



กระบวนการเรียนรู้ผู้การพึ่งตนเองด้านพลังงานของชุมชนบ้านโทกเลื้อ

ตำบลดอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่



วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการพัฒนาท้องถิ่นแบบบูรณาการ

บัณฑิตศึกษา สถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน

ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของสถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน



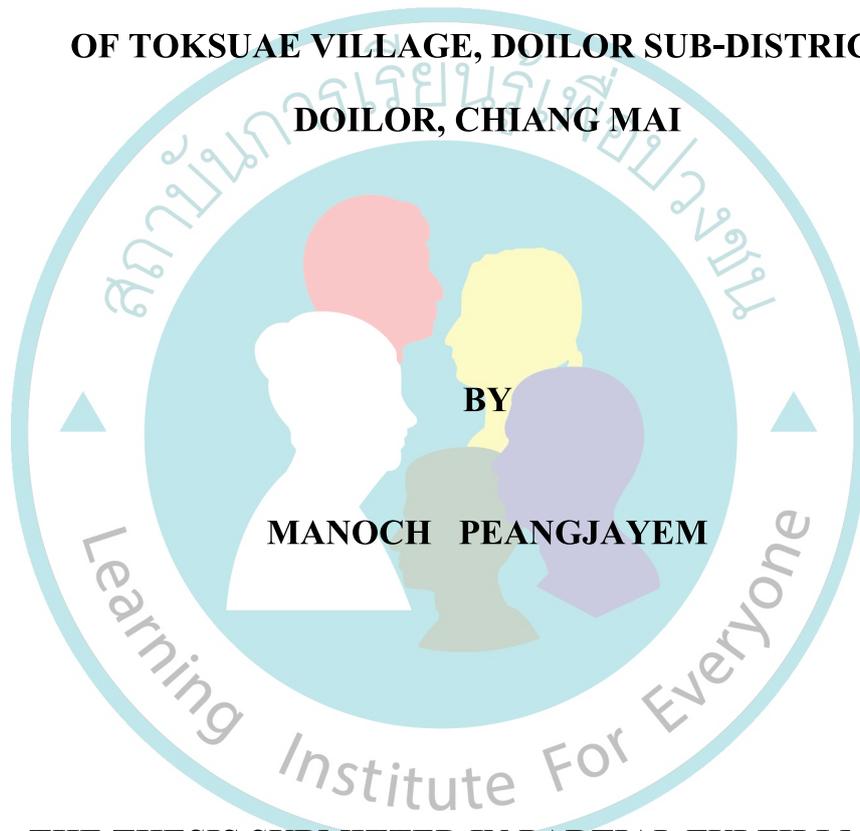
กระบวนการเรียนรู้ผู้การพึ่งตนเองด้านพลังงานของชุมชนบ้านโทกเลื่อ
ตำบลดอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่



วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการพัฒนาท้องถิ่นแบบบูรณาการ
บัณฑิตศึกษา สถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน
ปีการศึกษา 2561



**LEARNING PROCESS TOWARDS ENERGY SELF-RELIANCE
OF TOKSUAE VILLAGE, DOILOR SUB-DISTRICT,
DOILOR, CHIANG MAI**



**THE THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE DEGREE OF MASTER OF ARTS
IN THE PROGRAM OF
INTEGRATED LOCAL DEVELOPMENT
FACULTY OF GRADUATE STUDY
LEARNING INSTITUTE FOR EVERYONE (LIFE)**

2018

วิทยานิพนธ์เรื่อง (Title) กระบวนการเรียนรู้สู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานของ
ชุมชนบ้านโทกเสื่อตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ
จังหวัดเชียงใหม่

ผู้วิจัย มาโนช พึ่งจะเยี่ยม

สาขาวิชา การพัฒนาท้องถิ่นแบบบูรณาการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.สุรเชษฐ์ เวชชพิทักษ์

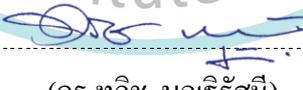
คณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์

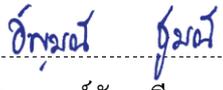
ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.จรรยา สุวรรณทัต)

ลงชื่อ  กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิ)
(ดร.ศรีปริญญา รูปกระจ่าง)

ลงชื่อ  กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษา)
(ดร.สุรเชษฐ์ เวชชพิทักษ์)

ลงชื่อ  กรรมการ (ผู้แทนบัณฑิตศึกษา)
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี พงศ์พิศ)

ลงชื่อ  กรรมการ (ผู้แทนบัณฑิตศึกษา)
(ดร.ทวิช บุญธีรศรี)

ลงชื่อ  เลขานุการ
(อาจารย์อัญมณี ชุมณี)

บัณฑิตศึกษา สถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน อนุมัติให้วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาท้องถิ่นแบบบูรณาการ

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์เรื่อง	กระบวนการเรียนรู้สู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานของชุมชนบ้านโทกเสื่อตำบลคอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่
ชื่อผู้เขียน	มาโนช พึ่งจะแย้ม
ชื่อปริญญา	ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การพัฒนาท้องถิ่นแบบบูรณาการ
ปีการศึกษา	2561
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.สุรเชษฐ์ เวชชพิทักษ์

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดการกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกและเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือกของชุมชนบ้านโทกเสื่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสำรวจข้อมูล การสัมภาษณ์ และการจัดสนทนากลุ่ม โดยศึกษาเชิงลึกในเรื่องของเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกคือเตาเผาถ่าน มีการเลือกกลุ่มผู้ร่วมวิจัยแบบเจาะจง ผลการวิจัย ดังนี้

วัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า ศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกมีวิธีการจัดการกระบวนการเรียนรู้ 8 รูปแบบ คือ การจัดทำบัญชีครัวเรือนการจัดทำแผนแม่บทชุมชนการจัดอบรมให้ความรู้ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไปการศึกษาดูงานด้านเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกการลงมือปฏิบัติของสมาชิกศูนย์เรียนรู้ การติดตามตรวจสอบการแลกเปลี่ยนประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติของกลุ่มสมาชิก และการนำเสนอข้อมูลในเวทีประชุมของชุมชน ที่เชื่อมโยงกับการจัดการกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงอีก 4 ศูนย์ ในชุมชนบ้านโทกเสื่อ ซึ่งเป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ควบคู่ไปกับการพัฒนาและมีการนำหลักเศรษฐกิจพอเพียง ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนชีวิตและการจัดทำแผนของชุมชน

วัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า ผลที่เกิดขึ้นจากการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ได้นำไปสู่การเพิ่มศักยภาพในการพึ่งตนเองของเกษตรกรในชุมชนบ้านโทกเสื่อ ในด้านพลังงานทางเลือก เกิดความเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ คือ (1) ความเปลี่ยนแปลงของวิธีคิดเกิดความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมและพลังงานในชุมชน เห็นความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม (2) มีความรู้

และทักษะในการใช้และดูแลรักษาเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก (3) ด้านเศรษฐกิจ มีรายได้เพิ่มจากการขายผลผลิตคือถ่านและน้ำส้มควันไม้ และลดค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานในครัวเรือนคือค่าเชื้อเพลิง มีเงินออมกับกองทุนต่าง ๆ ในชุมชน และได้รับสวัสดิการจากกองทุนเหล่านั้น (4) ด้านสังคม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกิดความเอื้ออาทรสามัคคี และทำกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาชุมชนร่วมกับกลุ่มองค์กรชุมชนอื่น ๆ เป็นแหล่งเรียนรู้ศึกษาดูงาน (5) ด้านสุขภาพ ผลิตภัณฑ์ของศูนย์ฯ ล้วนเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เกิดผลดีต่อสุขภาพของผู้ใช้และประชาชนในชุมชนทั้งทางตรงและทางอ้อม (6) ด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม และใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดปริมาณการใช้สารเคมี พื้นฟูดิน

ปัญหาหรืออุปสรรคในการดำเนินงานของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก คือ เทคโนโลยีพลังงานทางเลือกที่ผลิตขึ้น ยังคงต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ ยืดอายุการใช้งาน และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้มากที่สุด และระบบน้ำที่ใช้ในการเกษตรในชุมชนไม่เพียงพอ ทำให้เกษตรกรขาดแรงจูงใจในการนำเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกไปใช้

ข้อเสนอแนะต่อการพัฒนา คือ ควรมีการเก็บข้อมูลการทำบัญชีครัวเรือน ในส่วนของค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน หรือข้อมูลผลจากการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก อย่างต่อเนื่องและควรมีการปรับปรุงและพัฒนาศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ให้มีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ปรับปรุงภูมิทัศน์ พื้นที่ให้มีความพร้อมกับการเป็นศูนย์เรียนรู้ของชุมชนอย่างแท้จริงข้อเสนอแนะต่อการวิจัย คือ ควรมีการศึกษาวิจัย โดยทำงานร่วมกับสถาบันการศึกษา เพื่อคิดค้นและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกให้มีประสิทธิภาพใช้งานได้ในระยะยาว ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพให้มากที่สุด หรือพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกใหม่ เพื่อลดการใช้ไฟฟ้า น้ำมัน โดยสามารถผลิตและใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในชุมชนข้อเสนอแนะทางนโยบาย คือ หน่วยงานภาครัฐ องค์กรเอกชน หรือองค์กรธุรกิจ ควรให้การสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกในชุมชน โดยเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชนในกระบวนการพัฒนา และควรบรรจุแผนการพัฒนาและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือกในชุมชน ในแผนขององค์กรปกครองท้องถิ่น สำนักงานอำเภอ สำนักงานพัฒนาจังหวัด และมีกลไกในการสนับสนุน กำกับติดตาม ให้เกิดการปฏิบัติจริง

คำสำคัญ: กระบวนการเรียนรู้, พลังงานพึ่งพาตนเอง

Abstract

Thesis Title	Learning Process Towards Energy Self-reliance of Tlksuae Village, Doilor Sub-district, Doilor, Chiang Mai.
Researcher	Manoch Peangjayem
Degree	Master of Arts
In the Program of	Integrated Local Development
Year	2018
Principal Thesis Advisor	Dr. Surachet Vejjapitak

This research' objectives were to study the learning process of alternative energy learning centers and to study the learning outcomes leading to self-reliance on alternative energy. Doi Lor Community, Chiang Mai Province This is a qualitative research. Data collection from interviews, interviews, and group discussion. The in-depth study of alternative energy technologies is a charcoal kiln. The researcher selected the research as follows:

Objective 1 found that Alternative Energy Learning Centers There are 8 methods of organizing learning processes: household accounting, community master planning. Training to educate farmers and other interested parties. Study on Alternative Energy Technology Implementation of the Learning Center Members Follow-up visits, exchanges of experiences from members practice. Moreover, presenting information in the community forum. This is linked to the learning process of the Sufficiency Economy Learning Center. The learning process that goes along with development. In addition, the sufficiency economy. To apply for life planning and community planning.

Objective 2 shows the results of the learning process. This has led to increased self-reliance of farmers in the Tigers community. In terms of alternative energy (1) change of thinking; Raise awareness of environmental and energy issues in the community. (2) Knowledge and skills in using and maintaining alternative energy technologies. (3) Economic aspects. The revenue from the sale of products is charcoal and wood vinegar and reduce the cost of energy in the household is fuel. Have savings with various funds in the community and receive benefits

from those funds. (4) Social exchanges. Generosity and to do activities that are beneficial to community development with other community organizations. (5) Healthcare Products of the Center. All are eco-friendly. (6) Environmental resources. Help save the environment use the resources available to make the most of it. Reduce the use of chemical soil remediation.

Problems or obstacles in the operation of the alternative energy-learning center are alternative energy technologies produced. Still need to improve and develop to be effective. Extend lifespan and reduce the impact on the environment as much as possible. In addition, the water system used in agriculture in the community is not enough. Farmers lack the incentive to use alternative energy technologies.

Suggestions for development are that household accounting records should be kept. In terms of energy costs or the results of using alternative energy technologies. Continuous it should be improved and developed as an alternative energy-learning center. Provide a variety of learning media. Improve the landscape with a truly community learning center. Recommendations for research should include research. Working with educational institutions. To innovate and develop alternative energy technologies. Long-term use Reduce the impact on the environment and health. On the other hand, develop alternative energy technologies. To reduce the use of electricity, oil can produce and use existing raw materials in the community. Policy recommendations are government agencies, NGOs, or business organizations. Should support the development of alternative energy technologies in the community. The focus of community participation in the development process. It should include a plan for the development and promotion of alternative energy technologies in the community. In the plan of the local government. District Office Provincial Development Office and there is a mechanism to support the follow-up to practice.

Key words: Learning Process, Energy Self-reliance

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องกระบวนการเรียนรู้ผู้การพึ่งตนเองด้านพลังงานของชุมชนบ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่นี้สำเร็จได้ด้วยความเรียบร้อย และขอบ วัตถุประสงค์ คำถามการวิจัย ตามที่ได้ตั้งใจไว้ ข้าพเจ้า ขอขอบคุณ อำเภอดอยหล่อ จังหวัด เชียงใหม่ โดย ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ข้าพเจ้าขอขอบคุณคณาจารย์ของสถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน และคณาจารย์ ทรป.เชียงใหม่โดยเฉพาะ ผอ.ศรีเพ็ญ ชัยฉกรรจ์ ที่ให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา ขอขอบคุณ ดร.สุรเชษฐ์ เวชพิทักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่เอาใจใส่ให้ความรู้และแนวทางการทำวิจัย ตรวจสอบเนื้อหา ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณครอบครัวของข้าพเจ้า ที่ให้การสนับสนุน ให้กำลังใจ และมีส่วนร่วม ช่วยเหลือในกิจกรรมการวิจัย ซึ่งคุณค่าและประโยชน์ที่เกิดจากการวิจัยในครั้งนี้ ข้าพเจ้าหวังว่า รายงานการวิจัยนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อสังคมต่อไปในอนาคต

มานิช พึ่งจะแย้ม



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่	
1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
คำถามสำคัญในการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
แนวคิดเกี่ยวกับวิกฤตด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน.....	6
แนวคิดเกี่ยวกับพลังงานทางเลือก.....	12
แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้ใหญ่.....	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	34
3 วิธีดำเนินการวิจัย	
รูปแบบในการวิจัย.....	35
วิธีการและเทคนิคที่ใช้ในการวิจัย.....	35
ประชากรกลุ่มเป้าหมาย วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง.....	36

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	36
วิธีการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
สถานที่ในการวิจัย.....	41
ระยะเวลาดำเนินการวิจัย.....	41
ปฏิทินการปฏิบัติงาน.....	41
การนำเสนอข้อมูล.....	42
4 ผลการวิจัย	
บริบทชุมชนและพัฒนาการของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก.....	43
วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก.....	57
ผลการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือก.....	66
ปัญหาหรืออุปสรรคในการดำเนินงานของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก.....	78
ข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก.....	79
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการวิจัย.....	80
อภิปรายผลการวิจัย.....	86
ข้อเสนอแนะ.....	89
บรรณานุกรม.....	92
ภาคผนวก ก. แบบสำรวจ.....	95
ภาคผนวก ข. แนวสัมภาษณ์.....	97
ภาคผนวก ค. แนวสังเกต.....	99
ภาคผนวก ง. แนวสนทนากลุ่ม.....	100
ภาคผนวก จ. ภาพประกอบการวิจัย.....	101
ประวัติผู้วิจัย.....	109

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	การเปรียบเทียบข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions) ระหว่างการสอนผู้ใหญ่กับการสอนเด็ก.....	24
2.2	เปรียบเทียบองค์ประกอบต่าง ๆ ในการออกแบบ (Design elements) การสอนผู้ใหญ่และเด็ก.....	26
3.1	แผนการจัดกระบวนการเรียนรู้.....	39
3.2	ปฏิทินการปฏิบัติงาน.....	41
4.1	แสดงจำนวนประชากรแยกตามอายุ ของหมู่บ้าน โทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่.....	44
4.2	กลไกการขับเคลื่อนพัฒนา/โครงสร้างคณะกรรมการบริหารชุมชนหมู่บ้าน โทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ.....	46
4.3	แสดงจำนวนประชากรจำแนกตามอาชีพ ของหมู่บ้าน โทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่.....	47
4.4	แสดงกลุ่ม/องค์กรในชุมชน กลุ่มการเงิน กลุ่มอาชีพ กลุ่มสวัสดิการ.....	49
4.5	แสดงรายชื่อปราชญ์ชาวบ้าน.....	50
4.6	แสดงค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในครอบครัวของสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก.....	67

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แนวคิดเปลี่ยนหลังคาบ้านให้เป็นธนาคาร.....	18
2.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	34
4.1 แสดงส่วนประกอบของเตาเผาถ่าน 200 ลิตร.....	62
1. ศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกบ้านโทกเสื่อ.....	101
2. บรรยากาศการจัดกระบวนการเรียนรู้ในศูนย์และในชุมชน.....	102
3. เตาเผาถ่าน.....	103
4. ถ่านและน้ำส้มควันไม้ที่ได้จากเตาเผาถ่าน.....	104
5. เครื่องเผากระบอกข้าวหลาม.....	105
6. เครื่องบดย่อยกิ่งไม้.....	105
7. เครื่องผสมดินปุ๋ย.....	106
8. เตาเผาขยะขนาด 3 ตัน.....	106
9. ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์.....	107
10. เตาแก๊สชีวมวล.....	107
11. การรับโล่และเกียรติบัตรด้านพลังงานทางเลือก.....	108

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเพื่อหาแนวทางใช้พลังงานทางเลือก เป็นสิ่งที่จำเป็นในยุคปัจจุบัน เนื่องจากปัจจุบัน โลกเผชิญกับวิกฤตการณ์สิ่งแวดล้อม เพราะมีสาเหตุของปัญหา ทั้งปัญหาการทำลายชั้นโอโซนของบรรยากาศ ทำให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตส่องถึงพื้นโลก เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ และปรากฏการณ์ลานีญา ปัญหาโลกร้อนหรือปรากฏการณ์เรือนกระจก (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2545) ปัจจุบันระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อยู่ที่ประมาณ 400 ส่วน (ppm) ในด้านส่วนของอากาศ ซึ่งเป็นระดับที่โลกไม่เคยประสบมาก่อน หากไม่มีการแก้ไขอย่างทันทั่วถึง ระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นกว่า 500 ppm ภายในปี ค.ศ.2050 (เกร์ สติคซ์ และคณะ, 2550, หน้า 9-10) นอกจากปัญหาวิกฤตการณ์สิ่งแวดล้อมที่โลกเผชิญแล้ว ยังเกิดปัญหาวิกฤตพลังงานอีกด้วย หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้ศึกษาพบว่า แหล่งพลังงานปรมาณูจากธรรมชาติกำลังจะหมดไปอย่างรวดเร็ว ขณะที่โลกต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นอีก 60% จากปี 2002 ถึง 2030 แต่เชื้อเพลิงจากฟอสซิลที่มีอยู่กำลังจะถูกใช้หมดไป มีการประมาณการว่าปริมาณน้ำมัน และเชื้อเพลิงที่มีอยู่สามารถใช้งานต่อไปได้อีกเพียงแค่ 40 ปีเท่านั้น จากข้อมูลรายงานประจำปีของกระทรวงพลังงาน (2558) ปี พ.ศ.2558 ประเทศไทยมีประชากร 65,729,098 คน มีครัวเรือนอยู่ 24,296,620 หลัง มูลค่าการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย 2,073,453 ล้านบาท เปรียบเทียบกับ 5 ปีก่อน เมื่อปี พ.ศ.2533 ที่มีมูลค่าการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย 1,564,520 ล้านบาท แสดงว่ามีมูลค่าเพิ่มขึ้นถึง 508,933 ล้านบาททีเดียว และมีการคาดการณ์ว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มมากยิ่งขึ้นในอนาคต

เมื่อพลังงานหลักเริ่มลดลง เช่น น้ำมัน เพราะปริมาณการใช้เชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นตามจำนวนผู้ใช้รถยนต์จนถึงกับมีการคาดการณ์ว่า ในอีกไม่ช้า จะมีการใช้พลังงานในรูปแบบอื่นแทน ไม่ว่าจะเป็นรถที่ใช้พลังงานไฟฟ้า รถที่ใช้พลังงานแม่เหล็ก แม้กระทั่งน้ำสะอาดก็สามารถนำมาเปลี่ยนเป็นพลังงานได้ หลายประเทศทั่วโลกพยายามศึกษาและค้นหาพลังงานทางเลือกในรูปแบบต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ และมีประสิทธิภาพดียิ่งกว่าพลังงานแบบเดิม เพื่อช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ลดปัญหามลพิษและสิ่งแวดล้อมของโลก รวมทั้งช่วยประหยัดพลังงาน

เช่นกรณีของนครคูไบ ประเทศสหรัฐอเมริกาบริบทอเมิเรตส์ ทั้งๆ ที่เป็นประเทศที่มีการสำรองน้ำมันดิบเป็นอันดับ 7 ของโลก ได้ตัดสินใจการก่อสร้างโรงไฟฟ้าแสงแดดแบบเข้มข้น (CSP: Concentrated Solar Power) ขนาด 700 เมกะวัตต์ มูลค่าราว 128,000 ล้านบาท เพื่อทดแทนพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากน้ำมันและฟอสซิลได้อย่างน้อยร้อยละ 75% ที่ใช้ในนครคูไบทั้งหมด (ลมเปลี่ยนทิศ, 2560, หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ หน้า 5) ดังนั้น พลังงานทางเลือก จึงเป็นพลังงานที่สามารถนำมาใช้ทดแทนพลังงานแบบเดิม ได้ ทั้งยังหาได้จากธรรมชาติและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เพื่อช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงาน รวมทั้งลดมลพิษอีกด้วย การใช้พลังงานสะอาดที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม คือพลังงานธรรมชาติในรูปแบบต่าง ๆ ที่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษ เช่น พลังงานสะอาดที่เกิดจากชีวภาพ ได้แก่การหมักจนก่อให้เกิดเป็นพลังงานทดแทน เช่น ไบโอดีเซล กังหันลม บางประเทศสามารถนำไปผลิตเป็นกระแสไฟฟ้าได้ หรือพลังงานจากแสงแดดเช่นแผงโซลาร์เซลล์ที่เปลี่ยนให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งนอกจากลดปัญหาสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังทำให้เกิดผลดีทางด้านเศรษฐกิจอีกด้วย เพราะช่วยลดการนำเข้าพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น พลังงานปิโตรเลียม พลังงานชีวมวลจากพืช เช่น มันสำปะหลัง ข้าวโพด แต่การเปลี่ยนผ่านดังกล่าว อาจต้องใช้ระยะเวลาพอสมควร ในการเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้าง ระบบ และกลุ่มผู้บริโภคที่ใช้พลังงาน

ศูนย์การเรียนรู้พลังงานทางเลือกชุมชนบ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ ได้มีการจัดตั้งขึ้น มาตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 เพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนที่ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตร และด้วยการสนับสนุนของหน่วยงาน องค์กร ในระดับพื้นที่ เช่น ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) สำนักงานพัฒนาชุมชน และสถาบันการศึกษา ทำให้ศูนย์แห่งนี้ เป็นที่พบปะของผู้นำชุมชนและกลุ่มเกษตรกร ที่มีความพยายามที่จะเรียนรู้การใช้พลังงานทางเลือกในรูปแบบใหม่ที่สามารถทำได้เองเพื่อใช้ในชุมชน มีการพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรม ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น เตาเผาถ่าน ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ เตาอังโล่ชีวมวล ไบโอดีเซล เป็นต้น จนทำให้ประเด็นของเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกมีความโดดเด่น กลายเป็นหนึ่งในบรรดา 5 ฐานการเรียนรู้ด้านเศรษฐกิจพอเพียงในชุมชน ที่มีหน่วยงาน องค์กร และกลุ่มต่าง ๆ ภายนอกชุมชน เข้ามาศึกษาดูงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันอย่างต่อเนื่อง จุดสนใจของงานวิจัยชิ้นนี้ จึงอยู่ที่การถอดบทเรียนการจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้ด้านพลังงานทางเลือกว่าได้ทำให้เกิดความตระหนัก เกิดแรงบันดาลใจ ให้นำไปสู่การปฏิบัติจริง จนสามารถเป็นทางออกของชุมชนบ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อนำไปสู่การพึ่งตนเองในด้านพลังงานได้อย่างไร ซึ่งต้องศึกษาผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจริงต่อสมาชิกผู้ร่วมกิจกรรมและต่อชุมชนในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม สุขภาพ

ทรัพยากร สิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยครั้งนี้ เชื่อว่าจะก่อให้เกิดความรู้ ที่เป็นแนวทางสำหรับหน่วยงาน และองค์กรพัฒนาอื่นๆ ในการที่จะสนับสนุนต่อยอดหรือพัฒนาชุมชน ให้เกิดการพึ่งพาตนเอง ได้ในด้านพลังงานทางเลือก ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และลดต้นทุนการผลิต ทำให้เกิดการพัฒนา อย่างยั่งยืนในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกของชุมชน บ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือกของชุมชน บ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่

คำถามสำคัญในการวิจัย

1. ศูนย์เรียนรู้ด้านพลังงานทางเลือกของชุมชนบ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ ได้มีวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้สู่การพึ่งตนเองด้านพลังงาน อย่างไร
2. ผลของกระบวนการเรียนรู้ด้านพลังงานทางเลือก นำไปสู่การพึ่งพาตนเองของ ชุมชนบ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ อย่างไร

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา
 - 1.1 ศึกษาบริบทชุมชนและพัฒนารูปแบบการเกิดศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกของชุมชน บ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่
 - 1.2 ศึกษาวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ในเรื่อง เตาเผาถ่าน
 - 1.2.1 การจัดอบรมให้ความรู้การใช้เตาเผาถ่าน
 - 1.2.2 การศึกษาคูงานด้านเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก

1.2.3 การลงมือปฏิบัติของสมาชิกศูนย์เรียนรู้

1.2.4 การติดตามและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของกลุ่มสมาชิก

1.2.5 การนำเสนอข้อมูลในเวทีประชุมของชุมชน

1.3 ศึกษาผลการจัดกระบวนการเรียนรู้ในเรื่องเตาเผาถ่าน

1.3.1 ด้านเศรษฐกิจ การลดรายจ่ายด้านพลังงานในครอบครัว

1.3.2 ด้านสังคม การสร้างความสามัคคีของสมาชิกในกลุ่ม

1.3.3 ด้านสุขภาพ การลดมลภาวะที่เกิดขึ้นในชุมชน

1.3.4 ด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อม การใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในชุมชน ในการผลิตและใช้

เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2. ขอบเขตด้านประชากร

ผู้ร่วมวิจัย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลตามแบบสำรวจ ซึ่งเป็นหัวหน้าครอบครัวสมาชิกของศูนย์การเรียนรู้พลังงานทางเลือก จำนวน 30 ครอบครัว

2.2 กลุ่มผู้ให้สัมภาษณ์ คือ ผู้แทนครอบครัวเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของศูนย์การเรียนรู้พลังงานทางเลือก ในบ้านโทกเสื่อ ต.คอยหล่อ อ.คอยหล่อ จ.เชียงใหม่ จำนวน 5 ครอบครัว

2.3 กลุ่มผู้ร่วมสนทนากลุ่ม คือ ผู้นำชุมชน และสมาชิกของศูนย์การเรียนรู้พลังงานทางเลือก รวม 30 ราย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้วิจัยได้ความรู้เกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือกของชุมชน

2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานทางเลือกชุมชน ได้เทคนิคการจัดกระบวนการเรียนรู้สำหรับชุมชน

3. ชาวบ้านชุมชนบ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ ได้ใช้พลังงานทางเลือกจากวัตถุดิบในท้องถิ่น

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

พลังงานทางเลือก หมายถึง พลังงานที่นอกเหนือจากพลังงานหลักที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เช่น น้ำมัน แก๊ส หุงต้ม เป็นพลังงานซึ่งถูกนำมาใช้ทดแทนพลังงานแบบเดิมซึ่งอาจหมดไปในอนาคตอันใกล้ และแก้ปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

วิธีการจัดการกระบวนการเรียนรู้ หมายถึง ขั้นตอน รูปแบบ และเนื้อหาในการจัดการให้เกษตรกรที่เป็นสมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก เกิดความรู้ ประสบการณ์ และทักษะ ผ่านการเรียนรู้และการปฏิบัติด้านพลังงานทางเลือก ซึ่งเป็นการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้จริง เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง และนำผลจากการปฏิบัติไปสู่การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ หรือให้บรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้

การพึ่งตนเองด้านพลังงาน หมายถึง ความสามารถของคนที่ช่วยเหลือตนเองในการใช้พลังงานทางเลือกเพื่อตอบสนองการดำรงชีวิตประจำวันให้ได้มากที่สุด โดยไม่ต้องอาศัยพึ่งพาพลังงานหลักมากเกินไป มีความสมดุล ความพอดีในการใช้พลังงานในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม กับคน กับสังคม กับธรรมชาติรอบ ๆ ตัว มีความมั่นคงในการใช้พลังงานที่ตอบสนองการดำรงชีวิตในปัจจุบันจนถึงอนาคต โดยใช้ทุนธรรมชาติ ทุนสังคมวัฒนธรรม ทุนทางปัญญาให้มากที่สุด มีความเข้มแข็งและมีภูมิคุ้มกันที่ดี จนไม่ได้รับผลกระทบจากความผันผวนของสถานการณ์ด้านพลังงานของสังคมและของโลก

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำวิจัยเรื่อง กระบวนการเรียนรู้สู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือกของชุมชนบ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ นี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกของชุมชนบ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ และศึกษาผลการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือก ของชุมชนบ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร งานวิจัย ตำราวิชาการ วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อทำความเข้าใจในหลักการ สถานการณ์ ตลอดจนองค์ความรู้ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การตอบคำถามการวิจัย โดยได้ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับวิกฤตด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน

การพัฒนาเศรษฐกิจของโลกและประเทศไทย อยู่ภายใต้อิทธิพลของระบบทุนนิยม (Capitalist) หรือระบบเศรษฐกิจเสรีนิยมใหม่ (Neoliberalism) ที่เน้นระบบเศรษฐกิจการค้า การเงิน การลงทุนข้ามประเทศอย่างไร้พรมแดน รัฐบาลประเทศต่าง ๆ ต่างเน้นการเจริญเติบโตของรายได้ประชาชาติ (GDP) เร่งระดมทุนเพื่อลงทุนพัฒนาด้านอุตสาหกรรมมากกว่าเกษตรกรรม เพื่อผลิตสินค้าและบริการที่ทันสมัย กระตุ้นการบริโภค ส่งผลให้เมืองเกิดการขยายตัวมากขึ้น เกิดความเหลื่อมล้ำของรายได้ประชาชน ระหว่างผู้ที่มีรายได้สูงและต่ำ (จิตติ มงคลชัยอรัญญา และคณะ, 2558, หน้า 32-33) ที่สำคัญผลพวงจากการพัฒนา ทำให้เกิดปัญหาวิกฤตด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน เพราะมีการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ในกิจกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ เพื่อสร้างรายได้และกำไรสูงสุด

วิกฤตการณ์สิ่งแวดล้อม มีสาเหตุของปัญหาหลายด้าน (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2545) ดังนี้

1. ปัญหาการทำลายชั้นโอโซน การทำลายชั้นโอโซนของบรรยากาศ หมายถึง การที่ก๊าซส่วนน้อย ได้แก่ ออกไซด์ของไนโตรเจน มีเทน และคลอโรฟลูออโรคาร์บอน ซึ่งเกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือจากท่อไอเสียของรถยนต์และเครื่องจักรกลต่าง ๆ รวมถึงการเผาไหม้ของขยะมูลฝอย ถูกปล่อยขึ้นสู่บรรยากาศและไปทำลายชั้นโอโซนจนเป็นช่องโหว่ ทำให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตส่องถึงพื้นโลก ปกติโอโซนเป็นก๊าซที่มีปริมาณต่างกันตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงความสูง 60 กิโลเมตร แต่ในระดับความสูงมีประโยชน์สำคัญ 2 ประการ คือ ช่วยกรองรังสี UV ไวรั้อยละ 70-90 และทำหน้าที่เป็นก๊าซเรือนกระจกเพื่อช่วยรักษาอุณหภูมิของโลกเมื่ออุณหภูมิของโลกเปลี่ยนแปลงไป ก็ทำให้เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ (El Niño Phenomena) เอลนีโญ เป็นชื่อของกระแสน้ำอุ่นที่ไหลเลียบชายฝั่งทะเลของประเทศเปรูลงไปทางใต้ทุก ๆ 2-3 ปี กระแสน้ำอุ่นนี้จะไหลเข้าแทนที่กระแสน้ำเย็นที่อยู่ตามชายฝั่งเปรูนานประมาณ 2-3 เดือน มีผลทำให้เกิดฝนตกและดินถล่มอย่างรุนแรง ในประเทศเปรูและเอกวาดอร์

ปรากฏการณ์เอลนีโญมีชื่อเรียกอย่างเป็นทางการว่า “El Niño - Southern Oscillation” หรือเรียกอย่างสั้น ๆ ว่า ENSO ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงซึ่งเกิดขึ้นบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกตอนใต้ โดยกระแสน้ำอุ่นที่พัดจากฝั่งตะวันออกของทวีปอเมริกาใต้ ไปทางตะวันตกของทวีปอเมริกาใต้ ก่อให้เกิดฝนตกหนักและแผ่นดินถล่มในประเทศเปรูและเอกวาดอร์ กระแสน้ำอุ่นบนพื้นผิวมหาสมุทรแปซิฟิกไปรวมกันบริเวณชายฝั่งประเทศเปรู ทำให้กระแสน้ำเย็นใต้มหาสมุทรไม่สามารถลอยตัวขึ้นมาได้ ทำให้บริเวณชายฝั่งขาดธาตุอาหารสำหรับปลา และนกทะเล

ปรากฏการณ์เอลนีโญทำให้เกิดฝนตกหนักในตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้ แต่ยังคงก่อให้เกิดความแห้งแล้งในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และออสเตรเลียตอนเหนือ การที่เกิดไฟไหม้ป่าอย่างรุนแรงในประเทศอินโดนีเซีย อย่างไรก็ตาม ปรากฏการณ์ ENSO ไม่มีผลกระทบอย่างรุนแรงในประเทศไทย ความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นเป็นผลจากปรากฏการณ์จริงแต่ปริมาณน้ำฝนไม่แตกต่างจากปกติมากนักอาจเกิดจากปริมาณน้ำฝนที่ลดลงและการกระจายของฝนลดลงกว่าสภาพปกติ ในขณะที่ปรากฏการณ์ลานีญา มีสภาวะตรงข้ามเอลนีโญ ปรากฏการณ์ลานีญาเกิดขึ้นได้ทุก 2-3 ปี และปกติจะเกิดขึ้นนานประมาณ 9-12 เดือน แต่บางครั้งอาจปรากฏอยู่ได้นานถึง 2 ปี การเกิดลานีญา คือ ลมค้าตะวันออกเฉียงใต้ที่พัดปกคลุมเหนือมหาสมุทรแปซิฟิกเขตร้อนมีกำลังแรงมากกว่าปกติและพัดพาผิวน้ำทะเลที่อุ่นจากตะวันออกไปสะสมอยู่ทางตะวันตกมากยิ่งขึ้น ทำให้บริเวณแปซิฟิกตะวันตก รวมทั้งบริเวณตะวันออกและตะวันออกเฉียงใต้ของเอเชีย มีอุณหภูมิน้ำทะเลสูงขึ้นส่งผล

ให้อากาศเหนือบริเวณดังกล่าวมีการลอยตัวขึ้นและกลั่นตัวเป็นเมฆและฝน ส่วนแปซิฟิกตะวันออกนอกฝั่งประเทศเปรูและเอกวาดอร์นั้นขบวนการไหลขึ้นของน้ำเย็นระดับล่างไปสู่ผิวน้ำ (upwelling) จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องและรุนแรง อุณหภูมิที่ผิวน้ำทะเลจึงลดลงต่ำกว่าปกติ ผลกระทบของลานีญาทำให้ออสเตรเลีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์มีแนวโน้มที่จะมีฝนมากและมีน้ำท่วม ขณะที่บริเวณแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกมีฝนน้อยและแห้งแล้ง และแอฟริกาใต้มีแนวโน้มที่จะมีฝนมากกว่าปกติ บริเวณตะวันออกของแอฟริกาและตอนใต้ของอเมริกาใต้มีฝนน้อยและเสี่ยงต่อการเกิดความแห้งแล้ง และในสหรัฐอเมริกาช่วงที่เกิดปรากฏการณ์ลานีญาจะแห้งแล้งกว่าปกติ

ผลกระทบของลานีญาที่มีต่อรูปแบบของอุณหภูมิผิวน้ำบริเวณเขตร้อน โดยเฉลี่ยจะลดลงและมีแนวโน้มต่ำกว่าปกติ ในช่วงฤดูหนาวของซีกโลกเหนือทางตะวันตกเฉียงเหนือของมหาสมุทรแปซิฟิกบริเวณประเทศญี่ปุ่นและเกาหลีมีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ ขณะที่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของมหาสมุทรรวมถึงพื้นที่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของออสเตรเลียมีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ ส่วนทางตอนเหนือของสหรัฐอเมริกาต่อเนื่องถึงตอนใต้ของแคนาดา มีอากาศหนาวเย็นกว่าปกติ ลานีญา มีผลกระทบต่อพายุหมุนเขตร้อน โดยพายุเฮอริเคนในมหาสมุทรแอตแลนติกและอ่าวเม็กซิโกมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น และสหรัฐอเมริกาและหมู่เกาะแคริบเบียนมีโอกาสประสบกับพายุเฮอริเคนมากขึ้น ปรากฏการณ์ลานีญาส่งผลกระทบต่อปริมาณฝนและอุณหภูมิในประเทศไทย ทำให้ปริมาณฝนสูงกว่าปกติ และทำให้มีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติทุกฤดู

2. ปัญหาโลกร้อนหรือปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect) นักวิทยาศาสตร์อธิบายว่าเกิดจากการที่ก๊าซ CO₂ ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ของสิ่งต่างๆ สาร CFC ก๊าซ CH₄ ซึ่งได้มาจากการย่อยสลายของจุลินทรีย์แบบไม่ใช้ออกซิเจนและก๊าซ N₂O ก๊าซ 3 ชนิดจาก 4 ชนิดที่เป็นสาเหตุของปัญหาปฏิกิริยาเรือนกระจก คือ CO₂, N₂O และ ก๊าซมีเทน (CH₄) ปลดปล่อยมาจากธรรมชาติและจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ เช่น การใช้ยานพาหนะ การผลิตไฟฟ้า เป็นต้น ขณะที่ CFC ถูกปลดปล่อยมาจากการกระทำของมนุษย์ทั้งหมด นักวิทยาศาสตร์หลายคนเชื่อว่า ก๊าซ CO₂ ในโลกจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าในปี 2030 และ 2050 ถ้าการใช้เชื้อเพลิงยังคงสภาพเช่นปัจจุบันและประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดาจะแห้งแล้งผิดปกติและจะมีผลทำให้ผลิตผลทางการเกษตรลดลง

การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจกหลักที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกที่รุนแรงระยะยาว การใช้ไม้ฟืนจากป่าเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดไนตรัสออกไซด์ การผลิตแก๊สธรรมชาติได้มีส่วนในการปล่อยแก๊สมีเทนออกสู่บรรยากาศ ผลกระทบจากปรากฏการณ์เรือนกระจก มีหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็น ผลกระทบต่อภูมิอากาศ บรรยากาศแถบขั้วโลกร้อนขึ้น ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิที่บริเวณ เส้นศูนย์สูตรกับขั้วโลกย่อมลดน้อยลง จะส่งผลกระทบต่อภูมิอากาศในระดับโลก เช่น ลมและฝนเป็นอย่างมาก ภาวะความ

กดดันอากาศต่ำอาจเพิ่มสูงขึ้น ทำให้มีลมมรสุมพัดแรง และเลยขึ้นทางเหนือ ซึ่งอาจช่วยบรรเทาความแห้งแล้งในบางพื้นที่ แต่ในส่วนที่ได้รับน้ำฝนมากเกินไปก็จะเกิดภัยน้ำท่วมขึ้นได้ในพื้นที่ซึ่งมีฝนตกหนักและหิมะละลายอาจจะเกิดปัญหาน้ำเซาะดินพังทลายลง ทำให้สูญเสียความสมบูรณ์ของหน้าดินไปมากขึ้นเพิ่มความชุ่มและอัตราการตกตะกอนตามเส้นทางคมนาคมทางน้ำแนวปะการังและป่าชายเลนมากขึ้นอีก ผลกระทบต่อแหล่งน้ำเกิดภาวะน้ำทะเลหนุนสูงแล้ว ยังเกิดความเปลี่ยนแปลงของแหล่งน้ำต่างๆ เองด้วย กล่าวคือ อาจเกิดความแห้งแล้งของแหล่งน้ำในบางพื้นที่และเกิดแหล่งน้ำใหม่ๆ ในบางพื้นที่ การที่ปริมาณ CO₂ เพิ่มขึ้นในบรรยากาศ ย่อมเป็นการเร่งอัตราการสังเคราะห์แสงและความเจริญเติบโตของพืชให้สูงขึ้น ซึ่งเท่ากับเพิ่มความต้องการน้ำของพืชให้มากขึ้นเป็นเงาตามตัว จึงอาจทำให้เกิดภาวะดินแห้งและปัญหาในการจัดสรรน้ำชลประทานให้เพียงพอแก่พื้นที่ต่าง ๆ ขึ้นได้ ผลกระทบต่อแหล่งพลังงาน การขุดเจาะน้ำมันในทะเลและมหาสมุทรขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะความแปรปรวนของพายุฝนต่างๆ ในทางที่รุนแรงยิ่งขึ้น ย่อมก่อให้เกิดอุปสรรคต่อการขุดค้น ผลกระทบต่อเกษตรกรรม CO₂ จะเร่งรัดการเจริญเติบโตของพืชและอัตราการใช้น้ำด้วยในเวลาเดียวกัน จึงน่าจะเป็นผลดีต่อการเกษตร เพราะพืชผลจะเติบโตรวดเร็วและมีขนาดใหญ่กว่าปกติ แต่อาจจะมีสารอาหารน้อยลง ทำให้ต้องบริโภคปริมาณมากขึ้น แต่ว่าการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศตลอดจนการเซาะดินพังทลายเป็นผลเสียที่สำคัญซึ่งอาจหักล้างผลประโยชน์ที่ได้รับเสียสิ้น

