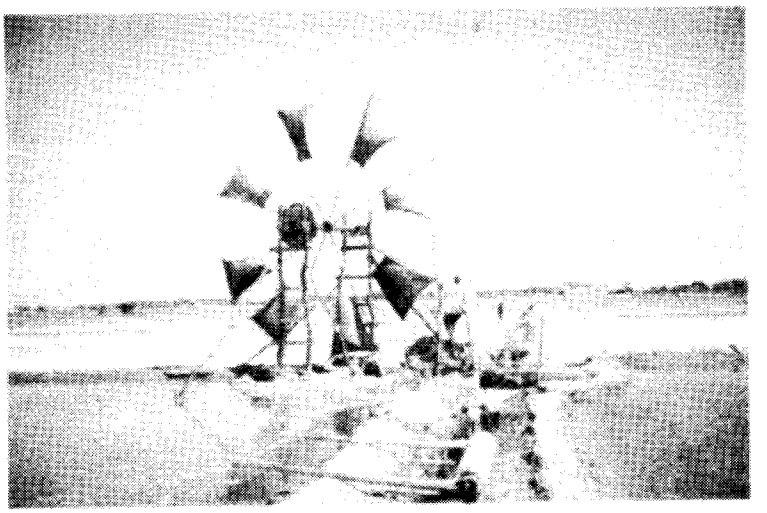
พลังงานแสงอาทิตย์

ความหมาย

พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) หมายถึง พลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการแผ่รังสีที่เกิดขึ้นภายในดวงอาทิตย์ ซึ่งได้จากปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์หลายแบบและนำไปสู่การเปลี่ยนไฮโดรเจนเป็นฮีเลียม โดยมวลที่สลายไปในปฏิกิริยาถูกเปลี่ยนเป็นพลังงาน ทำให้มวลของดวงอาทิตย์ลดลงพร้อมกับมีการปล่อยพลังงานในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ความถี่ต่างๆ

ความเป็นมา

พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่เกิดจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์มายังโลก ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลกตั้งแต่โลกก่อกำเนิดซึ่งพลังงานอาทิตย์อยู่ในรูปของรังสีอาทิตย์และรูปแบบอื่น พลังงานโดยส่วนมากที่มนุษย์ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้มีต้นกำเนิดมาจากพลังงานแสงอาทิตย์เช่น พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล พลังงานจากลม พลังงานจากชีวมวล ยกเว้นพลังงานจากเชื้อเพลิงนิวเคลียร์และพลังงานจากน้ำขึ้นน้ำลง แสงอาทิตย์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างมาก โดยในยุคเริ่มต้น แสงอาทิตย์ให้ความอบอุ่นและทำให้ผลิตผลทางการเกษตรเจริญเติบโต มีการใช้แสงอาทิตย์เพื่อการถนอมอาหารต่างๆ เช่น การตากแห้ง หรือการอบแห้งอาหาร การทำให้ชีวมวลแห้งเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง หรือการทำนาเกลือก็ใช้แสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงาน (รูปที่ 1) นอกจากนี้ยังมีการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์โดยการสร้างที่อยู่อาศัยที่สามารถสะสมความร้อนจากแสงอาทิตย์เพื่อให้ความอบอุ่นได้สำหรับภูมิภาคในแถบหนาวเย็น



รูปที่ 1 การทำนาเกลือโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ในประเทศไทย

ที่มา : http://www.aquaculture.ugent.be//coursmat/faoman/biology/geogr/s83.htm

สืบค้นวันที่ 14 ธันวาคม 2548

การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการสร้างที่อยู่อาศัยเริ่มขึ้นหลายพันปีมาแล้ว เช่น ในช่วง 2,000 ปีก่อน ชาวกรีกโบราณได้มีการออกแบบอาคารต่างๆ เพื่อให้สามารถนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ได้ ดังเช่นที่โซเครตีสได้บันทึกไว้ว่าบ้านที่อยู่อาศัยที่หันหน้าไปทางทิศใต้สามารถใช้ประโยชน์จากแสงอาทิตย์เพื่อความอบอุ่นได้ในช่วงฤดูหนาว สำหรับในช่วงฤดูร้อนที่อาคารได้รับแสงอาทิตย์โดยตรง ได้มีการใช้หลังคาเพื่อป้องกันและบดบังแสงอาทิตย์และความร้อน

ในภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลกก็มีการใช้ประโยชน์จากแสงอาทิตย์เพื่อสร้างความอบอุ่นสำหรับการอยู่อาศัยเช่นกันโดยชาวจีนจะหันหน้าบ้านไปทางทิศใต้ บ้านของชาวจีนจะสร้างด้วยไม้ขัดสานทำเป็นผนังและใช้กระดาษทำเป็นหน้าต่าง ซึ่งจะช่วยให้บ้านไม่ร้อนในฤดูร้อนเนื่องจากมีการสะสมความร้อนได้น้อยและสามารถระบายความร้อนได้ดี อีกทั้งในฤดูหนาวสามารถทำให้แสงอาทิตย์สามารถส่องเข้ามาได้ง่ายไม่เกิดการบดบังแสงอาทิตย์ทำให้เกิดความอบอุ่นขึ้น

ในทางกลับกัน ภูมิภาคในแถบเขตร้อนของเอเชีย มีการออกแบบอาคารโดยคำนึงจากผลกระทบของแสงอาทิตย์ บ้านในภูมิภาคแถบนี้ต้องการความเย็นให้แก่อาคาร ดังนั้นหลักการออกแบบบ้านที่อยู่อาศัยจึงมีการใช้ช่องระบายอากาศและการใช้หลังคาที่ทำจากต้นจากซึ่งทำให้เกิดการระบายความร้อนที่ดีและป้องกันความร้อนเข้าได้ดี (รูปที่ 2) หลังคาจากเป็นฉนวนกันความร้อนอย่างดีซึ่งมีการใช้เป็นหลังคาจากมานานหลายพันปีในทวีปเอเชียซึ่งช่วยป้องกันความร้อนที่จะเข้าสู่ที่อยู่อาศัยได้อย่างดีในฤดูร้อน

รูปที่ 2 การออกแบบอาคารเพื่อป้องกันความร้อนและการระบายความร้อนจากแสงอาทิตย์

ที่มา : http://www.onthecoast.com/casbah/pictures.htm

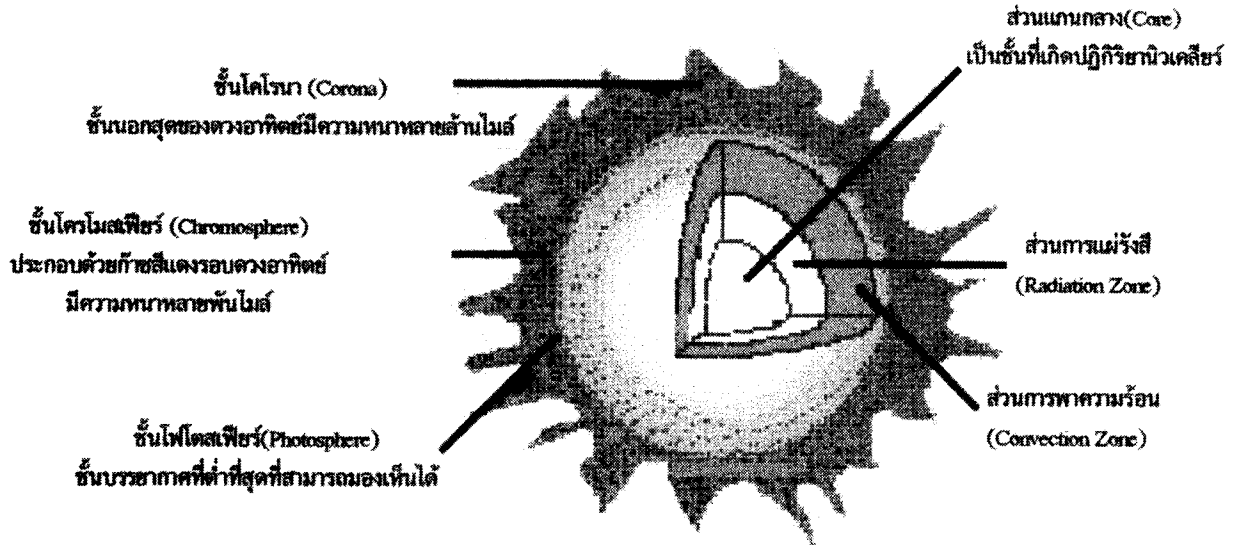
สืบค้นวันที่ 27 ธันวาคม 2548

การใช้ประโยชน์จากแสงอาทิตย์ไม่เพียงแต่การให้ความร้อนหรือความเย็นแก่อาคารเท่านั้น ยังมีการใช้แสงอาทิตย์เพื่อทำน้ำทะเลให้เป็นน้ำจืดโดยการวางแผ่นกระจกไว้เหนือน้ำทะเล แสงอาทิตย์ที่ส่องผ่านกระจกจะทำให้น้ำทะเลร้อนระเหยกลายเป็นไอน้ำและกลั่นตัวเป็นน้ำที่ผิวกระจกและสามารถนำน้ำจืดไปใช้งานได้ จะเห็นได้ว่ามีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในหลากหลายลักษณะ เนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นแหล่งพลังงานที่มีอยู่ทั่วไปและมีศักยภาพในการใช้ประโยชน์สูง

ปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลกนี้มีปริมาณมาก พลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบเหนือบรรยากาศโลกเฉลี่ยประมาณ 1.36 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้พลังงานของโลก พลังงานแสงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลกภายในเวลา 2 สัปดาห์เทียบเท่ากับปริมาณสำรองทั้งหมดของปริมาณพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล (ถ่านหิน น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ) หรือพลังงานแสงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลกในเวลา 1 ปี เทียบเท่ากับการใช้พลังงานต่อปีของโลกถึง 35,000 เท่า อย่างไรก็ตาม มนุษย์ยังไม่สามารถนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ได้ทั้งหมด ปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ที่เข้ามายังโลกจะถูกลดทอนลงด้วยปัจจัยต่างๆ เช่น การสะท้อนออกเนื่องจากก๊าซต่างๆ ทิศทาง ช่วงเวลาในแต่ละวัน และตำแหน่งต่างๆ บนพื้นโลก การดูดกลืนโดยพืชและน้ำ ปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ที่ส่องมาพื้นโลกโดยตรงประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์นี้เมื่อใช้เทคโนโลยีเปลี่ยนไปเป็นพลังงานไฟฟ้าที่ประสิทธิภาพ 20 เปอร์เซ็นต์ ก็ยังเป็นปริมาณที่เพียงต่อความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละประเทศ ซึ่งถ้าประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าได้ดีขึ้น หลังคาบ้านที่อยู่อาศัยในขนาดพื้นที่โดยทั่วไปสามารถที่จะผลิตพลังงานไฟฟ้าได้เพียงพอกับการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับระบบการปรับอากาศและอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ภายในบ้านโดยทั่วไป

แหล่งพลังงานแสงอาทิตย์

พลังงานซึ่งเกิดจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์เกิดขึ้นภายในดวงอาทิตย์ เช่นเดียวกับดาวฤกษ์ดวงอื่นๆ ดวงอาทิตย์เป็นกลุ่มก๊าซทรงกลมขนาดใหญ่เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.39×10^9 เมตร ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยอะตอมของไฮโดรเจนและฮีเลียม (รูปที่ 3)

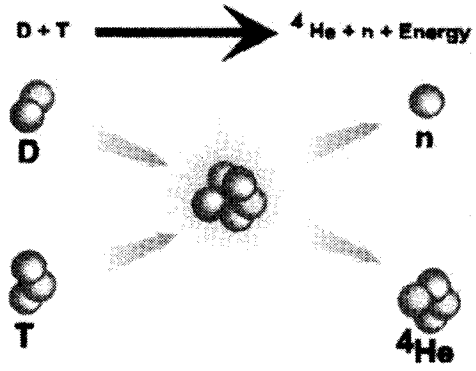


รูปที่ 3 โครงสร้างดวงอาทิตย์

ที่มา : http://www.enchantedlearning.com/subjects/astronomy/sun/sunstructure.shtml

สืบค้นเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2549

ภายในดวงอาทิตย์จะเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์หลายแบบ ซึ่งอะตอมของไฮโดรเจนที่อยู่ในแกนกลางของดวงอาทิตย์จะทำปฏิกิริยารวมตัวกันเป็นอะตอมของฮีเลียม เรียกกระบวนการดังกล่าวว่า ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชั่น (nuclear fusion) และปลดปล่อยพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมาสู่อวกาศที่เรียกว่า การแผ่รังสีอาทิตย์ (รูปที่ 4)



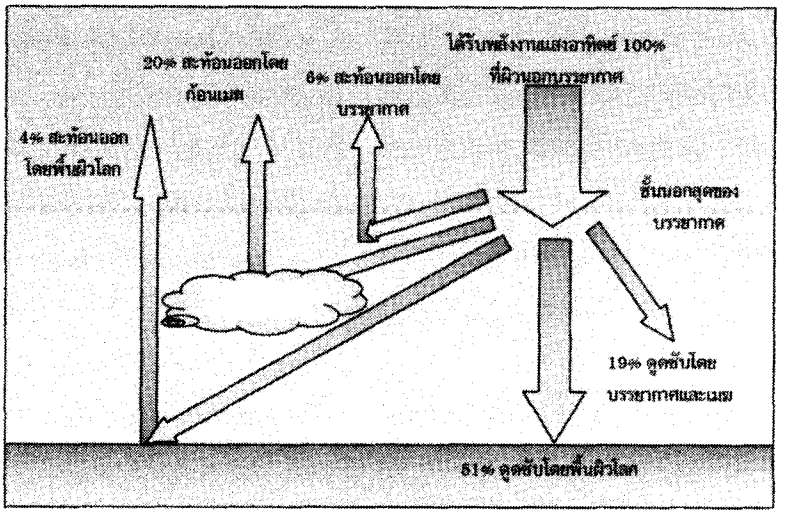
รูปที่ 4 ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชั่นที่เกิดขึ้นในดวงอาทิตย์

ที่มา : http://www.jet.efda.org/pages/content/fusion1.html

สืบค้นเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2549

ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่แกนกลางของดวงอาทิตย์ดังกล่าวจะใช้เวลาหลายล้านปีที่จะเกิดการถ่ายเทพลังงานมาสู่พื้นผิวของดวงอาทิตย์และใช้เวลา 8 นาที ที่พลังงานดังกล่าวจะแผ่รังสีผ่านอวกาศด้วยระยะทางประมาณ 149.5 ล้านกิโลเมตรมายังโลก การแผ่รังสีอาทิตย์ดังกล่าวใช้ความเร็วในการแผ่รังสี 3×10^8 เมตรต่อวินาที ซึ่งเรียกความเร็วดังกล่าวว่าความเร็วแสง

พลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบเหนือบรรยากาศโลกไม่เท่ากันในแต่ละวัน เปลี่ยนแปลงไปตลอดปี โดยค่าความเข้มแสงเฉลี่ย 1,353 วัตต์ต่อตารางเมตร นับว่าเป็นปริมาณที่มากสำหรับโลก แต่ปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ดังกล่าวไม่ได้เข้ามายังพื้นโลกได้ทั้งหมด ปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบเหนือบรรยากาศโลกนี้ ประมาณ 30 ส่วน สะท้อนกลับออกไปสู่นอกอวกาศโดยก้อนเมฆ โมเลกุลของก๊าซและฝุ่น และการสะท้อนจากพื้นผิวโลก พลังงานอีก 19 ส่วนถูกดูดซับไว้โดยโอโซนและก๊าซต่างๆ ในบรรยากาศ พลังงานที่เหลือประมาณ 51 ส่วนตกกระทบผิวโลก ดังรูปที่ 5 พลังงานที่ตกกระทบนี้ส่วนหนึ่งก่อให้เกิดกระแสลมกระแสน้ำในมหาสมุทร ทำให้พืชเจริญเติบโตและถูกเก็บสะสมไว้ในรูปของชีวมวลและเมื่อเกิดการทับถมของซากพืชซากสัตว์ที่ตายแล้วโดยปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว ซากพืชซากสัตว์ที่ถูกทับถมนี้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากแรงกดทับและความร้อนทำให้เปลี่ยนสภาพเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ถ่านหิน น้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติ



รูปที่ 5 สมดุลพลังงานแสงอาทิตย์

การใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์

มีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์มานานหลายร้อยปีแล้ว เมื่อประมาณ 700 ปีก่อนคริสต์ศตวรรษ มนุษย์รู้จักใช้เลนส์รวมแสงอาทิตย์เพื่อใช้จุดไฟกับไม้ ประมาณ 100 ปีที่ผ่านมาในประเทศฝรั่งเศส นักวิทยาศาสตร์ใช้แสงอาทิตย์จากแผ่นรับแสงอาทิตย์ (solar collector) ผลิตไอน้ำเพื่อใช้เป็นต้นกำลังในเครื่องจักรไอน้ำ และเมื่อต้นศตวรรษที่ผ่านมานี้ นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรเริ่มค้นหาวิธีที่จะนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้กันอย่างจริงจัง การพัฒนาที่สำคัญอันหนึ่งคือ หม้อไอน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งประดิษฐ์ขึ้นในปี คริสตศักราช 1936 โดยชาวอเมริกันชื่อ ชาร์ล กรีลีย์ แอบบอทท์ (Charles Greeley Abbott)

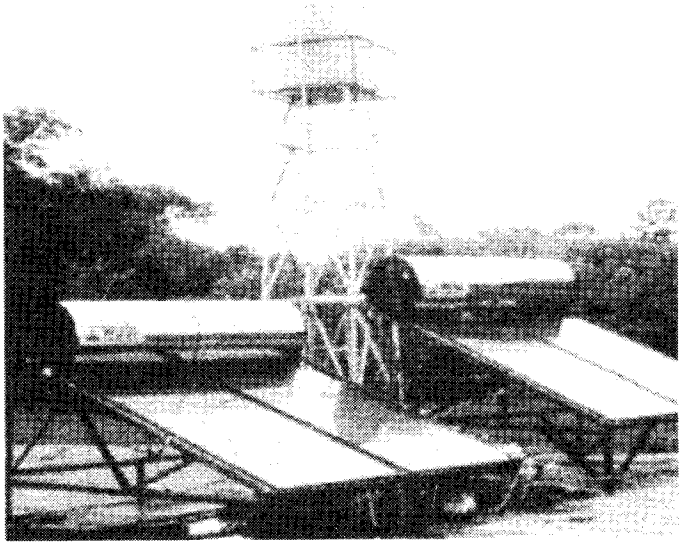
เครื่องทำความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้รับความนิยมอย่างมากในรัฐฟลอริดา รัฐแคลิ-ฟอร์เนียและทางตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกา ในภาคอุตสาหกรรมเริ่มมีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในช่วงต้นคริสตศักราช 1920 และหันมาใช้กันอย่างจริงจังก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ขยายตัวเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจนกระทั่งในช่วงปี คริสตศักราช 1950 (ค.ศ. 1950 - 1959) เมื่อก๊าซธรรมชาติที่มีราคาต่ำได้กลายมาเป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตความร้อนให้กับที่อยู่อาศัย

ประชาชนโดยทั่วไปและรัฐบาลของประเทศต่างๆ ยังคงไม่เห็นความสำคัญของการใช้พลังงานแสงอาทิตย์จนเกิดวิกฤติการณ์ขาดแคลนพลังงานในช่วงปี คริสตศักราช 1970 (ค.ศ. 1970 - 1979) ในปัจจุบันมีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์อย่างกว้างขวางในการใช้ความร้อนกับที่อยู่อาศัย น้ำ และเพื่อการผลิตพลังงานไฟฟ้า ตัวอย่างของการใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น แผงรับแสงอาทิตย์ การทำความร้อนให้กับอาคารและน้ำ การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ และการใช้ความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ในการผลิตไฟฟ้า โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ (solar collector)

การสร้างความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นสิ่งที่ไม่ง่ายนัก การนำเอาพลังงานแสงอาทิตย์ให้สามารถนำมาใช้งานได้เป็นงานที่ยากเนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่แผ่รังสีมายังโลกแผ่กระจายอยู่ทั่วไปบนพื้นโลก พลังงานแสงอาทิตย์มากมาย

เหล่านี้ไม่ได้แผ่รังสีมายังจุดใดจุดหนึ่งหรือเวลาใดเวลาหนึ่ง ปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ในที่ใดๆ ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่างๆ มากมาย ซึ่งประกอบด้วย ช่วงเวลาในแต่ละวัน ฤดูกาล ตำแหน่งละติจูดของพื้นที่นั้นและสภาพของท้องฟ้าว่ามีเมฆหรือฝ้ากระจ่างอย่างไร แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ ดังรูปที่ 6 เป็นวิธีการหนึ่งในการรวบรวมความร้อนจากแสงอาทิตย์มาใช้งานกล่าวคือ แสงอาทิตย์ทะลุผ่านกระจกและแสงอาทิตย์ถูกดูดซับด้วยของไหลเช่นน้ำที่อยู่ในท่อ แสงอาทิตย์ที่ถูกดูดซับดังกล่าวได้ถูกเปลี่ยนไปเป็นความร้อน ซึ่งกระจกสามารถให้แสงผ่านเข้าไปได้ดี แต่ไม่สามารถให้ความร้อนผ่านออกไปได้จึงเกิดความร้อนสะสมขึ้นในแผ่นรับความร้อน ลักษณะเช่นนี้เหมือนกับการทำงานของเรือนกระจก (greenhouse) ซึ่งทำให้เกิดความร้อนขึ้นภายในอาคารและสามารถนำความร้อนไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การอบแห้ง การทำน้ำร้อน การประกอบอาหาร



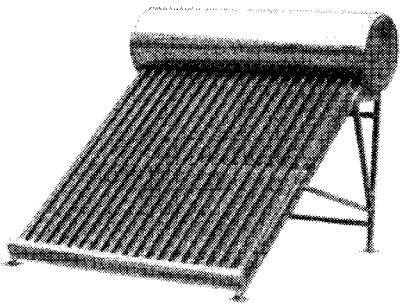
รูปที่ 6 แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ในการผลิตน้ำร้อน

ที่มา : http://sol.crest.org/renewables/SJ/solar-thermal/650.html

สืบค้นวันที่ 27 ธันวาคม 2548

การทำน้ำร้อนด้วยแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์สามารถคืนทุนได้ภายในอย่างน้อย 5 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานที่ที่อยู่อาศัยปริมาณการใช้น้ำของครอบครัว เครื่องทำน้ำร้อนที่มีประสิทธิภาพสามารถมีอายุการใช้งานนานประมาณ 15 - 20 ปี

เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (รูปที่ 7) ทำงานเช่นเดียวกับการทำความร้อนของเรือนกระจก แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์จะถูกติดตั้งที่หลังคาหรือในทิศทางที่สามารถรับแสงอาทิตย์ได้ แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์รับพลังงานแสงอาทิตย์และเปลี่ยนเป็นความร้อน เมื่อแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์มีความร้อนเพิ่มขึ้นเพียงพอ เทอร์โมสตัดจะสั่งให้ปั๊มทำงาน ปั๊มน้ำจะหมุนเวียนของไหลที่ใช้สำหรับถ่ายเทความร้อนไหลวนผ่านแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อสะสมความร้อน



รูปที่ 7 แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการผลิตน้ำร้อน

ที่มา : http://www.yahoo.com

สืบค้นวันที่ 27 ธันวาคม 2548

ของไหลที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นจะไหลไปสู่ถังเก็บสะสมซึ่งเป็นที่ใช้ถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำต่อไป น้ำร้อนจะถูกนำไปใช้ เครื่องทำความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์นำมาใช้เพื่อประโยชน์ในฤดูหนาวโดยการถ่ายเทความร้อนของของไหล เช่น การป้องกันการแข็งตัวของน้ำเมื่อมีอุณหภูมิลดต่ำลง หรือใช้สำหรับการอุปโภคบริโภค ปัจจุบันมีการใช้เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ประมาณ 1.5 ล้านครัวเรือนในประเทศสหรัฐอเมริกาเพื่อการให้ความร้อนแก่น้ำที่ใช้ในบ้านและในสระว่ายน้ำ

2. การทำความร้อนให้กับอาคารด้วยแสงอาทิตย์ (solar space heating)

ปัจจุบันนี้ ในประเทศแถบหนาวมีการทำความร้อนให้กับพื้นที่ในอาคารโดยการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (รูปที่ 8) ซึ่งมีหลักการในการทำความร้อนให้กับอาคารโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ 2 ระบบ คือ ระบบกลไกธรรมชาติ (passive system) และระบบกลไกเครื่องจักร (active system) ทั้งนี้มีระบบที่มีการรวมกันระหว่าง passive และ active เข้าด้วยกัน

