภาพที่ผลิตได้

แก๊สชีวภาพ ประกอบด้วยแก๊สมีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน และไฮโดรเจนซัลไฟด์ โดย Occupational Safety and Health Administration (OSHA) ระบุว่าหากมีการสัมผัสแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่มีความเข้มข้นมากกว่า 600 ส่วนในล้านส่วน (ppm) ในเวลา 30 นาที อาจเสียชีวิตได้ ดังนั้นหากปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์มีความเข้มข้นเกินมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพที่กำหนด จึงจำเป็นต้องปรับปรุงคุณภาพของแก๊สชีวภาพที่ผลิตได้ ให้สะอาด เหมาะแก่การใช้งาน โดยผ่านกระบวนการกรองแก๊สด้วยวัสดุที่หาง่าย ประหยัด และมีความปลอดภัยในการใช้งานแก๊สชีวภาพ โดยการประยุกต์ใช้การกำจัดไฮโดรเจนซัลไฟด์ด้วยการใช้สนิมเหล็ก (Mingchai et al., 2015)

4) การบำรุงรักษาระบบบ่อหมักแก๊สชีวภาพ

ปัจจัยที่มีผลในการผลิตแก๊สชีวภาพ (Ramatsa et al., 2014) คือการดูแล บำรุงรักษา และข้อควรระวังในการดูแลระบบบ่อหมักแก๊สชีวภาพให้สามารถผลิตแก๊สได้อย่างสม่ำเสมอ การควบคุมแรงดันแก๊สและการปรับแต่งเตาให้เหมาะสมกับการใช้งานด้วยการปรับปรุงหัวฉีดแก๊สเชื้อเพลิง ท่อผสมและหัวเตาเพื่อ

ให้มีสมรรถนะ และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความรื้อนสูงขึ้น (Namkhat et al., 2018) รวมทั้งการแก้ปัญหาเบื้องต้นในการใช้งาน เพื่อให้บ่อหมักแก๊สสามารถใช้งานได้ระยะยาว โดยมีค่าเป้าหมายให้สามารถใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 10 ปี

5) แนวคิดการปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมในชุมชน

การปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเป็นเกลียววงจรที่สะท้อนคิดร่วมกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และวางแผนร่วมกันเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและลงมือปฏิบัติตามแผน สังเกตผล ปรับเปลี่ยนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น ผู้ที่ควรเข้ามามีส่วนร่วมมากที่สุด คือ คนที่เผชิญปัญหา และได้รับผลกระทบ เรียกว่า “Participatory” (Ampanisirit & Wongchaiya, 2017) จุดเด่นของการปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม คือสามารถนำไปปฏิบัติในบริบทที่ซับซ้อนเพื่อใช้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และการร่วมสนับสนุนให้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติที่มีการประยุกต์ใช้ในชุมชน ลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ประกอบด้วย การสังเกตร่วมกัน การสะท้อนคิดเพื่อพัฒนาความคิดต่าง ๆ การระดมความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนความคิด การวางแผนร่วมกัน การลงมือปฏิบัติ พัฒนาแผนปฏิบัติการเพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง (Crane & O'Regan, 2010) ทั้งนี้การมีส่วนร่วมของชุมชนในทุกขั้นตอน ตามบริบทที่เหมาะสม ทำให้เกิดความรู้สึกมีคุณค่า และภาคภูมิใจ ห่วงแหนในผลงานที่ได้ร่วมดำเนินการ ส่งผลให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

สถานการณ์ใหม่ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

จากการใช้แนวคิดการปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมในชุมชน ร่วมกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ มาใช้จัดการมูลสัตว์ในชุมชนตำบลบางโกระ และตำบลช้างให้ตก อำเภอดุสิต จังหวัดปทุมธานี โดยมีสมาชิกเข้าร่วม 40 ครัวเรือน และมีส่วนร่วมในการสร้างบ่อหมักแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

1) การบริหารจัดการมูลสัตว์

ครัวเรือนที่มีการเลี้ยงสัตว์และใช้มูลสัตว์เป็นวัตถุดิบในการหมักแก๊สชีวภาพ มีการปรับระบบการเลี้ยงให้สามารถเก็บมูลสัตว์ได้สะดวกขึ้น โดยลดการเลี้ยงแบบปล่อยเนื่องจากต้องใช้มูลสัตว์เป็นวัตถุดิบในการผลิตแก๊สชีวภาพ โดยแต่ละครัวเรือนต้องใช้มูลสัตว์ 5-10 กิโลกรัมต่อวัน ในการเติมลงบ่อหมักแก๊สชีวภาพ เพื่อผลิตแก๊สสำหรับใช้ในการหุงต้มในชีวิตประจำวัน ทำให้

