



พลังงานทดแทนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง





คู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยี โครงการกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย
“การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ด้วยรูปแบบการจัดการความรู้แบบมีส่วนร่วม
ขององค์การบริหารส่วนตำบลในเขตจังหวัดกำแพงเพชร”

โดย

วิษณุ บัวเทศ
วสันต์ เพชรพิมูล
สมिता อรรถวงษ์
นาริน คชฤทธิ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย
โครงการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรม
จาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2558

(ร่าง) คู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยี โครงการกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย
“การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ด้วยรูปแบบการจัดการความรู้แบบมีส่วนร่วม
ขององค์การบริหารส่วนตำบลในเขตจังหวัดกำแพงเพชร”

โดย

วิษณุ บัวเทศ
วสันต์ เพชรพินุล
สมिता อรรควงษ์
นาริน คชฤทธิ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย
โครงการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรม
จาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2558

คำนำ

คู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยีฉบับนี้ ใช้สำหรับการดำเนินงาน กิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยเรื่อง “การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้วยรูปแบบการจัดการความรู้แบบมีส่วนร่วม ขององค์การบริหารส่วนตำบลในเขตจังหวัดกำแพงเพชร” ซึ่งได้รับการสนับสนุนงบประมาณและความช่วยเหลือในการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) โดยคู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยีฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ให้กับประชาชนในชุมชนท้องถิ่น ขององค์การบริหารส่วนตำบลในเขตจังหวัดกำแพงเพชร

คู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยี มีเนื้อหาประกอบด้วย 1) ประเภทและประโยชน์ของพลังงานทดแทน 2) แนวพระราชดำริด้านพลังงาน ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3) การประยุกต์ใช้พลังงานทดแทนกับการดำเนินชีวิตของชุมชนท้องถิ่น 4) การบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และ 5) การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

คณะผู้ดำเนินงานหวังว่าคู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยีฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อประชาชนในชุมชนท้องถิ่น ขององค์การบริหารส่วนตำบลในเขตจังหวัดกำแพงเพชร และผู้ที่สนใจในเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการใช้พลังงานสืบไป

คณะผู้ดำเนินงาน

2558

สารบัญเรื่อง

	หน้า
คำนำ.....	(1)
สารบัญเรื่อง.....	(2)
สารบัญภาพ.....	(4)
เรื่องที่ 1 ประเภทและประโยชน์ของพลังงานทดแทน.....	1
บทนำ.....	1
ประเภทของพลังงานทดแทน.....	1
ความสำคัญของพลังงานทดแทน.....	5
ประโยชน์ของพลังงานทดแทน.....	5
เอกสารอ้างอิง.....	6
เรื่องที่ 2 แนวพระราชดำริด้านพลังงาน ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง.....	7
เศรษฐกิจพอเพียง.....	7
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง.....	7
หลักของการมีเหตุผล.....	8
หลักแห่งความพอประมาณ.....	8
หลักเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน.....	9
ความเป็นมาของโครงการในพระราชดำริ.....	9
เอกสารอ้างอิง.....	12
เรื่องที่ 3 การประยุกต์ใช้พลังงานทดแทนกับการดำเนินชีวิตของชุมชน	
ท้องถิ่น.....	13
บทนำ.....	13
ตัวอย่าง การนำพลังงานทดแทนไปใช้ในประเทศไทย.....	13
เอกสารอ้างอิง.....	17

สารบัญเรื่อง (ต่อ)

	หน้า
เรื่องที่ 4 การบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์.....	18
บทนำ.....	18
ประเภทของเซลล์แสงอาทิตย์.....	18
หลักการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์.....	19
ลักษณะเด่นของเซลล์แสงอาทิตย์.....	19
อุปกรณ์ของระบบการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์.....	20
วิธีการคำนวณระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์อย่างง่าย.....	21
การบำรุงรักษาระบบเซลล์แสงอาทิตย์.....	22
เอกสารอ้างอิง.....	24
เรื่องที่ 5 การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย.....	25
บทนำ.....	25
ข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย.....	25
เอกสารอ้างอิง.....	26
บรรณานุกรม.....	27

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 พลังงานน้ำ.....	2
1.2 พลังงานแสงอาทิตย์.....	2
1.3 พลังงานชีวมวล.....	3
1.4 พลังงานลม.....	4
1.5 พลังงานความร้อนใต้พิภพ.....	4
2.1 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเสด็จโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ..	10
2.2 พลังงานแสงอาทิตย์ในโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ.....	11
2.3 พลังงานลมในโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ.....	11
3.1 ระบบสูบน้ำด้วยไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์แบบกระแสตรง.....	14
3.2 ระบบสูบน้ำด้วยกังหันลม.....	15
3.3 ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เชื่อมต่อสายส่งการไฟฟ้าฝ่ายผลิต แห่งประเทศไทย.....	16
3.4 ระบบแสงไฟถนนด้วยเซลล์แสงอาทิตย์.....	16
4.1 เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำประเภทซิลิคอน.....	18
4.2 หลักการทำงานทั่วไปของเซลล์แสงอาทิตย์.....	19
4.3 อุปกรณ์สำคัญของระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์.....	20

เรื่องที่ 1

ประเภทและประโยชน์ของพลังงานทดแทน

บทนำ

พลังงาน นับเป็นปัญหาใหญ่ในประเทศ และนับวันจะมีผลกระทบรุนแรงต่อการพัฒนา ของประเทศไทยมากขึ้นทุกที เชื้อเพลิงต่างๆ ที่นำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน เป็นต้น นับวันจะมีปริมาณน้อยลงทุกที และคงจะต้องหมดไปในอนาคต นอกจากนี้ ราคาของเชื้อเพลิงดังกล่าว ยังมีความผันผวนไปในแนวทางที่สูงขึ้นตามสถานการณ์ทางเศรษฐกิจและการเมืองของ โลก และถึงแม้ว่าจะมีการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำ ซึ่งเป็นพลังงานหมุนเวียนก็ตาม แต่ก็มีสัดส่วนที่น้อยมาก รวมทั้งแหล่งน้ำที่สามารถจะพัฒนาเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้ายังมีน้อยลง และต้องประสบกับปัญหาการคัดค้านขององค์กรกลุ่มต่างๆ อีกด้วย ดังนั้น จึงมีความพยายามที่จะคิดค้นแหล่งพลังงานใหม่ๆ ที่ประหยัด และไม่มีวันหมดสิ้น บางชนิดก็นำมาใช้บ้างแล้ว เช่น น้ำขึ้น-น้ำลง คลื่น (ทะเล) ความร้อนจากมหาสมุทร แสงอาทิตย์ ลม และ ความร้อนใต้พิภพ เป็นต้น แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในการพัฒนา เช่น มีราคาแพง ใช้เวลา ก่อสร้างนาน หรือบางประเทศไม่มีศักยภาพของแหล่งพลังงานดังกล่าวเพียงพอ เป็นต้น

พลังงานทดแทน หมายถึง พลังงานที่นำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิง

พลังงานทดแทน หรือ พลังงานทางเลือก คือ พลังงานที่กำลังจะถูกนำมาใช้ทดแทนพลังงานแบบเดิมหรือเป็นพลังงานที่เป็น ทางเลือกใหม่นอกจากที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากว่าพลังงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันกำลังจะหมดไปในอนาคตอันใกล้หรือ เพราะมีมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมมากเกินไป และนำมาซึ่งภาวะปัญหาโลกร้อน พลังงานที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่ได้จากฟอสซิล เช่น ถ่านหิน, ปิโตรเลียม และ แก๊สธรรมชาติ ซึ่งปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณมหาศาล และมีมลพิษค่อนข้างสูง

ประเภทของพลังงานทดแทน

พลังงานทดแทนสามารถแบ่งตามแหล่งที่ได้มาเป็น 2 ประเภท คือ

1. พลังงานทดแทนจากแหล่งที่ใช้แล้วหมดไป อาจเรียกว่า พลังงานสิ้นเปลือง ได้แก่ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ นิวเคลียร์ หินน้ำมัน และทรายน้ำมัน เป็นต้น

2. พลังงานทดแทนอีกประเภทหนึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้ว สามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก เรียกว่า พลังงานหมุนเวียน ได้แก่ แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล น้ำ และไฮโดรเจน เป็นต้น เป็นพลังงานที่สะอาด ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

พลังงานทดแทนที่สามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก เป็นพลังงานที่ได้รับความสนใจในการศึกษาค้นคว้า และเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากสามารถช่วยแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศและแหล่งพลังงานในอนาคต และช่วยลดปัญหาด้านมลพิษที่เกิดจากการใช้พลังงานในปัจจุบัน



ภาพที่ 1.1 พลังงานน้ำ

พลังงานน้ำ เราสามารถสร้างเขื่อนที่กักเก็บน้ำไว้ในที่สูง ปล่อยให้ น้ำไหลลงตามท่อเข้าสู่เครื่องกังหันน้ำ ผลักดันใบพัดให้กังหันน้ำหมุนเพลลาของเครื่องกังหันน้ำ ที่ต่อเข้ากับเพลลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่จะหมุนตาม เกิดการเหนี่ยวนำขึ้นในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้า การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ อาจจะผลิตจากเขื่อนขนาดใหญ่ เขื่อนขนาดกลาง หรือเขื่อนขนาดเล็ก เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า สำหรับใช้ในชุมชนขนาดเล็ก ซึ่งปี 2547 โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำในประเทศไทย มีกำลังผลิตติดตั้งรวม 2,973 เมกกะวัตต์



ภาพที่ 1.2 พลังงานแสงอาทิตย์

พลังงานแสงอาทิตย์ ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานความร้อน และแสงสว่างที่ใหญ่ที่สุด ประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่ตั้งอยู่ในเขตใกล้เส้นศูนย์สูตร หรือเส้นแบ่งครึ่งโลก จึงได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างสูง ค่าความเข้มพลังงานแสงอาทิตย์รวมเฉลี่ยของประเทศประมาณ 4.7 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง ต่อตารางเมตรต่อวัน

หากเราสามารถ ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ที่สอดส่องลงมาบนพื้นที่ของประเทศไทยเพียงหนึ่งในร้อยส่วนของพื้นที่ทั้งหมด เราจะได้รับพลังงานเทียบเท่าการใช้น้ำมันดิบประมาณ 7,000,000 ตันต่อปี การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ทำได้ 2 ลักษณะ คือ

1. กระบวนการเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยเมื่อแสงอาทิตย์ตกกระทบลงมาบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เซลล์แสงอาทิตย์จะทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อนำไปใช้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ

2. กระบวนการเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานความร้อน โดยให้แสงอาทิตย์ส่องผ่านแผ่นรับแสงมาตกกระทบยังพื้นสีดำ ทำให้เกิดความร้อนเพิ่มมากขึ้นเหนือบริเวณพื้น เราสามารถนำพลังงานความร้อนที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในลักษณะต่างๆ อาทิ นำไปใช้ผลิตน้ำร้อน กลั่นน้ำ อบแห้งพืชผลทางการเกษตร



ภาพที่ 1.3 พลังงานชีวมวล

พลังงานชีวมวล ชีวมวล คือ สิ่งที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต เช่น ต้นไม้ อ้อย ถ่าน ฟืน แกลบ วัชพืชต่างๆ หรือแม้กระทั่งขยะและมูลสัตว์ การนำชีวมวลมาใช้เป็นพลังงานนั้นสามารถทำได้ 2 ลักษณะ คือ