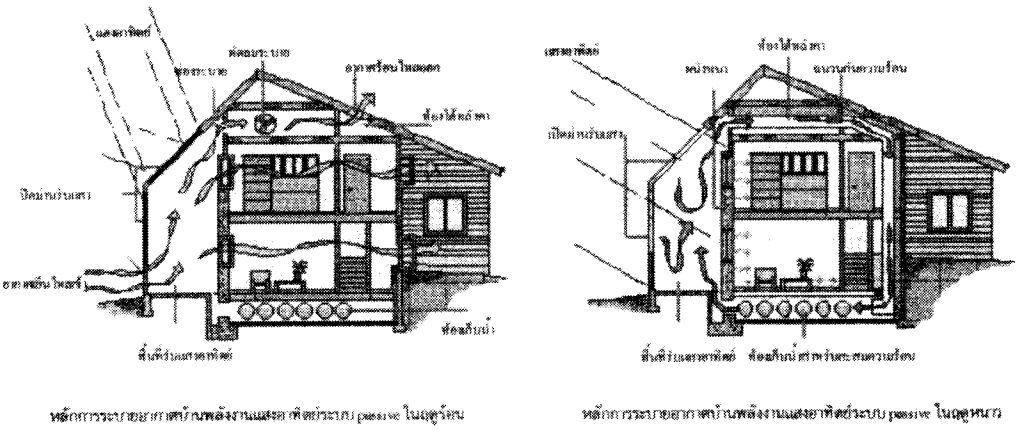
รูปที่ 8 การใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ในการทำความร้อนให้กับอาคาร

ที่มา : http://www.eere.energy.gov/solar/sh_basics.html

สืบค้นวันที่ 14 ธันวาคม 2548

2.1 บ้านพลังงานแสงอาทิตย์ระบบกลไกธรรมชาติ (passive solar homes)

บ้านพลังงานแสงอาทิตย์ระบบกลไกธรรมชาติ ใช้ตัวบ้านทั้งหลังเปรียบเสมือนแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ บ้านระบบกลไกธรรมชาติ ไม่มีการใช้อุปกรณ์เครื่องจักรใด เช่น ท่อต่างๆ พัดลม หรือ ปั๊ม เพื่อช่วยในการถ่ายเทความร้อนซึ่งบ้านได้รับจากพลังงานแสงอาทิตย์ แต่ใช้ประโยชน์จากการจัดวางตำแหน่งและทิศทางของหน้าต่างให้เกิดประโยชน์ ดังเช่น เมื่อดวงอาทิตย์ส่องแสงมาทางทิศใต้ซึ่งมีหน้าต่างจำนวนมากที่อยู่ทางทิศใต้และในทิศเหนือจะมีหน้าต่างจำนวนน้อยหรือไม่มี บ้านพลังงานแสงอาทิตย์ระบบกลไกธรรมชาติจะเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นความร้อนเช่นเดียวกับรถยนต์ที่จอดอยู่กลางแดด แสงอาทิตย์ที่ทะลุผ่านเข้าบ้านทางหน้าต่างและถูกดูดซับโดยผนังและพื้น ปริมาณความร้อนในบ้านพลังงานแสงอาทิตย์ระบบกลไกธรรมชาติควบคุมโดยประตูและหน้าต่าง ซึ่งประตูและหน้าต่างจะถูกปิดหรือเปิดเพื่อเก็บความร้อนไว้ภายในหรือปล่อยความร้อนออกสู่ภายนอก ในช่วงกลางคืนการใช้ผ้าม่านที่หนาพิเศษหรือใช้ม่านบังแดดปิดหน้าต่างภายในสามารถเก็บความร้อนไว้ภายในบ้านได้ ในขณะที่ฤดูร้อน ผ้าใบบังแดด หรือชายคาบ้านสามารถช่วยให้บ้านเย็นสบายได้โดยการบังแสงแดดที่จะผ่านเข้าสู่กระจก หรือผนังบ้าน



รูปที่ 9 กลไกการระบายอากาศของบ้านแสงอาทิตย์ระบบกลไกธรรมชาติ

ที่มา : http://www.science.duq.edu/esm/Course Material/ESM551/Notes Only/energy/GIFS/solar2.html
สืบค้นวันที่ 27 ธันวาคม 2548

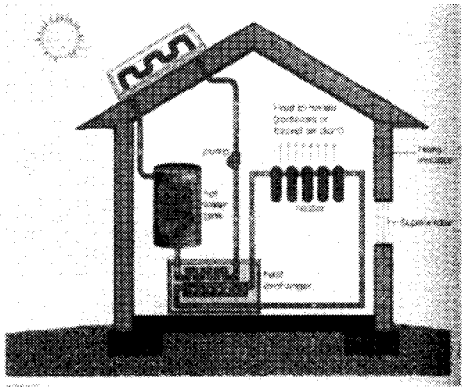
จากรูปที่ 9 การให้ความร้อนกับบ้านจากการดูดซับความร้อนของผนังและพื้นให้ความสบายกว่าการทำความร้อนภายในบ้าน บ้านพลังงานแสงอาทิตย์ระบบกลไกธรรมชาติ ไม่ก่อให้เกิดเสียง เหมาะกับสถานที่ที่ต้องการความสงบเงียบ และสามารถได้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ร้อยละ 50 ถึง 80 จากที่ต้องการใช้งานด้านความร้อนทั้งหมด บ้านพลังงานแสงอาทิตย์ระบบกลไกธรรมชาติ จะมีความหนาของผนังอย่างน้อย 1 ฟุต นอกจากนี้เจ้าของบ้านโดยส่วนใหญ่จะติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น พัดลมเพื่อช่วยการหมุนเวียนของอากาศทำให้ได้ประสิทธิภาพสูงขึ้น เมื่อมีการเพิ่มอุปกรณ์ต่างๆ เข้าไปจะเรียกบ้านประเภทนี้ว่าระบบผสม (hybrid system)

2.2 บ้านพลังงานแสงอาทิตย์ระบบกลไกเครื่องจักร (active solar homes)

ตรงกันข้ามกับบ้านพลังงานแสงอาทิตย์ระบบกลไกธรรมชาติ บ้านพลังงานแสงอาทิตย์ระบบกลไกเครื่องจักร จะมีการใช้อุปกรณ์เครื่องจักร เช่น

ปั๊มและพัดลม และแหล่งพลังงานความร้อนจากภายนอกเพื่อให้ความร้อนกับบ้านเมื่อพลังงานแสงอาทิตย์ไม่เพียงพอ

บ้านพลังงานแสงอาทิตย์ระบบกลไกเครื่องจักร (รูปที่ 10) จะมีการใช้แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งมีลักษณะเป็นกล่องมีกระจกปิดทับผิวหน้า ภายในกล่องใต้กระจกเป็นแผ่นโลหะสีดำซึ่งทำหน้าที่รับพลังงานแสงอาทิตย์และเปลี่ยนเป็นความร้อน อากาศหรือของเหลวจะไหลผ่านแผงรับดังกล่าว และถูกทำให้ร้อนขึ้นด้วยความร้อนที่เกิดขึ้นจากแผ่นโลหะนั้น อากาศหรือของเหลวที่ร้อนขึ้นนี้จะถูกนำส่งไปยังส่วนต่างๆ ของบ้านที่อยู่นอกเหนือการให้ความร้อนของระบบเตาเผาปกติของบ้านนั้น แผงรับพลังงานแสงทิตย์จะถูกติดตั้งในที่สูง เช่น บนหลังคา ซึ่งเป็นจุดที่สามารถรับพลังงานแสงอาทิตย์ได้มากที่สุด โดยหันไปทางทิศใต้ในจุดที่ไม่มีเงาของต้นไม้หรืออาคารสูงมาบังเงา



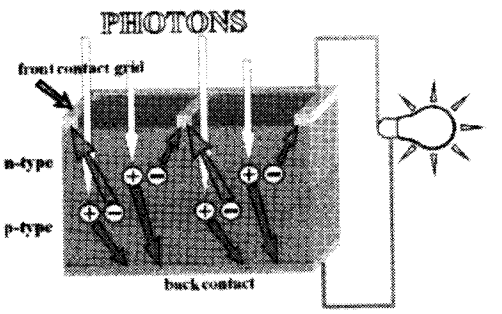
รูปที่ 10 การทำความร้อนด้วยแสงอาทิตย์ของบ้านระบบกลไกเครื่องจักร

ที่มา:http://www.science.duq.edu/esm/Course Material/ESM551/Notes Only/energy/GIFS/solar2.html
สืบค้นวันที่ 27 ธันวาคม 2548

