โซล่าเซลล์แสงอาทิตย์ : รูปแบบการเปลี่ยนสู่เป็นพลังงาน
Solar Cells : Change to Energy

พระจำลอง พิลาภัณฑ์[1] และ รศ.ดร.ภักดี โพธิ์สิงห์[2]
Phra Jamlong Philaphan[1] and Assoc. Prof. Dr. Pakdee Pusing[2]

Received	Reviewed	Revised	Accepted
20/05/2019	01/06/2019	20/05/2019	27/05/2019

บทคัดย่อ

กระบวนการของเซลล์แสงอาทิตย์คือการผลิตไฟฟ้าจากแสงความลับของกระบวนการนี้คือการใช้สารกึ่งตัวนำที่สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมเพื่อปล่อยประจุไฟฟ้า ซึ่งเป็นอนุภาคที่ถูกชาร์จที่ขั้วลบ สิ่งนี้เป็นพื้นฐานของไฟฟ้า สารกึ่งตัวนำที่ใช้กันมากที่สุดในเซลล์แสงอาทิตย์คือซิลิกอน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่พบโดยทั่วไปในทราย เซลล์แสงอาทิตย์ทุกชิ้นมีสารกึ่งตัวนำดังกล่าว 2 ชั้น ชั้นหนึ่งถูกชาร์จที่ขั้วบวก อีกชั้นหนึ่งถูกชาร์จที่ขั้วลบ เมื่อแสงส่องมายังสารกึ่งตัวนำ สนามไฟฟ้าที่แล่นผ่านส่วนที่ 2 ชั้นนี้ตัดกันทำให้ไฟฟ้าลื่นไหล ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าสลับ ยิ่งแสงส่องแรงมากเท่าใด ไฟฟ้าก็ลื่นไหลมากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นระบบเซลล์แสงอาทิตย์จึงไม่ต้องการแสงอาทิตย์ที่สว่างในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังผลิตไฟฟ้าในวันเมฆมากได้ด้วยเนื่องจากผลิตไฟฟ้าได้สัดส่วนกับความหนาแน่นของเมฆ นอกจากนี้ วันที่มีเมฆน้อยยังผลิตพลังงานได้สูงขึ้นกว่าวันที่ท้องฟ้าแจ่มใสปราศจากเมฆ เนื่องจากแสงอาทิตย์สะท้อนมาจากเมฆ

คำสำคัญ : แสงอาทิตย์, พลังงาน, โซล่าเซลล์

[1] นักศึกษา รป.ด. (รัฐประศาสนศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
D.P.A. Student (Public Administration), Faculty of Political Science and Public Administration, Rajabhat Mahasarakham University, Email : jamlongpilapan918@gmail.com
[2] อาจารย์ประจำคณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
Lecturer of Faculty of Political Science and Public Administration, Rajabhat Mahasarakham University
Email : eliti_pana@hotmail.com

Abstract

The process of solar cells is to produce electricity from light. The secret of this process is the use of semiconductors that can be adapted to release the charge. The particles are charged at the cathode. This is the basis of electricity. The most commonly used semiconductor in solar cells is silicon. This is a common element in sand. Each solar cell has two semiconductors. One layer is charged at the anode. Another layer is charged to the cathode. When light comes to semiconductor. The electric field that passes through part 2 of this layer intersects the electrical flow. Cause alternating current How much light is shining? Electricity is flowing more. So solar systems do not need bright sunlight to operate. It also produces electricity on cloudy days, because electricity is proportionate to cloud density. In addition, less cloudy days produce more energy than cloudless days. Since the sunray is reflected from the clouds.