ผลกระทบด้านกลิ่น แมลงวัน จากมูลสัตว์ที่มีในชุมชนลดลง เพิ่มมูลค่าของการบริหารจัดการมูลสัตว์โดยใช้ประโยชน์จากมูลสัตว์ ด้วยการนำมาย่อยสลายเป็นแก๊สชีวภาพ และสามารถนำกากที่ผ่านการย่อยสลายแล้วมาใช้บำรุงดินในการเกษตร ลดวัชพืชจากการใช้มูลสัตว์ตากแห้งแบบดั้งเดิม เนื่องจากเมล็ดวัชพืชในมูลสัตว์ที่ผ่านการย่อยสลายในกระบวนการหมักแก๊สชีวภาพถูกย่อยทำลายไปด้วย กากตะกอนสามารถนำมาใช้บำรุงดินได้ทั้งสภาพที่เป็นของเหลวและตากแห้ง (ภาพที่ 8) เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เพิ่มรายได้แก่เกษตรกร และลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน

2) การผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนแก๊สหุงต้ม

การติดตั้งบ่อหมักแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ ส่งผลให้สมาชิกในครัวเรือนใช้แก๊สชีวภาพทดแทนแก๊สหุงต้ม จำนวน 40 ครัวเรือน โดยอยู่ในตำบลบางโกระ จำนวน 19 บ่อ และตำบลช้างให้ตก จำนวน 21 บ่อ (ตารางที่ 1) มีการใช้แก๊สชีวภาพในการประกอบอาหารวันละ 3-5 ครั้งต่อวัน ครั้งละประมาณ 20-40 นาที ซึ่งเพียงพอต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของแต่ละครัวเรือน การเติมมูลสัตว์ 10 กิโลกรัม สามารถผลิตแก๊สในแต่ละวันได้ประมาณ 1,000 ลิตร ในการใช้งานแก๊สชีวภาพ แต่ละครัวเรือนจะเติมมูลสัตว์ทุก 1-2 วัน ในปริมาณ 10 กิโลกรัม มีการปรับแรงดันของแก๊สชีวภาพด้วยการเพิ่มน้ำหนักรให้เหมาะสมกับระยะทางของท่อแก๊สจากบ่อมายังเตาแก๊สที่ใช้ในแต่ละครัวเรือน เตาแก๊สมี 2 ชนิด คือ เตาแรงดันสูง และเตาแรงดันต่ำที่มีจำนวนหัวเตา 1-2 หัวเตา จากการใช้งานพบว่ามีการควบคุมเป็นน้ำค้างในท่อแก๊สบ้างเล็กน้อย ซึ่งรูปแบบการติดตั้งทำให้สามารถปรับได้โดยการเปิดน้ำที่ค้างอยู่ในท่อแก๊สทิ้งได้หากมีปริมาณมากเกินไป และไม่ปรากฏกลิ่นเหม็นรบกวนจากบ่อหมักแก๊สชีวภาพ สำหรับกลิ่นของแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ เมื่อผ่านท่อกรองแก๊สแทบจะไม่มีกลิ่น เมื่อตรวจสอบแก๊สชีวภาพจากหัวเตาพบว่า แก๊สมีเทนอยู่ในช่วงร้อยละ 57.7-63.2 ไฮโดรเจนซัลไฟด์อยู่ในช่วง 64.0-92.0 ppm คาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในช่วงร้อยละ 32.0-35.2 และค่าความร้อนของเปลวไฟอยู่ในช่วง 655-891 องศาเซลเซียส ดังข้อมูลผลการตรวจสอบการผลิตแก๊สชีวภาพ (ตารางที่ 2) ทุกครัวเรือนมีการใช้ประโยชน์จากกากตะกอนที่ได้จากการหมักแก๊สชีวภาพในรูปแบบของเหลวและของแข็งตากแห้ง โดยใช้ในการปลูกพืชผักสวนครัวและไม้ผล และใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการใส่พืชที่ปลูกเป็นจำนวนมาก เช่น ปาล์ม ยางพารา ทำให้ชุมชนเห็นความสำคัญของการนำของเสียจากการเลี้ยงสัตว์มาสร้างมูลค่าเพิ่มในการผลิตพลังงานทดแทน เป็นการสร้างความมั่นคงและความยั่งยืนด้านพลังงานในระดับครัวเรือน ถือเป็นจุดเปลี่ยนที่ดี ซึ่งนำไปสู่

