

A b s t r a c t

This study aimed at studying environmental management and management of agriculture waste in community using industrial ecology concept; a case study of Lamet community and then assessing Social Return on Investment (SROI) of applying the industrial concept in the community environmental management by collaboration of each activity in the community. Data collection by surveying the activities in the community and interviewing the community enterprise leaders from four activities studied were carried out. Data was described and characterized in order to conclude the community environmental management and then SROI was calculated.

The findings of this study showed that there were three major community activities i.e. rice planting and brown rice production activity, feeding duck activity, salted egg production activity and six minor community activities i.e. natural resource and environmental conservation activity, ecological tourism activity, village fund activity, women career development activity, water user activity and mother earth fund. They had a collaboration in environmental management by exchanging their resources and raw materials based on the industrial ecology concept. The benefit of the application of the concept was shown in term of the SROI. The SROI of the three major community activities i.e. before applying the concept were 0.84, 63.26 and 8.41, respectively and those after applying were 1.28, 96.50 and 9.43, respectively.

Keywords :

Industrial Ecology, Social Return on Investment:
SROI

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการสิ่งแวดล้อมและจัดการของเสียจากการเกษตรภายในชุมชน และเพื่อประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนในการประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการจัดการสิ่งแวดล้อมในชุมชนโดยการรวมกลุ่มทำกิจกรรมของชุมชน กรณีศึกษา ชุมชนเลม็ด ทำการศึกษาโดยการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลการดำเนินกิจกรรมในชุมชนที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อม ทำการสัมภาษณ์เชิงลึกประธานกลุ่มกิจกรรมจำนวน 4 คน และวิเคราะห์การใช้ทรัพยากร ของเสียที่เกิดขึ้น การประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชน และคำนวณผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน (Social Return on Investment: SROI)

ผลการวิจัย พบว่า ชุมชนมีกิจกรรมหลัก 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทำนาข้าวและข้าวซ้อมมือ กลุ่มผู้เลี้ยงเป็ดไข่บ้านนาทราย และกลุ่มวิสาหกิจไข่เค็ม อสม. และกิจกรรมรอง 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กลุ่มท่องเที่ยวชุมชนเลม็ด กลุ่มกองทุนหมู่บ้าน กลุ่มพัฒนาอาชีพสตรี กลุ่มผู้ใช้น้ำ และกลุ่มต้นกล้ากองทุนแม่ของแผ่นดิน และจากการเปรียบเทียบระหว่างผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน (Social Return on Investment: SROI) ก่อนและหลังการประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการทำกิจกรรม พบว่า ก่อนการประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการทำกิจกรรมของกลุ่มทำนาข้าวและข้าวซ้อมมือ มีค่า SROI เท่ากับ 0.84 กลุ่มผู้เลี้ยงเป็ดไข่บ้านนาทราย มีค่า SROI เท่ากับ 63.26 และกลุ่มวิสาหกิจไข่เค็ม อสม. มีค่า SROI เท่ากับ 8.41 และหลังการประยุกต์ใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการทำกิจกรรมของกลุ่มทำนาข้าวและข้าวซ้อมมือ มีค่า SROI เท่ากับ 1.28 กลุ่มผู้เลี้ยงเป็ดไข่บ้านนาทราย มีค่า SROI เท่ากับ 96.50 และกลุ่มวิสาหกิจไข่เค็ม อสม. มีค่า

การจัดการสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนโดยใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม...

SROI เท่ากับ 9.43 แสดงให้เห็นว่าหลังการประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการทำกิจกรรมนั้นมีค่า SROI สูงกว่าก่อนการประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการเชื่อมโยงกิจกรรม

คำสำคัญ :

หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม, ผลตอบแทนทางสังคม
จากการลงทุน

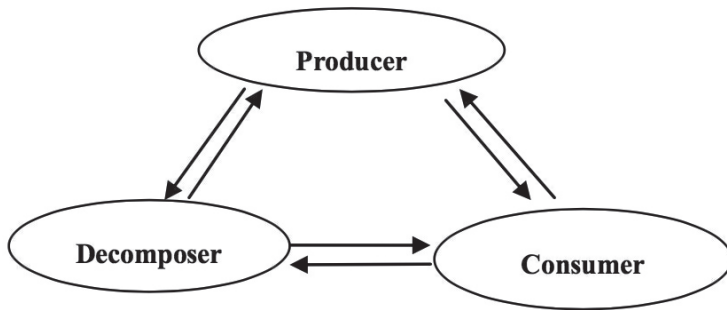
บทนำ

ปัจจุบันปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีความรุนแรงมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของประชาชน ปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น ปัญหามลพิษอากาศ ปัญหาน้ำเสีย ปัญหาขยะ เป็นต้น ปัญหาดังกล่าวเกิดจากเพิ่มของจำนวนประชากร การขยายตัวของเศรษฐกิจและภาคอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว การใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง และการขาดความตระหนักและจิตสำนึก การจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพจึงมีความจำเป็นในการช่วยแก้ไขและป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต การประยุกต์หลัก 3R (Reuse, Reduce, Recycle) โดยนำของเสียจากกระบวนการผลิตไปใช้ซ้ำ หรือนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ควบคู่กับการลดผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ร่วมกับการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าเป็นการลดมลพิษจากแหล่งกำเนิดอย่างมีประสิทธิภาพ และลดภาระการจัดการมลพิษที่ปลายเหตุ อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าว เป็นเพียงการช่วยลดปริมาณของเสียให้น้อยลงเท่านั้น จึงต้องมีการหาแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ ไม่ก่อให้เกิดมลพิษหรือของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อมเลย ที่เรียกว่า “Zero Waste” โดยการนำของเสียทุกชนิดในกระบวนการผลิตกลับไปสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือนำกลับมาใช้จนไม่มีของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อม

การจัดการสิ่งแวดล้อมโดยการนำระบบนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Ecology) มาประยุกต์ใช้นั้น เป็นการแลกเปลี่ยนทรัพยากรซึ่งกันและกันดังลูกศรย้อนกลับไปมา ดังภาพที่ 1 มีการนำของเสียมาใช้ประโยชน์ และมีการใช้ทรัพยากรและสาธารณูปโภคร่วมกันอย่างคุ้มค่า โดยมีผู้ผลิต (Producer) เป็นผู้ผลิตวัตถุดิบและทรัพยากรเพื่อให้แก่ ผู้บริโภค (Consumer) ซึ่งมีของเสียออกมา โดยที่ผู้ย่อยสลาย (Decomposer) จะทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายของเสียนี้ ซึ่งเป็นการลดมลพิษลดปัญหาการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ ลดรายจ่าย และมีผลประโยชน์ทางธุรกิจดีขึ้น ด้วยเหตุนี้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมจึงเป็นการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ไม่ก่อให้เกิดของเสียสู่สภาวะแวดล้อม เนื่องจากของเสียในกระบวนการผลิตสามารถนำไปเป็นวัตถุดิบตั้งต้นให้กับอีกกระบวนการหนึ่งได้ (ทศพร ทองเที่ยง, 2546 ;

การจัดการสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนโดยใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม...

