บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกัลงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรม ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ

การทบทวนวรรณกรรมด้านทฤษฎี ประกอบด้วย 7 หัวข้อย่อยดังนี้

1 แนวคิดด้านสหกรณ์

2.สหกรณ์การเกษตรและการดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตร

3. พลังงานแสงอาทิตย์

4. ระบบการผลิตไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์

5. การประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์

6. การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9 เรื่อง ซึ่งรายละเอียดผู้วิจัยได้นำเสนอดังนี้

1. แนวความคิดทางด้านสหกรณ์

ความหมายของสหกรณ์

คำว่าสหกรณ์ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า Cooperation หรือ Cooperatives หมายถึง “การทำงานร่วมกัน” หรือระบบการร่วมมือกัน แต่ในความหมายพิเศษ หมายถึง ระบบรวมกันทำงานของบุคคลด้วยความสมัครใจ โดยยึดหลักความเสมอภาค เพื่อกำจัดการแสวงหากำไรทางเศรษฐกิจของคนกลางใดด้านใดด้านหนึ่ง ตามความต้องการทางเศรษฐกิจของตน (พสุ สัตถาภรณ์, 2533) อย่างไรก็ตามแม้จะเป็นที่ยอมรับกันว่าสหกรณ์เป็นระบบการร่วมมือกันหรือเป็นองค์การธุรกิจแบบหนึ่ง นักสหกรณ์และนักเศรษฐศาสตร์หลายท่านก็ไม่ต้องการที่จะกำหนดความหมายสหกรณ์ตายตัว เนื่องจากสหกรณ์เป็นองค์กรที่มีความยืดหยุ่น สามารถปรับตัวไปตามวัตถุประสงค์และเงื่อนไขทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองที่แตกต่างกัน (ถวิล เลิศประเสริฐ, 2528) แต่ก็มีนักสหกรณ์และนักเศรษฐศาสตร์บางท่าน ได้ให้คำจำกัดความของสหกรณ์อย่างหลากหลาย เช่น สุริยะ เจียมประชานากร (2524) ได้ให้ความหมายซึ่งกรมหมื่นพิทยาลงกรณ์ทรงแปลไว้ว่า “สหกรณ์เป็นวิธีจัดการรูปแบบหนึ่ง ซึ่งบุคคลหลายคนร่วมกันเข้าโดยความสมัครใจของตนเอง ในฐานะเป็นมนุษย์ โดยมีสิทธิเสมอกันหมด เพื่อบำรุงตนเองเกิดความเจริญในทางทรัพย์”

กรมส่งเสริมสหกรณ์ได้ให้ความหมายของสหกรณ์ไว้ว่า สหกรณ์ คือคณะบุคคลที่ร่วมกันดำเนินกิจการเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคม โดยช่วยเหลือตนเองและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และต้องจดทะเบียนตามพระราชบัญญัติสหกรณ์ พ.ศ. 2542 สหกรณ์เป็นของสมาชิก บริหารงานโดยสมาชิก และเพื่อประโยชน์ของสมาชิก ทั้งนี้เพื่อสร้างสรรค์และปรับปรุงการประกอบสัมมาชีพและความเป็นอยู่ให้ดีขึ้น ส่งผลให้ประเทศชาติมีการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และประชาธิปไตย ด้วยวิธีการสหกรณ์ ซึ่งหลักการช่วยเหลือตนเองและช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นวิธีการดำเนินงาน (กรมส่งเสริมสหกรณ์, 2547: 3)

ความหมายของสหกรณ์สอดคล้องกับแนวคิดของสหกรณ์โดยทั่วไปคือ “การรวมตัวกันของประชาชนเพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการยกระดับฐานะทางเศรษฐกิจของตนให้สูงขึ้น” ซึ่งในทางการไทยถือว่าสหกรณ์ต้องมีลักษณะ 4

ประการ คือ 1) เป็นองค์การธุรกิจ 2) เกิดจากการรวมทุนและรวมกำลังของกลุ่มบุคคลจำนวนหนึ่ง 3) มีวัตถุประสงค์ในการดำเนินธุรกิจที่แน่นอน 4) มีการจดทะเบียนถูกต้องตามกฎหมายสหกรณ์ ลักษณะมูลฐานของสหกรณ์ประกอบด้วย 1) กลุ่มบุคคลที่มีผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างเดียวกัน 2) เจตนารมณ์ที่จะช่วยเหลือตนเองและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน 3) จัดตั้งองค์กรธุรกิจขึ้นและร่วมกันดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ 4) วัตถุประสงค์ขององค์กรธุรกิจนี้ส่งเสริมผลประโยชน์ของสมาชิกและครอบครัวคุณค่าของสหกรณ์ สหกรณ์อยู่บนพื้นฐานแห่งคุณค่าของการช่วยตนเอง ความรับผิดชอบต่อตนเอง ความเป็นประชาธิปไตย ความเสมอภาค ความเที่ยงธรรมและความเป็นเอกภาพของสมาชิก สหกรณ์เชื่อมั่นในคุณค่าทางจริยธรรมแห่งความสุจริต ความเปิดเผย ความรับผิดชอบต่อสังคมและความเอื้ออาทรต่อผู้อื่น โดยสืบทอดประเพณีปฏิบัติของผู้ริเริ่มการสหกรณ์ (กรมส่งเสริมสหกรณ์, 2547:9)

Marvin A. Schaars (1969) ได้ให้คำจำกัดความว่า “สหกรณ์เป็นองค์กรธุรกิจที่เกิดขึ้นโดยความสมัครใจ ซึ่งมีสมาชิกเป็นทั้งเจ้าของ ผู้อุดหนุน และผู้ควบคุม การดำเนินงานในลักษณะไม่หวังผลกำไรหรือเพื่อบริการในราคาทุน”

Fran C. Helm (อ้างในถวิล เลิศประเสริฐ, 2528) ได้อธิบายว่า “สหกรณ์หมายถึงองค์กรแห่งความสมัครใจของหน่วยเศรษฐกิจต่างๆ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานความเท่าเทียมกัน การดำเนินกิจการตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้โดยลักษณะของสหกรณ์เอง ไม่ใช่องค์กรทุนนิยมหรือสังคมนิยม แต่เป็นทางสายกลางที่สามารถสนองต่อความมุ่งหมายและระบบเศรษฐกิจต่างๆ”

พระประกาศสหกรณ์อดีตรัฐมนตรีกระทรวงสหกรณ์ (ณรงค์ เส็งประชา, 2527) ได้ให้คำนิยาม “สหกรณ์เป็นวิธีการประกอบการเศรษฐกิจแบบหนึ่ง ที่มีบุคคลผู้อ่อนแอทางเศรษฐกิจร่วมแรงร่วมปัญญาและร่วมทุนกันจัดตั้งขึ้นโดยความสมัครใจ ตามหลักการช่วยตนเองและช่วยซึ่งกันและกัน และประหยัดเพื่อให้เกิดการเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม” จากคำนิยามต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า สหกรณ์เป็นองค์การทางเศรษฐกิจและสังคมหรือเป็นการประกอบอย่างหนึ่งที่เกิดจากการร่วมมือกันโดยสมัครใจ โดยสมาชิกผู้เป็นเจ้าของเป็นผู้ใช้บริการ การดำเนินงานยึดหลักประชาธิปไตยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้สมาชิกกินดีอยู่ดี มิได้มีการแสวงหาผลกำไรและผลประโยชน์ต่างๆที่ได้เฉลี่ยคืนกลับแก่สมาชิก ตามส่วนของสมาชิกในการใช้บริการ

การกำเนิดของการสหกรณ์ในประเทศไทย

การกำเนิดของการสหกรณ์ในประเทศไทยมีมูลเหตุสืบเนื่องมาจาก เมื่อประเทศไทยได้เริ่มมีการติดต่อค้าขายกับต่างประเทศมากขึ้นในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ ระบบเศรษฐกิจของชนบทก็ค่อยๆ เปลี่ยนจากระบบเศรษฐกิจแบบเพื่อเลี้ยงตัวเองมาสู่ระบบเศรษฐกิจแบบเพื่อการค้า ความต้องการเงินทุนในการขยายการผลิตและการครองชีพจึงมีเพิ่มขึ้น ชาวนาที่ไม่มีทุนรอนของตนเองก็หันไปกู้ยืมเงินจากบุคคลอื่นทำให้ต้องเสียดอกเบี้ยในอัตราสูง และยังถูกเอาเปรียบจากพ่อค้านายทุนทุกวิถีทางอีกด้วย ชาวนาจึงตกเป็นฝ่ายเสียเปรียบอยู่ตลอดเวลา ทำนาได้ข้าวเท่าใดก็ต้องขายใช้หนี้เกือบหมด นอกจากนี้การทำนายังคงมีผลผลิตที่ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศ ถ้าปีไหนผลผลิตเสียหายก็จะทำให้หนี้สินพอกพูนมากขึ้นเรื่อยๆ จนลูกหนี้บางรายต้องโอนกรรมสิทธิ์ในที่นาให้แก่เจ้าหนี้ และกลายเป็นผู้เช่านาหรือเร่ร่อนไม่มีที่ดินทำกินไปในที่สุด พระราชวรวงศ์เธอกรมหมื่นพิทยาลงกรณ์ในฐานะทรงเป็นอธิบดีกรมพาณิชย์และสถิติพยากรณ์ขณะนั้น ได้ทรงพิจารณาเลือกแบบอย่างสหกรณ์เครดิตที่จัดกันอยู่ในต่างประเทศหลายแบบ ในที่สุดก็ทรงเลือกแบบไรฟ์ไฟเซนและทรงยืนยันไว้ในรายงานสหกรณ์ฉบับแรกว่า เมื่อได้พิจารณาละเอียดแล้วได้ตกลงเลือกสหกรณ์ชนิดที่เรียกว่าไรฟ์ไฟเซนซึ่งเกิดขึ้นในเยอรมันก่อนและซึ่งมุ่งหมายที่จะอุปถัมภ์คนจน ผู้ประกอบกสิกรรมย่อมๆ เห็นว่าเป็นสหกรณ์ชนิดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับประเทศไทย จากการที่พระองค์ท่านทรงเป็นผู้บุกเบิกริเริ่มงานสหกรณ์ขึ้นในประเทศไทย บุคคลทั้งหลายในขบวนการสหกรณ์จึงถือว่าพระองค์ทรงเป็น "พระบิดาแห่งการสหกรณ์ไทย" สำหรับรูปแบบของไรฟ์ไฟเซนก็คือ สหกรณ์เพื่อการกู้ยืมเงินที่มีขนาด

