



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ รูปแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้า
จากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ

โดย
พิมพ์นภัส เอี่ยมสมบูรณ์

พฤษภาคม 2559

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ รูปแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้า
จากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ

พิมพ์นภัส เอี่ยมสมบูรณ์
สังกัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5680168

ชื่อโครงการ : รูปแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมี
บูรณาการ

ชื่อนักวิจัยและสถาบัน : พิมพนภัส เอี่ยมสมบุรณ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

อีเมล : pimnapat_i@rmutt.ac.th, pimnapat_rmutt@hotmail.co.th

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี 6 เดือน

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ปัญหาและอุปสรรคที่เกี่ยวข้อง แนวโน้มในอนาคต 2) เพื่อบูรณาการความรู้และเสริมสร้างศักยภาพของผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการ SHS ให้ยั่งยืน โดยมีมติการมีส่วนร่วมของชุมชนและกรอบชุมชนเป็นฐานของการดำเนินงาน และ 3) เพื่อเป็นการขยายผลจากรูปแบบการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแบบมีบูรณาการไปสู่การประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการวางแผนการจัดการ SHS ที่มีประสิทธิภาพ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ตัวแทนครัวเรือนผู้ได้รับการติดตั้งระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (SHS) จำนวน 97 ครัวเรือน ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจำนวน 12 ท่าน เก็บข้อมูลโดยการสำรวจประกอบกับการใช้แบบสัมภาษณ์ ประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบหาความสัมพันธ์ต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย วิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน และพัฒนาเป็นจำลองแบบปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ หรือ Analytic Hierarchy Process (AHP)

ผลการวิจัยพบว่า ชุมชนแม่สลองในขาดความเข้าใจในข้อจำกัดการใช้ไฟฟ้าจาก SHS และไม่ได้รับการดูแล/รักษา SHS จากหน่วยงานภาครัฐ มีอุปสรรคที่ขัดขวางการบริหารจัดการ SHS ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงด้านการเมืองและนโยบายระดับประเทศบ่อยครั้งทำให้การพัฒนาระบบพลังงานทดแทนไม่มีต่อเนื่อง ไม่มีบุคลากรสำหรับดูแล SHS และติดต่อร้านค้า/อุปกรณ์ SHS รวมถึงไม่มีงบประมาณในการซ่อมบำรุง SHS มีคุณลักษณะกลุ่มปัจจัยที่ความสัมพันธ์กับการบริหารจัดการ SHS มากที่สุด 5 ปัจจัย ได้แก่ 1) ด้านนโยบายและการบริการ ได้แก่ อบต. ควรมีฝ่ายที่รับผิดชอบด้านการจัดการ SHS 2) ด้านการเงิน ได้แก่ อบต. จัดสรรงบประมาณสนับสนุนการซ่อม/บำรุง SHS 3) ด้านบุคลากร ได้แก่ อบต. ควรมีบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจด้านการจัดการ SHS 4) ด้านวัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ หน่วยงานภาครัฐมีการสนับสนุน/จัดหา/ติดต่อบริษัทเอกชนที่มีความรู้ด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์

SHS ที่เสื่อมอายุ ด้านการบริหารจัดการ ได้แก่ ชุมชนมีตัวแทน/ผู้นำที่ทำหน้าที่สื่อสารภายในชุมชนเกี่ยวกับ SHS โดยพบว่า ปัจจัยด้านปัญหาการดูแล/รักษา SHS และปัจจัยด้านอายุของผู้ใช้ SHS ความสัมพันธ์ต่อความสัมพันธ์ของการบริหารจัดการ SHS ในชุมชน ทั้งนี้ผู้ให้ข้อมูลสำคัญแนะนำว่าชุมชนควรมีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการ SHS มากที่สุด ได้แก่ มีตัวแทน/ผู้นำมีความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการ SHS และมีตัวแทน/ผู้นำประสานงานกับ อบต. เมื่อ SHS มีปัญหา รองลงมาคือองค์การบริหารส่วนตำบลแม่สลองใน มีการสนับสนุนวัสดุ/อุปกรณ์และงบประมาณเพื่อการซ่อมบำรุง และรัฐบาลควรมีนโยบายสนับสนุนงบประมาณเพื่อการบริหารจัดการ SHS

แนวทางการวิจัยนี้สามารถประยุกต์ใช้เป็นแบบ (Model) ช่วยในการตัดสินใจการบริหารจัดการ SHS ในชุมชน ซึ่งขึ้นอยู่กับความคิดเห็นเลือกไปใช้ของผู้นำและชุมชน ๆ โดยสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามบริบททางสังคม ประเภทของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน และช่วงเวลาที่นำไปประยุกต์ใช้

คำหลัก : การจัดการพลังงานชุมชน, ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์, รูปแบบการบูรณาการ

Abstract

Project Code : MRG5680168

Project Title : Integrated Modeling of Community Management for Solar Home System

Investigator : Pimnapat Iemsomboon, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

E-mail Address : pimnapat_i@rmutt.ac.th, pimnapat_rmutt@hotmail.co.th

Project Period : 2 years 6 months

The objectives of this research are as follows: 1) To study the factors, problems, and weakness relating to the management of power generation by the solar home system (SHS) 2) To be able to deliver the knowledge from this study and to sustainably enhance the manpower working in the SHS management using community involvement and framework as a foundation and 3) To efficiently adapt the forms of SHS management with an integrated administration in this study with future SHS management plans.

The samples selected to be in this research are 97 households whose homes were equipped with the solar home systems (SHS) and 12 experts for important information. The data were collected by both observation and interview. The use of computer was to process the outcomes. The statistics variables used in this study were percentage, mean, and standard deviation. The factor analysis technique was used to find out the factors relating the sustainable management of SHS while the correlation analysis and multiple regression analysis-enter were utilized to analyze the factors which have a correlation with SHS sustainable management. Then, the factors were modeled by analytic hierarchy process (AHP).

The results show that Mae Sa long Nai community is lacked of understanding in the limitation of power consumption from SHS. Neither did they receive the SHS maintenance from the government sectors. The weakness of SHS management are the high frequency of political transformation and unstable policies. These factors cause the delay of the system development and the lack of manpower in SHS support and sales. Moreover, there is an inadequate budget for SHS maintenance. There are 5 main factors effecting the SHS management.

1) The policy and service: sub-district administrative organization (SAO) should be involved in terms of the policy and service management.

2) Finance: SAO should distribute budgets for the SHS maintenance to each community.

3) Personnel: There should be SHS management experts working with the SAO

4) Material: Government sectors should support, provide, and deal with a private sector which is able to provide SHS support services or product replacements after a long-term usage.

5) Management: Each community should have one representative for taking charge in an internal communication about SHS.

The study found that the factors relating SHS maintenance issue and the age of users have an effect on the success of the SHS management in a community. However, the suggestions given by one of the interviewees are that people in the community should be most responsible for the SHS management themselves. They should have a representative who is proficient in this area of management and another one to cooperate with the SAO. Also, when a problem occurs with the product, the SAO of Mae Sa Long Nai should provide materials and budget for maintenance while the government sector should provide a budget of such management.

This study can be utilized as a model for any further decision makings of SHS management in communities. It can be improvised according to the social context, the type of power generation from renewable energy one prefers to use, and the time period of application.

Key word : Community Energy Management, Integrated Modeling, Solar Home System

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยความกรุณาจาก ศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ ตั้งธรรม ที่ปรึกษาโครงการวิจัย นายปิยะเดช เชิงพิทักษ์กุล นายกองค์การบริหารส่วนตำบลแม่สลองใน ที่อนุญาตให้บุคลากรเจ้าหน้าที่ฝ่ายโยธาช่วยประสานงาน อำนวยความสะดวก และร่วมเดินทางในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ นายธนพงศ์ชัยวิชัญ ศรีเจริญ หัวหน้าสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริบ้านห้วยห้วยกปาโซ ผู้ให้คำแนะนำและร่วมเดินทางเก็บข้อมูลพร้อมกับทีมงานวิจัยจากจังหวัดเชียงราย ทีมงานวิจัยซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอกและปริญญาโท สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ตลอดจนพ่อหลวง สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบลแม่สลองใน และตัวแทนครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าจากระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ชุมชนแม่สลองในทุกท่าน ที่ให้ร่วมมือตอบแบบสัมภาษณ์เป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณแหล่งเงินทุนที่สนับสนุนการวิจัยนี้ ได้แก่ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่สนับสนุนการทำวิจัยอันเป็นประโยชน์ต่อชุมชน

พิมพ์ณภัส เอี่ยมสมบูรณ์

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(8)
สารบัญภาพ	(11)
บทที่ 1 บทนำ	
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตของโครงการวิจัย	4
นิยามศัพท์ปฏิบัติการ	5
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	6
การพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทย	6
ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์	8
การวิเคราะห์ SWOT Analysis	17
แนวความคิดมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนา	23
ความคิดรวบยอดของแบบจำลอง	25
กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับขั้น	26
การบริหารจัดการพลังงานทดแทนในชุมชน	26
แนวความคิดวัดความรู้ความเข้าใจต่อการถ่ายทอดความรู้	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	40
บทที่ 3 วิธีการการศึกษา	46
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	46
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	47
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	47
การเก็บรวบรวมข้อมูล	48
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้	49

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	51
ตอนที่ 1 สภาพพื้นที่ศึกษาและสถานภาพของการดำเนินการ ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์	51
ตอนที่ 2 ศักยภาพการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจาก พลังงานแสงอาทิตย์	54
ตอนที่ 3 ความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิต ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และข้อเสนอแนะ	55
ตอนที่ 4 การทดสอบหาปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิต ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน	70
ตอนที่ 5 การจำลองแบบปัจจัยการบริหารจัดการระบบผลิต กระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์	76
ตอนที่ 6 การถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนและสถานศึกษา	80
บทที่ 5 สรุป ข้อวิจารณ์ และข้อเสนอแนะ	107
สรุปข้อค้นพบและข้อวิจารณ์ที่ได้จากการวิจัย	107
ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยและการนำประยุกต์ใช้	112
ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต	115
Out put จากโครงการวิจัยที่ได้รับทุนจาก สกว.	115
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	141
ภาคผนวก	151
ภาคผนวก ก แบบสัมภาษณ์ตัวแทนครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าระบบผลิต กระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ตำบลแม่สลองใน อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย	152
ภาคผนวก ข ค่าความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์	157
ภาคผนวก ค หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์	160

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชนจำแนกตามเพศ	56
2	ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชนจำแนกตามหมู่บ้านที่อยู่อาศัย	57
3	ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชนจำแนกตามอายุ	57
4	ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชนจำแนกตามระดับการศึกษาสูงสุด	58
5	ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชนจำแนกตามสถานภาพปัจจุบันในชุมชน	58
6	ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชนจำแนกตามอาชีพหลัก	59
7	ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชนจำแนกตามอาชีพรอง	60
8	ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชนจำแนกตามรายได้ต่อเดือนของครัวเรือน	60
9	ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชนจำแนกตามรายจ่ายต่อเดือนของครัวเรือน	61
10	ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชนจำแนกตามพลังงานที่ใช้ในครัวเรือน	61
11	ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชน จำแนกตามค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ใช้ในครัวเรือน	62
12	ประสิทธิภาพการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้รับการติดตั้งในปัจจุบัน	63

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	ระดับการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้รับการติดตั้งในปัจจุบัน	63
14	ปัญหาการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์	64
15	ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ภาพรวม	65
16	ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จำแนกตามโครงสร้างและนโยบาย	65
17	ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จำแนกตามการให้บริการและคุณลักษณะ	66
18	ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จำแนกตามด้านบุคลากร	67
19	ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จำแนกตามด้านการเงิน	67
20	ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จำแนกตามด้านวัสดุอุปกรณ์	68
21	ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จำแนกตามด้านการบริหารจัดการ	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
22	ข้อเสนอแนะต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน	69
23	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลักของปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน ภายหลังการหมุนแกนแบบ Orthogonal Rotation ด้วยวิธี Varimax	70
24	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน	74
25	การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Multiple Regression Analysis- Enter) ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน	75
26	ค่าลำดับความสำคัญในการเปรียบเทียบปัจจัยหลักและปัจจัยรองเพื่อการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงรายที่เหมาะสมเป็นรายคู่	77
27	การตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลในปัจจัยหลักและปัจจัยรอง	78
28	ร้อยละของข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์	101
29	ระดับความพึงพอใจโครงการฯ ด้านการเรียนรู้เนื้อหา	102
30	ระดับความพึงพอใจโครงการฯ ด้านวิทยากร	103
31	ระดับความพึงพอใจโครงการฯ ด้านความรู้ความเข้าใจ/การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	104
32	ระดับความพึงพอใจโครงการฯ ด้านการดำเนินการ	105

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่พื้นที่ตำบลแม่สองใน อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย	4
2	โครงสร้างของ SHS ที่ได้ดำเนินการติดตั้งให้แก่ชุมชนพื้นที่ห่างไกล	10
3	สภาพพื้นที่ทั่วไปของตำบลแม่สองใน	52
4	การเดินทางเข้าพื้นที่ศึกษาในช่วงฤดูฝน	52
5	สถานภาพการติดตั้ง SHS ในพื้นที่ศึกษา	53
6	การสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม ณ อบต.แม่สองใน	54
7	การเดินทางเข้าพื้นที่ศึกษาเพื่อเก็บข้อมูล	56
8	กรอบมโนทัศน์การจำลองแบบการตัดสินใจเลือกปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สองใน จังหวัดเชียงราย	76
9	การสนทนากลุ่มเพื่อปรับแบบจำลองฯ ณ อบต.แม่สองใน	78
10	แบบจำลองแผนภาพปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สองใน จังหวัดเชียงราย	79
11	ผู้เข้าร่วมโครงการฯ กำลังลงทะเบียนก่อนการรับฟังบรรยายและฝึกปฏิบัติ	96
12	ผู้เข้าร่วมโครงการฯ อ่านเอกสารประกอบโครงการฯ ด้วยความสนใจ	96
13	หัวหน้าโครงการฯ กล่าวรายงานต่อประธานในพิธี	97

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
14	ประธานกล่าวเปิดโครงการฯ	97
15	ทีมนักวิจัยและผู้นำชุมชน	98
16	การบรรยายความรู้ ความเข้าใจในการดูแลรักษา SHS	98
17	การฝึกปฏิบัติในการดูแลรักษา SHS	99
18	ผู้เข้าร่วมฟังบรรยายและฝึกปฏิบัติ	99
19	การสัมภาษณ์ความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการฯ และการทำงาน ของทีมงานนักวิจัย	100
20	ผู้ร่วมโครงการฯ ผู้นำชุมชน และทีมนักวิจัย	100
21	กระเป๋าลดโลกร้อน ที่ออกแบบโดยนายฐาปกรณ์ กาญจนบุษย์ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม	106
22	นักศึกษาได้ร่วมรับฟังและร่วมวิเคราะห์ผลงานวิจัย	106
23	โลโก้กระเป๋าลดโลกร้อนที่ได้แนวคิดจากการฟังบรรยายโครงการวิจัยฯ	112
24	แบบจำลองการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแบบมีบูรณาการ	113
25	Out put จากโครงการวิจัยที่ได้รับทุนจาก สกว.	116
26	เกียรติบัตรรางวัล The Best Paper Award	117
27	เกียรติบัตรบทความวิจัยภาคบรรยายระดับดี	124

บทที่ 1

ความสำคัญของปัญหา

ด้วยเหตุผลด้านราคาน้ำมันเชื้อเพลิงและกระแสการตื่นตัวเรื่องภาวะโลกร้อน มีความสำคัญที่ทำให้กระทรวงพลังงานและคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ได้กำหนดแผนพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ.2551-2565) ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประเทศไทยใช้พลังงานทดแทนเป็นพลังงานทางเลือกทดแทนการนำเข้าน้ำมัน เพิ่มความมั่นคงในการจัดหาพลังงานให้ประเทศ ส่งเสริมการใช้พลังงานรูปแบบชุมชนสีเขียวแบบครบวงจร สนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิต เทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเทศ และส่งเสริมการวิจัย พัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนประสิทธิภาพสูง โดยได้กำหนดเป้าประสงค์ในการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้เป็นร้อยละ 20 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศภายใน พ.ศ. 2565 (กระทรวงพลังงาน, 2555) ส่งผลให้ทุกภาคส่วนในสังคมปัจจุบัน เห็นความสำคัญด้านการใช้พลังงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดด้วยวิธีการรูปแบบต่างๆ เช่น การสร้างการมีส่วนร่วม การรณรงค์สร้างจิตสำนึกการใช้พลังงานอย่างประหยัด มีประสิทธิภาพ และการปรับปรุงเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมทั้งการให้ความสนใจในนวัตกรรมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนหรือพลังงานทางเลือก เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม ไฟฟ้าพลังงานน้ำ ชีวมวล ขยะ ก๊าซชีวภาพเอทานอล ไบโอดีเซล เป็นต้นแต่ด้วยข้อจำกัดทางศักยภาพด้านองค์ความรู้ในเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทนและเงินลงทุนเริ่มต้นของประชาชน จึงจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนเป็นพิเศษจากหน่วยงานภาครัฐ ดังเช่นการดำเนินโครงการของรัฐบาลที่ผ่านมาโดยกระทรวงมหาดไทย มอบหมายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นผู้ดำเนินโครงการเร่งรัดขยายบริการไฟฟ้าโดยระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (ฟพอ.) (Solar home System: SHS) ในปี พ.ศ. 2548 - 2549 โดยมีการติดตั้งระบบผลิตกระแสไฟฟ้าแบบอิสระ (Stand Alone) ระบบละ 120 วัตต์ ทั่วประเทศไทยในบริเวณที่ไม่มีสายส่งไฟฟ้าเข้าถึงจำนวนทั้งสิ้น 203,000 คราวเรือน ส่วนใหญ่จะอยู่ทางภาคเหนือของประเทศถึงประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ และอีก 10 เปอร์เซ็นต์กระจายอยู่ตามภาคต่างๆ ของประเทศ พื้นที่เหล่านี้ส่วนมากตั้งอยู่ในพื้นที่เขตป่าสงวน เขตพื้นที่หวงห้าม และพื้นที่ห่างไกลตามภูเขา เป็นต้น ซึ่งไม่สามารถดำเนินการติดตั้งระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยวิธีปกติได้ ด้วยเหตุผลทางด้านเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม

จากการตรวจสอบการดำเนินงานโครงการตั้งแต่เริ่มดำเนินโครงการจนถึงเดือนกรกฎาคม 2550 ของสำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน (2551) พบว่า การติดตั้ง SHS และการบริหารจัดการ SHS บางส่วน

ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ อันส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนในการดำเนินโครงการ รวมทั้งความคุ้มค่าและการสูญเสียโอกาสในการใช้จ่ายเงินงบประมาณแผ่นดินและเสียโอกาสในการสะสมรายได้จากการจัดเก็บค่าบำรุงเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ รวมเป็นเงิน 65.012 ล้านบาท โดยสอดคล้องกับการศึกษาของพิมพ์นภัส เอี่ยมสมบูรณ์ (2555) ที่พบว่าโครงการไฟฟ้าจาก SHS ในพื้นที่ห่างไกลมักไม่ค่อยประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากชุมชนผู้ใช้ไฟฟ้าขาดงบประมาณดำเนินการดูแลและรักษา SHS การขาดความต่อเนื่องของนโยบายส่งเสริมการใช้ไฟฟ้าจาก SHS ของหน่วยงานภาครัฐ รวมถึงขาดมีส่วนร่วมของภาคประชาชน โดยถึงแม้กระทรวงมหาดไทยและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะได้มอบหน้าที่การดูแลและรักษา SHS ให้แก่องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) รับผิดชอบแล้วก็ตาม แต่การดำเนินการดังกล่าวยังคงประสบปัญหาหลายประการ ได้แก่ ความไม่พร้อมของบุคลากรในองค์กรที่มีความรู้ความสามารถในด้านการแนะนำและดูแลรักษา SHS แก่ชุมชนเมื่อ SHS เกิดปัญหาด้านประสิทธิภาพการทำงาน เช่น SHS มีศักยภาพการทำงานไม่เต็มที่ แบตเตอรี่เก็บประจุไฟฟ้าได้น้อยทำให้ใช้ไฟฟ้าได้ในระยะเวลาสั้น เป็นต้น ส่งผลให้ครัวเรือนผู้ใช้ SHS เกิดความเบื่อหน่ายต่อการใช้ไฟฟ้าจาก SHS เนื่องจากไม่สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเอง และไม่ทราบว่าจะไปปรึกษาใคร เป็นเหตุให้เกิดทัศนคติด้านลบต่อหน่วยงานของรัฐและต่อเทคโนโลยีพลังงานทดแทน จึงส่งผลให้เกิดความไม่ยั่งยืนของโครงการในชุมชน ซึ่งจากสภาพปัญหาการดำเนินการ SHS ที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ในเบื้องต้นว่า ความล้มเหลวของโครงการพัฒนา SHS ส่วนใหญ่ในประเทศไทย คือ การขาดความเข้าใจในการดำเนินการที่ชัดเจน ขาดการวางแผนโครงการแบบบูรณาการของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง และขาดการมีส่วนร่วมของประชาชนผู้ที่ได้รับผลกระทบจากโครงการพัฒนาดังกล่าว ซึ่งการพัฒนาที่เหมาะสมต้องเน้นให้ชุมชนเกิดการดำรงชีพอย่างยั่งยืนและมั่นคงด้านคุณภาพชีวิต (Sustainable Livelihood Security) อันสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ที่ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของภาคี การพัฒนาทุกภาคส่วน ทั้งในระดับชุมชน ระดับภาค และระดับประเทศ ในยุทธศาสตร์การสร้างสมดุลและมั่นคงของอาหารและพลังงาน ในเรื่องการสร้างจิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาพลังงานทางเลือกในอนาคต ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554) เป็นยุทธวิธีในกระบวนการพัฒนา

ดังนั้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการพัฒนา SHS ในประเทศไทยจะประสบความสำเร็จหรือไม่ ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการพลังงานแบบบูรณาการของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องที่ประกอบด้วย หน่วยงานภาครัฐซึ่งเป็นผู้ริเริ่มโครงการ SHS องค์การบริหารส่วนตำบลผู้รับช่วงต่อการรับผิดชอบดูแลรักษา SHS และประชาชนในชุมชนในฐานะผู้ใช้ไฟฟ้าจาก SHS ซึ่งต้องสามารถดูแลรักษา SHS และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้เองในเบื้องต้น อันนำมาซึ่งการยอมรับในเทคโนโลยี SHS การตระหนักถึง

คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน ซึ่งหากการดำเนินงานโครงการต้นแบบดังกล่าวประสบผลสำเร็จ จะส่งผลให้ประเทศไทยเป็นตัวอย่างที่ดีในการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ จึงเป็นที่มาซึ่งแนวคิดในการวิจัยนี้คือ การจำลองแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ เพื่อบูรณาการความรู้และเสริมสร้างศักยภาพของผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการ SHS ให้ยั่งยืนโดยมีมติการมีส่วนร่วมของชุมชนและกรอบชุมชนเป็นฐานของการดำเนินงาน โดยที่ผลของการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่และต่อยอดองค์ความรู้ของการพัฒนาระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนซึ่งมีผลกระทบกับเศรษฐกิจ สังคม ชุมชน วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้เป็นต้นแบบ (model) การบริหารจัดการ SHS ที่สามารถนำไปขยายผลได้จริง คือนำไปสู่การพัฒนาขีดความสามารถขององค์กรภาครัฐ อบต. และประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้าจาก SHS ที่สามารถประยุกต์องค์ความรู้ดังกล่าวไปใช้ในการแก้ปัญหา วางแผนและพัฒนา SHS ที่สมดุลและยั่งยืนสำหรับชุมชนต่อไป

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลักของโครงการวิจัย คือ เพื่อสร้างรูปแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ

วัตถุประสงค์ย่อยของโครงการการวิจัย คือ

- 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ปัญหาและอุปสรรคที่เกี่ยวข้อง และแนวโน้มในอนาคต
- 2) เพื่อบูรณาการความรู้และเสริมสร้างศักยภาพของผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการ SHS ให้ยั่งยืนโดยมีมติการมีส่วนร่วมของชุมชนและกรอบชุมชนเป็นฐานของการดำเนินงาน
- 3) เพื่อการขยายผลจากรูปแบบการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแบบมีบูรณาการไปสู่การประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการวางแผนการจัดการ SHS ที่มีประสิทธิภาพทั้งในระดับหน่วยงานภาครัฐ ชุมชน และสถานศึกษา

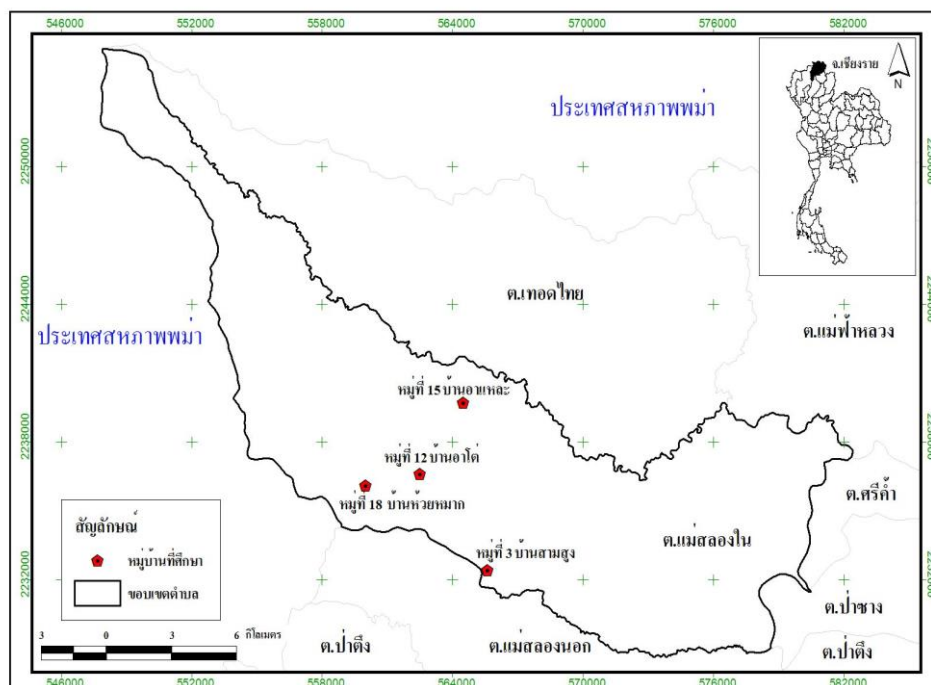
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการศึกษาวิจัยที่ได้ สามารถเป็นฐานนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ที่สามารถพัฒนาต่อยอดงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนในด้านอื่น ๆ ต่อไป รวมถึงถ่ายทอดองค์ความรู้ดังกล่าวสู่หน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ สถานีพัฒนาเกษตรที่สูงฯ ห้วยห้วยกป้าโซ อบต.และชุมชนแม่สลองใน และบูรณาการกับการเรียนการสอนในรายวิชาสังคมกับสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ขอบเขตเชิงเนื้อหา เป็นการสำรวจปัญหาที่พบภายหลังการติดตั้ง SHS ในชุมชน ได้แก่ ปัญหาการดำเนินการ SHS ศักยภาพการบริหารจัดการ SHS รวมถึงโอกาสและอุปสรรคที่เกี่ยวข้อง และแนวโน้มในอนาคตจากประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้าจาก SHS เพื่อให้ได้มาซึ่งกรอบแนวคิดที่จะสร้างเครื่องมือให้ความรู้และเสริมสร้างศักยภาพของผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการ SHS ให้ยั่งยืน ด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้นำชุมชน ผู้รับผิดชอบในการดูแลรักษา SHS ของ อบต. และกลุ่มนักวิชาการที่มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับ SHS วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างรูปแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ ทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบฯ และขยายผลการศึกษาทั้งในระดับหน่วยงานภาครัฐ ชุมชน และสถานศึกษา

ขอบเขตเชิงพื้นที่ ได้แก่ ชุมชนพื้นที่ห่างไกลที่ได้รับการติดตั้ง SHS จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และปัจจุบันยังคงมีการใช้ไฟฟ้าจาก SHS อันประกอบด้วยพื้นที่ในการศึกษา 4 หมู่บ้าน ในตำบลแม่สลองใน อำเภอมะปายหลวง จังหวัดเชียงราย ได้แก่ หมู่ 3 บ้านสามสูง หมู่ 12 บ้านอาไ้ หมู่ 15 บ้านอาหะ และหมู่ 18 บ้านห้วยหมาก เพื่อเป็นตัวแทนในการดำเนินการศึกษา พื้นที่ศึกษาได้แสดงไว้ในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนที่พื้นที่ตำบลแม่สลองใน อำเภอมะปายหลวง จังหวัดเชียงราย

ที่มา: พิมพ์นภัส เอี่ยมสมบูรณ์ (2555: 4)

นิยามศัพท์ปฏิบัติการ

การจำลองแบบ หมายถึง เครื่องมือถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้อธิบายถึงแนวทางการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชน ในการศึกษาครั้งนี้คือ แบบจำลองมโนภาพหรือความคิด (Mental model) และแบบจำลองเป็นแผนภาพ (Pictorial model)

การบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ หมายถึง ชุมชนผู้ใช้ไฟฟ้าจากระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ มีแนวทางในการจัดการเพื่อดูแลรักษาระบบกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้เอง ภายใต้บริบทของชุมชนที่เป็นอยู่

การบูรณาการ หมายถึง การเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ด้านระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระหว่างนักวิชาการ ชุมชน และองค์การบริหารส่วนตำบลที่เกี่ยวข้อง เพื่อก่อให้เกิดการใช้ไฟฟ้าจากระบบกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์อย่างถูกต้อง

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัยเรื่อง “การจำลองแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ” ในเบื้องต้นจะต้องเข้าใจถึงแนวความคิดการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทย ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แนวความคิดการวิเคราะห์ SWOT Analysis แนวคิดการมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนาความคิดรวบยอดของแบบจำลอง กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับขั้น การบริหารจัดการพลังงานทดแทนในชุมชน การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจต่อการจัดการพลังงานทดแทน และแนวความคิดวัดความรู้ความเข้าใจต่อการถ่ายทอดความรู้ ดังมีรายละเอียดดังนี้

การพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทย

ตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551-2565) ของกระทรวงพลังงานที่กำหนดเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้เป็นร้อยละ 20 ของการใช้พลังงานทั้งประเทศและแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้า (Power Development Plan: PDP) ที่ประเทศไทยจะมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เกิดขึ้นในปี 2564 เป็นโรงแรก รวมถึงแนวโน้มและเทคโนโลยีพลังงานใหม่ของโลกดังที่กล่าวข้างต้นเชื่อว่าในอนาคตประเทศไทยจะมีรถยนต์ที่เรียกว่า รถ FFV (Flex Fuel Vehicle) สามารถใช้น้ำมันที่มีส่วนผสมของเอทานอลได้ตั้งแต่ร้อยละ 0 – 85 วิ่งตามท้องถนน นอกเหนือจากรถยนต์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันโดยมีน้ำมัน E20, E85 จำหน่ายในสถานีบริการน้ำมันเท่านั้น ไม่มีการจำหน่ายเบนซิน 95 หรือเบนซิน 91 อีกต่อไป ซึ่งเอทานอลที่นำมาผสมอาจมาจากเซลลูโลสก็ได้ส่วนรถยนต์ประเภทเครื่องยนต์ดีเซล ก็อาจจะมีน้ำมันไบโอดีเซล B5 และ B20 เป็นเชื้อเพลิงโดยไบโอดีเซลที่นำมาผสมอาจผลิตมาจากสาหร่ายขนาดเล็ก เซลล์เดียววนนอกจากนั้น คนไทยอาจจะมีโอกาสได้เห็นรถยนต์เซลล์เชื้อเพลิงในท้องถนนด้วยซึ่งนั่นหมายถึงจะต้องมีสถานีบริการไฮโดรเจนเกิดขึ้นด้วยแล้วเช่นกัน

ส่วนทิศทางการสร้างโรงไฟฟ้าในอนาคตการใช้พลังงานนิวเคลียร์อาจได้รับการยอมรับจากประชาชนมากขึ้นและสามารถเกิดขึ้นได้เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจะทำให้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีความปลอดภัยสูงและมีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่ต่ำกว่าโรงไฟฟ้าประเภทอื่นนอกจากนี้ จากแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี และ แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้า มีโรงกังหันลมขนาดต่างๆ (Wind Farm) และ โรงแผงผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ตามพื้นที่ต่างๆ เกิดขึ้นเป็นจำนวนมากนอกเหนือจากโรงไฟฟ้าชีวมวลและ

โรงไฟฟ้าชีวภาพตามชุมชนรวมถึงโรงไฟฟ้าจากขยะด้วยซึ่งจะทำให้การใช้พลังงานในประเทศไทยมีความหลากหลายยิ่งขึ้น ช่วยลดการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศจะเห็นได้ว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพลังงานของโลก ซึ่งรวมถึงประเทศไทยด้วยนั้นปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคตคือความสำเร็จของการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆในด้านพลังงานและยานยนต์ขณะที่ความสามารถในการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ เรื่องพลังงานเป็นพื้นฐานที่สำคัญดังนั้นภาครัฐและภาคเอกชนต้องร่วมมือกันในการส่งเสริมการวิจัยพัฒนา และติดตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีพลังงานอย่างใกล้ชิด

สำหรับประเทศไทยได้มีวิสัยทัศน์ของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี คือมุ่งพัฒนาสู่“พลังงานหลักของประเทศลดการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันและสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานให้กับประเทศด้วยราคาที่ประชาชนยอมรับและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนรวมถึงลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของภาวะโลกร้อน” โดยมีกรอบแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี แบ่งเป็น 3 ระยะ (กระทรวงพลังงาน, 2551) ได้แก่

1. ระยะสั้น (2552 - 2554) มุ่งเน้นส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่ได้รับการยอมรับแล้ว (Proven technologies) และมีศักยภาพแหล่งพลังงานทดแทนสูงได้แก่เชื้อเพลิงชีวภาพการผลิตไฟฟ้าและความร้อนจากชีวมวลก๊าซชีวภาพและ NGV โดยใช้มาตรการสนับสนุนทางการเงินเต็มรูปแบบ

2. ระยะกลาง (2555 - 2559) ส่งเสริมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนและสนับสนุนพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีพลังงานทดแทนใหม่ๆเช่นการผลิตเอทานอลและไบโอดีเซลจากสาหร่ายการผลิตน้ำมันจากชีวมวลและเชื้อเพลิงไฮโดรเจนให้มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์เพิ่มสูงขึ้นรวมถึงส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีใหม่ในการผลิตพลังงานเชื้อเพลิงชีวภาพและพัฒนาต้นแบบ Green City และนำไปสู่การสร้าง ความเข้มแข็งให้กับการผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชน

3. ระยะยาว (2560 - 2565) ส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนใหม่ๆที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์รวมถึงการขยายผล Green City และพลังงานชุมชนและสนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นศูนย์ส่งออกเชื้อเพลิงชีวภาพและการส่งออกเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในภูมิภาคอาเซียน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศ

1. ด้านเศรษฐกิจ ได้แก่

- 1.1 ลดการนำเข้าพลังงานได้มากกว่า 460,000 ล้านบาทต่อปีในปี 2565
- 1.2 ส่งเสริมให้เกิดการลงทุนในภาคเอกชนได้มากกว่า 382,240 ล้านบาทต่อปี
- 1.3 เกิดการจ้างงานในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องมากกว่า 40,000 คน
- 1.4 สร้างรายได้จากการซื้อขายคาร์บอนเครดิตได้มากกว่า 14,000 ล้านบาทต่อปี

1.5 ลดการลงทุนของภาครัฐในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลมากกว่า 3,800 เมกะวัตต์ คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 100,000 ล้านบาท

1.6 สร้างรายได้กลับเข้าสู่ประเทศโดยการพัฒนาประเทศสู่ศูนย์กลางการส่งออกเชื้อเพลิงชีวภาพและเทคโนโลยีพลังงานทดแทนได้แก่เซลล์แสงอาทิตย์ประสิทธิภาพสูง เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน และระบบถังหมักก๊าซชีวภาพในภูมิภาคอาเซียน

2. ด้านสังคม ได้แก่

2.1 ลดผลกระทบอันเนื่องมาจากการอพยพแรงงานสู่เมืองโดยการสร้างงานในพื้นที่ชนบท

2.2 เกษตรกรมีรายได้จากการขายพืชผลทางการเกษตรที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่องและมั่นคง

2.3 ยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในประเทศให้เข้าถึงพลังงานอย่างเท่าเทียมและทั่วถึง

3. ด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่

3.1 พัฒนาสู่สังคมการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ (Low carbon society) ลดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน

ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

"พลังงานแสงอาทิตย์" เป็นพลังงานสะอาดไม่ทำปฏิกิริยาใดๆอันจะทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ เซลล์แสงอาทิตย์จึงเป็นสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ผลิตไฟฟ้าเนื่องจากสามารถเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2554) สำหรับประเทศไทยเริ่มมีการใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ตั้งแต่ พ.ศ.2520 ส่วนใหญ่ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการในกระทรวงต่างๆ ใน พ.ศ.2536 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานได้เริ่มทำการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ให้แก่พื้นที่ในเขตห่างไกลซึ่งไม่มีกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้าถึงจนถึงปัจจุบันพ.ศ. 2550 ได้มีการติดตั้งเป็นปริมาณทั้งสิ้น 3.15 เมกะวัตต์ (สำนักพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์, ม.ป.ป) ซึ่งปัจจุบันหลายหน่วยงานได้ทำการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อใช้งานในลักษณะต่างๆกันเนื่องจากประเทศไทยมีศักยภาพด้านพลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างสูง กล่าวคือ พิจารณาจากรังสีรวมของดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปีทั่วประเทศเท่ากับ 18.2 MJ/m²-day (เสรี กังวานกิจ, 2548: 18) โดยระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่กระทรวงมหาดไทยและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ร่วมดำเนินการติดตั้งให้แก่ครัวเรือนชนบทพื้นที่ห่างไกล มีรายละเอียดการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์ดังนี้

1. การทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์

ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Home System: SHS) เป็นระบบการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานทดแทนซึ่งเป็นพลังงานสะอาดไม่ก่อให้เกิดมลพิษสามารถติดตั้งใช้งานได้ในทุกสถานที่ทั้งในพื้นที่ชนบทห่างไกลและพื้นที่ที่ไม่มีการปักเสาพาดสายบริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งมีรูปแบบ

หลักการสำคัญในการทำงานและเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในSHS สามารถสรุปในเบื้องต้น (กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น, 2547: 5) ได้คือ

1.1 รูปแบบของระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป
รูปแบบของ SHS ที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปและตามโครงการเร่งรัดขยายบริการไฟฟ้าโดย SHS ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคถ่ายโอนให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถแบ่งการใช้งานโดยรวมได้เป็น 3 ระบบด้วยกันคือ ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบแยกอิสระระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อสายส่งไฟฟ้าและระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานทดแทนแบบผสมผสาน

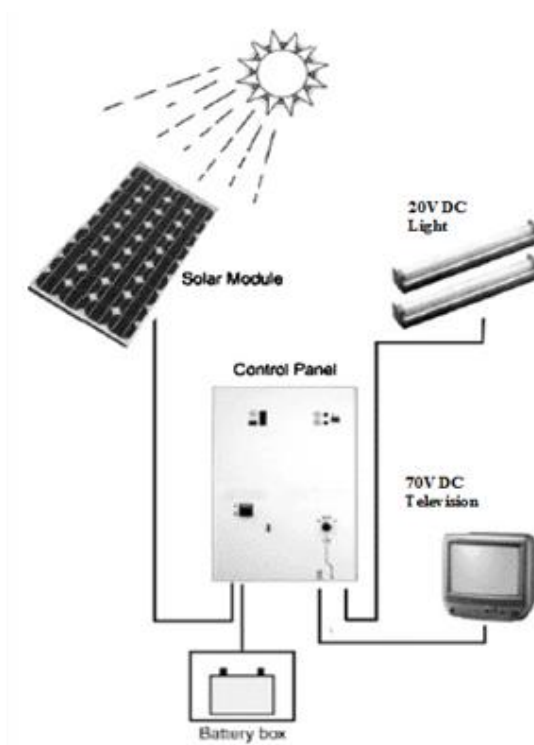
1.2 หลักการทำงานเทคโนโลยีที่นำมาใช้งานในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับการทำงานของระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ทั้ง 3 ระบบจะมีหลักการสำคัญในการทำงานที่แตกต่างกันออกไปโดยจะมีทั้งที่ผลิตพลังงานจากแหล่งพลังงานแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว และร่วมกับพลังงานทดแทนอื่นๆซึ่งรายละเอียดผู้สนใจสามารถศึกษาได้จากคู่มือมาตรฐานการบริหารระบบไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ของกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น (2547) โดยการวิจัยครั้งนี้ จะกล่าวถึงเฉพาะระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ เนื่องจากเป็น SHS ที่ใช้ในโครงการเร่งรัดขยายบริการไฟฟ้า SHS ดังกล่าวเป็นแบบระบบเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่มีการเชื่อมต่อบรรยากาศไฟฟ้ามีวัตถุประสงค์เพื่อใช้กับงานเฉพาะด้านหรือเฉพาะแหล่งโดยเฉพาะในแหล่งทุรกันดารหรือห่างไกลจากระบบจำหน่ายไฟฟ้า ซึ่ง SHS จะถูกออกแบบให้ผลิตไฟฟ้าโดยมีปริมาณการผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมกับปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าที่จำกัด สำหรับเทคโนโลยีที่นำมาใช้งานในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ทั้ง 3 ระบบ ประกอบด้วย 1) เซลล์แสงอาทิตย์แบบต่างๆชนิด 2) ลักษณะของแบตเตอรี่ 3) อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่และ 4) ระบบอินเวอร์เตอร์ เป็นต้น

2. โครงการเร่งรัดขยายบริการไฟฟ้าโดยระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

โครงการเร่งรัดขยายบริการไฟฟ้าโดยระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เป็นโครงการที่กระทรวงมหาดไทยได้ตั้งเป้าหมายว่าทุกครัวเรือนของประเทศจะต้องมีไฟฟ้าใช้ภายในปี 2548 เพื่อให้อย่างน้อยมีโทรศัพท์หรือวิทยุสำหรับรับรู้ข่าวสารต่างๆปัจจุบันได้ดำเนินการติดตั้ง SHS ให้แก่ราษฎรในประเทศเสร็จสิ้นแล้วจำนวน 203,000 ครัวเรือนโดยครัวเรือนที่เข้าร่วมโครงการต้องอยู่ในพื้นที่ห่างไกลและยังไม่มีไฟฟ้าใช้จากการปักเสาพาดสายซึ่งส่วนประกอบหลักของ SHS แบ่งออกเป็น 5 ส่วนหลักคือ แผงเซลล์แสงอาทิตย์แบตเตอรี่ตัวควบคุมการเก็บและจ่ายพลังงานไฟฟ้าโหลดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรสำหรับโครงการเร่งรัดขยายบริการกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิกาศนั้นกำหนดให้ใช้กับโหลดไฟฟ้ากระแสสลับระบบจึงต้องเพิ่มอุปกรณ์ตัวแปลงกระแสไฟฟ้าจากกระแสตรงเป็นกระแสสลับอีก 1 ชุดซึ่งต่อไปนี้จะเรียกระบบนี้ว่า Alternating Current Load SHS หรือ AC load SHS มีส่วนประกอบดังนี้

2.1 ส่วนประกอบของ AC load SHS ประกอบด้วย 6 ส่วน (ภาพที่ 2) ซึ่งประกอบด้วย

- 2.1.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV module)
- 2.1.2 แบตเตอรี่ (Battery)
- 2.1.3 ตัวควบคุมการเก็บและจ่ายพลังงานไฟฟ้า (Charge and discharge)
- 2.1.4 โหลดไฟฟ้า (Load)
- 2.1.5 อุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร (Circuit Breaker: CB)
- 2.1.6 ตัวแปลงอินเวอร์เตอร์ (Inverter)



ภาพที่ 2 โครงสร้างของ SHS ที่ได้ดำเนินการติดตั้งให้แก่ชุมชนพื้นที่ห่างไกล

ที่มา: Purohit, P. (2009 อ้างถึงใน Pimnapat lemsomboon, et.al. (2011: 47)

2.2 หน้าที่ของอุปกรณ์ SHS

แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทำหน้าที่รับและแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ (Radiation: W/m^2) เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current: DC) แบตเตอรี่ทำหน้าที่เก็บสะสมพลังงานจากแรงดันในรูปแบบของพลังงานไฟฟ้า แล้วจ่ายพลังงานให้กับโหลดในบ้านช่วงเวลากลางวันและกลางคืน หรือในช่วงที่ไม่มีพลังงานจากแสงอาทิตย์ ตัวควบคุมการเก็บและจ่ายพลังงานจากแสงไฟฟ้าทำหน้าที่การควบคุมการเก็บ

ประจุของแบตเตอรี่ในช่วงเวลากลางวันที่มีพลังงานจากแสงอาทิตย์และควบคุมการจ่ายพลังงานไฟฟ้า โดยจ่ายพลังงานให้กับโหลดภายในบ้านผ่านตัวแปลงกระแสไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าจะทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current: AC) เพื่อให้ใช้กับโหลดภายในบ้าน โหลดไฟฟ้าคือภาระทางไฟฟ้าที่ได้รับพลังงานจาก SHS อุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร ทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์ใน SHS อันเกิดจากการลัดวงจร

2.3 ข้อกำหนดของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ โครงสร้างรองรับแผงอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ แบตเตอรี่อินเวอร์เตอร์ อุปกรณ์ป้องกัน ดวงโคมไฟฟ้าแบบฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 10 วัตต์ จำนวน 2 หลอด พร้อมบลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ และการเดินสายติดตั้งระบบดังแสดงตัวอย่าง SHS ที่ติดตั้งแล้ว

การทำงานของ SHS จะทำงานในเวลากลางวันที่มีแสงแดดแรงดันไฟฟ้าที่ถูกสร้างขึ้นจากเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกนำไปเก็บไว้ในแบตเตอรี่โดยใช้อุปกรณ์ประจุแบตเตอรี่ (Charger) เป็นตัวควบคุมเมื่อถึงเวลาใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าเช่นหลอดไฟฟ้าโทรทัศน์วิทยุพลังงานที่ถูกเก็บสะสมในแบตเตอรี่จะจ่ายแรงดันไฟฟ้าผ่านอินเวอร์เตอร์ซึ่งทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงจากแบตเตอรี่ 12 โวลต์ (Volt: V) หรือ 24 โวลต์เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่ 220 โวลต์ความถี่การทำงาน 50 เฮิร์ต (Hz) ทำให้สามารถชมรายการโทรทัศน์จากโทรทัศน์สี 14 นิ้ว 1 เครื่องและเปิดหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ขนาด 10 วัตต์จำนวน 2 หลอดได้เป็นเวลาพร้อมกันประมาณ 5 ชั่วโมงต่อวัน (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, 2550) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของส่วนประกอบ (Structure) และการทำงาน (Function) ของ SHS ด้วย

3. ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารจากแหล่งต่างๆ สามารถสรุปปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนี้ (เดช นิยม, ออนไลน์)

1. ราคาสูงจึงใช้เงินลงทุนสูง ราคาของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เป็นอุปกรณ์หลักของระบบที่แม้จะผลิตได้ในประเทศแล้วแต่ก็ต้องพึ่งพิงวัตถุดิบนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งมีอยู่น้อยรายในขณะที่ความต้องการในตลาดมีอยู่มากเพราะนำไปใช้ได้ ในอุตสาหกรรมหลายแขนงจึงมีราคาสูงและทำให้ราคาของระบบสุดท้ายสูงตามขึ้นไปด้วย

2. ข้อจำกัดทางเทคนิคของระบบมีอยู่ค่อนข้างมาก ระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์มีข้อจำกัดทางเทคนิคอยู่หลายประการที่เป็นเสมือนจุดอ่อน ซึ่งทำให้ไม่เหมาะสมนักที่จะเป็นระบบหลักในการผลิตไฟฟ้าแบบที่คาดหวังได้ว่าจะพึ่งตัวเองได้อย่างเบ็ดเสร็จและสนองความต้องการได้ทุกประการ ด้วยเหตุต่างๆ ดังนี้

2.1 ต้องการพื้นที่ในการติดตั้งแผงเซลล์มากเมื่อเทียบกับกำลังไฟฟ้าหรือพลังงานไฟฟ้าที่จะผลิตได้ ระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดกำลังผลิตติดตั้ง 1 kW ซึ่งจะผลิตไฟฟ้าได้ประมาณ 100-120 kWh หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า “หน่วย” นั้น ต่อเดือน จะต้องมีพื้นที่ติดตั้งที่เป็นที่โล่งรับแสงได้ดีประมาณ 8 ตารางเมตรหรือหากรวมพื้นที่เพื่อความสะดวกในการดูแลรักษาด้วยก็จะอยู่ที่ประมาณ 10 ตารางเมตร บ้านที่ใช้ไฟฟ้าเดือนละประมาณ 1,500 บาทหรือราว 500 kWh (ค่าไฟหน่วยละประมาณ 3 บาท) ต้องติดตั้งระบบที่ราวๆ 5 kW จะต้องใช้พื้นที่รองรับประมาณ 45-50 เมตร

2.2 ช่วงเวลาและปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ไม่สัมพันธ์กับความต้องการใช้ไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์จะผลิตได้ในเวลากลางวันที่มีแสงแดดจัดและมีรูปแบบปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในวันที่มีลักษณะอากาศเหมือนๆจะใกล้เคียงกัน ในขณะที่ความต้องการใช้แตกต่างกันทั้งกลางวันและกลางคืนวันธรรมดาและวันหยุดเป็นต้น

2.3 สภาพภูมิอากาศ ตามที่กล่าวแล้วว่าการผลิตไฟฟ้าต้องใช้แสงแดดเป็นหลัก (โดยเฉพาะแสงแดดที่ดีในเวลาที่อุณหภูมิไม่สูงนักคือควรใกล้เคียง 25 องศาเซลเซียส) ดังนั้นในวันที่ฝนตกหรือมีเมฆมาก ท้องฟ้ามีดครึ้มตามฤดูกาลหรือเหตุใดๆก็ตาม ความสามารถในการผลิตไฟฟ้าก็จะลดลงจนถึงไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้เลยก็ได้ ปัจจัยที่นอกเหนือการควบคุมข้อนี้ถือเป็นข้อจำกัดที่สำคัญหนึ่งของระบบนี้

2.4 ทิศทางและความลาดเอียงของแผงเซลล์ที่มีผลต่อพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ โดยหลักทั่วไปแล้วแผงเซลล์ควรหันหน้ารับแบบตั้งฉากกับดวงอาทิตย์ตลอดเวลาเพื่อลดการสะท้อนของแสงให้น้อยที่สุดที่นัยหนึ่งเพื่อให้แสงแดดผลิตไฟฟ้าให้ได้มากที่สุด ดังนั้นสำหรับประเทศไทยที่อยู่ตอนบนของเส้นศูนย์สูตรจึงต้องหันด้านลาดของแผงไปทางทิศใต้ สำหรับมุมเอียงก็ขึ้นกับเส้นรุ้ง (Latitude) ที่ประเทศไทยตั้งอยู่ที่นับจากใต้จดเหนือจะอยู่ที่ประมาณ 6-19 องศาหรือกล่าวโดยอนุโลมที่ 5-20 องศา ความควรจะเป็นในเรื่องทิศและความลาดเอียงบางครั้งอาจขัดหรือไม่สอดคล้องกับหลังคาอาคารหรือที่ติดตั้งที่กำหนด อย่างไรก็ตามความเสียหายเนื่องจากประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าที่ลดลงกรณีนี้ก็ยังไม่มากมายนักเว้นเสียแต่จะติดตั้งในลักษณะที่ผิดอย่างรุนแรงทั้งในด้านทิศและมุมเอียงดังกล่าว

2.5 ไฟฟ้าที่ผลิตได้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current : DC) ในขณะที่อุปกรณ์ไฟฟ้าแทบทั้งหมดในประเทศไทยเป็นชนิดกระแสสลับ (Alternative Current : AC) ทำให้ต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์แปลงไฟ (Inverter) ที่ นอกจากจะเกิดการสูญเสียขึ้นแล้วยังจะเกิดข้อจำกัดจากเทคโนโลยีและพัฒนาการของอุปกรณ์นี้เข้ามาเป็นข้อจำกัดของระบบโดยรวมไปด้วย

