



รายงานผลการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แผนงานบูรณาการพัฒนาศึกษาพื้นที่ระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

โครงการพัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่
เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน

คำนำ

โครงการพัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน เป็นโครงการบริการวิชาการที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณภายใต้โครงการบูรณาการเชิงยุทธศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2562 แผนงานบูรณาการการพัฒนาพื้นที่ระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดำเนินการโดยคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร และในการดำเนินงานโครงการในครั้งนี้ คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ได้ร่วมมือกับคณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ศูนย์ปฏิบัติการวิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดสกลนคร กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำนักงานส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นจังหวัดสกลนคร กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสกลนคร กระทรวงสาธารณสุข และเครือข่ายสกลนครเมืองน่าอยู่ ประกอบด้วยหัวหน้าส่วนจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดนายกเทศมนตรี ผู้อำนวยการกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น อาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมประจำหมู่บ้าน (ทสม.) อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) และสถาบันการศึกษาในพื้นที่ โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2561 ถึงเดือนกันยายน 2562

การดำเนินโครงการในครั้งนี้ประกอบด้วยการพัฒนาหลักสูตรการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน จำนวน 3 หลักสูตร การคัดเลือกชุมชนและกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพเพื่อเป็นต้นแบบศูนย์การเรียนรู้ การพัฒนาศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจำนวน 3 หลักสูตร และการติดตามและประเมินผลโครงการและแลกเปลี่ยนเรียนรู้การ Coaching ผู้ประกอบการที่ผ่านการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถสร้างธุรกิจได้ (Startup)

คณะผู้ดำเนินโครงการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลการดำเนินโครงการ การสรุปบทเรียน รวมถึงการเป็นศูนย์เรียนรู้ด้านการประยุกต์ใช้หมอนแมลงวันลายในการกำจัดขยะอินทรีย์ ซึ่งผลิตภัณฑ์จากหมอนแมลงวันลาย สามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูงได้ ตลอดจนมีการผลิตก๊าซชีวภาพอัดถังโดยการเปลี่ยนขยะอินทรีย์เป็นพลังงานเพื่อประชาชนในชุมชน จะก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ตลอดจนนำผลการดำเนินงานมาใช้ในการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาชุมชนให้มีความสอดคล้องกับปัญหาและศักยภาพของทรัพยากรที่มีในพื้นที่ต่อไป

คณะผู้ดำเนินโครงการ

ตุลาคม 2562

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
บทสรุปผู้บริหาร	3
แบบรายงานผลการดำเนินงานแผนงานบูรณาการเชิงยุทธศาสตร์	4
ภาคผนวก ก แบบฟอร์มการจัดทำโครงการ/กิจกรรม	13
ภาคผนวก ข แบบรายงานผลการดำเนินงานโครงการ ไตรมาสที่ 1 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562	26
ภาคผนวก ค แบบรายงานผลการดำเนินงานโครงการ ไตรมาสที่ 2 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562	34
ภาคผนวก ง แบบรายงานผลการดำเนินงานโครงการ ไตรมาสที่ 3 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562	41
ภาคผนวก จ แบบรายงานผลการดำเนินงานโครงการ ไตรมาสที่ 4 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562	48

บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)

การจัดการขยะมูลฝอยนับวันจะมีความสำคัญตามปริมาณขยะที่เพิ่มมากและการขาดการจัดการที่ถูกสุขลักษณะ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในหลายๆ พื้นที่ในประเทศไทย ความพยายามในการจัดการขยะโดยใช้หลัก 3Rs ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญ ซึ่งส่วนใหญ่มุ่งเน้นขยะมูลฝอยที่รีไซเคิลได้ ซึ่งมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 20-30 สำหรับขยะอินทรีย์ในครัวเรือนที่มีสัดส่วนมากถึงร้อยละ 40-50 ยังขาดการจัดการที่เป็นระบบและเป็นต้นแบบให้กับชุมชนที่จะสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง ดังนั้นแนวคิดการจัดตั้งศูนย์พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้หมอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง และการผลิตก๊าซชีวภาพอัดถัง โดยการเปลี่ยนขยะอินทรีย์เป็นพลังงานอันจะก่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

ขอบเขตการศึกษาประกอบด้วย 1) พัฒนาหลักสูตรการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน จำนวน 3 หลักสูตร 2) การคัดเลือกชุมชนและกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพเพื่อเป็นต้นแบบศูนย์การเรียนรู้ 3) พัฒนาศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม 4) การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจำนวน 3 หลักสูตร และ 5) การติดตามและประเมินผลโครงการและแลกเปลี่ยนเรียนรู้การ Coaching ผู้ประกอบการที่ผ่านการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถสร้างธุรกิจได้

ผลการดำเนินงานพบว่าจำนวนผู้ผ่านการอบรมการผลิตก๊าซชีวภาพและการนำไปใช้ประโยชน์ จำนวน 280 คน การจัดการขยะอินทรีย์โดยหมอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง จำนวน 332 คน ระบบการกำจัดขยะอินทรีย์โดยหมอนแมลงวันลายในระดับครัวเรือนจำนวนทั้งสิ้น 290 ครัวเรือน และศูนย์เรียนรู้ด้านการจัดการขยะอินทรีย์โดยหมอนแมลงวันลายและการหมักแก๊สชีวภาพอัด จำนวน 4 ศูนย์ ได้แก่ เทศบาลตำบลกุดบาก เทศบาลตำบลอากาศอำนวย องค์การบริหารส่วนตำบลสว่างแดนดิน และองค์การบริหารส่วนตำบลม่วง สำหรับศูนย์เรียนรู้เฉพาะการจัดการขยะอินทรีย์โดยหมอนแมลงวันลาย จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ เทศบาลตำบลตองโขบ และโรงเรียนท่านผู้หญิงจันทิมาพิงบาร์มี นอกจากนี้ได้มีการคัดเลือกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ข้าวฮางอกชุมชนดงหลวง องค์การบริหารส่วนตำบลบึงทวายจำนวน 1 แห่ง ในการติดตั้งระบบการกำจัดขยะอินทรีย์โดยระบบแก๊สชีวภาพเพื่อนำไปใช้ในการอบข้าวฮางอก อันจะเป็นการส่งเสริมให้ชุมชนใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในพื้นที่และการพึ่งพาตนเองมากที่สุด

ตลอดระยะเวลาในการดำเนินโครงการพบว่าก๊าซชีวภาพสำหรับการใช้ประโยชน์ในครัวเรือนโดยใช้เป็นก๊าซหุงต้มรวมทั้งวิสาหกิจชุมชนซึ่งมีการใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนฟืนในการนึ่งข้าวฮาง ณ ปัจจุบันสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ 750 ลบ.ม./เดือนหรือคิดเป็นปริมาณเทียบเท่า LPG 345 กิโลกรัม /เดือน สามารถจัดการขยะอินทรีย์ในระดับครัวเรือนได้ 13,750 กิโลกรัมต่อเดือน ผลิตหมอนแมลงวันลายได้วันละ 5-10 กิโลกรัมต่อศูนย์ต่อวัน นอกจากนี้ประชาชนในชุมชนสามารถลดค่าใช้จ่ายสำหรับก๊าซหุงต้ม 8,280 บาท/เดือน ลดการใช้ฟืนในการนึ่งข้าวฮาง 50 กิโลกรัม/เดือน และยังเป็นที่ศึกษาดูงานในการจัดการขยะอินทรีย์สำหรับชุมชน โดยมีโรงเรียนบ้านง่อนหนองพะเนา อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร มาดูงาน ณ ศูนย์การจัดการขยะอินทรีย์ อบต.สว่างแดนดิน ตลอดจนการขยายเครือข่ายการเพาะเลี้ยงหมอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูงไปยังสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร

ในการดำเนินโครงการที่ประสบผลสำเร็จในครั้งนี้เกิดจากกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนที่สำคัญได้แก่ การให้ข้อมูลข่าวสารต่อผู้บริหาร เจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชนกลุ่มเป้าหมายผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการ การติดตามประเมินผลอย่างใกล้ชิด การสร้างศูนย์ต้นแบบการกำจัดขยะอินทรีย์โดยหมอนแมลงวันลายและผลิตก๊าซชีวภาพและการขยายผลลงสู่ชุมชนในครัวเรือนต้นแบบ โดยมีคณะผู้ดำเนินงานโครงการ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้คำปรึกษาในการประยุกต์ใช้หมอนแมลงวันลายในการกำจัดขยะอินทรีย์ในระดับครัวเรือน และมีการสรุปบทเรียนและถ่ายทอดประสบการณ์จากครัวเรือนต้นแบบที่จะนำไปสู่การปรับปรุง กระบวนการทำงานที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

แบบรายงานผลการดำเนินงานแผนงานบูรณาการเชิงยุทธศาสตร์/แผนงานยุทธศาสตร์

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แผนงานบูรณาการ/แผนงานยุทธศาสตร์ : แผนงานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ชื่อโครงการ โครงการยกระดับการท่องเที่ยวเชิงประเพณีวัฒนธรรม

ชื่อกิจกรรม พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม
ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน

กระทรวงเจ้าภาพ กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ส่วนงานที่รับผิดชอบโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

หัวหน้าโครงการ / ผู้รับผิดชอบโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศมนพร สุทธิบาก

งบประมาณ :

งบประมาณปี พ.ศ. 2562	จำนวน (บาท)
งบประมาณที่ได้รับจัดสรร	4,566,100
งบประมาณที่ใช้ไป	4,566,100
งบประมาณคงเหลือ	-

ผลการดำเนินงานตามเป้าหมาย

ตัวชี้วัด	แผน		ผลการดำเนินงาน	
	หน่วยนับ	จำนวน	หน่วยนับ	จำนวน
เชิงปริมาณ :				
1. จำนวนพัฒนาศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม	ศูนย์	5	ศูนย์	7
2. จำนวนระบบกำจัดขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย	ชุด	5	ชุด	6
3. จำนวนระบบผลิตอาหารสัตว์จากหนอนแมลงวันลาย	ชุด	5	ชุด	6
4. จำนวนระบบหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิต ถังบรรจุก๊าซไปโอมิเทนอัด	ชุด	5	ชุด	5
5. จำนวนหลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการ ขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย การหมักก๊าซ ชีวภาพเพื่อการผลิต ถังบรรจุก๊าซไปโอมิเทนอัดและการ แปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง	หลักสูตร	3	หลักสูตร	3

ตัวชี้วัด	แผน		ผลการดำเนินงาน	
	หน่วยนับ	จำนวน	หน่วยนับ	จำนวน
6. จำนวนผู้นำชุมชน ทสม. อสม. และเกษตรกรที่ได้รับความรู้ และสามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการขยะอินทรีย์ ภายใต้หลักคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และเข้าใจหลักการบริหารและการตลาดของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น	คน	250	คน	332
เชิงคุณภาพ :				
1. ร้อยละความพึงพอใจของการบริหารจัดการศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม	ร้อยละ	80	ร้อยละ	85.39
2. ร้อยละความพึงพอใจในการอบรมหลักสูตร หลักสูตรการใช้ นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดย หนอนแมลงวันลาย การหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิต ถึง บรรจุก๊าซไปโอมิเทนอัดและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จาก หนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์ โปรตีนสูง	ร้อยละ	80	ร้อยละ	87.81
3. ร้อยละความพึงพอใจในการใช้ถังบรรจุก๊าซไปโอมิเทนอัด	ร้อยละ	80	ร้อยละ	80.20
4. ร้อยละของผู้นำชุมชน ทสม. อสม. และเกษตรกรรุ่นใหม่ ที่ผ่านการฝึกอบรมสามารถนำทักษะและความรู้ที่ได้ไป พัฒนาอาชีพได้	ร้อยละ	80	ร้อยละ	84.44

ระยะเวลาดำเนินโครงการ

1 ตุลาคม 2561-30 กันยายน 2562

กลุ่มเป้าหมาย

- 1) อาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมหมู่บ้าน (ทสม.) ที่มีอาชีพเกษตรกรรม เลี้ยงสัตว์ ไม่ต่ำกว่า 50 คน
- 2) อาสาสมัครสาธารณสุขหมู่บ้าน (อสม.) ที่มีอาชีพเกษตรกรรม เลี้ยงสัตว์ไม่ต่ำกว่า 50 คน
- 3) กลุ่มผู้นำชุมชน ไม่ต่ำกว่า 50 คน
- 4) กลุ่มเกษตรกรที่สนใจและต้องการใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อการเกษตรและเลี้ยงสัตว์ จำนวนไม่น้อยกว่า 100 คน

พื้นที่ / สถานที่ดำเนินงาน

- 1) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนครเพื่อดำเนินการในส่วนห้องปฏิบัติการ
- 2) องค์การบริหารส่วนท้องถิ่นจำนวน 5 แห่ง กลุ่มวิสาหกิจชุมชนจำนวน 1 แห่ง และโรงเรียนจำนวน 1 แห่ง

หลักการและเหตุผล

ปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบันนับวันจะมีบทบาทและเพิ่มความท้าทายในการจัดการให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแทบทุกแห่งในประเทศไทย เนื่องจากปริมาณขยะที่เพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากร การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ประกอบกับการขาดการจัดการที่ถูกต้องลักษณะ ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาในด้านต่างๆ อาทิ เป็นแหล่งสะสมเชื้อโรค การส่งกลิ่นเหม็นรบกวน น้ำชะขยะปนเปื้อนต่อน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบบริเวณกองขยะ ดังนั้นการต่อต้านการทิ้งขยะจึงได้เกิดขึ้นในหลายๆ ท้องถิ่นในประเทศไทย

ในปัจจุบันความพยายามในการนำหลักการบริหารจัดการขยะ 3Rs ซึ่งประกอบด้วย การลดปริมาณการเกิดขยะ ณ แหล่งกำเนิด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำมาเปลี่ยนแปลงสภาพกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการแก้ไขปัญหาในการจัดการขยะมูลฝอยที่ต้นทางขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หลายๆ แห่งในประเทศไทย โดยผ่านการส่งเสริมผ่านโครงการต่างๆ อาทิ โครงการธนาคารขยะชุมชน ขยะแลกแต้ม ขยะแลกไข่หรือสิ่งของ เป็นต้น ทั้งนี้การดำเนินการในลักษณะดังกล่าวส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปในส่วนขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้เคลือบใหม่ได้ ซึ่งมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 20-30 สำหรับขยะอินทรีย์ในครัวเรือนที่มีสัดส่วนมากถึงร้อยละ 40-50 ยังขาดการจัดการที่เป็นระบบและเป็นต้นแบบให้กับชุมชนที่จะสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง และพึ่งพาทรัพยากรในพื้นที่ให้มากที่สุด และประโยชน์ที่ได้สามารถนำกลับมาใช้ในพื้นที่ชุมชนมากที่สุดตามหลักการได้ประโยชน์ร่วมกัน (Win-Win Situation) โดยการปรับเปลี่ยนแนวคิดและมุมมองของคนในชุมชนให้มองเห็นคุณค่าของขยะอินทรีย์ (Wastes to Resources) และทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในพื้นที่ชุมชน และพัฒนากิจกรรมการจัดการขยะอินทรีย์ให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ซึ่งประชากรส่วนใหญ่ของภาคอีสานตอนบน 2 (สกลนคร นครพนม มุกดาหาร) มีอาชีพหลัก คือ การทำนา และอาชีพเสริม คือ การเลี้ยงสัตว์ และการปลูกพืชระยะสั้น เช่น เลี้ยงปลา เลี้ยงไก่ ปลูกพริก มะเขือเทศ แตงกวา ข้าวโพด และพืชผักต่างๆ เป็นต้น ซึ่งมีความจำเป็นจะต้องใช้อาหารสัตว์ และปุ๋ยในการทำอาชีพเกษตรกรรม

ในด้านการใช้พลังงานในครัวเรือนนั้นพบว่า ในปัจจุบันการใช้ก๊าซ LPG เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การผลิตก๊าซ LPG ในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้งาน จึงต้องมีการนำเข้าก๊าซ LPG จากต่างประเทศ การใช้ LPG เฉลี่ยต่อวันในช่วงครึ่งแรกของปี 2560 อยู่ที่ 498 ล้าน กก./เดือน เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนคิดเป็น 2.3% มีการนำเข้ามาในประเทศ 43 ล้าน กก./เดือน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 8.6% ของการใช้ก๊าซ LPG ทั้งหมด (กรมธุรกิจพลังงาน, 2560) ดังนั้น พลังงานทดแทนถือเป็นพลังงานทางเลือกที่ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงาน ทั้งยังหาได้จากธรรมชาติและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้รวมทั้งลดมลพิษอีกด้วย การบูรณาการการจัดการขยะมูลฝอยที่ต้นทางโดยการเปลี่ยนขยะอินทรีย์ให้เป็นพลังงานมีเทน โดยให้อยู่ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ถังบรรจุก๊าซไบโอมิเทนอัด (Compressed Biomethane Gas, CBG) สำหรับใช้ทดแทนก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในครัวเรือน ซึ่งได้มาจากกระบวนการหมักแบบไร้อากาศโดยใช้ขยะอินทรีย์ในครัวเรือน/ชุมชน เป็นวัตถุดิบ โดยได้ผลิตภัณฑ์เป็นก๊าซชีวภาพซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นก๊าซหุงต้มภายในครัวเรือนได้ ดังนั้น CBG จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน ซึ่งในปัจจุบันราคาก๊าซ LPG อยู่ที่ 21.15 บาท/กิโลกรัม (ข้อมูลเดือนกันยายน 2560) ในขณะที่ CBG ที่ได้จากการจัดการขยะมูลฝอยในครัวเรือนมีราคาอยู่ที่ 12 บาท/กิโลกรัม (สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์) โดยค่าความร้อนของก๊าซ LPG 46.1 MJ/kg และค่าความร้อนของมีเทน 39.82 MJ/kg ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีก๊าซทั้ง 2 ชนิดมีค่าพลังงานความร้อนใกล้เคียงกัน ซึ่งศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะอินทรีย์ 25-65 ลิตร/กิโลกรัมของขยะที่ใส่ (Zeshan, 2013) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อมขณะเดินระบบ นอกจากนี้สิ่งที่เหลือจากกระบวนการหมักยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อเพื่อเป็นสารบำรุงดินที่ให้ธาตุไนโตรเจนและพัฒนาเป็นปุ๋ยเพื่อใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย

การกำจัดมูลฝอยอินทรีย์นั้นพบว่าหนอนแมลงมีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายเศษอาหาร (Food Scrapes) ขยะเปียกจากชุมชน (Municipal Garbage) มูลสัตว์ (Manure) รวมทั้งเศษไม้ที่เน่าเปื่อยผุพัง (Rotting Plant Materials) ได้แก่ หนอนแมลงวันลาย (Black Soldier Fly) หรือมีชื่อทางวิทยาศาสตร์เรียกว่า *Hermetia illucens* ตัวเต็มวัยมีความยาวประมาณ 4-6 มิลลิเมตร พบได้ทั่วไปในสภาพภูมิอากาศเขตร้อนและเขตอบอุ่น เป็นแมลงที่ไม่นำโรคและไม่เป็นศัตรูพืช สามารถควบคุมแมลงวันบ้าน (*Musca domestica*) ได้ (Cickova, Newton, and Kozanek, 2015) นอกจากนี้ทางทีมวิจัยได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพการย่อยสลายขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายพบว่าสามารถย่อยขยะอินทรีย์ได้ 80-90% และจากการศึกษาพบว่าหนอนแมลงวันลายมีโปรตีน 42% ไขมัน 35% พลังงาน กิโลแคลอรี 2,900 (กุลชาติและทัศนีย์, 2554) และมีราคาขายในตลาดโลกกิโลกรัมละ 1,000-1,200 บาท¹