ความท้าทายที่กำลังเผชิญหน้าอยู่ของระบบความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ไม่ว่าจะเป็นระบบกลไกธรรมชาติ ระบบกลไกเครื่องจักร หรือระบบผสม คือเครื่องเก็บสะสมความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จำเป็นต้องมีวิธีที่จะเก็บความร้อนนั้นไว้เพื่อให้ความร้อนแก่บ้านในตอนกลางคืน บ้านที่ใช้ระบบกลไกธรรมชาติ หรือระบบกลไกเครื่องจักร มักมีเตาเผาหรือแหล่งให้ความร้อนอื่นๆ ในกรณีที่มีสภาพอากาศที่หนาวเย็นเป็นเวลานานไว้ใช้ในกรณีที่ความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการเรียกระบบนี้ว่าระบบสำรอง (backup system)

3. เซลล์แสงอาทิตย์ (photovoltaic cells)

คำว่า เซลล์แสงอาทิตย์ มาจากภาษาอังกฤษว่า photovoltaic มาจากคำว่า photo ซึ่งหมายถึงแสง และ volt ซึ่งคือหน่วยนับของพลังงานไฟฟ้า ซึ่งอาจเรียก photovoltaic cells ว่า PV cells หรือ solar - cells ได้เช่นกัน เราอาจคุ้นเคยกับการใช้เซลล์แสงอาทิตย์มาบ้างแล้วในชีวิตประจำวัน เช่น เครื่องคิดเลข ของเล่น และตู้โทรศัพท์ ทั้งหมดนี้มีการใช้เซลล์แสงอาทิตย์ในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า เซลล์แสงอาทิตย์มีขั้นตอนในการทำงานและเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ดังนี้ (รูปที่ 11)



รูปที่ 11 หลักการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์

ที่มา:http://www.yahoo.com

สืบค้นวันที่ 27 ธันวาคม 2548

ขั้นที่ 1

ซิลิคอนบริสุทธิ์ถูกทำให้เป็นแผ่นบางๆ แผ่นซิลิคอนครึ่งหนึ่งจะถูกผลึกด้วยฟอสฟอรัส อีกครึ่งผนึกด้วยโบรอน ฟอสฟอรัสจะทำให้แผ่นซิลิคอนมีอิเล็กตรอนอิสระส่วนเกิน ซึ่งจะมีคุณสมบัติเป็นลบ แผ่นบางที่ประกอบด้วยฟอสฟอรัสนี้ถูกเรียกว่า ด้าน n(n-layer โดยที่ n หมายถึง negative) แผ่นด้าน n เป็นด้านที่ไม่มีประจุ เนื่องจากจำนวนของโปรตอนและอิเล็กตรอนมีปริมาณเท่ากัน แต่อิเล็กตรอนบางตัวไม่ได้ถูกยึดไว้อย่างแน่นหนากับอะตอมภายในแผ่นนี้มันสามารถเคลื่อนที่ไปมาได้ภายในแผ่นบางๆ นี้ โบรอนทำให้แผ่นซิลิคอนมีคุณสมบัติเป็นบวก เนื่องจากมันออกแรงดึงดูดอิเล็กตรอนได้ดี แผ่นซิลิคอนมีจำนวนโปรตอนและอิเล็กตรอนเท่ากัน มันมีคุณสมบัติเป็นบวกแต่ไม่มีประจุบวก แผ่นซิลิคอนนี้เรียกว่า ด้าน p(p-layer โดยที่ p หมายถึง positive)

ขั้นที่ 2

เมื่อแผ่นซิลิคอนบาง 2 แผ่น ถูกนำมาประกบกัน อิเล็กตรอนอิสระจากชั้น n จะถูกดึงดูดไปสู่ชั้น p ในขณะของการสัมผัสกันระหว่างแผ่นซิลิคอน 2 แผ่น อิเล็กตรอนอิสระจากชั้น n จะไหลไปสู่ชั้น p และสร้างแนวขวางกันการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนระหว่างแผ่นทั้งสอง จุดสัมผัสและแนวขวางกั้นนี้เรียกว่า รอยต่อ p-n (p-n junction) เมื่อแผ่นซิลิคอนถูกประกบกัน ในด้าน p จะเกิดประจุลบเกิดขึ้นและในด้าน n จะเกิดประจุบวกเกิดขึ้น การไม่สมดุลกันของประจุในรอยต่อ p-n นี้ก่อให้เกิดสนามอิเล็กตรอนระหว่างชั้น p และชั้น n

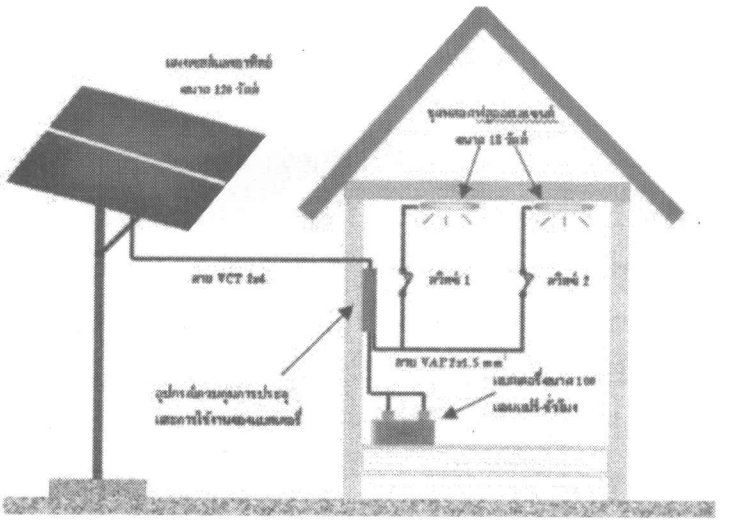
ขั้นที่ 3

ถ้า P cells ถูกวางไว้กลางแสงแดด กลุ่มอนุภาคโฟตอนของแสงตกกระทบอิเล็กตรอนในรอยต่อ p-n และให้พลังงานแก่มัน กระตุ้นให้พวกมันปลดปล่อยอิเล็กตรอนให้เป็นอิสระ อิเล็กตรอนเหล่านี้จะถูกดึงดูดโดยประจุบวกที่อยู่ในชั้น n และถูกผลักออกโดยประจุลบในชั้น p

ขั้นที่ 4

หลังจากนั้น เมื่อต่อสายไฟเชื่อมต่อกันระหว่างชั้น n และชั้น p อิเล็กตรอนอิสระเหล่านี้จะถูกผลักไปสู่ชั้น n และผลักซึ่งกันและกัน สายไฟเป็นสะพานเชื่อมให้อิเล็กตรอนเกิดการเคลื่อนที่ผ่านไป การไหลของอิเล็กตรอนผ่านสายไฟคือ กระแสไฟฟ้ากระแสตรง ในขณะที่เกิดการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนจากชั้น n ไปสู่ชั้น p ซึ่งสามารถทำให้เครื่องคิดเลขหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ สามารถทำงานได้

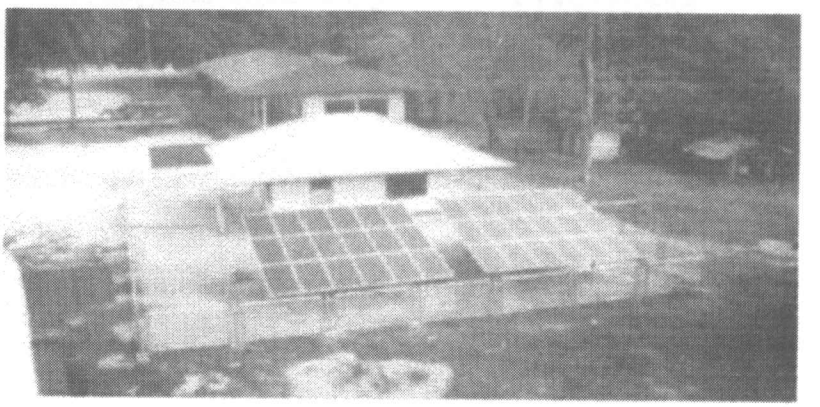
กระแสไฟฟ้าที่เกิดจากเทคโนโลยีจากเซลล์แสงอาทิตย์ไม่มีประสิทธิภาพมากนัก ในปัจจุบันเซลล์แสงอาทิตย์เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าได้เพียง 10 – 14 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่โรงไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานเคมีในเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นพลังงานไฟฟ้า ได้ประมาณ 30 – 40 เปอร์เซ็นต์ จึงได้มีการประยุกต์การใช้พลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ร่วมกับระบบอื่นๆ เช่น ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับพลังงานลมและเครื่องยนต์ดีเซล ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับพลังงานลมและไฟฟ้าพลังน้ำ เป็นต้น พลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมากมาย เช่น การสูบน้ำเพื่อการเกษตรเพื่อแสงสว่างแก่ครัวเรือนหรือโรงเรียน ดังรูปที่ 12 และ 13