ทั้งนี้เพราะพืชไม่อาจปรับตัวได้ทัน ผลกระทบต่อระดับน้ำทะเล การขยายตัวของน้ำทะเลและการที่น้ำแข็งบริเวณขั้วโลกละลายลงมาระดับน้ำทะเลทั่วโลกอาจเพิ่มสูงขึ้นและทำให้เมืองหรือประเทศที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลไม่มากนักได้รับความเสียหายซึ่งอาจจะต้องจมหายไปใต้นทะเล รวมถึงผลกระทบต่อมนุษย์ จากอุณหภูมิของโลกที่ร้อนขึ้น อากาศที่ร้อนจัดมีความชื้นสูงเป็นสิ่งที่บั่นทอนสมรรถภาพในการทำงานของมนุษย์ มีความกดดันต่อสภาพร่างกายและจิตใจ ย่างต่อการแพร่กระจายเชื้อโรคต่าง ๆ นอกจากนี้ปัญหาเชื้อเพลิงและน้ำบริโภคที่อาจลดปริมาณลง นอกจากนี้ปัญหาโลกร้อนยังเป็นต้นเหตุที่นำไปสู่ภัยอันตรายต่าง ๆ เช่น น้ำท่วม พายุหมุน ไฟป่า โรคติดต่อร้ายแรง ความเสียหายของปะการังและการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เพราะปัจจุบันระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อยู่ที่ประมาณ 400 ส่วน (ppm) ในล้านส่วนของอากาศ ซึ่งเป็นระดับที่โลกไม่เคยประสบมาก่อน หากไม่มีการแก้ไขอย่างทันท่วงที ระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นกว่า 500 ppm ภายในปี ค.ศ.2050 (แกรี สติลส์ และคณะ, 2550, หน้า 9-10)

ความร่วมมือของประเทศต่าง ๆ ในระดับโลก ได้มีความพยายามจะให้เกิดความร่วมมือกันในการแก้ไขปัญหาโลกร้อนดังจะเห็นได้ว่า มีการทำพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ซึ่งเป็นสนธิสัญญาระหว่างประเทศที่จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาโลกร้อน และเริ่มมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่

16 กุมภาพันธ์ 2548 หลังจากที่มีการเจรจาขีดเชื่อมานาน 7 ปี โดย 141 ประเทศทั่วโลกได้ลงนามในสัตยาบันในการร่วมมือช่วยลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก 6 ชนิด โดยเฉพาะ 34 ประเทศอุตสาหกรรม ที่ต้องลดการปล่อยแก๊สดังกล่าวลงราว 5.2% ก่อนปี พ.ศ.2555 อย่างไรก็ตาม ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีประชากรเพียงร้อยละ 5 ของประชากรทั้งโลก และได้ชื่อว่าเป็นผู้ปล่อยแก๊สเรือนกระจกรายใหญ่ที่สุดของโลก ราวร้อยละ 25 ของปริมาณก๊าซคาร์บอนทั้งหมด รวมถึงออสเตรเลีย กลับปฏิเสธการเข้าร่วมพิธีสารเกียวโต เพราะหากสหรัฐอเมริการับรองพิธีสารเกียวโต จะต้องลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนลงให้ได้ร้อยละ 7 ของปริมาณการปล่อยทั้งประเทศ ซึ่งเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก (แกรี่ สติกซ์ และคณะ, 2550, หน้า 12-13)

3. ปัญหาวิกฤติพลังงาน ในขณะที่โลกเผชิญกับปัญหาสิ่งแวดล้อมและวิกฤติโลกร้อนนั้น สถานการณ์ปัญหาพลังงานของโลกก็เริ่มปรากฏขึ้นเช่นเดียวกัน คือ แหล่งพลังงานปฐมภูมิจากธรรมชาติกำลังจะหมดไปอย่างรวดเร็ว โลกต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นอีก 60% จากปี 2002 ถึง 2030 แต่เชื้อเพลิงจากฟอสซิลที่มีอยู่กำลังจะถูกใช้หมดไป มีการประมาณการว่าปริมาณน้ำมัน และเชื้อเพลิงที่มีอยู่สามารถใช้งานต่อไปได้อีกเพียงแค่ 40 ปีเท่านั้น ประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันสูงถึงร้อยละ 85 มีความผันผวนอย่างมาก ทั้งในส่วนของปัจจัยทางด้านการเมืองในตะวันออกกลาง ซึ่งประสบปัญหาด้านเสถียรภาพ การก่อการร้ายที่มีมาอย่างต่อเนื่องจากกลุ่ม ISIS และเหตุการณ์ความไม่สงบในแถบยุโรปตะวันออกจากวิกฤติการณ์ไครเมีย และปรากฏการณ์ของการค้นพบแหล่ง Shale oil และ Light Tight Oil (LTO) ในสหรัฐอเมริกา ส่งผลให้อุปทานน้ำมันในตลาดโลกเพิ่มขึ้นจนล้นเกินปริมาณความต้องการ

จากข้อมูล ปี พ.ศ.2558 ประเทศไทยมีประชากรทั้งหมด 65,729,098 คน มีครัวเรือนอยู่ 24,296,620 หลังคาเรือน มูลค่าการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย 2,073,453 ล้านบาท เปรียบเทียบกับ 5 ปีก่อน เมื่อปี พ.ศ.2533 ที่มีมูลค่าการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย 1,564,520 ล้านบาท แสดงว่ามีมูลค่าการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายเพิ่มขึ้นถึง 508,933 ล้านบาททีเดียว (กระทรวงพลังงาน, 2558, ค้นเมื่อ 22 สิงหาคม 2560) และมีการคาดการณ์ว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มมากยิ่งขึ้นในอนาคต กระทรวงพลังงาน จึงได้กำหนดวิสัยทัศน์ของกระทรวง คือ “การบริหารพลังงานให้เกิดความยั่งยืนเพื่อให้ ประชาชาติและประชาชนมีพลังงานใช้อย่างเพียงพอในราคาที่เป็นธรรม และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อันนำไปสู่การเสริมสร้างความแข็งแกร่งทางเศรษฐกิจ และส่งผลให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น” ในปีพ.ศ.2558 เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ดังกล่าว กระทรวงพลังงาน ได้เดินทางขับเคลื่อนยุทธศาสตร์และวางรากฐานด้านพลังงานของประเทศ โดยจัดทำแผนบูรณาการพลังงานระยะยาว 20 ปี (พ.ศ. 2558 - 2579) ซึ่งถือเป็นแผนพลังงานที่มีความสมบูรณ์ที่สุดเป็นครั้งแรก

ของประเทศไทย สำหรับใช้เป็นกรอบทิศทางในการดำเนินนโยบายด้านพลังงานของประเทศ อันประกอบด้วย

1. แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ
 2. แผนอนุรักษ์พลังงาน
 3. แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก
 4. แผนบริหารจัดการก๊าซธรรมชาติและน้ำมันเชื้อเพลิง
- สำหรับการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ด้านพลังงาน ประกอบด้วย

1. ยุทธศาสตร์การจัดหาพลังงานที่มั่นคง
2. ยุทธศาสตร์การกำกับกิจการและราคาพลังงานให้เกิดประสิทธิภาพ
3. ยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ในส่วนของยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม กระทรวงพลังงาน ได้มีนโยบายในการเร่งรัดส่งเสริมพลังงานทดแทน ควบคู่กับการวางแผนบริหารจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงานอย่างเข้มข้น เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานมีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ ยังเสริมสร้างศักยภาพชุมชนด้านพลังงานตามนโยบายประชารัฐ เพื่อเป็นการลดรายจ่ายเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรอีกด้วย

คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ได้มีมติเมื่อวันที่ 17 กันยายน พ.ศ.2558 เห็นชอบในแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan: AEDP) พ.ศ. 2558-2579 มีเป้าหมายในการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทน ทั้งด้านการผลิตไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพ ให้ถึง 30% ภายในปี พ.ศ. 2579 โดยมีแนวทางดำเนินการที่สำคัญ ดังนี้

ด้านไฟฟ้า

1. กำหนดเป้าหมายการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนเชิงพื้นที่ให้สอดคล้องกับศักยภาพของเชื้อเพลิง (RE Grid Capacity)
2. พัฒนาและส่งเสริมให้นำวัตถุดิบที่ยังไม่มีการใช้ประโยชน์ และจัดหาแหล่งวัตถุดิบเพิ่มเติม เช่น วัสดุเหลือใช้การเกษตร ของเสียจากภาคอุตสาหกรรม การปลูกไม้โตเร็ว
3. สนับสนุนการซื้อขายไฟฟ้าด้วยวิธีการประมูลแข่งขัน (Competitive Bidding)

ด้านความร้อน

1. ส่งเสริม สนับสนุน การจัดการขยะ โดยแปรรูปเป็นขยะเชื้อเพลิง (RDF)
2. ส่งเสริม สนับสนุน การผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล Wood Chip, Wood Pellet
3. สนับสนุนการนำของเสีย มาผลิตก๊าซชีวภาพใช้เองหรือจำหน่าย

4. กำหนดมาตรการ Building Code สำหรับอาคารที่จะสร้างใหม่

ด้านเชื้อเพลิงชีวภาพ

1. ส่งเสริมการใช้ B10, B20 ทั้งภาคขนส่งและอุตสาหกรรม
2. จูงใจให้มีการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ (กลไกราคา/เปิดห่วย/ประชาสัมพันธ)
3. ส่งเสริมการใช้ CBG ในยานพาหนะ หรือโรงงานอุตสาหกรรมที่มี Fleet รถบรรทุก
4. ส่งเสริมการพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพเพื่อลดต้นทุน

2. แนวคิดเกี่ยวกับพลังงานทางเลือก

พลังงานทางเลือก หรืออาจเรียกได้อีกหลากหลายคำ ไม่ว่าจะเป็น พลังงานทดแทน พลังงานสะอาด หรือพลังงานหมุนเวียน แต่ทั้งหมด ถือเป็นทางออกของปัญหาการขาดแคลนพลังงานของโลก และแก้ไขปัญหาโลกร้อนไปพร้อมกัน การเติบโตทางด้านเศรษฐกิจทำให้ความต้องการด้านพลังงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีความต้องการถ่านหินจำนวนมากเพื่อใช้เป็นพลังงานในโรงงาน มีความต้องการน้ำมันจำนวนมากสำหรับรถที่ผลิตเพิ่มมากขึ้นทุกปี มีความต้องการก๊าซธรรมชาติจำนวนมากเพื่อใช้ในการให้ความร้อน โดยปัจจุบัน ร้อยละ 80 ของพลังงานที่ใช้ทั่วโลกเป็นพลังงานฟอสซิล การพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืน โดยสามารถรักษาระดับคาร์บอนในชั้นบรรยากาศให้คงที่ เป็นเรื่องที่โลกให้ความสนใจ และความก้าวหน้าทางด้านพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์สามารถทำให้โลกเข้าสู่ยุคโฟโตวอลเทอิก (Photovoltaic) แต่หากเทคโนโลยีนี้ ยังไม่สามารถพัฒนาถึงขั้นใช้ได้ โลกต้องอาศัยเทคโนโลยีพลังงานอื่นๆ เพื่อเป็นแหล่งพลังงานคาร์บอนต่ำ ซึ่งมนุษย์สามารถคิดค้นแหล่งพลังงานทางเลือกได้จากหลากหลายรูปแบบ (แกรี สติลส์ และคณะ, 2550, หน้า 109-117) คือ

1. พลังงานแสงอาทิตย์ เซลล์แสงอาทิตย์ หรือที่รู้จักกันในชื่อ โฟโตวอลเทอิก (Photovoltaic) หรือพีวี (PV) ใช้สารกึ่งตัวนำ (Semiconductor) เป็นตัวแปลงแสงอาทิตย์ให้เป็นกระแสไฟฟ้า ปัจจุบันนี้ พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแสงอาทิตย์เป็นเพียงเศษส่วนเล็กน้อยของพลังงานไฟฟ้าทั่วโลก มีเพียง 5,000 เมกะวัตต์ เท่านั้น ทั้ง ๆ ที่แสงอาทิตย์ มีศักยภาพที่จะให้พลังงานไฟฟ้าได้ถึง 5,000 เท่า ของพลังงานไฟฟ้าที่ต้องการทั่วโลก ซึ่งต้องอาศัยการพัฒนาทางเทคโนโลยีและต้นทุนการผลิตที่ก้าวหน้ามากขึ้น เพื่อให้ต้นทุนการผลิตลดลงใกล้เคียงกับราคาของพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากถ่านหิน นอกจากนี้ ความร้อนจากแสงอาทิตย์ได้รับการพัฒนาไปใช้ผลิตน้ำร้อนสำหรับที่พักอาศัย โรงพยาบาลและโรงแรม อุตสาหกรรมและการอบแห้งผลิตผลทางเกษตรกรรมนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์ได้ พลังงานแสงอาทิตย์น่าจะเป็นทางเลือกในอนาคต ดังเช่นกรณีของนครดูไบ ประเทศ

สหรัฐอเมริกาหรับเอมิเรตส์ ทั้งๆ ที่เป็นประเทศที่มีการสำรองน้ำมันดิบเป็นอันดับ 7 ของโลก โดยในปี พ.ศ.2017 มีน้ำมันดิบสำรองมากถึง 97,800 ล้านบาร์เรล แต่นายกรัฐมนตรีสหรัฐอเมริกาหรับเอมิเรตส์ ก็ได้ตัดสินใจการก่อสร้างโรงไฟฟ้าแสงแดดแบบเข้มข้น (CSP: Concentrated Solar Power) ขนาด 700 เมกะวัตต์ มูลค่าราว 128,000 ล้านบาท เพื่อทดแทนพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากน้ำมันและฟอสซิลได้อย่างน้อยร้อยละ 75% ที่ใช้ในนครดูไบทั้งหมด โดยคาดว่าจะสามารถผลิตไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 5,000 เมกะวัตต์ โรงไฟฟ้าแสงแดดนี้ สามารถเก็บพลังความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ได้มาฟรี ๆ เพื่อนำไปผลิตไฟฟ้าทั้งวันทั้งคืน แต่ไร้มลภาวะ ทำให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าเหลือกิโลวัตต์ละ 5.47 เซนต์ หรือราว 1.8 บาท เมื่อเทียบกับประเทศไทย ซึ่งปัจจุบันนี้ค่าไฟฟ้าสำหรับผู้อยู่อาศัยที่ใช้ไฟฟ้า เท่ากับ 3.58 บาทต่อหน่วย (ลมเปลี่ยนทิศ, 30 ตุลาคม 2560, หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ, หน้า 5)

2. พลังงานลม ช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ได้มีการติดตั้งกังหันลมเพิ่มขึ้นทั่วโลก เพื่อผลิตไฟฟ้ามากกว่า 40,000 เมกะวัตต์ กังหันลมที่มีขนาดใหญ่และมีประสิทธิภาพ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ถึงตัวละ 4 ถึง 6 เมกะวัตต์ ในหลาย ๆ แห่งพลังงานลมเป็นแหล่งพลังงานผลิตกระแสไฟฟ้าที่มีต้นทุนถูกที่สุด แต่มีข้อจำกัดที่อาจส่งผลกระทบต่อความสวยงามของภูมิทัศน์

3. พลังงานจากน้ำ การเกิดของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ ได้ส่งผลกระทบต่อสำคัญของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่ต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การเสียป่าไม้และการโยกย้ายประชากร ประชากรจำนวนมากจึงไม่เห็นด้วย ถึงแม้จะมีผลพลอยได้หลายประการ เช่น การชลประทาน การประมงก็ตาม

4. พลังงานชีวมวล ประกอบด้วย ไม้ ซากอ้อย และแกลบ ชีวมวลที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิต ชีวมวลที่เหลือจากเกษตรกรรม เช่น ฟาง ใบอ้อยและยอดอ้อย ต้นและซังข้าวโพด ต้นถั่วเหลือง ฯลฯ ซึ่งมีปริมาณกว่า 50 ล้านตันต่อปี อาจนำมาผลิตไฟฟ้าได้หลายพันเมกะวัตต์ ถ้าเทคโนโลยีในการเก็บชีวมวลเหล่านี้ได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นและราคาซื้อไฟฟ้ากลับของรัฐมีความเหมาะสมขึ้น น้ำมันพืช เช่น น้ำมันปาล์ม อาจนำมาใช้แทนน้ำมันดีเซลบางส่วน ในเครื่องยนต์เรือและเครื่องยนต์ทางเกษตรกรรมได้ การวิจัยและพัฒนาจะช่วยลดปริมาณฝุ่นละอองที่ปล่อยออกจากเครื่องยนต์การพัฒนาเชื้อเพลิงเหลวทั้งสองประเภทเพื่อให้กับยานยนต์ ลดการนำเข้าผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและช่วยเพิ่มรายได้ของภาคเกษตรกรรม

5. พลังงานนิวเคลียร์ อุปสรรคสำคัญของการใช้พลังงานนิวเคลียร์ได้แก่ ความยอมรับของประชาชน ความพร้อมและวินัยของบุคลากร การจัดการกากเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ที่มีกัมมันตภาพรังสีสูงและการลงทุนสูง นักสิ่งแวดล้อมหลายคนไม่เห็นด้วยกับแนวคิดเทคโนโลยีฟิชชัน (fission) ที่นำมาใช้สร้างพลังงานนิวเคลียร์ กังวลถึงรังสีตกค้างที่เกิดขึ้น และความเสี่ยงจากอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นด้วย ปฏิกริยานิวเคลียร์แบบฟิวชัน (fusion)

6. พลังงานทดแทนอื่น ๆ ตัวอย่างเช่นประเทศไอซ์แลนด์ตั้งอยู่ท่ามกลางความหนาวเย็น โดยไม่มีน้ำมัน ก๊าซ หรือถ่านหินเป็นของตนเองจึงหาแหล่งพลังงานใหม่ทำให้เกิดโครงการผันแปรพลังงานน้ำพุร้อนมาเป็นความร้อนแก่บ้านเรือน ไอซ์แลนด์จะมีรถเมล์ที่ขับเคลื่อนด้วยก๊าซไฮโดรเจน พร้อมกับการวางแผนสร้างโรงงานผลิตไฮโดรเจนกับเรือจับปลา การใช้ไฮโดรเจนเป็นพลังงานของ ไอซ์แลนด์ นอกจากจะไม่เกิดมลพิษแล้ว ยังมีอย่างไม่หมดสิ้นอีกด้วย เพราะไฮโดรเจนเป็นส่วนประกอบของน้ำ (สูตรเคมีของน้ำคือ H₂O) เรียกได้ว่าเห็นน้ำที่ไหนก็หมายถึงว่ามีพลังงานจากไฮโดรเจนเมื่อนั้น อนาคตอันใกล้ต้นทุนจากพลังงานไฮโดรเจนจะต่ำพอที่จะสู้กับพลังงานจาก ก๊าซน้ำมัน และถ่านหินได้

สำหรับประเทศไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยได้ลงนามร่วมกับ บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ทำการผลิตก๊าซโซฮอลล์จำหน่าย พลังงานทางเลือกที่น่าสนใจอีกประเภท คือ พลังงานจากไบโอแก๊ส ซึ่งความมั่นคงทางพลังงาน เป็นประเด็นที่สังคมและรัฐบาลผู้บริหารประเทศให้ความสนใจ นำไปสู่แนวคิดการส่งเสริมการผลิตและใช้พลังงานทดแทน เช่น การผลิตไบโอแก๊สใช้ในครัวเรือน เพราะสามารถแก้ไขปัญหาพลังงานขาดแคลน ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายของครัวเรือนในด้านเชื้อเพลิง แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและขยะมูลฝอยที่เกิดจากการเกษตรและเลี้ยงสัตว์ ปัญหามลภาวะทางกลิ่น โดยทั้งส่วนของมูลและปัสสาวะของสัตว์ที่ขับถ่ายออกมา จำเป็นต้องมีการจัดการเพื่อลดปัญหาความขัดแย้งที่จะเกิดขึ้นกับเพื่อนบ้านในชุมชน นอกจากนี้ยังสร้างกระบวนการเรียนรู้และความเข้มแข็งของชุมชนด้วย (จิตติ มงคลชัย อรัญญา และคณะ, 2558, หน้า 1) ในประเทศไทย เริ่มมีการส่งเสริมใช้ไบโอแก๊สอย่างจริงจังเมื่อปี พ.ศ.2515 ซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มเกิดวิกฤติด้านพลังงานและราคาน้ำมัน สำนักงานพลังงานแห่งชาติ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานในปัจจุบัน) และกรมส่งเสริมการเกษตร ได้เผยแพร่โครงการไบโอแก๊สในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็ก เพื่อส่งเสริมให้คนไทยได้ผลิตก๊าซเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้มใช้ในครัวเรือน นับเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาและส่งเสริมการผลิตไบโอแก๊สในประเทศไทย และมีการส่งเสริมเรื่อยมา เช่น ปี พ.ศ.2533 มีโครงการก๊าซชีวภาพไทย-เยอรมัน โดยออกแบบระบบไบโอแก๊สแบบคู่นานสำหรับฟาร์มสุกร เพื่อจัดการของเสียภายในฟาร์มสุกรที่ตำบลแม่เหียะ อ.เมือง เชียงใหม่ ถือเป็นต้นแบบการพัฒนาระบบไบโอแก๊สในฟาร์มสุกรเป็นครั้งแรกในประเทศไทย หรือโครงการผลิตก๊าซชีวภาพเป็นแหล่งพลังงานทดแทนสำหรับครัวเรือนในชุมชน ของคลินิกเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เฉพาะปี พ.ศ.2547 สามารถผลิตบ่อก๊าซชีวภาพสาธิตได้มากกว่า 40 บ่อ และเกิดบ่อขยายผลไปอีกกว่า 200 บ่อ (สุชน ตั้งทวีวัฒน์ และคณะ, 2552, หน้า 31) หรือการดำเนินโครงการพัฒนาคุณภาพชีวิตและความมั่นคงด้านพลังงานในพื้นที่ชุมชนใกล้เคียง โรงไฟฟ้ากระบี่ ในพื้นที่อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ โดยการผลิตไบโอแก๊ส

ให้กับครัวเรือนในชุมชน ตั้งแต่ปี พ.ศ.2553 ถึงปี พ.ศ.2556 (จิตติ มงคลชัยอรัญญา และคณะ, 2558, หน้า 37-45) ที่สามารถขยายผลในการผลิตไบโอแก๊สไปได้มากกว่า 45 ครัวเรือน และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยใช้พลังชุมชนและเครือข่ายชาวบ้าน

ทฤษฎีการเกิดไบโอแก๊ส หรือแก๊สชีวภาพ เป็นทฤษฎีพื้นฐานของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ข้อค้นพบว่าแก๊สซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของขยะอินทรีย์หรือการนำไบโอแก๊สมาใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงได้นั้นมีมานานหลายศตวรรษแล้ว มนุษย์สามารถทำไบโอแก๊สจากเศษวัสดุอินทรีย์ เศษอาหาร โดยแวน เฮลมอนท์ (Van Helmont) ได้บันทึกไว้เมื่อปี ค.ศ.1776 หรือ พ.ศ.2319 ว่าวัสดุอินทรีย์ที่ย่อยสลาย จะมีการปลดปล่อยแก๊สที่ติดไฟ ต่อมาในปี ค.ศ.1868 ปี แซมป์ (Bechamp) ได้บันทึกไว้ว่า มีแก๊สมีเทนเกิดขึ้นในระหว่างที่มีการย่อยสลายของสารอินทรีย์ ผ่านกระบวนการทำงานของจุลินทรีย์ หลังจากนั้น มีรายงานการสร้างเทคโนโลยีเพื่อผลิตไบโอแก๊ส โดยมูราส (Mouras) และคามรอน (Cameron) ในปี ค.ศ.1881 และปี ค.ศ.1895 ตามลำดับ เกี่ยวกับการสร้างถังเกรอะ (Septic tank) ขึ้นมาเพื่อบำบัดน้ำเสีย และเทศบาลเมืองเอกซ์เซเตอร์ (Exeter) ในประเทศอังกฤษ ได้สร้างระบบถังเกรอะเพื่อบำบัดน้ำเสียทั้งเมือง และนำแก๊สมีเทนที่ได้มาใช้เพื่อทำความร้อนและแสงสว่างในบริเวณ โรงบำบัดน้ำเสีย (จิตติ มงคลชัยอรัญญา และคณะ, 2558, หน้า 11-12)

การกำจัดมูลและปัสสาวะจากสัตว์ด้วยระบบชีวภาพ ถือว่าเป็นวิธีที่เหมาะสม สามารถใช้ได้ทั้งฟาร์มขนาดใหญ่และฟาร์มเกษตรกรรายย่อยในชุมชน ภายหลังจากการบำบัด จะได้แก๊สมีเทนและกากตะกอน ซึ่งแก๊สมีเทน สามารถนำไปใช้เป็นพลังงานในการหุงต้ม การให้ความร้อน เป็นพลังงานจุดมอเตอร์ หรือกิจกรรมอื่นๆ ในครัวเรือนได้ ส่วนกากตะกอนที่เกิดขึ้น สามารถนำไปผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์ได้อย่างมีคุณภาพ

เทคโนโลยีการผลิตไบโอแก๊สในระดับชุมชนมีหลายรูปแบบ (จิตติ มงคลชัยอรัญญา และคณะ, 2558, หน้า 44-45) ดังนี้

1. แบบโดมคงที่ (fixed dome digester) ประกอบไปด้วยบ่อ 3 บ่อ คือ บ่อเติม บ่อหมัก และบ่อล้น และระบบท่อที่นำไบโอแก๊สมาใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิง

บ่อเติม เป็นบ่อเปิด ใช้ในการเติมสารอินทรีย์ต่าง ๆ เช่น มูลสัตว์ เศษอาหาร เศษผักผลไม้ ฯลฯ ลงสู่บ่อหมัก บ่อเติมนี้ควรอยู่ในท่าเลและระดับที่สะดวกเหมาะสมสำหรับการเติมสารอินทรีย์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ต้องทำสม่ำเสมอเป็นประจำ

บ่อหมัก ทำหน้าที่รับสารอินทรีย์จากบ่อเติม บ่อหมักเป็นบ่อปิด ต้องอยู่ในสภาพไร้อากาศเท่านั้น สารอินทรีย์ในบ่อหมักซึ่งมีน้ำอยู่ด้วยจะเกิดการเน่าเปื่อยย่อยสลาย และเกิดเป็นไบโอแก๊ส

ขึ้นมา โดยลอยอยู่บนส่วนบนของบ่อ ดังนั้น บ่อหมักจะมีรูรั่วไม่ได้ เพราะอากาศจะเข้าไป ดังนั้น การก่อสร้างบ่อหมัก จะต้องมีความละเอียดพิถีพิถันมาก เพื่อไม่ให้เกิดรูรั่ว

บ่อล้น มีหน้าที่ระบายกากและของเสียและตะกอนซึ่งย่อยสลายในบ่อหมักแล้วออกไป โดยเมื่อมีไบโอแก๊สเกิดขึ้นในบ่อหมัก จะลอยตัวอยู่ส่วนบนและดันให้น้ำกับกากตะกอนซึ่งอยู่ ส่วนล่างของบ่อล้นออกมาทางท่อแล้วขึ้นสู่บ่อล้น เมื่อปริมาณก๊าซในบ่อหมักลดลงเพราะถูกปล่อย ออกหรือนำไปใช้ น้ำในบ่อล้น ก็จะไหลย้อนกลับลงไปในบ่อหมักได้อีก สำหรับน้ำล้นและกาก ตะกอนในบ่อล้น สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยได้

ท่อนำก๊าซ เป็นระบบท่อที่ออกแบบมาเพื่อนำไบโอแก๊สจากส่วนบนของบ่อหมัก ออกไป ใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิง ประกอบด้วยระบบท่อที่ออกแบบมาเพื่อเพิ่มแรงดันก๊าซ และมีวาล์ว ควบคุมการเปิดปิด

2. แบบถุงหมัก เป็นการใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำถุงหมักก๊าซชีวภาพด้วยพลาสติกแบบ พิวีซี ใช้พลาสติก 3 ผืนเชื่อมต่อเข้าด้วยกันด้วยกาว เมื่อประกอบถุงแล้วจะมีความหนา 0.25 มิลลิเมตร ยาว 6 เมตร ขนาดถุงมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เมตร ขนาดบรรจุ 8 ลูกบาศก์เมตร มีอายุการใช้งานประมาณ 3-5 ปี ขึ้นอยู่กับการดูแลรักษา รูปแบบนี้มีต้นทุนต่ำประมาณ 3,000 บาท เกษตรกร สามารถประกอบถุงได้เอง เหมาะสำหรับครัวเรือนและเกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์รายย่อย เช่น สุกร 10-20 ตัว โคกระบือ 5-20 ตัว หรือสัตว์ปีก 150-200 ตัว การหมักดังกล่าว ใช้ระยะเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ สามารถผลิตก๊าซมีเทนได้วันละประมาณ 2-3 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอต่อการหุงต้มในครัวเรือน โดยสามารถทดแทนก๊าซ LPG ได้ไม่น้อยกว่าเดือนละ 1 ถัง หรือประมาณ 400 บาท รวมถึงสามารถใช้ทดแทนน้ำมันเครื่องยนต์ แต่ต้องแก้ไขปัญหาก๊าซไม่พึงประสงค์ คือ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือที่เรียกว่าก๊าซไข่เน่าปนเปื้อน เนื่องจากมีฤทธิ์ในการกัดกร่อนโลหะ ทำให้หัวเตาหุงต้มเกิดเป็น สนิมอุดตัน หรือทำให้เครื่องยนต์สึกหรองได้ วิธีแก้ไขปัญหาคือการใช้ตัวกลางในการดูดซับคือ Ferric hydroxid หรือชุดดูดซับก๊าซไข่เน่า อย่างไรก็ตาม การหมักก๊าซโดยใช้วิธีแบบถุงหมัก มีข้อจำกัดคือ ต้องสั่งซื้อชุดถุงหมักจากผู้ผลิต ชุมชนทำเองไม่ได้ และถุงมีขนาดค่อนข้างใหญ่ จึง ต้องมีการป้อนสารอินทรีย์เข้าสู่ระบบเพื่อเป็นวัตถุดิบในการหมักเป็นจำนวนมากตาม ไปด้วย ปัญหาอีกประการหนึ่งก็คือ เนื่องจากต้องใช้กาวเชื่อมต่อกับพลาสติก ซึ่งอายุการใช้งานของกาวไม่ นานเท่าที่ควร ประกอบกับความสม่ำเสมอของการเชื่อมพลาสติกขึ้นอยู่กับความเชี่ยวชาญของแต่ละ คน จึงอาจส่งผลให้เกิดรูรั่วระหว่างรอยต่อ แต่ปัจจุบันมีการใช้พลาสติกแบบ LDPE ความหนา 0.3 มิลลิเมตร เชื่อมเป็นทรงกระบอกจากโรงงานไว้รอยต่อ มีอายุการใช้งานมากขึ้นถึง 10 ปี

3. แบบถังครอบลอย (floating drum digester) สามารถหาซื้อถึงหมักและวัสดุต่าง ๆ ได้ง่ายและราคาถูกกว่าถังหมัก

ความพยายามในการนำเสนอพลังงานทางเลือกเพื่อตอบสนองต่อการแก้ไขปัญหาด้านพลังงานในประเทศไทย ยังคงมีการนำเสนออย่างต่อเนื่อง ทั้งในเวทีวิชาการ หรือการนำเสนอผ่านสื่อและบทความต่าง ๆ เช่น บทความของ ลม เปลี่ยนทิศ (World Economic Forum (WEF)) ถึงตัวอย่างที่น่าสนใจของรัฐบาลกัวเง่ ซึ่งเป็นรัฐทางใต้ของอินเดีย และมีประชากรราว 64-65 ล้านคน แต่กลายเป็นรัฐที่สามารถผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่ใหญ่ที่สุดในประเทศอินเดีย มีกำลังการผลิตไฟฟ้าติดตั้งแล้วสูงถึง 12.3 กิกะวัตต์ หรือ 12,300 เมกะวัตต์ เป็นไฟฟ้าจากแสงแดด 5,000 เมกะวัตต์ จากพลังงานลม 4,700 เมกะวัตต์ และจากพลังงานทดแทนอื่น ๆ เช่น น้ำ ไบโอมแอส ความร้อน 2,600 เมกะวัตต์ แต่ผลิตจาก โรงไฟฟ้าถ่านหิน เพียง 9,800 เมกะวัตต์ เท่านั้น เมื่อเทียบกับประเทศไทย ที่กระทรวงพลังงาน โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตฯ มุ่งแต่การสร้างโรงไฟฟ้าถ่านหิน ที่มีราคาแพง เพราะต้องใช้เทคโนโลยีสูงกำจัดมลพิษจากการเผาไหม้ ทั้ง ๆ ที่การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ได้พลังงานไฟฟ้ามากกว่าถ่านหินถึง 2,500 เมกะวัตต์ และการผลิตคั้นของรัฐบาลกัวเง่ ทำให้ การประมูลไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ถูกลงอย่างมาก เหลือเพียง 2.82-3.06 รูปีต่อหน่วย หรือ 1.3818-1.4994 บาทต่อหน่วย (1 รูปีเท่ากับ 0.49 บาท) ถูกกว่าไฟฟ้าจากถ่านหินมาก นอกจากนี้ ยังริเริ่มโครงการกับเกษตรกร โดยการใช้ที่ดินของชาวนามาสร้าง โรงไฟฟ้าแสงแดด โดยรัฐบาลจ่ายค่าเช่ามาให้ชาวนา จนสามารถสร้าง โรงไฟฟ้าแสงแดด (Pavagada industrial solar park) กำลังการผลิต 2 กิกะวัตต์ หรือ 2,000 เมกะวัตต์ เป็น โรงไฟฟ้าแสงแดดที่ใหญ่อันดับ 2 ของโลก ล่าสุดได้พัฒนาเทคโนโลยีใหม่เรียกว่า solar-wind hybrid ผลิตไฟฟ้าจากแดดและลมในทีเดียวกัน เป็นแห่งแรกในอินเดีย สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงวิสัยทัศน์ของผู้นำ และการสนับสนุนเชิงนโยบาย เพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้น ทั้งนี้ พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี ได้สั่งใน ครม.ให้ กระทรวงพลังงาน ประสานกับ กระทรวงมหาดไทย ดัดตั้ง ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ในครัวเรือนประชาชน ที่เข้าร่วม โครงการกองทุนหมู่บ้าน รวมทั้ง การจำหน่ายไฟฟ้าเหลือใช้จากครัวเรือนเข้าสู่ระบบไฟฟ้าส่วนกลาง นับเป็นเรื่องที่ดีเพราะเป็นเรื่องที่กระทรวงมหาดไทย เคยมีการใช้งบนำหมื่นล้านบาททำเรื่องนี้มานานกว่าสิบปีแล้ว แต่เมื่อเปลี่ยนรัฐบาล โครงการที่ลงทุนไว้ก็ยุติ

สอดคล้องกับบทความทางวิชาการของประสาธ มีแถม ที่ได้นำเสนอแนวคิดการเปลี่ยนหลังคาบ้านให้เป็นธนาคาร (ประสาธ มีแถม, 2560) ว่าคุ้มกว่าการนำเงินออมไปฝากประเภทประจำ 6 เดือน ที่ได้ดอกเบี้ยสูงสุดเพียงร้อยละ 1.6 ต่อปี เท่านั้น และยังเป็นการให้ประชาชนรู้จักพึ่งตนเอง ดีกว่านโยบายอุดหนุนคนจนรายด้วยเงินภาษีของประชาชนเดือนละ 500 ถึง 1,000 บาท รวมถึง

นโยบายประชานิยมต่าง ๆ โดยใช้กลไกที่เรียกว่า “Net Metering” คือ ให้ไฟฟ้าที่ผลิตจากหลังคา (ที่เหลือใช้ในเวลากลางวัน) ไหลเข้าสู่สายส่งไฟฟ้าของรัฐ ถือเป็น การ “ฝาก” ไฟฟ้าไว้ก่อน เมื่อถึงเวลากลางคืนก็ “ถอน” ไฟฟ้ากลับมาใช้ได้โดยไม่ต้องลงทุนติดตั้งแบตเตอรี่ เพียงติดตั้งมิเตอร์วัดไฟฟ้าเพิ่มอีก 1 ตัวเท่านั้น เพื่อแยกแยะระหว่างซื้อกับขาย โดยการไฟฟ้าฯ จะมีกำไรจากการรับ “ฝาก” ประมาณ 7.8% (รับซื้อในราคาสูงกว่าราคาขาย) ซึ่งได้ประโยชน์เพราะลดการสูญเสียในสายส่ง ไฟฟ้าจะตกน้อยลง ลดการสร้างโรงไฟฟ้าเพิ่ม สิ่งแวดล้อมดีขึ้น และมีการกระจายรายได้

ในการติดตั้งโซลาร์เซลล์ดังกล่าว ในเชิงเทคนิควิศวกรรมหากมีการติดตั้งกันจำนวนมาก ๆ อาจเกิดปัญหาขึ้นได้ในช่วงก่อนดวงอาทิตย์จะตกเพราะแหล่งผลิตบางส่วนหายไป ในขณะที่ความต้องการใช้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงหัวค่ำ แต่ประเทศไทยเรายังอยู่ห่างไกลจากสถานการณ์นั้นมาก กล่าวคือ ไฟฟ้าที่ผลิตจากหลังคาบ้านจะมีส่วนร่วมแค่ไม่ถึง 1% ของไฟฟ้าที่ใช้ทั่วประเทศ ตัวชี้วัดคือ “ต้นทุนค่าไฟฟ้าต่อหน่วยเฉลี่ยตลอดอายุโครงการ (Levelized Cost Of Electricity, LCOE)” เช่น ถ้าลงทุนติดตั้งโซลาร์เซลล์ขนาด 5 กิโลวัตต์ ด้วยจำนวนเงิน 2 แสนบาท ถ้าสามารถผลิตไฟฟ้าได้ตลอด 25 ปี จำนวน 175,000 หน่วย ดังนั้น LCOE หรือต้นทุนไฟฟ้าเฉลี่ยตลอดโครงการเท่ากับ 1.14 บาทต่อหน่วยไฟฟ้า ซึ่งราคาขุดละ 2 แสนบาทนี้ เป็นราคาที่ซื้อจำนวนมาก หากมีการบริหารจัดการดีก็สามารถลดราคาลงประมาณปีละเกือบ 10% เช่นตัวอย่างการประมูลที่ประเทศซาอุดีอาระเบียขนาด 300 เมกะวัตต์ ผู้ชนะการประมูลเสนอราคาค่าไฟฟ้าที่ 1.79 เซนต์ต่อหน่วย หรือ 60 สตางค์ต่อหน่วยครึ่ง ลดลงมาจากปีก่อนที่ 81 สตางค์ต่อหน่วย ในประเทศไทยปัจจุบันนี้ค่าไฟฟ้าสำหรับผู้อยู่อาศัยที่ใช้ไฟฟ้าเดือนละ 300 หน่วย เท่ากับ 3.58 บาทต่อหน่วย (ไม่รวมภาษีและค่าบริการ แต่รวมค่าเอฟทีแล้ว) ถ้าโครงการที่ทำมีค่า LCOE ประมาณ 1.14 บาทก็ทำให้เห็นว่าคุ้มค่ามาก



ภาพที่ 2.1 แนวคิดเปลี่ยนหลังคาบ้านให้ เป็นธนาคาร

ความสำคัญที่ประสาท มิแต่ม์ เสนอก็คือ หลังคาบ้านผลิตไฟฟ้าได้เดือนละ 583 หน่วย แต่ใช้เอง 300 หน่วย ที่เหลือการไฟฟ้าฯ รับซื้อไปขายต่อให้กับคนที่ยังไม่ได้ติดตั้ง มีกำไร 26 สตางค์ต่อหน่วย หรือกำไร 7.8% ในแง่ของการลงทุน สามารถใช้เงินที่ประหยัดได้หรือเงินที่เคยเสียค่าไฟฟ้า และเงินบางส่วนจากค่าขายไฟฟ้ามาย้อนธนาคาร แล้วยังมีเงินเหลืออีกเดือนละ 500 บาท ส่วนเงินต้นและดอกเบี้ยธนาคาร รวมทั้งค่าเปลี่ยนอุปกรณ์ในปีที่ 13 จำนวน 7 หมื่นบาทนั้น เมื่อสิ้นอายุการใช้งาน 25 ปี เงินที่ผ่านเข้ามารวมได้ประมาณ 2.06 แสนบาท ซึ่งถ้าหากไม่กู้เลย ผลตอบแทนจะคุ้มทุนในเวลาประมาณ 10 ปีครึ่ง ซึ่งก็อาจจะนานในแง่ของการลงทุน แต่ถ้าเปรียบกับการเงินไปฝากธนาคาร จะได้ผลประโยชน์สูงกว่าเกิน 4 เท่าตัว และเมื่อค่าไฟฟ้าที่จ่ายและขายเพิ่มขึ้นทุกปีประมาณปีละ 2% ยิ่งค่าไฟฟ้าสูงขึ้น ผลตอบแทนของผู้ติดตั้งก็จะยิ่งสูงขึ้นด้วย ในแง่ของรัฐบาลจะช่วยแก้ปัญหาคนว่างงาน เพราะทำให้คนมีงานทำอย่างน้อย 1 หมื่นคน มีเงินสวัสดิการสำหรับผู้มีรายได้น้อยที่สามารถพึ่งตนเอง ได้อย่างถาวร เช่นบางหมู่บ้านในเยอรมนีซึ่งมีประชากร 2.6 พันกว่าคน แต่สามารถผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล น้ำเสีย กังหันลม และแสงแดดได้ปีละกว่า 180 ล้านบาท ช่วยแก้ปัญหาโลกร้อนได้ด้วย อย่างไรก็ตาม บทเรียนจากทั่วโลกได้สอนว่าประชาชนจะต้องเป็นผู้สร้างนโยบาย แล้วผลักดันให้รัฐนำไปปฏิบัติ

3. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

วิศิษฐ์ วัชวิญญู (2548, หน้า 4) ได้ให้ความหมายการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ว่าในการจะเรียนรู้เข้าถึงประสบการณ์อันใดที่มีประโยชน์อย่างแท้จริงในชีวิตนั้น เราจะต้องก้าวออกไปจากความคุ้นเคยเดิม ๆ ความคิดเดิม กรอบคิดเดิม เพื่อจะเข้าสู่การเรียนรู้ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงตัวตนของเรา

การเรียนรู้ของมนุษย์เราเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา เนื่องจากการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ ต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม เพราะว่า มนุษย์มีความต้องการที่จะควบคุมสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับสถานภาพของแต่ละคน จึงก่อให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ เพื่อเพิ่มพูนความเฉลียวฉลาด และประสบการณ์ให้มีความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาที่ต้องเผชิญในชีวิตประจำวัน และเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของตน และมีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสมอง อารมณ์ความรู้สึก ทักษะคิด ค่านิยม กระบวนการเรียนรู้ จึงเป็นแนวทางที่จะได้มาซึ่งความรู้จากการคิดวิเคราะห์ วางแผน ปฏิบัติจริง ประเมิน ปรับปรุงให้เหมาะสม สรุป และสร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการเรียนรู้มีหลายลักษณะ บุคคลอาจจะมีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน การเรียนรู้ที่มีเนื้อหาต่างกัน ก็ใช้กระบวนการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

สำหรับกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ และพึงประสงค์ ซึ่งควรจัดให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพื่อให้เกิดการพัฒนารอบด้านอย่างน้อย 5 ลักษณะ คือ

1. การเรียนรู้อย่างมีความสุข จำเป็นต้องจัดให้เกิดขึ้นตลอดเวลา ทั้งในระหว่าง การเรียนรู้ และหลังจากการเรียนรู้แล้ว ด้วยการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลายเป็นอิสระ ทุกคนมีความห่วงหาอาทรกันและกัน ยอมรับในความแตกต่างของกันและกัน เปิดโอกาสให้แสดงความสามารถ และพัฒนาตนเองเต็มที่ตามแบบของตนเอง ให้การเสริมแรง และสนับสนุนให้เกิดความสำเร็จ ซึ่งจะมีผลทำให้บุคคลเกิดความสุข การยอมรับ เห็นคุณค่าของตนเองที่มีความกล้าที่จะเผชิญกับปัญหา กล้าที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ มีทัศนคติที่ดีต่อตนเอง บุคคลอื่น และสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