ดังนั้นแนวคิดการจัดตั้งศูนย์พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้หนอนแมลงวันลายในการย่อยขยะอินทรีย์ซึ่งผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย สามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูงได้ ตลอดจนมีการผลิตก๊าซชีวภาพอัดถังโดยการเปลี่ยนขยะอินทรีย์เป็นพลังงานเพื่อประชาชนในชุมชน เป็นโครงการที่มุ่งถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี ฝึกฝนทักษะ สร้างงานเพื่อชุมชน เพิ่มรายได้ให้กับคนในชุมชน ลดการใช้ปุ๋ยเคมี ส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ตั้งแต่ต้นทาง และลดปัญหาการจัดการขยะอินทรีย์ในครัวเรือนที่มีสัดส่วนสูงถึง 40-50% ขององค์ประกอบขยะทั้งหมด ซึ่งเป็นช่องทางที่มีศักยภาพและประสิทธิภาพสูงในการแก้ไขปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community Based Solid Waste Management: CBM) ทุกคนในชุมชนได้รับผลประโยชน์ กำไร หรือรายได้ที่เกิดขึ้น มีการบริหารจัดการโดยสมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาหลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายและการผลิตถังบรรจุก๊าซไปโอมิเทนจากขยะอินทรีย์เพื่อใช้ในครัวเรือน
- 2) เพื่อพัฒนาหลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง
- 3) เพื่อพัฒนาศูนย์การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน
- 4) เพื่อสร้างผู้ประกอบการมืออาชีพด้านผลผลิตจากการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์ชุมชน ที่สามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม ภายใต้หลักคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

กิจกรรมที่ดำเนินการภายในโครงการ

- 1) พัฒนาหลักสูตรการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน จำนวน 3 หลักสูตร
- 2) การคัดเลือกชุมชนและกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพเพื่อเป็นต้นแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ
- 3) พัฒนาศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- 4) การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจำนวน 3 หลักสูตร
- 5) การติดตามและประเมินผลโครงการและแลกเปลี่ยนเรียนรู้การ Coaching ผู้ประกอบการที่ผ่านการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 3 ปี เพื่อให้สามารถสร้างธุรกิจได้ (Startup)

¹ <https://weshop.co.th/amazon/search/black%20soldier%20fly.html>

ผลที่ได้รับ

1) การพัฒนาหลักสูตร

ดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและได้ร่วมกันพัฒนาหลักสูตรเพื่อประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 3 หลักสูตรได้แก่หลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหมอนแมลงวันลาย หลักสูตรการหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิตถังบรรจุก๊าซไบโอมิเทนอัด และหลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหมอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง สำหรับการเลี้ยงกบ เลี้ยงไก่ และปลานิล โดยได้จัดทำเป็นคู่มือการใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้งานมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเมื่อนำไปปฏิบัติและเห็นผลอย่างเป็นรูปธรรม

2) การคัดเลือกชุมชนเป้าหมายที่มีศักยภาพเพื่อเป็นต้นแบบศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชนฯ

ดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการคัดเลือกพื้นที่ พร้อมทั้งเสนอเกณฑ์ในการคัดเลือกพื้นที่ และนำเสนอรายละเอียดโครงการต่อที่ประชุมเครือข่ายสกลนครเมืองน่าอยู่ ซึ่งองค์ประกอบการประชุมประกอบด้วยองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ และสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนผู้แทนภาคประชาชน

สำหรับพื้นที่ที่ถูกเสนอชื่อในการเข้ารับพิจารณาจำนวน 16 แห่ง ได้แก่ เทศบาลตำบลกุดบาก องค์การบริหารส่วนตำบลเหล่าโพนคือ องค์การบริหารส่วนตำบลสว่างแดนดิน องค์การบริหารส่วนตำบลม่วง ชุมชนบ้านแหลมทองพัฒนา เทศบาลตำบลวานรนิวาส องค์การบริหารส่วนตำบลพังโคน เทศบาลตำบลเหล่าปอแดง เทศบาลตำบลพรรณานนคร ชุมชนดงหลวง องค์การบริหารส่วนตำบลบึงหวาย เทศบาลตำบลตองโขบ องค์การบริหารส่วนตำบลดงมะไฟ องค์การบริหารส่วนตำบลคำตาก้า เทศบาลตำบลอากาศอำนวย ชุมชนบ้านหนองบัวทอง องค์การบริหารส่วนตำบลห้วยยาง เทศบาลตำบลจี่ว่อน และศูนย์ศึกษาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ทั้งนี้มีพื้นที่ที่มีศักยภาพและได้รับการคัดเลือกเพื่อพัฒนาเป็นศูนย์เรียนรู้ด้านการจัดการขยะอินทรีย์โดยหมอนแมลงวันลาย และการหมักแก๊สชีวภาพอัดถัง จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ เทศบาลตำบลกุดบาก เทศบาลตำบลอากาศอำนวย องค์การบริหารส่วนตำบลสว่างแดนดิน และ องค์การบริหารส่วนตำบลม่วง

สำหรับพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเป็นศูนย์เรียนรู้เฉพาะการกำจัดขยะอินทรีย์โดยหมอนแมลงวันลาย จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ เทศบาลตำบลตองโขบ และโรงเรียนท่านผู้หญิงจันทิมาพิงบารมี นอกจากนี้ได้มีการคัดเลือกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ข้าวฮางอก ชุมชนดงหลวง องค์การบริหารส่วนตำบลบึงหวายจำนวน 1 แห่งในการติดตั้งระบบการกำจัดขยะอินทรีย์โดยระบบแก๊สชีวภาพเพื่อนำไปใช้ในการอบข้าวฮางอก อันจะเป็นการส่งเสริมให้ชุมชนใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในพื้นที่และการพึ่งพาตนเองมากที่สุด

3) พัฒนาศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชนโดยหมอนแมลงวันลาย

ดำเนินการพัฒนาศูนย์จัดการเรียนรู้เดิมเป็นศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชนโดยหมอนแมลงวันลายเสร็จสิ้นจำนวน 6 แห่ง ได้แก่ 1) องค์การบริหารส่วนตำบลม่วง 2) เทศบาลตำบลกุดบาก 3) เทศบาลตำบลตองโขบ 4) เทศบาลตำบลอากาศอำนวย 5) องค์การบริหารส่วนตำบลสว่างแดนดิน และ 6) โรงเรียนท่านผู้หญิงจันทิมาพิงบารมี

โดยองค์ประกอบของศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชนประกอบด้วย 1) ส่วนในการเพาะเลี้ยงแมลงวันลายเพื่อเป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ และการสร้างสภาพแวดล้อมเพื่อการวางไข่แมลงวันลาย 2) ส่วนการกำจัดขยะอินทรีย์โดยหมอนแมลงวันลาย ซึ่งขยะอินทรีย์จะถูกรวบรวมจากร้านอาหาร ตลาดสด และครัวเรือนเป็นแหล่งสำคัญ และส่วนที่ 3) ต้นแบบการประยุกต์การกำจัดขยะอินทรีย์ในครัวเรือนด้วยหมอนแมลงวันลายเพื่อปลูกผักสวนครัว

4) ติดตั้งระบบหมักก๊าซชีวภาพและทดสอบระบบ

ดำเนินงานติดตั้งระบบหมักก๊าซชีวภาพจากขยะอินทรีย์ชุมชนรวมทั้งทดสอบการทำงานของระบบในพื้นที่ที่ได้รับการคัดเลือกจากคณะกรรมการทั้งหมด 5 แห่ง ได้แก่ 1) องค์การบริหารส่วนตำบลม่วง 2) เทศบาลตำบลอากาศอำนวย 3) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านดงหลวง 4) องค์การบริหารส่วนตำบลสว่างแดนดิน และ 5) กลุ่มเลี้ยงสุกร เทศบาลตำบลกุดบาก

ทั้งนี้ระบบที่นำมาติดตั้งเป็นระบบหมักก๊าซชีวภาพแบบ 1 ถึงขนาด 1000 ลิตร ประกอบด้วยที่ใส่อาหาร ท่อน้ำล้น ท่อนำตะกอนออก ถังเก็บก๊าซ อุปกรณ์ทำความสะอาดก๊าซชีวภาพ เครื่องอัดก๊าซชีวภาพ และหัวจ่ายก๊าซ

5) การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ความรู้ การดูแลและดำเนินการระบบเพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันลายและระบบหมักก๊าซชีวภาพ การประยุกต์ใช้เพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง และการกำจัดขยะอินทรีย์ในระดับครัวเรือน

- (1) อบรมเชิงปฏิบัติการผู้นำที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย ในขั้นแรกมีการอบรมเชิงปฏิบัติการผู้นำของแต่ละชุมชนที่มีบทบาทหน้าที่ในการติดตั้งระบบการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย การดูแลดำเนินการและบำรุงรักษา ระบบการกำจัดขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย และการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง
- (2) อบรมเชิงปฏิบัติการระบบหมักก๊าซชีวภาพ การดำเนินงานและบำรุงดูแลรักษาระบบ ตลอดจนการอัดก๊าซชีวภาพเพื่อใช้จ่ายในครัวเรือนให้กับผู้นำชุมชนและผู้ดูแลระบบการหมักก๊าซชีวภาพจากขยะอินทรีย์ในครัวเรือน
- (3) อบรมความรู้เกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูงและการประยุกต์ใช้เพื่อกำจัดขยะอินทรีย์ในระดับครัวเรือน
- (4) อบรมการติดตั้งระบบการกำจัดขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายในระดับครัวเรือนจำนวน 290 ครัวเรือน

6) การติดตามและประเมินผลโครงการ

การประเมินโครงการด้วย “CIPP-IEST Model” ร่วมกับกระบวนการถอดบทเรียน โดยจัดเวทีเสวนาถอดบทเรียนเรื่อง การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชนโดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน ดำเนินรายการโดย ผศ.ดร.ศมนพร สุทธิบาท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร และผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตแก๊สชีวภาพจากขยะอินทรีย์ ตลอดจนผู้อำนวยการกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมหรือผู้แทนจากศูนย์กำจัดขยะอินทรีย์ชุมชนทั้งสิ้น 5 แห่ง ผลการเสวนาพบว่า บริบทพื้นที่ดำเนินโครงการส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่กึ่งเมือง กึ่งชนบท ประชาชนในพื้นที่มีอาชีพค้าขาย และเกษตรกรรม ประชาชนส่วนใหญ่ที่เข้าร่วมโครงการจะเป็นเพศหญิง 63.90% อายุในช่วง 51-60 ปี 38.72% การศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี 71.49% มีอาชีพเกษตรกรรม 64.58% ขยะอินทรีย์ที่นำเข้าสู่ศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชน เป็นประเภทเศษผัก ผลไม้และอาหาร มาจากครัวเรือน ตลาดสดและร้านอาหาร และในการดำเนินโครงการที่ประสบผลสำเร็จในครั้งนี้เกิดจากกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนที่สำคัญได้แก่ การให้ข้อมูลข่าวสารต่อผู้บริหาร เจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชนกลุ่มเป้าหมายผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการ การติดตามประเมินผลอย่างใกล้ชิด การสร้างศูนย์ต้นแบบการกำจัดขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายและผลิตก๊าซชีวภาพและการขยายผลลงสู่ชุมชนในครัวเรือนต้นแบบ โดยมีคณะผู้ดำเนินงานโครงการ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้คำปรึกษาในการประยุกต์ใช้หนอนแมลงวันลายในการกำจัดขยะอินทรีย์ในระดับครัวเรือน และมีการสรุปบทเรียนและถ่ายทอดประสบการณ์จากครัวเรือนต้นแบบที่จะนำไปสู่การปรับปรุง กระบวนการทำงานที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

สำหรับการดำเนินการของก๊าซชีวภาพนั้นมีการติดตามตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตก๊าซมีเทนของพื้นที่นั้นๆ ได้แก่ พฤติกรรมการเดินระบบ ปริมาณถังบรรจุก๊าซไบโอมีเทนอัดที่ได้ต่อวันและการติดตามตรวจสอบทางสังคมได้แก่ ความพึงพอใจในการใช้ถังบรรจุก๊าซมีเทนอัด

นอกจากนี้มีการประเมินและติดตามความพึงพอใจในการอบรมและการใช้ประโยชน์ หลักสูตรการใช้วัฏกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย การหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิต ถังบรรจุก๊าซไบโอมีเทนอัด และการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง

ผลผลิต

- 1) จำนวนผู้ผ่านการอบรมการผลิตก๊าซชีวภาพและการนำไปใช้ประโยชน์ จำนวน 280 คน
- 2) จำนวนผู้ผ่านการอบรมการจัดการขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายและการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง จำนวน 332 คน
- 3) จำนวนศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้วัฏกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม (การเพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง) ที่ได้รับการพัฒนาจำนวน 6 ศูนย์
- 4) จำนวนศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้วัฏกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม (ระบบก๊าซชีวภาพ) ที่ได้รับการพัฒนาจำนวน 5 ศูนย์
- 5) จำนวนครัวเรือนที่มีระบบกำจัดขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายในระดับครัวเรือนจำนวน 290 ครัวเรือน

ผลลัพธ์

- 1) ก๊าซชีวภาพสำหรับการใช้ประโยชน์ในครัวเรือนโดยใช้เป็นก๊าซหุงต้มรวมทั้งวิสาหกิจชุมชนซึ่งมีการใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนฟืนในการนั่งข้าวฮาง ณ ปัจจุบันสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ 750 ลบ.ม./เดือนหรือคิดเป็นปริมาณเทียบเท่า LPG 345 กิโลกรัม /เดือน
- 2) จัดการขยะอินทรีย์ในระดับครัวเรือนได้ 13,750 กิโลกรัมต่อเดือน
- 3) จำนวนหนอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูงในช่วงการเดินระบบ 5-10 กิโลกรัม/ศูนย์/วัน

ผลกระทบ

- 1) ประชาชนในชุมชนสามารถลดค่าใช้จ่ายสำหรับก๊าซหุงต้ม 8,280 บาท/เดือน
- 2) สามารถลดการใช้ฟืนในการนั่งข้าวฮาง 50 กิโลกรัม/เดือน
- 3) เป็นที่ศึกษาดูงานในการจัดการขยะอินทรีย์สำหรับชุมชน โดยมีโรงเรียนบ้านอ่อนหนองพะเนา อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร มาดูงาน ณ ศูนย์การจัดการขยะอินทรีย์ อบต.สว่างแดนดิน
- 4) ขยายเครือข่ายการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูงไปยังสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร

การประเมินผล

- บรรลุผล ร้อยละ 100 ไม่บรรลุผล ร้อยละ.....
- ไม่สามารถประเมินผลได้ เนื่องจาก.....

ประโยชน์ที่สาธารณชนได้รับ

- 1) เปิดโอกาสให้ประชาชนได้เรียนรู้วัฒนธรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อบริบทของพื้นที่ในการจัดการขยะอินทรีย์ในครัวเรือน
- 2) ได้ผลิตถัณฑ์หนอนแมลงวันลายอาหารสัตว์โปรตีนสูง ปุ๋ยจากขยะอินทรีย์ และก๊าซไบโอมีเทน ที่สามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพเกษตรกรรมและการเลี้ยงสัตว์
- 3) ได้รูปแบบการบริหารจัดการขยะอินทรีย์ในชุมชนโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (CBM) โดยแนวคิดการได้ประโยชน์ร่วมกันของคนในชุมชน (Win-Win Situation)

ปัญหา / อุปสรรค / ข้อเสนอแนะ

- 1) ในการดูแลระบบการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันลายในบางช่วงเวลามีการให้อาหารแก่หนอนแมลงวันลายน้อยกว่าความต้องการอาหารของหนอน ทำให้หนอนตายและตัวพ่อแม่พันธุ์ไม่ผสมพันธุ์ ไม่วางไข่ ดังนั้นทางโครงการได้ลงพื้นที่เพื่อทำความเข้าใจและติดตามผลการดำเนินงาน ทำให้แมลงวันลายเกิดการผสมพันธุ์และวางไข่ตามปกติ และเริ่มมีหนอนแมลงวันลายในการกำจัดขยะอินทรีย์
- 2) ศูนย์กำจัดขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายบางศูนย์เกิดปัญหาหนอนตายเนื่องจากเศษผักจากตลาดสดมียาฆ่าแมลง ซึ่งอ่อนไหวต่อหนอนแมลงวันลายเป็นอย่างมาก แก้ปัญหาโดยการนำผักมากองกลางแจ้งทิ้งไว้ 7-10 วัน แล้วจึงให้เป็นอาหารหนอนแมลงวันลาย
- 3) ในการเดินระบบการผลิตแก๊สชีวภาพของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านดงหลวง เกิดการชำรุดของปั๊มเก็บแก๊สระหว่างการทดสอบระบบ ดังนั้นจึงมีการปรับปรุงระบบฯ ในไตรมาส 4 เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพของปั๊มเก็บแก๊ส เนื่องจากมีการชำรุดซึ่งสามารถใช้งานได้ตามปกติ
- 4) ก๊าซชีวภาพที่ได้จากระบบหมักไร้อากาศเมื่อมีการนำไปอัดลงถังแก๊สเพื่อใช้เป็นแก๊สหุงต้มพบว่าเมื่ออัดที่ความดัน 8 บาร์ (กำลังอัดสูงสุดที่ทำได้) สามารถใช้งานต่อเนื่อง 20-30 นาที โดยส่วนใหญ่การใช้งานทำได้เพียงอุ่นอาหาร ต้มน้ำสำหรับชงกาแฟ เป็นต้น ซึ่งไม่เพียงพอต่อการใช้งานในบางกิจกรรม ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาาระบบถังอัดและระบบกรองแก๊สให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อให้สามารถใช้งานได้นานขึ้นและตอบสนองการใช้งานในครัวเรือน

ภาพการดำเนินกิจกรรม



ชี้แจงรายละเอียดโครงการ
ต่อคณะกรรมการเครือข่ายสลกนครเมืองนำอยู่



มอบคู่มือการดำเนินงานระบบเพาะเลี้ยง
หนอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง



ระบบเพาะเลี้ยงแมลงวันลาย



อบรมการติดตั้งระบบหมักก๊าซชีวภาพ



การกำจัดขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย
ในระดับครัวเรือน



หนอนแมลงวันลาย อาหารโปรตีนสูง



นักเรียนรายงานผลการดำเนินงาน
ที่โรงเรียนท่านผู้หญิงจันทิมาพิงบารมี



อบรมการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหาร
สัตว์โปรตีนสูงและกำจัดขยะอินทรีย์ในครัวเรือน



จัดเวทีเสวนาถอดบทเรียนการดำเนินโครงการ



จัดนิทรรศการผลการดำเนินโครงการทั้ง 5 ศูนย์ฯ
และนำเสนอต่อรองผู้ว่าราชการจังหวัดสกลนคร

ภาคผนวก ก

แบบฟอร์ม ก1

แบบฟอร์มการจัดทำโครงการ/กิจกรรม

เพื่อขอตั้งงบประมาณในลักษณะบูรณาการเชิงยุทธศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

แผนงานบูรณาการการพัฒนาพื้นที่ระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กระทรวงศึกษาธิการ

กรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ส่วนงานคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

1. ชื่อโครงการ : ศูนย์พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน

1.1 เจ้าของโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศมณพร สุทธิบาก

ตำแหน่ง คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ โทรศัพท์ 042-725-033

โทรสาร 042-725-034 โทรศัพท์เคลื่อนที่ 095-239-6195

E-mail samonporn.s@ku.ac.th

1.2 ผู้ประสานงาน อาจารย์ ดร.รฐานิชฐ์ สุขธนาภรณ์

ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ โทรศัพท์ 042-725-033

โทรสาร 042-725-034 โทรศัพท์เคลื่อนที่ 087-324-6145

E-mail rathanit.s@ku.ac.th

2. ความสอดคล้องกับการนโยบายรัฐบาล/มติคณะรัฐมนตรี

นโยบายการรักษาความมั่นคงของฐานทรัพยากร และการสร้างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์กับการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และนโยบายยุทธศาสตร์การพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ “หลุดพ้นจากความยากจนสู่เป้าหมายการพึ่งตนเอง”

3. ความสอดคล้องกับ

3.1 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี

การสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

3.2 แผนฯ ฉบับ 12 :

ยุทธศาสตร์ที่ 9 : การพัฒนาภาค เมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ

3.3 เป้าหมายแผนฯ ฉบับ 12:

เป้าหมายที่ 1 : ลดช่องว่างรายได้ระหว่างภาคและมีการกระจายรายได้ที่เป็นธรรมมากขึ้น

3.4 ตัวชี้วัดแผนฯ ฉบับ 12

ตัวชี้วัดเป้าหมายแผนพัฒนาฉบับที่ 12 ที่ 1 : ผลผลิตภาคต่อหัวระหว่างภาคลดลง

3.5 เป้าหมายแผนบูรณาการ

เป้าหมายที่ 1 : เศรษฐกิจระดับภาคเติบโตตามศักยภาพประชาชนมีความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตดีขึ้น

