

**ต้นแบบการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนชาวไทยภูเขา โครงการตามพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี**

**The Pilot Project Management for Photovoltaic (PV) System in Thai Phukao Learning
Center of The Sirindhorn Royal Project**

นายชาติ ตังอตะกุล*, นายทองพูล สังกะเพศ, นายเอกชาติ หัตถา, นางสาวมะลิ จันทร์สุนทร
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ 111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
โทรศัพท์ 02 564 7000 ต่อ 2711 e-mail : chatreet@nstda.or.th

บทคัดย่อ

การแก้ปัญหาการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลที่สายส่งของการไฟฟ้าไปไม่ถึงในปัจจุบันนี้จำเป็นต้องอาศัยการบริหารจัดการที่มีศักยภาพ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ และเกิดประโยชน์อย่างสูงสุดต่อการพัฒนาเทคโนโลยีระบบ และการใช้งานให้เกิดความยั่งยืน โครงการนี้จึงเป็นการเสนอรูปแบบการบริหารจัดการอย่างมีส่วนร่วมของหลายหน่วยงานและคนในพื้นที่ให้กับระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ แบบ Stand alone ขนาดระบบ 480 วัตต์ สำหรับศูนย์การเรียนรู้ชุมชนชาวไทยภูเขา ในพื้นที่โครงการตาม พระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จังหวัดตาก จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 36 แห่ง ซึ่งระบบดังกล่าวเป็นส่วนช่วยในการสนับสนุนการศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านพลังงาน โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน(สพฐ.) และสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย (กศน.) ได้ร่วมกับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ทำการติดตั้งระบบ จากนั้นครูนิเทศก์ในพื้นที่ทำการจัดส่งผลการใช้งานทางด้านปริมาณการใช้ไฟฟ้า ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ มายัง สวทช. เป็นประจำทุกเดือนเพื่อนำข้อมูลมาทำการประมวลผล และวิเคราะห์ และหาแนวทางแก้ไข ซึ่งเป้าหมายสูงสุดของโครงการนี้มุ่งเน้นให้เกิดความยั่งยืนในการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และเป็นต้นแบบการบริหารจัดการที่นำไปสู่การพัฒนา ปรับปรุง ระบบบริหารจัดการสามารถขยายผลให้เป็นแบบอย่างของความสำเร็จในการบริหารจัดการระบบฯ อื่นๆ อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

Abstract

This paper is to present the management for the Stand Alone PV System in Thai Phukao Learning Center of The Sirindhorn Royal Project in order to solve the problem, improve the capability and extend the properly usable period. The cooperation among the related departments via memorandum of understanding " MOU " will be the key for successful solving the problems. The related departments are Office of the Basic Education Commission (OBEC), Office of the Non-formal and Informal Education (NFE), Vocational Education Commission(VEC), The Institute for the Promotion of Teaching of Science and Technology (IPST), Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE) Ministry of Energy, CES Solar Cells Testing Center (CSCC), National Science and Technology Management Agency (NSTDA) and Office of H.R.H. Princess Maha Chakri Sirindhorn's Projects. The responsibility of partnership is depending on the mission of each department. The essential objective of the project is to maintain the worthwhileness of the PV system with the efficient management and to apply the outcome of the project to similar system.

1. บทนำ

ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีการติดตั้งใช้งานในปัจจุบัน โดยเฉพาะแบบอิสระจากระบบสายส่ง (Stand alone) เป็นระบบที่เหมาะสมสำหรับใช้งานในพื้นที่ห่างไกลที่สายส่งไฟฟ้าเข้าไม่ถึง เพื่อให้ชุมชนห่างไกลได้รับประโยชน์จากการมีไฟฟ้าใช้ เช่นเดียวกับประชาชนคนไทยทั่วประเทศ ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยพื้นฐานสำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ มีส่วนช่วยในการพัฒนา

ตารางที่ 1 รายการอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าของศูนย์การเรียนรู้ชุมชนชาวไทยภูเขา ต่อ 1 ระบบ

ชนิดเครื่องใช้ไฟฟ้า	กำลังไฟฟ้า (W)	จำนวน (ชุด)	เวลาที่ใช้ /วัน (hr)	ปริมาณการใช้ต่อวัน (W.hr /day)
หลอดไฟแสงสว่าง	11	5	4	220
หลอดไฟแสงสว่าง	11	1	12	132
ทีวี พร้อมชุดรับสัญญาณดาวเทียม	160	1	3	480
VCD	12	1	1	12
วิทยุสื่อสาร	50	1	10	500
เครื่องขยายเสียง	150	1	1	150
ปริมาณการใช้ต่อวัน	427		-	1,494

ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน โดยห้องเรียนสาขาบ้านนุโพ อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก ได้ติดตั้งและใช้งานเป็นระบบรวมระยะเวลาการใช้งานแล้ว 2 ปี 3 เดือน และจากการรายงานผลการดำเนินงานของระบบฯ ที่ห้องเรียนจัดส่งมายัง สวทช. เป็นประจำทุกเดือน พบว่า กว่าร้อยละ 31 การใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าส่วนมากใช้หลอดไฟส่องสว่าง กว่าร้อยละ 30 ใช้ไฟฟ้าจากระบบฯ น้อยกว่า 6 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน และร้อยละ 50 ใช้กำลังไฟฟ้าน้อยกว่า 100 วัตต์ โดยสรุปภาพรวมของทั้งโครงการพบว่า ร้อยละ 70 ของระบบฯ ที่ติดตั้งใช้งานทั้งหมด สามารถใช้งานได้ดีทำให้มีไฟฟ้าใช้เพื่อกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเพียงพอ

4.2 ผลการศึกษาด้านการให้ความรู้

การให้ความรู้กับคนในพื้นที่ ได้แก่ ครูนิเทศก์ ครูประจำศูนย์การเรียนรู้และครูประจำห้องเรียนสาขา ประกอบด้วย กิจกรรมการจัดการอบรม การติดตั้ง การใช้งาน การบำรุงรักษาเบื้องต้น กิจกรรมการอบรมหลักสูตรเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่นการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า กิจกรรม “รถแข่งแสนสนุก” การขับเคลื่อนยานพาหนะ การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล กิจกรรมแบตเตอรี่ เป็นต้น โดยจัดการอบรมแล้วจำนวน 9 ครั้ง คือ ที่อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 ครั้ง อำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 3 ครั้ง อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก จำนวน 3 ครั้ง และอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก จำนวน 3 ครั้ง นอกจากนี้ยังมีการจัดทำหลักสูตรการเรียนรู้ เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โดย สวทช. ได้ปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งได้บรรจุเรื่องพลังงานแสงอาทิตย์ไว้ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระ

ที่ 5 พลังงาน ชั้นป.4 ตัวชี้วัดและสาระข้อที่ 5 และในกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี ส่วนการจัดทำสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มีการจัดทำคู่มือการการอบรม 2 ชุด จัดทำคู่มือการติดตั้งใช้งานและการบำรุงรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น จัดทำวีดิทัศน์เรื่องการใช้งานและการบำรุงรักษาเบื้องต้นระบบฯ และจัดทำโปสเตอร์ความรู้เกี่ยวกับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

4.3 การติดตามประเมินผล

ในการติดตามประเมินผลการดำเนินงานของโครงการได้มีการดำเนินงานดังนี้ 1) จัดทำแบบบันทึกข้อมูลการใช้งานระบบ โดยกำหนดให้ครูประจำพื้นที่ที่มีการติดตั้งระบบฯ เป็นผู้บันทึกทุกๆ สัปดาห์และจัดส่งข้อมูลมายัง สวทช. ทุกเดือน และปัจจุบัน สวทช. ได้มีการปรับปรุงแบบบันทึกข้อมูลเพื่อให้ผู้จัดบันทึกได้รับความสะดวกและข้อมูลมีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น 2) การจดบันทึกและรายงานผลการใช้งานระบบประจำเดือน จากเดือนมกราคม – ธันวาคม 2552 มีโรงเรียนจัดส่งข้อมูลรายงานสถานภาพการใช้ระบบฯมายัง สวทช. ครบทุกโรงเรียนคือ 36 แห่ง โดยจัดส่งอย่างสม่ำเสมออยู่ในเกณฑ์ปานกลาง จำนวน 30 แห่ง 3) วิเคราะห์ข้อมูลตามรายงานผลการใช้งานระบบประจำเดือน พบว่า มีการใช้งานได้ 32 แห่ง อีก 4 ระบบใช้งานไม่ได้ ทาง สวทช. ได้ให้คำแนะนำเบื้องต้นในการแก้ไขแล้ว