การพัฒนาพลังงานทดแทนที่ใช้งานในระดับชุมชนที่หลากหลาย และเพิ่มมากขึ้นในอนาคต



ภาพที่ 8 การนำกากตะกอนจากบ่อหมักมาใช้ประโยชน์

การผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ด้วยบ่อหมักแก๊สแบบ ถังลอย ซึ่งใช้งบประมาณการลงทุน 2 ส่วน คือส่วนแรกจากการ สนับสนุนของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ส่วนที่ 2 จากครัวเรือน และชุมชน ได้บ่อหมักแก๊สชีวภาพแบบถังลอยที่มีความคงทน ดูแล รักษาไม่ยุ่งยาก มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 10 ปี ระยะเวลาคุ้มทุน เมื่อเทียบกับการลดค่าใช้จ่ายในการผลิตแก๊ส ขึ้นอยู่กับปริมาณ การใช้แก๊สหุงต้มที่แตกต่างกัน โดยแก๊ส 1 ถัง น้ำหนัก 15 กิโลกรัม สามารถใช้งานได้ประมาณ 1.5-3.0 เดือน เมื่อเทียบกับราคา แก๊สหุงต้มขนาด 15 กิโลกรัม ราคาถังละ 420 บาท ระยะเวลา คุ้มทุนอยู่ในช่วง 3.27-6.55 ปี คำนวณจากงบการลงทุนต่อบ่อ 11,000 บาท ในการดำเนินการจัดทำบ่อหมักแก๊สชีวภาพแบบมี ส่วนร่วมของชุมชนในตำบลบางโกระ และตำบลช้างให้ตก แต่ละ ครัวเรือนร่วมลงทุนประมาณร้อยละ 35 ร่วมกับบสนับสนุนจาก มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ซึ่งระยะเวลาคุ้มทุนของครัวเรือนอยู่ ในช่วง 1.16-2.29 ปี (ตารางที่ 3) ทั้งนี้ระยะเวลาคุ้มทุนจะเร็วขึ้น เมื่อคำนวณมูลค่าของการลดค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ย และรายได้ที่ เพิ่มขึ้นของแต่ละครัวเรือน

ตารางที่ 1 การใช้แก๊สชีวภาพในตำบลบางโกระ และตำบลช้างให้ตก อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี

พื้นที่	บ่อแก๊สชีวภาพ (บ่อ)	ใช้แก๊สชีวภาพ (ครัวเรือน)	ใช้ประโยชน์จากกากตะกอน (ครัวเรือน)
ตำบลบางโกระ			
หมู่ที่ 1	10	10	10
หมู่ที่ 2	8	8	8
หมู่ที่ 5	1	1	1
ตำบลช้างให้ตก			
หมู่ที่ 3	2	2	2
หมู่ที่ 4	19	19	19

ตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบการผลิตแก๊สชีวภาพในตำบลบางโกระ และตำบลช้างให้ตก อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี

การตรวจสอบ	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
มีเทน (%)	60.57 $\pm$ 1.77	57.7	63.2
ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ppm)	75.70 $\pm$ 9.40	64.0	92.0
คาร์บอนไดออกไซด์ (%)	33.65 $\pm$ 1.09	32.0	35.2
ค่าความร้อนของเปลวไฟ ($^{\circ}$ C)	785.80 $\pm$ 86.03	655.0	891.0