2. การเรียนรู้จากการคิด และปฏิบัติจริง เป็นการแสวงหาความรู้จากแหล่งสื่อและประสบการณ์ต่าง ๆ รอบตัว โดยผ่านการสังเกต คิดพิจารณาวางแผน และปฏิบัติจริงตามที่ได้วางแผน หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์สิ่งที่ทำ และผลที่เกิดขึ้น ปรับปรุงแนวทางปฏิบัติให้เหมาะสมจนเกิดผลตามเป้าหมายแล้ว จึงสรุปสร้างความรู้ เป็นความรู้ของตนเองที่สามารถนำไปใช้ ในสถานการณ์การเรียนรู้ และสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิต

3. การเรียนรู้ร่วมกับบุคคลอื่น เป็นการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กันของบุคคล การได้มีโอกาสในการถ่ายทอด รับ และแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ประสบการณ์จากกันและกัน การเรียนรู้ร่วมกันทำให้เกิดผลดีหลายประการ ทั้งการเรียนรู้เนื้อหาความรู้ การสร้างสรรค์ผลงาน ที่ดีกว่า การเรียนรู้วิธีการอยู่ร่วมกับคนอื่น และที่สำคัญคือการที่สามารถจะเรียนรู้จากบุคคลอื่น ได้ทุกแง่มุม ทั้งเรียนรู้ที่จะเลือกสิ่งดีของบุคคลมาปรับใช้กับตนเอง เลือกมองสิ่งไม่ดีของคนอื่น เพื่อปรับปรุงตนเอง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

4. การเรียนรู้แบบองค์รวม เป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการ สัมพันธ์เชื่อมโยงต่อเนื่องกลมกลืนกันทุกอย่าง ทั้งเนื้อหาวิชา ทักษะพื้นฐาน วิธีการเรียนรู้กิจกรรมเรื่องราวของตน ท้องถิ่น สิ่งแวดล้อม เรื่องที่เป็นสากล เรื่องราวทั้งในอดีต ปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต ซึ่งมีผลให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่าง ลึกซึ้ง ชัดเจน มีความหมาย นำไปใช้ในการดำรงชีวิต และแก้ปัญหา ในสภาพสังคมได้

5. การเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง เป็นการพิจารณาทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ แนวทางที่ใช้ในการเรียนรู้ อุปสรรค ปัญหา เงื่อนไขต่าง ๆ ในการเรียนรู้ สิ่งที่ได้ในการเรียนรู้ เพื่อสร้างเป็นแนวทาง รูปแบบ วิธีการที่เหมาะสมกับตนเองในการเรียนรู้แก้ปัญหาและทำงานต่อไป

นอกจากนี้ เสรี พงศ์พิศ (2545, หน้า 29) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้ของการเรียนรู้กับวิถีชีวิต การเรียนรู้ และการปฏิบัติจากเนื้อหา อีกทั้งกระบวนการเรียนรู้ ยังเป็นหนึ่งเดียว ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเกิดจากท้องถิ่น เพื่อความเหมาะสมของท้องถิ่น การปฏิบัติตามแบบอย่างของผู้รู้ การอบรมในบริบทสังคมวัฒนธรรมที่เป็นอยู่จริง ทั้งนี้กระบวนการนั้น ได้ถูกปรับเปลี่ยนตามสถานะของสังคมที่เปลี่ยนไป การคมนาคม และการติดต่อที่สะดวกยิ่งขึ้น ทำให้การเดินทางติดต่อกัน ทำงานร่วมกันเป็นไปได้ง่าย

ขณะเดียวกันเนื้อหาและวิธีการหลายอย่างในกระบวนการเรียนรู้ก็ถูกปรับเช่นเดียวกัน ซึ่งเกณฑ์ในการปรับคือความต้องการและสถานการณ์ที่เป็นจริงของชาวบ้านในท้องถิ่นแต่ละแห่ง เพื่อจุดมุ่งหมายในการพัฒนาตนเองและพึ่งพากันและกันอย่างมีศักดิ์ศรี กว่ามนุษย์จะดำเนินชีวิตอยู่ได้ รอด เขาต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ เพราะถือว่ามนุษย์เป็นสัตว์ที่ต้องฝึก เรียกว่า ง่าย ๆ ว่าเป็นสัตว์แห่งการเรียนรู้ คือการดำเนินชีวิตของเขา โดยเฉพาะการดำเนินชีวิตที่ดีงาม ไม่ใช่ได้มาเปล่า ๆ เขาต้องลงทุนด้วยการเรียนรู้ และฝึกหัดก็คือ การศึกษานั้นเอง เมื่อมนุษย์เป็นสัตว์ที่ต้องศึกษาโดยธรรมชาติของเขา เขาก็ได้ดำเนินชีวิตมาเรียนรู้ มาฝึกหัดพัฒนาเรื่อย ๆ จนกระทั่งดำเนินชีวิตอยู่รอดได้ การกิน การนอน การนั่ง การเดิน การพูด ทุกอย่างต้องเรียนรู้ ต้องฝึกหัดทั้งนั้น แต่พอดำรงชีวิตอยู่ได้รอดแล้ว มนุษย์มักจะฝึกเท่าที่จำเป็น อยู่ได้แล้วก็ไม่ใช้หลักการนี้ต่อ เขาก็เลยไม่พัฒนาเท่าที่ควร ถ้าเราเอาหลักการนี้ มาใช้คือ ในฐานะที่มนุษย์เป็นสัตว์แห่งการเรียนรู้ ก็ให้เขามีชีวิตแห่งการเรียนรู้ แล้วเขาก็จะพัฒนาไปในวิถีแห่งความมีชีวิตที่ดีงาม

การศึกษา คือการเรียนรู้ ไม่ว่าจะที่ไหน เมื่อไร หรือด้วยวิธีการใด เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สืบเนื่องติดต่อกันตลอดชีวิต ตั้งแต่ทารกถึงวัยชรา โดยอาศัยวิธีการ และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ กัน ซึ่งจำแนกการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประการคือ

1. การศึกษาแบบธรรมชาติวิสัย เป็นการเรียนรู้เป็นธรรมชาติที่ดีที่สุด หรือเรียกว่าเป็นการเรียนรู้แบบสัญชาตญาณ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่บุคคลได้รับ และสะสมความรู้ ทักษะ เจตคติ ความเข้าใจจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน และสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ครอบครัว การทำงาน การเล่น การศึกษาแบบนี้ไม่มีการจัดระบบ และไม่มีแบบแผนตายตัว

2. การศึกษาในระบบโรงเรียน หมายถึง การศึกษาที่มีสถานบันการศึกษารับผิดชอบจัดระบบการศึกษาโดยตรง เช่น โรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย เป็นการเรียนรู้โดยจัดระบบการแบ่งของอายุนักเรียน กำหนดพื้นฐานความรู้จากการจัดชั้นตอน เป็นระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษา อาชีวศึกษา มีการให้วุฒิปัตร์ ประกาศนียบัตร์ ปริญญา แก่ผู้สำเร็จ การวัดผล และประเมินผลที่ถูกคัดเลือกให้ผ่านจะทำเป็นระบบมาตรฐานเดียวกัน

3. การศึกษานอกระบบโรงเรียน หมายถึง การศึกษาที่จัดขึ้นโดยสถาบันและหน่วยงานต่าง ๆ ในสังคม นอกเหนือไปจากสถาบันการศึกษา เป็นกิจกรรมที่จัดนอกระบบโรงเรียน อาจดำเนินการโดยแยกเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกิจกรรมใหญ่ ๆ ของสถาบัน หรือหน่วยงาน ที่จัดกิจกรรมนั้น ๆ ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะตอบสนองความต้องการและความสนใจ ทางการศึกษาของผู้เรียน

ประเวศ วะสี (2547, หน้า 30) กล่าวถึงการเรียนรู้ และกระบวนการเรียนรู้ว่า “คนทุกคนมีศักดิ์ศรี และคุณค่าแห่งความเป็นมนุษย์ มนุษย์มีศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ที่ดีต้องประกอบด้วยอิสรภาพ หลุดจากการครอบงำที่ทำให้ไม่สามารถที่จะสัมผัสความจริง การสัมผัสความจริงทำให้เกิดปัญญา” และ “ถ้าจะเรียนเอาความรู้หรือวิชาเป็นตัวตั้งเพียงอย่างเดียว ย่อมเป็นไปได้ที่จะทำให้มนุษย์ธรรมชาติของสรรพสิ่ง ยิ่งมนุษย์คิดตามความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง มาก ๆ ขึ้น โดยไม่รู้ธรรมชาติของสรรพสิ่ง ก็จะยิ่งรู้เป็นส่วนเลี้ยว หรือรู้แบบแยกส่วนมากขึ้น ทุกวันนี้มนุษย์ในโลกเป็นส่วนใหญ่รู้เห็นและคิดแบบแยกส่วน อันนำวิถีชีวิตแบบแยกส่วน ซึ่งทำให้บีบคั้น ขัดแย้ง และวิกฤต”

เสรี พงศ์พิศ และคณะ (2545, หน้า 31) ได้ให้กรอบของการเรียนรู้ว่า การเรียนรู้ไม่ใช่ไปโรงเรียน แต่หมายถึง กระบวนการแสวงหาความรู้ทุกแห่งที่มีความรู้ กับทุกคนที่เป็นผู้รู้ และร่วมกันรังสรรค์ความรู้ใหม่อย่างไม่มีสิ้นสุด

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ทำให้มนุษย์เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ความรู้ ทักษะ ความเชื่อ เจตคติ ให้สอดคล้องเหมาะสมกับสถานการณ์ที่เป็นอยู่ หรือจะเป็นในอนาคต เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จ โดยเฉพาะในโลกปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและสูงมาก ไม่ว่าจะสภาพทางสังคม เทคโนโลยี องค์กรความรู้ เศรษฐกิจ การเมือง และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นย่อมแสดงว่าได้มีการเรียนรู้เกิดขึ้นแล้ว สิ่งที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการเปลี่ยนแปลงนั้น จึงเรียกกันว่า “กระบวนการเรียนรู้” และในขณะเดียวกัน มนุษย์เราก็ต้องเรียนรู้ตลอดชีวิตจากหลาย ๆ วิธีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนให้ดีขึ้น

การเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Andragogy)

ทฤษฎีการเรียนรู้ผู้ใหญ่ หรือ Andragogy นั้น มีการศึกษาค้นคว้ากันมานานตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 20 โดยมีแนวคิดที่ว่า ผู้ใหญ่สามารถเรียนรู้ได้ในรูปแบบที่ต่างจากเด็ก (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2555) มีนักทฤษฎีคนสำคัญ คือ มัลคอล์ม โนลส์ (Malcolm Knowles) ซึ่งเป็นนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของผู้ใหญ่ เป็นผู้ใช้คำว่า Andragogy ในความหมายของศาสตร์ด้านการศึกษาผู้ใหญ่ที่แตกต่างจากเด็ก พร้อมกันนั้น มัลคอล์ม โนลส์ ยังนำเสนอแนวคิดด้านการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง

(Self-Directed Learning: SDL) ที่จำเป็นสำหรับการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้ใหญ่ไปพร้อมกัน ซึ่งแนวคิดทั้งสอง มีส่วนสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตในเวลาต่อมา

ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Adult Learning Theory) หรือที่นักการศึกษาทั่วไปมักเรียกกันว่า Andragogy ซึ่งคำว่า Andragogy มาจากรากศัพท์ภาษากรีก (อาชัญญา รัตนอุบล, 2551) โดยเป็นการสนธิกันระหว่าง คำว่า “Andras” ซึ่งแปลว่า ผู้ใหญ่ (Man) และคำว่า “Ago” หรือ “Agogos” ซึ่งแปลว่า นำ (to lead) ซึ่งเมื่อนำทั้งสองคำ มารวมกันแปลว่า การนำหรือการให้การศึกษาแก่ผู้ใหญ่ (To lead or educate adults) ดังนั้น คำว่า Andragogy จึงมีความหมายว่า The Art and Science of Teaching Adults หรือศาสตร์และศิลป์ในการสอนผู้ใหญ่แต่โดยในทางปฏิบัติแล้ว การสอนในความหมายนี้ครูจะไม่ใช่ผู้สอนหรือผู้แสดงฝ่ายเดียว แต่จะมีบทบาทเป็น “ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน (Learning Facilitator)” หรือเป็น “ผู้ร่วมกิจกรรม” (Member) นั่นคือ ครูเป็นผู้ช่วยให้ผู้ใหญ่เกิดการเรียนรู้ในกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ รวมไปถึงทักษะ พฤติกรรม ค่านิยม และทัศนคติด้วย ซึ่งครูจะไม่สอนผู้ใหญ่โดยตรงในสิ่งต่าง ๆ แต่ครูจะช่วยเหลือให้ผู้ใหญ่เรียนรู้และตกผลึกเอง ดังนั้น Andragogy จึงหมายถึงศาสตร์และศิลป์ในการช่วยให้ผู้ใหญ่เรียนรู้ (The Art and Science of Helping Adults Learn) เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้ใหญ่

ลักษณะของผู้ใหญ่ที่แตกต่างจากเด็ก มนุษย์มีการแยกระหว่างร่างกาย (physical body) จิตใจ (mind) ทั้งสองส่วนมีผลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ทั้งสิ้น ผู้ใหญ่มีความเป็น อัตตา หรือ ตัวตน (self) มากขึ้นเป็นผลมาจากการสะสมประสบการณ์ความรู้ รวมทั้งการได้เข้าร่วมในสังคม ความมีตัวตนนี้มีผลต่อทำให้เกิดมโนทัศน์แห่งตน (self-concept) ของแต่ละคนและส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ ไม่เพียงอัตตาของบุคคลที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ส่วนทางด้านร่างกายก็มีผลด้วยเช่นกัน อีกทั้งสภาพความพร้อมของร่างกายก็มีผลต่อการเรียนรู้ คุณลักษณะหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้ใหญ่คือความสมบูรณ์ของร่างกาย ช่วงอายุวัยต่างๆซึ่งความชราก็เป็นสิ่งที่จะกลายเป็นอุปสรรคของการเรียนรู้ ช่วงอายุระหว่าง 18-30 ปีเป็นช่วงที่มีความว่องไว มีความแข็งแรงสูงเป็นช่วงที่มีพลังกำลังในการเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ ๆ ช่วงอายุ 30-40 ปี เป็นช่วงที่เริ่มมีความสูญเสียความว่องไวลงบ้าง เนื่องจากการเริ่มเสื่อมสภาพของเนื้อเยื่อของข้อต่อต่าง ๆ ความเข้มข้นและความอดทนยังคงที่ ช่วงอายุ 40-60 ปี มีความเสื่อมของพลังกำลังมากขึ้น การเคลื่อนไหวจะใช้เวลามากขึ้นดังนั้นกิจกรรมส่วนใหญ่ของวัยนี้จึงไม่ค่อยทำกิจกรรมการเคลื่อนไหวมากนักเหมือนช่วงวัยข้างต้น อายุหลัง 60 ปี มีความแปรเปลี่ยนเริ่มมีปัญหาด้านสุขภาพมากขึ้น มีปัญหาทางด้านกล้ามเนื้อและข้อทำให้บางกิจกรรมที่เคยทำต้องเลิกทำไป (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2547, หน้า 56-59) ความสมบูรณ์ของร่างกายในผู้ใหญ่จึงเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการรับรู้ด้วย คือเมื่ออายุมากขึ้นมีผลต่อการ

เสื่อมของอวัยวะในส่วนต่างๆมากขึ้น เซลล์ในร่างกายเสื่อมลงอย่างรวดเร็วและไม่สามารถที่จะสร้างได้ใหม่เหมือนอย่างวัยหนุ่มสาว สายตาหรือการมองเห็นเริ่มน้อยลง

ด้านสติปัญญา สติปัญญาเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยตรงทั้งสติปัญญาในการจำ ความสามารถในการปรับตัว การเรียนรู้เรื่องที่เป็นนามธรรม ซึ่งสติปัญญานี้เป็นความสามารถทางสมองมากกว่า 1 ด้านมีการให้ความหมายของสติปัญญาจากนักจิตวิทยาว่า สติปัญญาเป็นความสามารถของสมองที่มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ของบุคคล เป็นความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมหรือการเปลี่ยนแปลง สามารถคิดแก้ไขเฉพาะหน้าและจัดการกับปัญหา และยังสามารถที่จะคิดได้อย่างมีเหตุผล เป็นนามธรรมและสร้างสรรค์ได้ (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2547, หน้า 139-141) นักวิจัยทางด้านสติปัญญาหลายท่านเชื่อว่าในช่วงวัยผู้ใหญ่ นั้นการพัฒนาความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นต้องมาจากการพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผลในเชิงปฏิบัติได้จริง ซึ่งได้มาจากประสบการณ์และทักษะในการปฏิบัติการในชีวิตจริง นักพัฒนาจึงเป็นผู้ที่ช่วยเหลือให้ผู้เรียนผู้ใหญ่ให้สามารถดึงเอาความรู้ที่มีอยู่มาบูรณาการกับความรู้ใหม่ ทำให้สามารถแปลงความรู้ที่นำมาแยกแยะ และสร้างความรู้ใหม่รวมถึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

เมื่อนำการสอนแบบเด็กและแบบผู้ใหญ่มาเปรียบเทียบกันจะสะท้อนให้เห็นว่าลักษณะของผู้ใหญ่นั้นแตกต่างจากเด็ก การเลือกวิธีการในการพัฒนาย่อมต้องแตกต่างกัน ผู้ใหญ่มีศักยภาพที่ซ่อนอยู่ซึ่งเกิดมาจากประสบการณ์ หน้าที่ของนักพัฒนาจึงมีหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) มากกว่าการสั่งสอนในการทำให้ศักยภาพนั้นถูกนำออกมาเป็นผล (competency) ได้ มัลคอล์ม โนลส์ ได้แยกความแตกต่างของ Andragogy กับทฤษฎีการสอนของเด็กซึ่งเรียกว่า Pedagogy เอาไว้ดังนี้ (สุนิสา แพรภักทรประสิทธิ์, ค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2560)

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions) ระหว่างการสอนผู้ใหญ่กับการสอนเด็ก

ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption)	การสอนเด็ก (Pedagogy)	การสอนผู้ใหญ่ (Andragogy)
ความต้องการในการเรียนรู้ (The need to know)	1) ขึ้นอยู่กับผู้สอน ผู้เรียนมีหน้าที่เรียน 2) สิ่งที่เรียนอาจจะไม่ได้นำมาใช้ในชีวิตประจำวัน	ผู้เรียนสามารถกำหนดความต้องการได้ด้วยตนเอง (self-directed)

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions) ระหว่างการสอนผู้ใหญ่กับการสอนเด็ก (ต่อ)

ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption)	การสอนเด็ก (Pedagogy)	การสอนผู้ใหญ่ (Andragogy)
มโนทัศน์แห่งตน (Self-concept)	ไม่เป็นอิสระ	มีความสามารถในการนำตนเองเพิ่มขึ้น
บทบาทของประสบการณ์ (The role of learner's experience)	1) ประสบการณ์น้อย 2) ประสบการณ์จะผ่านการอ่าน เขียน และการฟัง	1) ผู้เรียนมีแหล่งความรู้ 2) มีประสบการณ์มากที่ทำให้เกิดการเรียนรู้มาก่อน
ความพร้อมในการเรียนรู้ (Readiness to learn)	1) เรียนเพื่อต้องการสอบผ่านหรือได้รับการยอมรับ 2) ความพร้อมมาจากที่ผู้สอนบอก	มีความต้องการในการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือในการทำงาน
เป้าหมายการเรียนรู้ (Orientation to learning)	วิชาเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้	มี problem-base
แรงจูงใจ (Motivation)	เกิดจากการกระตุ้นจากภายนอก เช่น คะแนนที่จะได้รับ	เกิดจากการกระตุ้นทั้งภายในและภายนอก

อีกทั้งเมื่อพิจารณาถึงความแตกต่างของการออกแบบการสอนของผู้ใหญ่และการสอนของเด็กก็จะเห็นได้ถึงความแตกต่างกันดังนี้

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบองค์ประกอบต่างๆในการออกแบบ (Design elements) การสอนผู้ใหญ่ และเด็ก

องค์ประกอบ	การสอนเด็ก	การสอนผู้ใหญ่
ด้านบรรยากาศ	1) เป็นทางการ 2) เป็นการแข่งขันกัน 3) เป็นการใช้อำนาจของครู	1) ไม่เป็นทางการ 2) ให้ความเคารพยกย่อง 3) มีความร่วมมือกัน
ด้านการวางแผน	แผนการโดยครู	มีการวางแผนร่วมกัน
การวินิจฉัยความต้องการ	ตัดสินโดยตัวครู	มีการพิจารณาร่วมกัน
การพิจารณาวัตถุประสงค์	พิจารณาโดยครู	มีการเจรจาร่วมกัน
การเรียน-การสอน	1) เป็นไปตามเนื้อหาวิชา 2) ใช้หน่วยด้านเนื้อหาวิชา	1) เป็นไปตามความพร้อมของผู้เรียน 2) ใช้หน่วยปัญหาที่เกิดขึ้น
กิจกรรม	ใช้เทคนิคต่าง ๆ โดยครู	1) ใช้เทคนิคการทดลอง 2) การสืบเสาะหาโดยตัวผู้เรียนเอง
การประเมิน	ประเมินโดยครู	1) การวินิจฉัยร่วมกันตามความต้องการ 2) การประเมินผลโครงการร่วมกัน

รวมถึงได้มีการตั้งสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของผู้เรียนวัยผู้ใหญ่ (Adult Learner) ขึ้นเป็นครั้งแรก จำนวน 5 ข้อ (อาชัญญา รัตนอุบล, 2551) ดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนวัยผู้ใหญ่ได้หลุดพ้น จากการพึ่งพาไปสู่ความเป็นอิสระที่สามารถชี้นำตนเองได้ รวมถึงไปถึงการเรียนรู้ของผู้ใหญ่เอง

2. ผู้เรียนวัยผู้ใหญ่สามารถ ดึงประสบการณ์ชีวิตของพวกเขามาช่วยในการเรียนรู้ได้ทันที
3. ผู้เรียนวัยผู้ใหญ่พร้อมที่จะเรียนรู้ ตามการเปลี่ยนแปลงของบทบาทใหม่ทางสังคมหรือบทบาทของชีวิต

4. ผู้เรียนวัยผู้ใหญ่ เน้นปัญหาเป็นศูนย์กลางและต้องการเรียนรู้สิ่งที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตได้ทันที

5. ผู้เรียนวัยผู้ใหญ่มีแรงจูงใจภายใน เป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้มากกว่าปัจจัยภายนอก แนวคิดของ มัลคอล์ม โนลส์ได้แพร่กระจายไปทั่วทวีปอเมริกา รวมถึงส่วนต่าง ๆ ของโลก ทำให้นักการศึกษาได้หันกลับมามอง การจัดการศึกษาสำหรับผู้เรียนวัยผู้ใหญ่ในมิติใหม่ที่มีความชัดเจนในตัวเอง ในขณะที่เดียวกัน รูปแบบการฝึกอบรมทั้งหลายก็เลือกแนวทางของมัลคอล์ม โนลส์มาเป็นหลัก สำหรับการฝึกอบรมที่มีผู้เรียนเป็นผู้ใหญ่ ซึ่งแนวคิดดังกล่าวได้เติบโตอย่างมากในโลกของการฝึกอบรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝึกอบรมในองค์กร Andragogy จึงเป็น “ศิลป์และศาสตร์ในการช่วยให้ผู้ใหญ่เกิดการเรียนรู้” ซึ่งประกอบด้วย (อรรถชัย สักดิ์สูง, 2543)

1) มโนทัศน์ของผู้เรียน (Self-concept) ผู้ใหญ่จะมีลักษณะที่เติบโต ทั้งด้านร่างกายและจิตใจ มีวุฒิภาวะสูง มโนทัศน์ต่อตนเองจะพัฒนาจากการพึ่งพาผู้อื่นไปเป็นการนำตนเอง เป็นตัวของตัวเอง มโนทัศน์ของผู้เรียน ประกอบด้วย

- (1) การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้
- (2) การวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้
- (3) การวางแผนร่วมกัน
- (4) การนำประสบการณ์การเรียนรู้มาใช้ในการเรียนการสอน
- (5) การประเมินผลการเรียนรู้

2) ประสบการณ์ของผู้เรียน (Experience) ผู้ใหญ่มีวุฒิภาวะมากขึ้น มีประสบการณ์อย่างกว้างขวางที่จะเป็นแหล่งทรัพยากรอันมีค่าของการเรียนรู้ ขณะเดียวกันก็จะมีพื้นฐานเปิดกว้างที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ประสบการณ์ของผู้เรียน ประกอบด้วย

- (1) ความสำคัญของการนำประสบการณ์มาเป็นเทคนิคในการเรียนการสอน
- (2) ความสำคัญของการนำประสบการณ์ไปปฏิบัติ
- (3) การเรียนรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์

3) ความพร้อมที่จะเรียน (Readiness) ผู้ใหญ่มีความพร้อมที่จะเรียน เมื่อรู้สึกละอายใจที่ “จำเป็น” ต่อบทบาทและสถานภาพทางสังคมของตน ความพร้อมที่จะเรียน (Readiness) ประกอบด้วย

(1) เวลาในการเรียนรู้

(2) การจัดกลุ่มผู้เรียน

4) แนวทางการเรียนรู้ (Orientation to learning) ผู้ใหญ่จะยึดปัญหาเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ มุ่งนำความรู้ไปใช้ทันที ประกอบด้วย

(1) แนวทางการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

(2) แนวทางการเรียนรู้ของหลักสูตร

(3) การออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้

ส่วนแนวทางการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง (Self-Directed Learning) เป็นแนวคิดที่ได้รับความสนใจอย่างมากจากนักการศึกษาผู้ใหญ่ที่มีชื่อเสียงหลายท่าน อาทิ มัลคอล์ม โนลส์ (Knowles) โรเจอร์ (Rogers) และคาฟฟาเรลลา (Caffarella) เป็นต้น (ปิยะ ศักดิ์เจริญ, 2558, หน้า 9-11) นักการศึกษาผู้ใหญ่เหล่านี้เชื่อในแนวทางการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเองว่ามีใช้เป็นเพียงแพชชั่นที่ได้รับความนิยมนเพียงชั่วคราว ชั่วยามแล้วจางหายไป แต่จะเป็นแนวคิดของการเรียนรู้ ที่อยู่คู่กับผู้เรียนวัยผู้ใหญ่จนกลายเป็นวิถีแห่งการเรียนรู้ที่สำคัญของผู้ใหญ่ แนวทางการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเองนั้นมีพื้นฐาน มาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Andragogy) ของมัลคอล์ม โนลส์ (Malcolm Knowles) ซึ่งจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) นักการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้กล่าวว่า มนุษย์เกิดขึ้นมาพร้อมกับพลังที่ไม่จำกัดสำหรับการเจริญเติบโต และการพัฒนา โดยการศึกษาเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการพัฒนามนุษย์ ซึ่งผู้สอนต้องระมัดระวังที่จะไม่เข้าไปแทรกแซง หรือเข้าไปควบคุมกระบวนการของการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอน ควรทำหน้าที่เพียงผู้แนะนำเท่านั้น ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Andragogy) ได้ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และถือว่า ประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นหัวใจสำคัญสำหรับการเรียนรู้ จากพื้นฐานแนวคิดดังกล่าว ได้ต่อยอดมาเป็นแนวทางการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถชี้นำตนเองไปสู่การเรียนรู้ที่ต้องการได้โดยมี ผู้สอนเป็นผู้คอยสนับสนุนและช่วยเหลือเท่านั้น การเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง ได้เน้นที่ความเป็นอิสระส่วนบุคคล และความรับผิดชอบตนเองในการเรียนรู้ซึ่ง เป็นพื้นฐานของการศึกษาในระดับอุดมศึกษา นักการศึกษา ต่างยอมรับว่าผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้และพยายามที่จะเรียนรู้ในสิ่ง ที่ตนสนใจ เป็นลักษณะของผู้เรียนที่มีการชี้นำตนเองในการเรียนรู้ ซึ่งจะสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่เรียน โดยการชี้นำจากผู้อื่น นักการศึกษาจึงให้ความสำคัญกับการเรียนแบบนำตนเอง โดยโนลส์ (Knowles) ได้กล่าวถึงความสำคัญและ ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเองไว้ว่า บุคคลที่เรียนรู้ ด้วยการริเริ่มของตนเองจะเรียนได้มากกว่าดีกว่ามีความตั้งใจ มีจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจสูงกว่า สามารถนำประโยชน์จาก การเรียนรู้ไปใช้ได้ดีกว่าและยาวนานกว่าคนที่เรียนรู้โดยเป็น แต่เพียงผู้รับหรือรอการถ่ายทอดจากผู้สอนเท่านั้น นอกจากนี้ การเรียนรู้

ด้วยการชี้นำตนเองยังสอดคล้องกับพัฒนาการทาง จิตวิทยาและกระบวนการทางธรรมชาติที่ว่า เมื่อ บุคคลเติบโต ขึ้นบุคคลจะมีความต้องการทางจิตวิทยาที่เป็นตัวของตัวเอง สูงขึ้น เริ่มพัฒนา ความสามารถในการรับผิดชอบตนเองมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้บุคคลมีทิศทางการบรรลุวิภาวะ จากลักษณะ หนึ่ง ไปสู่อีกลักษณะหนึ่ง ซึ่งเป็นการพัฒนาไปสู่การชี้นำตนเอง (Self-Directing) เพิ่ม มากขึ้น รวมไปถึงการเรียนรู้ด้วยการชี้นำ ตนเองทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ ซึ่งเป็นลักษณะ ที่สอดคล้องกับพัฒนาการใหม่ ๆ ทางการศึกษา เช่น หลักสูตร ห้องเรียนแบบเปิด ศูนย์บริการ วิชาการ การศึกษาอย่างอิสระ มหาวิทยาลัยเปิด ล้วนเน้นให้ผู้เรียนรับผิดชอบการเรียนรู้เอง สิ่ง สำคัญประการสุดท้ายของการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเองคือ การทำให้มนุษย์อยู่รอดในทุก สภาพแวดล้อมเพราะสังคมในยุคปัจจุบันมีความเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ เกิดขึ้นเสมอ ทำให้มีความ จำเป็นที่จะต้องศึกษาเรียนรู้ตลอดเวลา การเรียนรู้ด้วยการ ชี้นำตนเองจึงเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ ต่อเนื่องตลอดชีวิต สำหรับการจัดการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเองนั้นมีอยู่หลายแบบด้วยกัน (อาชัญญา รัตนอุบล, 2551) ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนแบบใช้สัญญาการเรียนรู้ (Learning Contract)
2. รูปแบบการใช้โครงการเรียนรู้ (Learning Project)
3. รูปแบบการจับทเรียนสำเร็จรูป (Individualized Program Instruction)
4. รูปแบบที่ไม่ใช่การจัดการเรียนการสอนทั่วไป (Non traditional Institutional)
5. รูปแบบการเรียนรู้ประสบการณ์ในชีวิต (Experiential Learning)

สำหรับรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง จะให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ที่ใช้สัญญา การเรียนรู้ (Learning Contract) เป็นหลัก โดยบทบาทครูจะเป็นเพียงเป็นผู้อำนวยความสะดวก และมีสภาพการเรียนรู้แบบเปิด ซึ่งจัดทุกสิ่งทุกอย่างเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้เน้นสภาพการเรียนรู้ แบบ รายบุคคล ซึ่งเป็นธรรมชาติของมนุษย์ มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต เรียนรู้ตลอดเวลา นับจากวันแรก ที่ลืมตาโลก จนกระทั่งวันสุดท้ายของชีวิต การส่งเสริมให้มนุษย์ได้เรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นการจัด การศึกษาหรือกิจกรรมเรียนรู้โดยตรง หรือจัดสิ่งแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ นับว่ามีความสำคัญ ยิ่ง ทั้งนี้ เพราะสภาพสังคมได้แปรเปลี่ยนไปอยู่เสมอ การดำรงชีวิต และการเรียนรู้ของมนุษย์ จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงตามอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทฤษฎีการเรียนรู้ผู้ใหญ่และแนวคิด การเรียนรู้ ด้วยการชี้นำตนเอง มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้บุคคลสามารถเรียนรู้ได้ในบริบทแวดล้อมที่ สร้างขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนวัยผู้ใหญ่ได้เกิดการเรียนรู้ นักการศึกษาและนักจัด กิจกรรมการเรียนรู้จำเป็นต้องเข้าใจในแนวคิด และหลักการเรียนรู้ดังกล่าวเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้ เหมาะสมกับสถานการณ์ และสภาพแวดล้อมของตัวผู้เรียน ทั้งนี้ เพื่อให้การเรียนรู้ได้เกิดขึ้นอย่าง แท้จริงกับตัวผู้เรียนเอง โดยบทบาทผู้สอนเป็นเพียงผู้สนับสนุนเท่านั้น

ในแง่ของงานด้านการพัฒนา ความสนใจต่อการพัฒนาผู้ใหญ่เป็นสิ่งที่นักพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้ความสนใจในการศึกษาถึงวิธีการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ (approaches to learning) ที่เหมาะสมสำหรับลักษณะของผู้ใหญ่ (characteristics of adult) นักพัฒนา จึงต้องหาแนวทางในการสอนเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ การเรียนรู้ของผู้ใหญ่เกิดจากประสบการณ์ที่ผ่านมาตั้งแต่อดีต แปลงเป็นความรู้ที่ฝังในตัว (tacit) การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดแปรประสบการณ์เป็นการเรียนรู้จนเกิดเป็นความรู้เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ผู้ใหญ่จึงมีฐานความรู้ในตัว และศักยภาพที่ผ่านการเรียนรู้มาจากประสบการณ์ การสอนเพื่อการพัฒนาของนักพัฒนาจึงแตกต่างจากการสอนเด็กที่ขาดฐานความรู้และขาดประสบการณ์ ลักษณะการสอนของผู้ใหญ่จึงมีความแตกต่างจากเด็ก การสอนนั้นต้องสามารถที่จะดึงเอาศักยภาพภายในของผู้ใหญ่นั้นออกมาปรากฏเป็นการกระทำ หรือการสอนผู้ใหญ่ต้องดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ในตัวของผู้ใหญ่ (tacit) ออกมาเป็นความรู้ใหม่ (new knowledge) เกิดการพัฒนาเป็นระดับขั้น (สุนิสา แพรภักทรประสิทธิ์, คันเมื่อ 10 ตุลาคม 2560)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้และเทคโนโลยีพลังงานทดแทนไม่ใช่เรื่องใหม่ในโลกและสังคมไทยแต่อย่างไร และไม่ใช่เรื่องที่ยากสลบซับซ้อนเกินความสามารถของมนุษย์ แต่แม้จะมีหน่วยงานหลายแห่งให้ความรู้และส่งเสริมระบบการผลิตพลังงานทดแทน แต่ก็ยังไม่ปรากฏผลลัพธ์ของจำนวนครอบครัวที่นำไปใช้ในวงกว้าง คนส่วนใหญ่ยังไม่รู้จักและไม่ใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนแต่อย่างไร หน่วยงานราชการและเอกชนหลายแห่งได้มีกระบวนการทำงานกับชุมชนในเรื่องนี้ ซึ่งมีทั้งที่ประสบผลสำเร็จ และที่ไม่สำเร็จ

จากงานวิจัยของ จิตติ มงคลชัยอรัญญา และคณะ (2558, หน้า 37-45) เรื่อง แบบได้ไบโอแก๊ส: บทเรียนจากชุมชน กรณีศึกษาการพึ่งตนเองด้านพลังงานของชุมชนในจังหวัดกระบี่ ได้อธิบายให้เห็นว่า ที่ผ่านมา การส่งเสริมเรื่องพลังงานทดแทนของหน่วยงานต่าง ๆ มีลักษณะการส่งเสริมในรูปแบบโครงการ ที่แยกส่วน มุ่งเป้าหมายเชิงปริมาณมากกว่าคุณภาพและความยั่งยืน รูปธรรมของการพัฒนามักปรากฏในลักษณะของสิ่งของ/นวัตกรรมต้นแบบ ซึ่งหน่วยงานจะประสานกับผู้นำชุมชน เพื่อคัดเลือกกลุ่มคนสมาชิกที่จะเป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่ดำเนินกิจกรรมตามแผนที่หน่วยงานได้ออกแบบไว้ และสนับสนุนงบประมาณรวมถึงวัสดุอุปกรณ์ โดยคาดหวังว่าจะเกิดการขยายผลต่อไปในวงกว้าง แต่เนื่องจากโครงการเหล่านั้น เป็นโครงการระยะสั้น และไม่ให้ความสำคัญกับกระบวนการสร้างการเรียนรู้ ติดตามผลกระทบด้านต่าง ๆ ของครอบครัวและชุมชน เช่น การเมือง วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม วิถีชีวิต ฯลฯ ที่เป็นเงื่อนไขของคร่อมของการพัฒนาที่เกิดขึ้น

ในชุมชน โครงการจึงประสบความสำเร็จ บ่อยครั้งที่สิ่งก่อสร้างกลายเป็นอนุสาวรีย์ร้าง เสียบบรรณไปโดยเปล่าประโยชน์ กรณีตัวอย่างหนึ่งที่น่าสนใจ คือการดำเนินโครงการพัฒนาคุณภาพชีวิตและความมั่นคงด้านพลังงานในพื้นที่ชุมชนใกล้เคียง โรงไฟฟ้ากระบี่ ในพื้นที่อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2553 ถึงปี พ.ศ.2556 โดยความร่วมมือและการสนับสนุนระหว่างมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ในการผลิตไบโอดีเซลระดับครอบครัวและชุมชน แต่ปรากฏว่าก่อนเปิดโครงการในปี พ.ศ. 2556 คงเหลือครอบครัวที่เข้าร่วมโครงการไม่ถึง 10 ราย เนื่องด้วยปัญหาอุปสรรคและความไม่พร้อมหลายประการ เช่น

1. ขาดการเตรียมความพร้อมหรือความยินยอมพร้อมใจของสมาชิกในครัวเรือน เพราะต้องมีความต่อเนื่องในการนำสารอินทรีย์มาเติมลงในระบบอย่างสม่ำเสมอ หากไม่เติมหรือเติมน้อยก็จะมีกลิ่นคาวออกมา ส่งผลต่อแรงจูงใจในการใช้และรักษาระบบให้คงอยู่ การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และคำนึงถึงความยั่งยืนและคุ้มทุนในระยะยาว
2. ขาดความรู้ หรือได้รับข้อมูลไม่ครบถ้วน หลายครอบครัวเข้าใจว่าต้องเติมเฉพาะมูลสัตว์ลงไปในระบบเท่านั้น โดยไม่รู้ว่าเศษซากอาหารหรืออินทรีย์วัตถุอื่น ๆ ก็สามารถใช้ได้เช่นกัน
3. ไม่รู้วิธีการปรับเตา ทำให้จุดไฟไม่ติด และเมื่อเกิดก๊าซครั้งแรกมักจะจุดไฟไม่ติด ทำให้บางคนเริ่มมีทัศนคติลบ คิดว่าไม่น่าจะใช้ได้จริง บางครอบครัวเตาเป็นสนิม เกิดปัญหาการย้อนกลับของเปลวไฟ ทำให้เกิดความกลัว ไม่กล้าใช้
4. การสร้างบ่อหมักไม่ให้รั่วเลย ต้องอาศัยความชำนาญ และมีความตั้งใจอย่างมาก บางกรณีท่อและเหล็กทำตั้งแต่ยังไม่ได้เริ่มก่อสร้าง บางรายอุปกรณ์และโครงสร้างพร้อมแล้ว รอแต่เริ่มหมัก แต่ก็ปล่อยให้เวลาผ่านไป เพราะไม่ได้มีการเตรียมความพร้อมเรื่องมูลสัตว์หรือวัตถุดิบ

สอดคล้องกับงานวิจัยโครงการผลิตก๊าซชีวภาพเป็นแหล่งพลังงานทดแทนสำหรับครัวเรือนในชุมชนของ สุชน ตั้งทิวิวัฒน์ และคณะ (2558) ที่พบปัญหาในการสนับสนุนครัวเรือนเกษตรกรให้ใช้ก๊าซชีวภาพในหลายประเด็น ไม่ว่าจะเป็นปริมาณก๊าซที่ได้ไม่เพียงพอต่อการใช้หุงต้ม นำมาใช้ได้เพียง 20 นาทีก็หมดแล้ว เกษตรกรไม่มีความพร้อมในเรื่องวัตถุดิบที่จะนำไปใส่ในกระบวนการหมัก ขาดความขยันและเอาใจใส่ ทั้ง ๆ ที่โครงการมีกิจกรรมตั้งแต่การสร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิกฤติด้านพลังงาน มีการจัดทำและนำข้อมูลจากบัญชีครัวเรือนมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อชี้ให้เห็นรายจ่ายด้านพลังงานของครอบครัว และสร้างมิตรร่วมกันในการจัดการด้านพลังงานเริ่มจากการเรียนรู้เรื่องระบบไบโอดีเซลในระดับครัวเรือน การศึกษาดูงาน และการทดลองสร้างระบบไบโอดีเซลแบบถังครอบลอย เพื่อใช้จริงในบ้านตัวอย่าง เพื่อให้เห็นว่าผลิตก๊าซขึ้นมาได้และใช้งานได้จริง นำไปสู่การจัดตั้งกลุ่มไบโอดีเซลบ้านหลังคา ตำบลลี้ชัน อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ โดยมีสมาชิกตำบลปกาสัย มาร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วย เนื่องจากแกนนำได้ทดลอง