4.4 การบริหารจัดการกิจกรรม

การพัฒนาต้นแบบนี้ได้มีกิจกรรมในการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้ง 7 หน่วยงาน ตั้งแต่การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์โดยใช้บุคคลากรในท้องถิ่นผ่านความร่วมมือกันของหน่วยงานหลัก 2 หน่วยงาน คือ สวทช. และ กศน. เมื่อติดตั้งระบบแล้วเสร็จ สวทช. ซึ่งเป็นหน่วยงานที่เชี่ยวชาญด้านการสร้างหลักสูตรการเรียน การสอน รวมไปถึงการอบรมให้ความรู้ได้เข้าไปในพื้นที่เพื่ออบรมหลักสูตร การใช้งาน ร่วมกับ สวทช. และ มจร. ภายใต้คำแนะนำจาก พพ. ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีประสบการณ์การใช้งานระบบในหลายท้องที่



รูปที่ 2 การติดตั้งระบบโดยสวทช. และหน่วยงานในพื้นที่

5. สรุป

โครงการเป็นการศึกษาเพื่อสร้างต้นแบบการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยการร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชาชนในพื้นที่ ซึ่งผลการศึกษาทำให้ได้ต้นแบบการบริหารจัดการฯ คือ ควรมีมาตรการ ติดตาม ตรวจสอบการทำงานของระบบฯ จากความสม่ำเสมอในการจัดส่งรายงานการใช้งานระบบฯ

โดยอาจต้องปรับเปลี่ยนและคำนึงถึงสภาพแวดล้อมของพื้นที่ประกอบด้วย จากโครงการฯ ได้แก่ ไขโดยการเพิ่มช่องทางการจัดส่งข้อมูลทางโทรสาร ไปรษณีย์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และโทรศัพท์ ตลอดจนมอบหมายหน่วยงานต้นสังกัดในพื้นที่ร่วมในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งกิจกรรมนี้เป็นตัวชี้วัดความเอาใจใส่ดูแลรักษา และเข้าใจในการทำงานของระบบ จนสามารถสังเกต และแก้ไขปัญหาของระบบได้ด้วยตนเอง ด้านการทำงานของระบบฯ จากการศึกษาที่มีการใช้ไฟฟ้าระหว่าง 28 -1,040 วัตต์-ชั่วโมง/วัน จากปริมาณสูงสุดที่ระบบได้รับการออกแบบไว้ที่ 1,500 วัตต์-ชั่วโมง/วัน ซึ่งในการเป็นต้นแบบบริหารจัดการฯ จำเป็นต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งานของแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ร่วมกับการวัดศักยภาพการทำงานของระบบฯ นอกจากนี้เพื่อให้ต้นแบบระบบฯ เกิดความยั่งยืน จำเป็นต้องมีมาตรการเสริม คือ การกำหนดเป็นแผนการฝึกอบรมความรู้ด้านการใช้งาน การบำรุงรักษา และการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น โดยหน่วยงานที่มีศักยภาพ สำหรับโครงการ คือ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และกรณีที่ระบบฯ เกิดการขัดข้อง ชำรุด มีปัญหาหรือเกิดความเสียหาย จะมีสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) จัดหน่วยเคลื่อนที่เข้าไปทำการช่วยเหลือซ่อมแก้ไข หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ เมื่อมีการแจ้งเพื่อขอรับบริการ รวมทั้งจัดทำเป็นแผนการให้บริการตรวจสอบและ บำรุงรักษา ปีละ 2 ครั้ง นอกจากนั้นกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน และศูนย์พัฒนามาตรฐานและทดสอบระบบเซลล์แสงอาทิตย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) จะร่วมกันประเมินการทำงานของระบบในเชิงเทคนิค ภายหลังจากโครงการดำเนินการแล้วเสร็จ ซึ่งโดยสรุปได้มีการสร้างและทดลองทำงานตามแนวทางของต้นแบบการบริหารจัดการระบบฯ ตั้งแต่การใช้งาน การติดตามผลการดำเนินงาน การสังเกต การประเมินวิเคราะห์ การรายงานผลได้อย่างถูกต้องและมีวินัย ตลอดจนสามารถนำทักษะที่ได้รับจากการฝึกปฏิบัติในพื้นที่มาทำการปรับปรุงแก้ไขการทำงานของระบบฯ ได้ต่อไป โดยการมีส่วนร่วมของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

6. อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การประเมินความสำเร็จของโครงการ ประกอบด้วย ประเมินผลสัมฤทธิ์ในการบริหารจัดการความร่วมมือของหน่วยงานเครือข่ายภายใต้โครงการนำร่องการบริหารระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ประเมินผลสัมฤทธิ์ด้านประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตโดยเทคโนโลยีของ สวทช. และประเมินผลสัมฤทธิ์ด้านการบริหารจัดการด้วยตัวชี้วัด ดังนี้

