ประสิทธิภาพของพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์กับการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

อาจารย์ไพรสุวรรณ คะณะพันธ์

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา
Faculty of Public Health, Chalermkanchana University

บทนำ

พลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานขั้นพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตอย่างมาก ตลอดจนมีส่วนช่วยพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้ามากขึ้น เมื่อประชากรเพิ่มมากขึ้นความต้องการด้านสาธารณูปโภคย่อมมีเพิ่มมากขึ้นจึงส่งผลต่อความต้องการการใช้พลังงานไฟฟ้าตามไปด้วย เมื่อความต้องการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้น จึงเป็นแนวโน้มที่ทำให้มีพลังงานไฟฟ้าไม่เพียงพอต่อความต้องการ นักวิทยาศาสตร์จึงได้มีการใช้พลังงานจากแหล่งอื่นๆ ส่วนมากมาจากพลังงานฟอสซิล เช่น น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น แต่กระบวนการผลิตก่อให้เกิดมลพิษและขั้นตอนการผลิตต้องลงทุนสูง และมีปัญหาในเรื่องการใช้แล้วหมดไป ต่อมาจึงได้มีการใช้พลังงานทางด้านอื่นมาทดแทน คือพลังงานจากลม แสงอาทิตย์ น้ำ แก๊สชีวมวล เป็นต้น (เอกวานิช จันทนวัลย์, 2550)

ดวงอาทิตย์จัดเป็นแหล่งพลังงานขนาดใหญ่ และเป็นพลังงานธรรมชาติที่สะอาด ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และพลังงานที่ใช้แล้วไม่มีวันหมด แสงอาทิตย์นอกจากจะใช้เป็นแหล่งพลังงานความร้อนแล้วยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้โดยตรง ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ได้กับทุกพื้นที่บนโลกเพราะติดตั้งได้ง่ายเคลื่อนที่ได้สะดวก รวดเร็วและเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่กับที่ ไม่มีชิ้นส่วนใดที่มีการเคลื่อนไหวขณะทำงาน จึงไม่มีการสึกหรอ มีการบำรุงรักษาน้อยและมีอายุการใช้งานที่ยืนยาว (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, 2542)

พลังงานที่ดวงอาทิตย์สามารถสร้างขึ้นมีประมาณ 3.8x1023 กิโลวัตต์ แต่เนื่องจากระยะทางที่ห่างจากโลกเราถึง 93 ล้านไมล์จึงทำให้พลังงานที่ส่งมายังโลกลดน้อยลง พลังงานแสงอาทิตย์เดินทางมาถึงโลกประมาณ 1.8x1014 กิโลวัตต์ และยังถูกดูดซับโดยบรรยากาศและพื้นโลกประมาณ 1.25x1014 กิโลวัตต์ ในขณะที่พลังงานที่มนุษย์ใช้รวมกันทั้งโลกประมาณ 1x1010 กิโลวัตต์ จะเห็นได้ว่าพลังงานที่ได้จากพลังงานแสงอาทิตย์มีมากกว่าพลังงานที่มนุษย์ใช้รวมกันทั้งโลกประมาณ 10,000 เท่า แต่สำหรับประเทศไทยพื้นที่เกือบทั้งหมดสามารถรับพลังงานจากแสงอาทิตย์เฉลี่ยประมาณ 4.5 กิโลวัตต์ชั่วโมง/ตารางเมตร/วัน ดังนั้นในพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร สามารถติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพื้นที่ประมาณ 1,500 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 0.3% ของประเทศเท่านั้น ในอดีตการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์มีราคาแพงมาก แต่เนื่องจากปัจจุบันราคาของเซลล์แสงอาทิตย์ได้ลดลงมาอย่างมากและมีแนวโน้มว่าจะลดลงอีกเรื่อย เพราะประชาชนโดยทั่วไปได้ตระหนักถึงสภาวะแวดล้อมเป็นพิษ เนื่องจากมีการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานจึงหันมาใช้เซลล์แสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ (มณรวี สิทธิพงศ์, 2548)

เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดรอยต่อพีเอ็นของสารกึ่งตัวนำผลึกเดี่ยวซิลิคอน ได้ถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1954 โดย Chapin และคณะ ณ ห้องปฏิบัติการเบลล์ ประเทศสหรัฐอเมริกา หลังจากนั้นได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ สูงขึ้นเรื่อยๆ ในปัจจุบันได้มีการ

ผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดรอยต่อพีเอ็นของสารกึ่งตัวนำซิลิคอนในเชิงพาณิชย์ แต่เนื่องจากกระบวนการผลิตที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและต้องการซิลิกอนที่มีความบริสุทธิ์สูง ทำให้เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดนี้มีราคาแพงเกินไปที่จะซื้อใช้ในบ้านเรือนทั่วไป ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสารอินทรีย์ เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง (Dye-Sensitized Solar Cell : DSC) ขึ้นมา และในปัจจุบันกำลังเป็นที่สนใจ เป็นอย่างมากทั้งในเชิงวิชาการและในเชิงพาณิชย์ เนื่องจากเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดนี้ มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดรอยต่อพีเอ็นของสารกึ่งตัวนำซิลิคอน แต่มีกระบวนการผลิตที่ง่ายกว่า ทำให้มีต้นทุนการผลิต ต่ำกว่า (วินิช พรมอารักษ์, 2549)

ความรู้เกี่ยวกับเซลล์แสงอาทิตย์

Solar Cell หรือ photovoltaic cell มีชื่อเรียกกันไปหลายอย่าง เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ เซลล์สุริยะ หรือเซลล์ photovoltaic ซึ่งต่างก็มีที่มาจากคำว่า Photovoltaic (PV) โดยแยกออกเป็น photo หมายถึง แสง และ volt หมายถึง แรงดันไฟฟ้า เมื่อรวมคำแล้วหมายถึง กระบวนการผลิตไฟฟ้าที่ได้จากการตกกระทบของแสงบนวัตถุที่มีความสามารถในการเปลี่ยนพลังงานแสง ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง (มณรวี สิทธิพงศ์, 2548)

เซลล์แสงอาทิตย์ได้ถูกค้นพบในปี ค.ศ. 1954 (พ.ศ. 2497) โดย แชปปิน (Chapin) ฟูลเลอร์ (Fuller) และเพียร์สัน (Pearson) แห่งเบลล์เทลเลโฟน (Bell Telephon) โดยทั้ง 3 ท่านนี้ได้ค้นพบเทคโนโลยีการสร้างรอยต่อ พี-เอ็น (P-N) แบบใหม่ โดยวิธีการแพร่สารเข้าไปในผลึกของซิลิกอน จนได้เซลล์แสงอาทิตย์อันแรกของโลก ซึ่งมีประสิทธิภาพเพียง 6% ซึ่งปัจจุบันนี้เซลล์แสงอาทิตย์ได้ถูกพัฒนาขึ้นจนมีประสิทธิภาพสูงกว่า 15% แล้ว ในระยะแรกเซลล์แสงอาทิตย์ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับโครงการด้านอวกาศ ดาวเทียมที่ส่งจากพื้นโลกไปโคจรในอวกาศ ก็ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดพลังไฟฟ้า และในเวลาต่อมาจึงได้มีการนำเอาแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้พื้นโลก

เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เป็นสิ่งประดิษฐ์ทางอิเลคทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยการนำสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิกอน ซึ่งมีราคาถูกที่สุดและมีมากที่สุดบนพื้นโลกมาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตให้เป็นแผ่นบางบริสุทธิ์ และทันทีที่แสงตกกระทบบนแผ่นเซลล์ รังสีของแสงที่มีอนุภาคของพลังงานที่เรียกว่า โฟตอน จะถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอน ในสารกึ่งตัวนำจนมีพลังงานมากพอที่จะกระโดดออกมาจากแรงดึงดูดของอะตอม และเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ ดังนั้นเมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่ครบวงจรจะทำให้เกิดไฟฟ้ากระแสตรงขึ้น เมื่อพิจารณาลักษณะการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์พบว่าเซลล์แสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าสูงที่สุดในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งสอดคล้องและเหมาะสมในการนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ผลิตไฟฟ้า เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน

ประเภทของเซลล์แสงอาทิตย์

ปัจจุบันเซลล์แสงอาทิตย์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. เซลล์แสงอาทิตย์แบบ p-n junction เป็นเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน โดยเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดนี้นิยมใช้ซิลิกอนเป็นสารกึ่งตัวนำ โดยมีกรรมวิธีผลิต คือ นำซิลิกอนมาถลุงและผ่านขั้นตอนการทำให้บริสุทธิ์ จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการแพร่ซึมสารเจือปนเพื่อสร้างรอยต่อพีเอ็น โดยเติมสารเจือฟอสฟอรัสจะได้สารกึ่งตัวนำชนิดเอ็นที่อุดมไปด้วยประจุลบ ในขณะที่อีกด้านหนึ่งเจือสารโบรอน เป็นวัสดุกึ่งตัวนำชนิดพีที่อุดมไปด้วยประจุบวก เมื่อแสงอาทิตย์ตกกระทบเซลล์แสงอาทิตย์ วัสดุสารกึ่งตัวนำทั้งด้านเอ็นจะกระตุ้นและสร้างพาหะนำไฟฟ้าประจุลบ (photoelectron) และวัสดุสารกึ่งตัวนำทั้งด้าน p จะสร้างพาหะนำไฟฟ้าประจุบวก (photohole) โดยที่บริเวณรอยต่อของวัสดุกึ่งตัวนำของทั้งสอง (p-n junction) จะเกิดการสะสมของประจุทั้งสองจึงเกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าขึ้น และทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าแบบกระแสตรงขึ้น ดังนั้นเมื่อมีวงจรภายนอก (load) มาต่อเข้ากับเซลล์แสงอาทิตย์จะเกิดการไหลของอิเล็กตรอน และ โฮลอิสระเกิดเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง แต่ในการใช้งานจริงเราสามารถเปลี่ยน

ไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นกระแสสลับเพื่อใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าได้โดยใช้อินเวอร์เตอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแปลงไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดนี้แบ่งตามวัสดุที่ใช้เป็น 3 ชนิดหลักๆ (Rochford, 2006) คือ

1.1 เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากซิลิกอน ชนิดผลึกเดี่ยว (Single crystalline silicon solar cell) หรือที่รู้จักกันในชื่อ Monocrystalline silicon solar cell

เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดนี้ เตรียมได้จากการนำซิลิกอนที่มีความบริสุทธิ์สูง มาหลอมละลายที่อุณหภูมิสูงถึง 1,500 องศาเซลเซียส เพื่อสร้างแท่งผลึกเดี่ยวขนาดใหญ่ (เส้นผ่านศูนย์กลาง 6-8 นิ้ว) แล้วจึงตัดให้มีความหนาของแท่งผลึกประมาณ 300 ไมโครเมตร ขัดให้เรียบนำไปเจือสารที่จำเป็นในการทำให้เกิด p-n junction ขึ้นเป็นแผ่นเวเฟอร์ที่อุณหภูมิสูง 1,000 องศาเซลเซียส เมื่อถึงขั้นสุดท้ายต่อขั้วไฟฟ้าออกใช้ เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดนี้ ให้ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานเป็นพลังงานไฟฟ้า 10-15% และนิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ใช้ทำทรานซิสเตอร์และไอซีเป็นต้น

1.2. เซลล์แสงอาทิตย์ แบบผลึกรวม (Polycrystalline)