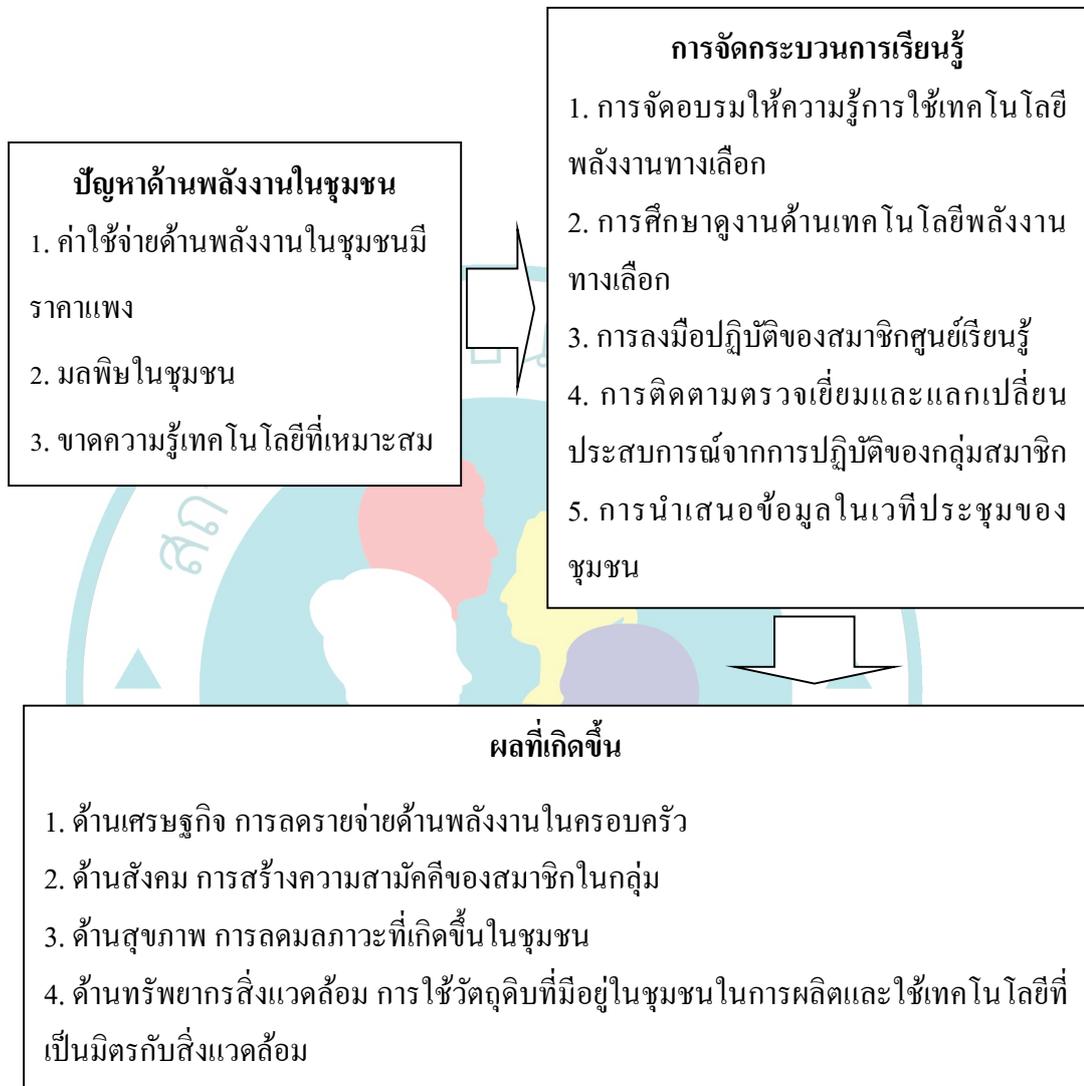
ทำระบบไบโogasแบบถังครอบลอยไปแล้วก่อนหน้านี้ แต่ล้มเหลว เมื่อได้เข้าร่วมเป็นเครือข่ายของผู้ใช้พลังงานทางเลือกกับตำบลลิ่งชัน ทำให้ได้เกิดการเรียนรู้เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ โดยการปรับหัวเตา และนำไปสู่การไปศึกษาดูงานร่วมกัน เกี่ยวกับระบบหมักก๊าซแบบวงบ่อซีเมนต์ฝังลงไปในดิน ที่อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล ทำให้เห็นว่าเป็นระบบที่ก๊าซแรง และเปลวไฟลุกแรงกว่า นอกจากนั้น ต้นทุนการผลิตยังถูกกว่าระบบถังครอบลอยมาก เมื่อกลับจากศึกษาดูงาน สมาชิกได้ปรึกษาหารือกัน และได้ข้อสรุปว่าจะรวมกลุ่มกันผลักดันให้มีการใช้ไบโogasให้มาก ๆ ในตำบลปกาสัย โดยมี 4 คนที่เริ่มลงมือก่อน ทำบ่อหมักก๊าซที่บ้านของตนเอง โดยไม่พึ่งพาเงินจากกลุ่มเลย และสัญญาว่าจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ในการก่อสร้างและการจัดการต่าง ๆ ได้มีการก่อสร้าง ระหว่างนั้นก็โทรศัพท์หารือขอคำแนะนำในเชิงเทคนิค จากแหล่งที่ไปศึกษาดูงานคือบ้านควนโดน ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง เพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่มีความผิดพลาดเกิดขึ้นอีก และต่อมาสามารถนำก๊าซมาใช้ได้อย่างจริงจังภายในหนึ่งเดือนครึ่ง หลังจากการก่อสร้างเสร็จ ซึ่งเรื่องนี้ได้แสดงให้เห็นว่าการศึกษาดูงาน ไม่ได้ทำให้เกิดการนำไปใช้ได้ทันที แต่ต้องการเพื่อนหรือกลุ่มที่มีการหนุนเสริมช่วยเหลือกัน และต้องการพี่เลี้ยงที่สามารถให้คำแนะนำได้ตลอดในช่วงระยะเวลาเริ่มต้นปฏิบัติ เมื่อมีคนลงมือทำ และเห็นผลลัพธ์เป็นรูปธรรม ก็ทำให้สมาชิกและคนอื่นๆ ในชุมชนอยากทำตาม มีการขยายการก่อสร้างไปยังครัวเรือนอื่นๆ กลุ่มแกนนำกลุ่มแรกที่ทำสำเร็จ กลายเป็นวิทยากรและช่างฝีมือไปโดยปริยาย จนหน่วยงานรัฐคือสำนักงานพลังงานจังหวัด และสำนักงานพัฒนาชุมชน ได้เข้ามาสนับสนุนงบประมาณ และส่งเสริมให้มีการก่อสร้างขยายผลไปเรื่อย ๆ จนถึง 50 บ่อ

พัทธรณ เอี่ยมสุวงศ์ และคณะ (2553) ที่ได้ศึกษาแนวทางการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มเศรษฐกิจพอเพียง ตำบลป่าสัก อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน โดยนำเทคนิคการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR: Participation action research) มาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ร่วมกับชุมชน ตั้งแต่การสำรวจพื้นที่และข้อมูลพื้นฐานชุมชน การทำความเข้าใจกับผู้เกี่ยวข้อง การพัฒนาโจทย์วิจัยและวางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน เรียนรู้วิเคราะห์ตนเอง กำหนดบทบาทหน้าที่ วิเคราะห์และอบรมพัฒนาศักยภาพของกลุ่ม จัดเวทีสัญจร จัดกิจกรรมรูปธรรมในการสร้างภูมิคุ้มกันคือการทำบัญชีครัวเรือนและการออมทรัพย์ และกิจกรรมในการเพิ่มศักยภาพการผลิตคือการทำปุ๋ยและการผลิตอาหารสำหรับสัตว์เลี้ยง การจัดงานสาธิตเกษตรพอเพียง การประชาสัมพันธ์ผ่านวิทยุชุมชน และจัดเวทีคืนข้อมูลชุมชน ซึ่งพบว่า ผลที่ได้จากการดำเนินงานและเรียนรู้ดังกล่าวทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทั้งในระดับบุคคลที่เข้าร่วมกิจกรรม สามารถรู้จักและวิเคราะห์ตนเองได้ สามารถสร้างความเปลี่ยนแปลงในการดำเนินชีวิตและอาชีพ มีความมั่นใจและมีศักยภาพในการเป็นผู้นำ ส่วนในระดับกลุ่ม มีความสามัคคีและมีความเข้มแข็งของกลุ่ม มีความชัดเจนใน

การบริหารจัดการกลุ่ม และได้รับการยอมรับจากชุมชนและหน่วยงาน เนื่องจากสมาชิกกลุ่ม ได้มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดเห็น วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ ทางเลือกของการแก้ไขปัญหา ร่วมกัน รู้จักวิพากษ์วิจารณ์ ตั้งคำถาม และแสวงหาแนวทางในการพัฒนาศักยภาพ เพื่อนำไปสู่การพึ่งพาตนเอง การทำกิจกรรมร่วมกันของกลุ่มทำให้เกิดประสบการณ์ในการทำงานร่วมกัน ได้เรียนรู้อุปนิสัย บุคลิก และจุดอ่อนจุดแข็งของสมาชิกแต่ละคน ตัวอย่างเช่น เมื่อวิเคราะห์จุดอ่อนของกลุ่มซึ่งพบว่าขาดกิจกรรมที่เสริมรายได้ ให้แก่กลุ่ม ร่วมกับปัญหาของสมาชิก ในเรื่องต้นทุนค่าอาหารสัตว์ที่มีราคาแพง จึงทำโครงการผลิตอาหารไก่ไข่และนกระถางจำหน่ายให้กับสมาชิกในราคาถูกลงกว่าท้องตลาด และเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับกลุ่ม เกิดทักษะการแก้ไขปัญหาาร่วมกันและพึ่งพากันเองในระดับกลุ่ม เป็นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง นำผลที่ได้มาพูดคุยแลกเปลี่ยน เพื่อพัฒนาให้ดีขึ้น จึงเป็นกระบวนการคิด-ทำ-ทบทวนวิเคราะห์-ทำ หมุนวนไป ส่งผลให้กลุ่มเกิดการพัฒนาคความรู้และมีศักยภาพมากขึ้น

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ได้แสดงให้เห็นว่า กระบวนการเรียนรู้ คือหัวใจของการพัฒนา ดังนั้น การพัฒนาชุมชน ควรให้ความสำคัญยิ่งกับกระบวนการเรียนรู้ของชุมชน ให้เกิดความเข้าใจ ตระหนัก และเพิ่มขีดความสามารถในการจัดการกับปัญหา โดยการเรียนรู้และปฏิบัติไปพร้อมกัน มีทักษะและเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งเป็นการสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มหรือชุมชนนั่นเอง ให้เกิดการพึ่งพาคนภายนอกให้น้อยลง และจัดการปัญหาในชุมชนด้วยตนเองให้มากที่สุด

5. กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 2.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “กระบวนการเรียนรู้สู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือกของชุมชนบ้านโทกเถื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่” ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดกระบวนการเรียนรู้สำหรับชุมชนด้านพลังงานทางเลือก และศึกษาผลการเรียนรู้สู่การพึ่งตนเองด้านพลังงาน ของชุมชนบ้านโทกเถื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ผู้ร่วมวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และวิธีการเก็บวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้ ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งเป็นการถอดบทเรียนวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกของชุมชน ผ่านการสำรวจข้อมูล สัมภาษณ์ สังเกต และการจัดสนทนากลุ่ม โดยศึกษาเชิงลึกในเรื่องของเตาเผาถ่าน เนื่องจากมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในชุมชน และศึกษาผลจัดกระบวนการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือก ของชุมชนบ้านโทกเถื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่

วิธีการและเทคนิคที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยเชิงคุณภาพ จะให้ความสำคัญกับการใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นการใช้ข้อมูลจากแบบสำรวจข้อมูลสมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกทุกคน ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ครอบครัวที่นำเทคโนโลยีของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ไปใช้จริง ข้อมูลจากการสังเกตแบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วม และข้อมูลจากการจัดสนทนากลุ่มผู้นำชุมชน และสมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก เพื่อให้ทราบข้อมูลในรายละเอียดมากขึ้น และเป็นการตรวจทานข้อมูลเทียบกับข้อมูลรายบุคคล นำไปสู่การวิเคราะห์เชื่อมโยง หาเหตุผล อภิปรายผล เพื่อตอบคำถามและวัตถุประสงค์ของการวิจัย ที่สำคัญเป็นการสร้างการมีส่วนร่วมของสมาชิกศูนย์เรียนรู้

พลังงานทางเลือก ในกระบวนการวิจัยที่มีการใช้ข้อมูล เพื่อสร้างแรงจูงใจให้สมาชิก ให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และนำไปสู่การขยายผลในชุมชน

ประชากรเป้าหมายและวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ผู้ร่วมวิจัย ซึ่งเป็นประชากรกลุ่มเป้าหมายการวิจัย ใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ซึ่งขึ้นอยู่กับความพร้อมและความสมัครใจของผู้ให้ข้อมูลด้วย แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มผู้ให้ข้อมูลตามแบบสำรวจ โดยการคัดเลือกหัวหน้าครอบครัวเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของศูนย์การเรียนรู้พลังงานทางเลือก ในบ้านโทกเถือ ต.คอยหล่อ อ.คอยหล่อ จ.เชียงใหม่ จำนวน 30 ครัวเรือน

2. กลุ่มผู้ให้สัมภาษณ์ โดยการคัดเลือกผู้แทนครอบครัวเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของศูนย์การเรียนรู้พลังงานทางเลือก ในบ้านโทกเถือ ต.คอยหล่อ อ.คอยหล่อ จ.เชียงใหม่ จำนวน 5 ครัวเรือน ที่ได้นำเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกคือเตาเผาถ่านไปใช้

3. กลุ่มผู้ร่วมสนทนากลุ่ม คือ ผู้นำชุมชน และผู้แทนครอบครัวเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของศูนย์การเรียนรู้พลังงานทางเลือก รวม 30 ราย โดยการจัดประชุมกลุ่มและแจ้งเชิญชวนเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกครัวเรือนได้เข้าร่วมกิจกรรม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. แผนที่ชุมชน ที่จะเป็นการระบุตำแหน่งบ้านของสมาชิกของศูนย์การเรียนรู้พลังงานทางเลือก และสถานที่สำคัญในชุมชน ผู้นำชุมชน การใช้ประโยชน์จากที่ดิน พื้นที่สาธารณะ ซึ่งมีลักษณะเป็นแผนที่ที่จะทำให้เห็นภาพรวมของระบบเศรษฐกิจ ต้นทุนทางสังคมที่สำคัญของชุมชน เพื่อนำข้อมูลมาพรรณวิเคราะห์ให้เห็นบริบทของชุมชน

2. แบบสำรวจ เป็นการสำรวจสมาชิกทั้งหมดของศูนย์พลังงานทางเลือก โดยมีประเด็นข้อมูลในการสำรวจ ดังนี้

- 2.1 ข้อมูลทั่วไปของสมาชิก
- 2.2 ข้อมูลประวัติชุมชน
- 2.3 ข้อมูลประวัติการใช้พลังงานในชุมชน

3. แนวสัมภาษณ์ เป็นการสัมภาษณ์สมาชิกของศูนย์พลังงานทางเลือก โดยมีประเด็นหลักในการสัมภาษณ์ ดังนี้

- 3.1 การจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้ฯ
- 3.2 ผลการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือก
- 3.3 ปัญหาหรืออุปสรรคในการดำเนินงานของศูนย์เรียนรู้ฯ
- 3.4 ข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาศูนย์เรียนรู้ฯ

4. แนวการสังเกต โดยผู้วิจัยจะบันทึกเหตุการณ์หรือพฤติกรรม ที่เกี่ยวข้อง โดยมีประเด็นสังเกต ดังนี้

- 4.1 ปัญหา และความต้องการของสมาชิก และผู้นำเทคโนโลยีไปใช้
- 4.2 ความเปลี่ยนแปลงด้านทัศนคติ วิธีคิดของสมาชิก ในการใช้พลังงาน
- 4.3 ความรู้ และทักษะ ที่เพิ่มมากขึ้นของผู้ร่วมกิจกรรม
- 4.4 วิธีการนำเทคโนโลยีด้านพลังงานทางเลือกไปใช้
- 4.5 ผลที่เกิดขึ้นจากการนำเทคโนโลยีด้านพลังงานทางเลือกไปใช้ในด้านต่างๆ
- 4.6 ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น

5. แนวการสนทนากลุ่ม (Focus Group) จะเป็นการสนทนาระหว่างผู้วิจัยกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) โดยเชิญผู้ให้ข้อมูล 7-8 ราย มารวมเป็นกลุ่มอย่างเจาะจง ตามคุณสมบัติที่นักวิจัยกำหนด แล้วเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมสนทนา ได้ตอบ ถกปัญหา อภิปรายร่วมกัน แลกเปลี่ยน ทัศนะกันอย่างกว้างขวางในประเด็นคำถามหลักของการวิจัย เพื่อให้ได้คำตอบในเชิงเหตุผล ตามความคิดเห็นและประสบการณ์ของผู้ร่วมสนทนา ซึ่งอาจแตกต่างกันหลากหลาย ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องลงรอยกันเสมอไป (ชาย โภชิตตา, 2556) โดยมีประเด็นสนทนากลุ่ม ดังนี้

- 5.1 ปัญหาและความต้องการด้านพลังงาน ในชุมชน
- 5.2 สถานการณ์การใช้พลังงานของชุมชน
- 5.3 วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกของชุมชน
- 5.4 ผลการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือกของชุมชน

วิธีการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลพื้นฐานของชุมชน เช่น แผนที่ชุมชน ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ข้อมูลกายภาพ ประชากร อายุ การศึกษา เป็นต้น จะประสานขอข้อมูล เอกสาร ที่มีการจัดทำและเรียบเรียงไว้แล้วที่เป็นปัจจุบันที่สุด จากหน่วยงานในพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นที่ทำการผู้ใหญ่บ้าน เทศบาล โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล พัฒนาการอำเภอ และสถาบันวิชาการที่มาทำงานร่วมกับชุมชน แต่ในส่วนของข้อมูลที่เก็บใหม่จากภาคสนาม ใช้วิธีการสังเกต แนวการสัมภาษณ์ และแนวการจัดสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) และมีการจดบันทึกข้อมูลทุกครั้งตามประเด็นเหล่านี้

1. วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกในเรื่องเตาเผาถ่าน

- 1.1 การจัดอบรมให้ความรู้การใช้เตาเผาถ่าน
- 1.2 การศึกษาดูงานด้านเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก
- 1.3 การลงมือปฏิบัติของสมาชิกศูนย์เรียนรู้
- 1.4 การแลกเปลี่ยนประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติของกลุ่มสมาชิก
- 1.5 การนำเสนอข้อมูลในเวทีประชุมของชุมชน

2. ผลการจัดกระบวนการเรียนรู้ในเรื่องเตาเผาถ่าน

- 2.1 ด้านเศรษฐกิจ การลดรายจ่ายด้านพลังงานในครอบครัว
- 2.2 ด้านสังคม การสร้างความสามัคคีของสมาชิกในกลุ่ม
- 2.3 ด้านสุขภาพ การลดมลภาวะที่เกิดขึ้นในชุมชน
- 2.4 ด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อม การใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในชุมชน ในการผลิตและใช้

เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 3.1 แผนการจัดกระบวนการเรียนรู้

ที่	กิจกรรม	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	วิทยากร	วัสดุอุปกรณ์	วิธีการวิเคราะห์
1.	การจัดอบรมให้ความรู้การใช้เตาเผาถ่าน	เพื่อให้ข้อมูลและสร้างแรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก	-ข้อมูลปัญหาและความต้องการของชุมชน -ความสำคัญและองค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก -การใช้เตาเผาถ่าน	นายมานิช พึ่งจะแย้ม	วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต	ประเมินความเปลี่ยนแปลงของทัศนคติและความรู้
2.	การศึกษาดูงานด้านเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก	เพื่อเรียนรู้จากกรณีตัวอย่าง (good practice) และสร้างแรงบันดาลใจ	-ศึกษาข้อมูลบุคคลตัวอย่าง และพื้นที่ตัวอย่างที่เป็นปฏิบัติการที่ดี และเดินทางไปร่วมเรียนรู้ แลกเปลี่ยนจากประสบการณ์จริง อภิปราย	บุคคลหรือชุมชนต้นแบบ	กล้อง อุปกรณ์เครื่องเขียน	การใช้เครื่องมือ AAR (After action review) ในการสรุปวิเคราะห์
3.	การลงมือปฏิบัติระดับครัวเรือนภายใต้การติดตามสนับสนุนของศูนย์เรียนรู้	เพื่อเผยแพร่และถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านพลังงานทางเลือกให้กับสมาชิก และผู้สนใจนำไปใช้	-ครัวเรือนที่เป็นสมาชิกของกลุ่มพลังงานทางเลือก ร่วมเรียนรู้ ผลิตและนำเทคโนโลยีด้านพลังงานทางเลือกคือเตาเผาถ่านไปใช้ที่บ้าน และในการเกษตรของครอบครัว -วิทยากรและประธานกลุ่มฯ ลงพื้นที่ติดตามให้คำแนะนำกับสมาชิก และผู้ที่นำไปใช้	นายมานิช พึ่งจะแย้ม	เทคโนโลยีด้านพลังงานทางเลือก	ติดตามให้คำแนะนำกับสมาชิก และผู้ที่นำไปใช้ พร้อมทั้งเก็บข้อมูลความคุ้มค่า ประสิทธิภาพ และผลลัพธ์

ตารางที่ 3.1 แผนการจัดกระบวนการเรียนรู้ (ต่อ)

ที่	กิจกรรม	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	วิทยากร	วัสดุอุปกรณ์	วิธีการวิเคราะห์
4.	การแลกเปลี่ยนประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติและประเมินผลร่วมกัน	เพื่อให้เกิดการประเมินความคุ้มค่าและประสิทธิภาพของเทคโนโลยี ผลลัพธ์ที่เกิดต่อครอบครัว/ชุมชน	-สมาชิกและผู้ที่น่าเอาใจใส่ ถ่านไปใช้จริงด้วยตนเอง ร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ประสบการณ์ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพของเทคโนโลยี และร่วมแลกเปลี่ยนเพื่อแก้ไขปัญหา ข้อจำกัด ในการนำไปใช้หรือการขยายผลในอนาคต	วิทยากร กระบวนการจาก การจาก สรป. เชียงใหม่	เครื่องเขียน และอุปกรณ์ การประชุม	การจัดประชุม สันทนาการกลุ่ม และมีการบันทึกสรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้
5.	การนำเสนอข้อมูลในเวทีประชุมของชุมชน	เพื่อนำข้อมูลไปสู่การแลกเปลี่ยนระดับชุมชนนำไปสู่การขยายผลต่อไป	การนำเสนอข้อมูลผลที่เกิดขึ้นจากการนำเทคโนโลยีด้านพลังงานทางเลือกคือเตาเผาถ่านไปใช้ที่บ้านและในการเกษตรของครอบครัวในด้านต่าง ๆ คือ ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านสุขภาพ และด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อม	นายมานิช พึ่งจะแย้ม และ เกษตรกร สมาชิกของ ศูนย์เรียนรู้	โปรเจคเตอร์ กระดาษฟลิป ชาร์จ	ด้านเศรษฐกิจ วิเคราะห์การลดรายจ่ายด้านพลังงานในครอบครัว ด้านสังคม ความสามัคคีของสมาชิก ด้านสุขภาพ การลดมลภาวะในชุมชน ด้านทรัพยากร สิ่งแวดล้อม การใช้วัตถุดิบในชุมชนในการผลิต

การนำเสนอข้อมูล

ผู้วิจัย ได้ดำเนินกิจกรรมการวิจัย ตามลำดับขั้นตอน และมีการนำเสนอข้อมูลเพื่อนำไปสู่การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชน โดยกระบวนการสนทนากลุ่มสมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก และการจัดเวทีระดับชุมชน เพื่อนำเสนอข้อมูลผลจากการนำเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกไปใช้ เพื่อนำไปสู่การขยายผลทั้งนี้ การจัดกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ และผลที่เกิดขึ้นกับสมาชิกและชุมชน จากการนำเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกไปใช้ จะถูกเขียนวิเคราะห์ในรายงานการวิจัย และนำเสนอต่อที่ปรึกษา และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ต่อไป



บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง กระบวนการเรียนรู้ผู้การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือกของชุมชนบ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ นี้ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เพื่อศึกษาวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก และศึกษาผลการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือก ของชุมชนบ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ โดยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสำรวจข้อมูลสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก แนวสัมภาษณ์ แนวการสังเกต และแนวการสนทนากลุ่ม มาสู่การจัดหมวดหมู่ วิเคราะห์ความสอดคล้องเชื่อมโยงของข้อมูล ผลการวิจัย ดังนี้

1. บริบทชุมชนและพัฒนาการการเกิดศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกของชุมชนบ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่

ประวัติหมู่บ้าน

บ้านโทกเสื่อ มีประวัติการตั้งถิ่นฐานมาประมาณ 100 กว่าปีแล้ว ชาวบ้านกลุ่มแรกที่เข้ามาบุกเบิกตั้งบ้านเรือนเป็นชาวไทยของมาจากจังหวัดลำพูน เดิมบ้านโทกเสื่อ เป็นพื้นที่ป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ไปด้วย ไม้ดิง ไม้เป่า ไม้แดง มีสัตว์ป่าหลากหลายชนิด มีหนองน้ำขนาดเล็กที่เกิดจากการไหลแยกของลำน้ำทั้งเข้ามาในหนองน้ำ ชาวบ้านเรียกหนองน้ำที่มีลักษณะนี้ว่า โทกน้ำหลง ซึ่งคำว่า “โทก” หมายถึง หนองน้ำขนาดเล็ก และอดีตหนองน้ำแห่งนี้เป็นที่ลงมากินและเล่นน้ำของเสื่อที่อาศัยอยู่ในป่า เป็นที่เกรงกลัวของชาวบ้านอย่างมากและเป็นที่มาของชื่อหมู่บ้าน “โทกเสื่อ” ต่อมาชาวบ้านเข้ามาจับจองที่ทำกินเพิ่มขึ้น ป่าลดลง ด้วยพื้นที่เป็นที่ดอนไม่มีแม่น้ำไหลผ่านอาศัยน้ำฝนทำการเกษตรทำได้เพียงปลูกพืชไร่อายุสั้น ได้แก่ ถั่วลิสงและยาสูบ

ปี พ.ศ. 2516 บริษัทไทยฟาร์มมิ่งได้เข้ามากว้านซื้อที่ดินจากชาวบ้านโทกเสื่อและหมู่บ้านใกล้เคียง รวมพื้นที่ 5,000 ไร่ ปรับพื้นที่ทั้งหมดปลูกข้าวโพด มะเขือเทศ และสับปะรด ส่งโรงงานอาหารกระป๋อง ชาวบ้านจึงมีอาชีพเป็นพนักงานในฟาร์มและฟาร์มประสบปัญหาการขาดทุนได้เลิกสัมกิจการในลำดับ ปี พ.ศ. 2520 ทร.ป.กลาง (สำนักงานทหารพัฒนาภาค 3 ในปัจจุบัน) ได้มาซื้อ

ที่ดินของบริษัทแล้วนำมาจัดสรรให้แก่ทหารผ่านศึกจากทุกภาคทั่วประเทศ ครอบครัพละ 1 แปลงๆ ละ 10 ไร่ ใน รวมจำนวน 120 แปลง ซึ่งครอบครัวของทหารผ่านศึกได้เริ่มเข้ามาอยู่ในปี พ.ศ. 2521 และปี พ.ศ. 2549 รัฐบาลได้นำที่ดินส่วนที่เหลือมาจัดสรรให้ชาวบ้านเช่า แปลงละ 2 ไร่ 50 ตารางวา เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยและที่ทำกินอยู่ในเขตหมู่บ้านโทกเสื่อทั้งหมด 37 แปลง

เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ.2538 ผู้ใหญ่บ้าน ได้ทำเรื่องแยกการปกครองออกมาจากหมู่บ้านเหล่าเป่า หมู่ 3 เป็นบ้านโทกเสื่อหมู่ที่ 18 มีการคัดเลือกผู้ใหญ่บ้านครั้งแรก เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ.2538 โดยนายศรี คำแห่ ได้รับการเลือกตั้งให้เป็นผู้ใหญ่บ้านเป็นคนแรก ดำรงตำแหน่งจนครบวาระ 5 ปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ.2538-พ.ศ.2543) ปัจจุบันมีนายเจริญ ทรเทพ เป็นผู้ใหญ่บ้าน และมีนายสุข คำหมื่นของ และนายวิโรจน์ พรหมปัญญา ดำรงตำแหน่งสมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล

จำนวนประชากรของหมู่บ้านปัจจุบันมีจำนวนครัวเรือน 145 ครัวเรือน ประชากรที่อาศัยอยู่จริงรวม 212 คน แยกเป็นเพศชาย 106 คน เพศหญิง 106 คน (ข้อมูล จปฐ. ปี 2561) ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนประชากรแยกตามอายุ ของหมู่บ้านโทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่

ช่วงอายุ	เพศชาย (คน)	เพศหญิง (คน)	รวม (คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 1 ปีเต็ม	-	-	-	0.00
1 ปีเต็ม – 2 ปี	-	-	-	0.00
3 ปีเต็ม – 5 ปี	-	-	-	0.00
6 ปีเต็ม – 11 ปี	-	-	-	0.00
12 ปีเต็ม – 14 ปี	-	-	-	0.00
15 ปีเต็ม – 18 ปี	-	1	1	0.47
19 ปีเต็ม – 25 ปี	-	-	-	0.00
26 ปีเต็ม – 34 ปี	4	5	9	4.25
35 ปีเต็ม – 49 ปี	39	34	73	34.43
50 ปีเต็ม – 59 ปี	28	35	63	29.72
มากกว่า 60 ปีเต็มขึ้นไป	35	31	66	31.13
รวม	106	106	212	100

จากข้อมูลจำนวนประชากรแยกตามอายุ ของหมู่บ้านโทกเสื่อ เป็นที่น่าสังเกตว่า แม้ว่า สักส่วนของประชากรวัยเด็กและเยาวชน ที่มีอายุต่ำกว่า 25 ปี มีเพียงคนเดียว แต่สักส่วนของ ประชากรกลุ่มผู้สูงอายุ ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี เพิ่มขึ้น มีค่อนข้างมากพอสมควร อย่างไรก็ตามเมื่อ เทียบกับสักส่วนของกลุ่มประชากรวัยทำงานแล้ว ถือว่ากลุ่มวัยทำงานมีมากกว่า ดังนั้น กลุ่ม ประชากรที่เป็นวัยพึ่งพิงจึงมีน้อยกว่าวัยทำงาน ซึ่งเป็นผลดีในด้านเศรษฐกิจ แต่ในอนาคต ต้องมี การเตรียมความพร้อมที่จะมีการจัดสวัสดิการของชุมชน หรือแผนการดำเนินการรองรับกลุ่ม ผู้สูงอายุ ที่มีแนวโน้มเป็นสังคมผู้สูงอายุสูงมาก เพราะผู้ที่อายุ 50 ปีขึ้นไป รวมกันแล้วมีมากกว่า ร้อยละ 50 ของประชากรทั้งหมด

การปกครองในชุมชน

บ้านโทกเสื่อ นอกจากจะปกครองตามกฎหมายลักษณะปกครองท้องที่ ซึ่งมีผู้ใหญ่บ้าน และคณะกรรมการหมู่บ้าน (กม.) คอยดูแลปกครองและพัฒนา มีการจัดประชุมสม่ำเสมอ โดยมีการ ประชุมใหญ่ปีละ 1 ครั้ง ประชุมหมู่บ้าน 3 เดือนครั้ง แต่มีการประชุมกลุ่มย่อยบ่อยครั้งมาก เน้นการ มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นแบบประชาธิปไตยและใช้วิธีการออกความเห็นแล้วยกมือเป็นมติของ เวทีประชาคม ถือเป็นข้อยุติ ลดความขัดแย้งในชุมชน เนื่องจากเป็นชุมชนที่ประชากรในหมู่บ้าน เป็นกลุ่มบุคคลที่มาจากหลากหลายพื้นที่ ลักษณะการตั้งบ้านเรือนกระจายอยู่ตามสวนและพื้นที่ทำ กิน ในการแบ่งหมวดปกครองเป็นคุ้ม มีแนวคิดเพื่อกระจายอำนาจการปกครองและดูแลความสงบ การใกล้เคียงข้อพิพาทของชุมชน เมื่อมีการทะเลาะกัน ให้หัวหน้าคุ้มเป็นผู้ไกล่เกลี่ยก่อนที่จะมาถึง ผู้ใหญ่บ้าน จึงได้จัดให้มีการแบ่งหมวดคุ้ม 5 คุ้ม ๆ ละ 15-36 ครัวเรือน มีคณะกรรมการคุ้มคอยดูแล ดังนี้

คุ้มที่ 1 คุ้มฐานชีวิตเศรษฐกิจพอเพียง มีนางนภัสสรพร ทรเทพ เป็นหัวหน้าคุ้ม สมาชิก 15 ครัวเรือน

คุ้มที่ 2 คุ้มพลังงานทางเลือก มีนายจิต บุญสา เป็นหัวหน้าคุ้ม สมาชิก 20 ครัวเรือน

คุ้มที่ 3 คุ้มไผ่หวานประสานเห็ด มีนายสุข คำหมื่นยอง เป็นหัวหน้าคุ้ม สมาชิก 30 ครัวเรือน

คุ้มที่ 4 คุ้มลำไยพุ่มเตี้ย มีนายชรินทร์ สิมมะชาติ เป็นหัวหน้าคุ้ม สมาชิก 36 ครัวเรือน

คุ้มที่ 5 คุ้มผักหวานป่าในสวนลำไย มีนายวิโรจน์ พรหมปัญญา เป็นหัวหน้าคุ้ม มีสมาชิก 15 ครัวเรือน

ตารางที่ 4.2 กลไกการขับเคลื่อนพัฒนา/โครงสร้างคณะกรรมการบริหารชุมชน หมู่บ้าน โทกเถื่อ ตำบลคอยหล่อ

ที่	ชื่อ – สกุล
1	นายจรัญ ทรเทพ
2	นายชรินทร์ สิมมะชาติ
3	นายจิต บุญลา
4	นางนภัสฐพร ทรเทพ
5	นางคำปิ่น แก้วส้าว
6	นายจรัส ใจมูล
7	นายบุญส่ง สมราช
8	นายปรีชา ณรงค์หนู
9	นายปรีดา ใจตา
10	นายฉัฐพิสิทธิ์ หมั่นอกภัย
11	นายสุข คำหมื่นยอง
12	นายวิโรจน์ พรหมปัญญา
13	นางภานุมาศ ปัญญาสุข
14	นางยงทิพา สิมมะชาติ
15	นายนิเวศน์ โอดบาง

ทั้งหมด ถือเป็นผู้นำชุมชน ที่หลายคนก็มีตำแหน่งหน้าที่ในชุมชนหลายส่วน บางคนเป็นทั้งกรรมการหมู่บ้าน เป็น อสม. เป็นประธานศูนย์การเรียนรู้ เป็นกรรมการกองทุนต่าง ๆ ในหมู่บ้าน เป็นต้น ทำให้มีการปะทะสังสรรค์ มีการแลกเปลี่ยนแนวคิด วิธีการทำงาน มีประสบการณ์การทำงานร่วมกันในหลาย ๆ ส่วนของการพัฒนาชุมชน ซึ่งสร้างความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันให้เกิดขึ้น ซึ่งแนวคิดของกลุ่มผู้นำชุมชน ไม่ว่าจะเป็นผู้ใหญ่บ้าน และคณะกรรมการศูนย์การเรียนรู้ฯ มีอิทธิพลอย่างมากต่อการขับเคลื่อนพัฒนาชุมชน แนวคิดที่สำคัญประการหนึ่งที่ได้รับการส่งเสริมและมีการนำไปใช้จริง คือ การใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มาเป็นแนวทางในการพัฒนา เพราะทุกภาคส่วน หน่วยงานต่าง ๆ ที่เข้ามา ล้วนแต่ให้ความสำคัญกับแนวทางนี้

สภาพเศรษฐกิจของหมู่บ้าน

บ้านโทกเสื่อตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของอำเภอดอยหล่อ สภาพของหมู่บ้านเป็นพื้นที่ราบแห้งแล้งกันดาร เพราะมีน้ำใต้ดินน้อย ไม่มีแม่น้ำใหญ่ไหลผ่าน มีแต่แม่น้ำสาขาที่ไหลแยกมาจากน้ำแม่ทั้ง ปัญหาที่สำคัญจึงเป็นเรื่องแหล่งน้ำที่ใช้ในการเกษตรไม่เพียงพอ รวมถึงสภาพดินที่มีลักษณะเป็นดินลูกรังถึง 80% ของหมู่บ้าน ซึ่งปัจจุบัน จากการทำเกษตรแบบอินทรีย์ ได้ช่วยทำฟื้นคืนหน้าดินให้เป็นอินทรีย์ไปเป็นส่วนใหญ่แล้ว แต่ถ้าขุดลงลึกไปประมาณ 2 เมตร ก็จะพบใต้ดินที่เป็นลูกรังเหมือนเดิม แผนงานพัฒนาที่สำคัญของหมู่บ้าน คือการพัฒนาระบบประปาและแหล่งน้ำบ้านโทกเสื่อ มีการใช้น้ำจากฝายคายน้อยและอ่างเก็บน้ำโป่งจ้อเพื่อการเกษตร ปลูกพืชผักสวนครัว ส่วนการทำสวนลำไย ใช้น้ำจากการเจาะน้ำบาดาลใต้ดิน และด้านการประมง เลี้ยงปลา ใช้น้ำฝนตามธรรมชาติ มีระบบประปาหมู่บ้านขนาดใหญ่ของกรมอนามัย กรมทรัพยากรธรณี และโรงน้ำดื่มชุมชน เพื่อการอุปโภคบริโภค มีไฟฟ้าใช้ครบทุกครัวเรือน มีระบบโทรศัพท์พื้นฐานและระบบการกระจายข่าวเสียงตามสายของหมู่บ้าน การพัฒนาสาธารณสุขโลก จึงเป็นเรื่องของการแก้ไขปัญหาน้ำ โดยชุมชน จะได้รับการจัดสรรงบประมาณภายใต้โครงการผันน้ำพลังงานไฟฟ้าระยะทาง 6 กิโลเมตร งบประมาณ 18 ล้านบาท จากกรมชลประทาน มีสถานีสูบน้ำ 7 สถานี

บ้านโทกเสื่อ มีพื้นที่ทำสวนผลไม้ทั้งหมด 550.0 ไร่ ในปีล่าสุด ปี พ.ศ.2561 รายได้ของประชากรรวม 14,088,800 บาท (สิบสี่ล้านแปดหมื่นแปดพันแปดร้อยบาทถ้วน) ในขณะที่มีประชากรวัยทำงานรวม 145 คน จากประชากรทั้งหมด 212 คน เมื่อนำมาคำนวณรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปี ที่ทำงานในหมู่บ้าน พบว่ามีรายได้เฉลี่ยอยู่ที่ 97,165 บาท/คน/ปี (ข้อมูล จปฐ. ปี พ.ศ.2561)

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนประชากรจำแนกตามอาชีพ ของหมู่บ้าน โทกเสื่อ ตำบลดอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ (N = 145 คน)

อาชีพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เกษตร	86	59.31
2. รับราชการ	2	1.38
4. พนักงานบริษัทเอกชน	9	6.21
5. ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	7	4.83
6. รับจ้างทั่วไป	105	72.41
7. ว่างงาน/เรียน	3	2.07

จากตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนประชากรจำแนกตามอาชีพ ของหมู่บ้านโทกเสื่อ ตำบลดอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ ทำให้เห็นว่า ข้อมูลประชากรวัยทำงานรวม 145 คน มีประชากรที่ประกอบอาชีพรับจ้างทั่วไปมากที่สุด ถึง 105 คน รองลงมาทำเกษตร 86 คน ที่เหลืออีก 21 คน ก็ประกอบอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว รับราชการ บางส่วนก็ว่างงานและเรียนหนังสือ แสดงให้เห็นว่าอาชีพเกษตรกรรม ยังเป็นอาชีพหลักของชุมชนบ้านโทกเสื่อ แต่ก็ยังมีจำนวนน้อยกว่าอาชีพรับจ้างทั่วไป จากการสอบถามในรายละเอียดก็พบว่าผู้ที่ประกอบอาชีพเกษตร เมื่อว่างจากฤดูเกษตร ก็จะประกอบอาชีพรับจ้างทั่วไปไปพร้อมกันด้วย ซึ่งหมายถึงแรงงานคนหนึ่ง ทำงานสองลักษณะไปพร้อมกัน

ประเพณีและวัฒนธรรม

บ้านโทกเสื่อ ประชากรส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ มีวัดป่าอัมพวัน เป็นศูนย์รวมจิตใจของหมู่บ้าน ชาวบ้านแม้จะมีความหลากหลายของผู้คนที่อพยพเข้ามา ซึ่งเป็นครอบครัวของทหารผ่านศึก และผู้ที่ย้ายมาจากหมู่บ้านอื่น ในภาคต่างๆ แต่ได้ปฏิบัติตามวัฒนธรรมแบบคนภาคเหนือ เช่น

1. การทำบุญสลากภัต เป็นประเพณีที่ชาวบ้านจะจัดทำเครื่องสังฆทาน หรือสำรับกับข้าว ถวายทานไปยังบรรพบุรุษผู้ล่วงลับ ตลอดถึงเจ้ากรรมนายเวรทั้งหลาย ให้มารับส่วนกุศล โดยมีกรจับฉลากให้กับพระสงฆ์เพื่อให้พร

2. ประเพณีฮีตสิบห้า เป็นประเพณีที่ชาวบ้านจะร่วมกันจุดประทัด โคมไฟ ประดับประดาในบ้านและที่วัด ทำกระทงที่สวยงามเพื่อไปลอยน้ำ เป็นการแสดงถึงการปลดปล่อยความทุกข์และบาปกรรมทั้งปวงให้ไหลไปตามแม่น้ำ

3. การทำบุญปล่อยหลวง เป็นประเพณีที่ชาวบ้านจะร่วมกันทำบุญ และเฉลิมฉลองความสำเร็จในการก่อสร้างถาวรวัตถุให้กับวัด เช่น การสร้างวิหาร ศาลาการเปรียญ กุฏิสงฆ์ เป็นต้น

4. ปีใหม่เมือง เป็นประเพณีที่ชาวบ้านจะมีกิจกรรมทางศาสนา และกิจกรรมทางวัฒนธรรมที่หลากหลาย เช่น การทำพิธีสืบชะตาให้กับชาวบ้านและชุมชน การสงฆ์น้ำพระพุทธรูป การดำหัวผู้สูงอายุ การแห่ไม้ค้ำต้นศรีมหาโพธิ์ และการบูชาศาลพระภูมิเจ้าที่ในบ้าน เป็นต้น

การดำเนินกิจกรรมทางศาสนาในชุมชน ทำให้เกิดการกลมกลืนทางวัฒนธรรม เกิดความรู้สึกร่วมกันกลมเกลียวกันประดุจญาติพี่น้อง แม้ว่าจะมีความหลากหลายของกลุ่มคนที่อพยพมาจากภูมิลำเนาที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.4 แสดงกลุ่ม/องค์กรในชุมชน กลุ่มการเงิน กลุ่มอาชีพ กลุ่มสวัสดิการ