3) ด้านเศรษฐกิจชุมชน

ครัวเรือนที่ใช้พลังงานทดแทนจากแก๊สชีวภาพสามารถลดรายจ่ายจากการซื้อแก๊สหุงต้มในครัวเรือน ปีละ 1,680 – 3,360 บาท เมื่อเทียบกับปริมาณที่มีการใช้งานแก๊สสูงสุด 8 ถึงต่อปี ซึ่งสามารถใช้แก๊สชีวภาพทดแทนการซื้อแก๊สหุงต้มได้ทั้งหมด แต่ทุกครัวเรือนยังคงมีแก๊สหุงต้มสำรองไว้ 1 ถัง สำหรับใช้งานในภาวะน้ำท่วมที่ระดับน้ำสูงจนท่วมบ่อหมักจนต้องหยุดการผลิตแก๊สชีวภาพ เมื่อระดับน้ำลดลงเป็นปกติก็จะสามารถกลับมาใช้งานแก๊สชีวภาพได้เช่นเดิม สามารถลดรายจ่ายจากการซื้อปุ๋ยเคมี ปุ๋ยชีวภาพ ปีละ 1,800–3,600 บาท สมาชิกส่วนหนึ่งมีรายได้เพิ่มจากการขายผลผลิตทางการเกษตรที่ปลูกโดยใช้กากตะกอนของบ่อหมักแก๊สชีวภาพในการเพิ่มคุณภาพของดินและลดการใช้ปุ๋ยเคมี และเป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายของครัวเรือน และเพิ่มรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตทางการเกษตร (ภาพที่ 9) เกิดการแบ่งปันและแลกเปลี่ยนผลผลิตระหว่างครัวเรือนที่ได้จากการทดลองปลูกโดยไม่ต้องซื้อขาย และเครือข่ายชุมชนที่มีเพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ในการพัฒนาวิธีการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และวิธีการเพิ่มมูลค่าผลผลิตจากการมีส่วนร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อนคิดผลการดำเนินงานในชุมชนและระหว่างชุมชน

4) ด้านสิ่งแวดล้อม

ชุมชนมีความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพะ ลดภาวะเรือนกระจกจากการปล่อยแก๊สมีเทนในธรรมชาติ ลดความขัดแย้งด้านมลพิษในชุมชนจากผลกระทบด้านกลิ่น แผลงวันแหล่งเพาะเชื้อโรค ลดปัญหาคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ มีความสะอาดมากขึ้น คนในชุมชนมีสุขภาพจิตดีขึ้นจากรายจ่ายที่ลดลง มีความสุขที่มีเครือข่ายพลังงานทดแทน โดยบ่อหมักแก๊สชีวภาพจำนวน 40 บ่อ แต่ละบ่อมีการผลิตแก๊สชีวภาพใน

แต่ละวันอยู่ที่ 950–1,000 ลิตร (ภาพที่ 10) เกิดปริมาณแก๊สมีเทนอยู่ในช่วงร้อยละ 57.7–63.2 เฉลี่ยร้อยละ 60.57 สามารถลดการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 3,650 กิโลกรัม คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี เมื่อคำนวณปริมาณแก๊สเรือนกระจก (CO₂ Emission) (Department of Health, 2014) จากการใช้มูลสัตว์ในกิจกรรมการผลิตแก๊สชีวภาพ (Activity data) จากบ่อหมักแก๊สชีวภาพ วันละ 10 กิโลกรัมต่อบ่อ เท่ากับ



ภาพที่ 9

ผลผลิตที่ได้จากการใช้กากตะกอนจากบ่อหมักแก๊สทดแทนปุ๋ยเคมี

ตารางที่ 3 ระยะเวลาคุ้มทุนในการลงทุนใช้บ่อหมักแก๊สชีวภาพแบบถังลอย

ปริมาณการใช้งาน (ถัง/ปี)	จำนวนเงิน (บาท/ปี)	ระยะเวลาคู่ทุนเทียบกับ งบประมาณทั้งหมด (ปี)	ระยะเวลาคู่ทุนของเกษตรกร ที่ลงทุนร้อยละ 35 (ปี)
8	3,360	3.27	1.16
6	2,520	4.37	1.52
4.8	2,016	5.46	1.91
4	1,680	6.55	2.29

146,000 กิโลกรัมต่อปี การผลิตแก๊สชีวภาพจากขยะอินทรีย์ มีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยแก๊สเรือนกระจกของแก๊สมีเทน (Emission factor) เท่ากับ 1 กรัมมีเทนต่อกิโลกรัมขยะอินทรีย์ (1 gCH₄/kg) ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential; GWP) ของแก๊สมีเทนเท่ากับ 25 เท่าของคาร์บอนไดออกไซด์

$$\begin{aligned}\text{CO}_2 \text{ Emission} &= \text{Activity data} \times \text{Emission factor} \times \text{GWP} \\ &= 146,000 \text{ kg/y} \times 1 \text{ gCH}_4/\text{kg} \times 25 \text{ kgCO}_2\text{e} \\ &= 3,650 \text{ kgCO}_2\text{e/y}\end{aligned}$$