Panyathanakun et al, 2013) ระบบนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมเปรียบเสมือนระบบนิเวศวิทยาตามธรรมชาติ โดยเป็นการเชื่อมโยงระหว่างโรงงานหรือหน่วยต่างๆ ภายในอุตสาหกรรม มีการแลกเปลี่ยนวัตถุดิบและสารอนุมูลโคตต่างๆ ระหว่างทั้งผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย ผู้ผลิต หมายถึงโรงงานที่ผลิตวัตถุดิบให้กับอีกโรงงานหนึ่ง ผู้บริโภค คือโรงงานที่รับวัตถุดิบจากอีกโรงงานหนึ่งมาใช้ ซึ่งอาจจะรับมาจากผู้ผลิตหรือผู้ย่อยสลายก็ได้ และผู้ย่อยสลายซึ่งก็คือโรงงานที่นำผลพลอยได้หรือน้ำของเสียจากโรงงานที่เป็นผู้ผลิต หรือโรงงานที่เป็นผู้บริโภคไปใช้ประโยชน์และอาจส่งต่อ ผลผลิตที่เกิดจากการย่อยสลายให้กับทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค นำไปใช้ประโยชน์ได้ การเชื่อมโยงระหว่างโรงงานและหน่วยต่างๆ จึงมีความซับซ้อนกว่าระบบนิเวศวิทยาทั่วไป ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของหลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม

หมายเหตุ : \longleftrightarrow คือการแลกเปลี่ยนทรัพยากรซึ่งกันและกัน

ด้วยเหตุนี้ ผู้ศึกษาจึงทำการศึกษาการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนโดยใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม และผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนในการรวมกลุ่มกิจกรรม เพื่อส่งเสริมชุมชนให้ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า เพื่อลดปริมาณของเสีย และส่งเสริมการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ซึ่งการศึกษานี้เป็นการจัดการสิ่งแวดล้อมจากการทำการเกษตรกรรมและจัดการของเสียจากผลผลิตการเกษตร

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การประกอบกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน มีเศษเหลือทิ้งมากมาย ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมขึ้นในชุมชน ในการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการนำหลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการกับทรัพยากรและของเสียเพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตสิ่งอื่นๆ ได้อีก การจัดการเช่นนี้ช่วยประหยัดทรัพยากรและยังสามารถกำจัดเศษเหลือทิ้งให้ลดน้อยลง เป็นการลดมลพิษปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี ที่ชุมชนสามารถนำไปใช้ได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการจัดการสิ่งแวดล้อมและจัดการของเสียจากการเกษตรภายในชุมชน ตามหลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม กรณีศึกษา ชุมชนเลม็ด
2. เพื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนก่อนและหลังการประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการรวมกลุ่มทำกิจกรรมของชุมชน

การทบทวนวรรณกรรม

นิเวศวิทยาอุตสาหกรรม หรือ Industrial Ecology คือ กลุ่มธุรกิจหรือระบบธุรกิจที่มีการรวมตัวกัน โดยมีการบริหารจัดการที่มีการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรร่วมกัน และมีการสร้างโอกาสและความเป็นไปได้ในการนำของเสียจากอุตสาหกรรมหนึ่งมาใช้เป็นวัตถุดิบ ส่งผลให้เกิดดุลยภาพในมิติเชิงเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคมอันจะนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2554) นิเวศวิทยาอุตสาหกรรมเริ่มเป็นที่รู้จักในปี ค.ศ. 1989 โดย Frosch และ Gallopoulos ได้เสนอหลักการนี้ในวารสาร Scientific American เป็นแนวคิดที่ช่วยให้การดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของอุตสาหกรรมมีความใกล้เคียงกับระบบปิด (Close Lope) หรือมีลักษณะใกล้เคียงกับระบบนิเวศตามธรรมชาติอันประกอบด้วยผู้ผลิต (Producer) ผู้บริโภค (Consumer) และผู้ย่อยสลาย (Decomposer) นิเวศวิทยาอุตสาหกรรมถือเป็นระบบที่มีการพึ่งพาตนเอง และมีความเชื่อมโยงกันระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ตามธรรมชาติ (Ayres and Ayres, 2002; Verawat

การจัดการสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนโดยใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม...

Panyathanakun et al, 2013 ; Lowe and Evans, 1995) โดยจะช่วยลดทรัพยากรในการนำเข้า ช่วยลดมลพิษที่เกิดจากกระบวนการผลิต รวมทั้งช่วยลดของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตอีกทางหนึ่งด้วย เนื่องจากสารที่ออกจากกระบวนการหนึ่งจะสามารถถูกใช้เป็นตัวุดิบของกระบวนการอื่น ๆ ได้

ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน (Social Return on Investment) หรือ SROI หมายถึง การนำผลลัพธ์ด้านสังคม (Social Impact) ในด้านต่างๆ ที่กิจการสร้างมาคำนวณ “มูลค่า” เป็นตัวเงินแล้วเปรียบเทียบกับมูลค่าทางการเงินของต้นทุนที่ใช้ไปในการดำเนินกิจการ เพื่อประเมินว่ากิจการสร้างผลลัพธ์ทางสังคมคิดเป็นจำนวนเงินมูลค่าเท่าใด ต่อต้นทุน 1 บาท ที่ลงทุนไป (สฤณี อาชวานันทกุล และภัทราพร แยมละออม, 2543) การประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนเป็นกรอบแนวคิดในการวัดค่าและคำนวณมูลค่าผลตอบแทน ที่มีความหมายกว้างกว่าค่าทางการเงิน และยังสามารถคำนึงถึงมูลค่าทางสังคม รวมถึงมูลค่าทางสิ่งแวดล้อม ผลตอบแทนทางสังคม สามารถบอกแนวทางเพื่อช่วยลดความไม่เสมอภาค ลดการทำลายสิ่งแวดล้อม และสามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลประโยชน์ และมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุน ยกตัวอย่างเช่น ถ้าหากค่าผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนเท่ากับ 1.50 บาท หมายความว่าทุกการลงทุน 1 บาท จะสามารถสร้างผลประโยชน์กลับคืนสู่ชุมชนได้ 1.50 บาท และผลประโยชน์ที่สังคมได้รับ จะถูกนำกลับไปใช้ลงทุนในท้องถิ่นและหมุนเวียนเช่นนี้อย่างต่อเนื่องต่อไปในอนาคต

