รูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการสูบน้ำบาดาลเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในเขตชุมชนพื้นที่ชนบท จังหวัดราชบุรี

โดย

พล.ต.เจษฎา เปรมนิรันดร
นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๕๙ เลขประจำตัว ๘๐๘๗

โครงร่างวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรป้องกันราชอาณาจักร
วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ
ปีการศึกษา ๒๕๕๙

รูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้านเพื่อแก้ไขปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในเขตชุมชนพื้นที่ชนบท จังหวัดราชบุรี

โดย

พลตรี เจษฎา เปรมนิรันดร
ผู้บัญชาการกองพลพัฒนาที่ ๑
กองพลพัฒนาที่ ๑

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ ๕๙
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช ๒๕๕๙ – ๒๕๖๐

บทคัดย่อ

เรื่อง โครงการวิจัยรูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้านเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในเขตชุมชนพื้นที่ชนบทจังหวัดราชบุรี

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้วิจัย พลตรีเจษฎา เปรมนิรันดร หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๕๙

ในเขตชุมชนพื้นที่ชนบทจังหวัดราชบุรี จะเกิดปัญหาภัยแล้งซ้ำซากที่รุนแรงในทุกปี ปีละ ๒ – ๔ เดือน ทำให้ขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและน้ำเพื่อการเกษตร อีกทั้งในพื้นที่ดังกล่าวนี้ยังพบว่ามีปัญหากระแสไฟฟ้าตกอีกด้วย เนื่องจากในฤดูแล้งจะมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงสุด ทำให้ระบบประปาหมู่บ้านในเขตชุมชนพื้นที่ชนบทไม่สามารถทำงานได้ปกติ จากปัญหาดังกล่าวนี้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพชีวิต และเกิดภาวะยากจนในภาคครัวเรือนอีกด้วย จึงเป็นที่มาของการวิจัยเพื่อเป็นรูปแบบในการแก้ปัญหาอย่างยั่งยืนต่อไป การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงผสมผสานโดยวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยเชิงคุณภาพประสานกับการวิจัยเชิงปริมาณ โดยกองพลพัฒนาที่ ๑ ได้สร้างต้นแบบการนำโซล่าเซลล์มาผลิตกระแสไฟฟ้ากระแสตรง ใช้กับเครื่องสูบน้ำบาดาลภายในหน่วย เพื่อนำผลที่ได้ไปขยายผลใช้ในการแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในเขตชุมชนพื้นที่ชนบทจังหวัดราชบุรี และที่อื่น ๆ ต่อไป

จากการนำต้นแบบโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน ณ หมู่ที่ ๓ ตำบลธรรมเสน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี เพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากและปัญหากระแสไฟฟ้าตกที่เกิดขึ้นในทุกปี พบว่า สามารถสูบน้ำด้วยโซลาร์เซลล์ได้ประมาณ ๓๕,๐๐๐ – ๕๐,๐๐๐ ลิตรต่อ สามารถประหยัดค่ากระแสไฟฟ้าได้ประมาณ ๓๐,๐๐๐ – ๖๐,๐๐๐ บาทต่อปี ซึ่งประชาชนที่ได้รับผลประโยชน์ในครั้งนี้จำนวน ๒๑๒ ครัวเรือน ๖๕๘ คน

โซลาร์เซลล์ทำงานได้ดีที่สุดในหน้าร้อน มีราคาไม่แพงและใช้งานง่าย นอกจากนี้ยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และต้องการการบำรุงรักษาน้อยมาก ในอนาคตโซลาร์เซลล์ยิ่งมีแนวโน้มราคาที่ลดต่ำลง แต่จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นอนาคตการใช้โซลาร์เซลล์ในการแก้ไขปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในชนบทจึงดูสดใส และเปี่ยมไปด้วยความหวัง

คำนำ

โครงการวิจัย รูปแบบการนำโซลาเซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้านเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในเขตชุมชนพื้นที่ชนบทจังหวัดราชบุรี เป็นการวิจัยโดยการสร้างต้นแบบการนำโซล่าเซลล์มาผลิตกระแสไฟฟ้ากระแสตรง ใช้กับเครื่องสูบน้ำภายในพื้นที่ กองพลพัฒนาที่ ๑ และนำต้นแบบนี้ขยายไปสู่เขตชุมชนพื้นที่ชนบทจังหวัดราชบุรีที่ประสบปัญหาภัยแล้งซ้ำซาก เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ทั้งนี้ผลการวิจัยเป็นข้อพิสูจน์แล้วว่า รูปแบบดังกล่าวนี้สามารถแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในเขตชุมชนชนบทได้อย่างยั่งยืน ประชาชนในเขตพื้นที่นั้นๆได้รับประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ส่งผลให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ซึ่งรูปแบบดังกล่าวนี้มีราคาค่อนข้างถูก สามารถขยายผลสู่เขตชุมชนพื้นที่ชนบทในจังหวัดอื่นๆที่ประสบปัญหาภัยแล้งซ้ำซากได้อย่างถาวร ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนในประเทศและขยายสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนของประเทศอย่างถาวรต่อไป

ผู้วิจัยหวังว่าจากการวิจัยในครั้งนี้จะสามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากซึ่งเป็นปัญหาที่เรื้อรังและขยายวงกว้างในทุกภูมิภาคของประเทศได้อย่างถาวร และทำให้ประเทศก้าวไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนสืบไป

พลตรี

(เจษฎา เปรมนิรันดร)
นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๕๙
ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	**ก**
คำนำ	**ข**
สารบัญ	**ค**
สารบัญตาราง	**ฉ**
สารบัญแผนภาพ	**ช**
บทที่ ๑ บทนำ	๑
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๓
ขอบเขตการวิจัย	๓
วิธีดำเนินการวิจัย	๓
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	๔
คำจำกัดความ	๕
บทที่ ๒ สภาพปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในชนบท	**๖**
ภัยธรรมชาติในประเทศไทย	๖
นิยามของภัยแล้ง	๖
ลักษณะของภัยแล้งทั่วไป	๘
สาเหตุความแห้งแล้ง	๘
การศึกษาข้อมูลเพื่อกำหนดปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาภัยแล้ง	๙
สภาพภัยแล้งในประเทศไทย	๑๐
การแก้ปัญหาภัยแล้งอย่างยั่งยืน	๑๑
ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	๑๒
โครงการพระราชดำริฝนหลวง	๑๓

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
	ระบบสูบน้ำด้วยเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์	๑๔
	เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ในปัจจุบัน	๑๖
	ระบบแผงโซลาร์เซลล์	๑๘
	ระบบแผงโซลาร์เซลล์ออนกริด	๑๘
	ระบบแผงโซลาร์เซลล์ออฟกริด	๑๘
	ข้อดี ข้อเสียของกริดไทด์อินเวอร์เตอร์	๑๙
	ต้นทุนในการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์พื้นฐาน	๒๐
	คุณสมบัติของปั๊มน้ำที่ใช้พลังงานไฟฟ้าโดยตรงจากแผงโซลาร์เซลล์	๒๒
	ประโยชน์ของเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์	๒๒
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๒๓
	กรอบความคิดของการวิจัย	๒๔
บทที่ ๓	**แนวทางการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า**	**๒๕**
	การทำงานของโซลาร์เซลล์	๒๕
	โครงสร้างของโซลาร์เซลล์	๒๖
	การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์	๒๗
	ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์	๒๗
	หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์	๒๗
	การผลิตไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์ ๓ ระบบ	๓๐
	ตัวอย่างพื้นที่ในต่างประเทศที่ทำโซลาร์เซลล์	๓๒
	พลังงานทดแทนอื่นๆ	๓๓
	พลังงานลม	๓๓
	พลังความร้อนใต้พิภพ	๓๔
	เชื้อเพลิงชีวภาพ	๓๔
	พลังงานชีวมวล	๓๔

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ ๔ รูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในระบบสูบน้ำบาดาล	**๓๕**
รูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในระบบสูบน้ำบาดาล	๓๕
การติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์เพื่อสูบน้ำบาดาล	๓๗
รูปแบบการทำงานระบบปั๊มน้ำบาดาลโซลาร์เซลล์	๓๘
รูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน	๔๐
บทที่ ๕ การแก้ปัญหาภัยแล้งในชนบทอย่างยั่งยืน	**๔๒**
ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล	๔๒
ผลการศึกษาปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในชนบท	๔๕
ผลการศึกษาการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งในชุมชน	๕๐
ผลการศึกษาความพึงพอใจของประชาชนในการนำรูปแบบโซลาร์เซลล์มาใช้แก้ปัญหาภัยแล้งอย่างยั่งยืนในเขตพื้นที่ชนบท	๕๓
ผลการวิจัย	๕๔
บทที่ ๖ สรุปและข้อเสนอแนะ	**๕๗**
สรุป	๕๗
ข้อเสนอแนะ	๖๑
บรรณานุกรม	**๖๔**
ประวัติย่อผู้วิจัย	**๖๕**

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

๒-๑ ลักษณะและสภาพภัยแล้งในห้วงเดือนต่าง ๆ ๑๐

๒-๒ การติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ระบบต่าง ๆ ๒๑

๕-๑ ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ให้ข้อมูล ๔๒

๕-๒ ผลกระทบที่ประชาชนได้รับจากปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในชนบท ๔๕

๕-๓ วิธีการบรรเทาปัญหาภัยแล้งซ้ำซากเบื้องต้นของประชาชนในเขตชนบท ๔๖

๕-๔ รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของประชาชนในห้วงเวลาที่ประสบปัญหาภัยแล้ง ๔๗

๕-๕ การให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆจากทางราชการที่ประชาชนได้รับ ๔๘

๕-๖ ค่าน้ำประปาเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือนก่อนติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ ๔๙

๕-๗ ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือนก่อนติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ ๔๙

๕-๘ ประโยชน์ด้านต่างๆที่ประชาชนได้รับจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้แก้ปัญหาภัยแล้ง ๕๐

๕-๙ รายได้โดยเฉลี่ยต่อเดือนของประชาชนในเขตชนบทหลังจากนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง ๕๑

๕-๑๐ ค่าน้ำประปาเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือน หลังจากนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง ๕๒

๕-๑๑ ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือน หลังจากนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง ๕๒

๕-๑๒ ความพึงพอใจของประชาชนในการนำรูปแบบโซลาร์เซลล์มาใช้แก้ปัญหาภัยแล้งอย่างยั่งยืนในเขตพื้นที่ชนบท ๕๓

๕-๑๓ สรุปเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายการใช้น้ำและหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ของระบบประปาหมู่บ้านจำแนกเป็นรายเดือน ๕๕

๖-๑ ผลการศึกษาการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ผลิตไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง ๕๘

สารบัญแผนภาพ

หน้า

แผนภาพที่

๓-๑ รูปแบบการทำงานของโซลาร์เซลล์ ๒๕

๓-๒ โครงสร้างและพื้นผิวของแผงโซลาร์เซลล์ ๒๖

๓-๓ หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์ ๒๗

๓-๔ N-Type ซิลิคอน ๒๘

๓-๕ การถ่ายเทพลังงานแสงอาทิตย์ให้กับอิเล็กตรอนและโฮล ๒๙

๓-๖ การรวมตัวของ Front Electrode และโฮล ๒๙

๓-๗ Stand Alone System ๓๐

๓-๘ Grid Connected System ๓๑

๓-๙ Hybrid System ๓๒

๓-๑๐ แผงโซลาร์เซลล์เต็มพื้นที่เกษตรในตำบลซืออัน เมืองหูโจว มณฑลหังโจว ๓๓

๔-๑ ลักษณะพื้นที่หมู่ที่ ๓ ตำบลธรรมเสน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ๓๖

๔-๒ รูปแบบการทำงานระบบปั๊มน้ำบาดาลโซลาร์เซลล์ ๓๘

๔-๓ ขนาดของแผงโซลาร์เซลล์ที่ติดตั้ง ขนาดกว้าง ๓.๓๒๘ X ยาว ๕.๑๙๙ ม. ๓๙

๔-๔ ปั๊มน้ำ AC ขนาด ๓ แรงม้า ๓๙

๖-๑ รถกู้ภัยแล้งเคลื่อนที่ ๖๐

๖-๒ เครื่องกรองน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ๖๐

บทที่ ๑

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภัยแล้งซ้ำซากเป็นภัยธรรมชาติที่สร้างความเดือดร้อน และส่งผลกระทบต่อชีวิตประชาชนทั้งประเทศ โดยเฉพาะเกษตรกร ซึ่งเป็นคนส่วนใหญ่ของประเทศ ที่มีที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชนบท และเป็นปัญหาที่มีมายาวนาน เช่นการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร มีผลกระทบทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง และมีผลกระทบทางอ้อม ได้แก่ การอพยพทิ้งที่ดินทำกิน ละทิ้งที่อยู่อาศัยไปหางานทำในเมือง ซึ่งเป็นที่ประจักษ์แล้วว่าได้ก่อให้เกิดปัญหาทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และปัญหาด้านอื่น ๆ ตามมา ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากจึงจัดเป็นปัญหาสำคัญของชาติ

จากข้อมูลของสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดราชบุรีพบว่า ในพื้นที่ชนบทจังหวัดราชบุรีที่ประสบภัยแล้งซ้ำซากเป็นประจำทุกปี เป็นระยะเวลาปีละ ๒-๔ เดือน และยังพบว่าในพื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่ยังเกิดปัญหาอุทกภัยในช่วงฤดูฝนอีกด้วย เนื่องจากสภาพทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ ตั้งอยู่ระหว่างภูเขากับที่ลุ่ม จึงมีลักษณะเป็นพื้นที่ลาดเอียง ทำให้เมื่อมีฝนตกปริมาณน้ำฝนจึงไหลผ่านอย่างรวดเร็ว ประกอบกับบ่อน้ำหรือแหล่งน้ำที่มีไม่เพียงพอที่จะสามารถกักเก็บน้ำบนผิวดินเอาไว้ได้ ทำให้ขาดแคลนน้ำในหน้าแล้ง แม้ว่าน้ำใต้ดินจะมีอย่างเพียงพอก็ตาม ส่งผลให้ประชาชนไม่สามารถประกอบอาชีพเกษตรกรรมได้ต่อเนื่องตลอดทั้งปี นอกจากนี้ในพื้นที่ชนบทบางแห่งยังพบว่ามีปัญหากระแสไฟฟ้าตกอีกด้วย กล่าวคือ ในช่วงฤดูแล้งจะมีปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าสูงสุด แต่ด้วยในเขตพื้นที่ชนบทหม้อแปลงไฟฟ้าจะติดตั้งอยู่ห่างกันมาก ทำให้เกิดปัญหาแรงดันไฟฟ้าไม่เพียงพอ ทำให้ระบบประปาหมู่บ้านที่ต้องอาศัยกระแสไฟฟ้า ทำงานได้แค่บางช่วงเวลา ผลิตน้ำประปาได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการของชุมชนทั้งหมด จึงเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและเกิดภาวะความยากจนในภาคครัวเรือนตามมาอีกด้วย

จากเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในปัจจุบัน แนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ไขปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในระยะยาวให้ได้ผลก็คือ การนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้านที่มีอยู่แล้ว เนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานจากธรรมชาติประเภทที่ใช้แล้วไม่หมดสิ้น มีระบบโซลาร์เซลล์เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรง เราจึงได้พลังงานที่สะอาด ซึ่งต่างจากพลังงานอื่น ๆ ที่จะต้องมีการเผาไหม้ก่อนและยังสร้างมลภาวะอีกด้วย โซลาร์เซลล์สามารถผลิตไฟฟ้าได้ทั่วทุกมุมโลก ขอเพียงมีแสงแดดจากดวงอาทิตย์เพียงพอก็สามารถนำมาใช้งานได้เลย ดังนั้นโซลาร์เซลล์จึงสามารถสร้างกระแสไฟฟ้าได้ทุกขนาดตามความต้องการ แล้วยังไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าโดยมีระบบควบคุมแบบอัตโนมัติ และต้องการการบำรุงรักษาน้อยมาก

เมื่อนำพลังงานแสงอาทิตย์มาเปรียบเทียบกับพลังงานทดแทนในรูปแบบอื่น ๆ เช่น เปรียบเทียบกับพลังงานลมแล้ว พบว่า พลังงานลมเป็นพลังงานที่ไม่คงที่ ไม่สม่ำเสมอ และมีใช้ได้ในบางพื้นที่เท่านั้น เนื่องจากกระแสลมแต่ละช่วงเวลามีความแรงของกระแสลมไม่สม่ำเสมอ ดังนั้นการทำงานของพลังงานลมจะต้องมีพลังงานอื่นสำรองด้วย เพราะในช่วงที่ไม่มีกระแสลมหรือความเร็วของกระแสลมต่ำกว่า ๒๑ กิโลเมตรต่อชั่วโมง ระบบจะดึงพลังงานสำรองมาใช้แทน นอกจากนั้นการผลิตพลังงานลมจะมีผลต่อการรบกวนการส่งสัญญาณโทรทัศน์และไมโครเวฟอีกด้วย

นโยบายของ พลเอก ธีรชัย นาควานิช ผู้บัญชาการทหารบกในขณะนั้น ที่ได้มอบให้กับผู้บังคับหน่วยของกองทัพบกตั้งแต่ระดับผู้บังคับกองพันขึ้นไป เมื่อวันที่ ๒๙ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๕๘ กำหนดให้ ทุกกองทัพภาคศึกษาและปรับใช้พลังงานแสงอาทิตย์ให้เกิดประโยชน์ในเขตพื้นที่ที่รับผิดชอบ รวมทั้งประชาสัมพันธ์เผยแพร่การดำเนินงานในเรื่องดังกล่าวของกองทัพบกตามนโยบายของรัฐบาล และของกองกำลังรักษาความสงบเรียบร้อยในการแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากทางสื่อต่าง ๆ ด้วย

ผลดีของการนำรูปแบบโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน จะทำให้มีกระแสไฟฟ้าที่ราคาถูกลงและปริมาณเพียงพอที่จะใช้สูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา จึงช่วยลดต้นทุนในการผลิตประปาหมู่บ้าน ทำให้ประชาชนในพื้นที่ชนบทมีน้ำใช้อย่างเพียงพอ อีกทั้งยังช่วยแก้ไขปัญหาจากกระแสไฟฟ้าตกได้อีกด้วย ส่งผลด้านบวกต่อต้นทุนทางการเกษตร และต้นทุนในการประกอบอาชีพอื่น ๆ ที่ลดลง

ดังนั้น การศึกษาวิจัยรูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้านจึงมีประโยชน์ เพื่อเป็นต้นแบบในการแก้ไขปัญหาภัยแล้งให้กับหมู่บ้านที่ประสบปัญหาภัยแล้งซ้ำซาก ให้มีปริมาณน้ำใช้เพียงพอและต่อเนื่อง ทำให้ประชาชนในพื้นที่ชนบทได้ใช้น้ำในการอุปโภคบริโภค ใช้เพื่อการเกษตร (ปลูกพืชใช้น้ำน้อย) และการเลี้ยงสัตว์ ส่งผลที่เป็นบวกต่อต้นทุนในการประกอบอาชีพ ทำให้ครัวเรือนมีรายได้อย่างต่อเนื่อง ลดภาวะความยากจน อีกทั้งลดปัญหาการย้ายถิ่นที่อยู่ของประชาชนในเขตชุมชนพื้นที่ชนบท ทำให้คุณภาพชีวิตของครอบครัวดีขึ้น เศรษฐกิจของชุมชนเข้มแข็ง ซึ่งจะส่งผลให้เศรษฐกิจระดับจังหวัดและระดับประเทศมีความเข้มแข็ง มั่นคง และยั่งยืนตามลำดับ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในพื้นที่ชนบท จังหวัดราชบุรี

๒. เพื่อศึกษาการนำโซลาร์เซลล์มาผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับระบบประปาหมู่บ้านในระดับชุมชน

๓. เพื่อนำเสนอรูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน ในการแก้ไขปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในชนบทอย่างยั่งยืน

ขอบเขตของการวิจัย

เป็นการศึกษารูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน ในการแก้ไขปัญหาภัยแล้งซ้ำซาก ในเขตชุมชนพื้นที่ชนบทจังหวัดราชบุรี ของกองพลพัฒนาที่ ๑ ในห้วงปี ๒๕๕๘-๒๕๖๐

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงผสมผสาน โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยเชิงคุณภาพประสานกับการวิจัยเชิงปริมาณ โดยกองพลพัฒนาที่ ๑ ได้สร้างต้นแบบการนำโซลาร์เซลล์มาผลิตกระแสไฟฟ้ากระแสตรง ใช้กับเครื่องสูบน้ำบาดาลภายในหน่วย เพื่อนำผลที่ได้ไปขยายผลใช้ในการแก้ไขปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในเขตชุมชนพื้นที่ชนบทจังหวัดราชบุรีอื่น ๆ ต่อไป

โดยทางกองพลพัฒนาที่ ๑ ได้นำต้นแบบแผงโซลาร์เซลล์ขนาด ๒๕๐ วัตต์ จำนวน ๔ แผง ติดตั้งบริเวณสนามหญ้าด้านหน้าอาคารกองบัญชาการกองพลพัฒนาที่ ๑ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ๑,๐๐๐ วัตต์ เพื่อนำไปใช้กับเครื่องสูบน้ำบาดาลขนาด ๑.๕ แรงม้า ในการสูบน้ำ

บาดาลซึ่งมีความลึก ๖๐ เมตร สามารถสูบน้ำได้ ๓,๐๐๐ ลิตรต่อชั่วโมง หลังจากทดลองติดตั้งโซลาร์เซลล์แล้ว ทำให้หน่วยสามารถสูบน้ำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ของหน่วยได้อย่างเพียงพอ จึงมีแนวคิดที่จะนำต้นแบบระบบดังกล่าวนี้ไปดัดแปลง เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในเขตชุมชนพื้นที่ชนบทอื่น ๆ ของจังหวัดราชบุรี ที่กองพลพัฒนาที่ ๑ รับผิดชอบ

จากข้อมูลของสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดราชบุรี พบว่า หมู่บ้านต่าง ๆ ในตำบลธรรมเสน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ถูกประกาศเป็นพื้นที่ประสบภัยแล้งในช่วงฤดูแล้ง และประกาศเป็นพื้นที่ประสบอุทกภัยในช่วงฤดูฝนของทุกปี กองพลพัฒนาที่ ๑ จึงได้ทดลองนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ ๓ ตำบลธรรมเสน ซึ่งประกอบไปด้วยแผงโซลาร์เซลล์ขนาด ๒๕๐ วัตต์ จำนวน ๑๒ แผง รวมเป็น ๓,๐๐๐ วัตต์ ทำหน้าที่แปลงพลังงานแสงแดดเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง แต่ในช่วงฤดูร้อนแสงแดดจะมีความเข้มสูงมาก แผงโซลาร์เซลล์จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ถึง ๘,๕๐๐ วัตต์ กองพลพัฒนาที่ ๑ จึงได้ปรับปรุงเพิ่มขนาด Inverter จากขนาด ๓,๐๐๐ วัตต์ เป็น Inverter ขนาด ๕,๐๐๐ วัตต์ ทำหน้าที่เป็นตัวแปลงไฟฟ้าจากกระแสตรงเป็นกระแสสลับ พร้อมทั้งทำหน้าที่ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับปั๊มน้ำ AC ขนาด ๓ แรงม้า ซึ่งทำหน้าที่สูบน้ำจากบ่อบาดาลเข้าสู่ท่อจ่ายน้ำประปาของหมู่บ้านโดยตรง การทำงานในช่วงกลางวันจะเป็นการใช้กระแสไฟฟ้าที่ผลิตโดยโซลาร์เซลล์ สำหรับสูบน้ำบาดาลขึ้นมาโดยตรงจึงไม่เสียค่ากระแสไฟฟ้า และหากมีกระแสไฟฟ้าเหลือก็จ่ายเข้าไปในระบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เปรียบเสมือนการฝากกระแสไฟฟ้าไว้ในระบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สำหรับการใช้งานในช่วงเวลากลางคืน จะเป็นการดึงกระแสไฟฟ้าที่ฝากไว้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค นำกลับมาใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน จึงทำให้มีน้ำใช้ได้ต่อเนื่อง ทั้งกลางวันและกลางคืน โดยทำให้ปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคลดน้อยลง

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

๑. ทราบสภาพปัญหาภัยแล้งซ้ำซากที่เกิดขึ้นในพื้นที่ชนบทจังหวัดราชบุรี

๒. ทราบผลแนวทางการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับระบบประปาหมู่บ้าน เพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งในระดับชุมชน

๓. ทราบรูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน ในการแก้ไขปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในพื้นที่ชนบทได้อย่างยั่งยืน

๔. สามารถพัฒนายกระดับคุณภาพชีวิตในด้านต่าง ๆ ของประชาชนในเขตชนบทได้อย่างยั่งยืน

คำจำกัดความ

ภัยธรรมชาติ	หมายถึง	ภัยอันตรายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และมีผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์
ภัยแล้ง	หมายถึง	ภัยที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเป็นเวลานานจนก่อให้เกิดความแห้งแล้ง และส่งผลกระทบต่อชุมชน
พลังงานทดแทน	หมายถึง	พลังงานที่กำลังจะถูกนำมาใช้ทดแทนพลังงานแบบเดิมหรือเป็นพลังงานที่เป็นทางเลือกใหม่นอกเหนือจากที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากว่าพลังงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันกำลังจะหมดไปในอนาคตอันใกล้นี้หรือเพราะมีมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมมากจนเกินไป
พลังงานแสงอาทิตย์	หมายถึง	แสงสว่างและความร้อนที่ถูกสร้างขึ้นโดยดวงอาทิตย์ แหล่งผลิตพลังงานแสงอาทิตย์นั้น ไม่มีวันหมด นอกจากนี้พลังงานแสงอาทิตย์ยังถือเป็นพลังงานสะอาด และเป็นพลังงานทางเลือกสำหรับมนุษย์
โซลาร์เซลล์	หมายถึง	สิ่งประดิษฐ์กรรมทางอิเลคทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยการนำสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิกอน มาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตให้เป็นแผ่นบางบริสุทธิ์ และทันทีที่แสงตกกระทบบนแผ่นเซลล์ รังสีของแสงที่มีอนุภาคของพลังงานประกอบที่เรียกว่าโฟตอน (Proton) จะถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอน (Electron) ในสารกึ่งตัวนำจนมีพลังงานมากพอที่จะกระโดดออกมาจากแรงดึงดูดของอะตอม (atom) และเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ
คุณภาพชีวิต	หมายถึง	คุณภาพในด้านสุขภาพ สังคม เศรษฐกิจ การศึกษา การเมือง และศาสนา ซึ่งเป็นค่าเทียบเคียง ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวแน่นอน ทุกคนหรือทุกประเทศจะกำหนดมาตรฐานในเรื่องดังกล่าวแตกต่างกันตามความต้องการ ซึ่งทำให้คุณภาพชีวิตเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา และสภาวะต่างๆ
ชนบท	หมายถึง	ส่วนที่อยู่นอกเขตเมืองหรือเขตเทศบาล เป็นเขตแดนที่พ้นจากเมืองหลวงออกไป มีประชากรที่เลี้ยงชีพด้วยการเกษตรกรรมเป็นสำคัญ มีระเบียบสังคมที่สอดคล้องกับลักษณะชุมชน มีความหนาแน่นของประชากรน้อยกว่าในเมือง

บทที่ ๒

สภาพปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในชนบท

ภัยธรรมชาติในประเทศไทย

ภัยธรรมชาติต่างๆที่เกิดขึ้นทั่วโลกมีอยู่หลายชนิด ได้แก่ ภัยแล้ง (Drought), อุทกภัย (Flood), วาตภัย (Storms), คลื่นพายุซัดฝั่ง (Storm Surge), พายุฝนฟ้าคะนอง (Thunderstorms), แผ่นดินถล่ม (Land Slide), แผ่นดินไหว (Earthquake), ภูเขาไฟระเบิด (Eruption), คลื่นขนาดใหญ่ในทะเล (Tsunami), ไฟป่า (Forest Fire), คลื่นความร้อน (Heat Wave) และพายุหิมะ (Snow Storm) ซึ่งภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในแต่ละประเทศจะต่างชนิดกันไปตามสภาพแวดล้อม สภาพภูมิศาสตร์ และลักษณะอากาศของท้องถิ่นนั้นๆ สำหรับประเทศไทย ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

๑. ภัยแล้ง (Droughts)

๒. อุทกภัย (Floods)

๓. พายุหมุนเขตร้อน (Tropical Cyclones)

๔. พายุฝนฟ้าคะนอง (Thunderstorms)

๕. คลื่นพายุซัดฝั่ง (Storm Surges)

๖. แผ่นดินถล่ม (Land Slides)

๗. แผ่นดินไหว (Earthquake)

๘. คลื่นสึนามิ(Tsunami)

๙. ไฟป่า (Forest Fire)

๑. นิยามของภัยแล้ง (Definition of Drought)

ภัยแล้ง (Drought) หรือความแห้งแล้ง สามารถนิยามได้หลายความหมายต่างๆกัน อาทิ คำว่าภัยแล้ง ซึ่งหมายถึง ภัย (ความเสียหาย) อันเกิดจากความแห้งแล้ง (น้ำแล้ง) หรือการขาดแคลนน้ำ ภัยแล้งที่เกิดขึ้นอย่างรุนแรงจนถึงขั้นข้าวยากหมากแพง จะเรียกว่า ทุพภิกขภัย โดยที่สภาพน้ำแล้งส่วนใหญ่ เป็นเหตุการณ์ทางธรรมชาติ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นอย่างเบาบางหรือรุนแรงก็ได้ โดยจะผันแปรไปตามสภาพลมฟ้าอากาศที่ทำให้เกิดฝนแล้งในแต่ละท้องถิ่นนั้นๆ สภาพน้ำแล้งนั้นอาจเกิดขึ้นได้ตลอดทั้งปี หากไปเกิดในพื้นที่ที่ยังไม่มีการพัฒนา โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแล้วจะไม่เรียกว่าภัยแล้ง (เล็ก จินดาสงวน, ๒๕๓๘)