ชื่อกลุ่ม	ลักษณะงาน/ เงินทุนกลุ่ม	สมาชิก (คน)	รายละเอียด กิจกรรมที่ทำ	ประธานกรรมการ
กองทุนแม่ของแผ่นดิน	สวัสดิการ ชุมชน	143	ป้องกันแก้ไขปัญหา เสพติดชุมชน	นายจรัญ ทรเทพ
ศูนย์เรียนรู้ชุมชน	ถ่ายทอดความรู้	48	ฝึกอบรม,สาธิตอาชีพ, ภูมิปัญญาท้องถิ่น	นายจรัญ ทรเทพ
กลุ่มออมทรัพย์เพื่อการผลิต	กองทุนการเงิน	32	การออม, สวัสดิการ	นางแสงดา คำแห่
กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเลี้ยงโค	กองทุนการเงิน	50	การออม,ส่งเสริมอาชีพ ,สวัสดิการ	นายจรัญ ทรเทพ
กองทุนหมู่บ้าน	กองทุนการเงิน	128	การออม,ส่งเสริมอาชีพ ,สวัสดิการ	นายประสิทธิ์ บำรุงกิจ
กองทุน กขคจ.	กองทุนการเงิน	48	ส่งเสริมอาชีพ	นายจรัญ ทรเทพ
ธนาคาร โค-กระบือ	ด้านสวัสดิการ	50	ส่งเสริมอาชีพ ,สวัสดิการ	นายจิต บุญลา
กลุ่มวิสาหกิจลำไยนอกฤดู	พัฒนาอาชีพ	15	ส่งเสริมอาชีพ	นายจรัญ ทรเทพ
กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายคายน้อย	ด้านแหล่งน้ำ	124	ดูแลรักษาแหล่งน้ำ	นายสุข คำมูลยอง
กลุ่มผู้ใช้น้ำโป่งจ้อ	ด้านแหล่งน้ำ	124	ดูแลรักษาแหล่งน้ำ	นายวิโรจน์ พรหม ปัญญา
กลุ่มพัฒนาสตรี	พัฒนาองค์กร สตรี	136	พัฒนาหมู่บ้าน/เด็ก/ สตรี/เยาวชน/กลุ่มอาชีพ	นางนภัษฐพร ทรเทพ
กลุ่ม อสม.	อาสาสมัคร	10	สุขภาพและสาธารณสุข	นางยงนิภา สินมะ ชาติ
ชมรมผู้สูงอายุ	เกื้อกูล	62	ร่วมช่วยเหลือกัน	นายจิต บุญลา
ชุดรักษาความปลอดภัย หมู่บ้าน	อาสาสมัคร	15	รักษาความปลอดภัย/ ความสงบ หมู่บ้าน	นายจรัญ ทรเทพ
กลุ่มฌาปนกิจสงเคราะห์	สวัสดิการ	143	สงเคราะห์ผู้เสียชีวิต	นายสุข คำมูลยอง

ตารางที่ 4.5 แสดงรายชื่อปราชญ์ชาวบ้าน

ชื่อ-สกุล	ภูมิปัญญา
นายนิเวศน์ โอคบาง	เป็นผู้มีความรู้และภูมิปัญญาทางด้านประเพณีวัฒนธรรม เมื่อมีกิจกรรมทางศาสนา จะเป็นผู้ดำเนินการประกอบพิธีกรรมเสมอ
นายอดุลย์ แก้วสุข, นายบุญส่ง สมราช	เป็นผู้มีความรู้และภูมิปัญญาในการเป็นช่างไม้ ช่างปูน สามารถทำการผลิตเครื่องใช้จากไม้ได้หลากหลาย และการก่อสร้างทั่วไป
นายอนันต์ แก้วสุข	เป็นผู้มีความรู้และภูมิปัญญา ในการทำผลิตภัณฑ์ถักสานสมุนไพรศาสตร์ และกลายเป็นสินค้าโอท็อปที่มีชื่อเสียงของชุมชน
นายกฤษดา ปัญญาดี	เป็นผู้มีความรู้ในการทำปุ๋ยหมักอินทรีย์ มีความเชี่ยวชาญเรื่องปุ๋ย จนสามารถทำการเกษตรที่ไม่ต้องใช้สารเคมีได้
นายวิโรจน์ พรหมปัญญา	เป็นผู้มีความรู้และภูมิปัญญาในเรื่องการปลูกผักหวานป่าในสวนลำไย ซึ่งถือเป็นการใช้พื้นที่ทางการเกษตรที่มีคุณค่า มีมูลค่า และให้เกิดประโยชน์มากที่สุด
นายนิเวศน์ โอคบาง	เป็นผู้มีความรู้และภูมิปัญญาในการทำสวนลำไยแบบทรงพุ่มเตี้ย ซึ่งช่วยลดปัญหาในเรื่องของการเก็บเกี่ยวผลผลิตคือลำไยเป็นการประหยัดค่าแรงงาน
นายชรินทร์ สิมมะชาติ	เป็นผู้มีความรู้และภูมิปัญญาในการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ผสมผสาน ทั้งสัตว์บกและสัตว์น้ำ สามารถดูแลสัตว์ตั้งแต่การเกิด การเจริญเติบโต การรักษาพยาบาลเบื้องต้น
นางทัศนีย์ ประสนธิ์	เป็นผู้มีความรู้และภูมิปัญญาในการเพาะเห็ด โดยที่บ้าน สามารถเพาะเห็ดได้หลายชนิด เพื่อนำไปบริโภคและผลผลิตที่เหลือก็นำไปจำหน่ายในตลาดชุมชน
นายมานิช พึ่งจะแยม	เป็นผู้มีความรู้และภูมิปัญญาในเรื่องพลังงานทางเลือก มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน แต่มีประสิทธิภาพสูง เช่น เตาเผาถ่าน ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ เตาอังโล่ชีวมวล เป็นต้น
นายอดุลย์ แก้วสุข, นายบุญส่ง สมราช	เป็นผู้มีความรู้และภูมิปัญญาในการทำผลิตภัณฑ์ไม้แกะสลักงานไม้ งานเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ รวมถึงการปั้นปูน

ข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่น/องค์ความรู้/ฐานการเรียนรู้

ฐานการเรียนรู้ของบ้านโทกเถื่อ มีทั้งหมด 5 ฐานเรียนรู้ คือ

ฐานที่ 1 ฐานผักหวานในสวนลำไย เป็นการลดรายจ่ายด้านการบริโภค และเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัว โดยการปลูกพืชผักสวนครัว สมุนไพร รอบบ้าน และสร้างทางเลือกในการประกอบอาชีพ เป็นการบูรณาการเพื่อใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์ โดยการนำผักหวานป่ามาปลูกในสวนลำไย มีนายวิโรจน์ พรหมปัญญา เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ นอกจากนั้น ยังมีการผลิตน้ำส้มควันไม้ที่ได้จากเตาเผาถ่าน เพื่อนำไปใช้ในการฉีดพ่นบำรุงรักษาด้านไม้ ให้เจริญงอกงาม และป้องกันศัตรูพืชที่มาทำลายได้ด้วย

ฐานที่ 2 ฐานทำลำไยพุ่มเดี่ยว เพื่อลดรายจ่ายต้นทุนการผลิต ลดความเสี่ยงด้านการตลาด ใช้องค์ความรู้ในการบริหารจัดการสวนลำไย การปลูกลำไยหรือไม้ผลระยะชิด ตามระบบการทำลำไยแบบ GAP (Good Agriculture Practices) หมายถึง การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐานที่กำหนด ได้ผลผลิตสูงคุ้มค่าการลงทุนและกระบวนการผลิตจะต้องปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค มีการใช้ทรัพยากรที่เกิดประโยชน์สูงสุด เกิดความยั่งยืนทางการเกษตรและไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม สามารถกำหนดระยะเวลาการปลูกได้ตามความต้องการ ผลตอบแทนและผลผลิตต่อไร่สูง ลดต้นทุนค่าแรง ค่าปุ๋ย ในแต่ละรอบการผลิตได้มาก ฐานนี้ มีนายนิเวศน์ โอดบาง ผู้นำเกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ ปี 2558 เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้

ฐานที่ 3 ฐานชีวิตเศรษฐกิจพอเพียง ลดรายจ่าย สร้างรายได้ ขยายความรู้ ด้วยการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ ลำไย กกล้วย มะม่วง พืชผัก พืชเศรษฐกิจ (ยางนา พะยูง) เลี้ยงไก่ประดู่หางดำ เป็ด ปลา มีนายชรินทร์ สิมมะชาติ เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ ซึ่งสามารถดูแลสัตว์เลี้ยงให้เจริญเติบโตได้ตามมาตรฐานตามอายุและน้ำหนัก

ฐานที่ 4 ฐานไม้หวานผสมานเห็ด เห็ดที่เพาะ ได้แก่ เห็ดหอม เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดฮังการี เห็ดหูหนูดำ เห็ดขอนขาวหรือเห็ดม่วง สามารถลดต้นทุนการผลิตโดยปลูกไม้เพื่อใช้ไม้ในเรือนเพาะเห็ดลดอุณหภูมิรอบเรือนเพาะเห็ด ผลพลอยได้เพิ่มมาคือหน่อไม้ โดยมีนางทัศนีย์ ประสนธิ เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้

ฐานที่ 5 ฐานพลังงานทางเลือก เป็นการบริหารจัดการด้านพลังงานชุมชน ได้แก่ เตาเผาถ่าน ตู้อบพลังแสงอาทิตย์ เตาอังโล่ชีวมวล โดยมีนายมาโนช พึงจะแย้ม เป็นผู้ผลิต และถ่ายทอดความรู้ มีเป้าหมายเพื่อที่จะลดต้นทุนการผลิตในภาคเกษตร และลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือนด้านพลังงาน ผ่านการใช้เครื่องมือดังกล่าว

ผลิตภัณฑ์ชุมชนที่สร้างชื่อเสียง (OTOP)

ผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตเป็นสินค้าของชุมชน คือ สมุดโทรศัพท์ที่ผลิตจากวัตถุดิบคือไม้ไผ่ ในชุมชน แต่มีปัญหาเรื่องตลาดจึงทำให้ยุติการผลิตลงไป จึงคงเหลือแต่ผลิตภัณฑ์ที่ทำชื่อได้จาก ฐานการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งหมด 5 ฐาน คือ

ฐานผักหวานในสวนลำไย มีผลิตภัณฑ์ คือ ลำไย ผักหวานป่า กล้าผักหวานป่า และพืชผักสวนครัว

ฐานลำไยพุ่มเตี้ย มีผลิตภัณฑ์ คือ ลำไย ข้าวไรซ์เบอร์รี่ กล้วย มะม่วง

ฐานชีวิตเศรษฐกิจพอเพียง มีผลิตภัณฑ์ คือ ลำไย กล้วย มะม่วง พืชผัก ไม้ประดับ ปลา

ฐานไม้หวานผสานเห็ด มีผลิตภัณฑ์ คือ เห็ดหอม เห็ดเป่าฮือ เห็ดฮังการี เห็ดหูหนูดำ เห็ดขอนขาวหรือเห็ดมวง และก้อนเห็ดเพื่อนำไปเพาะ ตอนนี้อยู่ระหว่างการวางแผนแปรรูป น้ำเห็ด 3 อย่าง

ฐานพลังงานทางเลือก มีผลิตภัณฑ์ คือ เต้าเผาถ่าน ตู้อบพลังแสงอาทิตย์ เต้าอั่งไล่ชีวมวล เต้าย่างไร้ควัน ฯลฯ

พัฒนาการการเกิดขึ้นของศูนย์เรียนรู้

ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านโทกเสื่อ เกิดขึ้นได้เพราะกลุ่มผู้นำชุมชน ได้เห็นปัญหาของชาวบ้าน ที่มีวิถีชีวิตในรูปแบบเดิม ๆ ที่มีการปลูกพืชเชิงเดี่ยว เช่น ลำไย หรือพืชชนิดอื่น ๆ แต่ก็มักประสบปัญหาผลผลิตราคาตกต่ำ และบางส่วนก็ต้องไปทำงานรับจ้างข้างนอก ขาดการมีส่วนร่วม กับกิจกรรมของชุมชน ดังนั้น กลุ่มผู้นำชุมชน จึงอยากเห็นความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ปี พ.ศ. 2554 มีหน่วยงานพัฒนาชุมชนระดับอำเภอและตำบล เข้ามาจัดกระบวนการเรียนรู้เน้นการใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นหลักสำคัญในการพัฒนา และเน้นการสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนให้ชาวบ้านได้ระดมความคิด จัดทำบัญชีครัวเรือน วิเคราะห์ต้นทุนชุมชน และจัดทำแผนแม่บทชุมชน ทำให้เกิดกิจกรรม โครงการอบรมต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้เริ่มจากกลุ่มผู้นำ เอาไปปฏิบัติจริง เกิดผลเป็นรูปธรรม ตอนแรกมี 3 ฐานการเรียนรู้เกิดขึ้นก่อน และมีการสนับสนุนงบประมาณ กองทุนแม่ของแผ่นดิน สนับสนุนการสนับสนุนของ ธ.ก.ส. เพื่อแก้ไขปัญหาหนี้สิน เมื่อประสบความสำเร็จมีบุคคลต้นแบบ ในวันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ.2555 จึงได้ยกฐานะเป็นศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงบ้านโทกเสื่อ มีการจดทะเบียนเป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

บ้านโทกเสื่อ มีกระบวนการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการพัฒนา โดยเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 จากการจัดทำบัญชีครัวเรือน เพื่อเป็นข้อมูลในการ “รู้จักตัวเอง” สามารถวิเคราะห์ และปรับลดค่าใช้จ่ายของครัวเรือน การวางแผนแก้ไขปัญหาชุมชน โดยมีครัวเรือนที่สมัครใจเป็นครอบครัวตัวอย่างใน

การทำบัญชีครัวเรือน จำนวน 100 ครัวเรือน ซึ่งถือว่าประมาณร้อยละ 70 ของครัวเรือนทั้งหมดในชุมชน ในการบันทึกรายรับรายจ่ายประจำวัน ในหลักการสำคัญคือ ให้บันทึกว่ามีรายรับจากแหล่งใดบ้าง จำนวนเท่าใด มีรายจ่ายอะไรบ้าง จำนวนเท่าใด ในแต่ละวัน เพื่อจะได้เห็นภาพรวมว่าตนเองและครอบครัวมีรายรับเท่าใด รายจ่ายเท่าใด คงเหลือเท่าใด หรือ เงินไม่พอใช้เท่าใด คือ รายจ่ายมากกว่ารายรับ และสำรวจว่ารายการใดจ่ายน้อยจ่ายมาก จำเป็นน้อยจำเป็นมาก จำเป็นน้อย อาจลดลง จ่ายเฉพาะที่จำเป็นมาก เช่น ซื้อกับข้าว ซื้อยา ซื้อเสื้อผ้า ซ่อมแซมบ้าน การศึกษา เป็นต้น ส่วนรายจ่ายที่ไม่จำเป็นให้ลด ละ เลิก เช่น ซื้อบุหรี่ยี่ห้อหรู เล่นการพนัน เป็นต้น การทำบัญชีครัวเรือนจึงเป็นการเรียนรู้ผ่านการจดบันทึกรายรับรายจ่ายประจำวันของครัวเรือน โดยการนำข้อมูลการใช้จ่ายเงินภายในครอบครัวมาจัดเรียงลำดับความสำคัญของรายจ่าย และวางแผนการใช้จ่ายเงินโดยพิจารณาแต่ละรายการในแต่ละวันมีรายจ่ายใดที่มีความสำคัญมาก และรายจ่ายใดไม่จำเป็นให้ตัดออก เพื่อให้การใช้จ่ายเงินภายในครอบครัวมีพอใช้และเหลือเก็บเพื่อการออมทรัพย์สำหรับใช้จ่ายสิ่งจำเป็นในอนาคต และสามารถนำข้อมูลมาวางแผนการใช้จ่ายเงินในอนาคตได้อย่างเหมาะสม ทำให้เกิดการออม การใช้จ่ายเงินอย่างประหยัดคุ้มค่า ไม่ฟุ่มเฟือย

ในการวิเคราะห์และเรียนรู้ร่วมกันกับครอบครัวที่สมัครใจทำบัญชีครัวเรือน 100 ครอบครัว ต้องผ่านการหนุนเสริมและติดตามของคณะกรรมการชุมชนบ้านโทกเถื่อ เพราะต้องการข้อมูลมาสู่การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กระนั้น ก็ยังเหลือครอบครัวที่ดำเนินการจริงจัง และมีข้อมูลพร้อมสำหรับการแลกเปลี่ยน เพียง 69 ครอบครัวเท่านั้น สิ่งที่เป็นหลักการสำคัญในการวิเคราะห์และปรับแผนการใช้จ่ายเงินของแต่ละครอบครัว คือ หลักเศรษฐกิจพอเพียง โดยยึดหลัก 3 ข้อคือ การพอประมาณ ถ้ารู้รายรับรายจ่าย ก็จะใช้แบบพอประมาณ แต่ มีเหตุผล รู้ว่ารายจ่ายใดจำเป็นไม่จำเป็น และเมื่อเหลือจากใช้จ่ายก็เก็บออม นั่นคือภูมิคุ้มกัน ที่เอาไว้คุ้มกันตัวเราและครอบครัว ซึ่งหลายครัวเรือนได้สะท้อนว่า การทำบัญชีครัวเรือนนี้มีประโยชน์มาก แต่ต้องลงบันทึกบัญชีทุกรายการ โดยไม่ปิดบัง เพราะจะทำให้ตัวเลขบิดเบือนไม่ถูกต้อง หากขาดความต่อเนื่องในการบันทึก จะส่งผลให้ไม่อยากบันทึก บางครั้ง มีความเข้าใจผิดในรายการบัญชี เช่น ถูกสลากล็อตเตอรี่ แต่ไม่ได้บันทึกบัญชีรายรับเนื่องจากเข้าใจว่าเงินที่ได้รับมานั้นมิได้เกิดจากการประกอบอาชีพของตนเองหลายครอบครัว สามารถวางแผนการใช้จ่ายเงินให้เหมาะสมมากขึ้น ระหว่างรายรับและรายจ่าย เช่น การตัดรายจ่ายที่ไม่จำเป็นออกเช่น รายจ่ายฟุ่มเฟือย หรือการลดรายจ่ายที่เป็นลบ เพื่อสร้างนิสัยการประหยัด อุดหนุน การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดอย่างคุ้มค่า เช่น การปลูกผัก ผลไม้ไว้รับประทานเอง เพื่อช่วยลดค่าอาหาร และค่าเดินทางไปตลาด การเพิ่มรายรับหารายได้เสริมนอกเวลาทำงานปกติ และการทำความเข้าใจกันภายในครอบครัวเพื่อให้ทุกคนร่วมมือกันประหยัดรู้จักอดออม การใช้ทรัพยากรต่างๆ ลด ละ เลิก รายจ่ายหรือสิ่งที่ไม่จำเป็น

ในจำนวน 69 ครอบครัว ที่สมัครใจทำบัญชีครัวเรือน มีสมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกถึง 20 ครอบครัว ที่มีการทำบัญชีรายรับรายจ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำบัญชีรายจ่าย เฉพาะในด้านพลังงานที่ใช้ในครัวเรือน ซึ่งเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยในครั้งนี้ โดยผู้ร่วมวิจัย สามารถให้ข้อมูลเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ใช้ในครัวเรือนของตนเองก่อน และหลังจากที่ได้นำเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกไปใช้ได้อย่างชัดเจน

ในปี พ.ศ.2557 เป็นต้นมา ได้มีการขยายฐานการเรียนรู้เป็น 5 ฐาน ซึ่งรวมถึงฐานพลังงานทางเลือกด้วย โดยนายมาโนช พิงจะแย้ม ซึ่งได้มีประสบการณ์การพัฒนาสร้างผลิตภัณฑ์ ที่เป็นทางเลือกในการใช้พลังงานอย่างประหยัด มีประสิทธิภาพ ด้วยเทคโนโลยีที่สามารถประดิษฐ์ขึ้นมาเอง และใช้ในชุมชน เริ่มจากการสั่งสมประสบการณ์จากการเรียนรู้ผ่านการทดลองประดิษฐ์ที่บ้าน ที่อำเภอสันกำแพงก่อน และต่อมาก็ได้นำความรู้ ประสบการณ์ทั้งหมด มาดำเนินการต่อเรื่องที่ บ้านโทกเสื่อ อำเภอคอยหล่อ เพราะมีพื้นที่กว้างขวาง และบ้านแต่ละหลังมีระยะห่างกันอยู่พอสมควร ดังนั้น การก่อสร้างหรือการใช้เครื่องจักรกลในการทำผลิตภัณฑ์ ก็จะไม่ก่อให้เกิดการรบกวนเพื่อนบ้านมากเกินไป โดยในศูนย์การเรียนรู้แต่ละแห่ง ได้มีการบริหารจัดการ และมีแนวทางร่วมกันว่า จะต้องมีการมีกิจกรรมสาธิตและให้ผู้ที่สนใจ ได้ลองฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งมีประชาชนชาวบ้าน หรือผู้ที่มีความรู้ในฐานนั้น ๆ คอยควบคุมดูแล ดังเช่น ในฐานพลังงานทางเลือก ก็จะมีผลิตภัณฑ์ คือ เตาเผาถ่าน ตู้อบพลังแสงอาทิตย์ เต่างโล่ชีวมวล เตาย่างไร้ควัน เป็นต้น มีการรวมกลุ่มและรับสมัครสมาชิกของศูนย์เรียนรู้แต่ละแห่ง ซึ่งในส่วนของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้มีเกษตรกรสนใจสมัครเข้ามาเป็นสมาชิกจำนวน 35 ครอบครัว

ต่อมา ในปี พ.ศ.2559 ศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานอำเภอคอยหล่อ ในการผลิตเตาเผาถ่านเพื่อให้เกษตรกรได้นำไปใช้จำนวน 10 หลังคาเรือน โดยมีการจัดอบรมให้ความรู้แก่สมาชิกทั้งหมด และคัดเลือกเพียงเกษตรกรที่มีเงื่อนไขตรงที่ กำหนด และมีความพร้อมในการนำไปใช้จริง โดยประธานศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้มีการติดตามตรวจเยี่ยมผลจากการนำไปใช้ พร้อมทั้งให้คำปรึกษา แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นระยะ พร้อมกันนั้น ก็ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์อื่นๆ มากขึ้น รวมถึงรับทำส่งให้กับหน่วยงาน องค์กร บริษัทห้างร้าน หรือชุมชน ที่มีความต้องการนำไปทดลองใช้ รวมถึงการเป็นวิทยากรรับเชิญในที่ต่าง ๆ ทำให้เริ่มมีคณะศึกษาดูงานทั้งแบบบุคคล หน่วยงานองค์กร และชุมชนภายนอกเป็นจำนวนมาก

คณะกรรมการชุมชนบ้านโทกเสื่อ โดยการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น องค์กรปกครองท้องถิ่น ราชการเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร รวมทั้งผู้นำชุมชน ผู้นำศูนย์การเรียนรู้ในชุมชน ได้จัดประชุมทำแผนแม่บทหมู่บ้าน มีระบบการบริหารจัดการข้อมูลและแผนชุมชน ข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการจัดทำแผนชุมชน คือ ข้อมูล จปฐ. ข้อมูล กชช.2 ค ข้อมูลบัญชี

ครัวเรือนและข้อมูลจากการจัดเวทีประชาคมของหมู่บ้าน นำมาร่วมกันวิเคราะห์แล้วกำหนดแนวทางการดำเนินงานที่สอดคล้องกับปัญหาของชุมชน ทำให้ชุมชนเกิดการเรียนรู้ในการมีส่วนร่วมแก้ไขปัญหาชุมชนด้วยจัดทำ “แผนชุมชน” โดยยึด “หลักการพึ่งตนเอง” ตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง ผลจากการทำบัญชีครัวเรือน ทำให้เกิดความตระหนักที่จะเปลี่ยนแปลง และมีการนำไปปฏิบัติตามแผนชุมชน โดยเมื่อปี พ.ศ.2554 ได้มีการปฏิบัติกิจกรรมการเกษตรแบบผสมผสานหลากหลายรูปแบบ ตามฐานการเรียนรู้ทั้ง 5 ฐาน ทำให้เป็นตัวอย่างและขยายผลสู่ครัวเรือนข้างเคียง โดยครัวเรือนต้นแบบแนะนำชักชวนให้ทุกครัวเรือน มีการปลูกพืชผักสวนครัวและเลี้ยงสัตว์ไว้บริโภคเองในครัวเรือน มีการทำปุ๋ยหมักไว้ใช้ในการเกษตรราว 70 ครัวเรือน ระหว่างปี พ.ศ.2556-2557 เป็นช่วงของการปรับวิถีการดำเนินชีวิตที่ได้รื้อฟื้นเอาหลักเศรษฐกิจพอเพียงมาปฏิบัติ มีหลายครัวเรือนที่ขยายพื้นที่การผลิต ปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตเพื่อสร้างความมั่นคงทางรายได้ เช่น กลุ่มผู้ผลิตลำไยนอกฤดู เพื่อลดความเสี่ยงด้านการตลาดและเปลี่ยนเป็นการทำลำไยพุ่มเตี้ยสามารถลดต้นทุนการผลิต ค่าไม้ค้ำ ปุ๋ย ยา แรงงาน โรคมแมลง ได้ถึงร้อยละ 50 กลุ่มผู้ผลิตลำไยพุ่มเตี้ยมีสมาชิกทั้งหมด 15 ครัวเรือน รวมถึงรูปแบบการทำเกษตรผสมผสานอื่น ๆ เช่น การปลูกผักหวานในสวนลำไย การเพาะเห็ด และปลูกต้นไม้เพื่อใช้ไม้ไผ่ในโรงเห็ดเป็นการลดต้นทุนทั้งค่าไม้ไผ่ โดยต้นไผ่สามารถลดอุณหภูมิบริเวณโรงเห็ดทำให้ลดปริมาณน้ำ และได้หน่อไม้ไว้บริโภคและจำหน่ายเป็นรายได้อีกทางหนึ่ง ลักษณะกลุ่มแยกกันผลิตแล้วรวมกันจำหน่าย กลุ่มผู้เลี้ยงไก่ประดู่หางดำ เป็นการต่อยอดการเลี้ยงไก่แก่ครัวเรือนของสำนักงานปศุสัตว์และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปัจจุบันเป็นแหล่งผลิตพันธุ์ไก่ประดู่หางดำส่งในพื้นที่อำเภอดอยหล่อและจังหวัดเชียงใหม่ มีสมาชิก 10 ครัวเรือนและเครือข่าย 2 เครือข่ายที่เชื่อมโยงกับชุมชนใกล้เคียง คือ ศูนย์เรียนรู้หมู่บ้านเศรษฐกิจพอเพียงบ้านสันติสุข หมู่บ้านเศรษฐกิจพอเพียงบ้านหัวยารากไม้ และหมู่บ้านเศรษฐกิจพอเพียงบ้านยางคราม การจัดตั้งธนาคารโค-กระบือ เพื่อสนับสนุนการรวมกลุ่มผู้เลี้ยงโค-กระบือ มีสมาชิก 15 ครัวเรือน สำนักงานปศุสัตว์อำเภอสนับสนุนมีโคแม่พันธุ์ 30 ตัว กระบือ 20 ตัว รวม 50 ตัว ปัจจุบันเตรียมส่งคืนลูกโค-กระบือรุ่นแรกให้แก่สำนักงานปศุสัตว์ 50 ตัว มีโคเป็นทุนของกลุ่มทั้งหมด 60 ตัว กระบือ 30 ตัว

ตามแผนแม่บทชุมชน ได้ก่อให้เกิดกิจกรรมส่งเสริมการออมในชุมชน เพื่อเป็นภูมิคุ้มกันแก่ชุมชน ได้แก่

1. กลุ่มออมทรัพย์เพื่อการผลิตบ้าน โทกเสื่อมีสมาชิกทั้งหมด 32 คน เงินสั่งจะ 123,000 บาท กิจกรรมที่ดำเนินการ คือ การฝาก, การกู้ จัดสวัสดิการ เงินปันผล เฉลี่ยคืนให้กับสมาชิกทุกปี
2. กลุ่มวิสาหกิจเศรษฐกิจพอเพียงชุมชนต้นแบบ มีสมาชิก 48 คน เงินออม 1,244,400 บาท เงินทุนหมุนเวียน 2,000,000 บาท กิจกรรมที่ดำเนินการ คือ การพัฒนาอาชีพ กู้ซื้อที่ดิน สร้างที่

อยู่อาศัย เจาะบ่อบาดาล ซ่อมรถจักรยานยนต์ ร้านค้าวิสาหกิจ จัดสวัสดิการ เงินปันผลเฉลี่ยคืนให้กับสมาชิกทุกปี

3. กองทุนหมู่บ้าน มีสมาชิก 128 คน เงินสัจจะ/หุ้น 125,000 บาท เงินกองทุน 2,400,000 บาท กิจกรรมที่ดำเนินการ การออม การกู้ จัดสวัสดิการ เงินปันผลเฉลี่ยคืนให้กับสมาชิกทุกปี

การขับเคลื่อนกองทุนหมู่บ้าน/สถาบันการเงินชุมชน ก่อหน้าที่จะมีการพัฒนาเป็นศูนย์เรียนรู้ฯ เมื่อมีกองทุนหมู่บ้านเข้ามา แทนที่จะทำให้ชาวบ้านมีการพัฒนาด้านเศรษฐกิจดีขึ้น กลับตรงข้าม เพราะชาวบ้านกู้แล้วก็ไม่มีความสามารถในการส่งคืน ต้องกู้เงินนายทุนภายนอกมาใช้หนี้ ดังนั้น ผู้นำชุมชน จึงได้มีแนวคิดที่จะแก้ไขปัญหา โดยยอมให้กู้ยืมคิดดอกเบี้ยน้อยกว่าการกู้ยืมจากนายทุนภายนอก และย่นาคอกเบี้ยมาคืนสู่ชุมชน โดยการบริหารพัฒนาหมู่บ้าน ซึ่งเท่ากับเงินไม่ได้มีการรั่วไหลไปออกจากชุมชน บ้านโทกเสื่อ ยังเป็นหมู่บ้านที่ได้รับพระราชทานเงินขวัญถุงพระราชทาน จากสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ จำนวน 8,000 บาท ในปี พ.ศ.2551 และได้พระราชทานเพิ่มเติมอีกจำนวน 20,000 บาท ในปี พ.ศ.2554 รวมรับพระราชทานเงินขวัญถุงทั้งสิ้น 2 ครั้ง เป็นเงิน 28,000 บาท ตั้งแต่ปี พ.ศ.2551 เมื่อได้รับพระราชทานเงินขวัญถุง หมู่บ้านโทกเสื่อได้มีกิจกรรมการดำเนินงานตามโครงการฯ หลากหลาย เช่น การจัดการแข่งขันกีฬาต้านยาเสพติด การปลูกต้นไม้ การออกตรวจของชุมชนรักษาความสงบ (ชรบ.) ของหมู่บ้าน เพื่อป้องกันปัญหาอาชญากรรมและอื่นๆ เป็นต้น ตลอดจนกิจกรรมต่างๆ ในหมู่บ้าน ซึ่งแสดงถึงความสามัคคีเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน หมู่บ้านโทกเสื่อมีการระดมทุนเพื่อดำเนินกิจกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเป็นต้นแบบแก่กองทุนแม่ของแผ่นดินหมู่บ้านอื่นได้โดยปัจจุบันหมู่บ้านโทกเสื่อมีกองทุนแม่ของแผ่นดิน จำนวนรวม 57,959.65 บาท และได้นำไปฝากธนาคารเพื่อเกษตรและสหกรณ์ สาขา ดอยหล่อ ชื่อบัญชี กองทุนเงินแม่ของแผ่นดิน หมู่ 18 มีหลักการ โดยใช้การระดมเป็นมติ ดังนี้

1. คนในหมู่บ้านร่วมกันแลกเปลี่ยนเงินกองทุนแม่ของแผ่นดิน ชนบัตรราคา 20 บาท แลกต่อเงิน 99 บาท (ดำเนินการในปี 2551 เพื่อระดมทุนครั้งแรก)

2. ทอดผ้าป่าสมทบทุนตามจิตศรัทธา ปีละ 1 ครั้ง (ดำเนินการในเดือนสิงหาคมของทุกปี)

3. ทุกกองทุนของหมู่บ้านที่มีผลกำไรจะต้องนำสมทบกองทุนแม่ของแผ่นดิน ร้อยละ 10 โดยการดำเนินการอยู่ในการดำเนินการของคณะกรรมการกองทุนแม่ของแผ่นดินร่วมกับคณะกรรมการหมู่บ้าน ซึ่งเป็นภูมิปัญญาของหมู่บ้านในการที่จะทำให้กองทุนแม่ของแผ่นดินยั่งยืนสามารถทำให้ชุมชนพึ่งตนเองได้และรู้จักการจัดการทุนที่มีในหมู่บ้าน

ในส่วนของสมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้มีการจัดทำแผนงาน ข้อเสนอโครงการ เพื่อนำไปสู่การลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในครอบครัว และลดค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนการผลิตภาคเกษตร โดยการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก จนได้รับการสนับสนุนงบประมาณ วัสดุ

อุปกรณ์ บุคลากร จากองค์กรปกครองท้องถิ่น และหน่วยงานด้านพลังงานจังหวัด ให้ดำเนินการส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือกให้เกิดประโยชน์ต่อครอบครัวเกษตรกร และต่อชุมชน กลายเป็นแหล่งเรียนรู้ของชุมชน และหน่วยงานองค์กรต่าง ๆ ที่เข้ามาศึกษาดูงาน รวมถึงเป็นแหล่งเรียนรู้ของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ โดยเฉพาะสถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน (ม.ชีวิต) ที่ได้มีการนำนักศึกษาเข้ามาเรียนรู้ แลกเปลี่ยน และฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

2. วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ของชุมชนบ้านโทกเถือ ตำบลดอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่

(1) การจัดอบรมให้ความรู้ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป

ศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก หลังจากที่ได้รับการยอมรับในชุมชน ให้เป็นหนึ่งในห้าศูนย์เรียนรู้ของชุมชนบ้านโทกเถือแล้ว กิจกรรมหลักที่สำคัญของศูนย์คือการจัดการอบรมให้ความรู้ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป ซึ่งรูปแบบวิธีการที่ใช้ไม่ได้มีลักษณะของการสื่อสารทางเดียวแบบบรรยาย เพราะพบว่าไม่ได้ผล แต่เน้นรูปแบบการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้ผู้รับการอบรม ได้ตระหนักถึงสถานการณ์ปัญหาด้านพลังงานในชุมชน ซึ่งถือเป็นกิจกรรมแรก ๆ ของการอบรม เน้นให้ผู้ร่วมกิจกรรมแต่ละคน ได้พูดแนะนำตัวเอง นำเสนอความต้องการ ปัญหา ซึ่งทำให้ได้เรียนรู้ตัวตน บุคลิก แนวความคิด ความเชื่อ ข้อมูล และประสบการณ์ ของผู้ที่เข้าร่วมกระบวนการในแต่ละคน รวมถึงมีความเข้าใจต่อความคาดหวังของผู้รับการอบรมแต่ละคน และสามารถเชื่อมโยงให้เกิดความเข้าใจในแนวทางการเรียนรู้ร่วมกัน และร่วมกันกำหนดผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นหลังจากการอบรม ดังเช่นผลจากการวิเคราะห์แลกเปลี่ยนร่วมกันของกลุ่มสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ต่อสถานการณ์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานในชุมชน ซึ่งได้มีการนำข้อมูลจากบัญชีครัวเรือน และข้อมูลจากการสำรวจเพิ่มเติม มาสู่การวิเคราะห์ ทำให้พบกับปัญหาที่สำคัญใน 3 เรื่อง คือ

1. ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในชุมชนมีราคาแพง โดยจากการสำรวจข้อมูลจากการทำบัญชีครัวเรือนของชุมชน พบว่า มีค่าไฟฟ้าเฉลี่ยเดือนละ 568 บาทต่อครอบครัว ค่าเชื้อเพลิงเฉลี่ยเดือนละ 3,569 บาทต่อครอบครัว และค่าน้ำมันรถเฉลี่ยเดือนละ 2,211 บาทต่อครอบครัว เมื่อนำมารวมกันแล้ว เป็นค่าใช้จ่ายถึง 6,348 บาท ต่อครอบครัวเลยทีเดียว ซึ่งถือเป็นค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงมาก ประมาณ 50% หรือครึ่งหนึ่งของรายได้เฉลี่ยของครอบครัวราว 12,000 บาทต่อเดือน ทั้ง ๆ ที่ส่วนใหญ่แต่ละครอบครัวมีสมาชิกอยู่รวมกัน 2-3 คนเท่านั้น โดยเฉพาะค่าเชื้อเพลิงที่ใช้ในการทำอาหารบริโภคประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นพื้น ถ่าน แก๊ส

2. การเกิดมลพิษในชุมชน ได้มีการวิเคราะห์ร่วมกันในชุมชน ในการสนทนากลุ่มสมาชิก ศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ถึงปัญหามลพิษในชุมชนที่มีสาเหตุจากหลายส่วน ได้แก่ ขาดการจัดการขยะมูลฝอย การกำจัดวัชพืช ที่ดี เช่น การเผาทำลายขยะของเกษตรกร การเผาหน้าดินเพื่อกำจัดวัชพืชและเตรียมดินเพาะปลูก การใช้ฟืนจากต้นไม้ในสวนในการหุงต้ม จนเกิดมลภาวะทางกลิ่นและอากาศ ทั้งยังเป็นการทำลายหน้าดินอีกด้วย รวมไปถึงปัญหาจากการใช้สารเคมีในการฉีดพ่นป้องกันและกำจัดศัตรูพืช การใช้ปุ๋ยเคมี โดยที่ไม่มีการศึกษาวิเคราะห์สภาพดิน ทำให้เกิดปัญหาสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อมทั่วไป

3. ขาดความรู้และเทคโนโลยีที่เหมาะสม ในการดำรงชีวิตประจำวัน และการทำเกษตร เครื่องมือที่ใช้ยังเป็นเครื่องมือที่ทำซื้อได้ทั่วไป ไม่มีการประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือใหม่ ที่จะช่วยลดปัญหามลภาวะ และประหยัดพลังงาน เช่น การผลิตถ่าน ใช้การเผาถ่าน โดยการฝังกลบในดิน ทำให้ได้ปริมาณถ่านจริง ๆ น้อย ในการหุงต้มทำอาหาร มีการใช้เตาถ่านซึ่งบางครั้งต้องการเพียงแค่การอุ่นอาหารไม่กี่นาที แต่ก็ต้องจุดฟืนใหม่ หรือบางครั้งรอบครัวก็ใช้เตาแก๊สอย่างเดียวไปเลย ซึ่งก็จะเสียค่าแก๊สมากในแต่ละเดือน รวมถึงเทคโนโลยีในการเกษตร ที่มีการใช้สารเคมีค่อนข้างสูง ในการกำจัดวัชพืช และแมลงศัตรูพืช

เมื่อผู้เข้ารับการอบรม ได้แลกเปลี่ยนกันถึงปัญหาค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ปัญหาการเกิดมลพิษในชุมชน ปัญหาการขาดความรู้และเทคโนโลยีที่เหมาะสม ว่าส่งผลกระทบต่อครอบครัว และต่อชุมชนสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้างแล้ว ก็จะเรียนรู้แนวทางการประดิษฐ์และใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งในส่วนของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้มีตัวอย่างของนวัตกรรมเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก ที่มีการประดิษฐ์ คิดค้น และมีการทดลองนำไปใช้งานพบว่ามีประสิทธิภาพจริง รวมแล้วกว่า 20 รายการ เช่น

- เตาเผาถ่าน
- เตาเผาขยะไร้ควัน
- เครื่องเผากระบอกข้าวหลาม
- เครื่องบดข่อยกิ่งไม้
- เครื่องผสมดินปุ๋ย
- บ่อหมักก๊าซชีวภาพ
- ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์
- เตาอังไล่ชีวมวล
- เตาปิ้งย่างไร้ควัน
- ไบโอดีเซล

- จักรยานสูบน้ำ
- จักรยานออกกำลังกาย

(2) การศึกษาดูงานด้านเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก

สมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้มีการศึกษาดูงานด้านการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก ในชุมชนต่าง ๆ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดแรงบันดาลใจของสมาชิก ให้เห็นความเป็นไปได้ในการดำเนินกิจกรรมการพัฒนาในชุมชนของตนเอง โดยเทียบเคียงกับทุนทางสังคมและทุนทางทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในชุมชน ทั้งนี้ ในการศึกษาดูงาน ได้เน้นการศึกษาดูงานจากแหล่งเรียนรู้ในด้านเศรษฐกิจพอเพียง และเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ร่วมกับผู้นำชุมชน และประธานศูนย์เรียนรู้อื่นๆ ในชุมชน ทั้งแหล่งเรียนรู้ที่จัดตั้งโดยหน่วยงานภาครัฐ และศูนย์การเรียนรู้ของชุมชนในพื้นที่ต่างๆ เช่น

1. การศึกษาดูงานที่ศูนย์การเรียนรู้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริ ฯ และศูนย์สาธิตและส่งเสริมงานศิลปาชีพ ฯ ภาคเหนือ อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ที่ก่อตั้งตั้งแต่ปี พ.ศ.2544 เป็นจุดสาธิตให้เห็นการดำเนินงานตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเกษตรทฤษฎีใหม่ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ และงานศิลปาชีพของ สมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ เหยแพร่แก่ ชาวชน นิสิต นักศึกษา เกษตรกรและประชาชนทั่วไป เป็นแนวทางในการปฏิบัติอย่าง เป็นรูปธรรมยังผลให้เกิดการพัฒนาคุณภาพชีวิตของกลุ่มเป้าหมายอย่างยั่งยืนและมีภูมิคุ้มกัน สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบัน มีพื้นที่ในการดำเนินการจำนวน 78 ไร่ และได้เชื่อมโยงใช้พื้นที่ของกรมการสัตว์ทหารบก (กองการสัตว์และเกษตรกรรมที่ 3 กรมการสัตว์ทหารบก) ในการดำเนินการเพื่อการศึกษาเรียนรู้ในทางด้านการฝึกอบรมด้านเกษตรอินทรีย์และการสาธิตการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอีกจำนวน 41 ไร่ รวมพื้นที่ในการดำเนินการทั้งหมด 219 ไร่ มีกิจกรรมสาธิตที่หลากหลาย เช่น การเลี้ยงหมูหลุม การเลี้ยงกบคอน ใต้อุ้งมือปลาตุ๊ก การผลิตแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ การปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์แบบผสมผสาน

2. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตั้งอยู่ในเขตรอยต่อของตำบลป่าเมี่ยง และตำบลแม่โป่ง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ มีการศึกษาพัฒนาป่าไม้ 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง คือ ใช้สอย ไม้ผล ไม้เชื้อเพลิง ซึ่งจะอำนวยประโยชน์ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตลอดจนคงความชุ่มชื้นเอาไว้เป็นประโยชน์อย่างที่ 4 และ พื้นที่ต้นน้ำลำธารให้ได้ผลอย่างสมบูรณ์เป็นหลัก โดยต้นทางเป็นการศึกษาสภาพพื้นที่ป่าไม้ต้นน้ำลำธารและ ปลายทางเป็นการศึกษาด้านการประมงตามอ่างเก็บน้ำต่าง ๆ ผสมกับการศึกษาด้านการเกษตรกรรม ด้านปศุสัตว์และโคนม และด้านเกษตรอุตสาหกรรม เพื่อให้เป็นศูนย์ที่สมบูรณ์แบบ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อราษฎรที่จะเข้ามาศึกษากิจกรรมต่าง ๆ ในศูนย์ฯ แล้วนำไปใช้ปฏิบัติอย่างได้ผลต่อไป เป็นเหมือน "พิพิธภัณฑ์