วิธีการศึกษา

การศึกษากิจการสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนโดยใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม กรณีศึกษา: ชุมชนเลม็ด ตำบลเลม็ด อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีกระบวนการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิจากการทบทวนเอกสารและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมในชุมชน โดยใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม

2. ศึกษาประวัติความเป็นมาของชุมชนเลม็ด ตำบลเลม็ด อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อสร้างความเข้าใจในบริบทของชุมชน และทำการเก็บข้อมูลการดำเนินกิจกรรมในชุมชนที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกประธานกลุ่มกิจกรรม จำนวน 4 ท่าน เพื่อนำมาวิเคราะห์การใช้ทรัพยากร และของเสียที่เกิดขึ้น รวมทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชน

3. ออกแบบการเชื่อมโยงในการแลกเปลี่ยนทรัพยากรของแต่ละกลุ่มกิจกรรมตามหลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการทำกิจกรรม

4. ทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนทั้งก่อนและหลังการประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการทำกิจกรรม เพื่ออธิบายว่าทุกการลงทุน 1 บาท สังคมจะได้รับผลตอบแทนจากการทำกิจกรรมเป็นจำนวนเงินเท่าใด สำหรับการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนของการศึกษาค้างนี้ ผู้ศึกษาได้ออกแบบเครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูลให้ครอบคลุมประเด็นทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีแนวทางการคำนวณดังนี้

ผลตอบแทนทางด้านสังคมจากการลงทุน =

$$\frac{\text{ผลตอบแทนจากการลงทุน} - \text{ต้นทุนการลงทุนของกิจกรรม}}{\text{ต้นทุนจากการลงทุนของกิจกรรม}}$$

5. ทำการเปรียบเทียบผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนของก่อนและหลังการประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการทำกิจกรรม

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลทั่วไปของชุมชนเลม็ด

ชุมชนเลม็ด เป็นชุมชนหนึ่งของตำบลเลม็ด อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี คนในชุมชนประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก ได้แก่ ทำนาปลูกข้าว การทำสวนผลไม้ และการเลี้ยงสัตว์ ซึ่งในการทำมาพบกับปัญหาหอยเชอรี่ระบาด

การจัดการสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนโดยใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม...

กีดกันต้นข้าวจนได้รับความเสียหาย ติดต่อกันหลายปี ราคาสารเคมีปราบศัตรูพืชสูงขึ้น และเกษตรกรบางรายที่ใช้สารเคมีมาก ๆ เกิดปัญหาสุขภาพ ปัญหาที่เกิดขึ้นมีผลกระทบต่อสมาชิกในชุมชนมาก ทำให้ผู้นำและสมาชิกในชุมชนร่วมกันหาแนวทางแก้ไขปัญหา โดยมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้การสนับสนุน ได้แก่ สำนักงานพัฒนาชุมชน สำนักงานเกษตรอำเภอไชยา และสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสุราษฎร์ธานี มาเป็นที่ปรึกษาในการแก้ปัญหา และได้แจกเปิดพันธุ์ไก่ให้เกษตรกรนำมาเลี้ยง เพื่อช่วยจับหอยเชอร์รี่กินเป็นอาหาร ซึ่งเป็นการช่วยลดศัตรูพืชแบบชีววิธี โดยไม่ต้องใช้สารเคมี และได้ข้าวที่ปลอดสารพิษ สามารถผลิตเป็นข้าวกล้องและข้าวซ้อมมือขายได้ราคาดี เมื่อมีการเลี้ยงเปิดเป็นจำนวนมาก ทำให้มีไข่เปิดในปริมาณมากด้วย จึงมีการรวมกลุ่มผลิตไข่เค็มจำหน่ายแทนการขายไข่สด โดยใช้ชื่อกลุ่มว่า “กลุ่มวิสาหกิจชุมชนไข่เค็ม อสม.” เป็นของฝากขึ้นชื่อประจำจังหวัดสุราษฎร์ธานี

การนำหลักการนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Ecology) มาประยุกต์ใช้กับกลุ่มกิจกรรมของชุมชนเล่มิตนั้น มีความเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนวัตถุดิบกัน โดยเริ่มต้นจากกลุ่มทำนาข้าวและข้าวซ้อมมือเปรียบเสมือนผู้ผลิตที่ผลิตข้าวมาเพื่อจำหน่ายและมีของเหลือ ได้แก่ แกลบ รำข้าว ปลายข้าว นำไปเป็นวัตถุดิบให้แก่กลุ่มเลี้ยงเปิดเปรียบเสมือนผู้บริโภคโดยใช้รำข้าว และปลายข้าวมาเป็นอาหารเปิด และแกลบ ผลผลิตของกลุ่มเลี้ยงเปิดคือไข่เปิด ซึ่งนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการทำไข่เค็มของกลุ่มวิสาหกิจไข่เค็ม อสม. และกลุ่มนี้ยังได้นำแกลบมาเป็นวัตถุดิบในการทำไข่เค็ม ซึ่งเปรียบเสมือนผู้ย่อยสลายที่นำเศษเหลือไปใช้ประโยชน์ นอกจากนี้ของเสียของกลุ่มเลี้ยงเปิดคือมูลเปิดจะนำไปเป็นปุ๋ยให้กับกลุ่มทำนาข้าว ซึ่งการแลกเปลี่ยนวัตถุดิบของกลุ่มกิจกรรมเหล่านี้เปรียบเสมือนกับนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมมีการพึ่งพาตนเอง พึ่งพาซึ่งกันและกัน และมีความเชื่อมโยงกัน

2. กิจกรรมของชุมชนเล่มิต

กิจกรรมของชุมชนเล่มิตมีกระบวนการดำเนินการเพื่อให้เกิดความเข้มแข็งในการพึ่งพาตนเอง แนวทางการปฏิบัติ ซึ่งประกอบด้วย 3 กลุ่มกิจกรรมหลัก