ส่วนราชบัณฑิตยสถาน (๒๕๒๖) ได้ให้คำอธิบายว่า ความแห้งแล้ง หมายถึง สภาวะที่ปราศจากความชุ่มชื้น ปราศจากความสดชื่น เป็นสภาพแร้นแค้น

กรมอุตุนิยมวิทยา จัดให้ความแห้งแล้งเป็นภัยธรรมชาติประเภทหนึ่งที่มีผลกระทบต่อประเทศไทยเป็นประจำเสมอมา และอาจเกิดฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล หรือเนื่องจากมีอากาศร้อนผิดปกติ ทำให้เกิดภาวะข้าวยากหมากแพง ทำการเพาะปลูกไม่ได้ผลเต็มที่ ประชาชนและสัตว์เลี้ยงขาดน้ำในการอุปโภคบริโภค ต้องอพยพย้ายที่ทำกิน

ความแห้งแล้งมีลักษณะการเกิด ๓ แบบคือ ความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Drought) เกิดเนื่องจากมีฝนตกน้อยกว่าปรกติ หรือมีจำนวนวันที่ฝนตกน้อยกว่าปรกติเป็นบริเวณกว้างและเป็นระยะเวลานานต่อเนื่องกัน ส่วนความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยา (Hydrological Drought) เกิดเนื่องจากปริมาณน้ำท่า (ในแม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึงและอ่างเก็บน้ำต่างๆ) มีน้อยกว่าระดับปรกติ หรือระดับน้ำใต้ดินลดลง และความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม (Agricultural Drought) มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยาและความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยา เป็นสภาวะที่พืชขาดน้ำซึ่งเกิดเนื่องจากปริมาณฝนรวม และการกระจายตัวของฝนน้อยผิดปรกติ การระเหยของน้ำจริง (Actual Evapotranspiration) มีมากกว่าศักย์การระเหย (Potential Eevapotranspiration) และความชื้นในดินมีน้อย ทำให้ระดับน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำผิวดินลดลง จึงทำให้ผลผลิตการเกษตรลดน้อยลง (เล็ก จินดา สงวน, ๒๕๓๘)

สรุปรวมความแล้ว ภัยแล้งที่เกิดจากความแห้งแล้งเป็นภัยธรรมชาติ อาจเกิดจากฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล หรือการที่มีอากาศร้อนผิดปกติ ทำให้ดินขาดความชุ่มชื้น แหล่งน้ำตื้นเขิน ทำการเพาะปลูกไม่ได้เต็มที่

๒. ภัยแล้ง

ภัยแล้ง (Drought) เป็นภัยธรรมชาติหรือ ปรากฏการณ์หรือสภาวะที่เกิดในช่วงเวลาที่สภาพน้ำแล้งและอากาศแห้งผิดปรกติ หรือขาดฝนเป็นเวลานาน ทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำใช้ ความรุนแรงของภัยแล้งมีความสัมพันธ์กับสภาวะฝนแล้งหรือความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศ เช่น การมีฝนตกน้อยกว่าปรกติ หรือฝนไม่ตกตามฤดูกาล ทำให้ขาดแคลนน้ำใช้ ทำให้อากาศและความชื้นในดินลดหายไป และความรุนแรงยังมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่เกิดความแห้งแล้งและสภาพความกว้างใหญ่ของพื้นที่ที่เกิดความแห้งแล้งอีกด้วย

จะเห็นได้ว่า สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดสภาวะฝนแล้งก็คือ การที่ปริมาณฝนที่ได้รับไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงนับได้ว่า ฝนเป็นตัวประกอบสำคัญและมีอิทธิพลต่อความแห้งแล้งชัดเจนกว่าข้อมูลอุตุนิยมวิทยาอื่น ๆ (ปรานี ว่องวิทวัส และนงค์นาถ อู่ประสิทธิ์วงศ์, ๒๕๓๕)

๓. ลักษณะของภัยแล้งทั่วไป

ภัยแล้ง หรือความแห้งแล้งเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้น ซึ่งต้องยอมรับและเตรียมการเพื่อแก้ไข ทั้งนี้ สภาวะความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศสามารถแบ่งตามระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้นได้ดังนี้.-

๑. ความแห้งแล้งอย่างเบาหรือช่วงฝนทิ้ง (Dry Spell) เป็นความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศในช่วงฤดูฝนที่ตกน้อย แต่ยังไม่ถึงขั้นขาดแคลนน้ำ ระยะนี้มีความรุนแรงน้อยกว่าฝนแล้งหรือเป็นสภาวะความแห้งแล้งที่มีฝนตกเฉลี่ยไม่ถึงวันละ ๑ มิลลิเมตร เป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันถึง ๑๕ วัน ในช่วงฤดูฝน ความแห้งแล้งนี้เกิดขึ้นตามภาคต่างๆของประเทศไทยเสมอๆในตอนต้นของฤดูฝน ระหว่างเดือนมิถุนายน และกรกฎาคม

๒. ความแห้งแล้งปานกลางหรือความแห้งแล้งชั่วระยะ (Partial Drought) เป็นช่วงฝนแล้งที่มีฝนตกในฤดูฝน เฉลี่ยไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิเมตร เป็นเวลาต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า ๒๙ วัน ความแห้งแล้งแบบนี้ส่งผลถึงขั้นขาดแคลนน้ำ ทำให้กระทบกระเทือนต่อการกสิกรรม อุตสาหกรรม ความเป็นอยู่ของประชาชนและเศรษฐกิจของประเทศพอสมควร ความแห้งแล้งแบบนี้ไม่ค่อยเกิดขึ้นในประเทศไทยบ่อยนัก นานๆจึงจะมีขึ้นสักครั้ง

๓. ความแห้งแล้งอย่างรุนแรงหรือความแห้งแล้งสมบูรณ์ (Absolute Drought) เป็นความแห้งแล้งที่ฝนไม่ตกในฤดูฝนต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า ๑๕ วัน หรือออาจมีตกบ้าง แต่ไม่มีวันใดเลยแม้แต่วันเดียวที่มีฝนตกเฉลี่ยถึง ๐.๒๕ มิลลิเมตร หรือไม่มีฝนตกเลยนานเป็นเดือนๆในฤดูฝน เป็นภัยธรรมชาติที่รุนแรงที่สุด เพราะพืชพรรณธรรมชาติต่าง ๆ จะล้มลงเรื่อย ๆไม่มีผลผลิต ไม่มีอาหารจะกิน ความเดือดร้อนจะครอบคลุมอยู่เป็นเวลานาน สภาวะความแห้งแล้งแบบนี้ยังไม่เคยปรากฏในเมืองไทยมาก่อน (ปราณี ว่องวิทวัส และนงค์นาถ อู่ประสิทธิ์วงศ์, ๒๕๓๕)

๔. สาเหตุความแห้งแล้ง

๑. การแปรปรวนของลมฟ้าอากาศ ทำให้ฝนตกน้อยกว่าปรกติหรือไม่ตกต้องตามฤดูกาล จำนวนวันที่ฝนตกน้อยกว่าเกณฑ์เฉลี่ย หรือฝนทิ้งช่วงนานผิดปรกติ

๒. การขาดความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติ จึงไม่เอื้ออำนวยต่อการเกิดฝน

๓. การเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การตัดไม้ทำลายป่าต้นน้ำ

๔. การใช้น้ำที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการพัฒนาพื้นที่ทั้งทางด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม รวมทั้งการเพิ่มของประชากร ผลกระทบปัญหาภัยแล้งในประเทศไทยที่มีต่อการดำรงชีวิต

ภัยแล้งในประเทศไทยมีผลกระทบโดยตรงกับการเกษตรและปริมาณกักเก็บของแหล่งน้ำ เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศ ที่ประชาชนประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ภัยแล้งจึงส่งผลเสียหายต่อกิจกรรมทางการเกษตร เช่น พื้นดินขาดความชุ่มชื้น พืชขาดน้ำ พืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำรวมถึงปริมาณลดลง ส่วนใหญ่ภัยแล้งที่มีผลต่อการเกษตรมักเกิดในฤดูฝนที่มีฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ผลกระทบที่เกิดขึ้นรวมถึงผลกระทบด้านต่าง ๆ ดังนี้

๑. ด้านเศรษฐกิจ สิ้นเปลืองและสูญเสียผลผลิตด้านการเกษตร ปศุสัตว์ ป่าไม้ การประมง เศรษฐกิจทั่วไป เช่นราคาที่ดินลดลง โรงงานผลิตเสียหาย การว่างงาน สูญเสียอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว พลังงานและอุตสาหกรรมการขนส่ง

๒. ด้านสิ่งแวดล้อม ส่งผลกระทบต่อสัตว์ต่างๆ ทำให้ขาดแคลนน้ำ เกิดโรคกับสัตว์ สูญเสียความหลากหลายทางพันธุกรรม รวมถึงผลกระทบด้านอุทกวิทยา ทำให้ระดับและปริมาณลดลง พื้นที่ชุ่มน้ำลดลง ความเค็มของน้ำเปลี่ยนแปลง ระดับน้ำในดินเปลี่ยนแปลง คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลง เกิดการกัดเซาะของดิน ไฟป่าเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อคุณภาพอากาศและสูญเสียทัศนียภาพ เป็นต้น

๓. ด้านสังคม เกิดผลกระทบในด้านสุขภาพอนามัย เกิดความขัดแย้งในการใช้น้ำและการจัดการคุณภาพชีวิตลดลง (กรมอุตุนิยมวิทยา, ๒๕๕๔:ออนไลน์)

การศึกษาข้อมูลเพื่อกำหนดปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาภัยแล้ง

ปริมาณน้ำฝน นับเป็นปัจจัยที่สำคัญและมีอิทธิพลต่อความแห้งแล้งชัดเจนกว่าข้อมูลอุตุนิยมวิทยาอื่น ส่งผลให้เกิดปัญหาด้านการขาดแคลนน้ำด้านการเกษตร เป็นสภาวะที่พืชขาดน้ำซึ่งเกิดขึ้น เนื่องจากปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรวมและการกระจายตัวของฝนน้อยกว่าปรกติ ความชื้นในดิน มีน้อย ทำให้ระดับน้ำผิวดินและระดับน้ำใต้ดินลดลง ทำให้ผลผลิตด้านการเกษตรลดลงด้วย จากโครงการพัฒนาระบบสารสนเทศพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาลุ่มน้ำสารสนเทศพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการขาดแคลนน้ำหรือความแห้งแล้ง ได้แก่

ข้อมูลเชิงอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน

ข้อมูลด้านอุทกวิทยา ได้แก่ เขตชลประทาน แหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดิน

ข้อมูลด้านกายภาพ ได้แก่ ข้อมูลภูมิประเทศ ข้อมูลดิน ข้อมูลพืชคลุมดินหรือการใช้ที่ดิน

ผลกระทบจากความแห้งแล้ง ทำให้มีการระเหยของน้ำจากดินและพืชมาก พื้นดินขาดน้ำ ผลผลิตการเกษตรลดลง พืชและสัตว์เลี้ยงอาจถึงตายได้ จากการที่มนุษย์และสัตว์ขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภคอาจมีผลถึงโรคระบาดในฤดูแล้ง เป็นปัญหาด้านสาธารณสุข รวมถึงการขาดแคลนน้ำในด้านอุตสาหกรรมและน้ำที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า เมื่อผลผลิตน้อยลงในขณะราคาสินค้าสูงขึ้น

เป็นปัญหาด้านเศรษฐกิจ ทำให้รัฐต้องสูญเสียงบประมาณเพื่อช่วยผู้ประสบภัยแล้ง นอกจากนี้ยังส่งผลให้เกษตรกรไม่มีงานทำ ต้องอพยพเข้ามาหางานทำในเมืองใหญ่ ๆ เป็นปัญหาทางสังคม และบางทีเพิ่มปัญหาอาชญากรรมเพิ่มขึ้นถ้าไม่สามารถหางานทำได้ กระทบถึงความมั่นคง ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน (ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ สำนักปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๔๓)

สภาพภัยแล้งในประเทศไทย

ภัยแล้งในประเทศไทยส่วนใหญ่มีผลกระทบต่อการทำการเกษตร โดยเป็นภัยแล้งที่เกิดจากการขาดฝน ได้แก่ ฝนแล้งในช่วงฤดูฝนหรือเกิดฝนทิ้งช่วง ในเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งรุนแรง ได้แก่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพราะเป็นบริเวณที่อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เข้าไปไม่ถึง และถ้าปีใดไม่มีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านในแนวดังกล่าวแล้วจะก่อให้เกิดภัยแล้งรุนแรงมากขึ้น นอกจากพื้นที่ดังกล่าวแล้ว ยังมีพื้นที่อื่น ๆ ที่มักจะประสบปัญหาภัยแล้งเป็นประจำอีก เช่น ในพื้นที่ภาคกลางจะเกิดภัยแล้งในห้วงเดือน กุมภาพันธ์ ถึง เมษายน

ตารางที่ ๒-๑ ลักษณะและสภาพภัยแล้งในห้วงเดือนต่างๆ

ภาค/เดือน	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลาง	ตะวันออก	ใต้	
					ฝั่งตะวันออก	ฝั่งตะวันตก
ม.ค.						ฝนแล้ง
ก.พ.		ฝนแล้ง	ฝนแล้ง			ฝนแล้ง
มี.ค.	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง
เม.ย.	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง		ฝนแล้ง
พ.ค.						ฝนแล้ง
มิ.ย.	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง		
ก.ค.	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง		

ที่มา : “ภัยแล้ง” https://www.slideshare.net/saritsak/ss-6888205, ๒๕๕๙

เมื่อปี ๒๕๕๘ ปัญหาภัยแล้งที่รุนแรงที่สุดในช่วงสองทศวรรษยังเป็นที่จดจำของคนไทยจำนวนไม่น้อย โดยเฉพาะเกษตรกรในพื้นที่ประสบภัยแล้งหลายคนถึงกับหมดเนื้อหมดตัว จากความเสียหายของผลผลิตที่ขาดแคลนน้ำ แม้รัฐจะช่วยเยียวยาแต่ก็ช่วยเหลือได้เพียงบางส่วนอีกทั้งยังไม่ทั่วถึง ขณะที่หลายครอบครัวที่ไม่ใช่เกษตรกรก็ประสบความเดือดร้อนจากการขาดแคลนน้ำใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค เพราะแม่น้ำลำธารหลายสายแห้งขอด จนปริมาณน้ำดิบไม่เพียงพอต่อการผลิตน้ำประปา

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) เปิดเผยข้อมูลชี้วัดภาวะสังคมไทยในปี ๒๕๕๙ ว่ามีอัตราว่างงาน ๐.๙๙% หรือประมาณ ๓๗๗,๔๖๖ คน โดยมีข้อมูลผู้มีงานทำในภาคการเกษตรลดลง ๔.๓% เพราะประสบผลกระทบจากภัยแล้งช่วงครึ่งปีแรก และในครึ่งปีหลังก็ประสบอุทกภัยภาคใต้จึงส่งผลกระทบต่อเกษตรกรโดยตรง

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยรายงานข้อมูล ในปี ๒๕๕๙ มีจังหวัดที่ประกาศเขตการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน (ภัยแล้ง) จำนวน ๒๗ จังหวัด ๑๒๗ อำเภอ ๕๖๒ ตำบล ๔,๓๕๔ หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ ๕.๘๑ ของจำนวนหมู่บ้านทั่วประเทศ โดยแบ่งเป็นจังหวัดที่มีการให้ความช่วยเหลือด้านน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค จำนวน ๑๐ จังหวัด จังหวัดที่มีการให้ความช่วยเหลือด้านน้ำเพื่อการเกษตร จำนวน ๙ จังหวัด และจังหวัดที่มีการให้ความช่วยเหลือด้านน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และการเกษตร จำนวน ๘ จังหวัด

การแก้ปัญหาภัยแล้งอย่างยั่งยืน

จากสถานการณ์ภัยแล้งในประเทศไทยพบว่ารัฐบาลแก้ปัญหาภัยแล้งตามแผนระยะเร่งด่วน ในแต่ละปีมีการช่วยเหลือเกษตรกรโดยวิธีให้การสนับสนุนเครื่องสูบน้ำ จัดสรรงบประมาณในการขุดลอกคูคลอง และฝนหลวง ฯลฯ เพื่อบรรเทาปัญหาเฉพาะหน้า ซึ่งรัฐบาลสามารถจัดการแก้ไขปัญหาในระยะสั้นในแต่ละปีได้เป็นอย่างดี แต่การบริหารจัดการน้ำที่ยั่งยืนในทางปฏิบัติยังไม่เกิดผล ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจและสังคมในระยะยาว เนื่องจากปัญหาภัยแล้งส่งผลให้ปริมาณผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคที่มากขึ้น ตามการเติบโตของสังคมที่ต้องการอาหารและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรอย่างต่อเนื่อง

ดังนั้น เมื่อปัญหาภัยแล้งยังคงเกิดขึ้นทุกปีและเป็นปัญหาหลักของไทยเนื่องจากประชากรส่วนใหญ่ของประเทศประกอบอาชีพเกษตรกรรม และยังต้องดำรงชีวิตอยู่ด้วยการอาศัยทรัพยากรธรรมชาติ คือแหล่งน้ำอันเป็นปัจจัยหลักในการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์อันเป็นผลผลิตอาหารแก่ประชากรของประเทศ การอาศัยน้ำฝนตามฤดูกาลอาจไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก ทุกฝ่ายจึงต้องเนินการแก้ปัญหาภัยแล้งอย่างยั่งยืนโดยต้องคำนึงถึงความสอดคล้องระหว่างธรรมชาติและการพัฒนาด้วย ดังนี้

๑. สภาปฏิรูปแห่งชาติควรตอบสนองต่อการเสนอให้มีกระทรวงทรัพยากรน้ำที่ทำหน้าที่หลักในการบริหารจัดการน้ำ

๒. สนับสนุนการปลูกป่าและป่าชุมชนเพื่ออนุรักษ์และสร้างให้เกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

๓. จัดให้มีงบประมาณในการสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กในชุมชน และจัดทำระบบชลประทานครอบคลุมพื้นที่เกษตรกรรมทั่วประเทศ เพื่อให้เกษตรกรสามารถบริหารจัดการน้ำได้ด้วยตนเอง

๔. มีการบริหารจัดการน้ำอย่างบูรณาการสามารถตอบสนองความต้องการของประชาชนได้อย่างแท้จริง

๕. มีแนวทางในการจัดการน้ำที่ยั่งยืน คือ ควรมีการนำกฎหมายที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับระบบน้ำทั้งหมด เช่น การบริหารทรัพยากรน้ำ การส่งเสริมและรักษาสิ่งแวดล้อม การชลประทาน น้ำบาดาล การปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตร มาบูรณาการบริหารจัดการน้ำที่ยั่งยืน และจัดทำแผนบริหารจัดการน้ำ เพื่อผลในระยะยาวควบคู่ไปกับการพิจารณาจัดตั้งกระทรวงทรัพยากรน้ำ เพราะภัยแล้งเป็นปัญหาภัยธรรมชาติที่มนุษย์ไม่อาจควบคุมได้ แต่จะสามารถบริหารจัดการน้ำที่มีอยู่ให้เพียงพอต่อการอุปโภคบริโภค และการเกษตรกรรมได้อย่างเต็มประสิทธิภาพโดยไม่ขาดแคลน

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

เศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาชี้ถึงแนวการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับครอบครัว ระดับชุมชนจนถึงระดับรัฐ ทั้งในการพัฒนาและบริหารประเทศให้ดำเนินไปในทางสายกลาง โดยเฉพาะการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อให้ก้าวทันต่อโลกยุคโลกาภิวัฒน์ “ความพอเพียง” หมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล รวมถึงความจำเป็นที่จะต้องมีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีพอสมควรต่อการมีผลกระทบใดๆ อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายใน ทั้งนี้จะต้องอาศัยความรอบรู้ความรอบคอบ และความระมัดระวังอย่างยิ่ง ในการนำวิชาการต่าง ๆ มาใช้ในการวางแผนและการดำเนินการทุกขั้นตอน และขณะเดียวกันจะต้องเสริมสร้างพื้นฐานจิตใจของคนในชาติโดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ของรัฐ นักทฤษฎี และนักธุรกิจในทุกระดับให้มีสำนึกในคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และให้มีความรอบรู้ที่เหมาะสม ดำเนินชีวิตด้วยความอดทน ความเพียร มีสติ ปัญญา และความรอบคอบ เพื่อให้สมดุลและพร้อมต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และกว้างขวางทั้งด้านวัตถุ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมจากโลกภายนอกได้เป็นอย่างดี

๗.๑ หลักแนวคิดของเศรษฐกิจพอเพียง

การพัฒนาตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง คือ การพัฒนาที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของทางสายกลางและความไม่ประมาทโดยคำนึงถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล การสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว ตลอดจนใช้ความรู้ ความรอบคอบ และคุณธรรม ประกอบการวางแผน การตัดสินใจและการกระทำ

๗.๒ ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีหลักพิจารณาอยู่ด้วยกัน ๕ ส่วน ดังนี้

๗.๒.๑ กรอบแนวคิด เป็นปรัชญาที่ชี้แนะแนวทางการดำรงอยู่และปฏิบัติตนในทางที่ควรจะเป็น โดยมีพื้นฐานมาจากวิถีชีวิตดั้งเดิมของสังคมไทย สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ตลอดเวลา และเป็นการมองโลกเชิงระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา มุ่งเน้นการรอดพ้นจากภัยและวิกฤต เพื่อความมั่นคงและความยั่งยืนของการพัฒนา

๗.๒.๒ คุณลักษณะ เศรษฐกิจพอเพียงสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติตนได้ในทุกระดับ โดยเน้นการปฏิบัติบนทางสายกลาง และการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน

๗.๒.๓ คำนิยาม ความพอเพียงจะต้องประกอบด้วย ๓ คุณลักษณะพร้อมๆกัน ดังนี้.-

๗.๒.๓.๑ ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดีที่ไม่น้อยเกินไป และไม่มากเกินไปโดยไม่เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น เช่น การผลิตและการบริโภคที่อยู่ในระดับพอประมาณ

๗.๒.๓.๒ ความมีเหตุผล หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับระดับของความพอเพียงนั้น จะต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผลโดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้นๆ อย่างรอบคอบ

๗.๒.๓.๓ การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของสถานการณ์ต่างๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตทั้งใกล้และไกล

๗.๒.๔ เงื่อนไข การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้อยู่ในระดับพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน กล่าวคือ

๗.๒.๔.๑ เงื่อนไขความรู้ ประกอบด้วย ความรอบรู้เกี่ยวกับวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน ความรอบคอบที่จะนำความรู้เหล่านั้นมาพิจารณาให้เชื่อมโยงกันเพื่อประกอบการวางแผน และความระมัดระวังในขั้นปฏิบัติ

๗.๒.๔.๒ เงื่อนไขคุณธรรม ที่จะต้องเสริมสร้างประกอบด้วย มีความตระหนักในคุณธรรม มีความซื่อสัตย์ สุจริต มีความอดทน มีความเพียร ใช้สติปัญญาในการดำเนินชีวิต ไม่โลภ และไม่ตระหนี่

๗.๒.๕ แนวทางปฏิบัติ/ผลที่คาดว่าจะได้รับ จากการนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ คือ การพัฒนาที่สมดุลและยั่งยืน พร้อมรับต่อการเปลี่ยนแปลงในทุกด้าน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ความรู้ และเทคโนโลยี

โครงการพระราชดำริฝนหลวง

โครงการพระราชดำริฝนหลวง เป็นโครงการที่ก่อกำเนิดจากพระมหากรุณาธิคุณ ของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลที่ ๙ ที่ทรงห่วงใยในความทุกข์ยากของพสกนิกร ในท้องถิ่นทุรกันดารที่ต้องประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ เพื่ออุปโภคบริโภค และเกษตรกรรม อันเนื่องมาจากภาวะแห้งแล้งซึ่งมีสาเหตุมาจากความผันแปร และคลาดเคลื่อนของฤดูกาลตามธรรมชาติ กล่าวคือ ฤดูฝนเริ่มต้นล่าเกินไป หรือหมดเร็วกว่าปกติหรือฝนทิ้งช่วงยาวในช่วงฤดูฝนจาก

พระราชกรณียกิจ ในการเสด็จพระราชดำเนินเยี่ยมพสกนิกร ในทุกภูมิภาค อย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ นับแต่เสด็จขึ้นเถลิงถวัลย์ราชสมบัติจนตราบเท่าทุกวันนี้ ทรงพบเห็นว่า ภาวะแห้งแล้งได้ทวีความถี่และมีแนวโน้มว่าจะรุนแรงยิ่งขึ้นตามลำดับ เพราะนอกจากความผันแปรและคลาดเคลื่อนของฤดูกาลตามธรรมชาติแล้ว การตัดไม้ทำลายป่า ยังเป็นสาเหตุให้สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วซึ่งสร้างความเดือดร้อนให้แก่ราษฎร ในทุกภาคของประเทศ ทำความเสียหายแก่เศรษฐกิจโดยรวมของชาติเป็นมูลค่ามหาศาลในแต่ละปี

การทำฝนหลวง เป็นกรรมวิธีการเหนี่ยวนำน้ำจากฟ้า จะต้องใช้เครื่องบินที่มีอัตราการบรรทุกมากๆ บรรจุสารเคมีขึ้นไปโปรยในท้องฟ้า โดยดูจากความชื้น จำนวนเมฆ และสภาพของทิศทางลมประกอบกัน ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดฝนคือ ความร้อนชื้นปะทะความเย็น และมีแกนกลั่นตัวที่มีประสิทธิภาพในปริมาณที่เหมาะสม กล่าวคือ เมื่อมวลอากาศร้อนชื้นที่ระดับผิวพื้นขึ้นสู่อากาศเบื้องบน อุณหภูมิของมวลอากาศ จะลดต่ำลงจนถึงความสูงที่ระดับหนึ่ง หากอุณหภูมิที่ลดต่ำลงนั้นมากพอก็จะทำให้ไอน้ำในมวลอากาศอิ่มตัว จะเกิดขบวนการกลั่นตัวเองของไอน้ำในมวลอากาศขึ้นบนแกนกลั่นตัว เกิดเป็นฝนตกลงมา ฉะนั้นสารเคมีที่ใช้จึงประกอบด้วย สูตรร้อน เพื่อใช้กระตุ้นเร่งเร้ากลไกการหมุนเวียนของบรรยากาศ สูตรเย็น ใช้เพื่อกระตุ้นกลไกการรวมตัวของละอองเมฆ ให้โตขึ้นเป็นเม็ดฝน และสูตรที่ใช้เป็นแกนดูดซับความชื้น เพื่อใช้กระตุ้นกลไก ระบบการกลั่นตัวให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ระบบสูบน้ำด้วยเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์

ระบบสูบน้ำด้วยพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากแผงโซลาร์เซลล์โดยตรง แบบไม่ต้องมีแบตเตอรี่ หรือ จะมีแบตเตอรี่ด้วยก็ได้ สามารถใช้ปั๊มน้ำได้ตั้งแต่ขนาดเล็ก จนถึงขนาดใหญ่ (๑๐๐ วัตต์-๑๐ แรงม้า) ตามความต้องการของการใช้น้ำ เราสามารถแบ่งระบบสูบน้ำโดยตรงจากแผงโซลาร์เซลล์ได้เป็น ๓ ระบบ ที่นิยมใช้กันดังนี้.-

๑. ระบบสูบน้ำแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์โดยตรงไม่ต้องมีแบตเตอรี่

๒. ระบบสูบน้ำแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์โดยตรงไม่ต้องมีแบตเตอรี่ แต่ต้องมีเครื่องแปลงไฟ หรืออินเวอร์เตอร์

๓. ระบบสูบน้ำแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์โดยตรง มีแบตเตอรี่ และตัวควบคุมการชาร์จไฟแบตเตอรี่

ต่อไปขออธิบายขยายความระบบสูบน้ำแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์ เพื่อความเข้าใจและใช้ประกอบการตัดสินใจก่อน เลือกนำระบบสูบน้ำแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์ไปใช้งาน