เล็ก สมาชิกจะได้มีความรับผิดชอบร่วมกันทำให้สะดวกแก่การควบคุมท้องที่ ที่ได้รับการพิจารณาให้จัดตั้งสหกรณ์ คือ จังหวัดพิษณุโลกเนื่องจากเป็นจังหวัดที่มีผู้คนไม่หนาแน่นและเป็นราษฎรที่เพิ่งอพยพมาจากทางใต้ จึงต้องการช่วยเหลือผู้อพยพซึ่งประกอบอาชีพการเกษตรให้ตั้งตัวได้ รวมทั้งเพื่อเป็นการชักจูงราษฎรในจังหวัดอื่นที่มีผู้คนหนาแน่นให้อพยพมาในจังหวัดนี้และเข้าทำประโยชน์ในที่ดินอย่างเต็มที่ ต่อมากรมพาณิชย์และสถิติพยากรณ์จึงได้ทดลองจัดตั้งสหกรณ์หาทุนขึ้น ณ. ท้องที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกเป็นแห่งแรกใช้ชื่อว่า "สหกรณ์วัดจันทร์ไม่จำกัดสินใช้" โดยจดทะเบียนเมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2459 มีพระราชวรวงศ์เธอกรมหมื่นพิทยาลงกรณ์เป็นนายทะเบียนสหกรณ์พระองค์แรก นับเป็นการเริ่มต้นแห่งการสหกรณ์ในประเทศไทยอย่างสมบูรณ์ตามรูปแบบสหกรณ์เครดิตแบบไรฟ์ไฟเซน องค์กรสหกรณ์ในประเทศไทยมีบทบาทสำคัญกับเศรษฐกิจ สหกรณ์เป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นโดยกลุ่มบุคคลที่ประกอบอาชีพอยู่ในหน่วยงานเดียวกัน อาชีพเดียวกัน หรือมีถิ่นฐานอยู่ใกล้เคียงกัน สหกรณ์แต่ละประเภทมีการดำเนินงานที่แตกต่างไปตามสภาพท้องถิ่น และลักษณะการประกอบอาชีพโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการส่งเสริมผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมของบรรดาสมาชิก โดยวิธีช่วยตนเองและช่วยเหลือซึ่งกันและกันตามหลักสหกรณ์

2 สหกรณ์การเกษตรและการดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตร

สหกรณ์การเกษตร

สหกรณ์ที่จัดตั้งขึ้นในหมู่ผู้มีอาชีพทางการเกษตร รวมกันจัดตั้งขึ้นและจดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อนายทะเบียนสหกรณ์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้สมาชิกดำเนินกิจการร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อแก้ไขความเดือดร้อนในการประกอบอาชีพของสมาชิก และช่วยยกฐานะความเป็นอยู่ของสมาชิกให้ดีขึ้น ความเป็นมาของสหกรณ์การเกษตรแห่งแรกได้จัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2459 ชื่อว่า สหกรณ์วัดจันทร์ไม่จำกัดสินใช้ในจังหวัดพิษณุโลก เป็นสหกรณ์การเกษตรชนิดไม่จำกัดมีขนาดเล็กในระดับหมู่บ้านตั้งขึ้นในหมู่เกษตรกรที่มีรายได้ต่ำและมีหนี้สินมาก มีสมาชิกแรกตั้งจำนวน 16 คน ทุนดำเนินงานจำนวน 3,080 บาท เป็นค่าธรรมเนียมแรกเข้าจำนวน 80 บาท และเป็นทุนจากการกู้แบงก์สยามกัมมาจล (ธนาคารไทยพาณิชย์ในปัจจุบัน) จำนวน 3,000 บาท (www.cpd.go.th)

วัตถุประสงค์การจัดตั้งสหกรณ์การเกษตรในประเทศไทย กล่าวได้ว่าสหกรณ์การเกษตรดำเนินธุรกิจแบบอเนกประสงค์ เพื่อส่งเสริมให้สมาชิกดำเนินธุรกิจร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และช่วยเหลือส่วนรวมโดยใช้หลักคุณธรรมจริยธรรมอันดีงามตามพื้นฐานของมนุษย์เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่สมาชิก และส่วนรวมให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมตามที่กำหนดไว้ในข้อบังคับของสหกรณ์

ประโยชน์ที่สมาชิกสหกรณ์การเกษตรจะได้รับทำให้สมาชิกมีปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น จากการกู้เงินสหกรณ์ในอัตราดอกเบี้ยต่ำมาประกอบอาชีพ ทำให้มีที่ดินทำกินเป็นของตนเองหรือมีที่ดินทำกินมากกว่าเดิม ทั้งในรับความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีในการผลิต ตั้งแต่การใช้พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ การใช้ปุ๋ย การใช้ยาปราบศัตรูพืช การเก็บรักษาผลผลิตอย่างมีคุณภาพ ผลิตผลที่ได้จึงเป็นไปตามความต้องการของตลาด ส่งผลให้สหกรณ์และบุคคลในครอบครัวมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การศึกษา และการอนามัย

มูลเหตุพื้นฐานในการจัดตั้งสหกรณ์การเกษตรในประเทศไทย เนื่องจากสาเหตุการประกอบอาชีพของเกษตรกรมักประสบปัญหาที่สำคัญๆ คือ 1) ขาดแคลนเงินทุนในการประกอบอาชีพที่ต้องกู้ยืมจากพ่อค้าหรือนายทุนในท้องถิ่นซึ่งต้องเสียดอกเบี้ยแพง 2) ขาดแคลนที่ดินทำกิน มีที่ดินน้อย บางรายไม่มีที่ดินทำกินเป็นของตนเองต้องเช่าจากผู้อื่นโดยเสียค่าเช่าแพงและถูกเอารัดเอาเปรียบจากการเช่า 3) ปัญหาเรื่องการผลิต ขาดความรู้เกี่ยวกับการผลิตสมัยใหม่ที่ถูกต้อง ทำให้ผลผลิตต่ำไม่คุ้มกับการลงทุน นอกจากนั้นผลผลิตที่ได้ไม่มีคุณภาพและไม่ตรงกับความต้องการของตลาด 4) ขาดปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็น

เช่น ระบบชลประทาน การคมนาคมขนส่ง 5) ปัญหาการตลาด ถูกเอารัดเอาเปรียบในเรื่องการชั่ง ตวง วัด และไม่มีที่เก็บรักษาผลผลิตทำให้ต้องจำหน่ายผลผลิตตามฤดูกาล อีกทั้งไม่มีรายได้เพื่อนำมาเป็นค่าใช้จ่ายในครอบครัว จึงถูกกดราคา และ 6) ปัญหาสังคม จากปัญหาเศรษฐกิจข้างต้นส่งผลต่อสังคมในชุมชน ทำให้มีคุณภาพชีวิตและฐานะความเป็นอยู่ต่ำกว่าคนประกอบอาชีพอื่น ขาดการศึกษา การอนามัย และขาดความปลอดภัยในทรัพย์สิน

แนวทางในการดำเนินธุรกิจสหกรณ์การเกษตรเพื่อช่วยเหลือสมาชิกสหกรณ์ เป็นเรื่องยากที่เกษตรกรจะแก้ปัญหาทุกอย่างได้ด้วยลำพังตนเอง หนทางที่จะสำเร็จโดยเกษตรกรจะต้องร่วมมือกันแก้ปัญหาโดยการรวมกลุ่มเป็นสหกรณ์ เพราะสหกรณ์สามารถช่วยแก้ปัญหาด้านต่างๆ ได้ดังนี้ 1) ธุรกิจซื้อ คือการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เช่น ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์ และสิ่งของจำเป็นมาจำหน่ายแก่สมาชิก โดยสำรวจความต้องการของสมาชิกก่อน สหกรณ์สามารถซื้อวัสดุสิ่งของในราคาถูกกว่าสมาชิกแต่ละคนซื้อเอง เพราะการรวมกันซื้อในปริมาณมากจะทำให้ซื้อได้ในราคาที่ต่ำลง และเมื่อถึงสิ้นปีหากสหกรณ์มีกำไรก็จะนำเงินจำนวนนี้มาเฉลี่ยคืนให้แก่สมาชิกด้วย 2) ธุรกิจขาย หรือการรวบรวมผลผลิตของสมาชิกทำให้เกิดอำนาจต่อรอง ผลผลิตจะขายได้ในราคาสูงขึ้น สมาชิกไม่ถูกเอารัดเอาเปรียบในเรื่องการชั่ง ตวง วัด หรือถูกกดราคา 3) ธุรกิจธนกิจ (สินเชื่อ) ได้แก่การให้เงินกู้ การรวมตัวกันเป็นสหกรณ์ สามารถสร้างความเชื่อถือให้กับสถาบันการเงิน หน่วยงานของรัฐและบุคคลทั่วไป สหกรณ์จะจัดหาเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำมาให้สมาชิกกู้เพื่อลงทุนทำการเกษตร โดยพิจารณาจากแผนการดำเนินการหรือแผนการใช้เงินกู้ประกอบในการให้เงินกู้ เช่น เพื่อนำไปซื้อวัสดุการเกษตร ค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในครอบครัว เพื่อนำไปบุกเบิกปรับปรุงที่ดิน หรือซื้อที่ดินทำการเกษตร และการรับฝากเงิน เพื่อส่งเสริมให้สมาชิกรู้จักคุณค่าและประโยชน์ของการออมทรัพย์ อีกทั้งเพื่อเป็นการระดมทุนในสหกรณ์ สหกรณ์จะรับฝากเงินจากสมาชิก 2 ประเภท คือ เงินฝากออมทรัพย์และเงินฝากประจำ โดยจะจ่ายดอกเบี้ยให้ในอัตราเดียวกับธนาคารพาณิชย์ 4) ธุรกิจส่งเสริมอาชีพและบริการ สหกรณ์อาจจัดให้มีเจ้าหน้าที่คอยให้ความรู้และคำแนะนำด้านการเกษตร หรืออาจขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานของรัฐในการให้คำปรึกษาแนะนำให้สมาชิกมีความรู้ความเข้าใจในหลักวิชาการแผนใหม่การวางแผนการผลิตให้สามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและปริมาณตรงกับความต้องการของตลาด นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้กลุ่มแม่บ้านสหกรณ์ทำอาชีพเสริมเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัว 5) การศึกษาอบรม สหกรณ์จะจัดให้มีการศึกษาอบรมแก่สมาชิก คณะกรรมการสหกรณ์ ผู้จัดการ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของสหกรณ์อยู่เสมอ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบถึงหลักการ วิธีการสหกรณ์ สิทธิ หน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล และ 6) สหกรณ์ช่วยให้เกษตรกรที่มีอยู่ในชุมชน หรือสังคมนั้นมีชีวิตและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น สังคมมีความสงบสุขบุตรหลานสมาชิกได้รับการศึกษาสูงขึ้น มีสุขภาพอนามัยที่ดีเนื่องจากเกษตรกรมีฐานะความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

หลักเกณฑ์ที่สำคัญในการจัดตั้งสหกรณ์การเกษตรโดยทั่วไปมีดังนี้ 1).เกษตรกรมีความเดือดร้อนในการประกอบอาชีพและต้องการรวมตัวกันจัดตั้งสหกรณ์ เพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกันอย่างแท้จริง 2) เป็นบุคคลธรรมดา บรรลุนิติภาวะ มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในข้อบังคับและกฎหมายสหกรณ์ 3) มีจำนวนสมาชิกมากเพียงพอที่จะดำเนินธุรกิจได้และมีลู่ทางที่จะขยายธุรกิจเมื่อดำเนินการจัดตั้งสหกรณ์ไปแล้ว 4) สหกรณ์ต้องดำเนินงานอย่างจริงจังและดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในข้อบังคับ เพื่อผลประโยชน์ของมวลสมาชิก และ 5) เกษตรกรที่มีความประสงค์จะจัดตั้งสหกรณ์ควรมีการออมเงินเพื่อเป็นทุนเบื้องต้นของสหกรณ์ก่อน

การดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตร

สหกรณ์การเกษตรเกิดจากสหกรณ์หาทุนเรียกอีกชื่อว่า สหกรณ์เครดิตไม่จำกัด สหกรณ์ประเภทนี้ได้รับการจดทะเบียนเป็นสหกรณ์แรกคือ สหกรณ์วัดจันทร์ไม่จำกัดสินใช้ ตั้งอยู่ที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จดทะเบียนวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2459 มีสมาชิกเมื่อครั้งแรก 16 คน มีทุนดำเนินการ 3,000 บาท โดยกู้มาจากแบงค์สยามกัมมาจล จำกัด ปรากฏ