1. กระบวนการที่ให้ความร้อน เช่น การนำถ่านไม้ หรือฟืน เพื่อให้เกิดความร้อน สำหรับนำไปใช้เพื่อประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีดังนี้ การพัฒนาและผลิตเตาที่ใช้กันอยู่ทั่วไปให้เป็นเตาประสิทธิภาพสูง (เตาซูเปอร์อั้งโล่) จุดไฟติดเร็ว ให้ความร้อนสูง มีควันน้อย ประหยัดเชื้อเพลิง และพัฒนาเตาประสิทธิภาพสูง สำหรับอุตสาหกรรมขนาดเล็กรุ่นเล็ก เช่น เตาตั้งเมียง เตาตั้งปอสา เตาเผาอิฐ ส่วนด้านเชื้อเพลิงนั้นได้คิดค้น และผลิตก้อนอัดชีวมวล หรือเชื้อเพลิงเขียว โดยนำพืชหรือวัชพืชมาสับแล้วอัดแห้งตากแดด และอบให้แห้ง ก้อนอัดชีวมวลที่ได้จะจุดติดไฟง่าย ให้ความร้อนสูง

นอกจากนี้ ยังได้นำผลผลิต หรือผลพลอยได้ของพืชจำพวกแป้งและน้ำตาล เช่น ข้าว ข้าวโพด อ้อย กากน้ำตาล มาผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ รวมทั้งนำมันสำปะหลัง มาเผาโดยควบคุมความร้อน เพื่อให้ได้แก๊สชีวมวล เพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงต่อไป

2. กระบวนการทางชีวภาพ เป็นการนำมูลสัตว์ขยะน้ำเสียมาหมักในที่ที่ไม่มีอากาศ ปล่อยให้เกิดกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งจะได้แก๊สชีวภาพสำหรับเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้กับเตาหุงต้ม ตะเกียง เครื่องยนต์ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



ภาพที่ 1.4 พลังงานลม

พลังงานลม ลมเป็นพลังงานที่มีอยู่ทั่วไปไม่มีวันหมด กระแสลมโดยเฉลี่ยของประเทศไทยอยู่ในระดับกลางถึงต่ำ ซึ่งมีความเร็วของกระแสลมต่ำกว่า 4 เมตรต่อวินาที เราได้นำพลังงานจากกระแสลมมาใช้ในการหมุนกังหันลมสูบน้ำ ซึ่งมีอยู่ทั่วประเทศไทยประมาณ 5,800 ชุด มีการศึกษาและพัฒนาการนำกังหันลมมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าในหลายพื้นที่ของ ประเทศไทย โดยเฉพาะที่แหลมพรหมเทพ จังหวัดภูเก็ต ได้นำกังหันลมมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าร่วมกับการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์



ภาพที่ 1.5 พลังงานความร้อนใต้พิภพ

พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานความร้อนใต้พิภพเป็นพลังงานธรรมชาติ เกิดจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกเกิดแนวรอยเลื่อนแตก ทำให้น้ำบางส่วนจะไหล ซึมลงไปใต้ผิวโลก ไปสะสมตัวและรับความร้อนจากชั้นหินที่มีความร้อนสูง กลายเป็น น้ำร้อนและไอน้ำที่พยายามแทรกตัวมาตามรอยเลื่อนแตกของชั้นมาบนผิว ดิน อาจจะเป็นในลักษณะของน้ำพุร้อน ไอน้ำร้อน โคลนเดือด และ แก๊ส น้ำร้อนจากใต้พื้นดิน สามารถนำมาถ่ายเทความร้อนให้กับของเหลว หรือสารที่มีจุดเดือดต่ำง่ายต่อการ เดือดและการเป็นไอน้ำ แล้วนำไปใช้เพื่อขับเคลื่อนเครื่องกำเนิด ไฟฟ้า

นอกจากนี้ น้ำพุร้อนที่นำมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าแล้ว เมื่อมีอุณหภูมิ ต่ำลงเหลือประมาณ 80 องศาเซลเซียส สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานในการอบแห้ง พืชผลทางการเกษตร เป็นพลังงานสำหรับห้องเย็น และเครื่องปรับอากาศได้ด้วย

แนวโน้มพลังงานทดแทนในอนาคต ปัจจุบัน ได้มีความพยายามศึกษาค้นคว้า วิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนในรูปแบบต่างๆ ให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ ได้สะดวก และมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อช่วยประหยัดพลังงาน และช่วยลด ค่าใช้จ่าย โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของการพึ่งพาพลังงานจากแหล่งในท้องถิ่น และ ภายในประเทศ สามารถผลิตและใช้พลังงานอย่างยั่งยืน ซึ่งจะเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยลดการทำลายทรัพยากรที่กำลังเกิดขึ้นอย่างมากมาย และรุนแรงในปัจจุบัน ช่วยรักษา สมดุลย์ของธรรมชาติ อันเป็นภัยคุกคามอย่างร้ายแรงต่อโลก และมนุษยชาติ เชื่อว่า พลังงานทดแทนจะเป็นหนทางหนึ่งของการแก้ไขวิกฤตการณ์ด้านพลังงาน และ สิ่งแวดล้อมของโลกได้

ความสำคัญของพลังงานทดแทน

พลังงานหลักที่มนุษย์ใช้เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน คือ พลังงานปิโตรเลียม โดยเฉพาะพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งในปัจจุบันมีความ ต้องการใช้น้ำมันเป็นจำนวนมาก แต่ปริมาณน้ำมันมีจำนวนจำกัดทำให้ราคาน้ำมันดิบ สูงขึ้นมาก และคาดการณ์ว่าอาจจะทะลุเลยบาร์เรลละ 100 เหรียญสหรัฐอเมริกาก็ได้ นอกจากนี้ปริมาณการใช้ถ่านหินจะไม่เกิน 40 ปี ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการกระตุ้นการ คิดค้น พัฒนารูปแบบของพลังงานเชื้อเพลิงต่างๆ ขึ้นมาทดแทน โดยเฉพาะเชื้อเพลิง ทดแทนซึ่งในปัจจุบันเริ่มมีการนำทดแทนใช้เป็นเชื้อเพลิง จากก๊าซชีวภาพ (Biogas Fuel) น้ำมันแก๊สโซลล์ น้ำมันไบโอดีเซล จากตัวเสถียรจากกรรมพัฒนาพลังงาน

ทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงอุตสาหกรรม ประเทศไทยมีความต้องการใช้น้ำมันดีเซลในปี พ.ศ. 2547 ถึง 28,201 ล้านลิตร ดังนั้นเราสามารถส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการใช้น้ำมันพืชในการผลิตไบโอดีเซลแล้ว จะมีผลต่อการรักษาเงินตราของประเทศ สร้างความมั่นคงและสามารถพึ่งพาตนเองด้านพลังงานของประเทศ อีกทั้งช่วยสร้างตลาดที่มั่นคงให้กับผลผลิตทางการเกษตรอีกด้วย

นอกจากนี้การนำเอาพลังงานทดแทนโดยเฉพาะพลังงานทดแทนประเภทหมุนเวียน เป็นพลังงานจากแสงอาทิตย์ น้ำ และ ลม จะช่วยป้องกันการเกิดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นแนวทางในการรณรงค์ช่วยกันรักษาภาวะโลกร้อนได้อีกทางหนึ่งด้วย

ประโยชน์ของพลังงานทดแทน

การใช้พลังงานทดแทนจะมีประโยชน์ในแง่ต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ทางด้านเศรษฐกิจ ทำให้ภาวะของเศรษฐกิจของประเทศดีขึ้น เพราะสามารถใช้ผลิตผลทางธรรมชาติและทางการเกษตรที่ประเทศเราสามารถผลิตได้เอง ทดแทนการนำเข้าได้ของประเทศนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศได้อีกด้วย

2. ผลิตผลทางการเกษตร มีมูลค่าสูงขึ้นและสามารถใช้ประโยชน์มากขึ้นในแง่ต่างๆ กัน เช่น ผลิตถั่วที่ที่เหลือจากการสีข้าว คือ แกลบ สามารถนำมาทำเป็นเชื้อเพลิงประเภทชีวมวลได้, มันสำปะหลัง ซึ่งมีราคาตกต่ำ สามารถนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล เพื่อเป็นส่วนผสมในการทำน้ำมันแก๊สโซฮอลล์ เป็นต้น

3. ด้านการรักษาสิ่งแวดล้อม การลดมลพิษต่างๆ ที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงจากปิโตรเลียม เช่น มลพิษทางอากาศ สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์โลกร้อนขึ้นได้

4. ด้านการสาธารณสุขเป็นโอกาส เป็นการส่งเสริมให้ชุมชนหรือเอกชนสามารถใช้น้ำมันทดแทน อำนวยความสะดวกด้านสาธารณสุขได้ เช่น การที่เอกชนหรือชุมชนทำการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานไฟฟ้าจากน้ำตก เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (2554). **พลังงานทดแทน**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <http://www3.egat.co.th/re/> [เข้าถึงข้อมูล 10 ธันวาคม 2554].
- กระทรวงพลังงาน. (2558). **พลังงานทดแทน**. สำนักถ่ายทอดและเผยแพร่เทคโนโลยี
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2551). **พลังงานทดแทน**. สำนักบริการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เรื่องที่ 2

แนวพระราชดำริด้านพลังงาน ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

พระราชดำรัส

"...มาเรื่อยๆ นี้ .โครงการต่างๆ โรงงานเกิดขึ้นมามาก จนกระทั่งคนนี้กว่าประเทศไทยนี้ จะเป็นเสื่อตัวเล็กๆ แล้วก็เสื่อตัวโตขึ้น. เราไปเท่่อ่าจะเป็นเสื่อ.

ความจริงเคยพูดเสมอในที่ประชุมอย่างนี้ว่า การจะเป็นเสื่อนั้นไม่สำคัญ. สำคัญอยู่ที่เรามีเศรษฐกิจแบบพอมีพอกิน. แบบพอมีพอกินนั้นหมายความว่า อุ่มชูตัวเองได้ ใ้มีพอเพียงกับตัวเอง. อันนี้ก็เคยบอกว่า ความพอเพียงนี้ไม่ได้หมายความว่าทุกคนรอบครัวจะต้องผลิตอาหารของตัวเอง จะต้องทอผ้าใส่เอง. อย่างนั้นมันเกินไป แต่ว่าในหมู่บ้านหรืออำเภอ จะต้องมีความพอเพียงพอสมควร. บางสิ่งบางอย่างนี้ท่านนึกเศรษฐกิจต่างๆ ก็มาบอกว่าล้าสมัย. จริง อาจจะล้าสมัย คนอื่นเขาต้องการเศรษฐกิจที่ต้องมีการแลกเปลี่ยน เรียกว่าเป็นเศรษฐกิจการค้าไม่ใช่เศรษฐกิจความพอเพียง เลยรู้สึกว่ามันหุหุหุ. แต่เมืองไทยเป็นประเทศที่มีบุญอยู่ว่า ผลิตให้พอเพียงได้..."