๑. ระบบสูบน้ำแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์โดยตรง ไม่ต้องมีแบตเตอร์รี่ ไม่ต้องมีเครื่องแปลงไฟ ไม่ต้องมีอินเวอร์เตอร์ ระบบสูบน้ำแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์โดยตรงระบบนี้ ประกอบด้วย ๑. แผงโซลาร์เซลล์ขนาดกำลังวัตต์ที่เหมาะสมกับปั๊มน้ำ ๒. ปั๊มน้ำที่ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง กำลังวัตต์ตามปริมาณน้ำที่ต้องการสูบ มีอุปกรณ์เพียง ๒ ชิ้นนี้ทุกท่านก็สามารถสูบน้ำแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์ได้แล้ว ระบบสูบน้ำโดยตรงแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์ระบบนี้ เหมาะกับการใช้น้ำที่ปริมาณต่อชั่วโมงไม่มาก ค่อย ๆ สูบ และแหล่งน้ำที่สูบไม่ควรลึกเกิน ๒-๓ เมตร เพราะปั๊มน้ำชนิดนี้เป็นปั๊มน้ำ ดีซี หรือปั๊มน้ำไฟฟ้ากระแสตรงเหมือนไฟฟ้าที่อยู่ภายในแบตเตอร์รี่ มีกำลังวัตต์ไม่สูงมาก จึงสูบน้ำได้ไม่ลึก แต่ค่อยๆสูบ แล้วส่งไปได้ระยะไกลๆๆตามผิวดิน โดยวางระดับท่อส่งน้ำให้เอียงลงไปเรื่อยๆตามระยะส่งน้ำ เหมาะสำหรับ เพาะปลูกพืช ไฮโดร เลี้ยงปลา สูบน้ำทิ้ง ฯลฯ ระบบนี้มีจุดเด่นคือ ราคาถูกที่สุด ชิ้นส่วนน้อยที่สุด ทนทาน แต่มีข้อเสียดังนี้ ถ้าไม่มีแสงอาทิตย์สูบน้ำไม่ได้ แต่แก้ปัญหาได้โดยนำแบตเตอร์รี่ที่มีแรงดันไฟฟ้าตรงกับปั๊มน้ำ เช่น ๑๒ โวลท์, ๒๔ โวลท์ มาต่อตรงกับปั๊มชนิดนี้ก็สามารถทำงานได้เช่นกัน

๒. ระบบสูบน้ำแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์ไม่ต้องมีแบตเตอร์รี่ แต่มีเครื่องแปลงไฟจากแผงโซลาร์เซลล์เป็นไฟฟ้า ๓ เฟส ใช้ขับปั๊มน้ำขนาด ๑-๕ แรงม้า ขึ้นกับความต้องการใช้น้ำ ระบบนี้จะทำงานได้ดีในขณะที่มีแสงแดด ปั๊มน้ำจะสูบน้ำได้เต็มประสิทธิภาพหรือไม่ขึ้นกับปริมาณแสงแดด ระบบสูบน้ำแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์โดยตรงระบบนี้ จะได้ปริมาณน้ำมากกว่าระบบที่ ๑ และสามารถสูบน้ำได้ ในแนวลึกถึง ๑๐๐ เมตรกว่าเลยทีเดียวเช่นบ่อบาดาล หรือจะสูบแนวตื้นก็ได้น้ำมาก ส่งน้ำได้ไกล คุ้มค่าการลงทุน ทนทาน ชิ้นส่วนน้อย เหมาะแก่การเกษตรและการเลี้ยงสัตว์ มีอุปกรณ์น้อยชิ้นจึงทนทาน ดูแลรักษาง่ายประกอบด้วย ๑. แผงโซลาร์เซลล์ตามขนาดกำลังวัตต์ของปั๊มน้ำ ๒. อินเวอร์เตอร์ เครื่องแปลงไฟ จากแผงโซลาร์เซลล์เป็นไฟฟ้า ๑ เฟส หรือ ๓ เฟส ๒๒๐/๓๘๐ โวลท์ ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ได้โดยการปรับความถี่ เหมาะกับปั๊มน้ำขนาดตั้งแต่ ๑/๒-๕ แรงม้า ๓. มอเตอร์ปั๊มน้ำ ๑ เฟส หรือ ๓ เฟส แล้วแต่ความเหมาะสมของการใช้งาน แต่ควรเลือกเป็นระบบไฟฟ้า ๓ เฟส ๒๒๐ โวลท์ เพราะใช้จำนวนแผงโซลาร์เซลล์ไม่มาก ส่วนมอเตอร์ปั๊ม ๑ เฟส ๒๒๐ โวลท์ ควรหลีกเลี่ยงการใช้เพราะราคาเครื่องแปลงไฟจะแพงกว่าระบบ ๓ เฟส ในขนาดแรงม้าเท่ากัน เพราะมอเตอร์ปั๊ม ๑ เฟส จะใช้กระแสไฟมากกว่ามอเตอร์ปั๊ม ๓ เฟส ประมาณ ๒.๕ เท่า ระบบสูบน้ำแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์แบบมอเตอร์ปั๊มน้ำ ๓ เฟส มีจำนวนอุปกรณ์ที่จำเป็นตามกำลังแรงม้าของปั๊มน้ำดังนี้

๒.๑ ระบบสูบน้ำแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์ มอเตอร์ปั๊มน้ำ ๓ เฟส ๒๒๐ โวลท์ ขนาด ๑-๒ แรงม้าใช้แผงโซลาร์เซลล์ ๒๕๐-๓๐๐ วัตต์ชนิด ๒๔ โวลท์ แบบโมโนคริสตัล หรือโพลี่คริสตัลก็ได้ จำนวน ๘-๙ แผง

๒.๒ ระบบสูบน้ำแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์ มอเตอร์ปั๊มน้ำ ๓ เฟส ๒๒๐ โวลท์ ขนาด ๓ แรงม้าใช้แผงโซลาร์เซลล์ ๓๐๐ วัตต์ชนิด ๒๔ โวลท์ แบบโมโนคริสตัลหรือ โพลี่คริสตัลก็ได้ จำนวน ๘-๙ แผง หากต้องการให้น้ำแรงขึ้น จำนวนชั่วโมงในการสูบน้ำยาวนานขึ้น ๖-๘ ชั่วโมง ให้ต่อขนานแผงโซลาร์เซลล์อีก ๘-๙ แผง

๓. ระบบสูบน้ำแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์ มีแบตเตอร์รี่ ตัวควบคุมการชาร์จไฟปั๊มน้ำที่ใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง ระบบสูบน้ำระบบนี้ถึงแม้ว่าจะมีประสิทธิภาพดี แต่มีข้อเสีย คือ ต้องลงทุนซื้อแบตเตอร์รี่ และอายุการใช้งานของแบตเตอร์รี่ก็สั้น ไม่ค่อยคุ้มค่าการลงทุน แต่ถ้าเป็นปั๊มน้ำขนาดเล็กที่ใช้ไฟฟ้ากระแสตรงจากแบตเตอร์รี่ก็พอรับได้ เพราะปั๊มน้ำจะทำงานคงที่ไม่ว่ามีแสงแดดหรือไม่ ในขณะที่แบตเตอร์รี่ยังมีไฟฟ้าเพียงพอต่อการทำงานอยู่ ระบบสูบน้ำระบบนี้เหมาะกับปั๊มน้ำขนาดเล็กและการสูบไม่เป็นเวลา เช่นสูบน้ำกลางคืน หรือสูบน้ำ ๒๔ ชั่วโมงโดยไม่ใช้ไฟฟ้าบ้าน ต้องมีการคำนวณออกแบบระบบให้เพียงพอโดยผู้มีความรู้ แต่ระบบนี้มีจุดอ่อนอยู่ที่แบตเตอร์รี่ เพราะมีราคาสูงและอายุการใช้งานสั้น

เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ในปัจจุบัน

พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นพลังงานจากธรรมชาติ ปัจจุบันถูกนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างแพร่หลายทั่วโลก โดยเฉพาะการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะเข้ามาช่วยเสริมความมั่นคงให้ระบบไฟฟ้า ของประเทศไทยและยังช่วยลดปัญหาโลกร้อนได้อีกทางหนึ่งด้วย

คุณประโยชน์ที่ได้จากการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์นั้นมีมากมาย เช่น แสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ เป็นพลังงานที่ได้มาฟรีและมีปริมาณมากเพียงพอต่อความต้องการ ทั้งยังสะอาดบริสุทธิ์ ไม่ก่อปฏิกิริยาใดๆ อันจะทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ไม่มีการเคลื่อนไหวหรือเกิดการเสียดสีขณะทำงาน จึงไม่มีเสียงดังรบกวนและไม่มีการสึกหรอ การดูแลรักษาก็น้อยมาก ใช้งานได้ง่าย นอกจากนี้ ยังสามารถนำไปใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ทุกหนทุกแห่งที่มีแสงอาทิตย์ ไม่ว่าจะอยู่บนยอดเขาสูง บนเกาะแก่งต่าง ๆ กลางทะเล แม้ในอวกาศก็สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ได้

ปัจจุบันมีการนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้งานในด้านต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็น เครื่องคิดเลข นาฬิกา สถานีถ่ายทอดวิทยุ ประภาคาร สัญญาณจราจร โคมไฟถนน เรือมอเตอร์ เครื่องบิน ระบบสูบน้ำเพื่อการชลประทาน และดาวเทียม เป็นต้น สำหรับในต่างประเทศมีโรงผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เกิดขึ้นหลายแห่ง ซึ่งได้มีการทดลองและใช้งานอย่างกว้างขวาง ส่วนในประเทศไทยก็ได้มีการสร้างโรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ให้กับหมู่บ้านชนบทที่อยู่ห่างไกล เซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้งานในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศ มีทั้งนำเข้าเฉพาะแผ่นเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วนำมาประกอบเป็นแผง มีหลายขนาดให้เลือกใช้งาน และมีการนำเข้าเซลล์แสงอาทิตย์สำเร็จรูปด้วย แต่ในขณะเดียวกัน หลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในด้านนี้ได้มีการประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่ข้อมูลการใช้เซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้าให้กว้างขวางขึ้น รวมถึงมีการศึกษาและวิจัยพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ด้วย และอีกไม่นานเชื่อว่า ประเทศไทยของเราจะสามารถผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ได้เอง

ปัจจุบันการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ ได้แก่ การผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ คือ การใช้เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยการ นำสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิคอน ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อผลิตให้เป็นแผ่นบางบริสุทธิ์ ซึ่งดูดกลืนพลังงานแสงอาทิตย์แล้วเปลี่ยนเป็นพาหะนำไฟฟ้า ทันทีที่แสงตกกระทบบนแผ่นเซลล์ จะเกิดการถ่ายทอดพลังงานระหว่างกัน พลังงานจากแสงอาทิตย์จะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า(อิเล็กตรอน) ขึ้นในสารกึ่งตัวนำ สามารถต่อกระแสไฟฟ้าดังกล่าวไปใช้งานได้

จากหลักการทำงานดังกล่าว ทำให้เกิดการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์ขึ้นกันเป็นจำนวนมาก โดยใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกันออกไป ตามชนิดของสารหลักที่ใช้ในการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้กันอยู่ ๒ กลุ่มใหญ่

กลุ่มแรกเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำประเภทซิลิคอน จะแบ่งตามลักษณะของผลึกที่เกิดขึ้น แบบที่เป็นรูปผลึก (Crystalline) และแบบที่ไม่เป็นรูปผลึก (Amorphous)

๑. แบบที่เป็นรูปผลึก จะแบ่งเป็น ๒ ประเภท ได้แก่

๑.๑ แบบผลึกเดี่ยว (Mono Crystalline) เป็นเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดแรกๆ ที่ได้รับการผลิต และจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ มีลักษณะเป็นแผ่นซิลิคอนหนาประมาณ ๓๐๐ ไมครอน หรือที่เรียกว่า เวเฟอร์

๑.๒ แบบผลึกรวม (Poly Crystalline) เป็นเซลล์แสงอาทิตย์ที่ได้รับ การพัฒนาขึ้นเพื่อลดต้นทุนของเซลล์แสงอาทิตย์แบบผลึกเดี่ยว โดยยังคงคุณสมบัติและประสิทธิภาพการใช้งานใกล้เคียงกับแบบผลึกเดี่ยวมากที่สุด ซึ่งโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ส่วนใหญ่ในประเทศไทยจะนิยมใช้เซลล์แสงอาทิตย์ประเภทนี้ เช่น โรงไฟฟ้า “เอสพีพี ทู” จังหวัดสระบุรี โรงไฟฟ้า “ตาขีด” จังหวัดนครสวรรค์ ของเอ็กโก กรุ๊ป เป็นต้น

๒. แบบที่ไม่เป็นรูปผลึก ได้แก่ ชนิดฟิล์มบางอะมอร์ฟัสซิลิคอน (Amorphous หรือ Thin Film) เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ได้รับการคิดค้นและพัฒนาขึ้น เพื่อประหยัดต้นทุนและเวลาในการผลิต เนื่องจากเป็นฟิล์มบางเพียง ๐.๕ ไมครอน น้ำหนักเบาและมีความยืดหยุ่นกว่าแบบผลึก เหมาะกับการ ใช้ในโครงการโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่

อีกกลุ่มหนึ่งเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากสารประกอบที่ไม่ใช่ซิลิคอน เป็นเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นถึง ๒๕% ขึ้นไป มีราคาสูงมาก จึงไม่นิยมนำมาใช้บนพื้นโลก เหมาะสำหรับนำไปใช้งานบนดาวเทียมเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม การพัฒนากระบวนการผลิตสมัยใหม่ จะทำให้เซลล์แสงอาทิตย์ประเภทนี้มีราคาถูกลง และสามารถนำมาใช้งานได้มากขึ้นในอนาคต โดยปัจจุบันมีการนำมาใช้เพียง ๗ % ของปริมาณที่มีใช้ทั้งหมด

ระบบแผงโซลลาร์เซลล์ มีทั้งหมด ๒ ระบบ ดังนี้

๑ ระบบแผงโซลาร์เซลล์ออนกริด (Ongrid System) ประกอบด้วยแผงโซลาร์เซลล์ซึ่งเป็นตัวแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ที่สำคัญอีกอย่างในระบบนี้ คือ อินเวอร์เตอร์แบบออนกริด (On Grid Inverter) ซึ่งเป็นตัวแปลงไฟฟ้าและส่งกำลังไฟฟ้าเข้าสู่สายส่ง ยังมีอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในระบบนี้ อาทิเช่น อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า Surge Protion (SPD) อุปกรณ์รองรับแผงโซลาร์เซลล์ (Solar Mounting) รางอลูมิเนียม เพื่อความแข็งแรง ทนทานในการยึดแผงโซล่าเซลล์ ให้สามารถต้านแรงลมได้ ระบบแผงโซลาร์เซลล์แบบออนกริด สามารถนำไปใช้สำหรับลดบิลค่าไฟฟ้า หรือนำไปใช้ในพื้นที่ที่อยู่ปลายสายการไฟฟ้า ซึ่งแรงดันกระแสไฟฟ้าต่ำกว่า ๒๒๐ V นอกจากนี้ยังเหมาะสำหรับ โซลาร์ฟาร์ม อาคาร สำนักงาน บริษัท ห้างร้าน โรงงาน โรงแรม รีสอร์ท ไร่นา สวน เป็นต้น

๒ ระบบแผงโซลาร์เซลล์ออฟกริด (Offgrid System) ประกอบด้วย ๑. แผงโซลาร์เซลล์ ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ ๒. แบตเตอรี่ที่เป็นตัวเก็บประจุไฟฟ้าไว้ใช้ในตอนที่ไม่มีแสงอาทิตย์ ๓. โซลาร์ชาร์จเจอร์ หรือ Regulator ทำหน้าที่ควบคุมการชาร์จประจุแบตเตอรี่ ทำช่วยให้ยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ๔. อินเวอร์เตอร์ (Inverter) หรือ ตัวแปลงไฟฟ้า จะทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงไปเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ V เพื่อให้สามารถใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบเดียวกับที่เราใช้กับระบบไฟฟ้าภายในบ้านได้ เช่น ปั๊มน้ำ พัดลม ทีวี จานดาวเทียม

ตู้เย็น วิทยุ หม้อหุงข้าว หลอดไฟแสงสว่างหรืออุปกรณ์อย่างอื่นที่ต้องการนำมาต่อใช้กับระบบโซล่าเซลล์ ระบบแบบนี้ จะเหมาะกับพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าใช้หรือไฟฟ้าเข้าไม่ถึง หรือไม่ต้องการลากสายจากสายเมนของการไฟฟ้า เช่น พื้นที่ไร่น่า สวน สำนักสงฆ์ สำนักปฏิบัติธรรม หรือ พื้นที่อื่นๆตามความต้องการ เราสามารถออกแบบระบบให้เหมาะสมกับความต้องการที่จะใช้งานแต่ละวันได้ในงบประมาณที่จำกัด และใช้ได้อย่างคุ้มค่าในราคาที่ย่อมเยาว์ สบายกระเป๋า ระบบโซลาร์เซลล์ Off Grid จึงเหมาะสำหรับ บ้าน ห้างร้าน ร้านค้า อาคาร สำนักงาน เป็นต้น

ข้อดีและข้อเสียของกริดไทด์อินเวอร์เตอร์

๑ ข้อดีของ กริดไทด์ อินเวอร์เตอร์

๑.๑ เป็นระบบอินเวอร์เตอร์ที่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าและนำไฟฟ้าไปใช้งานได้อย่างคุ้มค่ากว่าระบบอื่น เนื่องจากกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้นั้น หากใช้งานไม่หมดกระแสไฟฟ้าจะถูกดึงกลับ ทำให้มิเตอร์ไฟฟ้าหมุนย้อน นั่นเท่ากับว่าเราได้ขายไฟฟ้าทางอ้อม ซึ่งผลดีที่ตามมาคือเราจ่ายค่าไฟฟ้าน้อยลง

๑.๒ ระบบทำงานง่าย ไม่ซับซ้อน สะดวกต่อการใช้งานและสามารถต่อเข้ากับบ้านหรือสถานที่ที่มีการใช้งานไฟฟ้าระบบปกติได้ทันที

๒ ข้อเสียของ กริดไทด์ อินเวอร์เตอร์

๒.๑ ไม่สามารถใช้งานได้ในเวลากลางคืน เมื่อแสงอาทิตย์หมด ระบบจะค่อยๆ หยุด และปิดการทำงานไป เพราะมีระบบเก็บกระแสไฟฟ้าสำรอง

๒.๒ แม้เป็นเวลากลางวัน หากไฟฟ้าดับ ระบบก็จะหยุดทำงานเช่นกัน

๒.๓ กริดไทด์ อินเวอร์เตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำเป็นต้องดูแลเป็นพิเศษ และติดตั้งให้ถูกวิธี

ต้นทุนในการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์พื้นฐาน

ระบบโซลาร์เซลล์แบบมาตรฐานเพื่อผลิตไฟฟ้าที่ระบบ ๒๕๐ วัตต์/ชั่วโมง แปลงไฟด้วยเครื่องแปลงไฟขนาดเล็กฝากกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้เก็บไว้บนสายส่งไฟฟ้าของการไฟฟ้าจะมีค่าใช้จ่ายประมาณดังนี้.-

๑. แผงโซลาร์เซลล์ขนาด ๑๒๐วัตต์ ราคาแผงละ ๑๒,๐๐๐ บาท จำนวน ๒ แผง เป็นเงิน ๒๔,๐๐๐ บาท

๒. อินเวอร์เตอร์ชนิดเชื่อมต่อสายส่งขนาดเล็ก ขนาด ๒๕๐ วัตต์ ราคา ๑๒,๘๐๐ บาท

๓. สายไฟเดินในระบบประมาณ ๑,๕๐๐ บาท (ใช้สายไฟโซลาร์เซลล์ ถ้าใช้สายไฟทั่วไปราคาประมาณ ๓๐๐ บาท) รวมค่าใช้จ่ายเบ็ดเสร็จพร้อมใช้งาน ๓๘,๓๐๐ บาท ต่อหนึ่งระบบมาตรฐาน

ความคุ้มค่าของระบบโซลาร์เซลล์แบบมาตรฐานเพื่อแปลงไฟฟ้าฝากเก็บไว้บนสายส่งไฟฟ้า ของการไฟฟ้า เป็นระบบที่ติดตั้งง่ายแถมยังสะดวกเป็นอย่างยิ่ง ไม่มีความซับซ้อน ไม่ต้องการการดูแลรักษามาก (นอกจากถ้าแผงสกปรกมากๆ ก็เอาผ้าชุบน้ำเช็ดฝุ่นเท่านั้น) ลงทุนประมาณ ๓๘,๓๐๐ บาท สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้มากถึง ๒๔๐ วัตต์ต่อชั่วโมง ถ้าใน ๑ วัน มีแสงแดดเฉลี่ยที่ ๗ ชั่วโมง เราก็สามารถผลิตไฟฟ้าได้มากถึง ๑,๖๘๐ วัตต์ต่อวัน ลงทุนครั้งเดียวใช้งานได้ ๒๐ ปี หรือมากกว่า

เมื่อเปรียบเทียบถ้าหากใช้ไฟฟ้าขนาดเดียวกันของการไฟฟ้า จะต้องเสียค่าไฟฟ้าดังนี้.-

ปัจจุบันค่าไฟฟ้าอยู่ที่ ๓.๓๖ บาท/หน่วย (๑,๐๐๐ วัตต์)

ปัจจุบันค่า FT อยู่ที่ ๐.๓ บาท/หน่วย (๑,๐๐๐ วัตต์)

ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ๗% อยู่ที่ ๐.๒๕๖ บาท/หน่วย (๑,๐๐๐ วัตต์)

ถ้าหากใช้ไฟฟ้า ๑ หน่วยหรือ ๑,๐๐๐ วัตต์ จะต้องจ่ายค่าไฟฟ้าสุทธิ เป็นเงิน ๓.๓๖+๐.๓+๐.๒๕๖ = ๓.๙๑๖ บาท

เทียบกับการใช้ระบบโซลาร์เซลล์ผลิตไฟฟ้าได้ ๑,๖๘๐ วัตต์ต่อวัน คิดเป็นเงินตามราคาค่าไฟฟ้าปัจจุบันจะมีมูลค่าเท่ากับ ๖.๕๗๙ บาท ต่อวัน

ใน ๒๐ ปี ถ้าใช้ไฟในส่วนที่โซลาร์เซลล์ผลิตได้ จะสามารถประหยัดค่าไฟฟ้าเท่ากับ ๖.๕๗๙บาท x ๓๖๕ วัน x ๒๐ ปี เป็นเงิน ๔๘,๐๒๖.๗๐ บาท ซึ่งคุ้มค่ากว่าเงินลงทุนเพียง ๓๘,๓๐๐ บาท

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานได้ดำเนินการจัดทำโครงการด้านพลังงานแสงอาทิตย์ทั่วประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๒๖-๒๕๕๖ จำนวนทั้งสิ้น ๑,๘๖๗ แห่ง ขนาดกำลังการผลิต ๔,๒๖๔.๒๔๑ กิโลวัตต์ โดยแบ่งออกเป็นระบบต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ ๒-๒ การติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ระบบต่างๆ

ระบบ	แห่ง	กิโลวัตต์
ระบบประจุแบตเตอรี่สำหรับหมู่บ้านชนบท	๓๕๓	๑,๐๒๕.๕
ระบบผลิตไฟฟ้าสำหรับโรงเรียนชนบทและโรงเรียนชนบทเพื่อขยายกำลังผลิต	๓๐๓	๑,๒๘๐.๕
ระบบผลิตไฟฟ้าสำหรับศูนย์การเรียนรู้ชุมชน	๑๙๖	๒๙๔
ระบบผลิตไฟฟ้าสำหรับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน	๓๘	๑๐๐.๗๕
ระบบผลิตไฟฟ้าสำหรับฐานปฏิบัติการทางทหารและตำรวจตระเวนชายแดน	๕๙๔	๒๕๑.๓๗๕
ระบบผลิตไฟฟ้าสำหรับสถานีอนามัย	๘๘	๑๘๑
ระบบผลิตไฟฟ้าสำหรับเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติและอุทยานแห่งชาติ	๗๖	๒๕๓
ระบบผลิตไฟฟ้าเชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายไฟฟ้า	๑๕	๒๐๒.๒
ระบบผลิตไฟฟ้าในพื้นที่โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ	๑๑๓	๔๕๑.๙๑๖
ระบบสูบน้ำสำหรับหมู่บ้านชนบท	๘๕	๑๗๐
ระบบสูบน้ำสำหรับสถานีอนามัย	๑	๔
ระบบ Mini Grid สำหรับหมู่บ้าน	๕	๕๐
รวม	**๑,๘๖๗**	**๔,๒๖๔.๒๔๑**

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ปี ๒๕๕๖

สำหรับการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทยนับตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๒๖-๒๕๕๖ พบว่า มีหน่วยงานทั้งในส่วนของภาครัฐ สถาบันการศึกษาและภาคเอกชน ได้ดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ รวมถึงระบบการสื่อสารด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เป็นจำนวนถึง ๘๒๖,๗๖๘.๗๗๕ กิโลวัตต์

คุณสมบัติของปั๊มน้ำที่ใช้พลังงานไฟฟ้าโดยตรงจากแผงโซล่าเซลล์

๑. Energy Optimization มีวงจรปรับเร่งแรงดัน (Boost) ร่วมกับอัลกอริทึ่มการหาจุดที่มีพลังงานสูงสุด (Advanced MPPT) จึงทำให้ประสิทธิภาพการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์มาเป็นพลังงานไฟฟ้าได้สูงสุดในทุกความเข้มแสง

๒. PF-Panel Flexible รองรับจำนวนแผงโซลาร์เซลล์ได้ตั้งแต่ ๒-๑๐ แผง (ขึ้นกับขนาดมอเตอร์ปั๊มน้ำ) โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนชุดอินเวอเตอร์

๓. Multi-Phase Drive ครอบคลุมการใช้งานกับมอเตอร์ ๑-๒-๓ เฟส

๔. Variable AC Pump ขับอินดักชั่นมอเตอร์แบบ PSC ๒๒๐ VAC ขนาดกำลัง ๐.๕-๓ แรงม้า ที่มีให้เลือกใช้งานในท้องตลาดได้หลายรุ่น/ขนาด/กำลังขับ และยังสามารถขับมอเตอร์ ๓ เฟส ๒๒๐ V ได้อีกด้วย สามารถใช้กับปั๊มบาดาล ปั๊มหอยโข่ง ปั๊มจุ่ม และท่อพญานาค

๕. No Battery Cost ไม่มีแบตเตอรี่ในระบบ จึงไม่เสียค่าบำรุงรักษาแบตเตอรี่

๖. No Engine/Fuel Cost ไม่ต้องใช้เครื่องยนต์ จึงไม่เสียค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและค่าเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง

๗. Surge Protection ออกแบบตามมาตรฐานป้องกันความเสียหายจากฟ้าผ่า IEC-61000-4-5

๘. Ingress Protection ผ่านมาตรฐานกันฝุ่นกันน้ำ IP-55

๙. Run Dry Protection ปรับตั้งกระแสต่ำสุดเพื่อป้องกันมอเตอร์และปั๊มน้ำเสียหายขณะไม่มีน้ำ

๑๐. Auto Voltage Detection ไม่จำเป็นต้องตั้งค่าแรงดันหรือจำนวนแผง เครื่องจะทำงานโดยอัตโนมัติ

๑๑. ประสิทธิภาพ *Vmp 35.1 V Power max=285 W หรือดีกว่า

ประโยชน์ของเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์

โซลาร์เซลล์ สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโซลาร์เซลล์ จะเป็นไฟฟ้ากระแสตรง ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทันที รวมทั้งนำไปเก็บไว้ในแบตเตอร์รี่เพื่อนำมาใช้ในภายหลังได้ ปัจจุบันโซลาร์เซลล์ มีราคาถูกลงกว่าเมื่อก่อนมาก ทำให้เป็นที่นิยมนำมาผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อใช้ในครัวเรือน โดยสามารถนำกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโซลาร์เซลล์ มาใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ทุกชนิด เช่น ไฟแสงสว่าง พัดลม คอมพิวเตอร์ ทีวี และ เครื่องชาร์ตโทรศัพท์ ฯลฯ ส่วนจะใช้ได้นานมากน้อยแค่ไหน ขึ้นอยู่กับปริมาณกระแสไฟฟ้าที่โซลาร์เซลล์ผลิตได้

การใช้โซลาร์เซลล์ผลิตกระแสไฟฟ้า จะได้กระแสไฟฟ้ามากในตอนกลางวันที่มีแสงแดด จึงนิยมเก็บกระแสไฟฟ้าที่เหลือใช้จากตอนกลางวันไว้ในแบตเตอร์รี่ แล้วนำกลับมาใช้งานในตอนกลางคืน ช่วยให้ประหยัดค่ากระแสไฟฟ้าได้ จากการลงทุนซื้อโซลาร์เซลล์ที่เกือบจะเรียกได้ว่าลงทุนเพียงครั้งเดียว โซลาร์เซลล์มีอายุการใช้งานประมาณ ๒๐-๒๕ ปี แบตเตอรี่ที่นำมาใช้เก็บกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโซลาร์เซลล์ นิยมใช้แบตเตอร์รี่รถยนต์ที่มีราคาถูก มีอายุการใช้งานราว ๓-๕ ปี หากเก็บ

กระแสไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์โดยใช้แบตเตอร์รี่ชนิดพิเศษที่เรียกว่า Deep Circle Battery ก็จะสามารถสะสมกระแสไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ ในปริมาณที่มากกว่าการเก็บโดยแบตเตอร์รี่รถยนต์ แต่จะมีราคาสูงกว่า ดังนั้นจึงมีบางคนนิยมนำแบตเตอร์รี่รถยนต์ที่ไม่ใช้แล้ว มาซ่อมแซมเก็บกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโซลาร์เซลล์ เพื่อประหยัดงบประมาณ