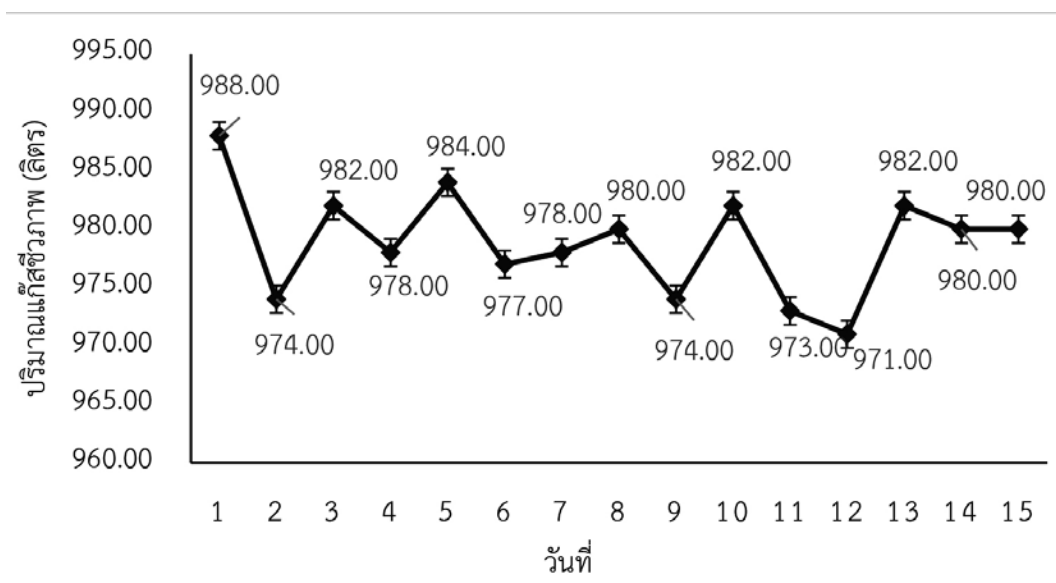
5) ด้านสังคม

จากการใช้กระบวนการมีส่วนร่วมในการดำเนินการผลิตแก๊สชีวภาพ สร้างกลไกการผลิตแก๊สชีวภาพแบบมีส่วนร่วมใน 3 ระดับ ตั้งแต่ระดับครัวเรือน ระดับชุมชน และเครือข่ายชุมชน ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงจากเดิม โดยทำให้สมาชิกมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันมากขึ้น ทั้งในระดับครอบครัว ชุมชน และระหว่างชุมชน มีทัศนคติเชิงบวกต่อกันเพิ่มขึ้น มีความตระหนักในการดำเนินชีวิตที่มีความเอื้อเฟื้อ และยืดหยุ่นมากขึ้น เกิดความภาคภูมิใจในการพึ่งตนเองได้จากผลสำเร็จในการพัฒนาบ่อหมักแก๊สชีวภาพในครัวเรือนร่วมกัน เกิดการยอมรับ และรับฟังมากขึ้นจากการสะท้อนคิดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน การเปลี่ยนแปลงทางสังคมคือ การยกระดับเป็นชุมชนต้นแบบและมีเครือข่ายชุมชนต่างพื้นที่ที่มีจุดร่วมในการใช้แก๊สชีวภาพเป็นพลังงานทดแทน

เพื่อความยั่งยืนด้วยการพึ่งตนเองมากขึ้น โดยกระบวนการทางสังคมส่งผลต่อชุมชน ดังนี้

5.1) เกิดชุมชนต้นแบบการใช้พลังงานทดแทนจากแก๊สชีวภาพ จำนวน 2 ชุมชน คือ ชุมชนในตำบลบางโกระ 3 หมู่บ้าน และตำบลช้างให้ตก 2 หมู่บ้าน มีการรวมกลุ่มจัดตั้งชุมชนต้นแบบ เป็นแหล่งเรียนรู้ในการผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ให้กับเกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์และผู้สนใจ มีการตั้งกฎ กติกา การมีส่วนร่วมในการทำงาน ตั้งกองทุนจากเงินเริ่มต้นของสมาชิกกลุ่มเพื่อใช้เป็นค่าใช้จ่ายในการประชุม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของกลุ่ม และค่าใช้จ่ายในการต้อนรับแขวนหรือกลุ่มที่สนใจเข้ามาศึกษาแหล่งเรียนรู้ในชุมชน เกิดปราชญ์ชุมชนด้านพลังงานทดแทนจากแก๊สชีวภาพ และมีแกนนำจากทั้ง 2 ชุมชน เพิ่มขึ้น ชุมชนละ 2 คน สามารถให้คำปรึกษา คำแนะนำ ในการติดตั้ง บำรุงรักษา ดูแล และแก้ปัญหาให้กับสมาชิกของชุมชนและถ่ายทอดความรู้สู่สมาชิกรุ่นต่อไป และการขยายสู่ชุมชนอื่น โดยมีผู้วิจัยเป็นพี่เลี้ยงด้านวิชาการและเทคโนโลยี