พระราชดำรัส พระราชทานแก่คณะบุคคลต่างๆ ที่เข้าเฝ้าฯ ถวายชัยมงคล เนื่องในวโรกาส วันเฉลิมพระชนมพรรษา ณ ศาลาดุสิดาลัย สวนจิตรลดาฯ พระราชวังดุสิต วันพฤหัสบดีที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2540

เศรษฐกิจพอเพียง

"เศรษฐกิจพอเพียง" เป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำรัสชี้แนะแนวทางการดำเนินชีวิตแก่พสกนิกรชาวไทยมาโดยตลอดนานกว่า 25 ปี ตั้งแต่ก่อนเกิดวิกฤติการณ์ทางเศรษฐกิจและเมื่อภายหลังได้ทรงเน้นย้ำแนวทางการแก้ไขเพื่อให้รอดพ้น และสามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน ภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์และความเปลี่ยนแปลงต่างๆ

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

เศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาชี้ถึงแนวทางการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับครอบครัว ระดับชุมชน จนถึงระดับรัฐทั้งในการพัฒนาและบริหารประเทศให้ดำเนินไปใน ทางสายกลาง โดยเฉพาะการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อให้ก้าวทันต่อโลกยุคโลกาภิวัตน์ ความพอเพียง หมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล รวมถึงความจำเป็นที่จะต้องมีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี

พอสมควรต่อการมีผล กระทบใดๆ อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายใน ทั้งนี้จะต้องอาศัยความรู้ ความรอบคอบ และความระมัดระวังอย่างยิ่งในการนำวิชาการต่างๆ มาใช้ในการวางแผนและการดำเนินการทุกขั้นตอน และขณะเดียวกันจะต้องเสริมสร้างพื้นฐานจิตใจของคนในชาติ โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ของรัฐ ในทุกระดับ ให้มีสำนึกในคุณธรรมความซื่อสัตย์สุจริต และให้มีความรู้ที่เหมาะสม ดำเนินชีวิตด้วยความอดทน ความเพียร มีสติ ปัญญา และความรอบคอบ เพื่อให้สมดุลและพร้อมต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และกว้างขวางทั้งด้านวัตถุ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมจากโลกภายนอกได้เป็นอย่างดี

ประมวลและกลั่นกรองจากพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เรื่องเศรษฐกิจพอเพียงซึ่งพระราชทานในวโรกาสต่างๆ รวมทั้งพระราชดำรัสอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

"เศรษฐกิจพอเพียง" แนวพระราชดำรัสซึ่งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พระราชทานแก่พสกนิกร เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข บนหลักความ "มีเหตุผล", "พอประมาณ" และ "มีภูมิคุ้มกัน" ซึ่งมีเป้าหมายให้สังคมไทยสามารถพึ่งพาตนเองได้

หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง จึงเป็นแนวทางที่สามารถนำไปปรับใช้ได้กับการพัฒนาในทุกๆ ด้าน รวมทั้งการพัฒนาพลังงานของไทย

หลักของการมีเหตุผล

คงไม่มีใครปฏิเสธว่าน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งเป็นแหล่งพลังงานใหญ่ของโลกนับวันมีแต่จะหมดลง สวนทางกับความต้องการบริโภคน้ำมันที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ การคิดค้นพัฒนาแหล่งพลังงานอื่นๆ จึงเป็นเรื่องจำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศไทยซึ่งมีแหล่งน้ำมันดิบของตนเองไม่เพียงพอกับความ ต้องการภายในประเทศ ต้องเสียเงินนำเข้าจากต่างประเทศในแต่ละปีนับแสนล้านบาท

แนวพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวอันเกี่ยวกับการพัฒนาพลังงาน เป็นตัวอย่างของการคิดค้นพัฒนาแหล่งพลังงานอื่นๆ อย่างมีเหตุผล ดังจะเห็นได้จากเมื่อทรงมีพระราชดำรัสในเรื่องใด พระองค์ท่านจะทรงมีรับสั่งให้ศึกษาถึงความเป็นไปได้ ผลดีผลเสีย ความเหมาะสม และความต้องการของประชาชนในพื้นที่ ก่อนการดำเนินการทุกครั้ง

ยิ่งไปกว่านั้น แนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวยังเป็นการมองอย่างองค์รวม ไม่ได้ทรงแยกคิดแยกแก้ปัญหาเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงอย่างเดียว ดังจะเห็นได้อย่างชัดเจนในเรื่องของการใช้พลังงานน้ำในการผลิตกระแสไฟฟ้า การสร้างเขื่อนหรือฝายแต่ละแห่ง พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวจะทรงมีพระราชดำริให้ไปศึกษาความเป็นไปได้ในการ ตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำไปพร้อมๆ กัน อันเป็นการจัดการ "น้ำ" เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด

นอกจากนั้นโครงการสร้างเขื่อนและโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำอันเนื่องมาจากพระราชดำรินั้น ส่วนใหญ่เป็นโครงการขนาดเล็ก ซึ่งมุ่งผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อตอบสนองความต้องการของชุมชนบริเวณดังกล่าวเป็นหลัก ลดการนำเข้าพลังงานจากภายนอกท้องถิ่น ซึ่งเป็นตัวอย่างการค้นหาและนำพลังงานที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และหากชุมชนสามารถพึ่งพาพลังงานที่ผลิตขึ้นได้เองภายในชุมชนหรือนำเข้า พลังงานจากภายนอกท้องถิ่นให้น้อยที่สุด ก็ย่อมช่วยให้การพัฒนาพลังงานในระดับประเทศมั่นคงและยั่งยืนตามไปด้วย

หลักการแห่งความมีเหตุผลของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวนั้น ทำให้ทรงมีสายพระเนตรอันยาวไกลไปถึงอนาคตอย่างเช่นเรื่องน้ำมันแก๊สโซฮอล์ เมื่อทรงมีพระราชดำริให้มีการศึกษาวิจัยนั้น น้ำมันราคาถูก แต่เมื่อพิจารณาถึงเหตุผลว่าในอนาคตข้างหน้า น้ำมันมีแต่จะหมดไป ขณะที่คนต้องการใช้น้ำมันเพิ่มมากขึ้น ราคา น้ำมันจึงจะแพงขึ้นเรื่อยๆ เช่นกัน หากจะรอให้น้ำมันแพงเสียก่อน ค่อยมาคิดศึกษาวิจัยก็คงไม่ทันต่อความต้องการ จึงมีพระราชดำริให้เริ่มศึกษาตั้งแต่เมื่อสี่สิบกว่าปีก่อนเป็นการศึกษา อย่างต่อเนื่องยาวนาน และเป็นที่ประจักษ์ถึงคุณประโยชน์อันอนันต์ของแนวพระราชดำรินี้ดังกล่าว

การพัฒนาพลังงานอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็น ไบโอดีเซล พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลมที่เกิดขึ้นในสังคมไทย ก็ล้วนเกิดขึ้นบนหลักของความมีเหตุผลนี้เช่นเดียวกัน

หลักแห่งความพอประมาณ

การดำเนินการของโครงการอันเกี่ยวเนื่องกับการพัฒนาพลังงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกิดขึ้นตามแนวพระราชดำรินั้นล้วนแต่ยึดหลักความพอ ประมาณทั้งสิ้น ซึ่งก็คือความพอดี ไม่มากเกินไป ไม่น้อยเกินไป

พระราชดำริเกี่ยวกับโครงการพัฒนาพลังงานต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นพลังน้ำ เชื้อเพลิงชีวภาพ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม ฯลฯ ไม่ได้เน้นที่ขนาดความใหญ่โตของโครงการ แต่พิจารณาความเหมาะสมและพอเพียงต่อการใช้งานเป็นหลัก แต่ก็ไม่ได้ปฏิเสธโครงการขนาดใหญ่ หากเป็นไปตามความจำเป็นและเพื่อประโยชน์ของคนเป็นจำนวนมาก

หลักแห่งความพอประมาณ ช่วยให้การพัฒนาพลังงานในประเทศไทยค่อยเติบโตอย่างมั่นคง นำไปสู่ความยั่งยืนได้ในที่สุด

หลักเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน

แนวพระราชดำรินี้เกี่ยวข้องกับกิจการพัฒนาพลังงานที่ผ่านมาเป็นตัวอย่างที่ดีของการสร้างภูมิคุ้มกันให้กับประเทศ เรื่องที่เห็นอย่างชัดเจนก็คือ แนวพระราชดำริให้ศึกษาวิจัยเรื่องน้ำมันแก๊สโซฮอล์และไบโอดีเซลที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องยาวนาน จนผู้คนในวงการพลังงานต่างยอมรับเป็นเสียงเดียวกันว่า หากไม่ใช่เพราะพระอัจฉริยภาพของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวแล้ว การนำน้ำมันแก๊สโซฮอล์และไบโอดีเซลมาใช้ในประเทศไทยคงไม่ก้าวหน้ารวดเร็ว เช่นในทุกวันนี้ และอาจต้องเผชิญกับวิกฤติการณ์น้ำมันมากกว่าที่เป็นอยู่อย่างแน่นอน

ยิ่งไปกว่านั้น การศึกษาวิจัยและพัฒนาพลังงานตามแนวพระราชดำรินี้ มุ่งเน้นการคิดค้นพัฒนาทรัพยากรที่มีในท้องถิ่น รวมทั้งเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยเป็นหลัก

จะเห็นได้ว่า การพัฒนาพลังงานตามหลักเศรษฐกิจพอเพียงนั้น เป็นการพัฒนาไปสู่ความยั่งยืนและการพึ่งพาตนเองได้อย่างแท้จริง เพราะเป็นการพัฒนาที่มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ ด้วยเทคโนโลยีอันเกิดจากการศึกษาวิจัยของไทยเอง จึงเหมาะสมกับการใช้งานอย่างแท้จริง

ขณะเดียวกัน การใช้ทรัพยากรภายในประเทศไม่เพียงช่วยให้มีพลังงานใช้ภายในประเทศอย่างพอเพียงเท่านั้นยังช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ เท่ากับช่วยเพิ่มปริมาณเงินทุนหมุนเวียนอยู่ภายในประเทศมากขึ้นด้วยเช่นกัน

การยึดหลัก "เศรษฐกิจพอเพียง" ในการพัฒนาพลังงาน จึงเป็นหนทางนำไปสู่การพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนอย่างแท้จริง

ความเป็นมาของโครงการในพระราชดำริ

โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำรินั้นได้รับการริเริ่มขึ้นตั้งแต่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเสด็จเถลิงถวัลยราชสมบัติได้ไม่นาน โดยงานสังคมสงเคราะห์ส่วนใหญ่จะเป็นพระราชดำริสแตนด์ออลที่พระราชทานความช่วยเหลือเพื่อบรรเทาปัญหาเฉพาะหน้า ในระยะแรกนั้นโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีลักษณะการดำเนินการศึกษาค้นคว้าและทดลองเป็นการส่วนพระองค์ เพื่อเตรียมพระองค์ด้านข้อมูลและความรู้ที่จะทรงนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและเผยแพร่วิทยาการสู่เกษตรกร โดยเริ่มโครงการจากในเขตพื้นที่รอบๆ ที่ประทับในส่วนภูมิภาค ก่อน จากนั้นจึงขยายขอบเขตออกไปสู่พื้นที่เกษตรกรรมที่กว้างขึ้น ภายใต้หลักการทำงานที่สำคัญคือ โครงการฯ ต้องสามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่ราษฎรกำลังประสบอยู่ได้อย่างรีบด่วนและมีผลในระยะยาว โดยที่การพัฒนานั้นต้องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนตามความจำเป็นและประหยัด ผู้ที่ได้รับประโยชน์คือ ประชาชนที่สามารถ "พึ่งพาตนเองได้" ในที่สุด ควบคู่ไปกับการอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติโดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานตั้งแต่การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เช่น สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ แหล่งน้ำ และการประกอบอาชีพ ก่อนที่จะเสด็จพระราชดำเนินไปยังพื้นที่ เพื่อสำรวจและเก็บข้อมูลจริงจากประชาชนและเจ้าหน้าที่ประจำท้องถิ่น แล้วจึงทรงวางแผนพัฒนาและพระราชทานข้อเสนอแนะให้รัฐบาลร่วมดำเนินการตามพระ ราชดำรินี้ในโครงการต่างๆ โดยพระองค์เสด็จฯ ร่วมทรงงานกับหน่วยงานของรัฐทุกฝ่าย ทั้งพลเรือน ตำรวจ ทหาร เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ อย่างจริงจัง ซึ่งแต่ละโครงการมีกำหนดเวลาในการปฏิบัติการให้เสร็จสิ้นในระยะเวลาอันสั้น หากเป็นโครงการระยะยาวจะมีเวลาดำเนินงานตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป