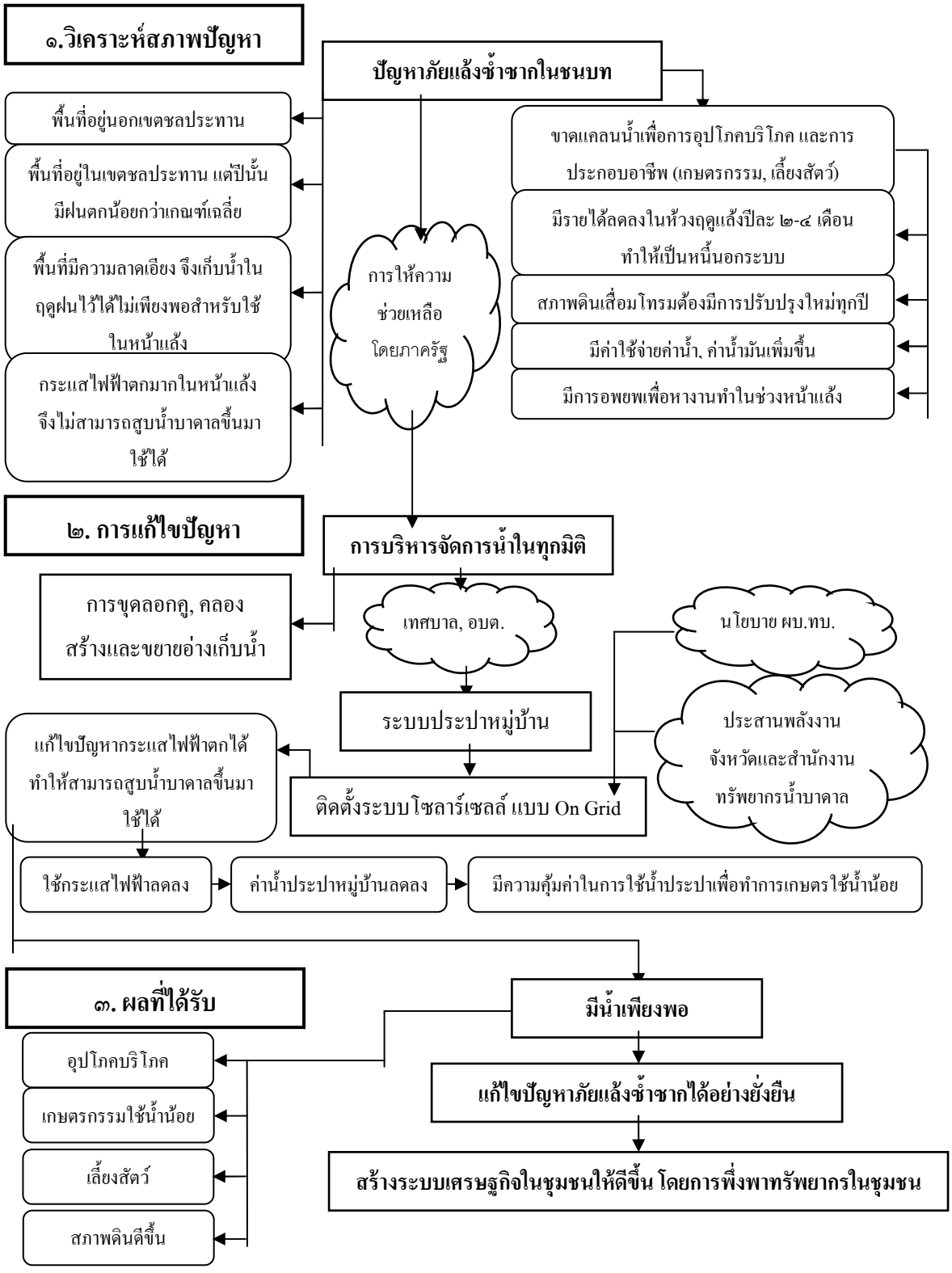
กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโซลาร์เซลล์เป็นไฟฟ้ากระแสตรง โดยทั่วไปจะมีแรงดัน ๑๒-๑๓ โวลท์ เมื่อนำไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์มาเก็บในแบตเตอร์รี่ สามารถแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับแรงดัน ๒๒๐ โวลท์ ที่ใช้ตามครัวเรือนได้ โดยใช้อินเวอร์เตอร์ ซึ่งสามารถซื้อหาได้ทั่วไปในบ้านเราในราคาที่ไม่แพง นอกจากนั้น เรายังสามารถต่อพ่วงระบบไฟฟ้าที่ผลิตจากโซลาร์เซลล์ เข้ากับระบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ เมื่อกระแสไฟฟ้าที่ผลิตจากโซลาร์เซลล์ไม่เพียงพอ ระบบจะดึงกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมาใช้ต่อเนื่องทันที

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายสุทัศน์ ปฐมนุพงศ์ (๒๕๕๙) ศึกษาเรื่อง ต้นแบบอินเวอร์เตอร์สำหรับปั๊มน้ำจากเซลล์แสงอาทิตย์หลายกำลังขับ สำหรับการแก้ไขปัญหาภัยแล้ง ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ได้วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสูบน้ำแบบประหยัด Solar Pump Inverter เป็นอินเวอร์เตอร์สำหรับปั๊มน้ำที่ไม่ต้องใช้ร่วมกับแบตเตอรี่ และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแม้ว่าจะต้องเผชิญกับความเข้มแสงอาทิตย์ที่ไม่แน่นอน ด้วยระบบ MPPT (Maximum Power Point Tracking) มีขนาดกำลัง๐.๕ – ๓ แรงม้า โดยใช้แผงโซล่าเซลล์เริ่มต้นเพียงจำนวน ๒ แผง และเพิ่มขึ้นไปจนถึง ๑๐ แผงตามกำลังขับ ช่วยประหยัดและลดต้นทุนในการใช้พลังงาน เหมาะกับการใช้งานกลางแจ้ง พร้อมทั้งระบบป้องกันความเสียหายจากฟ้าผ่า การกันฝุ่นกันน้ำตามมาตรฐาน IP55 (ได้รับการจดสิทธิบัตรแล้ว โดยต้นแบบเป็นที่รู้จักดีในชื่อ Sunflow

สมัย จุ้ยเจริญ(๒๕๕๙) ได้คิดค้นรถต้นแบบ “รถกู้ภัยแล้งระบบน้ำครบวงจรเคลื่อนที่-พลังงานแสงอาทิตย์” รถโซลาร์เซลล์เคลื่อนที่ที่ออกแบบขึ้นนี้ ได้ออกแบบให้ถอดประกอบง่าย หากหมดช่วงหน้าแล้งที่ไม่จำเป็นต้องใช้งานก็ถอดออก เพื่อนำรถไปใช้งานอย่างอื่น และยังติดตั้งกับรถอีแต๋น หรือรถอื่นๆที่เป็นรถบรรทุกก็ได้ ติดตั้งระบบปั๊มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เคลื่อนที่ขนาด ๒ แรงม้า ใช้แผงโซลาร์เซลล์ จำนวน ๘ แผง แผงละ ๓๐๐ วัตต์ Inverter ขนาด ๒.๒ แรงม้า และชุดควบคุม สามารถใช้กับปั๊มน้ำหอยโข่ง ระบบไฟฟ้า ๒๒๐/๓๘๐ V เป็นรถเคลื่อนที่สามารถนำไปใช้งานได้ทุกที่ที่มีแหล่งน้ำ และสามารถติดตั้งกับที่ เป็นระบบปั๊มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูง ด้วยระบบการควบคุมการทำงานด้วย Inverter ที่มีคุณภาพสูง และใช้แผงโซลาร์เซลล์คุณภาพ เกรด A สามารถทำงานได้ในทุกสถานที่และระยะการทำงานหลายชั่วโมงต่อวัน”

กรอบความคิดของการวิจัย



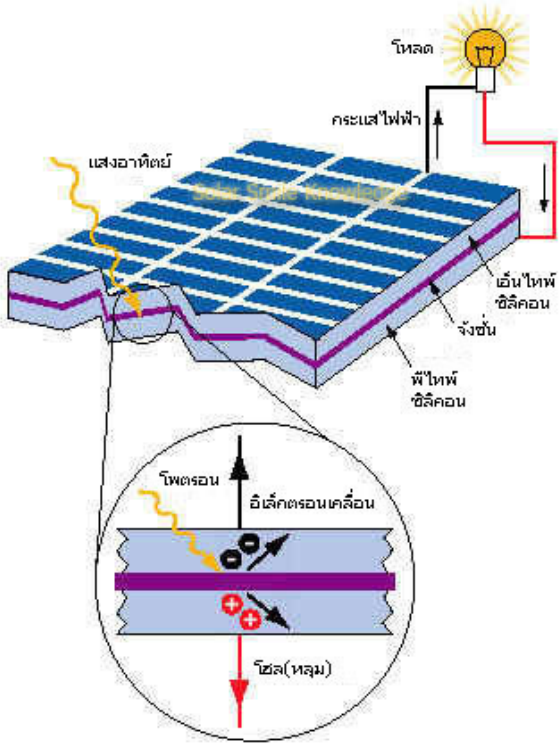
บทที่ ๓

แนวทางการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า

การทำงานของโซลาร์เซลล์

โซลาร์เซลล์ทำจากซิลิคอนที่ผ่านกระบวนการโดป (Doped) คือกระบวนการทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับอิเล็กตรอน โปรตรอนและนิวเครียส จนได้เป็นเอ็นไทป์ (N-Type) และพีไทป์ (P-Type) โดยมีส่วนที่เป็นจังชั่นอยู่ระหว่างกลาง ในสภาวะปกติอิเล็กตรอนจะคงสภาวะไว้ไม่เคลื่อนไหว แต่เมื่อมีแสงมาตกกระทบ พลังงานจะผลักอิเล็กตรอนให้เคลื่อนที่ผ่านชั้นจังชั่น ซึ่งอยู่ระหว่างกลางได้ ถ้าเราต่อวงจรระหว่างเอ็นไทป์กับพีไทป์เข้าด้วยกันจะทำให้เกิดการไหลของอิเล็กตรอนเกิดขึ้นได้ การไหลของอิเล็กตรอนนี้เองที่เราเรียกว่ากระแสไฟฟ้า ซึ่งทำให้สามารถนำไปจ่ายให้กับโหลดโดยตรงหรือเก็บประจุอิเล็กตรอนเข้าแบตเตอรี่เพื่อสะสมพลังงานไฟฟ้าไว้ใช้ได้

แผนภาพที่ ๓-๑ รูปแบบการทำงานของโซลาร์เซลล์



ที่มา : “หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์” http://solarsmileknowledge.com/tag/การทำงานของโซลาร์เซลล์, ๒๕๕๘

ทางกายภาพ ด้านบนที่รับแสงของโซลาร์เซลล์ (เอ็นไทป์) จะเป็นขั้วลบ ส่วนด้านล่างของโซล่าเซลล์ (พีไทป์) จะเป็นขั้วบวก

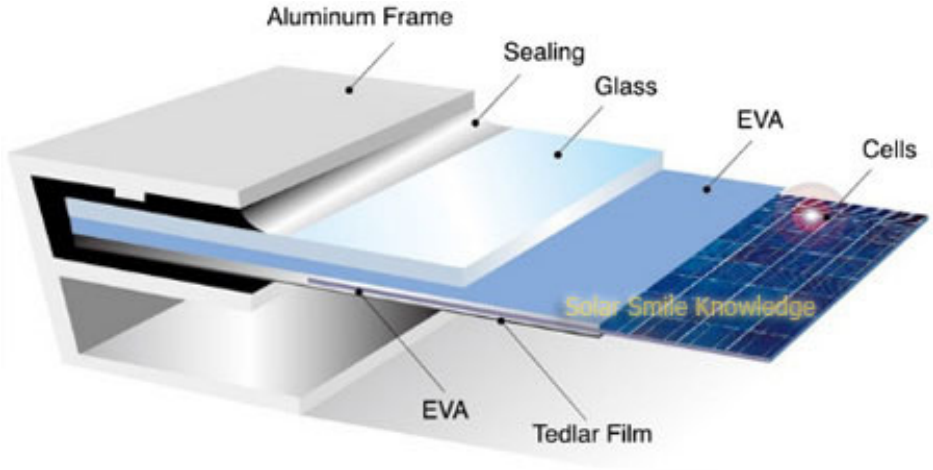
อนุกรมกันจำนวน ๓๖ เซลล์ถึงจะได้แรงดันแผงประมาณ ๑๘ โวลท์ และแผงนี้มีกำลังไฟฟ้าประมาณ ๑๔๐ วัตต์

โครงสร้างของโซลาร์เซลล์

สารกึ่งตัวนำที่ราคาถูกที่สุดและมีมากที่สุดบนโลก คือ ซิลิคอน Silicon จึงถูกใช้มาผลิตโซลาร์เซลล์หรือเซลล์แสงอาทิตย์มากที่สุด ในขั้นแรกจะนำซิลิคอนมาถลุง และผ่านขั้นตอนการทำให้บริสุทธิ์ และทำให้เป็นผลึก จากนั้นก็จะนำมาผ่านกระบวนการแพร่ซึมสารเจือปนเพื่อสร้างรอยต่อพีเอ็น โดยจะเติมสารเจือฟอสฟอรัส จะเป็นสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น เพราะฟอสฟอรัสมีคุณสมบัตินำไฟฟ้าด้วยอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบ และเมื่อเติมสารเจือโบรอน จะเป็นสารกึ่งตัวนำชนิด P เพราะโบรอน นำไฟฟ้าด้วยโฮลซึ่งมีประจุบวก เพราะฉะนั้น เมื่อนำสารกึ่งตัวนำชนิด P และชนิด N มาต่อกัน จะเกิดรอยต่อ PN ขึ้น

โครงสร้างของโซล่าร์เซลล์ หรือเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากซิลิคอน มีรูปร่างหลายแบบ มีแบบแผ่นวงกลมก็มี หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสก็มี โซลาร์เซลล์มีความหนา ๒๐๐-๔๐๐ ไมครอน (๐.๒-๐.๔ มม.) ด้านผิวฝั่งที่รับแสงอาทิตย์จะมีชั้นแพร่ซึมที่มีการนำไฟฟ้า ขั้วไฟฟ้าด้านหน้าที่รับแสงจะมีรูปลักษณะคล้ายก้างปลาเพราะจะมีพื้นที่รับแสงมากกว่า ส่วนขั้วไฟฟ้าด้านหลังจะเป็นขั้วโลหะเต็มพื้นผิว

แผนภาพที่ ๓-๒ โครงสร้างและพื้นผิวของแผงโซลาร์เซลล์



ที่มา : “โครงสร้างของแผงโซลาร์เซลล์” http://solarsmileknowledge.com/solar-pv/solar-cell/โครงสร้างของแผงโซลาร์เซลล์, ๒๕๕๘

การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

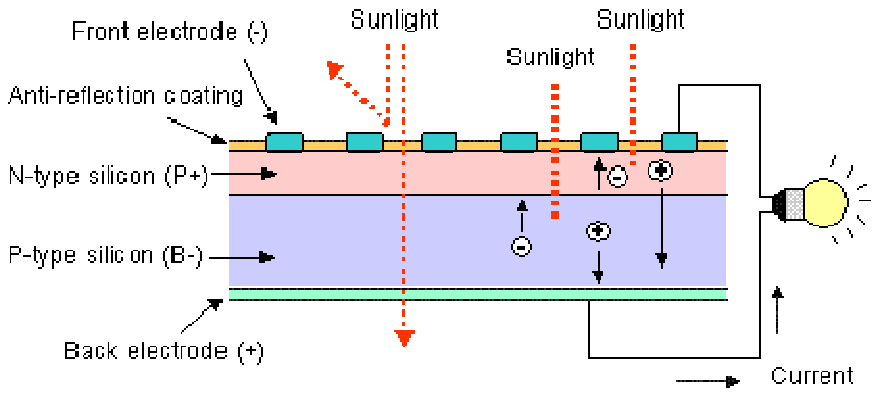
แผงโซลาร์เซลล์จะเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ที่มาตกกระทบ ดังนั้นจึงควรติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ให้โดนแสงตลอดทั้งวัน ไม่ควรที่จะมีเงามาบังแผง หลีกเลี่ยงให้ไกลจากเงาต้นไม้หรือสิ่งปลูกสร้างต่างๆ เพราะจะทำให้แผงผลิตไฟฟ้าได้ไม่เต็มที่ ข้อควรระวังในการติดตั้ง คือ เมื่อมีแผงโซลาร์เซลล์ติดตั้งในระบบเป็นจำนวนมากและมีการต่อแผงโซลาร์เซลล์เป็นแบบวงจรอนุกรม เมื่อมีเงามาบดบังแสงอาทิตย์เพียงแค่แผงเดียว จะทำให้ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของทั้งระบบลดลงเป็นอย่างมากหรือระบบอาจจะไม่ผลิตไฟฟ้าเลย ในกรณีอย่างนี้ไม่เป็นผลดีอย่างแน่นอน เพราะจะได้กำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้น้อยลง

ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์

๑. หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์

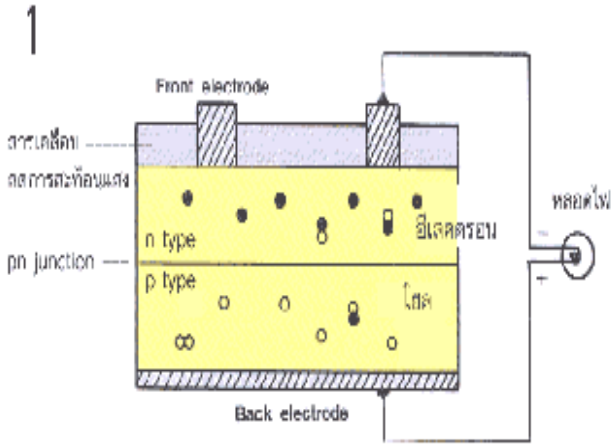
การทำงานของโซลาร์เซลล์ เป็นขบวนการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นกระแสไฟฟ้าได้โดยตรง โดยเมื่อแสงซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและมีพลังงานกระทบกับสารกึ่งตัวนำ จะเกิดการถ่ายทอดพลังงานระหว่างกัน พลังงานจากแสงจะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า (อิเล็กตรอน) ขึ้นในสารกึ่งตัวนำ จึงสามารถต่อกระแสไฟฟ้าดังกล่าวไปใช้งานได้

แผนภาพที่ ๓-๓ หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์



ที่มา : “หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์” http://www3.egat.co.th/re/solarcell/solarcell.htm, ๒๕๕๙

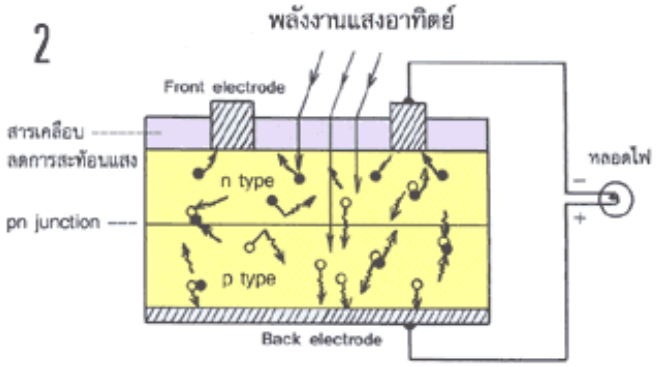
แผนภาพที่ ๓-๔ N - Type ซิลิคอน



ที่มา : “หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์” http://www3.egat.co.th/re/solarcell/solarcell.htm, ๒๕๕๙

๑.๑ N - Type ซิลิคอน ซึ่งอยู่ด้านหน้าของเซลล์ คือ สารกึ่งตัวนำที่ได้รับการโดปปิ้งด้วยสารฟอสฟอรัส มีคุณสมบัติเป็นตัวสร้างอิเล็กตรอน เมื่อรับพลังงานจากแสงอาทิตย์ P – Pype ซิลิคอน คือสารกึ่งตัวนำที่ได้การโดปปิ้งด้วยสารโบรอน ทำให้โครงสร้างของอะตอมสูญเสียอิเล็กตรอน (โฮล) เมื่อรับพลังงาน จากแสงอาทิตย์จะทำหน้าที่เป็นตัวรับอิเล็กตรอน เมื่อนำซิลิคอนทั้ง ๒ ชนิด มาประกบต่อกันด้วย P - N Junction จึงทำให้เกิดเป็น " เซลล์แสงอาทิตย์ " ในสภาวะที่ยังไม่มีแสงแดด N - Type ซิลิคอนซึ่งอยู่ด้านหน้าของเซลล์ ส่วนประกอบส่วนใหญ่พร้อมจะให้อิเล็กตรอน แต่ก็ยังมีโฮลปะปนอยู่บ้างเล็กน้อย ด้านหน้าของ N - Type จะมีแถบโลหะเรียกว่า Front Electrode ทำหน้าที่เป็นตัวรับอิเล็กตรอน ส่วน P - Type ซิลิคอนซึ่งอยู่ด้านหลังของเซลล์โครงสร้างส่วนใหญ่เป็นโฮล แต่ยังคงมีอิเล็กตรอนปะปนบ้างเล็กน้อย ด้านหลังของ P - Type ซิลิคอนจะมีแถบโลหะเรียกว่า Back Electrode ทำหน้าที่เป็นตัวรวบรวมโฮล

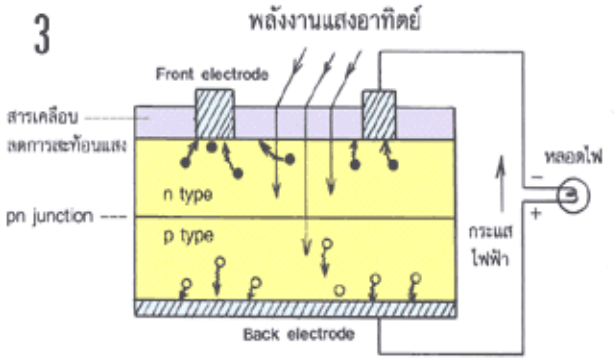
แผนภาพที่ ๓-๕ การถ่ายเทพลังงานแสงอาทิตย์ ให้กับอิเล็กตรอน และโฮล



ที่มา : “หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์” http://www3.egat.co.th/re/solarcell/solarcell.htm, ๒๕๕๙

๑.๒ เมื่อมีแสงอาทิตย์ตกกระทบ แสงอาทิตย์จะถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอนและโฮล ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว เมื่อพลังสูงพอทั้งอิเล็กตรอนและโฮลจะวิ่งเข้าหากันเพื่อจับคู่ อิเล็กตรอนจะวิ่งไปยังชั้น N - Type และโฮลจะวิ่งไปยังชั้น P - Type

แผนภาพที่ ๓-๖ การรวมตัวของ Front Electrode และโฮล เพื่อก่อให้เกิดกระแสไฟฟ้า



ที่มา : “หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์” http://www3.egat.co.th/re/solarcell/solarcell.htm, ๒๕๕๙

๑.๓ อิเล็กตรอนวิ่งไปรวมกันที่ Front Electrode และโฮลวิ่งไปรวมกันที่ Back Electrode เมื่อมีการต่อวงจรไฟฟ้าจาก Front Electrode และ Back Electrode ให้ครบวงจร ก็จะเกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น เนื่องจากทั้งอิเล็กตรอนและโฮลจะวิ่งเพื่อจับคู่กัน

๒. การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์มี ๓ ระบบ

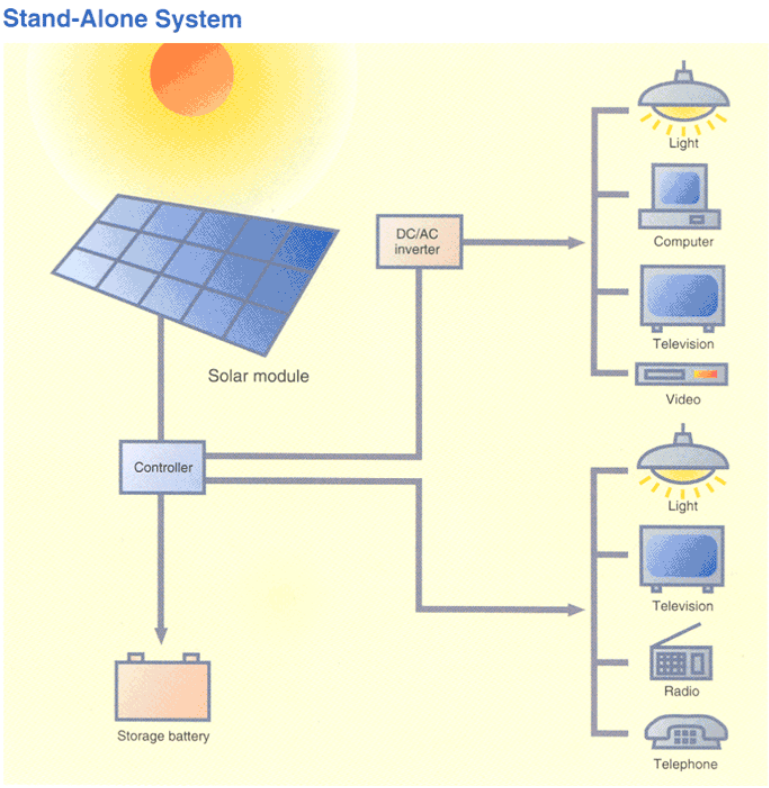
๒.๑ ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์แบบอิสระ (PV Stand Alone System)

๒.๒ ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์แบบต่อกับระบบจำหน่าย (PV Grid Connected System)

๒.๓ ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์แบบผสมผสาน (PV Hybrid System)

การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์แบบอิสระ (PV Stand Alone System) เป็นระบบผลิตไฟฟ้าที่ได้รับการออกแบบสำหรับใช้งานในพื้นที่ชนบทที่ไม่มีระบบสายส่งไฟฟ้า อุปกรณ์ระบบที่สำคัญประกอบด้วยแผงโซลาร์เซลล์ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ แบตเตอรี่และอุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับแบบอิสระ

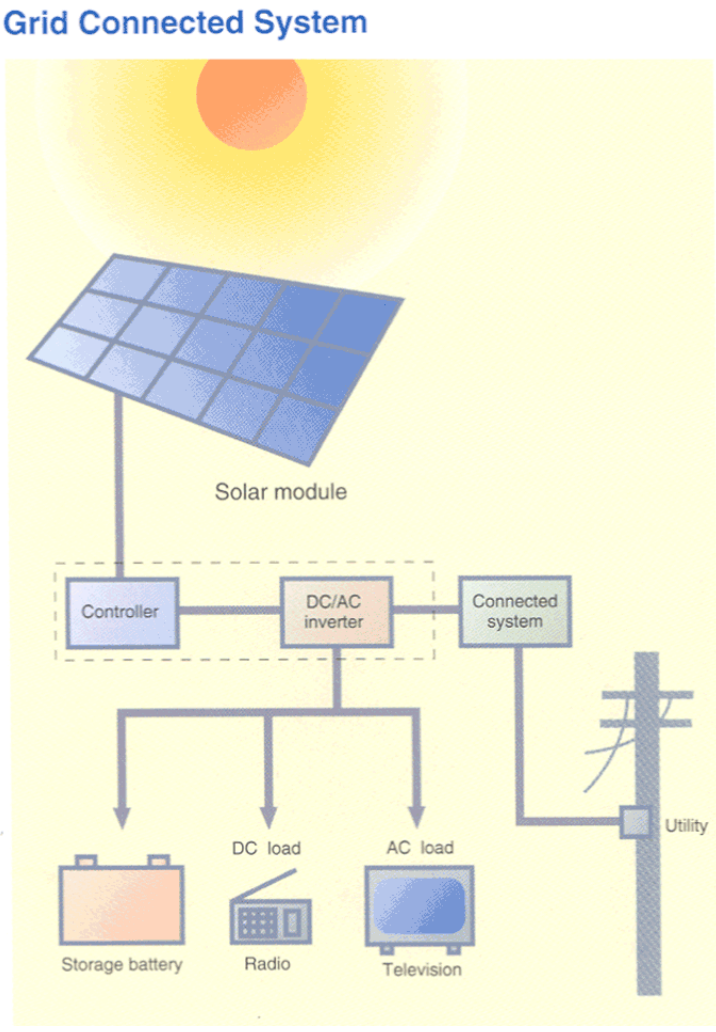
แผนภาพที่ ๓-๗ Stand Alone System



ที่มา : “หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์” http://www3.egat.co.th/re/solarcell/solarcell.htm, ๒๕๕๘

การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์แบบต่อกับระบบจำหน่าย (PV Grid Connected System) เป็นระบบผลิตไฟฟ้าที่ถูกออกแบบสำหรับผลิตไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ เข้าสู่ระบบสายส่งไฟฟ้าโดยตรง ใช้ผลิตไฟฟ้าในเขตเมืองหรือพื้นที่ที่มีระบบจำหน่ายไฟฟ้าเข้าถึง อุปกรณ์ระบบที่สำคัญประกอบด้วยแผงโซลาร์เซลล์ อุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับชนิดต่อกับระบบจำหน่ายไฟฟ้า

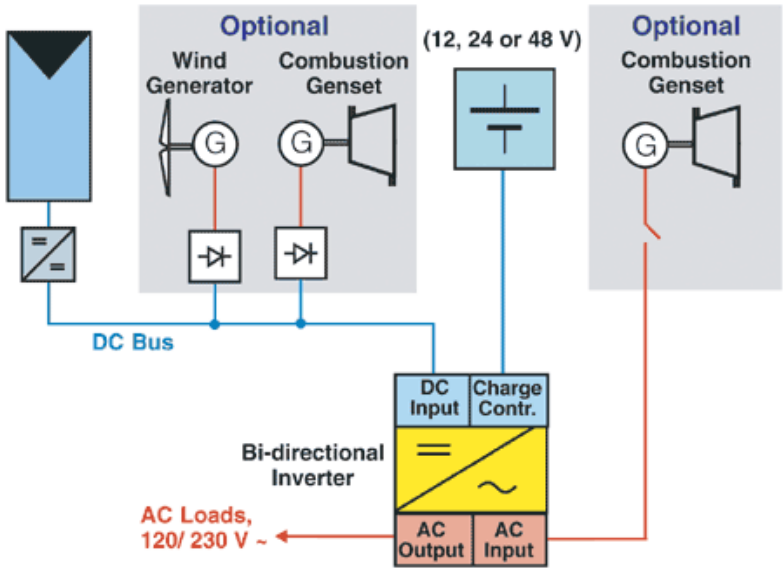
แผนภาพที่ ๓-๘ Grid Connected System



ที่มา : “หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์” http://www3.egat.co.th/re/solarcell/solarcell.htm, ๒๕๕๙

การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์แบบผสมผสาน (PV Hybrid System) เป็นระบบผลิตไฟฟ้าที่ถูกออกแบบสำหรับทำงานร่วมกับอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าอื่นๆ เช่น ระบบโซลาร์เซลล์กับพลังงานลม และเครื่องยนต์ดีเซล ระบบโซลาร์เซลล์กับพลังงานลม และไฟฟ้าพลังน้ำ เป็นต้น โดยรูปแบบระบบจะขึ้นอยู่กับการออกแบบตามวัตถุประสงค์โครงการเป็นกรณีเฉพาะ

แผนภาพที่ ๓-๕ Hybrid System



ที่มา : “หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์” http://www3.egat.co.th/re/solarcell/solarcell.htm, ๒๕๕๘

ตัวอย่างพื้นที่ในต่างประเทศที่ทำโซลาร์เซลล์

สถานีไฟฟ้าโซลาร์เซลล์แห่งใหม่ ตั้งอยู่ทางตะวันออกของจีน โดยแผงโซลาร์เซลล์เหล่านี้ เป็นการทุ่มเทสุดกำลังของรัฐบาลจีน สำหรับนโยบายไฟฟ้าพลังงานสะอาดเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและโลกร้อน ล่าสุดทางจีนได้เริ่มใช้สถานีไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในพื้นที่ตำบลซืออันโดยผืนดินด้านใต้แผงโซล่าเซลล์ มีการทำแปลงเกษตรควบคู่ไปด้วย

ทั้งนี้ คาดว่าในแต่ละปี สถานีไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สถานีนี้สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ๗๐ ล้านกิโลวัตต์ต่อชั่วโมง (KWH)

แผนภาพที่ ๓-๑๐ แผงโซล่าเซลล์เต็มพื้นที่เกษตรในตำบลซืออัน เมืองหูโจว มณฑลหังโจว

ที่มา : “จีนเปิดสถานีไฟฟ้าโซลาร์เซลล์แห่งใหม่ทางตะวันออกของจีน” http://manager.co.th/Home/ViewNews.aspx?NewsID=9600000066098, ๒๕๖๐

พลังงานทดแทนอื่นๆ

พลังงานลม

เป็นพลังงานธรรมชาติที่เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิ ๒ ที่ ซึ่งสะอาดและบริสุทธิ์ ใช้แล้วไม่มีวันหมดสิ้นไปจากโลก ได้รับความสนใจนำมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง ในขณะเดียวกัน กังหันลมก็เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่สามารถนำพลังงานลมมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ โดยเฉพาะในการผลิตกระแสไฟฟ้า และในการสูบน้ำ ซึ่งได้ใช้งานกันมาแล้วอย่างแพร่หลาย พลังงานลมเกิดจากพลังงานจากดวงอาทิตย์ตกกระทบโลกทำให้อากาศร้อน และลอยตัวสูงขึ้น อากาศจากบริเวณอื่นซึ่งเย็นและหนาแน่นมากกว่าจึงเข้ามาแทนที่ การเคลื่อนที่ของอากาศเหล่านี้เป็นสาเหตุให้เกิดลม และมีอิทธิพลต่อสภาพลมฟ้าอากาศในบางพื้นที่ของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามแนวฝั่งทะเลอันดามันและทางด้านทะเลจีน (อ่าวไทย) มีพลังงานลมที่อาจนำมาใช้ประโยชน์ในลักษณะพลังงานกล (กังหันสูบน้ำ กังหันผลิตไฟฟ้า) ศักยภาพของพลังงานลมที่สามารถ นำมาใช้ประโยชน์ได้สำหรับประเทศไทย มีความเร็ว อยู่ระหว่าง ๓-๕ เมตรต่อวินาที และความเข้มพลังงานลมที่ประเมินไว้อยู่ระหว่าง ๒๐-๕๐ วัตต์ต่อตารางเมตร

พลังงานความร้อนใต้พิภพ

พลังงานความร้อนใต้พิภพ Geothermal – Geo (พื้นดิน) Thermal (ความร้อน) หมายถึง การใช้งานอย่างหนักจากความร้อนด้านในของโลก แกนของโลกนั้นร้อนอย่างเหลือเชื่อ โดยร้อนถึง ๕,๕๐๐ องศาเซลเซียส (๙,๙๓๒ องศาฟาเรนไฮท์) จากการประมาณการเมื่อเร็วๆ นี้ ดังนั้นจึงไม่น่าแปลกใจเลยว่าแม้แต่พื้นผิว ๓ เมตรด้านบนสุดของโลกก็มีอุณหภูมิใกล้เคียง ๑๐-๒๖ องศาเซลเซียส (๕๐-๖๐ องศาฟาเรนไฮท์) อย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งปี นอกจากนี้กระบวนการทางธรณีวิทยาที่แตกต่างกันทำให้ในบางที่มีอุณหภูมิสูงกว่ามาก

เชื้อเพลิงชีวภาพ

การนำของเสียจากสิ่งมีชีวิต เช่น ขยะที่เป็นสารอินทรีย์หรือมูลสัตว์ไปหมักให้ย่อยสลายโดยปราศจากอ๊อกซิเจน จะได้ก๊าซมีเทนซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิงชนิดหนึ่ง ปัจจุบันเกษตรกรผู้เลี้ยงหมู วัว ควาย และสัตว์ปีก ได้ใช้เทคโนโลยีที่ทำขึ้นเอง ผลิตก๊าซชีวภาพมาใช้ในครัวเรือนมากขึ้น ทำให้ลดการใช้พลังงานฟอสซิลได้เป็นจำนวนมาก เกษตรกรบางส่วนยังขายมูลสัตว์ให้กับโรงงานผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อการพาณิชย์ด้วย นอกจากนี้ยังรวมถึงของเสียจากโรงงานแปรรูปทางการเกษตร เช่น เปลือกสับปะรดจากโรงงานสับปะรดกระป๋อง หรือน้ำเสียจากโรงงานแป้งมัน ที่เอามาหมัก และผลิตเป็นก๊าซชีวภาพ

พลังงานชีวมวล

เชื้อเพลิงที่ได้จากสิ่งมีชีวิตเช่น ไม้ฟืน แกลบ กากอ้อย เศษไม้ เศษหญ้า เศษเหลือทิ้งจากการเกษตร วัสดุเหล่านี้ใช้เผาให้ความร้อนได้ เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพแบบของแข็ง และความร้อนที่ได้นี้แหละที่เอาไปปั่นทำกระแสไฟฟ้า โดยเหตุที่ประเทศไทยทำการเกษตรอย่างกว้างขวาง วัสดุเหลือใช้จากการเกษตร เช่น แกลบ ขี้เลื่อย ชานอ้อย กากมะพร้าว ซึ่งมีอยู่จำนวนมาก (เทียบได้กับน้ำมันดิบปีละไม่น้อยกว่า ๖,๕๐๐ ล้านลิตร) ก็ควรจะใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าในเชิงพาณิชย์ได้

บทที่ ๔

รูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในระบบสูบน้ำบาดาล

จากข้อมูลที่ได้รับจากสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดราชบุรี ทำให้ทราบว่าพื้นที่ ตำบลธรรมเสน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี เป็นพื้นที่ที่ประสบปัญหาภัยแล้งซ้ำซาก ซึ่งมีรายละเอียดของพื้นที่ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ ตำบลนางแก้ว และตำบลเขาชะงุ้ม อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี

ทิศใต้ ติดต่อกับ ตำบลเขาแร้ง อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ตำบลบางโตนด อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ ตำบลเขาชะงุ้ม อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี และตำบลปากช่อง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี

ตำบลธรรมเสนมีเนื้อที่ประมาณ ๔๗.๔๗ ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ ๒๙,๖๖๘.๗๕ ไร่

ลักษณะภูมิประเทศของตำบลธรรมเสน มีสภาพพื้นที่เป็นที่ราบและที่ราบเชิงเขา มียอดเขาสูง ได้แก่ เขาปากกว้าง สูงประมาณ ๒๓๑ เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ทิศตะวันออกเป็นที่ราบลุ่ม มีแหล่งน้ำธรรมชาติ คลองบางสองร้อย และคลองส่งน้ำชลประทานไหลผ่าน หมู่ที่ ๑,๒,๕,๖,๘และหมู่ที่ ๙ ทิศตะวันตกเป็นที่ราบสูงเชิงเขา ไม่มีระบบชลประทานประกอบด้วยหมู่ที่ ๓,๔,๗,๑๐ และหมู่ที่ ๑๑ มีจำนวนประชากรทั้งสิ้น ๖,๔๕๕ คน แยกเป็นชาย ๓,๒๒๔ คน หญิง ๓,๒๗๑ คน มีความหนาแน่นเฉลี่ย ๑๓๕.๗๑ คน/ตารางกิโลเมตร

หมู่ที่ ๓ หรือ บ้านเกาะตาสาด มีประชากร แยกเป็นชาย ๓๓๕ คน และประชากรหญิง ๓๔๑ คน รวมทั้งสิ้น ๖๗๖ คน ๒๐๒ ครัวเรือน มีการประกอบอาชีพเกษตรกรรมและเลี้ยงสัตว์ แต่ว่าทุกปีจะประสบกับปัญหาภัยแล้งขาดแคลนน้ำ ทำให้ประชาชนเดือดร้อนไม่มีน้ำสำหรับประกอบอาชีพเกษตรกรรม เลี้ยงสัตว์ มีความจำเป็นที่ระบบประปาหมู่บ้านจะต้องผลิตน้ำประปาได้เพิ่มมากขึ้น แต่ในห้วงหน้าแล้ง ตำบลธรรมเสน จะประสบกับปัญหากระแสไฟฟ้าตก ระบบประปาหมู่บ้านกลับผลิตน้ำประปาได้น้อยกว่าปกติ คือผลิตได้เฉพาะในช่วงเวลากลางคืนที่กระแสไฟฟ้าพอจะใช้การได้เท่านั้น ส่วนในเวลากลางวันกระแสไฟฟ้าตก ไม่สามารถจ่ายน้ำประปาหมู่บ้านได้เลย

ระบบประปาหมู่บ้านของ หมู่ที่ ๓ ตำบลธรรมเสน มีการวางท่อเมนประปา จำนวน ๒ สายหลัก โดยใช้ท่อขนาด ๓ นิ้ว และขนาด ๒ นิ้ว ระยะทางดังนี้.-

สายที่ ๑ จากโรงสูบน้ำประปาหมู่บ้าน ถึง หมู่ที่ ๓ (บ้านเกาะตาสาด) และ หมู่ที่ ๑๐ (บ้านเกาะแก้ว) วางท่อขนาด ๓ นิ้ว ระยะทาง ๑,๒๐๐ เมตร

สายที่ ๒ จากโรงสูบน้ำประปาหมู่บ้าน ถึง หมู่ที่ ๔ และหมู่ที่ ๓ บ้านหนองขโมย (บางส่วน) วางท่อขนาด ๒ นิ้ว ระยะทาง ๑,๐๐๐ เมตร

งานวิจัยฉบับนี้ ได้เลือกสถานีผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ ๓ ตำบลธรรมเสน อำเภอโพธาราม ของ จังหวัดราชบุรี เป็นต้นแบบในการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในระบบสูบน้ำบาดาลเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากที่เกิดขึ้นเป็นประจำในทุกปี

แผนภาพที่ ๔-๑ ลักษณะพื้นที่ หมู่ที่ ๓ ตำบลธรรมเสน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี

ที่มา : “พื้นที่ ตำบลธรรมเสน” www.thammasen.go.th/site/, ๒๕๖๐

สถานีผลิตน้ำประปาหมู่บ้านของหมู่บ้านต้นแบบนี้ มีบ่อน้ำดิบที่มีความจุขนาด ๗,๓๖๖ ลูกบาศก์เมตร มีความลึก ๔ เมตร ในห้วงฤดูแล้งน้ำในบ่อมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของชุมชน อีกทั้งยังมีปัญหากระแสไฟฟ้าตกในช่วงเวลากลางวันอีกด้วย ซึ่งในปี พ.ศ. ๒๕๕๘ กองพลพัฒนาที่ ๑ ร่วมกับ อบต.ธรรมเสน ต้องนำรถน้ำบรรทุกน้ำมาให้ความช่วยเหลือมากกว่า ๙๐๐,๐๐๐ ลิตร สำหรับในเขตพื้นที่ต้นแบบ มีน้ำใต้ดินอยู่ ๓ ระดับ คือ ที่ระดับความลึก ๕ – ๑๐ เมตร มีน้ำบาดาลใช้อย่างจำกัด เมื่อสูบน้ำไปแล้วจะต้องรอให้น้ำซึมออกมาจากขอบบ่อ จึงจะสูบน้ำขึ้นมาใช้ได้อีก แต่ในฤดูแล้งน้ำจะแห้ง ที่ระดับความลึก ๓๐ – ๔๐ เมตร น้ำบาดาลจะกร่อย ไม่สามารถนำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคหรือใช้ด้านการเกษตรได้ และที่ระดับความลึก ๖๐ – ๘๐ เมตร จะได้น้ำบาดาลที่สะอาด และมีคุณภาพดี สามารถนำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค หรือใช้ด้านการเกษตรได้เป็นอย่างดี

สำหรับการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการสูบน้ำบาดาลนั้น ประกอบด้วย

๑. แผงโซลาร์เซลล์ขนาด ๒๕๐ วัตต์ จำนวน ๑๒ แผง รวม ๓,๐๐๐ วัตต์ ทำหน้าที่รับแสงแดดแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสตรง

๒. Inverter ขนาด ๕,๐๐๐ วัตต์ ทำหน้าที่เป็นตัวแปลงไฟฟ้าจากกระแสตรงเป็นกระแสสลับ พร้อมทั้งทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมการจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่การใช้งานระบบปกติ หรือดันกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบสายส่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (ในการทดลองครั้งแรกใช้ Inverter ขนาด ๓,๐๐๐ วัตต์ แต่ปรากฏว่า กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้สูงสุดถึง ๘,๕๐๐ วัตต์ ทำให้ Inverter ร้อนมาก จึงต้องเปลี่ยนขนาดให้ใหญ่ขึ้น)

๓. ปั๊มน้ำ ขนาด ๓ แรงม้า (๒,๒๐๐ วัตต์) ทำหน้าที่สูบน้ำจากบ่อบาดาลเข้าสู่ท่อจ่ายน้ำประปาของหมู่บ้านโดยตรง

การทำงานในช่วงเวลากลางวันจะเป็นการใช้โซลาร์เซลล์สำหรับสูบน้ำบาดาลขึ้นมาโดยตรงโดยไม่เสียค่ากระแสไฟฟ้า และหากมีไฟฟ้าเหลือก็จ่ายเข้าไปในระบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเปรียบเสมือนการฝากกระแสไฟฟ้าไว้กับการไฟฟ้าฯ

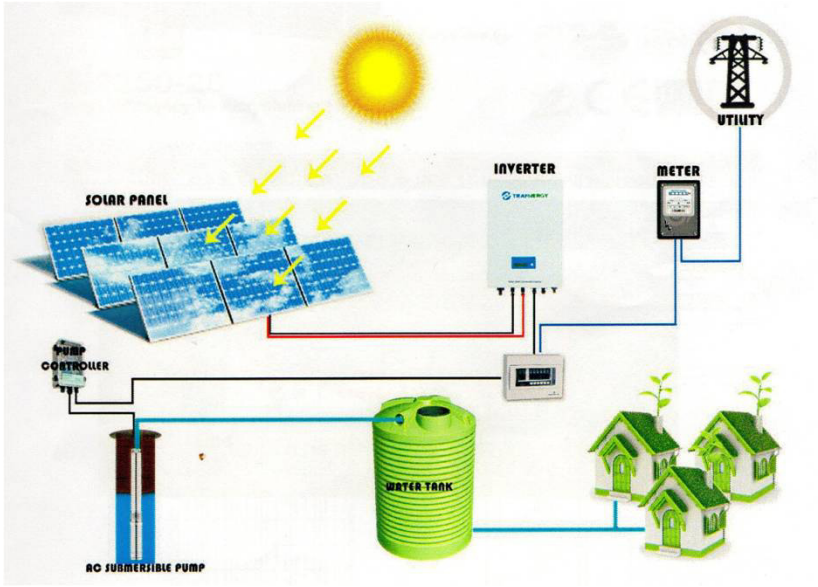
การติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์เพื่อสูบน้ำบาดาล

ระบบโซลาร์เซลล์ใช้ในการขับเคลื่อนมอเตอร์ปั๊มน้ำบาดาลทดแทนการใช้พลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานสิ้นเปลืองอื่น ๆ เพื่อนำน้ำบาดาลไปใช้ในการอุปโภคบริโภค ทำการเกษตรและการเพาะปลูกในครัวเรือน รวมถึงบรรเทาภัยแล้งในสภาวะขาดแคลนน้ำ โดยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงโซลาร์เซลล์ จะถูกนำไปใช้ในการขับเคลื่อนมอเตอร์ปั๊มน้ำบาดาลในเวลากลางวันขณะที่กระแสไฟฟ้าตก และประชาชนจำเป็นต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และการประกอบอาชีพเกษตรกรรมปลูกพืชใช้น้ำน้อยและการเลี้ยงสัตว์ จึงสามารถตอบสนองความต้องการใช้น้ำได้ในทุกมิติ อีกทั้งยังสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายสิ้นเปลืองรายเดือนให้กับระบบประปาหมู่บ้าน และยังเป็นพลังงานที่สะอาดไม่ก่อให้เกิดมลพิษอีกด้วย

รูปแบบการทำงานระบบปั๊มน้ำบาดาลโซลาร์เซลล์

สำหรับการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการสูบน้ำบาดาลนั้น ประกอบไปด้วย แผงโซลาร์เซลล์ขนาด ๒๕๐ วัตต์ จำนวน ๑๒ แผง รวม ๓,๐๐๐ วัตต์ ทำหน้าที่รับแสงแดดแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสตรง, Inverter ขนาด ๕,๐๐๐ วัตต์ ทำหน้าที่เป็นตัวแปลงไฟฟ้าจากกระแสตรงเป็นกระแสสลับ พร้อมทั้งทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบการใช้งานปกติ หรือดันกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบสายส่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและปั๊มน้ำ AC ขนาด ๓ แรงม้า (๒,๒๐๐ วัตต์) ทำหน้าที่สูบน้ำจากบ่อบาดาล เข้าสู่ท่อจ่ายน้ำประปาของหมู่บ้านโดยตรง สำหรับการทำงานในช่วงกลางวันจะเป็นการใช้โซลาร์เซลล์สำหรับสูบน้ำบาดาลขึ้นมาโดยตรงโดยไม่เสียค่ากระแสไฟฟ้า และหากมีกระแสไฟฟ้าเหลือก็จ่ายเข้าไปในระบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเปรียบเสมือนการฝากกระแสไฟฟ้าไว้กับการไฟฟ้าฯ ซึ่งระบบนี้ใช้งบประมาณจำนวน ๒๕๐,๐๐๐ บาท

แผนภาพที่ ๔-๒ รูปแบบการทำงานระบบปั๊มน้ำบาดาลโซลาร์เซลล์



ที่มา : บริษัท Solar Panel, ๒๕๖๐

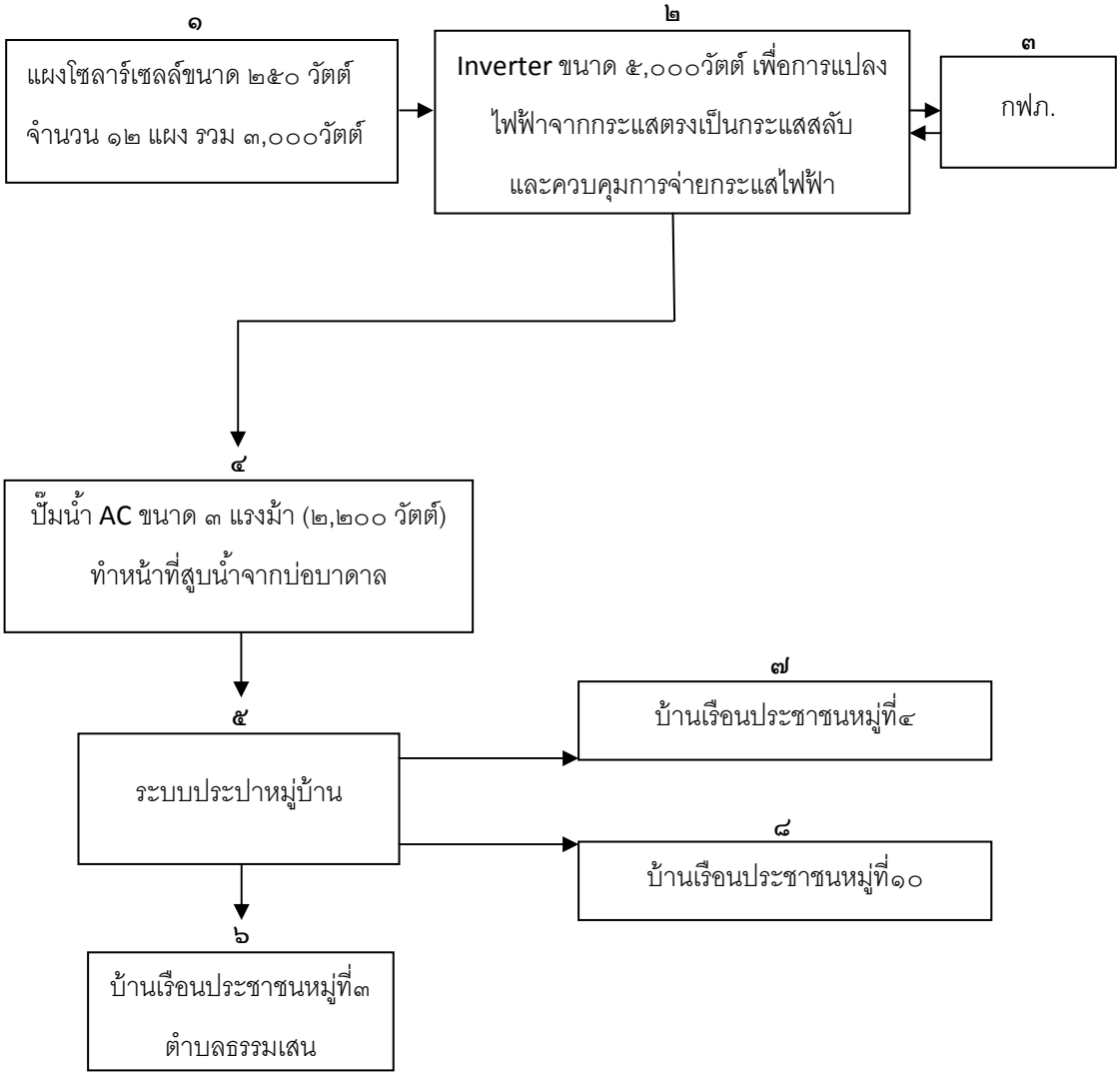
แผนภาพที่ ๔-๓ ขนาดของแผงโซลาร์เซลล์ที่ติดตั้ง ขนาด กว้าง ๓.๓๒๘ ม. X ยาว ๕.๑๕๕ ม.

ที่มา : โรงสูบน้ำประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ ๓ ตำบลธรรมเสน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี, ๒๕๖๐

แผนภาพที่ ๔-๔ ปั๊มน้ำ AC ขนาด ๓ แรงม้า (๒,๒๐๐ วัตต์)

ที่มา : โรงสูบน้ำประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ ๓ ตำบลธรรมเสน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี, ๒๕๖๐

รูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้านเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซาก พื้นที่หมู่ที่ ๓ ตำบลธรรมเสน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี



การที่ผู้ทำวิจัยเลือกใช้ระบบโซลาร์เซลล์แบบ On Grid อันได้แก่ การเชื่อมต่อกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้กับสายส่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้แบตเตอรี่ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูง นอกจากนี้แผงโซลาร์เซลล์ขนาด ๓,๐๐๐ วัตต์ ก็ยังสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้จริงมากกว่า ๘,๐๐๐ วัตต์ ในหน้าแล้ง คือ ยิ่งแสงแดดร้อนแรงมากขึ้นเพียงใด แผงโซลาร์เซลล์ก็จะยิ่งผลิตกระแสไฟฟ้าได้มากยิ่งขึ้นเท่านั้น และตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลองใช้ระบบโซลาร์เซลล์ ยังไม่เคยปรากฏว่าระบบมีปัญหาขัดข้องแต่อย่างใด นอกจากกรณีความร้อนที่ Inverter เพิ่มสูงขึ้น เพราะในช่วงแรกของการทดลอง ผู้วิจัยได้ใช้ Inverter ขนาด ๓,๐๐๐ วัตต์ เท่ากับขนาดความสามารถของแผงโซลาร์เซลล์ แต่เมื่อปรากฏว่ากระแสไฟฟ้าที่ระบบผลิตได้สูงกว่านั้นมาก จึงได้เปลี่ยนมาใช้เป็น Inverter ขนาด ๕,๐๐๐ วัตต์ แทน ซึ่งก็ไม่เคยเกิดปัญหาอีกเลย พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบโซลาร์เซลล์ จะมีความเหมาะสมกับการใช้งานจริงอย่างลงตัว กล่าวคือ ยิ่งอุณหภูมิในอากาศสูงขึ้นมากเพียงใด กระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคก็จะยิ่งมีโอกาสตกมากขึ้นเท่านั้น เนื่องจากประชาชนมีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อช่วยลดอุณหภูมิมากขึ้น และในพื้นที่ชนบท หม้อแปลงไฟฟ้าจะอยู่ห่างกันมาก เพราะว่าไม่คุ้มค่าที่จะติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าเป็นจำนวนมากนั่นเอง แต่สำหรับระบบโซลาร์เซลล์แล้ว ยิ่งอากาศร้อนแดดจัดเพียงใด ระบบก็จะยิ่งผลิตกระแสไฟฟ้าได้มากขึ้น และด้วยเหตุที่ประชาชนในเขตพื้นที่ชนบท จำเป็นต้องใช้น้ำส่วนใหญ่ในช่วงเวลากลางวัน จึงทำให้ระบบโซลาร์เซลล์แบบ On Grid ทำหน้าที่สูบน้ำบาดาลเพื่อป้อนให้กับระบบประปาหมู่บ้านได้อย่างเหมาะสมลงตัวเป็นอย่างยิ่ง

บทที่ ๕

การแก้ปัญหาภัยแล้งในชนบทอย่างยั่งยืน

การวิจัยรูปแบบโซลาร์เซลล์ที่นำมาใช้ในระบบประปาหมู่บ้านเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในเขตชุมชนชนบท จังหวัดราชบุรีนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงผสมผสานทั้งการวิจัยเชิงคุณภาพและ การวิจัยเชิงปริมาณ ซึ่งผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิจัยแบ่งออกเป็น ๔ ส่วน ดังต่อไปนี้

๑. ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

๒. ผลการศึกษาปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในชนบท

๓. ผลการศึกษาการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งในระดับชุมชน

๔. ผลการศึกษาความพึงพอใจของประชาชนในการนำโซลาร์เซลล์มาใช้แก้ปัญหาภัยแล้งอย่างยั่งยืนในเขตพื้นที่ชนบท

ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มประชากรในการศึกษาข้อมูลวิจัยครั้งนี้คือ ประชาชนหมู่ที่ ๓ หมู่ที่ ๕ และหมู่ที่ ๑๐ ตำบลธรรมเสน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ซึ่งมีประชากรทั้งหมด ๖๙๕ คน

โดยกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาข้อมูลวิจัยครั้งนี้คือ ประชาชนผู้ได้รับประโยชน์จากการติดตั้งโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้านในเขตตำบลธรรมเสน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี จำนวน ๑๐๐ คน

ตารางที่ ๕-๑ ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ให้ข้อมูล

ลำดับ	สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน(คน)	ร้อยละ
๑	**เพศ**		
	ชาย	๔๕	๔๕.๐๐
	หญิง	๕๕	๕๕.๐๐
	รวม	๑๐๐	๑๐๐.๐๐

ตารางที่ ๕-๑ ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ให้ข้อมูล (ต่อ)