5.2) เกิดเครือข่ายชุมชน เพิ่มขึ้น 2 ตำบล มีการเชื่อมโยงเครือข่ายระหว่างกลุ่ม ระหว่างชุมชนเกษตรกร ระหว่างหมู่บ้าน และตำบล ชุมชนใช้กระบวนการมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมเพื่อพัฒนากลุ่มและชุมชนให้มีความเข้มแข็ง โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มและระหว่างชุมชนต้นแบบกลุ่มแรก คือ ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านป่าไร่ และชุมชนขยายผล คือ โครงการทำสาปโมเดล ชุมชนตำบลบางโกระ และตำบลช้างให้ตก



ภาพที่ 10

ปริมาณการผลิตแก๊สชีวภาพของบ่อหมักแก๊สชีวภาพแบบถังลอย

โดยมีการเข้าร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม หรือชุมชน เครือข่ายเพื่อเป็นการสานสัมพันธ์ และเพิ่มความเชื่อมั่นในการพัฒนาชุมชนในด้านต่าง ๆ ให้ประสบผลสำเร็จ

6) ด้านวัฒนธรรม

คนในชุมชนมีความรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากมูลสัตว์มากขึ้น และเรียนรู้ร่วมกันระหว่างคนในชุมชน โดยอาศัยความรู้จากภูมิปัญญาชาวบ้านพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม ลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน แต่ยังคงวัฒนธรรมการใช้ชีวิตและฟื้นฟูวัฒนธรรมการใช้ชีวิตแบบสังคมดั้งเดิมของท้องถิ่นในการพึ่งพาและการมีส่วนร่วมแทนการลงทุนด้วยการจ้างงานทั้งหมด เกิดการถ่ายทอดภูมิปัญญาในท้องถิ่นที่ใช้กระบวนการ วิธีการประยุกต์เครื่องมือจากทรัพยากรในท้องถิ่นมาใช้ในการดำเนินการผลิตแก๊สชีวภาพ เช่น การสร้างอุปกรณ์ทุ่นแรงในการสร้างบ่อ หมักแก๊ส และวิธีการติดตั้งบ่อหมักแก๊สไม่ให้เกิดปัญหาการรั่วซึม

ผลกระทบและความยั่งยืน ของการเปลี่ยนแปลง

การพัฒนาบ่อหมักแก๊สชีวภาพแบบมีส่วนร่วมของชุมชนในตำบลบางโกระและตำบลช้างให้ตก อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี ดำเนินการในช่วงปลายปี พ.ศ. 2560 ถึงปี พ.ศ. 2562 เริ่มต้นจากความต้องการของสมาชิกในชุมชนที่เข้าร่วมสังเกตการณ์ และกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านป่าไร่ และโครงการทำสาปโมเดล ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ที่เกิดจากการขยายผล จากความต้องการของชุมชน และได้รับการสนับสนุนจากเทศบาลตำบลท่าสาปร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาในโครงการทำสาปโมเดล และขยายผลต่อเนื่องสู่ตำบลบางโกระ โดยดำเนินการจัดทำต้นแบบบ่อหมักแก๊สชีวภาพและขยายผล ใน 3 หมู่บ้านของตำบลบางโกระและ 2 หมู่บ้านของตำบลช้างให้ตก

จากการสร้างกลไกการมีส่วนร่วมในการจัดทำบ่อหมักแก๊สชีวภาพด้วยการจัดการ 3 ระดับ และนำมาใช้ในการขับเคลื่อนการดำเนินงานที่สอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง เริ่มต้นจากการสร้างจิตสำนึกในการพึ่งตนเองก่อนพึ่งผู้อื่น มีแนวปฏิบัติดังนี้ ในระดับครัวเรือนมีการสร้างทัศนคติให้พึ่งตนเองก่อน เมื่อพึ่งตนเองได้จะสามารถยกระดับชุมชน ด้วยการแบ่งปันทรัพยากรเพื่อการใช้ร่วมกัน ปรับแนวคิดว่าครอบครัวดีส่งผลให้ชุมชนดี