2.6 ข้อจำกัดในการเชื่อมโยงระบบเข้ากับระบบผลิตไฟฟ้าปกติ ในการเชื่อมโยงระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับระบบผลิตไฟฟ้าในระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายคือการไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เพื่อขายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าทั้งสองนั้นมีเงื่อนไขที่

สำคัญคือเมื่อไฟฟ้าของการไฟฟ้าดับลงเมื่อใดก็ตาม ไฟฟ้าที่เชื่อมโยงระบบอยู่จะต้องปิดตัวเองตามไปด้วย เพื่อความปลอดภัยของระบบบำรุงรักษาและป้องกันอุปกรณ์ต่อเชื่อมต่างๆ ด้วย

ความไม่ยืดหยุ่นนี้ ทำให้ผู้จะติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ต้องเลือกเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งเท่านั้นว่าจะติดตั้งระบบเพื่อการขายไฟที่เป็นแบบ Grid Connected หรือติดตั้งเพื่อใช้ไฟภายในของสถานที่ผลิตได้เป็นเท่านั้นที่เป็น แบบ Stand Alone การผสมระบบเพื่อลดจุดด้อยหรือข้อจำกัดหรือเพิ่มประโยชน์ในขณะที่เกิดความต้องการเฉพาะดังตัวอย่างที่กล่าวมาไม่อาจทำได้

2.7 วิฤติศรัทธาจากการติดตั้งใช้งานครั้งสำคัญ คือโครงการติดตั้งไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ให้กับครัวเรือนในชนบททางไกลที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง (โครงการไฟฟ้าเอื้ออาทร) จำนวน 203,000 ครัวเรือนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค งานครั้งนั้นมีข้อผิดพลาดหลายประการ ประการหนึ่งอยู่ที่ราคากลางที่ต่ำไปเพราะขนาดที่ทดลองติดตั้งและใช้เป็นโมเดลหลักที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทำร่วมกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่บ้านสองธาร ต.บ้านทับ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ นั้นใช้ขนาดแผงเพียง 75 วัตต์และสภาพพื้นที่ติดตั้งทดสอบอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างง่ายหรือเข้าถึงสะดวกที่ทำให้ตัวเลขค่าใช้จ่ายในการติดตั้งถูกประเมินต่ำกว่าในการติดตั้งจริงมากแล้วเกิดการผลักดันให้ใช้ตัวเลขนี้หรือที่ปรับเพิ่มขึ้นไม่มากนักแต่เปลี่ยนขนาดแผงเซลล์ขึ้นเป็น 120 วัตต์ประจวบกับผู้ผลิตแผง ซึ่งล็อกไว้เพียงรายเดียวที่ใกล้ชิดพากรัฐบาลและเป็นผู้ผลักดันโครงการร่วมกับฝ่ายการเมืองเพื่อหาคะแนนนิยมในการเลือกตั้งที่กำลังจะมีขึ้นด้วยสำหรับแผงเซลล์ชนิดคริสตัลไลน์ที่คิดเป็นประมาณ 84 เปอร์เซ็นต์ของแผงที่ติดตั้งทั้งหมดมีการปรับราคาแผงเซลล์ระหว่างดำเนินโครงการอีกต่างหากด้วย ทำให้ผู้ประมาณงานได้แม้จะเป็นแบบจับมือกันเสนอราคาโดยจ่ายหัวคิวแล้วก็ตามต้องลดต้นทุนในทุกรูปแบบที่รวมไปถึงการกดราคาอุปกรณ์ที่เป็นหัวใจในการทำงานของระบบคืออินเวอร์เตอร์ลงต่ำมากมีผลให้อุปกรณ์นี้ลดต้นทุนในส่วนของการระบายความร้อน และระบบการส่งสัญญาณเตือนเมื่อมีการจ่ายไฟเกินที่กำหนดและโดยราคากลางที่ต่ำนี้ยังมีผลต่อชนิดของแบตเตอรี่ไม่สามารถกำหนดเป็นแบตเตอรี่แบบ Stationary ชนิด Deep Cycles/Deep Discharge ที่แท้จริงได้อย่างที่เหมาะสมและควรจะเป็น ที่ใช้จริงในโครงการจึงเป็นเพียงโดยอนุโลมเท่านั้น

เมื่อติดตั้งใช้งานในสภาพที่ผู้ใช้ไม่มีความเข้าใจการทำงานและข้อจำกัดต่างๆ หรือการตรวจบำรุงรักษาเบื้องต้นอย่างง่าย เป็นต้น ทำให้เกิดการใช้งานเกินกำลังของระบบ ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้านอกเหนือหรือเกินจากที่กำหนดและออกแบบไว้ความเสื่อมของอุปกรณ์จึงเกิดขึ้นเร็วเกินคาด เช่น แบตเตอรี่ถูกใช้งานไฟหมดระบบตัดการทำงานและเป็นเช่นนี้หลายครั้งเข้า การชาร์จแบตเตอรี่ไม่อาจทำให้เต็มได้อีกต่อไปจนหมดสภาพ หรือแม้เมื่ออินเวอร์เตอร์ส่งสัญญาณให้ชะลอการจ่ายไฟ ผู้ใช้ก็ไม่นำพาพื้นใช้งานจนระบบล่มถาวรก็มี อีกส่วนหนึ่งคือ การวางแผนการจัดการ เช่น การติดตามผล การแนะนำ การจัดองค์กร ชุมชนเรียนรู้หลักการทำงานและประสานการดูแลการบำรุงรักษาเบื้องต้นไม่ได้ถูกทำให้มีขึ้นอย่างทันเวลา และแข็งแรงพอที่จะทำให้ระบบไฟฟ้าชุมชนชนิดนี้ก้าวเดินไปได้ อีกประเด็นที่สำคัญคือ การโอนย้ายความ

รับผิดชอบระบบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคไปให้องค์การบริหารส่วนตำบลเข้ามารับผิดชอบต่อทั้งๆ ที่ไม่เคยได้มีส่วนรับรู้ในระยะต้นซึ่งเป็นส่วนสำคัญนั้นมากนักและท้ายที่สุดไม่อาจเป็นที่พึงของชาวบ้านในด้านเทคนิคได้เท่าที่ควรจะเป็นเลยทีเดียว

หลายๆ ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นทำให้ประโยชน์ใช้งานของระบบลดน้อยถอยลงเสื่อมสภาพลงมาถึงภาวะใช้การไม่ได้ก็มีอยู่มากจนเกิดเป็นความไม่น่าเชื่อถือของผู้ใช้ ผู้พบเห็น และผู้เกี่ยวข้องที่ไม่ได้รู้สึกถึงความเป็นมา เกิดเป็นวิกฤติศรัทธาของคนเหล่านั้นและขยายถึงผู้มีหน้าที่ขอและพิจารณางบประมาณของส่วนราชการเพื่อการนี้หรือที่เกี่ยวข้องกับระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ไปเกือบทั้งหมด

3. มลินค้าและผลิตภัณฑ์ทางเลือกอื่นๆ อยู่แล้วรวมทั้งสินค้าทดแทนใหม่อื่นๆ ไฟฟ้าเป็นสาธารณูปโภคจำเป็นจึงมีการลงทุนและขยายงานด้านนี้โดยภาครัฐผ่านการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และฝ่ายจำหน่าย คือการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอย่างกว้างขวางมีการกระจายระบบจำหน่ายไฟฟ้าออกไปค่อนข้างทั่วถึง กล่าวคืออยู่ในระดับสูงกว่า 99 เปอร์เซ็นต์ของผู้ต้องการใช้ไฟ สำหรับพื้นที่ที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึงก็ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือเครื่องปั่นไฟมาผลิตไฟฟ้าทั้งโดยรัฐหรือผู้ใช้แต่ละรายเองเป็นส่วนใหญ่ เว้นแต่บางพื้นที่ที่มีความเหมาะสมอย่างอื่นสูงกว่า เช่น การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานขนาดเล็กก็จะใช้รูปแบบอื่นๆ แทน สำหรับในอนาคตในพื้นที่ห่างไกลก็จะมีระบบผลิตไฟฟ้าทางเลือกอื่นเข้ามาแข่งขันด้วยหลายอย่าง ทั้งระบบผลิตไฟฟ้าโดยใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์หรือกังหันลมที่อยู่ในกลุ่มพลังงานสะอาดด้วยเช่นกัน หากเปิดกว้างออกไปก็จะมีระบบผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลและก๊าซชีวภาพเข้ามาแข่งขันอีกด้วย

4. พฤติกรรมผู้บริโภคไม่สอดคล้องกับระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ในส่วนพฤติกรรมของผู้บริโภคที่มีผลต่อการที่จะทำให้ระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์แพร่หลายในประเทศไทยหรือไม่ นั่น มี 3 ประเด็นสำคัญ ดังนี้

4.1 ความคุ้นเคยกับความสะดวกอย่างไม่มีขีดจำกัดของระบบไฟฟ้าปกติ ระบบไฟฟ้าปกติมีการผลิตและป้อนกระแสเข้าระบบจำหน่ายรองรับความต้องการใช้อยู่ตลอดเวลาโอกาสที่ไฟไม่พอมีอยู่น้อยมากๆ โดยเฉพาะในเมืองใหญ่ที่ระบบไฟฟ้าเป็นแบบเครือข่ายหรือ Net Work แนวคิดในการขอติดตั้งไฟฟ้าจะขอในลักษณะเผื่อไว้เกินกว่าที่จริงสถานะที่เป็นอยู่ คือความเหลือเฟือเกินความต้องการจนอาจเรียกว่า **“มีให้ใช้ไม่อัน”** ซึ่งสวนทางกับการที่ไฟฟ้าที่จะผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ ขึ้นอยู่กับขนาดที่ติดตั้งที่ถูกต้องแล้วจากปัจจัยความพร้อมที่มี เช่น ค่าใช้จ่าย พื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์และความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด จำนวนไฟฟ้าที่ผลิตได้จะแน่นอนในระดับหนึ่งที่ใกล้เคียงกับที่ออกแบบและคำนวณไว้ซึ่งจะรู้อยู่แต่ต้นแล้ว ความต้องการใช้ที่นอกเหนือจากนี้ระบบฯ จะไม่อาจรองรับได้

4.2 ความต้องการในด้านรูปลักษณ์และความสวยงามเชิงสถาปัตยกรรมหรือศิลปกรรม

พฤติกรรมผู้บริโภคในลักษณะนี้เบื้องต้นส่งผลโดยตรงไปที่ผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องหรือผลิตภัณฑ์ประยุกต์ต่างๆ ที่ฝ่ายผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์จะให้น้ำหนักกับประโยชน์ใช้สอยหรือคุณค่าทางวิศวกรรมมากกว่าความต้องการของผู้บริโภคที่เริ่มมองคุณค่าทางจิตใจ เช่น ความสวยงาม ความกลมกลืนกับส่วนที่เกี่ยวข้องที่เป็นคุณค่าทางสถาปัตยกรรมหรือศิลปกรรมมากขึ้น

4.3 ความตื่นตัวและสำนึกในความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมยังมียังอย่างจำกัด นับเป็น

เรื่องใหญ่ที่เป็นเรื่องใหม่สำหรับคนไทยในฐานะผู้บริโภคพลังงาน โดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้าที่ต้องรับรู้ว่าการผลิตไฟฟ้าในระบบปกติทั่วไปที่ใช้เชื้อเพลิงจากกลุ่มฟอสซิล คือ น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหินลignite สร้างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นก๊าซเรือนกระจกที่จะทำให้โลกร้อนขึ้นๆ ทางที่จะช่วยโลกและช่วยรักษาสีสิ่งแวดล้อมคือการลดการใช้พลังงาน ลดการใช้ไฟฟ้าหรือหลีกเลี่ยงการใช้ไฟฟ้าในระบบปกติแล้วหันมาใช้ไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนที่สะอาดให้มากขึ้น

5. ความไม่พร้อมของอุปกรณ์ควบคุมระบบ

การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ควบคุมระบบที่สำคัญขึ้นอยู่กับรูปแบบหรือลักษณะการติดตั้ง หากเป็นชนิดติดตั้งอิสระ (Stand Alone) ซึ่งจะมีอุปกรณ์ควบคุมระบบ 3 รายการ คือ เครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ (Regulator/Charge Controller) แบตเตอรี่ (Battery) ชนิดที่มีความสามารถในการคายประจุสูง (Deep Discharge/Deep Cycles) และเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าจากไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (Inverter) แต่หากเป็นชนิดติดตั้งแบบเชื่อมโยงกับระบบผลิตไฟฟ้าปกติ (Grid Connected) จะเหลืออุปกรณ์ควบคุมระบบเฉพาะเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าคืออินเวอร์เตอร์ เท่านั้นโดยเหตุที่การใช้งานในประเทศไทยมีอยู่น้อยมาก ส่งผลให้มีผู้ผลิตน้อยรายอย่างยิ่งความเชื่อถือได้และพัฒนาการด้านเทคโนโลยีของอุปกรณ์เหล่านั้นจึงเป็นไปอย่างจำกัดด้วยเช่นกันทางแก้หนึ่งคือใช้การนำเข้าซึ่งมีผลให้ราคาสูงขึ้นบ้างและก็ต้องใช้เวลาส่งของที่นานขึ้น

6. ลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิดที่ไม่สอดคล้องกับระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์

แสงอาทิตย์ โดยที่กล่าวแล้ววาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เป็นระบบผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก ดังนั้นจึงย่อมไม่เหมาะกับอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่กินกระแสสูงโดยเฉพาะกระแสในขณะเริ่มเดินเครื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าดังกล่าวเช่นเครื่องปรับอากาศ ปั๊มน้ำ หรือมอเตอร์ในลักษณะต่างๆ

นอกจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีมอเตอร์ขับเคลื่อนดังที่ยกตัวอย่างข้างต้นแล้ว อุปกรณ์ไฟฟ้าประเภทให้ความร้อนก็มักจะมีกำลังไฟฟ้าสูงๆ ที่จะกินพลังงานไฟฟ้ามากตามไปด้วยเช่นเดียวกัน เช่น เตาไรต์ไฟฟ้า ตู้อบไมโครเวฟหม้อหุงข้าวไฟฟ้า กาน้ำร้อน เป็นต้นซึ่งโดยหลักการหากใช้งานพร้อมๆ กันจะสร้าง Peak Load ที่ใหญ่หรือสูงกว่าขนาดกำลังผลิตติดตั้งของระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ได้ อันจะมีผลให้ระบบตัดการทำงานก็ได้ กล่าวคือไม่อาจใช้งานได้นั่นเองอุปกรณ์ไฟฟ้าง่ายๆ ดังที่ยกมาเป็นตัวอย่างข้างต้น

ล้วนแล้วแต่เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้ายอดนิยมสำหรับครอบครัวคนชั้นกลางแทบทั้งสิ้น อุปสรรคข้อนี้จึงเป็นเรื่องบั่นทอนความนิยมของระบบนี้เป็นอย่างมาก

7. การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องหรือประยุกต์ใช้งานลักษณะอื่นๆยังมีน้อย ผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องที่พบเห็นค่อนข้างมากคือ ชุดโคมไฟส่องสว่าง ไฟสัญญาณซึ่งคล่องตัวในการติดตั้ง เคลื่อนย้าย แต่มักจะมีจุดอ่อนในด้านความสวยงามขนาดและน้ำหนักและประโยชน์ใช้สอยที่ยังไม่เสถียรนัก อันเนื่องจากอุปกรณ์ควบคุมระบบที่หากมีการพัฒนายิ่งขึ้น ความนิยมก็น่าจะเพิ่มขึ้นได้ไม่ยาก

ส่วนการพัฒนาเพื่อให้เป็นต้นกำลังไฟฟ้าในรูปนวัตกรรมใหม่ๆ อย่างเช่น รถหรือ เรือที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์นับว่ายังไกลอยู่มากสำหรับประเทศไทย การประยุกต์ใช้งานที่เป็นไปได้จริงในขณะนี้จึงอาศัยเท่าที่มีการประยุกต์ใช้งานแล้วในต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ที่นำมาใช้ในบ้านเราได้ และเหมาะสมกับสถานการณ์น้ำมันแพงได้ดี คือระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Pumping) ที่ผู้เขียนเคยวิเคราะห์แล้วว่ามิตินทุนถูกกว่าการสูบน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำชนิดใช้น้ำมันอย่างแน่นอนนั้นก็แทบไม่มีใครมองเห็น

8. ความรู้จักแพร่หลายของระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์และผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องมีอยู่น้อยมาก อาจกล่าวได้ว่าความรู้ความเข้าใจถึงคุณลักษณะและประโยชน์ใช้สอยของเซลล์หรือแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ตลอดจนหลักการผลิตไฟฟ้าโดยระบบนี้มีอยู่น้อยมากแทบไม่มีการเรียนการสอนไม่ว่าในระดับใดๆ ทั้งสิ้น คนที่พอรู้และเข้าใจการทำงานของระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์กระจุกตัวอยู่ในวงแคบๆ เช่น ที่บางหน่วยงานของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่พอมีประสบการณ์บ้างจากโครงการติดตั้งไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ให้กับครัวเรือนในชนบทห่างไกลที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง (โครงการไฟฟ้าเอื้ออาทร) จำนวนประมาณ 203,000 ครัวเรือน ในกลางปี พ.ศ.2547 และบางหน่วยงานของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกับบริษัทผู้ผลิตหรือนำเข้าแผงเซลล์ และ อุปกรณ์ควบคุมระบบถ้าจะนอกเหนือไปจากนี้บ้างก็ในสถาบันอุดมศึกษาบางแห่งกับโดยความสนใจใคร่รู้ของบางคนบางกลุ่มเป็นการเฉพาะตัวเฉพาะกลุ่มเป็นสำคัญความเข้าใจที่ผ่านมาจึงสรุปง่ายๆเพียงว่าระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เหมาะสมกับพื้นที่ห่างไกลนอกกระบวนสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเท่านั้น ทั้งๆที่ในปัจจุบันในประเทศไทยที่เจริญแล้วและมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจระดับหนึ่งมองว่าระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เป็นการผลิตไฟฟ้าจากภาคประชาชนรายครัวเรือนเพื่อเป็นกำลังไฟฟ้าสำรองหรือไฟฟ้าเสริมระบบผลิตไฟฟ้าปกติที่ดีเยี่ยม

9. การขาดนโยบายสนับสนุนจากภาครัฐที่มีความเป็นไปได้ชัดเจน มั่นคงและต่อเนื่อง ทิศทางในด้านพลังงานทดแทนในประเทศไทยแทบจะเป็นไปในเชิงรับไปตามแต่ละสถานการณ์ ความที่ติดอยู่ในกับดักของปัญหาเฉพาะหน้าด้านน้ำมันที่เป็นปัญหาพลังงานในภาคเชื้อเพลิงและขนส่ง จึงอาจลืมนึกถึงปัญหาของพลังงานภาคไฟฟ้าที่เกิดขึ้นแล้วและจะทวีความรุนแรงยิ่งขึ้นในอนาคตต้นทุนในการ

ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานทดแทนโดยเทคโนโลยีใหม่ๆ ส่วนใหญ่จะมีต้นทุนสูงกว่าระบบผลิตไฟฟ้าปกติ อาจเพราะขนาดในการผลิตไม่ถึงเกณฑ์ที่จะทำให้ต้นทุนถูกลงไปถึงขั้นที่ถูกที่สุดด้วยข้อจำกัดที่เป็นเรื่องใหม่หรือสินค้าใหม่ของตลาด และค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาที่ยังต้องถดถอยไปอีกมากมาย และนานาประการ การก้าวเดินของพลังงานทดแทนทั่วโลกจึงมีวิวัฒนาการคล้ายๆ กันที่ภาครัฐจะต้องก้าวลงมาผลักดันและสร้างแรงจูงใจในระยะเริ่มต้นจนกว่าอุตสาหกรรมจะปรับตัวเองโดยกลไกตลาดให้เดินได้ด้วยตนเองได้แล้วจึงจะค่อยๆ ถอยออกไปการผลักดันและสร้างแรงจูงใจทำกันหลากหลายรูปแบบต่อเนื่องและยาวนานพอสมควรเพื่อให้เกิดการใช้งานที่กว้างขวางและอย่างที่เป็นที่ยอมรับเป็นอย่างดีอีกด้วย ทั้งการสนับสนุนค่าใช้จ่ายไปที่การติดตั้ง ทั้งการสนับสนุนแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำระยะยาว ทั้งการสนับสนุนโดยการลดหย่อนภาษีให้ผู้ติดตั้ง ทั้งการรับซื้อไฟฟ้าคืนทั้งในด้านสร้างโครงการรองรับการใช้งาน ทั้งการสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัยพัฒนาที่เลยและก้าวหน้าไปถึงขั้นสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ เป็นต้น ด้วยทุกทิศทุกทางในการผลักดันและจูงใจพลังงานทดแทนต่างๆ ในแต่ละมุมโลกจึงค่อยๆ พัฒนามาเป็นอย่างที่เราเห็นและจับต้องได้ในขณะนี้

จากข้อมูลข้างต้นพบว่า เทคโนโลยีผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มีข้อจำกัดในหลาย ๆ ด้านสำหรับบริบทชุมชนพื้นที่ห่างไกลในประเทศไทย ดังนั้นแนวคิดที่สำคัญประการหนึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ การวิเคราะห์ SWOT Analysis เพื่อเป็นเครื่องมือขั้นต้นในการประเมินสถานการณ์ในการบริหารจัดการ SHS ของชุมชน ดังมีแนวคิดการวิเคราะห์ SWOT Analysis ในหัวข้อต่อไป

การวิเคราะห์ SWOT Analysis

การวิเคราะห์ SWOT หรือ SWOT Analysis เป็นเครื่องมือในการประเมินสถานการณ์ขององค์กร ซึ่งจะช่วยผู้บริหารกำหนดจุดแข็งและจุดอ่อนจากสภาพแวดล้อมภายในโอกาสและอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอกตลอดจนผลกระทบที่มีศักยภาพ จากปัจจัยเหล่านี้ต่อการดำเนินงานขององค์กรหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า SWOT Analysis หมายความว่า การวิเคราะห์และประเมินว่าองค์กรมีจุดแข็ง (Strengths) จุดอ่อน (Weaknesses) โอกาส (Opportunities) และอุปสรรค (Threats) อย่างไรเพื่อที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและกำหนดกลยุทธ์ขององค์กรต่อไป (อาทิตย์ วงษ์สง่า, 2557: ออนไลน์)

ความหมาย SWOT Analysis

SWOT มาจากตัวย่อภาษาอังกฤษ 4 ตัวจากคำว่า Strengths Weaknesses Opportunities และ Threats โดยมีรายละเอียดอักษรย่อดังนี้

Strengths คือจุดแข็งหมายถึงความสามารถและสถานการณ์ภายในองค์กรที่เป็นบวกซึ่งองค์กรสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการทำงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์หรือหมายถึงการดำเนินงานภายในที่องค์กรทำได้ดี

Weaknesses คือจุดอ่อนหมายถึงสถานการณ์ภายในองค์กรที่เป็นลบและด้วยความสามารถซึ่งองค์กรไม่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการทำงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์หรือหมายถึงการดำเนินงานภายในองค์กรที่ทำได้ไม่ดี

Opportunities คือโอกาสหมายถึงปัจจัยและสถานการณ์ภายนอกที่เอื้ออำนวยให้การทำงานขององค์กรบรรลุวัตถุประสงค์หรือหมายถึงสภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการขององค์กร

Threats คืออุปสรรคหมายถึงปัจจัยและสถานการณ์ภายนอกที่ขัดขวางการทำงานขององค์กรไม่ให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือหมายถึงสภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นปัญหาต่อองค์กร

กรอบการวิเคราะห์ SWOT

ในการวิเคราะห์ SWOT หรือ SWOT Analysis นั้นการกำหนดเรื่องหัวข้อหรือประเด็น (Area) เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงเพราะการกำหนดประเด็นทำให้การวิเคราะห์และประเมินจุดอ่อนจุดแข็งโอกาสและอุปสรรคได้ถูกต้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการกำหนดประเด็นหลัก (key area) มากกว่าใดโอกาสที่จะทำให้การวิเคราะห์ถูกต้องจะมากยิ่งขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้การกำหนดกรอบการวิเคราะห์ SWOT ใดๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะงานหรือลักษณะของธุรกิจและธรรมชาติขององค์กรนั้น ๆ ซึ่งกรอบการวิเคราะห์ SWOT มีหลากหลายรูปแบบแต่รูปแบบที่นิยมใช้กันคือการวิเคราะห์ปัจจัยหรือสถานการณ์ภายนอกองค์กรและการวิเคราะห์ปัจจัยหรือสถานการณ์ภายในองค์กร ดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัจจัยหรือสถานการณ์ภายนอกองค์กร (External Environment Analysis) การวิเคราะห์ปัจจัยหรือสถานการณ์ภายนอกองค์กรเป็นการวิเคราะห์ปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่อยู่ภายนอกองค์กรแต่เข้ามามีบทบาทหรือผลกระทบต่อองค์กรจนเป็นผลให้การดำเนินงานขององค์กรจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมดังกล่าวสภาพแวดล้อมขององค์กรในที่นี้หมายถึงสภาพแวดล้อมทางด้านเศรษฐกิจสังคมการเมืองและกลุ่มอิทธิพลต่างๆ เช่น คู่แข่งซึ่งนับวันจะเข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินงานขององค์กรหรือหน่วยงานเพิ่มขึ้นนอกจากนี้ยังมีสภาพแวดล้อมภายนอกประเภทอื่นที่มันจะเข้ามามีผลกระทบต่อการดำเนินงานขององค์กรเช่นความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีสารสนเทศความก้าวหน้าของวิทยาการที่หน่วยงานหรือองค์กรได้นำมาใช้หรือการเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบหรือกฎหมายสำหรับปฏิบัติเป็นต้น

ทั้งนี้ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกองค์กรตามปัจจัยดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่าประเด็นหลักที่ควรนำมาพิจารณาหรือวิเคราะห์ประกอบด้วย

1) Soeio-culture Factors) ประกอบด้วยความต้องการของผู้รับบริการโครงสร้างประชากร การศึกษา อนามัย อาชีพ ความรู้และเจตคติ พฤติกรรมค่านิยม ความเชื่อขนบธรรมเนียมประเพณีโลกาภิวัตน์ กระแสวัฒนธรรมต่างประเทศ ฯลฯ

2) Technological Factors ประกอบด้วยนวัตกรรมความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ฯลฯ

3) Economic Factors ประกอบด้วยภาวะทางเศรษฐกิจการจ้างงานอัตราดอกเบี้ยอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราการกีดกัน/กีดกันทางการค้า ฯลฯ

4) Political and Legal Factors ประกอบด้วยเสถียรภาพของรัฐบาลนโยบายของพรรคการเมืองกฎหมายกฎบัตรสหประชาชาติสนธิสัญญาและอนุสัญญา ฯลฯ และ

5) Physical Factors ประกอบด้วยสภาพทางภูมิศาสตร์ดินฟ้าอากาศภัยธรรมชาติ ฯลฯ

2. การวิเคราะห์ปัจจัยหรือสถานการณ์ภายในองค์กร (Internal Environment Analysis) การวิเคราะห์ปัจจัยหรือสถานการณ์ภายในองค์กรเป็นการประเมินศักยภาพของการดำเนินงานขององค์กรที่ผ่านมาในอดีต (Post experiences) และในปัจจุบันว่าประสบผลสัมฤทธิ์มีปัญหาอุปสรรคหรือมีข้อมูลในการสำรวจหาโอกาส (Opportunity) ตรวจสอบภาวะคุกคามหรือข้อจำกัด (Threats หรือ Constraint) หรือตรวจสอบสถานะการเสี่ยง (Risks) รวมทั้งการตรวจสอบทางด้านศักยภาพขององค์กรทางด้านปัจจัยหรือทรัพยากรได้แก่คน เงิน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการบริหารจัดการ

ทั้งนี้ การวิเคราะห์ปัจจัยหรือสถานการณ์ภายในองค์กรตามนัยดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าประเด็นหลักที่ควรนำมาพิจารณาหรือวิเคราะห์ประกอบด้วย 1) Structure and Policy ประกอบด้วยโครงสร้างองค์กรนโยบายกลยุทธ์แผนการปฏิบัติงาน ฯลฯ 2) Services ประกอบด้วยผลผลิตและผลลัพธ์ (ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ) ความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้มีส่วนได้เสีย ฯลฯ 3) Manpower ประกอบด้วยอัตราากำลัง (ทั้งปริมาณและคุณภาพ) ระบบการบริหารบุคคล ฯลฯ 4) Money ประกอบด้วยประสิทธิภาพด้านการเงินการระดมทุน ฯลฯ 5) Materials ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์ครุภัณฑ์ยานพาหนะ อาคารสถานที่ ฯลฯ และ 6) Management ประกอบด้วยกระบวนการ/ระบบภาวะผู้นำวัฒนธรรมองค์กรฐานข้อมูลและสารสนเทศระบบการวางแผนและประเมินผลการสื่อสารภายในการสร้างเครือข่าย ฯลฯ

กระบวนการ/วิธีการวิเคราะห์ SWOT มีดังนี้

1. การวิเคราะห์จุดแข็ง

จุดแข็ง : Strengths
1
2
3
4
5

2. การวิเคราะห์จุดอ่อน : เป็นการพิจารณาว่าอะไรบ้างที่หน่วยงาน/องค์กรทำได้ไม่ดี

จุดอ่อน : Weakness
1
2
3
4
5

3. การวิเคราะห์โอกาส : เป็นการพิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น/คาดว่าจะเกิดขึ้นมีผลกระทบต่อหน่วยงาน/องค์กรในเชิงโอกาสอะไรบ้าง

โอกาส : Opportunities
1
2
3
4
5

อุปสรรค : Threats

1

2

3

4

5

1. การประเมินจุดแข็ง: เป็นการพิจารณาว่าจุดแข็งที่หน่วยงาน/องค์กรได้วิเคราะห์/ดำเนินการตามข้อ 4.3 ว่าจุดแข็งต่อละข้อ/ประเด็นมีศักยภาพมีผลกระทบต่อหน่วยงาน/องค์กร (Potential impact) เพียงใดและมีความสำคัญเชิงเปรียบเทียบ (Relative important) อย่างไร

[illegible]

2. การประเมินจุดอ่อน: เป็นการพิจารณาว่าจุดอ่อนที่หน่วยงาน/องค์กรได้วิเคราะห์/ดำเนินการตามข้อ 4.3 ว่าจุดอ่อนแต่ละข้อ/ประเมินมีศักยภาพส่งผลกระทบต่อหน่วยงาน/องค์กร (Potential impact) เพียงใดและมีความสำคัญเชิงเปรียบเทียบ (Relative important) อย่างไร

[illegible]

3. การประเมินโอกาส: เป็นการพิจารณาว่าโอกาสที่หน่วยงานได้วิเคราะห์/ดำเนินการตามข้อ 4.3 ว่าโอกาสแต่ละข้อ/ประเด็นมีศักยภาพส่งผลกระทบต่อหน่วยงาน/องค์กร (Potential impact) เพียงใด และมีความเป็นไปได้ของความสำเร็จ (Probability of success) อย่างไร

โอกาส	มีศักยภาพส่งผลกระทบต่อ					มีความสำคัญเชิงเปรียบเทียบ					รวม
	องค์กร										
	+5	+4	+3	+2	+1	+5	+4	+3	+2	+1	
1.....											
2.....											
3.....											

4. การประเมินอุปสรรค :เป็นการพิจารณาว่าอุปสรรคที่หน่วยงาน/องค์กรได้วิเคราะห์/ดำเนินการตามข้อ 4.3 ว่าอุปสรรคแต่ละข้อ/ประเด็นมีศักยภาพรุนแรงต่อหน่วยงาน/องค์กร (Potential severity) เพียงใดและมีความเป็นไปได้ของการเกิดขึ้น (Probability of occurrence) อย่างไร

อุปสรรค	มีศักยภาพส่งผลกระทบต่อ					มีความสำคัญเชิงเปรียบเทียบ					รวม
	องค์กร										
	+5	+4	+3	+2	+1	+5	+4	+3	+2	+1	
1.....											
2.....											
3.....											

ในการวิเคราะห์ SWOT มีปัจจัยที่ผู้วิเคราะห์ควรพิจารณาและควรตระหนัก 3 ประการคือ

- 1) มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองผู้วิเคราะห์จะต้องรู้และยอมรับจุดอ่อนของหน่วยงาน/องค์กร รู้จุดแข็งของหน่วยงาน/องค์กรจะต้องมีใจเป็นกลางในการวิเคราะห์ปัญหาของหน่วยงาน/องค์กร
- 2) แยกแยะปัญหาให้ได้และแก้ปัญหานั้นให้ตรงจุดผู้วิเคราะห์จะต้องแยกแยะให้ได้ว่าอะไรเป็นปัญหาและอะไรเป็นสาเหตุของปัญหาเพื่อหาทางแก้ไขให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) มองปัญหาให้กว้างและครบทุกด้านผู้วิเคราะห์อย่ามองปัญหาเพียงข้อเดียวหรือด้านใดด้านหนึ่งต้องมองให้กว้างและครอบคลุมทุกด้าน

ดังนั้น สรุปได้ว่า การวิเคราะห์ SWOT หรือการทำ SWOT Analysis เป็นเทคนิคหรือวิธีการที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาหน่วยงาน/องค์กรเป็นอย่างมาก กล่าวคือทำให้ทราบว่าหน่วยงาน/องค์กรมีศักยภาพมากน้อยเพียงใดโดยพิจารณาจากจุดแข็ง (Strengths) และจุดอ่อน (Weakness) ซึ่งจุดแข็งและ

จุดอ่อนดังกล่าวจะแสดงให้เห็นว่าหน่วยงาน/องค์กรมีอะไรบ้างที่เป็นจุดแข็งที่ควรคงไว้ และอะไรบ้างที่เป็นจุดอ่อนที่ควรปรับปรุงให้ดีขึ้นส่วนการวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกหน่วยงาน/องค์กรซึ่งควบคุมไม่ได้ โดยพิจารณาจากโอกาส (Opportunities) และอุปสรรค (Threats) ก็เพื่อการปรับปรุงหน่วยงาน/องค์กรให้เข้า/สอดคล้องกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายนอก ทั้งนี้โดยสรุปแล้วการวิเคราะห์ SWOT จะช่วยให้หน่วยงาน/องค์กรสามารถกำหนดกลยุทธ์ในการทำงานเพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน/องค์กรต่อไป

ทั้งนี้ ถึงแม้ว่าองค์กรจะสามารถกำหนดกลยุทธ์ในการทำงานเพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน/องค์กรการทำงานหรือการพัฒนาใดๆ อย่างดีแล้วก็ตาม แต่หากการพัฒนานั้นๆ ไม่สอดคล้องกับความต้องการของคนในชุมชนชุมชน กระบวนการทำงานดังกล่าวอาจประสบปัญหาตามมาได้ภายหลัง โดยอาจกล่าวได้ว่าการพัฒนายังยืนไม่ได้หากขาดการมีส่วนร่วมของประชาชนในชุมชน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญกับแนวคิดการมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนา เนื่องจากจะเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนต่อการบริหารจัดการ SHS ต่อไป

แนวคิดการมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนา

ความหมายของการมีส่วนร่วม

นเรศ สงเคราะห์สุข (2541) ได้ให้ความหมายของการมีส่วนร่วมของประชาชนในลักษณะที่เป็นกระบวนการของการพัฒนาตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการได้แก่การวิจัยการวางแผนการตัดสินใจการดำเนินงานการบริหารจัดการการติดตามและประเมินผลตลอดจนการจัดสรรผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น

ทวีทอง หงษ์วิวัฒน์ (2527) กล่าวว่า การมีส่วนร่วมของประชาชนก่อให้เกิดกระบวนการและโครงสร้างที่ประชาชนในชุมชนสามารถที่จะแสดงออกซึ่งความต้องการของตนการจัดอันดับความสำคัญ การเข้าร่วมในการพัฒนาและการได้รับประโยชน์จากการพัฒนานั้นโดยเน้นการให้อำนาจการตัดสินใจแก่ประชาชนในชุมชน

ไพรัตน์ เตชะรินทร์ (2527: 6-7) ได้ให้ความหมายและหลักการสำคัญเรื่องนโยบายการมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนาว่าหมายถึงกระบวนการที่รัฐบาลทำการส่งเสริมชักนำและสร้างโอกาสให้ประชาชนทั้งส่วนบุคคลกลุ่มชนชมรมสมาคมมูลนิธิและองค์การอาสาสมัครรูปแบบต่างๆ ให้เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือหลายเรื่องรวมกัน

ศิริเพ็ญ เนื่องจำนงค์ (2542 อ้างถึงในวีระชน ขาวม่วง, 2551: 46) ได้ให้ความหมายของการมีส่วนร่วมหมายถึงความร่วมมือของปัจเจกบุคคลหรือกลุ่มที่เห็นพ้องต้องกันและเข้าร่วมผิชอบหรือเข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมเพื่อการดำเนินการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ต้องการด้วยความสนใจโดยกระทำผ่านกลุ่มหรือองค์กรเพื่อให้บรรลุถึงการเปลี่ยนแปลงที่พึงประสงค์

จากความหมายข้างต้นจึงพอสรุปความหมายของการมีส่วนร่วมได้ว่าการมีส่วนร่วมคือการแสดงความคิดเห็นแสดงออกถึงความต้องการการร่วมมือร่วมตัดสินใจและมีส่วนรับผิดชอบต่อกระบวนการของการพัฒนาที่เกิดขึ้นเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของชุมชนตามขั้นตอนการมีส่วนร่วมด้วยความเต็มใจ

ขั้นตอนการมีส่วนร่วม

กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในงานพัฒนานั้นประชาชนจะต้องเข้ามามีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการปฏิบัติงานโดยมีนักพัฒนาหรือนักวิชาการจากภายนอกเป็นผู้ส่งเสริมและสนับสนุนในด้านต่างๆเช่นข้อมูลข่าวสารเทคโนโลยีฯจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการมีส่วนร่วมพบว่าโดยส่วนใหญ่กระบวนการมีส่วนร่วมจะเริ่มจากการค้นหาปัญหาและสาเหตุการวางแผนดำเนินกิจกรรมแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานการร่วมรับผลประโยชน์และการติดตามประเมินผล

सानิตย์ บุญชู (2525: 107) กล่าวถึงลักษณะของการมีส่วนร่วมว่าสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมในการค้นหาปัญหาและสาเหตุของปัญหาจะทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสามารถเรียนรู้และวิเคราะห์ปัญหาด้วยตนเองมองเห็นสาเหตุของปัญหาได้ชัดเจนมากขึ้น
2. การมีส่วนร่วมในการวางแผนดำเนินกิจกรรมจะทำให้เกิดการเรียนรู้ในการวางแผนการแสวงหาทรัพยากรหรือความช่วยเหลือมีส่วนร่วมในการกำหนดทางเลือกในการแก้ปัญหา
3. การมีส่วนร่วมในการลงทุนและปฏิบัติงานจะสร้างความรู้สึกร่วมกันเป็นเจ้าของร่วมกันได้เรียนรู้การปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิดและเมื่อเห็นประโยชน์ก็จะสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง
4. การมีส่วนร่วมในการติดตามและประเมินผลจะทำให้บุคคลได้ตระหนักว่ากิจกรรมที่ตนมีส่วนร่วมนั้นดีหรือไม่เพียงใดควรดำเนินการต่อไปอย่างไรทำให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งจะส่งผลถึงการดำเนินการในโอกาสต่อไป

ส่วน Cohen and Uphoff (1980 อ้างถึงใน นาฎฤทัย นิยมไทย, 2547: 42) ได้แบ่งการมีส่วนร่วมออกเป็น 4 แบบคือ

1. การมีส่วนร่วมตัดสินใจ (Decision Making) ประกอบด้วยการริเริ่มตัดสินใจดำเนินการตัดสินใจและตัดสินใจปฏิบัติการ
2. การมีส่วนร่วมปฏิบัติการ (Implementation) ประกอบด้วยการสนับสนุนทรัพยากรการบริหารการประสานความร่วมมือ
3. การมีส่วนร่วมในผลประโยชน์ (Benefits) ประกอบด้วยผลประโยชน์ด้านวัสดุด้านสังคมและส่วนบุคคล
4. การมีส่วนร่วมในการประเมินผล (Evaluation) การมีส่วนร่วมของประชาชนนั้นเป็นสิ่งสำคัญต่อการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยประชาชนควรมีส่วนร่วมในทุกๆขั้นตอนทั้งในด้านการพิจารณาถึงสภาพปัญหาการวางแผนดำเนินการการลงทุนและปฏิบัติกิจกรรมรวมถึงมีการติดตามประเมินผลเพราะ

ประชาชนเป็นผู้ที่อยู่ใกล้และมองเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดโดยปัจจัยส่วนบุคคลของประชาชนคือ อายุเพศการศึกษาอาชีพรายได้และความยาวนานในการอาศัยอยู่ในท้องถิ่นมีความสัมพันธ์กับระดับการมีส่วนร่วมของประชาชน

ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการพลังงานทดแทนในชุมชน

ปัจจัยในการจัดการพลังงานชุมชนมี 2 ปัจจัยคือ

1. ปัจจัยภายในชุมชนได้แก่บทบาทหน้าที่ของผู้นำผู้นำที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการและความสัมพันธ์ของผู้นำที่มีต่อชุมชนตลอดจนคนในชุมชนเองที่ให้ความร่วมมือในการจัดการพลังงานรวมถึงทรัพยากรชุมชนความรู้ความเข้าใจในทักษะที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงานชุมชน

2. ปัจจัยภายนอกชุมชนได้แก่บทบาทหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการพลังงานชุมชนไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานภาครัฐองค์กรเอกชนนักวิชาการสถานศึกษานักการเมืองนายทุนและนักธุรกิจดังนั้นปัจจัยในความสำเร็จในการจัดการพลังงานชุมชนมีองค์ประกอบหลัก 3 ประการดังนี้

1. มีผู้นำที่เข้มแข็งมีวิสัยทัศน์

2. ชุมชนเข้มแข็งไม่แตกความสามัคคี

3. ชุมชนมีศักยภาพในเชิงพลังงาน (วัตถุดิบ) ซึ่งอันที่จริงองค์ประกอบเหล่านี้สามารถสร้างให้เกิดขึ้นทุกชุมชนถ้าเพียงแต่เราร่วมมือร่วมใจกันค้นหาทรัพยากรพลังงานที่แฝงอยู่ในรูปแบบต่างๆ

นอกจากนี้ การสร้างแนวทางการศึกษาวิจัยจากทฤษฎี ผลการศึกษาวิจัยไปสู่การปฏิบัติในพื้นที่ศึกษาได้อย่างเป็นรูปธรรม สามารถนำเสนอผ่านแบบจำลอง (Model) ซึ่ง คมสัน สุริยะ (ออนไลน์, 2552) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบจำลองไว้ว่า ทำให้ทุกคนเห็นภาพรวมของสถานการณ์ไปพร้อม ๆ กัน ชี้ให้เห็นว่าปัญหาอยู่ตรงไหน มีทางเลือกอะไรบ้างในการแก้ปัญหา ควรจะเลือกแก้ปัญหาอย่างไร และอะไรคือสิ่งที่เราต้องการเพื่อที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งความคิดรวบยอดของแบบจำลองจะกล่าวถึงในลำดับต่อไป

ความคิดรวบยอดของแบบจำลอง

แบบจำลอง (Model) เป็นเสมือนเครื่องมือที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนของจริง ทั้งนี้โดยนัยทางวิทยาศาสตร์นั้น แบบจำลองก็คือตัวแทนของสรรพสิ่งอันใดอันหนึ่ง และมักถูกใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการคาดการณ์ (Prediction) และควบคุมสรรพสิ่งนั้นๆ แบบจำลองนั้นทำหน้าที่เพื่ออธิบายถึงลักษณะของวัตถุ เหตุการณ์ กระบวนการ หรือระบบมากกว่าที่จะใช้บรรยายว่าสิ่งเหล่านั้นเป็นอย่างไร หรือเกิดขึ้นอย่างไรใด แบบจำลองมักจะถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้หรือทำให้มองเห็นว่า ถ้าหากสิ่งนั้นหรือระบบถูกเปลี่ยนแปลงไปทางใดทางหนึ่งหรือหลายทางจะมีผลกระทบต่อดองค์ประกอบอื่นๆ ของสิ่งนั้นและ/หรือระบบนั้นๆ อย่างไร ซึ่งรูปแบบที่ใช้เป็นตัวแทนดังกล่าวย่อมแตกต่างกันไป เช่น แบบจำลองมโน

ภาพหรือความคิด (Mental model) แบบจำลองเป็นแผนภาพ (Pictorial model) หรือเป็นรูปแบบคณิตศาสตร์ (Mathematical model) เป็นต้น (นิพนธ์ ตั้งธรรม, 2549: 8-9)

การศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้ แบบจำลองโมโนภาพหรือความคิด (Mental model) ที่เป็นจุดเริ่มต้นของกรอบแนวคิดในการทำวิจัยฯ และนำเสนอผลการวิจัยฯ ด้วยแบบจำลองเป็นแผนภาพ (Pictorial model) ที่ได้มาจากการมีส่วนร่วมของชุมชนและผู้ที่มีความเข้าใจในปัญหา SHS เสนอความความคิดเห็นตามกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับขั้นสำหรับปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สลองในจังหวัดเชียงราย ซึ่งจำเป็นต้องเข้าใจในกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับขั้น ดังนี้

กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับขั้น

กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้น (Analysis Hierarchy Process: AHP) เป็นวิธีที่นิยมกันมากในสร้างแบบจำลองกระบวนการตัดสินใจของมนุษย์ที่มีการวิเคราะห์ตัดสินใจโดยใช้สเกลอัตราส่วนจากการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ในแต่ละองค์ประกอบของแต่ละลำดับขั้น เพื่อประมวลผลและหาทางเลือกที่ดีที่สุดจากเกณฑ์การตัดสินใจ (Criteria) ต่างๆ ที่ได้จากพิจารณาของผู้ตัดสินใจเพื่อตอบสนองเป้าหมายรวม โดยเริ่มต้นจากการแบ่งองค์ประกอบของปัจจัยออกเป็นส่วนๆ ในรูปของแผนภูมิตามลำดับขั้น และทำการกำหนดค่าของการวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ จากเกณฑ์หลักสู่เกณฑ์รองตามลำดับการจัดเรียงลงมาเป็นขั้นๆ และนำค่าจากการวินิจฉัยมาทำการคำนวณเพื่อพิจารณาว่าปัจจัยและทางเลือกใดมีค่าลำดับความสำคัญสูงที่สุดตามลำดับขั้นของเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา (ขั้นตอน AHP สามารถศึกษาเพิ่มเติมจาก อติศักดิ์ ธีรานุพัฒนา และชูศรี เทียศิริเพชร, 2554 : 1-32) ทั้งนี้ การนำ AHP มาใช้นั้นไม่จำเป็นต้องมีผู้ใช้หรือผู้วิเคราะห์ต้องศึกษาโดยการฝึกอบรมหรือการเรียนรู้จากประสบการณ์และไม่จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญมาคอยให้คำชี้แนะหรือควบคุม เพราะเป็นกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจเนื่องจากมีโครงสร้างเลียนแบบกระบวนการคิดและใช้เหตุผลของมนุษย์ในการแยกปัญหาออกเป็นลำดับขั้น (ศุภลักษณ์ ใจสูง และอติศักดิ์ ธีรานุพัฒนา, 2555: 67) ทำให้ลดความผิดพลาดของการตัดสินใจ เพราะเป็นการตรวจสอบซึ่งกันและกันระหว่างปัจจัยที่สามารถวัดค่าได้กับปัจจัยจากความคิดเห็นของกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา

แนวคิด AHP ที่ใช้สำหรับการศึกษาวิจัยนี้ จะเป็นเครื่องช่วยตัดสินใจเลือกปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ที่เหมาะสมชุมชนแม่สลองใน ซึ่งจะถูกนำไปขยายผลสำหรับการบริหารจัดการพลังงานทดแทนในชุมชนประเภทการผลิตกระแสไฟฟ้าจาก SHS ต่อไป

การบริหารจัดการพลังงานทดแทนในชุมชน

การจัดการพลังงานหมายถึงการกำหนดนโยบายเป้าหมายผู้รับผิดชอบในการนำไปปฏิบัติการวางแผนจะต้องรอบคอบต้องมีความรู้ความเข้าใจและมีการติดตามประเมินผลเพื่อนำไปสู่การปรับปรุง

แก้ไขเพื่อให้การจัดการพลังงานนั้นมีประสิทธิภาพและบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้โดยต้องครอบคลุมและให้ความสำคัญในทุกมิติทั้งทางด้านเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อมรวมทั้งวัฒนธรรมโดยมีการบริหารจัดการที่ดีมีพหุภาคีร่วมทุกขั้นตอนเป็นตัวขับเคลื่อนระบบการจัดการพลังงานที่สำคัญประการแรกที่ต้องมีคือนโยบายพลังงานซึ่งกำหนดโดยผู้บริหารระดับสูงขององค์กรหรือผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งให้รับผิดชอบดูแลพลังงานเพื่อที่จะได้นำนโยบายที่กำหนดขึ้นนี้ไปประกาศให้ทราบและถือปฏิบัติทั้งองค์กรประการต่อมาคือต้องมีการกำหนดโครงสร้างหน้าที่และความรับผิดชอบเพื่อดำเนินการวางแผนอนุรักษ์พลังงานโดยผู้รับผิดชอบดำเนินการจัดการพลังงานซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินการทั้งหมดของโครงการจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างดีและต้องรวบรวมมาตรฐานและข้อกำหนดต่างๆในการอนุรักษ์พลังงานของอุปกรณ์แต่ละประเภทเพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดและดำเนินการอนุรักษ์พลังงานเมื่อวางแผนอนุรักษ์พลังงานเป็นที่เรียบร้อยแล้วก็นำไปปฏิบัติโดยมีการตรวจสอบและปฏิบัติการแก้ไขซึ่งต้องมีการตรวจวัดการใช้พลังงานที่ถูกต้องและนำบทสรุปของการดำเนินการทั้งหมดมาทบทวนปรับปรุงเพื่อนำไปวางแผนและกำหนดนโยบายพลังงานใหม่จึงจะก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานที่ยั่งยืนที่สุด (รัฐธำณ ฤทธิเกริกไกร, 2546)

การจัดการพลังงานชุมชน

วิกฤตด้านพลังงานที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นเรื่องของพลังงานฟอสซิลได้แก่น้ำมันถ่านหินก๊าซธรรมชาติที่เราใช้จะมีปริมาณลดน้อยลงราคาสูงขึ้นทุกวันติดตามมาด้วยผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมทำให้ทั่วโลกต้องแสวงหาพลังงานทดแทนเพื่อเตรียมการสำหรับอนาคตนอกจากนี้เรื่องพลังงานยังเป็นเรื่องที่กระทบโดยตรงกับทุกคนทั้งทางด้านเศรษฐกิจสังคมสุขภาพสิ่งแวดล้อมการเมืองการวางแผนพลังงานของท้องถิ่นหรือของชุมชนจึงเป็นวิถีทางหนึ่งที่จะช่วยคลี่คลายปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยฐานการมีส่วนร่วมของประชาชน

สำหรับประเทศไทยกระทรวงพลังงานได้ดำเนินโครงการสนับสนุนการวางแผนจัดการพลังงานระดับท้องถิ่น (Local Energy Plan: LEP) ขึ้นตั้งแต่ปีพ.ศ. 2549 โดยมีเป้าหมายสำคัญคือการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศและพัฒนาพลังงานอย่างมีคุณภาพควบคู่กับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการมีส่วนร่วมของภาคประชาสังคมโดยมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นกลไกประสานงานหลักทศพนธ์ นรทัศน์ (2551) ได้กล่าวว่าจากผลการดำเนินงานดังกล่าวพบว่า "แผนจัดการพลังงานระดับท้องถิ่น" หรือ "แผนพลังงานชุมชน" ได้มีส่วนช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานและพบว่า "ความไม่รู้" ทำให้ชาวบ้านต้องประสบกับความยากจนโดยไม่รู้ตัวบางครัวเรือนมี "ค่าใช้จ่ายพลังงาน" สูงถึงร้อยละ 60 หากปล่อยทิ้งไว้ตัวเลขจะเพิ่มสูงขึ้นจนไม่สามารถพึ่งพาตนเองได้โครงการดังกล่าวถือเป็นการสนองแนวพระราชดำริ "เศรษฐกิจพอเพียง" ที่มุ่งเน้นการลดรายจ่ายเพิ่มรายได้ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองด้านพลังงานได้อย่างยั่งยืนโดยใช้เทคโนโลยีพลังงานที่เหมาะสมเป็นเครื่องมือ