3.6 ตัวชี้วัดแผนบูรณาการ:

อัตราการขยายตัวมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GDP เพิ่มขึ้น)

3.7 แนวทางการดำเนินงานที่

แนวทางที่ 1.1.3 : เพิ่มศักยภาพภาคการท่องเที่ยวและบริการ

3.8 ตัวชี้วัดแนวทาง :

ตัวชี้วัดที่ รายได้จากการท่องเที่ยวและบริการเพิ่มขึ้น ร้อยละ 10

4. สถานภาพโครงการ : งานยุทธศาสตร์ งานพื้นฐาน/งานประจำ/งานตามภารกิจ

5. ความสำคัญของโครงการ/หลักการและเหตุผล

ปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบันนับวันจะมีบทบาทและเพิ่มความท้าทายในการจัดการให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแทบทุกแห่งในประเทศไทย เนื่องจากปริมาณขยะที่เพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากร การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ประกอบกับการขาดการจัดการที่ถูกต้องลักษณะ ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาในด้านต่างๆ อาทิ เป็นแหล่งสะสมเชื้อโรค การส่งกลิ่นเหม็นรบกวน น้ำชะขยะปนเปื้อนต่อน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบบริเวณกองขยะ ดังนั้นการต่อต้านการทิ้งขยะจึงได้เกิดขึ้นในหลายๆ ท้องถิ่นในประเทศไทย

ในปัจจุบันความพยายามในการนำหลักการบริหารจัดการขยะ 3Rs ซึ่งประกอบด้วย การลดปริมาณการเกิดขยะ ณ แหล่งกำเนิด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำมาเปลี่ยนแปลงสภาพกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการแก้ไขปัญหาในการจัดการขยะมูลฝอยที่ต้นทางขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หลายๆ แห่งในประเทศไทย โดยผ่านการส่งเสริมผ่านโครงการต่างๆ อาทิ โครงการธนาคารขยะชุมชน ขยะแลกแต้ม ขยะแลกไข่หรือสิ่งของ เป็นต้น ทั้งนี้การดำเนินการในลักษณะดังกล่าวส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปในส่วนขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับมารีไซเคิลใหม่ได้ ซึ่งมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 20-30 สำหรับขยะอินทรีย์ในครัวเรือนที่มีสัดส่วนมากถึงร้อยละ 40-50 ยังขาดการจัดการที่เป็นระบบและเป็นต้นแบบให้กับชุมชนที่จะสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง และพึ่งพาทรัพยากรในพื้นที่ให้มากที่สุด และประโยชน์ที่ได้สามารถนำกลับมาใช้ในพื้นที่ชุมชนมากที่สุดตามหลักการได้ประโยชน์ร่วมกัน (Win-Win Situation) โดยการปรับเปลี่ยนแนวคิดและมุมมองของคนในชุมชนให้มองเห็นคุณค่าของขยะอินทรีย์ (Wastes to Resources) และทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในพื้นที่ชุมชน และพัฒนากิจกรรมการจัดการขยะอินทรีย์ให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ซึ่งประชากรส่วนใหญ่ของภาคอีสานตอนบน 2 (สกลนคร นครพนม มุกดาหาร) มีอาชีพหลัก คือ การทำนา และอาชีพเสริม คือ การเลี้ยงสัตว์ และการปลูกพืชระยะสั้น เช่น เลี้ยงปลา เลี้ยงไก่ ปลูกพริก มะเขือเทศ แตงกวา ข้าวโพด และพืชผักต่างๆ เป็นต้น ซึ่งมีความจำเป็นจะต้องใช้อาหารสัตว์ และปุ๋ยในการทำอาชีพเกษตรกรรม

ในด้านการใช้พลังงานในครัวเรือนนั้นพบว่า ในปัจจุบันการใช้ก๊าซ LPG เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การผลิตก๊าซ LPG ในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้งาน จึงต้องมีการนำเข้าก๊าซ LPG จากต่างประเทศ การใช้ LPG เฉลี่ยต่อวันในช่วงครึ่งแรกของปี 2560 อยู่ที่ 498 ล้าน กก./เดือน เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนคิดเป็น 2.3% มีการนำเข้ามาในประเทศ 43 ล้าน กก./เดือน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 8.6% ของการใช้ก๊าซ LPG ทั้งหมด (กรมธุรกิจพลังงาน, 2560) ดังนั้น พลังงานทดแทนถือเป็นพลังงานทางเลือกที่ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงาน ทั้งยังหาได้จากธรรมชาติและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้รวมทั้งลดมลพิษอีกด้วย การบูรณาการการจัดการขยะมูลฝอยที่ต้นทางโดยการเปลี่ยนขยะอินทรีย์ให้เป็นพลังงานมีเทน โดยให้อยู่ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ถังบรรจุก๊าซไบโอมิเทนอัด (Compressed Biomethane Gas, CBG) สำหรับใช้ทดแทนก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในครัวเรือน ซึ่งได้มาจากกระบวนการหมักแบบไร้อากาศโดยใช้ขยะอินทรีย์ในครัวเรือน/ชุมชน เป็นวัตถุดิบ โดยได้ผลิตภัณฑ์เป็นก๊าซชีวภาพซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นก๊าซหุงต้มภายในครัวเรือนได้ ดังนั้น CBG จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน ซึ่งในปัจจุบันราคาก๊าซ LPG อยู่ที่ 21.15 บาท/กิโลกรัม (ข้อมูลเดือนกันยายน 2560) ในขณะที่ CBG ที่ได้จากการจัดการขยะมูลฝอยในครัวเรือนมีราคาอยู่ที่ 12 บาท/กิโลกรัม (สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์) โดยค่าความร้อนของก๊าซ LPG 46.1 MJ/kg และค่าความร้อนของมีเทน 39.82 MJ/kg ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีก๊าซทั้ง 2 ชนิดมีค่าพลังงานความร้อนใกล้เคียงกัน ซึ่งศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะอินทรีย์ 25-65 ลิตร/กิโลกรัมของขยะที่ใส่ (Zeshan, 2013) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อมขณะเดินระบบ นอกจากนี้สิ่งที่เหลือจากกระบวนการหมักยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อเพื่อเป็นสารบำรุงดินที่ให้ธาตุไนโตรเจนและพัฒนาเป็นปุ๋ยเพื่อใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย

การกำจัดมูลฝอยอินทรีย์นั้นพบว่าหนอนแมลงมีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายเศษอาหาร (Food Scrapes) ขยะเปียกจากชุมชน (Municipal Garbage) มูลสัตว์ (Manure) รวมทั้งเศษไม้ที่เน่าเปื่อยผุพัง (Rotting Plant Materials) ได้แก่ หนอนแมลงวันลาย (Black Soldier Fly) หรือมีชื่อทางวิทยาศาสตร์เรียกว่า *Hermetia illucens* ตัวเต็มวัยมีความยาวประมาณ 4-6 มิลลิเมตร พบได้ทั่วไปในสภาพภูมิอากาศเขตร้อนและเขตอบอุ่น เป็นแมลงที่ไม่นำโรคและไม่เป็นศัตรูพืช สามารถควบคุมแมลงวันบ้าน (*Musca domestica*) ได้ (Cickova, Newton, and Kozanek, 2015) นอกจากนี้ทางทีมวิจัยได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพการย่อยสลายขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายพบว่าสามารถย่อยขยะอินทรีย์ได้ 80-90% และจากการศึกษาพบว่าหนอนแมลงวันลายมีโปรตีน 42% ไขมัน 35% พลังงาน กิโลแคลอรี 2,900 (กุลชาติและทัศนีย์, 2554) และมีราคาขายในตลาดโลกกิโลกรัมละ 1,000-1,200 บาท²

ดังนั้นแนวคิดการจัดตั้งศูนย์พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้หนอนแมลงวันลายในการย่อยขยะอินทรีย์ซึ่งผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย สามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูงได้ ตลอดจนมีการผลิตก๊าซชีวภาพอัดถังโดยการเปลี่ยนขยะอินทรีย์เป็นพลังงานเพื่อประชาชนในชุมชน เป็นโครงการที่มุ่งถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี ฝึกฝนทักษะ สร้างงานเพื่อชุมชน เพิ่มรายได้ให้กับคนในชุมชน ลดการใช้ปุ๋ยเคมี ส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ตั้งแต่ต้นทาง และลดปัญหาการจัดการขยะอินทรีย์ในครัวเรือนที่มีสัดส่วนสูงถึง 40-50% ขององค์ประกอบขยะทั้งหมด ซึ่งเป็นช่องทางที่มีศักยภาพและประสิทธิภาพสูงในการแก้ไขปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community Based Solid Waste Management: CBM) ทุกคนในชุมชนได้รับผลประโยชน์ กำไร หรือรายได้ที่เกิดขึ้น มีการบริหารจัดการโดยสมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

6. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อพัฒนาหลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายและการผลิตถังบรรจุก๊าซไบโอมีเทนจากขยะอินทรีย์เพื่อใช้ในครัวเรือน
- 2) เพื่อพัฒนาหลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง
- 3) เพื่อพัฒนาศูนย์การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน
- 4) เพื่อสร้างผู้ประกอบการมืออาชีพด้านผลผลิตจากการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์ชุมชน ที่สามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม ภายใต้อุดมคติปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

7. ผลผลิตโครงการ (Output)

- 1) หลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายจำนวน 1 หลักสูตร
- 2) หลักสูตรการผลิตก๊าซไบโอมีเทนและการผลิตถังบรรจุก๊าซไบโอมีเทนจากขยะอินทรีย์เพื่อใช้ในครัวเรือนจำนวน 1 หลักสูตร
- 3) หลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูงจำนวน 1 หลักสูตร

² <https://weshop.co.th/amazon/search/black%20soldier%20fly.html>

- 4) ศูนย์การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน จำนวน 5 ศูนย์
- 5) ชุดผลิตภัณฑ์ก๊าซไบโอมีเทนจากขยะอินทรีย์และอัดบรรจุถังสำหรับใช้ในชุมชนต้นแบบจำนวน 5 ชุด (1 ชุดต่อชุมชน)
- 6) จำนวนผู้ผ่านการอบรมหลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนองแมลงวันลายและการผลิตถังบรรจุก๊าซไบโอมีเทนจากขยะอินทรีย์เพื่อใช้ในครัวเรือน และการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนองแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูงจำนวนไม่น้อยกว่า 50 คนต่อชุมชน
- 7) มีการ Coaching ผู้ประกอบการที่ผ่านการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 3 ปี เพื่อให้สามารถสร้างธุรกิจได้ (Startup)

ผลลัพธ์โครงการ (Outcome)

- 1) เปิดโอกาสให้ประชาชนได้เรียนรู้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อบริบทของพื้นที่ในการจัดการขยะอินทรีย์ในครัวเรือน
- 2) ได้ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยจากขยะอินทรีย์ ก๊าซไบโอมีเทน และหนองโปรตีนสูงที่สามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพเกษตรกรรมและการเลี้ยงสัตว์
- 3) ได้รูปแบบการบริหารจัดการขยะอินทรีย์ในชุมชนโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (CBM) โดยแนวความคิดได้ประโยชน์ร่วมกันของคนในชุมชน (Win-Win Situation)

ผลกระทบ (Impact)

- 1) ช่วยลดปริมาณขยะอินทรีย์ในชุมชนที่จะนำไปทิ้งยังสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย
- 2) ช่วยลดปัญหาการปล่อยก๊าซคาร์บอนจากการย่อยสลายขยะอินทรีย์
- 3) ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี ลดต้นทุนการเลี้ยงไก่บ้าน การเลี้ยงปลา ลดรายจ่ายในการใช้ก๊าซหุงต้มในครัวเรือนโดยการพึ่งพาตนเองมากที่สุด และมีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด

8. การบูรณาการกับหน่วยงานอื่น

8.1 หน่วยงานภายใน (ภายในกระทรวงเดียวกัน)

8.1.1 คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

8.1.2 ศูนย์ปฏิบัติการวิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

8.2 หน่วยงานภายนอก (ภายนอกกระทรวง)

8.2.1 สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดสกลนคร กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

8.2.2 สำนักงานส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นจังหวัดสกลนคร กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย

8.2.3 สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด กระทรวงสาธารณสุข

8.2.4 เครือข่ายสกลนครเมืองน่าอยู่ ประกอบด้วยหัวหน้าส่วนจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด นายกเทศมนตรี ผู้อำนวยการกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น อาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหมู่บ้าน (ทสม.) อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) และสถาบันการศึกษาในพื้นที่ เป็นต้น

9. ขั้นตอน/วิธีดำเนินการ และหมวดเงินที่ใช้

ขั้นตอน/วิธีดำเนินการ	ดำเนินการ ในไตรมาส (✓)				เป้าหมาย (เช่น ใคร จำนวน ครั้ง เรื่อง ฯลฯ)	ดำเนินการในพื้นที่ (✓)		หมวดเงิน (ระบุจำนวนเงิน : บาท)					
	1	2	3	4		ส่วนกลาง	ภูมิภาค	งบ ดำเนินงาน	*งบลงทุน	งบรายจ่าย อื่น	งบเงิน อุดหนุน	รวม	
1. พัฒนาหลักสูตร 1.1 หลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนองแมลงวันลาย 1.2 พัฒนาหลักสูตรอบรมการหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิต ถังบรรจุก๊าซไบโอมีเทนอัด 1.3 หลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนองแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง	✓				3 หลักสูตร		✓	56,800					
2. การคัดเลือกชุมชนที่มีศักยภาพเพื่อเป็นต้นแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ	✓				5 ชุมชน		✓	35,550					
3. พัฒนาศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม 3.1 ติดตั้งระบบกำจัดขยะอินทรีย์โดยหนองแมลงวันลาย	✓ 0.5 %	✓ 50 %	✓ 49. 5%		5 ศูนย์		✓	2,250,000					

ขั้นตอน/วิธีดำเนินการ	ดำเนินการในไตรมาส (✓)				เป้าหมาย (เช่น ใคร จำนวน ครั้ง เรื่อง ฯลฯ)	ดำเนินการในพื้นที่ (✓)		หมวดเงิน (ระบุจำนวนเงิน : บาท)				
	1	2	3	4		ส่วนกลาง	ภูมิภาค	งบ ดำเนินงาน	*งบลงทุน	งบรายจ่าย อื่น	งบเงิน อุดหนุน	รวม
3.2 ติดตั้งระบบผลิตอาหารสัตว์จากหนอน แมลงวันลาย												
3.3 การติดตั้งระบบหมักก๊าซชีวภาพและ ทดสอบระบบ												
4. การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ	✓	✓	✓		50 คน/ชุมชน		✓	2,013,000				
4.1 หลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อ การจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอน แมลงวันลาย	0.5 %	35%	64.5 %									
4.2 หลักสูตรอบรมการหมักก๊าซชีวภาพเพื่อ การผลิต ถังบรรจุก๊าซไปโอมิเทนอัด												
4.3 หลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอน แมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และ อาหารสัตว์โปรตีนสูง												
5. การติดตามและประเมินผลโครงการ		✓ 1 %	✓	✓	5 ชุมชน		✓	210,750				
รวมเงิน								4,566,100				
งบประมาณรวมทั้งโครงการ								4,566,100				

หมายเหตุ

1. ข้อ 9 และข้อ 19 ต้องสอดคล้องกัน

2. *งบลงทุน : ครุภัณฑ์ สิ่งก่อสร้าง ดำเนินการตามรายละเอียด ข้อ ๒ ในบันทึกข้อความ ที่ ศธ ๐๕๑๓.๑๐๑๐๗/ว.๐๖๑๒ ลว. ๒๙ ส.ค. ๒๕๖๐)

10. กลุ่มเป้าหมาย

- 5) อาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมหมู่บ้าน (ทสม.) ที่มีอาชีพเกษตรกรรม เลี้ยงสัตว์ ไม่ต่ำกว่า 50 คน
- 6) อาสาสมัครสาธารณสุขหมู่บ้าน (อสม.) ที่มีอาชีพเกษตรกรรม เลี้ยงสัตว์ไม่ต่ำกว่า 50 คน
- 7) กลุ่มผู้นำชุมชน ไม่ต่ำกว่า 50 คน
- 8) กลุ่มเกษตรกรที่สนใจและต้องการใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อการเกษตรและเลี้ยงสัตว์ จำนวนไม่น้อยกว่า 100 คน

11. พื้นที่ดำเนินการ

- 1) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนครเพื่อดำเนินการในส่วนห้องปฏิบัติการ
- 2) พื้นที่ชุมชนที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 4 ชุมชน
- 3) ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร

12. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

กลุ่มผู้นำชุมชน อาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมหมู่บ้าน (ทสม.) และอาสาสมัครสาธารณสุขหมู่บ้าน (อสม.) และกลุ่มเกษตรกรมีแนวคิด ทศนคติ และกระบวนความคิด (Paradigm Shift) ในการจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่ชุมชนให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อชุมชนมากที่สุด มีกรอบแนวคิดต่อการเปลี่ยนของเสียเป็นทรัพยากร (Waste to Resources) โดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ภายใต้การใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อบริบทชุมชน อันจะส่งผลให้ชุมชนเกิดการพัฒนาย่างยั่งยืนต่อไป

13. ระยะเวลาดำเนินการ 4 ปี (ปี 2562-2565)

14. ตัวชี้วัดเป้าหมายโครงการ (ต้องมีครบทุกตัว)

	ตัวชี้วัด	ค่าเป้าหมาย
เชิงปริมาณ	1) จำนวนพัฒนาศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้ นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม	5 ศูนย์
	2) จำนวนระบบกำจัดขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย	5 ชุด
	3) จำนวนระบบผลิตอาหารสัตว์จากหนอนแมลงวันลาย	5 ชุด
	4) จำนวนระบบหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิตถังบรรจุก๊าซไปโอมิเทนอัด	5 ชุด
	5) จำนวนหลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย การหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิต ถังบรรจุ ก๊าซไปโอมิเทนอัดและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง	3 หลักสูตร
	6) จำนวนผู้นำชุมชน ทสม. อสม. และเกษตรกรที่ได้รับความรู้และสามารถ ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการขยะอินทรีย์ ภายใต้ หลักคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และเข้าใจหลักการบริหารและ การตลาดของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น	50 คน/ศูนย์

ตัวชี้วัด		ค่าเป้าหมาย
เชิงคุณภาพ	7) ร้อยละความพึงพอใจของการบริหารจัดการศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม	80
	8) ร้อยละความพึงพอใจในการอบรมหลักสูตร หลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย การหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิต ถังบรรจุก๊าซไบโอมีเทนอัดและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง	80
	9) ร้อยละความพึงพอใจในการใช้ถังบรรจุก๊าซไบโอมีเทนอัด	80
	10) ร้อยละของผู้นำชุมชน ทสม. อสม. และเกษตรกรรุ่นใหม่ผ่านการฝึกอบรมสามารถนำทักษะและความรู้ที่ได้ไปพัฒนาอาชีพได้	80
เชิงเวลา	11) ร้อยละของงานที่แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด	100
เชิงค่าใช้จ่าย	12) ร้อยละการเบิกจ่ายเป็นไปตามแผนการใช้จ่ายเงินงบประมาณ	100

15. เป้าหมายการดำเนินโครงการ/กิจกรรม เรื่อง (หน่วยนับ : เรื่อง คน เครื่อง ครั้ง ฯลฯ...)