เซลล์แสงอาทิตย์แบบผลึกโพลีซิลิคอน ถูกพัฒนาเพื่อลดขั้นตอนและต้นทุนที่สูงของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึกเดี่ยว โดยจะใช้วิธีหลอมซิลิกอนให้ละลายพร้อมกับใส่สารเจือโบรอนเพื่อทำให้เกิด p-type ทิ้งไว้ให้เย็นและนำไปตัดเพื่อทำเป็น p-n junction ต่อไป แต่เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดนี้จะให้ประสิทธิภาพต่ำกว่าชนิดผลึกเดี่ยวประมาณ 2-3% (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 9)

1.3. เซลล์แสงอาทิตย์แบบอะมอร์ฟัสซิลิกอน (Amorphous silicon solar cell)

กระบวนการผลึกเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดนี้เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ธาตุซิลิกอนเช่นกันโดยจะทำให้เป็นซิลิกอนแบบฟิล์มบางด้วยเทคนิค chemical vapor deposition (CVD) ซึ่งมีความบางประมาณ 300 นาโนเมตร ทำให้ผลิตได้ง่ายไม่สิ้นเปลืองเนื้อวัสดุ น้ำหนักเบา จึงนิยมประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่กินไฟน้อย เช่น เครื่องคิดเลข นาฬิกาข้อมือ วิทยุ ทรานซิสเตอร์ เป็นต้น เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดนี้มีประสิทธิภาพ 5-10%

2. เซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ใช้ p-n junction แม้ว่าเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดรอยต่อพีเอ็นของสารกึ่งตัวนำจะมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้สูง แต่ยังไม่ได้รับความนิยมนำมาใช้ในบ้านเรือนอย่างแพร่หลาย เพราะมีราคาแพง เนื่องจากต้นทุนในการผลิตสูงมากเนื่องมาจากราคาของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึกเดี่ยวซิลิกอน 1 พาเนล 36 เซลล์ ราคาประมาณ 20,000-35,000 บาท นอกจากนี้ยังก่อก๊าซพิษในกระบวนการผลิตด้วย ดั้งนั้นจึงได้มีการพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดใหม่ๆ ขึ้นมาซึ่งหนึ่งในนั้น คือ เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง เป็นเซลล์แสงอาทิตย์ที่ได้รับความนิยมอย่างมากทั้งทางวิชาการและในเชิงพาณิชย์ เป็นผลเนื่องมาจากเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดนี้มีกระบวนการผลิตที่ง่ายกว่าทำให้มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดพีเอ็น แต่อย่างไรก็ตามเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดนี้มีประสิทธิต่ำกว่าเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดรอยต่อชนิด พี เอ็นของสารกึ่งตัวนำซิลิกอน (Rochford, 2006)

การใช้ประโยชน์จากเซลล์แสงอาทิตย์

เซลล์แสงอาทิตย์มีประโยชน์มากในชนบทห่างไกลซึ่งไฟฟ้าจากสายยังส่งเข้าไปไม่ถึง ไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์สามารถใช้ในการสูบน้ำ ใช้อัดไฟแบตเตอรี่ประจำหมู่บ้านเพื่อให้แสงสว่าง ฟังวิทยุ และดูโทรทัศน์ ใช้เป็นแหล่งกำเนิด ไฟฟ้าขนาดเล็กของหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ หรือหน่วยอนามัยสำหรับใช้กับเครื่องเวชภัณฑ์ต่าง ๆ ใช้เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าชนิดเคลื่อนที่ได้สำหรับอุปกรณ์สื่อสารบางชนิด เช่น วิทยุสนาม และยังใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีกมาก

เซลล์แสงอาทิตย์เป็นอุปกรณ์ผลิตพลังงาน ไฟฟ้าที่ไม่ต้องใช้ เชื้อเพลิงอื่นใด นอกจากแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานที่ได้เปล่า ไม่มีของเสียที่จะทำให้เกิดมลพิษ ในขณะทำงาน เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่กับที่ ไม่มีการเคลื่อนไหวใด ๆ ขณะทำงาน จึงไม่มีปัญหาด้านความสึกหรอ หรือต้องการการบำรุงรักษาเหมือนอุปกรณ์ ผลิตพลังงานไฟฟ้าแบบอื่น ๆ เช่น เครื่องปั่นไฟฟ้าด้วยน้ำมันดีเซล นอกจาก

นั้นเซลล์แสงอาทิตย์ยังมีน้ำหนักเบา จึงให้อัตราส่วนระหว่างกำลังไฟฟ้าต่อน้ำหนักได้ดีที่สุด

เซลล์แสงอาทิตย์มีข้อเสียในเรื่อง ประสิทธิภาพ เพราะให้กำลังไฟฟ้าต่อ พื้นที่หนึ่งหน่วยไม่มากนัก จึงต้องใช้พื้นที่รับแสงอาทิตย์ ค่อนข้างมาก เพื่อให้ได้พลังงานไฟฟ้าเพียงพอต่อการใช้งาน ประกอบกับราคาของ เซลล์แสงอาทิตย์ค่อนข้างสูง ทำให้ยังไม่เป็นที่นิยม ใช้งาน อย่างกว้างขวางนัก

เซลล์แสงอาทิตย์ถูกพัฒนาขึ้นมา เพื่อใช้งานกับโครงการอวกาศมาโดยตลอด ดาวเทียมทุกดวงที่ส่งขึ้น ใช้งานด้านสื่อสาร ตลอดจนยานอวกาศที่ใช้สำรวจจักรวาลล้วนแล้วแต่ต้องมีเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าทั้งสิ้น เพราะไม่มีอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าใด ๆ ที่จะเหมาะสมเทียบเท่าเซลล์แสงอาทิตย์ การผลิตกำลังไฟฟ้าที่ผ่านมาต้องใช้พลังงานน้ำโดยการสร้างเขื่อนต้องใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิง เช่น โรงไฟฟ้าที่ผลิตด้วยน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ต้องใช้พลังงานจากถ่านหิน เช่น โรงไฟฟ้าที่ผลิตด้วยถ่านลิกไนต์ ซึ่งล้วนแล้วแต่มีปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น อีกทั้งราคาของน้ำมันเชื้อเพลิง ต่าง ๆ ขยับตัวสูงขึ้น และปริมาณเชื้อเพลิงเหล่านี้ก็มีน้อยลงตามลำดับ และอาจจะหมดไปในอนาคต พลังงานแสงอาทิตย์จึงเป็นทางเลือกหนึ่ง เพื่อเป็นพลังงานนอกรูปแบบสำหรับทดแทนต่อไป การใช้งานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้าบนพื้นโลกจึงได้รับความสนใจมากขึ้นตั้งแต่เกิดวิกฤตพลังงาน เมื่อประเทศกลุ่มโอเปคขึ้นราคาน้ำมันดิบ ในปี พ.ศ. 2516 โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้เซลล์แสงอาทิตย์เป็นอุปกรณ์ผลิตพลังงานไฟฟ้าขนาดใหญ่ และดำเนินการทดลองมีอยู่หลายแห่งบนพื้นโลก รวมทั้งในประเทศไทยด้วย

จุดเด่นของการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์คือ สามารถผลิตไฟฟ้าได้ทุกหนทุกแห่ง ที่มีแสงอาทิตย์ ไม่ว่าจะเป็นบนภูเขา ในทะเล หรือในท้องถิ่นทุรกันดารที่ไฟฟ้าจากระบบสายส่งเข้าไปไม่ถึง เซลล์แสงอาทิตย์จึงเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มีประโยชน์ต่อการใช้งานเฉพาะ เช่น ใช้เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า แก่สถานีทวนสัญญาณบนภูเขา หรือในทะเลใช้เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมืออุตุนิยมวิทยา เครื่องสูบน้ำ ตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์ ในท้องถิ่นห่างไกล เซลล์แสงอาทิตย์จึงมีบทบาทสูง ในการพัฒนาชนบท และเหมาะสมอย่างยิ่งกับประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งยังมี การกระจายของเทคโนโลยีไม่ทั่วถึง เช่นประเทศไทย (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 20)