ว่าสหกรณ์มีผลดำเนินงานเป็นที่น่าพอใจ สมาชิกที่กู้เงินไปประกอบอาชีพสามารถส่งเงินชำระหนี้ทั้งเงินต้นและดอกเบี้ยให้กับสหกรณ์ครบทุกรายการ รัฐบาลจึงเห็นความสำคัญจึงได้ขยายกิจการสหกรณ์ประเภทนี้ไปยังจังหวัดอื่นๆ ซึ่งสหกรณ์ประเภทนี้ตั้งขึ้นในประเทศไทยระยะเริ่มแรกเป็นสหกรณ์หาทุนขนาดเล็กจำนวนสมาชิกมีน้อย จัดขึ้นในระดับหมู่บ้าน สมาชิกต้องรับผิดชอบหนี้สินของสหกรณ์ร่วมกันและแทนกันโดยไม่จำกัด ธุรกิจสหกรณ์คือการให้สินเชื่อเพื่อไถ่ถอนหนี้สินเดิมเป็นสำคัญ การดำเนินงานธุรกิจของสหกรณ์หาทุนประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี ช่วยให้สมาชิกส่วนหนึ่งไถ่ถอนหนี้สินได้ ช่วยให้สมาชิกมีหนี้น้อยลง มีเงินทุนปรับปรุงพัฒนาการผลิต และที่สำคัญสมาชิกมีความเข้าใจในความร่วมมือร่วมใจกันแก้ปัญหาความเดือดร้อนของตนในรูปแบบสหกรณ์ จึงได้มีการจัดตั้งสหกรณ์หาทุนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

อย่างไรก็ตามการจัดตั้งสหกรณ์ในระยะแรกนั้นนอกจากจะมีข้อจำกัดเรื่องเงินทุนแล้วยังมีข้อจำกัดในทางกฎหมายด้วย เพราะพระราชบัญญัติเพิ่มเติมสมาคม พ.ศ. 2459 ทำให้การจัดตั้งสหกรณ์ไม่กว้างขวางพอที่จะขยายสหกรณ์ออกไป ดังนั้นในเวลาต่อมาทางราชการจึงได้ประกาศยกเลิกพระราชบัญญัติเพิ่มเติมสมาคม พ.ศ. 2459 แล้วประกาศใช้พระราชบัญญัติสหกรณ์ พ.ศ. 2471 นับเป็นกฎหมายสหกรณ์ฉบับแรก พระราชบัญญัติฉบับนี้ได้เปิดโอกาสให้มีการรับจดทะเทียนสหกรณ์ประเภทอื่นๆ การเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญที่สุดของขบวนการสหกรณ์ในประเทศไทย คือการควบรวมสหกรณ์หาทุนเข้าด้วยกัน โดยทางราชการได้ออกพระราชบัญญัติสหกรณ์ พ.ศ.2511 เปิดโอกาสให้สหกรณ์หาทุนขนาดเล็กที่ดำเนินธุรกิจเพียงอย่างเดียวควบเข้ากันเป็นขนาดใหญ่ สามารถขยายการดำเนินงานธุรกิจเป็นแบบเอนกประสงค์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่สมาชิกได้มากกว่า ด้วยเหตุนี้ สหกรณ์หาทุนจึงแปรสภาพเป็นสหกรณ์การเกษตรมาจนปัจจุบัน

3. พลังงานแสงอาทิตย์

พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นพลังงานของแสงและพลังงานของความร้อนที่แผ่รังสีมาจากดวงอาทิตย์พลังงานแสงอาทิตย์แบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆคือ พลังงานที่เกิดจากแสงและพลังงานที่เกิดจากความร้อน

1. พลังงานที่เกิดจากแสง รูปแบบการนำพลังงานของแสงอาทิตย์มาใช้งานแบ่งอย่างกว้างๆ เป็น 2 รูปแบบ ขึ้นอยู่กับวิธีการในการจับพลังงานแสง การแปรรูปให้เป็นพลังงานอีกรูปหนึ่งและการแจกจ่ายพลังงานที่ได้ใหม่นั้น รูปแบบแรกเรียกว่า แอคทีพโซลาร์ เป็นการใช้วิธีการของโฟโตโวลตาอิคส์ หรือ Solar Thermal เพื่อจับและเปลี่ยนพลังงานของแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานความร้อนโดยตรง อีกรูปแบบหนึ่งก็คือพาสซีฟโซลาร์ เป็นวิธีการใช้ประโยชน์ทางอ้อม ได้แก่ การออกแบบอาคารในประเทศหนาวให้รับแสงแดดได้เต็มที่ หรือการติดตั้งวัสดุที่ไวต่ออุณหภูมิ Thermal Mass เพื่อปรับสมดุลของอากาศในอาคาร หรือติดตั้งวัสดุที่มีคุณสมบัติกระจายแสง หรือการออกแบบพื้นที่ว่างให้ อากาศหมุนเวียนโดยธรรมชาติ

2. พลังงานที่เกิดจากความร้อน เช่นพลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานคลื่น

4. ระบบการผลิตไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์

ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จะผลิตไฟฟ้ากระแสตรง DC (Direct Current) เมื่อได้รับแสงอาทิตย์ และเริ่มจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดต่อเข้าระบบจำหน่าย (Grid connected Inverter) เพื่อเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ AC (Alternative current) ก่อนเชื่อมต่อเข้ากับระบบของการไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้าใช้เอง ลดค่าไฟประหยัดค่าไฟหรือใช้ไฟฟ้าฟรี

ระบบเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับติดตั้งบนหลังคา อาคาร ประกอบด้วยวัสดุประกอบการติดตั้งที่จำเป็นครบถ้วน สามารถติดตั้งอย่างเป็นระเบียบ และเน้นเรื่องความปลอดภัยเป็นหลัก ตัวอย่างรูปแบบแอคทีพโซลาร์ (Active solar) ได้แก่

Solar Architecture ได้แก่ สถาปัตยกรรมในการใช้เซลล์แสงอาทิตย์ร่วมกับอาคาร เพื่อการประหยัดพลังงาน เช่น ติดตั้งเซนเซอร์เพื่อเปิดปิดม่านบังแสงหรือพัดลมระบายอากาศ หรือเปิดปิดไฟในเวลากลางคืน เป็นต้น หรือการออกแบบอาคารเพื่อให้มีภูมิทัศน์เกื้อกูลกัน หรือการใช้สีทาอาคารที่จะสะท้อนแสง (สีขาว) หรือดูดซับแสงเพื่อให้มีอุณหภูมิเหมาะสมกับการอยู่อาศัย โซลาร์ชิมนีย์ก็เป็นอีกรูปแบบหนึ่งในการนำธรรมชาติของอากาศมาช่วยปรับอุณหภูมิในอาคาร โดยการสร้างปล่องไฟในแนวตั้งเพื่อรับพลังงานจากดวงอาทิตย์ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นทำให้อากาศในปล่องไฟสูงขึ้น อากาศร้อนลอยขึ้นข้างบนทำให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศ

สังเคราะห์แสงประดิษฐ์ Artificial Photosynthesis เป็นขบวนการทางเคมีที่มนุษย์สร้างขึ้นเลียนแบบธรรมชาติในการสังเคราะห์แสง เพื่อเปลี่ยนแสงอาทิตย์ น้ำและคาร์บอนไดอ๊อกไซด์ให้เป็นคาร์โบไฮเดรดและอ๊อกซิเจนรวมทั้งการแยกไฮโดรเจนและอ๊อกซิเจนออกจากน้ำ เป็นต้น

5. การประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์

พลังงานแสงอาทิตย์สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลายหลายรูปแบบ เช่น เพื่อเพิ่มสุขอนามัยในพื้นที่ห่างไกล เช่น การฆ่าเชื้อโรคที่มากับน้ำโดยการให้น้ำสัมผัสกับแสงอาทิตย์โดยตรง การเลี้ยงสาหร่ายในการปรับสภาพน้ำโดยการเพิ่มออกซิเจน การติดตั้งเครื่องสูบน้ำพลังแสงอาทิตย์เพื่อแจกจ่ายน้ำสะอาดเพื่อการบริโภค การพัฒนาเชื้อเพลิงทางเลือก เช่น การเลี้ยงสาหร่ายบางชนิดเพื่อนำมาสกัดเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพ การติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อสร้างพลังงานให้รถไฟฟ้า การพัฒนาการเกษตร เช่น การปลูกต้นไม้เช่นพืชผักสวนครัวดอกไม้ในเรือนกระจกในประเทศหนาวเป็นต้น เรือนกระจกจะป้องกันอากาศหนาวจากภายนอกและเก็บกักความร้อนจากแสงอาทิตย์เพื่อให้พืชเจริญเติบโตได้ การติดตั้งไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ในพื้นที่ห่างไกลเพื่อสูบน้ำเข้าไร่นาเพื่อการเกษตร การผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านทั่วไปแล้วต่อเข้ากับสายส่งของผู้ผลิตไฟฟ้ากลาง เพื่อใช้เองและขายส่วนเกินให้ผู้ผลิตกลาง การผลิตน้ำร้อนจากพลังแสงอาทิตย์เพื่อการพานิชย์ ปัจจุบันมีการผลิตทั่วโลกถึง 196 GW (ปี 2010)

พลังงานจากดวงอาทิตย์

พลังงานจากดวงอาทิตย์มาถึงผิวโลกเพียงครึ่งหนึ่งของที่ส่งมาเท่านั้นในเวลา 1 ชั่วโมง โลกได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ประมาณ 174 [petawatts], 30% ของพลังงานนี้ถูกสะท้อนกลับไปในอวกาศ ที่เหลือจะถูกดูดซับโดยเมฆมหาสมุทรและพื้นดินคิดเป็น 3,850,000 [exajoules] ต่อปี ประมาณว่าพลังงานนี้ใน 1 ชั่วโมงมีปริมาณเกือบเท่ากับพลังงานที่โลกใช้ทั้งปี (510 EJ ในปี 2009) พลังงานนี้เป็นต้นกำเนิดของวัฏจักรของสิ่งมีชีวิตในโลก ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำและธาตุต่างๆ เช่น คาร์บอน พลังงานแสงอาทิตย์จัดเป็นหนึ่งในพลังงานทดแทน หรือพลังงานหมุนเวียนที่มีศักยภาพสูง ปราศจากมลพิษ อีกทั้งเกิดใหม่ได้ไม่สิ้นสุด และยังเป็นต้นกำเนิดของพลังงานน้ำจากการทำให้น้ำกลายเป็นไอและลอยตัวขึ้นสูง พลังงานน้ำที่ตกกลับลงมาถูกนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นต้นกำเนิดของพลังงานเคมีในอาหารพืชสังเคราะห์แสงเปลี่ยนแร่ธาตุให้เป็นแป้งและน้ำตาล ซึ่งสามารถให้พลังงานแก่มนุษย์และสัตว์ชนิดต่างๆ เป็นต้นกำเนิดของพลังงานลมทำให้เกิดความกดอากาศและทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศ และเป็นต้นกำเนิด พลังงาน คลื่นทำให้น้ำขึ้น-ลง ส่วนมากนำมาทำระเบิด

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยวิธี โฟโตโวลตาอิคส์ หรือ Solar Photovoltaics