ได้แก่ กลุ่มทำนาข้าวและข้าวซ้อมมือ กลุ่มผู้เลี้ยงเปิดไผ่บ้านนาทราย กลุ่มวิสาหกิจไผ่เค็ม อสม. และ 6 กลุ่มกิจกรรมรองที่มีส่วนร่วมให้ชุมชนเกิดการพัฒนาได้ดียิ่งขึ้น ได้แก่ กลุ่มอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กลุ่มท่องเที่ยวชุมชน เลม็ด กลุ่มกองทุนหมู่บ้าน กลุ่มพัฒนาอาชีพสตรี กลุ่มผู้ใช้น้ำ และกลุ่มต้นกล้ากองทุนแม่ของแผ่นดิน โดยแต่ละกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนทรัพยากรซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดผลสำเร็จของการดำเนินการ ดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2 การเลี้ยงเปิดแบบปล่อยลงนาเพื่อให้หาอาหารกินเองตามธรรมชาติ

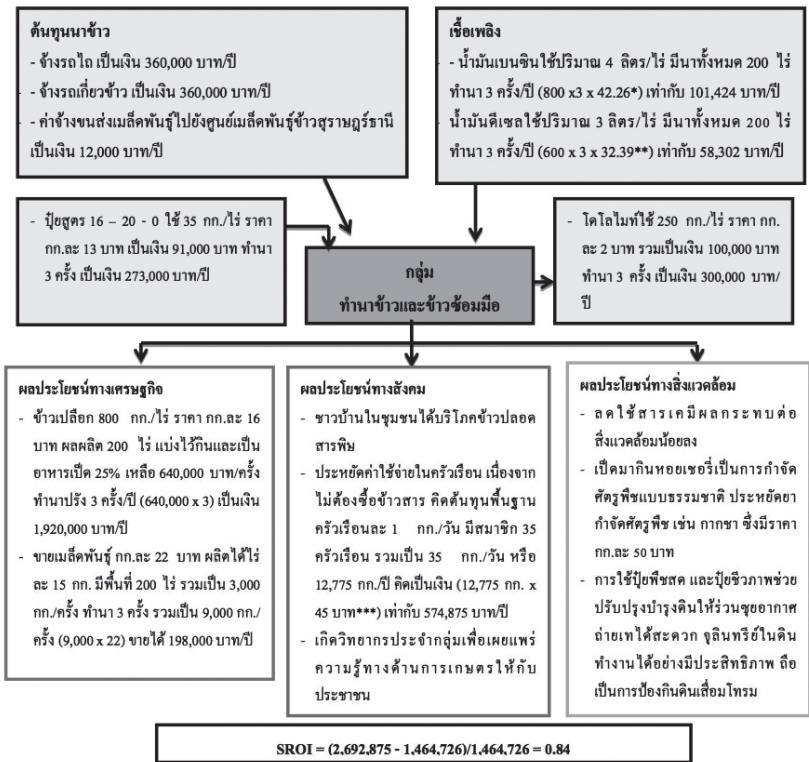


ภาพที่ 3 ผลิตภัณฑ์ไผ่เค็ม อสม. และผลิตภัณฑ์ข้าวหอมนิลเป็นสินค้า OTOP

การจัดการสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนโดยใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม...

3. การประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนก่อนการประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการทำกิจกรรม

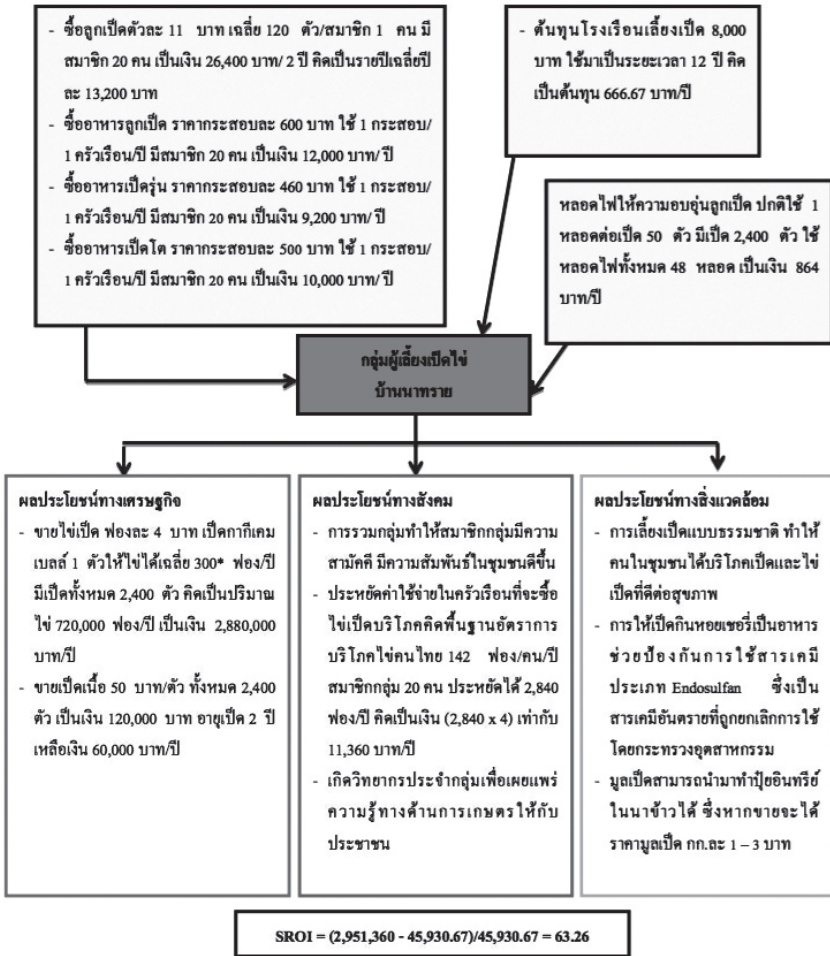
การประเมินผลตอบแทนทางด้านสังคมจากการลงทุน (Social Return on Investment : SROI) ได้ทำการประเมินโดยสะท้อนต้นทุนในการลงทุนในแต่ละกิจกรรมและครอบคลุมผลประโยชน์ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม มีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 4 ประเมิน SROI กลุ่มทำนาข้าวและข้าวซ้อมมือชุมชนเลม็ด