การวางแผนพลังงานระดับชุมชนจะมุ่งเน้นกระบวนการสร้างการมีส่วนร่วมของประชาคมในการจัดการพลังงานสิ่งแวดล้อมและแผนงบประมาณในท้องถิ่นของตนเองให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคตโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้เพื่อทำความเข้าใจในเรื่องพลังงานศึกษาเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลในชุมชนแล้วนำมาประเมินผลกระทบของระบบพลังงานในอนาคตได้จากนั้นจึงร่วมกันวางแผนปฏิบัติการในการจัดการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมในชุมชนโดยคนในชุมชนนั่นเอง (บัณฑิต เอื้ออาภรณ์, 2548: 10)

การวางแผนพลังงานชุมชนอาจกล่าวได้ว่าเป็นกระบวนการสร้างการมีส่วนร่วมของประชาคมในการจัดการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตนเองเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นโดยเน้นตามศักยภาพในพื้นที่บนพื้นฐานแห่งความพอเพียงและความเหมาะสมของท้องถิ่นนั้นๆ (วิจิตรา ชูสกุล, 2551) จะเห็นได้ว่าการวางแผนพลังงานชุมชนนั้นเน้นการมีส่วนร่วมของคนในชุมชนในการจัดการพลังงานโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมตามศักยภาพของชุมชนเพื่อให้เกิดการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน

จากรายงานติดตามประเมินผลโครงการจัดทำแผนพลังงานในระดับชุมชน (กระทรวงพลังงาน สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์, 2551: 22-25) สามารถสรุปแนวทางในการจัดการพลังงานระดับชุมชนจากปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะของโครงการที่ดำเนินการแล้วดังนี้

1. เน้นการพัฒนาอย่างมีส่วนร่วมทำให้เป็นกระบวนการเชิงระบบคือเริ่มตั้งแต่ขั้นของการคิดริเริ่มการจัดทำโครงการการวางแผนและพัฒนาโครงการการลงมือทำการติดตามผลการรับผลประโยชน์ร่วมกันทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมเพื่อความต่อเนื่องและการเป็นเจ้าของการดำเนินงานหลังจากที่สิ้นสุดโครงการทั้งในเรื่องของแนวคิดกระบวนการทำงานทรัพยากรบุคคลงบประมาณและการสนับสนุน
2. การบูรณาการจัดกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานการให้ความรู้และจัดการพลังงานต้องให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงชีวิตจริงสามารถที่จะเชื่อมโยงกับกิจกรรมชุมชนเพื่อความกลมกลืนเป็นเนื้อเดียวกับวิถีชีวิต
3. การเรียนรู้พัฒนาภูมิปัญญาจากการปฏิบัติหลอมรวมเป็นกระบวนการเรียนรู้ก่อเกิดความคิดใหม่ทำใหม่ในเรื่องการอนุรักษ์พลังงานและการจัดการพลังงาน
4. การจัดหาเทคโนโลยีต้องให้สอดคล้องกับศักยภาพของชุมชนเพื่อให้ชุมชนได้ประโยชน์อย่างแท้จริงสามารถสนองตอบความต้องการที่แท้จริงของประชาชนและต้องคำนึงถึงการดูแลรักษาชุมชนต้องมีความเหมาะสมมากพอในการดูแลด้วย
5. เสริมสร้างความตระหนักรู้และพัฒนาศักยภาพองค์กรชุมชนในการจัดการความรู้และประสานความร่วมมือกับภาคีหน่วยงานองค์กรท้องถิ่นเพื่อแก้ปัญหาในชุมชนร่วมกันอย่างมีระบบและเกิดการขยายผล

6. ยกระดับความรู้ที่บูรณาการใน 3 ระดับคือระดับวิชาการระดับการจัดการระดับวิถีวัฒนธรรมชุมชนในแต่ละบริบทให้เกิดการขยายผลที่เป็นรูปธรรมโดยใช้ประเด็นวิถีวัฒนธรรมชุมชนเป็นสื่อหรือตัวเดินเรื่องให้เกิดเวทีทางสังคมในการจัดการความรู้

7. เสริมสร้างพลังการขับเคลื่อนทางสังคมและชุมชนสู่การผลักดันในระดับนโยบายสาธารณะในการเสริมสร้างความตระหนักร่วมให้กับชุมชนและสังคมในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับวิถีวัฒนธรรมภูมิปัญญาของชุมชนแต่ละบริบทหรือให้ชุมชนเป็นตัวตั้ง

8. เสริมสร้างความรู้ให้กับทีมงานในการจัดการความรู้ที่สามารถเชื่อมโยงกับเนื้องานเดิมและใช้ทุนทางสังคมเป็นสื่อสร้างการเรียนรู้ร่วมกันในชุมชนให้เกิดการขับเคลื่อนที่ต่อเนื่องและยั่งยืน

การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจต่อการจัดการพลังงานทดแทน

วิชาสา กุจินดา (2555: 77-80) กล่าวถึง แนวทางการวางแผนพลังงานชุมชนอย่างยั่งยืนของประเทศไทยไว้ว่า ความเป็นมาของการวางแผนพลังงานชุมชนมีแนวคิดมาตั้งแต่ปี 2543 โดยเริ่มจากสมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสมและมูลนิธิพัฒนาอีสานได้ร่วมมือกับรัฐบาลประเทศเดนมาร์กเพื่อจัดทำโครงการพลังงานยั่งยืนในพื้นที่ 5 จังหวัดน่านรองได้แก่นครราชสีมาสุรินทร์อุบลราชธานีร้อยเอ็ดและขอนแก่น โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเพิ่มการใช้พลังงานทางเลือกในชุมชนอย่างยั่งยืนจากนั้นในปี 2546 ทางสมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสมได้รับทุนสนับสนุนจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกระทรวงพลังงานเพื่อดำเนินการขยายโครงการดังกล่าวไปอีก 5 ชุมชนของจังหวัดนครราชสีมาต่อมาในปี 2548 กระทรวงพลังงานได้ร่วมกับรัฐบาลประเทศเดนมาร์กจัดทำโครงการ Regional Energy Planning เพื่อเสริมสร้างศักยภาพให้กับเจ้าหน้าที่ของสำนักงานพลังงานภูมิภาคให้สามารถจัดทำแผนพลังงานชุมชนในระดับภูมิภาคระดับจังหวัดและระดับชุมชนและมีจำนวนของชุมชนที่เข้าร่วมโครงการวางแผนพลังงานชุมชนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องขั้นตอนในการวางแผนพลังงานชุมชนในกระบวนการนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือช่วงแรกเป็นการวางแผนพลังงานซึ่งเป็นช่วงในการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านพลังงานในชุมชนวิเคราะห์เทคโนโลยีการผลิตพลังงานทางเลือกที่เหมาะสมกับชุมชนรวมทั้งการสร้างความศักยภาพของคนในชุมชนในการเรียนรู้เรื่องของพลังงานทางเลือกและการวางแผนพลังงาน หลังจากนั้นจะเข้าสู่ขั้นการวางแผนพลังงานชุมชนโดยผ่านเวทีประชาคมเพื่อให้เกิดการร่วมกันตัดสินใจในการดำเนินการเมื่อมีการตัดสินใจในการดำเนินการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือ การดำเนินการตามแผนพลังงานชุมชนซึ่งต้องอาศัยพลังของประชาชนในพื้นที่ในการผลักดันให้เกิดโครงการนำร่องในการผลิตและบริหารจัดการพลังงานทางเลือกในชุมชนแล้วจึงมีการติดตามประเมินผลการดำเนินการวางแผนพลังงานชุมชนต่อไปโดยขั้นตอนในการดำเนินโครงการวางแผนพลังงานชุมชนนั้นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความเข้าใจร่วมกันกับชุมชนเพื่อให้ชุมชนเข้าใจและยอมรับโครงการวางแผนพลังงานชุมชนรวมทั้งมีความเข้าใจเรื่องของพลังงานเบื้องต้นและเกิดความตระหนักที่จะแก้ไขปัญหาาร่วมกัน

ขั้นที่ 2 สร้างทีมคณะทำงานพลังงานชุมชนโดยเป็นการสร้างคณะทำงานโครงการวางแผนพลังงานชุมชนในพื้นที่ซึ่งจะมีทั้งตัวแทนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและอาสาสมัครพลังงานชุมชน (อสพน.) ในการเป็นตัวแทนเพื่อผลักดันให้โครงการวางแผนพลังงานชุมชนประสบผลสำเร็จ

ขั้นที่ 3 เก็บข้อมูลพลังงานในพื้นที่โดยการสำรวจข้อมูลด้านพลังงานในระดับชุมชน

ขั้นที่ 4 ประมวลผลข้อมูลจัดทำสถานการณ์พลังงานเพื่อนำผลจากสถานการณ์ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดแผนพลังงานชุมชน

ขั้นที่ 5 สะท้อนข้อมูลคืนสู่ชุมชนเพื่อให้ชุมชนได้รับรู้และตรวจสอบข้อมูลด้านพลังงานของชุมชนเองว่ามีปริมาณเท่าใดและสูญเสียเงินไปกับการบริโภคพลังงานประเภทต่างๆเป็นมูลค่าเท่าใดซึ่งขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเพราะเป็นขั้นตอนที่ทำให้คนในชุมชนได้คิดทบทวนถึงสาเหตุของการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลืองและก่อให้เกิดความตระหนักว่ามีค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานเป็นจำนวนมากซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นสิ่งกระตุ้นให้ประชาชนตระหนักถึงวิธีการในการลดค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานได้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 6 ศึกษาดูงานเทคโนโลยีพลังงานที่ยั่งยืนเพื่อสร้างแรงบันดาลใจในการเลือกใช้พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 7 ประชุมระดมความคิดเห็นและจัดทำแผนพลังงานชุมชน

ขั้นที่ 8 รับฟังความคิดเห็นของแผนจากประชาชนในชุมชนเพื่อให้เกิดการยอมรับแผนพลังงานชุมชน

ขั้นที่ 9 ปฏิบัติตามแผนพลังงานชุมชนซึ่งเป็นโครงการนำร่องและทำให้เกิดวิทยากรด้านพลังงานในชุมชน

ขั้นที่ 10 สรุปบทเรียนการทำงานร่วมกัน

โดยสรุปการวางแผนพลังงานชุมชนอย่างยั่งยืนนั้นควรพิจารณา 3 ประเด็นหลักคือ

1. สภาพทางกายภาพของพื้นที่และทรัพยากรในชุมชนซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกพลังงานทางเลือกที่เหมาะสมเพราะความเพียงพอและความสามารถในการเข้าถึงทรัพยากรในการผลิตพลังงานจะทำให้ชุมชนสามารถผลิตพลังงานใช้ได้อย่างต่อเนื่องและพึ่งตนเองได้

2. ความต้องการที่แท้จริงของชุมชนจะเป็นปัจจัยที่ทำให้ชุมชนผลิตและใช้พลังงานทางเลือกอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นการสะท้อนสภาพความเป็นอยู่ของชุมชนและความสามารถของชุมชนในการบริหารจัดการพลังงาน

3. ความสามารถในการบริหารจัดการเมื่อสภาพทางกายภาพและความต้องการของชุมชนมีความเชื่อมโยงการบริหารจัดการจะมีความสำคัญมากเพราะถ้าไม่มีการวางแผนไม่มีการมีส่วนร่วมและไม่มีการติดตามประเมินผลการผลิตพลังงานใช้เองในชุมชนอย่างยั่งยืนก็จะไม่เกิดขึ้น

แนวคิดการวัดความรู้ความเข้าใจต่อการถ่ายทอดความรู้

ทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ

ทฤษฎีความรู้ของ Immanuel Kant (1949 อ้างในชัยวัฒน์ อัทธพันธ์, 2545) ได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้“เริ่ม” จากประสบการณ์แต่ไม่ได้“เกิด” จากประสบการณ์ความรู้เกิดจากความรู้อันเป็นรูปแบบเช่นเดียวกับปลา คือปลาโผล่ขึ้นมาจากน้ำแต่ปลาไม่ได้เกิดจากน้ำและปลาเกิดจากอะไรปลาก็เกิดจากปลาซึ่งเป็นแม่ปลาความรู้อาศัยประสบการณ์แล้วเจริญงอกงามขึ้น เช่นเดียวกับปลาอาศัยน้ำแล้วยังมีชีวิตอยู่ได้รวมความว่าความรู้มีไ้เกิดจากประสบการณ์แต่อาศัยประสบการณ์เช่นเดียวกับปลาก็มีไ้เกิดจากน้ำแต่อาศัยน้ำจึงมีชีวิตอยู่

2. ตัวคนเรามีส่วนประกอบ 3 ส่วนคือหัว-ตัว-เท้าหรือส่วนบน-กลาง-ล่างเช่นเดียวกับความรู้มีองค์กร 3 ส่วนคือความรู้สึกหรือประสาทสัมผัสความเข้าใจและเหตุผลรวมองค์กรทั้ง 3 เข้าด้วยกันจึงเป็นความรู้โดยความรู้สึกส่งผลถึงความเข้าใจความเข้าใจส่งผลถึงเหตุผลและเหตุผลส่งผลถึงความรู้

ระดับความรู้

ประภาเพ็ญและสวิง (2536) ได้กล่าวถึงความรู้ในพฤติกรรมการเรียนรู้กลุ่มพุทธิพิสัยไว้ว่า พฤติกรรมการเรียนรู้กลุ่มพุทธิพิสัย(Cognitive Domain) เป็นความสามารถและทักษะทางด้านสมองในการคิดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆซึ่งแยกย่อยได้เป็น 6 ชั้นโดยสรุปสาระสำคัญดังนี้

1. ความรู้(Knowledge) เป็นความสามารถในการจำหรือระลึกได้ซึ่งรวมประสบการณ์ต่างๆที่เคยได้รับรู้มา

ก) ความรู้เฉพาะเรื่องเฉพาะอย่างเป็นการระลึกถึงข้อสนเทศในส่วนย่อยเฉพาะอย่างที่แตกต่างกัน โดยความรู้เกี่ยวกับศัพท์เกี่ยวกับความหมายของคำความรู้เกี่ยวกับความจริงเฉพาะอย่างเช่นรู้วันเดือนปีเหตุการณ์สถานที่ เป็นต้น

ข) ความรู้เกี่ยวกับวิถีทางและวิธีดำเนินงานเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะความรู้ในเรื่องระเบียบแบบแผนประเพณีความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับก่อน- หลังความรู้ในการแยกประเภทและจัดหมวดหมู่ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ความรู้เกี่ยวกับระเบียบและกระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความหมายตีความหมายเพื่อขยายความในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆแยกได้เป็น 3 ลักษณะดังนี้

ก) การแปลความเป็นการจับใจความให้ถูกต้องเกี่ยวกับสิ่งที่สื่อความหมายหรือจากภาษาหนึ่งของการสื่อสารไปสู่อีกรูปแบบหนึ่ง

ข) การตีความหมายเป็นการอธิบายความหมายหรือสรุปเรื่องราวโดยการจัดระเบียบและรวบรวมเรียบเรียงเนื้อหาใหม่

ค) การขยายความเป็นการขยายเนื้อหาที่เหนือไปกว่าขอบเขตที่รู้เป็นการขยายขีดการอ้างอิงหรือแนวโน้มที่เกินเลยจากข้อมูล

3. การนำไปใช้(Application) เป็นความสามารถในการนำสาระสำคัญต่างๆใช้ในสถานการณ์จริงหรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งเป็นการใช้ความเป็นนามธรรมในสถานการณ์รูปธรรมซึ่งความเป็นธรรมอาจจะอยู่ในรูปแบบความคิดทั่วไปกฎเกณฑ์เทคนิคและทฤษฎี ฯลฯ

4. การวิเคราะห์(Analysis) เป็นความสามารถในการแยกการสื่อความหมายไปสู่หน่วยย่อยเป็นองค์ประกอบสำคัญหรือเป็นส่วนๆเพื่อให้ได้ลำดับชั้นความคิดความสัมพันธ์การวิเคราะห์เช่นนี้ก็เพื่อมุ่งจะให้การสื่อความหมายมีความชัดเจนยิ่งขึ้นอาจจำแนกได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

ก) การวิเคราะห์ส่วนประกอบเป็นการชี้ให้เห็นหน่วยต่างๆที่เป็นส่วนประกอบที่อยู่ในสิ่งที่สื่อความหมาย

ข) การสังเคราะห์ความสัมพันธ์เป็นการแยกการประสานหรือความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆในสิ่งที่สื่อความหมาย

ค) การวิเคราะห์หลักการในเชิงจัดดำเนินงานเป็นการชี้ให้เห็นถึงระบบจัดการและวิธีการรวบรวมองค์ประกอบต่างๆในสิ่งที่สื่อความหมาย

5. การสังเคราะห์(Synthesis) เป็นความสามารถในการนำหน่วยต่างๆหรือส่วนต่างๆเข้าเป็นเรื่องเดียวกันจัดเรียบเรียงและรวบรวมเพื่อสร้างแบบแผนหรือโครงสร้างที่ไม่เคยมีมาก่อนอาจจำแนกได้ 3 ลักษณะ คือ

ก) การสังเคราะห์ข้อความเป็นการผูกข้อความขึ้นโดยการพูดหรือเขียนเพื่อสื่อความคิดความรู้สึกหรือประสบการณ์ไปยังผู้อื่น

ข) การสังเคราะห์แผนงานเป็นการพัฒนาหรือเสนอแผนการทำงานที่สอดคล้องกับความต้องการของงานที่ได้รับมอบหมายหรือที่คิดทำขึ้นเอง

ค) การสังเคราะห์ความสัมพันธ์เป็นการพัฒนาหรือสร้างชุดของความสัมพันธ์เชิงนามธรรมขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องจำแนกหรืออธิบายข้อมูลหรือปรากฏการณ์บางอย่างจากข้อความเบื้องต้น

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินคุณค่าของเนื้อหา วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่สอดคล้องกับสถานการณ์ซึ่งอาจจะกำหนดกฎเกณฑ์ขึ้นเองหรือผู้อื่นกำหนดจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

ก) การประเมินตามเกณฑ์ภายในเป็นการประเมินค่าความถูกต้องของวัสดุอุปกรณ์ข้อความเหตุการณ์ตามคุณสมบัติประจำตัวของอุปกรณ์ข้อความหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

ข) การประเมินค่าตามเกณฑ์ภายนอกเป็นการประเมินค่าโดยอ้างอิงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้แก่การวัดความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์และนิยามคือการวัดว่า “คำ” หรือ “กลุ่มคำ” หรือความหมายหรือคำ

แปลของเครื่องหมายรูปภาพตัวย่อและสัญลักษณ์ต่าง ๆ นั้นคืออะไรมีความหมายทั่วไปหรือความหมายเฉพาะว่าอย่างไรมีคุณสมบัติอะไรการวัดความรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์และความจริงคือการวัดว่าสูตรกฎเกณฑ์ความจริงข้อเท็จจริงเรื่องราวใจความหรือเนื้อความสำคัญๆ ได้มีการพิสูจน์หรือยอมรับแล้วเป็นอย่างไรการวัดความรู้ในวิธีการดำเนินการคือการวัดความจำถึงกระบวนการและแบบแผนวิธีทำงานของเรื่องราวต่างๆ เหตุการณ์ว่ามีที่มาอย่างไรใช้วิธีการใดมีการดำเนินงานเป็นขั้นๆ อย่างไรมีได้มุ่งที่จะวัดถึงการนำไปปฏิบัติจริงการวัดความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผนคือการวัดค่าแบบแบบฟอร์มตามจารีตธรรมเนียมประเพณีที่ตกลงรับกันตามความนิยมหรือตามลัทธิธรรมนิยมประเพณีที่เคยปฏิบัติกันมาอย่างไรเข้าใจอย่างไรการวัดความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้มคือการวัดความรู้ในเหตุการณ์ต่างๆ มีความเคลื่อนไหวโน้มน้าวไปยังไปในทิศทางใดและเรื่องต่างๆ นั้นเกิดขึ้นก่อนหลังและดำเนินเป็นขั้นๆ เรียงติดต่อกันมาอย่างไรการวัดความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภทคือการวัดที่เกี่ยวกับการจัดประเภทสิ่งของเรื่องราวเหตุการณ์ตามประเภทตามชนิดตามลำดับก่อนหลังเป็นอย่างไรการวัดความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์คือการวัดความจำในกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการวินิจฉัยและตรวจสอบข้อเท็จจริงต่างๆ ว่าจำได้หรือไม่และควรใช้กฎเกณฑ์หรือหลักการใดๆ การวัดความรู้เกี่ยวกับวิธีการหรือวิธีการดำเนินงานคือการวัดค่าการได้ผลลัพธ์ต่างๆ นั้นจะต้องใช้เทคนิคอะไรมีวิธีการปฏิบัติอย่างไรมีกระบวนการและกรรมวิธีต่างๆ ที่ใช้พิสูจน์หรือหาความจริงนั้นๆ ว่าจะต้องดำเนินการอย่างไรการวัดความรู้เกี่ยวกับความรู้รอบยอดในเรื่องคือการวัดความจำของข้อสรุปหรือหลักการใหญ่ๆ ของเนื้อหาได้หรือไม่การวัดความรู้เกี่ยวกับหลักการและการขยายหลักการคือการวัดว่าสามารถจำหลักการต่างๆ อันเป็นสาระสำคัญของเนื้อหาได้หรือไม่และการวัดความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้างคือการวัดความสามารถในการระลึกได้และนำความสัมพันธ์จากทฤษฎีและหลักวิชาการต่างๆ มาสรุปเป็นเนื้อหาความใหญ่ๆ หรือรวมกันเป็นเรื่องเดียวได้หรือไม่

การวัดความรู้ความเข้าใจต่อการถ่ายทอดความรู้

สืบเนื่องจากกระบวนการดำเนินโครงการวางแผนพลังงานชุมชนอย่างยั่งยืนในขั้นต้น ส่งผลให้การวัดความรู้ความเข้าใจต่อการถ่ายทอดรู้นั้น ต้องอาศัยการวัดผล และประเมินผลโครงการเข้ามามีส่วนร่วมดังนี้

หลังจากได้ดำเนินงานตามแผนของโครงการแล้วจากนั้นขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นกิจกรรมในการประเมินผลโครงการหากพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการวางแผนกับการประเมินผลโครงการพบว่า กิจกรรมทั้งสองมีความสัมพันธ์ที่ต้องดำเนินการควบคู่กันโดยการวางแผนโครงการเป็นกิจกรรมของการกำหนดแนวทางการนำไปปฏิบัติเพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์ส่วนการประเมินผลโครงการเป็นกิจกรรมสุดท้ายในการพิจารณาผลการดำเนินงานเป็นไปตามแผนที่กำหนดหรือไม่แต่ในระหว่างการดำเนินโครงการนั้นโครงการอาจถูกผลกระทบที่เกิดจากสภาวะแวดล้อมทั้งภายนอกที่เป็นปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้และสภาวะแวดล้อมภายในองค์กรที่เป็นปัจจัยที่องค์กรสามารถควบคุมได้เกิดขึ้นจึงอาจเกิดผลกระทบ

จากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยจากสภาวะแวดล้อมจนมีผลกระทบต่อการดำเนินโครงการไม่สามารถดำเนินงานตามแผนที่กำหนดไว้ได้นอกจากนี้ยังส่งผลให้โครงการไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ อีกด้วยวิธีที่จะทำให้ทราบว่าผลการดำเนินงานเบี่ยงเบนออกไปจากแผนที่กำหนดไว้หรือไม่คือการกำกับ ติดตามและตรวจสอบผลการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นด้วยการเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดที่เป็นตัวบ่งชี้ ถึงความสำเร็จ

สาเหตุที่ต้องทำการประเมินผลโครงการเนื่องจากผู้บริหารต้องการทราบว่าผลที่ได้รับจากการดำเนินโครงการไปแล้วนั้นประสบความสำเร็จตามที่มุ่งหวังหรือไม่มีปัญหาอุปสรรคอะไรตอบสนองความต้องการได้เพียงใดควรปรับปรุงแล้วดำเนินการต่อไปหรือควรวัดโครงการซึ่งเท่ากับเป็นการตัดสินคุณค่าของสิ่งที่ดำเนินการไปแล้วนอกจากนี้การประเมินผลจะมีผลโดยตรงต่อความสำเร็จของแผนงานโครงการต่างๆและยังส่งผลทางอ้อมหากการประเมินผลมีคุณภาพก็จะทำให้การบริหารงานตามแผนที่กำหนดมีคุณภาพไปด้วยแต่ถ้าการประเมินผลขาดคุณภาพแล้วยังสามารถก่อให้เกิดผลเสียต่อแผนงานที่กำหนดไว้ได้อีกด้วย

การประเมินโครงการสามารถดำเนินการได้ 3 ช่วงได้แก่ช่วงเริ่มวางแผนโครงการที่เป็นขั้นตอนของการประเมินความต้องการของผู้รับบริการการประเมินวัตถุประสงค์ของโครงการและการประเมินความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของแผนโครงการนอกจากนี้จะพิจารณาถึงความต้องการด้านปริมาณทรัพยากรของโครงการอีกด้วยช่วงที่สองคือช่วงของการดำเนินโครงการในระหว่างดำเนินงานตามแผนโครงการผู้บริหารโครงการจะทำการประเมินผลการดำเนินงานระหว่างวัตถุประสงค์กับผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการควบคู่กันไปและช่วงที่สามเมื่อโครงการเสร็จสิ้นลงผู้บริหารโครงการก็จะทำการประเมินผลเพื่อทราบถึงวัตถุประสงค์ของโครงการกับผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานทำให้ทราบผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการทั้งที่พึงปรารถนาและไม่พึงปรารถนาเกิดขึ้น

ความสำคัญของการประเมินผลโครงการ

การประเมินผลเป็นกิจกรรมการวัดผลการดำเนินงานที่มุ่งเน้นความถูกต้องที่เป็นอยู่จริงซึ่งความเที่ยงตรงของการวัดหรือมาตรฐานของเครื่องมือที่ใช้วัดการวิเคราะห์เชิงปริมาณจากคะแนนที่วัดได้การค้นหากเกณฑ์มาตรฐานเพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานโครงการสำหรับผลการศึกษานำไปใช้ในการตัดสินใจและเป็นทางเลือกในการปฏิบัติการประเมินเป็นการตรวจสอบและติดตามผลงานที่ได้ประเมินแล้วกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือโครงการใดที่ได้ผ่านการประเมินแล้วก็จะทำการประเมินอีกครั้งเพื่อดูว่าเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่โดยมีกระบวนการและเทคนิควิธีสำหรับอ้างอิงผลการประเมินอย่างมีระบบ

การดำเนินโครงการเป็นการปฏิบัติตามแผนตั้งแต่ขั้นตอนก่อนเริ่มต้นโครงการสำหรับการประเมินผลการดำเนินโครงการจะกระทำได้ก็ต่อเมื่อมีการดำเนินงานตามแผนงานที่ได้วางไว้การติดตามกำกับงานจัดเป็นการประเมินการดำเนินโครงการในลักษณะหนึ่งแต่แตกต่างจากการประเมินประเภทอื่น

ตรงที่เป็นการประเมินเพื่อผลักดันให้มีการดำเนินงานไปตามแผนคือจะมีทั้งการติดตามผลการดำเนินงานและกำกับงานให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ส่วนผลที่ได้จากการติดตามและกำกับงานสามารถใช้เป็นสารสนเทศในการตัดสินใจแก้ไขและปรับปรุงโครงการได้เช่นเดียวกัน

วัตถุประสงค์ประการหนึ่งของการประเมินผลโครงการคือเพื่อให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นแก่ผู้บริหารผู้ปฏิบัติและผู้รับบริการในการตัดสินใจเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงการให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดได้มากยิ่งขึ้นดังนั้นผู้ประเมินผลควรให้ความสำคัญต่อกระบวนการวางแผนการออกแบบการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการประเมินผลทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งผลสรุปของการวิจัยที่มีความเที่ยงตรงและความเชื่อถือมากที่สุดนอกจากนี้ปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือลักษณะข้อมูลที่รวบรวมมาได้ต้องมีความถูกต้องชัดเจนมีความน่าเชื่อถือและได้รับการยอมรับซึ่งต้องอาศัยกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีคุณภาพ

การประเมินโครงการมีลักษณะที่สำคัญคือมีการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินโครงการในทุกรูปแบบและทุกขั้นตอนเพื่อนำมาใช้เพื่อการวิเคราะห์และการตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการและมีการนำสารสนเทศที่ได้ดังกล่าวมาใช้ในการปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพเมื่อมีการเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจคุณค่าดังนั้นการประเมินผลจึงมีความสัมพันธ์กับระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลหรือการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้การประเมินเป็นระบบและมีเหตุผลที่ชัดเจนในการทำงานประเมินที่น่าสนใจคือการประเมินสามารถทำได้ในทุกขั้นตอนของโครงการเนื่องจากผลที่ได้จากการประเมินจะเป็นสารสนเทศที่สำคัญต่อการตัดสินใจของผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการปรับปรุงโครงการอย่างต่อเนื่อง

ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการประเมินผลโครงการ

โดยทั่วไปวัตถุประสงค์ของการประเมินผลคือการวัดผลของโครงการโดยเปรียบเทียบกับผลที่เกิดขึ้นจากโครงการกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการและการปรับปรุงโครงการในอนาคตสำหรับลักษณะของโครงการนั้นมีหลายประเภทที่แตกต่างกันออกไปทั้งในด้านพื้นที่ขอบเขตขนาดระยะเวลาความชัดเจนความเฉพาะเจาะจงของปัจจัยนำเข้าของโครงการความแตกต่างเหล่านี้มีผลต่อระเบียบวิธีของการประเมินผลที่จะนำมาประยุกต์ใช้ซึ่งมีวิธีการที่หลากหลายมีกิจกรรมและเป้าหมายมากมายดังนั้นผู้ที่ทำการประเมินผลโครงการจะต้องตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างโครงการว่ามีผลต่อวิธีการรูปแบบและแนวทางที่จะใช้ประเมินโครงการ

ปัจจัยสำคัญที่ผู้ประเมินผลโครงการควรให้ความสำคัญและจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบมีอยู่ด้วยกันหลายประการปัจจัยดังกล่าว (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2536: 6-7) ดังนี้

1. ขอบเขตของโครงการเป็นการพิจารณาถึงความครอบคลุมพื้นที่เช่นประเทศจังหวัดชุมชน เป็นต้นดังนั้นผู้ประเมินผลโครงการจะต้องให้ความสำคัญและประเมินผลให้เกิดความครอบคลุมกับพื้นที่ที่ต้องพิจารณาและเป็นความรับผิดชอบจากการดำเนินโครงการ

2. ขนาดของโครงการเป็นการพิจารณาถึงจำนวนของผู้ที่เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ ซึ่งผู้ประเมินผลโครงการจะต้องพิจารณาถึงจำนวนคนการมีส่วนร่วมของผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงการอย่างทั่วถึงตลอดจนพิจารณาถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องอย่างรอบคอบอีกด้วย

3. ระยะเวลาของโครงการเป็นการพิจารณาถึงระยะเวลาที่มีการดำเนินโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดกิจกรรมซึ่งผู้ประเมินผลโครงการจะต้องพิจารณาและกำหนดช่วงเวลาในการประเมินผลโครงการอย่างเหมาะสมจึงจะทำให้การประเมินผลเกิดประสิทธิภาพตามมา

4. ความชัดเจนและความเฉพาะของปัจจัยนำเข้าเป็นการพิจารณาถึงปัจจัยที่นำเข้าสู่การดำเนินโครงการเพื่อที่ทำให้ผู้ประเมินผลโครงการสามารถประเมินผลได้อย่างชัดเจนในด้านปัจจัยนำเข้าที่ใช้ไปในการดำเนินโครงการเช่นบุคลากรวัสดุอุปกรณ์งบประมาณ เป็นต้น

5. ความสลับซับซ้อนของเป้าหมายเป็นการพิจารณาถึงลักษณะของเป้าหมายที่มีความสลับซับซ้อนซึ่งผู้ประเมินผลโครงการจะต้องวิเคราะห์และพิจารณาถึงความสลับซับซ้อนของเป้าหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีเป้าหมายย่อยๆและมีความต้องการการบรรลุต่างกัน

6. ช่วงเวลาของเป้าหมายเป็นการพิจารณาถึงเวลาที่เป้าหมายทั้งในระยะสั้นปานกลางหรือระยะยาวที่สามารถบรรลุผลเกิดขึ้นจะทำให้ผู้ประเมินผลโครงการสามารถกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการประเมินผลในช่วงระยะเวลาต่างๆได้อย่างครอบคลุม

7. ความคิดริเริ่มใหม่ๆเป็นการพิจารณาถึงโครงการที่เกิดขึ้นใหม่หรือเป็นโครงการเดิมที่เคยดำเนินการมาแล้วซึ่งผู้ประเมินผลโครงการจะต้องพิจารณาเพื่อกำหนดแนวทางการประเมินอย่างเหมาะสมโดยเฉพาะถ้าเป็นโครงการใหม่ที่ต้องมีการตั้งเกณฑ์การประเมินใหม่นั้นเอง

จากปัจจัยดังกล่าวข้างต้นผู้ประเมินผลโครงการต้องพิจารณาและกำหนดวัตถุประสงค์ในการประเมินอย่างชัดเจนซึ่งปัญหาที่สำคัญในการประเมินผลได้แก่บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการอาจมีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ในการประเมินผลที่แตกต่างกันออกไปดังนั้นผู้ประเมินจะต้องกำหนดแนวทางในการประเมินผลที่ได้รับการยอมรับจากบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการทุกฝ่ายรวมทั้งเกณฑ์การประเมินผลที่มีความน่าเชื่อถือและชัดเจนเป็นต้นจึงจะทำให้การประเมินผลของโครงการสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนในการประเมินผลโครงการ

การประเมินผลโครงการเป็นกระบวนการที่ต้องมีการดำเนินงานอย่างมีระบบและขั้นตอนมีความสอดคล้องกับสภาวะแวดล้อมของโครงการซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะต้องมีความสอดคล้องและมีความ

สมเหตุสมผลกันและกันเช่นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมินผลการวัดผลโครงการการสรุปผลการประเมินผลเป็นต้น

สำหรับขั้นตอนในการประเมินผลโครงการมีขั้นตอนที่สอดคล้องกัน 7 ขั้นตอน (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2536: 14-19) ดังนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์สำหรับการประเมินผลในการกำหนดวัตถุประสงค์สำหรับการประเมินผลมีปัจจัยที่ผู้ประเมินผลจะต้องให้ความตระหนักคือวัตถุประสงค์ของการประเมินผลที่ไม่จำเป็นที่จะต้องเหมือนกับวัตถุประสงค์ของโครงการเสมอไปแต่ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม
2. การเลือกวัตถุประสงค์ของโครงการที่ต้องการจะวัดในการเลือกวัตถุประสงค์ของโครงการที่ต้องการจะวัดหรือประเมินผลผู้ประเมินผลจะต้องตระหนักว่าวัตถุประสงค์ของโครงการบางวัตถุประสงค์ยังอาจวัดไม่ได้ในช่วงเวลาที่ทำกรประเมินผลเนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ระยะยาวซึ่งงบประมาณการประเมินที่สูงเกินไปหรือมีความซับซ้อนของวัตถุประสงค์เป็นต้น
3. การเลือกอุปกรณ์เครื่องมือและกระบวนการผู้ประเมินผลโครงการจะต้องทำการตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์เครื่องมือและกระบวนการในการกำหนดเนื้อหาสาระของสิ่งที่ต้องการจะวัดเช่นแบบสอบถามการสัมภาษณ์การสุ่มตัวอย่าง เป็นต้น
4. การเลือกตัวอย่างเป็นกำหนดตัวแทนของประชากรเป้าหมายเพื่อการสุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษาผู้ประเมินผลจะต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่ใช้ควบคุมหรือเปรียบเทียบนั้นมีความเหมาะสมแล้ว
5. การกำหนดการวัดและตารางเวลาการสังเกตเป็นการกำหนดการวัดผลทั้งในช่วงก่อนดำเนินโครงการเพื่อกำหนดเป็นเกณฑ์การประเมินเบื้องต้นและทำการวัดหลังจากที่ดำเนินโครงการแล้วเสร็จเพื่อสามารถนำผลที่เกิดขึ้นมาเปรียบเทียบกับสิ่งสำคัญที่ผู้ประเมินผลตระหนักคือการเลือกเวลาที่เหมาะสมในการวัดผลจำนวนครั้งในการวัดผลเป็นต้น
6. การเลือกเทคนิควิเคราะห์ในการเลือกเทคนิควิเคราะห์นี้ผู้ประเมินผลจะทำการกำหนดสมมติฐานจากโครงการเพื่อการวัดขึ้นมาก่อนจากนั้นจึงทำการหาเทคนิคเช่นสถิติต่างๆเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ที่มีความเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงของข้อมูลที่มีอยู่
7. การหาข้อสรุปและเสนอแนะผู้ประเมินผลจะทำการสรุปและให้ข้อเสนอแนะหลังจากการประเมินผลแล้วซึ่งผู้ประเมินควรให้การสรุปและให้ข้อเสนอแนะที่ระมัดระวังเพื่อป้องกันความเข้าใจผิดที่เกิดจากการที่ผู้อื่นตีความในทางที่เป็นประโยชน์ต่อเจ้าของโครงการและอาจจะให้ข้อเสนอแนะให้มีการดำเนินโครงการที่ต้องใช้งบประมาณที่เพิ่มขึ้นซึ่งเป็นการตีความที่แตกต่างออกไปจากการให้ข้อเสนอแนะของผู้ประเมิน

จากขั้นตอนในการประเมินผลโครงการข้างต้นนั้นสิ่งสำคัญคือโครงสร้างของการประเมินผลโครงการควรที่จะแสวงหาเพื่อให้บุคคลทั้งจากภายในและภายนอกโครงการได้เข้ามามีส่วนร่วมในการ

กำหนดเกณฑ์ในการประเมินผลด้วยเพื่อให้เกิดความยุติธรรมความเที่ยงตรงของการประเมินการได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ๆในการประเมินเช่นเกณฑ์การวัดผลเทคนิคและขอบเขตในการวัดผลเป็นต้น นอกจากนี้ผู้ที่มีหน้าที่ในการประเมินผลจะต้องคำนึงถึงกระบวนการในการประเมินผลกับระดับโครงสร้างทางบทบาทอำนาจหน้าที่ของผู้บริหารในองค์การปัญหาเกี่ยวกับการใช้ผลการประเมินผลกับตำแหน่งหน้าที่ของผู้ใช้ผลการประเมินในโครงสร้างทางอำนาจหน้าที่ขององค์การอีกด้วยดังนั้นขั้นตอนในการประเมินผลจึงมีความสำคัญต่อการดำเนินโครงการนั่นเอง

การวางแผนการประเมินผล

ระบบการประเมินผลโครงการเป็นระบบที่มีการป้อนข้อมูลกลับเพื่อทำให้เกิดการควบคุมการดำเนินงานอย่างใกล้ชิดถ้าโครงการไม่มีระบบการประเมินผลที่เป็นระบบแล้วการดำเนินโครงการอาจจะไม่บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ก็ได้ดังนั้นระบบการประเมินผลจึงต้องมีการวางแผนเป็นอย่างดีข้อมูลที่รับรู้จะต้องมีความน่าเชื่อถือเครื่องมือในการประเมินต้องสามารถวัดผลการปฏิบัติงานได้และการตัดสินใจคุณค่าของโครงการได้ไม่ควรใช้ความรู้สึกในการประเมินผลข้อสรุปของการประเมินจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความถูกต้องเป็นต้นดังนั้นระบบการประเมินผลจึงมีความสำคัญต่อการดำเนินโครงการเป็นอย่างยิ่งสำหรับแหล่งสำคัญของข้อมูลจะได้จากการป้อนกลับจากการประเมินผลโครงการสำหรับการประเมินผลโครงการจะเริ่มต้นโดยผู้ประเมินจะต้องทำการศึกษาข้อมูลในประเด็นต่างๆเช่นความเป็นมาของโครงการวัตถุประสงค์ของโครงการวิธีการดำเนินงานผู้สนับสนุนโครงการลักษณะของผู้ปฏิบัติเป็นต้นหลังจากทราบข้อมูลดังกล่าวแล้วผู้ประเมินจะต้องตัดสินใจว่าจะทำการประเมินผลหรือไม่ถ้าจะทำการประเมินก็อาจจะตัดสินใจว่าจะทำการประเมินอย่างไรหรือเมื่อใดเป็นต้น

สำหรับกระบวนการในการวางแผนเพื่อการประเมินผลโครงการมีขั้นตอนที่สำคัญ 6 ขั้นตอน (มยุรี อนุมานราชชน, 2548: 263-271) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการโดยผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการทั้งผู้ที่ได้รับผลประโยชน์หรือผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการประเมินผลเช่นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากโครงการประเภทและจำนวนของผู้รับบริการเป็นต้นจะต้องระบุให้ชัดเจนได้แก่ผู้ปฏิบัติงานในโครงการผู้รับบริการผู้สนับสนุนโครงการเป็นต้นนอกจากนี้ผู้ประเมินควรทราบภูมิหลังความสนใจทัศนคติชื่อเสียงของผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการให้มากที่สุดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของโครงการและลักษณะของการประเมินเช่นมหาวิทยาลัยจะประเมินจากผู้รับบริการได้แก่นักศึกษาผู้ปกครองผู้ประกอบการเป็นต้นรวมทั้งขึ้นอยู่กับประเมินว่าจะมุ่งเน้นกลุ่มเป้าหมายหรือครอบคลุมผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อทราบผลกระทบจากโครงการอย่างไรสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการเช่นผู้ปฏิบัติงานในโครงการก็ต้องเข้ามามีส่วนร่วมตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนประเมินผลนอกจากนี้ผู้ประเมินควรทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารโครงการกับผู้ปฏิบัติงานในโครงการเพื่อจะได้รับความช่วยเหลือและความร่วมมือด้านต่างๆขณะทำการวางแผนประเมินผลอีกด้วย

ขั้นตอนที่ 2 จัดการประชุมเบื้องต้นก่อนที่จะตัดสินใจทำการประเมินและกำหนดรายละเอียดของโครงการประเมินผลผู้ประเมินควรจัดการประชุมเบื้องต้นเพื่อพบปะบุคคลที่เกี่ยวข้องกับโครงการและรวบรวมข้อมูลด้านต่างๆเช่นโครงการเป็นประเภทใดต้องการผลการประเมินด้านใด

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินความสามารถที่จะรับการประเมินเป็นการวิเคราะห์และพิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ของโครงการว่ามีความพร้อมที่จะรับการประเมินหรือไม่หลังจากผู้ประเมินได้ทำความเข้าใจกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับที่มาและความสำคัญของโครงการวัตถุประสงค์และทรัพยากรของโครงการเพื่อทำการตัดสินใจว่าจะทำการประเมินหรือไม่โครงการที่สามารถประเมินได้ควรจะเป็นโครงการที่มีความสัมพันธ์ตามหลักเหตุผลระหว่างสิ่งที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นจากการดำเนินงานในอนาคตนอกจากนี้ทรัพยากรจะต้องได้รับการจัดสรรเพื่อทำการประเมินอย่างเพียงพอและผู้สนับสนุนโครงการต้องการให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับการประเมินเมื่อโครงการได้เกิดผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการผู้ประเมินที่มีประสบการณ์ในการประเมินผลโครงการหลายๆสาขาจะคุ้นเคยกับการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องส่วนผู้ประเมินที่เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาจะพัฒนาความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเฉพาะที่จะช่วยพัฒนาทฤษฎีในด้านนั้นๆได้ส่วนผู้ประเมินที่ขาดประสบการณ์ในการประเมินเฉพาะด้านอาจต้องใช้เวลาศึกษาเนื้อหาของเรื่องนั้นระเบียบวิธีวิจัยจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและศูนย์ข้อมูลต่างๆก่อนที่จะเสนอรูปแบบการประเมินและสร้างเครื่องมือในการประเมินผลในการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องผู้ประเมินควรสนใจประเด็นสำคัญเช่นเคยมีการประเมินผลโครงการแบบนี้หรือไม่และทำการประเมินรูปแบบใดเครื่องมือหรือมาตรวัดได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการประเมินผลหรือไม่เครื่องมือดังกล่าวมีความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงเพียงใดใช้สถิติประเภทใดและเหมาะสมกับการวิเคราะห์หรือไม่เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 5 กำหนดระเบียบวิธีวิจัยหลังจากทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องแล้วผู้ประเมินก็พร้อมที่จะตัดสินใจเลือกระเบียบวิธีวิจัยได้แก่กลยุทธ์และการออกแบบระเบียบวิธีวิจัยประชากรและกลุ่มตัวอย่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองการเลือกวิธีการวัดการเก็บรวบรวมข้อมูลการเลือกใช้สถิติและการรายงานผลฉบับสมบูรณ์ตามลำดับในด้านกลยุทธ์การประเมินผลถูกกำหนดโดยประเภทการประเมินเช่นการประเมินผลด้านประสิทธิผลผู้ประเมินสามารถทำการประเมินมากกว่า 1 ประเภทนอกจากนี้การออกแบบการประเมินผลจะถูกกำหนดด้วยตัวแปรต่างๆได้แก่การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 6 การนำเสนอโครงร่างผลการประเมินผลที่เป็นลายลักษณ์อักษรหลังจากได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆแล้วผู้ประเมินต้องเตรียมจัดทำร่างผลการประเมินที่เป็นลายลักษณ์อักษรหรือเอกสารรายงานผลสำหรับนำเสนอต่อผู้บริหารโครงการและผู้บริหารระดับสูงโครงร่างนี้ควรได้รับความเห็นชอบร่วมกันระหว่างผู้ประเมินและผู้ปฏิบัติในประเด็นเกี่ยวกับลักษณะและประเภทของการ

ประเมินผลวัตถุประสงค์ของการประเมินผลมาตรฐานวัดวัตถุประสงค์ของโครงการความพร้อมที่จะให้ทำการประเมินผลเป็นต้น

สำหรับการประเมินผลโครงการจะมีผู้ที่เกี่ยวข้องจากหลายฝ่าย ดังนั้นผู้ประเมินต้องระบุให้ชัดเจนว่าต้องมีการผลการประเมินแบบใดเพื่อผู้ใดบ้างเช่นผู้ปฏิบัติต้องการทราบผลสำเร็จจากการดำเนินงานผู้บริหารโครงการต้องการทราบว่าผลที่เกิดจากโครงการตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ดังนั้นผู้ประเมินผลโครงการต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการจากการประเมินผลคือการวิเคราะห์เหตุผลที่ต้องทำการประเมินผลการให้ข้อสรุปสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปใช้ประกอบการวางแผนการตัดสินใจเพื่อการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติเป็นต้นนอกจากนี้ผู้ประเมินจะต้องกำหนดวันส่งมอบผลการประเมินหลังจากทำการประเมินผลทุกขั้นตอนแล้วแต่ผู้ประเมินควรพิจารณาถึงสถานการณ์ที่มีผลกระทบต่อการกำหนดวันส่งมอบรายงานผลการประเมินด้วยเช่นความล่าช้าในการเก็บรวบรวมข้อมูลเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลที่มีอยู่ขาดความเที่ยงตรงหรือความน่าเชื่อถือเป็นต้นอย่างไรก็ตามผู้ประเมินควรกำหนดวันส่งมอบรายงานการประเมินผลโครงการไว้และเผื่อเวลาไว้ด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

Maria and Tsoutsos (2004) ได้ศึกษา The sustainable management of renewable energy sources installations: legal aspects of their environmental impact in small Greek islands พบว่าในปัจจุบันกรอบของกฎระเบียบและการเงินของประเทศกรีกได้ให้ความสำคัญกับพลังงานหมุนเวียน ซึ่งนำไปสู่การลงทุนและความสนใจพลังงานหมุนเวียนที่มากขึ้นโดยเฉพาะในเกาะเล็กๆ ซึ่งมีความเป็นไปได้ของการใช้พลังงานหมุนเวียนสูงในแต่ละรอบปี อย่างไรก็ตามเกาะเล็กๆ ในประเทศกรีกมีลักษณะเฉพาะของระบบนิเวศวิทยาที่มีความเปราะบางซึ่งมีความเป็นธรรมชาติและอ้างไว้ซึ่งศิลปะและวัฒนธรรมซึ่งจะเป็นข้อจำกัดของการพัฒนาโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน ดังนั้น การประยุกต์หลักการความได้สัดส่วน ซึ่งเป็นเครื่องมือทางกฎหมายที่เหมาะสมในคาดการณ์ความขัดแย้ง และการบริหารจัดการแบบคู่ขนานโดยการใช้กฎหมายสิ่งแวดล้อม (หลักการการกันไว้ดีกว่าแก้และการป้องกัน หลักการความหลากหลายทางชีวภาพ หลักการ บูรณาการ) และการใช้กฎเกณฑ์ต่างๆไปจะสามารถใช้ในการบริหารจัดการได้

Iniyan, Suganthi and Samuel (2007) ได้ศึกษา A mathematical model for renewable energy planning in developing countries ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์สำหรับการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในประเทศกำลังพัฒนากรณีศึกษาประเทศ อินเดีย ระหว่างปี ค.ศ. 2020-2021 โดยกำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์ คือ ค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดบนพื้นฐานการยอมรับทางสังคม ภายใต้

ข้อจำกัด ความน่าเชื่อถือ ความต้องการของสังคม และศักยภาพของพลังงานทดแทน ผลการคาดการณ์ใช้พลังงานโดยสมการทางคณิตศาสตร์ พบว่า ประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ของที่บริโภคพลังงานทั้งหมดในปี 2020-2021 จะมาจากแหล่งพลังงานทดแทน อันแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่ผู้กำหนดนโยบายการตัดสินใจต้องคำนึงถึงสำหรับใช้เป็นแนวทางเพื่อกำหนดแผนการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนอนาคตต่อไป

Carrion et al. (2008) ได้ทำการศึกษา Environmental decision-support systems for evaluating the carrying capacity of land areas : Optimal site selection for grid-connected photovoltaic power plants โดยนำเสนอรูปแบบของระบบสิ่งแวดล้อมเพื่อสนับสนุนการเลือกระบบโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่เชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) ร่วมกับเทคโนโลยีระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ต่อการศึกษาปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ภูมิศาสตร์และสภาพภูมิอากาศ ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้สามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยให้นักเทคโนโลยีการคำนวณหาค่าพื้นที่การติดตั้งระบบโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่เชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าอย่างเหมาะสม

Mirzaesmaeeli (2009) ได้ทำการศึกษา A multi-period optimization model for energy Planning with CO₂ emission consideration โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองสำหรับการวางแผนด้านพลังงาน โดยการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ข้อมูลระหว่างช่วงเวลาในอดีตและต้นทุนการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เพื่อประกอบการคำนวณด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ (Non-linear programming) เพื่อการตัดสินใจในการพิจารณาถึงต้นทุนค่าใช้จ่ายและการ CO₂ ซึ่งสรุปผลได้ว่าการลดการปลดปล่อย CO₂ ให้ลดลง 6 เปอร์เซ็นต์ ในปี 1990 มีค่าใช้จ่าย 48.79 ดอลลาร์ต่อตัน

Silva and Nakata (2009) ได้ศึกษา Multi-objective assessment of rural electrification in remote areas with poverty considerations โดยประยุกต์ใช้วิธีการหลายวัตถุประสงค์เป็นเครื่องมือสำหรับการวางแผนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนในพื้นที่ชนบทที่เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่า การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวลก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันดีเซล ภายใต้ข้อจำกัดการใช้ที่ดิน การจ้างงาน ต้นทุนการผลิตไฟฟ้า อันเป็นประโยชน์ต่อการเข้าถึงพลังงานและการลดความยากจนของประชาชนในประเทศกำลังพัฒนา