เป็นการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell หรือ Photovoltaic Cell (PV)) ซึ่งถูกผลิตครั้งแรกในปี พ.ศ. 2426 โดย Charles Fritts โดยใช้ธาตุซีลีเนียมในปีพ.ศ. 2484 เป็นการเริ่มต้นของการผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยธาตุ ซิลิกอน โมเลกุลเดี่ยว ด้วยต้นทุนการผลิตที่ค่อนข้างสูง การใช้งานของแผงเซล

แสงอาทิตย์ในช่วงแรกเน้นไปที่การใช้งานในอวกาศ เช่น ใช้กับดาวเทียม หลังจากประสบกับปัญหาน้ำมันแพง ใน พ.ศ. 2516 และ 2522 กลุ่มประเทศพัฒนาแล้วจึงหันมาให้ความสนใจในพลังงานแสงอาทิตย์และเริ่มมีการพัฒนาอย่างจริงจังมากขึ้น หลังจากการตีพิมพ์ข้อมูลโลกร้อนของ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์มีปริมาณเพิ่มขึ้น 10-20% ทุกปี ในประเทศไทยการติดตั้งเพิ่มขึ้นอีกมากเริ่มจากปี 2553 โดยเริ่มมีการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้ามาตั้งแต่ปี 2526 จนถึงปี 2553 มียอดติดตั้งรวม 100.39 MW แจกจ่ายไฟฟ้าเฉพาะเชื่อมกับสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ) แล้วทั้งปี 2553 รวม 21.6 GWh หรือ 0.0134% ของปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด 161,350 GWh โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตทำการผลิตไฟฟ้าได้ 2.2 GWh ผู้ผลิตรายย่อย 19.4 GWh

ตามพระราชบัญญัติการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน 15 ปี นับจากปี พ.ศ. 2552 กำหนดเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนไว้ที่ 20.3% ของพลังงานทั้งหมด โดยมีสัดส่วนของพลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์อยู่ที่ 6% ดังนั้น ตามแผนงานในปี พ.ศ.2565 ประเทศไทยต้องมีโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์มีกำลังการผลิตรวม 500 MW ในปี พ.ศ. 2554 อยู่ระหว่างดำเนินการติดตั้ง 265 MW และอยู่ระหว่างการพิจารณาจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยอีก 336 MW โรงไฟฟ้าที่สร้างที่จังหวัดลพบุรีด้วยเทคโนโลยี Amorphous Thin Film ต้องใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ถึง 540,000 ชุด มีกำลังการผลิต 73 MW จะเป็นโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ระบบโฟโตโวลตาอิคส์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานความร้อนของแสงอาทิตย์ หรือ Solar Thermal Electricity

เป็นการใช้พลังงานของแสงอาทิตย์เช่นกัน เพียงแต่ใช้กระจกหรือเลนส์รวมแสงหรือรางรูปพาลาโบลิคเพื่อเพิ่มปริมาณความร้อนแล้วโฟกัสให้แสงไปที่จุดใดจุดหนึ่ง (Concentrated Solar Power or CSP) พลังงานความร้อนนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรงหรือไปเก็บไว้ในสารเคมีบางอย่างที่สามารถเก็บความร้อนได้ เช่น สารละลายเกลือ (Molten Salt) จากนั้นค่อยเปลี่ยนพลังงานความร้อนไปเป็นพลังงานไฟฟ้าอีกที ดังนั้นโรงไฟฟ้าประเภทนี้จึงสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้ 24 ชั่วโมง ปัจจุบันมีโรงไฟฟ้าประเภทนี้อยู่ในประเทศสเปน และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น โรงไฟฟ้าประเภทนี้ขนาดใหญ่ที่สุดอยู่ในทะเลทรายโมฮาวี รัฐแคลิฟอเนียสหรัฐอเมริกา เริ่มผลิตมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1985 มีกำลังการผลิต 385 MW ขนาดที่ใหญ่กว่านี้ระดับ GW ก็อยู่ระหว่างการก่อสร้าง แต่เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ได้ลดลงอย่างมาก ทำให้การก่อสร้างโรงไฟฟ้าประเภทนี้อาจคุ้มทุนช้ากว่าการผลิตด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

การผลิตความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ หรือ Solar Heating

เป็นการใช้ความร้อนของแสงอาทิตย์โดยตรง เช่นเตาแสงอาทิตย์ โดยใช้การรวมแสงไปที่จุดโฟกัสของภาชนะรูปพาลาโบลาทำให้อุณหภูมิที่จุดนั้นสูงขึ้นจากเดิมมาก เครื่องทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์จะใช้วัสดุสีดำหรือสีดำทาที่ท่อ เพราะสีดำมีคุณสมบัติในการดูดซับแสงทำให้น้ำในท่อมีอุณหภูมิสูงขึ้น น้ำร้อนที่ได้ถูกนำไปใช้ปรุงอาหาร ชำระล้าง หรือการทำน้ำในสระว่ายน้ำให้อุ่น ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ก็ใช้วิธีให้แสงแดดส่องเข้าไปในตู้ที่ทาสีดำไว้ดูดซับแสง การตากผ้าก็นับว่าเป็นการใช้ความร้อนจากดวงอาทิตย์เพื่อทำให้ผ้าแห้งและยังใช้แสงแดดฆ่าเชื้อโรคด้วย การทำนาเกลือก็เป็นรูปแบบหนึ่งในการใช้ประโยชน์จากความร้อนจากแสงอาทิตย์ บางประเทศยังใช้แสงอาทิตย์เพื่อกลั่นน้ำทะเลให้เป็นน้ำจืดอีกด้วย

พลังงานแสงอาทิตย์กับการเปลี่ยนแสงอาทิตย์เป็นพลังงาน

พลังงานแสงอาทิตย์ถูกใช้งานอย่างมากแล้วในหลายส่วนของโลก และมีศักยภาพในการผลิตพลังงานมากกว่าการบริโภคพลังงานของโลกในปัจจุบันหลายเท่าหากใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม พลังงานแสงอาทิตย์สามารถใช้โดยตรงเพื่อผลิตไฟฟ้าหรือสำหรับทำความร้อน หรือแม้แต่ทำความเย็น มีวิธีการมากมายที่สามารถนำพลังงานจากแสงอาทิตย์มาใช้งานได้ พืชเปลี่ยนแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทางเคมีโดยใช้การสังเคราะห์แสง เราใช้ประโยชน์จากพลังงานนี้โดยการกินพืชและเผาฟืน อย่างไรก็ตามคำว่า พลังงานแสงอาทิตย์ หมายถึงการเปลี่ยนแสงอาทิตย์โดยตรงมากกว่าเปลี่ยนไปเป็นพลังงานความร้อน

หรือพลังงานไฟฟ้าสำหรับใช้งาน ประเภทพื้นฐานของพลังงานแสงอาทิตย์ คือ พลังความร้อนแสงอาทิตย์และเซลล์แสงอาทิตย์

เซลล์แสงอาทิตย์

กระบวนการของเซลล์แสงอาทิตย์คือการผลิตไฟฟ้าจากแสง คือการใช้สารกึ่งตัวนำที่สามารถปรับเปลี่ย นให้เหมาะสมเพื่อปล่อยประจุไฟฟ้าซึ่งเป็นอนุภาคที่ถูกชาร์จที่ขั้วลบ สิ่งนี้เป็นพื้นฐานของไฟฟ้าสารกึ่งตัวนำที่ใช้กันมากที่สุดในเซลล์แสงอาทิตย์คือซิลิกอน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่พบโดยทั่วไปในทราย เซลล์แสงอาทิตย์ทุกชิ้นมีสารกึ่งตัวนำดังกล่าว 2 ชั้น ชั้นหนึ่งถูกชาร์จที่ขั้วบวก อีกชั้นหนึ่งถูกชาร์จที่ขั้วลบ เมื่อแสงส่องมายังสารกึ่งตัวนำ สนามไฟฟ้าที่แล่นผ่านส่วนที่ 2 ชั้นนี้ตัดกันทำให้ไฟฟ้าลื่นไหล ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าสลับ ยิ่งแสงส่องแรงมากเท่าใดไฟฟ้าก็ลื่นไหลมากขึ้นเท่านั้น

ดังนั้นระบบเซลล์แสงอาทิตย์จึงไม่ต้องการแสงอาทิตย์ที่สว่างในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังผลิตไฟฟ้าในวันเมฆมากได้ด้วยเนื่องจากผลิตไฟฟ้าได้สัดส่วนกับความหนาแน่นของเมฆ นอกจากนี้วันที่มีเมฆน้อยยังผลิตพลังงานได้สูงขึ้นกว่าวันที่ท้องฟ้าแจ่มใสปราศจากเมฆ เนื่องจากแสงอาทิตย์สะท้อนมาจากเมฆ

ในปัจจุบันการใช้เซลล์แสงอาทิตย์ขนาดเล็กมากให้พลังงานให้กับอุปกรณ์ขนาดเล็ก เช่น เครื่องคิดเลข นอกจากนี้เซลล์แสงอาทิตย์ยังใช้เพื่อผลิตไฟฟ้าในพื้นที่ที่ไม่มีสายส่งไฟฟ้า ได้พัฒนาตู้เย็นที่เรียกว่าความเย็นจากแสงอาทิตย์ (Solar Chill) ที่สามารถปฏิบัติงานโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ หลังจากทดสอบแล้วจะถูกนำไปใช้ในองค์กรสิทธิมนุษยชนเพื่อช่วยให้บริการวัคซีนในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า และจะถูกนำไปใช้โดยผู้ที่ไม่ต้องการพึ่งพาสายส่งไฟฟ้าเพื่อรักษาความเย็นของอาหาร

นอกจากนี้การใช้เซลล์แสงอาทิตย์เพิ่มมากขึ้นโดยใช้เป็นคุณลักษณะสำคัญของการออกแบบ ตัวอย่าง เช่น หลังคากระเบื้องหรือหินชนวนติดเซลล์แสงอาทิตย์สามารถใช้แทนวัสดุทำหลังคาที่ใช้กันทั่วไป ฟิล์มแบบบางที่ยืดหยุ่นสามารถนำไปประกอบเข้ากับหลังคารูปโค้งได้ ในขณะที่ฟิล์มกึ่งโปร่งแสงทำให้เกิดการผสมผสานแสงเงาเข้ากับแสงในตอนกลางวัน นอกจากนี้เซลล์แสงอาทิตย์ยังสามารถผลิตพลังงานสูงสุดให้กับอาคารในวันอากาศร้อนในฤดูร้อนเมื่อระบบปรับอากาศต้องใช้พลังงานมากที่สุด ดังนั้นจึงช่วยลดภาวะไฟฟ้าเพิ่มปริมาณขึ้นสูงสุด เซลล์แสงอาทิตย์ทั้งขนาดใหญ่และเล็กสามารถผลิตพลังงานให้กับสายส่งไฟฟ้า หรือทำงานได้ด้วยตัวของมันเอง

เซลล์แสงอาทิตย์

เซลล์แสงอาทิตย์หรือโซลาร์เซลล์ หรือเซลล์สุริยะ หรือเซลล์โฟโตโวลตาอิก (Photovoltaic Cell) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าซึ่งทำหน้าที่แปลงพลังงานแสงหรือโฟตอนเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยตรงโดยปรากฏการณ์โฟโตโวลตาอิก นั่นก็คือคุณสมบัติของสาร เช่น ค่าความต้านทาน แรงดัน และกระแสไฟฟ้าจะเปลี่ยนไปเมื่อมีแสงตกกระทบโดยไม่ต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟภายนอก และเมื่อต่อโหลดให้ จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลผ่านโหลดนั้นได้