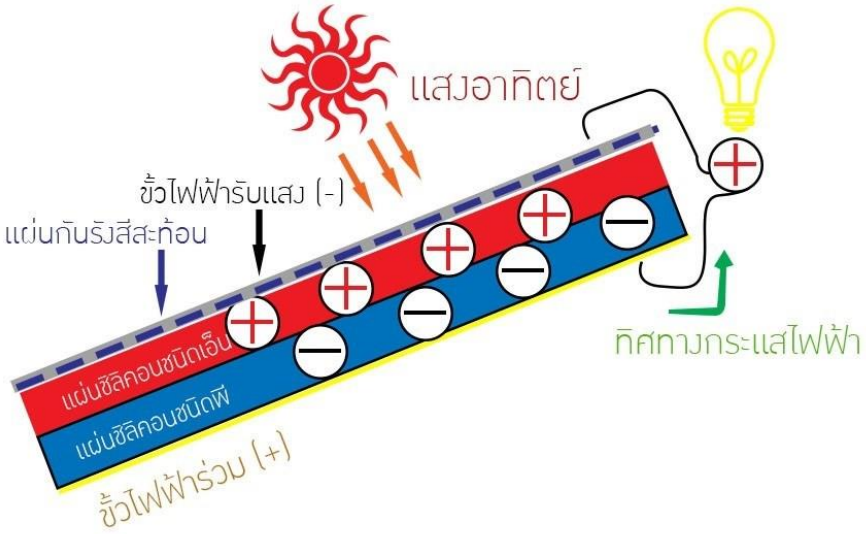
Keywords : sunray, energy, solar cell

บทนำ

เซลล์แสงอาทิตย์ถูกสร้างขึ้นมาครั้งแรกในปี ค.ศ. 1954 (พ.ศ. 2497) โดย แชปปิน (Chapin) ฟูลเลอร์ (Fuller) และเพียสัน (Pearson) แห่งเบลล์เทลเลโฟน (Bell Telephon) โดยทั้ง 3 ท่านนี้ได้ค้นพบเทคโนโลยีการสร้างรอยต่อ พี-เอ็น (P-N) แบบใหม่ โดยวิธีการแพร่สารเข้าไปในผลึกของซิลิกอน จนได้เซลล์แสงอาทิตย์อันแรกของโลก ซึ่งมีประสิทธิภาพเพียง 6% ซึ่งปัจจุบันนี้เซลล์แสงอาทิตย์ได้ถูกพัฒนาขึ้นจนมีประสิทธิภาพสูงกว่า 15% แล้ว ในระยะแรกเซลล์แสงอาทิตย์ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับโครงการด้านอวกาศ ดาวเทียมหรือยานอวกาศที่ส่งจากพื้นโลกไปโคจรในอวกาศ ก็ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดพลังไฟฟ้า ต่อมาจึงได้มีการนำเอาแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้บนพื้นโลกเช่น ในปัจจุบันนี้ เซลล์แสงอาทิตย์ในยุคแรก ๆ ส่วนใหญ่จะมีสีเทาดำ แต่ในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาให้เซลล์แสงอาทิตย์มีสีต่าง ๆ กันไป เช่น แดง น้ำเงิน เขียว ทอง เป็นต้น เพื่อความสวยงาม เป็นเรื่องปกติในปัจจุบันที่จะใช้เซลล์แสงอาทิตย์ขนาดเล็กมากให้พลังงานให้กับอุปกรณ์ขนาดเล็ก เช่น เครื่องคิดเลข นอกจากนี้เซลล์แสงอาทิตย์ยังใช้เพื่อผลิตไฟฟ้าในพื้นที่ที่ไม่มีสายส่งไฟฟ้า เราได้พัฒนาตู้เย็นที่เรียกว่าความเย็นจากแสงอาทิตย์ (Solar Chill) ที่สามารถปฏิบัติงานโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ หลังจากทดสอบแล้วจะถูกนำไปใช้ในองค์กรสิทธิมนุษยชนเพื่อช่วยให้บริการวัคซีนในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า และจะถูก

นำไปใช้โดยผู้ที่ไม่ต้องการพึ่งพาสายส่งไฟฟ้าเพื่อรักษาความเย็นของอาหาร (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2552 อ้างถึงใน Angsana Pojsiri. 2016 : 15)

นอกจากนี้ สถาปนิกยังใช้เซลล์แสงอาทิตย์เพิ่มมากขึ้นโดยใช้เป็นคุณลักษณะสำคัญของการออกแบบ ตัวอย่างเช่น หลังคากระเบื้องหรือหินชนวนติดเซลล์แสงอาทิตย์สามารถใช้แทนวัสดุทำหลังคาที่ใช้กันทั่วไป ฟิล์มแบบบางที่ยืดหยุ่นสามารถนำไปประกอบเข้ากับหลังคารูปโค้งได้ ในขณะที่ฟิล์มกึ่งโปร่งแสงทำให้เกิดการผสมผสานแสงเงาเข้ากับแสงในตอนกลางวัน นอกจากนี้เซลล์แสงอาทิตย์ยังสามารถผลิตพลังงานสูงสุดให้กับอาคารในวันอากาศร้อนในฤดูร้อนเมื่อระบบปรับอากาศต้องใช้พลังงานมากที่สุด ดังนั้นจึงช่วยลดภาวะไฟฟ้าเพิ่มปริมาณขึ้นสูงสุด เซลล์แสงอาทิตย์ทั้งขนาดใหญ่และเล็กสามารถผลิตพลังงานให้กับสายส่งไฟฟ้า หรือทำงานได้ด้วยตัวของมันเอง ทุก ๆ ชั่วโมง ดวงอาทิตย์ให้พลังงานมายังโลกด้วยปริมาณพอที่จะตอบสนองความต้องการพลังงานทั่วโลกตลอดทั้งปี ปัจจุบันเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์มีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่พลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้งานจริงในปัจจุบันยังมีปริมาณน้อยกว่าหนึ่งในสิบของหนึ่งเปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับความต้องการพลังงานทั่วโลก โดยทั่วไปเรามักคุ้นเคยกับสิ่งที่เรียกว่าเซลล์แสงอาทิตย์ หรือแผงโซล่าเซลล์ส่วนมากมักติดตั้งบนหลังคาบ้าน หรือ เครื่องคิดเลขแบบพกพา โซลาเซลล์ผลิตขึ้นจากวัสดุสารกึ่งตัวนำคล้ายกับชิพที่อยู่ในคอมพิวเตอร์ เมื่อเซลล์ได้รับแสงอาทิตย์อิเล็กตรอนจะหลุดออกจากอะตอม กระแสการไหลของอิเล็กตรอนจากเซลล์จำนวนมาก ทำให้มีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น นี้คือคุณสมบัติพิเศษของโซล่าเซลล์ ซึ่งเป็นการนำประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ได้อย่างคุ้มค่า