Denis and Parker (2009) ได้ศึกษา Community energy planning in Canada: The role of renewable energy ซึ่งประเทศแคนาดาได้ให้ความสนใจในการวางแผนพลังงานซึ่งนำมาใช้ในระดับภูมิภาคและระดับท้องถิ่นมากขึ้นการเปลี่ยนแปลงนี้เป็นเพราะความต้องการในการลดก๊าซเรือนกระจก และต้องการพึ่งตนเองด้านพลังงานมากขึ้น ในทางทฤษฎีการบริหารจัดการพลังงานในระดับท้องถิ่นทำได้ง่ายเพราะสามารถทำให้ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย 3 ด้าน ได้แก่ การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานหมุนเวียน ผลการวิเคราะห์พบว่าแผนพลังงานชุมชนแผนแรกของ 10 ชุมชนที่ไปศึกษา ซึ่งมีประชากรตั้งแต่ 500-1,000,000 คน พบว่ากิจกรรมและโครงการที่อยู่ในแผน

พลังงานชุมชนจะมีความเกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งชุมชนให้ความสำคัญกับการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้มากกว่า สำหรับชุมชนที่ให้ความสนใจกับพลังงานหมุนเวียนจะเน้นไปที่เทคโนโลยีซึ่ง ผู้ดำเนินการระดับท้องถิ่นสามารถใช้ได้ คือ พลังงานชีวภาพเพื่อใช้ในการคมนาคม สำหรับพลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์จากโซลาร์เซลล์และให้พลังงานความร้อนถูกใช้ไม่มากนัก ในภาพรวมประมาณร้อยละ 20 ของชุมชนขนาดใหญ่สนใจเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนหลายประเภท และร้อยละ 60 ของชุมชนขนาดเล็กสนใจพลังงานหมุนเวียนหลายประเภท ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าชุมชนขนาดเล็กและชุมชนที่อยู่ห่างไกลมีความสนใจในพลังงานหมุนเวียนมากกว่าชุมชนอื่นๆ

Theodorouel, Florides and Tassou (2010) ได้ทำการศึกษา The use of multiple criteria decision making methodologies for the promotion of RES through funding schemes in Cyprus, A review พบว่า พลังงานทดแทนคือแนวทางเลือกหนึ่งสำหรับพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ในสาธารณรัฐไซปรัส ซึ่งผลการดำเนินงานส่วนใหญ่ยังไม่บรรลุเป้าหมาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสนใจในการสนับสนุนด้านการเงินของผู้มีอำนาจตัดสินใจ ที่เป็นสิ่งท้าทายเมื่อเปรียบเทียบกับราคาที่สูงกว่าจากพลังงานฟอสซิล ส่งผลต่อความยั่งยืนของการใช้พลังงานทดแทน โดยที่งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้วิธีการตัดสินใจในหลายปัจจัยจำกัด (MCDM) ในการศึกษา และนำผลที่ได้ไปวางแผนการดำเนินการที่แบ่งออกเป็น 3 แผนงานเพื่อการให้เงินสนับสนุนการดำเนินงานด้านพลังงานทดแทนในสาธารณรัฐไซปรัสต่อไป

San Cristobal (2012) ได้ศึกษา A goal programming model for the optimal mix and location of renewable energy plants in the north of Spain ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเขียนโปรแกรมเป้าหมายบนพื้นฐานของความแตกต่างของแหล่งที่มาของพลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้าในห้าแห่งที่ตั้งอยู่ในเขตปกครองตนเองของคาบิเลียทางตอนเหนือของประเทศสเปน ซึ่งพบปัญหาการวางแผนด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน ซึ่งการตัดสินใจที่ดีที่สุดบนพื้นฐานความแตกต่างของชนิด/ประเภทอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน ซึ่งผลการศึกษาที่ได้จะเป็นแนวทางการตัดสินใจเพื่อขยายกำลังการผลิตพลังงานทดแทนสำหรับแต่ละโรงงานในอนาคต

งานวิจัยในประเทศ

จิรสรณ์ สันติสิริสมบุรณ์ (2541) ได้ศึกษาแบบจำลองการใช้พลังงานของประเทศไทยเพื่อนำไปสู่การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานของประเทศ ระหว่างปี พ.ศ. 2543 ถึง 2568 โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา คือ ภาคการเกษตร ภาคอาคารสำนักงานและธุรกิจ ภาคอุตสาหกรรม โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์เพื่อพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานส่วนภาคครัวเรือน และภาคการคมนาคมขนส่ง แบบจำลองการใช้พลังงานแยกตามประเภทของอุปกรณ์เครื่องใช้จะประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์ความต้องการพลังงานในภาคธุรกิจที่มีข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิเพียงพอในขณะที่แบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์จะประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์ความต้องการพลังงานในภาค

ธุรกิจที่มีข้อมูลจำกัด รวมถึงได้พัฒนาแบบจำลองการใช้พลังงานในภาคครัวเรือนและภาคการคมนาคมขนส่ง กรณีฐาน กรณีอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง กรณีปรับเปลี่ยนเชื้อเพลิง และกรณีการจำกัดมลพิษ ผลที่ได้จากแบบจำลองแสดงให้เห็นถึงความต้องการใช้พลังงานของประเทศไทยในอนาคต รวมถึงปริมาณมลพิษทางอากาศที่ปลดปล่อยจากการใช้พลังงาน

นิพนธ์ เกตุจ้อย และคณะ (2548) ได้ทำการศึกษาและวิจัยเรื่องโปรแกรมการออกแบบและหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับระบบไฟฟ้าพื้นที่ชนบท โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาโปรแกรม “Rural Electrification Simulation (RES)” ขึ้นเพื่อใช้ในการออกแบบและศึกษาความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับระบบไฟฟ้าในพื้นที่ชนบททางไกลซึ่งจากการเปรียบเทียบผลจากการคำนวณของโปรแกรม RES กับข้อมูลจากระบบจริงอื่นๆพบว่าให้ผลเป็นที่น่าพอใจมีเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างสูงสุดเฉลี่ยไม่เกินร้อยละ 10 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าโปรแกรม RES มีความถูกต้องของผลการคำนวณเพียงพอที่จะใช้สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการระบบไฟฟ้าสำหรับพื้นที่ชนบท

ประพิธาร์ ธนารักษ์ (2549) ได้ศึกษาแบบจำลองการประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์และค่าพลังงานของระบบเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับการใช้ไฟฟ้าในชนบทประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดที่ของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมสำหรับการไฟฟ้าในชนบทของประเทศไทย จากการศึกษาได้นำเสนอระบบพลังงานแสงอาทิตย์ 3 รูปแบบคือ SHS แบบอิสระ ระบบสถานีการชาร์ตแบตเตอรี่ และระบบมินิกริดแบบรวม ซึ่งเปรียบเทียบกับการผลิตไฟฟ้าน้ำมันดีเซล โดยเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจงเพื่อเปรียบเทียบการลงทุนด้านเศรษฐศาสตร์ต่อค่าพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากระบบต่างๆ ที่กล่าวมา โดยพบว่า ระบบราคาตลอดอายุการใช้งานระบบสถานี การชาร์ตแบตเตอรี่มีราคาการลงทุนแพงที่สุด ส่วนราคาต่ำสุดคือการผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันดีเซล แต่พบปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมตามมา ดังนั้น จึงสรุปว่าระบบ SHS แบบอิสระมีความเหมาะสมสำหรับการใช้ไฟฟ้าในชนบทของประเทศไทยมากที่สุด และจากการศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมของ SHS พบว่า ยังมีปัญหาด้านความไม่ปลอดภัยด้านอัคคีภัย เนื่องมาจากการติดตั้งและเดินสายไม่เหมาะสม อันส่งผลให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐศาสตร์ตามมา ซึ่งเสนอให้ภาครัฐควรมีมาตรการในการติดตามตรวจสอบ SHS ภายหลังจากดำเนินการด้วย

ศราพร ไกรยะปักษ์ (2553) รูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชนมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการจัดการพลังงานชุมชนในประเทศไทย ศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคในการจัดการพลังงานในชุมชนของประเทศไทย และเสนอรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชนในประเทศไทย เพื่อให้ชุมชนสามารถจัดการพลังงานภายในชุมชนของตนเองและสามารถพึ่งพาตนเองได้ในด้านพลังงานผลการศึกษาพบว่าในด้านการนำพลังงานหมุนเวียน พลังงานทางเลือกและอุปกรณ์พลังงานมาใช้ในชุมชน บางชุมชนเห็นว่ายังมีปริมาณพลังงานไม่เพียงพอเพื่อใช้บริโภคประจำวันพบปัญหาประชาชนในชุมชนไม่สามารถจัดการบำรุงรักษาอุปกรณ์เองได้อย่างมีประสิทธิภาพรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชนนั้น ประชาชนในชุมชนต้องมีความรู้ความเข้าใจ

และความตระหนักในเรื่องพลังงาน ซึ่งจะนำไปสู่การมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการพลังงานชุมชนและการวางแผนพลังงานชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม

วิสาชา ภูจินดา (2555) ได้ศึกษาการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิตพลังงานใช้ในระดับชุมชนและระดับครัวเรือน มีวัตถุประสงค์ศึกษาการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิตพลังงานใช้ในระดับชุมชนและระดับครัวเรือน และเสนอแนะรูปแบบการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิตพลังงานใช้ในระดับครัวเรือนและระดับชุมชน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์การพัฒนาเอกชน และทำการสัมภาษณ์และทำการสังเกตใน 17 ชุมชนที่ใช้หรือผลิตพลังงานหมุนเวียน ผลการศึกษาในภาพรวมพบว่า การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชนและครัวเรือนยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยพบว่าปัญหาและอุปสรรคของการผลิตหรือใช้พลังงานหมุนเวียนมีประเด็นสำคัญคือ การขาดการวิเคราะห์วัตถุดิบและทรัพยากรเพื่อผลิตพลังงานในชุมชนและความต้องการของชุมชน ส่งผลให้การเลือกเทคโนโลยีเพื่อผลิตพลังงานหมุนเวียนที่ไม่เหมาะสมกับชุมชน ประชาชนในชุมชนขาดความรู้ความเข้าใจในการผลิตพลังงานใช้เองจากพลังงานหมุนเวียนและความเคยชินกับความสะดวกสบาย ซึ่งแนวทางในการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิตพลังงานใช้ในระดับชุมชนและครัวเรือนให้เกิดความยั่งยืนคือ การวิเคราะห์พลังงานหมุนเวียนที่มีในชุมชนในด้านปริมาณ คุณภาพ และบริบทชุมชน การเลือกพลังงานหมุนเวียนที่เหมาะสมกับชุมชน การผลิตหรือการใช้พลังงานหมุนเวียน การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนและการติดตามประเมินผลสำหรับครัวเรือนคือ การวิเคราะห์วิเคราะห์พลังงานหมุนเวียนที่มีในชุมชน การวิเคราะห์ความสามารถในการผลิตหรือการใช้ของครัวเรือน การเลือกพลังงานหมุนเวียนที่เหมาะสมกับครัวเรือน การเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตหรือการใช้พลังงานหมุนเวียน การสนับสนุนและการช่วยเหลือชุมชนและครัวเรือนอื่น ๆ

สถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2555) ได้ทำการประเมินผลโครงการวางแผนพลังงานชุมชนภายใต้โครงการเพิ่มสมรรถนะด้านการบริหารจัดการพลังงานครบวงจรในชุมชนระดับตำบล ประจำปี 2554 มีชุมชนที่เข้าร่วมโครงการตั้ง ตั้งแต่ปี 2549-2553 จำนวน 641 ชุมชน โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่างชุมชนที่เข้าร่วมโครงการวางแผนพลังงานชุมชน 82 ชุมชน ภาคละ 20 ชุมชน 4 ภาค โดยใช้ทฤษฎีการประเมิน Context Input Process Product และ Impact ผลการประเมิน พบว่าโครงการวางแผนพลังงานชุมชนประสบความสำเร็จในระดับสูงพอสมควร จะเห็นได้จากการเกิดกิจกรรมหรือโครงการด้านการอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานทดแทนในชุมชน การเกิดวิทยากรตัวคูณที่สามารถถ่ายทอดความรู้ต่อได้มีศูนย์หรือจุดเรียนรู้ มีบ้านต้นแบบ แหล่งเรียนรู้ด้านพลังงานในชุมชนเกิดขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบทางบวกต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของชุมชน แต่การดำเนินโครงการนี้มีปัญหาและอุปสรรคใน 3 ประเด็นหลัก คือ 1) ปัจจัยนำเข้า ได้แก่ งบประมาณ บุคลากร เทคโนโลยีพลังงานที่ส่งเสริม 2) กระบวนการ ได้แก่ การบริหารจัดการและการมีส่วนร่วมของภาคส่วน

ต่างๆ การดำเนินกิจกรรม และการบูรณาการกับกิจกรรมอื่น 3) บริบทที่เป็นปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการดำเนินโครงการของชุมชนเอง ได้แก่ นโยบาย สภาพเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งในการจัดกลุ่มชุมชนจากผลการประเมิน พบว่า ชุมชนระดับดี คือ สามารถไปได้ต่อ เป็นชุมชนที่ถือว่าประสบความสำเร็จจากการดำเนินโครงการวางแผนพลังงานชุมชนและสามารถสานต่อโครงการได้ด้วยตนเอง มีตามนโยบายของส่วนกลาง แต่ไม่มีความกระตือรือร้นมากนัก ไม่มีการดำเนินการต่อยอดของชุมชนเอง มีประมาณร้อยละ 45 และชุมชนระดับต่ำ คือ ชุมชนที่ไปต่อไม่ได้ เป็นชุมชนที่ถือว่ามีย่อจกักในการดำเนินโครงการวางแผนพลังงานชุมชนมาก ทำให้โครงการไม่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ไม่ได้รับความสนใจจากชุมชน มีประมาณร้อยละ 25

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า ยังขาดการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจำลองแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงเป็นการวิจัยเพื่อหาองค์ความรู้ใหม่ โดยผลของการวิจัยที่ได้จะสามารถประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการวางแผนการบริหารจัดการพลังงานทดแทนอื่นๆ ของชุมชนแต่ละท้องถิ่นได้ต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) และวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เก็บข้อมูลด้วยการสังเกต สัมภาษณ์ และสนทนากลุ่ม เพื่อศึกษาสภาพพื้นที่และสภาพของการดำเนินการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ศักยภาพการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืนและข้อเสนอแนะ การทดสอบหาปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน เพื่อนำเสนอแนวทางการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้
6. การศึกษาในครั้งนี้มีกระบวนการวิจัยที่สำคัญประกอบด้วย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเชิงปริมาณของการวิจัยครั้งนี้ คือ คราวเรือนชุมชนตำบลแม่สลองใน อำเภอมะนัง จังหวัดเชียงราย ผู้ได้รับการติดตั้ง SHS จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 และปัจจุบันยังคงมีการใช้ไฟฟ้าจาก SHS จำนวน 4 หมู่บ้าน 127 คราวเรือน โดยได้คำนวณหาครัวเรือนตัวอย่างที่เหมาะสมด้วยสูตรของ Yamane (1973: 276) ได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เท่ากับ 97 คราวเรือน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) เพื่อหาจำนวนประชากรที่ต้องการสุ่มในแต่ละหมู่บ้าน โดยในแต่ละชั้นภูมิจะทำการสุ่มตัวอย่างแบบสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling) และเนื่องจากทุกครัวเรือนที่ใช้ในการศึกษาได้ติดตั้งระบบ SHS มีความคล้ายคลึงกันในด้านขนาดของระบบ SHS ประกอบกับพื้นที่ที่ทำการศึกษามีห่างไกลและยากลำบากในการคมนาคม การเก็บ

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจึงเลือกการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายโดยวิธีจับฉลาก (Lottery Method) และไม่มีการแทนที่ของฉลากที่จับ ตามจำนวนตัวอย่างที่คำนวณได้

ประชากรเชิงคุณภาพได้ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากผู้นำหมู่บ้านที่ได้รับการติดตั้ง SHS เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) แม่สลองใน และนักวิชาการที่มีความเชี่ยวชาญด้าน SHS ในพื้นที่ศึกษา และนักวิชาการภายนอกพื้นที่ศึกษาด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและด้านสังคมศาสตร์เป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ จำนวน 12 ท่าน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. แบบสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม ในการสำรวจสภาพพื้นที่และสถานภาพของการดำเนินการ SHS ในชุมชน

2. แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดที่ได้มีการกำหนดหัวข้อศึกษาไว้อย่างกว้างๆ โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-deep Interview) และการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อให้ได้ข้อมูลวิสัยทัศน์ ภารกิจการพัฒนาชุมชนแม่สลองใน ด้านนโยบายการระบบไฟฟ้าแบบปกติและระบบ SHS แนวคำถามประกอบด้วยประเด็นคำถาม 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแม่สลองใน

ส่วนที่ 2 ปัจจัยภายในที่ส่งผลต่อการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแม่สลองใน

ส่วนที่ 3 ทิศทางและความต้องการพัฒนา SHS ของชุมชนแม่สลองในในอนาคต

3. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง โดยนำข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิมาสร้างเป็นแบบแบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) ข้อมูลส่วนบุคคลบุคคลและชุมชน 2) ประสิทธิภาพการใช้งานและการได้รับการดูแลระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จากหน่วยงานภาครัฐ 3) ความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน และ 4) ข้อเสนอแนะการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน

4. การสนทนากลุ่ม (Focus Group) ร่วมกับผู้นำหมู่บ้าน เจ้าหน้าที่ อบต.ผู้รับผิดชอบการดูแล/รักษา SHS นักวิชาการ เพื่อปรับทิศทาง/รูปแบบ (Model) การบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแม่สลองในให้เหมาะสมกับการดำเนินงานในพื้นที่ศึกษา

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทย ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แนวความคิดการวิเคราะห์ SWOT

Analysis แนวคิดการมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนา ความคิดรวบยอดของแบบจำลอง กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับขั้น การบริหารจัดการพลังงานทดแทนในชุมชน การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจต่อการจัดการพลังงานทดแทน และแนวคิดการวัดความรู้ความเข้าใจต่อการถ่ายทอดความรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสัมภาษณ์และการดำเนินการวิจัย

2. สำรวจพื้นที่วิจัยและศึกษาปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในชุมชนแม่ฮ่องสอนที่ได้รับการติดตั้ง SHS โดยสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม สร้างสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง เพื่อวิเคราะห์ จุดแข็ง (Strengths) จุดอ่อน (Weakens) โอกาส (Opportunities) และอุปสรรค (Threats) การดำเนินการ SHS อย่างไร โดยผลที่ได้จะถูกนำไปใช้ในการออกแบบเครื่องมือการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนที่ยั่งยืน และแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นต่อการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนที่ยั่งยืน

3. ศึกษาแนวทางการกำหนดกรอบนวัตกรรมการจำลองแบบการตัดสินใจเลือกปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชน

4. ปรับปรุงและดัดแปลงแบบสัมภาษณ์ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลประกอบการสร้างแบบสัมภาษณ์

5. นำแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านพิจารณาหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item- Objective Congruence: IOC) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป และนำแบบสัมภาษณ์ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยในครั้งนี้ โดยนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับโดยไปทดลองใช้กับประชาชนซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับประชากรเป้าหมายจำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องของแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไขให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้ในการสัมภาษณ์จริง แล้วนำมาคำนวณเพื่อหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8163

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้แบ่งวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น 2 ลักษณะตามแหล่งที่มาของข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามด้วยการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม การสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลัก และการสนทนากลุ่ม ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ งานวิจัยที่ผู้อื่นได้ศึกษามาแล้ว บทความทางวิชาการ วารสาร สิ่งพิมพ์ และสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลสภาพพื้นที่และสภาพของการดำเนินการ SHS ในชุมชน และข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสนทนากลุ่มด้านสภาพแวดล้อมภายนอกเป็นตัวแปรด้านโอกาส-อุปสรรค และตัวแปรจากสภาพแวดล้อมภายในเป็นตัวแปรด้านจุดแข็ง-จุดอ่อน ทำการวิเคราะห์โดยวิธีการเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) โดยทำการจับคู่ระหว่างปัจจัยภายนอก (โอกาส อุปสรรค) และปัจจัยภายใน (จุดแข็ง จุดอ่อน) ตามตาราง TOWS Matix ซึ่งได้กลยุทธ์ทางเลือก 4 แบบ (Fred R. Dacid, 2007: 214-217 อ้างถึงใน พชรินทร์พร ภู่อภิสิทธิ์ และคณะ, 2556: 29) คือ

1. กลยุทธ์ SO (มีจุดแข็งและมีโอกาส) เป็นการมุ่งปรับปรุงและขจัดจุดอ่อนภายในโดยการแสวงหาประโยชน์จากโอกาสภายนอก
2. กลยุทธ์ WO (มีจุดอ่อนแต่มีโอกา) เป็นการมุ่งปรับปรุงและขจัดจุดอ่อนภายในโดยการแสวงหาประโยชน์จากโอกาสภายนอก
3. กลยุทธ์ ST (มีจุดแข็งแต่มีอุปสรรค) เป็นการใชจุดแข็งภายในเพื่อลดหรือหลีกเลี่ยงผลกระทบจากอุปสรรคภายนอก
4. กลยุทธ์ WT (มีจุดอ่อนและมีอุปสรรค) การมุ่งตั้งรับโดยการลดจุดอ่อนภายในและหลีกเลี่ยงอุปสรรคจากภายนอก

ส่วนที่ 2 ข้อมูลส่วนบุคคลบุคคลและชุมชน ประสิทธิภาพการใช้งานและการได้รับการดูแลระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จากหน่วยงานภาครัฐ ความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์โดยการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) 4) ข้อเสนอแนะการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน ทำการวิเคราะห์โดยวิธีการเชิงพรรณนา

ส่วนที่ 3 การทดสอบเพื่อการจัดกลุ่มโครงสร้างความสัมพันธ์ของปัจจัยปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) ที่ดูค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) มีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไป (มีค่าเข้าใกล้ 1) สรุปได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยและ

ค่า Bartlett's Test of Sphericity ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 หากค่า Significance น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าตัวแปรที่นำมาจัดกลุ่มมีความสัมพันธ์กัน จึงเหมาะสมกับการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่อไป

ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน ด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Correlation Coefficient) หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ใกล้เคียง 1 หรือ -1 แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันสูง และถ้าค่า $r = 1$ หรือ -1 แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันแบบสมบูรณ์ และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Multiple Regression Analysis- Enter) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for WINDOWS และนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการวางแผนการบริหารจัดการ SHS ในขั้นตอนต่อไป

ส่วนที่ 5 ขั้นตอนการจำลองแบบปัจจัยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ มีดังนี้

1. กำหนดกรอบโมเดลการจำลองแบบการตัดสินใจเลือกปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงราย ที่ได้จากการศึกษาเอกสารและการสนทนากลุ่มกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ
2. นำข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญมากำหนดน้ำหนัก (weight) และจัดลำดับความสำคัญ (priority) ของวัตถุประสงค์การบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงราย ด้วย AHP ที่พัฒนาขึ้นโดยSaaty (Saaty, 1990, pp. 9–26 อ้างถึงใน พิมพ์นภัส เอี่ยมสมบูรณ์, 2556: 20-25) และประมวลผลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel
3. การปรับปรุงแบบจำลอง เป็นขั้นตอนที่นำแบบจำลองฯ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดลองใช้กับชุมชนที่ศึกษาเพื่อปรับให้เหมาะสมกับพื้นที่ศึกษาด้วยการสนทนากลุ่ม
4. นำข้อมูลดังกล่าวมากำหนดกลยุทธ์เป็นแนวทางการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแบบมีบูรณาการ

ส่วนที่ 6 ขั้นตอนการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนและสถานศึกษา

การถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากโครงการวิจัยฯ ได้แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) การถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากโครงการวิจัยฯ ไปยังหน่วยงานภาครัฐและชุมชน โดยการจัดโครงการสัมมนาทางวิชาการ และถ่ายทอดความรู้โครงการวิจัยฯ สู่ชุมชนผู้ใช้ไฟฟ้าจากระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ และ 2) การถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากโครงการวิจัยฯ ไปยังสถานศึกษาโดยได้นำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยฯ มาบูรณาการกับการเรียนการสอน รายวิชา 01110004 สังคมกับสิ่งแวดล้อม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยรูปแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาผลการวิจัยออกเป็น 6 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สภาพพื้นที่ศึกษาและสถานะภาพของการดำเนินการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

ตอนที่ 2 ศักยภาพการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 4 การทดสอบหาปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

ตอนที่ 5 การจำลองแบบปัจจัยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

ตอนที่ 6 การถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชนและสถานศึกษา

ตอนที่ 1 สภาพพื้นที่ศึกษาและสถานะภาพของการดำเนินการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

สภาพพื้นที่ศึกษา: จากการเดินทางสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม เพื่อสำรวจสภาพพื้นที่และสภาพปัจจุบันของการดำเนินการ SHS ในชุมชนแม่ฮ่องสอน 4 หมู่บ้าน ประกอบด้วย หมู่ 12 บ้านอาไ้ หมู่ 18 บ้านห้วยหมาก หมู่ 3 บ้านสามสูง และหมู่ 15 บ้านอาแหละ ตำบลแม่ฮ่องสอน อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ระหว่างวันที่ 20 – 23 พฤศจิกายน 2556 พบว่า สภาพโดยทั่วไปของตำบลแม่ฮ่องสอนเป็นภูเขา มีแหล่งชุมชนตั้งอยู่บริเวณลุ่มน้ำ โดยส่วนใหญ่พื้นที่อยู่ในเขตป่าสงวนเสื่อมโทรม (ภาพที่ 3) มีถนนทางหลวงชนบทตัดผ่านเป็นถนนสายหลักจากปากทางแม่ฮ่องสอนถึงสามแยกอีกทอดหนึ่งไปจนถึงบ้านเทอดไทย ตำบลเทอดไทย โดยแยกไปสิ้นสุดที่บ้านหัวแม่คำ ตำบลแม่ฮ่องสอน ส่วนถนนสายรองไปหมู่บ้านต่าง ๆ โดยเฉพาะหมู่บ้านพื้นที่ศึกษาเป็นถนนดินธรรมดา มีความยากลำบากในการเดินทาง ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเดินทางเข้าพื้นที่ในช่วงฤดูฝน (ภาพที่ 4) ทั้งนี้ด้วยปัจจัยทางภูมิศาสตร์ส่งผลให้ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ทำไร่ ทำนา หารักรังและอุตสาหกรรมในครัวเรือน และรับจ้างทั่วไป



ภาพที่ 3 สภาพพื้นที่ทั่วไปของตำบลแม่สองใน



ภาพที่ 4 การเดินทางเข้าพื้นที่ศึกษาในช่วงฤดูฝน

สถานภาพของการดำเนินการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

จากการสำรวจเบื้องต้นทั้ง 4 หมู่บ้าน พบว่า ยังคงติดตั้ง SHS อยู่ (ภาพที่ 5) แต่ส่วนใหญ่มีปัญหาเรื่องประสิทธิภาพการทำงานของ SHS ซึ่งส่งผลให้ชุมชนได้รับประโยชน์จากการใช้ไฟฟ้าจาก SHS ไม่ดีเท่าที่ควร ทั้งนี้ครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าจาก SHS ส่วนใหญ่มีฐานะยากจน มีความสามารถในการอ่าน เขียน และพูดภาษาไทยได้ไม่ดี จึงเป็นอุปสรรคอย่างมากในการบริหารจัดการ SHS ได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้การติดต่อสื่อสารระหว่างชุมชนแม่ฮ่องสอนกับหน่วยงานราชการและชุมชนภายนอกจะสื่อสารผ่านพ่อหลวงหรือผู้นำหมู่บ้าน และเมื่อพิจารณาถึงความพร้อมของส่วนงานโยธา อบต.แม่ฮ่องสอนต่อการรับผิดชอบดูแล SHS ในชุมชน พบว่า ยังขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญในด้านการให้คำปรึกษา SHS แก่ชุมชน เนื่องจากมีจำนวนบุคลากรน้อยและต้องมีความรับผิดชอบงานสาธารณูปโภคถึง 22 หมู่บ้าน ประกอบกับบุคลากรจะมีความชำนาญด้านโยธามากกว่าด้านไฟฟ้า



ภาพที่ 5 สถานภาพการติดตั้ง SHS ในพื้นที่ศึกษา

ตอนที่ 2 ศักยภาพการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

การศึกษาศักยภาพการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ชุมชนแม่สลองในครั้งนี้ ได้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสนทนากลุ่ม (ภาพที่ 6) จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญจำนวน 12 ท่าน มาสังเคราะห์ร่วมกันโดยวิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนา มีผลการศึกษารูปได้ดังนี้



ภาพที่ 6 การสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม ณ อบต.แม่สลองใน

1. การวิเคราะห์จุดแข็ง : เป็นการพิจารณาถึงความสามารถและสถานการณ์ภายในชุมชนที่เป็นบวก ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการทำงานด้านบริหารจัดการ SHS ได้ดี

จุดแข็ง : Strengths (S)

- ชุมชนมีผู้นำ (นายก อบต.) ที่เข้าใจและสนใจในการพัฒนาระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน
- ชุมชนมีผู้นำ (พ่อหลวง/ผู้ใหญ่บ้าน) ที่เข้มแข็งและมีความต้องการพัฒนาระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ภายในหมู่ของตนเองให้ยั่งยืน
- ชุมชนมีผู้นำที่มีความเข้าใจว่าไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนสามารถช่วยส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตในชุมชนพื้นที่ห่างไกล

2. การวิเคราะห์จุดอ่อน : เป็นการพิจารณาว่าอะไรบ้างที่ชุมชนทำได้ไม่ดี

จุดอ่อน : Weakness (W)

- ชุมชนแม่ฮ่องสอนในมีความรู้ในการบริหารจัดการ SHS น้อยมาก
- ชุมชนแม่ฮ่องสอนในขาดความเข้าใจในข้อจำกัดของใช้ไฟฟ้าจาก SHS
- ชุมชนไม่ได้รับการดูแล/รักษา SHS จากหน่วยงานภาครัฐ

3. การวิเคราะห์โอกาส : เป็นการพิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น/คาดว่าจะเกิดขึ้นมีผลกระทบต่อชุมชนในเชิงโอกาสอะไรบ้าง

โอกาส : Opportunities (O)

- SHS ทำให้ประชากรทุกครัวเรือนในชุมชนมีกระแสไฟฟ้าใช้
- SHS ที่ติดตั้งในชุมชนช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในชุมชน
- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสามารถมีนโยบายร่วมกับ อบต.แม่ฮ่องสอนในสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กในชุมชน
- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสามารถมีนโยบายร่วมกับ อบต.แม่ฮ่องสอนในขยายเขตการปกเสาพาดสายให้ครอบคลุมทุกหมู่บ้าน

4. การวิเคราะห์อุปสรรค : เป็นการพิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น/คาดว่าจะเกิดขึ้นมีผลกระทบต่อหน่วยงานชุมชนในเชิงอุปสรรคอะไรบ้าง

อุปสรรค : Threats (T)

- การเปลี่ยนแปลงด้านการเมือง และนโยบายระดับประเทศบ่อยครั้ง ทำให้การพัฒนาระบบพลังงานทดแทนในชุมชนพื้นที่ห่างไกลไม่มีความต่อเนื่อง
- ชุมชนแม่ฮ่องสอนในไม่มีบุคลากรสำหรับดูแล SHS
- ชุมชนแม่ฮ่องสอนในไม่มีหน่วยงานกลางสำหรับติดต่อร้านค้า/อุปกรณ์ SHS กับชุมชน
- ชุมชนแม่ฮ่องสอนในไม่มีงบประมาณในการซ่อมบำรุง SHS

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน และข้อเสนอแนะ

ความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืนและข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์ ระหว่างวันที่ 8-10 พฤษภาคม 2557 ทั้งนี้ทีมนักวิจัยประกอบไปด้วยเจ้าหน้าที่ อบต.แม่ฮ่องสอนใน นักวิชาการด้านสังคมและด้านวิศวกรรมไฟฟ้า เจ้าหน้าที่สถานีพัฒนาเกษตรที่สูงฯ ห้วยหยวกป่าโซ และล่ามชาวอาข่า (ภาพที่ 7) โครงสร้างของแบบสัมภาษณ์ประกอบด้วย 1) ข้อมูลส่วนบุคคลบุคคลและชุมชน 2) ประสิทธิภาพการใช้งานและการได้รับ

การดูแลระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จากหน่วยงานภาครัฐ 3) ความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน และ 4) ข้อเสนอแนะการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน ดังรายละเอียดในตารางที่ 1 - 22



ภาพที่ 7 การเดินทางเข้าพื้นที่ศึกษาเพื่อเก็บข้อมูล

1. ข้อมูลส่วนบุคคลบุคคลและชุมชน

จากการเก็บข้อมูลครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าจาก SHS ใน 4 หมู่บ้าน พบข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ ดังตารางที่ 1 - 13

ตารางที่ 1 ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชน จำแนกตามเพศ

เพศ	รวม (N=97)	
	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	68	70.10
หญิง	29	29.90

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 70.10 และ 29.90

ตารางที่ 2 ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชน จำแนกตามหมู่บ้านที่อยู่อาศัย

หมู่บ้านที่อยู่อาศัย	รวม (N=97)	
	จำนวน	ร้อยละ
หมู่ 3 บ้านสามสูง	36	37.11
หมู่ 12 บ้านอาไ้	19	19.59
หมู่ 15 บ้านอาแหละ	27	27.84
หมู่ 18 บ้านห้วยหมาก	15	15.46

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในหมู่ 3 บ้านสามสูง ร้อยละ 37.11 รองลงมาอาศัยอยู่หมู่ 12 บ้านอาแหละ ร้อยละ 27.84 อาศัยอยู่หมู่ 12 บ้านอาไ้ ร้อยละ 19.59 และหมู่ 18 บ้านห้วยหมาก ร้อยละ 15.46

ตารางที่ 3 ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชน จำแนกตามอายุ

อายุ	รวม (N=97)	
	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 30 ปี	11	11.34
30 – 40 ปี	28	28.87
41 – 50 ปี	27	27.84
51 – 60 ปี	25	25.77
มากกว่า 60 ปีขึ้นไป	6	6.19

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ตอบให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 30-40 ปี ร้อยละ 28.87 รองลงมา มีอายุระหว่าง 41-50 ปี ร้อยละ 27.84 อายุระหว่าง 51-60 ปี ร้อยละ 25.77 อายุต่ำกว่า 30 ปี ร้อยละ 11.34 และอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 6.19

ตารางที่ 4 ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชน จำแนกตามระดับการศึกษาสูงสุด

ระดับการศึกษา	รวม (N=97)	
	จำนวน	ร้อยละ
ประถมศึกษา	7	7.22
มัธยมศึกษาตอนต้น	6	6.19
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ ปวช.	2	2.06
การศึกษานอกระบบ (กศน.)	1	1.03
ไม่ได้เรียนหนังสือ	81	83.51

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้ตอบให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ไม่ได้เรียนหนังสือ ร้อยละ 83.51 รองลงมา มีการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 7.22 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 6.19 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ร้อยละ 2.06 และการศึกษานอกระบบ (กศน.) ร้อยละ 1.03

ตารางที่ 5 ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชน จำแนกตามสถานภาพปัจจุบันในชุมชน

สถานภาพปัจจุบัน	รวม (N=97)	
	จำนวน	ร้อยละ
ผู้ใหญ่บ้าน / ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน / สมาชิกอบต.	6	6.19
ลูกบ้าน	90	92.78
อื่น ๆ	1	1.03

จากตารางที่ 5 พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีสถานภาพเป็นลูกบ้าน ร้อยละ 92.78 รองลงมา มีสถานภาพเป็นผู้ใหญ่บ้าน / ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน / สมาชิกอบต. ร้อยละ 6.19 ทั้งนี้ สถานภาพอื่น ๆ ที่ระบุ คือ อาสาสมัคร ร้อยละ (1.03)

ตารางที่ 6 ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชน จำแนกตามอาชีพหลัก

อาชีพหลัก	รวม (N=97)	
	จำนวน	ร้อยละ
เกษตรกร	87	89.69
ปลูกข้าว	79	81.44
ปลูกข้าวโพด	63	64.95
ปลูกกาแฟ	54	55.67
อื่น ๆ	27	27.84
รับจ้าง	5	5.15
รับจ้างทั่วไป	3	3.09
งานป่าไม้	2	2.06
อื่น ๆ	3	3.09
ผู้ใหญ่บ้าน	1	1.03
ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน	2	2.06
อื่น ๆ	2	2.06

จากตารางที่ 6 พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรเป็นอาชีพหลัก ร้อยละ 89.69 รองลงมาประกอบอาชีพรับจ้าง ร้อยละ 5.15 ประกอบอาชีพผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน ร้อยละ 2.06 ประกอบอาชีพผู้ใหญ่บ้าน ร้อยละ 1.03 ทั้งนี้อาชีพอื่นๆ ที่ระบุ คือ สมาชิก อบต. ร้อยละ 2.06

อาชีพเกษตรกร พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ประกอบอาชีพปลูกข้าว ร้อยละ 81.44 รองลงมาปลูกข้าวโพด ร้อยละ 64.95 ปลูกกาแฟ ร้อยละ 55.67 ทั้งนี้ อื่น ๆ ระบุ ปลูกชา ร้อยละ 27.84

อาชีพรับจ้าง พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ประกอบอาชีพ รับจ้างทั่วไป ร้อยละ 3.09 และงานป่าไม้ ร้อยละ 2.06 ทั้งนี้ อื่น ๆ ระบุ คือ รับเหมาก่อสร้าง ร้อยละ 2.06

ตารางที่ 7 ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชน จำแนกตามอาชีพรอง

อาชีพรอง	รวม (N=97)	
	จำนวน	ร้อยละ
รับจ้าง	31	31.96
ค้าขาย	5	5.15
หาของป่า	1	1.03
เกษตรกร	11	11.34
ไม่มีอาชีพเสริม	54	55.67

*ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

จากตารางที่ 7 พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ไม่มีอาชีพเสริม ร้อยละ 55.67 ส่วนผู้ให้สัมภาษณ์ที่ประกอบอาชีพเสริม ร้อยละ 44.33 โดยประกอบอาชีพเสริม ได้แก่ รับจ้าง ร้อยละ 31.96 รองลงมาประกอบอาชีพเกษตรกร ร้อยละ 11.34 ค้าขาย ร้อยละ 5.15 และหาของป่า ร้อยละ 1.03 ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชน จำแนกตามรายได้ต่อเดือนของครัวเรือน

รายได้ต่อเดือนของครัวเรือน	รวม (N=97)	
	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 5,000 บาท	55	56.70
5,000 – 10,000 บาท	31	31.96
10,001 – 15,000 บาท	5	5.15
15,001 – 20,000 บาท	2	2.06
20,001 – 25,000 บาท	2	2.06
มากกว่า 25,000 บาท	2	2.06

จากตารางที่ 8 พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีรายได้รวมทั้งครัวเรือน จำนวน ต่ำกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 56.70 รองลงมา จำนวน 5,000 – 10,000 บาท ร้อยละ 31.96 จำนวน 10,001 – 15,000 บาท ร้อยละ 5.15 และจำนวน 15,001 – 20,000 บาท 20,001 – 25,000 บาท มากกว่า 25,000 บาท ร้อยละ 2.06 เท่ากัน

ตารางที่ 9 ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชน จำแนกตามรายจ่ายต่อเดือนของครัวเรือน

รายจ่ายต่อเดือนของครัวเรือน	รวม (N=97)	
	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 5,000 บาท	62	63.92
5,000 – 10,000 บาท	33	34.02
10,001 – 15,000 บาท	1	1.03
20,001 – 25,000 บาท	1	1.03

จากตารางที่ 9 พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีรายจ่ายของครัวเรือนต่อเดือน ต่ำกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 63.92 รองลงมา จำนวน 5,000 – 10,000 บาท ร้อยละ 34.02 และจำนวน 10,001 – 15,000 บาท 20,001 – 25,000 บาท ร้อยละ 1.03 เท่ากัน

ตารางที่ 10 ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชน จำแนกตามพลังงานที่ใช้ในครัวเรือน

พลังงานที่ใช้ในครัวเรือน	รวม (N=97)	
	จำนวน	ร้อยละ
น้ำมันก๊าด	1	1.03
น้ำมันเบนซิน	54	55.67
น้ำมันดีเซล	18	18.56
ก๊าซหุงต้ม	2	2.06
ฟืน/ถ่าน	84	86.60
เทียนไข	49	50.52
ไฟฟ้า	2	2.06
ไฟฟ้าจากระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์	94	96.91

* ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

จากตารางที่ 10 พบว่า พลังงานที่ใช้ในครัวเรือนที่ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ใช้ คือ ไฟฟ้าจากระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ร้อยละ 96.91 รองลงมา ฟืน/ถ่าน ร้อยละ 86.60 น้ำมันเบนซิน ร้อยละ 55.67 เทียนไข ร้อยละ 50.52 น้ำมันดีเซล ร้อยละ 18.56 ก๊าซหุงต้ม และไฟฟ้า ร้อยละ 2.06 เท่ากัน และน้ำมันก๊าด ร้อยละ 1.03 ตามลำดับ

ตารางที่ 11 ร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชน จำแนกตามค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ใช้ในครัวเรือน

ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ใช้ในครัวเรือน	รวม (N=97)	
	จำนวน	ร้อยละ
ค่าน้ำมันรถจักรยานยนต์		
ต่ำกว่า 1,000 บาท	32	32.99
1,000 – 2,000 บาท	45	46.39
2,001 – 3,000 บาท	2	2.06
มากกว่า 3,000 บาท ขึ้นไป	4	4.12
ค่าน้ำมันรถยนต์		
ต่ำกว่า 1,000 บาท	4	4.12
1,000 – 2,000 บาท	9	9.28
2,001 – 3,000 บาท	2	2.06
มากกว่า 3,000 บาท ขึ้นไป	6	6.19
ค่าใช้จ่ายในการซื้อเชื้อเพลิงเพื่อแสงสว่าง (เทียนไข)		
ต่ำกว่า 20 บาท	1	1.03
20 – 40 บาท	19	19.59
41 – 60 บาท	15	15.46
61 – 80 บาท	2	2.06
81 – 100 บาท	9	9.28
มากกว่า 100 บาท ขึ้นไป	2	2.06
ใช้ได้นาน 1 เดือน	46	47.42
ค่าใช้จ่ายในการซื้อเชื้อเพลิงเพื่อแสงสว่าง (น้ำมันก๊าด)		
20 – 30 บาท	1	1.03
41 – 50 บาท	1	1.03
60 บาท ขึ้นไป	4	4.12
ใช้ได้นาน 1 เดือน	6	6.19
ใช้ได้นาน 2 เดือน	1	1.03
ค่าใช้จ่ายในการซื้อเชื้อเพลิงเพื่อแสงสว่าง (ฟืน)		
60 บาท ขึ้นไป	10	10.31
ใช้ได้นาน 1 เดือน	9	9.28

จากตารางที่ 11 ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ใช้ในครัวเรือนที่ผู้ให้สัมภาษณ์ใช้ พบว่า ค่าน้ำมันรถจักรยานยนต์ 1,000 – 2,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 46.39 ค่าน้ำมันรถยนต์ จำนวน 1,000 – 2,000 บาท ร้อยละ 9.28 ค่าใช้จ่ายในการซื้อเชื้อเพลิงเพื่อแสงสว่าง (เทียนไข) จำนวน 20 – 40 บาท ร้อยละ 19.59 ใช้ได้นาน 1 เดือน ร้อยละ 47.42 ค่าใช้จ่ายในการซื้อเชื้อเพลิงเพื่อแสงสว่าง (น้ำมันก๊าด) จำนวน 60 บาท ขึ้นไป ร้อยละ 4.12 ใช้ได้นาน 1 เดือน ร้อยละ 6.19 ค่าใช้จ่ายในการซื้อเชื้อเพลิงเพื่อแสงสว่าง (ฟืน) จำนวน 60 บาท ขึ้นไป ร้อยละ 10.31 ใช้ได้นาน 1 เดือน ร้อยละ 9.28

2. ประสิทธิภาพการใช้งานและปัญหาการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ดังตารางที่ 12 - 14

ตารางที่ 12 ประสิทธิภาพการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้รับการติดตั้งในปัจจุบัน

ประสิทธิภาพการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์	รวม (N=97)	
	จำนวน	ร้อยละ
ใช้งานได้	58	59.79
ใช้งานไม่ได้	39	40.21

จากตารางที่ 12 สภาพของการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้รับการติดตั้งในปัจจุบัน พบว่า ยังใช้งานได้ ร้อยละ 59.79 ส่วนใช้งานไม่ได้ ร้อยละ 40.21

ตารางที่ 13 ระดับการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้รับการติดตั้งในปัจจุบัน

ระดับการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้า จากพลังงานแสงอาทิตย์	N (= 58)			$\bar{x}$	S.D.	แปลความ
	น้อย	ปานกลาง	มาก			
	74.13 (43)	20.69 (12)	5.14 (3)	1.33	0.57	น้อย

จากตารางที่ 13 พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ใช้งาน SHS ที่ได้รับการติดตั้งในปัจจุบันอยู่ในระดับน้อย ร้อยละ 74.13 คิดเป็นค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 1.33$) ชั่วโมงการใช้ไฟฟ้าจากระบบ SHS ในระดับน้อย คือ 1 ชั่วโมง (15 คน) และ 2 – 3 ชั่วโมง (28 คน) ในระดับปานกลาง คือ 2 – 3 ชั่วโมง (10 คน) และ 3 – 4 ชั่วโมง (2 คน) ในระดับมาก คือ 5 – 6 ชั่วโมง (2 คน) และ 7 – 8 ชั่วโมง (1 คน)

ตารางที่ 14 ปัญหาการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

ปัญหาการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์	รวม (N=97)	
	จำนวน	ร้อยละ
แผงเซลล์อาทิตย์ชำรุด	10	10.31
แบตเตอรี่เสื่อม	42	43.30
ตัวควบคุมการเก็บและจ่ายพลังงานไฟฟ้า	19	19.59
เครื่องควบคุมประจุกระแสไฟฟ้า	16	16.49
อื่น ๆ	5	5.15

จากตารางที่ 14 ปัญหาการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้รับการติดตั้งในปัจจุบัน พบว่า แบตเตอรี่เสื่อม ร้อยละ 43.30 รองลงมา ตัวควบคุมการเก็บและจ่ายพลังงานไฟฟ้า ร้อยละ 19.59 เครื่องควบคุมประจุกระแสไฟฟ้า ร้อยละ 16.49 แผงเซลล์อาทิตย์ชำรุด ร้อยละ 10.31 ทั้งนี้ ปัญหาอื่น ๆ ระบุว่า ตัวควบคุมไฟชุดแรกชำรุด และไม่รู้ว่าจะอะไรเสีย เพราะบางวันก็ใช้ได้ ร้อยละ 5.15

3. ความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงาน
แสงอาทิตย์และข้อเสนอแนะ ดังตารางที่ 15-22

ตารางที่ 15 ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ภาพรวม

ปัจจัย	รวม (N=97)		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลความ
โครงสร้างและนโยบาย	2.86	0.37	มาก
การให้บริการและคุณลักษณะ	2.86	0.37	มาก
ด้านบุคลากร	2.91	0.31	มาก
ด้านการเงิน	2.92	0.30	มาก
ด้านวัสดุอุปกรณ์	2.85	0.36	มาก
ด้านการบริหารจัดการ	2.90	0.32	มาก
ภาพรวม	2.89	0.24	มาก

จากตารางที่ 15 ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนโดยภาพรวม พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความคิดเห็นระดับมาก ($\bar{X} = 2.89$) โดยผลการศึกษาในประเด็นย่อยพบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด คือ ด้านการเงิน ($\bar{X} = 1.92$) ด้านบุคลากร ($\bar{X} = 2.91$) ด้านการบริหารจัดการ ($\bar{X} = 2.90$) โครงสร้างและนโยบายและการให้บริการและคุณลักษณะ ($\bar{X} = 2.86$ เท่ากัน) และด้านวัสดุอุปกรณ์ ($\bar{X} = 2.85$)

ตารางที่ 16 ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ จำแนกตาม
โครงสร้างและนโยบาย

โครงสร้างและนโยบาย	รวม (N=97)			
	f	$\bar{x}$	S.D.	แปลความ
หน่วยงานภาครัฐมีนโยบายพัฒนาชุมชนด้านการจัด SHS	97	2.87	0.34	มาก
อบต. มีแผนพัฒนาชุมชนด้านการจัดการ SHS	97	2.82	0.46	มาก
อบต. มีฝ่ายรับผิดชอบด้านการจัดการ SHS	96	2.86	0.37	มาก
ภาพรวม		2.86	0.37	มาก

จากตารางที่ 16 ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน จำแนกตามโครงสร้างและนโยบาย พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์มีคิดเห็นในระดับมาก ($\bar{X} = 2.86$) โดยผลการศึกษาในประเด็นย่อย พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์มีความคิดเห็นในระดับมากทั้งหมด คือ หน่วยงานภาครัฐมีนโยบายพัฒนาชุมชนด้านการจัด SHS ($\bar{X} = 2.87$) อบต. มีฝ่ายรับผิดชอบด้านการจัดการ SHS ($\bar{X} = 2.86$) และอบต. มีแผนพัฒนาชุมชนด้านการจัดการ SHS ($\bar{X} = 2.82$)

ตารางที่ 17 ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ จำแนกตามการให้บริการและคุณลักษณะ

การให้บริการและคุณลักษณะ	รวม (N=97)			
	f	$\bar{x}$	S.D.	แปลความ
หน่วยงานภาครัฐมีนโยบายพัฒนาชุมชนด้านการจัดการ SHS อย่างต่อเนื่อง	97	2.86	0.41	มาก
อบต.จัดทำแผนพัฒนาชุมชนด้านการจัด SHS โดยให้ชุมชนมีส่วนร่วม	97	2.86	0.41	มาก
อบต.การให้บริการปรึกษา/ดูแล/ซ่อมแซมบำรุง SHS	96	2.83	0.40	มาก
ภาพรวม		2.86	0.37	มาก

จากตารางที่ 17 ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS จำแนกตามการให้บริการและคุณลักษณะ พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์มีคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.86$) โดยผลการศึกษาในประเด็นย่อยพบว่าผู้ให้สัมภาษณ์มีความคิดเห็นในระดับมากทั้งหมด คือ หน่วยงานภาครัฐมีนโยบายพัฒนาชุมชนด้านการจัด SHS อย่างต่อเนื่อง และจัดทำแผนพัฒนาชุมชนด้านการจัด SHS โดยให้ชุมชนมีส่วนร่วม ($\bar{X} = 2.86$ เท่ากัน) และการให้บริการปรึกษา/ดูแล/ซ่อมแซมบำรุง SHS ($\bar{X} = 2.83$)

ตารางที่ 18 ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ จำแนกตาม
ด้านบุคลากร

ด้านบุคลากร	รวม (N=97)			
	f	$\bar{x}$	S.D.	แปลความ
หน่วยงานภาครัฐควรจัดส่งบุคลากรเข้าติดตามผลการดำเนินงาน/ปัญหาการใช้งาน SHS	97	2.91	0.33	มาก
อบต. ควรมีบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ด้านการจัดการ SHS	97	2.92	0.31	มาก
ชุมชน ควรมีตัวแทนชุมชนที่มีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ด้านการจัดการ SHS	97	2.91	0.33	มาก
ภาพรวม		2.91	0.31	มาก

จากตารางที่ 18 ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน จำแนกตามด้านบุคลากร พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีคิดเห็นในภาพรวมอยู่ระดับมาก ($\bar{X} = 2.91$) โดยผลการศึกษาในประเด็นย่อยพบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด คือ อบต. ควรมีบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ด้านการจัดการ SHS ($\bar{X} = 2.92$) หน่วยงานภาครัฐควรจัดส่งบุคลากรเข้าติดตามผลการดำเนินงาน/ปัญหาการใช้งาน SHS และชุมชน ควรมีตัวแทนชุมชนที่มีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ด้านการจัดการ SHS ($\bar{X} = 2.91$ เท่ากัน)

ตารางที่ 19 ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จำแนกตาม ด้านการเงิน

ด้านการเงิน	รวม (N=97)			
	f	$\bar{x}$	S.D.	แปลความ
หน่วยงานภาครัฐสนับสนุนงบประมาณเบื้องต้นเพื่อการจัดการ SHS	95	2.94	0.28	มาก
อบต. จัดสรรงบประมาณสนับสนุนการซ่อม/บำรุง SHS	96	2.90	0.36	มาก
ชุมชน มีการจัดเก็บเงินเพื่อจัดตั้งกองทุนซ่อม/บำรุง SHS	96	2.88	0.39	มาก
ภาพรวม		2.92	0.30	มาก