หลักการทำงาน

โฟโตโวลตาอิกเป็นสาขาของเทคโนโลยีและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากแสงสว่าง มักจะถูกนำมาใช้เฉพาะเพื่ออ้างถึงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากแสงแดดก็ตามเซลล์นั้นๆ สามารถถูกอธิบายว่าเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ได้ แม้ว่าแหล่งกำเนิดแสงไม่จำเป็นต้องเป็นดวงอาทิตย์ ในกรณีดังกล่าวเซลล์นั้นบางครั้งจะถูกใช้เป็นตัวตรวจจับแสง (Photodetector) เช่น ตัวตรวจจับแสงอินฟราเรด เพื่อตรวจจับแสงหรือรังสีแม่เหล็กไฟฟ้าอื่นๆที่อยู่ในทัศนวิสัย หรือใช้วัดความเข้มของแสง เซลล์แสงอาทิตย์สามารถนำมาใช้ในอุปกรณ์หลากหลายเช่นเครื่องชาร์จพกพาที่ทำจาก Monocrystalline การทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์หรือ Photovoltaic (PV) cell ต้องมีคุณสมบัติพื้นฐาน 3 อย่างดังนี้

1. การดูดซึมของแสงเพื่อสร้างคู่อิเล็กตรอน-โฮล หรือ เอ็กซิตอน อย่างใดอย่างหนึ่ง
2. การแยกต่างหากของตัวขนส่งประจุที่ต่างชนิดกัน
3. การสกัดการแยกออกจากกันของตัวขนส่งเหล่านั้นออกไปยังวงจรภายนอก

ในทางตรงกันข้ามตัวสะสมความร้อนจากแสงอาทิตย์จะจ่ายความร้อนโดยการดูดซับแสงแดด เพื่อวัตถุประสงค์ในการให้ความร้อนโดยตรงหรือใช้ในการผลิตไฟฟ้าโดยอ้อมอย่างใดอย่างหนึ่ง

ในทางตรงกันข้าม Photoelectrolytic Cell หรือ Photoelectrochemical Cell หมายถึง เซลล์สุริยะที่พัฒนาโดย AE Becquerel และ Modern Dye-sensitized Solar Cells หรือเป็นอุปกรณ์อย่างหนึ่งที่แยกน้ำโดยตรงให้เป็นไฮโดรเจนและออกซิเจนโดยการใช้พลังงานส่องสว่างจากดวงอาทิตย์เท่านั้น

เซลล์แสงอาทิตย์หลายๆชุดถูกประกอบเข้าด้วยกันเพื่อทำเป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงแดด หลายๆเซลล์รวมเข้ามาเป็นกลุ่มๆ ทุกกลุ่มวางตัวเป็นหนึ่งแผง เรียกว่าแผงโซลาร์เซลล์หนึ่งแผงหรือหนึ่งโมดูลของเซลล์แสงอาทิตย์ซึ่งจะแตกต่างจากโมดูลความร้อนแสงอาทิตย์ หรือแผงน้ำร้อนแสงอาทิตย์ พลังงานไฟฟ้าที่ถูกสร้างขึ้นจากโมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ซึ่งถูกเรียกขานว่าพลังงานแสงอาทิตย์เป็นตัวอย่างของการนำพลังงานจากดวงอาทิตย์มาใช้ กลุ่มของแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลายๆแผงที่เชื่อมต่อกันเรียกว่า อาเรย์

6. การผลิตและใช้งานพลังงานแสงอาทิตย์

การผลิตและใช้งานพลังงานแสงอาทิตย์ในต่างประเทศ

เทคโนโลยีอื่นๆ ได้พยายามที่จะเข้าสู่ตลาด ตอนแรก Solar เป็นผู้ผลิตแผงที่ใหญ่ที่สุดในระยะสั้นๆ ในปี ค.ศ. 2009 ในแง่ของการผลิตพลังงานต่อปี การใช้เซลล์ชนิดฟิล์มบางสอดใส้ระหว่างแก้วสองชั้น ตั้งแต่นั้นมาแผงซิลิกอนได้รับคืนตำแหน่งที่โดดเด่นทั้งในแง่ของราคาที่ลดลง และการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของการผลิตของจีน ส่งผลให้จีนเป็นผู้ผลิตชั้นนำในช่วงปลายปี ค.ศ. 2011 ผลิตผลที่มีประสิทธิภาพในประเทศจีน ควบคู่ไปกับการลดลงของอุปสงค์ในยุโรปได้ลดราคาลงสำหรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้ผลึก Crystal ลงไปที่ประมาณ $1.09 ต่อวัตต์

การผลิตและใช้งานพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย

ในประเทศไทยเริ่มมีการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้ามาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 จนถึงปี พ.ศ. 2553 มียอดติดตั้งรวม 100.39 MW แจกจ่ายไฟฟ้าเฉพาะเชื่อมกับสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยแล้วทั้งปี พ.ศ. 2553 รวม 21.6 GWh หรือ 0.0134% ของปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด 161,350 GWh โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตผลิตไฟฟ้าได้ 2.2 GWh ผู้ผลิตรายย่อย 19.4 GWh

ตามพระราชบัญญัติการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน 15 ปีนับจากปี พ.ศ. 2552 กำหนดเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนไว้ที่ 20.3% ของพลังงานทั้งหมด โดยมีสัดส่วนของพลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์อยู่ที่ 6% ดังนั้น ตามแผนงาน ในปี พ.ศ. 2565 ประเทศไทยต้องมีโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์มีกำลังการผลิตรวม 500 MW ในปี พ.ศ. 2554 อยู่ระหว่างดำเนินการติดตั้ง 265 MW และอยู่ระหว่างการพิจารณาจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยอีก 336 MW โรงไฟฟ้าที่สร้างที่จังหวัดลพบุรีด้วยเทคโนโลยี Amorphous Thin Film ต้องใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ถึง 540,000 ชุด มีกำลังการผลิต 73 MW จะเป็นโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ระบบโฟโตโวลตาอิคส์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก

การประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์

เซลล์แสงอาทิตย์มักจะมีการเชื่อมต่อและห่อหุ้มด้วยระบบไฟฟ้าเป็นโมดูล โมดูลนี้มักจะมีแผ่นกระจกด้านหน้าหันหาดวงอาทิตย์ ช่วยให้แสงผ่านในขณะที่มันปกป้องเวเฟอร์เซมิคอนดักเตอร์จากรอยขีดข่วนและแรงกระทบอันเนื่องมาจาก

ฝุ่นที่พัดมากับลม ฝน ลูกเห็บฯลฯ เซลล์แสงอาทิตย์ยังมีการเชื่อมต่อแบบอนุกรมในโมดูลเพื่อผนวกแรงดันเข้าด้วยกัน แม้ว่าการเชื่อมต่อเซลล์แบบขนานจะให้กระแสที่สูงขึ้น แต่ก็มีปัญหาที่สำคัญมากเกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น ผลกระทบจากเงาสามารถทำให้แถวของหลายเซลล์ที่ต่ออนุกรมในแนวขนานที่อ่อนแอปิดตัวลดลง หรือสว่างน้อยกว่าก่อให้เกิดการสูญเสียพลังงานที่สำคัญและยังทำลายแถวที่อ่อนแอนั้นด้วย อันเนื่องมาจากการให้ไบอัสกลับหลังที่มีมากเกินไปที่ใส่ให้กับเซลล์เงาจากพันธมิตรที่ส่องสว่าง สตริงของเซลล์อนุกรมมักจะได้รับการจัดการอย่างเป็นอิสระและไม่ได้ถูกเชื่อมต่อแบบขนาน ยกเว้นจะเป็นวงจรขนานพิเศษ แม้ว่าโมดูลสามารถถูกเชื่อมต่อระหว่างกันเพื่อสร้างอาร์เรย์ที่มี แรงดันไฟฟ้าดีซีสูงสุดและกำลังการผลิตกระแสโหลดที่ต้องการโดยการใช้ MPPTs อิสระ (Maximum Power Point Trackers) ที่จะให้ทางออกที่ดีกว่า ในกรณีที่ไม่มีวงจรขนาน Shunt Diodes สามารถนำมาใช้เพื่อลดการสูญเสียพลังงานอันเนื่องมาจากการเกิดเงาในอาร์เรย์กับชุดเซลล์ที่ต่อกันอยู่แบบอนุกรมและแบบขนาน

เพื่อให้ใช้พลังงานที่สร้างโดยแสงอาทิตย์ในทางปฏิบัติ ส่วนใหญ่กระแสไฟฟ้ามักจะป้อนเข้ากริดไฟฟ้าโดยใช้อินเวอร์เตอร์ ระบบไฟฟ้าโซลาร์เซลล์ที่เชื่อมต่อเข้ากับกริดในระบบสแตนด์อะโลน แบตเตอรี่จะถูกใช้ในการเก็บพลังงานที่ไม่จำเป็นต้องใช้ในตอนนั้น แผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถใช้ในการให้กำลังไฟหรือชาร์จอุปกรณ์พกพา

ค่าใช้จ่ายในการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ค่าใช้จ่ายของเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกกำหนดเป็นต่อหน่วยของพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peek) ภาษีของพลังงานดิบที่ได้จากแสงอาทิตย์จะแตกต่างกันไปทั่วโลกและแม้แต่ในแต่ละรัฐภายในประเทศเดียวกันก็ตาม การเก็บภาษีดังกล่าวจะมีประสิทธิภาพสูงในการส่งเสริมการพัฒนาโครงการพลังงานแสงอาทิตย์

เซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูงเป็นที่สนใจเพื่อลดค่าใช้จ่ายของพลังงานแสงอาทิตย์ ค่าใช้จ่ายจำนวนมากของโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เป็นสัดส่วนกับพื้นที่แผงหรือพื้นที่ของโรงงาน เซลล์ที่มีประสิทธิภาพที่สูงกว่าอาจจะลดพื้นที่ที่จำเป็นและเพื่อลดค่าใช้จ่ายของโรงงานทั้งหมด แม้ว่าตัวเซลล์เองมีค่าใช้จ่ายที่มากกว่า ในการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ประสิทธิภาพของเซลล์เปล่าที่จะเป็นประโยชน์จะต้องได้รับการประเมินภายใต้เงื่อนไขที่เป็นจริง พารามิเตอร์พื้นฐานที่จำเป็นต้องได้รับการประเมินก็คือกระแสลัดวงจรและแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด

Grid Parity หมายถึงจุดที่ไฟฟ้าจากสุริยะเท่ากับหรือถูกกว่าพลังงานจากกริด Grid Parity สามารถเข้าถึงได้โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ต้นทุนต่ำ ผู้นำเสนอพลังงานแสงอาทิตย์หวังที่จะได้รับ Grid Parity แต่แรกในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของแสงอาทิตย์ และค่าใช้จ่ายที่สูงสำหรับการผลิตไฟฟ้าเช่น ในรัฐแคลิฟอร์เนียและญี่ปุ่น

วัสดุที่ต่างกันแสดงประสิทธิภาพที่ต่างกันและมีค่าใช้จ่ายที่ต่างกัน วัสดุสำหรับเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีลักษณะที่ตรงกับสเปกตรัมของแสงที่มีอยู่ เซลล์บางตัวถูกออกแบบมาเพื่อแปลงความยาวคลื่นของแสงอาทิตย์ที่มาถึงพื้นผิวโลกได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามเซลล์แสงอาทิตย์บางตัวจะเหมาะสำหรับการดูดซึมแสงนอกชั้นบรรยากาศของโลกได้เป็นอย่างดี วัสดุที่ดูดซับแสงมักจะสามารถใช้ในการกำหนดค่าทางกายภาพหลายอย่างเพื่อใช้ประโยชน์จากการดูดกลืนแสงที่แตกต่างกันและกลไกการแยกประจุ