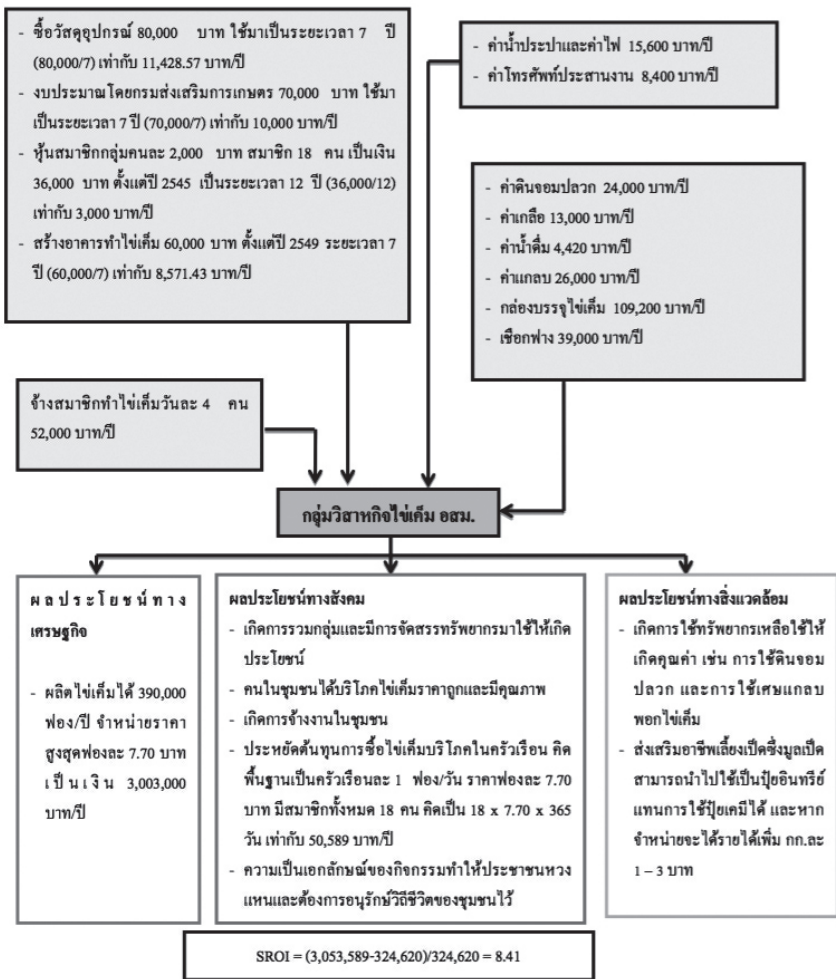
หมายเหตุ * , ** สำนักนโยบายปิโตรเลียมและปิโตรเคมี, 2557

(ราคา ณ วันที่ 20 พฤศจิกายน 2557) ***กรมการค้าภายใน, 2557



ภาพที่ 5 ประเมิน SROI กลุ่มผู้เลี้ยงเป็ดไข่บ้านนาทราย
หมายเหตุ * กรมปศุสัตว์, 2557

การจัดการสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนโดยใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม...



ภาพที่ 6 ประเมิน SROI กลุ่มวิสาหกิจไข่เค็ม อสม.ชุมชนเจม็ด

4. การประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการรวมกลุ่มทำกิจกรรม

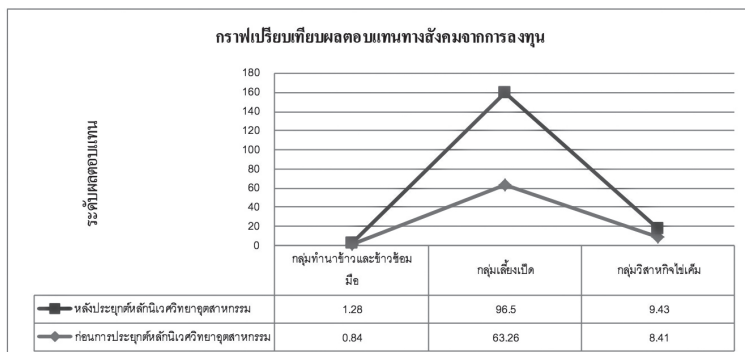
การรวมกลุ่มทำกิจกรรมภายในชุมชน เป็นลักษณะของการประกอบอาชีพที่เกี่ยวกับวิถีชีวิตของสมาชิกในชุมชน โดยเน้นลดการใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และเน้นการผลิตแบบพอเพียง โดยการให้การเชื่อมโยงดังกล่าวที่ 7 อันประกอบด้วย การแลกเปลี่ยนทรัพยากร วัตถุดิบ หรือการใช้ทรัพยากรร่วมกัน โดยเริ่มจากกลุ่มทำนาข้าวและข้าวซ้อมมือ การให้เปิดของการกลุ่มเลี้ยงเป็ดมากินหอยเชอร์รี่ในนาข้าว เป็นการลดต้นทุนค่าอาหารเป็ด และสามารถแบ่งข้าวเพื่อการบริโภคในครัวเรือน และใช้ผสมเป็นอาหารเป็ด โดยลดค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารสำเร็จรูปให้เป็ด นอกจากนี้ข้าวที่ได้เป็นยังป็นข้าวปลอดสารพิษ ที่สามารถนำมาผลิตข้าวกล้องจำหน่ายให้กับคนในชุมชน แลกเปลี่ยนที่ได้จากการสีข้าวสามารถนำกลับไปให้กลุ่มเลี้ยงเป็ดและกลุ่มทำไข่เค็มไข่ประโยชน์ต่อไปได้ ซึ่งกลุ่มเลี้ยงเป็ดจะนำไข่เป็ดส่งขายให้กับกลุ่มวิสาหกิจไข่เค็มอสม. เพื่อนำไปแปรรูปเป็นไข่เค็ม โดยไม่ต้องมีต้นทุนการขนส่งหรือไปรับซื้อนอกชุมชน อีกทั้งมูลของเป็ดก็สามารถนำกลับไปให้กลุ่มเกษตรกรที่ทำนาเพื่อนำไปผลิตปุ๋ยใส่ในนาข้าวต่อไป

นอกจากนี้ยังมีกลุ่มกิจกรรมรองที่ช่วยสนับสนุนกิจกรรมการพัฒนาชุมชน เช่น กลุ่มผู้ใช้น้ำโดยการบริหารจัดการน้ำซึ่งมีคลองไขวยาเป็นแหล่งน้ำสำคัญ กลุ่มนี้เป็นผู้ดูแลทรัพยากรน้ำ ช่วยจัดหาแหล่งน้ำให้กลุ่มนาข้าวและข้าวซ้อมมือ เพื่อให้มีน้ำทำนาตลอดทั้งปี กลุ่มพัฒนาอาชีพสตรีช่วยเหลือในเรื่องขององค์ความรู้ในการพัฒนาคุณภาพให้เหมาะสมกับศักยภาพของชุมชน กลุ่มอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ที่คอยช่วยสนับสนุนดูแลทรัพยากรในชุมชน ช่วยจัดกิจกรรมเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากร ทำให้ชุมชนมีศักยภาพและความพร้อม สามารถพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยว และกลุ่มออมทรัพย์จะสนับสนุนงบประมาณให้แก่กลุ่มสามารถดำเนินการต่อไปได้ การรวมกลุ่มทำกิจกรรมของชุมชนบ้านเลม็ด มีการแลกเปลี่ยนหมุนเวียนและการเชื่อมโยงทรัพยากรซึ่งกันและกัน โดยสามารถสรุปได้ ดังภาพที่ 7

5. การประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนหลังการประยุกต์หลัก นิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการทำกิจกรรม

การรวมกลุ่มทำกิจกรรมต่างๆ ในชุมชนโดยมีกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม และกิจกรรมย่อย 6 กิจกรรม ซึ่งแต่ละกิจกรรมสามารถนำมาเชื่อมโยงการใช้ทรัพยากรบางอย่างร่วมกันได้ เพื่อลดต้นทุนการผลิตและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งก่อนหน้านี้นักชุมชนได้มีการเชื่อมโยงทรัพยากรกันบ้างแล้ว แต่เมื่อมีการออกแบบการประยุกต์ใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมของกลุ่มกิจกรรม และทำการประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนในการทำกิจกรรม พบว่า ยังสามารถออกแบบให้กลุ่มกิจกรรมต่างๆ มีแนวทางในการเชื่อมโยงทรัพยากรร่วมกันได้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ทุกกิจกรรมมีผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนมากกว่า 1 ซึ่งหมายความว่า ทุกการลงทุนที่เกี่ยวข้องกับแต่ละกิจกรรมนั้นจะมีกำไรหรือผลตอบแทนกลับคืนมามากกว่า 1 และเพิ่มขึ้นมากกว่าผลตอบแทนจากการลงทุนที่ทำอยู่เดิม เนื่องจากการลงทุนในแต่ละกิจกรรมสามารถลดค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานสิ้นเปลือง ต้นทุนวัตถุดิบ เมื่อมีการนำผลพลอยได้จากการผลิตแต่ละกระบวนการที่สามารถนำไปจำหน่ายเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มแล้ว ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนของกิจกรรมส่วนใหญ่ยังเพิ่มขึ้นอีกด้วย โดยกลุ่มนาข้าวและข้าวซ้อมมือมีผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนเพิ่มขึ้นจาก 0.84 เป็น 1.28 กลุ่มเลี้ยงเปิดบ้านนาทรายเพิ่มขึ้นจาก 63.26 เป็น 96.50 และกลุ่มวิสาหกิจไข่เค็ม อสม. เพิ่มขึ้นจาก 8.41 เป็น 9.43 ซึ่งทุกกิจกรรมที่มีผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนเพิ่มขึ้นนั้น มีผลมาจากการลดการใช้วัตถุดิบบางประเภทที่สามารถนำมาทดแทนได้ เช่น การนำมูลเปิดมาทำปุ๋ยใช้ในนาข้าว การนำรำและปลายข้าวจากโรงสีมาเป็นอาหารเปิดลดการซื้ออาหารสำเร็จรูป เน้นจำหน่ายในชุมชน และลดต้นทุนการขนส่ง เป็นต้น ภาพที่ 8 แสดงผลการเปรียบเทียบของผลตอบแทนสังคมจากการลงทุนก่อนและหลังการใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมของแต่ละกลุ่มกิจกรรม

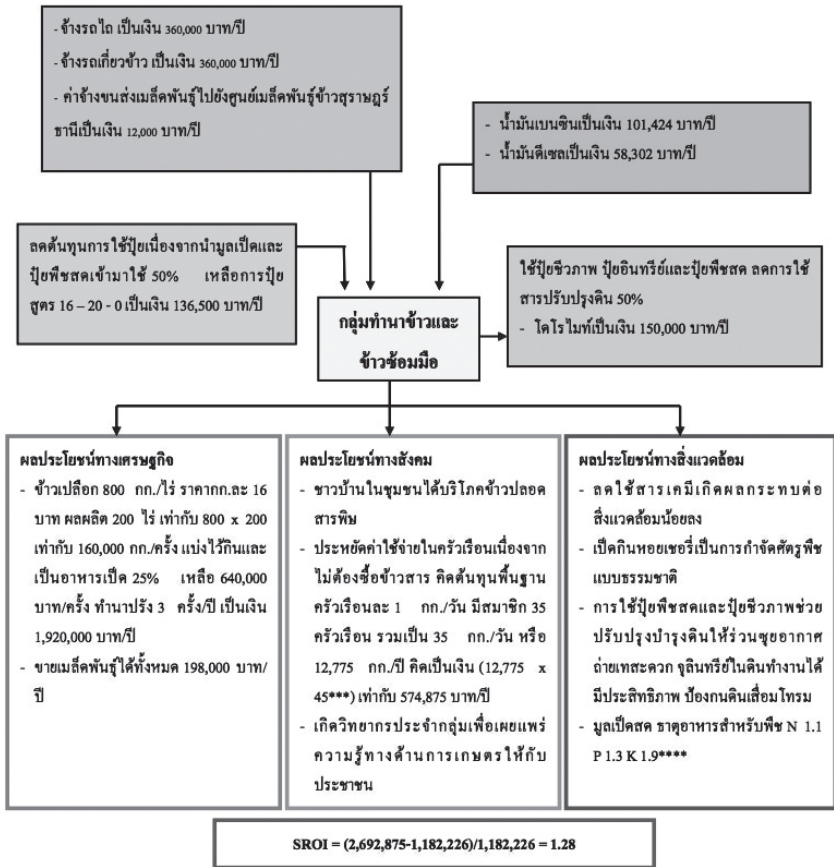
การจัดการสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนโดยใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม...