ประโยชน์ของเซลล์แสงอาทิตย์ทางด้านสิ่งแวดล้อม

การใช้เซลล์แสงอาทิตย์มีประโยชน์ในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน ดังนี้

1. ใช้พลังงานจากธรรมชาติ คือ แสงอาทิตย์ ซึ่งสะอาดและบริสุทธิ์ ไม่ก่อให้เกิด ปฏิกิริยาที่จะทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

2. ไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงอื่นใดนอกจากแสงอาทิตย์ รวมถึงไม่มีการเผาไหม้ จึงไม่ก่อให้เกิดมลภาวะด้านอากาศและน้ำ

3. ไม่เกิดของเสียขณะใช้งาน จึงไม่มีการปล่อยมลพิษทำลายสิ่งแวดล้อม

4. ไม่เกิดเสียงและไม่มีการเคลื่อนไหวขณะใช้งาน จึงไม่เกิดมลภาวะทางด้านเสียง

5. ช่วยลดปัญหาการสะสมก๊าซต่างๆ ในบรรยากาศ เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์, ซัลเฟอร์ไดออกไซด์, ไฮโดรคาร์บอน และก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ ฯลฯ ซึ่งเป็นผลจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจำพวกน้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ ล้วนแล้วแต่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อันก่อให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนขึ้น ทำให้เกิดฝนกรด และอากาศเป็นพิษ ส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์ทั้งปัจจุบันและอนาคต (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, 2542)

สรุป

ปัจจุบันการรณรงค์การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และการป้องกันภาวะโลกร้อน ตลอดจนการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันเชื้อเพลิงในช่วงที่ผ่านมา เป็นผลทำให้มีการตื่นตัวในเรื่องการใช้และพัฒนาพลังงานทดแทนกันมากขึ้นเรื่อยๆ โดยส่วนของการใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์นั้นได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว ในปัจจุบันนี้มีการนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้งานด้านต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย อาทิ เช่น เครื่องคิดเลข

นาฬิกา สถานีถ่ายทอดวิทยุ ประภาคาร สัญญาณจราจร โคมไฟถนน เรือมอเตอร์ เครื่องบิน ระบบสูบน้ำเพื่อการชลประทาน และดาวเทียม เป็นต้น โดยเฉาะในต่างประเทศมีโรงผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งได้มีการทดลองและใช้งานอย่างกว้างขวาง สำหรับในประเทศไทยได้นำเอาเซลล์แส่งอาทิตย์มาผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับหมู่บ้านชนบท ที่อยู่ห่างไกล

เซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้งานในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศ มีทั้งนำเข้าเฉพาะแผ่นเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วนำมาประกอบเป็นแผง มีหลายขนาดให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสม และนอกจากนี้ยังมีการนำเข้าเซลล์แสงอาทิตย์สำเร็จรูปเข้ามาด้วย แต่ในขณะเดียวกัน หลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในด้านนี้ได้มีการประสานงานและเผยแพร่ข้อมูลการ ใช้เซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้าให้กว้างขวางขึ้น รวมถึงมีการศึกษาและวิจัยพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ด้วย และอีกไม่นานเชื่อว่าประเทศไทยจะสามารถผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ได้เอง