เซลล์แสงอาทิตย์อุตสาหกรรมถูกทำจากซิลิกอน Monocrystalline , Polycrystalline ซิลิคอน, ซิลิคอนอสัณฐาน แคดเมียมเทลลูไรด์ หรือทองแดง อินเดียม Selenide ซัลไฟด์ เซลล์แสงอาทิตย์ที่มีอยู่ในปัจจุบันจำนวนมากจะทำจากวัสดุที่เป็นกลุ่มที่ถูกตัดให้เป็นเวเฟอร์หนาระหว่าง 180 ถึง 240 ไมโครเมตร แล้วนำไปผ่านขบวนการผลิตเหมือนเซมิคอนดักเตอร์อื่น ๆ

โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำด้วยซิลิคอนและกลไกการทำงานโดยทั่วไปวัสดุที่เป็นกลุ่มก้อนที่แพร่หลายมากที่สุดสำหรับเซลล์แสงอาทิตย์คือผลึกซิลิคอน Crystalline หรือที่เรียกว่าซิลิคอนเกรดแสงอาทิตย์กลุ่มก้อน

ซิลิกอนแบ่งออกเป็นหลายประเภทตามความเป็นผลึกและขนาดผลึกในก้อนโลหะ ริบบิ้นหรือเวเฟอร์ เซลล์เหล่านี้จะขึ้นอยู่รอบแนวคิดของทางเชื่อมทั้งหมดดังนี้

1. ซิลิกอน Monocrystalline (c-Si) มักจะถูกผลิตโดยใช้กระบวนการ Czochralski. เวเฟอร์เซลล์คริสตัลเดี่ยวมีแนวโน้มที่จะมีราคาแพงและเพราะพวกมันจะถูกตัดออกจากแท่งทรงกระบอก จะไม่ครอบคลุมโมดูลเซลล์แสงอาทิตย์สี่เหลี่ยมอย่างสมบูรณ์โดยไม่ต้องเสียซิลิกอน กลั่นจำนวนมาก ดังนั้นแผง C-Si ส่วนใหญ่ได้เปิดช่องว่างที่มุมทั้งสี่ของเซลล์

2. ซิลิกอน Polycrystalline หรือ ซิลิคอน Multicrystalline (Poly-Si or mc-Si) ทำจากโลหะหล่อสี่เหลี่ยมบล็อกขนาดใหญ่ของซิลิกอนหลอมละลายที่ถูกทำให้เย็นและเป็นผลึกอย่างระมัดระวัง เซลล์โพลี-Si มีราคาไม่แพงในการผลิตถูกกว่าเซลล์ซิลิคอนผลึกเดี่ยวแต่จะมีประสิทธิภาพน้อยกว่า

3. ซิลิกอนริบบิ้นเป็นโพลี่คริสตัลไลน์ซิลิคอนชนิดหนึ่ง มันจะเกิดขึ้นโดยการดึงฟิล์มบางแบนจากซิลิกอนหลอมเหลวและผลที่ได้จะเป็นโครงสร้างโพลี่คริสตัลไลน์ เซลล์เหล่านี้มีประสิทธิภาพต่ำกว่า Poly-Si แต่ประหยัดค่าใช้จ่ายการผลิตอันเนื่องมาจากการลดลงอย่างมากในการสูญเสียซิลิกอน เพราะวิธีการนี้ไม่จำเป็นต้องเลื่อยจากแท่งสาร

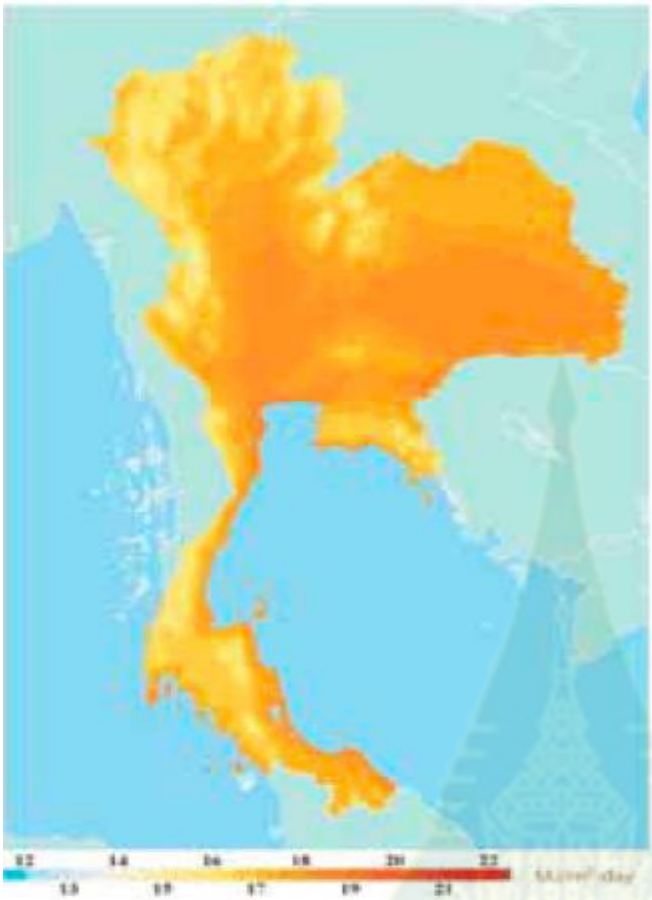
4. ซิลิกอนโมโน-เหมือน-มัลติ: ถูกพัฒนาในยุค 200X และถูกแนะนำในเชิงพาณิชย์ราวปี ค.ศ. 2009 Cast-Mono ใช้ห้องหล่อโพลี่คริสตัลไลน์ที่มีอยู่กับเมล็ดเล็กๆของวัสดุโมโน ผลที่ได้คือก้อนวัสดุเหมือนโมโนที่มีโพลีอยู่รอบนอก เมื่อแปรรูปออกจากกัน ส่วนภายในจะเป็นเซลล์เหมือนโมโนที่มีประสิทธิภาพสูง แต่เป็นรูปสี่เหลี่ยมแทนที่จะเป็นรูปตัดในขณะที่ขอบด้านนอกจะถูกขายเป็นโพลีธรรมดา ผลที่ได้คือสายการผลิตเซลล์เหมือนโมโนในราคาของเหมือนโพลี่

7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรธนพลฐ์ ศิริสังวรณ์ (2553) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ในอำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี การศึกษาแบ่งเป็นการศึกษาในด้านต่างๆ ต่อไปนี้ สภาพทั่วไปของการผลิตและการตลาดของพลังงานไฟฟ้า เทคโนโลยีของการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และความเป็นไปได้ในทางด้านการเงินในการลงทุนโครงการโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในอำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี โดยใช้การศึกษาข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์ผู้ที่ความรู้เกี่ยวกับเรื่องนี้ และข้อมูลทุติยภูมิได้จากเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งทางภาครัฐและภาคเอกชน จากนั้นนำข้อมูลทั้ง 2 ส่วนมาวิเคราะห์เชิงพรรณนาและเชิงปริมาณเกี่ยวกับด้านต้นทุนและผลตอบแทน โดยใช้หลักเกณฑ์การตัดสินใจจากมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อการลงทุน และตรวจสอบความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนของโครงการด้วยวิธีการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน ผลจาการศึกษาพบว่าลักษณะที่ตั้งของโครงการมีพลังงานแสงอาทิตย์เหมาะสมในการทำโครงการเพื่อตอบสนองความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น เทคโนโลยีที่ควรนำมาใช้ ได้แก่ ระบบการรวมแสงแบบรางผิวโค้งคู่ขนานอย่างเช่นที่ใช้อยู่ในประเทศสเปน ในกำลังการผลิตที่ 10 เมกะวัตต์ ระยะเวลารับแสงวันละ6 ชั่วโมง ระยะเวลาโครงการ 26 ปี โดยมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 454,928,610.84 บาท อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 19.86 ต่อปี เมื่อทำการปรับค่าแล้วได้เท่ากับร้อยละ10.98 ต่อปี และอัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อการลงทุนเท่ากับ 1.5 เท่า ส่วนการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนปรากฏผลว่า ผลตอบแทนของโครงการสามารถลดลงได้ร้อยละ 27.10 หรือต้นทุนรวมของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 37.17 ก่อนที่จะทำให้โครงการขาดทุน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าโครงการมีความเป็นไปได้ในการลงทุน และความเสี่ยงของโครงการค่อนข้างต่ำ

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2555) ได้ทำการศึกษาศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์และจัดทำแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์จากข้อมูลดาวเทียมของประเทศไทย โดยการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมประกอบกับข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดภาคพื้นดิน หน่วยในการวัดความเข้มของแสงอาทิตย์เรียกว่า MJ/ m2-day เมกกะจูลต่อตารางเมตร