ภาพที่ 8 กราฟเส้นเปรียบเทียบการประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน ก่อน-หลังการประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการทำกิจกรรม

การประยุกต์ใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมของกลุ่มนาข้าวและข้าวซ้อมมือนั้น คือ การลดต้นทุนในการซื้อปุ๋ยโดยการนำมูลเป็ดมาเป็นปุ๋ยให้กับนาข้าว ไข่ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงดิน ลดการใช้สารเคมีกำจัดหอยเชอรี่โดยให้เปิดกินเป็นอาหาร กลุ่มเลี้ยงเป็ดลดการซื้ออาหารสำเร็จรูปโดยใช้ปลายข้าวและรำจากกลุ่มนาข้าว และข้าวซ้อมมือและเปิดกินหอยเชอรี่ในนาข้าว สำหรับกลุ่มทำไข่เค็มนั้นได้ไข่เปิดจากกลุ่มเลี้ยงเป็ดมาทำไข่เค็ม โดยไม่ต้องไปซื้อไข่เปิดจากนอกชุมชนเป็นการประหยัดค่าขนส่ง และยังสามารถนำกลับมาเผาเพื่อผลิตไข่เค็มได้ด้วย

การประเมินผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนหลังการประยุกต์ใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการทำกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 9



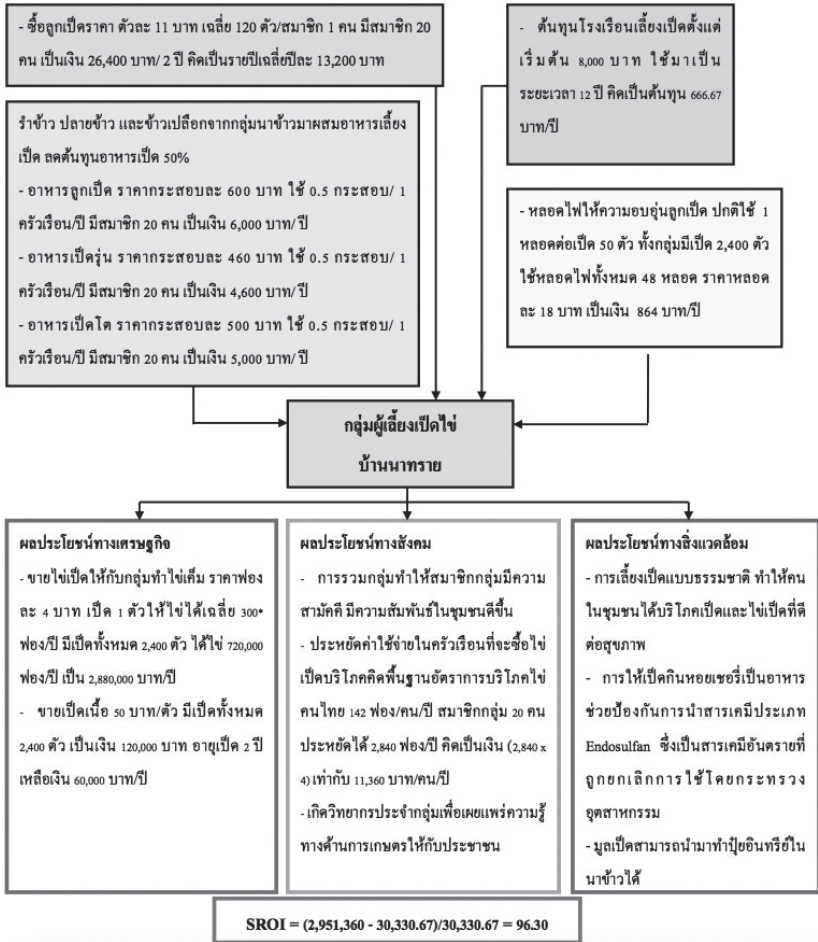
ภาพที่ 9 ประเมิน SROI กลุ่มทำนาข้าวและข้าวซ้อมมือชุมชนเลม็ด

หมายเหตุ * ,** สำนักรนโยบายปิโตรเลียมและปิโตรเคมี, 2557

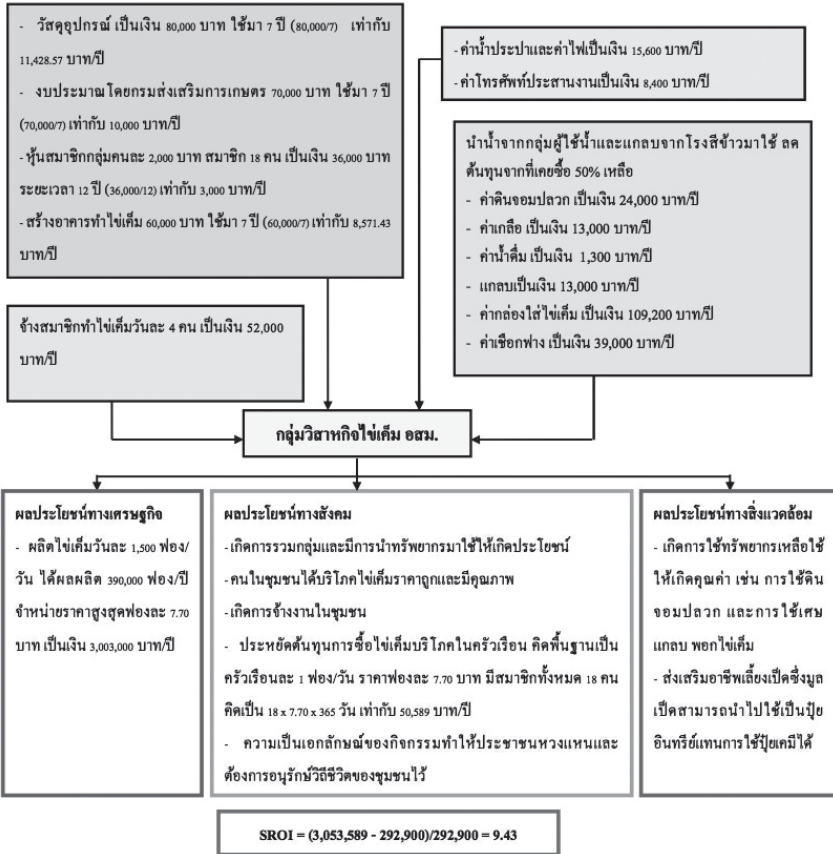
***กรมการค้าภายใน, 2557

****ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดนครราชสีมา (พืชสวน), 2553

การจัดการสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนโดยใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม...



ภาพที่ 10 ประเมิน SROI กลุ่มผู้เลี้ยงเปิดไข่บ้านนาทราย
หมายเหตุ * กรมปศุสัตว์, 2557



ภาพที่ 11 ประเมิน SROI กลุ่มวิสาหกิจไข่เค็ม อสม.

การจัดการสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนโดยใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม...