จากตารางที่ 19 ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน จำแนกตามด้านเงิน พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.92$) โดยผลการศึกษาในประเด็นย่อยพบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความคิดเห็นในระดับมากทั้งหมด คือ หน่วยงานภาครัฐสนับสนุนงบประมาณเบื้องต้นเพื่อการจัดการ SHS ($\bar{X} = 2.94$) อบต.จัดสรรงบประมาณสนับสนุนการซ่อม/บำรุง SHS ($\bar{X} = 2.90$) และ ชุมชนมีการจัดเก็บเงินเพื่อจัดตั้งกองทุนซ่อม/บำรุงระบบ SHS ($\bar{X} = 2.88$)

ตารางที่ 20 ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ จำแนกตามด้านวัสดุอุปกรณ์

ด้านวัสดุอุปกรณ์	รวม (N=97)			
	f	$\bar{X}$	S.D.	แปลความ
หน่วยงานภาครัฐมีการสนับสนุน/จัดหา/ติดต่อบริษัทเอกชนที่มีความรู้ด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ SHS ที่เสื่อมอายุ	96	2.82	0.41	มาก
อบต. มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบที่เป็นสื่อกลางระหว่างชุมชนกับบริษัทเอกชนมีความรู้ด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ SHS ที่เสื่อมอายุ	96	2.85	0.38	มาก
ชุมชน มีตัวแทน/ผู้นำที่ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างชุมชนกับ อบต. เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ระบบ SHS ที่เสื่อมอายุ	97	2.85	0.44	มาก
ภาพรวม		2.85	0.36	มาก

จากตารางที่ 20 ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน จำแนกตามด้านวัสดุอุปกรณ์ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.85$) โดยผลการศึกษาในประเด็นย่อยพบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความคิดเห็นในระดับมากทั้งหมด คือ อบต. มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบที่เป็นสื่อกลางระหว่างชุมชนกับบริษัทเอกชนมีความรู้ด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ระบบ SHS ที่เสื่อมอายุ และชุมชนมีตัวแทน/ผู้นำที่ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างชุมชนกับ อบต. เกี่ยวกับการซ่อมบำรุง หรือซื้อ-ขาย อุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ระบบ SHS ที่เสื่อมอายุ ($\bar{X} = 2.85$ เท่ากัน) และหน่วยงานภาครัฐมีการสนับสนุน/จัดหา/ติดต่อบริษัทเอกชนที่มีความรู้ด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ระบบ SHS ที่เสื่อมอายุ ($\bar{X} = 2.82$)

ตารางที่ 21 ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ จำแนกตามด้านการบริหารจัดการ

ด้านการบริหารจัดการ	รวม (N=97)			
	f	$\bar{x}$	S.D.	แปลความ
หน่วยงานภาครัฐมีระบบการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของ SHS อย่างต่อเนื่อง	97	2.88	0.39	มาก
อบต. มีการจัดทำฐานข้อมูลการรับ-ให้บริการด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ SHS ที่เสื่อมอายุ	97	2.91	0.33	มาก
ชุมชน มีตัวแทน/ผู้นำที่ทำหน้าที่สื่อสารภายในชุมชนเกี่ยวกับ SHS	96	2.89	0.41	มาก
ภาพรวม		2.90	0.32	มาก

จากตารางที่ 21 ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ในชุมชน จำแนกตามด้านการบริหารจัดการ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.90$) โดยผลการศึกษาในประเด็นย่อยพบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด คือ อบต. มีการจัดทำฐานข้อมูลการรับ-ให้บริการด้านการซ่อมบำรุง หรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ SHS ที่เสื่อมอายุ ($\bar{X} = 2.91$) ชุมชน มีตัวแทน/ผู้นำที่ทำหน้าที่สื่อสารภายในชุมชนเกี่ยวกับ SHS ($\bar{X} = 2.89$) และหน่วยงานภาครัฐมีระบบการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของ SHS อย่างต่อเนื่อง ($\bar{X} = 2.88$)

ตารางที่ 22 ข้อเสนอแนะต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ	จำนวน (N=34)	ร้อยละ
ควรติดตั้งไฟฟ้าแบบถาวร	34	100.00
รัฐหรือ อบต. ควรเข้ามาแนะนำในด้านการซ่อมบำรุงรักษา SHS	29	85.29
เพิ่มขนาด SHS ให้ใหญ่ขึ้น สามารถใช้ไฟฟ้ากับเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ	17	50.00
รัฐควรมีนโยบายที่ต่อเนื่องและพัฒนา SHS ให้มีการใช้งานได้ดีกว่าที่เป็นอยู่	10	29.41

จากตารางที่ 22 ผู้ให้สัมภาษณ์มีข้อเสนอแนะต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืนในชุมชน ได้แก่ ควรติดตั้งไฟฟ้าแบบถาวร ร้อยละ 100.00 รองลงมา รัฐหรือ อบต. ควรเข้ามาแนะนำในด้านการซ่อมบำรุงรักษา SHS ร้อยละ 85.29 เพิ่มขนาดระบบ SHS ให้ใหญ่ขึ้นสามารถใช้ไฟฟ้ากับเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ ได้ ร้อยละ 50.00 และรัฐควรมีนโยบายที่ต่อเนื่องและพัฒนา SHS ให้มีการใช้งานได้ดีกว่าที่เป็นอยู่ ร้อยละ 29.41

ตอนที่ 4 การทดสอบหาปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน

ตารางที่ 23 คำนวณหาค่าประเภหหลักของปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน ภายหลังการหมุนแกนแบบ Orthogonal Rotation ด้วยวิธี Varimax

ตัวแปร	Factor Loadings				
	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor
	1	2	3	4	5
หน่วยงานภาครัฐมีนโยบายพัฒนาชุมชนด้านการจัดการ SHS	.908	.219	.131	.067	-.005
อบต.มีแผนพัฒนาชุมชนด้านการจัดการ SHS	.898	.276	.194	.051	.050
อบต.มีฝ่ายที่รับผิดชอบด้านการจัดการ SHS	.910	.142	.301	.034	-.018
หน่วยงานภาครัฐมีนโยบายพัฒนาชุมชนด้านการจัดการ SHS อย่างต่อเนื่อง	.727	.099	.334	.119	.474
จัดทำแผนพัฒนาชุมชนด้านจัดการ SHS โดยให้ชุมชนมีส่วนร่วม	.712	-.063	.440	.096	.437
การให้บริการปรึกษา/ดูแล/ซ่อมบำรุง SHS	.635	-.118	.387	.172	.389
หน่วยงานภาครัฐควรจัดส่งบุคลากรเข้าติดตามผลการดำเนินงาน/ปัญหาการใช้ SHS	.494	.325	.753	.073	.072
อบต.ควรมีบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ด้านการจัดการ SHS	.294	.156	.917	.129	.069
ชุมชนควรมีตัวแทนชุมชนที่มีความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ด้านการจัดการ SHS	.362	.109	.859	.082	.201
หน่วยงานภาครัฐสนับสนุนงบประมาณเบื้องต้นเพื่อการจัดการ SHS	.254	.862	.116	.051	.277
อบต. จัดสรรงบประมาณการซ่อม/บำรุง	.124	.865	.178	.227	.299
ชุมชนมีการจัดเก็บเงินเพื่อจัดตั้งกองทุนซ่อม/บำรุง	.099	.822	.152	.356	.207

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ตัวแปร	Factor Loadings				
	Factor	Factor	Factor	Factor	Factor
	1	2	3	4	5
หน่วยงานภาครัฐมีการสนับสนุน/จัดหา/ติดต่อ บริษัทเอกชนที่มีความรู้ด้านการซ่อมบำรุง หรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ SHS ที่เสื่อมอายุ	.076	.146	.090	.912	.084
อบต.มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบที่เป็นสื่อกลาง ระหว่างชุมชนกับบริษัทเอกชนมีความรู้ด้าน การซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทน อุปกรณ์ SHS ที่เสื่อมอายุ	.183	.443	.067	.820	.149
ชุมชน มีตัวแทน/ผู้นำที่ทำหน้าที่ประสานงาน ระหว่างชุมชนกับ อบต.ที่เกี่ยวกับการซ่อม บำรุง หรือซื้อขายอุปกรณ์ทดแทน อุปกรณ์ SHS ที่เสื่อมอายุ	.010	.080	.100	.867	.341
หน่วยงานภาครัฐมีระบบการติดตามและ ประเมินผลการดำเนินงาน SHS อย่าง ต่อเนื่อง	.179	.516	.028	.273	.758
อบต.มีการจัดทำฐานข้อมูลการรับ-ให้บริการ ด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ ทดแทนอุปกรณ์ SHS ที่ เสื่อมอายุ	.106	.404	.196	.171	.773
ชุมชนมีตัวแทน/ผู้นำที่ทำหน้าที่สื่อสารภายใน ชุมชนเกี่ยวกับ SHS	.110	.400	.111	.367	.774
Eigenvalue	9.167	3.373	1.469	1.130	1.093
Variance explained (%)	50.930	18.738	8.164	6.279	6.072
Cumulative Variance explained (%)	50.930	69.668	77.832	84.110	90.182

จากตารางที่ 23 พบว่า ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ตัวแทนครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าจาก SHS ได้ถูกนำมาทดสอบความเหมาะสมในการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) พบว่า ค่า Kaiser-Myer-Olkin Measure (KMO) มีค่าเท่ากับ 0.720 และผลการทดสอบ Bartlett's Test of Sphericity มีค่า P-value น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าปัจจัยเหล่านี้สามารถเป็นการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผลการวิเคราะห์

ปัจจัยด้วยวิธี PCA และทำการหมุนแกนด้วยเทคนิค Varimax ซึ่งเป็นเทคนิคที่ทำให้มีจำนวนตัวแปรที่น้อยที่สุดและมีค่า Factor loading มากในแต่ละปัจจัย สามารถสรุปปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน ได้ทั้งหมด 5 ปัจจัย ใน 18 ด้าน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งชื่อตัวแปรต้นที่ได้ใหม่ทั้ง 5 ปัจจัย ซึ่งพิจารณาจากความหมายโดยรวมของแต่ละตัวแปรย่อย โดยให้น้ำหนักกับตัวแปรที่มีค่า Factor Loading สูงสุดเป็นสำคัญ สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเดิม 18 ตัวแปร ได้ร้อยละ 90.812 และกำหนดกลุ่มปัจจัยได้ 5 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเดิม ได้ร้อยละ 50.930 ประกอบไปด้วย ตัวแปรที่สัมพันธ์กัน 6 ตัวแปร ที่การบริหารจัดการ SHS ให้ความสำคัญมากน้อย ได้แก่

- อบต. มีฝ่ายที่รับผิดชอบด้านการจัดการ SHS (I=.910)
- หน่วยงานภาครัฐมีนโยบายพัฒนาชุมชนด้านการจัดการ SHS (I=.908)
- อบต. มีแผนพัฒนาชุมชนด้านการจัดการ SHS (I=.898)
- หน่วยงานภาครัฐมีนโยบายพัฒนาชุมชนด้านการจัดการ SHS อย่างต่อเนื่อง (I=.727)
- จัดทำแผนพัฒนาชุมชนด้านจัดการ SHS โดยให้ชุมชนมีส่วนร่วม (I=.712)
- การให้บริการปรึกษา/ดูแล/ซ่อมบำรุง SHS (I=.635)

ดังนั้น จึงได้นิยามปัจจัยนี้ว่า **ปัจจัยด้านนโยบายและการบริการ**

กลุ่มที่ 2 สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเดิมได้ร้อยละ 18.738 ประกอบไปด้วย ตัวแปรที่สัมพันธ์กัน 3 ตัวแปร ที่การบริหารจัดการ SHS ให้ความสำคัญมากน้อย ได้แก่

- อบต. จัดสรรงบประมาณสนับสนุนการซ่อม/บำรุง SHS (I=.865)
- หน่วยงานภาครัฐสนับสนุนงบประมาณเบื้องต้นเพื่อการจัดการ SHS (I=.862)
- ชุมชนมีการจัดเก็บเงินเพื่อจัดตั้งกองทุนซ่อม/บำรุง SHS (I=.822)

ดังนั้น จึงได้นิยามปัจจัยนี้ว่า **ปัจจัยด้านการเงิน**

กลุ่มที่ 3 สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเดิมได้ร้อยละ 8.164 ประกอบไปด้วยตัวแปรที่สัมพันธ์กัน 3 ตัวแปร ที่การบริหารจัดการ SHS ให้ความสำคัญมากน้อย ได้แก่

- อบต. ควรมีบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ด้านการจัดการ SHS (I=.917)
- ชุมชนควรมีตัวแทนชุมชนที่มีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ด้านการจัดการ SHS (I=.859)
- หน่วยงานภาครัฐควรจัดส่งบุคลากรเข้าติดตามผลการดำเนินงาน/ปัญหาการใช้ SHS (I=.753)

ดังนั้น จึงได้นิยามปัจจัยนี้ว่า **ปัจจัยด้านบุคลากร**

กลุ่มที่ 4 สามารถอภิปรายความแปรปรวนของตัวแปรเดิมได้ร้อยละ 6.279 ประกอบไปด้วย ตัวแปรที่สัมพันธ์กัน 3 ตัวแปร ที่การบริหารจัดการ SHS ให้ความสำคัญมากน้อย ได้แก่

- หน่วยงานภาครัฐมีการสนับสนุน/จัดหา/ติดต่อบริษัทเอกชนที่มีความรู้ด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ระบบSHS ที่เสื่อมอายุ (I=.912)
- ชุมชน มีตัวแทน/ผู้นำที่ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างชุมชนกับอบต.ที่เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงหรือซื้อขายอุปกรณ์ทดแทน อุปกรณ์ระบบSHS ที่เสื่อมอายุ (I=.867)
- อบต.มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบที่เป็นสื่อกลางระหว่างชุมชนกับบริษัทเอกชนมีความรู้ด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ SHS ที่เสื่อมอายุ (I=.820)

ดังนั้น จึงได้นิยามปัจจัยนี้ว่า **ปัจจัยด้านวัสดุอุปกรณ์**

กลุ่มที่ 5 สามารถอภิปรายความแปรปรวนของตัวแปรเดิมได้ร้อยละ 6.072 ประกอบไปด้วย ตัวแปรที่สัมพันธ์กัน 3 ตัวแปร ที่การบริหารจัดการ SHS ให้ความสำคัญมากน้อย ได้แก่

- ชุมชนมีตัวแทน/ผู้นำที่ทำหน้าที่สื่อสารภายในชุมชนเกี่ยวกับ SHS (I=.774)
- อบต.มีการจัดทำฐานข้อมูลการรับ-ให้บริการด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ SHS ที่เสื่อมอายุ (I=.773)
- หน่วยงานภาครัฐมีระบบการติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน SHS อย่างต่อเนื่อง (I=.758)

ดังนั้น จึงได้นิยามปัจจัยนี้ว่า **ปัจจัยด้านการบริหารจัดการ**

การทดสอบเพื่อวัดระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้วิธีการทางสถิติด้วยวิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient (r) หรือ Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) ดังตารางที่ 24

เกณฑ์การพิจารณาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร มีดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	ระดับความสัมพันธ์
0.10 – 0.39	ต่ำ
0.40 – 0.59	ปานกลาง
0.60 – 0.80 ขึ้นไป	สูง

นอกจากนี้ ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ใกล้เคียง 1 หรือ -1 แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันสูง และถ้าค่า $r = 1$ หรือ -1 แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันแบบสมบูรณ์

ตารางที่ 24 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน

ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจาก พลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน		ระดับการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจาก พลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน
เพศ	Pearson Correlation	-0.082
	Sig. (2-tailed)	0.432
	ระดับความสัมพันธ์	ต่ำ
ที่อยู่อาศัย	Pearson Correlation	-0.075
	Sig. (2-tailed)	0.468
	ระดับความสัมพันธ์	ต่ำ
อายุ	Pearson Correlation	0.147
	Sig. (2-tailed)	0.154
	ระดับความสัมพันธ์	ต่ำ
การศึกษา	Pearson Correlation	-0.026
	Sig. (2-tailed)	0.802
	ระดับความสัมพันธ์	ต่ำ
สถานภาพปัจจุบัน ของ SHS ในชุมชน	Pearson Correlation	-0.019
	Sig. (2-tailed)	0.858
	ระดับความสัมพันธ์	ต่ำ
อาชีพหลัก	Pearson Correlation	0.063
	Sig. (2-tailed)	0.542
	ระดับความสัมพันธ์	ต่ำ
รายได้ต่อเดือน ของครัวเรือน	Pearson Correlation	-0.087
	Sig. (2-tailed)	0.401
	ระดับความสัมพันธ์	ต่ำ
รายจ่ายต่อเดือน ของครัวเรือน	Pearson Correlation	0.008
	Sig. (2-tailed)	0.936
	ระดับความสัมพันธ์	ต่ำ
ปัญหาการดูแล/รักษา SHS	Pearson Correlation	0.301**
	Sig. (2-tailed)	0.003
	ระดับความสัมพันธ์	ต่ำ

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 24 พบว่า ระดับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืนกับการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืนมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ 1 ข้อ คือ ปัจจัยด้านปัญหาการดูแล/รักษา SHS ($r = 0.301$) มีระดับความสัมพันธ์ต่ำกับการจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

ตารางที่ 25 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Multiple Regression Analysis- Enter) ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน

ตัวแปรพยากรณ์	B	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	t	Sig	F	Sig
		Std. Error	Beta				
(Constant)	2.235	.601		3.718	.000	1.670	0.097
เพศ	-.010	.059	-.019	-.172	.864		
ที่อยู่อาศัย	-.014	.030	-.060	-.466	.642		
อายุ	.058	.028	.262	2.091	.040		
การศึกษา	-.032	.020	-.203	-1.568	.121		
สถานภาพปัจจุบันในชุมชน	.092	.219	.094	.418	.677		
อาชีพหลัก	.060	.057	.241	1.059	.293		
รายได้ต่อเดือนของครัวเรือน	-.047	.037	-.194	-1.269	.208		
รายจ่ายต่อเดือนของครัวเรือน	.035	.055	.090	.641	.523		
ปัญหาการดูแล/รักษา SHS	.203	.092	.290	2.212	.030		
R = .441 R Square = .195 Adjuster R Square = .078 Std. Error of the Estimate = .242 F = 1.670 Sig = 0.097							

ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 25 พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R Square) เท่ากับ .195 หรือมีค่าอำนาจในการพยากรณ์ได้ร้อยละ 19.5 มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์เท่ากับ .242 สามารถอธิบายได้ว่าตัวแปรพยากรณ์คือ ปัจจัยส่วนบุคคลของครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าจาก SHS ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม คือระดับการบริหารจัดการ SHS เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน (Beta) พบว่า ปัจจัยด้านอายุ (Beta = .262) และปัญหาการดูแล/

รักษา SHS ($\text{Beta} = .290$) มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกส่งผลมีต่อระดับการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 5 การจำลองแบบปัจจัยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

การศึกษาในขั้นตอนนี้แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนย่อย คือ ขั้นที่ 1 การกำหนดความสำคัญของปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงราย ที่เริ่มจากการใช้กรอบโมเดลการจำลองแบบการตัดสินใจเลือกปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สลองในเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการระหว่างวันที่ 16-18 ธันวาคม 2557 และขั้นที่ 2 การคืนข้อมูลสู่ชุมชนแก่ผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในปัญหา SHS ชุมชนแม่สลองใน ด้านสภาพของการดำเนินการปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในชุมชนฯ ที่ได้รับการติดตั้ง SHS และปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ของชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงราย และได้ทำการปรับแบบจำลองปัจจัยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ดำเนินการวันที่ 27-29 ธันวาคม 2557 ณ องค์การบริหารส่วนตำบลแม่สลองใน อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย เพื่อความเหมาะสมสำหรับการดำเนินการ โดยมีผลการศึกษาดังนี้

1. กรอบโมเดลการจำลองแบบการตัดสินใจเลือกปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงราย ที่ได้จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์จุดอ่อน-จุดแข็งของการติดตั้ง SHS ในชุมชน และการสนทนากลุ่ม ดังภาพที่ 8

ลำดับที่ 1 : วัตถุประสงค์ ลำดับที่ 2 : ปัจจัยหลัก ลำดับที่ 3 : ปัจจัยรอง



ภาพที่ 8 กรอบโมเดลการจำลองแบบการตัดสินใจเลือกปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงราย

2. เปรียบเทียบหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงราย เป็นรายคู่ มีผลการคำนวณด้วยวิธี AHP พบว่า กลุ่มผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 12 ท่าน ให้ค่า ลำดับความสำคัญในปัจจัยหลักด้านชุมชนมากที่สุด (0.5962) รองลงมาด้านองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) (0.2157) และด้านรัฐบาล (0.881) ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาในปัจจัยรองโดยภาพรวม พบว่า ค่าลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย 5 ลำดับแรก ได้แก่ 1) มีตัวแทน/ผู้นำมีความรู้ความเข้าใจด้านการ จัดการ SHS (0.3279) 2) มีตัวแทน/ผู้นำประสานงานกับ อบต. เมื่อ SHS มีปัญหา (0.1641) 3) มีตัวแทน/ ผู้นำจัดเก็บเงินเพื่อจัดตั้งกองทุนซ่อม/บำรุง SHS (0.1042) 4) มีนโยบายสนับสนุนงบประมาณเพื่อการ บริหารจัดการ SHS (0.0974) และ 5) มีการสนับสนุนวัสดุ/อุปกรณ์เพื่อการซ่อมบำรุง (0.0778) ตามลำดับ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 26 ซึ่งเมื่อทำการคำนวณค่าความสอดคล้องของเหตุผล (ศึกษาวิธีการคำนวณ เพิ่มเติมได้จาก สุเมศวร จันทะ, 2549: 12-13) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลการตัดสินใจที่ วัดได้ พบว่า มีค่าตอบที่ถูกต้อง กล่าวคือ ค่าความสอดคล้องของเหตุผล (C.R.) ≤ 0.05 ถือที่ยอมรับได้ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 27

ตารางที่ 26 ค่าลำดับความสำคัญในการเปรียบเทียบปัจจัยหลักและปัจจัยรองเพื่อการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงรายที่เหมาะสมเป็นรายคู่

ปัจจัยหลัก	น้ำหนัก ความสำคัญ (1)	ปัจจัยรอง	น้ำหนัก ความสำคัญ (2)	น้ำหนัก ความสำคัญรวม (1)X(2)	ลำดับ
Z1: ด้านรัฐบาล	0.1881	P1: มีนโยบายพัฒนา SHS อย่างต่อเนื่อง	0.1680	0.0316	9
		P2: มีนโยบายติดตามตรวจสอบการจัดการ SHS ภายหลังการติดตั้ง	0.3144	0.0591	8
		P3: มีนโยบายสนับสนุนงบประมาณเพื่อการบริหารจัดการ SHS	0.5177	0.0974	4
			1.0000		
Z2: ด้าน อบต.	0.2157	P4: มีการสนับสนุนเชี่ยวชาญ/บุคลากรเพื่อการซ่อมบำรุง	0.2851	0.0615	7
		P5: มีการสนับสนุนวัสดุ/อุปกรณ์เพื่อการซ่อมบำรุง	0.3608	0.0778	5
		P6: มีการสนับสนุนงบประมาณเพื่อการดำเนินการซ่อมบำรุง	0.3541	0.0764	6
			1.0000		
Z3: ด้านชุมชน	0.5962	P7: มีตัวแทน/ผู้นำจัดเก็บเงินเพื่อจัดตั้งกองทุนซ่อม/บำรุง SHS	0.1748	0.1042	3
		P8: มีตัวแทน/ผู้นำประสานงานกับ อบต. เมื่อ SHS มีปัญหา	0.2753	0.1641	2
		P9: มีตัวแทน/ผู้นำมีความรู้ ความเข้าใจด้านการจัดการ SHS	0.5499	0.3279	1
	1.0000		1.0000		

ตารางที่ 27 การตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลในปัจจัยหลักและปัจจัยรอง

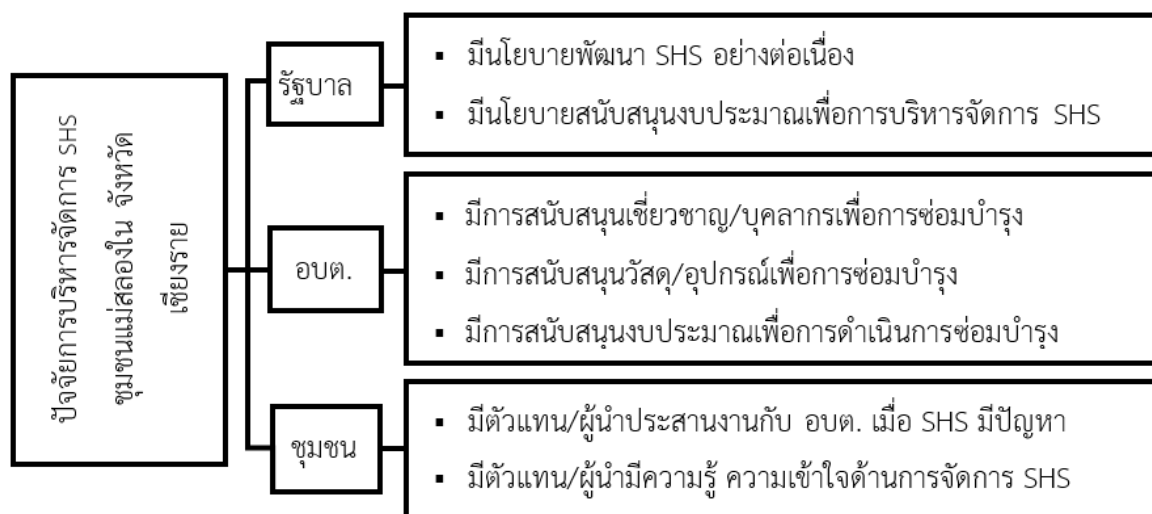
ค่าแสดงความสอดคล้อง	ความสอดคล้อง ของข้อมูลปัจจัยหลัก	ความสอดคล้องของข้อมูลปัจจัยรอง		
		ด้านรัฐบาล	ด้าน อบต.	ด้านชุมชน
ค่า $\lambda_{\max}$	3.053	3.040	3.029	3.026
ค่าความสอดคล้องของเหตุผล (C.R.)	0.045	0.034	0.025	0.023
ค่าดัชนีความสอดคล้องข้อมูล (C.I.)	0.026	0.020	0.014	0.013
ค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงกลุ่ม (R.I.)	0.58	0.58	0.58	0.58

3. นำแบบจำลองฯ ทดลองใช้กับชุมชน จากการสนทนากลุ่มจำนวน 8 ท่าน (ภาพที่ 9) ที่ประกอบด้วย นักวิชาการด้านวิศวะไฟฟ้า จำนวน 1 ท่าน นักวิชาการด้านสังคม จำนวน 1 ท่าน ตัวแทน อบต.แม่สลองใน จำนวน 2 ท่าน ตัวแทนชุมชน จำนวน 2 ท่าน และตัวแทนสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงฯ บ้านห้วยหยวกป่าโซ จำนวน 2 ท่าน พบว่า ส่วนใหญ่เห็นด้วยที่ชุมชนควรบริหารจัดการ SHS เองมากที่สุด ทั้งนี้ไม่เห็นด้วยกับปัจจัยรองลำดับที่ 3 คือ ชุมชนมีตัวแทน/ผู้นำจัดเก็บเงินเพื่อจัดตั้งกองทุนซ่อม/บำรุง SHS และลำดับที่ 8 คือ รัฐบาลมีนโยบายติดตามตรวจสอบการจัดการ SHS ภายหลังการติดตั้ง เนื่องจากเห็นว่าจะเกิดความยุ่งยากในการดำเนินการและครัวเรือนจะไม่ดูแลรักษา SHS เพราะมีกองทุนซ่อม/บำรุงฟรี อีกทั้งการติดตามตรวจสอบฯ มีใช้การแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ ดังนั้น การจำลองแบบแผนภาพปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงรายที่เหมาะสม สรุปได้ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 9 การสนทนากลุ่มเพื่อปรับแบบจำลองฯ ณ อบต.แม่สลองใน

ลำดับที่ 1 : วัตถุประสงค์ ลำดับที่ 2 : ปัจจัยหลัก ลำดับที่ 3 : ปัจจัยรอง



ภาพที่ 10 แบบจำลองแผนภาพปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงราย

จากแบบจำลองแผนภาพปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงราย ที่ผ่านการปรับแบบจำลองจากการการสนทนากลุ่ม ข้อมูลจากการสังเคราะห์ศักยภาพการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สลองในและจากความต้องการของครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าจาก SHS ข้างต้น สามารถนำมาบูรณาการเพื่อกำหนดกลยุทธ์เป็นแนวทางการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแบบมีบูรณาการได้ดังนี้

1. กลยุทธ์ด้านนโยบายและการบริการ: โดยให้ผู้นำชุมชนเป็นผู้ขับเคลื่อนนโยบายฯ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนแม่สลองในด้วย SHS สร้างจาก จุดแข็ง : Strengths (S) ชุมชนมีผู้นำ (นายก อบต.) ที่เข้าใจและสนใจในการพัฒนาระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน และ Opportunities (O) SHS ทำให้ประชากรทุกครัวเรือนในชุมชนมีกระแสไฟฟ้าใช้

2. กลยุทธ์ด้านการประสานงาน: โดยกำหนดให้ผู้นำหมู่บ้าน/ตัวแทนชุมชนมีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ด้าน SHS เป็นคนกลางสำหรับการติดต่อประสานงานระหว่างชุมชนกับ อบต. สร้างจาก จุดแข็ง : Strengths (S) ชุมชนมีผู้นำ (พ่อหลวง/ผู้ใหญ่บ้าน) ที่เข้มแข็งและมีความต้องการพัฒนาระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ภายในหมู่บ้านของตนเองให้ยั่งยืน และ Opportunities (O) SHS ที่ติดตั้งในชุมชนช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในชุมชน

3. กลยุทธ์ด้านการสร้างความรู้ SHS: การบริหารจัดการ SHS จะยั่งยืนไม่ได้หากบุคลากรของ อบต. และชุมชนขาดความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ที่ถูกต้อง สร้างจาก จุดแข็ง : Strengths (S)

ชุมชนมีผู้นำที่มีความเข้าใจว่าไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนสามารถช่วยส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตในชุมชนพื้นที่ห่างไกล และ Opportunities (O) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสามารถมีนโยบายร่วมกับ อบต.แม่สลองใน สร้างโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กในชุมชน และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสามารถมีนโยบายร่วมกับ อบต.แม่สลองในขยายเขตการปักเสาพาดสายให้ครอบคลุมทุกหมู่บ้าน

ตอนที่ 6 การถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนและสถานศึกษา

การขยายผลรูปแบบการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแบบมีบูรณาการไปสู่การประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการวางแผนการจัดการ SHS ที่มีประสิทธิภาพทั้งในระดับหน่วยงานภาครัฐ ชุมชน และสถานศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากโครงการวิจัยฯ ใน 2 ส่วน คือ 1) สู่หน่วยงานภาครัฐและชุมชน และ 2) สถานศึกษา มีแนวทางการดำเนินการดังนี้

1. การขยายผลรูปแบบการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแบบมีบูรณาการไปสู่หน่วยงานภาครัฐและชุมชน

ผู้วิจัยได้จัดโครงการสัมมนาทางวิชาการและถ่ายทอดความรู้โครงการวิจัยฯ สู่ชุมชนผู้ใช้ไฟฟ้าจากระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ณ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนชาวไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวง บ้านห้วยหมาก ตำบลแม่สลองใน อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ในที่ 27 กุมภาพันธ์ 2558 โดยมีผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 150 คน และได้รับเกียรติจากรองนายก อบต.แม่สลองใน นายสมชาย ดวงดี เป็นประธานในพิธีเปิดโครงการฯ โดยผู้วิจัยได้เชิญผู้ที่มีความชำนาญด้านวิศวะไฟฟ้า จำนวน 2 ท่าน ได้แก่ รศ.ดร.กฤษณ์ชนม์ ภูมิภิตติพิชญ์ รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เป็นวิทยากรบรรยาย และ อาจารย์วสันต์ เพชรพินุล อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เป็นวิทยากรปฏิบัติการ และเชิญวิทยากรด้านนิเวศวิทยาป่าไม้ จำนวน 1 ท่าน คือ นายธนพงศ์ชัยวิชญ์ ศรีเจริญ หัวหน้าสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริบ้านห้วยหมวกป่าโซ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 15 (เชียงราย) ร่วมอภิปรายในหัวข้อระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จะยั่งยืนได้อย่างไรในชุมชนแม่สลองใน นอกจากนี้ วิทยากรได้ใช้เทคนิคการบรรยายร่วมกับฝึกปฏิบัติการด้านการดูแลรักษา SHS ดังเอกสารประกอบโครงการฯ และมีภาพการดำเนินกิจกรรมการโครงการฯ ดังภาพที่ 11-20



เอกสารประกอบโครงการสัมมนาและถ่ายทอดองค์ความรู้
การบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงาน
แสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ

วันศุกร์ที่ 27 กุมภาพันธ์ 2558

ณ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนชาวไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวง
บ้านห้วยหมาก ตำบลแม่สลองใน
อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

โดยความร่วมมือจาก

ทีมงานนักวิจัย : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

: สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 15 (เชียงราย)

: ฝ่ายโยธา อบต.แม่สลองใน จ.เชียงราย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ประจำปีงบประมาณ 2556

สัญญาเลขที่ MRG5680168

สนับสนุนงบประมาณ

คำนำ

โครงการสัมมนาและถ่ายทอดองค์ความรู้การบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการครั้งนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาการจำลองแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากโครงการทุนพัฒนาศักยภาพในการทำงานวิจัยของอาจารย์รุ่นใหม่ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ประจำปีงบประมาณ 2556 สัญญาเลขที่ MRG5680168

มีวัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการฯ เพื่อถ่ายทอดความรู้จากงานวิจัยและเสริมสร้างศักยภาพของครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในการจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยเฉพาะความรู้ด้านการดูแลรักษาระบบฯ อย่างง่าย อันจะนำไปสู่การสร้างทัศนคติที่ดีของชุมชนแม่ฮ่องสอนในการวางแผนการจัดการพลังงานทดแทนที่มีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืนต่อไป

พิมพ์นภัส เอี่ยมสมบูรณ์

หัวหน้าโครงการวิจัย

กุมภาพันธ์ 2558

แนะนำวิทยากร



หัวหน้าโครงการ: ดร.พิมพ์นภัส เอี่ยมสมบูรณ์



วิทยากรรับเชิญ: รศ.ดร.กฤษณ์ชนม์ ภูมิภิตติพิชญ์



วิทยากรรับเชิญ: นายชนพงศ์ชัยวิชญ์ ศรีเจริญ



วิทยากรรับเชิญ: อาจารย์วสันต์ เพชรพิมุล

ที่มาโครงการสัมมนาและถ่ายทอดองค์ความรู้

- ✚ สืบเนื่องจากนโยบายของกระทรวงมหาดไทยที่ตั้งเป้าหมายว่าทุกครัวเรือนของประเทศไทยจะต้องมีไฟฟ้าใช้ภายในปี พ.ศ. 2548 เพื่อให้อย่างน้อยมีโทรทัศน์หรือวิทยุสำหรับรับรู้ข่าวสารต่างๆ ชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงราย มีหมู่บ้านส่วนหนึ่งที่ไม่มีไฟฟ้าใช้จากการดำเนินการด้วยวิธีปกติ และได้รับการติดตั้งระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคระหว่างปี 2547-2548 จำนวน 127 ครัวเรือน
- ✚ ดังนั้นเพื่อให้เกิดการพัฒนา ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแม่สลองในแบบยั่งยืน ผู้ที่เกี่ยวข้อง อันได้แก่ รัฐบาล อบต.แม่สลองใน ชุมชนผู้ใช้ไฟฟ้าจากระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ และบุคคลผู้ให้ความสนใจด้านการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนควรมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องต่อการบริหารจัดการระบบฯ ดังกล่าว

ปัจจุบันชุมชนแม่ฮ่องสอนใน พบปัญหา

- ด้านประสิทธิภาพการทำงานระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์
- ด้านการละลายเอาใจใส่จากรัฐบาล (การสนับสนุนเงินทุน, บุคลากร)
- ด้านการขาดความรู้ในการบริหารจัดการเมื่อระบบระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เกิดปัญหา

ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ

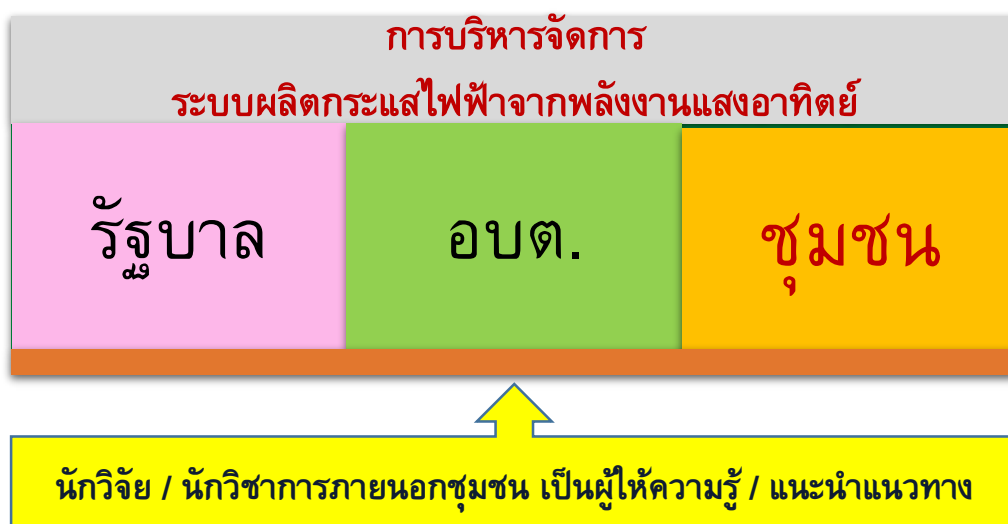
ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

ซึ่งส่งผลให้ครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าของชุมชนแม่ฮ่องสอน

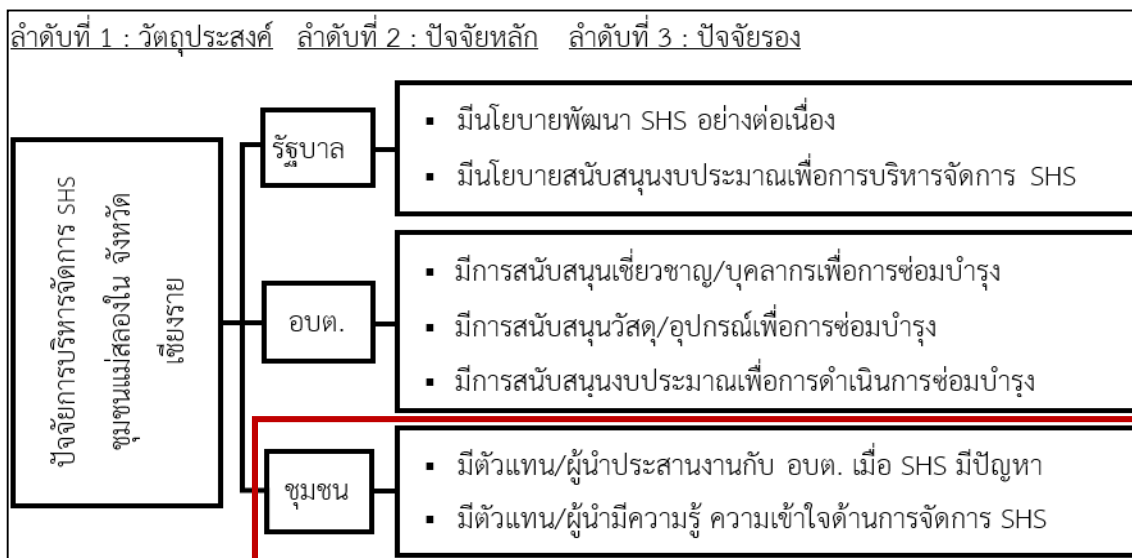
เกิดทัศนคติด้านลบต่อ

ดังนั้น แนวทางการพัฒนาระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนที่เข้มแข็งและอย่างยั่งยืนจะเกิดขึ้นได้ขึ้นอยู่กับความสำเร็จของ “การบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของชุมชนแม่ฮ่องสอนที่เหมาะสม”

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง



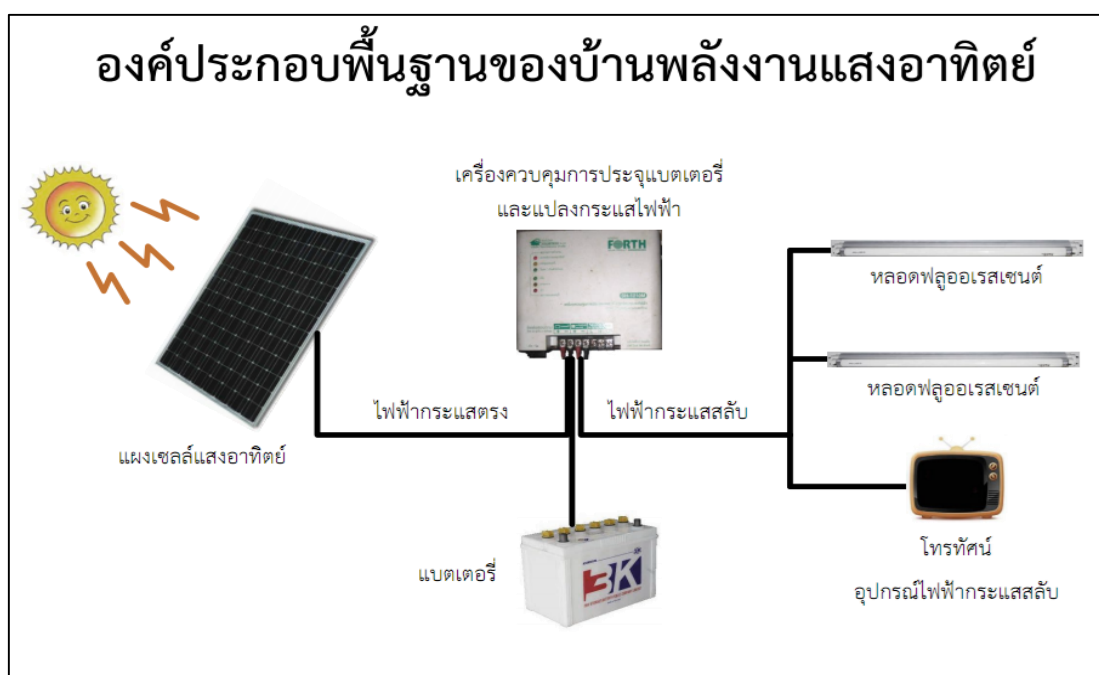
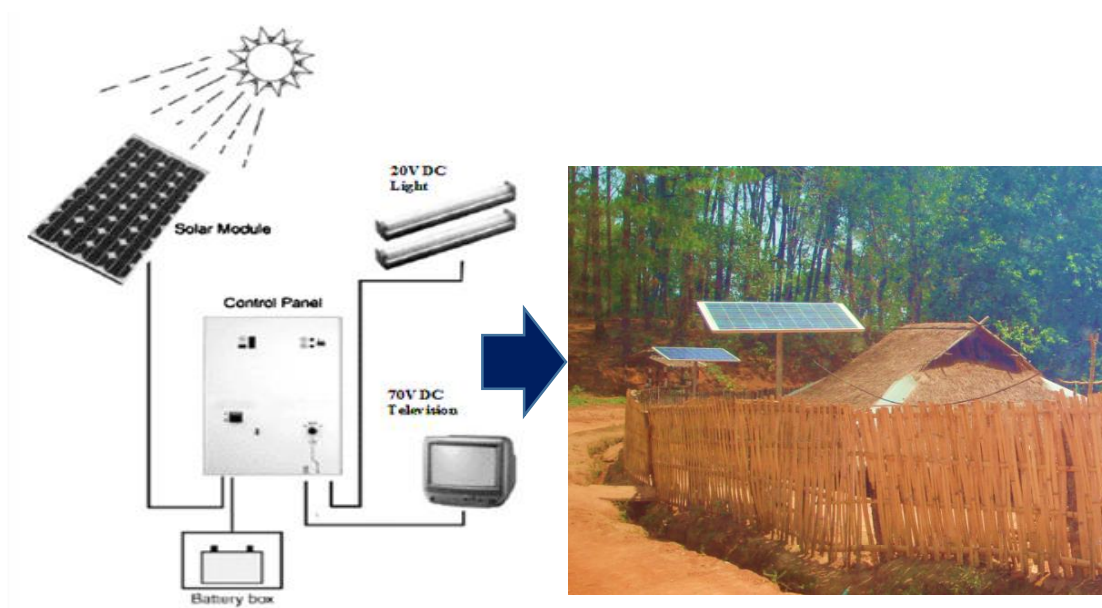
ปัจจัยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้า จากพลังงานแสงอาทิตย์



ชุมชนผู้ใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ควรดำเนินการ

1. มีตัวแทน/ผู้นำ ประสานงานกับ อบต. เมื่อ ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มีปัญหา
2. มีตัวแทน/ผู้นำ ที่มีความรู้ ความเข้าใจ ด้านการจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

ความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้า จากพลังงานแสงอาทิตย์



1. การดูแลรักษาแผงเซลล์แสงอาทิตย์



หมั่นทำความสะอาดด้านหน้าที่รับแสงของเซลล์แสงอาทิตย์
โดยใช้น้ำฉีดหรือใช้ผ้าชุบน้ำเช็ด



ข้อห้ามเกี่ยวกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์

- 1) ไม่ควรมีเงาบังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่ควรเคลื่อนย้ายเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยตัวเอง หากต้องการจะเคลื่อนย้ายควรที่จะให้ผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งระบบบ้านพลังงานแสงอาทิตย์เป็นผู้เคลื่อนย้ายแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- 2) ห้ามทำการต่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับแบตเตอรี่โดยตรง เนื่องจากจะทำให้แบตเตอรี่เสียหายเร็วยิ่งขึ้น



2. การดูแลรักษาแบตเตอรี่

- ✚ หมั่นทำความสะอาดขั้วทั้งสองของแบตเตอรี่ และตรวจสอบขั้วของแบตเตอรี่กับสายไฟให้ติดกันแน่นอยู่เสมอ
- ✚ ตรวจสอบระดับน้ำกลั่นในแบตเตอรี่ให้อยู่ในระดับปกติทุกๆ ชั่งอย่างสม่ำเสมอ เมื่อสังเกตว่าน้ำกลั่นมีระดับลดลงให้เติมน้ำกลั่นให้อยู่ในระดับปกติเหมือนเดิม และไม่ควรใช้น้ำอย่างอื่นที่ไม่ใช่น้ำกลั่นเติมโดยเด็ดขาด
- ✚ เก็บรักษาแบตเตอรี่ให้อยู่ในที่แห้ง อากาศถ่ายเทได้สะดวก
- ✚ การเปลี่ยนแบตเตอรี่ต้องใช้ชนิดและขนาดเท่าเดิม



ข้อห้ามเกี่ยวกับแบตเตอรี่

- ✚ ห้ามนำแบตเตอรี่ไปใช้ในงานอื่น
- ✚ ห้ามทำให้เกิดประกายไฟใกล้แบตเตอรี่ เนื่องจากเกิดการระเบิดขึ้นได้
- ✚ ห้ามวางโลหะใดๆ พาดระหว่างขั้วไฟฟ้าทั้งสองของแบตเตอรี่
- ✚ ห้ามทำการต่อพ่วงกับแบตเตอรี่อื่นๆ เพราะจะทำให้แบตเตอรี่และอุปกรณ์อื่นๆ เสียหายได้
- ✚ ห้ามวางแบตเตอรี่ไว้ในที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวกและร้อนจนเกินไป
- ✚ ห้ามต่ออุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเข้ากับแบตเตอรี่โดยตรง

3. การดูแลรักษาเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่และแปลงกระแสไฟฟ้า

- ✚ ควรหมั่นสังเกตว่าบริเวณที่ติดตั้งมีแดดส่องโดนหรือไม่มีโอกาสโดนความชื้นและเปียกน้ำหรือไม่
- ✚ หมั่นตรวจสอบสายไฟที่เชื่อมต่อกับเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่และแปลงกระแสไฟฟ้าว่าแน่นหนาพอหรือไม่
- ✚ ปิดหรือเช็ดฝุ่นละอองที่เครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่และแปลงกระแสไฟฟ้าให้สะอาดอยู่เสมอ (ห้ามใช้ผ้าชุบน้ำเช็ดอุปกรณ์ดังกล่าว)



ข้อห้ามเกี่ยวกับเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่และแปลงกระแสไฟฟ้า

- ✚ ห้ามใช้เครื่องใช้ไฟฟ้านอกเหนือจากเครื่องใช้ไฟฟ้าที่กำหนดไว้เท่านั้น ได้แก่ หลอดไฟ และทีวี
- ✚ ห้ามใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีขนาดสูงกว่า 150 วัตต์
- ✚ ห้ามใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดที่มีมอเตอร์ เช่น ตู้เย็น พัดลม เป็นต้น

ข้อห้ามเกี่ยวกับเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่และแปลงกระแสไฟฟ้า



การแก้ไขระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ เมื่อเกิดปัญหา

เมื่อ “เปิดไฟไม่ติด” หมายความว่าเมื่ออุปกรณ์อย่างน้อยหนึ่งตัวทำงานผิดปกติ ซึ่งต้องหาว่าปัญหาเกิดจากอุปกรณ์ชนิดใด

- ตรวจสอบจากไฟที่ตัวควบคุม
- ตรวจสอบหลอดไฟว่าเสียหรือใส่หลอดไฟขาดหรือไม่
- การต่อสายไฟ
- แบตเตอรี่
- แผงเซลล์แสงอาทิตย์

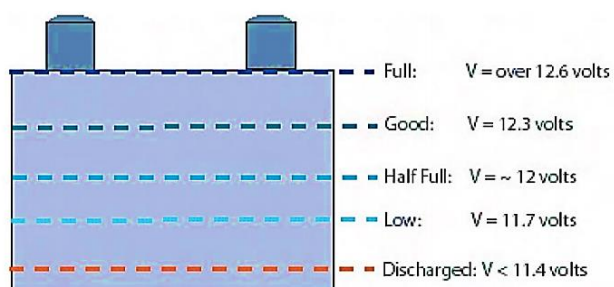
เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบปัญหาเบื้องต้น

ดิจิตอลมัลติมิเตอร์



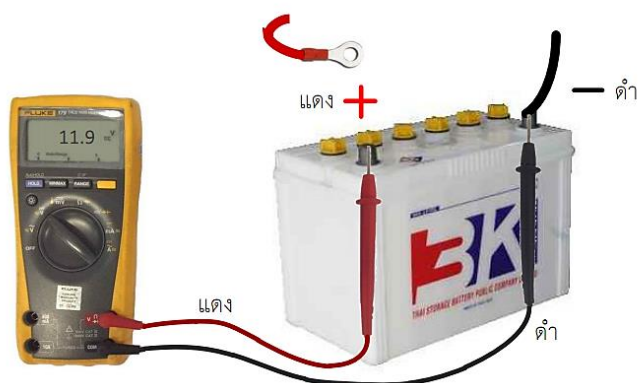
การตรวจสอบแบตเตอรี่

- ถอดแบตเตอรี่ออกจากระบบก่อน
- และพักแบตเตอรี่ไว้ประมาณครึ่งชั่วโมง

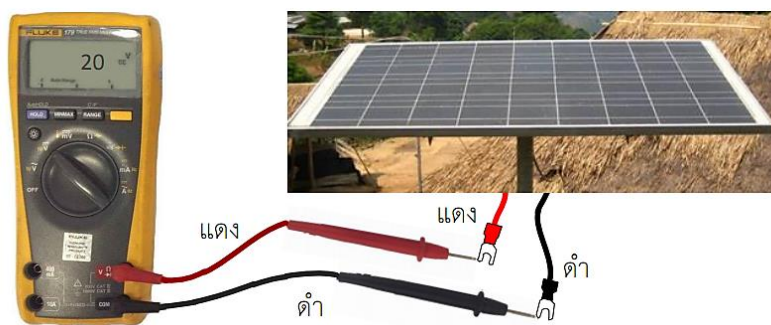


การตรวจสอบแบตเตอรี่ (ต่อ)