ธรรมชาติที่มีชีวิต" จึงมีการฝึกอบรมและการสาธิต การให้บริการด้านวิชาการ การส่งเสริม สนับสนุนและเผยแพร่อาชีพภาคเกษตร เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของราษฎรและชุมชน ให้มี อาชีพและรายได้ที่เหมาะสม และมั่นคง โดยเฉพาะกลุ่มงานส่งเสริมและพัฒนาอาชีพด้านการเกษตร ประมง และปศุสัตว์ ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในการนำผลการศึกษา ทดลอง และวิจัย ด้านการผลิตทาง การเกษตร การพัฒนาสินค้าการเกษตร การเลี้ยงสัตว์น้ำ รวมทั้งการส่งเสริมการเลี้ยงสัตว์ การปลูก พืช สนับสนุนพันธุ์สัตว์ พันธุ์พืช ให้แก่เกษตรกร ตลอดจนมีหลักสูตรการฝึกอบรมกว่า 21 หลักสูตร อาทิ หลักสูตรการเพาะเลี้ยงปลาในกระชัง หลักสูตรการเลี้ยงปลาอุกบึกอยู่ในบ่อ ซีเมนต์กลม หลักสูตรการเลี้ยงปลาคอดหลวงในบ่อซีเมนต์กลมระบบน้ำไหลผ่าน หลักสูตรการเลี้ยง กบมูลฟร็อกโดยวิธีเกษตรธรรมชาติ หลักสูตรการเลี้ยงกบนาโดยวิธีเกษตรธรรมชาติ หลักสูตรการ เพาะเห็ดเศรษฐกิจ หลักสูตรการเลี้ยงไก่พื้นเมืองพันธุ์ประดู่หางดำ หลักสูตรการเลี้ยงสุกรลูกผสม 3 สายพันธุ์ หลักสูตรการปลูกผักปลอดสารพิษ หลักสูตรการฟื้นฟูดินด้วยปุ๋ยหมักใบไม้และน้ำหมัก ชีวภาพเพื่อการผลิตพืช หลักสูตรการเลี้ยงไก่ไข่ เป็นต้น โดยกลุ่มเกษตรกรที่สนใจ สามารถมา ลงทะเบียนและเดินทางมารับการอบรมฟรี

3. ศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ เป็นแหล่งเรียนรู้ของสถาบันการศึกษา ที่ให้บริการด้านที่ปรึกษาด้านพลังงานแก่หน่วยงานภาครัฐ และเอกชน ผ่านการดำเนินการโครงการ “ศูนย์สาธิตและถ่ายทอดเทคโนโลยีพลังงานเพื่อ การเกษตร” โดยมีเป้าหมายในการสาธิตเทคโนโลยีพลังงานที่เกี่ยวข้องกับภาคเกษตรกรรมสู่ชุมชน ให้การบริการวิชาการด้านพลังงานที่มีคุณภาพทั้งทางด้านพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ถ่ายทอดเทคโนโลยี สาธิต ผลิต และพัฒนานวัตกรรมและองค์ความรู้ด้านพลังงาน

4. กลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านป่าไผ่ หมู่ที่ 2 ตำบลแม่ โป่ง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ เป็นสถานที่ดำเนินกิจกรรมด้านการแปรรูปผลผลิตทาง การเกษตร ได้แก่ กระทียมดอง มะม่วง และมะเขือเทศแช่อิ่ม ดำเนินการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุ ภัณฑ์เพื่อให้ได้มาตรฐาน สมาชิกในกลุ่มพัฒนาผลิตภัณฑ์จากการแปรรูปผลผลิตที่เป็นที่ยอมรับ หลากหลายประเภท โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์แปรรูปจากกระทียมธรรมชาติ กระทียมโทน และมะม่วง แช่อิ่ม เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จนเป็นที่ยอมรับ ได้รับการรับรองจากองค์การ อาหารและยา และพัฒนาเป็นสินค้าที่มีชื่อเสียงของชุมชน ส่งจำหน่ายไปยังตลาดในจังหวัด เชียงใหม่และจังหวัดอื่น ๆ และเป็นเกียรติสูงสุดเมื่อผลิตภัณฑ์กระทียมโทนได้ถูกคัดเลือกส่งเข้า ห้องเครื่อง ในสำนักพระราชวัง

5. กลุ่มปุ๋ยอินทรีย์ปั้นเม็ด หมู่ที่ 2 ตำบลแม่ฮ้อยเงิน อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ เป็นแหล่งเรียนรู้การพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ด้านการผลิต ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ปั้นเม็ด โดยการรวมกลุ่มเกษตรกรขับเคลื่อนอย่างเป็นระบบ จัดตั้งกฎของกลุ่มร่วมกัน ให้ความสำคัญกับการมีผลกำไรที่พอเหมาะกำหนดราคาที่เป็นธรรม “ด้วยความมีเหตุผล” เพื่อช่วยเกษตรกรอย่างแท้จริง “มีความพอประมาณ” ค่อยเป็นค่อยไปไม่เน้นปริมาณ เน้นคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผลของตัวอย่างการนำไปใช้จริงในพื้นที่จนเห็นผลอย่างเป็นรูปธรรม วัตถุประสงค์ที่ใช้หาง่ายในท้องถิ่น การรวมกลุ่มเข้มแข็ง เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี พืชผลทางการเกษตรเพิ่มผลผลิตมากขึ้น อย่างน่าอัศจรรย์และที่สำคัญโครงสร้างดินอุดมสมบูรณ์เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เหล่านี้คือตัวอย่างของแหล่งเรียนรู้ ที่สมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกบ้านโทกเสื่อ ได้เดินทางไปศึกษาเรียนรู้ ร่วมกับผู้นำชุมชน โดยหลังจากเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งในส่วนของหน่วยงานภาครัฐและชุมชนต่างๆ แล้ว ก็ได้มีการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ แนวคิด หลักการที่ได้เรียนรู้ วิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็ง ถอดบทเรียน และหารือกันถึงแนวทางความเป็นไปได้ ในการนำมาประยุกต์ใช้และพัฒนาต่อเนื่อง ในชุมชนบ้านโทกเสื่อ เชื่อมโยงกันกับการจัดอบรมโดยศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้ก่อให้เกิดการจูนความคิด ปรับทัศนคติ เกิดความตระหนักในปัญหาการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม บ่มเพาะและขยายแนวคิดในชุมชน จนพร้อมที่จะจัดระเบียบ วางกติกา เปลี่ยนแปลงวิถีการปฏิบัติ นำไปสู่การพัฒนาศูนย์เรียนรู้ในชุมชนบ้านโทกเสื่อเกิดขึ้นถึง 5 ศูนย์ มาจนถึงปัจจุบัน

(3) การลงมือปฏิบัติของสมาชิกศูนย์เรียนรู้

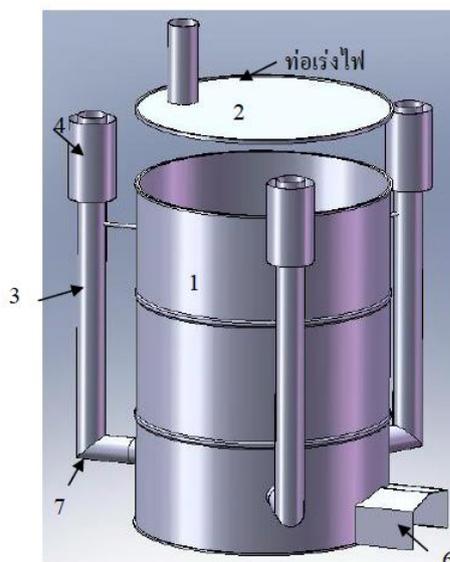
เมื่อศูนย์เรียนรู้ในชุมชนบ้านโทกเสื่อมีการดำเนินงานทั้ง 5 ศูนย์ และสร้างความเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นรูปธรรม ก็เริ่มมีหน่วยงานภาครัฐในระดับตำบลและอำเภอ ให้ความสนใจเข้ามาสนับสนุนการดำเนินงาน โดยในปี พ.ศ.2559 ศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานอำเภอดอยหล่อ ในการผลิตเตาเผาถ่านเพื่อให้เกษตรกรได้นำไปใช้จำนวน 10 หลังคาเรือน โดยเกษตรกรที่จะได้รับเตาเผาถ่าน จะต้องผ่านการคัดเลือก ว่ามีความต้องการในการใช้จริง และมีเงื่อนไขที่หลังจากจัดอบรมให้ความรู้แก่สมาชิกทั้งหมด สมาชิกทั้ง 30 คน จะต้องมีส่วนร่วมกันคัดเลือกเกษตรกรที่มีเงื่อนไขตรงที่กำหนด และมีความพร้อมในการนำไปใช้จริง จำนวน 10 คน ส่วนมากจะเป็นเกษตรกรที่มีที่ดินและทำสวนเกษตรผสมผสาน มีวัตถุประสงค์คือพื้นที่จะนำมาแปรรูปเป็นถ่านจากสวนของตนเอง แต่สมาชิกที่เหลือ สามารถไปใช้ประโยชน์ร่วมได้

รายละเอียดการใช้เตาเผาถ่าน

เทคโนโลยีพลังงานทางเลือกที่นำมาเป็นตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าการเผาเตาแบบดั้งเดิมของชุมชน เนื่องจากเตาดินเหนียว แม้ว่าการลงทุนก่อสร้างต่ำมากหรือไม่มีค่าวัสดุอุปกรณ์เลยก็ว่าได้ และคุณภาพถ่านที่ได้ก็ถือว่าคุณภาพดี แต่การสูญเสียจะมากกว่าเตาแบบอื่น เปรียบเทียบกับเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตรนี้ อาศัยความร้อนใต้ความชื้นในเนื้อไม้ที่อยู่ในเตา ทำให้ไม้กลายเป็นถ่าน เรียกว่า กระบวนการคาร์บอนไนเซชัน (Carbonization) โครงสร้างเป็นระบบปิด สามารถควบคุมอากาศได้ จึงไม่มีการลุกติดไฟของเนื้อไม้ ดังนั้นถ่านที่ได้จึงมีคุณภาพสูง เกิดขึ้นเล็กน้อย

ส่วนประกอบของเตาเผาถ่าน 200 ลิตร

1. ตัวเตา ผลิตจากถังขนาด 200 ลิตร
2. ฝาเตา และท่อเร่งไฟ
3. ท่อควัน 3 ท่อ
4. ส่วนควบแน่นน้ำส้มควันไม้
5. ตระแกรงรองไม้ด้านบน
6. ช่องเชื้อเพลิง
7. รูเก็บน้ำส้มควันไม้



ภาพที่ 4.1 แสดงส่วนประกอบของเตาเผาถ่าน 200 ลิตร

ลักษณะเด่นของเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตรในด้านวัตถุดิบและอุปกรณ์ คือ ไม้ที่นำมาใช้ทำเป็นเชื้อเพลิงหาง่าย สามารถใช้เศษไม้ชนิดต่างกันได้ และใช้เชื้อเพลิงน้อยประมาณ 4 กิโลกรัมต่อการเผา 1 ครั้ง สามารถใช้ไม้ขนาดเล็กมาเผาเป็นถ่านได้ ลดปัญหาด้านการตัดไม้ทำลายป่า และอุปกรณ์ที่ใช้งานการก่อสร้างสามารถหาซื้อได้ง่าย ตัวเตาดูแลรักษาง่าย อายุการใช้งานนาน ประมาณ 1-2 ปี หรือ ประมาณ 100-150 ครั้งของการเผา แต่หากมีการสร้างโรงเรือนเพื่อป้องกันน้ำและแสงแดด จะสามารถยืดอายุการใช้งานได้

ในด้านกรรมวิธีการผลิต ใช้เวลาทำการเผาสั้นประมาณ 16 ชั่วโมง หรือน้อยกว่านั้นหากไม่ต้องการเก็บน้ำส้มควันไม้ สามารถควบคุมอากาศได้ตลอดเวลาของการเผา เกิดขี้เถ้าน้อยประมาณ 0.1 กิโลกรัม ต่อ ครั้ง (กรณีการเผาถ่านสมบูรณ์) รวมถึงใช้แรงงานน้อย สามารถดำเนินการได้โดยใช้แรงงานเพียงแค่ 1 คน ผลผลิตที่ได้คือ ได้ถ่านคุณภาพสูง คือต่อสุขภาพ เพราะมีกระบวนการทำถ่านให้บริสุทธิ์ กำจัดน้ำมันดิบ (ทาร์) ออกจากเนื้อไม้ ได้ปริมาณผลผลิตถ่านดีประมาณ 20-23% โดยน้ำหนัก ของปริมาณไม้ที่นำมาเผา ที่สำคัญได้น้ำส้มควันไม้ ประมาณ 0.5-1.0 ลิตรต่อครั้ง ขึ้นกับความชื้น และชนิดของไม้ที่นำมาเผา ขณะที่การลงทุนน้อย เหมาะกับการใช้งานในครัวเรือน โดยมีต้นทุนด้านอุปกรณ์ในการผลิตประมาณ 1,500-2,000 บาท

ขั้นตอนการเผาถ่าน โดยใช้เตาเผาถ่าน 200 ลิตร

1) การเตรียมไม้ใส่เตา ต้องจัดวางเตาให้ได้ระดับ ห้ามเอียง เนื่องจากหากเตาเอียงจะทำให้เก็บน้ำส้มควันไม้ได้ยาก ควรแยกไม้ระหว่าง ไม้แห้งและไม้ดิบ ถ้าให้ดีควรตัดไม้ทิ้งไว้ประมาณ 1-2 สัปดาห์ ขนาดไม้ ควรแยกให้มีขนาดใกล้เคียงกัน ถ้าเป็นไม้ใหญ่ให้ใส่ด้านหน้าเตา ไม้เล็กใส่ด้านหลังเตาและให้ปลายไม้ชี้ลงเนื่องจากด้านบนความร้อนจะสูงกว่า ชนิดของไม้ ควรแยกระหว่าง ไม้เนื้ออ่อนและไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้ลำไยอาจรวมกับไม้มะขาม ไม้ไผ่แยกเผาอีกครั้ง ไม้ที่ใส่ในถังควรมีขนาดใกล้เคียงกับความสูงของเตาหรือยาวประมาณ 60 ซม. และควรมีขนาดใกล้เคียงกัน

2) การเผาถ่าน เมื่อเรียงไม้เข้าเตาเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการปิดฝาเตาให้สนิท โดยให้ท่อเร่งไฟอยู่ตรงข้ามกับช่องเชื้อเพลิงตรงกับท่อควัน เริ่มทำการจุดไฟเตา บริเวณหน้าเตาที่ช่องเชื้อเพลิง โดยจุดที่จุดไฟอยู่บริเวณปากของช่องเชื้อเพลิงเดิมพื้นเรียบ ๆ ช่วงนี้จะใช้เวลาประมาณ 2-4 ชั่วโมง ขึ้นกับความชื้นของไม้ที่นำมาเผา สังเกตควันที่ปล่องควันและท่อเร่งไฟ ขณะทำการไล่ความชื้น ควันที่ออกมาจะมีสีขาว ควันจะมีกลิ่นเหม็น ซึ่งเป็นกลิ่นกรดประเภท เมธานอล ที่อยู่ในเนื้อ อุณหภูมิบริเวณปากปล่องควันประมาณ 55-60 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิภายในเตาประมาณ 150 องศาเซลเซียส ถ้าความชื้นถูกไล่หมด และไม้ในเตาเริ่มติดไฟ (ประมาณ 2-4 ชั่วโมง หลังจากจุดเตา) จะเห็นควันที่ปล่องควัน ลักษณะเป็นควันขาวขุ่นปนเทา พุ่งออกมาจำนวนมาก เรียกว่าควันบ้ำเมื่อเกิดควันบ้ำให้ หยุดป้อนเชื้อเพลิง และเริ่มทำการเก็บน้ำส้มควันไม้ โดยใช้กระป๋อง รองที่รู

รับน้ำส้มควันไม้ ด้านล่างของท่อควันทั้ง 3 ท่อ เติมน้ำที่ปล่องด้านข้างพร้อมทั้งเปิดนอตสำหรับเก็บน้ำส้มควันไม้ หากขณะรองน้ำส้มควันไม้ หมั่นเติมน้ำที่ปล่องด้านข้างเพื่อให้ควันเย็นจะได้ น้ำส้มควันไม้เพิ่มขึ้น สังเกตที่ควัน ถ้าปล่องใดควันใส มีเฉพาะไอร้อนออกมาให้ปิดปล่องนั้นก่อน โดยปกติถ้าเริ่มเผา 8 โมงเช้าจะปิดเตาได้ประมาณ 4-5 โมงเย็น สังเกตถ้ายังมียางเหนียวที่ปล่องควันยังปิดปล่องไม่ได้ ถ้าปล่องอื่นให้ปิดปล่องนั้นได้ หลังจากหยุดการป้อนเชื้อเพลิงหน้าเตา จะต้องควบคุมอากาศโดยการหรี่หน้าเตา ปิดหน้าเตาให้เหลือไว้ประมาณ 1 ใน 4 ปิดปล่องเร่งไฟตรงกลาง (ท่อกกลาง) และสังเกตท่อควันทั้ง 3 ท่อ หากท่อใดที่ควันกลายเป็นสีฟ้าใส ให้ทำการปิดท่อควันได้ ท่อไหนเป็นสีฟ้าใสก่อนให้ปิดก่อน การปิดเตาและการทำถ่านให้บริสุทธิ์ หลังจากควันเริ่มใส มีเฉพาะไอร้อนออกจากปล่องควัน ซึ่งเป็นปล่องสุดท้าย ให้เปิดปล่องเร่งไฟ และเปิดปล่องควันทั้งหมด พร้อมกับเปิดหน้าเตาประมาณ 50% เพื่อให้อากาศเข้าไปทำปฏิกิริยากับถ่านซึ่งจะทำให้ถ่านบริสุทธิ์ขึ้น ลดสารก่อมะเร็ง โดยขั้นตอนนี้จะใช้เวลาประมาณ 30 นาที เมื่อครบ 30 นาที ให้ปิดปล่องทุกปล่อง ทั้งปล่องเร่งไฟ และปล่องควัน โดยปล่องเร่งไฟใช้ผ้าหอดินชุบน้ำ วางปิดไว้ ส่วนท่อควันใช้กระป๋องครอบ ปิดหน้าเตาพร้อมใช้ดินเหนียวหาหน้าเตาป้องกันอากาศเข้า และปิดท่อเก็บน้ำส้มควันไม้ หากมีรอยรั่ว ณ จุดอื่นต้องปิดรอยรั่วทั้งหมด ทิ้งให้เตาเผาถ่านเย็นตัวลง ประมาณ 3-4 ชั่วโมง หรือทิ้งไว้ค้างคืน ตอนเช้าสามารถเปิดเตาเก็บถ่านและเผาต่อในครั้งต่อไปได้

(4) การติดตามตรวจเยี่ยมและแลกเปลี่ยนประสบการณ์

ในการใช้เตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตรดังกล่าว ประสานศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้มีการติดตามตรวจเยี่ยมผลจากการนำไปใช้ทั้ง 10 ครอบครัวยุค พร้อมทั้งให้คำปรึกษา แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นระยะ ควบคู่ไปกับการให้คำแนะนำในการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือกอื่น ๆ ด้วย ซึ่งศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้มีการประกอบการในเชิงธุรกิจด้านเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกด้วย โดยการผลิตและส่งมอบให้กับหน่วยงาน องค์กร บริษัทห้างร้าน หรือชุมชน ที่มีความต้องการนำไปใช้ สร้างรายได้ให้กับกลุ่ม รวมถึงการเป็นวิทยากรรับเชิญในที่ต่าง ๆ ทำให้เริ่มมีคณาจารย์ศึกษาดูงานทั้งแบบบุคคล หน่วยงานองค์กร และชุมชนภายนอกในแต่ละเดือนเป็นจำนวนมาก แต่ละครั้ง ก็จะมีการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของกลุ่มในราคาต้นทุน และมีรายได้จากการศึกษาดูงานที่เป็นค่าวิทยากร ค่าอาหาร ที่นำมาหมุนเวียนและพัฒนาชุมชน ซึ่งไม่ได้มีการกำหนดค่าใช้จ่ายชัดเจนขึ้นอยู่กับศักยภาพและงบประมาณของคณะดูงานแต่ละกลุ่ม บางครั้ง ก็ให้การอบรมให้ความรู้ฟรีก็มี โดยเฉพาะกับคณาจารย์และนักศึกษาจากสถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน เชียงใหม่ ที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้บ้าน โทกเสื่อหลายกลุ่ม

สมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก จะมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์จากการนำเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกไปใช้ ทั้งการแลกเปลี่ยนวิธีการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ การหาแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดปัญหา เช่น ในการนำเตาเผาถ่านไปใช้ ประสบปัญหาเรื่องควันจากการเผาถ่านที่มีมาก ไม่สามารถที่จะนำไปใช้ในบ้านที่มีครัวเรือนอยู่เป็นชุมชนได้ เพราะจะเกิดควันรบกวน อีกทั้งมีกระแสนโยบายของรัฐที่ให้ลดการเผา จึงต้องนำเตาเผาถ่านไปใช้ในสวน ที่อยู่ห่างจากชุมชนพอสมควร ในระยะหลัง ได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เตาเผาถ่าน ให้ลดปริมาณควันลงไป การแลกเปลี่ยนถึงวิธีการเผาให้ได้ปริมาณถ่านที่มีคุณภาพ โดยต้องเลือกไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้ลำไย ไม้โกงกาง ไม้ยูคา ในการใช้เตาเผาถ่าน ประธานศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก และแกนนำเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่ม ได้ร่วมกันไปเยี่ยมชมสมาชิกอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามและแนะนำแนวทางแก้ไขปัญหา เช่น

1. ปัญหาเตาไม่ติดไฟ วิธีการแก้ไข คือ ห้ามใส่เชื้อเพลิงมาก ให้ใส่เชื้อเพลิงทีละน้อย ปกติจะใช้เวลาขึ้นเตา 2-3 ชั่วโมง ให้สังเกตควันออกจากปล่องอย่างรุนแรง (ควันบ้ำ) จึงหยุดใส่เชื้อเพลิง และลดหน้าเตาเหลือ 1 ใน 4 หลังจากหยุดใส่เชื้อเพลิง หากเตาเย็นตัวลง อาจทำการช่วยโดยการจุดไฟที่หน้าเตาใหม่อีกครั้งหรือใส่ไฟอ่อน ที่หน้าเตาขณะเกิดควันบ้ำ ถ้าไม่แน่ใจว่าไฟติดหรือไม่ ช่วงแรก ๆ ที่ยังเผาไม่ชำนาญ ให้เปิดฝาเตาดูไม้ในเตาได้ ว่าไม้แห้งและติดไฟหรือยัง ถ้ายังให้ใส่ไฟหน้าเตาต่อ

2. ปัญหาเตาเป็นถ่านไม่สม่ำเสมอ ซึ่งอาจเกิดจากขนาดไม้แตกต่างกันเกินไป วิธีแก้ไข คือ ควรใช้ไม้ที่มีขนาดใกล้เคียงกัน หรืออาจปิดปล่องเร็วเกินไป ให้สังเกตว่าปล่องที่จะปิดได้จะมีเฉพาะเป็นไอลอยขึ้นมาจะไม่มีควัน หรือให้ดูที่ปล่องว่ายังมียางเหนียวหรือไม่ ถ้ายังมียางเหนียวยังปิดปล่องไม่ได้ ให้สังเกตว่าถ้าไม้เป็นถ่านหมดแล้วปล่องจะลั่น

3. ปัญหาเก็บน้ำส้มควันไม้ได้น้อย วิธีแก้ไข คือ ให้เปลี่ยนน้ำที่ปล่องบ่อยๆ ไม้ให้น้ำร้อนเกินไปจะทำให้ควันไม่ควบแน่น ต้องทำให้ปล่องเย็น โดยการพ่นด้วยฝู่มน้ำ หรือบางทีรูเก็บน้ำส้มควันไม้ตัน ต้องหมั่นตรวจสอบ อีกสาเหตุหนึ่งคือ อาจตั้งเตาเอียงน้ำส้มควันไม้ไหลย้อนกลับไปในเตา

4. ปัญหาเตาเป็นถ่านหรือได้ถ่านน้อยเกินไป ซึ่งอาจเกิดจากการเปิดหน้าเตาตอนทำถ่านบริสุทธิ์นานเกินไป หรือการปิดปล่องช้าเกินไป หรือการใช้ดินปิดหน้าเตาไม่สนิททำให้อากาศเข้าได้ หรือมีการใช้ไม้ต่างขนาดกันเกินไปทำให้ไม้เล็กเป็นถ่านไม้ใหญ่ไม่สุก

ครอบครัวที่เป็นสมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ที่ไม่ได้รับเตาเผาถ่าน ก็สามารถมาใช้ประโยชน์โดยการตัดไม้มาส่งเอง โดยที่เจ้าของเตา 10 ครอบครัว จะไม่เอาถ่าน เพราะได้ผลผลิตอื่นคือน้ำส้มควันไม้ ที่มีมูลค่าสูงมากกว่าถ่าน ทั้งนี้ เจ้าของเตา จะคอยดูแลกำกับ ควบคุมการเผา เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้ถ่านตามปริมาณและคุณภาพที่ต้องการ

(5) การนำเสนอข้อมูลในเวทีประชุมของชุมชน

เนื่องจากการดำเนินงานของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ถือว่าเป็น 1 ใน 5 ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงของชุมชน หรือถือว่าเป็นขบวนการขับเคลื่อนชุมชน จึงมีลักษณะที่เชื่อมโยงการเรียนรู้กับชุมชน ซึ่งต้องมีการนำเสนอข้อมูลในเวทีประชุมของชุมชน หรือเวทีการจัดทำแผนแม่บทชุมชน โดยข้อมูลที่น่าเสนอนั้น ได้ผ่านการพูดคุยกันของสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก 30 คน จนตกผลึกและมีความเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อนำเสนอในเวทีของชุมชน และหากมีข้อสงสัยต้องการการอธิบาย ผู้นำและสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ก็สามารถให้ข้อมูลสนับสนุนได้ ข้อมูลสำคัญที่มีการนำเสนอแลกเปลี่ยนในเวทีระดับชุมชน คือ สถานการณ์ปัญหาด้านการใช้พลังงานของชุมชน ที่มีปัญหาในเรื่องค่าใช้จ่าย โดยสรุปจากข้อมูลการทำบัญชีครัวเรือน และปัญหาการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสม ได้ก่อให้เกิดมลภาวะขึ้นในชุมชน และมีการนำเสนอโครงการของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ในการอบรม ถ่ายทอดเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกสู่ชุมชน จนได้รับการบรรจุเข้าไปในแผนแม่บทชุมชนบ้านโทกเสื่อ และแผนพัฒนาขององค์การบริหารส่วนตำบลคอยหล่อ

3. ผลการจัดกระบวนการเรียนรู้ในเรื่องเตาเผาถ่าน

การจัดกระบวนการเรียนรู้ในเรื่องการใช้เตาเผาถ่าน รวมไปถึงเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกอื่น ๆ ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก โดยวิธีการอบรมให้ความรู้โดยตรง และการศึกษาดูงานด้านพลังงานทางเลือกจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ได้สร้างความเปลี่ยนแปลงด้านทัศนคติ วิธีคิดของสมาชิก ให้เกิดความตระหนักในการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในชีวิตประจำวัน หรือในการทำการเกษตร โดยเฉพาะเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก เพราะในการอบรม ได้มีการวิเคราะห์แลกเปลี่ยนร่วมกันของกลุ่มสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ต่อสถานการณ์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานในชุมชน ซึ่งได้มีการนำข้อมูลจากบัญชีครัวเรือน และข้อมูลจากการสำรวจเพิ่มเติม มาสู่การวิเคราะห์ การใช้ข้อมูลจริงในชุมชน ทำให้เกิดความน่าเชื่อถือ และเห็นปัญหาร่วมกันอย่างชัดเจน

เมื่อสมาชิกได้เข้าร่วมกิจกรรมการอบรมให้ความรู้โดยตรงของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก และการศึกษาดูงานด้านพลังงานทางเลือกจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ รวมถึงการนำเทคโนโลยีไปปฏิบัติจริง เป็นลักษณะของการเรียนรู้ที่ได้ใช้จริง คือเรียนรู้ควบคู่ไปกับการปฏิบัติ ถือเป็นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมาก ทำให้ผู้ปฏิบัติ โดยเฉพาะครอบครัวสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก 10 ครอบครัวที่นำเทคโนโลยีเตาเผาถ่านไปใช้ เกิดความรู้ และทักษะในการผลิตถ่านเพิ่มมากขึ้น สมาชิกบางคน ก็ได้นำเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกประเภทอื่นไปใช้ เช่น เตาอังไล่ชีวมวล เตาปิ้งย่างไร้ควัน ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น สมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก สามารถช่วยผลิต หรือดำเนินการดูแลรักษา ซ่อมแซม เมื่อชำรุดเสียหายได้

ผลการจัดกระบวนการเรียนรู้ในเรื่องเตาเผาถ่านและการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือกในชุมชนบ้านโทกเสื่อ ได้นำไปสู่ความเปลี่ยนแปลงในระดับครอบครัวและระดับชุมชน คือ

(1) ความเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ การลดรายจ่ายด้านพลังงานในครอบครัว

จากการสำรวจข้อมูลค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในครอบครัว ของสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกทั้ง 30 ครอบครัว สามารถสรุปข้อมูลได้ ดังนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในครอบครัวของสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก

ครอบครัวลำดับที่	ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน		ค่าเชื้อเพลิงเฉลี่ยต่อเดือน		ค่าน้ำมันรถเฉลี่ยต่อเดือน	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1.	800	750	2,500	1,500	3,000	3,000
2.	500	400	2,000	1,000	2,000	1,800
3.	400	350	1,500	500	2,500	2,500
4.	600	400	3,000	2,000	3,000	3,000
5.	350	400	2,500	2,000	1,500	1,500
6.	300	300	1,200	1,000	1,000	1,000
7.	400	300	3,500	2,000	2,500	2,000
8.	350	300	2,200	1,500	1,000	1,000
9.	450	300	2,000	1,800	1,000	800
10.	350	300	1,800	1,500	1,500	1,500
11.	400	350	2,000	1,500	2,000	1,500
12.	300	300	2,000	2,000	1,000	1,000

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในครอบครัวของสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก (ต่อ)

ครอบครัวลำดับที่	ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน		ค่าเชื้อเพลิงเฉลี่ยต่อเดือน		ค่าน้ำมันรถเฉลี่ยต่อเดือน	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
13.	350	320	2,500	2,000	1,200	1,000
14.	450	400	1,400	1,000	1,500	1,400
15.	300	300	1,500	1,000	2,000	2,500
16.	430	400	1,800	1,500	2,500	2,500
17.	560	500	2,500	2,400	3,000	3,000
18.	450	420	2,300	2,000	2,000	1,800
19.	370	350	1,800	1,500	1,800	1,800
20.	440	400	2,500	2,000	1,500	1,600
21.	480	450	2,000	2,000	2,000	2,200
22.	540	400	2,500	2,200	2,300	2,000
23.	600	500	3,000	2,600	3,200	3,000
24.	500	460	1,200	1,000	2,800	2,500
25.	380	350	1,400	1,200	2,300	2,300
26.	700	650	3,400	2,600	3,500	2,700
27.	490	450	2,200	2,000	3,000	2,700
28.	430	400	2,600	2,400	2,500	2,500
29.	510	460	2,700	2,300	2,600	2,400
30.	460	400	1,600	1,300	2,300	2,000
รวม	13,640	12,060	65,100	51,300	64,000	60,500

จากตารางดังกล่าว พบประเด็นวิเคราะห์ที่น่าสนใจ คือ

1. ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในครอบครัวของสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก จำนวน 30 ครอบครัวที่สามารถลดได้มากที่สุดคือค่าเชื้อเพลิง ในยอดรวมเฉลี่ยต่อเดือนมีความแตกต่างกัน ก่อนและหลังจากใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือกอยู่ที่ 13,800 บาท รองลงมาคือค่าน้ำมันรถ 3,500 บาท และค่าไฟฟ้า 1,580 บาท เนื่องจากยังไม่มีเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก ที่จะช่วยลดการใช้ น้ำมันรถและไฟฟ้าได้โดยตรง มีแต่เตาเผาถ่านซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงในครอบครัว ที่เป็น

ค่าฟัน ค่าถ่านที่ต้องซื้อจากตลาด การมีเตาเผาถ่านผลิตถ่านใช้เอง ถือเป็นารลดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ได้อย่างตรงตัว

2. ในภาพรวมของการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานนั้น หากนับเฉพาะครอบครัวของสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ที่ได้รับมอบเตาเผาถ่านไปใช้ในครัวเรือน จำนวน 10 ครอบครัวแรก (ครัวเรือนหมายเลข 1-10) จะพบว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในครอบครัวที่เป็นค่าเชื้อเพลิงได้มากกว่าครอบครัวที่ไม่มีเตาเผาถ่านไปใช้ในครัวเรือน (ครัวเรือนหมายเลข 11-30) โดยคำนวณจากค่าเฉลี่ยความแตกต่างก่อนและหลังจากการนำเตาเผาถ่านไปใช้ ซึ่งครอบครัวที่นำเตาเผาถ่านไปใช้ มีค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงโดยเฉลี่ยลดลง 740 บาท แต่ครอบครัวที่ไม่มีเตาเผาถ่านไปใช้ในครัวเรือน มีค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงโดยเฉลี่ยลดลงเพียง 320 บาทเท่านั้น

ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ จากข้อมูล จปฐ. และบัญชีครัวเรือนตั้งแต่ ปี 2556-2560 แสดงให้เห็นชุมชนบ้านโทกเลื้อมีรายได้เพิ่มขึ้น เฉลี่ยร้อยละ 24.40 รายจ่ายลดลงร้อยละ 23 ชุมชนมีเงินสำหรับเก็บออมเพิ่มขึ้น เห็นได้จากการรวมกลุ่มเพื่อส่งเสริมการออมเพิ่มมากขึ้นและไม่มีครัวเรือนตกเกณฑ์ จปฐ. ด้านรายได้เลย ในด้านการจัดสวัสดิการชุมชน มีการบริหารจัดการกองทุนในรูปแบบสวัสดิการแก่สมาชิก กลไกสำคัญในการจัดระบบสวัสดิการของหมู่บ้าน คือ กองทุนแม่ของแผ่นดินโดยกลุ่มทุกกลุ่มในชุมชนเมื่อจัดสรรกำไรต้องสมทบเข้ากองทุนร้อยละ 10 กิจกรรมด้านสวัสดิการจากกองทุนที่ดำเนินการได้แก่

- 1) กองทุนเพื่อการศึกษาเด็กและเยาวชน
- 2) กองทุนสงเคราะห์ผู้ประสบภัย กรณีฉุกเฉิน อุบัติเหตุ สามารถยืม โดยไม่มีดอกเบี้ย
- 3) กองทุนสงเคราะห์สมาชิกผู้เสียชีวิต ศพละ 500 บาท
- 4) สนับสนุนการทำบุญตามประเพณี
- 5) สวัสดิการการรักษา ถ้าต้องนอนโรงพยาบาลเบิกได้คืนละ 100 บาท เบิกได้ปีละไม่เกิน 500 บาท
- 6) สวัสดิการกู้เงินเพื่อผ่อนหรือซื้อสินค้า เช่น จักรยานยนต์ แม่กระทั่งซื้อที่ดิน คิดดอกเบี้ยร้อยละ 8 บาทต่อปี

(2) ความเปลี่ยนแปลงด้านสังคม

จากการสัมภาษณ์และสนทนากลุ่มผู้นำชุมชน และสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้ให้ข้อมูลตรงกันว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก และการดำเนินกิจกรรมร่วมกันของกลุ่ม ได้มีส่วนอย่างมากในการสร้างความสามัคคีให้เกิดขึ้นในกลุ่ม เพราะได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และได้รับผลประโยชน์ร่วมกัน เช่น แม้ว่าจะมีครอบครัวที่ได้รับเตาเผาถ่านไปใช้ในสวนเพียง 10 ครอบครัว แต่ครอบครัวอื่นที่เป็นสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงาน

ทางเลือก ก็สามารถเข้ามาขอใช้เตาเผาถ่านได้ฟรีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดใด เพียงแต่เจ้าของเตา จะขอ น้ำส้มควันไม้ที่เป็นผลผลิตเสริมไปใช้กับพืชผลทางการเกษตรเท่านั้น ซึ่งนอกจากเตาเผาถ่าน จำนวน 10 อัน ราคาต้นทุนประมาณ 1,500 - 2,000 บาทต่ออันแล้ว ศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกก็ยังมีเครื่องย่อยสลายใบไม้เป็นปุ๋ยหมัก 1 ชิ้น ราคา 30,000 บาท ซึ่งเกษตรกรสามารถยืมหมุนเวียนกัน ไปใช้ได้ แต่เฉพาะเครื่องย่อยสลายใบไม้มีค่าบำรุงครั้งละ 200 บาท และกลุ่มยังมีกิจกรรมในรูปแบบอื่น ๆ ร่วมกันกับชุมชน เช่น ทุกวันสิ้นปี กลุ่มผู้นำชุมชนและศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง ทั้ง 5 ศูนย์ จะเอาของขวัญมารวมกัน เพื่อให้ชาวบ้านจับรางวัล รวมไปถึงกิจกรรมทางศาสนา และ กิจกรรมการพัฒนาชุมชนในโอกาสวันสำคัญต่างๆ และจากการที่บ้านโทกเสื่อ ได้กลายเป็นแหล่ง เรียนรู้ศึกษาดูงาน ของหน่วยงานภาครัฐ องค์กรเอกชน และชุมชนต่างๆ ที่มีความสนใจเข้ามาศึกษา ดูงานเกี่ยวกับรูปธรรมของการดำเนินการพัฒนาตามแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง ได้ทำให้ชุมชน กลายเป็นที่รู้จักของสังคมในวงกว้าง เป็นโอกาสให้ผู้นำชุมชน ประธานศูนย์เรียนรู้ และ คณะกรรมการศูนย์ ตลอดจนปราชญ์ชาวบ้าน ได้พัฒนาทักษะในการเป็นวิทยากร การให้ความรู้ แนวคิด และเสริมกำลังใจให้ผู้ที่มาศึกษาดูงาน ได้นำไปปฏิบัติ ซึ่งสร้างความภาคภูมิใจให้กับชุมชน

(3) ความเปลี่ยนแปลงด้านสุขภาพ

ผลิตภัณฑ์ที่เป็นเทคโนโลยีของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกทุกรายการที่มีการ ประดิษฐ์ คิดค้น และมีการนำไปใช้ ล้วนเป็นนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อการนำไปใช้เพื่อลดหรือช่วย ประหยัดพลังงาน ถือเป็นการช่วยลดปัญหาด้านพลังงานและปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ถูกร นำไปใช้แปรรูปเป็นพลังงาน และทุกรายการ ล้วนเน้นการสร้างผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ลดการใช้พลังงานทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนี้

1. เตาเผาถ่าน สร้างมลภาวะทางอากาศที่น้อยกว่าการเผาถ่านแบบดั้งเดิม และแทนที่ เกษตรกรจะตัดแต่งกิ่งไม้ในสวนแล้วนำไปทิ้ง หรือนำไปทำเป็นฟืน ซึ่งก็ให้ความร้อนได้ไม่นาน ก็ นำมาแปรรูปเป็นถ่าน ช่วยลดการใช้พลังงานจากเตาแก๊สไปได้มาก หรือลดการใช้ไฟฟ้าจาก เครื่องใช้ไฟฟ้าที่นำมาหุงต้ม ทำอาหาร

2. เตาเผาขยะไร้ควัน เน้นการลดปริมาณควันที่เกิดจากการเผาขยะ ทั้งยังช่วยกำจัดขยะที่ จะก่อให้เกิดปฏิกูล หรือทำลายสิ่งแวดล้อมในชุมชน โดยเฉพาะขยะทั่วไป ที่เป็นถุงพลาสติก ซึ่ง หากมีการกำจัดโดยการฝังกลบ หรือการเผาแบบเปิด ก็จะทำให้เกิดมลภาวะทั้งทางอากาศ และทำให้ ดินเสื่อมโทรม

3. เครื่องเผากระบอกข้าวหลาม ซึ่งสามารถเผาข้าวหลามได้ในปริมาณมาก ขณะที่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงน้อย โดยทั่วไปการเผาข้าวหลามบนเตาด่านทั่วไป ต้องใช้เวลานาน และสิ้นเปลืองฟืนหรือถ่านที่นำมาเป็นเชื้อเพลิงค่อนข้างมาก ไม่สามารถที่จะผลิตให้ทันกับการจำหน่าย ในกรณีที่มีลูกค้ามาอุดหนุนพร้อมกัน

4. เครื่องบดข่อยกึ่งไม้ เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนการกำจัดเศษวัชพืช โดยสามารถนำไปเป็นปุ๋ยได้ ออกแบบเพื่อช่วยในการสับหั่นข่อยวัสดุโดยประหยัดแรงงานแต่ได้ปริมาณงานมาก ปลอดภัย ง่ายสะดวกต่อการดูแลรักษา เป็นเครื่องจักรเพื่อใช้บดข่อยสับกิ่งไม้ ใบไม้ และลำต้นเล็ก วัสดุทางการเกษตรเพื่อนำมาใช้เป็นปุ๋ยสดหรือหมัก ลดปัญหาทางด้านมลภาวะสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการเผา

5. เครื่องผสมดินปุ๋ย ช่วยลดแรงงานในการทำดินปลูก หรือปุ๋ยอินทรีย์ ให้เกษตรกรสามารถลดการใช้สารเคมีในไร่นา จากการที่ผลิตปุ๋ยไว้ใช้เอง เพราะโดยมากที่เกษตรกรต้องซื้อปุ๋ยเคมีมาใช้ เพราะต้องการความรวดเร็วและความสะดวก แต่เมื่อมีเครื่องมือนี้ ก็ทำให้สามารถผลิตปุ๋ยได้ปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการ

6. บ่อหมักก๊าซชีวภาพ เป็นเทคโนโลยีที่นำก๊าซซึ่งเป็นของเสียจากมูลสัตว์ เช่น วัว หมู มาสู่กระบวนการแปรรูป จนได้แก๊สที่สามารถเป็นเชื้อเพลิงในการประกอบอาหาร หุงต้ม หรือเป็นพลังงานสำหรับเครื่องจักรกลทางการเกษตรได้ สามารถที่จะนำมาใช้ในการหุงต้มแทนแก๊สที่ซื้อจากร้านหรือที่เรียกกันติดปากว่าแก๊ส ปตท. ส่วนเตาชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงที่ชาวบ้านสามารถที่ผลิตจากวัสดุเหลือใช้โดยเฉพาะทางการเกษตร เช่น แกลบ กิ่งไม้ เมื่อตัดกิ่งไม้ต่าง ๆ นำมากอง ๆ ไว้แทนที่ว่าจะเผาทิ้งทำลายสิ่งแวดล้อม แต่สามารถนำกิ่งไม้มาแปรสภาพเป็นเชื้อเพลิงที่มีประโยชน์หรือซังข้าวโพดนำมาแปรสภาพให้เป็นเชื้อเพลิง เตาชีวมวลจะมีความแรงเร็วกว่าเตาด่านทั่วไป เพราะให้ความร้อนมากกว่า

7. ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ให้เป็นประโยชน์ ซึ่งช่วยประหยัดเวลามากกว่าการนำไปตากแห้งในรูปแบบเดิม และสามารถได้ปริมาณและคุณภาพที่มากกว่า สามารถนำมาใช้ในการอบเมล็ดพันธุ์พืช อบสมุนไพร หรืออบผลผลิตทางการเกษตร เพื่อการเก็บรักษาที่ยาวนาน และนำมาใช้ประโยชน์ช่วยป้องกันแมลงที่เป็นพาหะนำโรค เช่น แมลงวัน มารบกวน ทำให้อาหารที่ได้จากการตากแห้ง มีความสะอาดถูกหลักอนามัย ใช้งานและดูแลรักษาได้ง่าย นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันฝน ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้วัตถุดิบไม่แห้ง และเกิดความเสียหายได้ การทำให้แห้งเป็นวิธีหนึ่งของการถนอมอาหาร วิธีตากแห้งด้วยแสงอาทิตย์ จะมีความสะดวกและสิ้นค่าใช้จ่ายน้อย โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดความร้อนที่ได้มาโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย การตากแห้งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์แบบดั้งเดิม เช่น การตากเนื้อ ปลา พืช ผักและ

ผลไม้ จะมีปัญหาเรื่องฝุ่นละออง มีเชื้อจุลินทรีย์ แมลงวันตอมเป็นพาหะนำเชื้อโรค และทำให้เกิดหนอนขึ้นได้ เมื่อฝนตกหรืออากาศเย็น การตากอาจมีปัญหาเรื่องเชื้อรา เป็นเหตุให้เก็บไว้ได้ไม่นาน ทำให้ผู้บริโภคอาจเจ็บป่วยได้ ได้มีการพัฒนาการอบแห้งโดยใช้ตู้อบแห้งจากแหล่งพลังงานไฟฟ้า ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานและค่าใช้จ่ายเป็นอย่างมาก ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง

8. เต่างโล่ชีวมวล ได้มีการพัฒนาเป็นเตาหุงต้ม ที่มีลักษณะรูปร่างเพรียว น้ำหนักเบา สะดวกในการเคลื่อนย้าย ปากเตาลาดเอียง สามารถวางหม้อได้ถึง 9 ขนาด ตั้งแต่เบอร์ 16-32 ปรับปรุงให้ช่องใส่ถ่านมีขนาดพอเหมาะสำหรับการปรุงอาหาร เพื่อลดการใช้เชื้อเพลิงมากเกินไป ความจำเป็น ส่วนขอบเตาเสมอกัน โดยรอบ มีฉนวนกันความร้อนอย่างหนาอยู่ระหว่างตัวเตากับเปลือกเตา เพื่อลดการสูญเสีย ความร้อนไปยังอากาศภายนอกโดยเปล่าประโยชน์ รวมทั้งออกแบบและผลิตรูปร่างให้มีขนาดเล็ก และเร็ว เพื่อให้สามารถดูอากาศได้ดี ช่วยให้ไฟติดง่ายและเร็ว เตาใหม่สมบูรณ์ ให้ความร้อนสูงอย่างต่อเนื่อง ควบคุมไปกับการใช้ก้อนชีวมวลหรือที่เรียกว่าเชื้อเพลิงเขียวอัดแท่ง โดยวัสดุเหลือทิ้ง เช่น แกลบ ชานอ้อย มันสำปะหลัง ผักตบชวา ต้นไม้ แกลบ วัชพืชต่าง ๆ หรือแม้กระทั่ง ขยะและมูลสัตว์ สามารถลดการใช้พลังงานด้านอื่น อาทิ พลังงานจากน้ำมัน ไฟฟ้า แก๊ส ถ่านหิน ฯลฯ ซึ่งจะช่วยลดการใช้พลังงานที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

9. เตาปิ้งย่างไร้ควัน มีการผลิตและออกแบบให้บรรจุถ่านด้านซ้ายและขวา พร้อมฝาปิด ซึ่งช่วยให้เนื้อสุกเร็ว สุกพร้อมกัน ไม่ไหม้เกรียม ไม่เกิดควันหรือประกายไฟ จากน้ำมันสัตว์ที่หยดลงไปจากการปิ้งย่างแบบเตาทั่วไป จึงช่วยลดความเสี่ยงจากสารที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็งจากการปิ้งย่างรมควัน

10. จักรยานสูบน้ำ ได้มีการออกแบบที่ผสมผสานให้เป็นการออกกำลังกายไปด้วย และพลังงานที่ใช้ในการออกกำลังกายก็ได้สูญเปล่า เพราะได้ติดตั้งระบบสูบน้ำโดยใช้พลังงานจากการปั่นจักรยานวัสดุอุปกรณ์ก็ไม่ได้หายาก เพียงแค่มียักรยาน สายพาน และปั้มน้ำ นำจักรยานไปติดตั้งใกล้กับบ่อน้ำหรือแหล่งน้ำพร้อมกับติดตั้งปั้มน้ำ จากนั้นต่อสายพานระหว่างล้อหลังรถจักรยานกับปั้มน้ำ เสร็จแล้วต่อท่อ PVC จากปั้มน้ำลงบ่อน้ำแล้วต่อไปยังที่ทำการเกษตรด้วยการใช้สปริงเกอร์รดน้ำ โดยการปั่นจักรยานสูบน้ำขึ้นมาเพื่อใช้ทางการเกษตร จักรยานสูบน้ำ 1 คัน/1 ไร่ ซึ่งจะทำให้เกษตรกรประหยัดน้ำมัน และได้ออกกำลังกายไปในตัวด้วย ที่สำคัญต้นทุนเพียงคันละ 500 บาทเท่านั้น

11. จักรยานออกกำลังกาย เป็นผลิตภัณฑ์ที่พบเห็นได้ทั่วไป ตามสวนสาธารณะต่าง ๆ ที่มีการออกแบบให้เหมาะกับผู้ใช้งานมากขึ้น

(4) ความเปลี่ยนแปลงด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อม

ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีพลังงานทางเลือกเหล่านี้ ได้เป็นที่ประจักษ์ชัดว่าช่วยลดมลภาวะที่เกิดขึ้นในชุมชนทั้งทางตรงและทางอ้อม และมีการนำไปใช้ในชุมชนบ้านโทกเถือ รวมถึงชุมชนอื่นๆ ใกล้เคียง เมื่อพิจารณาถึงการผลิตเตาเผาถ่าน ที่เป็นเทคโนโลยีของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกรายการหนึ่ง ได้สร้างผลกระทบที่ดีกับสิ่งแวดล้อมในทางอ้อมที่สำคัญ คือ การได้น้ำส้มควันไม้ (Wood Vinegar) ซึ่งเป็นของเหลือใช้น้ำตาลโตนดมีกลิ่นควันไฟ ซึมดูจะมีรสเปรี้ยวเนื่องจากสภาพความเป็นกรดโดยของเหลวนี้จะผลิตได้จากการควบแน่นควันไฟที่เกิดขึ้น ในขณะที่ฟืนไม้กำลังเปลี่ยนเป็นถ่านในเตาเผา (ขั้นตอนที่เรียกว่า Carbonization) ที่อุณหภูมิระหว่าง 300-400 องศาเซลเซียส ในสภาวะอุณหภูมิดังกล่าวสารประกอบต่าง ๆ ในไม้ฟืนจะถูกความร้อนสลายตัวทำให้เกิดเป็นสารประกอบใหม่อันเป็นประโยชน์ในหลาย ๆ ด้านไม่ว่า จะเป็นการปลูกพืช การเลี้ยงปลา เลี้ยงสัตว์ หรือการนำไปใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมอื่น ๆ น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการเผาถ่านต้องปล่อยให้ตกตะกอน โดยนำน้ำส้มควันไม้ที่กลั่นได้ ทิ้งให้ตกตะกอน 90 วัน จะทำให้น้ำส้มควันไม้แยกตัวเป็น 3 ระดับ ชั้นบนจะเป็นน้ำมันใส (น้ำ) ชั้นกลางจะเป็นของเหลวสีชา คือน้ำส้มควันไม้ที่จะนำไปใช้ได้ ส่วนชั้นล่างสุดเป็นของเหลวข้นดำ (ตะกอน) เราสามารถลดเวลาการตกตะกอนโดยการผสม ผงถ่านประมาณ 5 % ของน้ำหนักรวมของน้ำส้มควันไม้ทั้งหมด โดยผงถ่านจะดูดซับทั้งน้ำมันใสชั้นบนและน้ำมันดินลงสู่ชั้นล่างสุดในเวลา 45 วัน

ในส่วนของการเผาถ่าน จะต้องมีการออกแบบปล่องดักควันแสดนเลสที่สามารถใช้ประโยชน์จากควันไม้จำนวนมากที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการเผาถ่านมากล้นเป็นน้ำส้มควันไม้ดังกล่าวได้ โดยของเหลวจากการควบแน่นควันไฟนี้ จะมีอัตราส่วนประมาณ 8% ของน้ำหนักไม้ฟืน หรือหากมีระบบการหล่อเย็นที่อยู่กับแสดนเลสที่ใช้ดักควันไม้ ก็จะทำให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น อาจได้มากถึง 15% เตาเผาถ่าน ใช้อากาศจากภายนอกปล่องเก็บควันเพื่อกลั่นเก็บของเหลวจะให้น้ำส้มควันไม้ประมาณ 400 ลิตร โดยใช้ไม้ฟืน 5 ตัน เนื่องจากคุณสมบัติที่เป็นกรด (ค่า pH ประมาณ 1.5-3.7) จึงควรใช้ถังพลาสติกขนาด 200 ลิตรเป็นภาชนะรองรับน้ำส้มควันไม้ดิบที่เก็บสะสมได้จากปล่องควัน น้ำส้มควันไม้ดิบที่เก็บจากการกลั่นตัวที่ปล่องควันยังไม่สามารถนำมาใช้งานได้ทันที เนื่องจากยังมีส่วนประกอบบางอย่างที่อาจเป็นอันตรายต่อพืชหรือสิ่งมีชีวิตได้ เช่น น้ำมันดิน (Tar) ที่อาจจะไปปิดปากใบและเกาะติดรากในพืชทำให้พืชเหี่ยวเฉาหรือตายได้ ดังนั้นการนำน้ำส้มควันไม้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริงจะต้องผ่านขั้นตอนการทำให้บริสุทธิ์เสียก่อน

น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบต่าง ๆ มากกว่า 200 ชนิด สารประกอบที่สำคัญได้แก่ น้ำ 85% กรดอินทรีย์ ประมาณ 3% สารอินทรีย์ อื่น ๆ อีกประมาณ 12% ซึ่งกรดอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำส้มควันไม้มีหลายชนิด มีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ

1. กรดอะซิติก (acetic acid) หรือเรียกว่า กรดน้ำส้ม เป็นสารกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่า เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย และไวรัส

2. สารประกอบฟีนอล (phenol) เป็นสารกลุ่มควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และสารฆ่าแมลง ใช้ล้างแผลทำยาจำพวกแอสไพริน

3. ฟอรั่มลดีไฮด์ (formaldehyde) เป็นสารกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค และแมลงศัตรูพืช

4. เอธิล เอ็น วาเลอเรต (ethyl-n-valerate) เป็นสารในกลุ่มเร่งการเจริญเติบโตของพืช

5. เมทานอล แอลกอฮอล์ (methanol) เร่งการงอกของเมล็ดและราก ใช้ฆ่าเชื้อโรคได้และเป็นสารในกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อไวรัส

6. อะซีโตน (acetone) สารละลายวัตถุ ใช้ทำยาทาเล็บและเป็นสารเสพติด

7. น้ำมันทาร์ (tar) เป็นสารจับใบ ช่วยลดการใช้สารเคมี

น้ำส้มควันไม้ เป็นสิ่งที่ถูกนำไปใช้กับพืชผลทางการเกษตรในชุมชนบ้านโทกเสื่ออย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในกลุ่มเกษตรกรสมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก เพราะถ่านไม้ที่ผลิตได้ ราคาขายขั้นต่ำกิโลกรัมละ 5 บาท แต่มีจำนวนมากกว่าน้ำส้มควันไม้ประมาณ 5 เท่า ซึ่งก็ยิ่งเทียบไม่ได้กับราคาขายน้ำส้มควันไม้ ที่ขายกันลิตรละประมาณ 100 บาท ดังนั้น ผลพลอยได้ที่ได้จากการใช้เตาเผาถ่านคือน้ำส้มควันไม้ กลับให้ผลตอบแทนมากกว่าผลผลิตหลักเสียอีก

ตัวอย่างเกษตรกร

กรณีตัวอย่างที่ถือว่าเป็นความสำเร็จของบ้านโทกเสื่อ ในการพัฒนาคน ให้มีการปรับเปลี่ยนแนวคิด ทักษะคิด ไปสู่การเรียนรู้ และปฏิบัติจริง จนนำไปสู่ผลลัพธ์ของการพึ่งพาตนเองได้จากการทำเกษตรที่มีการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก สามารถยกระดับขยายผลไปสู่การเป็นบุคคลต้นแบบ ให้เกิดการพัฒนาต่อเนื่องต่อไป ดังเช่นกรณีของ นายวิโรจน์ พรหมปัญญา ซึ่งเป็นวิทยากรประจำฐานเรียนรู้ “ผักหวานป่าในสวนลำไย”

เดิมพ่อวิโรจน์ มีอาชีพเป็นนายพรานเก็บของป่าล่าสัตว์ เป็นหนี้ ธ.ก.ส. ไม่มีหนทางที่จะหาเงินมาใช้หนี้ ครอบครัวทะเลาะเบาะแว้ง เพราะเงินทองไม่พอใช้จ่าย แต่โชคดียังมีทุนคือที่ดิน 5 ไร่ ซึ่งเป็นสวนลำไยที่มีอยู่เดิม 100 กว่าต้น ปกติลำไยเก็บผลผลิตได้ปีละครั้ง เมื่อหักต้นทุนค่าดูแล ค่าปุ๋ยค่ายา ค่าเก็บเกี่ยวแล้ว แทบไม่เหลือเงินเก็บเลย เมื่อพ่อวิโรจน์ ได้เข้าร่วมกิจกรรมอบรมและศึกษาดูงานในหลายพื้นที่ ที่เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาหนี้สิน การเพิ่มรายได้ด้วยกิจกรรมการเกษตรแบบผสมผสาน รวมถึงการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก จึงทำให้เกิดแรงบันดาลใจ เริ่มเปลี่ยนความคิด ซึ่งนำไปสู่การแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยการเข้ารับการอบรมจากศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก และการอบรมด้านเศรษฐกิจพอเพียงต่าง ๆ ซึ่งทำให้พ่อวิโรจน์ ได้เปิดมุมมองทางความคิด การเปลี่ยนทัศนคติจากการทำเกษตร หรือแม้กระทั่งการใช้ชีวิตไปตามกระแสสังคมทั่วไป มีความเข้าใจ

ในการนำแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการทำเกษตร และการดำเนินชีวิตประจำวัน เมื่อได้ลงมือปฏิบัติจริง ลองผิดลองถูก เริ่มจากการปลูกทุกอย่างที่ครอบครัวต้องซื้อกิน เช่น พอว์โรจน์เห็นภรรยาซื้อผักกาดที่ตลาดมากิน ก็ปลูกผักกาด ภรรยาซื้อถั่วก็ปลูกถั่ว นอกจากนั้นยังมีบวบงู ต้นมะนาวผสมกับมะกรูด สับค่างหนึ่งมีเจ็ดวัน ก็ปลูกอย่างน้อย 7 อย่าง แล้วก็วันกินวันละอย่าง ก็พบว่ากินยังไงก็ไม่หมด ผลผลิตก็เหลือ พอเหลือกินก็เอาไปขาย พอว์โรจน์มีแนวคิดคือ “อย่าปล่อยให้พื้นที่ว่างเปล่า” คือ ในแปลงหรือในพื้นที่เดียวกัน ปลูกพืชหลายชนิดเสริมกันได้ เช่น ปลูกถั่วฝักยาวในพื้นที่เดียวกันกับการปลูกผักสด ทำให้ประหยัดพื้นที่ สามารถเก็บผลผลิตได้ทั้งชั้นบนและล่าง แม้ในพื้นที่บ้านที่เป็นปูน ก็สามารถปลูกพืช เช่น ชะอม ในล้อยางรถยนต์ที่ไม่ใช้แล้วได้ พอว์โรจน์กล่าวว่า นิสยคนไทยไม่ค่อยชอบเขียนชอบอ่าน ก็เลย ไม่กล้าเปลี่ยนทัศนคติความคิด ปลูกมะเจือเทศ ราคาเหลือกิโลละ 3 บาท ก็ยังปลูกอยู่ ปลูกแตงกว่า ราคาเหลือกิโลละ 2 บาท ก็ยังปลูกอยู่ ไม่ยอมเปลี่ยนความคิด “ทำไมยาก แต่ยากตรงที่ไม่ทำ อุปสรรคที่ยิ่งใหญ่คือจิตใจของเราเอง ถ้าเราเอาชนะจิตใจไม่ได้ ทำอะไรทุกอย่างก็แพ้มด มองตรงๆ เหมือนเศรษฐกิจพอเพียงจะไม่ได้อะไร แต่ถ้ามองทางอ้อม ตรงนี้เหมือนเป็นสารตั้งต้นในเชิงบวก เมื่อก่อนมีเงิน 200 บาท ใช้หมดทุกวัน แต่ตอนนี้เหลือ” การปลูกแล้วอย่าตั้งเป้าว่าจะขาย ให้ปลูกกิน เหลือค่อยขายหรือแจก ในที่สุดเงินก็จะมาเอง เหมือนไปกลับ คือแทนที่จะเสียเงิน 20 บาทไปซื้อผักในตลาด แต่กลับขายได้ 20 บาท เพราะยัง ใจเราก็กินไม่หมด หรือยัง ใจเพื่อนบ้านก็ไม่ได้มาขอกินทุกวัน เดือนหนึ่งแค่เก็บผลผลิตที่เหลือขาย ก็สามารถนำเงินไปจ่ายค่าไฟฟ้า ค่าเงินฌาปนกิจ หรือค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่จำเป็นได้ ผลผลิตปลอดสารพิษด้วยเพราะเราปลูกเอง

เมื่อฟังตนเองเรื่องการลดรายจ่าย โดยการปลูกกินเองได้แล้ว พอว์โรจน์ ได้เริ่มทดลองปลูกผักหวาน 200 กว่าต้น แทรกไปในสวนลำไยที่มีอยู่แล้ว ราคา กิโลกรัมละ 100-300 บาทแล้วแต่ฤดูกาล ถ้าฤดูหนาวราคาจะแพง ผักหวานป่า เป็นพืชที่ปลูกง่าย ไม่ต้องการน้ำมาก แต่ให้ผลผลิตตลอดปี มีรายได้เข้ามาตลอด เมื่อเทียบกับลำไยที่ให้ผลผลิตเพียงปีละครั้งเท่านั้น อีกทั้งยังช่วยลดต้นทุนการผลิตในเรื่องการกำจัดวัชพืชในสวนลำไย และไม่ต้องมีต้นทุนในการวางระบบน้ำ พอว์โรจน์จึงขยายการปลูกผักหวานเพิ่มไปอีก 300 กว่าต้น รวมประมาณ 600 ต้น แบ่งปลูกหลายโซน และเวียนเก็บผลผลิตไปขายทีละโซน พอว์โรจน์ ยังได้เพาะกล้าผักหวานราว 3,500 ต้น ขายให้กับคนที่มาศึกษาดูงานที่บ้าน ราคากล้าละ 150 บาท พืชหลายชนิดถูกออกแบบปลูกในยางรถยนต์เก่าบ้าง ในกระถาง ในกระสอบ สามารถเคลื่อนย้ายได้ และนำไปจัดนิทรรศการ มีหน่วยงานมาเข้าไปประดับตกแต่งพื้นที่นิทรรศการด้านเศรษฐกิจพอเพียง

พ่อวิโรจน์ ต้องพบกับเหตุการณ์ที่ทำให้สูญเสียเมื่อปี พ.ศ. 2555 ไฟไหม้บ้านพ่อวิโรจน์ วอดไปทั้งหมด แต่ด้วยความที่มีรากฐานของรายได้จากการทำสวนผสม และระบบสวัสดิการที่ดี ของชุมชน ที่มีการสนับสนุนให้เกิดการกู้ยืมเงินโดยไม่คิดดอกเบี้ยในกรณีฉุกเฉิน ทำให้สามารถ สร้างบ้านใหม่เสร็จภายในหกเดือน ทุกวันนี้ บ้านพ่อวิโรจน์ จึงกลายเป็นแหล่งเรียนรู้ คนในหมู่บ้าน ก็ไปปลูกผักหวานตามด้วย มีคนมาดูงานขอคร่อมแล้วประมาณ 4-5 พันคน และยังเป็นวิทยากร บรรยายพร้อมกับสาธิตการปลูกพืชผักสวนครัวให้กับหน่วยงานองค์กรต่าง ๆ ก็เป็นรายได้ช่องทาง หนึ่ง เงินมาจากหลายแหล่ง แม้จะน้อยแต่พอมารวมๆ กันก็เป็นจำนวนมาก ทำให้สามารถปลดหนี้ ได้ เงินจากการขายลำไยเหลือเก็บ ครอบครัวก็ไม่มีปัญหาในการทะเลาะเบาะแว้ง กลายเป็นคนมี เหตุผล และเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ เป็นที่รักของเพื่อนบ้าน พ่อวิโรจน์กล่าวว่า “ขายก็ได้ตั้งค์ แจกเพื่อนบ้าน ก็ได้ใจ คนเราต้องเดินสายกลางและยึดเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในชีวิต” การแจกแบ่งปันจึงไม่ใช่เป็น การสูญเสีย แต่ทำให้ได้รับการยอมรับจากชุมชน ผลที่ปรากฏชัดเจนก็คือ ปัจจุบันนี้ พ่อวิโรจน์ยัง ได้รับเลือกตั้งจากชาวบ้าน ให้เป็นสมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล ทำให้ชีวิตมีความมั่นคงมากขึ้น และได้มีโอกาสทำงานเพื่อสังคม

ในการทำเกษตร พ่อวิโรจน์ ได้เน้นการใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พ่อวิโรจน์ ถือว่าเป็นประธานและวิทยากรประจำฐานเรียนรู้ “ผักหวานป่าในสวนลำไย” แต่ขณะเดียวกัน ก็เป็น สมาชิกของศูนย์เรียนรู้อื่น ๆ ด้วย เมื่อเป็นสมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ก็ได้รับคัดเลือก จากคนในกลุ่ม ให้เป็นหนึ่งในสิบคนผู้ที่ได้รับมอบเตาเผาถ่าน เพราะมีเงื่อนไขหลายประการที่ สมาชิกเห็นพ้องต้องกันว่าจะมีการใช้ประโยชน์ และเอื้อประโยชน์ต่อเนื่องให้กับเกษตรกรเพื่อน บ้านใกล้เคียงได้ พ่อวิโรจน์ถือว่าได้ใช้เตาเผาถ่านอย่างคุ้มค่าที่สุด เพราะมีสวนลำไยซึ่งแต่เดิม จะต้องมีการตัดแต่งกิ่งลำไย ปกติกิ่งไม้ที่ได้ก็นำมาทำเป็นฟืนหรือตัดแล้วก็ปล่อยให้ผุพังตามโคน ต้นไม้ ส่วนใบไม้ก็เผาทิ้ง แต่เมื่อมีเตาเผาถ่าน กิ่งลำไยก็ถูกนำมาแปรรูปเป็นถ่าน ที่ให้ผลผลิตหลัก คือถ่านในการนำไปใช้ในครัวเรือนอย่างเพียงพอ เมื่อก่อนพ่อวิโรจน์เคยเผาถ่านในแบบดั้งเดิม คือ ขุดดินลงไปทำเป็นโดม และนำฟืนใส่เข้าไป ซึ่งฟืน 5 กระสอบ จะได้ปริมาณถ่านเพียง 1 กระสอบ ถือว่ามีการสูญเสียค่อนข้างเยอะ และการควบคุมอุณหภูมิก็ยาก บางครั้งทำพลาดถ่านก็ไม่ได้ เสียหายเสียฟืนไปหมดก็มี แต่ในการใช้เตาเผาถ่าน ไม้ฟืน 3 กระสอบจะได้ปริมาณถ่าน 1 กระสอบ ครั้ง ช่วยลดการใช้ไฟฟ้า หรือเตาแก๊สในการหุงต้ม ทำอาหารไปได้มาก และถ่านที่เหลือก็นำไปขาย ราคาขายส่ง 170 บาทต่อกระสอบ และขายปลีก 200 บาทต่อกระสอบ เตาถ่าน 1 ถัง มีอายุการใช้งาน ประมาณ 300 ครั้ง

แต่ประโยชน์ที่ได้จากเตาเผาถ่าน ที่เป็นผลผลิตสำคัญคือน้ำส้มควันไม้ พอวิโรจน์จะมีการต่อท่อไม้ไผ่ขนาด 3 เมตร มีทางออก 3 ทาง แต่ปิดรูให้สลับกันให้ควันออก ใน 1 รอบของการเผาถ่าน จะได้น้ำส้มควันไม้ 5 ลิตร ซึ่ง 1 แกลลอน มีราคา 500 บาท สามารถสร้างรายได้ได้อีกทางหนึ่ง พอวิโรจน์ยังให้เกษตรกรที่เป็นสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก และเกษตรกรบ้านใกล้เคียงเคียงกัน เอากิ่งไม้มาเข้าเตาเผาถ่านเพื่อเป็นฟืน โดยช่วยควบคุมในกระบวนการเผาถ่านด้วยตนเอง อีกด้วย เมื่อมีคนนำฟืนมาเผาเป็นถ่าน พอวิโรจน์ไม่ได้คิดค่าใช้จ่ายอะไร และให้คนที่เผาถ่านนำถ่านไปทั้งหมด แต่พอวิโรจน์จะขอน้ำส้มควันไม้ไว้ จนชาวบ้านเรียกกันตลก ๆ ถึงพอวิโรจน์ว่าเป็น “คนไม่เอาถ่าน” คือเอาแต่น้ำส้มควันไม้นั่นเอง พอวิโรจน์ใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้ในหลายเรื่อง เช่น นำน้ำส้มควันไม้ไปผสมน้ำที่ขังป้องกันยุงวางไข่ น้ำส้มควันไม้ผสมน้ำ 20 เท่า ใช้ราดทำลายปลวกและมด น้ำส้มควันไม้ผสมน้ำ 100 เท่า ใช้ฉีดพ่นถึงขยะเพื่อป้องกันกลิ่นและแมลงวัน ใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ ดับกลิ่นในห้องครัว และบริเวณชั้นฉะ ใช้น้ำส้มควันไม้ผสมน้ำ 20 เท่า ใช้พ่นลงดิน เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงในดิน ป้องกันโรครากเน่าจากเชื้อรา ไล่เดือนฝอยและสาเหตุอื่น ๆ ผสมน้ำ 200 เท่า ฉีดพ่นที่ใบพืช และพ่นดินรอบ ๆ ต้น ทุก ๆ 7 – 15 วัน เพื่อป้องกันและขับไล่แมลง หรือสามารถทำลายไข่แมลงได้ดี รวมถึงเป็นการสนับสนุนการทำงานของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดที่มีประโยชน์ให้ทำงานได้ดี ส่งผลให้การเจริญเติบโตของพืชดีขึ้นในหลาย ๆ ด้าน ผสมน้ำ 500 เท่าฉีดพ่นผลอ่อนของพืช หลังจากติดผลแล้ว 15 วัน และพ่นอีกครั้งก่อนเก็บเกี่ยว 20 วัน เพื่อช่วยในการสังเคราะห์น้ำตาลของพืชผล ผสมน้ำ 1,000 เท่าใช้ผสมกับสารเคมีที่ใช้กับต้นพืช เพื่อประสิทธิภาพในการจับใบ จึงสามารถลดปริมาณการใช้สารเคมีให้น้อยลงได้ ใช้ น้ำส้มควันไม้อัตราเข้มข้น หมักกับหอยเชอร์รี่บดเศษปลา หรือกากข้าวเหลืองในอัตราส่วน น้ำส้มควันไม้ 2 ต่อ 1 ส่วน กับแหล่งโปรตีนเหลือใช้ต่างๆ หมักไว้นาน 1 เดือน แล้วกรองกากออก ใช้เจือจาง 200 เท่า เป็นปุ๋ยเคมีคุณภาพสูง น้ำส้มควันไม้ใช้ได้กับพืช ป้องกันกำจัดศัตรูพืช ช่วยติดดอกผลตก ช่วยเพิ่มผลผลิต ลดโรคพืช เชื้อรา แผลเน่า ฟันพุ่ดินเสื่อม ใช้ร่วมกับสารเคมีได้ เช่น ยาคุมฆ่าหญ้า ฮอร์โมน ยาฆ่าแมลง ฯลฯ สามารถลดปริมาณการใช้สารเคมีลงครึ่งหนึ่ง หรือนำน้ำส้มควันไม้มาผสมน้ำให้ไก่กิน ไก่จะแข็งแรงมีสุขภาพดี ไม่เจ็บป่วยง่าย ซึ่งในการปลูกพืชผักสวนครัว พอวิโรจน์จะใช้น้ำส้มควันไม้ฉีดพ่นแทนการใช้สารเคมีทั้งหมด เป็นการสร้างแหล่งอาหารปลอดภัยไว้บริโภคในครัวเรือนของตนเอง

นอกจากการใช้เตาเผาถ่านแล้ว พอวิโรจน์ยังได้ใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือกอื่น ๆ เช่น เตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ เตาอังโลชีวมวล เตาปิ้งย่างไร้ควัน เป็นต้น และยังได้มีส่วนร่วมในการติดตามให้คำแนะนำ กับสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกคนอื่น ๆ ในเทคนิควิธีการใช้งาน รวมถึงการร่วมเป็นวิทยากรเมื่อมีผู้มาศึกษาดูงานด้วย เมื่อกลุ่มเกษตรกรในชุมชนประสบปัญหา

ความเดือดร้อนในเรื่องน้ำไม่เพียงพอต่อการเกษตร พ่อวิโรจน์ถือว่าเป็นแกนนำสำคัญ ในการเข้าร่วมกลุ่มเพื่อติดตามเรียกร้องให้มีการแก้ไขปัญหาภัยกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จนในที่สุดก็ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกรมทรัพยากรน้ำจังหวัด ผ่านองค์การบริหารส่วนตำบลคอยหล่อ ในการผันน้ำจากน้ำปิงระยะทางประมาณ 6 กิโลเมตร เข้ามาใช้ในพื้นที่การเกษตรของบ้าน โทกเสื่อ พ่อวิโรจน์ถือเป็นเกษตรกรตัวอย่างของชุมชน ที่นำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ไปเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ ได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยพ่อวิโรจน์ได้สะท้อนว่า การทำเกษตรแบบพึ่งตนเองนั้น ต้องอาศัยความรู้ และการคิดให้เป็นระบบ การทำเกษตรผสมผสานปลูกพืชหลายอย่าง และไม่ใช้สารเคมี ถือเป็นงานที่จุกจิก และมีเรื่องให้ต้องทำได้ทั้งวันในไร่ในสวน แต่ก็เป็งานที่ทำแล้วมีความสุข เพราะรักในสิ่งที่ทำ และจะพัฒนาความรู้ พร้อมกับการทำคนให้เป็นประโยชน์ในการให้ความรู้ สร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้ที่สนใจมาเยี่ยมชมต่อไป

4. ปัญหาหรืออุปสรรคในการดำเนินงานของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก

จากการสัมภาษณ์และการจัดสนทนากลุ่มผู้นำชุมชน และเกษตรกรสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้ให้ข้อมูลปัญหาหรืออุปสรรคในการดำเนินงาน โดยสรุปดังนี้

1. เทคโนโลยีพลังงานทางเลือกที่ผลิตขึ้น ยังคงต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้มากที่สุด เช่น เตาเผาถ่าน ที่แม้จะให้ผลผลิตหลักคือถ่านและผลผลิตรองคือน้ำส้มควันไม้ ช่วยลดรายจ่ายสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร แต่ก็มีควันที่เกิดขึ้นจากการเผาถ่านลอยไปในอากาศค่อนข้างมาก จึงไม่สามารถนำไปใช้ในเขตชุมชนที่มีบ้านเรือนอยู่ติดกัน เพราะจะสร้างมลภาวะทางอากาศเป็นการรบกวนเพื่อนบ้าน ต้องนำไปใช้ในไร่ในสวนเท่านั้น โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่รัฐบาลให้ความสำคัญกับการลดการเผา ก็ต้องเลือกเผาถ่านในช่วงเวลาที่เหมาะสม ในแง่ของเทคโนโลยี สามารถผลิตเตาเผาถ่านไว้ควันได้ แต่สิ่งที่เสียคือจะไม่ได้ผลผลิตสำคัญคือน้ำส้มควันไม้

2. ถ่านที่ได้จากเตาเผาถ่านยังถือว่ามีความคุณภาพไม่สูงมากนัก และอายุการใช้งานของเตาเผาถ่านก็ไม่ยาวนานนัก 1 เตาเผาได้ประมาณ 300 ครั้ง และต้องให้ความสำคัญกับการเก็บรักษา เพราะหากวางไว้ในที่โล่งแจ้ง ก็จะทำให้สนิมจากฝนที่ตกลงมาได้ ทำให้อายุการใช้งานลดน้อยลงลงไป ต้องอยู่ในที่ร่มหรือมีที่มุงบัง

3. ระบบน้ำที่ใช้ในการเกษตรไม่เพียงพอ เนื่องจากเขตพื้นที่ตำบลคอยหล่อ ถือเป็นเขตอับฝน ปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละปีค่อนข้างน้อย จึงต้องมีการจัดทำโครงสร้างหรือวางระบบเพื่อการเก็บกักน้ำใช้ในการเกษตร หากเกษตรกรที่มีที่ดินเพียงพอ ก็สามารถขุดสระเพื่อเก็บกักน้ำไว้

ใช้ได้ แต่หากมีที่ดินน้อย ก็จะมีควมยากลำบากในการหาแหล่งน้ำ ทำให้เกษตรกรขาดแรงจูงใจในการนำเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกไปใช้

5. ข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก

จากการสัมภาษณ์และการจัดสนทนากลุ่มผู้นำชุมชน และเกษตรกรสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้ให้ข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก โดยสรุปดังนี้

1. ควรมีการศึกษาวิจัย โดยทำงานร่วมกับหน่วยงานภายนอก สถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัย ที่จะช่วยคิดค้นและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้น

2. ควรมีการเก็บข้อมูลการทำบัญชีครัวเรือน ในส่วนของค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน หรือข้อมูลผลจากการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก อย่างต่อเนื่อง เพื่อนำไปใช้เป็นฐานในการจัดทำแผนแม่บทชุมชน การจัดทำข้อเสนอโครงการพัฒนาต่าง ๆ และนำไปสู่การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในเวทีระดับชุมชน หรือกับผู้ที่มาศึกษาดูงาน ซึ่งจะสร้างความน่าเชื่อถือ และเห็นผลความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ชัดเจนมากขึ้น

3. ควรมีการปรับปรุงและพัฒนาศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก โดยมีการจัดทำสื่อที่หลากหลาย ทั้งภาพ โปสเตอร์ นิทรรศการ ไลน์ หรือสื่อวีดิทัศน์ รวมถึงการปรับปรุงภูมิทัศน์พื้นที่ในการประชุมแลกเปลี่ยน ทำกิจกรรมสาธิต เพื่อให้มีความพร้อมกับการเป็นศูนย์เรียนรู้ของชุมชนอย่างแท้จริง

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง กระบวนการเรียนรู้สู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือกของชุมชนบ้านโทกเล็ดำบดคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก และเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือก ของชุมชนบ้านโทกเล็ดำบดคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก

มี 5 รูปแบบ คือ

1. การจัดอบรมให้ความรู้ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป
2. การศึกษาดูงานด้านเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก
3. การลงมือปฏิบัติของสมาชิกศูนย์เรียนรู้
4. การติดตามตรวจเยี่ยมและแลกเปลี่ยนประสบการณ์
5. การนำเสนอข้อมูลในเวทีประชุมของชุมชน

ศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกบ้านโทกเล็ดำบดคอยหล่อ มีวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงเป็นขบวนการเดียวกัน กับศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงอีก 4 ศูนย์ ในชุมชนบ้านโทกเล็ดำบดคอยหล่อ คือ ศูนย์เรียนรู้ผักหวานในสวนลำไย ศูนย์เรียนรู้ลำไยพุ่มเตี้ย ศูนย์เรียนรู้ชีวิตเศรษฐกิจพอเพียง และศูนย์เรียนรู้ไฟหวานผสานเห็ด โดยการสนับสนุนขององค์การบริหารส่วนตำบลคอยหล่อ และหน่วยงาน ช.ก.ส. ที่ทำงานเชิงรุกร่วมกับชุมชน เพื่อนำไปสู่การจัดทำแผนแม่บทชุมชน กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนา และกำหนดมาตรการ นโยบาย โครงการพัฒนา เพื่อตอบสนองความต้องการ แก้ไขปัญหาของประชาชน เน้นการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในชุมชน มีกระบวนการเรียนรู้ที่ควบคู่ไปกับการพัฒนา โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการจัดทำบัญชีครัวเรือน ในปี พ.ศ.2557 เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ ปัญหาค่าใช้จ่ายของครัวเรือน มีครัวเรือนที่สมัครใจเป็นครอบครัวตัวอย่างในการทำบัญชีครัวเรือน จำนวน 100 ครัวเรือน ซึ่งถือว่าประมาณร้อยละ 70 ของครัวเรือนทั้งหมดในชุมชน

โดยการหนุนเสริมและติดตามของคณะกรรมการชุมชนบ้านโทกเถื่อ ซึ่งเหลือครอบครัวที่ดำเนินการจริงจัง และมีข้อมูลพร้อมสำหรับการแลกเปลี่ยนเพียง 69 ครอบครัว แต่ก็เพียงพอและมีความน่าเชื่อถือในการวิเคราะห์ ในการบันทึกรายรับรายจ่ายประจำวัน ทำให้เห็นรายละเอียดของรายรับ รายจ่าย เงินออม สามารถวิเคราะห์ภาพรวมให้เห็นความสมดุลของรายรับและรายจ่าย โดยใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียง 3 ข้อ คือ การพอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน ควบคู่ไปกับเงื่อนไขสำคัญคือต้องมีความรู้และคุณธรรม และนำไปสู่การวางแผนการเงินของแต่ละครัวเรือน ในการลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นลง เช่น ค่าหิ้วถือเต๋อรี ค่าโทรศัพท์ บุหรี เหล้า การพนัน เป็นต้น หรือสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายที่จำเป็นบางรายการได้ เช่น ค่าอาหาร โดยการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่อตอบสนองการบริโภคในบ้าน การหาแนวทางการเพิ่มรายได้ จากการสร้างมูลค่าเพิ่มของผลผลิต เพื่อให้การใช้จ่ายเงินภายในครอบครัวมีพอใช้และเหลือเก็บเพื่อการออมทรัพย์สำหรับใช้จ่ายสิ่งที่เป็นจำเป็นในอนาคต ซึ่งในจำนวน 69 ครอบครัว ที่สมัครใจทำบัญชีครัวเรือน มีสมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกถึง 20 ครอบครัว ที่มีการทำบัญชีรายรับรายจ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำบัญชีรายจ่ายเฉพาะในด้านพลังงานที่ใช้ในครัวเรือน ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าว ในการนำเสนอต่อสมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก หรือในการจัดอบรม เพื่อให้เกิดความตระหนัก และเห็นเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน ในการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ใช้ในครัวเรือนของตนเองก่อน และหลังจากที่ได้นำเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกไปใช้

ข้อมูลจากการทำบัญชีครัวเรือน และข้อมูลทุนชุมชน ที่มีการจัดเก็บและนำเสนอ ได้ถูกนำมาเป็นข้อมูลสำคัญในการประชุมทำแผนแม่บทหมู่บ้าน โดยคณะกรรมการชุมชน และการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น องค์กรปกครองท้องถิ่น ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร นำมาร่วมกันวิเคราะห์แล้วกำหนดแนวทางการดำเนินงานที่สอดคล้องกับปัญหาของชุมชน โดยยึด “หลักการพึ่งตนเอง” ตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง เกิดกิจกรรมการเกษตรแบบผสมผสานหลากหลายรูปแบบ ตามฐานการเรียนรู้ทั้ง 5 ฐาน เพื่อลดความเสี่ยงจากการปลูกพืชเชิงเดี่ยว ลดต้นทุนการผลิต ค่าไม้ค้ำ ปุ๋ย ยา แรงงาน โรคแมลง ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม และยังมีการจัดทำสวัสดิการชุมชน โดยเน้นกิจกรรมส่งเสริมการออมในชุมชน เพื่อเป็นภูมิคุ้มกันแก่ชุมชน ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มออมทรัพย์เพื่อการผลิต กลุ่มวิสาหกิจเศรษฐกิจพอเพียงชุมชนต้นแบบ กลุ่มกองทุนหมู่บ้าน กองทุนหมู่บ้าน/สถาบันการเงินชุมชน กองทุนแม่ของแผ่นดิน ซึ่งผลจากการร่วมในการจัดทำแผนแม่บทชุมชนของคณะกรรมการและสมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ทำให้ได้มีการจัดทำแผนงาน ข้อเสนอโครงการ เพื่อนำไปสู่การลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในครอบครัว และลดค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนการผลิตภาคเกษตร โดยการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก จนได้รับการสนับสนุนงบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ บุคลากร จากองค์กรปกครองท้องถิ่น และหน่วยงาน

ด้านสำนักงานอำเภอคอยหล่อ ให้ดำเนินการส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือกให้เกิดประโยชน์ต่อครอบครัวเกษตรกร และต่อชุมชน กลายเป็นแหล่งเรียนรู้ของชุมชน และหน่วยงานองค์กรต่าง ๆ ที่เข้ามาศึกษาดูงาน รวมถึงเป็นแหล่งเรียนรู้ของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ โดยเฉพาะสถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน (ม.ชีวิต) ที่ได้มีการนำนักศึกษาเข้ามาเรียนรู้ แลกเปลี่ยน และฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