สรุปผลการศึกษา

ผลการประเมินก่อนการประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม พบว่า ทุกกิจกรรมมีค่าของผลตอบแทนทางด้านสังคมจากการลงทุน มากกว่า 1 หมายความว่า ทุกการลงทุนที่เกี่ยวข้องกับแต่ละกิจกรรมในระดับชุมชนนั้นจะมีกำไรหรือผลตอบแทนกลับคืนมามากกว่า 1 โดยกิจกรรมที่มีค่าผลตอบแทนทางด้านสังคมจากการลงทุนมากที่สุด คือ กลุ่มผู้เลี้ยงเปิดบ้านนาทราย รองลงมาคือ กลุ่มวิสาหกิจไข่เค็ม อสม. และกลุ่มนาข้าวและข้าวซ้อมมือ ซึ่งส่วนใหญ่ในกลุ่มกิจกรรมของชุมชนเลม็ดจะมีค่าผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนในแต่ละกิจกรรมค่อนข้างสูง เนื่องจากการลงทุนส่วนใหญ่เป็นการลงทุนระยะยาว เช่น สถานที่และวัสดุอุปกรณ์ สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายปี อีกทั้งในการผลิตไม่ต้องใช้ต้นทุนสิ้นเปลืองมากนัก

หลังการประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในกิจกรรมของชุมชนเลม็ดแล้ว พบว่า สามารถออกแบบให้กลุ่มกิจกรรมต่างๆ มีแนวทางในการเชื่อมโยงทรัพยากรร่วมกันมากขึ้นได้ โดยการเชื่อมโยงตามหลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม จะทำให้ทุกกิจกรรมมีผลตอบแทนทางด้านสังคมจากการลงทุนมากกว่า 1 และเพิ่มขึ้นมากกว่าผลตอบแทนจากการลงทุนที่ทำอยู่เดิม เนื่องจากการลงทุนในแต่ละกิจกรรมสามารถลดค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานสิ้นเปลือง ต้นทุนวัตถุดิบ เมื่อมีการนำผลพลอยได้จากการผลิตแต่ละกระบวนการที่สามารถนำไปจำหน่ายเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผู้ผลิตแล้ว ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนของกิจกรรมส่วนใหญ่ยังเพิ่มขึ้นอีกด้วย

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การประยุกต์ใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการรวมกลุ่มกิจกรรมในชุมชนเลม็ด ทำให้เกิดผลดีทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีการวางแผนการใช้ทรัพยากรร่วมกัน และแลกเปลี่ยนทรัพยากรซึ่งกันและกัน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนก่อนและหลังการประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการทำกิจกรรม ทำให้ทราบว่า

หลังการประยุกต์หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการทำกิจกรรมของชุมชน มีค่าสูงกว่าก่อนการประยุกต์ใช้หลักการดังกล่าว มีการหมุนเวียนทรัพยากรและวัตถุดิบซึ่งกันและกัน มีการปล่อยของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อมน้อยมาก หลักการนี้สามารถนำไปเป็นองค์ความรู้ให้กับชุมชนอื่นที่มีความสนใจ เป็นแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมในชุมชนได้

ข้อเสนอแนะในการดำเนินกิจกรรมกลุ่มของชุมชนอย่างยั่งยืน ควรมีการส่งเสริมหรือมีนโยบายสนับสนุนให้ชุมชนที่มีศักยภาพในการพัฒนากิจกรรมของชุมชนได้นำหลักการนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม เข้าไปประยุกต์ใช้กับการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการสำหรับชุมชนที่มีพื้นฐานการดำเนินการอยู่แล้ว และเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับชุมชนที่ยังไม่ได้เริ่มทำกิจกรรมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการส่งเสริมความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับหลักการนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม เพื่อให้ผู้นำชุมชนและสมาชิกเกิดความเข้าใจ มีความตระหนักในการให้ความสำคัญกับการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน ตามหลักการนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม เพื่อให้กิจกรรมของแต่ละชุมชนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

- กฤตยาพร ทัพพะทัต. 2543. โครงการ/แผนงาน Eco-Park (Eco-Industrial Estate) นิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ. งานปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม. สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด.
- กรมปศุสัตว์. 2557. ข้อมูลเปิดไขพันธุภาคีเคมเบลล์ (Online). สืบค้นจาก http://breeding.dld.go.th/poultry/index.php?option=com_content&view=article&id=208:khaki&catid=68:chicken-breed&Itemid=73. (18 กันยายน 2557)
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2554. อุตสาหกรรมเชิงนิเวศน์ (Online). สืบค้นจาก <http://www.diw.go.th/km/env/pdf/Eco%20Industry.pdf>. (21 สิงหาคม 2557)

การจัดการสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนโดยใช้หลักนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม...

จิรพร สุเมธีประสิทธิ์. 2554. การวิเคราะห์ SROI เพื่อใช้ประเมินโครงการเชิงสังคม (Online). สืบค้นจาก : <http://www.oknation.net/blog/chirapon/2011/08/22/entry-1>. (27 พฤษภาคม 2558)

ทศพร ทองเที่ยง. 2546. การเรียนรู้สู่การทำแผนงานและสร้างเครือข่าย เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน. กรุงเทพมหานคร : เบสท์ กราฟฟิค เพรส.

นิวัติ เรืองพานิช. 2544. นิเวศวิทยาทรัพยากรธรรมชาติ. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มหาวิทยาลัยแม่โจ้. ม.ป.ป. การเลี้ยงเปิด (Online). สืบค้นจาก : www.as.mju.ac.th/E-Book/t_prapakorn/สศ241/การเลี้ยงเปิด.pdf. (20 ธันวาคม 2558)

วิชาภา ภูจินดา. 2550. ความสอดคล้องของหลักการนิคมอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐกิจนิเวศกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม, 3(1), 1-14.

วิชาภา ภูจินดา. 2555. การประยุกต์หลักนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชน กรณีศึกษากำแพงพัฒนา. วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร, 20(2), 54-61.

สำนักงานนโยบายปิโตรเลียมและปิโตรเคมี. 2557. สถานการณ์ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง (Online). สืบค้นจาก : <http://www.eppo.go.th/petro/report/>. (18 กันยายน 2557)

อุษิณี วิโรจน์เดชะ. ม.ป.ป. Eco-City กรณีศึกษาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง "การพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ" วันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2554 ณ ห้องประชุม 509 ชั้น 5 กรมโรงงานอุตสาหกรรม

Ayres, R.U. & Ayres, L.W. 2002. Handbook of Industrial Ecology. Cheltenham : Edward Elgar

Lowe, E.A. & Evans, L.K. 1995. Industrial ecology and Industrial ecosystem. Journal of Cleaner Production, 3(1-2), 47-53.

Verawat Panyathanakun, Supawan Tantayanon, Charit Tingsabhat and Kitikorn Charmondusit. 2013. Development of eco-industrial estates in Thailand: initiatives in the northern region community-based eco-industrial estate. *Journal of Cleaner Production*, 51(2013), 71-79.