รูปที่ 12 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อแสงสว่างในครัวเรือน

ที่มา : http:/www.dede.go.th

สืบค้นวันที่ 27 ธันวาคม 2548



รูปที่ 13 ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงเรียนชนบทที่ไม่มีไฟฟ้า

ที่มา:http://www.dede.go.th

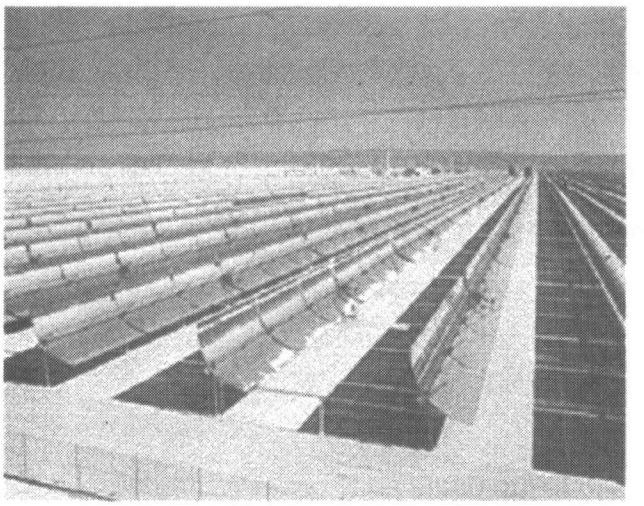
สืบค้นวันที่ 27 ธันวาคม 2548

รูปที่ 12 และ 13 เป็นการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งต้นทุนในการผลิตพลังงานไฟฟ้าต่อกิโลวัตต์ชั่วโมงจากเซลล์แสงอาทิตย์มีราคาสูง 3 – 4 เท่าของการผลิตไฟฟ้าในรูปแบบธรรมดา การใช้เซลล์แสงอาทิตย์ในปัจจุบันขยายตัวมากขึ้น เช่น ผลิตพลังงานไฟฟ้าในจุดที่การผลิตไฟฟ้าแบบปกติไม่สามารถเข้าไปถึงหรือห่างไกล หรือใช้ในจุดที่ใช้ระบบการส่งสัญญาณ นักวิทยาศาสตร์กำลังพัฒนาให้เซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น สามารถแข่งขันกับการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงในรูปแบบปกติได้

4. การพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์แบบรวมแสง (concentrated solar power)

เช่นเดียวกับเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบพลังงานแสงอาทิตย์แบบรวมแสงใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า ดวงอาทิตย์แผ่รังสีมายังพื้นโลกและแผ่ขยายออก จำเป็นที่จะต้องรวบรวมให้เข้มขึ้นเพื่อให้มีความร้อนเพิ่มสูงขึ้นเพื่อใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า มีเทคโนโลยีทางด้านนี้ 3 วิธีซึ่งใช้กระจกแผ่นสะท้อนแสงเพื่อรวบรวมปริมาณแสงให้ได้สูงขึ้นจากสภาวะปกติ 5,000 เท่า

4.1 อ่างยาวรูปพาราโบลิก (parabolic troughs) ใช้แผ่นสะท้อนรูปพาราโบลิกที่มีความยาวมากๆ ซึ่งรวมแสงอาทิตย์ไปที่ท่อซึ่งติดตั้งที่จุดศูนย์กลางของพาราโบลิก ของไหลหมุนเวียนภายในท่อซึ่งรวบรวมพลังงานและถ่ายเทไปสู่เครื่องถ่ายเทความร้อนซึ่งเป็นตัวผลิตไอน้ำสำหรับขับกังหันที่ใช้ปั่นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (รูปที่ 14)

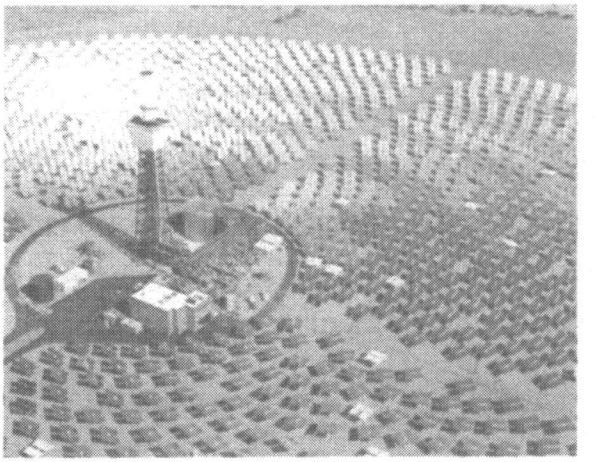


รูปที่ 14 อ่างยาวรูปพาราโบลิกสำหรับการผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

ที่มา:http://www.yahoo.com

สืบค้นวันที่ 27 ธันวาคม 2548

4.2 หอคอยรวมแสง (power towers) ใช้พื้นที่กว้างๆ ติดตั้งแผ่นกระจกสะท้อนแสงที่สามารถหมุนติดตามการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์และรวมแสงอาทิตย์ไปยังแผ่นรวมแสงที่อยู่จุดบนสุดของหอคอย ของไหลที่แผ่นรวมแสงรับความร้อนและนำมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าหรือเก็บสะสมไว้ใช้ต่อไป (รูปที่ 15)

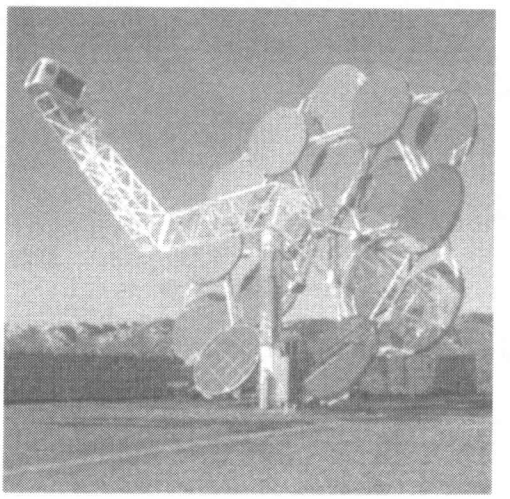


รูปที่ 15 หอคอยรวมแสงสำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ที่มา : http : //www.yahoo.com

สืบค้นวันที่ 27 ธันวาคม 2548

4.3 ระบบจานและเครื่องจักร (dish/engine systems) มีลักษณะคล้ายจานดาวเทียม ซึ่งใช้ในการรวมแสงอาทิตย์ และมีเครื่องจักรซึ่งติดตั้งอยู่ที่จุดรวมศูนย์ของจานเพื่อใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีขนาดเล็กซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายได้ทำให้สามารถผลิตไฟฟ้าได้ทั้งขนาดเล็กเฉพาะที่หรือครัวเรือนหรือขนาดใหญ่หลายครัวเรือนได้ เช่น ในชนบทห่างไกลหรือในจุดที่ต้องใช้ระบบส่งสัญญาณ (รูปที่ 16)



รูปที่ 16 ระบบจานรับแสงอาทิตย์สำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์

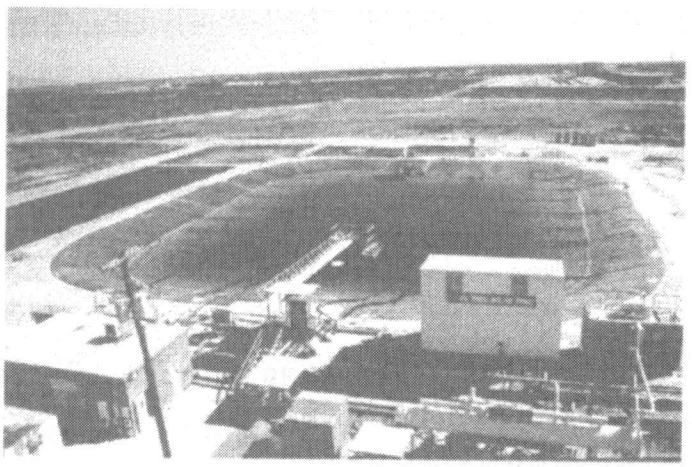
ที่มา:http://www.yahoo.com

สืบค้นวันที่ 27 ธันวาคม 2548

เทคโนโลยีของระบบพลังงานแสงอาทิตย์แบบรวมแสงต้องการพลังงานแสงอาทิตย์ที่ต่อเนื่องและมีปริมาณแสงที่เข้มพออย่างเช่นที่พบในพื้นที่ร้อนเช่นในทะเลทราย ประเทศกำลังพัฒนาที่มีการขยายตัวของการใช้พลังงานไฟฟ้ามีโอกาสเป็นไปได้สูงที่จะมีการใช้ระบบพลังงานแสงอาทิตย์แบบรวมแสงนี้