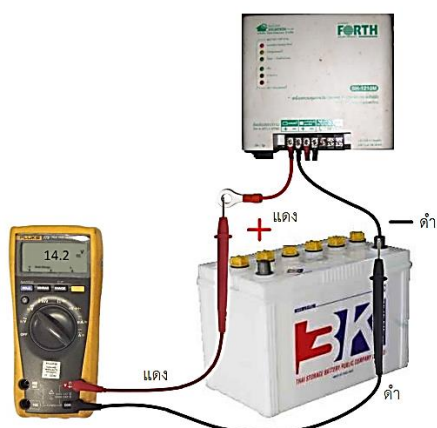
- การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่



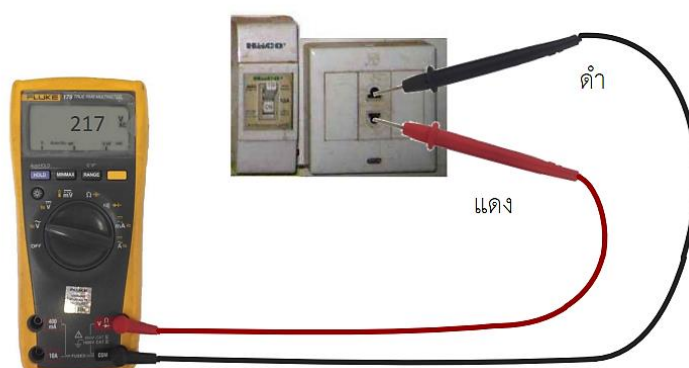
การตรวจสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์



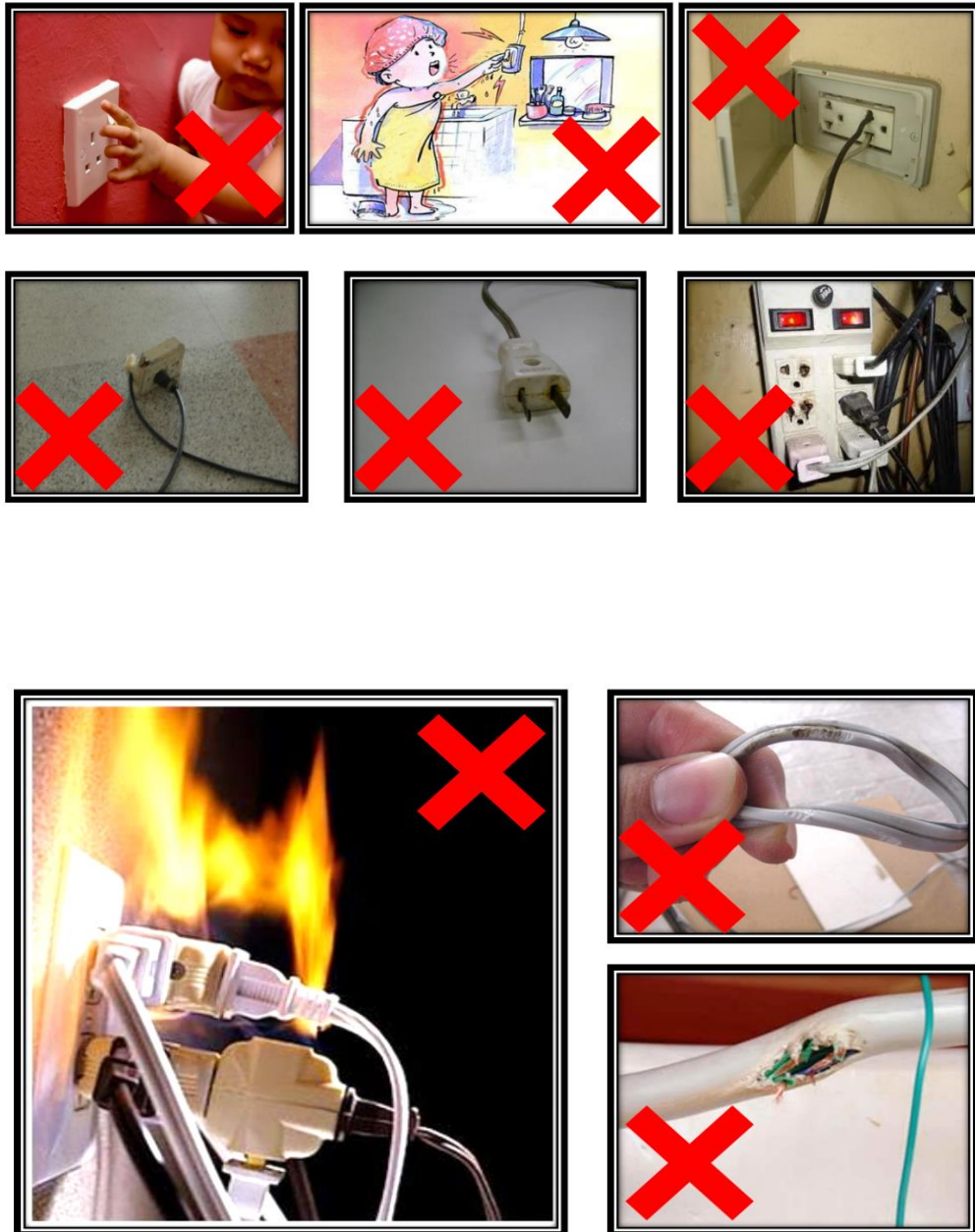
การตรวจสอบเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่และแปลงกระแสไฟฟ้า



การตรวจสอบปลั๊กและเบรกเกอร์



ข้อห้ามด้านความปลอดภัย



สรุป : การบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงาน
แสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ



ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนจะประสบความสำเร็จหรือไม่ ปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การบริหารจัดการพลังงานแบบบูรณาการของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย หน่วยงานภาครัฐซึ่งเป็นผู้ริเริ่มโครงการ องค์การบริหารส่วนตำบลผู้รับช่วงต่อการรับผิดชอบดูแลรักษาระบบฯ และประชาชนในฐานะผู้ใช้ไฟฟ้าที่ต้องสามารถดูแลรักษาระบบฯ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้เองในเบื้องต้น อันนำมาซึ่งการยอมรับในเทคโนโลยี การตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนได้ต่อไป

ภาพที่ 11-20 แสดงกิจกรรมการดำเนินโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ



ภาพที่ 11 ผู้เข้าร่วมโครงการฯ กำลังลงทะเบียนก่อนการรับฟังบรรยายและฝึกปฏิบัติ



ภาพที่ 12 ผู้เข้าร่วมโครงการฯ อ่านเอกสารประกอบโครงการฯ ด้วยความสนใจ



ภาพที่ 13 หัวหน้าโครงการฯ กล่าวรายงานต่อประธานในพิธี



ภาพที่ 14 ประธานกล่าวเปิดโครงการฯ



ภาพที่ 15 ทีมนักวิจัยและผู้นำชุมชน



ภาพที่ 16 การบรรยายความรู้ ความเข้าใจในการดูแลรักษา SHS



ภาพที่ 17 การฝึกปฏิบัติในการดูแลรักษา SHS



ภาพที่ 18 ผู้เข้าร่วมฟังบรรยายและฝึกปฏิบัติ



ภาพที่ 19 การสัมภาษณ์ความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการฯ และการทำงานของทีมงานนักวิจัย



ภาพที่ 20 ผู้ร่วมโครงการฯ ผู้นำชุมชน และทีมงานนักวิจัย

ผลการประเมินผลโครงการอบรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ ณ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนชาวไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวง บ้านห้วยหมาก ตำบลแม่สลอง อำเภอมะป๋วย จังหวัดเชียงราย นั้น ได้นำเสนอผลการศึกษาแบ่งเป็น 3 ตอน โดยมีรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ประเมินระดับความพึงพอใจ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะจากผู้เข้ารับการอบรมโครงการ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ตารางที่ 28 ร้อยละของข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ข้อมูลพื้นฐาน	รวม (150 คน)	
	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	84	56.00
หญิง	66	44.00
หน่วยงานที่สังกัด		
ครัวเรือนผู้ใช้ SHS	118	78.67
เจ้าหน้าที่ อบต.	5	3.33
ผู้สนใจจากหน่วยงานภายนอกชุมชนแม่สลองใน	27	18.00

จากตารางที่ 28 พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการ มีจำนวนทั้งหมด 150 คน ส่วนใหญ่เป็นชาย จำนวน 84 คน คิดเป็นร้อยละ 56.00 และเป็นหญิงจำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 44.00 และผู้เข้าร่วมโครงการ ส่วนใหญ่เป็นครัวเรือนผู้ใช้ SHS จำนวน 118 คน คิดเป็นร้อยละ 78.67 ผู้สนใจจากหน่วยงานภายนอกชุมชนแม่สลองใน จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 18.00 และเจ้าหน้าที่ อบต. จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33

ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจ/ความรู้ความเข้าใจ/การนำไปใช้/ผลลัพธ์ที่ได้ต่อการเข้าร่วมโครงการฯ

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจแต่ละด้านเกี่ยวกับโครงการการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบบูรณาการ ได้แก่ ระดับความพึงพอใจด้านเนื้อหา ด้านวิทยากร ด้านความรู้ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และด้านการดำเนินการ รายละเอียดดังตารางที่ 29-32

ตารางที่ 29 ระดับความพึงพอใจโครงการฯ ด้านการเรียนรู้เนื้อหา

ด้านเนื้อหา	ระดับความพึงพอใจโครงการฯ					รวม (n=150 คน)	$\bar{X}$	SD	แปลความ
	5	4	3	2	1				
เนื้อหาการบรรยายมี ความเหมาะสมมากน้อย เพียงใด	22.00 (33)	70.67 (106)	7.33 (11)	-	-	82.93	4.15	.523	มาก
ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละ ช่วง มีความเหมาะสม มากน้อยเพียงใด	24.00 (36)	63.33 (95)	12.67 (19)	-	-	82.27	4.11	.597	มาก
รูปแบบที่ใช้ในการ นำเสนอ มีความ เหมาะสมมากน้อย เพียงใด	17.33 (26)	82.67 (124)	-	-	-	83.47	4.17	.380	มาก
ความรู้ที่ได้รับจาก โครงการฯ สามารถ นำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้มาก น้อยเพียงใด	37.33 (56)	39.33 (59)	23.33 (35)	-	-	82.80	4.14	.769	มาก
ภาพรวม						82.87	4.14	.567	มาก

จากตารางที่ 29 พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจต่อโครงการฯ ด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 82.87 ($\bar{X} = 4.14$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อรูปแบบที่ใช้ในการนำเสนอมีความเหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 83.47

($\bar{X} = 4.17$) รองลงมาเนื้อหาการบรรยายมีความเหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 82.93 ($\bar{X} = 4.15$) และความรู้ที่ได้รับจากโครงการฯ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ คิดเป็นร้อยละ 82.80 ตามลำดับ

ตารางที่ 30 ระดับความพึงพอใจโครงการฯ ด้านวิทยาการ

ด้านวิทยาการ	ระดับความพึงพอใจโครงการฯ						$\bar{X}$	SD	แปลความ
	5	4	3	2	1	รวม (n=150 คน)			
ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เข้าฟังเข้าใจ	37.33 (56)	39.33 (59)	23.33 (35)	-	-	76.27	3.81	.806	มาก
การบรรยายครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนด และตรงประเด็น	25.33 (38)	56.67 (85)	18.00 (27)	-	-	81.47	4.07	.656	มาก
อุปกรณ์และสื่อการบรรยายมีความเหมาะสม	30.00 (45)	64.67 (97)	5.33 (8)	-	-	84.93	4.25	.543	มาก
ความเหมาะสมของวิทยาการโดนภาพรวม	32.00 (48)	62.67 (94)	5.33 (8)	-	-	85.33	4.27	.552	มาก
ภาพรวม						82.00	4.10	.639	มาก

จากตารางที่ 30 พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจต่อโครงการฯ ด้านวิทยาการ โดยรวมอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 82.00 ($\bar{X} = 4.10$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อโครงการฯ ในเรื่องความเหมาะสมของวิทยาการโดยภาพรวม คิดเป็นร้อยละ 85.33 ($\bar{X} = 4.27$) รองลงมาอุปกรณ์และสื่อการบรรยายมีความเหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 84.93 ($\bar{X} = 4.25$) การบรรยายครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนด และตรงประเด็น คิดเป็นร้อยละ 81.47 ($\bar{X} = 4.07$) และความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เข้าฟังเข้าใจ คิดเป็นร้อยละ 76.27 ($\bar{X} = 3.81$)

ตารางที่ 31 ระดับความพึงพอใจโครงการฯ ด้านความรู้ความเข้าใจ/การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ด้านความรู้ความเข้าใจ/ การนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	ระดับความพึงพอใจโครงการฯ					รวม (n=150 คน)	$\bar{X}$	SD	แปล ความ
	5	4	3	2	1				
ความรู้ความเข้าใจเรื่องนี้ <u>ก่อน</u> การเข้าร่วม โครงการฯ	4.67 (7)	-	47.33 (71)	48.00 (72)	-	52.27	2.61	.722	ปานกลาง
ความรู้ความเข้าใจเรื่องนี้ <u>หลัง</u> การเข้าร่วม โครงการฯ	39.33 (59)	55.33 (83)	5.33 (8)	-	-	86.80	4.34	.577	มาก
สามารถนำความรู้ที่ได้รับ ไปใช้ประโยชน์ด้านการ บริหารจัดการระบบผลิต กระแสไฟฟ้าจากพลังงาน แสงอาทิตย์ในชุมชน	20.00 (30)	52.00 (78)	28.00 (42)	-	-	78.40	3.92	.690	มาก
สามารถนำความรู้ที่ได้รับ ไปเผยแพร่ถ่ายทอดต่อได้	10.00 (15)	85.33 (128)	4.67 (7)	-	-	81.07	4.05	.381	มาก
ภาพรวม						74.63	3.73	.592	มาก

จากตารางที่ 31 พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจต่อโครงการฯ ด้านด้านความรู้ความเข้าใจ/การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์โดยรวมอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 74.63 ($\bar{X} = 3.73$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ความรู้ความเข้าใจก่อนการเข้าร่วมโครงการอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 52.27 ($\bar{X} = 2.61$) หลังการเข้าร่วมโครงการผู้เข้าร่วมโครงการมีความรู้ความเข้าใจเรื่องนี้เพิ่มขึ้น อยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 86.80 ($\bar{X} = 4.34$) ส่วนการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการได้รับไปเผยแพร่ถ่ายทอดต่อได้ คิดเป็นร้อยละ 81.07 ($\bar{X} = 4.05$) และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ด้านการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชน คิดเป็นร้อยละ 78.40 ($\bar{X} = 3.92$)

ตารางที่ 32 ระดับความพึงพอใจโครงการฯ ด้านการดำเนินการ

ด้านการดำเนินการ	ระดับความพึงพอใจโครงการฯ						$\bar{X}$	SD	แปลความ
	5	4	3	2	1	รวม (n=150 คน)			
เอกสารประกอบโครงการ	9.33 (14)	70.67 (106)	12.67 (19)	7.33 (11)	-	76.40	3.82	.696	มาก
สถานที่จัดโครงการ	17.33 (26)	70.00 (105)	12.67 (19)	-	-	80.93	4.05	.548	มาก
อาหารและเครื่องดื่ม	37.33 (56)	52.00 (78)	10.67 (16)	-	-	82.40	4.12	.462	มาก
ความพึงพอใจต่อการจัดการโดยภาพรวม	37.33 (56)	52.00 (78)	10.67 (16)	-	-	85.33	4.27	.642	มาก
ภาพรวม						79.91	4.06	.587	มาก

จากตารางที่ 32 พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจต่อโครงการฯ ด้านการดำเนินการภาพรวมในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 79.91 ($\bar{X} = 4.06$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยมีความพึงพอใจต่อการจัดการโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 85.33 ($\bar{X} = 4.27$) รองลงมาด้านอาหารและเครื่องดื่ม คิดเป็นร้อยละ 82.40 ($\bar{X} = 4.12$) ด้านสถานที่จัดโครงการ คิดเป็นร้อยละ 80.93 ($\bar{X} = 4.05$) และเอกสารประกอบโครงการ คิดเป็นร้อยละ 76.40 ($\bar{X} = 3.82$)

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะต่อการดำเนินโครงการฯ ครั้งต่อไป

ผู้เข้าร่วมโครงการได้ให้ข้อเสนอแนะต่อการดำเนินโครงการฯ ครั้งต่อไป คือ ต้องการได้รับความรู้เพื่อพัฒนาต่อยอดการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนประเภทอื่น ๆ เช่น พลังงานน้ำ เป็นต้น

2. การขยายผลรูปแบบการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแบบมีบูรณาการไปสู่สถานศึกษา

ผู้วิจัยได้นำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยฯ มาบูรณาการกับการเรียนการสอน รายวิชา 01110004 สังคมกับสิ่งแวดล้อม ในบทเรียนที่ 6 การจัดการสิ่งแวดล้อม โดยได้ยกตัวอย่างผลงานวิจัยเป็นกรณีศึกษา มีกิจกรรมในภาคเรียนที่ 2/2557 ให้นักศึกษาร่วมออกแบบกระเป๋าลดโลกร้อนโดยใช้แนวคิดที่ได้จากการรับฟังบรรยายถ่ายทอดความรู้จากผลงานวิจัยเรื่อง “แนวทางการพัฒนาระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน” (ภาพที่ 21) และในภาคเรียนที่ 2/2558 ให้นักศึกษาร่วมวิเคราะห์ผลงานวิจัย (ภาพที่ 22) จำนวน 236 คน มีผลการประเมินความรู้ที่ได้รับจากการรับฟังโครงการฯ ดังนี้ ก่อนการรับฟังโครงการฯ นักศึกษาส่วนมาก

มีความรู้ความเข้าใจด้านแนวทางการพัฒนาระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืนเพียงเล็กน้อย ร้อยละ 88.98 และหลังการการรับฟังโครงการฯ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เพิ่มขึ้นมากขึ้น ร้อยละ 74.15 มีความรู้ความเข้าใจ เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ร้อยละ 74.15 และมีความรู้เท่าเดิม ร้อยละ 2.12 ตามลำดับ โดยมีความเข้าใจต่อ“แนวทางการพัฒนาระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน” สรุปได้คือ ชุมชนควรช่วยกันดูแลรักษาและช่วยพัฒนา SHS ไปพร้อมๆ กัน โดยต้องสร้างความเข้มแข็ง ความสามัคคี และให้ชุมชนผู้ใช้ไฟฟ้าจาก SHS มีความรู้ทางด้านข้อจำกัดของและการดูแลรักษา SHS เพื่อนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวัน ซึ่งสามารถทำได้โดยการอบรมให้ความรู้ด้าน SHS



ภาพที่ 21 กระเป๋าตลาดโลกร้อน ที่ออกแบบโดยนายฐาปกรณ์ กาญจนบุษย์ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม



ภาพที่ 22 นักศึกษาได้ร่วมรับฟังและร่วมวิเคราะห์ผลงานวิจัย

บทที่ 5

สรุป ข้อวิจารณ์ และข้อเสนอแนะ

การศึกษารูปแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ ดำเนินการศึกษาชุมชนตำบลแม่สลองใน อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ใน 4 หมู่บ้าน ที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ด้วยวิธีปกติและได้รับการติดตั้ง SHS จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ได้แก่ หมู่ที่ 3 บ้านสามสูง หมู่ที่ 12 บ้านอาไ้ หมู่ที่ 15 บ้านอาหะและ และหมู่ที่ 18 บ้านห้วยหมาก เก็บข้อมูลภาคสนามจากการสังเกต การสัมภาษณ์เชิงลึกและสนทนากลุ่มกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เพื่อศึกษาสภาพพื้นที่และสถานการณ์ของการดำเนินการ SHS ศักยภาพการบริหารจัดการ SHS และสัมภาษณ์ตัวแทนครัวเรือนผู้ได้รับการติดตั้ง SHS จำนวน 97 ครัวเรือนถึงความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืนและข้อเสนอแนะ ทดสอบหากลุ่มปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน ด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Correlation Coefficient) และการวิเคราะห์การถดถอย พหุคูณแบบปกติ (Multiple Regression Analysis- Enter) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for WINDOWS และนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเป็นจำลองแบบปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์หรือ Analytic Hierarchy Process (AHP) เพื่อนำเสนอแบบจำลองการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแบบมีบูรณาการลำดับสุดท้าย สรุปข้อค้นพบการวิจัยและข้อวิจารณ์ได้ดังนี้

สรุปข้อค้นพบและข้อวิจารณ์ที่ได้จากการวิจัย

ผู้วิจัยได้สรุปข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ รวมถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกี่ยวข้อง และแนวโน้ม ในอนาคต ดังนี้

ปัญหาและอุปสรรคการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

ปัญหาที่สำคัญต่อการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ คือ ชุมชนแม่สลองในมีความรู้ในการบริหารจัดการ SHS น้อยมาก รวมถึงขาดความเข้าใจในข้อจำกัดของใช้ไฟฟ้าจาก SHS และไม่ได้รับการดูแล/รักษา SHS จากหน่วยงานภาครัฐ ส่วนอุปสรรคที่ขัดขวางการบริหารจัดการ SHS ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงด้านการเมืองและนโยบายระดับประเทศบ่อยครั้ง ทำให้การพัฒนา

ระบบพลังงานทดแทนในชุมชนพื้นที่ห่างไกลไม่มีความต่อเนื่อง ชุมชนแม่สลองโนไม่มีบุคลากรสำหรับดูแล SHS ไม่มีหน่วยงานกลางสำหรับติดต่อร้านค้า/อุปกรณ์ SHS กับชุมชน รวมถึงไม่มีงบประมาณในการซ่อมบำรุง SHS จึงส่งผลให้ชุมชนมีปัญหาด้านการดูแล/รักษา SHS มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ เดช นิยม (2551,ออนไลน์) ได้กล่าวถึงปัญหา SHS ที่ติดตั้งในพื้นที่ห่างไกลว่า สภาพที่ผู้ใช้ไม่มีความเข้าใจการทำงาน และข้อจำกัดต่างๆ หรือการตรวจบำรุงรักษาเบื้องต้นอย่างง่าย เป็นต้น ทำให้เกิดการใช้งานเกินกำลังของระบบ ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้านอกเหนือหรือเกินจากที่กำหนดและออกแบบไว้ความเสี่ยงของอุปกรณ์จึงเกิดขึ้นเร็วเกินคาด เช่น แบตเตอรี่ถูกใช้จนไฟหมดระบบตัดการทำงานและเป็นเช่นนี้หลายครั้งเข้า การชาร์จแบตเตอรี่ไม่อาจทำให้เต็มได้อีกต่อไปจนหมดสภาพ หรือแม้เมื่ออินเวอร์เตอร์ส่งสัญญาณให้ชะลอการจ่ายไฟ ผู้ใช้ก็ไม่นำพาไฟใช้งานจนระบบล่มถาวรก็มี อีกส่วนหนึ่งคือ การวางแผนการจัดการ เช่น การติดตามผล การแนะนำ การจัดองค์การชุมชนเรียนรู้หลักการทำงานและประสานการดูแลการบำรุงรักษาเบื้องต้นไม่ได้ถูกทำให้มีขึ้นอย่างทันเวลาและแข็งแกร่งพอที่จะทำให้ระบบไฟฟ้าชุมชนชนิดนี้ก้าวเดินไปได้ อีกประเด็นที่สำคัญคือ การโอนย้ายความรับผิดชอบระบบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคไปให้องค์การบริหารส่วนตำบลเข้ามารับผิดชอบต่อต่างๆ ที่ไม่เคยได้มีส่วนรับรู้ในระยะต้นซึ่งเป็นส่วนสำคัญนั้นมากนักและท้ายที่สุดไม่อาจเป็นที่พึงของชาวบ้านในด้านเทคนิคได้เท่าที่ควรจะเป็นเลยด้วย

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

จากการเก็บข้อมูลครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าที่ส่วนใหญ่มีสถานภาพเป็นลูกบ้าน เพศชาย อาศัยอยู่หมู่ 3 บ้านสามสูง มีอายุอยู่ในวัยแรงงานและไม่ได้เรียนหนังสือ ประกอบอาชีพทำการเกษตรโดยปลูกข้าวโพด และปลูกกาแฟเป็นหลัก เกือบทั้งหมดไม่ประกอบอาชีพเสริม มีรายได้รวมทั้งครัวเรือนมากกว่ารายจ่ายค่าการใช้พลังงานในครัวเรือนนอกเหนือจากการใช้ไฟฟ้าจาก SHS คือใช้ฟืน/ถ่านสำหรับหุงต้ม และน้ำมันเบนซินสำหรับเติมนรถจักรยานยนต์ มีค่าใช้จ่ายในการซื้อเชื้อเพลิงเพื่อแสงสว่าง (เทียนไข) 20 – 40 บาทต่อเดือน ปัจจุบัน SHS ที่ได้รับการติดตั้งยังคงใช้ได้นานได้อยู่ในระดับน้อย โดยสาเหตุมากจากแบตเตอรี่เสื่อมมากที่สุด ทั้งนี้มีความคิดเห็นต่อกลุ่มปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการบริหารจัดการ SHS ใน 5 กลุ่มปัจจัย ซึ่งครอบคลุมคุณลักษณะ 18 ด้าน ได้แก่

1. ปัจจัยด้านนโยบายและการบริการ โดยหัวข้อย่อยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ให้ความสำคัญเรียงจากมากไปน้อย คือ อบต. ควรมีฝ่ายที่รับผิดชอบด้านการจัดการ SHS หน่วยงานภาครัฐมีนโยบายพัฒนาชุมชนด้านการจัดการ SHS อบต. มีแผนพัฒนาชุมชนด้านการจัดการ SHS หน่วยงานภาครัฐมีนโยบายพัฒนาชุมชนด้านการจัดการ SHS อย่างต่อเนื่อง จัดทำแผนพัฒนาชุมชนด้านการจัดการ SHS โดยให้ชุมชนมีส่วนร่วม และการให้บริการปรึกษา/ดูแล/ซ่อมบำรุง SHS
2. ปัจจัยด้านการเงิน โดยหัวข้อย่อยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ให้ความสำคัญเรียงจากมากไป คือ อบต. จัดสรรงบประมาณสนับสนุนการซ่อม/บำรุง SHS

หน่วยงานภาครัฐสนับสนุนงบประมาณเบื้องต้นเพื่อจัดการ SHS และชุมชนมีการจัดเก็บเงินเพื่อจัดตั้งกองทุนซ่อม/บำรุง SHS

3. ปัจจัยด้านบุคลากร โดยหวัช้อย่อยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ให้ความสำคัญเรียงจากมากไปน้อย คือ อบต. ควรมีบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ด้านการจัดการ SHS ชุมชนควรมีตัวแทนชุมชนที่มีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ด้านการจัดการ SHS และหน่วยงานภาครัฐควรจัดส่งบุคลากรเข้าติดตามผลการดำเนินงาน/ปัญหาการใช้ SHS

4. ปัจจัยด้านวัสดุอุปกรณ์ โดยหวัช้อย่อยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ให้ความสำคัญเรียงจากมากไปน้อย คือ หน่วยงานภาครัฐมีการสนับสนุน/จัดหา/ติดต่อบริษัทเอกชนที่มีความรู้ด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ SHS ที่เสื่อมอายุ ชุมชนมีตัวแทน/ผู้นำที่ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างชุมชนกับอบต. ที่เกี่ยวกับการซ่อมบำรุง หรือซื้อขายอุปกรณ์ทดแทน อุปกรณ์ SHS ที่เสื่อมอายุ และ อบต. มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบที่เป็นสื่อกลางระหว่างชุมชนกับบริษัทเอกชนมีความรู้ด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ SHS ที่เสื่อมอายุ

5. ปัจจัยด้านการบริหารจัดการ โดยหวัช้อย่อยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ให้ความสำคัญเรียงจากมากไปน้อย คือ ชุมชนมีตัวแทน/ผู้นำที่ทำหน้าที่สื่อสารภายในชุมชนเกี่ยวกับ SHS อบต. มีการจัดทำฐานข้อมูลการรับ-ให้บริการด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ SHS ที่เสื่อมอายุ และหน่วยงานภาครัฐมีระบบการติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน SHS อย่างต่อเนื่อง

ผลของการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน พบว่าปัจจัยด้านปัญหาการดูแล/รักษา SHS มีความสัมพันธ์กับการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืนในระดับต่ำ แต่เป็นสิ่งที่ผู้บริหาร SHS ไม่สามารถละเลยได้ เนื่องจากเป็นปัญหาที่ชุมชนผู้ใช้ไฟฟ้าจาก SHS ประสบอยู่ในปัจจุบัน นอกจากนี้ผลการศึกษายังพบว่าปัจจัยด้านปัญหาการดูแล/รักษา SHS และอายุ มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกต่อระดับการบริหารจัดการ SHS ที่ยั่งยืน หมายถึง ปัจจัยด้านปัญหาการดูแล/รักษา SHS และปัจจัยด้านอายุของผู้ใช้ SHS จะส่งผลต่อความสัมพันธ์ของการบริหารจัดการ SHS ในชุมชน

แนวโน้มในอนาคต

ความต้องการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคของชุมชนแม่สลองในในอนาคตมีความชัดเจนว่าต้องการติดตั้งไฟฟ้าแบบถาวรทั้งหมดทุกครัวเรือน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ เดช นิยม (2551,ออนไลน์) ที่ให้ความเห็นเกี่ยวกับ SHS ว่า SHS มีข้อจำกัดทางเทคนิคอยู่หลายประการที่เป็นเสมือนจุดอ่อน ซึ่งทำให้ไม่เหมาะสมนักที่จะเป็นระบบหลักในการผลิตไฟฟ้าแบบที่คาดหวังได้ว่าจะพึ่งตัวเองได้อย่างเบ็ดเสร็จและสนองความต้องการได้ทุกประการ แต่หากรัฐ หรือ อบต.แม่สลองใน ไม่สามารถดำเนินการได้ควรเข้ามาแนะนำในด้านการซ่อมบำรุงรักษา SHS ให้กับชุมชน ดังที่ ไพรัช กาญจนการุณ และวัชร พงกษิกานนท์

(2548: 78) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า หากชุมชนในหมู่บ้านยังไม่มี ความเข้มแข็ง การสร้างความเข้มแข็งให้ชุมชน โดยการขอความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ของรัฐที่ปฏิบัติงานอยู่ในหมู่บ้านช่วยเป็นพี่เลี้ยงหรือเป็นที่ปรึกษาอาจเป็นทางเลือกที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นผู้มีความรู้ สามารถสื่อสารกับชาวบ้านได้ดีกว่าผู้อยู่ภายนอกชุมชน รวมถึงต้องมีการปลูกฝังความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับข้อจำกัดของระบบจ่ายไฟฟ้า วิธีการใช้งานที่ถูกต้องปลอดภัย และดูแลรักษาระบบจ่ายไฟฟ้าพลังงานทดแทนควรดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เช่น การจัดกิจกรรมอบรมให้ความรู้ ความเข้าใจแก่เด็กนักเรียน เป็นต้น นอกจากนี้ครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าจาก SHS เสนอแนวทางการจัดการ SHS ว่าถ้าเป็นไปได้ควรเพิ่มขนาด SHS ให้ใหญ่ขึ้นเพื่อสามารถใช้ไฟฟ้ากับเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ ได้ ดังที่ เดช นิยม (2551, ออนไลน์) กล่าวว่า ไฟฟ้าที่จะผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ ขึ้นอยู่กับขนาดที่ติดตั้งที่ถูกต้องไว้ก่อนแล้วจากปัจจัยความพร้อมที่มี เช่น ค่าใช้จ่าย พื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์ และความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด ส่งผลให้ไฟฟ้าที่ผลิตได้จะแน่นอนในระดับหนึ่งที่ใกล้เคียงกับที่ออกแบบและคำนวณไว้ ความต้องการใช้ที่นอกเหนือจากนี้ระบบฯ จะไม่อาจรองรับได้

ข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 บุคลากรความรู้และเสริมสร้างศักยภาพของผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการ SHS ให้ยั่งยืน โดยมีมติการมีส่วนร่วมของชุมชนและกรอบชุมชนเป็นฐานของการดำเนินงาน

จากผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลกับการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า มีผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการ SHS ให้ยั่งยืน 3 ด้าน คือ ด้านชุมชน ด้านองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) และด้านรัฐบาล โดยผู้ให้ข้อมูลสำคัญเห็นว่าด้านชุมชนควรมีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงรายมากที่สุด และ 5 แนวทางที่สำคัญที่จะทำให้การบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ประสบความสำเร็จประกอบด้วยชุมชนควรมีตัวแทน/ผู้นำมีความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการ SHS และมีตัวแทน/ผู้นำประสานงานกับ อบต. เมื่อ SHS มีปัญหา ด้านองค์การบริหารส่วนตำบลแม่สลองใน มีการสนับสนุนวัสดุ/อุปกรณ์และงบประมาณเพื่อการซ่อมบำรุง ส่วนด้านรัฐบาลควรมีนโยบายสนับสนุนงบประมาณเพื่อการบริหารจัดการ SHS สามารถนำมาบูรณาการเพื่อกำหนดกลยุทธ์เป็นแนวทางการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนโดยมีกรอบปัญหาด้านการดูแล/รักษา SHS เป็นวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานได้ดังนี้

กลยุทธ์ด้านนโยบายและการบริการ: โดยให้ผู้นำชุมชนเป็นผู้ขับเคลื่อนนโยบายฯ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนแม่สลองในด้วย SHS ทั้งนี้ถึงแม้ว่าปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐได้ยกเลิกนโยบายการติดตั้ง SHS ฟรีแก่ชุมชนพื้นที่ห่างไกลที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ด้วยวิธีปกติแล้วก็ตาม แต่ชุมชนสามารถดำเนินนโยบายดังกล่าวเองได้โดยผ่านงบประมาณของ อบต. ในพื้นที่สังกัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดทิศทางหรือแผนงานประจำปีของหน่วยงานเอง ซึ่งชุมชนสามารถร้องขอโดยผ่านตัวแทนสมาชิกสภา อบต. เพื่อ

กำหนดงบประมาณสำหรับการพัฒนาหรือติดตั้ง SHS ใหม่ รวมการสนับสนุนงบประมาณเพื่อการดูแล/การซ่อมบำรุง SHS ไว้ในแผนพัฒนาสามปีขององค์การบริหารส่วนตำบล

กลยุทธ์ด้านการประสานงาน: ในเบื้องต้นกำหนดให้ผู้นำหมู่บ้าน/ตัวแทนชุมชนมีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ด้าน SHS เป็นคนกลางสำหรับการติดต่อประสานงานระหว่างชุมชนกับ อบต. ที่เกี่ยวกับปัญหา SHS ที่ชุมชนประสบ เช่น การซ่อมบำรุง หรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทน SHS ที่เสื่อมอายุ รวมถึง อบต. ควรมอบหมายให้ฝ่ายโยธาเป็นผู้นำหน้าที่รับผิดชอบในการติดต่อระหว่างชุมชนกับบริษัทเอกชนมีความรู้ด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ SHS ที่เสื่อมอายุ เพื่อป้องกันปัญหาชุมชนถูกร้านค้า/บริษัทเอกชนหลอกลวง

กลยุทธ์ด้านการสร้างความรู้ SHS: การบริหารจัดการ SHS จะยั่งยืนไม่ได้หากบุคลากรของ อบต. และชุมชนขาดความรู้ ความเข้าใจ และมีประสบการณ์ที่ถูกต้องต่อการจัดการ SHS รวมถึงสามารถนำเสนอแนวคิดเพื่อการตัดสินใจพัฒนาระบบสาธารณูปโภคด้านไฟฟ้าในชุมชนได้อย่างเหมาะสม ซึ่งนักวิจัยและทีมงานจะได้ทำการการถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชนในลำดับต่อไป

ข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 การขยายผลจากรูปแบบการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแบบมีบูรณาการไปสู่การประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการวางแผนการจัดการ SHS ที่มีประสิทธิภาพทั้งในระดับหน่วยงานภาครัฐ ชุมชน และสถานศึกษา โครงการวิจัยฯ นี้ได้ทำการขยายผลรูปแบบการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแบบมีบูรณาการโดยถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากโครงการวิจัยฯ ใน 2 ส่วน คือ

1) หน่วยงานภาครัฐ ชุมชน โดยจัดโครงการสัมมนาทางวิชาการและถ่ายทอดความรู้โครงการวิจัยฯ สู่ชุมชนผู้ใช้ไฟฟ้าจากระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้เข้าร่วมโครงการฯ ส่วนใหญ่เป็นครัวเรือนผู้ใช้ SHS มากที่สุด รองลงมาคือผู้สนใจจากหน่วยงานภายนอกชุมชนแม่ฮ่องสอน และเจ้าหน้าที่ อบต. โดยผลการประเมินโครงการฯ พบว่า มีความพึงพอใจระดับมากต่อโครงการฯ โดยร้อยละ 82.80 มีความพึงพอใจต่อความรู้ที่ได้รับจากโครงการฯ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ร้อยละ 86.80 มีความรู้ความเข้าใจเรื่องการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนมากขึ้น และร้อยละ 78.40 สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ด้านการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชน

2) สถานศึกษา โดยนำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยฯ มาบูรณาการกับการเรียนการสอน ระดับปริญญาตรี หมวดวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชา 01110004 สังคมกับสิ่งแวดล้อม โดยพบว่ากรณีศึกษาจากโครงการวิจัยเป็นเทคนิคการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมได้เร็วขึ้น และยังสามารถเข้าใจบทเรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม ดังเช่น สามารถสังเคราะห์แนวคิดที่ได้จากการฟังบรรยายไปสู่การออกแบบโลโก้กระเป๋าลดโลกร้อนได้ ดังภาพที่ 23

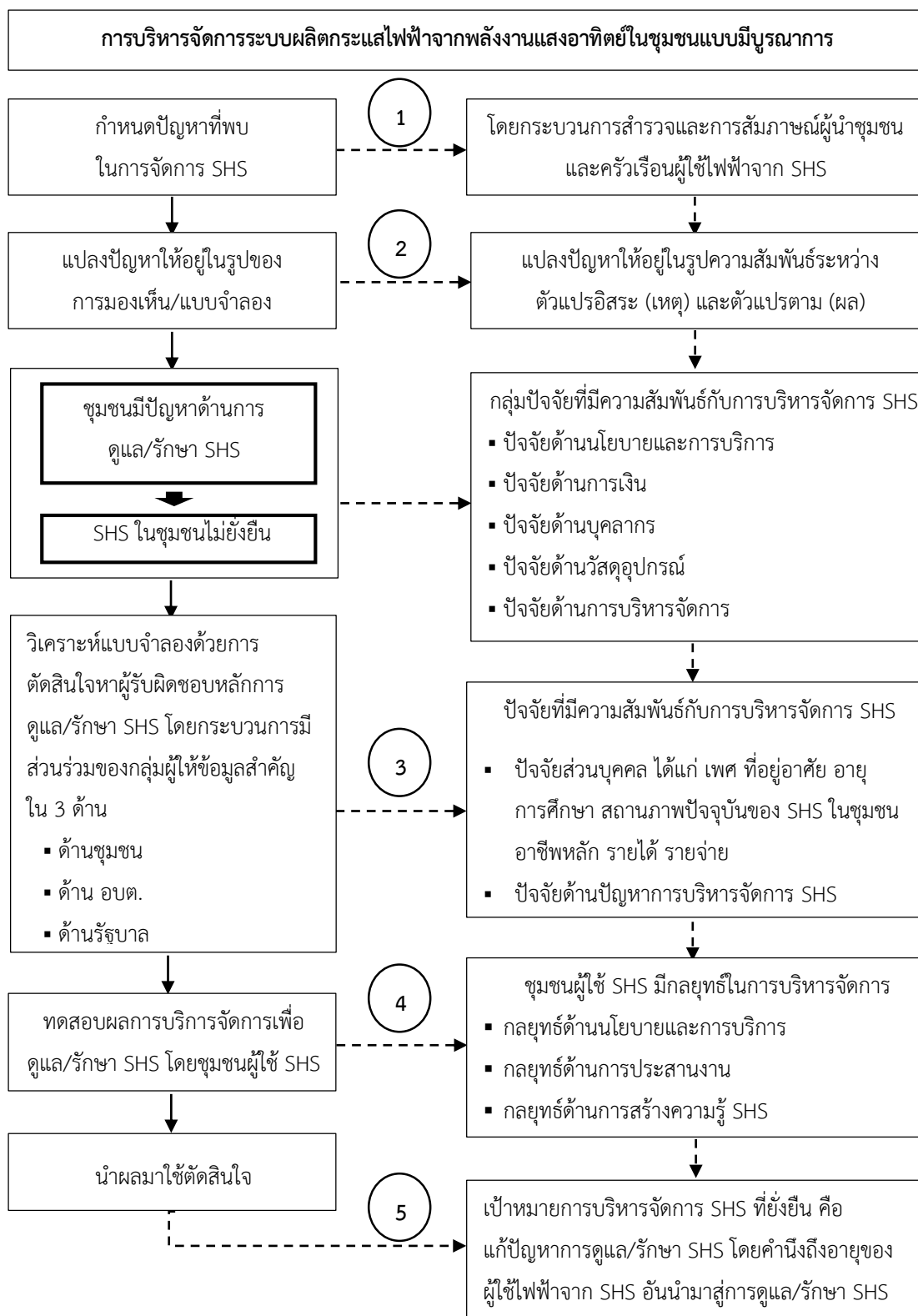


ภาพที่ 23 โลโก้กระเป๋าลดโลกร้อนที่ได้แนวคิดจากการฟังบรรยายโครงการวิจัยฯ

นอกนี้ นักศึกษาที่เรียนวิชาสังคมกับสิ่งแวดล้อม ยังได้รับรู้ว่า การผลิตไฟฟ้าในระบบปกติทั่วไปที่ใช้เชื้อเพลิงจากกลุ่มฟอสซิล คือ น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหินล้วนสร้างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นก๊าซเรือนกระจกที่จะทำให้โลกร้อนขึ้นๆ ทางที่จะช่วยโลกและช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมคือการลดการใช้พลังงาน ลดการใช้ไฟฟ้าหรือหลีกเลี่ยงการใช้ไฟฟ้าในระบบปกติแล้วหันมาใช้ไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนที่สะอาดให้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยและการนำประยุกต์ใช้

แบบจำลองการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแบบมีบูรณาการ ที่ได้จากการวิจัยฯ นี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบจำลองทาง Visual ในการนำเสนอผลการวิจัยฯ เนื่องจากมีความเหมาะสมกับบริบทของชุมชนแม่ฮ่องสอนและง่ายต่อการทำความเข้าใจสำหรับผู้นำไปประยุกต์ใช้ดังภาพที่ 24 ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการวิจัยฯ นี้ เป็นคำตอบเฉพาะที่ เฉพาะแห่ง และเฉพาะระยะเวลาที่ศึกษาเท่านั้น ดังนั้น การนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของบริบททางสังคม ลักษณะภูมิประเทศ และช่วงเวลานำไปใช้ด้วย (พิมพันธ์ เยี่ยมสมบูรณ์, 2555:164)



ภาพที่ 24 แบบจำลองการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแบบมีบูรณาการ

จากภาพที่ 24 อธิบายได้ว่า กระบวนการตัดสินใจโดยใช้แบบจำลองการบริหารจัดการ SHS ในชุมชนแบบมีบูรณาการจะต้องผ่าน 5 กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดปัญหา

ขั้นตอนนี้ถือว่ามีความสำคัญมากเพราะหากไม่สามารถกำหนดปัญหาได้อย่างถูกต้องแล้ว การแก้ปัญหาโดยใช้แบบจำลองย่อมที่จะทำไม่ได้หรือหากทำไปก็ไม่มีประโยชน์ เพราะจะไม่ทราบว่าคำตอบที่ได้จากแบบจำลองนั้น จะแก้ปัญหาเรื่องใด (นพดล ร่มโพธิ์, 2557:6)

ขั้นตอนที่ 2 การแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของแบบจำลอง

นักวิชาการด้านแบบจำลองส่วนใหญ่จะพยายามแปลงปัญหาให้อยู่รูปของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพราะเป็นสิ่งที่ช่วยในการคำนวณ แต่บางครั้งหากบริบทของชุมชนมีความเหมือนในด้านลักษณะทางประชากร สภาพปัญหาที่พบเหมือนกัน และมีตัวแปรไม่ซับซ้อน การแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของแบบจำลองทาง Visual ก็สามารถมองเห็นทิศทางในการดำเนินงานได้เช่นกัน ดังที่ เสรี ชัดแจ้ง (2536:50-69) ถ้าเน้นความสะดวกในการนำโมเดลไปอธิบายปรากฏการณ์ก็ต้องเขียนโมเดลให้ง่ายเข้าใจ แต่ทั้งนี้ต้องพยายามให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของปรากฏการณ์ให้มากที่สุด โดยอาจเลือกศึกษาองค์ประกอบหรือตัวแปรที่สำคัญๆของปรากฏการณ์นั้น ดังเช่นแนวการศึกษาของวิจัยนี้

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์แบบจำลอง

เป็นขั้นตอนการใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาคำตอบที่ต้องการ ซึ่งในการวิจัยนี้ได้วิเคราะห์แบบจำลองด้วยการตัดสินใจหาผู้รับผิดชอบหลักการดูแล/รักษา SHS โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ประกอบด้วยตัวแทน อบต. ตัวแทนชุมชน และนักวิชาที่มีประสบการณ์ด้านการจัดการ SHS เพื่อหาผู้รับผิดชอบในการดูแล/รักษา SHS ในชุมชนที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขการดำเนินการในแต่ละด้าน สำหรับการวิจัยฯ นี้คือ ชุมชนผู้ใช้ SHS

ขั้นตอนที่ 4 การทดสอบผลลัพธ์

คือ การเอาแบบจำลองฯ นี้ไปทดสอบใช้เพื่อหาคำตอบที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติจริงในพื้นที่ ซึ่งการวิจัยฯ นี้ได้ทดสอบใช้แบบจำลองฯ ผ่านทางการการสนทนากลุ่ม (Focus Group) กับผู้นำหมู่บ้านผู้ใช้ไฟฟ้าจาก SHS และเจ้าหน้าที่ อบต.ผู้รับผิดชอบดูแลรักษา SHS ในชุมชน พบว่า ได้มีการปรับแบบจำลองเพื่อการใช้งานได้จริงในพื้นที่ศึกษา

ขั้นตอนที่ 5 การนำผลลัพธ์ไปตัดสินใจ

ขั้นตอนนี้เป็นสิ่งที่ทุกคนคาดหวัง คือ การนำผลที่ได้จากแบบจำลองไปช่วยในการตัดสินใจ ดังที่ นพดล ร่มโพธิ์ (2557:8) ให้ความเห็นว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองเป็นเพียงแค่ส่วนหนึ่งที่จะช่วยในการตัดสินใจเท่านั้น เพราะการตัดสินใจขั้นสุดท้ายยังอยู่กับผู้บริหาร สำหรับการวิจัยฯ นี้ พบว่า การตัดสินใจขั้นสุดท้ายอยู่ที่ผู้นำชุมชนที่สะท้อนการตัดสินใจจากความต้องการของชุมชนผู้ใช้ไฟฟ้าจาก SHS เป็นสำคัญ (นิธิ อุ่นชัย, 2559)

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

1. การศึกษาในครั้งนี้ ศึกษาเฉพาะกลุ่มชุมชนอาข่า 4 หมู่บ้าน ตำบลแม่สลองใน อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงรายเท่านั้น ดังนั้น จึงควรทำการศึกษาชุมชนชนบทระดับจังหวัดอื่นและระดับภูมิภาค เพื่อเปรียบเทียบหาแนวทางการบริหารจัดการ SHS ที่เหมาะสมให้ดีขึ้นต่อไป
2. ควรมีการศึกษาถึงต้นแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบพลังงานทดแทนแบบผสมผสานสำหรับชุมชนห่างไกล เพราะความรู้ด้านพลังงานงานทดแทนของชุมชนจะนำไปสู่ความยั่งยืนของระบบเทคโนโลยีในชุมชนต่อไป
3. ควรมีการศึกษาถึงรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนประเภทอื่น เช่น พลังงานงานน้ำ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเทคโนโลยีระบบพลังงานทดแทนแบบผสมผสานเพื่อการเพิ่มศักยภาพการผลิตกระแสไฟฟ้าในชุมชนพื้นที่ห่างไกลในอนาคต

Out put จากโครงการวิจัยที่ได้รับทุนจาก สกว.

โครงการ การจำลองแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ มีผลลัพธ์จากโครงการฯ (ดังภาพที่ 25) ด้านการเผยแพร่/ประชาสัมพันธ์ ดังนี้

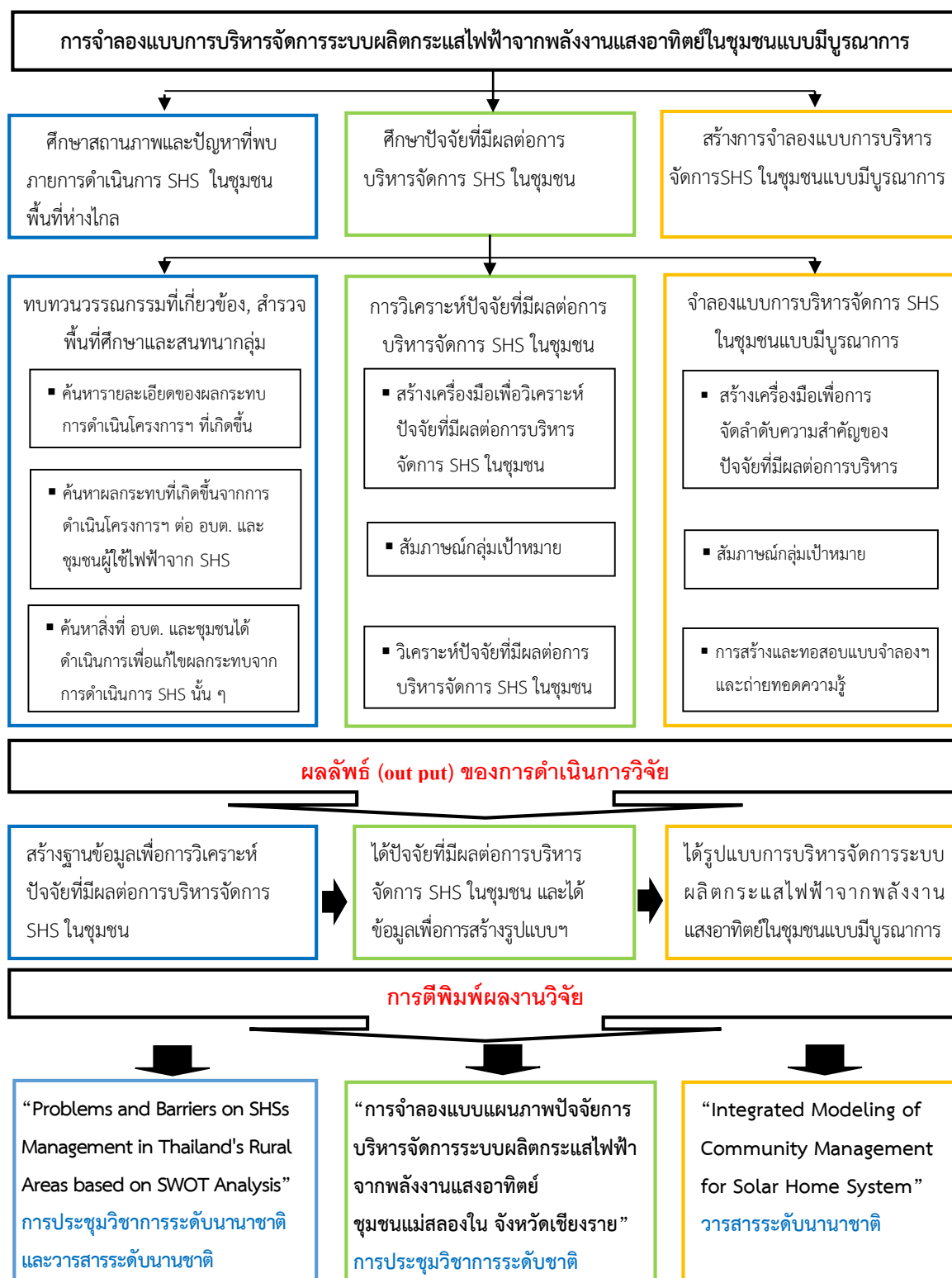
1. สิ่งพิมพ์ทางวิชาการ

■ Pimnapat Iemsomboona and Nipon Tangtham. 2014. Problems and Barriers on SHSs Management in Thailand's Rural Areas based on SWOT Analysis, **Energy Procedia**, 59, 2014, Pages 598-603. (รางวัล The Best Paper Award) จากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ 11th Eco-Energy and Materials Science and Engineering (11th EMSES) 18–21 December 2013 Phuket, Thailand.