ลำดับ	สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน(คน)	ร้อยละ
๒	**อายุ**		
	ต่ำกว่า ๓๐ ปี	๔	๔.๐๐
	๓๑ - ๔๐ ปี	๑๙	๑๙.๐๐
	๔๑ - ๕๐ ปี	๔๕	๔๕.๐๐
	สูงกว่า ๕๐ ปี	๓๒	๓๒.๐๐
	รวม	๑๐๐	๑๐๐.๐๐
๓	**ระดับการศึกษา**	๕๒	๕๒.๐๐
	มัธยมศึกษาตอนต้น	๓๗	๓๗.๐๐
	มัธยมศึกษาตอนปลาย	๘	๘.๐๐
	ปริญญาตรี	๓	๓.๐๐
	สูงกว่าปริญญาตรี	๐	๐.๐๐
	รวม	๑๐๐	๑๐๐.๐๐
๔	**อาชีพ**		
	เกษตรกร (เกษตรกรรม ปศุสัตว์)	๖๔	๖๔.๐๐
	รับจ้างทั่วไป	๒๘	๒๘.๐๐
	โรงงานอุตสาหกรรม	๕	๕.๐๐
	อื่นๆ	๓	๓.๐๐
	รวม	๑๐๐	๑๐๐.๐๐
๕	**รายได้จากอาชีพหลักเฉลี่ยต่อเดือน**		
	๕,๐๐๐ - ๑๐,๐๐๐	๔	๔.๐๐
	๑๐,๐๐๑ - ๑๕,๐๐๐	๕๔	๕๔.๐๐
	๑๕,๐๐๑ - ๒๐,๐๐๐	๓๘	๓๘.๐๐
	๒๐,๐๐๑ -ขึ้นไป	๓	๓.๐๐
	รวม	๑๐๐	๑๐๐.๐๐
๖	**ภาระหนี้สินผูกพัน**		
	ภาระหนี้สินในระบบ	๗๑	๗๑.๐๐
	ภาระหนี้สินนอกระบบ	๒๐	๒๐.๐๐
	ไม่มีภาระหนี้สิน	๙	๙.๐๐
	รวม	๑๐๐	๑๐๐.๐๐

จากตารางที่ ๕-๑ พบว่าประชากรกลุ่มตัวอย่างในจังหวัดราชบุรีส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน ๕๕ คน คิดเป็นร้อยละ ๕๕ โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างอยู่ในกลุ่มอายุ ๔๑ – ๕๐ ปี จำนวน ๔๕ คน คิดเป็นร้อยละ ๔๕ รองลงมาคือกลุ่มอายุสูงกว่า ๕๐ ปี จำนวน ๓๒ คน คิดเป็น ร้อยละ ๓๒ และน้อยที่สุดคือช่วงอายุต่ำกว่า ๓๐ ปี จำนวน ๓ คน คิดเป็นร้อยละ ๓ โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีระดับการศึกษาประถมศึกษาจำนวน ๕๒ คน คิดเป็นร้อยละ ๕๒ รองลงมาคือการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน ๓๗ คน คิดเป็นร้อยละ ๓๗ และน้อยที่สุดคือการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี คือไม่มีกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาระดับนี้เลย กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรซึ่งหมายความรวมทั้งเกษตรกรรม และปศุสัตว์ จำนวน ๖๔ คน คิดเป็นร้อยละ ๖๔ รองลงมาคืออาชีพรับจ้างทั่วไป จำนวน ๒๘ คน คิดเป็น ร้อยละ ๒๘ และอาชีพที่น้อยที่สุดคืออาชีพอื่นๆ หมายความถึง ค้าขาย รับเย็บผ้า จักรสาน และแม่บ้าน เป็นต้น จำนวน ๓ คน คิดเป็นร้อยละ ๓ รายได้เฉลี่ยต่อเดือนที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้รับส่วนใหญ่ อยู่ระหว่าง ๑๐,๐๐๑ - ๑๕,๐๐๐ บาท จำนวน ๕๔ คน คิดเป็นร้อยละ ๕๔ รองลงมาคือรายได้ระหว่าง ๑๕,๐๐๑ - ๒๐,๐๐๐ บาท จำนวน ๓๘ คน คิดเป็นร้อยละ ๓๘ และช่วงรายได้ที่กลุ่มตัวอย่างได้รับน้อยที่สุดคือระหว่าง ๒๐,๐๐๑ บาท ขึ้นไป จำนวน ๓ คน คิดเป็นร้อยละ ๓ ทั้งนี้ประชากรกลุ่มตัวอย่างมีภาระหนี้สินผูกพันระยะยาวซึ่งเป็นหนี้สินในระบบ จากการ กู้ยืมสหกรณ์ สถาบันการเงินต่างๆ กลุ่มออมทรัพย์กองทุนหมู่บ้าน และโครงการเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำของทางภาครัฐบาล จำนวน ๗๑ คน คิดเป็นร้อยละ ๗๑ นอกจากนั้นแล้วยังพบว่ามีการกู้ยืมเงินนอกระบบโดยกู้จากนายทุน และญาติพี่น้องจำนวน ๒๐ คน คิดเป็น ร้อยละ ๒๐ และมีเป็นส่วนน้อยที่ไม่ได้มีภาระหนี้สินผูกพันเพียงแค่จำนวน ๙ คน คิดเป็นร้อยละ ๙

ผลการศึกษาปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในชนบท

จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างทำให้ทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบที่ประชากรกลุ่มตัวอย่างได้รับจากปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในชนบทดังนี้

ตารางที่ ๕-๒ ผลกระทบที่ประชาชนได้รับจากปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในชนบท

ลำดับ	ผลกระทบที่ได้รับจากภัยแล้งซ้ำซาก	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล	ลำดับที่
๑	ขาดแคลนน้ำในการทำเกษตรกรรมและปศุสัตว์	๓.๘๑	๐.๘๑	มาก	๒
๒	ขาดแคลนน้ำในการอุปโภคและบริโภค	๓.๘๒	๐.๘๖	มาก	๑
๓	ต้นทุนในการทำการเกษตรทั้งปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์สูงขึ้น	๓.๗๗	๐.๘๐	มาก	๓
๔	ผลผลิตทางการเกษตรไม่ได้คุณภาพ	๒.๙๑	๐.๗๑	ปานกลาง	๗
๕	ค่าใช้จ่ายในด้านสาธารณูปโภคเพิ่มขึ้น (ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า)	๓.๕๔	๐.๘๔	มาก	๕
๖	ภาระหนี้สินที่เพิ่มขึ้น	๓.๗๓	๐.๘๘	มาก	๔
๗	อื่นๆ	๓.๕๑	๐.๘๙	มาก	๖
	๗.๑ มีการย้ายถิ่นฐานเพื่อไปประกอบอาชีพ ในโรงงานอุตสาหกรรม				
	๗.๒ น้ำประปาไม่ได้คุณภาพ				
	๗.๓ กระแสไฟฟ้าตก				
	รวม	๓.๕๘	๐.๘๓	มาก	

จากตารางที่ ๕-๒ พบว่าปัญหาภัยแล้งซ้ำซากได้ส่งผลกระทบต่อประชาชนในเขตชนบท โดยสามารถแยกได้เป็นปัญหาต่างๆ ดังนี้ ผลกระทบจากปัญหาภัยแล้งซ้ำซากที่ส่งผลต่อประชาชนมากที่สุด คือ ปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคและบริโภค ซึ่งระดับความรุนแรงจากปัญหานี้อยู่ในระดับที่รุนแรงมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๘๒ รองลงมาคือผลกระทบในเรื่องของการขาดแคลนน้ำในการทำเกษตรกรรม และปศุสัตว์ ซึ่งระดับความรุนแรงของปัญหานี้อยู่ในระดับที่รุนแรงมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๘๑ นอกจากนั้นแล้วยังพบว่ายังมีผลกระทบในด้านอื่นๆ เรียงตามลำดับความรุนแรงที่ประชาชนได้รับผลกระทบในเรื่องต้นทุนในการทำการเกษตรทั้งปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์สูงขึ้นระดับความรุนแรงจากปัญหานี้อยู่ในระดับที่รุนแรงมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๗๗ ผลกระทบในเรื่องภาระหนี้สินที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ภาระหนี้สินที่เพิ่มขึ้นมาจากการกู้ยืมทั้งในระบบและนอกระบบมาใช้จ่ายภายในครัวเรือนในช่วงที่ประสบภัยแล้ง โดยค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๗๓ ผลกระทบ

ในเรื่องค่าใช้จ่ายในด้านสาธารณูปโภคเพิ่มขึ้น (ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า) ซึ่งระดับความรุนแรงของปัญหานี้อยู่ในระดับที่รุนแรงมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๕๔ ผลกระทบในเรื่องอื่นๆ เช่น มีการย้ายถิ่นฐานเพื่อไปประกอบอาชีพในโรงงานอุตสาหกรรม น้ำประปาไม่ได้คุณภาพ และกระแสไฟฟ้าไม่เพียงพอซึ่งระดับความรุนแรงของปัญหานี้อยู่ในระดับที่รุนแรงมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๕๑ และผลกระทบในเรื่องผลผลิตทางการเกษตรไม่ได้คุณภาพ ซึ่งระดับความรุนแรงของปัญหานี้อยู่ในระดับที่ปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๒.๙๑ หากมองจากภาพรวมจะพบว่าผลกระทบที่ประชาชนได้รับนั้นมีความรุนแรงโดยรวมในระดับที่รุนแรงมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ๓.๘๕

ตารางที่ ๕-๓ วิธีการบรรเทาปัญหาภัยแล้งซ้ำซากเบื้องต้นของประชาชนในเขตชนบทที่ผ่านมา

ลำดับ	วิธีการบรรเทาปัญหาภัยแล้งที่ผ่านมา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล	ลำดับที่
๑	หาอาชีพเสริมในห้วงเวลาที่ประสบภัยแล้ง	๒.๕๘	๐.๘๕	ปานกลาง	๑
๒	เตรียมหาภาชนะมากักเก็บน้ำ	๒.๔๐	๐.๘๒	น้อย	๗
๓	รอทางราชการการนำรถน้ำเข้ามาช่วยเหลือ	๒.๕๔	๐.๘๐	ปานกลาง	๒
๔	ใช้น้ำอย่างประหยัด	๒.๕๐	๐.๗๗	ปานกลาง	๓
๕	ของบประมาณช่วยเหลือเกษตรกรที่ได้รับผลกรทบจากภัยแล้ง	๒.๔๘	๐.๗๗	น้อย	๔
๖	งดเว้นการทำการเกษตร	๒.๔๖	๐.๙๐	น้อย	๕
๗	อื่นๆ ๗.๑ ใช้น้ำจากห้วยหนองคลองบึงที่ยังมีน้ำอยู่ ๗.๒ ซื้อน้ำอุปโภคบริโภคจากเอกชน	๒.๔๒	๐.๙๐	น้อย	๖
	รวม	๒.๔๘	๐.๖๙	น้อย	

จากตารางที่ ๕-๓ พบว่าวิธีการบรรเทาปัญหาภัยแล้งซ้ำซากเบื้องต้นของประชาชนในเขตชนบทที่ผ่านมา มีดังนี้ มีการหารายได้จากอาชีพเสริมในห้วงเวลาที่ประสบปัญหาภัยแล้ง อาทิ รับจ้างเย็บตุ๊กตา เป็นพนักงานโรงงานต่างๆ และรับจ้างทั่วไป ซึ่งสามารถบรรเทาความเดือดร้อนจากปัญหาภัยแล้งได้ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๒.๘๕

วิธีการบรรเทาปัญหาภัยแล้งซ้ำซากเบื้องต้นของประชาชนในเขตชนบทที่ผ่านมารองลงมาคือ รอทางราชการการนำรถน้ำเข้ามาช่วยเหลือ โดยทางรัฐบาลจะมอบหมายให้หน่วยทหารและหน่วยราชการในพื้นที่นำน้ำเข้ามาแจกจ่ายให้ประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาภัยแล้งในทุกๆปี โดยทางฝ่ายทหารจะนำน้ำปีละมากกว่า ๙๐๐,๐๐๐ ลิตร และหน่วยงานในพื้นที่ (องค์การบริหารส่วนตำบล) ได้มีการใช้งบประมาณเพื่อบรรเทาสาธารณภัยในการซื้อนำจากภาคเอกชน มาช่วยเหลือประชาชนในพื้นที่ ซึ่งสามารถบรรเทาความเดือดร้อนจากปัญหาภัยแล้งได้

ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๒.๕๔ นอกจากนั้นยังมีวิธีในการบรรเทาปัญหาภัยแล้งซ้ำซากเบื้องต้นของประชาชนในเขตชนบท ดังนี้ ใช้น้ำอุปโภคบริโภคอย่างประหยัด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๒.๕๐ ของงบประมาณช่วยเหลือเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๒.๔๘ งดเว้นการทำการเกษตร มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๒.๔๖ วิธีการอื่นๆอาทิ ใช้น้ำจากห้วยหนองคลองบึงที่ยังมีน้ำอยู่และซื้อน้ำอุปโภคบริโภคจากเอกชนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๒.๔๒ และวิธีการบรรเทาปัญหาภัยแล้งซ้ำซากเบื้องต้นของประชาชนในเขตชนบทที่ผ่านมาท้ายสุดคือ การเตรียมหาภาชนะมากักเก็บน้ำซึ่งสามารถบรรเทาความเดือดร้อนจากปัญหาภัยแล้งได้ในระดับน้อย มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๒.๔๐ จากภาพรวมของวิธีการบรรเทาปัญหาภัยแล้งซ้ำซากเบื้องต้นของประชาชนในเขตชนบทที่ผ่านมาด้วยวิธีต่างๆที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น สามารถสรุปได้ว่า วิธีการดังกล่าวสามารถบรรเทาความเดือดร้อนของประชาชนได้ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๒.๔๘ วิธีการต่างๆเหล่านั้นเป็นเพียงการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ เป็นการปัญหาที่ต้องดำเนินการซ้ำๆ ในทุกปี

ตารางที่ ๕-๔ รายได้โดยเฉลี่ยต่อเดือนของประชาชนในเขตชนบท ในห้วงเวลาที่ประสบปัญหาภัยแล้ง

ลำดับ	รายได้ของประชาชนในห้วงเวลาที่ประสบภัยแล้ง(บาท)	จำนวน(คน)	ร้อยละ
๑	๕,๐๐๐ - ๑๐,๐๐๐	๔๖	๔๖.๐๐
๒	๑๐,๐๐๑ - ๑๕,๐๐๐	๕๑	๕๑.๐๐
๓	๑๕,๐๐๑ - ๒๐,๐๐๐	๓	๓.๐๐
๔	๒๐,๐๐๑ -ขึ้นไป	๐	๐.๐๐
	รวม	๑๐๐	๑๐๐.๐๐

จากตารางที่ ๕-๔ รายได้โดยเฉลี่ยต่อเดือนของประชาชนในเขตชนบท ในห้วงเวลาที่ประสบปัญหาภัยแล้ง พบว่า รายได้เฉลี่ยจะอยู่ระหว่าง ๑๐,๐๐๑ - ๑๕,๐๐๐ บาท ร้อยละ ๕๑.๐๐ รองลงมา คือระดับรายได้ ๕,๐๐๐ - ๑๐,๐๐๐ บาท ร้อยละ ๔๖.๐๐ มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่มีรายได้เฉลี่ย ระหว่าง ๑๕,๐๐๑ - ๒๐,๐๐๐ บาท ร้อยละ ๓.๐๐ และในห้วงที่ประสบปัญหาภัยแล้งไม่พบผู้ที่มีรายได้ เฉลี่ย ๒๐,๐๐๑ บาท ขึ้นไป

ตารางที่ ๕-๕ การให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆจากทางราชการ ที่ประชาชนได้รับ

ลำดับ	การให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆ จากทางราชการที่ประชาชนได้รับ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล	ลำดับที่
๑	มีการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนใช้น้ำอย่างประหยัด	๒.๖๒	๐.๖๐	ปานกลาง	๕
๒	เจ้าหน้าที่มีการออกสำรวจสถานการณ์การเกิดภัยแล้ง	๒.๖๖	๐.๖๐	ปานกลาง	๔
๓	เจ้าหน้าที่นำน้ำมาแจกจ่ายให้ประชาชนที่ได้รับความเดือดร้อนจากปัญหาภัยแล้ง	๒.๘๖	๐.๕๖	ปานกลาง	๑
๔	มีการจัดสรรงบประมาณในการให้ความช่วยเหลือประชาชนผู้ประสบภัยแล้ง	๒.๘๔	๐.๗๖	ปานกลาง	๒
๕	มีการสำรวจความต้องการปริมาณน้ำและความพอเพียงของภาชนะกักเก็บ	๒.๗๕	๐.๕๕	ปานกลาง	๓
	รวม	๒.๗๕	๐.๔๕	ปานกลาง	

จากตารางที่ ๕-๕ พบว่าการให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆจากทางราชการ ที่ประชาชนได้รับ สามารถบรรเทาความเดือดร้อนได้ดังนี้คือ เจ้าหน้าที่นำน้ำมาแจกจ่ายให้ประชาชนที่ได้รับความเดือดร้อนจากปัญหาภัยแล้ง ซึ่งสามารถบรรเทาบรรเทาความเดือดร้อนจากปัญหาภัยแล้งได้ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๒.๘๖ รองลงมาคือ มีการจัดสรรงบประมาณในการให้ความช่วยเหลือประชาชนผู้ประสบภัยแล้ง ซึ่งสามารถบรรเทาบรรเทาความเดือดร้อนจากปัญหาภัยแล้งได้ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๒.๘๔ นอกจากนั้นพบว่ามีการให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆจากทางราชการดังนี้ มีการสำรวจความต้องการปริมาณน้ำและความพอเพียงของภาชนะกักเก็บ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๒.๗๕ เจ้าหน้าที่มีการออกสำรวจสถานการณ์การเกิดภัยแล้ง มีค่าเฉลี่ยอยู่ ๒.๖๖ มีการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนใช้น้ำอย่างประหยัด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๒.๖๒ ตามลำดับ

ตารางที่ ๕-๖ ค่าน้ำประปาเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือน ก่อนติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์

ลำดับ	ค่าใช้จ่ายน้ำประปาในห้วงที่ประสบปัญหาภัยแล้ง(บาท)	จำนวน(คน)	ร้อยละ
๑	ไม่เกิน ๓๐๐	๕	๕.๐๐
๒	๓๐๑ - ๖๐๐	๑๙	๑๙.๐๐
๓	๖๐๑ - ๑,๐๐๐	๓๒	๓๒.๐๐
๔	๑,๐๐๑ - ๑,๓๐๐	๒๕	๒๕.๐๐
๕	๑,๓๐๑ - ๑,๖๐๐	๑๖	๑๖.๐๐
๖	มากกว่า ๑,๖๐๐	๓	๓.๐๐
	รวม	๑๐๐	๑๐๐.๐๐

จากตารางที่ ๕-๖ พบว่าค่าน้ำประปาเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือน ในห้วงเวลาที่ประสบปัญหาภัยแล้งอยู่ระหว่าง๖๐๑ - ๑,๐๐๐ บาท ร้อยละ ๓๒.๐๐ รองลงมาคือค่าใช้จ่ายน้ำประปาระหว่าง ๑,๐๐๑ - ๑,๓๐๐ บาท ร้อยละ ๒๕.๐๐ และพบว่าค่าน้ำประปาเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือน ในห้วงเวลาที่ประสบปัญหาภัยแล้งสูงที่สุดคือมากกว่า ๑,๖๐๐ บาท ร้อยละ ๓.๐๐ จากการสอบถามทำให้ทราบว่าสาเหตุที่ค่าใช้จ่ายน้ำประปาสูงเนื่องจากมีการประกอบอาชีพเกษตรกรรมที่ต้องใช้น้ำมาก และเมื่อเกิดภาวะภัยแล้งน้ำไม่เพียงพอต่อการประกอบอาชีพเกษตรกรรมจึงต้องมีความจำเป็นในการซื้อน้ำจากโรงผลิตน้ำเอกชน

ตารางที่ ๕-๗ ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือน ก่อนการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์

ลำดับ	ค่าใช้จ่ายไฟฟ้า(บาท)	จำนวน(คน)	ร้อยละ
๑	ไม่เกิน ๓๐๐	๑๖	๑๖.๐๐
๒	๓๐๑ - ๖๐๐	๒๒	๒๒.๐๐
๓	๖๐๑ - ๘๐๐	๓๖	๓๖.๐๐
๔	๘๐๑ - ๑,๑๐๐	๑๕	๑๕.๐๐
๕	๑,๑๐๑ - ๑,๔๐๐	๓	๓.๐๐
๖	มากกว่า ๑,๔๐๐	๘	๘.๐๐
	รวม	๑๐๐	๑๐๐.๐๐

จากตารางที่ ๕-๗ พบว่าค่าไฟฟ้าเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือน ในห้วงเวลาที่ประสบปัญหาภัยแล้งส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง ๖๐๑ – ๘๐๐ บาท ร้อยละ ๓๖.๐๐ รองลงมาคืออยู่ระหว่าง ๓๐๑–๖๐๐ บาท ร้อยละ ๒๒.๐๐ นอกจากนั้นยังพบว่าค่าไฟฟ้าเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือน ในห้วงเวลาที่ประสบปัญหาภัยแล้ง มากกว่า ๑,๔๐๐ บาท ร้อยละ ๘.๐๐ อีกด้วย

ผลการศึกษาการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งในระดับชุมชน

ตารางที่ ๕-๘ ประโยชน์ด้านต่างๆที่ประชาชนได้รับจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้เพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง

ลำดับ	ประโยชน์ที่ประชาชนได้รับจาก การนำโซลาร์เซลล์มาแก้ปัญหาภัยแล้งในชุมชน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล	ลำดับที่
๑	มีน้ำใช้เพียงพอต่อการอุปโภคบริโภค	๓.๘๒	๐.๘๖	มาก	๑
๒	มีน้ำเพียงพอต่อการเกษตรกรรมและปศุสัตว์	๓.๘๑	๐.๘๑	มาก	๒
๓	ผลผลิตทางการเกษตรมีคุณภาพและมีปริมาณเพิ่มขึ้น	๓.๗๓	๐.๘๘	มาก	๔
๔	ต้นทุนในการทำการเกษตรกรรมลดลง	๓.๕๔	๐.๘๔	มาก	๕
๕	มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น	๓.๗๗	๐.๘๐	มาก	๓
๖	ลดภาระหนี้สินในครัวเรือน	๓.๕๑	๐.๘๕	มาก	๖
๗	อื่นๆ ๗.๑ ไม่ต้องไปทำงานรับจ้างทั่วไป ๗.๒ น้ำประปามีคุณภาพ ๗.๓ ค่าน้ำประปาลดลง ๗.๔ เพิ่มพื้นที่เพาะปลูก ๗.๕ ไม่ต้องเตรียมแหล่งกักเก็บน้ำ	๒.๘๑	๐.๗๑	ปานกลาง	๗
	รวม	๓.๕๘	๐.๘๓	มาก	

จากตารางที่ ๕-๘ พบว่าประโยชน์ด้านต่างๆที่ประชาชนได้รับจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง มีน้ำใช้เพียงพอต่อการอุปโภคบริโภค ประชาชนได้รับประโยชน์เป็นอย่างมาก โดยค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๘๒ ประโยชน์ที่ประชาชนได้รับรองลงมาคือ มีน้ำเพียงพอต่อการเกษตรกรรมและปศุสัตว์ ประชาชนได้รับประโยชน์เป็นอย่างมากด้วยเช่นกัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๘๑ นอกจากนั้นประชาชนยังได้รับประโยชน์ในด้านต่างๆอีกมากมาย ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๗๗ ผลผลิตทางการเกษตรมีคุณภาพและมีปริมาณเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๗๓ ต้นทุนในการ ทำการเกษตรกรรมลดลง ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๕๔ ลดภาระหนี้สินในครัวเรือน ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๕๑ และประโยชน์ในด้านอื่นๆอีกมากมาย ไม่ต้องไปทำงานรับจ้าง

ทั่วไป น้ำประปามีคุณภาพ ค่าน้ำประปาลดลง เพิ่มพื้นที่เพาะปลูก และไม่ต้องเตรียมแหล่งกักเก็บน้ำ จากประโยชน์ที่ประชาชนได้รับทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นนี้ เป็นประโยชน์ที่ประชาชนได้รับเป็นอย่างมาก จากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง โดยค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดอยู่ที่ ๓.๕๘

ตารางที่ ๕-๙ รายได้โดยเฉลี่ยต่อเดือนของประชาชนในเขตชนบท หลังจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง

ลำดับ	รายได้ของประชาชนหลังจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง	จำนวน (คน)	ร้อยละ
๑	๕,๐๐๐ - ๑๐,๐๐๐	๘	๘.๐๐
๒	๑๐,๐๐๑ - ๑๕,๐๐๐	๒๓	๒๓.๐๐
๓	๑๕,๐๐๑ - ๒๐,๐๐๐	๔๘	๔๘.๐๐
๔	๒๐,๐๐๑ -ขึ้นไป	๒๑	๒๑.๐๐
	รวม	๑๐๐	๑๐๐.๐๐

ตารางที่ ๕-๙ รายได้โดยเฉลี่ยต่อเดือนของประชาชนในเขตชนบท หลังจากการนำ โซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งพบว่า รายได้เฉลี่ยของประชาชนส่วนมากอยู่ระหว่าง ๑๕,๐๐๑ - ๒๐,๐๐๐ บาท ร้อยละ ๔๘.๐๐ รองลงมาคือระดับรายได้ระหว่าง ๑๐,๐๐๑ - ๑๕,๐๐๐ บาท ร้อยละ ๒๓.๐๐ และมีเพียงประชาชนร้อยละ ๘.๐๐ เท่านั้น ที่มีระดับรายได้เพียง ๕,๐๐๐-๑๐,๐๐๐ บาท

ตารางที่ ๕-๑๐ ค่าน้ำประปาเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือน หลังจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง

ลำดับ	ค่าใช้จ่ายน้ำประปาเฉลี่ย (บาท)	จำนวน(คน)	ร้อยละ
๑	ไม่เกิน ๓๐๐	๒๐	๒๐.๐๐
๒	๓๐๑ - ๖๐๐	๓๙	๓๙.๐๐
๓	๖๐๑ - ๑,๐๐๐	๒๘	๒๘.๐๐
๔	๑,๐๐๑ - ๑,๓๐๐	๑๓	๑๓.๐๐
๕	๑,๓๐๑ - ๑,๖๐๐	๐	๐.๐๐
๖	มากกว่า ๑,๖๐๐	๐	๐.๐๐
	รวม	๑๐๐	๑๐๐.๐๐

จากตารางที่ ๕-๑๐ พบว่าค่าน้ำประปาเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือน หลังจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง อยู่ระหว่าง ๓๐๑–๖๐๐ บาท ร้อยละ ๓๙ ค่าน้ำประปาเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือนรองลงมา อยู่ระหว่าง ๖๐๑ - ๑,๐๐๐ บาท ร้อยละ ๒๘ ทั้งนี้หลังจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในพื้นที่แล้วไม่พบค่าใช้จ่ายประปา ระหว่าง ๑,๓๐๑ - ๑,๖๐๐ บาท และ มากกว่า ๑,๖๐๐ บาท

ตารางที่ ๕-๑๑ ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือน หลังจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง

ลำดับ	ค่าใช้จ่ายไฟฟ้า(บาท)	จำนวน(คน)	ร้อยละ
๑	ไม่เกิน ๓๐๐	๒๖	๒๖.๐๐
๒	๓๐๑ - ๖๐๐	๓๘	๓๘.๐๐
๓	๖๐๑ - ๙๐๐	๒๑	๒๑.๐๐
๔	๙๐๑ - ๑,๑๐๐	๑๒	๑๒.๐๐
๕	๑,๑๐๑ - ๑,๔๐๐	๓	๓.๐๐
๖	มากกว่า ๑,๔๐๐	๐	๐.๐๐
	รวม	๑๐๐	๑๐๐.๐๐

จากตารางที่ ๕-๑๑ พบว่าค่าไฟฟ้าเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือน หลังจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งส่วนมากอยู่ระหว่าง ๓๐๑ – ๖๐๐ บาท ร้อยละ ๓๘ รองลงมาคือไม่เกิน ๓๐๐ บาท ร้อยละ ๒๖ และหลังจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง ไม่พบครัวเรือนใดที่มีค่าไฟฟ้ามากกว่า ๑,๔๐๐ บาท

ผลการศึกษาความพึงพอใจของประชาชนในการนำรูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้แก้ปัญหาภัยแล้งอย่างยั่งยืนในเขตพื้นที่ชนบท

ตารางที่ ๕-๑๒ ความพึงพอใจของประชาชนในการนำรูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้แก้ปัญหาภัยแล้งอย่างยั่งยืนในเขตพื้นที่ชนบท

ลำดับ	ความพึงพอใจของประชาชน ต่อการนำโซลาร์เซลล์มาใช้แก้ปัญหาภัยแล้ง	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล	ลำดับที่
๑	ความเสมอภาคและเป็นธรรม	๓.๓๐	๐.๙๗	ปานกลาง	๕
๒	ความสะดวกรวดเร็วและทันต่อเวลา	๓.๔๖	๐.๙๒	ปานกลาง	๔
๓	ความเพียงพอเหมาะสมของการแก้ปัญหา	๔.๐๔	๐.๙๑	มาก	๑
๔	ความสอดคล้องกับความต้องการ	๓.๙๒	๐.๘๘	มาก	๒
๕	ความครบถ้วนพอเพียง	๒.๔๑	๐.๙๑	น้อย	๖
๖	ความประหยัดค่าใช้จ่ายค่าน้ำและค่ากระแสไฟฟ้า	๓.๙๐	๐.๙๖	มาก	๓
	รวม	๓.๕๑	๐.๘๙	มาก	

จากตารางที่ ๕-๑๒ พบว่าความพึงพอใจของประชาชนในการนำรูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้แก้ปัญหาภัยแล้งอย่างยั่งยืนในเขตพื้นที่ชนบทในด้านต่างๆ ประชาชนมีความพึงพอใจมากคือ ความเพียงพอเหมาะสมของการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๔.๐๔ รองลงมาประชาชนมีความพึงพอใจระดับมากอีกเช่นกันคือ ความสอดคล้องกับความต้องการ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๙๒ นอกจากนั้นประชาชนมีความพึงพอใจในด้านต่างๆเรียงลำดับดังนี้ ความพึงพอใจในด้านค่าใช้จ่ายที่ลดลง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๙๐ ความสะดวกรวดเร็วและทันต่อเวลา มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๔๖ ความเสมอภาคและเป็นธรรม มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓.๓๐ และความครบถ้วนพอเพียง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๒.๔๑ ซึ่งโดยภาพรวมประชาชนมีความพึงพอใจเป็นอย่างมากต่อการนำโซลาร์เซลล์มาใช้แก้ปัญหาภัยแล้ง โดยมีค่าเฉลี่ย ๓.๕๑