เซลล์แสงอาทิตย์ของประเทศไทยในอนาคตนั้น มีความได้เปรียบที่จะเติบโตมากขึ้นเช่นกัน ทั้งในด้านของผู้ใช้และผู้ประกอบการ เพราะนโยบายจากภาครัฐได้ให้การสนับสนุนอย่างชัดเจน ซึ่งจากผลผลสำเร็จของโครงการต่าง ๆ ที่ผ่านมา นักวิชาการไทยได้มีโอกาสเพิ่มประสบการณ์มากขึ้น ทั้งในเรื่องการติดตั้งใช้งานและการพัฒนาระบบของเซลล์แสงอาทิตย์ ตลอดจนความร่วมมือที่เข้มแข็งของกลุ่มนักวิชาการพลังงานแสงอาทิตย์ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จึงทำให้เชื่อมั่น และไว้วางใจนโยบายและการสนับสนุนจากภาครัฐอย่างจริงจัง ดังนั้น ในพื้นที่ชนบทหรือที่ทุรกันดารและไม่มีสายไฟฟ้าเข้าถึง ยังมีอยู่เป็นจำนวนมากในทุกภูมิภาค ของประเทศไทย จึงมีความจำเป็นในเรื่องที่เป็นไปได้ไม่ยาก ในการก้าวไปสู่การดำเนินธุรกิจเซลล์แสงอาทิตย์ ในระดับอุตสาหกรรม

นอกจากนี้ความต้องการการใช้พลังงานไฟฟ้ามีมากขึ้น ประกอบกับอัตราความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ในภาคอุตสาหกรรม และนโยบายการลดราคาของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ลงให้เหลือเท่าๆ กับหรือถูกกว่าโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และจากปัญหาการใช้พลังงานของโลกในอนาคต ที่คาดว่าแนวโน้มราคาเชื้อเพลิงเชิงพาณิชย์จะสูงขึ้น เนื่องจากปริมาณสำรองเชื้อเพลิงกำลังจะหมดลงไป และสภาพแวดล้อมได้รับผลกระทบ ที่นับวันจะทวีปริมาณที่มากขึ้นเรื่อยๆ จากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ CO_2 ที่เกิดจากการเผาเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้าจึงมีเหตุผลดีพอที่จะสรุปได้ว่าระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์มีข้อดี คือ เป็นพลังงานที่สะอาดมีปริมาณมากใช้แล้วไม่มีวันหมด และนอกจากนี้ยังเป็นพลังงานได้เปล่า และกรรมวิธีในการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นไฟฟ้าไม่ก่อมลภาวะทางด้านเสียง อากาศและน้ำ นอกจากนี้ยังไม่มีการปล่อยมลพิษทำลายสิ่งแวดล้อม จึงน่าจะเป็นทางเลือกที่สมเหตุสมผล อีกทางหนึ่งสำหรับอนาคตของมนุษย์ชาติได้.

เอกสารอ้างอิง

มณรวี สิทธิพงศ์. (2548). **มาตรการสนับสนุน พลังงานทดแทนจากโซลาร์เซลล์.** สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2557. จาก http://www2.manager.co.th/Daily/ViewNewsaspx?NewsID=9480000081758.

วินิช พรมอารักษ์. (2549). **เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง (Dye-Sensitized Solar Cells, DSSCs).** วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. คณะวิทยาศาตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 9. **เซลล์แสงอาทิตย์.** สืบค้นเมื่อวันที่ 2 พฤศจิกายน 2557. จาก http://www.kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK20/chapter6/chap6.htm.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. (2542). **พลังงานและทางเลือกการใช้เชื้อเพลิงของประเทศไทย.** สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2557. จาก http://www.eppo.go.th/doc/doc-alterfuel.html.

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 20. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน 2557. จาก https://web.ku.ac.th/nk40/nk/data/24/s3n.htm.

เอกวานิช จันทนวัลย์. (2550). **พลังงานฟอสซิล.** สืบค้นเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2557. จาก http://www.thaigoodview.com/library/sema/nontaburi/energy_story/EAK_EnergyWEB1/energy7.htm.

Rochford, J., Chu, D., Hagfeldt, A., Galoppini, E. (2006). Dye sensitisized solar cell, DSC, (129), p.4655