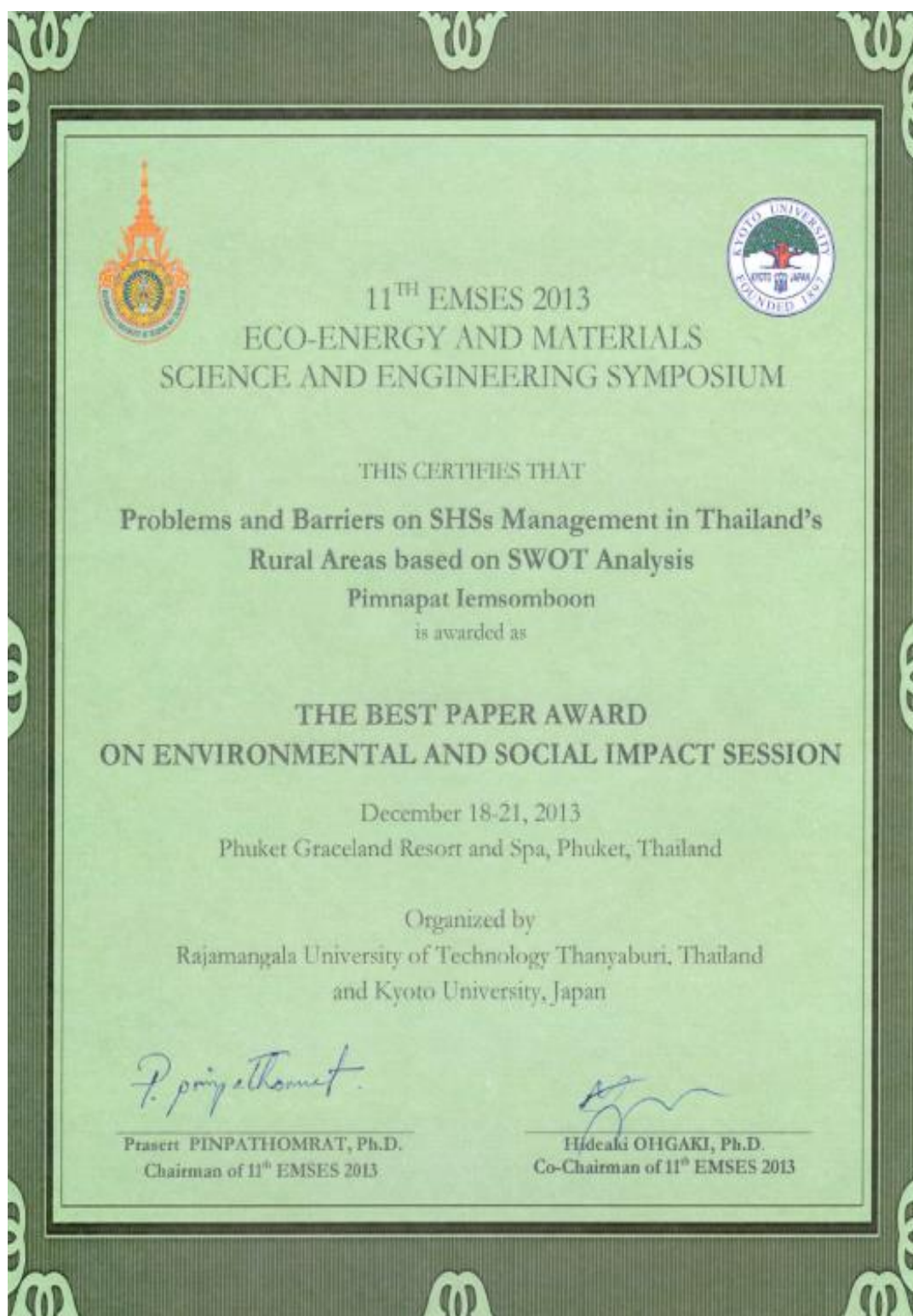
■ พิมพ์นภัส เอี่ยมสมบูรณ์. 2558. “การจำลองแบบแผนภาพปัจจัยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงราย” **การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานทางวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย ครั้งที่ 1 ประจำปี 2558 (The 1st RMUTL Chiangrai Conference, RCCON2015)** ระหว่างวันที่ 23 - 24 มีนาคม 2558 ณ จังหวัดเชียงราย, หน้า 121-124 (รางวัลการนำเสนอภาคบรรยายระดับดี)

2. สิ่งพิมพ์ หรือสื่อทั่วไป

ผลงาน “ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ภายใต้บริบทชุมชนพอเพียง” ได้ผ่านการคัดเลือกเป็นกรณีศึกษาพันธกิจสัมพันธ์มหาวิทยาลัยกับสังคมเข้าร่วมการประมวลกรณีศึกษาฯ ของ Engagement Thailand (EnT) ซึ่งนักวิจัยได้จัดส่งต้นฉบับไปแล้วรอการจัดพิมพ์เผยแพร่ โดยฉบับภาษาไทยจะเผยแพร่ในรูปแบบหนังสือ (พิมพ์เป็นเอกสาร) ส่วนฉบับภาษาอังกฤษจะเผยแพร่ในรูปแบบของ e-book



ภาพที่ 25 Out put จากโครงการวิจัยที่ได้รับทุนจาก สกว.



ภาพที่ 26 เกียรติบัตรรางวัล The Best Paper Award



Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

Energy Procedia 56 (2014) 598 – 603

Energy

Procedia

11th Eco-Energy and Materials Science and Engineering (11th EMSES)

Problems and Barriers on SHSs Management in Thailand's Rural Areas based on SWOT Analysis

Pimnapat Iemsomboon^{1,*} and Nipon Tangtham²

¹*Social Science Field of Study, Faculty of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Klong 6, Thanyaburi, Pathumthani 12110, Thailand*

²*Forest Research Centre, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand*

Abstract

The purpose of this paper is to examine the state of Solar Home System (SHS) project management in remote areas of Thailand and to identify problems and obstacles of community SHSs management. The proposed methodology is composed of a combination of qualitative and quantitative research that can improve the quality of life of community. The data are collected by using questionnaires with 94 peoples in four rural villages that used SHSs installation households in Mae Salong Nai sub-district in Chiang Rai Province. In-depth interview with 12 leaders of communities and community energy management experts is used to assess analysis of problems and barriers on SHS Management. Data are analyzed by descriptive statistics and presented in the form of percentage, average values and standard deviation. The survey results show that the major problem associated with Mae Salong Nai community is the knowledge of SHS including systematic operation and maintenance. The second problem is the policy on sustainable SHSs development on the central government. Therefore, this study is useful and able to verify that the study can be applied to design both the questionnaire and constraints in optimization technique for the further research in the topic of integrated modeling community management for SHSs.

Keywords: Solar Home System, SWOT Analysis, Energy Management ;

1. Introduction

Nowadays, the energy is at the heart of everybody's quality of life and a crucial factor for economic growth and employment. For example, Thailand's Ministry of Energy has announced plans to develop renewable energy and alternative energy by 25% in 10 years (2012-2022). Therefore, this policy has developed the renewable energy and reduced dependence seriously, there is imported fuel from abroad. Currently, Thailand has been recognized as a

* Corresponding author. Tel.: +662-549-4960-61
E-mail address: pimnapat_rmutt@hotmail.co.th

national leader in renewable energy development in ASEAN. Nevertheless, off grid in remote areas and restricted areas installed by solar home system (SHS) are to be the implementation plan for the installation of SHS in those 230,000 unelectrified households [1], has been initiated by the provincial electricity authority (PEA) in 2006. The percentage of SHS installed as show in Fig 1 [2]. It will be unsustainable because of problems and barriers on SHSs managements and maintenances. Following the survey of rural households, it has been found that the SHS users need to use electricity from transmission line of PEA [3]. To enable the sustainability of SHS, the good management system will be required as well as the responsibility villagers have to understand well how the system is operated for every day.

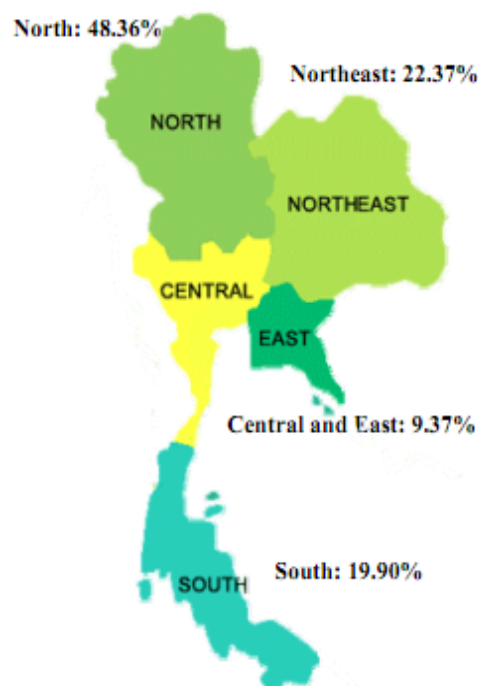


Fig.1. Areas and percentage of SHS installed in 2006.

The importance of this research work focuses on identifying problems and obstacles of community SHSs management in remote areas of Thailand. Therefore, the good SHS project management should target at villagers by offering them the opportunity to initially participate in the project so as to create the feelings of system ownership and system acceptance. The structure of this study is organized as follows: section 2 describes the term of SHS project environment in Thailand. SWOT analysis is presented in section 3. Section 4 shows the methodology of the study as involving survey method and interview questionnaire. The results and discussion that showed the application of SWOT analysis in a group discussion system are given in section 5. Finally, the conclusion is expressed in section 6.

2. Situation of SHS Project in THAILAND

In accordance with the government policy to encourage people to access news and participate in the administrative and political affairs, the people in every household throughout the country should be equalized the service of public utility system especially on electricity. To grant and support the equal opportunity to Thai people, it is targeted that every household of the country will be provided with electricity supply by the year 2006. The targeted households are divided into 2 groups. The first group can be provided with electricity supply by conventional grid of PEA. The second group is households located in remote areas and restricted areas. PEA will

provide electricity supply to this group by the installation of SHS [4]. According to the result of evaluation of an electrical service acceleration project by SHS in Thailand, the actual use of electricity per SHS is on average at 169.66 watt-hour/day. The cost of electricity per unit equals 31.15 baht. The quality of life (QOL) changed in various aspects as education, financial family, better mental health, good relationship among users at night time and the users need a facility of electricity more than in the past. The average satisfaction of SHS user was satisfied with SHS application as a moderate level. A SHS could reduce CO₂ 26.63 kg/year comparing to the electrical power plant from fossil [5]. However SHS project can improve the QOL for the rural areas community that without electricity from transmission line in 6-7 years ago, the end-users in those areas are unsatisfied with SHS project management. Consequently, it made the most of energy end-users need to install the grid connected system more than SHS stand-alone system. Thus, SHS was not sustained in Thailand community.

3. SWOT Analysis

The SWOT analysis is an extremely useful tool for understanding and reviewing the company's position prior to making decisions about future company direction or the implementation of a new business idea. A SWOT analysis can be completed by an individual within the organization but is often best completed in a team or group. The discussion itself is informative, and the quality of the output is better if perceptions are gathered from a number of people.

A SWOT analysis is a subjective assessment of information about the business that is organized using the SWOT format into a logical order that helps understanding, presentation, discussion and decision making. The four dimensions are a useful extension of a basic two heading lists of pro's and con's. The SWOT analysis template is normally presented as a grid, comprising four sections, one for each of the SWOT headings: Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats. The SWOT template below includes sample questions, whose answers are inserted into the relevant section of the SWOT grid as the shown template with some examples in Table 1 [6]. The questions are examples, or discussion points, and obviously can be altered depending on the subject of the SWOT analysis. Note that many of the SWOT questions are also talking points for other experts as the experts find most helpful, and make up their own decision on the issue being analyzed.

Table 1. SWOT matrix

Strengths (S)	Weaknesses (W)
- Political support - Funding available - Market experience - Strong leadership	- Project is very complex - Likely to be costly - May have environmental impact - Staff resources are already stretched
Opportunities (O)	Threats (T)
- Project may improve local economy - Will improve safety - Project will boost company's public image	- Environmental constraints - Time delays - Opposition to change

A SWOT analysis can also be used to examine different aspects of the business, in our case examining the businesses solutions, customers, capabilities and organizational capabilities. Each represents a different element of the business, and requires a separate assessment. In the template provided we suggest that specific questions need to be answered regarding to each aspect of the business. As the experts work with this framework, they may add questions that are relevant to the specific context of your business. Importantly, the SWOT analysis can include many different ideas that make it difficult to process decisions. It is therefore useful to define the relevant level of significance you will consider when including a factor before completing the analysis. As a consequence, it is important that the experts identify at least one factor to go in each box, even if the experts cannot determine the relative importance of a factor. At the evaluation stage they will be better able to determine this, and will have to do this when they use the summary sheet to incorporate the most important elements and prioritize the outcomes. The first time the experts perform a SWOT analysis it can be challenging, but like most things, the more they do it, the easier it gets[7].

4. Methodology

To study the problems and barriers on SHSs management in Thailand's rural areas based on SWOT analysis. Under the SWOT Analysis condition, this study found the solution to develop the SHS system. The methodology can be classified into 3 steps as follows: first step is the survey process of currently SHS situation. Second step is the interview process by using questionnaire. Finally, in-depth interview process is proposed by interviewing the experts in that community and using SWOT analysis to analyze the data. The consultancy from SWOT analysis may decide to specialize in rapid response, good value services to local community and government in the future.

5. Results and Discussion

The study area under consideration has been installed SHS and located in remote areas. Then, Mae Salong Nai community is a case of study, the survey was conducted in November 2013 in four rural villages (Ar-Do, Sam-Sung, Ar-Lae and Hoi-Mak) of Mae Salong Nai sub-district, Chaing Rai province in northern Thailand, it belongs to 127 households without grid connections because they are in remote and difficult areas such as forests, hill, and inconvenient transportation. Then, SHS was selected by PEA to alleviate end-user community poverty as shown in Fig 2. Fig.3 shows the interview process from the interviewer to people who live in the rural area via the local interpreter (Ar-Kha language).



Fig 2. SHS location in small village.



Fig.3 Survey questionnaire of rural SHS users.

This study classifies the structure of questionnaire on the following issues:

- ⇒ Household structure
- ⇒ Current status and problems of SHS
- ⇒ Suggestion to develop SHS in the future.

Three types of question were used consisting of open text, three-choice and open ended questions. The open text questions are used to ask for household structure of focus area. The three-choice questions are used to ask the opinion on the current status of SHS in Mae Salong Nai that identifies problems of SHS with three-choice questions, high level ($2.33 \leq \bar{X} \leq 3.00$), moderate level ($1.67 \leq \bar{X} \leq 2.33$) and low level ($1.00 \leq \bar{X} \leq 1.67$). The open ended questions are the problems that the researcher would like to know the suggestion of SHS development in the future.

The result of survey showed that the villages comprise about 30-60 households. It was ongoing SHS operation for 8 years. So, the rest of the villages are becoming on the national grid within the near future, especially Ar-Do and Ar-Lae. The income level of households is about quite poor and difficult to pay them for the SHS equipment replacement. Another two villages cannot install the grid because the villages are in sensitive and forest areas that is controlled by the regulation of nation. The result of evaluated SHS using in Mae Salong Nai community by 94 households showed that the solar electrification is active at a low level ($\bar{X} = 1.33$, $SD = 0.57$). The meaning of low level of community opinion is the SHS system can operate about 2-3 hrs/day under the reasons as follows, the battery expired (about 43.30% of whole opinion), charger not function (19.59%), inverter not function (23.31%), and other case about (13.8%). As well as, a survey of remote household energy use in rural Thailand [3], found that the problems from system and implementation such as those communities that installed SHS have currently warranties from supervisory agencies on parts of some system equipment, which are expired. Most SHS equipment does not functionally work because it is of expired. In addition, the majority of users, though, pointed out that they face difficulties paying for the system equipment have replacement such as batteries used for power storages in the villages in northern Thailand since they are low-income villagers.

The interviewees suggested sustainable SHS development with high level of opinion score as follows: the government officers and peoples in community must have more communication and co-operation for SHS with $\bar{X} = 2.89$, $SD = 0.41$, then, the people would like to have fix-it center or service center in community with $\bar{X} = 2.88$, $SD = 0.41$, finally, the government officers should increase the SHS budget for syetem maintenance with $\bar{X} = 2.84$, $SD = 0.40$. From above information, the researcher can synthesis the data based on the workshop by using SWOT analysis technique as shown in Fig.4 and Table 2.



Fig.4 Meeting of experts at focus area.

Table 2. SWOT analysis for SHSs management

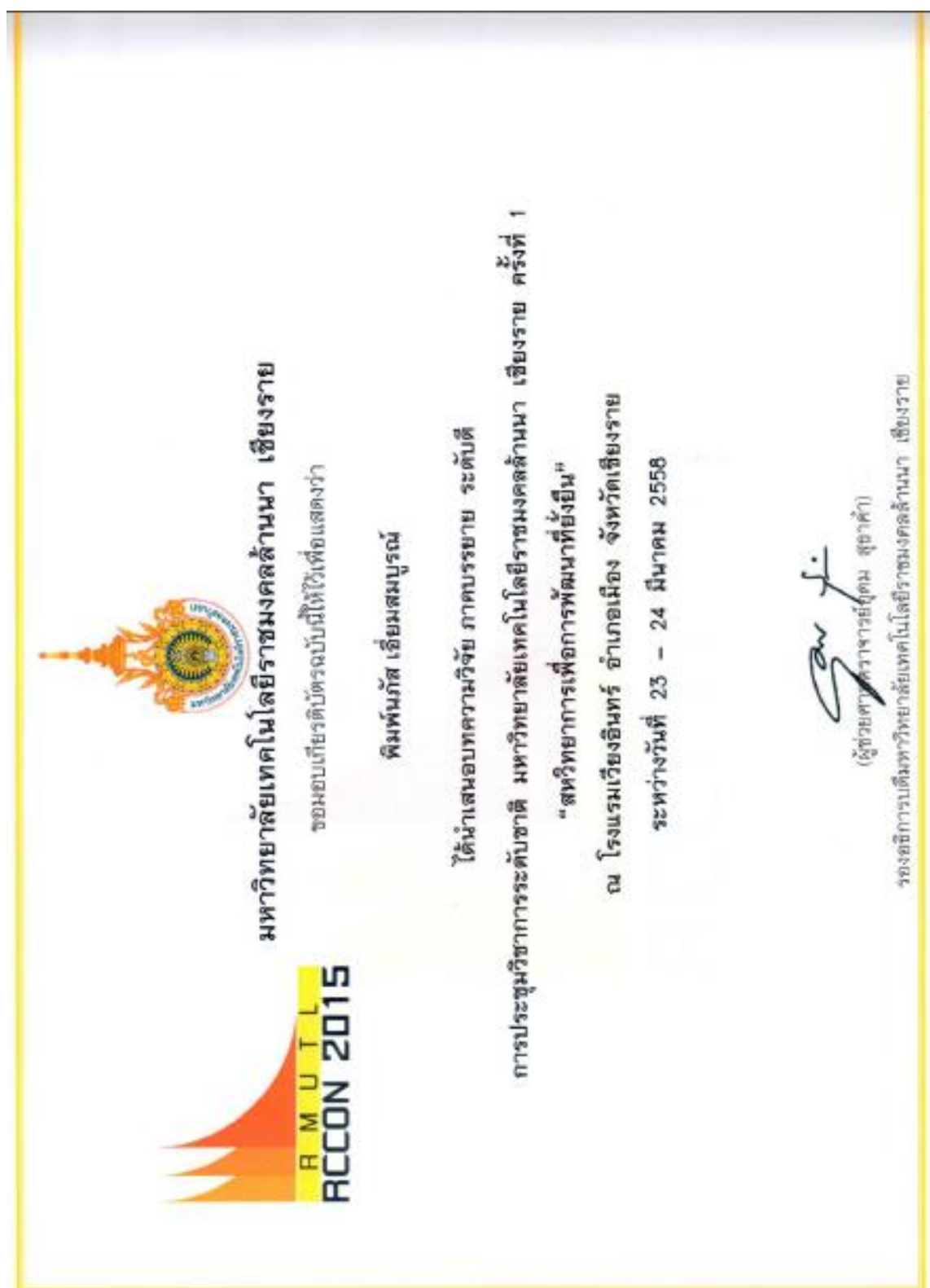
Strengths	Weaknesses
+ Electricity from RE energy + No-cost from electricity + Strong on quality of life	- SHS knowledge less - Power Limitation - No maintenance system
Opportunities	Threats
+ Everyone can use electricity + National policy plan + PV plant from utility	- No-fixit or service center - No-communication system - No-budget for maintenance

6. Conclusion

The proposed study showed the problem and barrier on SHSs management in Thailand's rural areas based on SWOT analysis. The data are revealed by using questionnaires with 94 peoples in four rural villages that used SHSs installation households and in-depth interview with 12 leaders of communities and community energy management experts. Data are analyzed by descriptive statistics and presented in the form of percentage, average values and standard deviation. The survey results revealed that the major problem associated with Mae Salong Nai community is the knowledge of SHS including systematic operation and maintenance. The second problem is the policy on sustainable SHSs development on the central government. Therefore, this study is useful and able to verify that the study can be applied to design both the questionnaire and constraints in optimization technique.

References

- [1] Iemsomboon, P., et al. Modeling Community Quality of Life Indicators for Developing Solar Home System in Remote Areas. *Energy Procedia*. 2011; 9:44-55.
- [2] Greacen, C. Border Green Energy Team: Photovoltaic Standardization, Certification and Labelling for Thailand; 2006.
- [3] Yaungket, J. and Tezuka, T. 2013. A survey of remote household energy use in rural Thailand. *Energy Procedia*. 2013; 34:64-72.
- [4] Kruanpradit, P., et al. Electricity Supply by Solar Home System in Thailand, Technical Digest of the International PVSEC-14, Bangkok, Thailand; 2004, p.781-783.
- [5] Watjanatepin, N., et al. Evaluation of electrical service acceleration project by solar home system in Thailand. In proceedings of 4th Conference on Energy Technology Network of Thailand ENETT, Nakronpatom, Thailand; 2008.
- [6] Goodrich, R. SWOT Analysis: Examples, Templates & Definition. Business News Daily Contributor. available on <http://www.businessnewsdaily.com/4245-swot-analysis.html>, October 09, 2013.
- [7] SWOT Analysis, available on http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_05.htm, November 21, 2011.



ภาพที่ 27 เกียรติบัตรบทความวิจัยภาคบรรยายระดับดี

การจำลองแบบแผนภาพปัจจัยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

ชุมชนแม่ฮ่องใน จังหวัดเชียงราย

Pictorial Model of Management Factors for Solar Home System
in Maesalong Nai Community, Chiang Rai Province

พิมณภัทน์ เยี่ยมสมบูรณ์

สาขาสังคมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี

39 หมู่ที่ 1 ถนน รังสิต-นครนายก ตำบลคลองหก อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110 โทรศัพท์ 0-2549-4960-1 Fax 0-2577-5017

E-mail: pimnapat_mutt@hotmail.co.th

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอสถานภาพของการดำเนินการและการพัฒนาระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ รวมถึงปัจจัยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของชุมชนแม่ฮ่องใน จังหวัดเชียงราย โดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพร่วมกับวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น เพื่อนำเสนอแบบจำลองแผนภาพปัจจัยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยตัวแทนครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าจากระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน 97 ครัวเรือน และผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในปัญหาของระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแม่ฮ่องใน จำนวน 12 ท่าน ผลการศึกษาพบว่า ชุมชนแม่ฮ่องในมีปัญหาด้านการใช้งานของระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งอุปสรรคที่สำคัญคือ ความไม่พร้อมของชุมชนต่อการบริหารจัดการเมื่อระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เกิดปัญหาด้านประสิทธิภาพการทำงาน โดยแบบจำลองที่เสนอสามารถใช้เป็นเครื่องมือให้นักพัฒนาหรือผู้ที่เกี่ยวข้องตัดสินใจเพื่อกำหนดแผนงานการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของชุมชนได้อย่างเหมาะสมต่อไป

คำสำคัญ: การจำลองแบบแผนภาพ, ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์, วิธีการจัดลำดับชั้นความสำคัญ

Abstract

This paper presents the operation status and development of solar home system (SHS) as well as the factors of SHS management in Maesalong Nai Community, Chiang Rai Province. The proposed research is applied under qualitative and quantitative methodology together with analytic hierarchy process (AHP) method. This method is proposed the pictorial model for SHS management factors. The sample size in this research consists of 97 households and 12 experts from the Maesalong Nai community. The study found that the Maesalong Nai community

has problems about SHS operation. The main problem of SHS operation in the community is that users cannot operate and maintain the SHS in the right way when they encounter the problem of operational effectiveness of the system. The model proposed in this paper can be used as a decision tool for SHS developer to further plan and design SHS management that is consistent with the local problems and community demand.

Keywords: Pictorial Model, Solar home system, Analysis Hierarchy Process

1. บทนำ

จากนโยบายของกระทรวงมหาดไทยที่ตั้งเป้าหมายว่าทุกครัวเรือนของประเทศไทยจะต้องมีไฟฟ้าใช้ภายในปี พ.ศ. 2548 เพื่อให้อย่างน้อยมีโทรทัศน์หรือวิทยุสำหรับรับข่าวสารต่างๆ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, 2550) พื้นที่เหล่านี้ส่วนมากตั้งอยู่ในพื้นที่เขตป่าสงวน เขตพื้นที่หวงห้าม และพื้นที่ทางไกลตามภูเขา เป็นต้น การขยายเขตให้บริการไฟฟ้าโดยวิธีการปักเสาพาดสายนั้นทำได้ยากเนื่องจากปัญหาคือขั้นตอนการติดตั้งขออนุญาตใช้พื้นที่ใช้เวลานาน ความไม่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ และประชาชนในพื้นที่ดังกล่าวมักครัวเรือนการใช้ไฟฟ้าน้อย ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจึงเป็นทางเลือกของรัฐบาลสำหรับพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ดังกล่าว เนื่องจากสามารถติดตั้งได้ทุกพื้นที่ที่มีแสงอาทิตย์ตกกระทบง่ายต่อการติดตั้ง อีกทั้งเป็นพลังงานที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ต้องเสียค่าพลังงานและสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานของผู้ใช้ คือ แสงสว่างและข้อมูลข่าวสารได้อย่างเพียงพอ ซึ่งปัจจุบันการดำเนินการโครงการส่งเสริมขยายบริการไฟฟ้าโดยระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Home System: SHS) เสร็จสิ้นแล้ว จำนวน 203,000 ครัวเรือน จากการตรวจสอบการดำเนินงานโครงการฯ ตั้งแต่เริ่มดำเนินโครงการจนถึงเดือนกรกฎาคม 2550 พบว่าการติดตั้ง SHS และการบริหารจัดการ SHS บางส่วนไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการฯ ซึ่งผลกระทบต่อความยั่งยืนในการดำเนินโครงการ รวมทั้งความคุ้มค่าและการสูญเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์งบประมาณแผ่นดิน



และใช้โอกาสนี้ในการระดมความคิดเห็นจากผู้บริหารระดับต่าง ๆ ของโรงเรียนเพื่อใช้ในการ
การบริหารจัดการ (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2553)

ส่วนผลของโรงเรียน จังหวัดเชียงราย มีชุมชนส่วนหนึ่งที่มีฐานะอยู่
ตามไหล่เขาในเขตป่าของวนเขื่อน (ป่าโซน C) ไม่มีไฟฟ้าใช้จากการ
ดำเนินการด้วยวิธีปกติ ไม่ได้รับการติดตั้ง 545 จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
ระหว่าง จำนวน 127 ครัวเรือน (ฝ่ายโธนา อบต.แม่สร้อย, 2553) ซึ่ง
ปัจจุบันชุมชนพบปัญหาด้านประปาหรือสภาพการทำงาน 545 รวมถึงการ
ของเสียในโรงเรียนจากครัวเรือน ส่งผลให้ชุมชนเกิดทัศนคติด้านลบต่อ 545
(ผศ.กันต๊ะ เกียรติบุญ, 2553 หน้า 147-153) ด้านวิชาการโรงเรียนได้เห็นว่า
โครงการพัฒนาโดยที่ผ่านนโยบายมาจากส่วนกลาง ขาดการมีส่วนร่วมใน
การตัดสินใจของประชาชนในพื้นที่ รวมถึงแผนการศึกษาแบบบูรณาการ
โดยพิจารณาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนเพื่อการบริหารจัดการ 545 แบบ
มีส่วนร่วม จะนำมาซึ่งความไม่ยั่งยืนในการพัฒนาโครงการด้านพลังงานทดแทน
ของภาครัฐ (ศิริ วิชา, ภูจินดา, 2553) ไม่ศึกษาการบริหารจัดการพลังงาน
ชุมชนเป็นที่ยอมรับของท้องถิ่นในระดับชุมชนและครัวเรือนยังไม่ประสบ
ความสำเร็จเท่าที่ควร มีปัญหาและอุปสรรคของการผลิตไฟฟ้าใช้พลังงาน
ชุมชนโดยมีประเด็นสำคัญคือ การขาดการวิเคราะห์ วิจัยเปรียบเทียบ
เพื่อผลิตพลังงานในชุมชนและความต้องการของชุมชน ส่งผลให้การเลือก
เทคโนโลยีเพื่อผลิตพลังงานชุมชนยังไม่เหมาะสมกับชุมชน ประชาชนใน
ชุมชนขาดความรู้ความเข้าใจในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานชุมชน
และความสัมพันธ์กับระบบสายส่ง นอกจากนี้ รัฐบาล กระทรวง และคณะ
(2557) ศึกษาการมีส่วนร่วมของอาสาสมัครพลังงานชุมชนโครงการวางแผน
พลังงานชุมชนของจังหวัดเชียงราย โดยพบปัญหาของการมีส่วนร่วมของ
อาสาสมัครพลังงานชุมชน คือ การขาดการติดต่อสื่อสารการประชาสัมพันธ์
การสร้างความร่วมมือ การขาดความรู้ ความเข้าใจด้านพลังงาน รวมถึงการ
พลังงานยังไม่เป็นที่ยอมรับ เช่น Caron et al. (2008) ได้นำเสนอรูปแบบของระบบ
มีผลต่อผลผลิตของชุมชนในการมีระบบไฟฟ้า พลังงานและอากาศที่สะอาด
กับระบบไฟฟ้า โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (A-S) ร่วมกับเทคนิค
แบบการประเมินการคาดการณ์ (25) ต่อการศึกษาปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม
อุตสาหกรรมและสภาพภูมิอากาศ ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่พัฒนาขึ้น
สามารถให้เป็นเครื่องมือช่วยให้นักเทคโนโลยีคำนวณหาพื้นที่การผลิต
ระบบโรงไฟฟ้าพลังงานและอากาศที่สะอาดกับระบบไฟฟ้าอย่างเหมาะสม

ดังนั้น แนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนในชุมชนที่เสนอแนะ
อย่างยั่งยืน จะเกิดขึ้นได้ขึ้นอยู่กับความสำเร็จของการบริหารจัดการ 545 ของ
ชุมชนโดยชุมชน นักพัฒนาหรือหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องควรเข้าไปมีส่วนร่วม
ความสำคัญของการศึกษาหรือปัญหาการบริหารจัดการ 545 ของชุมชนผู้
ใช้ไฟฟ้าอย่างยั่งยืน ดังนั้น แนวคิดของการศึกษาการจำลองแบบแผนภาพ
ปัจจัยการบริหารจัดการ 545 เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจจัดการบริหาร
จัดการ 545 ที่สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความคิดรวบยอดของแบบจำลอง

แบบจำลอง (Model) เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพที่นำมาใช้
ในการแก้ปัญหาและของจริง ที่โดยนักวิทยาศาสตร์นั้น แบบจำลองเกิด
จากแบบของจริงอันเป็นต้นแบบ และมักถูกใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการ
คาดการณ์ (Prediction) และควบคุมการดำเนินงาน แบบจำลองนั้นทำหน้าที่
เพื่ออธิบายถึงลักษณะของวัตถุ เหตุการณ์ กระบวนการ หรือแบบจำลองที่

จะได้รับทราบอย่างง่ายและง่าย ๆ หรือเกิดเป็นง่าย ๆ แบบจำลอง
มักจะถูกใช้เพื่อเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพที่นำมาใช้เพื่ออธิบาย
ถูกใช้เพื่อเป็นแบบจำลองที่ง่าย ๆ หรือเกิดเป็นง่าย ๆ แบบจำลองนั้น
เกิดจากแบบของจริงอันเป็นต้นแบบ และมักถูกใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการ
เป็นต้นแบบที่ง่าย ๆ หรือเกิดเป็นง่าย ๆ แบบจำลองนั้นทำหน้าที่
เพื่ออธิบายถึงลักษณะของวัตถุ เหตุการณ์ กระบวนการ หรือแบบจำลองที่
จะได้รับทราบอย่างง่ายและง่าย ๆ หรือเกิดเป็นง่าย ๆ แบบจำลองนั้น
เกิดจากแบบของจริงอันเป็นต้นแบบ และมักถูกใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการ
เป็นต้นแบบที่ง่าย ๆ หรือเกิดเป็นง่าย ๆ แบบจำลองนั้นทำหน้าที่
เพื่ออธิบายถึงลักษณะของวัตถุ เหตุการณ์ กระบวนการ หรือแบบจำลองที่

สำหรับการศึกษาระดับต้น ไม่ได้อธิบายแบบจำลองแบบภาพที่
จากการมีส่วนร่วมของชุมชนและผู้ใช้ที่มีความเข้าใจในปัญหา 545 ในการ
นำเสนอความคิดเป็นตามกระบวนการตัดสินใจแบบวิทยาศาสตร์ที่สำคัญขึ้น
สำคัญปัจจัยการบริหารจัดการ 545 ชุมชนแม่สร้อย จังหวัดเชียงราย
โดยมีขั้นตอนในการศึกษาตั้งแต่ 1 มิถุนายน 2557 - 30 พฤศจิกายน 2557

2.2 กระบวนการคิดค้นในแบบวิศวกรรมที่นำตัวขึ้น

กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analysis Hierarchy
Process: AHP) เป็นวิธีที่นิยมกันมากในวิธีการแบบจำลองการ
ตัดสินใจของมนุษย์ที่มีการวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ
เปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ในแต่ละองค์ประกอบของลำดับชั้น เพื่อ
ประมาณค่าและหาทางเลือกที่ดีที่สุดจากองค์ประกอบที่เลือก (Chen)
ต่างๆ ที่ได้จากวิธีการของวิธีเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดย
เริ่มต้นจากการแบ่งองค์ประกอบของปัจจัยออกเป็นส่วนๆ ในรูปของ
แบบจำลองลำดับชั้น และทำการกำหนดค่าของปัจจัยเชิงปริมาณเปรียบเทียบ
ปัจจัยต่างๆ จากองค์ประกอบของลำดับชั้นที่เลือกเป็นคู่ๆ
และนำค่าจากการวิเคราะห์มาทำการคำนวณเพื่อหาว่าปัจจัยและ
ทางเลือกใดที่มีค่าสำคัญที่สุด ซึ่งค่าสำคัญที่สุดจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่
พิจารณา (เช่นแบบ AHP สามารถใช้กับปัญหาเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ
และทั้งคู่) เช่นศิริพร, 2554 หน้า 1-32) ที่นี้ การนำ AHP มาใช้ไม่ได้
จำเป็นต้องใช้วิธีเชิงปริมาณที่เลือกจากวิธีการแบบการตัดสินใจ
จากกระบวนการและไม่ได้จำเป็นต้องใช้วิธีเชิงปริมาณที่เลือกจาก
กระบวนการ เพราะเป็นกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจเนื่องจากมีโครงสร้าง
เป็นแบบกระบวนการคิดและใช้เหตุผลของมนุษย์ในการแก้ปัญหา
ออกเป็นลำดับชั้น (สุรสิทธิ์, ใจสูง และศิริพร, วิชาพัฒนา, 2555
หน้า 67) ทำให้ลดความผิดพลาดของการตัดสินใจ เพราะเป็นการ
ตรวจสอบซึ่งกันและกันระหว่างปัจจัยที่สามารถวัดค่าได้กับปัจจัยจาก
ความคิดเป็นของมนุษย์ที่เลือก

3. วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีกระบวนการวิจัยที่สำคัญประกอบด้วย

3.1 ขั้นตอนการศึกษาปัญหาและการดำเนินการและหา
ต้องการพัฒนา 545 ในชุมชนแม่สร้อย จังหวัดเชียงราย โดยการ
สำรวจสถานการณ์เบื้องต้นของการดำเนินการ 545 และสืบเสาะ
ครัวเรือนผู้ได้รับการติดตั้ง 545 โดยได้คำนวณหาครัวเรือนตัวอย่างที่
เหมาะสมด้วยสูตรของ Yamane (1973, หน้า 276) ได้กลุ่มตัวอย่าง
ใช้ในการศึกษานี้มีจำนวน 97 ครัวเรือน

3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์แบบจำลอง (2) 1) กำหนดกรอบแนวคิด
การจำลองแบบการตัดสินใจเชิงการบริหารจัดการ 545 ชุมชน
แม่สร้อย จังหวัดเชียงราย (ดูรูปที่ 1) 2) ได้จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง



Engagement Thailand

พันธกิจสัมพันธ์มหาวิทยาลัยกับสังคม

ที่ สคช.(พจน.)01.2106/2558

25 กันยายน 2558

เรื่อง ขออนุญาตผลการพิจารณาคัดเลือกกรณีศึกษาพันธกิจกับพันธกิจมหาวิทยาลัยกับสังคม

เรียน อาจารย์พิมพ์พันธุ์ส เอี่ยมสมบูรณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย

1. ผลการประเมินและข้อคิดเห็น
2. แนวทางการดำเนินการ
3. ตัวอย่างกรณีศึกษาพหุกิจสัมพันธ์มหาวิทยาลัยกับสังคม

ตามที่ ท่านได้ให้ความสนใจจัดส่งกรณีศึกษาพันธกิจสัมพันธ์มหาวิทยาลัยกับสังคม (case studies) มายังสำนักงาน
เลขานุการของเครือข่าย Engagement Thailand (EnT) เพื่อร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการประมวลตัวอย่างการทำงานวิชาการเพื่อ
สังคมของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย โดยการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) นั้น

สำนักงานเลขาธิการ ขอขอบคุณในความสนใจของท่านเป็นอย่างยิ่ง ขณะนี้ คณะกรรมการประเมินกรณีศึกษาพันธุ์
สิ่งพันธุะมหาวิทยาลัยกัมพูชา ได้พิจารณาคัดเลือกผลงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงใคร่ขอเรียนให้ท่านทราบว่า

ชื่อกรณีศึกษา: การจำลองแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมี
บูรณาการ

ส่งในนาม: C5708041 (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี)

ผ่านการคัดเลือกและสอดคล้องความสัทธิเชิงการพิจารณาทั้ง 4 ประการคือ 1) ร่วมคิดร่วมทำแบบพันธมิตรและหุ้นส่วน (partnership) 2) เกิดประโยชน์ร่วมกันแก่ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย (mutual benefits) 3) เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน และนำไปสู่ผลงานวิชาการ (knowledge sharing and scholarship) และ 4) เกิดผลกระทบต่อสังคมที่ประเมินได้ (measurable social impact) โดยมีผลการประเมินและข้อคิดเห็น ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 1

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ผลงานของท่านมีความสมบูรณ์และสอดคล้องกับแนวทางของพันธกิจสัมพันธ์มหาวิทยาลัยกับสังคมมากที่สุด รวมถึงมีการต่อยอดผลงานในวชิรากราระดับประเทศและนานาชาติ สำนักงานเลขาธิการ จิเนตแนวทางในการดำเนินการตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 2 และในเบื้องต้นใคร่ขอความกรุณาท่านแจ้งความประสงค์ในการพัฒนากรณีศึกษาฉบับนี้ที่สำนักงานเลขาธิการ โทรสาร 02 640 0465 หรืออีเมล naraporn@knit.or.th ภายในวันที่ 15 ตุลาคม 2558 กรณีที่ท่านประสงค์จะพัฒนากรณีศึกษาด้วยตนเองกรุณาพิจารณารายละเอียดข้อคิดเห็นและตัวอย่างที่ปรากฏในสิ่งที่ส่งมาด้วย 1 และ 3 ประกอบ ทั้งนี้ หากพ้นระยะเวลาที่กำหนด สำนักงานเลขาธิการ จอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาเรียบเรียงต้นฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษของท่าน และจะจัดส่งต้นฉบับให้ท่านย้อนก่อนการเผยแพร่

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาด้วย จักขอขอบคุณยิ่ง

แบบแจ้งความประสงค์
การพัฒนากรณีศึกษาฉบับภาษาไทย

☐ ยินดีพัฒนาต้นฉบับด้วยตนเอง

☐ ยินดีให้ ENT เป็นผู้เรียบเรียงและ
จัดส่งต้นฉบับให้ท่านยืนยันก่อน
การเผยแพร่ 71

ขอแสดงความนับถือ

Yael

(ศ.ดร.ปิยะวัติ บุญ-หลง)

เลขานุการพันธกิจสัมพันธ์มหาวิทยาลัยกับสังคม

¶ 2557-2558

ສຳນັກປະສານຈາກຂົວກຳປັງ

[illegible]

ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ภายใต้บริบทชุมชนพอเพียง

ผู้เขียน: อาจารย์ ดร.พิมพ์นัส เอี่ยมสมบูรณ์

หน่วยงาน: คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ระยะเวลาดำเนินโครงการ: มิถุนายน 2556 ถึง พฤศจิกายน 2558

คำสำคัญ: ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์, ชุมชนพอเพียง

“เข้าใจ เข้าถึง พัฒนาสู่ความยั่งยืน”

จากนโยบายของกระทรวงมหาดไทยที่ตั้งเป้าหมายว่าทุกครัวเรือนของประเทศไทยจะต้องมีไฟฟ้าใช้ภายในปี 2548 โดยอย่างน้อยมีโทรทัศน์หรือวิทยุเพื่อรับรู้ข่าวสารต่างๆ ซึ่งพื้นที่เหล่านี้ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่เขตป่าสงวน เขตพื้นที่หวงห้าม และพื้นที่ห่างไกลตามภูเขา เป็นต้น การขยายเขตให้บริการไฟฟ้าโดยวิธีปักติหรือการปักเสา พาดสายนั้นทำได้ยาก เนื่องจากปัญหาขั้นตอนการติดต่อขออนุญาตใช้พื้นที่ใช้เวลานาน ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ และประชาชนในพื้นที่มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าน้อย ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จึงเป็นทางเลือกของรัฐบาลสำหรับพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ดังกล่าว เนื่องจากสามารถติดตั้งได้ในทุกพื้นที่ที่มีแสงอาทิตย์ตกกระทบ ง่ายต่อการติดตั้ง อีกทั้งเป็นพลังงานที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ต้องเสียค่าพลังงานและสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานของผู้ใช้ คือ แสงสว่างและข้อมูลข่าวสารได้อย่างเพียงพอ ซึ่งปัจจุบันการดำเนินโครงการเร่งรัดขยายบริการไฟฟ้าโดยระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Home System: SHS) เสร็จสิ้นแล้ว จำนวน 203,000 ครัวเรือน จากการตรวจสอบการดำเนินงานโครงการฯ ตั้งแต่เริ่มดำเนินโครงการจนถึงเดือนกรกฎาคม 2550 พบว่า การติดตั้ง SHS และการบริหารจัดการ SHS บางส่วนยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนในการดำเนินโครงการ รวมทั้งความคุ้มค่าและการสูญเสียโอกาสในการใช้จ่ายเงินงบประมาณแผ่นดิน และเสียโอกาสในการสะสมรายได้จากการจัดเก็บค่าบำรุงเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ (สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน, 2551)

ตำบลแม่สลองใน จังหวัดเชียงราย มีชุมชนส่วนหนึ่งตั้งถิ่นฐานอยู่ตามไหล่เขาในเขตป่าสงวนเสื่อมโทรม (ป่าโซน C) ไม่มีไฟฟ้าใช้จากการดำเนินการด้วยวิธีปักติ ได้รับการติดตั้ง SHS จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จำนวน 127 ครัวเรือน (ฝ่ายโยธา อบต.แม่สลองใน, 2551) ซึ่งปัจจุบันชุมชนประสบปัญหาด้านประสิทธิภาพการทำงานของ SHS และการละเลยเอาใจใส่จากภาครัฐ ส่งผลให้ชุมชนเกิดทัศนคติด้านลบต่อ SHS (พิมพ์นัส เอี่ยมสมบูรณ์, 2555: 147-150) ประกอบกับ วิสาขา ภูจินดา (2555) ได้ศึกษาการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิตพลังงานใช้ในระดับชุมชนและระดับครัวเรือน พบว่า การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชนและครัวเรือนยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร มีปัญหาและอุปสรรคของการผลิตหรือใช้พลังงานหมุนเวียนมีประเด็นสำคัญคือ การขาดการวิเคราะห์วัตถุดิบและทรัพยากรเพื่อผลิตพลังงานในชุมชนและความต้องการของชุมชน ส่งผลให้การเลือกเทคโนโลยีเพื่อผลิตพลังงานหมุนเวียนที่ไม่เหมาะสมกับชุมชน ประชาชนในชุมชนขาดความรู้ความเข้าใจในการผลิตพลังงานใช้

เองจากพลังงานหมุนเวียน และความเคยชินกับความสะดวกสบาย นอกจากนี้ สิริกานต์ กองทอง และคณะ (2557) ศึกษาการมีส่วนร่วมของอาสาสมัครพลังงานชุมชนในโครงการวางแผนพลังงานชุมชนของจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยพบปัญหาการมีส่วนร่วมของอาสาสมัครพลังงานชุมชน คือ การขาดการติดต่อสื่อสารการประชาสัมพันธ์ การขาดความร่วมมือ การขาดความรู้ ความเข้าใจด้านพลังงาน รวมถึงการมองพลังงานเป็นเรื่องไกลตัว ซึ่งแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนในชุมชนที่เข้มแข็งและอย่างยั่งยืน จะเกิดขึ้นได้ขึ้นอยู่กับความสำเร็จของการบริหารจัดการ SHS ของชุมชนที่เหมาะสม นักพัฒนาหรือหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องควรเข้าใจในลำดับความสำคัญของเป้าหมายหรือปัญหาการบริหารจัดการ SHS ของชุมชนผู้ใช้ไฟฟ้าอย่างถ่องแท้

ดังนั้น การพัฒนา SHS ในประเทศไทยจะประสบความสำเร็จหรือไม่ ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการพลังงานแบบบูรณาการของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องที่ประกอบด้วย หน่วยงานภาครัฐซึ่งเป็นผู้ริเริ่มโครงการ SHS องค์การบริหารส่วนตำบลผู้รับช่วงต่อการรับผิดชอบดูแลรักษา SHS และประชาชนในชุมชน ในฐานะผู้ใช้ไฟฟ้าจาก SHS ต้องสามารถดูแลรักษา SHS และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้เองในเบื้องต้น อันนำมาซึ่งการยอมรับในเทคโนโลยี SHS การตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน จึงเป็นที่มาซึ่งแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้

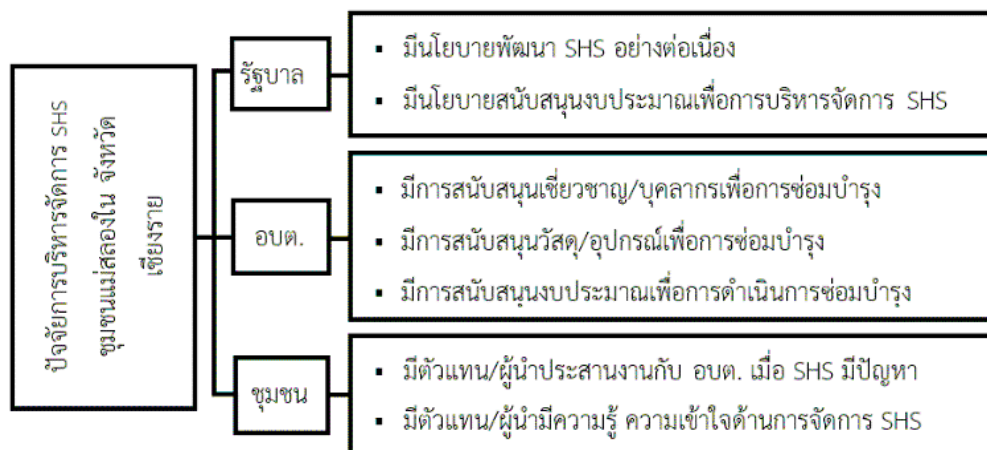
ร่วมคิดร่วมทำแบบพันธมิตรและหุ้นส่วน (Partnership)

การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการถือเป็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ โดยน้อมนำหลักการทรงงานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชการที่ 9 “เข้าใจ เข้าถึง พัฒนา” มาเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย ณ ตำบลแม่สลองใน อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย กล่าวคือ เข้าใจ หมายถึง การวิเคราะห์ปัญหาการบริหารจัดการ SHS โดยภาพรวม (Macro) ร่วมกันระหว่างนักวิชาการ องค์การบริหารส่วนตำบล และชุมชนผู้ใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ นำไปสู่การร่วมคิดร่วมทำแบบพันธมิตร ลดการขัดแย้ง มีเป้าหมายและนโยบายการพัฒนา SHS ที่สอดคล้องกับความต้องการของชุมชน ซึ่งคือการเข้าใจปัญหา (Micro) ที่ชุมชนประสบจากการใช้ไฟฟ้า SHS ณ เวลาปัจจุบัน ในขณะที่นักวิจัยจะเป็นผู้ช่วยสรุปแนวทางแก้ไขปัญหาแบบองค์รวม (Holistic) บนพื้นฐานศักยภาพของชุมชนอันนำไปสู่แนวทางการพัฒนา SHS แบบยั่งยืน ด้วยกระบวนการวิจัยการประเมินสถานะชุมชนแบบมีส่วนร่วม (Participatory Rural Appraisal: PRA) จากภาคีต่างๆ ดังนี้

- **คน** ประกอบด้วย นักวิจัย นักวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้า นักวิชาการป่าไม้ เจ้าหน้าที่ของรัฐ ได้แก่ ตัวแทน อบต. ผู้ดูแล SHS คือ เจ้าหน้าที่ฝ่ายโยธา ตัวแทนชุมชนผู้ใช้ไฟฟ้าจาก SHS ได้แก่ ผู้ใหญ่บ้าน/ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน/กรรมการหมู่บ้าน/สมาชิกอบต. และตัวแทนครัวเรือน
- **องค์ความรู้จากมหาวิทยาลัย** เป็นการวิจัยที่ใช้หลักองค์ความรู้แบบบูรณาการจาก 2 ศาสตร์ คือ 1) ศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการดูแลรักษา SHS สู่ชุมชน 2) ศาสตร์ทางด้านสังคมสิ่งแวดล้อม คือการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการด้วยแนวคิดและทฤษฎีสำคัญ ได้แก่ แนวคิดการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกและภายใน (SWOT

Analysis) แนวคิดการสร้างแบบจำลอง (Model) ด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process: AHP) และแนวคิดการมีส่วนร่วมจากชุมชนเพื่อสร้างแบบจำลองแผนภาพปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่ฮ่องสอน จังหวัดเชียงใหม่

ลำดับที่ 1 : วัตถุประสงค์ ลำดับที่ 2 : ปัจจัยหลัก ลำดับที่ 3 : ปัจจัยรอง



แบบจำลองแผนภาพปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่ฮ่องสอนใน จังหวัดเชียงใหม่

- **งบประมาณ** ได้รับการสนับสนุนจากโครงการทุนพัฒนาศักยภาพในการทำงานวิจัยของอาจารย์รุ่นใหม่ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ประจำปีงบประมาณ 2556 สัญญาเลขที่ MRG5680168

เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน และนำไปสู่ผลงานวิชาการ (Knowledge sharing and scholarship)

รูปแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการเริ่มจากนักวิจัยเข้าสำรวจข้อมูลในพื้นที่ รับฟังความคิดเห็นต่อสภาพปัญหาและปัจจัยการบริหารจัดการ SHS ชุมชนแม่ฮ่องสอนในจังหวัดเชียงใหม่ ค้นข้อมูลให้ชุมชนและ อปท. ด้วยข้อสรุปว่า ชุมชนควรมีความรู้ความเข้าใจในข้อจำกัดของกำลังผลิตไฟฟ้าที่ได้รับจาก SHS การบำรุงรักษา SHS และควรต้องบริหารจัดการ SHS เองมากที่สุด ทั้งนี้ ชุมชนไม่ต้องการมีตัวแทน/ผู้นำชุมชนจัดเก็บเงินเพื่อจัดตั้งกองทุนซ่อม/บำรุง SHS และไม่ควรมีนโยบายติดตามตรวจสอบระบบการจัดการ SHS ของ อปท. ภายหลังการติดตั้ง เนื่องจากเห็นว่าจะเกิดความยุ่งยากในการดำเนินการและครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าจะไม่ดูแลรักษา SHS เพราะมีกองทุนซ่อม/บำรุงฟรี อีกทั้งการติดตามตรวจสอบมิใช่การแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ

จากการเรียนการสอนสู่งานวิจัย สามารถนำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยมาสู่การเรียนการสอนรายวิชา 01110004 สังคมกับสิ่งแวดล้อม โดยให้นักศึกษาได้ร่วมรับฟัง/วิเคราะห์ผลงานวิจัยและร่วมออกแบบกระเป๋าลอดโลกร้อนที่เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย และจากการเรียนการสอนที่ต้องการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่โดยนำไปกำหนดหัวข้อเพื่อขอรับเงินสนับสนุนโครงการวิจัย 2 เรื่อง คือ 1) การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาสังคมกับสิ่งแวดล้อม

โดยใช้การบูรณาการกระบวนการวิจัย และ 2) นวัตกรรมทางสังคมเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านพลังงานทดแทนในศตวรรษที่ 21

จากวิจัยสู่การบริการวิชาการ : โครงการสัมมนาและถ่ายทอดองค์ความรู้การบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ ณ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนชาวไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวง บ้านห้วยหมาก ตำบลแม่สลองใน อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในการจัดการ SHS โดยเฉพาะความรู้ด้านการดูแลรักษาระบบอย่างง่าย อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ดีของชุมชนแม่สลองใน เพื่อการวางแผนการจัดการพลังงานทดแทนที่มีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน



สำหรับนักวิชาการ ได้มีการนำเสนองานวิจัยจากผลงานดังกล่าวในเวทีต่างๆ เช่น บทความเรื่อง “Problems and Barriers on SHSs Management in Thailand’s Rural Areas based on SWOT Analysis” ได้เข้าร่วมการประชุมวิชาการในระดับนานาชาติ คือ The 11th EMSES International Conference on December 18-21, 2013 Phuket Province, Thailand โดยได้รับเลือกเป็น The best paper award on Environmental and Social Impact Session และได้รับการตีพิมพ์บทความในวารสาร Energy Procedia : Volume 56, 2014, Pages 598 – 603 และบทความเรื่อง “การจำลองแบบแผนภาพปัจจัยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ชุมชนแม่สลองใน จังหวัดเชียงราย” ได้เข้าร่วมการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย ครั้งที่ 1 ประจำปี 2558 (The 1st RMUTL Chiangrai Conference, RCCON 2015) ระหว่างวันที่ 23 - 24 มีนาคม 2558 ณ โรงแรมเวียงอินทร์ จังหวัดเชียงราย และได้รับรางวัลการนำเสนอบทความดี ภาคบรรยาย

เกิดประโยชน์ร่วมกันแก่ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย (Mutual benefits)

- ชุมชนแม่สลองใน มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องต่อการใช้ไฟฟ้าจาก SHS
- หน่วยงานรัฐ ได้แก่ สถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริ บ้านห้วยหมากป่าโซ ตำบลแม่สลองใน อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ได้แนวทางการดำเนินงานไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบ รวมถึงบุคลากรของสถานีฯ ได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการทำงานวิจัยร่วมกับนักวิจัย
- องค์การบริหารส่วนตำบลแม่สลองใน มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องต่อการบริหารจัดการ SHS
- มหาวิทยาลัย 1) การบูรณาการ “งานวิจัยกับการเรียนการสอน” นำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยมาสู่การเรียนการสอน 2) จากการจัดสัมมนาและถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับแนวทางการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบบูรณาการ เกิดความรู้ใหม่ว่าการพัฒนาที่เรียบง่ายภายใต้พื้นฐานที่ชุมชนต้องปฏิบัติได้จริงการพัฒนานั้นจึงเกิดความยั่งยืน 3) เกิดผลงานวิจัยใหม่ซึ่งอยู่ระหว่างดำเนินการ จำนวน 2 เรื่อง

เกิดผลกระทบต่อสังคมที่ประเมินได้ (Measurable social impact)

พื้นที่ตำบลแม่สลองใน เกิดการพัฒนา *ด้านเศรษฐกิจ*: การมีไฟฟ้าใช้จากระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของชุมชนแม่สลองใน ช่วยการลดค่าใช้จ่ายในด้านการซื้อเชื้อเพลิงเพื่อแสงสว่างและการเพิ่มรายได้จากการประกอบอาชีพเสริมในตอนกลางคืน *ด้านสังคม*: การมีไฟฟ้าใช้จากระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของชุมชนแม่สลองในทำให้ครัวเรือนได้รับการรับรู้ข่าวสารข้อมูลจากโทรทัศน์ การมีแสงสว่างเพิ่มความสะดวกสบายในเวลาค่ำคืน เพิ่มทางเลือกเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ เช่น การพบปะพูดคุยตอนกลางคืนภายในครอบครัวและระหว่างเพื่อนบ้าน รวมถึงการประชุมหมู่บ้าน เป็นต้น *ด้านสิ่งแวดล้อม*: การมีไฟฟ้าใช้จากระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของชุมชนแม่สลองใน ช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีผลิตกระแสไฟฟ้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

เอกสารอ้างอิง

- ฝ่ายโยธา องค์การบริหารส่วนตำบลแม่สลองใน. 2551. **รายชื่อครัวเรือนที่ได้รับการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ตำบลแม่สลองใน จังหวัดเชียงราย**. (อัดสำเนา).
- พิมพ์นภัส เอี่ยมสมบูรณ์. 2555. **การจำลองแบบคุณภาพชีวิตของชุมชนในพื้นที่ห่างไกลเพื่อพัฒนาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่เหมาะสม**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิสาขา ภูจินดา. 2555. **แนวทางการวางแผนพลังงานชุมชนอย่างยั่งยืนของประเทศไทย**. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม, 2 (8): 75-87.
- สิริกานต์ กองทอง, จำเนียร ราชแพทยาคม และ มานิต ศุทธสกุล. 2557. **การมีส่วนร่วมของอาสาสมัครพลังงานชุมชนในโครงการวางแผนพลังงานชุมชนของจังหวัดนครศรีธรรมราช**, ใน **รายงานการประชุมผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 4**. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน. 2551. **การตรวจสอบการดำเนินการโครงการเร่งรัดขยายบริการไฟฟ้าโดยระบบ ผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Home System : ระบบ SHS) (Online)** <http://www.oag.go.th/News/IndexNews.jsp>, 30 มกราคม 2552.