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากที่เกิดขึ้นในทุกๆปีในเขตชุมชนชนบทนั้น ทำให้เกิดผลกระทบต่อประชาชนในเขตพื้นที่ชนบท ปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคและบริโภค ปัญหาการขาดแคลนน้ำในการทำเกษตรกรรม และการเลี้ยงสัตว์ รวมทั้ง ปัญหาต้นทุนในการทำเกษตรทั้งปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์สูงขึ้น ซึ่งปัญหาที่กล่าวมานี้ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนในเขตพื้นที่

จากการทดลองสร้างรูปแบบการติดตั้งโซลาร์เซลล์เพื่อใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน ณ หมู่ที่ ๓ ตำบลธรรมเสน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี เพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากที่เกิดขึ้นเป็นประจำในทุกปี สรุปผลการวิจัยดังนี้.-

๑. สามารถสูบน้ำด้วยโซลาร์เซลล์ได้ประมาณ ๓๕,๐๐๐ – ๕๐,๐๐๐ ลิตรต่อวัน หรือเทียบได้กับการใช้รถบรรทุกน้ำจำนวน ๖ คัน

๒. สามารถประหยัดค่ากระแสไฟฟ้าได้ประมาณ ๓๐,๐๐๐ – ๖๐,๐๐๐ บาทต่อปี

๓. ประชาชนได้รับผลประโยชน์จำนวน ๒๑๒ ครัวเรือน ๖๙๕ คน ดังนี้.-

หมู่ที่ ๓ ตำบลธรรมเสน จำนวน ๑๙๐ ครัวเรือน ๖๑๑ คน

หมู่ที่ ๔ ตำบลธรรมเสน จำนวน ๙ ครัวเรือน ๒๒ คน

หมู่ที่ ๑๐ ตำบลธรรมเสน จำนวน ๑๓ ครัวเรือน ๖๒ คน

๔. จำนวนและพื้นที่การเกษตรที่ได้รับผลประโยชน์จากรูปแบบการทดลอง แยกตามประเภทได้ดังนี้.-

หมู่ที่ ๓

เพาะเห็ด	จำนวน	๕ โรงเรือน
ปลูกกล้วยหอม	จำนวน	๓ ไร่
สวนผสมผสาน	จำนวน	๔ ไร่
เลี้ยงโค	จำนวน	๒๑๑ ตัว
เลี้ยงสุกร	จำนวน	๕ ตัว

หมู่ที่ ๔

สวนผสมผสาน	จำนวน	๖ ไร่
เลี้ยงโค	จำนวน	๕๐ ตัว

หมู่ที่ ๑๐

เลี้ยงโค	จำนวน	๒๐ ตัว

ตาราง ๕-๑๓ สรุปเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายการใช้น้ำและหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ของระบบระปาหมู่บ้านจำแนกเป็นรายเดือน

เดือน	ค่าน้ำจัดเก็บ	ค่าไฟฟ้า	หน่วยใช้ไฟฟ้า	หน่วยใช้น้ำ	ราคาต่อหน่วย(บ.)	ค่าไฟฟ้าลดลง	ค่าบริการ บาท/ลบ.ม.
พฤศจิกายน (๒๕๕๙)	๑๓,๓๔๐	๕,๘๔๘.๗๘	๑,๓๓๕	๒,๖๖๘	๒.๒๐		๕
ธันวาคม (๒๕๕๙)	๑๓,๐๔๐	๕,๔๕๖.๓๕	๑,๒๔๐	๒,๖๐๘	๒.๑๐		๕
มกราคม (๒๕๖๐)	๑๘,๑๔๐	๔,๖๑๗.๗๘	๑,๐๓๗	๓,๖๒๘	๑.๒๘	๒,๙๓๘.๖๘	๕
กุมภาพันธ์ (๒๕๖๐)	๑๘,๖๖๐	๕,๑๒๑.๗๔	๑,๑๕๙	๓,๗๗๒	๑.๓๘	๓,๐๒๒.๙๒	๕
มีนาคม (๒๕๖๐)	๑๔,๓๕๖	๕,๑๕๘.๖๗	๑,๒๖๑	๓,๖๓๙	๑.๔๒	๒,๙๔๗.๕๙	๔
เมษายน (๒๕๖๐)	๑๐,๕๑๒	๓,๗๑๒.๔๕	๘๘๓	๒,๗๐๕	๑.๓๗	๒,๑๙๑.๐๕	๔

หมายเหตุ : เดือน พฤศจิกายนและเดือนธันวาคม พ.ศ.๒๕๕๙ ก่อนเริ่มติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์

จากการนำระบบโซลลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้านทำให้ประชาชนมีน้ำใช้เพียงพอต่อการอุปโภคบริโภค การทำเกษตรกรรมและเลี้ยงสัตว์ นอกจากนั้นผลการวิจัยยังพบว่า.-

๑. ค่าน้ำประปาโดยเฉลี่ยลดลง ก่อนการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ค่าน้ำประปาโดยเฉลี่ยต่อครัวเรือนอยู่ที่ ๖๐๑ – ๑๐๐๐ บาทต่อเดือน แต่หลังจากติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์กับระบบประปาหมู่บ้านแล้วนั้น ค่าน้ำประปาโดยเฉลี่ยต่อครัวเรือนอยู่ที่ ๓๐๑ – ๖๐๐ บาทต่อเดือน

๒. ค่าไฟฟ้าโดยเฉลี่ยก็ลดลงด้วยเช่นกัน ก่อนการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ค่าไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อครัวเรือนอยู่ที่ ๖๐๑ – ๑๐๐๐ บาทต่อเดือน แต่หลังจากติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์กับระบบประปาหมู่บ้านแล้วนั้น ค่าไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อครัวเรือนอยู่ที่ ๓๐๑ – ๖๐๐ บาทต่อเดือน

๓. รายได้ของประชาชนก็เพิ่มขึ้นด้วย จากเดิมก่อนการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์รายได้ของประชาชนโดยเฉลี่ยอยู่ที่ ๑๐,๐๐๐ - ๑๕,๐๐๐ บาทต่อเดือน แต่หลังจากติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์กับระบบประปาหมู่บ้านแล้วนั้นพบว่า รายได้ของประชาชนโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอยู่ที่ ๑๕,๐๐-๑๒๐,๐๐๐ บาทต่อเดือน

๔. การนำโซลาร์เซลล์ติดตั้งกับระบบประปาหมู่บ้านทำให้ประชาชนในพื้นที่ไม่ต้องประสบปัญหาภัยแล้งซ้ำซาก ทำให้มีคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ซึ่งประชาชนมีความพึงพอใจต่อการแก้ปัญหาภัยแล้งโดยการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์นี้ สามารถจำแนกเป็นความพึงพอใจในด้านความเพียงพอเหมาะสมต่อการแก้ปัญหาและสอดคล้องกับความต้องการของประชาชนอย่างแท้จริง

ผลการศึกษาข้อมูลการวิจัยรูปแบบโซลาร์เซลล์ที่นำมาใช้ในระบบประปาหมู่บ้าน พบว่าสามารถแก้ไขปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในชุมชนชนบท ในพื้นที่ที่ทำการวิจัยได้อย่างยั่งยืน และประชาชนมีความพึงพอใจในการดำเนินการในระดับมาก จึงน่าที่จะเป็นประโยชน์ในการนำเอาไปใช้ในพื้นที่ที่ประสบปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในชนบทได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะเจาะจงกับพื้นที่ที่มีน้ำบาดาล โดยมีผลสรุปดังนี้.-

๑. วิเคราะห์รูปแบบในการนำพลังงานโซลาร์เซลล์มาแก้ปัญหาภัยแล้งในชนบทอย่างยั่งยืน

การนำระบบโซลาร์เซลล์มาแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากเป็นวิธีการแก้ปัญหาภัยแล้งอย่างยั่งยืน เนื่องจากอายุการใช้งานของโซลาร์เซลล์ที่นำมาใช้ติดตั้งนี้เป็นระบบออนกริดมีอายุการใช้งานมากกว่า ๒๐ ปี ต้นทุนในการดูแลบำรุงรักษาไม่มี การดูแลรักษามีเพียงแค่ ทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์เป็นประจำเพื่อกำจัดฝุ่นผง ขี้นกหรือวัสดุอื่น ๆ ซึ่งมาลดทอนแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบตัวแผง รวมทั้งตรวจเช็คระบบต่าง ๆ ให้ทำงานอย่างเป็นปกติอีกทั้งระบบโซลาร์เซลล์นี้ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่าง ๆ อีกด้วย และเมื่อนำระบบโซลาร์เซลล์มาติดตั้งในการสูบน้ำบาดาลเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งในชนบท จึงเป็นวิธีการในการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างยั่งยืนและในปีต่อๆไป แม้ว่าจะต้องเผชิญกับปัญหาภัยแล้ง ประชาชนจะสามารถมั่นใจได้ว่าจะมีน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคอย่างแน่นอน ประชาชนสามารถทำการเกษตรกรรมและเลี้ยงสัตว์ได้ ในส่วนของการเกษตรกรรมที่เหมาะสมในห้วงหน้าแล้งจะเป็นการปลูกพืชใช้น้ำน้อย

๒. การใช้ประโยชน์จากรูปแบบโซล่าเซลล์เพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งในพื้นที่อื่นๆ

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเผยข้อมูลปี ๒๕๕๘ มีจังหวัดที่ประกาศเขตการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน (ภัยแล้ง)โดยพื้นที่ที่ประสบภาวะแห้งแล้งจำนวน ๒๗ จังหวัด ๑๒๗ อำเภอ ๕๖๒ ตำบล ๔,๓๕๔ หมู่บ้าน หรือคิดเป็นร้อยละ ๕.๘๑ ของจำนวนหมู่บ้านทั่วประเทศ โดยแบ่งเป็นจังหวัดที่มีการให้ความช่วยเหลือด้านน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค จำนวน ๑๐ จังหวัด จังหวัดที่มีการให้ความช่วยเหลือด้านน้ำเพื่อการเกษตร จำนวน ๙ จังหวัด และจังหวัดที่มีการให้ความช่วยเหลือด้านน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และการเกษตร จำนวน ๘ จังหวัด

จากข้อมูลพื้นที่ที่ประสบปัญหาภัยแล้งในข้างต้น เราสามารถนำรูปแบบโซลาร์เซลล์ไปติดตั้งเพื่อการแก้ปัญหาภัยแล้งในพื้นที่ โดยพิจารณาหมู่บ้านที่มีระบบประปาหมู่บ้าน เมื่อนำรูปแบบจากการวิจัยนี้ไปใช้จะทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างยั่งยืนประชาชนมีน้ำเพียงพอต่อการอุปโภคบริโภคและด้านการเกษตร ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น นำมาซึ่งประโยชน์โดยรวมของชุมชนอันจะนำไปสู่ความมั่นคงในระดับประเทศอีกด้วย

บทที่ ๖

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษารูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้านเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในเขตชุมชนพื้นที่ชนบทจังหวัดราชบุรี กับระบบประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ ๓ ตำบลธรรมเสน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ซึ่งเป็นโครงการนำร่องของ กองพลพัฒนาที่ ๑ เพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากและปัญหากระแสไฟฟ้าตกในพื้นที่ตำบลธรรมเสน โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในพื้นที่ชนบทจังหวัดราชบุรี ศึกษาการนำโซลาร์เซลล์มาผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับระบบประปาหมู่บ้านในระดับชุมชน และนำเสนอรูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้านในการแก้ไขปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในชนบทอย่างยั่งยืน โดยมีผลสรุปการศึกษาการวิจัยดังนี้

สภาพปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในพื้นที่ชนบท จังหวัดราชบุรี

ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากได้ส่งผลกระทบต่อประชาชนในเขตชุมชนชนบท ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และมีรายได้น้อยโดยสามารถจำแนกได้เป็นปัญหาต่างๆ ดังนี้

๑.ปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค

๒.ปัญหาขาดแคลนน้ำในการทำการเกษตรปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์

๓.ปัญหาต้นทุนในการทำการเกษตรปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์สูงขึ้นเนื่องมาจากการต้องซื้อน้ำจากเอกชนมาเพื่อการทำการเกษตรและเลี้ยงสัตว์

๔.ปัญหารายได้ไม่เพียงพอต่อรายจ่าย ทำให้ต้องกู้ยืมเงินทั้งในระบบและนอกระบบ

จะเห็นได้ว่าปัญหาภัยแล้งส่งผลกระทบที่รุนแรงต่อประชาชนในพื้นที่ชนบท ทั้งในด้านน้ำใช้เพื่อการดำรงชีวิตไม่เพียงพอ และน้ำเพื่อการประกอบอาชีพเกษตรกรรมขาดแคลน ส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง หรือแม้กระทั่งไม่สามารถปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ได้เลย แต่ด้วยประชาชนในพื้นที่ชนบทนั้นมีทางเลือกน้อยที่จะไปประกอบอาชีพด้านอื่น จึงต้องพยายามทำการเพาะปลูกหรือเลี้ยงสัตว์ต่อไป ด้วยการซื้อ น้ำ ปุ๋ย และปัจจัยการผลิตอื่น ๆ ส่งผลให้ต้นทุนในการทำเกษตรเพิ่มสูงขึ้นในขณะที่ผลผลิตลดลง ส่งผลให้เกิดปัญหารายได้ไม่เพียงพอกับรายจ่าย เป็นปัญหาที่ทางราชการต้องเข้าไปให้การช่วยเหลือทุกปี

โดยที่ผ่านมาวิธีการบรรเทาความเดือดร้อนของประชาชนในพื้นที่ชนบทจังหวัดราชบุรีจากปัญหาดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

๑.ประชาชนช่วยตัวเองด้วยการหารายได้จากอาชีพเสริมในห้วงเวลาที่ประสบปัญหาภัยแล้ง อาทิ รับจ้างเย็บตุ๊กตา เป็นพนักงานโรงงานต่าง ๆ และรับจ้างทั่วไป

๒.ทางราชการนำรถบรรทุกน้ำเข้ามาช่วยเหลือ โดยทางกองทัพบกจะทำโครงการและมอบหมายให้หน่วยทหารเข้าช่วยเหลือ เช่นเดียวกับหน่วยราชการในพื้นที่นำน้ำเข้ามาแจกจ่ายให้ประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาภัยแล้งในทุก ๆ ปี ดังเช่นในปี ๒๕๕๘ ทางกองพลพัฒนาที่ ๑ ร่วมกับองค์การบริหารส่วนตำบลธรรมเสน ได้นำรถบรรทุกน้ำไปให้การช่วยเหลือประชาชนในตำบลธรรมเสน จำนวนมากกว่า ๙๐๐,๐๐๐ ลิตร

การนำโซลาร์เซลล์มาผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับระบบประปาหมู่บ้าน

กองพลพัฒนาที่ ๑ จึงได้ร่วมกับ *กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน* และ อบต.ธรรมเสน ในการนำเอาโซลาร์เซลล์มาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อสูบน้ำบาดาลมาใช้ผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน และเป็นน้ำใช้เพื่อการเกษตรได้ด้วยหากมีน้ำเหลือเพียงพอ โดยติดตั้งนำร่องในพื้นที่หมู่ที่ ๓ ตำบลธรรมเสน และเริ่มใช้งานในเดือน มกราคม ๒๕๖๐ เป็นต้นมา และพบว่าโซลาร์เซลล์ทำงานได้ดี จึงสามารถแก้ไขปัญหาได้ตรงจุด และเกิดผลสรุปที่ได้ดังนี้

ตารางที่ ๖-๑ ผลการศึกษาการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง

ก่อนการนำโซล่าเซลล์มาติดตั้ง	หลังจากการนำโซล่าเซลล์มาติดตั้ง
๑.ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือนในห้วงเวลาที่ประสบปัญหาภัยแล้งส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง ๖๐๑ – ๙๐๐ บาท	๑.ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือนหลังจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งส่วนมากอยู่ระหว่าง๓๐๑ – ๖๐๐ บาท
๒.ค่าน้ำอุปโภคบริโภคเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือนในห้วงเวลาที่ประสบปัญหาภัยแล้งอยู่ระหว่าง ๖๐๑ - ๑,๐๐๐ บาท	๒.ค่าน้ำอุปโภคบริโภคเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือนหลังจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งอยู่ระหว่าง ๓๐๑ – ๖๐๐ บาท
๓.รายได้โดยเฉลี่ยต่อเดือนของประชาชนในเขตชนบท ในห้วงเวลาที่ประสบปัญหาภัยแล้งรายได้เฉลี่ยจะอยู่ระหว่าง ๕,๐๐๐ - ๑๐,๐๐๐บาท	๓.รายได้โดยเฉลี่ยต่อเดือนของประชาชนในเขตชนบท หลังจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง พบว่า รายได้เฉลี่ยของประชาชนส่วนมากอยู่ระหว่าง ๑๕,๐๐๑ - ๒๐,๐๐๐ บาท

การนำเสนอรูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน

การนำระบบโซลาร์เซลล์มาแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากเป็นวิธีการแก้ปัญหาภัยแล้งอย่างยั่งยืน เนื่องจากอายุการใช้งานของโซลาร์เซลล์ที่นำมาใช้ติดตั้งนี้เป็นระบบออนกริดมีอายุการใช้งานมากกว่า ๒๐ ปี ต้นทุนในการดูแลบำรุงรักษาไม่มี การดูแลรักษามีเพียงแค่ ทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์เป็นประจำเพื่อกำจัดฝุ่นผง มูลนกหรือวัสดุอื่นๆ ซึ่งมาลดทอนแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบตัวแผงรวมทั้งตรวจเช็คระบบต่างๆให้ทำงานอย่างเป็นปกติอีกทั้งระบบโซลลาร์เซลล์นี้ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่างๆอีกด้วย

และเมื่อนำระบบโซลาร์เซลล์มาติดตั้งในการสูบน้ำบาดาลเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งในชนบท จึงเป็นวิธีการในการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างยั่งยืนและในปีต่อๆไปแม้ว่าจะต้องเผชิญกับปัญหาภัยแล้ง ประชาชนจะสามารถมั่นใจได้ว่าจะมีน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคอย่างแน่นอน ประชาชนสามารถทำการเกษตรกรรมและเลี้ยงสัตว์ได้ ในส่วนของการเกษตรกรรมที่เหมาะสมในห้วงหน้าแล้งจะเป็นการปลูกพืชใช้น้ำน้อย

เมื่อปัญหาภัยแล้งในชุมชนตำบลธรรมเสนได้ถูกแก้ไข ทำให้ประชาชนในเขตชุมชนได้รับประโยชน์โดยตรง คือ มีน้ำอุปโภคบริโภคเพียงพอ และมั่นใจในคุณภาพของน้ำที่ใช้ เพราะในระบบประปาหมู่บ้านได้ติดตั้งไส้กรอง ทำให้น้ำที่ประชาชนใช้นั้นเป็นน้ำที่มีคุณภาพ เหมาะสำหรับอุปโภคบริโภค ทั้งยังสามารถทำการเกษตรและเลี้ยงสัตว์ได้ตลอดทั้งปี อีกทั้งในอนาคตสามารถขยายการเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์ให้เพิ่มมากขึ้น ทำให้ทุกครัวเรือนมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีรายได้เพิ่มมากขึ้น ลดภาระหนี้สินต่าง ๆ ที่เป็นภาระผูกพันระยะยาวได้ และทำให้ลดสภาวะการย้ายถิ่นที่อยู่ของประชาชนในเขตชุมชนชนบท

นอกจากผลประโยชน์โดยตรงที่ประชาชนได้รับแล้วนั้น ผลประโยชน์ต่อเนื่องที่ชุมชน จังหวัด และประเทศชาติจะได้รับ คือ เศรษฐกิจในชุมชนดีขึ้น อันเป็นผลจากผลผลิตทางการเกษตรที่มีปริมาณเพิ่มขึ้น ประชาชนสามารถรวมกลุ่มเพื่อจัดตั้งเป็นสหกรณ์การเกษตรระดับชุมชน เพื่อสร้างอำนาจต่อรองทางด้านราคากับพ่อค้าคนกลางในการซื้อขายผลผลิต อีกทั้งเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าสินค้าทางการเกษตร ทางชุมชนสามารถสร้างตราสินค้าทางการเกษตรเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์โอทอประดับตำบลส่งเข้ามาจำหน่ายในจังหวัดราชบุรีและจังหวัดใกล้เคียง และผลผลิตทางเกษตรของชุมชนอาจจะเป็นผลผลิตเพื่อการส่งออกได้ในอนาคตอีกด้วย ทำให้เกิดความมั่นคงตั้งแต่ระดับครัวเรือน ชุมชน ตำบล อำเภอ จังหวัดและระดับประเทศตามลำดับ เป็นการพัฒนาประเทศอย่างมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

จากการศึกษาการนำโซลาร์เซลล์มาแก้ปัญหาภัยแล้งได้ตรงกับความต้องการของประชาน และเกิดผลดี มีความยั่งยืนตามโครงการต้นแบบในเขตชุมชนชนบทตำบลธรรมเสน จังหวัดราชบุรี รูปแบบดังกล่าวนี้ จึงควรจะขยายไปสู่พื้นที่อื่น ๆ ที่ประสบปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในทุกภาคของประเทศ เพราะการแก้ปัญหาด้วยโซลาร์เซลล์ประสบความสำเร็จอย่างมากเป็นการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ และเป็นการแก้ปัญหาได้ในระยะยาว คุ้มค่ากับการลงทุน

นอกจากนี้โซลาร์เซลล์ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย อาทิเช่น การนำมาประกอบเข้ากับรถกู้ภัยแล้งเคลื่อนที่ เครื่องกรองน้ำ เป็นต้น จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ โดยการนำรถที่มีระบบน้ำครบวงจร ใช้พลังงานจากโซลาร์เซลล์เข้าไปให้การช่วยเหลือผู้เดือดร้อนในพื้นที่ประสบภัยได้ทุกที่ ซึ่งนอกจากผู้ประสบภัยแล้งแล้ว ยังสามารถช่วยเหลือผู้ประสบอุทกภัยได้ด้วยเช่นกัน เพราะระบบน้ำครบวงจรสามารถสูบน้ำและกรองน้ำสะอาด เพื่อใช้ในการอุปโภคบริโภคได้เช่นกัน

แผนภาพที่ ๖-๑ รถกู้ภัยแล้งเคลื่อนที่

ที่มา : “รถกู้ภัยแล้งเคลื่อนที่พลังงานแสงอาทิตย์” http://www.kasetkaoklai.com, ๒๕๖๐

แผนภาพที่๖-๒เครื่องกรองน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

ที่มา : “เครื่องกรองน้ำพลังงานแสงอาทิตย์” http://www.neutron.rmutphysics.com, ๒๕๖๐

ข้อเสนอแนะ

ในอนาคตอันใกล้นี้ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและการไฟฟ้านครหลวง จะมีนโยบายเปลี่ยนมิเตอร์ไฟฟ้าแบบอนาล็อคที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมาเป็นแบบดิจิตอลทั้งหมด ซึ่งผู้ใช้ไฟฟ้าที่ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ จะมีการติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าจำนวน ๒ เครื่อง คือมิเตอร์ไฟฟ้าดิจิตอลที่นำมาเปลี่ยนทดแทนมิเตอร์แบบอนาล็อค จำนวน ๑ เครื่อง และมิเตอร์ไฟฟ้าจ่ายกลับอีก จำนวน ๑ เครื่อง เพื่อวัดจำนวนหน่วยของกระแสไฟฟ้าที่ใช้งานปกติ และจำนวนกระแสไฟฟ้าจ่ายกลับเข้าระบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การคิดค่ากระแสไฟฟ้าสำหรับหน่วยใช้ไฟฟ้าที่มีการติดตั้งโซลาร์เซลล์ จะต้องนำจำนวนหน่วยกระแสไฟฟ้าที่จ่ายกลับไปหักออกจากจำนวนหน่วยกระแสไฟฟ้าที่ใช้งาน แล้วจึงนำมาคูณกับราคาต่อหน่วย ซึ่งจะช่วยลดค่ากระแสไฟฟ้าลงได้จำนวนหนึ่ง

กระทรวงพลังงานประกาศโครงการนำร่อง การส่งเสริมโซลาร์รูฟท๊อปเสรีผลิตเพื่อใช้เอง จำนวน ๑๐๐ เมกะวัตต์ เป็นการผลิตเพื่อใช้เองไม่สามารถขายกระแสไฟฟ้าเข้าระบบได้นั้น ก็เพื่อให้ทดสอบได้ว่าระบบไม่มีปัญหา สามารถใช้มิเตอร์เดียว และป้องกันระบบไฟฟ้าย้อนกลับ ซึ่งจะต้องดูเรื่องความมั่นคง หากในอนาคตมีความพร้อม ทางกระทรวงฯก็จะเปิดเสรี ซึ่งก็อาจจะเปิดให้ขายกระแสไฟฟ้าเข้าระบบได้

โซลาร์รูฟเสรี ตรงกับระบบสากลที่เรียกว่า Net-Metering หรือจะเรียกอย่างไทยว่า ระบบหักลบกลบหน่วย คือเน้นผลิตไฟใช้เองก่อน ที่เหลือค่อยส่งเข้าสายส่งของการไฟฟ้าต่อไป

ระบบ Net-Metering แบ่งตามหลักสากล ได้ดังนี้

๑. เน็ตมิเตอร์ริ่งอย่างง่าย (Simple Net-Metering) คือรูปแบบที่บ้านพักอาศัย (อาคารหรือโรงงาน) ที่ติดตั้งโซลาร์หลังคาผลิตกระแสไฟฟ้าน้อยกว่าความต้องการในการใช้กระแสไฟฟ้าในเดือนนั้น สิ้นเดือนจะต้องจ่ายค่าไฟให้กับการไฟฟ้า หรือถ้าบ้านพักอาศัยนั้นๆ ใช้กระแสไฟฟ้าน้อยกว่าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าได้ กระแสไฟฟ้าส่วนเกินที่ไหลเข้าสายส่งของการไฟฟ้านั้นจะไม่ได้รับการชดเชยใดๆซึ่งจะสังเกตว่าลักษณะเน็ตมิเตอร์ริ่งอย่างง่ายนี้ จะเหมือนกับโครงการ Pilot Project ของไทยที่ประกาศเมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

๒. เน็ตมิเตอร์ริ่งที่มีการรับซื้อกระแสไฟฟ้ากลับ (Net-Metering With Buyback) จะมีลักษณะเหมือนระบบเน็ตมิเตอร์ริ่งอย่างง่าย แต่จะเพิ่มเติมในส่วนที่มีการรับซื้อกระแสไฟฟ้าที่ผลิตเกินเข้าสายส่งในอัตราที่กำหนด ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะเป็นอัตราที่ต่ำกว่าราคาที่การไฟฟ้าขายให้กับอาคารบ้านพักอาศัย (คาดว่าโซลาร์รูฟเสรีจะตรงกับประเภทนี้และจะกำหนดอัตรารับซื้อกระแสไฟฟ้าที่ผลิตเกินในปลายปี ๒๕๖๐)

๓. เน็ตมิเตอร์ริ่งที่มีการทบยอดหน่วยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตเกินเข้าสายส่ง (Net-Metering With Rolling Credits) ถ้ามียอดสะสมเป็นบวก เราสามารถที่จะใช้หน่วยที่เกินได้ในเดือนถัดไปได้ ลักษณะเหมือนเบิกหน่วยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตเกินในเดือนที่ผ่าน ๆ มา มาใช้ในเดือนที่เราต้องการได้ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะมีระยะเวลาในการทบยอดหน่วย ๑ ปี ถ้าครบระยะเวลาหนึ่งปี จะตัดยอดหน่วยกระแสไฟฟ้าที่บวกเกินมาเป็นศูนย์ทันที และเริ่มสะสมยอดหน่วยใหม่ในปีถัดไป

๔. เน็ตมิเตอร์ที่การทบยอดหน่วยและรับซื้อกระแสไฟฟ้าที่ผลิตเกิน (Net-Metering With Rolling Credits And Buyback) ระบบนี้จะสามารถทบหน่วยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตเกินในระยะเวลาหนึ่งปี อีกทั้งยังสามารถขายกระแสไฟฟ้าในหน่วยที่เหลือให้กับการไฟฟ้าได้ในอัตราที่กำหนดซึ่งเป็นการรวมกันระหว่างระบบเน็ตมิเตอร์ริ่งระหว่างลักษณะที่ ๒ กับ ๓ นั่นเอง

ข้อดีและข้อเสียของระบบ Net-Metering

ระบบไม่จำเป็นต้องมีแบตเตอร์รี่ เพราะการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นเสมือนแหล่งสำรองไฟที่จะจ่ายให้กับบ้านเรือนในตอนที่โซลาร์เซลล์ไม่ผลิตกระแสไฟฟ้า

ผลเสียของระบบนี้จะตกอยู่กับการไฟฟ้า เนื่องจากขาดรายได้ จึงทำให้ออกกฎต่างๆมาควบคุม