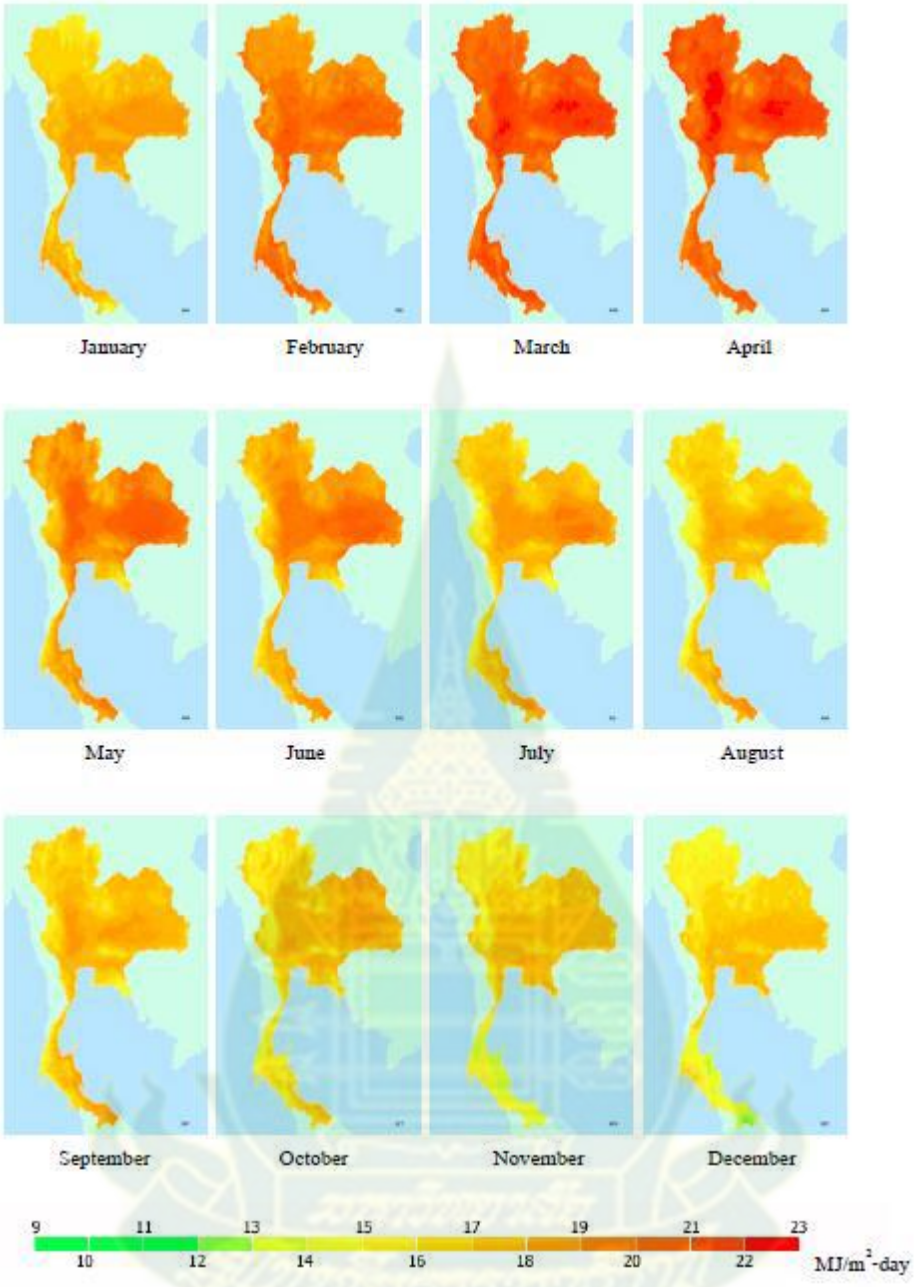
คือ หน่วยการวัดความเข้มของแสงอาทิตย์ โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่าไพราโนมิเตอร์ (Pyranometer) ที่ใช้Thermoelectric sensor หรือแบบ Thermopile เป็นการวัดรังสีรวมของความเข้มแสงอาทิตย์ เครื่องไพรามิเตอร์มี Sensor ทำด้วยโลหะ 2 ชนิด ซึ่งเชื่อมปลายทั้งสองติดกันโดยปลายข้างหนึ่งทา หน้าที่เป็น Hot junction และอีกข้างหนึ่งเป็น Cold Junction เมื่อ Hot Junction ถูกรังสีดวงอาทิตย์ตกกระทบจะทา ให้เกิดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของ Junction ทั้งสอง และก่อให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้า (Electromotive Force) ขึ้นในวงจรที่ประกอบด้วยโลหะทั้งสองจากแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เกิดขึ้นสามารถนำไปคำนวณหาความเข้มแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบได้ ปัจจุบันประเทศไทยมีสถานีวัดความเข้มแสงดวงอาทิตย์ทั้งหมด 37 สถานีทั่วประเทศจากการวัดค่าความเข้มของแสงอาทิตย์ พบว่าการกระจายของความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ตามบริเวณต่างๆ ในแต่ละเดือนของประเทศไทย ได้รับอิทธิพลสำคัญจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศได้รับรังสีดวงอาทิตย์สูงสุดระหว่างเดือนเมษายนและพฤษภาคม โดยมีค่าอยู่ในช่วง 20 ถึง 23*MJ/ m2-day และเมื่อพิจารณาแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปี พบว่าบริเวณที่ได้รับรังสีดวงอาทิตย์สูงสุดเฉลี่ยทั้งปีอยู่ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครอบคลุมบางส่วนของจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด ยโสธร อุบลราชธานี อุดรธานี และบางส่วนของภาคกลางที่จังหวัดสุพรรณบุรี ชัยนาท อยุธยา และจังหวัดลพบุรี โดยได้รับรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยทั้งปี ที่ 19 ถึง 20 MJ/ m2-day พื้นที่ดังกล่าวคิดเป็น 11.0% ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ นอกจากนี้ยังพบว่า 35.6% ของพื้นที่ทั้งหมดได้รับรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยทั้งปี ในช่วง 18-19 MJ/ m2-day จากการคำนวณรังสีรวมของดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปีของพื้นที่ทั่วประเทศ พบว่ามีค่าเท่ากับ 18.0 MJ/ m2-day จากผลการศึกษาที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างสูงและได้จัดทำเป็นแผนที่ เรียกแผนที่ดังกล่าวว่า “แผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย” ในแผนที่จะแสดงความเข้มรังสีรวมของดวงอาทิตย์ที่บริเวณต่างๆ ของประเทศไทยได้รับในรูปของค่ารายวันเฉลี่ยต่อปี ในหน่วย MJ /m2-day และภายหลังนำผลที่วิเคราะห์ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์จากภาพถ่ายดาวเทียมไปตรวจสอบกับสถานีวัดความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ของ พพ. ที่ได้จัดตั้งไว้ 38 แห่ง และสถานีวัดของมหาวิทยาลัยศิลปากร 4 แห่ง จากผลการเปรียบเทียบพบว่าค่าที่ได้จากแผนที่ใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการวัด โดยมีความแตกต่างในรูปของ Root mean square difference RMSD = 7.3% ซึ่งถือว่าความละเอียดถูกต้องของแผนที่ดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ดี ความเข้มรังสีอาทิตย์ จะทำให้ทราบศักยภาพของพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย ซึ่งจะเห็นได้ว่าบริเวณที่มีความเข้มรังสีดวงอาทิตย์สูงแผ่เป็นบริเวณกว้างตอนล่างของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด ยโสธร อุบลราชธานี จังหวัดอุดรธานี และตอนบนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากนี้ยังมีบริเวณที่มีศักยภาพสูงในพื้นที่บางส่วนของภาคกลางที่จังหวัดสุพรรณบุรี ชัยนาท อยุธยา และลพบุรี สำหรับเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เทียบกับพื้นที่ทั้งหมดของประเทศที่ได้รับรังสีดวงอาทิตย์ในระดับต่างๆ จะเห็นได้ว่าครึ่งหนึ่งพื้นที่ของประเทศไทยได้รับรังสีดวงอาทิตย์มากกว่า 17 MJ/ m2-day ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับค่อนข้างสูง



แผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย
ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์รายวันต่อปี*

แผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2555)

รังสีดวงอาทิตย์นอกจากจะมีค่าเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและทางเดินของดวงอาทิตย์ตามเวลาในรอบปีแล้ว ยังขึ้นอยู่กับภูมิประเทศด้วย ดังปรากฏตามแผนที่ความเข้มรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนของเดือนต่างๆ จะเห็นว่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นที่ทั่วประเทศมีการเปลี่ยนแปลงตามพื้นที่และตามฤดูกาลในรอบปี โดยในช่วงเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ ภาคใต้ฝั่งตะวันตกจะได้รับรังสีดวงอาทิตย์ค่อนข้างสูง ส่วนภาคใต้ฝั่งตะวันออกยังคงได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือทำให้ท้องฟ้ามีเมฆและรังสีดวงอาทิตย์ที่รับจึงมีค่าต่ำกว่าภาคใต้และภาคตะวันตก สำหรับในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ถึงแม้ท้องฟ้าส่วนใหญ่จะแจ่มใส



แผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ของเดือนต่างๆ

ที่มา:กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2555

ปิติพีร์ รวมเมฆ (2557) ได้ศึกษาปัจจัยแห่งความสำเร็จในการพัฒนาโครงการพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่ยั่งยืน พลังงานแสงอาทิตย์จัดเป็นพลังงานสะอาดที่ไม่มีวันหมดสิ้น ไม่ก่อให้เกิดมลพิษและไม่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก การพัฒนาพลังงานจากแสงอาทิตย์จึงมีบทบาทที่สำคัญต่อการสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานของประเทศ ช่วยเสริมสร้างเสถียรภาพทางเศรษฐกิจ ส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และช่วยลดการใช้พลังงานจากฟอสซิลซึ่งเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักของการเกิดภาวะโลกร้อน ประเทศไทยมีการริเริ่มโครงการและใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ในวงกว้าง ตั้งแต่ระดับครัวเรือน ชุมชน ธุรกิจ อุตสาหกรรมจนถึงระดับชาติ โดยปัจจัยแห่งความสำเร็จในการพัฒนาโครงการพลังงานจาก

แสงอาทิตย์ที่ยั่งยืนนั้น ประกอบด้วย 1) ทำเลที่ตั้ง 2) เทคโนโลยี 3) ทีมงานมืออาชีพ 4) การจัดหาเงินทุนที่มีต้นทุนต่ำและมั่นคง และ 5) นโยบายและการสนับสนุนจากภาครัฐ

วิวัฒน์ ชโนวิทย์ (2557) ได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาประเภทที่พักอาศัยในพื้นที่ที่แตกต่างกันของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาความคุ้มค่าของต้นทุนและผลตอบแทนของการติดตั้งแผงเซลแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาประเภทที่พักอาศัยขนาด 4 Kw ในกรณีที่เข้าร่วมโครงการจำหน่ายไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และสามารถจำหน่ายเข้าระบบสายส่งของการไฟฟ้า (On Grid) เปรียบเทียบกับกรณีที่ใช้ไฟฟ้าเองในที่พักอาศัยตลอดอายุโครงการ 25 ปี โดยศึกษาความคุ้มค่าทางด้านการเงินและทางด้านเศรษฐศาสตร์ ในพื้นที่ที่แตกต่างกันด้านความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ 3 พื้นที่ของประเทศไทยได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคเหนือ ซึ่งใช้ตัวชี้วัดคือ NPV , B/C Ratio และ IRR โดยผลการศึกษาเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างผู้เข้าร่วมโครงการจำหน่ายไฟฟ้ากับผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วม โครงการทั้ง 3 พื้นที่พบว่า ครัวเรือนที่ได้รับการได้รับการสนับสนุนโดยการรับซื้อไฟฟ้ามีความคุ้มค่าทางการเงินในการลงทุนมากกว่าผู้ที่ผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ใช้ในครัวเรือนของตนเอง และเมื่อพิจารณาโครงการทางเศรษฐศาสตร์พบว่าการจัดทำโครงการเพื่อรับซื้อไฟฟ้าจากประชาชนกลุ่มที่อยู่อาศัยนี้ แม้ว่าจะรวมผลประโยชน์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมในการลดคาร์บอนไดออกไซด์ และผลประโยชน์จากการลดการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานฟอสซิลแล้วกลับไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน เนื่องจากเงินอุดหนุนในการรับซื้อไฟฟ้าเป็นเงินโอนจากประชาชนกลุ่มอื่นๆ ดังนั้นโครงการรับซื้อไฟฟ้าถือว่าไม่มีประสิทธิภาพในทางเศรษฐศาสตร์ แต่เมื่อพิจารณาการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้งานเองพบว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์เพราะเกิดประโยชน์ต่อทั้งผู้ผลิตพลังงานใช้เอง และเกิดผลกระทบทางบวกต่อสังคม และเมื่อพิจารณาปัจจัยด้านภูมิศาสตร์พบว่าพื้นที่ที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนมากที่สุดได้แก่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางและภาคเหนือ ตามลำดับ การศึกษานี้มีข้อเสนอแนะให้ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อใช้เองในครัวเรือนดีกว่าที่จะจำหน่ายให้กับรัฐเพราะมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าสูงกว่า และรัฐควรปรับราคารับซื้อไฟฟ้าให้เหมาะสม โดยลดสัดส่วนที่รัฐอุดหนุนรับซื้อลง และเน้นไปพัฒนาและส่งเสริมด้านลดต้นทุนซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพได้ดีกว่า