6.1 องค์ความรู้เพื่อพัฒนาด้านการศึกษา ได้แก่ การให้ความรู้เกี่ยวกับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (PV System) และเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ให้แก่ครู นักเรียน และประชาชนในพื้นที่ติดตั้งระบบฯ เพื่อให้มีความรู้และทักษะในด้านเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ ด้านระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ การติดตั้ง ใช้งาน บำรุงรักษาเบื้องต้น

6.2 แผนงานกิจกรรมการตรวจวัดการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ในระบบฯ ได้แก่ เครื่องควบคุมการชาร์จ แบตเตอรี่ เครื่องแปลง

กระแสไฟฟ้า และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ให้เป็น routine work ในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเป็นการติดตาม ตรวจสอบ รายงานผลการใช้งานระบบฯ ให้เป็นประจำ โดยกำหนดความถี่เป็นรายเดือน รายไตรมาส และประจำปี เพื่อนำมาทำการวิเคราะห์และประเมินผล และกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาด้วยการกำหนดแผนงานการให้บริการ ตรวจสอบการทำงานของระบบฯ เป็นประจำอย่างต่อเนื่อง

6.3 ประเมินความรู้ความเข้าใจของครูในพื้นที่เกี่ยวกับวิธีการใช้งาน การบำรุงรักษาเบื้องต้น จนสามารถปฏิบัติ และให้ข้อเสนอแนะแก่นักเรียน และผู้สนใจได้อย่างถูกต้อง

จากการดำเนินงานของโครงการภายใต้หลักการบริหารจัดการ [4] การมอบหมายงาน ความรับผิดชอบตามบทบาทหน้าที่ของแต่ละหน่วยงาน การมีจุดมุ่งหมายร่วมกันในการพัฒนาการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็น ต้นแบบการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน การจัดการระบบฯ ที่สะท้อนในรูปขบวนการที่ทำให้กิจกรรมการบริหารจัดการระบบฯ สำเร็จลงได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลด้วยคนและทรัพยากรจากคนในพื้นที่ นักเรียน และหน่วยงานส่วนกลาง [6]

ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์นี้ ความมุ่งหมายหลัก นอกจากการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ของคนไทย แล้ว ยังเป็นการสร้างรูปแบบการบริหารจัดการในรูปแบบเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่มีศักยภาพ พิสูจน์ความยั่งยืนของระบบฯ ด้วยการสร้างบุคลากรทั้งผู้ใช้ ผู้ดูแลและผู้สนับสนุน ซึ่งต้นแบบการบริหารจัดการดังกล่าวจะเป็นต้นแบบที่หลายๆ หน่วยงานที่ได้มีการติดตั้งและใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแล้วกว่า 37.6 เมกะวัตต์จนถึงปี 2552 ไม่ว่าจะเป็นจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย รวมถึงองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย นำไปเป็นตัวอย่างและบทเรียนของการส่งเสริมการติดตั้งใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังเป็นการสนับสนุนนโยบายการติดตั้งระบบฯ อีกจำนวน 55 MW ในปี 2554 จำนวน 95MW ในปี 2559 และ จำนวน 500 MW ในปี 2565 [7] อีกด้วย ยิ่งไปกว่านั้นการทำให้ระบบฯ สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพตลอดอายุการใช้งานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุปกรณ์ส่วนควบต่างๆ ยังเป็นบทพิสูจน์ “ความยั่งยืน” ได้โดยไม่เป็นแต่เพียงประโยค “นามธรรม” อีกต่อไป

7. เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงมหาดไทย, “รายงานการประชุมกระทรวงมหาดไทย ครั้งที่ 1/2549 “ 2549.
<http://123.242.171.2/happy/meeting/moinet/1/report.htm> [28 กันยายน 2552]
2. พลตรี เอนก แสงสุก, “เทคนิคการประสานงาน”
<http://www.anegsangsoog.com> [28 กันยายน 2552] 2552.
3. Kobsak Sriprapha “ Recent R&D on Solar Energy

at NSTDA Thailand,” Proceedings of the World Alternative Energy Sciences Expo 2009,5 -8 March 2009, Thailand. 2009.

4. มานพ สวามิชัย. หลักการจัดการ สถาบันฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรธนาคารแห่งประเทศไทย พิมพ์ครั้งที่ 1 กันยายน 2539.

5. แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2552 สพฐ.

<http://www.obec.go.th/> [8 ตุลาคม 2552] 2552.

6. Robbins and DeCenzo, 2004; Certo, 2003

7. สำนักพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กันยายน 2552