

เทคโนโลยีปริทรรศน์



● ดร.อศิส เตือนตราบนท์

ผู้อำนวยการหน่วยปฏิบัติการนาโนอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องกลจุลภาค ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ เมริวิจัย สกว.

โซลาร์เซลล์จิ๋ว

ปกติเราจะเห็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์สีดำขนาดใหญ่หนาๆ ติดตั้งอยู่บนหลังคาเป็นจำนวนหลายๆ แผง เพื่อเก็บเกี่ยวพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้แปลงเป็นพลังงานไฟฟ้า แต่ในอนาคตอาจได้เห็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นกระจุกสีใสๆ แทนที่จะเป็นสีดำและมีขนาดบางลง เพราะเทคโนโลยีล่าสุดของการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ได้เปลี่ยนแนวคิดไปแล้ว โดยเปลี่ยนจากการสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ให้มีขนาดใหญ่เพื่อให้มีพื้นที่รับแสงมากที่สุด มาเป็นการสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดแต่มีขนาดเล็กที่สุด เรียกเทคโนโลยีใหม่นี้ว่า Micro solarcell หรือเซลล์แสงอาทิตย์จิ๋ว

วัสดุที่เรามักใช้ในการผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่เน้นให้มีขนาดใหญ่จะใช้วัสดุซิลิกอนเป็นหลัก เพราะมีราคาถูกและหาง่าย เพื่อทำให้ได้ต้นทุนราคาที่ถูกที่สุด แต่ก็มีประสิทธิภาพต่ำ จึงต้องใช้พื้นที่กว้างเพื่อเก็บเกี่ยวพลังงานมากขึ้น

แต่นักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุที่มหาวิทยาลัยแห่งมลรัฐจอร์เจีย สหรัฐอเมริกา ได้เสนอแนวคิดใหม่โดยสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยวัสดุ gallium arsenide ซึ่งเป็นเซมิคอนดักเตอร์ที่ราคาแพง แต่มีประสิทธิภาพการแปลงพลังงาน (Energy efficiency) สูงกว่ามาก เพื่อเป็นการลดต้นทุนจึงพยายามหาทางลดการใช้วัสดุราคาแพงนี้ โดยลดขนาดของเซลล์ให้เล็กลง

และอีกหนึ่งวิธีการที่สำคัญ คือ ใช้เทคโนโลยีการพิมพ์ (Printing Technology) ซึ่งจะช่วยลดการสูญเสียวัสดุไประหว่างกระบวนการผลิต เพราะตั้งแต่เดิมกระบวนการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยสาร gallium arsenide ต้องอาศัยการเคลือบผิวด้วยเทคนิค sputtering และเทคนิคการกัดออก (Etching) เพื่อสร้างลายและกำหนดบริเวณของเซลล์ จึงมีการสูญเสียวัสดุบางส่วนบางบริเวณไป และทำลายสิ่งแวดล้อมจากสารเคมี ที่มีอันตรายที่ใช้ในกระบวนการกัดทิ้ง

กระบวนการทั้งหมดต้องทำให้สูญญากาศ จึงเป็นการยากที่จะสร้างชั้นของ gallium arsenide ที่มีโครงสร้างเป็นผลึกคริสตัลหลายๆ ชั้น ทำให้กระบวนการผลิตมีต้นทุนที่สูง แต่นักวิจัยได้อาศัยการพิมพ์ชั้นของสาร gallium arsenide สลับกับชั้นของสาร aluminum arsenide เพื่อทำหน้าที่เป็นชั้นกั้นระหว่างชั้นของสาร gallium arsenide ทำให้ได้เซลล์แสงอาทิตย์ขนาดเล็กที่มีราคาต้นทุนการผลิตที่ถูก

งานวิจัยนี้ตีพิมพ์ลงใน Nature วารสารวิจัยที่โด่งดังที่สุดในโลก เซลล์แสงอาทิตย์แบบจิ๋วได้ผลิตเป็นเชิงพาณิชย์โดยบริษัท Semprius ซึ่งเมื่อใช้เลนส์กลมขนาดเล็กมาประกอบข้างหน้า เซลล์แสงอาทิตย์จิ๋ว จะสามารถรวมแสงให้มีความเข้มของพลังงานได้มากถึง 100 เท่าของแสงปกติ โดยที่เซลล์ยังทำงานได้ดี และไม่มีปัญหาเรื่องการระบายความร้อนที่เกิดขึ้นเลย

จากผลการทดสอบล่าสุดได้ประสิทธิภาพสูงถึงร้อยละ 37 (เมื่อเทียบกับเซลล์แสงอาทิตย์แบบซิลิกอนจะให้ประสิทธิภาพสูงที่สุดอยู่ที่ประมาณร้อยละ 25) และสามารถลดต้นทุนให้อยู่ที่ 2-3 ดอลลาร์ต่อวัตต์ แนวคิดแหวกแนวแบบนี้ น่าสนใจ น่าสนับสนุน และมีโอกาสที่จะทำให้อุตสาหกรรมพลังงานทดแทนเกิดขึ้นได้ครับ