5. สระแสงอาทิตย์ (solar pond)

สระแสงอาทิตย์ เป็นสระน้ำหรือบ่อน้ำที่มีความลึกของสระประมาณ 1 – 2 เมตร น้ำในสระเป็นสารละลายระหว่างน้ำกับเกลือ เช่น เกลือแกง หรือโปรแตสเซียมไนเตรต น้ำเกลือจะมีความเข้มข้นที่ก้นบ่อสูงในขณะที่ตอนบนของสระมีความเข้มข้นของเกลือต่ำ สระดังกล่าวจะรับพลังงานแสงอาทิตย์และทำให้อุณหภูมิของน้ำเกลือเข้มข้นที่ก้นบ่อมีอุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 70 องศาเซลเซียส ในขณะที่น้ำเกลือเจือจางที่ตอนบนของสระแสงอาทิตย์จะมีสภาพเหมือนฉนวนกันความร้อน ทำให้ไม่เกิดการพาความร้อนออกสู่อากาศ สระแสงอาทิตย์จะทำหน้าที่เป็นตัวรับแสงและสะสมพลังงานความร้อนเช่นเดียวกับแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์โดยทั่วไป พลังงานความร้อนที่ได้สามารถนำไปผลิตพลังงานไฟฟ้า หรือใช้ในรูปของความร้อนเพื่อการกลั่นน้ำ ดังรูปที่ 17



รูปที่ 17 การใช้ประโยชน์จากสระแสงอาทิตย์

ที่มา : http://www.infinitepower.org/projects.htm

สืบค้นวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2549

พลังงานแสงอาทิตย์และสิ่งแวดล้อม (solar energy and the environment)

การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ไม่ทำให้เกิดผลกระทบกับอากาศและน้ำ และเป็นพลังงานที่ไม่มีต้นทุนของแหล่งเชื้อเพลิงและแหล่งพลังงานมีใช้ได้อย่างทั่วไป อย่างไรก็ตามในการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อนำมาใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าผลิตจากซิลิคอนและมีของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต อีกประเด็นหนึ่งของการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นทุ่งความร้อนจากแสงอาทิตย์ขนาดใหญ่สามารถเป็นอันตรายกับระบบแวดล้อมต่อทะเลทรายได้ถ้าขาดระบบจัดการที่มีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามประชาชนโดยส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เนื่องจากสามารถส่งผลดีต่อระบบเศรษฐกิจได้ ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญอย่างหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ได้ในอนาคต

สถานการณ์การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย

สำหรับการใช้งานด้านพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 – 2548 พบว่า มีหน่วยงานทั้งในส่วนของภาครัฐ และสถาบันการศึกษาได้ดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ รวมถึงระบบการสื่อสารด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เป็นจำนวนถึง 23,312.292 กิโลวัตต์ ส่วนใหญ่จะเป็นการใช้งานในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าเข้าถึง กิจกรรมที่นำเซลล์แสงอาทิตย์ไปใช้งานมากที่สุด ได้แก่ ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ รองลงมาเป็นระบบประจุแบตเตอรี่ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบสื่อสารโทรคมนาคม ระบบสูบน้ำ ระบบผสมผสานกับสายส่งไฟฟ้าพลังงานน้ำ พลังงานลม และระบบสูบน้ำ ตามลำดับ หน่วยงานที่นำระบบไปใช้ประโยชน์ยังคงเป็นหน่วยงานของรัฐที่จัดหาระบบพลังงานสำหรับสาธารณประโยชน์

การวิจัยและพัฒนาด้านพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีการดำเนินการแล้วในประเทศไทย ได้แก่ เครื่องทำน้ำร้อนด้วยแสงอาทิตย์ เครื่องอบแห้งแสงอาทิตย์ เซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งมีการประยุกต์ผลการวิจัยและพัฒนาไปสู่การใช้งานอยู่ในส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจ โดยมีการใช้งานใน 3 ลักษณะคือ

1. การใช้ในระบบสัญญาณ โดยการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อใช้ในสถานีทวนสัญญาณขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ซึ่งมีสถานีตั้งอยู่บนยอดเขาเพื่อใช้กับวิทยุสื่อสาร นอกจากนี้ ยังใช้กับสัญญาณเตือนของ กฟผ. เพื่อบอกเขตหวงห้ามบริเวณอ่างเก็บน้ำ และเสาไฟฟ้าแรงสูง

2. การใช้เพื่อประโยชน์ของประชาชน โดยการจัดตั้งสถานีประจุแบตเตอรี่ เพื่อผลิตไฟฟ้าใช้ในหมู่บ้านที่อยู่ห่างไกล และใช้สูบน้ำ

3. การใช้เพื่อผลิตไฟฟ้าของ กฟผ. จำหน่ายเข้าระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) เช่นที่ สถานีเซลล์แสงอาทิตย์ที่จังหวัดภูเก็ตใช้ผลิตไฟฟ้า 8 กิโลวัตต์ และใช้ร่วมกับกังหันลมผลิตไฟฟ้า 42 กิโลวัตต์ สถานีเซลล์แสงทิตย์ที่คลองช่องก่ำ อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้วใช้ผลิตไฟฟ้า 20 กิโลวัตต์ และใช้ร่วมกับพลังน้ำผลิตไฟฟ้า 20 กิโลวัตต์ และสถานีเซลล์แสงอาทิตย์ที่อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ใช้ผลิตไฟฟ้า 14 กิโลวัตต์

มีการจัดตั้งกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน เมื่อปี พ.ศ. 2535 และมีการจัดทำแผนอนุรักษ์พลังงานตั้งแต่ปีงบประมาณ 2538 เป็นต้นมา การพัฒนาและใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์มีความก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น เนื่องจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานจะให้เงินสนับสนุนแก่โครงการศึกษาวิจัย และโครงการสาธิตที่เกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อส่งเสริมให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิตระบบเซลล์แสงอาทิตย์ในประเทศไทย โดยมีโครงการที่ได้รับการสนับสนุนให้ดำเนินการแล้วหลายโครงการ ได้แก่

1. โครงการสาธิตระบบผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านโดย กฟผ. ได้รับการสนับสนุนให้เป็นผู้ดำเนินการคัดเลือกเทคโนโลยีและผู้เข้าร่วมโครงการเพื่อดำเนินการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ให้แก่บ้านอยู่อาศัยจำนวน 10 หลัง ในจำนวนนี้ใช้เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์แบบผลึกเดี่ยวขนาด 2.2 กิโลวัตต์ แก่บ้านอยู่อาศัย 8 หลัง และอีก 2 หลัง ใช้เซลล์แสงอาทิตย์แบบอะมอร์ฟัส (amorphous) ขนาด 2.88 กิโลวัตต์ สามารถผลิตไฟฟ้าได้รวมประมาณปีละ 30,940 – 35,350 กิโลวัตต์ – ชั่วโมง

2. โครงการสาธิตระบบผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารศาลากลางจังหวัด โดย กฟผ. ได้รับการสนับสนุนให้ดำเนินการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบผลึกเดี่ยวขนาด 4.2 กิโลวัตต์ ให้แก่ศาลากลางจังหวัดที่ชนะการประกวดตาม โครงการประหยัดพลังงานในปีรณรงค์เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และติดตั้งให้แก่สถาบันการศึกษาด้วย หลังจากการติดตั้งได้มีการฝึกอบรมให้ความรู้ทางวิชาการแก่หน่วยงานเพื่อการเผยแพร่โครงการต่อไป

3. โครงการระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานด้วยพลังงานสะอาดสำหรับอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้รับการสนับสนุนให้ดำเนินการศึกษาและออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานลม เพื่อติดตั้งให้แก่ที่ทำการอุทยานแห่งชาติตะรุเตา ศูนย์บริการท่องเที่ยวบนยอดภูกระดึง และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