ภาพที่ 1 คุณสมบัติพิเศษของโซล่าเซลล์
(ที่มา : Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy. 2014)

ตัวเก็บรังสีแบบรางพาราโบลิก

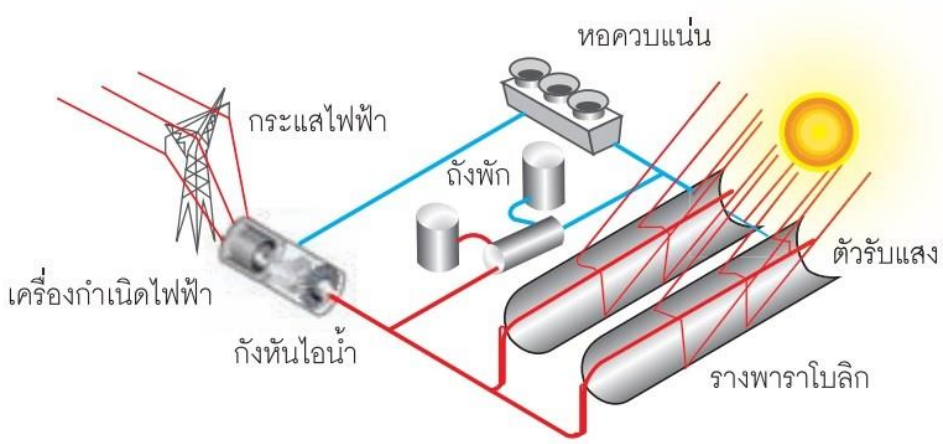
สำหรับโครงการขนาดใหญ่ที่ต้องการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ เช่น โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ มีการใช้เทคนิคหลากหลายเพื่อให้ได้ปริมาณพลังงานมากพอในการนำมาใช้เป็นแหล่งกำเนิดความร้อน และถูกใช้ในการต้มน้ำเพื่อขับกังหันไอน้ำสำหรับสร้างกระแสไฟฟ้า คล้ายกับโรงไฟฟ้าถ่านหิน และโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ที่ผลิตกระแสไฟฟ้าสำหรับประชาชนหลายพันคน ตัวเก็บรังสีแบบรางพาราโบลิก (Parabolic Trough Collector) เป็นอีกเทคนิคที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง ด้วยตัวเก็บรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีแผ่นสะท้อนแสงรูปทรงพาราโบลาช่วยรวมแสงอาทิตย์ไปยังจุดโฟกัส ณ ตำแหน่งที่ติดตั้งแนวท่อที่มีตัวกลางไหลผ่านทำให้ดูดกลืนความร้อนได้ในปริมาณสูงมาก โดยมีอุณหภูมิสูงถึง 290-400 องศาเซลเซียส กรณีที่ใช้น้ำเป็นตัวกลาง ถ้าติดตั้งตัวเก็บรังสีแบบรางพาราโบลิกจำนวนมากพอ ความร้อนที่เกิดขึ้นจะทำให้น้ำกลายสภาพเป็นไอน้ำแรงดันสูงป้อนเข้าสู่โรงไฟฟ้า พลังความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าต่อไป ตัวเก็บรังสีแบบรางพาราโบลิกยังสามารถออกแบบให้มีระบบติดตามตำแหน่งของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าเพื่อรับแสงอาทิตย์จากรังสีตรงได้ตลอดทั้ง

วัน เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการแปรรูปพลังงานให้สูงขึ้นได้อีกด้วย (Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy. 2014)

ภาพที่ 2 ตัวเก็บรังสีแบบรางพาราโบลิก
(ที่มา : Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy. 2014)

กระบวนการผลิตไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าพลังความร้อนจากแสงอาทิตย์ระบบรางพาราโบลิก พลังงานแสงอาทิตย์เปรียบดังแหล่งพลังงานที่ไม่มีวันหมด และไม่ก่อให้เกิดมลภาวะใด ๆ นำมาใช้งานได้หลากหลาย ตั้งแต่การผลิตไฟฟ้าใช้ในท้องถิ่นทุรกันดาร จนกระทั่งการใช้งานบนสถานีดาวเทียมอวกาศ เช่นเดียวกับการผลิตไฟฟ้าใช้สำหรับรถยนต์อนาคตหรือในอาคารสมัยใหม่ พลังงานแสงอาทิตย์ไม่สามารถผลิตในเวลากลางคืนได้ จึงต้องออกแบบให้มีระบบจัดเก็บพลังงานสำหรับใช้เวลากลางคืน ดังนั้น โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จึงต้องใช้แผงโซล่าเซลล์ และแบตเตอร์รี่เป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังต้องการที่ดินขนาดใหญ่ ทำให้ต้นทุนในการผลิตต่อหน่วยสูง แต่เมื่อมองย้อนกลับไป จะพบว่ามีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นปีละประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ใน 15 ปีที่ผ่านมา เกิดการแข่งขันกันทางการตลาด แผงโซลาเซลล์จึงมีราคาที่ถูกลงในขณะที่ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น อีกทั้งในหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น เยอรมนี และสหรัฐอเมริกา ได้ลดภาษีการผลิตและนำเข้าแผงโซล่าเซลล์ การติดตั้งระบบโซล่าเซลล์ตาม

อาคารบ้านเรือน จึงคืนทุนภายในระยะเวลาเพียง 5 - 10 ปี พลังงานแสงอาทิตย์จึงถือได้ว่าเป็นพลังงานสะอาด และยั่งยืนอย่างแท้จริง



ภาพที่ 3 กระบวนการผลิตไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าพลังความร้อนจากแสงอาทิตย์
(ที่มา : Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy. 2014)

พลังงานแสงอาทิตย์กับสังคมไทย

แน่นอนว่าคำว่า “พลังงานแสงอาทิตย์” เป็นคำที่คุ้นหูของเราทุกคนกันอยู่แล้ว เพราะไม่ว่าจะเป็นจากวิชาเรียนในสายวิชาด้านพลังงานต่าง ๆ หรือตามสื่ออย่างเช่น หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร โทรทัศน์ เว็บไซต์ ฯลฯ ล้วนต้องมีการกล่าวถึงพลังงานแสงอาทิตย์หากจะพูดถึงเรื่องราวเกี่ยวกับพลังงานสะอาดหรือพลังงานหมุนเวียน แต่หากถ้าให้เราถามกันจริง ๆ ว่าแล้วพลังงานแสงอาทิตย์ที่ว่ากันอยู่นี้ มันเกี่ยวข้องกับชีวิตของเราอย่างไร แล้วปัจจุบันเราใช้ประโยชน์จากมันกันมากน้อยแค่ไหน เพราะประเทศไทยของเรานั้นรู้กันอยู่ว่าองศาความร้อนทะลุปรอททุกวัน อันที่จริงไม่อยากให้เรามองกันว่าพลังงานแสงอาทิตย์เป็นเรื่องไกลตัว จับต้องยาก เข้าไม่ถึง เพราะจริง ๆ แล้วคุณอาจจะกำลังใช้ชีวิตอยู่กับมันอย่างไม่รู้ตัวก็ได้ ยกตัวอย่างเช่น “ไก่ย่างพลังงานแสงอาทิตย์” (Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy. 2014) ที่เคยเป็นข่าวอึกทึกครึกโครมในหน้าหนังสือพิมพ์จนคนตามไปชิมกันอย่างล้นหลาม ก็ถือเป็นวิธีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในรูปแบบหนึ่งเพียงแต่ไม่ได้กักเก็บมันเอาไว้ใช้ในยามกลางคืนก็เท่านั้น หรือตามถนนสายหลักเวลากลางคืนที่คุณขับรถ

แล้วเห็นไฟกระพริบบอกเลนอยู่กลางพื้นถนน แต่พอกลางวันก็เป็นแค่แท่นสะท้อนแสงธรรมดา นั่นก็ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่เก็บโดยแผ่นโซล่าเซลล์เห็นไหมว่าพลังงานที่มีให้เราใช้ได้เหลือเฟือ ไม่มีวันหมดอย่างพลังงานแสงอาทิตย์ อยู่คู่กับชีวิตประจำวันของเราทุกคน เพียงแต่ถ้าคุณเปิดใจพร้อมเรียนรู้ถึงประโยชน์ที่แท้จริง โลกใบนี้คงจะปลอดภัยจากมลพิษต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ได้มากขึ้น

เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เป็นสิ่งประดิษฐ์กรรมทางอิเลคทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยการนำสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิกอน ซึ่งมีราคาถูกที่สุดและมีมากที่สุดบนพื้นโลกมาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตให้เป็นแผ่นบางบริสุทธิ์ และทันทีที่แสงตกกระทบบนแผ่นเซลล์ รังสีของแสงที่มีอนุภาคของพลังงานประกอบที่เรียกว่าโฟตอน (Proton) จะถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอน (Electron) ในสารกึ่งตัวนำจนมีพลังงานมากพอที่จะกระโดดออกมาจากแรงดึงดูดของอะตอม (atom) และเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ ดังนั้นเมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่ครบวงจรจะทำให้เกิดไฟฟ้ากระแสตรงขึ้น เมื่อพิจารณาลักษณะการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์พบว่า เซลล์แสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าสูงที่สุดในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งสอดคล้องและเหมาะสมในการนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ผลิตไฟฟ้า เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน (Angsana Pojsiri. 2016 : 16)

การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์มีจุดเด่นที่สำคัญ แตกต่างจากวิธีอื่นหลายประการดังต่อไปนี้ (1) ไม่มีชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวในขณะใช้งาน จึงทำให้ไม่มีมลภาวะทางเสียง (2) ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษจากขบวนการผลิตไฟฟ้า (3) มีการบำรุงรักษาน้อยมากและใช้งานแบบอัตโนมัติได้ง่าย (4) ประสิทธิภาพคงที่ไม่ขึ้นกับขนาด (5) สามารถผลิตเป็นแผงขนาดต่าง ๆ ได้ง่าย ทำให้สามารถผลิตได้ปริมาณมาก (6) ผลิตไฟฟ้าได้แม้มีแสงแดดอ่อนหรือมีเมฆ (7) เป็นการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้มาฟรีและมีไม่สิ้นสุด (8) ผลิตไฟฟ้าได้ทุกมุมโลกแม้บนเกาะเล็ก ๆ กลางทะเล บนยอดเขาสูง และในอวกาศ (9) ได้พลังงานไฟฟ้าโดยตรงซึ่งเป็นพลังงานที่นำมาใช้ได้สะดวกที่สุด

ดังนั้น ไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์จึงเป็นความหวังของคนทั่วโลก ในศตวรรษที่ 21 ที่จะมาถึงในอีกไม่นาน ประเภทของเซลล์แสงอาทิตย์เซลล์แสงอาทิตย์ที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ *(1) กลุ่มเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำประเภทซิลิคอน* จะแบ่งตามลักษณะของผลึกที่เกิดขึ้น คือ แบบที่เป็น รูปผลึก (Crystal) และแบบที่ไม่เป็นรูปผลึก (Amorphous) แบบที่เป็นรูปผลึก จะแบ่งออกเป็น2 ชนิด คือ ชนิดผลึกเดี่ยวซิลิคอน (Single Crystalline Silicon Solar Cell) และ ชนิดผลึกรวมซิลิคอน (Poly Crystalline Silicon Solar Cell) แบบที่ไม่เป็นรูปผลึก คือ ชนิดฟิล์มบางอะมอร์ฟัสซิลิคอน (Amorphous Silicon Solar Cell) และ *(2) กลุ่มเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากสารประกอบที่ไม่ใช่ซิลิคอน* ซึ่งประเภทนี้จะเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูงถึง 25% ขึ้น

ไป แต่มีราคาสูงมาก ไม่นิยมนำมาใช้บนพื้นโลก จึงใช้งานสำหรับดาวเทียมและระบบรวมแสงเป็นส่วนใหญ่ แต่การพัฒนาขบวนการผลิตสมัยใหม่จะทำให้มีราคาถูกลง และนำมาใช้มากขึ้นในอนาคต (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2552 อ้างถึงใน Angsana Pojsiri. 2016 : 18)

แผนพัฒนาพลังงานเมืองไทย

ถ้ารับนิวเคลียร์ไม่ไหวก็ยังไม่เร่งพัฒนาต่อยอดพลังงานทดแทนอื่น สวนทางกับภาคเอกชนวันนี้ “โซลาร์เซลล์”...พลังแสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้ากำลังเข้าสู่ยุคธุรกิจ สะท้อนได้จากการลงทุนในหลายภาคส่วนทั้งบ้าน โรงงานเล็ก กลาง ใหญ่ และขยายเป็นลำเป็นสัน ไปสู่โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์... “โซล่าฟาร์ม” ดั้งเดิม แผงโซลาร์เซลล์มีต้นทุนสูง...กว่าจะคุ้มค่าการลงทุนนับเป็นเรื่องยากที่จะลงทุนเพื่อสร้างโรงงานผลิตไฟฟ้าสักแห่ง แต่ปัจจุบันไม่เป็นเช่นนั้นอีกแล้ว หลายแห่งสร้างโรงงานไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์สร้างรายได้เป็นกอบเป็นกำ แถมรับประกันความคุ้ม ด้วยการที่มีสถาบันการเงินเข้า มาสนับสนุน

ภาพที่ 4 โซล่าฟาร์ม (ที่มา : https://www.banmuang.co.th/news/finance/170809)

โซล่าฟาร์ม บริษัท เอสพีซีจี จำกัด (มหาชน) เป็นหนึ่งในธุรกิจที่ประสบความสำเร็จ ประเมินจุดคุ้มทุนด้วยการออกแบบระบบวิศวกรรม ให้สอดรับกับกำลังเงินที่มีอยู่ในหน้าตัก เซลล์แสงอาทิตย์จะผลิตไฟฟ้าออกมาได้ประการสำคัญต้องมีแสงแดดเพียงพอ จากนั้นไฟที่ได้จะผ่านอินเวอร์เตอร์ หรือตัว

แปลงไฟจากไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ตรงจุดนี้ ถ้าอินเวอร์เตอร์ประสิทธิภาพสูงแปลงได้เกือบ 100 เปอร์เซ็นต์

เงินลงทุนก็จะหายไปน้อย

Jirakom Pathummanon (2015) กรรมการผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค บอกว่า โซล่าฟาร์ม 1 แถวใช้โซลาร์เซลล์ 18 แผง ใส่อินเวอร์เตอร์ 4 ตัว เพื่อแปลงให้เป็นไฟ 3 เฟส 380 โวลต์...ขายเข้าระบบสายส่งของการไฟฟ้าฯ ผ่านหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าเข้าระบบ ที่ 22 กิโลโวลต์ โซล่าฟาร์ม อำเภอโนนสูง โคราช ใช้แผงโซลาร์เซลล์ทั้งหมด 29,160 แผง ให้ไฟฟ้าแผงละ 210 วัตต์...จะได้ไฟฟ้า 6 เมกะวัตต์ โรงไฟฟ้าขนาดนี้รองรับการใช้งานในชุมชนได้กว่า 1,000 หลังคาเรือน ด้านเทคนิคแผงโซลาร์เซลล์ผลิตไฟฟ้าได้แต่ก็เกิดการสูญเสียในสาย ถือเป็นเรื่องปกติธรรมดา แต่ที่ไม่ธรรมดาคือความท้าทายที่จะเป็นแนวทางการพัฒนาพลังงานทางเลือกในอนาคตของเมืองไทย อยู่ที่การบำรุงรักษาที่ต้องทำทุกปี ซึ่งมี 2 เรื่อง คือ การล้างแผง กับตัดหญ้า ที่มีจำนวนรอบใกล้กันเพราะเมืองไทยมีทั้งหน้าฝน หน้าร้อน ฝนตกมากหญ้าก็ขึ้นมาก หน้าร้อนหญ้าไม่มีแต่ฝุ่นมากก็ต้องล้างแผง เฉลี่ยพอ ๆ กันปีละ 8 ครั้ง...แม้ว่าโรงไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์จะมีต้นทุนสูง ลงทุนแพงที่สุดในโลก แต่การบำรุงรักษาก็ถือว่าต่ำที่สุดในโลก เมื่อมองถึงจุดคุ้มทุน ถ้าออกแบบระบบให้ไม่ใหญ่เกินไป หรือเล็กเกินไปก็ยังพอไปไหว สร้างกำไรได้อย่างยั่งยืนแน่นอน มุมมองนี้เป็นเรื่องสำคัญ ไม่ใช่ว่ามีเงินลงทุนมากก็สร้างใหญ่ ๆ แล้วจะได้กำไรมาก ๆ เป็นเงาตามตัว...โรงไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์มีตัวแปรที่มองข้ามไม่ได้ โดยเฉพาะเรื่องเทคนิค

สมมติว่า ขายของชิ้นละ 1 บาท...ขาย 100 ชิ้นก็ได้เงิน 100 บาท เทียบกับการสร้างโรงไฟฟ้า

โครงการ 1 เมกะวัตต์ เนื้อที่ 1 ไร่...ต่อพื้นที่ใช้ไฟฟ้า 1 ตำบล ต้องลงทุน 60-70 ล้านบาท แต่ในเชิงธุรกิจมีจุดประสงค์

การลงทุนต่างกัน โรงไฟฟ้า 1 โรง เฉลี่ยแล้วอาจจะมีหน่วยลงทุนอยู่ที่ 50 ล้านบาท...ต่อพื้นที่ใช้ไฟฟ้า 100 ตำบล

ข้อดีโซล่าฟาร์มขนาดที่เหมาะสม มีเซลล์ย่อยมาก ๆ เมื่อเกิดเสียชำรุดขึ้นมา สัดส่วนเสียหายก็เท่ากับ 1 ใน 540 ส่วน...อินเวอร์เตอร์ตัวหนึ่งเสียก็หนักแค่ 50 กิโลกรัม ยกเอาตัวสำรองมาเปลี่ยน ตัวเสียก็ส่งซ่อม ไม่ต้องเสียเวลา ไม่เกิดความเสียหาย หรือต้องรอให้ช่างมาซ่อม “ต่างชัดเจนกับการใช้เครื่องระบบใหญ่ ๆ สมมติว่าหนึ่งเมกะวัตต์...หนักสามตัน เวลาเสียต้องเอาคนมาซ่อมถึงที่ เสียทั้งเวลาเสียทั้งโอกาส...ยิ่งเป็นเทคโนโลยีต่างประเทศ ก็ต้องรอบริษัทแม่ส่งคนของเขาเข้ามาซ่อม”

โซล่าฟาร์มขนาดเหมาะสม คำนวณระยะเวลาเอาไว้ 8 ปี คืนทุน แต่ที่เป็นอยู่ทุกวันนี้ รายได้เฉลี่ยมากกว่าที่คำนวณเอาไว้ สะท้อนว่า...เมืองไทยมีแดดแรง แดดดี แต่นั่นอาจจะยังไม่พอที่จะตัดสินใจคิดสร้างโรงไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ เพราะยังมีหลายปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง

ไม่ว่าจะเป็นระบบคำนวณต้นทุน ระบบวิศวกรรม ปัจจัยเรื่องฝนฟ้าอากาศที่คาดการณ์ไม่ได้ เพราะบางครั้งที่ผ่านมาฝนตกมาก ตกบ่อย อากาศบ้านเราก็สับสนเต็มที ฉะนั้น ปัญหาสำคัญที่ต้องกังวลคือปริมาณพลังงานที่ได้ แต่ถ้ามองระยะยาว...ไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อีก 15 ปีข้างหน้าเมื่อราคาพลังงานสูงขึ้นจะมีความสำคัญมากขึ้นเป็นเงาตามตัวประสิทธิภาพแผงโซลาร์เซลล์วันนี้สูงสุดอยู่ที่ 15 เปอร์เซ็นต์ ทางทฤษฎีอย่างเก่ง 20 เปอร์เซ็นต์ ถือว่ายากมาก เราใช้โซลาร์เซลล์ 1 แผง มี 54 เซลล์ย่อย สนนราคาตกแผงละ 20,000 บาท ราคาขนาดนี้ก็ยังมีคนลงทุนในธุรกิจนี้แล้ว ถ้าถูกกว่าอีก 3 เท่า...รับรองว่าเมืองไทยทำโรงไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์กันหมดแน่ เซลล์แสงอาทิตย์มีอายุ 15 ปี...ถึงจะคุ้มทุน เป็นช่วงเวลาที่ผลิตไฟฟ้าใช้หนี้ และเหลือเวลาอีก 15 ปีที่จะสร้างพลังงานต่อไป นั่นก็หมายความว่า จะสร้างกำไรให้กับเรานั่นเอง

ในมุมสถาบันการเงิน Noppadech Kannasuth (2019) มีประสบการณ์อยู่ในแวดวงธุรกิจไฟฟ้า-พลังงานมากว่า 10 ปี บอกว่า แต่ก่อนธุรกิจนี้มีต้นทุนสูงกว่าจะคุ้มทุนก็ใช้เวลานาน พอรัฐมีนโยบายสนับสนุนในรูปแบบเงินอุดหนุนก็ทำให้มีผู้เล่น...ผู้ประกอบการเข้ามามากขึ้น ไม่ใช่ว่าทุกโครงการจะทำแล้วจะเห็นแสงปลายอุโมงค์ว่ามีกำไร สร้างผลตอบแทนได้ตามเป้าที่วางไว้ เพราะโครงการจะทำเงินได้ จะต้องอาศัยหลายปัจจัยร่วมกัน ทั้งระบบวิศวกรรม เทคนิค รวมถึงผู้ขายแผง “วันนี้...ตลาดตอบรับมากขึ้น ราคาแผงโซลาร์เซลล์ก็ลดลงพอสมควรทั้งใน และต่างประเทศ ผู้ผลิตชิ้นส่วนก็พัฒนาตาม ขยับตัวให้เกิดการแข่งขันกันได้มากขึ้น สุดท้าย...ทำให้ผลตอบแทนยิ่งสูงขึ้นเป็นเงาตามตัว” โซล่าฟาร์มแต่ละแห่งก็มีปัจจัยต้นทุนที่ต่างกัน ไม่ว่าราคาแผง ราคาที่ดิน ตัวเลขมูลค่าโครงการทั้งหมด รวมทั้งปัจจัยเรื่องปริมาณแสง การคาดการณ์ที่จะผลิตไฟฟ้าได้ อย่างไรก็ตาม อนาคตธุรกิจพลังงานสะอาดมีโอกาสแน่ ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมมีภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมที่จะก่อสร้างโครงการพลังงานสะอาดทั้งแสงแดด ลม แต่ก็ขึ้นอยู่กับนโยบายรัฐที่สนับสนุนอย่างชัดเจนและต่อเนื่อง ซึ่งอาจจะเพิ่มปริมาณพลังงานทดแทนในแผนพลังงานในประเทศอีก 5-10 เปอร์เซ็นต์

ย่อยไปในระดับชุมชน มุมมองเรื่องความมั่นคงในด้านพลังงานไฟฟ้าขนาดเล็ก ผลิตใช้ในแต่ละชุมชน เหลือก็ขายให้การไฟฟ้าฯ อาจทำในแต่ละพื้นที่เป็นโครงการขนาดเล็ก ต้นทุนอาจจะสูง แต่ถ้ารัฐสนับสนุนเติมส่วนเพิ่มให้ก็เป็นเรื่องที่ทำได้เช่นกัน ความสำเร็จของโรงไฟฟ้าพลังงานทางเลือกระดับชุมชน นอกจากการออกแบบด้านเทคนิค อุปกรณ์...ชิ้นส่วนจะต้องดีแล้ว ยังจะต้องมีการบริหารจัดการที่ดีด้วย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ประเทศที่เจริญแล้ว อเมริกาก็มีพลังงานสะอาดเยอะ แม้จะต่าง