สำหรับโครงการนำร่องของกระทรวงพลังงาน ไม่เป็นไปตามหลักการดังกล่าว โดยจะไม่มีการดำเนินการในเรื่อง Net-Metering เนื่องจากติดระเบียบการเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า ที่ไม่อนุญาตให้มีกระแสไฟฟ้าไหลย้อนเข้าสู่ระบบ โครงการนำร่องจึงเป็นเพียงการติดตั้งผลิตเพื่อใช้เอง เพื่อเก็บข้อมูลเพื่อประเมินผลเท่านั้น ซึ่งปัจจุบันการติดตั้งระบบโซลาร์รูฟท๊อปผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองในการลดค่าไฟได้เกิดขึ้นเรียบร้อยแล้ว เพราะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน คืนทุนในเวลา ๗-๘ ปี และจากมาตรการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมที่ลงทุนในมาตรการด้านการประหยัดพลังงาน และพลังงานหมุนเวียน ที่ได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้สูงสุดถึง ๕๐% ของเงินลงทุน ยิ่งทำให้การคืนทุนเร็วขึ้นใน ๔-๕ ปี โดยสามารถจัดการไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลย้อนเข้าระบบ

ปัญหาหลักของการใช้ระบบ Net-Metering นั้น ก็คือปัญหาในการจัดเก็บภาษี ที่หน่วยงานด้านภาษีไม่เห็นด้วยกับการเก็บภาษีในอัตราสุทธิ (ของหน่วยซื้อขายไฟฟ้าที่หักลบสุทธิแล้ว) โดยเห็นว่าทุกหน่วยที่มีการซื้อหรือขาย ควรจะมีการจ่ายภาษีซื้อหรือขายในสถานะนั้นๆ จึงควรแก้ปัญหานี้ รวมทั้งแก้ไขกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรคทั้งในเชิงด้านเทคนิคและการปฏิบัติอื่น มีการกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จที่ชัดเจน จึงจะเป็นผลให้เกิดการดำเนินการของระบบโซลาร์รูฟเสรีได้อย่างแท้จริง

นอกจากนั้นระบบไฟฟ้าของประเทศไทยเป็นระบบสะท้อนต้นทุนจริงที่เกิดขึ้นทั้งระบบ และเป็นระบบประกันการลงทุน จึงมีการจ่ายค่าความพร้อมจ่าย (Availability Payment: AP) เสมือนการจ่ายค่าเช่าเครื่องตลอดอายุโรงไฟฟ้าประมาณ ๒๕ ปี ซึ่งเป็นการเฉลี่ยมูลค่าการลงทุนไป ๒๕ ปี ที่ผู้ใช้กระแสไฟฟ้าต้องจ่ายค่าลงทุนในอนาคตร่วมกันด้วย การมีผู้เดินออกจากระบบไปผลิตกระแสไฟฟ้าใช้เอง จึงเท่ากับทิ้งภาระค่าใช้จ่ายที่ต้องรับผิดชอบในอนาคตไว้ให้กับคนที่ยังอยู่ในระบบอย่างไม่เป็นธรรม

ระบบ Net-Billing

ระบบ Net-Billing คือ แยกไฟที่เราซื้อจากการไฟฟ้าคูณด้วยเรทของกระแสไฟฟ้าซื้อกับกระแสไฟฟ้าที่เราขายคูณด้วยเรทของกระแสไฟฟ้าขาย (ในกรณีที่ขายได้ซึ่งประเทศไทยยังไม่มี) แล้วนำค่าเงินทั้งสองที่คำนวณได้มาหักลบกัน ส่วนใหญ่แล้วราคาขายกระแสไฟฟ้าจะถูกกว่าราคาซื้อกระแสไฟฟ้า

ข้อดีและข้อเสียของระบบ Net-Billing

ระบบนี้การไฟฟ้าจะได้เปรียบมากกว่าระบบ Net-Metering เพราะว่าสามารถกำหนดราคารับซื้อได้ต่ำกว่าราคาขาย

กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโซลาร์เซลล์ในจำนวนหน่วยที่เท่ากัน รายได้จากระบบ Net-Metering จะมีมูลค่ามากกว่าระบบ Net-Billing

ในปัจจุบันนี้ จากพลังงานทางเลือกที่มีอยู่อย่างหลากหลาย โซลาร์เซลล์นับว่าเป็นทางเลือกที่น่าสนใจมากที่สุด เนื่องจากมีต้นทุนในการติดตั้งไม่สูงมาก จึงสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว พลังงานแสงอาทิตย์มีปริมาณมากเพียงพอต่อความต้องการ ทั้งยังเป็นพลังงานสะอาด ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ระบบโซลาร์เซลล์ต้องการการดูแลรักษาน้อย และติดตั้งได้ทุกที่ที่มีแสงอาทิตย์ส่องถึง หากได้รับการส่งเสริมอย่างจริงจังจากรัฐบาล ด้วยการนำวิธีคิดค่ากระแสไฟฟ้าแบบเน็ตมิเตอร์ริ่งที่มีการรับซื้อกระแสไฟฟ้ากลับ (Net-Metering With Buyback) จะเกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้บริโภค เป็นการส่งเสริมและกำหนดทิศทางของพลังงานทดแทนให้กับประเทศไทยที่มีความชัดเจน อันจะนำไปสู่การลดการใช้พลังงานฟอสซิลได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างยิ่ง โดยจะมีความพอเพียงในแต่ละชุมชน อันเป็นการสร้างรากฐานที่มั่นคงด้านพลังงานให้กับประเทศ และด้วยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้ามากยิ่งขึ้นในอนาคต ราคาของโซลาร์เซลล์เมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพที่ได้รับ จะยิ่งมีราคาถูกลงไปกว่าในปัจจุบันนี้ จึงทำให้โซลาร์เซลล์จะยังคงมีอนาคตที่สดใสต่อไป

บรรณานุกรม

กรมอุตุนิยมวิทยา “ภัยแล้ง” (ออนไลน์) จาก https://www.tmd.go.th สืบค้น ๑๔ ธันวาคม ๒๕๕๙

“หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์” (ออนไลน์) จาก http:solarsmileknowledge.com/solar-cell/
โครงสร้างของแผงโซลาร์เซลล์ สืบค้น ๑ ธันวาคม ๒๕๕๙

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย “พลังงานทดแทน” (ออนไลน์) จาก http://www3.egat.co.th
สืบค้น ๔ มีนาคม ๒๕๖๐

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย “เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์” (ออนไลน์)
จาก http://www3.egat.co.th/re/solarcell_pg5.htm สืบค้น ๔ ธันวาคม ๒๕๕๙

“โครงสร้างของแผงโซลาร์เซลล์” (ออนไลน์) จาก http:solarsmileknowledge.com/solar-cell/
โครงสร้างของแผงโซลาร์เซลล์ สืบค้น ๑ ธันวาคม ๒๕๕๙

“จีนเปิดสถานีไฟฟ้าโซลาร์เซลล์แห่งใหม่ทางตะวันออกของจีน” (ออนไลน์) จาก www.manager.co.th
สืบค้น ๒๘ มีนาคม ๒๕๖๐

“ปภ. ประกาศเขตประสบภัยแล้งแล้ว 27 จังหวัด” (ออนไลน์) จาก https://prachatai.com
สืบค้น ๑๒ ธันวาคม ๒๕๕๙

“ประเภทของพลังงานทดแทน” (ออนไลน์) จาก https://57040521pattiyakul.wordpress.com
สืบค้น ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๐

“ประโยชน์ของโซลาร์เซลล์” (ออนไลน์) จาก http://www.solarcellcity.com
สืบค้น ๑๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๙

“รถกู้ภัยแล้งเคลื่อนที่ พลังงานแสงอาทิตย์...แล้งที่ไหนไปที่นั่น” (ออนไลน์)
จาก http://www.kasetkaoklai.com สืบค้น ๑๐ มกราคม ๒๕๖๐

“วิธีการคำนวณ และ ออกแบบระบบโซลาร์เซลล์ สูตรคำนวณ แบตเตอรี่ แบบบ้านๆ เข้าใจง่ายๆ”
(ออนไลน์) จาก http://solarcellthailand96.com/design-calculator/easy-formula/
สืบค้น ๔ ธันวาคม ๒๕๕๙

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ พลตรี เจษฎา เปรมนิรันดร

วัน เดือน ปีเกิด วันที่ ๔ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๐๔

การศึกษา วิทยาลัยการทหาร THE CITADEL, SOUTH CAROLINA, ประเทศสหรัฐอเมริกา

ENGINEER OFFICERS' BASIC COURSE (ชั้นนายร้อย) จาก FORT BELVOIR , VIRGINIA, ประเทศสหรัฐอเมริกา

AIRBORNE COURSE จาก FORT BENNING , GEORGIA, ประเทศสหรัฐอเมริกา

RANGER COURSE จาก FORT BENNING , GEORGIA, ประเทศสหรัฐอเมริกา

ชั้นนายพัน เหล่า ทหารช่าง จาก FORT BELVOIR , VIRGINIA, ประเทศสหรัฐอเมริกา

หลักสูตร โรงเรียนเสนาธิการทหารบก หลักสูตรหลักประจำ ชุดที่ ๗๑ ปี ๒๕๓๕

ประวัติการทำงาน

๑๓ พฤษภาคม ๒๕๒๗	เข้ารับราชการในตำแหน่ง ครู โรงเรียนทหารช่าง กรมการทหารช่าง
๑๐ มีนาคม ๒๕๓๐	เป็น ผู้บังคับหมวด กองร้อยทหารช่างสนาม กองพันทหารช่างที่ ๒ รักษาพระองค์
๓๐ พฤษภาคม ๒๕๓๓	เป็น ผู้บังคับกองร้อยทหารช่างสนาม กองพันทหารช่างที่ ๒ รักษาพระองค์
๑๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๕	เป็น นายทหารยุทธการและการฝึก กองพันทหารช่างที่ ๒ รักษาพระองค์
๒ ตุลาคม ๒๕๓๖	เป็น รองผู้บังคับกองพันทหารช่างที่ ๕๑
๒๕ กรกฎาคม ๒๕๔๐	เป็น ผู้บังคับกองพันทหารช่างที่ ๕๒ กรมทหารช่างที่ ๑ รักษาพระองค์
๑๙ มิถุนายน๒๕๔๕	เป็น ผู้บังคับกองพันทหารช่างที่ ๑๑๒ กรมทหารช่างที่ ๑ รักษาพระองค์
๒๑ ตุลาคม ๒๕๕๑	เป็น ผู้บังคับการกรมทหารช่างที่ ๑ รักษาพระองค์
๔ ตุลาคม ๒๕๕๖	เป็น รองผู้บัญชาการกองพลพัฒนาที่ ๑
๓๐ พฤศจิกายน ๒๕๔๕	ได้รับพระกรุณาโปรดเกล้าแต่งตั้งเป็น ราชองครักษ์เวร (ถึงปัจจุบัน)

ตำแหน่งปัจจุบัน

๑ ตุลาคม ๒๕๕๘	ได้รับพระกรุณาโปรดเกล้าแต่งตั้งเป็น ผู้บัญชาการกองพลพัฒนาที่ ๑

สรุปย่อ

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง โครงการวิจัย รูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้านเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในเขตชุมชนพื้นที่ชนบทจังหวัดราชบุรี

ผู้วิจัย พลตรีเจษฎา เปรมนิรันดร หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 59

ตำแหน่ง ผู้บัญชาการกองพลพัฒนาที่ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาภัยแล้งทำให้เกิดความแห้งแล้งที่รุนแรงและซ้ำซากในชนบทจังหวัดราชบุรีทุกปี ห้วงระยะเวลาปีละ 2-4 เดือน และจากข้อมูลของสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดราชบุรี พบว่าในพื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่ยังเกิดปัญหาอุทกภัยในช่วงฤดูฝนของทุกๆปีอีกด้วย เนื่องจากสภาพทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ ตั้งอยู่ระหว่างภูเขากับที่ลุ่ม เป็นลักษณะพื้นที่ลาดเอียง ทำให้เมื่อฝนตก น้ำฝนจะไหลผ่านอย่างรวดเร็ว ประกอบกับมีบ่อน้ำไม่เพียงพอ จึงไม่สามารถกักเก็บน้ำบนผิวดินได้ ทำให้ขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค และน้ำเพื่อการเกษตร ประชาชนไม่สามารถประกอบอาชีพเกษตรกรรมได้ต่อเนื่องตลอดทั้งปี นอกจากปัญหาการขาดแคลนน้ำแล้ว ในพื้นที่ชนบทดังกล่าวยังพบว่ามีปัญหากระแสไฟฟ้าตกอีกด้วย กล่าวคือ ในเวลากลางวันช่วงฤดูแล้งจะมีปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าสูงสุด แต่ในเขตพื้นที่ชนบทหม้อแปลงไฟฟ้าจะติดตั้งอยู่ห่างกันมาก ทำให้เกิดปัญหาแรงดันไฟฟ้าไม่เพียงพอ ดังนั้น แม้ว่าจะมีน้ำบาดาลให้ใช้ได้อย่างพอเพียง แต่ก็ไม่สามารถนำขึ้นมาใช้ได้ในราคาต้นทุนที่ต่ำ จึงเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและเกิดภาวะความยากจนในภาคครัวเรือนตามมาอีกด้วย

แนวทางหนึ่งที่จะแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในระยะยาวให้ได้ผลก็คือ การนำโซลาร์เซลล์มาใช้ร่วมกับระบบประปาหมู่บ้านที่มีอยู่แล้ว เนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์มีคุณสมบัติที่โดดเด่น คือ เป็นพลังงานจากธรรมชาติ ที่ได้มาจากดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่ใช้แล้วไม่หมดสิ้น โซลาร์เซลล์เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรง เราจึงได้พลังงานที่สะอาด ซึ่งแตกต่างจากพลังงานอื่น ๆ ที่อาจจะต้องมีการเผาไหม้ก่อน โซลาร์เซลล์สามารถผลิตไฟฟ้าได้ทั่วทุกมุมโลก ขอแค่เพียงมีแสงแดดจากดวงอาทิตย์เท่านั้น และโซลาร์เซลล์สามารถสร้างกระแสไฟฟ้าได้ทุกขนาด นอกจากนั้นแล้วยังไม่ก่อให้เกิดมลภาวะที่เป็นพิษจากกระบวนการผลิตไฟฟ้า มีการใช้งานแบบอัตโนมัติและต้องการการบำรุงรักษาน้อยมาก

เมื่อนำพลังงานแสงอาทิตย์มาเปรียบเทียบกับพลังงานทดแทนในรูปแบบอื่นๆ อาทิ เปรียบเทียบกับพลังงานลมแล้วพบว่า พลังงานลมให้พลังงานที่ไม่สม่ำเสมอและใช้ได้ในบางพื้นที่ที่มีกระแสลมแรงตลอดทั้งปีเท่านั้น เนื่องจากปัจจัยหลักคือ กระแสลม ซึ่งแต่ละช่วงเวลาความเร็วของกระแสลมจะไม่สม่ำเสมอ อีกทั้งการทำงานของพลังงานลมจะต้องมีพลังงานทางเลือกอื่นสำรองด้วย เพราะในช่วงที่ไม่มีกระแสลมหรือความเร็วของกระแสลมต่ำกว่า 21 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ระบบจะดึงพลังงานสำรองมาทดแทน นอกจากนั้นการผลิตพลังงานลมจะเป็นการรบกวนการส่งสัญญาณโทรทัศน์และสัญญาณไมโครเวฟอีกด้วย

จากนโยบายของ พล.อ.ธีรชัย นาควานิช ผู้บัญชาการทหารบกที่ได้มอบให้กับผู้บังคับหน่วยของกองทัพบกตั้งแต่ระดับผู้บังคับกองพันขึ้นไป เมื่อวันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ.2558 กำหนดให้กองทัพภาคต่างๆศึกษา และปรับใช้พลังงานแสงอาทิตย์ให้เกิดประโยชน์ในเขตพื้นที่ที่รับผิดชอบรวมทั้งประชาสัมพันธ์การดำเนินงานของกองทัพบก, รัฐบาล และกองกำลังรักษาความสงบ ในการแก้ปัญหาภัยแล้งทางสื่อต่างๆ

เอกสารวิจัยฉบับนี้กล่าวถึง การนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน ซึ่งจะสามารถทำให้หมู่บ้านที่ประสบปัญหาภัยแล้งมีปริมาณน้ำเพียงพอและต่อเนื่อง ทั้งด้านการอุปโภคบริโภค ด้านการเกษตร (ปลูกพืชใช้น้ำน้อย) และด้านการเลี้ยงสัตว์ได้ ส่งผลที่เป็นบวกต่อต้นทุนในการประกอบอาชีพ ทำให้ครัวเรือนมีรายได้อย่างต่อเนื่อง ลดภาวะความยากจน อีกทั้งลดปัญหาการย้ายถิ่นที่อยู่ของประชาชนในเขตชุมชนพื้นที่ชนบท ทำให้คุณภาพชีวิตของครอบครัวดีขึ้น เศรษฐกิจของชุมชนเข้มแข็ง ซึ่งจะส่งผลให้เศรษฐกิจระดับจังหวัดและระดับประเทศมีความเข้มแข็งต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในชนบท
2. เพื่อศึกษาการนำโซลาร์เซลล์มาผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับระบบประปาหมู่บ้านเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งในระดับชุมชน
3. เพื่อนำเสนอรูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้านเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งในชนบทอย่างยั่งยืน

ขอบเขตของการวิจัย

จัดทำรูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้านเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซาก ในเขตชุมชนพื้นที่ชนบทจังหวัดราชบุรี

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงผสมผสาน โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยเชิงคุณภาพประสานกับการวิจัยเชิงปริมาณ โดยกองพลพัฒนาที่ 1 ได้ริเริ่มจากการสร้างต้นแบบการนำโซลาร์เซลล์ มาผลิตกระแสไฟฟ้ากระแสตรง ใช้กับเครื่องสูบน้ำบาดาลภายในหน่วย เพื่อนำผลที่ได้ไปขยายผลสู่การนำรูปแบบดังกล่าวไปแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในเขตชุมชนพื้นที่ชนบท จังหวัดราชบุรีต่อไป

ในการทดลองครั้งแรก ผู้วิจัยได้นำแผงโซลลาร์เซลล์ขนาด 250 วัตต์ จำนวน 4 แผง มาติดตั้งบริเวณสนามหญ้าด้านหน้าอาคารกองบัญชาการกองพลพัฒนาที่ 1 จากขนาดของโซลลาร์เซลล์จำนวนดังกล่าวจะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 1,000 วัตต์ เพื่อนำไปใช้กับเครื่องสูบน้ำบาดาลขนาด 1.5 แรงม้า ในการสูบน้ำบาดาลซึ่งมีความลึก 60 เมตร โดยสามารถสูบน้ำได้ 3,000 ลิตรต่อชั่วโมง หลังจากทดลองติดตั้งโซลาร์เซลล์แล้ว ทำให้หน่วยสามารถสูบน้ำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ของหน่วยได้อย่างเพียงพอ จึงเป็นแนวคิดที่จะสามารถนำระบบดังกล่าวนี้ไปใช้ เพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในเขตชุมชนพื้นที่ชนบท จังหวัดราชบุรี

จากข้อมูลของสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดราชบุรี พบว่าตำบลธรรมเสน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ถูกประกาศเป็นพื้นที่ประสบภัยแล้งในช่วงหน้าแล้งและประกาศเป็นพื้นที่ประสบอุทกภัยในช่วงฤดูฝนของทุกปี กองพลพัฒนาที่ 1 จึงได้ทดลองนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ 3 ตำบลธรรมเสน ซึ่งประกอบไปด้วยแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 250 วัตต์ จำนวน 12 แผง ทำหน้าที่แปลงแสงแดดเป็นไฟฟ้ากระแสตรง ในช่วงฤดูร้อนแสงแดดมีความร้อนสูงมาก แผงโซลาร์เซลล์สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ถึง 8,500 วัตต์ ทำให้ Inverter มีความร้อนสูง กองพลพัฒนาที่ 1 จึงได้เปลี่ยน Inverter จากขนาด 3,000 วัตต์ เป็นขนาด 5,000 วัตต์ ทำหน้าที่เป็นตัวแปลงไฟฟ้าจากกระแสตรงเป็นกระแสสลับ พร้อมทั้งควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับปั๊มน้ำ หรือดันกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบสายส่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ปั๊มน้ำ AC ขนาด 3 แรงม้า ทำหน้าที่สูบน้ำจากบ่อบาดาล ขึ้นไปเก็บไว้บนหอถังสูง การทำงานในช่วงกลางวันจะเป็นการใช้กระแสไฟฟ้าที่ผลิตโดยโซลาร์เซลล์สำหรับสูบน้ำบาดาลขึ้นมาโดยตรงจึงไม่เสียค่ากระแสไฟฟ้า และหากมีกระแสไฟฟ้าเหลือก็จ่ายเข้าไปในระบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเปรียบเสมือนการฝากกระแสไฟฟ้าไว้ สำหรับการทำงานในช่วงกลางคืนจะเป็นการดึงกระแสไฟฟ้าที่ฝากไว้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค นำกลับมาใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน จึงทำให้มีน้ำใช้ได้ต่อเนื่องทั้งกลางวันและกลางคืน โดยกระแสไฟฟ้าที่ใช้จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีจำนวนลดลง

ผลการวิจัย

ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากได้ส่งผลกระทบต่อประชาชนในเขตชุมชนชนบทโดยสามารถจำแนกได้เป็นปัญหาต่างๆ ดังนี้.-

1.ปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคและบริโภค

2.ปัญหาขาดแคลนน้ำในการทำการเกษตรและเลี้ยงสัตว์

3.ปัญหาต้นทุนในการทำการเกษตรทั้งปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์สูงขึ้นเนื่องมาจากการต้องซื้อน้ำจากภาคเอกชนมาใช้

4.ปัญหารายได้ไม่เพียงพอกับรายจ่าย ทำให้ต้องกู้ยืมเงินทั้งในระบบและนอกระบบมาใช้จ่ายในครัวเรือน และนำมาใช้จ่ายในการลงทุนทางด้านเกษตรกรรม เพราะในห้วงที่ประสบปัญหาภัยแล้ง ดินและพืชผลทางการเกษตรเกิดความเสียหายมีสาเหตุมาจากภาวะการขาดแคลนน้ำ

จากการทดลองสร้างรูปแบบการติดตั้งโซลาร์เซลล์เพื่อใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน ณ หมู่ที่ 3 ตำบลธรรมเสน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี เพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งซ้ำซากที่เกิดขึ้นเป็นประจำในทุกปี สรุปผลการวิจัยดังนี้.-

1. สามารถสูบน้ำด้วยโซลาร์เซลล์ได้ประมาณ 35,000 – 50,000 ลิตรต่อวัน หรือเทียบได้กับการใช้รถบรรทุกน้ำจำนวน 6 คัน

2. สามารถประหยัดค่ากระแสไฟฟ้าได้ประมาณ 30,000 – 60,000 บาทต่อปี

3. ประชาชนได้รับผลประโยชน์จำนวน 212 ครัวเรือน 695 คน ดังนี้.-

หมู่ที่ 3 ตำบลธรรมเสน จำนวน 190 ครัวเรือน 611 คน

หมู่ที่ 4 ตำบลธรรมเสน จำนวน 9 ครัวเรือน 22 คน

หมู่ที่ 10 ตำบลธรรมเสน จำนวน 13 ครัวเรือน 62 คน

4. จำนวนและพื้นที่การเกษตรที่ได้รับผลประโยชน์จากรูปแบบการทดลอง แยกตามประเภทได้ดังนี้.-

หมู่ที่ 3

เพาะเห็ด	จำนวน	5	โรงเรือน
ปลูกกล้วยหอม	จำนวน	3	ไร่
ทำสวนผสมผสาน	จำนวน	4	ไร่
เลี้ยงโค	จำนวน	211	ตัว
เลี้ยงสุกร	จำนวน	5	ตัว

หมู่ที่ 4

ทำสวนผสมผสาน	จำนวน	6	ไร่
เลี้ยงโค	จำนวน	50	ตัว

หมู่ที่ 10

เลี้ยงโค	จำนวน	20	ตัว

ตารางแสดงผลการศึกษาค่าใช้จ่ายและรายได้ ก่อน-หลัง จากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน

ก่อนการนำโซลาร์เซลล์มาติดตั้ง	หลังจากการนำโซลาร์เซลล์มาติดตั้ง
1. ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือนในห้วงเวลาที่ประสบปัญหาภัยแล้งส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 601 – 900 บาท	1.ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือนหลังจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งส่วนมากอยู่ระหว่าง 301 – 600 บาท
2. ค่าน้ำอุปโภคบริโภคเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือนในห้วงเวลาที่ประสบปัญหาภัยแล้งอยู่ระหว่าง 601 – 1,000 บาท	2.ค่าน้ำอุปโภคบริโภคเฉลี่ยของแต่ละครัวเรือนหลังจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งอยู่ระหว่าง 301 – 600 บาท
3. รายได้โดยเฉลี่ยต่อเดือนของประชาชนในเขตชนบท ในห้วงเวลาที่ประสบปัญหาภัยแล้งรายได้เฉลี่ยจะอยู่ระหว่าง 5,000 – 10,000 บาท	3.รายได้โดยเฉลี่ยต่อเดือนของประชาชนในเขตชนบท หลังจากการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง พบว่า รายได้เฉลี่ยของประชาชนส่วนมากอยู่ระหว่าง 15,001 – 20,000 บาท

การนำโซลาร์เซลล์มาใช้กับระบบประปาหมู่บ้าน สามารถแก้ปัญหาภัยแล้งได้อย่างยั่งยืน เนื่องจากโซลาร์เซลล์ระบบออนกริดที่นำมาใช้ติดตั้งนี้มีอายุการใช้งานมากกว่า 20 ปี ต้นทุนในการดูแลบำรุงรักษาต่ำมาก การดูแลรักษามีเพียงแค่ทำความสะอาดแผงโซล่าเซลล์เป็นประจำเพื่อกำจัดฝุ่นผง มูลนกหรือวัสดุอื่นๆ ซึ่งมาลดทอนแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบตัวแผงรวมทั้งตรวจเช็คระบบต่างๆ ให้ทำงานอย่างเป็นปกติอีกทั้งระบบโซลาร์เซลล์นี้ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่างๆอีกด้วย การนำโซลาร์เซลล์มาติดตั้งใช้กับระบบประปาหมู่บ้านเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งในชนบท จึงเป็นวิธีการในการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างยั่งยืนและในปีต่อๆไปแม้ว่าจะต้องเผชิญกับปัญหาภัยแล้ง ประชาชนจะสามารถมั่นใจได้ว่าจะมีน้ำสะอาดเพื่อการอุปโภคบริโภคอย่างแน่นอน นอกจากนี้ประชาชนสามารถทำการเกษตรและเลี้ยงสัตว์ที่ใช้น้ำน้อยได้อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี รวมทั้งสามารถจัดตั้งกลุ่มอาชีพที่สืบเนื่องจากการทำการเกษตรได้อย่างถาวรอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

รูปแบบการนำโซลาร์เซลล์มาแก้ปัญหาภัยแล้งได้อย่างยั่งยืนในเขตชุมชนพื้นที่ชนบท จังหวัดราชบุรี สามารถจะขยายไปสู่พื้นที่อื่นๆที่ประสบปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในทุกภาคของประเทศได้ เพราะเป็นการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ และเป็นการแก้ปัญหาได้ในระยะยาว ทำให้ประชาชนที่อาศัยอยู่นอกเขตชลประทาน มีน้ำใช้อย่างเพียงพอในหน้าแล้ง ทั้งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค น้ำเพื่อทำการเกษตรที่ใช้น้ำน้อย และเพื่อการเลี้ยงสัตว์ โดยมีต้นทุนที่ต่ำมาก นอกจากนี้โซลาร์เซลล์ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย อาทิเช่น ใช้กับเครื่องสูบน้ำเพื่อการเกษตร, การนำมาประกอบเข้ากับรถกู้ภัยแล้งเคลื่อนที่, การนำมาประกอบกับเครื่องกรองน้ำ เป็นต้น

ในอนาคตอันใกล้นี้ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และการไฟฟ้านครหลวง มีนโยบายจะเปลี่ยนมิเตอร์ไฟฟ้าแบบอนาล็อคที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมาเป็นแบบดิจิตอลทั้งหมด ซึ่งผู้ใช้ไฟฟ้าที่ติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ จะมีการติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าจำนวน 2 เครื่อง คือมิเตอร์ไฟฟ้าดิจิตอลที่นำมาเปลี่ยนทดแทนมิเตอร์แบบอนาล็อค จำนวน 1 เครื่อง และมิเตอร์ไฟฟ้าจ่ายกลับอีก จำนวน 1 เครื่อง เพื่อวัดจำนวนหน่วยของกระแสไฟฟ้าที่ใช้งานปกติ และจำนวนกระแสไฟฟ้าจ่ายกลับเข้าระบบของการไฟฟ้าฯ การคิดค่ากระแสไฟฟ้าสำหรับหน่วยใช้ไฟฟ้าที่มีการติดตั้งโซลาร์เซลล์จะต้องนำจำนวนหน่วยกระแสไฟฟ้าที่จ่ายกลับไปหักออกจากจำนวนหน่วยกระแสไฟฟ้าที่ใช้งาน แล้วจึงนำมาคูณกับราคาต่อหน่วย ซึ่งจะช่วยลดค่ากระแสไฟฟ้าลงได้จำนวนหนึ่ง และด้วยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้ามากขึ้นในอนาคต ราคาโซลาร์เซลล์เมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพที่ได้ จะมีราคาถูกลงไปกว่าในปัจจุบันนี้ จึงทำให้โซลาร์เซลล์จะยังคงมีอนาคตที่สดใสต่อไป