จุฬารัตน์ จำปีรัตน์ (2558) ศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) สำหรับบ้านพักอาศัยทั่วไปในพื้นที่อาเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) และเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) ณ อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน การศึกษาใช้ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ซึ่งเป็นข้อมูลจากการสอบถามบุคลากรของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ข้อมูลจากบริษัทเอกชน และข้อมูลจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) รวบรวมจากบทความ เอกสารวิชาการ รายงานประจำปี วารสาร และเว็บไซต์ของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์ ประกอบไปด้วย การวิเคราะห์เชิงพรรณนาและเชิงปริมาณ ในกรณีระยะเวลาของโครงการ 26 ปี โดยสามารถผลิตไฟฟ้าได้ 25 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ. 2581 ผลการศึกษาพบว่า โครงการคุ้มค่าน่าลงทุน ณ ระดับอัตราคิดลดร้อยละ 9.303 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ 260,637.15 บาท อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 13.93 ต่อปี อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการที่มีการปรับแล้วเท่ากับร้อยละ 10.69 ต่อปี อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.25 อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนสุทธิต่อการลงทุนเท่ากับ 1.37 มีระยะเวลาคืนทุนของโครงการเท่ากับ 12 ปี ส่วนการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของการลงทุนพบว่าผลตอบแทนของโครงการสามารถลดลงได้มากที่สุดร้อยละ 20.16 ต้นทุนเงินรวมสามารถเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดร้อยละ 25.25 ต้นทุนการลงทุนของโครงการสามารถ

เพิ่มขึ้นได้มากที่สุดร้อยละ 36.95 ต้นทุนการดำเนินงานของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดร้อยละ 79.76 แสดงให้เห็นว่าโครงการมีความเป็นไปได้ในการลงทุนภายใต้ปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น

อำนวย เรืองวารี และคณะ (2558) ได้ทำการศึกษาระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่สำหรับประยุกต์ใช้งานเกษตรกรรม โดยเสนอการสร้างระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่สำหรับประยุกต์ใช้งานเกษตรกรรม เนื่องจากระบบดังกล่าวสามารถผลิตไฟฟ้าได้แล้วยังสามารถเป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากการสร้างระบบเพื่อให้ชาวบ้านมีความรู้ความเข้าใจในระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน โดยระบบดังกล่าวถูกออกแบบให้มีขนาดกะทัดรัด สามารถเคลื่อนที่ได้เพื่อให้เหมาะกับการนำไปใช้ในพื้นที่เกษตรกรรมที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ได้อย่างคล่องตัวและเหมาะสม ระบบต้นแบบฯ สามารถกำเนิดพลังงานไฟฟ้าได้ 490 วัตต์ พลังงานที่ด้านเอาต์พุตของระบบสามารถแบ่งออกเป็น 3 ช่องทางโดยผ่านแผงวงจรควบคุมการประจุไฟฟ้าได้แก่ เอาต์พุตแรกคือการจ่ายพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 100 แอมแปร์/ชั่วโมง 24 โวลต์ เอาต์พุตที่สองเป็นการจ่ายพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ไม่เกิน 1,000 วัตต์ ส่วนเอาต์พุตสุดท้ายคือต่อกับปั๊มน้ำขนาด 24 โวลต์ 288 วัตต์ การทดสอบระบบพบว่าระบบสามารถทางานได้จริงและสามารถเคลื่อนที่ไปในสถานที่ต่างๆ ตามการประยุกต์ใช้งาน

พรสวัสดิ์ พิริยะศรัทธา (2559) ได้ทำการศึกษาการใช้เซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อการประหยัดพลังงานทั้งนี้ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายในการศึกษาการใช้เซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อการประหยัดพลังงานเพื่อติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์รุ่น SP200E บนหลังคาทางด้านทิศใต้ พบว่าสามารถติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ได้เท่ากับ 793.50 ตารางเมตร ผลิตพลังงานไฟฟ้ารวมได้เท่ากับ 158,938.05 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี หรือมีปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่เซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตได้ในช่วงเวลา 5 ชั่วโมงต่อวัน คือ ช่วงเวลา 9:30- 14:30 น. เท่ากับ 90.70 กิโลวัตต์-ชั่วโมง การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่เซลล์ แสงอาทิตย์สามารถผลิตได้ในช่วงเวลา 5 ชั่วโมงและปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ไฟฟ้าของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่าสำหรับวันธรรมดา (วันจันทร์-ศุกร์) เซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ร้อยละ 4.77 ของปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ไฟฟ้าในเวลา 24 ชั่วโมง และร้อยละ 9.22 ของปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ไฟฟ้าในเวลา 5 ชั่วโมง สำหรับวันหยุด (วันเสาร์ –อาทิตย์) เซลล์แสง อาทิตย์สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ร้อยละ 33.24 ของปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ไฟฟ้าในเวลา 24 ชั่วโมง และร้อยละ 112.11 ของปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ไฟฟ้าในเวลา 5 ชั่วโมง โดยได้เลือกใช้ ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อสายส่ง (On-grid System) ชนิดหักลบหน่วย (Net Metering) ทำการ ติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์เฉพาะหลังคาด้านทิศใต้ที่ไม่ได้รับร่มเงาจากสภาพแวดล้อม โดยวางเซลล์แสงอาทิตย์ทำมุม 16 องศากับแนวพื้นดิน ใช้โครงสร้างและอุปกรณ์ในการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากอลูมิเนียม และสแตนเลสชนิดที่สามารถติดตั้งบนวัสดุมุงหลังคาทุกชนิด ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการจะได้ค่า NPV ติดลบ ค่า B/C Ratio มีค่าน้อยกว่า 1 และค่า IRR มีค่าน้อยกว่าร้อยละ 8 แสดงว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน มีระยะเวลาคืนทุนของโครงการเท่ากับ 11.76 ต่อปี อย่างไรก็ตามหากมีการเปลี่ยนแปลงตามการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ เช่น เมื่อต้นทุนทั้งหมดเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 ของเงินลงทุนทั้งหมด หรือราคาของแผงเซลล์แสงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 15 บาทต่อวัตต์ หรืออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 4 หรือสามารถจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าได้เป็นเวลา 25 ปี และมีราคาจำหน่ายพลังงานไฟฟ้ามากกว่าหรือเท่ากับ 6 บาทต่อหน่วย เป็นต้น ค่า NPV จะเป็นบวก ค่า B/C Ratio จะมีค่ามากกว่า 1 และค่า IRR จะมีค่ามากกว่าร้อยละ 8 แสดงว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการมีความคุ้มค่าในการลงทุน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในการจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์

แสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารสถานศึกษา ประกอบกับการเป็นอาคารกรณีศึกษาที่ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้กับคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นในด้านอาคารประหยัดพลังงาน นับว่าเป็นผลตอบแทนที่คุ้มค่าในระยะยาวทั้งต่อคณะ มหาวิทยาลัยและประเทศไทยโดยภาพรวม

อังสนา พจน์ศิริ (2559) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในอาคารธุรกิจขนาดเล็ก เพื่อเป็นแนวทางในการประหยัดพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป และนำไปสู่การใช้พลังงานทดแทนในอนาคต การวิจัยครั้งนี้พิจารณาเปรียบเทียบต้นทุนการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาระหว่างระบบสายส่งของการไฟฟ้า (On Grid System) และระบบโดดเดี่ยว (Off Grid System) โดยศึกษาความคุ้มค่าทางด้านการเงินและทางด้านเศรษฐศาสตร์ในโกดังเก็บสินค้า กรณีศึกษาซึ่งตัวชี้วัดที่ใช้คือมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) และระยะคืนทุน (Payback Period) การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการในครั้งนี้มีระยะเวลาของโครงการ 25 ปี ตามอายุของเซลล์แสงอาทิตย์จากผลการวิคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินด้วยอัตราดอกเบี้ย 6.75% พบว่าโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาระบบสายส่งของการไฟฟ้า (On Grid System) มีค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 1,694,317.16 บาท อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับ 13% ระยะคืนทุน (Payback period) อยู่ที่ 7.23 ปี ส่วนกรณีระบบโดดเดี่ยว (Off Grid System) พบว่าค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 324,704.04 บาท อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับ -8% ระยะเวลาคืนทุน (Payback period) เท่ากับ 8.05 ต่อปี จึงสรุปได้ว่ากรณีระบบสายส่งของการไฟฟ้า (On Grid System) มีความเป็นไปได้ที่จะลงทุนถ้าเทียบกับระบบโดดเดี่ยว (Off Grid System)

กันต์ ปานประยูร (2560) ได้ศึกษาระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาขนาด 8 กิโลวัตต์และความเป็นไปได้ของการขยายระบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นถึงพลังงานที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาขนาด 8 กิโลวัตต์ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และความเป็นไปได้ของการขยายระบบในอนาคต จากการศึกษาพบว่าพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อวัน ระบบผลิตพลังงานได้เฉลี่ย 978.64 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อเดือน ค่าพลังงานจำเพาะที่ระบบผลิตได้เท่ากับ 1,467.95 กิโลวัตต์ชั่วโมง/กิโลวัตต์สูงสุด มีพื้นที่หลังคาสำหรับการขยายระบบเป็น 0.5 เมกกะวัตต์ อายุโครงการ 25 ปี จะผลิตไฟฟ้าได้ 16,837,549 กิโลวัตต์ชั่วโมง กำหนดเงื่อนไขให้เอกชนลงทุนให้ทั้งหมด 20.53 ล้านบาท สัดส่วนเงินกู้/ต่อเงินลงทุน 70/30 ดอกเบี้ยคงที่ร้อยละ 6.025 ต่อปี ชำระคืนภายใน 10 ปี อัตราส่วนลดร้อยละ 6 โดยค่าไฟเฉลี่ยเท่ากับ 4 บาทต่อหน่วย หากชำระค่าไฟฟ้าให้กับผู้ผลิตไฟฟ้าในอัตรา 3.5 3.0 และ 2.5 บาทต่อหน่วย โครงการจะมีความคุ้มทุนประมาณ 12 17 และ 24 ปี ตามลำดับ หากใช้งานระบบจนครบ 25 ปี ผลประหยัดที่เกิดขึ้นเท่ากับ 35.49 31.25 และ 36.78 ล้านบาท ตามลำดับ และจะยังสามารถลดปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนได้ 9,531.73 ตันต่อปี

จากการทบทวนวรรณกรรมสามารถกล่าวได้ว่าพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เป็นพื้นที่ตั้งของสหกรณ์การเกษตรใน 4 จังหวัดที่ทำการศึกษา ได้แก่ อุบลราชธานี ร้อยเอ็ด อุดรธานี และศรีสะเกษ นั้นมีศักยภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เชิงพาณิชย์ เนื่องจากปัจจัยทางด้านความเข้มของแสงอาทิตย์และภูมิศาสตร์ ประกอบกับการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สามารถเป็นแหล่งสร้างงาน สร้างรายได้ให้กับสมาชิกสหกรณ์การเกษตรนอกเหนือจากฤดูการทำการเกษตร เป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์ การสร้างงานและสร้างรายได้ในครอบครัวและการสร้างความเข้มแข็งในชุมชนอีกด้วย นอกจากนี้การยังเป็นการสนองตอบนโยบายการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของรัฐบาลเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แก่สมาชิกสหกรณ์การเกษตรในฐานะผู้ผลิตและผู้ลงทุนในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่จัดเป็นพลังงานที่สะอาด ไม่ก่อให้เกิดมลพิษแก่

สิ่งแวดล้อม และเป็นการนำเอาทรัพยากรแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์อีกด้วย งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้มุ่งเน้นศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนของสมาชิกสหกรณ์การเกษตรในฐานะผู้ผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ และรวมตัวกันในรูปแบบสหกรณ์การเกษตร