ส่งผลต่อตัวชี้วัดผลผลิต ใช่ ไม่ใช่

16. งบประมาณรวมทั้งโครงการ 4,566,100 บาท

- ส่วนกลาง 4,566,100 บาท

- ส่วนภูมิภาค-..... บาท (หากเป็นส่วนภูมิภาคโปรดกรอกข้อมูลข้อ 22 ด้วย)

17. ประมาณการรายจ่าย และรายจ่ายล่วงหน้าระยะปานกลาง

ปีงบประมาณ	เป้าหมาย	งบประมาณ (หน่วย : บาท)
2563	ศูนย์การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชนจำนวน 2 ศูนย์	2,000,000
2564	ศูนย์การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชนจำนวน 2 ศูนย์	2,000,000
2565	ศูนย์การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชนจำนวน 2 ศูนย์	2,000,000
รวมงบประมาณ		6,000,000

18. งบประมาณที่ใช้ในปีที่ผ่านมา (ถ้ามีโปรดระบุ)

ปีงบประมาณ	เป้าหมาย	งบประมาณ (หน่วย : บาท)
2560		860,000
2561	ข้อมูลสำหรับดำเนินงาน	-

19. รายละเอียดงบประมาณ(แตกตัวคุณงบประมาณรายจ่าย ต้องสอดคล้องกับข้อ 9)

หมวดงบประมาณ	งบประมาณ (บาท)
กิจกรรมที่ 1 พัฒนาหลักสูตรการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน จำนวน 3 หลักสูตร	56,800
1. งบดำเนินงาน :	56,800
1.1 ค่าตอบแทน	27,000
(1) ค่าตอบแทนปฏิบัติงานนอกเวลาในวันหยุดราชการ (420บาทx 5คนx 2วันx 3หลักสูตร)	12,600
(2) ค่าสมนาคุณวิทยากรในการจัดทำหลักสูตร (800บาท x 2คน x 3ชม. x 3 หลักสูตร)	14,400
1.2 ค่าใช้สอย	29,800
(1) ค่ายานพาหนะของวิทยากรในการจัดทำหลักสูตร (2,250บาทx 2คนx 4 เที่ยว)	20,000
(2) ค่าจ้างเหมาถ่ายเอกสาร (เบิกจ่ายตามจริง 3,000 x 3 หลักสูตร)	9,000
(3) ค่าที่พักวิทยากร 2 คน (700บาท x 2คืน x 2ห้อง)	2,800
กิจกรรมที่ 2 การคัดเลือกชุมชนที่มีศักยภาพเพื่อเป็นต้นแบบศูนย์การเรียนรู้	35,550
1. งบดำเนินงาน :	35,550
1.1 ค่าตอบแทน	24,000
(1) ค่าตอบแทนคณะกรรมการคัดเลือกพื้นที่ศูนย์การเรียนรู้ (600 *8 ชั่วโมง *5 คน *1 ครั้ง)	24,000
1.2 ค่าใช้สอย	11,550
(1) ค่ายานพาหนะของคณะกรรมการคัดเลือกพื้นที่ศูนย์การเรียนรู้ (1,000บาทx 5คนx 2 เที่ยว)	10,000
(2) ค่าจ้างเหมาถ่ายเอกสาร	1,550
กิจกรรมที่ 3 พัฒนาศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม	2,250,000
1. งบดำเนินงาน :	2,250,000
1.1 ค่าจ้างเหมาผลิตปุ๋ยอินทรีย์และอาหารสัตว์จากการกำจัดขยะด้วยหนอนแมลงวันลาย (350,000 บาท x ศูนย์)	1,750,000
1.2 ค่าจ้างเหมาจัดทำอุปกรณ์และติดตั้งอุปกรณ์สำหรับผลิตแก๊สชีวภาพในครัวเรือน (100,000 บาท x ศูนย์)	500,000
กิจกรรมที่ 4 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ	2,013,000
1. งบดำเนินงาน :	2,013,000
1.1 ค่าตอบแทน	540,000
(1) ค่าตอบแทนวิทยากรอบรมตามหลักสูตร (600บาท x 6ชั่วโมง x 3คน x 10วัน x 5 ศูนย์)	540,000
1.2 ค่าใช้สอย	998,000
(1) ค่ายานพาหนะของวิทยากร (1,000บาท x 3 คน x 2 เที่ยว x 10วัน x 5 ศูนย์)	300,000
(2) ค่าที่พักวิทยากร 2 คน (650บาท x 10คืน x 2ห้อง)	13,000
(3) ค่าจ้างเหมาถ่ายเอกสารประกอบการฝึกอบรม (100บาท x 50คน x 5ศูนย์)	25,000
(4) ค่าอาหารกลางวันของผู้รับการอบรมและทีมงาน (150บาท x 60คน x 10วัน x 5 ศูนย์)	450,000
(5) ค่าอาหารว่างและเครื่องดื่ม (35บาท x 60คน x 2มื้อ x 10วัน x 5 ศูนย์)	210,000
1.3 ค่าวัสดุ	450,000
(1) ค่าวัสดุอุปกรณ์เพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย (20,000บาท x 5ศูนย์)	100,000
(2) ค่าวัสดุอุปกรณ์รวบรวมขยะอินทรีย์ในครัวเรือน (50บาท x 2ถัง x 50คน x 5 ศูนย์)	25,000
(3) ค่าวัสดุอุปกรณ์การกำจัดขยะด้วยหนอนแมลงวันลาย (200บาท x 200ภาค x 5 ศูนย์)	200,000
(4) ค่าวัสดุสำนักงาน 5 ศูนย์ ได้แก่ กระดาษA4 สำหรับพิมพ์งาน (5,000บาท x 5ศูนย์)	25,000
(5) ค่าวัสดุโฆษณาเผยแพร่ และประชาสัมพันธ์ 5 ศูนย์ (10,000บาท x 5ศูนย์)	50,000
(6) ค่าวัสดุงานบ้าน ได้แก่ วัสดุตกแต่งผลิตภัณฑ์ (10,000บาท x 5ศูนย์)	50,000

หมวดงบประมาณ	งบประมาณ (บาท)
1.4 ค่าสาธารณูปโภค	25,000
(1) ค่าโทรศัพท์และค่าไปรษณีย์ 5 ศูนย์ (5,000 บาท x 5 ศูนย์)	25,000
กิจกรรมที่ 5 การติดตามและประเมินผลโครงการและแลกเปลี่ยนเรียนรู้	210,750
1. งบดำเนินงาน :	210,750
1.1 ค่าตอบแทน	138,000
(1) ค่าตอบแทนวิทยากร (600บาท x 8 ชั่วโมง x 2 คน x 2 ครั้ง x 5 ศูนย์)	96,000
(2) ค่าตอบแทนที่ปรึกษา/ผู้เชี่ยวชาญ (1200บาท x 7 ชั่วโมง x 1 คน x 5 วัน)	42,000
1.2 ค่าใช้สอย	72,750
(1) ค่ายานพาหนะของวิทยากร (1000บาท x 2 คน x 4 เที่ยว x 5 ศูนย์)	40,000
(2) ค่าห้องพักของวิทยากร (650บาท x 5 คืน x 1 ห้อง x 2 ครั้ง)	6,500
(3) ค่าจ้างเหมาถ่ายเอกสาร (3,000 บาท x 5 ศูนย์)	15,000
(4) ค่าจ้างเหมาเช่ายานพาหนะรถตู้ (2250 x 5 วัน x 1 คัน)	12,250
รวมทั้งสิ้น	4,566,100

20. การติดตามประเมินผล

20.1 วิธีการ

- 1) การประเมินโครงการด้วย “CIPP-IEST Model” ร่วมกับกระบวนการถอดบทเรียนในพื้นที่ โดยผ่านกระบวนการอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion)
- 2) การติดตามตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตก๊าซมีเทนของพื้นที่นั้นๆ ได้แก่ พฤติกรรมการเดินระบบ ปริมาณถังบรรจุก๊าซไบโอมีเทนอัดที่ได้ต่อวันและการติดตามตรวจสอบทางสังคมได้แก่ ความพึงพอใจในการใช้ถังบรรจุก๊าซมีเทนอัด

20.2 เครื่องมือ

- 1) แบบประเมินโครงการ “CIPP-IEST Model”
- 2) แบบเก็บข้อมูลและแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ

20.3 ระยะเวลา

ต่อเนื่อง 4 ปี นับตั้งแต่ปี 2562-2565

21. ความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น :

ขั้นตอน/วิธีดำเนินการ (จากข้อ 9)	ความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น	วิธีการปิดความเสี่ยง
1. พัฒนาหลักสูตร	ไม่มี	ไม่มี
1.1 หลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย		
1.2 พัฒนาหลักสูตรอบรมการหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิต ถังบรรจุก๊าซไบโอมีเทนอัด		
1.3 หลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จาก		

ขั้นตอน/วิธีดำเนินการ (จากข้อ 9)	ความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น	วิธีการปิดความเสี่ยง
นอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง		
2. การคัดเลือกชุมชนที่มีศักยภาพเพื่อเป็นต้นแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ	ได้ชุมชนที่มีศักยภาพไม่เพียงพอ ทำให้การดำเนินงานไม่บรรลุวัตถุประสงค์	2.1 กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกพื้นที่ 2.2 ประสานงานกับหน่วยงานท้องถิ่นเพื่อสอบถามข้อเบื้องต้นเกี่ยวกับชุมชนที่มีศักยภาพ 2.3 ศึกษาต้นทุนทางสังคมทั้งกลุ่มการทำงาน กิจกรรมกลุ่มในชุมชนที่มีต้นทุน เพื่อการพัฒนาต่อยอด
3. พัฒนาศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม	ไม่มีพื้นที่ในการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะอินทรีย์สำหรับชุมชน	เลือกชุมชนที่มีความพร้อมโดยมีศูนย์เรียนรู้เดิม หรือมีโรงทำปุ๋ยอินทรีย์หมู่บ้านที่มีการดำเนินการอยู่แล้ว เพื่อลดปัญหาการจัดการพื้นที่ใหม่
4. การฝึกอบรม 4.1 หลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยนอนแมลงวันลาย 4.2 หลักสูตรอบรมการหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิต ถังบรรจุก๊าซไปโอมิเทนอัด 4.3 หลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง	ไม่มี	ไม่มี
5. การติดตั้งระบบหมักก๊าซชีวภาพและทดสอบระบบ	ไม่มีพื้นที่ในการติดตั้งระบบหมักก๊าซชีวภาพสำหรับชุมชน	ใช้การมีพื้นที่สำหรับติดตั้งระบบหมักก๊าซชีวภาพเป็นเกณฑ์สำหรับการคัดเลือกชุมชน
6. การติดตามและประเมินผลโครงการ	ต้องใช้เวลาเกินกว่า 1 ปี แต่อาจได้รับงบประมาณสนับสนุนเพียงปีเดียว	ต้องแสวงหางบประมาณจากหน่วยงานอื่น

22. การจัดสรรงบประมาณ : ส่วนภูมิภาค-..... บาท

รายจังหวัด	งบประมาณ (บาท)
ไม่มี	ไม่มี

23. งบประมาณ/โครงการ/กิจกรรม/เป้าหมาย

ปีงบประมาณ	ชื่อโครงการ/กิจกรรม	เป้าหมาย	งบประมาณ (หน่วย : บาท)
2562	ศูนย์พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน	จำนวน 5 ศูนย์ มีผู้ผ่านการอบรมไม่น้อยกว่า 50 คนต่อศูนย์	4,566,100
2563	ศูนย์พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน	จำนวน 2 ศูนย์ฯ มีผู้ผ่านการอบรมไม่น้อยกว่า 50 คนต่อศูนย์	2,000,000
2564	ศูนย์พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน	จำนวน 2 ศูนย์ฯ มีผู้ผ่านการอบรมไม่น้อยกว่า 50 คนต่อศูนย์	2,000,000
2565	ศูนย์พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน	จำนวน 2 ศูนย์ฯ มีผู้ผ่านการอบรมไม่น้อยกว่า 50 คนต่อศูนย์	2,000,000

ภาคผนวก ข

แบบรายงานผลการดำเนินงานโครงการ/กิจกรรม ตามแผนงานบูรณาการ

ไตรมาสที่ 1 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา/หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

2. ชื่อโครงการ/กิจกรรม

โครงการ: โครงการยกระดับการท่องเที่ยวเชิงประเพณีวัฒนธรรม

กิจกรรม: พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตาม
หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน

3. ชื่อแผนงานบูรณาการ/แผนงานยุทธศาสตร์

แผนงานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค

4. ความสอดคล้อง/ความเชื่อมโยง (โปรดระบุ)

ยุทธศาสตร์ชาติ: ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

แผนปฏิรูปประเทศ: ด้านเศรษฐกิจ

ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12: การพัฒนาภาค
เมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ

ยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการ

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การจัดการศึกษาเพื่อความมั่นคงของชาติ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การผลิตและพัฒนากำลังคน รวมทั้งงานวิจัย และนวัตกรรมที่สอดคล้อง
กับความต้องการของการพัฒนาประเทศ

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างโอกาสทางการศึกษาต่อเนื่องตลอดชีวิตอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม

ยุทธศาสตร์ที่ 5 การจัดการศึกษา เพื่อสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ยุทธศาสตร์ที่ 6 การพัฒนาระบบบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพ

5. หลักการและเหตุผล

ปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบันนับวันจะมีบทบาทและเพิ่มความท้าทายในการจัดการให้กับองค์กร
ปกครองส่วนท้องถิ่นแทบทุกแห่งในประเทศไทย เนื่องจากปริมาณขยะที่เพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากร การพัฒนา

เศรษฐกิจและสังคม ประกอบกับการขาดการจัดการที่ถูกสุขลักษณะ ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาในด้านต่างๆ อาทิ เป็นแหล่งสะสมเชื้อโรค การส่งกลิ่นเหม็นรบกวน น้ำชะขยะปนเปื้อนต่อน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบบริเวณกองขยะ ดังนั้นการต่อต้านการทิ้งขยะจึงได้เกิดขึ้นในหลายๆ ท้องถิ่นในประเทศไทย

ในปัจจุบันความพยายามในการนำหลักการบริหารจัดการขยะ 3Rs ซึ่งประกอบด้วย **การลดปริมาณการเกิดขยะ ณ แหล่งกำเนิด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำมาเปลี่ยนแปลงสภาพกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)** ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการแก้ไขปัญหาในการจัดการขยะมูลฝอยที่ต้นทางขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หลายๆ แห่งในประเทศไทย โดยผ่านการส่งเสริมผ่านโครงการต่างๆ อาทิ โครงการธนาคารขยะชุมชน ขยะแลกแต้ม ขยะแลกไข่หรือสิ่งของ เป็นต้น ทั้งนี้การดำเนินการในลักษณะดังกล่าวส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปในส่วนขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับมารีไซเคิลใหม่ได้ ซึ่งมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 20-30 สำหรับขยะอินทรีย์ในครัวเรือนที่มีสัดส่วนมากถึงร้อยละ 40-50 ยังขาดการจัดการที่เป็นระบบและเป็นต้นแบบให้กับชุมชนที่จะสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง และพึ่งพาทรัพยากรในพื้นที่ให้มากที่สุด และประโยชน์ที่ได้สามารถนำกลับมาใช้ในพื้นที่ชุมชนมากที่สุดตามหลักการได้ประโยชน์ร่วมกัน (Win-Win Situation) โดยการปรับเปลี่ยนแนวคิดและมุมมองของคนในชุมชนให้มองเห็นคุณค่าของขยะอินทรีย์ (Wastes to Resources) และทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในพื้นที่ชุมชน และพัฒนากิจกรรมการจัดการขยะอินทรีย์ให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ซึ่งประชากรส่วนใหญ่ของภาคอีสานตอนบน 2 (สกลนคร นครพนม มุกดาหาร) มีอาชีพหลัก คือ การทำนา และอาชีพเสริม คือ การเลี้ยงสัตว์ และการปลูกพืชระยะสั้น เช่น เลี้ยงปลา เลี้ยงไก่ ปลูกพริก มะเขือเทศ แตงกวา ข้าวโพด และพืชผักต่างๆ เป็นต้น ซึ่งมีความจำเป็นจะต้องใช้อาหารสัตว์ และปุ๋ยในการทำอาชีพเกษตรกรรม

ในด้านการใช้พลังงานในครัวเรือนนั้นพบว่า ในปัจจุบันการใช้ก๊าซ LPG เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การผลิตก๊าซ LPG ในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้งาน จึงต้องมีการนำเข้าก๊าซ LPG จากต่างประเทศ การใช้ LPG เฉลี่ยต่อวันในช่วงครึ่งแรกของปี 2560 อยู่ที่ 498 ล้าน กก./เดือน เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนคิดเป็น 2.3% มีการนำเข้าภายในประเทศ 43 ล้าน กก./เดือน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 8.6% ของการใช้ก๊าซ LPG ทั้งหมด (กรมธุรกิจพลังงาน, 2560) ดังนั้น พลังงานทดแทนถือเป็นพลังงานทางเลือกที่ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงาน ทั้งยังหาได้จากธรรมชาติและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้รวมทั้งลดมลพิษอีกด้วย การบูรณาการการจัดการขยะมูลฝอยที่ต้นทางโดยการเปลี่ยนขยะอินทรีย์ให้เป็นพลังงานมีเทน โดยให้อยู่ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ถังบรรจุก๊าซไปอมีเทนอัด (Compressed Biomethane Gas, CBG) สำหรับใช้ทดแทนก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในครัวเรือน ซึ่งได้มาจากกระบวนการหมักแบบไร้อากาศโดยใช้ขยะอินทรีย์ในครัวเรือน/ชุมชน เป็นวัตถุดิบ โดยได้ผลิตภัณฑ์เป็นก๊าซชีวภาพซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นก๊าซหุงต้มภายในครัวเรือนได้ ดังนั้น CBG จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน ซึ่งในปัจจุบันราคาก๊าซ LPG อยู่ที่ 21.15 บาท/กิโลกรัม (ข้อมูลเดือนกันยายน 2560) ในขณะที่ CBG ที่ได้จากการจัดการขยะมูลฝอยในครัวเรือนมีราคาอยู่ที่ 12 บาท/กิโลกรัม (สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์) โดยค่าความร้อนของก๊าซ LPG 46.1 MJ/kg และค่าความร้อนของมีเทน 39.82 MJ/kg ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีก๊าซทั้ง 2 ชนิดมีค่าพลังงานความร้อนใกล้เคียงกัน ซึ่งศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะอินทรีย์ 25-65 ลิตร/กิโลกรัมของขยะที่

ใส่ (Zeshan, 2013) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานะแวดล้อมขณะเดินระบบ นอกจากนี้สิ่งที่เหลือจากกระบวนการหมักยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อเพื่อเป็นสารบำรุงดินที่ให้ธาตุไนโตรเจนและพัฒนาเป็นปุ๋ยเพื่อใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย

การกำจัดมูลฝอยอินทรีย์นั้นพบว่าหนอนแมลงมีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายเศษอาหาร (Food Scrapes) ขยะเปียกจากชุมชน (Municipal Garbage) มูลสัตว์ (Manure) รวมทั้งเศษไม้ที่เน่าเปื่อยผุพัง (Rotting Plant Materials) ได้แก่หนอนแมลงวันลาย (Black Soldier Fly) หรือมีชื่อทางวิทยาศาสตร์เรียกว่า *Hermetia illucens* ตัวเต็มวัยมีความยาวประมาณ 4-6 มิลลิเมตร พบได้ทั่วไปในสภาพภูมิอากาศเขตร้อนและเขตอบอุ่น เป็นแมลงที่ไม่นำโรคและไม่เป็นศัตรูพืช สามารถควบคุมแมลงวันบ้าน (*Musca domestica*) ได้ (Cickova, Newton, and Kozanek, 2015) นอกจากนี้ทางทีวิจัยได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพการย่อยสลายขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายพบว่าสามารถย่อยขยะอินทรีย์ได้ 80-90% และจากการศึกษาพบว่า หนอนแมลงวันลายมีโปรตีน 42% ไขมัน 35% พลังงาน กิโลแคลอรี 2,900 (กุลชาติและทัศนีย์, 2554) และมีราคาขายในตลาดโลกกิโลกรัมละ 1,000-1,200 บาท³

ดังนั้นแนวคิดการจัดตั้งศูนย์พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้หนอนแมลงวันลายในการย่อยขยะอินทรีย์ ซึ่งผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย สามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูงได้ ตลอดจนมีการผลิตก๊าซชีวภาพอัดถังโดยการเปลี่ยนขยะอินทรีย์เป็นพลังงานเพื่อประชาชนในชุมชน เป็นโครงการที่มุ่งถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี ฝึกฝนทักษะ สร้างงานเพื่อชุมชน เพิ่มรายได้ให้กับคนในชุมชน ลดการใช้ปุ๋ยเคมี ส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ตั้งแต่ต้นทาง และลดปัญหาการจัดการขยะอินทรีย์ในครัวเรือนที่มีสัดส่วนสูงถึง 40-50% ขององค์ประกอบขยะทั้งหมด ซึ่งเป็นช่องทางที่มีศักยภาพและประสิทธิภาพสูงในการแก้ไขปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community Based Solid Waste Management: CBM) ทุกคนในชุมชนได้รับผลประโยชน์ กำไร หรือรายได้ที่เกิดขึ้น มีการบริหารจัดการโดยสมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