Framework of Sufficiency Economy Community for Demand Side on Photovoltaic System

Writer: Dr. Pimnapat Iemsomboon

Institute: Department of Social Science, Faculty of Liberal Arts,
Rajamangala University of Technology Thanyaburi

Period of Project: June 2013 to November 2015

Keywords: Solar Cell Electricity, Sufficiency Community

“Understanding, Reaching and Development to Sustainability”

From policies of the Ministry of Interior, which aimed that all households in Thailand must have electricity by the year 2005, at least they should have televisions or radios for news and information receiving. Most of these areas located in conserved forests, reserved and remote areas along with hill slopes. Extension for electricity services by traditional methods or by using electricity poles was very difficult, resulted from long duration for area allowance permission processing and it was not economy. Therefore, in areas where people consumed a little electricity, solar cell system was an alternative method of the government-supplied electricity for those. Because this method could easily install in all areas, wherever had only sunlight, in addition, it was friendly to environments, free from energy expense and sufficiently fulfil users' basic requirement such as lighting and information receiving. In present days, electricity service extension projects with solar electricity (Solar Home System: SHS) achieved for 203,000 households. Project operation's investigation from initial project to July 2007 found that SHS installations and management did not meet the project's objectives that affected to sustainability of the projects, unworthy and losing opportunity for the annual government expenditures, and loss of opportunity to accumulate incomes from fees for administration's expenses. (Office of the Auditor General of Thailand, 2008)

Mae Salong Nai subdistrict, Chiang Rai Province had some communities locating along hill slopes, on decadent conserved forests (Forest zone C), without conventional electricity but only SHS installations by the Provincial Electricity Authority for 127 households (Civil engineering division of Mae Salong Nai Subdistrict Administrative Organization, 2008). Now this project encountered with inefficiency of SHS and ignorance from government sectors, which resulted in negative attitude to SHS (Iemsomboon, 2012: 147-150). Poojinda (2012) had studied the renewable

energy management for energy generation in community and household levels which found that the energy management system of renewable energy in remote community had not been success enough. The main problems and barriers of the generation were lack of raw materials and resources analysis on community energy generation and demands. Resulted in inappropriate technology selections for energy generation. People in the community lacked of knowledge, no perception in renewable energy generation and were familiar to comforts. Moreover, Kongthong, et al. (2014) studied community energy volunteers' participations in community energy planning project of Nakhon Si Thammarat Province. Resulted in that there were deficiency of communication and publicity, cooperation, knowledge, energy perception in those participants. The participants also observed energy as being inaccessible. Directions for development of competent and sustainable renewable energy depended on successful management of community SHS in appropriate ways. Related developers and government sectors should intensively understand priorities of objectives or problems on SHS management of community electricity users.

One key factor, which led to success or unsuccessful of SHS development in Thailand was integration of energy management between all related sectors such as government sector who was the SHS project initiator, Subdistrict Administrative Organization who descended SHS maintenance and community electricity users. Community electricity users should have ability to maintain and restore basic problems by themselves. Their attempts to do by themselves meant that they accepted SHS technology, recognized to the values and benefits from renewable electricity. These were background concepts for this research.

Brainstorming and Cooperation as Alliances and Partnerships

Development of managing methods for integrated community solar cell electricity generation was the objective of this research. By following to His Majesty King Bhumipol Adulyadej's principle of "Understanding, Reaching and Development" and applied for this research, conducted in Mae Salong Nai subdistrict, Mae Fah Luang district, Chiang Rai Province. The "understanding" meant SHS overview management analysis (Macro views) by jointed cooperation between scholars, Subdistrict Administrative Organization, and solar cell electricity users. Which led to alliance cooperation, conflict reduction, initiation of objectives and policies of SHS development which corresponding to community's needs. This analysis demonstrated understanding of community's problems from SHS electricity using in the present

days (Micro views). As researchers summarized overall solutions based on the community potential (Holistic), which led to guide lines for sustainable SHS development, using research methodology by Participatory Rural Appraisal (PRA) from alliances as following:

- **Personnel**, including of researchers, electric engineering scholars, forestry scholars, government officers (representatives from Subdistrict Administrative Organization), SHS supervisors (civil engineering department officers), representatives of community SHS electricity users (village headman or assistant, village committee members, members of Subdistrict Administrative Organization, and household representatives).
- **Knowledge from universities**, this research used integrated knowledge from 1) electric engineering sciences which transferred SHS supervising and maintenance knowledge to the community. 2) socio-environmental sciences which developed management methods for community solar cell electricity generation by integration of necessary concepts and theories, such as concepts for internal and external environmental analyses (SWOT Analysis), concepts for modelling by Analysis Hierarchy Process (AHP) and concepts of community participation, to simulate management factors diagram of SHS in Mae Salong Nai subdistrict, Chiang Rai Province as shown in Fig. 1.

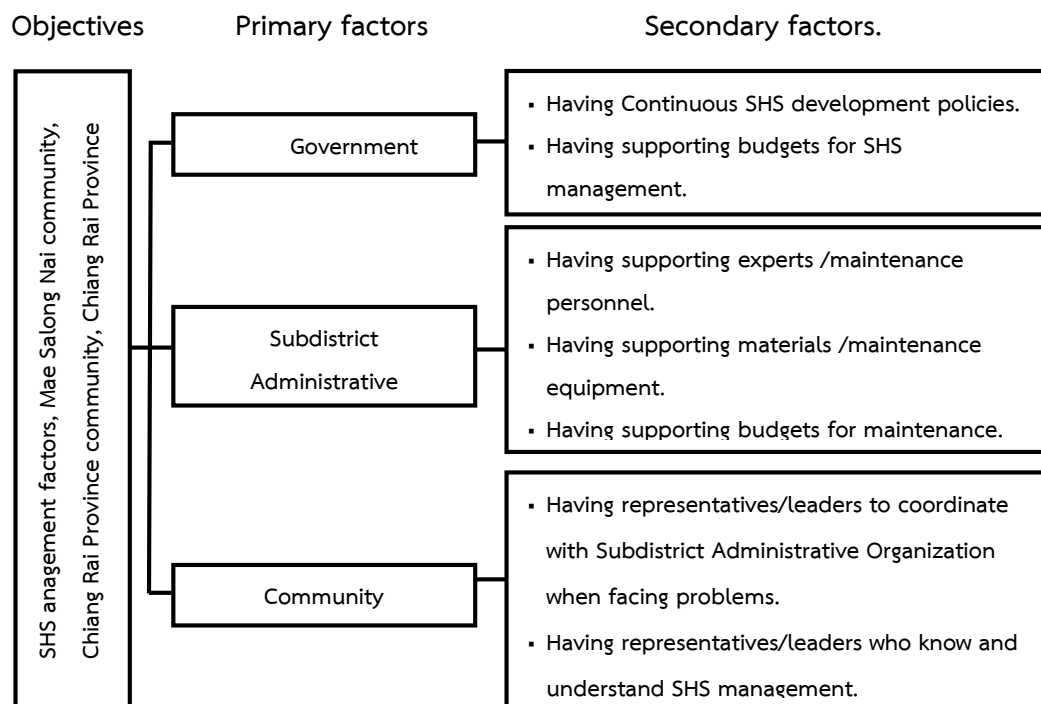


Fig. 1: Pictorial Model for management factors of SHS community in Mae Salong Nai Community, Chiang Rai.

- **Budgets**, supported by capital for developing new potential researcher projects from The Thailand Research Fund (TRF), annual financial statement for the year 2013, contract no. MRG 5680168.

Occurrence of Participating Learning Which Leded to Academic Accomplishment (Knowledge Sharing and Scholarship).

Management format for community solar cell electricity generation integrated from researcher surveying data, public hearings to situational conditions and factors for community SHS management in Mae Salong Nai community, Chiang Rai Province. Then fed back information to the community and the Subdistrict Administrative Organization with conclusion that community should have knowledge and understanding about limitation of electricity generation power, in kilowatts, generated from SHS, SHS maintenance and SHS management which mostly done by themselves. The community did not require money collection for fund raising to SHS maintenance by representatives/leaders nor monitoring policy for investigation of SHS management by Subdistrict Administrative Organization after installations. Since, it was difficult to operate, together with disregard from electricity users to take care on SHS by leaving as a duty of maintenance fund. They also thought that investigation did not perform problem solutions at theirs origins.

Form Research to Lessons. Applications of research experiences to subject curriculum, code 01110004 Societies and Environments, by assigned students to attend/ analyze the research results and to participate in bag's design for reduction on global warming which was a part of the research. The lessons needed innovative knowledge and then we applied two research project titles for supporting fund, i.e. 1) Lesson development for Societies and Environments Subject curriculum, by integration with research processes and 2) Social Innovation for Learning Skill Development in Renewable Energy in the 21th Century.

From Research to Academic Services. Seminars and knowledge transferring project about integrated community solar cell electricity generation management invented at Mae Fah Luang's Learning Center for Thai Hill Tribe Community, Bann Huy Makk village, Mae Salong Nai subdistrict, Mae Fah Luang district, Chiang Rai province as shown in Fig. 2. Enhanced solar cell electricity household users potential in SHS management, especially knowledge in basic monitoring and maintenance, leading to good attitude in Mae Salong Nai community for efficient and sustainable management planning of renewable energy.



Fig.2: Knowledge transfer activity in study area.

For researchers, this research presented in many panels, such as article in “Problems and Barriers on SHSs Management in Thailand’s Rural Areas based on SWOT Analysis” presented in “The 11th EMSES International Conference” on December 18-21, 2013 at Phuket Province, Thailand. Which selected being the best paper award on Environmental and Social Impact Session and published in the Journal of Energy Procedia: Volume 56, 2014, Pages 598 – 603. The article “Pictorial Model of Management Factors for Solar Home System in Masalong Nai Community, Chang Rai Province” presented in “The 1st RMUTL Chiang Rai Conference, RCCON 2015”, between March 23-24, 2015 at Wiang Inn Hotel, Chaing Rai province, and be awarded as a the best oral presentation award.

Mutual Benefits for All Related Sectors.

- Mae Salong Nai community, gained accurate learning and understanding on SHS electricity usage.
- Government sectors, such as Highland Agriculture Developing Stations According to His Majesty’s initiative, Baan Hui Yuak Pah So, Mae Salong Nai subdistrict, Mae Fah Luang district, Chiang Rai province. Which adopted operation methods to apply for quality of life development in people located in responsive areas. The personnel in the station also had an opportunity to learn and coordinate with the researchers in the research processes.
- Mae Salong Nai Subdistrict Administrative Organization, gained accurate knowledge and understanding on SHS management.

- Universities, 1) Integrated researches into education, applied research knowledge to education. 2) Seminar inventions and knowledge transfers about management guidelines of integrated community solar cell electricity generation system resulted in new visions that sustainable development must depend on simplicity and feasibility. 3) Our two more new researches are on proceeding.

Measurable Social Impact.

Resulted in economic development on Mae Salong Nai subdistrict area. Mae Salong Nai community solar cell electricity generation system helped reduce lighting expenses and increase additional incomes from night working. In social aspects, electricity from the community solar cells resulted in receiving news and information from televisions by the people. Lighting made lives easier at night and provided more alternative recreations such as meetings within families or between neighbors and villagers at night. In environmental aspects, Mae Salong Nai community solar cell electricity promoted routine using electric generating technology which being environmentally friendly and reduction of greenhouse effects.

References

- Mae Salong Nai Subdistrict Administrative Organization, Civil engineering division. 2008. **Household name list installed SHS. Mae Salong Chiang Rai.** (Mimeographed)
- Iemsomboon P. 2012. **Modeling Appropriate Solar Home System Operations for Optimal Quality of Life in Remote Areas.** Doctoral's Thesis, Kasetsart University, College of Environment, Environmental Science.
- Phoochinda W. 2012. Guidelines in Local Alternative Energy Management of Communities in Thailand. **Journal of Environmental Management**, 2(8),75-87.
- Kongtong S, Rajphaetyakhom C and Suthasakul M. 2014. The Participation of Energy Community's Volunteers toward the Local Energy Planning Project in Nakhon Si Thammarat Province. **Symposium on The 4th STOU Graduate Research Conference.** Sukhothai Thammathirat Open University, Nonthaburi, Thailand.
- Office of the Auditor General of Thailand. 2008. **Report of execution system-intensive expansion of electricity with solar power Solar Home System: SHS).** Retrieved from <http://www.oag.go.th/News/IndexNews.jsp>

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น. (2547). **มาตรฐานการบริหารระบบไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์**. (Online). http://www.dla.go.th/work/e_book/eb1/std210550/3/3.htm, 8 มกราคม 2555.
- กระทรวงพลังงาน. 2551. **แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2565)**. (Online). http://www.eppo.go.th/ccep/download/REDP_15_yrs.pdf, 8 มกราคม 2555.
- กระทรวงพลังงาน. 2555. **บทสรุปสำหรับผู้บริหาร แผนยุทธศาสตร์สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน พ.ศ. 2555 – 2558**. (Online). <http://www.eppo.go.th/doc/strategic-plan/strategic-plan-exsum/ex-sum-strategic-plan-2555-2558.pdf>, 8 มกราคม 2555.
- กระทรวงพลังงาน. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2557. **คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทนชุดที่ 2 พลังงานแสงอาทิตย์**. (Online). http://tene.eppo.go.th/pdf_files/h_solar.pdf, 15 ธันวาคม 2557.
- กระทรวงพลังงาน. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2557. **เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์**. (Online). http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/usr/bose/document/solar%20energy%20technology_paper.pdf, 15 ธันวาคม 2557.
- กระทรวงพลังงาน. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2557. **สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย มกราคม-ตุลาคม 2557**. (Online). http://www.dede.go.th/dede/images/stories/stat_dede/sit_57/frontpage_oct.pdf, 15 ธันวาคม 2557.
- กระทรวงพลังงาน. สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. 2557. **แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25% ใน 10 ปี (พ.ศ.2555-2564)**. (Online). <http://www.enconfund.go.th/pdf/index/aedp25.pdf>, 15 ธันวาคม 2557.
- กระทรวงพลังงาน. สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์. 2551. **รายงานติดตามประเมินผลโครงการจัดทำแผนพลังงานในระดับชุมชน**. กรุงเทพฯ: สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์กระทรวงพลังงาน.

กระทรวงพลังงาน. สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์. 2552. **ยุทธศาสตร์พลังงาน**. กรุงเทพฯ: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงพลังงาน. (อัดสำเนา).

กระทรวงมหาดไทย. กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น. 2549. **มาตรฐานการบริหารระบบไฟฟ้า ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์**. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น.

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2554. **พลังงานแสงอาทิตย์**. (Online).
http://www3.egat.co.th/re/egat_pv/sun_energy.htm, 8 มกราคม 2555.

ครรชิต พุทธิโกษา. 2554. **คู่มือการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย. 2557. **วิธีการและเครื่องมือการวัดและประเมินผลที่เเน่ผู้เรียน เป็นสำคัญ**. (Online). http://lms.thaicyberu.go.th/officialtcu/main/advcourse/presentstu/course/ww521/joemsiit/joemsiitweb1/ChildCent/Child_Center4_2.htm, 15 ธันวาคม 2557.

คมสัน สุริยะ. 2552. **สรุปประโยชน์ของแบบจำลอง**. (Online). http://www.tourismlogistic.com/index.php?option=com_content&view=article&id=178:why-modelling&catid=75:logis-model&Itemid=93, 15 กรกฎาคม 2552.

จินตวีร์ เกษมสุข. 2554. **การสื่อสารกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิรสรณ์ สันตสิริสมบูรณ์. 2541. **แบบจำลองการใช้พลังงานของประเทศไทยเพื่อนำไปสู่การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล, สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ชัยวัฒน์ อัดพัฒน์. 2545. **ญาณวิทยา (ทฤษฎีความรู้)**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ณิษยารัตน์ พาณิษฐ์. 2556. **แนวทางการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชนของ**

ประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม สถาบัน
บัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ดุสิต เครืองาม. 2552. “พัฒนาศักยภาพพลังงาน...เพื่อไทย.” **วารสารสื่อพลัง**, 17(1), 26-29.

เดช นิยม. 2551. **ทำไมการใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์จึงไม่แพร่หลายในประเทศไทย.** (Online).

<http://www.oknation.net/blog/print.php?id=286947>, 15 ธันวาคม 2557.

ทวีทอง หงษ์วิวัฒน์. 2527. **การมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนา.** กรุงเทพฯ: ศักดิ์โสภณการพิมพ์.

ทศพนธ์ นรทัศน์. 2551. **พลังงานชุมชน.** (Online). <http://www.thaingo.org> , 15 ธันวาคม 2557.

ธนกร รัตตกุล. 2557. **ประสิทธิผลการบริหารจัดการพลังงานทดแทนของประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์

รัฐประศาสนศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

ธนกร รัตตกุล และคณะ. 2557. **ยุทธศาสตร์การจัดการพลังงานทดแทนของประเทศไทย.** (Online).

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:olmY1 qdLPi8 J:gs.rmu.ac.th/rmuj/myfile/Thanakorn.doc+&cd=1&hl=th&ct=clnk&gl=th>, 15 ธันวาคม 2557.

ธนพล สมักรการ. 2550. **ความรู้ความเข้าใจปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลังเข้าร่วมโครงการ**

**ประยุกต์ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติ : ศึกษากรณี ผู้เข้าอบรมพลังกายทิพย์
เพื่อสุขภาพ กรมขนส่งทางอากาศ กองบัญชาการสนับสนุนทหารอากาศ.** กรุงเทพฯ:
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ธรรมชาติ สืบสินธุ์สกุลไชย. 2547. **ความรู้และเจตคติต่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของพนักงานการ**

ไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการ
จัดการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นเรศ สงเคราะห์สุข. 2541. **จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ.** เชียงใหม่: สำนักงานพัฒนาโครงการที่สูงไทย-เยอรมัน.

นิพนธ์ เกตุจ้อย, คงฤทธิ แม้นศิริ, วัฒนพงษ์มรรักษ์วิเชียร, จิรศักดิ์ รัชชวิเชียร และ วุฒิพงศ์ สุพนธนา.

2548. “โปรแกรมการออกแบบและหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับระบบไฟฟ้าพื้นที่ชนบท
“Rural Electrification Simulation (RES)” การประชุมเชิงวิชาการเครือข่ายพลังงาน
แห่งประเทศไทยครั้งที่ 1,11-13 พฤษภาคม 2548. (Online). [http://
e-nett.sut.ac.th/download/EP/EP03.pdf](http://e-nett.sut.ac.th/download/EP/EP03.pdf), 13 กรกฎาคม 2554.

นิพนธ์ ตั้งธรรม. 2549. **โครงการจัดทำระบบ Early Warming สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย-ดินถล่ม
ในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา.** กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิธิ อุ้นชัย. 2559. นายช่างโยธา องค์การบริหารส่วนตำบลแม่สลองใน จังหวัดเชียงราย, **สัมภาษณ์,**
7 พฤษภาคม 2559.

นพดล ร่มโพธิ์. 2557. **การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

บัณฑิต เอื้ออาภรณ์. 2548. แผนยุทธศาสตร์พลังงานระดับจังหวัด : กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา.
ใน **การประชุมวิชาการพลังงานระดับชาติเรื่องประสิทธิภาพพลังงานและการประยุกต์ใช้
พลังงานทดแทน วันที่ 24 พฤษภาคม 2548, หน้า 1-21.** กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพลังงาน
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประพิธาร์ ธนารักษ์. 2549. **แบบจำลองการประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์และค่าพลังงานของ
ระบบเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับการใช้ไฟฟ้าในชนบทประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎี
บัณฑิตสาขาพลังงานทางเลือก, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ปิติพีร์ รวมเมฆ. 2557. “ปัจจัยแห่งความสำเร็จในการพัฒนาโครงการพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน.”
วารสารนักบริหาร, 34(1), 122-129.

พิมพ์นภัส เอี่ยมสมบูรณ์. 2555. **การจำลองแบบคุณภาพชีวิตของชุมชนในพื้นที่ห่างไกล เพื่อการ
พัฒนาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่เหมาะสม.** วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2557. การจำลองแบบแผนภาพปัจจัยการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ชุมชนแม่ฮ่องสอน จังหวัดเชียงราย. **การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานทางวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย ครั้งที่ 1 ประจำปี 2558 (The 1st RMUTL Chiangrai Conference, RCON2015), 23-24 มีนาคม 2558 ณ จังหวัดเชียงราย.**

พิมลมาศ วรรณคนาพล และคณะ. 2555. “ประโยชน์ของการใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา: กรณีศึกษาอาคารที่พักอาศัยต้นทุนต่ำ.” **วารสารวิชาการ JARS, 9(2), 49-61.**

พัชรินทร์พร ภู่อภิสิตธี ระจิตรา ศุภติลลักษ์ณธ์ อนงค์ ไต้วัลย์ และวัชรภรณ์ ชัยวรรณ. 2556. **กลยุทธ์การพัฒนาการบริหารจัดการตลาดน้ำอย่างยั่งยืน.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. รายงานการวิจัย.

ไพรัช กาญจนการุณ และ วชิร พฤทธิกานนท์. 2548. **รายงานการวิจัยการวิเคราะห์โครงการการจ่ายไฟให้หมู่บ้านทางไกลด้วยพลังงานทดแทน.** คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ไพรัตน์ เตชะรินทร์. 2527. **นโยบายและกลไกการมีส่วนร่วมของชุมชนในยุทธศาสตร์การพัฒนาปัจจุบันของประเทศไทย ในการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนา.** กรุงเทพฯ: ศักดิ์โสภารพิมพ์.

มยุรี อนุมานราชชน. 2548. **นโยบายสาธารณะ แนวความคิด กระบวนการและการวิเคราะห์.** เชียงใหม่: คเนิงนิจ.

รัฐฐาน ฤทธิกริกไกร. 2546. **การจัดระบบการจัดการพลังงาน.** (Online). <http://www.teenet.chiangmai.ac.th/>, 22 สิงหาคม 2557.

วิจิตรา ชูสกุล. 2551. **พลังงานยั่งยืนชุมชนเป็นสุข.** (Online). <http://www.netsurin.org>, 13 กรกฎาคม 2554.

วิชัย เจริญสุข. 2556. **การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารแผนพลังงานชุมชนของพลังงานจังหวัด.** กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา. รายงานการวิจัย.

วิสาชา ภูจินดา. 2555. **การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิตพลังงานใช้ในระดับชุมชนและระดับครัวเรือน.** กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. รายงานวิจัย.

วิสาชา ภูจินดา. 2555. “แนวทางการวางแผนพลังงานชุมชนอย่างยั่งยืนของประเทศไทย.”

วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม, (8)2, 75-87.

วิสาชา ภูจินดา และสิริสุดา หนูทิมทอง. 2556. “การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิตพลังงาน

ใช้ในระดับชุมชนและระดับครัวเรือน: กรณีศึกษา ชุมชนเกาะพะลวย.” วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม, (9)2, 45-64.

วีระชน ขาวผ่อง. 2551. **ความรู้ การมีส่วนร่วม และความตระหนักต่อระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม**

ของพนักงานในองค์กรที่ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001): ศึกษากรณี บริษัทจันทบุรีซีฟู้ด จำกัด และบริษัทจันทบุรีโฟรเซ่นฟู้ด จำกัด.

ภาคนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ศราพร ไกรยะปักษ์. 2553. **รูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชน.** วิทยานิพนธ์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ศรียุรินทร์ วัฒนรงค์บุต และคณะ. 2553. **คู่มือแนวทางการบูรณาการแผนชุมชน.** กรุงเทพฯ:

สำนักเสริมสร้างความเข้มแข็งชุมชน กรมพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย.

ศิริเพ็ญ เนื่องจำนง. 2542. **การมีส่วนร่วมของพนักงานในการพัฒนาวัฒนธรรมองค์กร: ศึกษา**

เฉพาะกรณีโรงไฟฟ้าบางปะกงจังหวัดฉะเชิงเทรา. ภาคนิพนธ์คณะพัฒนาสังคม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ศุภลักษณ์ ใจสูง และอดิศักดิ์ ธีรานุกพัฒนา. 2555. “การคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ของบริษัทฮานา

ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน) โดยใช้กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (AHP)”. วารสารบริหารธุรกิจ, 35(134), 65-89.

สถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 2555. การประเมินผลโครงการวางแผน

พลังงานชุมชนภายใต้โครงการเพิ่มสมรรถนะด้านการบริหารจัดการพลังงานครบวงจรในชุมชนระดับตำบล ประจำปี 2554. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัย. รายงานวิจัย.

สมศักดิ์ มีนคร. 2555. **การศึกษารูปแบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสมในพื้นที่อำเภออัมพวา.**

กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. รายงานวิจัย.

- สาธิต ดีมี. 2544. **ความรู้ความเข้าใจในการเลือกตั้งตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย**
พุทธศักราช 2540: ศึกษาเฉพาะกรณีนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนเทพศิลา.
 วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขารัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- सानิตย์ บุญชู. 2525. **การพัฒนาชุมชน: การมีส่วนร่วมของประชาชน.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สาโรจน์ โอพิทักษ์ชีวิน. 2548. **การจัดการเชิงกลยุทธ์.** กรุงเทพฯ: คู่แข่ง.
- สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน. 2551. **การตรวจสอบการดำเนินการโครงการเร่งรัดขยายบริการ**
ไฟฟ้าโดยระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Home System: ระบบ SHS).
 (Online) <http://www.oag.go.th/News/IndexNews.jsp>, 30 มกราคม 2552.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรี. **ทิศทางของ**
แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11. (Online).
<http://www.nesdb.go.th/Default.aspx?tabid=395>, 1 กุมภาพันธ์ 2555.
- สำนักส่งเสริมและพัฒนากิจการเกษตรเขตที่ 1 จังหวัดชัยนาท. 2555. **กระบวนการถ่ายทอดความรู้.**
 (Online). <http://www.cdoae.doe.go.th/55/KM55/kamlou1.pdf>,
 15 ธันวาคม 2557.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2536. **การวิจัยประเมินผลโครงการ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เลียงเชียง.
- เสรี กังวานกิจ. 2548. **การพัฒนาแบบจำลองการใช้พลังงานชุมชนชนบทระดับหมู่บ้าน.**
 วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เสรี ชัดเข้ม. 2536. “โมเดลและการสร้างโมเดล” **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา**, 9(2), 50-69.
- อดิศักดิ์ ธีรานุพัฒนา และชูศรี เที้ยศิริเพชร. 2554. “การจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดและ
 กระบวนการหลักของโซ่อุปทานโดยวิธีแบบจำลองกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์
 ลำดับ”. **จุฬาลงกรณ์ธุรกิจปริทัศน์**, 33(1), 1-32.
- อนันตญา ศิริรัตน์. 2553. **ศักยภาพในการวางแผนพลังงานชุมชนขององค์การบริหารส่วนตำบล**
หินโคน อำเภोजักราช จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อนุวัช ควรคิด. 2548. **ความรู้ความเข้าใจของประชาชนเกี่ยวกับการเลือกตั้งนายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดโดยตรง ตามพระราชบัญญัติเลือกตั้งสมาชิกสภาท้องถิ่นและผู้บริหารท้องถิ่น พ.ศ. 2545: ศึกษากรณีอำเภอพระสมุทรเจดีย์จังหวัดสมุทรปราการ**. วิทยานิพนธ์ รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารทั่วไป วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา.

อภิชาติ เทอดโยธิน. 2553. **การจัดการพลังงานคืออะไร. ใน 50 บทความ เพื่อการฉลอง 50 ปี แห่งการก่อตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มจร. กับงานวิชาการ: พลังงาน สิ่งแวดล้อม ระบบวิทยาศาสตร์โลก**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

อักษร สวัสดิ์. 2542. **ความรู้ความเข้าใจ และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย: กรณีศึกษาในเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร**. ภาคนิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิตสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

อาทิตย์ วงษ์สง่า. 2557. **การวิเคราะห์ SWOT Analysis**. (Online). <http://www.physics.sci.ku.ac.th/physkm/Storage/S1/swot-analysis.pdf>, 15 ธันวาคม 2557.

Carrion, J.A.Estrella, A.E. Dolsa,F.A., et al. 2008. “Environmental decision-support systems for evaluating the carrying capacity of land areas : Optimal site selection for grid-connected photovoltaic power plants.” **Applied Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 12, 2358-2380.

Cohen & Uphoff. 1980. *Effective Behavior in Organizations*. New York: Richard D. Irwin Inc.

Denis, Genevieve St. and Parker, Paul. 2009. Community energy planning in Canada: The role of renewable energy. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 13(8), 2088-2095.

Dincer,I. and Rosen, M.A. 2007. **Energy**. Oxford: Elsevier.

- Domac, J.; Segon, V.; Przulj, I. and Rajic, K. 2011. "Regional Energy Planning Methodology, Drivers and Implementation – Karlovac County case study" **Biomass and Bioenergy**, 35(11), 4504-4510.
- Iniyan, S.Suganthi, L. and Samuel, A. 2007. "A mathematical model for renewable energy planning in developing countries" **International Journal of Power and Energy Systems** 27: 109-116.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2011. **Renewable energy sources and climate change mitigation**. (Online). http://srren.ipcc- wg3.de/report/IPCC_SRREN_Full_Report.pdf, December 15, 2014.
- Jakemanet, A.J. Chen, S.H. Rizzoli, A.E. and Voinov, A.A. 2008. "Modelling and Software as Instruments for Advancing Sustainability" **Developments in Integrated Environmental Assessment**3: 1-13.Elsevier, Netherland. cited Beck, M.B. 2002. **Environmental foresight and models: A Manifesto**. Elsevier, Amsterdam.
- Kant, Immanuel. 1949. **The Philosophy of Kant Immanuel Kant's Moral and Political Writings**. New York : Modern Library.
- Maria, Efpraxia and Tsoutsos, Theocharis. 2004. The sustainable management of renewable energy sources installations: legal aspects of their environmental impact in small Greek islands. **Energy Conversion and Management**, 45(5), 631-638.
- Mirzaesmaeeli, Hamidreza. 2009. **A multi-period optimization model for energy Planning with CO₂ emission consideration**. Master of Applied Science. University of Waterloo.

- Oreskes, N. Shrader-Frechette, K. Belit, Z. K. 1994. "Verification, validation and confirmation of numerical models in the earth sciences" **Science**, 263: 641-646.
- Pimnapat lemsomboon, Nipon Tangthamb, Sirikorn Kanjanasuntorn and Surat Bualert. 2011. Modeling Community Quality of Life Indicators for Developing Solar Home System in Remote Areas. **Energy Procedia**, 9, 44-55.
- Rogers, J. C.; Simmons, E. A.; Convery, I. and Weatherall, A. 2008. "Public Perceptions of Opportunities for Community-Based Renewable Energy Projects." **Energy Policy**, 36, 4217-4226.
- San Cristóbal, José Ramón. (2012). A goal programming model for the optimal mix and location of renewable energy plants in the north of Spain. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 16(7), 4461-4464.
- Silva, D. Nakata, T. 2009. "Multi-objective assessment of rural electrification in remote areas with poverty considerations" **Energy Policy**, 37(8), 3096-3108.
- Theodoroua, Savvas., Floridesb, Georgios, and Tassouc, Savvas. 2010. The use of multiple criteria decision making methodologies for the promotion of RES through funding schemes in Cyprus, A review. **Energy Policy**, 38(12), 7783-7792.
- Whang, In - Joung. 1981. **Management of rural Change in Korea: The Saemaul Undong**. Seoul: Seoul National University Press.
- Wikstrom, S. and R. Normann. 1994. **Knowledge & Value a New Perspective on Corporate Transformation**. New York: Routledge.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์ตัวแทนครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์
ตำบลแม่สลองใน อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

แบบสัมภาษณ์ตัวแทนครัวเรือนผู้ใช้ไฟฟ้าจากระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์
ตำบลแม่สลองใน อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

คำชี้แจงในการตอบแบบสัมภาษณ์

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมาย

เพื่อศึกษา “รูปแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบ**มีบูรณาการ**”

ซึ่งคำตอบของท่านจะถือเป็นความลับและเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนต่อไปในอนาคต

แบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านประสิทธิภาพการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ และแนวทางการพัฒนาจากหน่วยงานภาครัฐ

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลและชุมชน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน () และเติมคำลงในช่องว่างให้ตรงกับข้อมูลของท่านมากที่สุด

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. ที่อยู่อาศัย () หมู่ 3 บ้านสามสูง () หมู่ 12 บ้านลาโด่ () หมู่ 15 บ้านอาหละ () หมู่ 18 บ้านหัวหมาก
3. อายุ.....ปี
4. ระดับการศึกษาสูงสุด () ประถมศึกษา () มัธยมศึกษาตอนต้น () มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.
 () จบปริญญา () การศึกษานอกระบบ (กศน.) () ไม่ได้เรียน
5. สถานภาพปัจจุบันในชุมชน
 () ผู้ใหญ่บ้าน/ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน/สมาชิก อบต. () ลูกบ้าน () อื่น ๆ.....
6. อาชีพหลัก
 () เกษตร ได้แก่ () ปลูกข้าว () ปลูกข้าวโพด () ปลูกกาแฟ () อื่น ๆ.....
 () รับจ้าง ได้แก่ () รับจ้างทั่วไป () งานป่าไม้ () หางปลา () คัดไม้ () เลี้ยงสัตว์
 () อื่น ๆ.....
 () ค้าขาย ได้แก่ () ขายมือถือ () ขายของป่า () อื่น ๆ.....
 () ผู้ใหญ่บ้าน () ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน () อื่น ๆ.....
7. อาชีพรอง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 () รับจ้าง..... () ค้าขาย.....
 () หางปลา..... () เกษตร.....
 () ไม่มีอาชีพเสริม
8. รายได้ต่อเดือนของครัวเรือน
 () ต่ำกว่า 5,000 บาท () 5,000–10,000 บาท () 10,001–15,000 บาท
 () 15,001–20,000 บาท () 20,001–25,000 บาท () มากกว่า 25,000 บาท

9. รวบรวมค่าเดือนของครัวเรือน

- (...) ค่ากว่า 5,000 บาท (...) 5,000–10,000 บาท (...) 10,001–15,000 บาท
 (...) 15,001–20,000 บาท (...) 20,001–25,000 บาท (...) มากกว่า 25,000 บาท

10. พลังงานที่ใช้ในครัวเรือน

- (...) น้ำมันก๊าด (...) น้ำมันเบนซิน (...) น้ำมันดีเซล
 (...) ก๊าซหุงต้ม (...) ก๊าซแอลพีจี (...) ก๊าซธรรมชาติ
 (...) ไฟฟ้า (...) ไฟฟ้าจากระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์
 (...) อื่น ๆ.....

10. ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ใช้ในครัวเรือน

- (...) ค่าไฟฟ้า เดือนละ.....บาท
 (...) ค่าน้ำมันรถจักรยานยนต์ เดือนละ.....บาท
 (...) ค่าน้ำมันรถยนต์ เดือนละ.....บาท
 (...) ค่าใช้จ่ายในการซื้อเชื้อเพลิงเพื่อแสงสว่าง (ก๊าด) เดือนละ.....บาท ใช้ได้นาน.....เดือน
 (...) ค่าใช้จ่ายในการซื้อเชื้อเพลิงเพื่อแสงสว่าง (น้ำมันก๊าด) เดือนละ.....บาท ใช้ได้นาน.....เดือน
 (...) ค่าใช้จ่ายในการซื้อเชื้อเพลิงเพื่อแสงสว่าง (ก๊าซ) เดือนละ.....บาท ใช้ได้นาน.....เดือน

11. ครัวเรือนของท่านได้รับการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์หรือไม่

- (...) ได้รับการติดตั้ง (...) ไม่ได้รับการติดตั้ง

12. หากได้รับการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ครัวเรือนของท่านเคยได้รับการประชาสัมพันธ์ด้านการดูแลรักษาหรือไม่

- (...) เคย จากหน่วยงานใด (...) นักวิจัย.....อย่างไร.....
 (...) เจ้าหน้าที่ อบต.....อย่างไร.....
 (...) เจ้าหน้าที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค.....อย่างไร.....
 (...) เจ้าหน้าที่จากกระทรวงพลังงาน.....อย่างไร.....
 (...) หน่วยงานอื่น ๆ.....อย่างไร.....
 (...) ไม่เคยได้รับการประชาสัมพันธ์ด้านการดูแลรักษาระบบฯ

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านประสิทธิภาพการใช้งาน และการได้รับการดูแลระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จากหน่วยงานภาครัฐ

1. ปัจจุบันระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ครัวเรือนของท่านได้รับการติดตั้ง ยังคงใช้งานได้หรือไม่อย่างไร

- (...) ใช้งานได้ดี ระดับ (...) มาก (โปรดระบุชั่วโมงการใช้ไฟฟ้าจากระบบ รพช.).....
 (...) ปานกลาง (โปรดระบุชั่วโมงการใช้ไฟฟ้าจากระบบ รพช.).....
 (...) น้อย (โปรดระบุชั่วโมงการใช้ไฟฟ้าจากระบบ รพช.).....
 (...) ใช้งานไม่ได้ เนื่องจากมีปัญหาในด้านใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 (...) แผงเซลล์อาทิตย์ชำรุด
 (...) แบตเตอรี่เสื่อม
 (...) ควบคุมการเก็บและจ่ายพลังงานไฟฟ้า
 (...) เครื่องควบคุมประจุกระแสไฟฟ้า
 (...) อื่น ๆ.....

2. ในระยะ 1-2 ปีที่ผ่านมารุชมชนของท่านเคยได้รับการพัฒนาระบบ รสธ จากหน่วยงานภาครัฐ อะไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

พัฒนาระบบ รสธ จากหน่วยงานภาครัฐ	เคย			หน่วยงานที่ดำเนินการพัฒนา	ไม่เคย
	มาก (มากกว่า 1 ครั้ง/ปี)	ปานกลาง (2 ครั้ง/ปี)	น้อย (1 ครั้ง/ปี)		
1. การให้ความรู้ด้านการใช้งานที่ถูกต้อง					
2. การให้ความรู้ด้านการดูแลรักษา					
3. การติดตาม/ตรวจสอบปัญหาการใช้งาน					
4. การสอบถามความต้องการการคิดจบบน รสธ เพิ่มเติม					

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน

ความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน	เก็บด้วย			ไม่เห็นด้วย
	มาก	ปานกลาง	น้อย	
1. โครงสร้างและนโยบาย				
- หน่วยงานภาครัฐมีนโยบายที่พัฒนาชุมชนด้านการจัดการระบบ รสธ				
- <u>อบต.</u> มีแผนพัฒนาชุมชนด้านการจัดการระบบ รสธ				
- <u>อบต.</u> มีฝ่ายที่รับผิดชอบด้านการจัดการระบบ รสธ				
2. การให้บริการและลูกค้า				
- หน่วยงานภาครัฐมีนโยบายที่พัฒนาชุมชนด้านการจัดการระบบ รสธ อย่างต่อเนื่อง				
- จัดทำแผนพัฒนาชุมชนด้านการจัดการระบบ รสธ โดยให้ชุมชนมีส่วนร่วม				
- การให้บริการปรึกษา/ดูแล/ซ่อมบำรุงระบบ รสธ				
3. ด้านบุคลากร				
- หน่วยงานภาครัฐควรจัดส่งบุคลากรเข้าติดตามผลการดำเนินงาน/ปัญหาการใช้งานระบบ				
- <u>อบต.</u> ควรฝึกอบรมบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ด้านการจัดการระบบ รสธ				
- ชุมชน ควรฝึกอบรมชุมชนที่มีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ด้านการจัดการระบบ รสธ				
4. ด้านการเงิน				
- หน่วยงานภาครัฐสนับสนุนงบประมาณเบื้องต้นเพื่อการจัดการระบบ รสธ				
- <u>อบต.</u> จัดสรรงบประมาณสนับสนุนการซ่อมบำรุงระบบ รสธ				
- ชุมชน มีการจัดเก็บเงินเพื่อจัดตั้งกองทุนซ่อมบำรุงระบบ รสธ				
5. ด้านวัสดุอุปกรณ์				
- หน่วยงานภาครัฐมีการสนับสนุน/จัดหา/คิดค่าอุปกรณ์และเครื่องมือที่มีความรู้ด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ระบบ รสธ ที่เสื่อมอายุ				
- <u>อบต.</u> มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบที่เป็นสื่อกลางระหว่างชุมชนกับวิสาหกิจชุมชนมีความรู้ด้านการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ระบบ รสธ ที่เสื่อมอายุ				
- ชุมชน มีตัวแทนผู้นำที่ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างชุมชนกับ <u>อบต.</u> เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงหรือซื้อ-ขายอุปกรณ์ทดแทนอุปกรณ์ระบบ รสธ ที่เสื่อมอายุ				

ภาคผนวก ข

ค่าความเชื่อมั่นของแบบแปลนภาษา

Reliability

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

		Mean	Std Dev	Cases
1.	A1	2.6667	.4795	30.0
2.	A2	2.1667	.5921	30.0
3.	A3	2.6000	.6215	30.0
4.	A4	2.2667	.4498	30.0
5.	B1	2.3333	.8442	30.0
6.	B2	2.2667	.9072	30.0
7.	B3	2.3667	.7184	30.0
8.	C1	2.4333	.5040	30.0
9.	C2	2.7000	.4661	30.0
10.	C3	2.7333	.4498	30.0
11.	D1	2.5000	.5724	30.0
12.	D2	2.7667	.5040	30.0
13.	D3	2.6000	.4983	30.0
14.	E1	2.7333	.4498	30.0
15.	E2	2.5000	1.1671	30.0
16.	E3	2.5333	.6288	30.0
17.	F1	2.5667	.6261	30.0
18.	F2	2.6333	.5561	30.0
19.	F3	2.5333	.6288	30.0
20.	G1	2.5333	.7303	30.0
21.	G2	2.5000	.6823	30.0
22.	G3	2.7333	.6397	30.0

		N of		
Statistics for	Mean	Variance	Std Dev	Variables
SCALE	55.6667	41.6092	6.4505	22

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics

	Scale	Scale	Corrected	
	Mean	Variance	Item-	Alpha
	if Item	if Item	Total	if Item
	Deleted	Deleted	Correlation	Deleted
A1	53.0000	39.0345	.3914	.8090
A2	53.5000	41.5000	-.0316	.8264
A3	53.0667	37.4437	.4969	.8032
A4	53.4000	40.0414	.2399	.8144
B1	53.3333	38.0230	.2760	.8159
B2	53.4000	36.5241	.3887	.8095
B3	53.3000	37.1828	.4463	.8051
C1	53.2333	38.7368	.4174	.8078
C2	52.9667	38.5161	.4971	.8054
C3	52.9333	38.8230	.4610	.8070
D1	53.1667	36.6954	.6614	.7965
D2	52.9000	37.2655	.6646	.7983
D3	53.0667	38.5471	.4548	.8065
E1	52.9333	39.2368	.3851	.8095
E2	53.1667	36.8333	.2410	.8269
E3	53.1333	38.2575	.3801	.8087
F1	53.1000	38.0931	.4043	.8075
F2	53.0333	37.6195	.5396	.8022
F3	53.1333	38.2575	.3801	.8087
G1	53.1333	36.4644	.5229	.8008
G2	53.1667	39.1782	.2301	.8162
G3	52.9333	39.0989	.2627	.8142

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0

N of Items = 22

Alpha = .8163

ภาคผนวก ค

หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์



ที่ชธ๗๕๕๐๑/๑๓๔๗

ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลแม่สลองใน
อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ๕๗๑๓๐

๑๗ ธันวาคม ๒๕๕๗

เรื่อง รับรองการใช้ประโยชน์ของผลงานวิจัย

เรียนคณบดีคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ตามที่ ดร.พิมพ์กมล เอี่ยมสมบูรณ์ อาจารย์สาขาสังคมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้เข้ามาดำเนินการวิจัยเรื่อง "การจำลองแบบการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนแบบมีบูรณาการ" ในหมู่ ๓ บ้านสามสูง หมู่ที่ ๑๒ บ้านอาไ้ หมู่ที่ ๑๕ บ้านอาหละ และหมู่ที่ ๑๘ บ้านห้วยหมาก ตำบลแม่สลองใน อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ความแจ้งแล้วนั้น ผลของการดำเนินการวิจัยดังกล่าวในเบื้องต้นเป็นประโยชน์อย่างยิ่งทั้งเชิงวิชาการและเชิงนโยบาย โดยเฉพาะด้านแนวทางการบริหารจัดการระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในชุมชนพื้นที่ห่างไกลที่ยั่งยืน

องค์การบริหารส่วนตำบลแม่สลองในจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความร่วมมือด้านวิชาการอื่นๆ จากบุคลากรของท่านในโอกาสต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายปิยะเดช เจริญพิทักษ์กุล)

นายกองค์การบริหารส่วนตำบลแม่สลองใน

สำนักปลัด

โทรศัพท์ ๐๕๓๗๓ ๐๓๒๒, ๐๕๓๗๓ ๐๓๐๖, ๐๕๓๗๓ ๐๑๔๙, ต่อ ๓๑

โทรสาร ๐๕๓๗๓ ๐๓๓๒

“ยึดมั่นธรรมมาภิบาล บริการเพื่อประชาชน”

เรียนคณบดี

ร. ๑๕๐ โมงจ. ๒๕๕๗

๑๓๓๓๓๓ (๓๓๓)

๑๑๑๑ ๒๕๕๗

- ๑๑๑๑ ๒๕๕๗

- ๑๑๑๑ ๒๕๕๗

๑๑๑๑

๑๑๑๑ ๒๕๕๗