กิจกรรมหลักที่สำคัญของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกคือการจัดการอบรมให้ความรู้ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป โดยใช้รูปแบบการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้ผู้รับการอบรม ได้ตระหนักถึงสถานการณ์ปัญหาด้านพลังงานในชุมชน ทุกคนที่ร่วมกิจกรรมอบรมจะได้มีโอกาสในการพูดแนะนำตัวเอง นำเสนอความต้องการ ปัญหา ประสพการณ์ ความเข้าใจ ความคาดหวัง เพื่อเชื่อมโยงให้เกิดความเข้าใจในแนวทางการเรียนรู้ร่วมกัน และร่วมกันกำหนดผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นหลังจากการอบรม มีการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานในชุมชน ซึ่งได้มีการนำข้อมูลจากบัญชีครัวเรือน และข้อมูลจากการสำรวจเพิ่มเติม มาสู่การวิเคราะห์จนพบกับปัญหาที่สำคัญ คือ ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในชุมชน โดยเฉพาะค่าเชื้อเพลิงที่ใช้ในการทำอาหารบริโภคประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นฟืน ถ่าน แก๊ส มีราคาแพง เป็นค่าใช้จ่ายถึง 6,348 บาทต่อครอบครัวเฉลี่ย ซึ่งถือเป็นค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงมาก ประมาณ 50% หรือครึ่งหนึ่งของรายได้เฉลี่ยของครอบครัวราว 12,000 บาทต่อเดือน ปัญหาการเกิดมลพิษในชุมชน จากสาเหตุขาดการจัดการขยะมูลฝอย การกำจัดวัชพืช ที่ดี เช่น การเผาทำลายขยะของเกษตรกร การเผาหน้าดินเพื่อกำจัดวัชพืชและเตรียมดินเพาะปลูก การใช้ฟืนจากต้นไม้ในสวนในการหุงต้ม จนเกิดมลภาวะทางกลิ่นและอากาศ ทั้งยังเป็นการทำลายหน้าดินอีกด้วย รวมไปถึงปัญหาจากการใช้สารเคมีในการฉีดพ่นป้องกันและกำจัดศัตรูพืช การใช้ปุ๋ยเคมี โดยที่ไม่มีการศึกษาวิเคราะห์สภาพดิน ทำให้เกิดปัญหาสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อมทั่วไป ในกระบวนการอบรม ผู้เข้ารับการอบรม ยังได้แลกเปลี่ยนกันถึงปัญหาค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ปัญหาการเกิดมลพิษในชุมชน ปัญหาการขาดความรู้และเทคโนโลยีที่เหมาะสม ว่าส่งผลกระทบต่อครอบครัว และต่อชุมชนสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง และเรียนรู้แนวทางการประดิษฐ์และใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งในส่วนของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้มีตัวอย่างของนวัตกรรมเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก ที่มีการประดิษฐ์ คิดค้น และมีการทดลองนำไปใช้งานพบว่ามีประสิทธิภาพจริง รวมแล้วกว่า 20 รายการ เช่น เตาเผาถ่าน เตาเผาขยะไร้ควัน เครื่องเผากระบอกข้าวหลาม เครื่องบดย่อยกิ่งไม้ เครื่องผสมดินปุ๋ย บ่อหมักก๊าซชีวภาพ ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เตาอังโล่ชีวมวล เตาปิ้งย่าง ไร้ควัน ไปโอแก๊ส จักรยานสูบน้ำ เป็นต้น นอกจากนี้ สมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้มีการศึกษาดูงานด้านการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก ในชุมชนต่าง ๆ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดแรงบันดาลใจของสมาชิก ให้เห็นความ

เป็นไปได้ในการดำเนินกิจกรรมการพัฒนาในชุมชนของตนเอง โดยเทียบเคียงกับทุนทางสังคมและทุนทางทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในชุมชน ทั้งนี้ ในการศึกษาดูงาน ได้เน้นการศึกษาดูงานจากแหล่งเรียนรู้ในด้านเศรษฐกิจพอเพียง และเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ร่วมกับผู้นำชุมชนและประธานศูนย์เรียนรู้อื่น ๆ ในชุมชน ทั้งแหล่งเรียนรู้ที่จัดตั้งโดยหน่วยงานภาครัฐ และศูนย์การเรียนรู้ของชุมชนในพื้นที่ต่าง ๆ เช่น ศูนย์การเรียนรู้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริฯ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ กลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรบ้านป่าไผ่ อำเภอดอยสะเก็ด กลุ่มปุ๋ยอินทรีย์บ้านเม็ด อำเภอดอยสะเก็ด ทำให้สมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ผู้นำชุมชน ที่เดินทางไปศึกษาเรียนรู้ ได้มีการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ แนวคิด หลักการที่ได้เรียนรู้ วิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็ง ถอดบทเรียน และหารือกันถึงแนวทางความเป็นไปได้ ในการนำมาประยุกต์ใช้และพัฒนาต่อเนื่อง ในชุมชนบ้านโทกเถื่อ จนนำไปสู่การพัฒนาศูนย์เรียนรู้ในชุมชนบ้านโทกเถื่อเกิดขึ้นถึง 5 ศูนย์ มาจนถึงปัจจุบัน โดยมีหน่วยงานภาครัฐในระดับตำบลและอำเภอให้ความสนใจเข้ามาสนับสนุนการดำเนินงานผลิตเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกและส่งมอบให้กับหน่วยงาน องค์กร บริษัทห้างร้าน หรือชุมชน ที่มีความต้องการนำไปใช้ สร้างรายได้ให้กับกลุ่มซึ่งศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ซึ่งในส่วนของเตาเผาถ่าน สำนักงานอำเภอดอยหล่อ ได้สนับสนุนงบประมาณในการผลิตเตาเผาถ่านเพื่อให้เกษตรกรได้นำไปใช้จำนวน 10 หลังคาเรือน และสมาชิกทั้ง 30 คน จะต้องมีส่วนร่วมกันคัดเลือกเกษตรกรที่มีเงื่อนไขตรงที่กำหนด และได้ใช้ประโยชน์จากเตาเผาถ่านที่กระจายไปในแต่ละจุดของหมู่บ้านได้

ในการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือกทุกรายการ ประธานศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้มีการติดตามตรวจเยี่ยมผลจากการนำไปใช้ พร้อมทั้งให้คำปรึกษา แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นระยะ โดยในกรณีของเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร ได้มีการติดตามผลการใช้ทั้ง 10 ครอบครั้ว และสมาชิกจะมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ วิธีการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ การหาแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดปัญหา ประธานศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก และแกนนำเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่ม ได้ร่วมกันไปเยี่ยมเยือนสมาชิกอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตาม และแนะนำแนวทางแก้ไข ปัญหา ครอบครั้วที่เป็นสมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ที่ไม่ได้รับเตาเผาถ่าน ก็สามารถมาใช้ประโยชน์โดยการตัดไม้มาส่งเอง โดยที่เจ้าของเตา 10 ครอบครั้ว จะไม่เอาถ่าน เพราะได้ผลผลิตอื่นคือน้ำส้มควันไม้ ที่มีมูลค่าสูงมากกว่าถ่าน ทั้งนี้ เจ้าของเตา จะคอยดูแลกำกับ ควบคุมการเผา เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้ถ่านตามปริมาณและคุณภาพที่ต้องการ

ข้อมูลและผลการดำเนินงานของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้ถูกนำเสนอข้อมูลในเวทีประชุมของชุมชน หรือเวทีการจัดทำแผนแม่บทชุมชน ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลสถานการณ์ปัญหา ด้านการใช้พลังงานของชุมชน ปัญหาการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมที่ก่อให้เกิดมลภาวะในชุมชน และการนำเสนอเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกสู่ชุมชน

2. ผลการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือก

การจัดกระบวนการเรียนรู้ในเรื่องการใช้เตาเผาถ่าน รวมไปถึงเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกอื่น ๆ ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ได้มีส่วนสำคัญในการนำไปสู่การพึ่งตนเองของเกษตรกรในชุมชนบ้านโทกเถื่อ ในด้านพลังงานทางเลือก เนื่องจากได้สร้างความเปลี่ยนแปลงแบบองค์รวมอย่างยั่งยืน เนื่องจากได้สร้างความเปลี่ยนแปลงด้านทัศนคติ วิถีคิด ให้เกิดความตระหนักในสถานการณ์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานในชุมชน เกิดความตระหนักต่อความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในชีวิตประจำวัน หรือในการทำการเกษตร วิถีคิดในการวางแผนชีวิต การจัดการตนเอง การจัดการและวางแผนการเงิน แผนการเกษตร ของตนเอง ผ่านการอบรมให้ความรู้โดยตรง และการศึกษาดูงานด้านพลังงานทางเลือกจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เพราะวิธีการหลักที่ใช้คือการสนับสนุนให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากข้อมูลจริง เช่น ข้อมูลจากบัญชีครัวเรือน จากประสบการณ์ในการปฏิบัติแล้วได้ผลจริง นำมาสู่การวิเคราะห์ ทำให้เกิดความน่าเชื่อถือ และเห็นปัญหาและแนวทางแก้ไขร่วมกันอย่างชัดเจน เมื่อวิถีคิดเปลี่ยน เปิดความตระหนักในปัญหาก็นำไปสู่การพัฒนาความรู้ และทักษะ ที่เกิดจากการอบรมให้ความรู้โดยตรงของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก และการศึกษาดูงาน รวมถึงการนำเทคโนโลยีไปปฏิบัติจริง เป็นลักษณะของการเรียนรู้ที่ได้ใช้จริง คือเรียนรู้ควบคู่ไปกับการปฏิบัติ ทำให้สมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ที่นำเทคโนโลยีเตาเผาถ่าน หรือเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกอื่น ๆ ไปใช้ เกิดความรู้ และทักษะ แม้กระทั่งการดูแลรักษา ซ่อมแซม เมื่อชำรุดเสียหายได้

สามารถสรุปความเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยีทางเลือกได้ 4 ประเด็นหลัก คือ

ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ จากการสำรวจข้อมูลค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในครอบครัวของสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกทั้ง 30 ครอบครัว ทำให้ได้ข้อสรุปว่า ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในครอบครัวของสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกลดลงมาก โดยเฉพาะครอบครัวของสมาชิกศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ที่ได้รับมอบเตาเผาถ่าน ไปใช้ในครัวเรือน ส่วนใหญ่ค่าใช้จ่ายที่ลดลงเป็นค่าเชื้อเพลิง แต่ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานส่วนอื่น คือ ค่าน้ำมันรถ และค่าไฟฟ้า ยังไม่ลดมากนัก เนื่องจากยังไม่มีเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก ที่จะช่วยลดการใช้ น้ำมันรถและไฟฟ้าได้โดยตรง มีการส่งเสริมการออมเงินในชุมชน โดยการเข้าร่วมเป็นสมาชิกกองทุนต่าง ๆ และไม่มีครัวเรือนตก

เกณฑ์ จปฐ. ด้านรายได้เลย ในด้านการจัดสวัสดิการชุมชน มีการบริหารจัดการกองทุนต่างๆ ในรูปแบบสวัสดิการแก่สมาชิก

ผลกระทบด้านสังคม การจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก และการดำเนินกิจกรรมร่วมกันของกลุ่ม ได้มีส่วนอย่างมากในการสร้างความสามัคคีให้เกิดขึ้นในกลุ่ม เพราะได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การมีกิจกรรมร่วมกัน และได้รับผลประโยชน์ร่วมกัน เช่น เตาเผาถ่าน เครื่องย่อยสลายใบไม้เป็นปุ๋ยหมัก ซึ่งเกษตรกรสามารถยืมหมุนเวียนกันไปใช้ได้ และกลุ่มยังมีกิจกรรมในรูปแบบอื่น ๆ ร่วมกันกับชุมชน เช่น การจับรางวัลของขวัญร่วมกับชุมชนทุกวันสิ้นปี กิจกรรมทางศาสนา และกิจกรรมการพัฒนาชุมชนในโอกาสวันสำคัญต่างๆ เป็นต้น และจากการที่บ้านโทกเสื่อ เป็นแหล่งเรียนรู้ศึกษาดูงาน ของหน่วยงานภาครัฐ องค์กรเอกชน และชุมชนต่าง ๆ เกี่ยวกับการดำเนินการพัฒนาตามแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง ได้ทำให้ชุมชนกลายเป็นที่รู้จักของสังคมในวงกว้าง เป็นโอกาสให้ผู้นำชุมชน ประธานศูนย์เรียนรู้ และคณะกรรมการศูนย์ ตลอดจนประชาชนชาวบ้าน ได้พัฒนาทักษะในการเป็นวิทยากร การให้ความรู้ แนวคิด และเสริมกำลังใจให้ผู้ที่มาศึกษาดูงาน ก็ถือว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้คนในชุมชนอยากจะพัฒนามาตรฐานของการดำเนินงาน ในกิจกรรมและ โครงการต่าง ๆ ให้ดีขึ้น หรือให้บรรลุเป้าหมายของการพึ่งตนเองอย่างแท้จริง

ผลกระทบด้านสุขภาพ ทุกผลิตภัณฑ์ที่เป็นเทคโนโลยีของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก ที่มีการประดิษฐ์ คิดค้น และมีการนำไปใช้ ล้วนเป็นนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อการนำไปใช้เพื่อลด หรือช่วยประหยัดพลังงาน ถือเป็นการช่วยลดปัญหาด้านพลังงานและปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ร้ายแรง เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ส่งผลดีต่อสุขภาพของผู้ใช้และประชาชนในชุมชนทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น เตาเผาถ่าน ที่สร้างมลภาวะทางอากาศที่น้อยกว่าการเผาถ่านแบบดั้งเดิม เตาเผาขยะ ไร้ควัน เน้นการลดปริมาณควันที่เกิดจากการเผาขยะอันก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศ ทั้งยังช่วยกำจัดขยะที่จะก่อให้เกิดปฏิกูล หรือทำลายสิ่งแวดล้อมในชุมชน เครื่องผสมดินปุ๋ย ช่วยลดแรงงานในการทำดินปลูก หรือปุ๋ยอินทรีย์ ให้เกษตรกรสามารถลดการใช้สารเคมีในไร่นา จากการที่ผลิตปุ๋ยไว้ใช้เอง เพราะโดยมากที่เกษตรกรต้องซื้อปุ๋ยเคมีมาใช้ เพราะต้องการความรวดเร็วและความสะดวก แต่เมื่อมีเครื่องมือนี้ ก็ทำให้สามารถผลิตปุ๋ยได้ปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการ เตาแก๊สชีววมวลลดมลภาวะที่เกิดจากของเสียจากมูลสัตว์ ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้ในการอบเมล็ดพันธุ์พืช อบสมุนไพร หรืออบผลผลิตทางการเกษตร อบอาหารเนื้อ ปลา พืช ผักและผลไม้ เพื่อการเก็บรักษาที่ยาวนาน ป้องกันแมลง ฝุ่นละออง เชื้อจุลินทรีย์ แมลงวันตอมเป็นพาหะนำเชื้อโรค และทำให้เกิดหนอนขึ้นได้ ทำให้อาหารที่ได้จากการตากแห้ง มีความสะอาดถูกหลักอนามัย เมื่อฝนตกหรืออากาศเย็น การตากอาจมีปัญหาเรื่องเชื้อรา เป็นเหตุให้เก็บไว้ได้ไม่นาน ทำให้ผู้บริโภคอาจเจ็บป่วยได้

เตาปิ้งย่างไร้ควัน มีการผลิตและออกแบบให้บรรจุถ่านด้านซ้ายและขวา พร้อมฝาปิด ซึ่งช่วยให้เนื้อสุกรวดเร็ว สุกพร้อมกัน ไม่ไหม้เกรียม ไม่เกิดควันหรือประกายไฟ จากน้ำมันสัตว์ที่หยดลงไปจากการปิ้งย่างแบบเตาทั่วไป จึงช่วยลดความเสี่ยงจากสารที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็งจากการปิ้งย่างรมควัน จักรยานสูบน้ำ ได้มีการออกแบบที่ผสมผสานให้เป็นการออกกำลังกายไปด้วย และพลังงานที่ใช้ในการออกกำลังกายก็ใช้ทางการเกษตร ทำให้เกษตรกรประหยัดน้ำมัน และจักรยานออกกำลังกายเป็นผลิตภัณฑ์ที่พบเห็นได้ทั่วไป ตามสวนสาธารณะต่าง ๆ ที่มีการออกแบบให้เหมาะกับผู้ใช้งานมากขึ้น

ผลกระทบด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีพลังงานทางเลือกเหล่านี้ ได้เป็นที่ประจักษ์ชัดว่าช่วยลดมลภาวะที่เกิดขึ้นในชุมชนทั้งทางตรงและทางอ้อม และมีการนำไปใช้ในชุมชนบ้านโทกเสื่อ รวมถึงชุมชนอื่น ๆ ใกล้เคียง ในการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือกคือเตาเผาถ่าน ได้สร้างผลกระทบที่ดีกับสิ่งแวดล้อมในทางอ้อมที่สำคัญ คือ การได้น้ำส้มควันไม้ (Wood Vinegar) ซึ่งสามารถนำไปใช้กับพืชผลการเกษตรและใช้ประโยชน์อื่น ๆ ในชุมชนบ้านโทกเสื่ออย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในกลุ่มเกษตรกรสมาชิกของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก เช่น ใช้ราดทำลายปลวกและมด ใช้ฉีดพ่นถังขยะเพื่อป้องกันกลิ่นและแมลงวัน ใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ ดับกลิ่นในห้องครัว และบริเวณชั้นและ ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงในดิน ป้องกันโรครากเน่าจากเชื้อรา ไล่เดือนฝอย ใช้ป้องกันและขับไล่แมลง ลดปริมาณการใช้สารเคมีให้น้อยลง ใช้แทนเป็นปุ๋ยเคมีคุณภาพสูง ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืช ช่วยติดดอกผลดก ช่วยเพิ่มผลผลิต ลดโรคพืช เชื้อรา แผลเน่า ฟันฟูดินเสื่อม เมื่อใช้ร่วมกับสารเคมี เช่น ยาคุมฆ่าหญ้า ฮอร์โมน ยาฆ่าแมลง ฯลฯ ก็สามารถลดปริมาณการใช้สารเคมีลงได้ครึ่งหนึ่ง

อภิปรายผลการวิจัย

บ้านโทกเสื่อ เป็นหมู่บ้านที่เกิดจากการจัดสรรที่ดิน มีความหลากหลายของประชากรที่อพยพเข้ามาพักอาศัย และมีปัญหาที่สำคัญคือภัยแล้ง รวมถึงการใช้เทคโนโลยีพลังงานและเทคโนโลยีการเกษตรที่ไม่เหมาะสม แต่ด้วยความร่วมมือของผู้นำชุมชน ได้เน้นการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการพัฒนา ด้วยการเก็บข้อมูลบัญชีครัวเรือน วิเคราะห์ และทำแผนแม่บทชุมชน ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในกระบวนการพัฒนาตามแนวทางของเศรษฐกิจพอเพียง ด้วยการสนับสนุนของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ธ.ก.ส.อำเภอค้อยหล่อ ธ.ก.ส.จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานพัฒนาชุมชนอำเภอค้อยหล่อ ทำให้มีหลักการในการดำเนินชีวิตที่มีระเบียบแบบแผน จนสามารถพึ่งพาตนเองได้ มีจิตอาสาในการพัฒนาชุมชนของตนเอง

ศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก เป็นหนึ่งในห้าศูนย์เรียนรู้เพื่อนำไปสู่เป้าหมายเดียวกันของชุมชนคือการพึ่งตนเองตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง มีการเตรียมความพร้อมของชุมชนให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านกระบวนการจัดทำบัญชีครัวเรือน การจัดทำแผนแม่บทชุมชน วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก มี 5 รูปแบบ คือ การจัดอบรมให้ความรู้ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป การศึกษาดูงานด้านเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก การลงมือปฏิบัติของสมาชิกศูนย์เรียนรู้ การติดตามตรวจเยี่ยมและแลกเปลี่ยนประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติของกลุ่มสมาชิก และการนำเสนอข้อมูลในเวทีประชุมของชุมชน ทั้งหมดล้วนมีความสอดคล้องกับหลักการสำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้ผู้ใหญ่ (Andragogy) ที่ถือว่า “ครู” เป็นผู้ช่วยให้ผู้ใหญ่เกิดการเรียนรู้ในกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ รวมไปถึงทักษะ พฤติกรรม ค่านิยม และทัศนคติ ซึ่งครูจะไม่สอนผู้ใหญ่โดยตรงในสิ่งต่าง ๆ แต่ครูจะช่วยเหลือให้ผู้ใหญ่เรียนรู้และดลใจเอง ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และถือว่า ประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นหัวใจสำคัญสำหรับการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง โดยมี ผู้สอนเป็นผู้คอยสนับสนุนและช่วยเหลือเท่านั้น มีการจัดบรรยากาศและกิจกรรมการเรียนรู้การสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้ใหญ่ (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2555) ซึ่ง “ครู” ในที่นี้ สามารถเทียบเคียงได้กับ ปราชญ์ชาวบ้าน ซึ่งประธานและวิทยากรของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกบ้านโทกเสื่อ ได้ใช้หลักการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันควบคู่ไปกับการพัฒนา ซึ่งสมาชิกหรือผู้ร่วมเรียนรู้ ต่างมีความต้องการ ใฝ่รู้ด้วยตนเองเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านพลังงานและเทคโนโลยีที่ใช้ในการเกษตร มีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ที่นำมาแบ่งปัน ภายใต้บรรยากาศการเรียนรู้ที่ไม่เป็นทางการ เพราะเป็นห้องเรียนแบบเปิด ในศูนย์เรียนรู้ และในไร่ในสวนของเกษตรกรแต่ละคน

การเรียนรู้ควบคู่ไปกับการปฏิบัติหรือการพัฒนา จึงเป็นหัวใจสำคัญของความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ ๆ ไปสู่ชุมชน สอดคล้องกับงานวิจัยของพัทมน เอี่ยมสุวงศ์ และคณะ (2553) ที่ได้ศึกษาแนวทางการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มเศรษฐกิจพอเพียง ตำบลป่าสัก อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน โดยนำเทคนิคการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR: Participation action research) มาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ วางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน เรียนรู้วิเคราะห์ตนเอง กำหนดบทบาทหน้าที่ วิเคราะห์และอบรมพัฒนาศักยภาพของกลุ่ม จัดเวทีสัญจร จนประสบผลสำเร็จมีการจัดกิจกรรมรูปธรรม กลุ่มมีความรู้และมีศักยภาพมากขึ้น มีรายได้เพิ่ม มีทักษะการแก้ไขปัญหาพร้อมกันและพึ่งพากันเองในระดับกลุ่ม เนื่องจากสมาชิกกลุ่ม ได้มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดเห็น วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ ทางเลือกของการแก้ไขปัญหาพร้อมกัน เป็นกระบวนการคิด-ทำ-ทบทวนวิเคราะห์-ทำ เป็นวงจรพัฒนา

ในชุมชนบ้านโทกเสื่อ การพัฒนาพลังงานทดแทนด้วยไบโogas เพื่อใช้ผลิตก๊าซเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้มใช้ในครัวเรือน มีข้อจำกัดเนื่องจากขาดวัตถุดิบ เพราะชาวบ้านโทกเสื่อไม่ได้มีการเลี้ยงสัตว์คือ สุกร ที่จะได้มูลสัตว์มาเป็นวัตถุดิบในการผลิตมากนัก เมื่อพิจารณาจากความเป็นจริง จึงต้องมีการส่งเสริมให้ใช้เทคโนโลยีอื่น คือ เตาเผาถ่าน ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ เตาชิวมวล เป็นต้น ซึ่งผลผลิตที่เกิดขึ้นของการใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ ได้พิสูจน์ให้เห็นแล้วว่าใช้ได้ผลจริง ยิ่งหากมีการสนับสนุนอย่างจริงจังในระดับมหภาค ก็จะทำให้เกิดผลความเปลี่ยนแปลงหลายด้าน เช่น ข้อเสนอของลม เปลี่ยนทิศ (จาก <https://www.thairath.co.th/content/1348998>) ที่ได้นำเสนอตัวอย่างที่ดีของรัฐกรณาฏกะ ประเทศอินเดีย ที่สามารถผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนคือพลังงานจากแสงแดด พลังงานลม และน้ำมาใช้ และบทความทางวิชาการของประสาท มีแต้ม ที่นำเสนอแนวคิดการเปลี่ยนหลังคาบ้านให้เป็นธนาคาร โดยการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (จาก <https://mgronline.com/daily/detail>) ที่จะทำให้ประชาชนพึ่งตนเองได้ดีกว่าใช้นโยบายประชานิยม ซึ่งต้องการสนับสนุนเชิงนโยบาย ในระดับประเทศ แต่ในระดับชุมชนผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อเกษตรกรและชุมชนบ้านโทกเสื่อ ในด้านเศรษฐกิจ สังคม สุขภาพ และทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ไม่ได้เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกเท่านั้น แต่เป็นขบวนการของการพัฒนาไปพร้อมกันทั้งชุมชน ของศูนย์เรียนรู้ที่มีอยู่ 5 ศูนย์เรียนรู้ในชุมชนบ้านโทกเสื่อ เมื่อมีทรัพยากรหรืองบประมาณการส่งเสริมจากหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ ผู้นำชุมชนหรือผู้นำศูนย์เรียนรู้ทุกแห่ง จะเน้นการเตรียมความพร้อมของชุมชนก่อน เพราะบ้านโทกเสื่อเองก็มีบทเรียนที่ประสบความสำเร็จจากการดำเนินงานตามโครงการพัฒนาของรัฐ หลายโครงการที่แม้จะมีงบประมาณมาก แต่ก็ต้องยุติไป เช่นเดียวกับการส่งเสริมการผลิตบ่อก๊าซชีวภาพ เพื่อความมั่นคงด้านพลังงานในพื้นที่ชุมชน (สุชน ดั่งทวิวิวัฒน์ และคณะ, 2552) ในพื้นที่อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ ถือเป็นบทเรียนตัวอย่างที่สะท้อนเรื่องนี้ เพราะขาดการเตรียมความพร้อมหรือความยินยอมพร้อมใจของสมาชิกในครัวเรือน ขาดความรู้ และขาดการติดตามสนับสนุนที่ดีพอ มุ่งเป้าหมายเชิงปริมาณมากกว่าคุณภาพและความยั่งยืน หน่วยงานจะประสานกับผู้นำชุมชน เพื่อคัดเลือกกลุ่มคนสมาชิกที่จะเป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่ดำเนินกิจกรรมตามแผนที่หน่วยงานได้ออกแบบไว้ และสนับสนุนงบประมาณรวมถึงวัสดุอุปกรณ์ โดยคาดหวังว่าจะเกิดการขยายผลต่อไปในวงกว้าง แต่เนื่องจากเป็นโครงการระยะสั้น และไม่ให้ความสำคัญกับกระบวนการสร้างการเรียนรู้ ติดตามผลกระทบด้านต่าง ๆ ของครอบครัวและชุมชน เช่น การเมือง วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม วิถีชีวิต ฯลฯ ที่เป็นเงื่อนไขของกระบวนการพัฒนาที่เกิดขึ้นในชุมชน โครงการจึงหยุดชะงัก สูญเสียงบประมาณไป แต่ภายหลัง เมื่อชุมชนได้รับบทเรียนและมีการเรียนรู้แก้ไขปัญหา ร่วมกัน จนทำให้โครงการประสบความสำเร็จในที่สุด การสร้างรูปธรรมในการขับเคลื่อนของภาค

ประชาชนจึงถือเป็นสิ่งสำคัญ เมื่อกระบวนการเรียนรู้ คือหัวใจของการพัฒนา ดังนั้น การพัฒนาชุมชน ควรให้ความสำคัญยิ่งกับกระบวนการเรียนรู้ของชุมชน ให้เกิดความเข้าใจ ตระหนัก และเพิ่มขีดความสามารถในการจัดการกับปัญหา โดยการเรียนรู้และปฏิบัติไปพร้อมกัน มีทักษะและเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งเป็นการสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มหรือชุมชนนั่นเอง ให้เกิดการพึ่งพาคนภายนอกให้น้อยลง และจัดการปัญหาในชุมชนด้วยตนเองให้มากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะต่อการพัฒนา

1. ควรมีการเก็บข้อมูลการทำบัญชีครัวเรือน ในส่วนของค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน หรือข้อมูลผลจากการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก อย่างต่อเนื่อง อันจะทำให้เกิดการเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงหรือผลที่เกิดขึ้นเป็นรูปธรรมชัดเจน เพื่อนำไปใช้เป็นฐานในการจัดทำแผนแม่บทชุมชน การจัดทำข้อเสนอโครงการพัฒนาต่างๆ และนำไปสู่การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในเวทีระดับชุมชน หรือกับผู้ที่มาศึกษาดูงาน ซึ่งจะสร้างความน่าเชื่อถือ และเห็นผลความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ชัดเจนมากขึ้น
2. ควรมีการปรับปรุงและพัฒนาศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก โดยมีการจัดทำสื่อที่หลากหลาย ทั้งภาพ โปสเตอร์ นิทรรศการ วนิดล หรือสื่อวีดิทัศน์ รวมถึงการปรับปรุงภูมิทัศน์ พื้นที่ในการประชุมแลกเปลี่ยน ทำกิจกรรมสาธิต เพื่อให้มีความพร้อมกับการเป็นศูนย์เรียนรู้ของชุมชนอย่างแท้จริง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนรู้ ได้เรียนรู้ทั้งจากการฟัง การพูดแลกเปลี่ยน การได้เห็นของจริง และการได้ทดลองปฏิบัติ

ข้อเสนอแนะต่อการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาวิจัย โดยทำงานร่วมกับหน่วยงานภายนอก สถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัย ที่จะช่วยคิดค้นและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกที่มีอยู่ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถใช้งานได้ในระยะยาว มีความคุ้มทุน และลดปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้นทางสิ่งแวดล้อม และสุขภาพให้มากที่สุด ที่เป็นเทคโนโลยีขนาดที่ใช้ในระดับชุมชน และสามารถพัฒนาขยายผลให้เกิดขึ้นในระดับประเทศ
2. ควรมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกใหม่ ที่ตอบสนองความต้องการของชุมชนได้มากขึ้น เช่น เทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อลดการใช้ไฟฟ้า น้ำมัน โดยสามารถผลิตขึ้นใช้เองได้ในชุมชน และใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในชุมชน หรือพลังงานจากธรรมชาติ เช่น พลังงานจากแสงแดด พลังงานจากลม หรือพลังงานจากน้ำ

ข้อเสนอแนะทางนโยบาย

1. หน่วยงานภาครัฐ องค์กรเอกชน หรือองค์กรธุรกิจ ควรให้ความสำคัญกับการสนับสนุนความเข้มแข็งของชุมชน โดยสนับสนุนวิชาการ งบประมาณ และการปรับโครงสร้างพื้นฐาน ในการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก เพื่อใช้ในชุมชนและนำไปสู่การพึ่งพาตนเองได้ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชนในกระบวนการพัฒนา และควรมีการผลักดันการส่งเสริมพลังงานทางเลือก ให้เป็นนโยบายระดับประเทศ

2. ควรบรรจุแผนการพัฒนาและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีพลังงานทางเลือกในชุมชน เข้าไปในแผนขององค์กรปกครองท้องถิ่น สำนักงานอำเภอ สำนักงานพัฒนาจังหวัด และมีกลไกในการสนับสนุน กำกับติดตาม ให้เกิดการปฏิบัติจริง





บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2545). **ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- กระทรวงพลังงาน. (2558). **รายงานประจำปี 2558**. ค้นเมื่อ 22 สิงหาคม 2560, จาก <http://www.energy.go.th/2015/>
- แกรี สติกซ์ และคณะ. (2550). **ทางเลือกพลังงานเพื่อดับโลกร้อน Energy's Future Beyond Carbon**. กรุงเทพฯ: วิวิซซ์.
- จิตติ มงคลชัยอรัญญา และคณะ. (2558). **แบไต๋ไปโอท็อป: บทเรียนจากชุมชน กรณีศึกษา การพึ่งตนเองด้านพลังงานของชุมชนในจังหวัดกระบี่**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์: แอด ปอ.ดี จำกัด.
- ชาย โพธิ์ลีตา. (2556). **ศาสตร์และศิลป์แห่งการวิจัยเชิงคุณภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้ง.
- ทวิช บุญธีรศรีมี และคณะ. (2551). **เอกสารประกอบการเรียนรู้ วิชาการเทียบวิจัยทางสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ: เจริญวิทย์การพิมพ์.
- นภาพรณ ะหวานนท์ และคณะ. (2550). **ดัชนีความเข้มแข็งของชุมชน: ความกลมกลืนระหว่าง ทฤษฎีฐานรากกับข้อมูลเชิงประจักษ์**. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ประเวศ วะสี. (2548). **การจัดการความรู้: กระบวนการปลดปล่อยมนุษย์สู่ศักยภาพ เสรีภาพ และความสุข**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม.
- ประสาธน์ มิแต้ม. (2560). **ร่วมสร้างนโยบาย “เปลี่ยนหลังคาบ้านเป็นธนาคาร” ผลตอบแทนสูงกว่า เกิน 4 เท่า**. ค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2561, จาก <https://mgronline.com/daily/detail/9600000114351>
- ปิยะ ศักดิ์เจริญ. (2558). **ทฤษฎีการเรียนรู้ผู้ใหญ่และแนวคิดการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง: กระบวนการเรียนรู้เพื่อการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต**. บทความวิชาการ วารสารพยาบาลทหารบก ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 (ม.ค. - เม.ย. 2558)
- พัทธรณ เอี่ยมสุรางค์ และคณะ. (2553). **แนวทางการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มเศรษฐกิจพอเพียง ตำบลป่าสัก อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน**. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ลม เปลี่ยนทิศ. (2560, 30 ตุลาคม) **ไฟฟ้า 24 ชั่วโมงจากแสงอาทิตย์**. หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ, หน้า 5

- ลมเปลี่ยนทิศ. (2561). แปลงนาเป็นโรงไฟฟ้า. ค้นเมื่อ 11 สิงหาคม 2561, จาก <https://www.thairath.co.th/content/1348998>
- วิศิษฐ์ วัชวิญญู. (2548). มณฑลแห่งพลัง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สวนเงินมีนา.
- สุชน ตั้งทวีวัฒน์ และคณะ. (2552). การผลิตก๊าซชีวภาพเป็นแหล่งพลังงานทดแทนเพื่อแสงสว่างและความร้อนของครัวเรือนในชุมชน. เอกสารรายงานผลการวิจัย. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุชน ตั้งทวีวัฒน์ และคณะ. (2558). โครงการผลิตก๊าซชีวภาพเป็นแหล่งพลังงานทดแทนสำหรับครัวเรือนในชุมชน. เอกสารรายงานการวิจัย. สำนักส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุนิสา แพรภัทรประสิทธิ์. (2560). คำถาม เครื่องมือของการเรียนรู้ของผู้ใหญ่. ค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2560, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/258875>.
- สุวัฒน์ วัฒนวงศ์. (2555). จิตวิทยาเพื่อการฝึกอบรมผู้ใหญ่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- เสรี พงศ์พิศ. (2553). ร้อยคำที่ควรรู้. กรุงเทพฯ: เจริญวิทย์การพิมพ์.
- เสรี พงศ์พิศ. (2555). เครื่องข่าย: ยุทธวิธีเพื่อประชาคมเข้มแข็ง ชุมชนเข้มแข็ง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เจริญวิทย์การพิมพ์.
- เสรี พงศ์พิศ และคณะ. (2545). แผนแม่บทชุมชน ประชาพิจัยและพัฒนา = People Research and Development (PR&D). กรุงเทพฯ: ภูมิปัญญาไท.
- อรทัย ศักดิ์สูง. (2543). การวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างทฤษฎี แอนดราโกจี (Andragogy) ของมัลคอล์ม โนลส์ กับวิธีการสอนในหลักสูตรผู้บริหารสถานศึกษาระดับสูง ของสถาบัน พัฒนาผู้บริหารการศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษานอกโรงเรียน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาชญญา รัตนอุบล. (2551). พัฒนาการการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมสำหรับผู้ใหญ่. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



ภาคผนวก ก

แบบสำรวจ

งานวิจัยเรื่อง กระบวนการเรียนรู้สู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือกของชุมชนบ้าน โทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่

คำชี้แจง

แบบสำรวจนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบความคิดเห็นของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง หรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมของศูนย์เรียนรู้ด้านพลังงานของชุมชนบ้าน โทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อศึกษาวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ และผลที่เกิดขึ้นต่อชุมชน ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกของชุมชน

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ จะใช้ในการวิเคราะห์ สรุป สำหรับการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “กระบวนการเรียนรู้สู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือกของชุมชนบ้าน โทกเสื่อ ตำบลคอยหล่อ อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่” ตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาท้องถิ่นแบบบูรณาการ บัณฑิตศึกษา สถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน โดยผู้วิจัย จะไม่มีการเปิดเผยหรือระบุชื่อของผู้ให้ข้อมูล และจะใช้ข้อมูลสำหรับการเขียนรายงานวิทยานิพนธ์เท่านั้น

ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ..... นามสกุล.....
 เพศ () ชาย () หญิง อายุ.....ปี เรียนจบการศึกษา ในระดับ.....
 ภูมิลำเนาปัจจุบัน.....
 สมาชิกในครอบครัว.....คน อาชีพหลัก.....
 อาชีพรอง..... รายได้..... บาท/ เดือน

ข้อมูลด้านการใช้พลังงานในชุมชน

- ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในครอบครัวของท่าน ก่อน ใช้เตาเผาถ่าน

ค่าไฟฟ้า	.....	บาท/ เดือน
ค่าเชื้อเพลิง (แก๊สหุงต้ม/ฟืน)	.....	บาท/ เดือน
อื่นๆ (ระบุ.....)	.....	บาท/ เดือน
- ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในครอบครัวของท่าน หลัง ใช้เตาเผาถ่าน

ค่าไฟฟ้า	.....	บาท/ เดือน
ค่าเชื้อเพลิง (แก๊สหุงต้ม/ฟืน)	.....	บาท/ เดือน

- อื่นๆ (ระบุ.....) บาท/ เดือน
- 3) มีปัญหาเกี่ยวกับมลภาวะเป็นพิษต่อท่านและครอบครัวจากการใช้พลังงานหรือไม่
.....
- 4) ท่านคิดว่าการใช้พลังงานทางเลือกมีความสำคัญอย่างไร
.....
- 5) ปัจจุบัน ครอบครัวของท่าน ได้ใช้พลังงานทางเลือกเหล่านี้หรือไม่
- ก) เตาเผาถ่าน ความถี่และปริมาณการใช้ต่อเดือน.....
- ข) ตู้อบพลังแสงอาทิตย์ ความถี่และปริมาณการใช้ต่อเดือน.....
- ค) เตาอัง โถชีวมวล ความถี่และปริมาณการใช้ต่อเดือน.....
- ง) อื่นๆ (ระบุ.....)
ความถี่และปริมาณการใช้ต่อเดือน.....

ขอขอบคุณทุกท่าน ที่ได้ให้ข้อมูลในการสำรวจครั้งนี้

นายมานิช พึ่งจะแยม
ผู้วิจัย



ภาคผนวก ข

แนวสัมภาษณ์

การจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้ฯ

- 1) แนวคิด หรือความรู้ที่ท่านได้รับ จากศูนย์เรียนรู้ด้านพลังงานทางเลือก บ้านโทกเสื่อ มีอะไรบ้าง มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้พลังงานของท่านอย่างไร

.....

.....

- 2) ท่านเคยได้ร่วมกิจกรรมของศูนย์เรียนรู้ด้านพลังงานทางเลือก บ้านโทกเสื่อหรือไม่ กิจกรรมที่ท่านเข้าร่วมคืออะไร บ่อยแค่ไหน

- การศึกษาดูงาน รายละเอียด.....
- การอบรม รายละเอียด.....
- การฝึกปฏิบัติ รายละเอียด.....
- การผลิต รายละเอียด.....
- การนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ รายละเอียด.....
- การร่วมเวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของกลุ่ม รายละเอียด.....
- การร่วมติดตามประเมินผล รายละเอียด.....
- อื่นๆ รายละเอียด.....

- 3) ท่านได้นำความรู้ และวิธีการที่ได้เรียนรู้ ไปสู่การปฏิบัติด้วยตนเองในครัวเรือนอย่างไรบ้าง

.....

.....

- 4) ท่านได้รับการติดตาม สนับสนุน ช่วยเหลือ จากศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก บ้านโทกเสื่อ ในรูปแบบต่างๆ เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกไปใช้อย่างไรบ้าง

.....

.....

ผลการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือก

ท่านคิดว่าการดำเนินงานของศูนย์เรียนรู้ฯ มีความสำเร็จในระดับครัวเรือนและชุมชน ในประเด็นต่อไปนี้อย่างไรบ้าง

- 1) ด้านเศรษฐกิจ
- 2) ด้านสังคม
- 3) ด้านสุขภาพ
- 4) ด้านทรัพยากร สิ่งแวดล้อม.....

ปัญหาหรืออุปสรรคในการดำเนินงานของศูนย์เรียนรู้ฯ มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะของท่าน ต่อการพัฒนาศูนย์เรียนรู้ฯ

.....

.....

.....



ภาคผนวก ค

แนวสังเกต

ดังนี้

แนวสังเกต ผู้วิจัยจะบันทึกเหตุการณ์หรือพฤติกรรม ที่เกี่ยวข้อง โดยมีประเด็นสังเกต

1. ปัญหา และความต้องการของสมาชิก และผู้นำเทคโนโลยีไปใช้
2. ความเปลี่ยนแปลงด้านทัศนคติ วิธีคิดของสมาชิก ในการใช้พลังงาน
3. ความรู้ และทักษะ ที่เพิ่มมากขึ้นของผู้ร่วมกิจกรรม
4. วิธีการนำเทคโนโลยีด้านพลังงานทางเลือกไปใช้
5. ผลที่เกิดขึ้นจากการนำเทคโนโลยีด้านพลังงานทางเลือกไปใช้ในด้านต่างๆ
6. ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น



ภาคผนวก ง

แนวสนทนากลุ่ม

แนวสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยจะเชิญผู้ให้ข้อมูลหลักประมาณ 7-10 คนมารวมเป็นกลุ่ม แล้วใช้คำถามหลัก เพื่อให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม ได้แสดงความคิดเห็น และอภิปรายร่วมกัน ตามความคิดเห็นและประสบการณ์จริงของผู้ร่วมสนทนา โดยมีประเด็นคำถามหลักในการสนทนากลุ่ม ดังนี้

1. ปัญหาและความต้องการด้านพลังงานในชุมชน
2. สถานการณ์การใช้พลังงานของชุมชน
3. วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกของชุมชน
4. ผลการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพึ่งตนเองด้านพลังงานทางเลือกของชุมชน



ภาคผนวก จ
ภาพประกอบการวิจัย



ภาพที่ 1 ศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือกบ้าน โทกเสือ



ภาพที่ 2 บรรยากาศการจัดกระบวนการเรียนรู้ในศูนย์และในชุมชน



ภาพที่ 3 เต้าเผาถ่าน



ภาพที่ 4 ถ่านและน้ำส้มควันไม้ที่ได้จากเตาเผาถ่าน

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของศูนย์เรียนรู้พลังงานทางเลือก



ภาพที่ 5 เครื่องเผากระบอกร้างไหม



ภาพที่ 6 เครื่องบดข่อยกิ่งไม้



ภาพที่ 7 เครื่องผสมดินปุ๋ย



ภาพที่ 8 เตาเผาขยะขนาด 3 ตัน



ภาพที่ 9 ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์



ภาพที่ 10 เตาแก๊สชีวมวล



ภาพที่ 11 การรับโล่และเกียรติบัตรด้านพลังงานทางเลือก



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายมานิช พึ่งจะเยี่ยม
NAME	Mr.Manoch Pungjayam
วัน เดือน ปีเกิด	4 มีนาคม 2506
ที่อยู่	บ้านเลขที่ 47 หมู่ 18 ตำบลคดยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่
เบอร์โทรศัพท์	089-9540416
E-MAIL	manoch0458@gmail.com
ประวัติการศึกษา	สถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน มหาวิทยาลัยชีวิต ปีการศึกษา 2554 วุฒิการศึกษา ปริญญาตรี สาขาสหวิทยาการเพื่อการ พัฒนาท้องถิ่น สถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน ปีการศึกษา 2554