เนื่องจากก่อให้เกิดค่านิยมร่วมกันในการดำรงอยู่ ลดช่องว่างจากความขัดแย้งของคนในชุมชนเดียวกัน จากการสัมภาษณ์สมาชิกในชุมชนพบว่า การมีตัวอย่างของความสำเร็จทั้งที่เป็นต้นแบบที่จับต้องได้ และสามารถเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้สมาชิกเกิดความตื่นตัว มีแรงขับเคลื่อนในการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย และเกิดความภูมิใจในการร่วมนำเสนอผลความสำเร็จที่ตนเองได้แก้ไข ปรับปรุง มาเสนอแนะในการร่วมแก้ปัญหาให้กับสมาชิกในชุมชน และเครือข่ายชุมชน เป็นการนำองค์ความรู้ที่มีในตัวบุคคล และภูมิปัญญามาประยุกต์ร่วมกับเทคโนโลยีการผลิตแก๊สชีวภาพ องค์ความรู้ทางวิชาการ และหน่วยงานในชุมชน

การผลิตแก๊สชีวภาพเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนในครัวเรือนเพื่อลดค่าใช้จ่าย จะเกิดความยั่งยืนได้ต้องอาศัยปัจจัยที่ก่อให้เกิดความสำเร็จในการพัฒนาบ่อหมักแก๊สชีวภาพ โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ 1) ความร่วมมือของชุมชน 2) องค์ความรู้หรือเทคโนโลยีจากสถาบันการศึกษา และ 3) การสนับสนุนส่วนหนึ่งจากภาครัฐหรือเอกชน

ความยั่งยืนของการดำเนินงานด้วยกลไก 3 ระดับในการดำเนินการผลิตแก๊สชีวภาพจากการมีส่วนร่วมของชุมชนสามารถเกิดขึ้นได้ในทุกพื้นที่ และมีผลต่อความยั่งยืนเมื่อเกิดจากความต้องการของชุมชน ร่วมกับการได้รับองค์ความรู้เทคโนโลยีจากองค์กรการศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยมีแกนนำที่มีความพร้อมเป็นต้นแบบในการพึ่งตนเองตามศักยภาพทั้งด้านความคิด แรงงาน งบประมาณ พื้นที่ ซึ่งเริ่มต้นจากในพื้นที่และขยายผลออกไป โดยมีองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร เช่น สถานศึกษาในท้องถิ่นที่ได้รับความไว้วางใจจากชุมชน ให้ความช่วยเหลือในด้านความรู้ เทคโนโลยี และมีการรับช่วงต่อจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จะทำให้เกิดการพัฒนาพื้นที่ที่มีความยั่งยืน

ผลการขยายเครือข่ายใน 2 ชุมชน จำนวน 5 หมู่บ้าน ของตำบลบางโกระและตำบลช้างให้ตก โดยการสนับสนุนงบประมาณจากมหาวิทยาลัยร่วมกับการลงทุนของครัวเรือนและชุมชน จากผลการดำเนินการของชุมชนได้รับการสนับสนุนเพิ่มเติมในส่วนของวัสดุ เมล็ดพันธุ์ทางการเกษตรจากสถานีพัฒนาที่ดินปัตตานี สมาชิกในชุมชนได้ใช้กลไกการดำเนินงานแบบมีส่วนร่วม 3 ระดับในการจัดตั้งกองทุน โดยการร่วมทุนของสมาชิกในกลุ่มชุมชน จัดตั้งกลุ่มพัฒนาปุ๋ยอินทรีย์จากกากตะกอนบ่อหมักแก๊สชีวภาพร่วมกับเศษวัสดุและมูลสัตว์ เพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน โดยได้รับการสนับสนุนด้านองค์ความรู้ การตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย จากมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาและสถานีพัฒนาที่ดินปัตตานี เพื่อส่งเสริมการพึ่งตนเองของชุมชนอย่างยั่งยืน

การสร้างจิตสำนึกและสร้างทัศนคติที่ดีในการยอมรับของชุมชนเพื่อให้เห็นคุณค่า โดยลงมือปฏิบัติและการมีส่วนร่วมในการใช้ทรัพยากรที่ชุมชนมีอยู่ร่วมกัน ทั้งด้านแรงงาน กำลังทรัพย์ และวัฒนธรรมที่สอดคล้องกับการใช้ชีวิต เป็นส่วนสำคัญในการทำให้เกิดการพึ่งตนเองของชุมชน ดังบทสัมภาษณ์