ภาพที่ 2.1 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเสด็จโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

นอกเหนือจากการปฏิบัติการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าแล้ว งานของโครงการฯ ยังมีลักษณะของงานวิชาการอีกด้วย กล่าวคือ จะมีโครงการวิจัย ค้นคว้า และทดลองของศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริต่างๆ ที่ตั้งอยู่ในทุกภูมิภาค ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการเผยแพร่วิทยากรที่ทันสมัยให้แก่เกษตรกรในการจัดทำโครงการต่างๆ ตามหลักวิชาการก่อน เพื่อพิจารณาความเป็นไปได้และประโยชน์ที่คุ้มค่า จากนั้นจึงจะเสนอขออนุมัติโครงการและงบประมาณในการจัดทำ หากโครงการใดติดขัดด้านระเบียบ วิธีการ งบประมาณ เป็นผลให้เกิดความล่าช้า พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวยังได้พระราชทานกองทุนส่วนพระองค์ เพื่อให้โครงการดำเนินการต่อไปได้และทันกับการแก้ไขปัญหามีสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (กปร.) เป็นหน่วยงานช่วยประสานงานและแผนงานต่างๆ ให้สอดคล้องกันโดยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเสด็จพระราชดำเนินทรงกำกับดูแล ตลอดจนทรงติดตามผลการดำเนินการและเสด็จพระราชดำเนินกลับไปยังโครงการฯ ทุกครั้งที่มีโอกาส เพื่อทอดพระเนตรความเจริญก้าวหน้าของโครงการฯ ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

ในโอกาสอันเป็นมหามงคลสมัยที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ทรงเจริญพระชนมพรรษา 6 รอบ 5 ธันวาคม 2542 คณะกรรมการพลังงานสภาผู้แทนราษฎร ได้ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (กปร.) และกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (สพช.) ตลอดจนหน่วยงานของรัฐและเอกชน จัดทำโครงการนำพลังงานทดแทนที่สะอาด เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานอื่น ไปใช้เสริมในกิจกรรมในโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติเนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ โดยได้ดำเนินการโครงการ ณ โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ 6 แห่ง ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ ได้แก่ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนฯ จังหวัดฉะเชิงเทรา ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนฯ จังหวัดจันทบุรี ศูนย์ศึกษาพัฒนาภูพานฯ จังหวัดสกลนคร ศูนย์ศึกษาพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ จังหวัดเชียงใหม่ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิภพทองฯ จังหวัดนราธิวาส ศูนย์ศึกษาพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ จังหวัดเชียงใหม่ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิภพทองฯ จังหวัดนราธิวาส ศูนย์การศึกษาพัฒนาห้วยทรายฯ จังหวัดเพชรบุรี นอกจากนี้ยังได้ดำเนินการ ณ

โครงการพัฒนาออยตุง (พื้นที่ทรงงาน) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย
โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
จังหวัดเพชรบุรี โครงการเกษตรผสมผสานมูลนิธิอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัด
นราธิวาส อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี โรงเรียนตำรวจตระเวน
ชายแดน จังหวัดนครพนม ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย จังหวัดลำปาง และ สวนพลังงาน
แสงอาทิตย์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จังหวัดพิษณุโลก รวมทั้งหมด 14 แห่งด้วยกัน



ภาพที่ 2.2 พลังงานแสงอาทิตย์ในโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริแต่ละศูนย์ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ที่หลากหลายตามแนวพระราชดำริที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้พระราชทานให้ ศูนย์ฯ เป็นแหล่งทำการศึกษา ค้นคว้าทดลอง วิจัย เพื่อแสวงหาแนวทางและวิธีการพัฒนาในด้านต่างๆ ให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ศูนย์ศึกษาฯ จึงเปรียบเสมือนเป็น "พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติที่มีชีวิต" และ "ต้นแบบ" ของความสำเร็จที่จะเป็นแนวทางและตัวอย่างให้แก่พื้นที่อื่นๆ ได้นำไปให้ประโยชน์ในพื้นที่จริงได้ และเพื่อให้การดำเนินโครงการฯ มีแนวทางที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และทราบถึงความพร้อมของแต่ละหน่วยงานหรือองค์กรที่จะได้รับความร่วมมือทั้งทางด้านเครื่องมืออุปกรณ์และงบประมาณที่จำเป็นต้องใช้จ่ายในกิจกรรมต่างๆ การดำเนินการศึกษาและวางแผนจึงอยู่ในรูปของคณะกรรมการฯ ซึ่งประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งจากภาครัฐและเอกชน ร่วมกันทำหน้าที่สำรวจข้อมูลและศึกษาความเหมาะสมในการนำพลังงานสะอาดไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ



ภาพที่ 2.3 พลังงานลมในโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

คณะกรรมการศึกษาและวางแผนโครงการเฉลิมพระเกียรติฯ ได้ทำการศึกษาแผนแม่บทของศูนย์ศึกษาการพัฒนา และสำรวจพื้นที่จริงของแต่ละศูนย์ฯ ก่อน เพื่อศึกษาศักยภาพและความเหมาะสมของระบบพลังงานทดแทนแต่ละประเภทที่จะนำไปใช้ในแต่ละกิจกรรม ซึ่งจะนำไปสู่การจัดทำแผนงานหลักของโครงการใช้พลังงานสะอาดและอนุรักษ์ ธรรมชาติตามโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริพร้อมทั้งกำหนดความรับผิดชอบให้ กับหน่วยงานและองค์กรที่เหมาะสมพร้อม จะรับงานต่างๆ ไปดำเนินการ และจากการศึกษาความเหมาะสมในเบื้องต้นดังกล่าว คณะกรรมการศึกษาและวางแผนฯ ได้สรุปและจัดทำแผนงานโดยมีกิจกรรมที่หน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและบริษัทเอกชนดำเนินงานร่วมกันในแต่ละศูนย์ศึกษาฯ และสถานที่อื่นๆ เสนอต่อคณะกรรมการโครงการเฉลิมพระเกียรติฯ รับไปดำเนินการต่อไป เพื่อเป็นการเผยแพร่ผลการศึกษาและความก้าวหน้าในการพัฒนาตามแนวพระราชดำริของแต่ละศูนย์ฯ ควบคู่ไปกับการเผยแพร่เทคโนโลยีและรูปแบบการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานก๊าซชีวภาพ ซึ่งโครงการนี้จะมุ่งเน้นการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทั่วไปเข้าเยี่ยมชมศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริต่างๆ ได้ศึกษาดูงานและเห็นการใช้ งานของต้นแบบที่เป็นรูปธรรม สามารถนำไปขยายผลและใช้งานในวงกว้างขึ้น ตามความเหมาะสมของสภาพสังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมของแต่ละพื้นที่

การเผยแพร่ผลงานดังกล่าว ยังเป็นการรณรงค์เพื่อสร้างจิตสำนึกแก่ประชาชนทั่วไปได้ตระหนักถึงผลดีทาง ด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม หากมีการใช้พลังงานในรูปแบบอื่นที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาใช้แทนพลัง งานจากฟอสซิล ขณะเดียวกันก็ทำให้ทราบถึงผลเสียหากมีการใช้พลังงานจากฟอสซิลอย่างไม่มีประสิทธิภาพไปด้วย นอกจากนี้ประชาชนยังได้รับทราบถึงผลประโยชน์และวิธีการใช้พลังงานรูปแบบอื่น รวมทั้งเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการอนุรักษ์พลังงานและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน วันได้ พร้อมกันนั้นยังเป็นการเสริมสร้างความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของ ผู้บริโภค ให้มีส่วนร่วมป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตและใช้ พลังงานรวมทั้งบทบาทและการมีส่วนร่วมขององค์กรต่างๆ ในการแก้ไขและป้องกัน ปัญหาที่อาจเกิดจากการผลิตและใช้พลังงาน กระตุ้นความสนใจให้เกิดการใช้พลังงาน และทรัพยากรอื่นที่ได้มาด้วยพลังงาน อย่างมีประสิทธิภาพรู้ถึงปัญหาและการแก้ไข ปัญหาด้านการผลิตและใช้พลังงานของประเทศ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงพลังงาน. (2557). **เศรษฐกิจพอเพียง...หนทางสู่การพัฒนาพลังงานอย่าง ยั่งยืน**.สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. [ออนไลน์]. สืบค้นจากhttp://www.eppo.go.th/royal/m1700_0022.html. [เข้าถึงข้อมูล 12 ตุลาคม 2557].
- กระทรวงพลังงาน. (2557). **ความเป็นมาของโครงการในพระราชดำริ**. สำนักงาน นโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก http://www.eppo.go.th/royal/m1700_0001.html. [เข้าถึงข้อมูล 12 ตุลาคม 2557].

เรื่องที่ 3

การประยุกต์ใช้พลังงานทดแทนกับการดำเนินชีวิตของชุมชนท้องถิ่น

บทนำ

พลังงานทดแทน โดยทั่วไป หมายถึง พลังงานที่มีอยู่ทั่วไปตามธรรมชาติ และสามารถมีทดแทนได้อย่างไม่จำกัด (เมื่อ เทียบกับพลังงานหลักในปัจจุบัน เช่น น้ำมันหรือถ่านหินซึ่งมีเฉพาะที่ และรวมถึงต้นทุนที่สูงขึ้นเรื่อยๆ ในการสำรวจและขุดเจาะแหล่งน้ำมันใหม่ๆ) ตัวอย่าง พลังงานทดแทนที่สำคัญเช่นแสงอาทิตย์ ลม คลื่นทะเล กระแสน้ำ ความร้อนจากใต้ผิวโลก พลังงานจากกระบวนการชีวภาพ เช่นบ่อก๊าซชีวภาพ

เนื่องจากแต่ละท้องถิ่นมีโครงสร้างพื้นฐาน สภาพแวดล้อมและวัตถุดิบที่จะนำมาแปลงสภาพเป็นพลังงานเพื่อใช้งานในท้องถิ่น ที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นแต่ละท้องถิ่น หรืออาจจะเริ่มต้นที่ครัวเรือน จะต้องพิจารณาว่ามีอะไรบ้างที่มีศักยภาพเพียงพอที่จะนำมาผลิตเป็นพลังงานเพื่อใช้ในครัวเรือน หรือท้องถิ่นของตนเองได้บ้าง อาทิเช่น เชื้อเพลิงชีวมวล (Biomass) ซึ่งเป็นวัสดุหรือสารอินทรีย์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงเป็นพลังงานได้ ชีวมวลนับรวมถึงวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เศษไม้ ปลายไม้จากอุตสาหกรรมไม้ มูลสัตว์ ของเสียจากโรงงานแปรรูปทางการเกษตร และของเสียจากชุมชน หรือกากจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการเกษตร เช่น แกลบ ชานอ้อย เศษไม้ กากปาล์ม กากมันสำปะหลัง ชังข้าวโพด กาบและกะลามะพร้าว และสำเหล้า เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel) เชื้อเพลิงที่ได้จากชีวมวล (Biomass) เป็น พลังงานที่ได้จากพืชและสัตว์โดยมีพื้นฐานจากการสังเคราะห์แสงแล้วเก็บรวบรวม พลังงานจากดวงอาทิตย์เอาไว้ในรูปของพลังงานเคมี หรือองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตหรือสารอินทรีย์ต่างๆ รวมทั้งการผลิตจากการเกษตรและป่าไม้ เช่น ไม้พืน แกลบ กากอ้อย วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอื่นๆ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ (น้ำตก น้ำขึ้นน้ำลง คลื่น ลำธาร ลำห้วย) ตลอดจน พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ เป็นต้น