รูปแบบแต่ก็มาจากนโยบายรัฐเป็นสำคัญ สนับสนุนด้วยการให้เงินเพิ่มแล้ว ยังเอื้อประโยชน์ในเรื่องของภาษี เมืองไทยจำเป็นแน่ ที่เป็นปัญหาอยู่ก็คือการกระจุกตัวของพลังงานที่นำมาใช้ผลิตไฟฟ้า ซึ่งใช้แก๊สเป็นหลัก อนาคตยังต้องพึ่งพิงโครงการโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ พึ่งพิงพลังงานซื้อจากต่างประเทศ ก็มีความเสี่ยงแตกต่างกันไป จะทำเขื่อน จะสร้างโรงไฟฟ้าใหญ่ ๆ ก็ติดขัด ข้อจำกัดรอบด้าน...โรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนและเป็นพลังงานสะอาดน่าจะเป็นคำตอบที่จะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในการพัฒนาโครงสร้างพลังงานประเทศไทย ค่าไฟฟ้ามีตัวแปรมาจากต้นทุนการผลิตไฟฟ้า ขณะที่พลังงานฟอสซิลสูงขึ้น ๆ ไม่มีทางลง เราอาจจะต้องทบทวนกันใหม่ถึงต้นทุนในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าฟอสซิลกับพลังงานทางเลือกเทียบกันว่าอันไหนคุ้มกว่ากัน ไม่แน่ว่าเล็กอาจจะถูกกว่าใหญ่...ใหญ่อาจจะถูกกว่าเล็ก และใหญ่...เล็กก็มีปัญหาที่ต่างกัน เป็นความท้าทายวิสัยทัศน์ที่ก้าวไกล...จะสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับประเทศไทยได้อย่างไร.

บทสรุป

ด้านการตลาด ตลาดใหม่สำหรับเซลล์แสงอาทิตย์โดยทั่วไปน่าจะเป็นในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนา เพราะยังมีระบบไฟฟ้าชนบทที่ต้องพัฒนาอีกจำนวนมาก แต่มีข้อจำกัดที่ต้องอาศัยการลงทุนจากต่างประเทศเป็นหลัก ดังนั้นหากรัฐยังคงเป็นเจ้าของกิจการไฟฟ้า และยังต้องรับผิดชอบระบบไฟฟ้าในชนบทในหลายกรณี การเลือกใช้ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อขยายระบบจำหน่ายไปสู่ชนบท จะเป็นทางเลือกที่ดีกว่าระบบสายส่ง แต่หากมีการเปลี่ยนโครงสร้างอุตสาหกรรมไฟฟ้า ซึ่งถ้ากิจการไฟฟ้าถูกแปรรูปให้เอกชนไปแล้ว โอกาสของการขยายตลาดระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะลดน้อยลง เนื่องจากเอกชนส่วนใหญ่ มักจะมุ่งค้าทำกำไรในระยะสั้น ๆ เป็นหลัก สำหรับตลาดของการจ่ายเข้าระบบ เป็นเรื่องที่น่าสนใจมาก เพราะการลงทุนต่อกิโลวัตต์จะต่ำกว่าระบบอิสระซึ่งต้องใช้แบตเตอรี่และต้องเปลี่ยนใหม่ทุก ๆ 7-10 ปี และหากมีการ “ร่วมลงทุน” ระหว่างภาครัฐกับผู้ใช้งาน ก็จะเป็นส่วนเสริมให้ตลาดของระบบฯ ขยายตัวรวดเร็วขึ้น ระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ซึ่งสะอาดมีปริมาณมากและได้เปล่าและกรรมวิธีในการเปลี่ยนเป็นไฟฟ้าไม่ก่อมลภาวะ น่าจะเป็นทางเลือกที่สมเหตุผลอีกทางหนึ่งสำหรับอนาคตของมนุษย์ชาติได้

เอกสารอ้างอิง

Angsana Pojsiri. (2016). COST ANALYSIS OF SOLAR ROOFTOP PROJECT FOR SMALL BUILDING. Master of Science Thesis (Transportation and Logistics Management) : Burapha University. [In Thai].

Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy. (2014). *Solar power.* In the Encyclopedia of Alternative Energy (pp. 24, 26-27). [Online] https://ienergyguru.com/2015/02/พลังงานแสงอาทิตย์/ [5 August 2014]. [In Thai].

Jirakom Pathummanon. (2015). *The opinion of the audit committee regarding Connected transactions for the year 2014 and the nine-month period Ended 30 September 2015.* Nakhon Ratchasima: SPCG Public Company Limited. [In Thai].

Noppadech Kannasuth. (2019). *Annual Report 2018 of B. Grimm Power Public Company Limited*. Bangkok: B. Grimm Power Public Company Limited. [In Thai].