“อยากทำให้สำเร็จเป็นตัวอย่างให้คนที่ยังลังเลได้เห็นแล้วจะได้อยากทำ ไม่ใช่รอรับอย่างเดียว”

(แกนนำตำบลบางโคระ)

“ถ้าได้รับความช่วยเหลือในบางส่วนก็จะทำให้งานเกิดง่ายขึ้น แต่เราก็ต้องทำแม้ว่าเขาจะไม่เข้ามา”

(แกนนำตำบลช้างให้ตก คนที่ 1)

“ผมยินดีที่จะให้คนที่ตั้งใจร่วมกันทำให้ชุมชนดีขึ้น มีก็ได้ ไม่มีปัญหา”

(แกนนำตำบลช้างให้ตก คนที่ 2)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาในการสนับสนุนงบประมาณการจัดทำอบรมแก้สชีวภาพร่วมกับชุมชนตำบลบางโคระและตำบลช้างให้ตก แกนนำกลุ่มผลิตแก้สชีวภาพจากศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านป่าไร่ และท่าสาปโมเดล

References

- Ampansirirat, A., & Wongchaiya, P. (2017). The participatory action research: key features and application in community. *Journal of Humanities and Social Sciences Mahasarakham University*, 36(6), 192–202. (in Thai).
- Chaikaew, R. (2016). Guidelines for sustainability of biogas production at household and community level: case study of Ban Pong district, Ratchaburi province. *Journal of Community Development and Life Quality*, 4(1), 146–161. (in Thai).
- Crane, P., & O'Regan, M. (2010). *On PAR using participatory action research to improve early intervention*. Department of Families, Housing, Community Services and Indigenous Affairs, Australian Government.
- Department of Alternative Energy Development and Efficiency. (2012). Alternative energy development plan: AEDP 2012–2021. Retrieved December 20, 2020, from <http://webkc.dede.go.th/testmax/node/149>. (in Thai).
- Department of Alternative Energy Development and Efficiency. (2013). Biogas safety handbook. Retrieved December 20, 2020, from http://webkc.dede.go.th/testmax/sites/default/files/Biogas%20Safety_Handbook.pdf. (in Thai).
- Department of Health. (2014). *Public health facilities and carbon footprint assessment 3th*. Bangkok: National printing office of Buddhism. (in Thai).
- Information and Communication Technology Center. (2017). Number of farmers and cows in 2017. Retrieved August 20, 2020, from http://ict.dld.go.th/th2/images/stories/stat_web/monthly/2560/T2-1.pdf. (in Thai).
- Mingchai, C., Sangmanee, P., Palas, S., Samposie, S., & Kertsai, L. (2013). The research and development of alternative energy for small scale farmers at Huay-bong community, Uttaradit province. *Area Based Development Research Journal*, 5(4), 62–79. (in Thai).
- Mingchai, C., Kertsai, L., Kumjeen, P., Palas, S., Samposie, S., Naklungka, K., & Sakunphun, S. (2015). Hydrogen sulfide removal set in biogas: Social enterprise for small scale farmer. *Area Based Development Research Journal*, 7(1), 47–58. (in Thai).
- Namkhat, A., Zhaikwa, T., & Teeboonma, A. (2018). Performance improvement of a biogas fueled cooking burner. *UBU Engineering Journal*, 11(1), 69–80. (in Thai).
- Paothong, S., Tansom, U., & Chantuksinopas, S. (2013). *Center for learning and transfer of technology, alternative careers based on sufficiency economy concepts: Biogas production (Research report)*. Yala: Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University. (in Thai).

- Paothong, S., & Tansom, U. (2015). Technology transfer of biogas from animal waste. Retrieved December 20, 2020, from <http://www.clinictech.most.go.th/online/Usermanage/FinalReport/201610131349171.pdf>. (in Thai).
- Ramatsa, I. M., Akinlabi, E. T., Madyira, D. M., & Huberts, R. (2014). *Design of the bio-digester for biogas production: A review*. Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science. (pp. 628–631). San Francisco, USA.
- Tansom, U., Paothong, S., Sontornnon, P., & Muhummud, N. (2017). *Biogas production from dung by co-digestion with bagasse*. in The 6th National Research “Research to Drive the Country for Security and Sustainability in Thailand 4.0”. (pp. 1901–1914). Fatoni University. Pattani. (in Thai).
- Werner, U., Stohr, U., & Hees, N. (1989). *Biogas plants in animal husbandry*. Germany: Dialogien–GATE: Bonn.