6. วัตถุประสงค์โครงการ

- 5) เพื่อพัฒนาหลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายและการผลิตถังบรรจุก๊าซไปโอมิเทนจากขยะอินทรีย์เพื่อใช้ในครัวเรือน
- 6) เพื่อพัฒนาหลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง
- 7) เพื่อพัฒนาศูนย์การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน
- 8) เพื่อสร้างผู้ประกอบการมืออาชีพด้านผลผลิตจากการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์ชุมชน ที่สามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม ภายใต้หลักคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

³ <https://weshop.co.th/amazon/search/black%20soldier%20fly.html>

7. เป้าหมายโครงการ

ตัวชี้วัด		ค่าเป้าหมาย
7.1 เชนงปริมาณ	13) จำนวนศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม	5 ศูนย์
	14) จำนวนระบบกำจัดขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย	5 ชุด
	15) จำนวนระบบผลิตอาหารสัตว์จากหนอนแมลงวันลาย	5 ชุด
	16) จำนวนระบบหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิตถังบรรจุก๊าซไบโอมิเทนอัด	5 ชุด
	17) จำนวนหลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย การหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิต ถังบรรจุก๊าซไบโอมิเทนอัดและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง	3 หลักสูตร
	18) จำนวนผู้นำชุมชน ทสม. อสม. และเกษตรกรที่ได้รับความรู้และสามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการขยะอินทรีย์ ภายใต้หลักคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และเข้าใจหลักการบริหารและการตลาดของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น	250 คน
7.2 เชนงคุณภาพ	19) ร้อยละความพึงพอใจของการบริหารจัดการศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม	80
	2) ร้อยละความพึงพอใจในการอบรมหลักสูตร หลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย การหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิต ถังบรรจุก๊าซไบโอมิเทนอัดและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง	80
	3) ร้อยละความพึงพอใจในการใช้ถังบรรจุก๊าซไบโอมิเทนอัด	80
7.3 เชนงเวลา	ร้อยละของงานที่แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด	100
7.4 เชนงค่าใช้จ่าย	ร้อยละการเบิกจ่ายเป็นไปตามแผนการใช้จ่ายเงินงบประมาณ	100

8. ระยะเวลาดำเนินการ: 1 ตุลาคม 2561-30 กันยายน 2562

9. กิจกรรมที่ดำเนินการภายในโครงการ / กิจกรรม

กิจกรรมที่ 1 พัฒนาหลักสูตรการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน จำนวน 3 หลักสูตร

กิจกรรมที่ 2 การคัดเลือกชุมชนและกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพเพื่อเป็นต้นแบบศูนย์การเรียนรู้

กิจกรรมที่ 3 พัฒนาศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม

กิจกรรมที่ 4 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจำนวน 3 หลักสูตร

กิจกรรมที่ 5 การติดตามและประเมินผลโครงการและแลกเปลี่ยนเรียนรู้การ Coaching ผู้ประกอบการที่ผ่านการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 3 ปี เพื่อให้สามารถสร้างธุรกิจได้ (Startup)

10. ผลการดำเนินงาน

10.1 สรุปผลการดำเนินงานในภาพรวมทั้งหมด

10.1.1 การพัฒนาหลักสูตร

ดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและได้ร่วมกันพัฒนาหลักสูตรจำนวน 1 หลักสูตร ได้แก่หลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายเสร็จสิ้นสมบูรณ์ โดยเนื้อหาหลักสูตรประกอบไปด้วย 1) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแมลงวันลาย 2) ขั้นตอนการเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย 3) โรงเรือนและอุปกรณ์สำหรับการเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย และ 4) การประยุกต์ใช้หนอนแมลงวันกำจัดขยะอินทรีย์ในครัวเรือน

ในการดำเนินการขั้นต่อไปจะดำเนินการพัฒนาหลักสูตรจำนวน 2 หลักสูตร ได้แก่หลักสูตรการหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิตถังบรรจุก๊าซไปโอมิเทนอัด และหลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง

10.1.2 การคัดเลือกชุมชนเป้าหมายที่มีศักยภาพเพื่อเป็นต้นแบบศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชนฯ

ดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการคัดเลือกพื้นที่ พร้อมทั้งเสนอเกณฑ์ในการคัดเลือกพื้นที่ ดังนี้

- 1) เป็นชุมชนที่มีขยะอินทรีย์ในปริมาณเพียงพอต่อการเลี้ยงหนอนแมลงวันลายและการผลิตแก๊สชีวภาพ
- 2) เป็นชุมชนที่มีผู้นำชุมชนที่เข้มแข็งและมีจำนวนครัวเรือนเข้าร่วมโครงการไม่น้อยกว่า 50 ครัวเรือนต่อชุมชน
- 3) เป็นชุมชนที่สนใจเข้าร่วมโครงการและต้องการเป็นศูนย์การเรียนรู้ในการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน
- 4) ผู้เข้าร่วมโครงการจะต้องจัดบันทึกรายละเอียดในการดำเนินโครงการตลอดระยะเวลาโครงการ
- 5) ศึกษาต้นทุนทางสังคม (Social Capita) ทั้งกลุ่มการทำงาน กิจกรรมกลุ่มในชุมชนที่มีต้นทุน เพื่อการพัฒนาต่อยอด
- 6) ชุมชนที่มีการดำเนินโครงการธนาคารขยะ หรือการคัดแยกขยะรีไซเคิลที่เข้มแข็ง
- 7) เลือกชุมชนที่มีความพร้อมโดยมีศูนย์เรียนรู้เดิม หรือมีโรงทำปุ๋ยอินทรีย์หมู่บ้านที่มีการดำเนินการอยู่แล้ว เพื่อลดปัญหาการจัดหาพื้นที่ใหม่

โดยมีพื้นที่ที่ถูกเสนอชื่อในการเข้ารับการพิจารณาจำนวน 16 แห่ง ได้แก่ เทศบาลตำบลกุดบาก องค์การบริหารส่วนตำบลเหล่าโพ้นคือ องค์การบริหารส่วนตำบลสว่างแดนดิน องค์การบริหารส่วนตำบลม่วง ชุมชนบ้านแหลมทองพัฒนา ทต.วานรนิวาส องค์การบริหารส่วนตำบลพังโคน เทศบาลตำบลเหล่าปอแดง เทศบาลตำบลพรรณานาคร

ชุมชนดงหลวง อบต.บึงทวาย เทศบาลตำบลตองโขบ องค์การบริหารส่วนตำบลดงมะไฟ องค์การบริหารส่วนตำบลคำตาก้า เทศบาลตำบลอากาศอำนวย ชุมชนบ้านหนองบัวทอง อบต.ห้วยยาง เทศบาลตำบลจิวัดอน และศูนย์ศึกษาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ทั้งนี้มีพื้นที่ที่มีศักยภาพและได้รับการคัดเลือกเพื่อเป็นศูนย์เรียนรู้ด้านการจัดการขยะอินทรีย์โดยหนองแมลงวันลายและการหมักแก๊สชีวภาพอัดถึง จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ เทศบาลตำบลกุดบาก เทศบาลตำบลอากาศอำนวย องค์การบริหารส่วนตำบลสว่างแดนดิน และ องค์การบริหารส่วนตำบลม่วง

สำหรับพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเป็นศูนย์เรียนรู้เฉพาะการกำจัดขยะอินทรีย์โดยหนองแมลงวันลาย ได้แก่ เทศบาลตำบลตองโขบ และการกำจัดขยะอินทรีย์ระดับครัวเรือนได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลดงมะไฟ นอกจากนี้ มีการคัดเลือกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ข้าวฮางอก ชุมชนดงหลวง องค์การบริหารส่วนตำบลบึงทวายในการติดตั้งระบบการกำจัดขยะอินทรีย์โดยระบบแก๊สชีวภาพเพื่อนำไปใช้ในการอบข้าวฮางอก อันจะเป็นการส่งเสริมให้ชุมชนใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในพื้นที่และการพึ่งพาตนเองมากที่สุด

10.2 ความหน้าการดำเนินงานในแต่ละไตรมาส

- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 1 ได้ร้อยละ...20.....
- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 2 ได้ร้อยละ.....
- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 3 ได้ร้อยละ.....
- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 4 ได้ร้อยละ.....

10.3 รายงานผลการดำเนินงานตามเป้าหมาย

ตัวชี้วัด	เป้าหมาย		ผลการดำเนินงาน	
	หน่วยนับ	จำนวน	หน่วยนับ	จำนวน
จำนวนผู้ผ่านการอบรม	คน	250	คน	0

11. ผลผลิต (output) ผลลัพธ์ (outcome) และผลกระทบ (impact)

- 11.1 ผลผลิต.....ไม่มี.....
- 11.2 ผลลัพธ์ไม่มี.....
- 11.3 ผลกระทบ.....ไม่มี.....
- 11.4 การประเมินผล โดยเปรียบเทียบผลผลิต ผลลัพธ์ ผลกระทบ กับเป้าหมายโครงการที่ระบุไว้ในข้อ 7

บรรลุ ร้อยละ..... ไม่บรรลุ ร้อยละ.....

ไม่สามารถประเมินผลได้ เนื่องจากอยู่ในช่วงการดำเนินการในไตรมาสแรก ทั้งนี้เป้าหมายที่บรรลุเฉพาะในส่วนจำนวนศูนย์ที่มีศักยภาพจำนวน 5 ศูนย์ได้ดำเนินการคัดเลือกเสร็จสิ้นในไตรมาสแรก

12. สถานะโครงการ ยังไม่สิ้นสุดโครงการ สิ้นสุดโครงการแล้ว

13. งบประมาณ

13.1 งบประมาณที่ได้รับ จำนวน 4,566,100 บาท

13.2 แหล่งงบประมาณ งบประมาณแผ่นดิน หมวดเงินอุดหนุน

13.2 งบประมาณที่ใช้ในไตรมาส

	แผนการใช้จ่าย งบประมาณ* (ล้านบาท)	ผลการใช้จ่ายงบประมาณ** (ล้านบาท)	
		จากระบบ GFMS	จากการใช้จ่ายจริงที่ตัดยอดในระบบ ของมหาวิทยาลัย
ประจำไตรมาสที่ 1	- พัฒนาหลักสูตร 0.056 - คัดเลือกชุมชน 0.036 - ค่าวัสดุสำนักงาน โทรศัพท์ ไปรษณีย์ 0.0125	- พัฒนาหลักสูตร 0.056 - คัดเลือกชุมชน 0.036 - ค่าวัสดุสำนักงาน โทรศัพท์ ไปรษณีย์ 0.0125	- พัฒนาหลักสูตร 0.032 - คัดเลือกชุมชน 0.04 - ค่าวัสดุสำนักงาน โทรศัพท์ ไปรษณีย์ 0.004
ประจำไตรมาสที่ 2		(ข้อมูล ณ วันที่ 31 มี.ค. 62)	(ข้อมูล ณ วันที่ 31 มี.ค. 62)
ประจำไตรมาสที่ 3		(ข้อมูล ณ วันที่ 30 มิ.ย. 62)	(ข้อมูล ณ วันที่ 30 มิ.ย. 62)
ประจำไตรมาสที่ 4		(ข้อมูล ณ วันที่ 30 ก.ย. 62)	(ข้อมูล ณ วันที่ 30 ก.ย. 62)
สะสม	0.105	0.105	0.076

14. ปัญหา อุปสรรค ข้อเสนอแนะ

การดำเนินงานในไตรมาสแรกยังไม่พบปัญหาอุปสรรคใดๆ การดำเนินงานยังคงเป็นไปตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ มีเฉพาะในส่วนตามข้อเสนอโครงการกำหนดศูนย์จัดการขยะอินทรีย์โดยหนองแมลงวันลาย และระบบแก๊สชีวภาพ จำนวน 5 ศูนย์ แต่เนื่องจากมีความต้องการจากชุมชนบางแห่งมีความจำเป็นและความพร้อมในการเป็นศูนย์เรียนรู้ระบบใดระบบหนึ่ง ทำให้บางพื้นที่ติดตั้งเฉพาะระบบเพาะเลี้ยงหนองแมลงวันลายและบางพื้นที่เฉพาะระบบแก๊สชีวภาพ แต่ทั้งนี้ระบบทั้งหมดครบ 5 ชุดตามข้อเสนอโครงการ และมีบางชุมชนต้องการระบบการกำจัดขยะในระดับครัวเรือน คณะผู้ดำเนินงานจึงเพิ่มพื้นที่การเรียนรู้อีก 1 แห่ง ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลดงมะไฟ

15. แผนที่จะดำเนินการต่อไป

- 1) พัฒนาหลักสูตรการหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิตถังบรรจุก๊าซไบโอมีเทนอัด และหลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนองแมลงวันลายให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์และอาหารสัตว์โปรตีนสูง
- 2) พัฒนาศูนย์เรียนรู้การจัดการขยะอินทรีย์โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- 3) การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในการจัดการขยะอินทรีย์โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม

16. ประโยชน์ที่สาธารณชนได้รับ

- 4) เปิดโอกาสให้ประชาชนได้เรียนรู้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อบริบทของพื้นที่ในการจัดการขยะอินทรีย์ในครัวเรือน
- 5) ได้ผลิตผลิตภัณฑ์จากขยะอินทรีย์ ก๊าซไบโอมีเทน และหนองโปรตีนสูงที่สามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพเกษตรกรรมและการเลี้ยงสัตว์
- 6) ได้รูปแบบการบริหารจัดการขยะอินทรีย์ในชุมชนโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (CBM) โดยแนวคิดการได้ประโยชน์ร่วมกันของคนในชุมชน (Win-Win Situation)

ภาคผนวก ค

แบบรายงานความก้าวหน้าผลการดำเนินงานโครงการ/กิจกรรม ตามแผนงานบูรณาการ/แผนงานยุทธศาสตร์
ไตรมาสที่ 2 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา/หน่วยงาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร / คณะ
วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

2. ชื่อโครงการ/กิจกรรม

โครงการ: โครงการยกระดับการท่องเที่ยวเชิงประเพณีวัฒนธรรม

กิจกรรม: พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตาม
หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน

3. ชื่อแผนงานบูรณาการ/แผนงานยุทธศาสตร์

แผนงานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค

4. ความสอดคล้อง/ความเชื่อมโยง (โปรดระบุ)

ยุทธศาสตร์ชาติ ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

แผนปฏิรูปประเทศ ด้านสังคม

ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12

ยุทธศาสตร์ที่ 9 การพัฒนาภาค เมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ

ยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการ

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การจัดการศึกษาเพื่อความมั่นคงของชาติ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การผลิตและพัฒนากำลังคน รวมทั้งงานวิจัย และนวัตกรรมที่สอดคล้อง
กับความต้องการของการพัฒนาประเทศ

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างโอกาสทางการศึกษาต่อเนื่องตลอดชีวิตอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม

ยุทธศาสตร์ที่ 5 การจัดการศึกษา เพื่อสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ยุทธศาสตร์ที่ 6 การพัฒนาระบบบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพ

5. หลักการและเหตุผล

ปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบันนับวันจะมีบทบาทและเพิ่มความท้าทายในการจัดการให้กับองค์กร
ปกครองส่วนท้องถิ่นแทบทุกแห่งในประเทศไทย เนื่องจากปริมาณขยะที่เพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากร การพัฒนา
เศรษฐกิจและสังคม ประกอบกับการขาดการจัดการที่ถูกสุขลักษณะ ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาในด้านต่างๆ อาทิ เป็น

แหล่งสะสมเชื้อโรค การส่งกลิ่นเหม็นรบกวน น้ำชะขยะปนเปื้อนต่อน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบบริเวณกองขยะ ดังนั้นการต่อต้านการทิ้งขยะจึงได้เกิดขึ้นในหลายๆ ท้องถิ่นในประเทศไทย

ในปัจจุบันความพยายามในการนำหลักการบริหารจัดการขยะ 3Rs ซึ่งประกอบด้วย การลดปริมาณการเกิดขยะ ณ แหล่งกำเนิด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำมาเปลี่ยนแปลงสภาพกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการแก้ไขปัญหาในการจัดการขยะมูลฝอยที่ต้นทางขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หลายๆ แห่งในประเทศไทย โดยผ่านการส่งเสริมผ่านโครงการต่างๆ อาทิ โครงการธนาคารขยะชุมชน ขยะแลกแต้ม ขยะแลกไข่หรือสิ่งของ เป็นต้น ทั้งนี้การดำเนินการในลักษณะดังกล่าวส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปในส่วนขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับมารีไซเคิลใหม่ได้ ซึ่งมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 20-30 สำหรับขยะอินทรีย์ในครัวเรือนที่มีสัดส่วนมากถึงร้อยละ 40-50 ยังขาดการจัดการที่เป็นระบบและเป็นต้นแบบให้กับชุมชนที่จะสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง และพึ่งพาทรัพยากรในพื้นที่ให้มากที่สุด และประโยชน์ที่ได้สามารถนำกลับมาใช้ในพื้นที่ชุมชนมากที่สุดตามหลักการได้ประโยชน์ร่วมกัน (Win-Win Situation) โดยการปรับเปลี่ยนแนวคิดและมุมมองของคนในชุมชนให้มองเห็นคุณค่าของขยะอินทรีย์ (Wastes to Resources) และทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในพื้นที่ชุมชน และพัฒนากิจกรรมการจัดการขยะอินทรีย์ให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ซึ่งประชากรส่วนใหญ่ของภาคอีสานตอนบน 2 (สกลนคร นครพนม มุกดาหาร) มีอาชีพหลัก คือ การทำนา และอาชีพเสริม คือ การเลี้ยงสัตว์ และการปลูกพืชระยะสั้น เช่น เลี้ยงปลา เลี้ยงไก่ ปลูกพริก มะเขือเทศ แตงกวา ข้าวโพด และพืชผักต่างๆ เป็นต้น ซึ่งมีความจำเป็นจะต้องใช้อาหารสัตว์ และปุ๋ยในการทำอาชีพเกษตรกรรม

ในด้านการใช้พลังงานในครัวเรือนนั้นพบว่า ในปัจจุบันการใช้ก๊าซ LPG เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การผลิตก๊าซ LPG ในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้งาน จึงต้องมีการนำเข้าก๊าซ LPG จากต่างประเทศ การใช้ LPG เฉลี่ยต่อวันในช่วงครึ่งแรกของปี 2560 อยู่ที่ 498 ล้าน กก./เดือน เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนคิดเป็น 2.3% มีการนำเข้าภายในประเทศ 43 ล้าน กก./เดือน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 8.6% ของการใช้ก๊าซ LPG ทั้งหมด (กรมธุรกิจพลังงาน, 2560) ดังนั้น พลังงานทดแทนถือเป็นพลังงานทางเลือกที่ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงาน ทั้งยังหาได้จากธรรมชาติและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้รวมทั้งลดมลพิษอีกด้วย การบูรณาการการจัดการขยะมูลฝอยที่ต้นทางโดยการเปลี่ยนขยะอินทรีย์ให้เป็นพลังงานมีเทน โดยให้อยู่ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ถังบรรจุก๊าซไบโอมีเทนอัด (Compressed Biomethane Gas, CBG) สำหรับใช้ทดแทนก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในครัวเรือน ซึ่งได้มาจากการบวนการหมักแบบไร้อากาศโดยใช้ขยะอินทรีย์ในครัวเรือน/ชุมชน เป็นวัตถุดิบ โดยได้ผลิตภัณฑ์เป็นก๊าซชีวภาพซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นก๊าซหุงต้มภายในครัวเรือนได้ ดังนั้น CBG จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน ซึ่งในปัจจุบันราคาก๊าซ LPG อยู่ที่ 21.15 บาท/กิโลกรัม (ข้อมูลเดือนกันยายน 2560) ในขณะที่ CBG ที่ได้จากการจัดการขยะมูลฝอยในครัวเรือนมีราคาอยู่ที่ 12 บาท/กิโลกรัม (สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์) โดยค่าความร้อนของก๊าซ LPG 46.1 MJ/kg และค่าความร้อนของมีเทน 39.82 MJ/kg ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีก๊าซทั้ง 2 ชนิดมีค่าพลังงานความร้อนใกล้เคียงกัน ซึ่งศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะอินทรีย์ 25-65 ลิตร/กิโลกรัมของขยะที่ใส่ (Zeshan, 2013) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานะแวดล้อมขณะเดินระบบ นอกจากนี้สิ่งที่เหลือจากกระบวนการหมักยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อเพื่อเป็นสารบำรุงดินที่ให้ธาตุไนโตรเจนและพัฒนาเป็นปุ๋ยเพื่อใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย

การกำจัดขยะมูลฝอยอินทรีย์นั้นพบว่า หนอนแมลงมีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายเศษอาหาร (Food Scrapes) ขยะเปียกจากชุมชน (Municipal Garbage) มูลสัตว์ (Manure) รวมทั้งเศษไม้ที่เน่าเปื่อยผุพัง (Rotting Plant Materials) ได้แก่ หนอนแมลงวันลาย (Black Soldier Fly) หรือมีชื่อทางวิทยาศาสตร์เรียก *Hermetia illucens* ตัวเต็มวัยมีความยาวประมาณ 4-มิลลิเมตร พบได้ทั่วไปในสภาพภูมิอากาศเขตร้อนและ 6 เขตอบอุ่นเป็นแมลงที่ไม่นำโรคและไม่เป็นศัตรูพืช สามารถควบคุมแมลงวันบ้าน (*Musca domestica*) ได้ (Cickova, Newton, and Kozanek, 2015) นอกจากนี้ทางทีมวิจัยได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพการย่อยสลายขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายพบว่าสามารถย่อยขยะอินทรีย์ได้ 80-90% และจากการศึกษาพบว่า หนอนแมลงวันลายมีโปรตีน 42% ไขมัน 35% พลังงาน กิโลแคลอรี 2,900 (กุลชาติและทัศนีย์, 2554) และมีราคาขายในตลาดโลกกิโลกรัมละ 1,000-1,200 บาท⁴

ดังนั้นแนวคิดการจัดตั้งศูนย์พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้หนอนแมลงวันลายในการย่อยสลายอินทรีย์ ซึ่งผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย สามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูงได้ ตลอดจนมีการผลิตก๊าซชีวภาพอัดถังโดยการเปลี่ยนขยะอินทรีย์เป็นพลังงานเพื่อประชาชนในชุมชน เป็นโครงการที่มุ่งถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี ฝึกฝนทักษะ สร้างงานเพื่อชุมชน เพิ่มรายได้ให้กับคนในชุมชน ลดการใช้ปุ๋ยเคมี ส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ตั้งแต่ต้นทาง และลดปัญหาการจัดการขยะอินทรีย์ในครัวเรือนที่มีสัดส่วนสูงถึง 40-50% ขององค์ประกอบขยะทั้งหมด ซึ่งเป็นช่องทางที่มีศักยภาพและประสิทธิภาพสูงในการแก้ไขปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community Based Solid Waste Management: CBM) ทุกคนในชุมชนได้รับผลประโยชน์ กำไร หรือรายได้ที่เกิดขึ้น มีการบริหารจัดการโดยสมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

6. วัตถุประสงค์โครงการ

- 9) เพื่อพัฒนาหลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายและการผลิตถังบรรจุก๊าซไปโอมิเทนจากขยะอินทรีย์เพื่อใช้ในครัวเรือน
- 10) เพื่อพัฒนาหลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง
- 11) เพื่อพัฒนาศูนย์การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน
- 12) เพื่อสร้างผู้ประกอบการมืออาชีพด้านผลผลิตจากการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์ชุมชน ที่สามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม ภายใต้หลักคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

⁴ <https://weshop.co.th/amazon/search/black%20soldier%20fly.html>

7. เป้าหมายโครงการ

ตัวชี้วัด		ค่าเป้าหมาย
7.1 เจริญปริมาณ	จำนวนผู้ผ่านการอบรม	250 คน

8. ระยะเวลาดำเนินการ: 1 ตุลาคม 2561-30 กันยายน 2562

9. กิจกรรมที่ดำเนินการภายในโครงการ / กิจกรรม

- กิจกรรมที่ 1 พัฒนาหลักสูตรการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน จำนวน 3 หลักสูตร
- กิจกรรมที่ 2 การคัดเลือกชุมชนและกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพเพื่อเป็นต้นแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ
- กิจกรรมที่ 3 พัฒนาศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- กิจกรรมที่ 4 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจำนวน 3 หลักสูตร
- กิจกรรมที่ 5 การติดตามและประเมินผลโครงการและแลกเปลี่ยนเรียนรู้การ Coaching ผู้ประกอบการที่ผ่านการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 3 ปี เพื่อให้สามารถสร้างธุรกิจได้ (Startup)

10. ผลการดำเนินงาน

10.1 สรุปผลการดำเนินงานในภาพรวมทั้งหมด

10.1.1 การพัฒนาหลักสูตร

ดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและได้ร่วมกันพัฒนาหลักสูตรจำนวน 2 หลักสูตร ได้แก่หลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย ซึ่งเสร็จสิ้นในไตรมาสที่ 1 และในไตรมาสที่ 2 พัฒนาหลักสูตรการหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิตถังบรรจุก๊าซไปโอมิเจนอัด โดยเนื้อหาประกอบด้วย 1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบหมักแบบไร้อากาศ (Anaerobic Digestion) ซึ่งเป็นระบบที่ผลิตก๊าซชีวภาพ 2) กลไกการเดินระบบถังหมักก๊าซชีวภาพ 3) วิธีการใช้และขั้นตอนการเดินระบบถังหมักก๊าซชีวภาพ 4) ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการใช้ระบบและข้อควรปฏิบัติ โดยได้จัดทำเป็นคู่มือการใช้งานถังหมักก๊าซชีวภาพพร้อมทั้งหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อให้ผู้ใช้งานมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเมื่อนำไปปฏิบัติและเห็นผลอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งได้มีการจัดพิมพ์คู่มือการใช้งานถังหมักก๊าซชีวภาพ (ISBN 978-616-278-506-1) จำนวน 300 เล่มสำหรับผู้เข้าร่วมอบรมและผู้ปฏิบัติงาน

10.1.2 การติดตั้งระบบหมักก๊าซชีวภาพและทดสอบระบบ

ดำเนินงานติดตั้งระบบหมักก๊าซชีวภาพรวมทั้งทดสอบระบบในพื้นที่ที่ได้รับการคัดเลือกจากคณะกรรมการทั้งหมด 5 แห่ง ได้แก่ 1) องค์การบริหารส่วนตำบลม่วง 2) เทศบาลตำบลอากาศอำนวย 3) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านดงหลวง 4) องค์การบริหารส่วนตำบลสว่างแดนดิน ละ 5) กลุ่มเลี้ยงสุกร เทศบาลตำบลกุดบาก

ระบบที่นำมาติดตั้งเป็นระบบหมักก๊าซชีวภาพแบบ 1 ถึงขนาด 1000 ลิตร ประกอบด้วยที่ใส่อาหาร
 ท่อน้ำล้น ท่อน้ำตะกอนออก ถังเก็บก๊าซ อุปกรณ์ทำความสะอาดก๊าซชีวภาพ เครื่องอัดก๊าซชีวภาพ และหัวจ่ายก๊าซ
 ซึ่งทำการติดตั้งพร้อมทั้งทดสอบระบบเรียบร้อยทั้ง 5 แห่ง

10.1.3 อบรมเชิงปฏิบัติการระบบหมักก๊าซชีวภาพ การดำเนินงานและบำรุงดูแลรักษาระบบ ตลอดจนการอัด
 ก๊าซชีวภาพเพื่อใช้จ่ายในครัวเรือนทั้ง 5 แห่งดังกล่าว

10.1.4 พัฒนาศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชนโดยหนองแมลงวันลาย

ดำเนินการพัฒนาศูนย์จัดการเรียนรู้เดิมเป็นศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชนโดยหนองแมลงวันลาย
 เสร็จสิ้นจำนวน 4 แห่งได้แก่ 1) องค์การบริหารส่วนตำบลม่วง 2) เทศบาลตำบลกุดบาก 3) เทศบาลตำบลดงโขบ
 และ 4) โรงเรียนท่านผู้หญิงจันทิมาพิงบารมี อำเภอสร้างค้อ

10.1.5 อบรมเชิงปฏิบัติการผู้นำที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการเพาะเลี้ยงหนองแมลงวันลาย

ในขั้นแรกมีการอบรมเชิงปฏิบัติการผู้นำของแต่ละชุมชนที่มีบทบาทหน้าที่ในการติดตั้งระบบการ
 เพาะเลี้ยงหนองแมลงวันลาย การดูแล ดำเนินการและบำรุงรักษาระบบการจัดการขยะอินทรีย์โดยหนองแมลงวัน
 ลาย และการเพาะเลี้ยงหนองแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง โดยดำเนินการทั้งสิ้น 4 แห่งดังกล่าวข้างต้น

10.2 ความก้าวหน้าการดำเนินงานในแต่ละไตรมาส

- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 1 ได้ร้อยละ...20.....
- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 2 ได้ร้อยละ...45.....
- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 3 ได้ร้อยละ.....
- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 4 ได้ร้อยละ.....

10.3 รายงานผลการดำเนินงานตามเป้าหมาย

ตัวชี้วัด	เป้าหมาย		ผลการดำเนินงาน	
	หน่วยนับ	จำนวน	หน่วยนับ	จำนวน
จำนวนผู้ผ่านการอบรม	คน	250	คน	0
1) ระบบก๊าซชีวภาพ	คน	250	คน	267
2) การจัดการขยะอินทรีย์โดย หนองแมลงวันลายและ การเพาะเลี้ยงหนอง แมลงวันลายเพื่อเป็น อาหารสัตว์โปรตีนสูง	คน	250	คน	157

11. ผลผลิต (output) ผลลัพธ์ (outcome) และผลกระทบ (impact)

11.1 ผลผลิต

11.1.1 จำนวนผู้ผ่านการอบรมการผลิตก๊าซชีวภาพและการนำไปใช้ประโยชน์จำนวน 267 คน

11.1.2 จำนวนผู้ผ่านการอบรมการจัดการขยะอินทรีย์โดยหมอนแมลงวันลายและการเพาะเลี้ยงหมอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง จำนวน 157 คน

11.2 ผลลัพธ์ไม่มี.....

11.3 ผลกระทบ.....ไม่มี.....

11.4 การประเมินผล โดยเปรียบเทียบผลผลิต ผลลัพธ์ ผลกระทบ กับเป้าหมายโครงการที่ระบุไว้ในข้อ 7

- บรรลุ ร้อยละ 100 (การอบรมระบบก๊าซชีวภาพ) ไม่บรรลุ ร้อยละ 37.20 (ระบบการเพาะเลี้ยงหมอนแมลงวันลายเพื่อกำจัดขยะอินทรีย์และเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง)
- ไม่สามารถประเมินผลได้ เนื่องจาก.....

12. สถานะโครงการ ยังไม่สิ้นสุดโครงการ สิ้นสุดโครงการแล้ว

13. งบประมาณ

13.1 งบประมาณที่ได้รับ จำนวน 4,566,100 บาท

13.2 แหล่งงบประมาณ งบประมาณแผ่นดิน หมวดยุทธศาสตร์

13.2 งบประมาณที่ใช้ในไตรมาส

	แผนการใช้จ่าย งบประมาณ* (ล้านบาท)	ผลการใช้จ่ายงบประมาณ** (ล้านบาท)	
		จากระบบ GFMS	จากการใช้จ่ายจริงที่ตัดยอดในระบบ ของมหาวิทยาลัย
ประจำไตรมาสที่ 1	0.1137	4.5661	0.0760
ประจำไตรมาสที่ 2	1.832	4.5661	2.0165
ประจำไตรมาสที่ 3		- (ข้อมูล ณ วันที่ 30 มิ.ย. 62)	- (ข้อมูล ณ วันที่ 30 มิ.ย. 62)
ประจำไตรมาสที่ 4		- (ข้อมูล ณ วันที่ 30 ก.ย. 62)	- (ข้อมูล ณ วันที่ 30 ก.ย. 62)
สะสม	4.5661	4.5661	2.0925

14. ปัญหา อุปสรรค ข้อเสนอแนะ

การดำเนินงานในไตรมาสที่ 2 ไม่พบปัญหาอุปสรรคใดๆ การดำเนินงานยังคงเป็นไปตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ มีเฉพาะในส่วนตามข้อเสนอโครงการกำหนดศูนย์จัดการขยะอินทรีย์โดยหนองแมลงวันลาย และระบบแก๊สชีวภาพ จำนวน 5 ศูนย์ แต่เนื่องจากผู้ว่าราชการจังหวัดได้เล็งเห็นความสำคัญของโครงการ จึงขอให้มีการขยายผลโครงการไปยังโรงเรียนท่านผู้หญิงจันทิมาพิงบาร์มี ซึ่งเป็นโรงเรียนในโครงการพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีฯ เพิ่มเติมจำนวน 1 แห่ง เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับครูและนักเรียนในการเพาะเลี้ยงหนองแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์ที่มีโปรตีนสูงสำหรับไก่ไข่ ปลาตุ๊ก และกบภายในโรงเรียนดังกล่าว

15. แผนที่จะดำเนินการต่อไป

- 4) พัฒนาหลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนองแมลงวันลายให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์และอาหารสัตว์โปรตีนสูง
- 5) พัฒนาศูนย์จัดการขยะอินทรีย์โดยหนองแมลงวันลายจำนวน 2 ศูนย์
- 6) ติดตั้งระบบการผลิตอาหารสัตว์โปรตีนสูงจากหนองแมลงวันลาย
- 7) การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในการจัดการขยะอินทรีย์โดยหนองแมลงวันลายจำนวน 6 ศูนย์
- 8) การฝึกอบรมการประยุกต์ใช้หนองแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง

16. ประโยชน์ที่สาธารณชนได้รับ

- 7) เปิดโอกาสให้ประชาชนได้เรียนรู้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อบริบทของพื้นที่ในการจัดการขยะอินทรีย์ในครัวเรือน
- 8) ได้ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยจากขยะอินทรีย์ ก๊าซไบโอมิเทน และหนองโปรตีนสูงที่สามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพเกษตรกรรมและการเลี้ยงสัตว์
- 9) ได้รูปแบบการบริหารจัดการขยะอินทรีย์ในชุมชนโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (CBM) โดยแนวคิดการได้ประโยชน์ร่วมกันของคนในชุมชน (Win-Win Situation)

ภาคผนวก ง

แบบรายงานความก้าวหน้าผลการดำเนินงานโครงการ/กิจกรรม ตามแผนงานบูรณาการ/แผนงานยุทธศาสตร์

ไตรมาสที่ 3 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา/หน่วยงาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร / คณะ
วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

2. ชื่อโครงการ/กิจกรรม

โครงการ:โครงการยกระดับการท่องเที่ยวเชิงประเพณีวัฒนธรรม

กิจกรรม: พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตาม
หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน

3. ชื่อแผนงานบูรณาการ/แผนงานยุทธศาสตร์

แผนงานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค

4. ความสอดคล้อง/ความเชื่อมโยง (โปรดระบุ)

ยุทธศาสตร์ชาติ ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

แผนปฏิรูปประเทศ ด้านสังคม

ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12

ยุทธศาสตร์ที่ 9 การพัฒนาภาค เมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ

ยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการ

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การจัดการศึกษาเพื่อความมั่นคงของชาติ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การผลิตและพัฒนากำลังคน รวมทั้งงานวิจัย และนวัตกรรมที่สอดคล้อง
กับความต้องการของการพัฒนาประเทศ

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างโอกาสทางการศึกษาต่อเนื่องตลอดชีวิตอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม

ยุทธศาสตร์ที่ 5 การจัดการศึกษา เพื่อสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ยุทธศาสตร์ที่ 6 การพัฒนาระบบบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพ

5. หลักการและเหตุผล

ปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบันนับวันจะมีบทบาทและเพิ่มความท้าทายในการจัดการให้กับองค์กร
ปกครองส่วนท้องถิ่นแทบทุกแห่งในประเทศไทย เนื่องจากปริมาณขยะที่เพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากร การพัฒนา
เศรษฐกิจและสังคม ประกอบกับการขาดการจัดการที่ถูกต้องลักษณะ ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาในด้านต่างๆ อาทิ เป็น

แหล่งสะสมเชื้อโรค การส่งกลิ่นเหม็นรบกวน น้ำชะขยะปนเปื้อนต่อน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบบริเวณกองขยะ ดังนั้นการต่อต้านการทิ้งขยะจึงได้เกิดขึ้นในหลายๆ ท้องถิ่นในประเทศไทย

ในปัจจุบันความพยายามในการนำหลักการบริหารจัดการขยะ 3Rsซึ่งประกอบด้วย**การลดปริมาณการเกิดขยะ ณ แหล่งกำเนิด (Reduce) การใช้ซ้ำ(Reuse)และการนำมาเปลี่ยนแปลงสภาพกลับมาใช้ใหม่(Recycle)** ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการแก้ไขปัญหาในการจัดการขยะมูลฝอยที่ต้นทางขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หลายๆ แห่งในประเทศไทย โดยผ่านการส่งเสริมผ่านโครงการต่างๆ อาทิ โครงการธนาคารขยะชุมชน ขยะแลกแต้ม ขยะแลกไข่หรือสิ่งของ เป็นต้น ทั้งนี้การดำเนินการในลักษณะดังกล่าวส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปในส่วนขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับมารีไซเคิลใหม่ได้ ซึ่งมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 20-30 สำหรับขยะอินทรีย์ในครัวเรือนที่มีสัดส่วนมากถึงร้อยละ 40-50 ยังขาดการจัดการที่เป็นระบบและเป็นต้นแบบให้กับชุมชนที่จะสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง และพึ่งพาทรัพยากรในพื้นที่ให้มากที่สุด และประโยชน์ที่ได้สามารถนำกลับมาใช้ในพื้นที่ชุมชนมากที่สุดตามหลักการได้ประโยชน์ร่วมกัน (Win-Win Situation) โดยการปรับเปลี่ยนแนวคิดและมุมมองของคนในชุมชนให้มองเห็นคุณค่าของขยะอินทรีย์ (Wastes to Resources) และทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในพื้นที่ชุมชน และพัฒนากิจกรรมการจัดการขยะอินทรีย์ให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ซึ่งประชากรส่วนใหญ่ของภาคอีสานตอนบน 2 (สกลนคร นครพนม มุกดาหาร) มีอาชีพหลัก คือ การทำนา และอาชีพเสริม คือ การเลี้ยงสัตว์ และการปลูกพืชระยะสั้น เช่น เลี้ยงปลา เลี้ยงไก่ ปลูกพริก มะเขือเทศ แตงกวา ข้าวโพด และพืชผักต่างๆ เป็นต้น ซึ่งมีความจำเป็นจะต้องใช้อาหารสัตว์ และปุ๋ยในการทำอาชีพเกษตรกรรม

ในด้านการใช้พลังงานในครัวเรือนนั้นพบว่า ในปัจจุบันการใช้ก๊าซ LPG เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การผลิตก๊าซ LPG ในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้งาน จึงต้องมีการนำเข้าก๊าซ LPG จากต่างประเทศ การใช้ LPG เฉลี่ยต่อวันในช่วงครึ่งแรกของปี 2560 อยู่ที่ 498 ล้าน กก./เดือน เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนคิดเป็น 2.3% มีการนำเข้ามาในประเทศ 43 ล้าน กก./เดือน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 8.6% ของการใช้ก๊าซ LPG ทั้งหมด (กรมธุรกิจพลังงาน, 2560) ดังนั้น พลังงานทดแทนถือเป็นพลังงานทางเลือกที่ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงาน ทั้งยังหาได้จากธรรมชาติและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้รวมทั้งลดมลพิษอีกด้วย การบูรณาการการจัดการขยะมูลฝอยที่ต้นทางโดยการเปลี่ยนขยะอินทรีย์ให้เป็นพลังงานมีเทน โดยให้อยู่ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ถังบรรจุก๊าซไปโอบีเทนอัด (Compressed Biomethane Gas, CBG) สำหรับใช้ทดแทนก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในครัวเรือน ซึ่งได้มาจากการบวนการหมักแบบไร้อากาศโดยใช้ขยะอินทรีย์ในครัวเรือน/ชุมชน เป็นวัตถุดิบ โดยได้ผลิตภัณฑ์เป็นก๊าซชีวภาพซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นก๊าซหุงต้มภายในครัวเรือนได้ ดังนั้น CBG จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน ซึ่งในปัจจุบันราคาก๊าซ LPG อยู่ที่ 21.15 บาท/กิโลกรัม (ข้อมูลเดือนกันยายน 2560) ในขณะที่ CBG ที่ได้จากการจัดการขยะมูลฝอยในครัวเรือนมีราคาอยู่ที่ 12 บาท/กิโลกรัม (สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์) โดยค่าความร้อนของก๊าซ LPG 46.1 MJ/kg และค่าความร้อนของมีเทน 39.82 MJ/kg ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีก๊าซทั้ง 2 ชนิดมีค่าพลังงานความร้อนใกล้เคียงกัน ซึ่งศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะอินทรีย์ 25-65 ลิตร/กิโลกรัมของขยะที่ใส่ (Zeshan, 2013) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานะแวดล้อมขณะเดินระบบ นอกจากนี้สิ่งที่เหลือจากกระบวนการหมักยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อเพื่อเป็นสารบำรุงดินที่ให้ธาตุไนโตรเจนและพัฒนาเป็นปุ๋ยเพื่อใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย

การกำจัดขยะมูลฝอยอินทรีย์นั้นพบว่า หนอนแมลงมีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายเศษอาหาร (Food Scrapes) ขยะเปียกจากชุมชน (Municipal Garbage) มูลสัตว์ (Manure) รวมทั้งเศษไม้ที่เน่าเปื่อยผุพัง (Rotting Plant Materials) ได้แก่ หนอนแมลงวันลาย (Black Soldier Fly) หรือมีชื่อทางวิทยาศาสตร์เรียก Hermatillucens ตัวเต็มวัยมีความยาวประมาณ มิลลิเมตร พบได้ทั่วไปในสภาพภูมิอากาศเขตร้อนและ 6-4 เซตอปุ่นเป็นแมลงที่ไม่นำโรคและไม่เป็นศัตรูพืช สามารถควบคุมแมลงวันบ้าน (Musca domestica) ได้ (Cickova, Newton, and Kozanek, (2015นอกจากนี้ทางทีมีวิจัยได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพการย่อยสลายขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายพบว่าสามารถย่อยขยะอินทรีย์ได้ 80-90% และจากการศึกษาพบว่า หนอนแมลงวันลายมีโปรตีน 42% ไขมัน 35% พลังงาน กิโลแคลอรี 2,900(กิโลจูลและที่คีนีย์, 2554)และมีราคาขายในตลาดโลกกิโลกรัมละ 1,000-1,200 บาท⁵

ดังนั้นแนวคิดการจัดตั้งศูนย์พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้หนอนแมลงวันลายในการย่อยขยะอินทรีย์ ซึ่งผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย สามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูงได้ ตลอดจนมีการผลิตก๊าซชีวภาพอัดถังโดยการเปลี่ยนขยะอินทรีย์เป็นพลังงานเพื่อประชาชนในชุมชน เป็นโครงการที่มุ่งถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี ฝึกฝนทักษะ สร้างงานเพื่อชุมชน เพิ่มรายได้ให้กับคนในชุมชน ลดการใช้ปุ๋ยเคมี ส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ตั้งแต่ต้นทาง และลดปัญหาการจัดการขยะอินทรีย์ในครัวเรือนที่มีสัดส่วนสูงถึง 40-50% ขององค์ประกอบขยะทั้งหมด ซึ่งเป็นช่องทางที่มีศักยภาพและประสิทธิภาพสูงในการแก้ไขปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community Based Solid Waste Management: CBM) ทุกคนในชุมชนได้รับผลประโยชน์กำไร หรือรายได้ที่เกิดขึ้น มีการบริหารจัดการโดยสมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

6. วัตถุประสงค์โครงการ

- 13) เพื่อพัฒนาหลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายและการผลิตถังบรรจุก๊าซไปโอมิเทนจากขยะอินทรีย์เพื่อใช้ในครัวเรือน
- 14) เพื่อพัฒนาหลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง
- 15) เพื่อพัฒนาศูนย์การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน
- 16) เพื่อสร้างผู้ประกอบการมีอาชีพด้านผลผลิตจากการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์ชุมชน ที่สามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม ภายใต้หลักคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

⁵<https://weshop.co.th/amazon/search/black%20soldier%20fly.html>

7. เป้าหมายโครงการ

ตัวชี้วัด		ค่าเป้าหมาย
7.1 เจริญปริมาณ	จำนวนผู้ผ่านการอบรม	250 คน

8. ระยะเวลาดำเนินการ: 1 ตุลาคม 2561-30 กันยายน 2562

9. กิจกรรมที่ดำเนินการภายในโครงการ / กิจกรรม

- กิจกรรมที่ 1 พัฒนาหลักสูตรการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน จำนวน 3 หลักสูตร
- กิจกรรมที่ 2 การคัดเลือกชุมชนและกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพเพื่อเป็นต้นแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ
- กิจกรรมที่ 3 พัฒนาศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- กิจกรรมที่ 4 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจำนวน 3 หลักสูตร
- กิจกรรมที่ 5 การติดตามและประเมินผลโครงการและแลกเปลี่ยนเรียนรู้การ Coaching ผู้ประกอบการที่ผ่านการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 3 ปี เพื่อให้สามารถสร้างธุรกิจได้ (Startup)

10. ผลการดำเนินงาน

10.1 สรุปผลการดำเนินงานในภาพรวมทั้งหมด

10.1.1 การพัฒนาหลักสูตร

ดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและได้ร่วมกันพัฒนาหลักสูตรจำนวน 3 หลักสูตร ได้แก่หลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหมอนแมลงวันลาย ซึ่งเสร็จสิ้นในไตรมาสที่ 1 และในไตรมาสที่ 2 พัฒนาหลักสูตรการหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิตถังบรรจุก๊าซไปโอมิเทนอัด โดยเนื้อหาประกอบด้วย 1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบหมักแบบไร้อากาศ (Anaerobic Digestion) ซึ่งเป็นระบบที่ผลิตก๊าซชีวภาพ 2) กลไกการเดินระบบถังหมักก๊าซชีวภาพ 3) วิธีการใช้และขั้นตอนการเดินระบบถังหมักก๊าซชีวภาพ 4) ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการใช้ระบบและข้อควรปฏิบัติ โดยได้จัดทำเป็นคู่มือการใช้งานถังหมักก๊าซชีวภาพพร้อมทั้งหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อให้ผู้ใช้งานมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเมื่อนำไปปฏิบัติและเห็นผลอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งได้มีการจัดพิมพ์คู่มือการใช้งานถังหมักก๊าซชีวภาพ (ISBN 978-616-278-506-1) จำนวน 300 เล่มสำหรับผู้เข้าร่วมอบรมและผู้ปฏิบัติงาน ในไตรมาสที่ 3 พัฒนาหลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหมอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง สำหรับการเลี้ยงกบ เลี้ยงไก่ และปลานิล

10.1.2 การติดตั้งระบบหมักก๊าซชีวภาพและทดสอบระบบ

ดำเนินงานติดตั้งระบบหมักก๊าซชีวภาพรวมทั้งทดสอบระบบในพื้นที่ที่ได้รับการคัดเลือกจากคณะกรรมการทั้งหมด 5 แห่ง ได้แก่ 1) องค์การบริหารส่วนตำบลม่วง 2) เทศบาลตำบลอากาศอำนวย 3) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านดงหลวง 4) องค์การบริหารส่วนตำบลสว่างแดนดิน ละ 5) กลุ่มเลี้ยงสุกร เทศบาลตำบลกุดบาก

ระบบที่นำมาติดตั้งเป็นระบบหมักก๊าซชีวภาพแบบ 1 ถึงขนาด 1000 ลิตร ประกอบด้วยที่ใส่อาหาร ท่อน้ำล้น ท่อน้ำตะกอนออก ถังเก็บก๊าซ อุปกรณ์ทำความสะอาดก๊าซชีวภาพ เครื่องอัดก๊าซชีวภาพ และหัวจ่ายก๊าซ ซึ่งทำการติดตั้งพร้อมทั้งทดสอบระบบเรียบร้อยทั้ง 5 แห่ง

10.1.3 อบรมเชิงปฏิบัติการระบบหมักก๊าซชีวภาพ การดำเนินงานและบำรุงดูแลรักษาระบบ ตลอดจนการอัดก๊าซชีวภาพเพื่อใช้จ่ายในครัวเรือนทั้ง 5 แห่งดังกล่าว

10.1.4 พัฒนาศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชนโดยหนองแมลงวันลาย

ดำเนินการพัฒนาศูนย์จัดการเรียนรู้เดิมเป็นศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชนโดยหนองแมลงวันลาย เสร็จสิ้นจำนวน 6 แห่งได้แก่ 1) องค์การบริหารส่วนตำบลม่วง 2) เทศบาลตำบลกุดบาก 3) เทศบาลตำบลตองโขบ และ 4) โรงเรียนท่านผู้หญิงจันทิมาพิงบารมี อำเภอสร้างค้อ 5) เทศบาลตำบลอากาศอำนวย และ 6) องค์การบริหารส่วนตำบลสว่างแดนดิน

10.1.5 อบรมเชิงปฏิบัติการผู้นำที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการเพาะเลี้ยงหนองแมลงวันลาย

ในขั้นแรกมีการอบรมเชิงปฏิบัติการผู้นำของแต่ละชุมชนที่มีบทบาทหน้าที่ในการติดตั้งระบบการเพาะเลี้ยงหนองแมลงวันลาย การดูแล ดำเนินการและบำรุงรักษาระบบการจัดการขยะอินทรีย์โดยหนองแมลงวันลาย และการเพาะเลี้ยงหนองแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง โดยดำเนินการทั้งสิ้น 6 แห่งดังกล่าวข้างต้น

10.1.6 อบรมการเพาะเลี้ยงหนองแมลงวันลายและการประยุกต์ใช้หนองแมลงวันลายเพื่อกำจัดขยะอินทรีย์ในครัวเรือน

อบรมเชิงปฏิบัติการประชากรเป้าหมายจำนวน 6 แห่ง รวมทั้งสิ้น 313 เกี่ยวกับเพาะเลี้ยงหนองแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง และการประยุกต์ใช้หนองแมลงวันลายเพื่อกำจัดขยะอินทรีย์ชุมชน

10.2 ความก้าวหน้าการดำเนินงานในแต่ละไตรมาส

- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 1 ได้ร้อยละ...20.....
- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 2 ได้ร้อยละ...45.....
- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 3 ได้ร้อยละ...80.....
- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 4 ได้ร้อยละ.....

10.3 รายงานผลการดำเนินงานตามเป้าหมาย

ตัวชี้วัด	เป้าหมาย		ผลการดำเนินงาน	
	หน่วยนับ	จำนวน	หน่วยนับ	จำนวน
จำนวนผู้ผ่านการอบรม	คน	250	คน	0
3) ระบบก๊าซชีวภาพ	คน	250	คน	267
4) การจัดการขยะอินทรีย์โดยหนองแมลงวันลายและการเพาะเลี้ยงหนองแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง	คน	250	คน	313

11. ผลผลิต (output) ผลลัพธ์ (outcome) และผลกระทบ (impact)

11.1 ผลผลิต

11.1.1 จำนวนผู้ผ่านการอบรมการผลิตก๊าซชีวภาพและการนำไปใช้ประโยชน์จำนวน 267 คน

11.1.2 จำนวนผู้ผ่านการอบรมการจัดการขยะอินทรีย์โดยหมอนแมลงวันลายและการเพาะเลี้ยงหมอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูงจำนวน 313 คน

11.2 ผลลัพธ์ไม่มี.....

11.3 ผลกระทบ.....ไม่มี.....

11.4 การประเมินผล โดยเปรียบเทียบผลผลิต ผลลัพธ์ ผลกระทบ กับเป้าหมายโครงการที่ระบุไว้ในข้อ 7

บรรลุ ร้อยละ 100 ในส่วนผู้ผ่านการอบรม ไม่บรรลุ

ไม่สามารถประเมินผลได้ เนื่องจาก ผลลัพธ์ และผลกระทบอยู่ในขั้นตอนการดำเนินการผลิต

หมอนแมลงวันลาย ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และการจัดบันทึกปริมาณขยะอินทรีย์ที่ลดลงจากครัวเรือน

12. สถานะโครงการ ยังไม่สิ้นสุดโครงการ สิ้นสุดโครงการแล้ว

13.งบประมาณ

13.1 งบประมาณที่ได้รับ จำนวน 4,566,100 บาท

13.2 แหล่งงบประมาณ งบประมาณแผ่นดิน หมวดยอดเงินอุดหนุน

13.2 งบประมาณที่ใช้ในไตรมาส

	แผนการใช้จ่าย งบประมาณ* (ล้านบาท)	ผลการใช้จ่ายงบประมาณ** (ล้านบาท)	
		จากระบบ GFMS	จากการใช้จ่ายจริงที่ตัดยอดในระบบ ของมหาวิทยาลัย
ประจำไตรมาสที่ 1	0.1137	4.5661	0.0760
ประจำไตรมาสที่ 2	1.832	4.5661	2.0165
ประจำไตรมาสที่ 3	2.523	4.5661	1.966
ประจำไตรมาสที่ 4			
สะสม	4.4687	4.5661	4.0585

14. ปัญหา อุปสรรค ข้อเสนอแนะ

การดำเนินงานในไตรมาสที่ 3 มีปัญหาการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันลายไม่เป็นไปตามเป้าหมายจำนวน 2 ศูนย์ ได้แก่ ศูนย์องค์การบริหารส่วนตำบลสว่างแดนดิน และศูนย์เทศบาลตำบลอากาศอำนวย เนื่องจากผู้ดูแลระบบให้อาหารแก่หนอนแมลงวันลายน้อยกว่าความต้องการอาหารของหนอน ทำให้หนอนตายและตัวพ่อแม่พันธุ์ไม่ผสมพันธุ์ไม่วางไข่ทางโครงการได้ลงพื้นที่เพื่อทำความเข้าใจและติดตามผลตลอด 1 เดือนทำให้แมลงวันลายเกิดการผสมพันธุ์และวางไข่ตามปกติ และเริ่มหนอนแมลงวันลายในการกำจัดขยะอินทรีย์

15. แผนที่จะดำเนินการต่อไป

- 9) การฝึกอบรมการประยุกต์ใช้หนอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง
- 10) การติดตามและประเมินผลโครงการและแลกเปลี่ยนเรียนรู้การ Coaching ผู้ประกอบการที่ผ่านการฝึกอบรมเพื่อให้สามารถสร้างธุรกิจได้ (Startup)

16. ประโยชน์ที่สาธารณชนได้รับ

- 10) เปิดโอกาสให้ประชาชนได้เรียนรู้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อบริบทของพื้นที่ในการจัดการขยะอินทรีย์ในครัวเรือน
- 11) ได้ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยจากขยะอินทรีย์ ก๊าซไปโอมิเทน และหนอนโปรตีนสูงที่สามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตการประกอบอาชีพเกษตรกรรมและการเลี้ยงสัตว์
- 12) ได้รูปแบบการบริหารจัดการขยะอินทรีย์ในชุมชนโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (CBM) โดยแนวคิดการได้ประโยชน์ร่วมกันของคนในชุมชน (Win-Win Situation)

ภาคผนวก จ

แบบรายงานความก้าวหน้าผลการดำเนินงานโครงการ/กิจกรรม ตามแผนงานบูรณาการ/แผนงานยุทธศาสตร์
ไตรมาสที่ 4 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา/หน่วยงาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร / คณะ
วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

2. ชื่อโครงการ/กิจกรรม

โครงการ:โครงการยกระดับการท่องเที่ยวเชิงประเพณีวัฒนธรรม

กิจกรรม: พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตาม
หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน

3. ชื่อแผนงานบูรณาการ/แผนงานยุทธศาสตร์

แผนงานบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค

4. ความสอดคล้อง/ความเชื่อมโยง (โปรดระบุ)

ยุทธศาสตร์ชาติ ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

แผนปฏิรูปประเทศ ด้านสังคม

ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12

ยุทธศาสตร์ที่ 9 การพัฒนาภาค เมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ

ยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการ

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การจัดการศึกษาเพื่อความมั่นคงของชาติ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การผลิตและพัฒนากำลังคน รวมทั้งงานวิจัย และนวัตกรรมที่สอดคล้อง
กับความต้องการของการพัฒนาประเทศ

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างโอกาสทางการศึกษาต่อเนื่องตลอดชีวิตอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม

ยุทธศาสตร์ที่ 5 การจัดการศึกษา เพื่อสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ยุทธศาสตร์ที่ 6 การพัฒนาระบบบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพ

5. หลักการและเหตุผล

ปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบันนับวันจะมีบทบาทและเพิ่มความท้าทายในการจัดการให้กับองค์กร
ปกครองส่วนท้องถิ่นแทบทุกแห่งในประเทศไทย เนื่องจากปริมาณขยะที่เพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากร การพัฒนา
เศรษฐกิจและสังคม ประกอบกับการขาดการจัดการที่ถูกสุขลักษณะ ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาในด้านต่างๆ อาทิ เป็น

แหล่งสะสมเชื้อโรค การส่งกลิ่นเหม็นรบกวน น้ำชะขยะปนเปื้อนต่อน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบบริเวณกองขยะ ดังนั้นการต่อต้านการทิ้งขยะจึงได้เกิดขึ้นในหลายๆ ท้องถิ่นในประเทศไทย

ในปัจจุบันความพยายามในการนำหลักการบริหารจัดการขยะ 3Rsซึ่งประกอบด้วย**การลดปริมาณการเกิดขยะ ณ แหล่งกำเนิด (Reduce) การใช้ซ้ำ(Reuse)และการนำมาเปลี่ยนแปลงสภาพกลับมาใช้ใหม่(Recycle)** ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการแก้ไขปัญหาในการจัดการขยะมูลฝอยที่ต้นทางขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หลายๆ แห่งในประเทศไทย โดยผ่านการส่งเสริมผ่านโครงการต่างๆ อาทิ โครงการธนาคารขยะชุมชน ขยะแลกแต้ม ขยะแลกไข่หรือสิ่งของ เป็นต้น ทั้งนี้การดำเนินการในลักษณะดังกล่าวส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปในส่วนขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับมารีไซเคิลใหม่ได้ ซึ่งมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 20-30 สำหรับขยะอินทรีย์ในครัวเรือนที่มีสัดส่วนมากถึงร้อยละ 40-50 ยังขาดการจัดการที่เป็นระบบและเป็นต้นแบบให้กับชุมชนที่จะสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง และพึ่งพาทรัพยากรในพื้นที่ให้มากที่สุด และประโยชน์ที่ได้สามารถนำกลับมาใช้ในพื้นที่ชุมชนมากที่สุดตามหลักการได้ประโยชน์ร่วมกัน (Win-Win Situation) โดยการปรับเปลี่ยนแนวคิดและมุมมองของคนในชุมชนให้มองเห็นคุณค่าของขยะอินทรีย์ (Wastes to Resources) และทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในพื้นที่ชุมชน และพัฒนากิจกรรมการจัดการขยะอินทรีย์ให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ซึ่งประชากรส่วนใหญ่ของภาคอีสานตอนบน 2 (สกลนคร นครพนม มุกดาหาร) มีอาชีพหลัก คือ การทำนา และอาชีพเสริม คือ การเลี้ยงสัตว์ และการปลูกพืชระยะสั้น เช่น เลี้ยงปลา เลี้ยงไก่ ปลูกพริก มะเขือเทศ แตงกวา ข้าวโพด และพืชผักต่างๆ เป็นต้น ซึ่งมีความจำเป็นจะต้องใช้อาหารสัตว์ และปุ๋ยในการทำอาชีพเกษตรกรรม