เมื่อ ครัวเรือน หรือท้องถิ่นทราบศักยภาพว่าตนเองมีความพร้อมที่จะผลิตพลังงานจากแหล่งใดมาก ที่สุดแล้ว ก็สามารถพิจารณาดำเนินการได้ โดยอาจเริ่มจากการไปศึกษาดูงาน หรือขอคำแนะนำจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น จากครัวเรือนหรือท้องถิ่นที่ประสบความสำเร็จในการผลิตพลังงานขึ้นใช้เอง หรือจากหน่วยงาน

ราชการ รวมถึงสถาบันการศึกษาต่างๆ ซึ่งจะทำให้ได้แนวทางในการพัฒนาพลังงาน
ท้องถิ่นขึ้นใช้เองอย่างเหมาะสมและมีโอกาสประสบความสำเร็จสูง

ตัวอย่าง การนำพลังงานทดแทนไปใช้ในประเทศไทย

โครงการนำพลังงานทดแทนไปใช้งานที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอัน
เนื่องมาจากพระราชดำริฯ

1. ระบบสูบน้ำด้วยไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์แบบกระแสตรง โดยกรม
พัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (สนับสนุนโดยกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
ระบบสูบน้ำด้วยไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์แบบกระแสสลับพร้อมแบตเตอรี่
ประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 1,500 วัตต์ จำนวน 1 ชุด เครื่องสูบน้ำ
มอเตอร์กระแสสลับขนาด 1 แรงม้า จำนวน 1 เครื่อง เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าจาก
กระแสตรงเป็นกระแสสลับขนาด 3 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง แบตเตอรี่ขนาด 130
แอมแปร์ชั่วโมง 12 โวลต์ จำนวน 20 ลูก อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ 1 ชุด
ขนาด 30 แอมแปร์ 48 โวลต์ อาคารโรงคลุมอุปกรณ์ 1 หลัง และท่อส่งน้ำ 1 ชุด
เครื่องสูบน้ำจะทำงานด้วยการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ถูกสะสมไว้ในแบตเตอรี่และจาก
เซลล์แสงอาทิตย์โดยผ่านเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าในช่วงกลางวัน หรือใช้ไฟฟ้าจาก
แบตเตอรี่สูบน้ำเมื่อต้องการ โดยสามารถสูบน้ำได้วันละประมาณ 45 ลูกบาศก์เมตร
ที่ระยะหัวยกน้ำหน้ากรวม 12 เมตร และเป็นระบบที่ไม่มีท่อถึงสูบน้ำ เนื่องจากได้
นำระบบแบตเตอรี่มาใช้เป็นอุปกรณ์สะสมพลังงาน ทำให้ระบบนี้สามารถนำพลังงาน
ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่มาใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ได้ในช่วงเวลาที่ไม่มีความจำเป็นต้อง
ใช้พลังงานเพื่อการสูบน้ำ เช่น ใช้กับแสงสว่าง โทรทัศน์ และอุปกรณ์ไฟฟ้า
กระแสสลับอื่นๆ ที่มีขนาดและระยะเวลาการใช้งานที่เหมาะสมกับพลังงานที่เก็บ
สะสมไว้ใน แบตเตอรี่ ระบบดังกล่าวติดตั้งในพื้นที่แปลงเกษตรทฤษฎีใหม่



ภาพที่ 3.1 ระบบสูบน้ำด้วยไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์แบบกระแสตรง

2. ระบบสูบน้ำด้วยกังหันลม โดยกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (สนับสนุนโดยกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน) และบริษัท อูสาพัฒนา เศรษฐกิจ จำกัด

จากข้อมูลลมบริเวณพื้นที่เขาหินซ้อน ความเร็วลมมีค่าเฉลี่ยประมาณ 7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง วันละประมาณ 13 ชั่วโมง ดังนั้น โครงการฯ จึงนำกังหันลมสูบน้ำ จำนวน 3 ระบบ มาติดตั้งใน 3 พื้นที่คือ พื้นที่แปลงเกษตรบริเวณอ่างเก็บน้ำห้วยเจ๊ก ศูนย์ส่งเสริมพืชสวนบริเวณห้วยน้ำโจน และโครงการพืชอายุสั้นบริเวณห้วยน้ำโจน ระบบที่นำมาใช้งานแต่ละระบบประกอบด้วยกังหันลม ระบบส่งกำลังแบบเฟือง ขนาดความสูง 18 เมตร ความกว้างของใบพัด 14 ฟุต จำนวนใบพัด 30 ใบ เครื่องสูบน้ำแบบลูกสูบเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 นิ้ว ระยะชัก 7 นิ้ว หอถังเหล็กสูง 12 เมตร ความจุ 12 ลูกบาศก์เมตร ท่อส่งน้ำเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 นิ้ว และท่อคูดน้ำเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว กังหันลมจะเริ่มทำงานที่ความเร็วลมประมาณ 4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะสูบน้ำไปเก็บไว้ในหอถังสูงที่ระยะห้วยกน้ำประมาณ 18 เมตร โดยสูบน้ำได้วันละประมาณ 10-20 ลูกบาศก์เมตร ขึ้นอยู่กับความเร็วลม จากนั้นจึงปล่อยน้ำจากหอถังสูงผ่านระบบหัวฉีดย่อยหรือน้ำหยด ให้กับแปลงเกษตรกรรมต่อไป



ภาพที่ 3.2 ระบบสูบน้ำด้วยกังหันลม

3. ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เชื่อมต่อสายส่งโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (สนับสนุนโดยกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน)

ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เชื่อมต่อสายส่งนี้ติดตั้งที่อาคารศูนย์ประชาสัมพันธ์ประกอบด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 2,100 วัตต์ อุปกรณ์ควบคุม 1 ชุด เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า 1 ชุด และวัตต์มิเตอร์แสดงผลการผลิตไฟฟ้า 1 ชุด ในเวลากลางวันที่มีแสงอาทิตย์ เซลล์แสงอาทิตย์จะทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง จากการออกแบบระบบจะให้ไฟฟ้ากระแสตรงขนาดแรงดัน 220-240 โวลต์ และกระแสไฟฟ้า 6-8 แอมแปร์ ไฟฟ้ากระแสตรงที่ผลิตได้จะไหลผ่านเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าและถูกเปลี่ยนเป็น ไฟฟ้ากระแสสลับที่มีแรงดัน 220 โวลต์ และมีคุณสมบัติเหมือนกับกระแสไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าที่มีอยู่เดิม ดังนั้น กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบนี้จึงสามารถใช้ได้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีอยู่ ทุกชนิด โดยในกรณีที่กระแสไฟฟ้า ที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์มีมากกว่าความต้องการใช้ไฟฟ้าส่วนเกิน จะถูกขาย คืนเข้าในระบบสายส่งของการไฟฟ้า ในทางกลับกันหากความต้องการใช้กระแสไฟฟ้าในขณะนั้นมีมากกว่ากระแสไฟฟ้าที่ ผลิตได้ กระแสไฟฟ้าส่วนที่ขาดก็จะถูกซื้อเสริมเข้ามาจากระบบสายส่งของการไฟฟ้า ตามปกติซึ่งการทำงานของระบบได้รับการออกแบบให้เป็นการทำงานแบบอัตโนมัติ ดังนั้นจึงไม่ต้องมีการปิด-เปิดระบบแต่อย่างใดในแต่ละวัน ผลการติดตั้งระบบ ทำให้ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบสายส่งของการไฟฟ้าฯ ลดลงเท่ากับปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบ

เซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งเท่ากับว่าจะสามารถช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงบรรพชีวิน เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ หรือถ่านหิน ในการผลิตกระแสไฟฟ้าลง อันจะส่งผลให้มลพิษที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงดังกล่าวลดลงได้อีกทาง หนึ่ง



ภาพที่ 3.3 ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เชื่อมต่อสายส่งการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

4. ระบบแสงไฟถนนด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ 10 ชุด โดยบริษัท พีทีไทยโซลาร์ จำกัด

ภายในศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนฯ มีการติดตั้งระบบแสงไฟถนนด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 10 ระบบ แต่ละระบบประกอบด้วย เซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 75 วัตต์ อุปกรณ์ควบคุมแบตเตอรี่ หลอดไฟ หลอดเรสเซนต์ ขนาด 18 วัตต์ และเสาไฟพร้อมโครงเหล็กยึดเซลล์แสงอาทิตย์ ลักษณะการทำงานของระบบ คือ เซลล์แสงอาทิตย์จะประจุกระแสไฟฟ้าลงในแบตเตอรี่ในเวลากลางวัน โดยผ่านอุปกรณ์ควบคุมที่ทำหน้าที่ประจุให้อยู่ในระดับที่พอเหมาะ ภายในเครื่องมีอุปกรณ์สั่งให้หลอดไฟสว่างเมื่อท้องฟ้าเริ่มมืด และสั่งให้หลอดไฟดับเมื่อท้องฟ้าเริ่มสว่างหรือเมื่อแบตเตอรี่มีไฟฟ้าไม่เพียงพอในช่วงที่มีแสงอาทิตย์น้อยเพื่อป้องกันไม่ให้แบตเตอรี่เสียหาย



ภาพที่ 3.4 ระบบแสงไฟถนนด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2552). **ท้องถิ่นกับพลังงานทดแทน.**

ศูนย์สารสนเทศสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2557). **หนังสือพลังงานของแผ่นดิน.**

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก

http://www.thaienergynews.com/m1700_0003.asp

[เข้าถึงข้อมูล 12 ตุลาคม 2557].