4. โครงการพัฒนาเพื่อแพร่ขยายการใช้ระบบเครื่องทำน้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ในประเทศไทยเพื่อเป็นการขยายการใช้ระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ให้กว้างขวางขึ้น มหาวิทยาลัยนเรศวรได้รับการสนับสนุนจากกองทุนฯ ให้เงินสนับสนุนเพื่อดำเนินการแก่ครัวเรือนที่ประสงค์จะเข้าร่วมโครงการในการติดตั้งระบบเครื่องทำน้ำร้อน จำนวน 10 เครื่อง ราคาประมาณเครื่องละ 40,000 บาท โดยกองทุนฯ ช่วยออกเงินให้ไม่เกิน 7,877 บาท/ราย เมื่อติดตั้งครบ 100 เครื่อง คาดว่าจะสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 180,000 กิโลวัตต์ - ชั่วโมงต่อปี

5. โครงการสาธิตเครื่องสกัดสารป้องกันศัตรูพืชโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ โดย กฟผ. ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนฯ ในการดำเนินการสาธิตเครื่องสกัดสารป้องกันศัตรูพืช จำนวน 220 ชุด ให้แก่เกษตรกรผู้สนใจเข้าร่วมโครงการการกระจายไปในพื้นที่ต่าง ๆ และที่มีการเพาะปลูกพืชแตกต่างกันเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์และพืชสมุนไพรเป็นสารกำจัดศัตรูพืชแทนการใช้สารเคมี

6. โครงการศึกษาและวิจัยการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในอุตสาหกรรมอบแห้งผัก โดยมหาวิทยาลัยนเรศวรได้รับการสนับสนุนจากกองทุนฯ ในการพัฒนาเครื่องอบแห้งผักพลังงานแสงอาทิตย์และทำการทดสอบสาธิตที่บริษัทอุตสาหกรรมการเกษตรเขาค้อ จำกัด จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นโรงงานอบแห้งผักในโครงการพระราชดำริ เพื่อเป็นโครงการสาธิตต้นแบบ และเพื่อให้มีการแพร่ขยายการใช้เทคโนโลยีนี้ในอุตสาหกรรมอบแห้งต่อไป

7. โครงการวิจัยและพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ที่เหมาะกับภูมิอากาศเขตร้อนชื้น โดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนฯ ให้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาต้นแบบเซลล์ที่เหมาะสมกับการใช้งานในประเทศไทยโดยใช้เทคโนโลยีของตนเองได้ และให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการประกอบแผงเซลล์ให้แก่บริษัทเอกชนที่เข้าร่วมโครงการ เพื่อกระตุ้นให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิต การจำหน่าย และส่งออกเซลล์แสงอาทิตย์

มีการสนับสนุนการทำวิจัยทางด้านพลังงานแสงอาทิตย์ในด้านอื่นอีก เช่น โครงการประเมินผลทางด้านเทคนิค เศรษฐกิจ และสังคม ของการจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าประจุแบตเตอรี่ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์โครงการจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงเรียนตระเวณตำรวจชายแดน ที่ไม่มีระบบจำหน่ายไฟฟ้าเข้าถึงและฐานปฏิบัติการกองร้อยตระเวณชายแดนที่ 336 และ 337 โครงการจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าประจุแบตเตอรี่ด้วยเซลล์แสง

อาทิตย์สำหรับหมู่บ้านชนบทที่ไม่มีไฟฟ้า โครงการพัฒนาระบบผลิตน้ำร้อนผสมผสานสำหรับโรงพยาบาลหรือสถานสาธารณประโยชน์ของรัฐโครงการสาธิตการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนพลังงานแสงอาทิตย์ในพื้นที่โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โครงการศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์และการตลาดของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น

นอกจากนี้ สถาบันการศึกษาต่างๆ ได้ให้ความสำคัญต่อการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนซึ่งพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนหนึ่ง ได้มีการจัดการเรียนการสอน การวิจัยเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ ดังเช่นที่ คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และวิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นต้น

ในระยะต่อไปจะมีการสนับสนุนการพัฒนาและใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นโดยแผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงาน ปี พ.ศ. 2545 – 2554 ได้กำหนดเป้าหมายการติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์ในรูปการผลิตไฟฟ้า โดยติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ให้แก่ชุมชนในพื้นที่ห่างไกลรวม 8.15 เมกะวัตต์ และโรงไฟฟ้าของ กฟผ. ที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน และโรงไฟฟ้าเอกชนรวม 9.25 เมกะวัตต์ ภายในปี พ.ศ. 2549 และการติดตั้งให้อาคารของรัฐ โรงงาน และหลังคาบ้านอยู่อาศัยรวม 138.5 เมกะวัตต์ ภายในปี พ.ศ. 2554 นอกจากนี้ ยังมีเป้าหมายการติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์ในรูปความร้อน ได้แก่ เครื่องทำ น้ำร้อน เครื่องสกัดสาร กำจัดศัตรูพืช และเครื่องอบแห้งผักซึ่งจะทำให้การใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์แพร่ขยายมากยิ่งขึ้นในอนาคต

สรุปความสำคัญของพลังงานแสงอาทิตย์

จากยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนที่มุ่งเพิ่มสัดส่วนพลังงานทดแทน จากเดิมในปี 2545 ที่มีสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนอยู่ที่ร้อยละ0.5ของการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ หรือคิดเป็น 265 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เป็นร้อยละ 8 ของการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ หรือคิดเป็น 6,540 พันตัน เทียบเท่าน้ำมันดิบ ภายในปี 2554 หรือในอีก 8 ปีข้างหน้า โดยกำหนดมาตรการที่สำคัญคือ การกำหนดระเบียบหรือกฎหมายบังคับสำหรับโรงไฟฟ้าที่ก่อสร้างใหม่ต้องผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ลม หรือ ชีวมวล ในสัดส่วนร้อยละ 5 มีการกำหนดมาตรการจูงใจเพื่อให้มีการรับซื้อไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทน สนับสนุนการวิจัยและการพัฒนาพลังงานทดแทนที่ประเทศไทยมีศักยภาพสูง เช่น แสงอาทิตย์ พลังน้ำขนาดจิ๋ว ลม และชีวมวล (เศษวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร และขยะมูลฝอย) และสนับสนุนให้ชุมชนร่วมเป็นเจ้าของโรงไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทน จะเห็นว่าจากศักยภาพของพลังงานแสงอาทิตย์ที่ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตที่มีปริมาณแสงอาทิตย์ที่เอื้อต่อการผลิตไฟฟ้า การสนับสนุนและถือเป็นนโยบายในการใช้พลังงานทดแทนของทางภาครัฐทำให้การใช้พลังงานแสงอาทิตย์จึงเป็นช่องทางหนึ่งที่สามารถสนองตอบต่อความต้องการใช้พลังงานในอนาคตได้

โอภาส สุขหวาน

บรรณานุกรม

เครือข่ายสารสนเทศด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. **พลังงานทดแทน.** สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สืบค้นวันที่ 27 ธันวาคม 2548 จาก http://www.teenet.chula.ac.th

จงจิตร์ หิรัญลาภ. **กระบวนการพลังงานแสงอาทิตย์ในรูปความร้อน.** คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 2541.

แซทซ์เวล, จอห์น. แปลโดย ภิญโญ มีชำนะ. "แหล่งพลังงานในอนาคต," ใน **สารานุกรมชุดพลังงาน.** บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพาณิชย์. 2530.

ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์. **อนุกรม พลังงานนอกแบบและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เล่มที่ 1 การแผ่รังสีดวงอาทิตย์และตัวรับรังสี.** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2531.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายและแผนพลังงาน. **พลังงานทดแทน.** สืบค้นวันที่ 26 มกราคม 2549 จาก http://www.eppo.go.th/admin/history/renewable.html#3

ศิริพร ไคละสูต. **รายงานพลังงานแห่งประเทศไทยปี 2546.** กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. สืบค้นวันที่ 21 มิถุนายน 2548 จาก http://www2.dede.go.th/dede/statpage/energy2003/eneintrothai03.html

อุษาวดี ตันติวรานุรักษ์. **พลังงานเบื้องต้น.** ชลบุรี : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2543. (ถ่ายเอกสารเย็บเล่ม)

National Energy Education Development. **Curriculum Guides and Activities. Secondary Energy infobook.** Retrived July 10, 2004 from http://www.need.org/info_act.html

Schwaller, Anthony E. and Gilberti, Anthony F. **Energy Technology : sources of power.** 2nd ed. International Thomson Publishing Co.USA.1996.