ในด้านการใช้พลังงานในครัวเรือนนั้นพบว่า ในปัจจุบันการใช้ก๊าซ LPG เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การผลิตก๊าซ LPG ในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้งาน จึงต้องมีการนำเข้าก๊าซ LPG จากต่างประเทศ การใช้ LPG เฉลี่ยต่อวันในช่วงครึ่งแรกของปี 2560 อยู่ที่ 498 ล้าน กก./เดือน เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนคิดเป็น 2.3% มีการนำเข้ามาในประเทศ 43 ล้าน กก./เดือน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 8.6% ของการใช้ก๊าซ LPG ทั้งหมด (กรมธุรกิจพลังงาน, 2560) ดังนั้น พลังงานทดแทนถือเป็นพลังงานทางเลือกที่ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงาน ทั้งยังหาได้จากธรรมชาติและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้รวมทั้งลดมลพิษอีกด้วย การบูรณาการการจัดการขยะมูลฝอยที่ต้นทางโดยการเปลี่ยนขยะอินทรีย์ให้เป็นพลังงานมีเทน โดยให้อยู่ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ถังบรรจุก๊าซไปโม่มีเทนอัด (Compressed Biomethane Gas, CBG) สำหรับใช้ทดแทนก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในครัวเรือน ซึ่งได้มาจากการบวนการหมักแบบไร้อากาศโดยใช้ขยะอินทรีย์ในครัวเรือน/ชุมชน เป็นวัตถุดิบ โดยได้ผลิตภัณฑ์เป็นก๊าซชีวภาพซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นก๊าซหุงต้มภายในครัวเรือนได้ ดังนั้น CBG จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน ซึ่งในปัจจุบันราคาก๊าซ LPG อยู่ที่ 21.15 บาท/กิโลกรัม (ข้อมูลเดือนกันยายน 2560) ในขณะที่ CBG ที่ได้จากการจัดการขยะมูลฝอยในครัวเรือนมีราคาอยู่ที่ 12 บาท/กิโลกรัม (สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์) โดยค่าความร้อนของก๊าซ LPG 46.1 MJ/kg และค่าความร้อนของมีเทน 39.82 MJ/kg ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีก๊าซทั้ง 2 ชนิดมีค่าพลังงานความร้อนใกล้เคียงกัน ซึ่งศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะอินทรีย์ 25-65 ลิตร/กิโลกรัมของขยะที่ใส่ (Zeshan, 2013) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานะแวดล้อมขณะเดินระบบ นอกจากนี้สิ่งที่เหลือจากกระบวนการหมักยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อเพื่อเป็นสารบำรุงดินที่ให้ธาตุไนโตรเจนและพัฒนาเป็นปุ๋ยเพื่อใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย

การกำจัดขยะมูลฝอยอินทรีย์นั้นพบว่า หนอนแมลงมีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายเศษอาหาร (Food Scrapes) ขยะเปียกจากชุมชน (Municipal Garbage) มูลสัตว์ (Manure) รวมทั้งเศษไม้ที่เน่าเปื่อยผุพัง (Rotting Plant Materials) ได้แก่ หนอนแมลงวันลาย (Black Soldier Fly) หรือมีชื่อทางวิทยาศาสตร์เรียก Hermatillucens ตัวเต็มวัยมีความยาวประมาณ มิลลิเมตร พบได้ทั่วไปในสภาพภูมิอากาศเขตร้อนและ 6-4 เซตอปุ่นเป็นแมลงที่ไม่นำโรคและไม่เป็นศัตรูพืช สามารถควบคุมแมลงวันบ้าน (Musca domestica) ได้ (Cickova, Newton, and Kozanek, (2015นอกจากนี้ทางที่วิจัยได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพการย่อยสลายขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายพบว่าสามารถย่อยขยะอินทรีย์ได้ 80-90% และจากการศึกษาพบว่า หนอนแมลงวันลายมีโปรตีน 42% ไขมัน 35% พลังงาน กิโลแคลอรี 2,900(กุลชาติและทัศนีย์, 2554)และมีราคาขายในตลาดโลกกิโลกรัมละ 1,000-1,200 บาท⁶

ดังนั้นแนวคิดการจัดตั้งศูนย์พัฒนาการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้หนอนแมลงวันลายในการย่อยขยะอินทรีย์ ซึ่งผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย สามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูงได้ ตลอดจนมีการผลิตก๊าซชีวภาพอัดถังโดยการเปลี่ยนขยะอินทรีย์เป็นพลังงานเพื่อประชาชนในชุมชน เป็นโครงการที่มุ่งถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี ฝึกฝนทักษะ สร้างงานเพื่อชุมชน เพิ่มรายได้ให้กับคนในชุมชน ลดการใช้ปุ๋ยเคมี ส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ตั้งแต่ต้นทาง และลดปัญหาการจัดการขยะอินทรีย์ในครัวเรือนที่มีสัดส่วนสูงถึง 40-50% ขององค์ประกอบขยะทั้งหมด ซึ่งเป็นช่องทางที่มีศักยภาพและประสิทธิภาพสูงในการแก้ไขปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community Based Solid Waste Management: CBM) ทุกคนในชุมชนได้รับผลประโยชน์กำไร หรือรายได้ที่เกิดขึ้น มีการบริหารจัดการโดยสมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

6. วัตถุประสงค์โครงการ

- 17) เพื่อพัฒนาหลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายและการผลิตถังบรรจุก๊าซไปโอมิเทนจากขยะอินทรีย์เพื่อใช้ในครัวเรือน
- 18) เพื่อพัฒนาหลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง
- 19) เพื่อพัฒนาศูนย์การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน
- 20) เพื่อสร้างผู้ประกอบการมีอาชีพด้านผลผลิตจากการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์ชุมชน ที่สามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม ภายใต้หลักคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

⁶<https://weshop.co.th/amazon/search/black%20soldier%20fly.html>

7. เป้าหมายโครงการ

ตัวชี้วัด		ค่าเป้าหมาย
7.1 เจริญปริมาณ	จำนวนผู้ผ่านการอบรม	250 คน

8. ระยะเวลาดำเนินการ: 1 ตุลาคม 2561-30 กันยายน 2562

9. กิจกรรมที่ดำเนินการภายในโครงการ / กิจกรรม

- กิจกรรมที่ 1 พัฒนาหลักสูตรการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน จำนวน 3 หลักสูตร
- กิจกรรมที่ 2 การคัดเลือกชุมชนและกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพเพื่อเป็นต้นแบบศูนย์การเรียนรู้ฯ
- กิจกรรมที่ 3 พัฒนาศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชน โดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- กิจกรรมที่ 4 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจำนวน 3 หลักสูตร
- กิจกรรมที่ 5 การติดตามและประเมินผลโครงการและแลกเปลี่ยนเรียนรู้การ Coaching ผู้ประกอบการที่ผ่านการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 3 ปี เพื่อให้สามารถสร้างธุรกิจได้ (Startup)

10. ผลการดำเนินงาน

10.1 สรุปผลการดำเนินงานในภาพรวมทั้งหมด

10.1.1 การพัฒนาหลักสูตร

ดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและได้ร่วมกันพัฒนาหลักสูตรจำนวน 3 หลักสูตร ได้แก่หลักสูตรการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลายซึ่งเสร็จสิ้นในไตรมาสที่ 1 และในไตรมาสที่ 2 พัฒนาหลักสูตรการหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิตถังบรรจุก๊าซไปโอมิเทนอัด โดยเนื้อหาประกอบด้วย 1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบหมักแบบไร้อากาศ (Anaerobic Digestion) ซึ่งเป็นระบบที่ผลิตก๊าซชีวภาพ 2) กลไกการเดินระบบถังหมักก๊าซชีวภาพ 3) วิธีการใช้และขั้นตอนการเดินระบบถังหมักก๊าซชีวภาพ 4) ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการใช้ระบบและข้อควรปฏิบัติ โดยได้จัดทำเป็นคู่มือการใช้งานถังหมักก๊าซชีวภาพพร้อมทั้งหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อให้ผู้ใช้งานมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเมื่อนำไปปฏิบัติและเห็นผลอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งได้มีการจัดพิมพ์คู่มือการใช้งานถังหมักก๊าซชีวภาพ (ISBN 978-616-278-506-1) จำนวน 300 เล่มสำหรับผู้เข้าร่วมอบรมและผู้ปฏิบัติงาน ในไตรมาสที่ 3 พัฒนาหลักสูตรการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง สำหรับการเลี้ยงกบ เลี้ยงไก่ และปลานิล

10.1.2 การติดตั้งระบบหมักก๊าซชีวภาพและทดสอบระบบ

ดำเนินงานติดตั้งระบบหมักก๊าซชีวภาพรวมทั้งทดสอบระบบในพื้นที่ที่ได้รับการคัดเลือกจากคณะกรรมการทั้งหมด 5 แห่ง ได้แก่ 1) องค์การบริหารส่วนตำบลม่วง 2) เทศบาลตำบลอากาศอำนวย 3) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านดงหลวง 4) องค์การบริหารส่วนตำบลสว่างแดนดิน ละ 5) กลุ่มเลี้ยงสุกร เทศบาลตำบลกุดบาก

ระบบที่นำมาติดตั้งเป็นระบบหมักก๊าซชีวภาพแบบ 1 ถังขนาด 1000 ลิตร ประกอบด้วยที่ใส่อาหาร
ท่อน้ำล้น ท่อน้ำตะกอนออก ถังเก็บก๊าซ อุปกรณ์ทำความสะอาดก๊าซชีวภาพ เครื่องอัดก๊าซชีวภาพ และหัวจ่ายก๊าซ
ซึ่งทำการติดตั้งพร้อมทั้งทดสอบระบบเรียบร้อยแล้วทั้ง 5 แห่ง

10.1.3 อบรมเชิงปฏิบัติการระบบหมักก๊าซชีวภาพ การดำเนินงานและบำรุงดูแลรักษาระบบ ตลอดจนการอัด
ก๊าซชีวภาพเพื่อใช้จ่ายในครัวเรือนทั้ง 5 แห่งดังกล่าว

10.1.4 การเดินระบบหมักก๊าซชีวภาพ

ในการดำเนินงานในไตรมาสที่ 4 ของระบบหมักก๊าซชีวภาพสำหรับชุมชนซึ่งได้มีการเดินระบบและใช้
ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพหลังจากการอบรมและติดตั้งระบบทั้ง 5 แห่ง ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลม่วง อำเภอบ้านม่วง เทศบาลตำบลอากาศอำนวย อำเภอบ้านม่วง กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านดงหลวง อำเภอดงหลวง
องค์การบริหารส่วนตำบลสว่างแดนดิน อำเภอสว่างแดนดิน และ กลุ่มเลี้ยงสุกร อำเภอกุดบาก โดยมีผลการ
ดำเนินงานดังนี้ ในการดำเนินงานทั้ง 5 ศูนย์มีการเติมขยะอินทรีย์ 750 กิโลกรัม/เดือนและมีการนำตะกอนออกเมื่อมี
การเติมเศษอาหาร ซึ่งทำให้เกิดปริมาณก๊าซชีวภาพเพิ่มขึ้นหากมีการเติมเศษอาหารเพิ่ม ในการนำก๊าซชีวภาพไปใช้ประโยชน์
จะมีการหุงต้มอาหารโดยมีการอัดลงถังเพื่อใช้เป็นก๊าซหุงต้มรวมทั้งใช้โดยตรงสำหรับการนั่งข้าวฮางของวิสาหกิจ
ชุมชนบ้านดงหลวง ทั้งนี้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจทั้งปริมาณและคุณภาพของก๊าซชีวภาพ ทั้งนี้มีการปรับปรุงระบบของ
วิสาหกิจชุมชนบ้านดงหลวงเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพของบิ๊มเก็บก๊าซ เนื่องจากมีการชำรุด ซึ่งสามารถใช้งานได้ตามปกติ

10.1.5 พัฒนาศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชนโดยหนองแมลงวันลาย

ดำเนินการพัฒนาศูนย์จัดการเรียนรู้เดิมเป็นศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชนโดยหนองแมลงวันลาย
เสร็จสิ้นจำนวน 6 แห่งได้แก่ 1) องค์การบริหารส่วนตำบลม่วง 2) เทศบาลตำบลกุดบาก 3) เทศบาลตำบลดงโขบ
และ 4) โรงเรียนท่านผู้หญิงจันทิมาพิงบารมี อำเภอสว่างค้อ 5) เทศบาลตำบลอากาศอำนวย และ 6) องค์การบริหาร
ส่วนตำบลสว่างแดนดิน

10.1.6 อบรมเชิงปฏิบัติการผู้นำที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการเพาะเลี้ยงหนองแมลงวันลาย

ในขั้นแรกมีการอบรมเชิงปฏิบัติการผู้นำของแต่ละชุมชนที่มีบทบาทหน้าที่ในการติดตั้งระบบการ
เพาะเลี้ยงหนองแมลงวันลาย การดูแล ดำเนินการและบำรุงรักษาระบบการจัดการขยะอินทรีย์โดยหนองแมลงวัน
ลาย และการเพาะเลี้ยงหนองแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง โดยดำเนินการทั้งสิ้น 6 แห่งดังกล่าวข้างต้น

10.1.7 อบรมการเพาะเลี้ยงหนองแมลงวันลายและการประยุกต์ใช้หนองแมลงวันลายเพื่อกำจัดขยะอินทรีย์
ในครัวเรือน

อบรมเชิงปฏิบัติการประชากรเป้าหมายจำนวน 6 แห่ง รวมทั้งสิ้น 313 เกี่ยวกับเพาะเลี้ยงหนอง
แมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง และการประยุกต์ใช้หนองแมลงวันลายเพื่อกำจัดขยะอินทรีย์ชุมชน

10.1.8 อบรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนองแมลงวันลายให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง ได้แก่
อาหารไก่ อาหารกบ อาหารปลา เป็นต้น ให้กับประชากรกลุ่มเป้าหมายจำนวน 5 แห่ง รวมทั้งสิ้น 250 คน

10.1.9 การติดตามและประเมินผลโครงการ

การประเมินโครงการด้วย “CIPP-IEST Model” ร่วมกับกระบวนการถอดบทเรียน โดยจัดเวทีเสวนาถอดบทเรียนเรื่อง การจัดการขยะอินทรีย์ชุมชนโดยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน ดำเนินรายการโดย ผศ.ดร.ศมนพร สุทธิบาท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร และผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตแก๊สชีวภาพจากขยะอินทรีย์ ตลอดจนผู้อำนวยการกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมหรือผู้แทนจากศูนย์กำจัดขยะอินทรีย์ชุมชนทั้งสิ้น 5 แห่ง

สำหรับการดำเนินการของก๊าซชีวภาพนั้นมีการติดตามตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตก๊าซมีเทนของพื้นที่นั้นๆ ได้แก่ พฤติกรรมการเดินระบบ ปริมาณถังบรรจุก๊าซไปโอมีเทนอัดที่ได้ต่อวัน และการติดตามตรวจสอบทางสังคมได้แก่ ความพึงพอใจในการใช้ถังบรรจุก๊าซมีเทนอัด

นอกจากนี้มีการประเมินและติดตามความพึงพอใจในการอบรมและการใช้ประโยชน์ หลักสูตรการใช้ นวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย การหมักก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิต ถังบรรจุ ก๊าซไปโอมีเทนอัดและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหนอนแมลงวันลาย ให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหารสัตว์โปรตีนสูง

10.2 ความก้าวหน้าการดำเนินงานในแต่ละไตรมาส

- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 1 ได้ร้อยละ...20.....
- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 2 ได้ร้อยละ...45.....
- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 3 ได้ร้อยละ...80.....
- ณ สิ้นสุดไตรมาสที่ 4 ได้ร้อยละ...100.....

10.3 รายงานผลการดำเนินงานตามเป้าหมาย

ตัวชี้วัด	เป้าหมาย		ผลการดำเนินงาน	
	หน่วยนับ	จำนวน	หน่วยนับ	จำนวน
จำนวนผู้ผ่านการอบรม	คน	250	คน	0
5) ระบบก๊าซชีวภาพ	คน	250	คน	267
6) การจัดการขยะอินทรีย์โดย หนอนแมลงวันลายและการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูง	คน	250	คน	313
7) การแปรรูปผลิตภัณฑ์จาก หนอนแมลงวันลายให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ และอาหาร สัตว์โปรตีนสูง	คน	250	คน	313

11. ผลผลิต (output) ผลลัพธ์ (outcome) และผลกระทบ (impact)

11.1 ผลผลิต

11.1.1 จำนวนผู้ผ่านการอบรมการผลิตก๊าซชีวภาพและการนำไปใช้ประโยชน์จำนวน 267 คน

11.1.2 จำนวนผู้ผ่านการอบรมการจัดการขยะอินทรีย์โดยหมอนแมลงวันลายและการเพาะเลี้ยงหมอนแมลงวันลายเพื่อเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูงจำนวน 313 คน

11.2 ผลลัพธ์ (outcome)

ก๊าซชีวภาพสำหรับการใช้ประโยชน์ในครัวเรือนโดยใช้เป็นก๊าซหุงต้มรวมทั้งวิสาหกิจชุมชนซึ่งมีการใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนฟืนในการนึ่งข้าวฮาง ณ ปัจจุบันสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ 750 ลบ.ม./เดือนหรือคิดเป็นปริมาณเทียบเท่า LPG 345 กิโลกรัม /เดือน

11.3 ผลกระทบ (impact)

- 11.3.1 ประชาชนในชุมชนสามารถลดค่าใช้จ่ายสำหรับก๊าซหุงต้ม 8,280 บาท/เดือน
- 11.3.2 สามารถลดการใช้ฟืนในการนึ่งข้าวฮาง 50 กิโลกรัม/เดือน
- 11.3.3 เป็นที่ศึกษาดูงานในการจัดการขยะอินทรีย์สำหรับชุมชน โดยมีโรงเรียนบ้านอ่อนหนองพะเนาวิ อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร มาดูงาน ณ ศูนย์การจัดการขยะอินทรีย์ อบต.สว่างแดนดิน

11.4 การประเมินผล โดยเปรียบเทียบผลผลิต ผลลัพธ์ ผลกระทบ กับเป้าหมายโครงการที่ระบุไว้ในข้อ 7

บรรลุ ร้อยละ 100 ไม่บรรลุ

12. สถานะโครงการ ยังไม่สิ้นสุดโครงการ สิ้นสุดโครงการ 30 กันยายน 2562

13. งบประมาณ

13.1 งบประมาณที่ได้รับ จำนวน 4,566,100 บาท

13.2 แหล่งงบประมาณ งบประมาณแผ่นดิน หมวดยอดเงินอุดหนุน

13.2 งบประมาณที่ใช้ในไตรมาส

	แผนการใช้จ่าย งบประมาณ* (ล้านบาท)	ผลการใช้จ่ายงบประมาณ** (ล้านบาท)	
		จากระบบ GFMS	จากการใช้จ่ายจริงที่ตัดยอดในระบบ ของมหาวิทยาลัย
ประจำไตรมาสที่ 1	0.1137	4.5661	0.0760
ประจำไตรมาสที่ 2	1.832	4.5661	2.0165
ประจำไตรมาสที่ 3	2.523	4.5661	1.966
ประจำไตรมาสที่ 4	0.0974	4.5661	0.5011
สะสม	4.5661	4.5661	4.5596

14. ปัญหา อุปสรรค ข้อเสนอแนะ

ในการเดินระบบการผลิตแก๊สชีวภาพของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านดงหลวง เกิดการชำรุดของปั๊มเก็บแก๊สระหว่างการทดสอบระบบ ดังนั้นจึงมีการปรับปรุงระบบฯ ในไตรมาส 4 เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพของปั๊มเก็บแก๊ส เนื่องจากมีการชำรุด ซึ่งสามารถใช้งานได้ตามปกติ

15. แผนที่จะดำเนินการต่อไป

- 11) ติดตามผลการดำเนินงานภาพรวมทั้งโครงการหลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินงานในวันที่ 30 กันยายน 2562
- 12) สรุปผลการดำเนินการโครงการ
- 13) จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ผลการดำเนินโครงการตลอดระยะเวลา 1 ปี

16. ประโยชน์ที่สาธารณชนได้รับ

- 13) เปิดโอกาสให้ประชาชนได้เรียนรู้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อบริบทของพื้นที่ในการจัดการขยะอินทรีย์ในครัวเรือน
- 14) ได้ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยจากขยะอินทรีย์ ก๊าซไบโอมีเทน และหนอนโปรตีนสูงที่สามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพเกษตรกรรมและการเลี้ยงสัตว์
- 15) ได้รูปแบบการบริหารจัดการขยะอินทรีย์ในชุมชนโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (CBM) โดยแนวคิดการได้ประโยชน์ร่วมกันของคนในชุมชน (Win-Win Situation)