เรื่องที่ 4

การบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

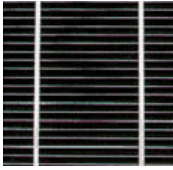
บทนำ

เซลล์แสงอาทิตย์ เป็นสิ่งประดิษฐ์กรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยการนำสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิคอน ซึ่งมีราคาถูกที่สุดและมีมากที่สุดบนพื้นโลกมาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อผลิตให้เป็นแผ่นบางบริสุทธิ์ และทันทีที่แสงตกกระทบบนแผ่นเซลล์ รังสีของแสงที่มีอนุภาคของพลังงานประกอบที่เรียกว่า โฟตอน (Proton) จะถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอน (Electron) ในสารกึ่งตัวนำจนมีพลังงานมากพอที่จะกระโดดออกมาจากแรงดึงดูดของอะตอม (Atom) และเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ ดังนั้นเมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่ครบวงจรจะทำให้เกิดไฟฟ้ากระแสตรงขึ้น เมื่อพิจารณาลักษณะการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์พบว่า เซลล์แสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าสูงที่สุดในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งสอดคล้องและเหมาะสมในการนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ผลิตไฟฟ้า เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน

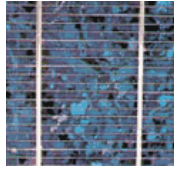
ประเภทของเซลล์แสงอาทิตย์

เซลล์แสงอาทิตย์ที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน จะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. กลุ่มเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำประเภทซิลิคอน จะแบ่งตามลักษณะของผลึกที่เกิดขึ้น คือ แบบที่เป็นรูปผลึก (Crystal) และแบบที่ไม่เป็นรูปผลึก (Amorphous) แบบที่เป็นรูปผลึก จะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดผลึกเดี่ยวซิลิคอน (Single Crystalline Silicon Solar Cell) และ ชนิดผลึกรวมซิลิคอน (Poly Crystalline Silicon Solar Cell) แบบที่ไม่เป็นรูปผลึก คือ ชนิดฟิล์มบางอะมอร์ฟัสซิลิคอน (Amorphous Silicon Solar Cell)



ก. แบบผลึกเดี่ยว



ข. แบบผลึกกรม

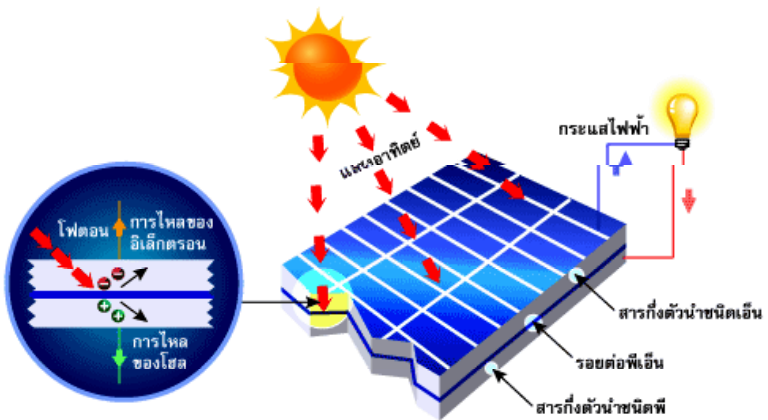


ค. แบบอะมอร์ฟัส

ภาพที่ 4.1 เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำประเภทซิลิคอน

2. กลุ่มเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากสารประกอบที่ไม่ใช่ซิลิคอน ซึ่งประเภทนี้จะเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูงถึง 25% ขึ้นไป แต่มีราคาสูงมาก ไม่นิยมนำมาใช้บนพื้นโลก จึงใช้งานสำหรับดาวเทียมและระบบรวมแสงเป็นส่วนใหญ่ แต่การพัฒนาขบวนการผลิตสมัยใหม่จะทำให้มีราคาถูกลง และนำมาใช้มากขึ้นในอนาคต (ปัจจุบันนำมาใช้เพียง 7 % ของปริมาณที่มีใช้ทั้งหมด)

หลักการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์



ภาพที่ 4.2 หลักการทำงานทั่วไปของเซลล์แสงอาทิตย์

เมื่อมีแสงอาทิตย์ตกกระทบ เซลล์แสงอาทิตย์ จะเกิดการสร้างพาหะนำไฟฟ้าประจุลบและบวกขึ้น ได้แก่ อิเล็กตรอนและโฮล โครงสร้างรอยต่อพีเอ็นจะทำหน้าที่สร้างสนามไฟฟ้าภายในเซลล์ เพื่อแยกพาหะนำไฟฟ้าชนิดอิเล็กตรอนไปที่ขั้วลบ และพาหะนำไฟฟ้าชนิดโฮลไปที่ขั้วบวก (ปกติที่ฐานจะใช้สารกึ่งตัวนำชนิดพี ขั้วไฟฟ้าด้านหลังจึงเป็นขั้วบวก ส่วนด้านรับแสงใช้สารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น ขั้วไฟฟ้าจึงเป็นขั้วลบ) ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าแบบกระแสตรงที่ขั้วไฟฟ้าทั้งสอง เมื่อต่อให้ครบวงจรไฟฟ้าจะเกิดกระแสไฟฟ้าไหลขึ้น

ตัวอย่าง เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดซิลิคอนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว จะให้กระแสไฟฟ้าประมาณ 2-3 แอมแปร์ และให้แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิดประมาณ 0.6 โวลต์ เนื่องจากกระแสไฟฟ้าที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ไม่มากนัก ดังนั้นเพื่อให้ได้กำลังไฟฟ้ามากเพียงพอสำหรับใช้งาน จึงมีการนำเซลล์แสงอาทิตย์หลายๆ เซลล์มาต่อกันเป็นเรียกว่า แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Modules) ลักษณะการต่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขึ้นอยู่กับความต้องการกระแสไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้า

การต่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบขนาน จะทำให้ได้กระแสไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น การต่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบอนุกรม จะทำให้ได้แรงดันไฟฟ้าสูงขึ้น

ลักษณะเด่นของเซลล์แสงอาทิตย์

1. ใช้พลังงานจากธรรมชาติ คือ แสงอาทิตย์ ซึ่งสะอาดและบริสุทธิ์ ไม่ก่อปฏิกิริยาที่จะทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ
2. เป็นการนำพลังงานจากแหล่งธรรมชาติมาใช้อย่างคุ้มค่าและไม่มีวันหมดไปจากโลกนี้
3. สามารถนำไปใช้เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ทุกพื้นที่บนโลก และได้พลังงานไฟฟ้าใช้โดยตรง
4. ไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงอื่นใดนอกจากแสงอาทิตย์ รวมถึงไม่มีการเผาไหม้ จึงไม่ก่อให้เกิดมลภาวะด้านอากาศและน้ำ
5. ไม่เกิดของเสียขณะใช้งาน จึงไม่มีการปล่อยมลพิษทำลายสิ่งแวดล้อม
6. ไม่เกิดเสียง และไม่มีการเคลื่อนไหวขณะใช้งาน จึงไม่เกิดมลภาวะด้านเสียง
7. เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่กับที่ และไม่มีชิ้นส่วนใดที่มีการเคลื่อนไหวขณะทำงาน จึงไม่เกิดการสึกหรอ
8. ต้องการการบำรุงรักษาน้อยมาก

9. อายุการใช้งานยืนยาวและประสิทธิภาพคงที่

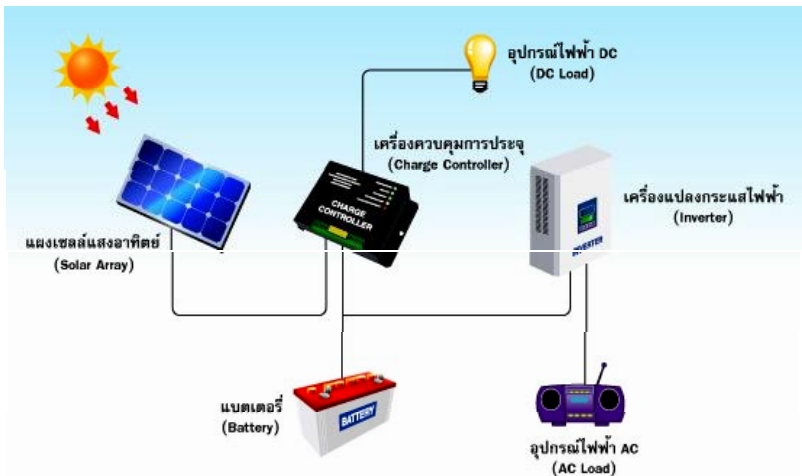
10. มีน้ำหนักเบา ติดตั้งง่าย เคลื่อนย้ายสะดวกและรวดเร็ว

11. เนื่องจากมีลักษณะเป็นโมดูล จึงสามารถประกอบได้ตามขนาดที่ต้องการ

12. ช่วยลดปัญหาการสะสมของก๊าซต่างๆ ในบรรยากาศ เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์, ซัลเฟอร์ไดออกไซด์, ไฮโดรคาร์บอน และก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ ฯลฯ ซึ่งเป็นผลจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจำพวกน้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ ล้วนแล้วแต่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก ทำให้โลกร้อนขึ้น เกิดฝนกรด และอากาศเป็นพิษ ฯลฯ

อุปกรณ์ของระบบการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้ากระแสตรง จึงนำกระแสไฟฟ้าไปใช้ได้เฉพาะกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรงเท่านั้น หากต้องการนำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับหรือเก็บสะสมพลังงานไว้ใช้ต่อไป จะต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ อีก โดยรวมเข้าเป็นระบบที่ผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์สำคัญๆ มีดังนี้



ภาพที่ 4.3 อุปกรณ์สำคัญของระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Module) ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งเป็นไฟฟ้ากระแสตรงและมีหน่วยเป็นวัตต์ (Watt) มีการนำแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลายๆ เซลล์มาต่อกันเป็นแถวหรือเป็นชุด (Solar Array) เพื่อให้ได้พลังงานไฟฟ้าใช้งานตามที่ต้องการ โดยการต่อกันแบบอนุกรม จะเพิ่มแรงดันไฟฟ้า และการต่อกันแบบขนาน จะเพิ่มพลังงานไฟฟ้า หากสถานที่ตั้งทางภูมิศาสตร์แตกต่างกัน ก็จะมีผลให้ปริมาณของค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดในหนึ่งวันไม่เท่ากันด้วย รวมถึงอุณหภูมิก็มีผลต่อการผลิตพลังงานไฟฟ้า หากอุณหภูมิสูงขึ้น การผลิตพลังงานไฟฟ้าจะลดลง

2. เครื่องควบคุมการประจุ (Charge Controller) ทำหน้าที่ประจุกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์เข้าสู่แบตเตอรี่ และควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้าให้มีปริมาณเหมาะสมกับแบตเตอรี่ เพื่อยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ รวมถึงการจ่ายกระแสไฟฟ้าออกจากแบตเตอรี่ด้วย ดังนั้น การทำงานของเครื่องควบคุมการประจุ คือ เมื่อประจุกระแสไฟฟ้าเข้าสู่แบตเตอรี่จนเต็มแล้ว จะหยุดหรือลดการประจุกระแสไฟฟ้า (และมักจะมีคุณสมบัติในการตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า กรณีแรงดันของแบตเตอรี่ลดลงด้วย) ระบบพลังงานแสงอาทิตย์จะใช้เครื่องควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้าในกรณีที่มีการเก็บพลังงานไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่เท่านั้น

3. แบตเตอรี่ (Battery) ทำหน้าที่เป็นตัวเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไว้ใช้เวลาที่ต้องการ เช่น เวลาที่ไม่มีแสงอาทิตย์ เวลากลางคืน หรือนำไปประยุกต์ใช้งานอื่นๆ แบตเตอรี่มีหลายชนิดและหลายขนาดให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสม

4. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) ทำหน้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าจากกระแสตรง (DC) ที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ให้เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เพื่อให้สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ Sine Wave Inverter ใช้ได้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับทุกชนิด และ Modified Sine Wave Inverter ใช้ได้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับที่ไม่มีส่วนประกอบของมอเตอร์ และหลอดฟลูออโรสเซนต์ที่เป็น Electronic ballast

5. ระบบป้องกันฟ้าผ่า (Lightning Protection) ทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้าเมื่อฟ้าผ่า หรือเกิดการเหนี่ยวนำทำให้ความต่างศักย์สูงในระบบทั่วไปมักไม่ใช้อุปกรณ์นี้ จะใช้สำหรับระบบขนาดใหญ่และมีความสำคัญเท่านั้น รวมถึงต้องมีระบบสายดินที่มีประสิทธิภาพด้วย

วิธีการคำนวณระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์อย่างง่าย

บ้านหลังหนึ่งต้องใช้ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ไปใช้กับหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ จำนวน 2 ดวง (18 วัตต์ X 2) เป็นเวลา 6 ชั่วโมงต่อวัน, โทรทัศน์สี 21 นิ้ว (120 วัตต์) ประมาณ 3 ชั่วโมงต่อวัน (บริษัท อีสต์เทิร์น เอ็นเนอร์ยี จำกัด, 2558)

1. เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell)

ขนาดของแผง = ค่าการใช้พลังงานรวมทั้งหมด / 5 ชั่วโมง (ปริมาณแสงอาทิตย์ที่นำจะได้ใน 1 วัน)

$$= \{(18 \text{ วัตต์} \times 2 \text{ ดวง}) \times 6 \text{ ชั่วโมง}\} + \{(120 \text{ วัตต์}) \times 3 \text{ ชั่วโมง}\} / 5 \text{ ชั่วโมง}$$
$$= 115.2 \text{ Ah}$$

ดังนั้น ขนาดของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ต้องใช้ คือ ขนาด 12 โวลต์ 115.2 วัตต์ ให้ขยับไปใช้ 12 โวลต์ 120 วัตต์

2. แบตเตอรี่ (Battery)

จะทำหน้าที่เก็บสำรองไฟฟ้า ในเวลาที่แผงโซลาร์เซลล์ไม่สามารถรับแสงได้ (เวลากลางคืน) แบตเตอรี่ที่เหมาะสมกับการใช้งานในระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ควรใช้แบตเตอรี่ชนิด Deep Cycle แต่จะมีราคาสูง ซึ่งเราสามารถเลือกใช้กับแบตเตอรี่ชนิดอื่นแทนได้ เช่น แบตเตอรี่รถยนต์ หรือ แบตเตอรี่แห้ง (Sealed Lead Acid Battery) ได้ ซึ่งจะมีราคาถูกกว่า

สูตรคำนวณ ขนาดกระแส/ชั่วโมง ของแบตเตอรี่สามารถคำนวณได้จาก
$$\text{Ah} = \text{ค่าพลังงานรวม} / [\text{แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่} \times 0.6 (\% \text{ การใช้งานกระแสไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่}) \times 0.85 (\text{ประสิทธิภาพของ Inverter})]$$

$$= \{(18 \text{ วัตต์} \times 2 \text{ ดวง}) \times 6 \text{ ชั่วโมง}\} + \{(120 \text{ วัตต์} \times 3 \text{ ชั่วโมง})\} / [12 \text{ โวลต์} \times 0.6 \times 0.85]$$
$$= 94.117 \text{ Ah}$$

ดังนั้นขนาดของแบตเตอรี่ที่ใช้จะเป็นขนาด 12 โวลต์ 94.117 Ah หรือมากกว่า ฉะนั้นควรใช้ขนาดรุ่น 12 โวลต์ 100 Ah หรือ 125 Ah

3. เครื่องควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้า (Charge Controller)

จะทำหน้าที่ควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้าลงในแบตเตอรี่ จะทำให้ยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ได้ ซึ่งต้องมีขนาดเท่ากับหรือมากกว่า กระแสไฟฟ้า (Amp) ที่ไหลผ่านจากแผงโซลาร์เซลล์สู่แบตเตอรี่ตั้งนั้น ขนาดของเครื่องควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้า ควรมีขนาดเกินกระแสไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์ เช่น แผงโซลาร์เซลล์ ขนาด 120 วัตต์ 8 แอมป์ ควรใช้เครื่องควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้าขนาด 10 แอมป์

4. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter)

หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ชนิดมีบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ในตัว จำนวน 2 ดวง (18 วัตต์ x 2) เป็นเวลา 6 ชั่วโมงต่อวัน และโทรทัศน์สี 21 นิ้ว (120 วัตต์) ประมาณ 3 ชั่วโมงต่อวัน

$$= (18 \text{ วัตต์} \times 2 \text{ ดวง}) + (120 \text{ วัตต์})$$

$$= 156 \text{ วัตต์}$$

ดังนั้นขนาดของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าควรมีขนาด 156 วัตต์ แต่ควรมีขนาดสูงกว่าสำหรับขนาดที่เหมาะสมควรใช้ขนาด 200 วัตต์ ซึ่งใช้กับแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์

การบำรุงรักษาระบบเซลล์แสงอาทิตย์

1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์

ให้ตรวจสอบการยึดของแผง ต้องแข็งแรงและมั่นคง ถ้าหลวมต้องขันให้แน่น, กระจกที่ผิวหน้าต้องไม่แตก ถ้าแตกต้องเปลี่ยนแผงใหม่, การยึดของสายไฟและจุดเชื่อมต่อรวมถึงซีลกันน้ำต้องยังอยู่ในสภาพดีและต้องดู ไม่ให้มีรบกวนบังแผง ถ้ามีให้จัดการเคลื่อนย้ายสิ่งกีดขวางเหล่านั้นเสีย

2. สายไฟ

เริ่มจากการตรวจสอบฉนวนของสายไฟ ไม่ให้แตกหัก, ใช้สายไฟถูกประเภทการใช้งานและขนาดเหมาะสมกับระบบ ถ้าไม่เป็นเช่นนั้นให้จัดการเปลี่ยนสายไฟ, การเดินสายไฟต้องแน่นหนาดีและสายไฟในส่วนที่ยึดติดกับตัวอาคารต้องแข็งแรง มั่นคงและจุดเชื่อมต่อไม่ถูกกัดกร่อนหรือรัดแน่นเกินไป

3. เครื่องควบคุมการประจุ

ตรวจสอบว่าเครื่องควบคุมการประจุถูกติดตั้งไว้หนาแน่นหรือไม่ ถ้าไม่แน่นให้ยึดด้วยสกรู, ตรวจสอบไม่ให้มีสายไฟหลวม, ให้เปิดฝาเครื่องออกมาตรวจสอบและทำความสะอาดหลังจากตรวจสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

4. แบตเตอรี่

ในบรรดาอุปกรณ์ของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมด แบตเตอรี่ต้องได้รับการบำรุงรักษามากที่สุดเพื่อให้มีอายุการใช้งานยาวนาน ซึ่งควรทำทุก 2-3 เดือน โดยแบ่งตามประเภทของแบตเตอรี่ดังนี้

4.1 แบตเตอรี่แบบเติมน้ำ: ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อต่างๆ ว่ายังแน่นอยู่และไม่ถูกกัดกร่อน จากนั้นทำความสะอาด รวมถึงตรวจสอบทุกเซลล์ด้วยไฮโดรมิเตอร์ พร้อมกับบันทึกค่าที่อ่านได้ (แรงดันไฟฟ้าก็เป็นอีกหนึ่งค่าที่ต้องบันทึกไว้ด้วย) ถ้าเซลล์ใดมีระดับน้ำต่ำให้เติมน้ำกลั่น การตรวจสอบฝาของแบตเตอรี่ก็ไม่ควรละเลย ถ้าหายหรือแตกต้องเปลี่ยนฝาใหม่ แล้วทำความสะอาดตัวแบตเตอรี่ด้วยผ้าและน้ำสะอาด

4.2 แบตเตอรี่แบบไม่ต้องดูแลรักษา: ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อต่างๆ ให้แน่นหนาและไม่ถูกกัดกร่อน, ทำความสะอาดด้านบนของแบตเตอรี่โดยใช้ผ้าเช็ดให้แห้งสำหรับตัวแบตเตอรี่ก็ให้ทำความสะอาดด้วยผ้าและน้ำสะอาด

หมายเหตุ:

- 1) ควรใช้เครื่องควบคุมการประจรร่วมกับแบตเตอรี่เพื่อป้องกันการประจุไฟฟ้ามากเกินไป
- 2) แบตเตอรี่ใหม่ต้องทำการประจุไฟฟ้าให้เต็มก่อนนำไปใช้งานครั้งแรก
- 3) การป้องกันจุดเชื่อมต่อแบตเตอรี่ไม่ให้ถูกกัดกร่อน คือ ทำความสะอาดและทาจาระบีหรือวาสลีน โดยไม่ให้เลอะออกไปบริเวณอื่น

5. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

ตรวจสอบว่าเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าได้ถูกติดตั้งห่างจากแบตเตอรี่ประมาณ 1.5-3 เมตรและติดตั้งในที่แห้ง อากาศถ่ายเทได้สะดวก หากติดตั้งภายนอกอาคารควรมีที่กำบังหรือป้องกัน, ตรวจสอบไม่ให้มีสายไฟหลวมและอย่าใช้สายไฟขนาดต่ำกว่าที่ต้องใช้จริงในการต่อ ระหว่างแบตเตอรี่และเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

6. อุปกรณ์ไฟฟ้า

ให้ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกเครื่องทำงานเป็นปกติดี โดยเปิดสวิตช์ก่อนตรวจสอบ ในเรื่องการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ต้องเป็นไปอย่างเหมาะสม ถ้ายึดไม่แน่นต้องจัดการให้มั่นคง แข็งแรง แล้วทำความสะอาดภายนอกอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด

ต้องมีการบันทึกการบำรุงรักษาทุกครั้งที่ทำ การบำรุงรักษาระบบเซลล์แสงอาทิตย์ เพราะเมื่อใดที่พบว่ามีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นกับระบบ บันทึกการบำรุงรักษาจะกลายเป็นข้อมูลสำคัญ แล้วควรหมั่นอ่านบันทึกที่จดไว้อย่างสม่ำเสมอด้วย จะช่วยบอกถึงสิ่งที่ผิดปกติหรือการเปลี่ยนแปลงของระบบได้ บันทึกดังกล่าวนี้ควรจดลงในสมุดจดบันทึกเล่มเล็ก เป็นสมุดจดย่อยรายการการบำรุงรักษาต่างๆ (Maintenance log) ให้เก็บไว้ในที่ซึ่งสามารถหยิบได้สะดวกเมื่อต้องการ ในการติดตั้งครั้งแรก สิ่งที่ต้องบันทึก ได้แก่ ชื่อผู้ผลิต, รุ่น, หมายเลขเครื่องและคุณสมบัติของแต่ละชิ้นส่วน รวมถึงผังวงจรไฟฟ้าที่แสดงขนาดของสายไฟ จากนั้นทุกครั้งที่ทำการบำรุงรักษา ควรบันทึกรายละเอียด เช่น วันที่, ปัญหาพร้อมรายละเอียดและงานที่ทำ ฯลฯ รวมถึงถ้ามีการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ก็ต้องบันทึกไว้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (2558). **เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์.**

[ออนไลน์]. สืบค้นจาก <http://www3.egat.co.th/re/solarcell/solarcell.htm>. [เข้าถึงข้อมูล 30 มิถุนายน 2558].

บริษัท ลีโอนิกส์ จำกัด. (2558). **ความรู้เกี่ยวกับเซลล์แสงอาทิตย์.** [ออนไลน์].

สืบค้นจาก http://www.leonics.co.th/html/th/aboutpower/solar_knowledge.php. [เข้าถึงข้อมูล 30 มิถุนายน 2558].

บริษัท อีสต์เธิร์น เอ็นเนอร์ยี จำกัด. (2558). **วิธีการคำนวณและออกแบบระบบเซลล์แสงอาทิตย์.**[ออนไลน์]. สืบค้นจาก

<http://www.eastern-energy.net>. [เข้าถึงข้อมูล 30 มิถุนายน 2558].

เรื่องที่ 5 การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

บทนำ

การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย ต้องคำนึงว่าทำอย่างไร จะใช้ไฟฟ้าคุ้มค่าประหยัด และเกิดประโยชน์สูงสุด ควรจะต้องเริ่มตั้งแต่รู้จักวิธีการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มี ประสิทธิภาพให้เหมาะสมต่อการใช้งานตลอดจนมีความรู้ความเข้าใจในเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างถ่องแท้จึงจะใช้เครื่องไฟฟ้าอย่างถูกวิธี นอกจากนี้ยังช่วยประหยัดพลังงานและยังมีผลดีต่อส่วนรวมของประเทศในแง่ของการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

ไฟฟ้ามีประโยชน์มากมายก็จริงแต่ในขณะเดียวกันก็มีอันตรายอยู่ในตัวของมันเอง ถ้าใช้ผิดวิธีอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ เพราะความประมาทหรือเพิกเฉยต่อสิ่งที่เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยอาจนำมาซึ่งความหายนะและความสูญเสียต่างๆ แม้กระทั่งชีวิตของตัวผู้ใช้เอง ผู้ใช้ไฟฟ้าจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัยควบคู่ไปด้วย

ข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

1. ควรตรวจสอบให้แน่ชัดก่อนว่าจ้างบริษัทหรือช่างที่จะดำเนินการ ออกแบบและเดินสายติดตั้ง ระบบไฟฟ้าว่าเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ และมีความรู้ความชำนาญเท่านั้น
2. อุปกรณ์การติดตั้งทางไฟฟ้าต้องเป็นชนิดที่ได้รับมาตรฐานต่างๆ เช่น สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) UL, VDE, IEC เป็นต้น
3. การเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามกฎการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า
4. ก่อนใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องอ่านและศึกษาคู่มือแนะนำการใช้งานให้เข้าใจ และปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด
5. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีเปลือกหุ้มภายนอกทำด้วยโลหะทุกชนิด เครื่องใช้ไฟฟ้าที่อาจมีไฟฟ้ารั่วร่วมกับน้ำจำเป็นต้องมีการต่อสายดินภายในบ้าน และใช้เต้าเสียบชนิดที่มีขั้วสายดินกับเต้ารับชนิดมีขั้วสายดินที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้ เช่น ตู้เย็น เตารีด หม้อหุงข้าว เต้าไมโครเวฟ เครื่องซักผ้า หม้อต้มน้ำร้อน กระทะไฟฟ้าเครื่องทำน้ำอุ่น เต้าไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น

6. เมื่อร่างกายเปียกชื้น ห้ามแตะต้องส่วนที่มีไฟฟ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นอันตรายเพราะอาจมีไฟรั่ว และความต้านทานไฟฟ้าของผิวหนังที่เปียกชื้นลดลงอย่างมาก ทำให้กระแสไฟฟ้าสามารถไหลผ่านร่างกายได้โดยสะดวก อาจทำให้เสียชีวิตได้ เช่น การใช้เครื่องทำน้ำอุ่นในการอาบน้ำ นอกจากจะต้องติดตั้งสายดินแล้ว จะต้องติดตั้งสายดินแล้ว จะต้องติดตั้งเครื่องตัดไฟรั่วเพื่อเสริมการทำงานของสายดินให้ปลอดภัยยิ่งขึ้นด้วย

7. ในการเดินสายไฟหรือลากสายไฟไปใช้งานนอกอาคารชั่วคราวหรือถาวร เช่น งานก่อสร้าง, ต่อเติม, ปรับปรุงนอกอาคาร นอกจากอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเต้ารับนั้นจะต้องมีเครื่องตัดไฟรั่วด้วย จึงจะปลอดภัย

8. ควรแยกวงจรไฟฟ้าที่น้ำอาจท่วมถึง เช่น บริเวณชั้นล่างของอาคาร เพื่อให้สามารถปลดไฟออกได้ทันทีเมื่อเกิดน้ำท่วม หรืออาจป้องกันวงจรที่แยกออกนี้ด้วยเครื่องตัดไฟรั่วก็ได้

9. หมั่นตรวจสอบอุปกรณ์ติดตั้งทางไฟฟ้าเป็นประจำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

10. ฝึกให้เป็นคนช่างสังเกตสิ่งผิดปกติจากสี กลิ่น เสียง และการสัมผัสสอุณหภูมิ รวมทั้งการใช้เครื่องมือต่างๆ เช่น ไขควงหลอดไฟ เป็นต้น ตัวอย่างการสังเกต เช่น สีของสายเปลี่ยน มีกลิ่นไหม้ มีรอยเขม่า หรือรอยไหม้ มีฉนวนบวมหรือปลั๊กไฟแล้วรู้สึกอุ่นๆ เหล่านี้แสดงว่ามีความร้อนผิดปกติเกิดขึ้น อาจเกิดจากจุดต่อต่างๆ ไม่แน่นเต้าเสียบเต้ารับหลวม เป็นต้น

11. อย่าพยายามใช้ไฟฟ้าหรือเปิดสวิตซ์ไฟฟ้า เช่น พัดลมระบายอากาศในบริเวณที่มีไอของสารระเหยหรือก๊าซที่ไวไฟปกคลุมอยู่เต็มพื้นที่ เช่น ก๊าซหุงต้ม ทินเนอร์ หรือไอน้ำมันเบนซิน

12. ให้ระมัดระวังการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าราคาถูกที่ผลิตแบบไม่ได้มาตรฐาน นอกจากจะมีอายุการใช้งานสั้นแล้ว อาจไม่ปลอดภัยในการใช้งานโดยเฉพาะเรื่องอัคคีภัย

13. อุปกรณ์ที่มีการเสียบปลั๊กทิ้งไว้นานๆโดยที่ไม่มีผู้ดูแล เช่น หลอดไฟทางเดินหรือบันได, หม้อแปลงไฟขนาดเล็ก (ที่เรียกกันว่าอะแดปเตอร์) เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ขนาดเล็ก เป็นต้น หากมีความจำเป็นต้องใช้ให้หลีกเลี่ยงการใช้ในบริเวณที่มีวัสดุติดไฟได้อยู่ใกล้ๆ

14. ทุกครั้งที่เลิกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ให้ปิดสวิตซ์เครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนและถอดปลั๊กออกจากเต้ารับทุกครั้ง เพื่อไม่ให้เครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุดง่าย

15. อย่าพยายามซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยตนเองหรือโดยช่างที่ไม่มีความรู้ ความชำนาญไม่เพียงพอเครื่องใช้ไฟฟ้าบางประเภทจำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์ ตรวจสอบด้านความปลอดภัย เช่น เต้าไมโครเวฟ ต้องมีการตรวจสอบของการรั่วของ คลื่นไมโครเวฟไม่ให้มีมากเกินไปเกินอันตรายที่กำหนด หรือเครื่องใช้ที่มีสายดินต้อง ตรวจสอบความต่อเนื่องและฉนวนของสายดินกับสายศูนย์ เป็นต้น

16. หลีกเลี่ยงการใช้เครื่องมือไฟฟ้าในขณะที่มีฝนตกฟ้าคะนอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น โทรทัศน์ วีดีโอ เครื่องเสียง คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ สื่อสาร โทรศัพท์ เป็นต้น เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้ชำรุดเสียหายเมื่อมี ฟ้าผ่าเกิดขึ้นในบริเวณใกล้เคียง ให้ปิดเครื่องถอดปลั๊กรวมทั้งสายอากาศ และ สายโทรศัพท์ออกจากเครื่องทุกครั้ง

17. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ควบคุมการปิด-เปิด ด้วยรีโมทคอนโทรล หรือปุ่มสัมผัส อิเล็กทรอนิกส์ โทรทัศน์ เครื่องเสียงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เมื่อปิดเครื่องจะมี ไฟเลี้ยงวงจรควบคุมอยู่ตลอดเวลา จึงมักมีตัวอย่างของการเกิดอุปกรณ์ควบคุมภายใน ในชำรุด และบางครั้งทำให้เกิดไฟลุกไหม้ทรัพย์สินเสียหายอยู่เสมอ ดังนั้นจึงควรถอด ปลั๊ก หรือติดตั้งวงจรสวิตซ์ตัดต่อวงจร เพื่อปลดไฟออกทุกครั้งที่เกิดใช้งาน

18. ฝึกฝนให้รู้จักวิธีแก้ไขและป้องกันรวมทั้งช่วยเหลือปฐมพยาบาล เมื่อมี อุบัติเหตุทางไฟฟ้าเกิดขึ้น

เอกสารอ้างอิง

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. (2556). **การใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก

https://www.pea.co.th/peawiki/Pages/wiki_003.aspx.

[เข้าถึงข้อมูล 3 มิถุนายน 2556].

ประดิษฐ์ วังพฤกษ์. (2558). **การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย**. [ออนไลน์].

สืบค้นจาก<http://www.supradit.com/contents/electrical/>

[electric_use.htm](http://www.supradit.com/contents/electrical/electric_use.htm). [เข้าถึงข้อมูล 6 มิถุนายน 2558].

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2552). **ท้องถิ่นกับพลังงานทดแทน.**

ศูนย์สารสนเทศสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2557). **หนังสือพลังงานของแผ่นดิน.**

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก

http://www.thaienergynews.com/m1700_0003.asp

[เข้าถึงข้อมูล 12 ตุลาคม 2557].

กระทรวงพลังงาน. (2557). **ความเป็นมาของโครงการในพระราชดำริ.** สำนักงาน

นโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก

http://www.eppo.go.th/royal/m1700_0001.html.

[เข้าถึงข้อมูล 12 ตุลาคม 2557].

_____. (2557). **เศรษฐกิจพอเพียง...หนทางสู่การพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืน.**

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. [ออนไลน์].

สืบค้นจาก http://www.eppo.go.th/royal/m1700_0022.html.

[เข้าถึงข้อมูล 12 ตุลาคม 2557].

_____. (2558). **พลังงานทดแทน.** สำนักถ่ายทอดและเผยแพร่เทคโนโลยี กรมพัฒนา

พลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน.

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (2554). **พลังงานทดแทน.** [ออนไลน์]. สืบค้นจาก

<http://www3.egat.co.th/re/> [เข้าถึงข้อมูล 10 ธันวาคม 2554].

_____. (2558). **เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์.** [ออนไลน์]. สืบค้นจาก

<http://www3.egat.co.th/re/solarcell/solarcell.htm>.

[เข้าถึงข้อมูล 30 มิถุนายน 2558].

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. (2556). **การใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย.** [ออนไลน์]. สืบค้นจาก

https://www.pea.co.th/peawiki/Pages/wiki_003.aspx.

[เข้าถึงข้อมูล 3 มิถุนายน 2556].

บริษัท ลีโอนิกส์ จำกัด. (2558). **ความรู้เกี่ยวกับเซลล์แสงอาทิตย์.** [ออนไลน์].

สืบค้นจาก http://www.leonics.co.th/html/th/aboutpower/solar_knowledge.php.

[เข้าถึงข้อมูล 30 มิถุนายน 2558].

- บริษัท อีสต์เทิร์น เอ็นเนอร์ยี จำกัด. (2558). **วิธีการคำนวณและออกแบบระบบ เซลล์แสงอาทิตย์**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <http://www.eastern-energy.net>. [เข้าถึงข้อมูล 30 มิถุนายน 2558].
- ประดิษฐ์ วังพฤษ์. (2558). **การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก http://www.supradit.com/contents/electrical/electric_use.htm. [เข้าถึงข้อมูล 6 มิถุนายน 2558].
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2551). **พลังงานทดแทน**. สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.