



การผลิตผงคาร์บอนนาโนสำหรับกราฟีน

กราฟีนในหมึกนำไฟฟ้า

Carbon-based and Chloro-inks



ดร.อดิส นิลอมรนามี



การตรวจสอบแผ่นวงจรพิมพ์ที่มีกราฟีน



จอภาพกราฟีนหมึกนำไฟฟ้า

ฉลาดสุดๆ

“กราฟีน” (Graphene) วัสดุมหัศจรรย์ชิ้นใหม่ของโลก กลายเป็นที่รู้จักของคนทั่วโลกทันที ที่สองนักฟิสิกส์ชาวรัสเซีย “คร.อังเดร กิมี” และ “คร.คอนสแตนติน โนโวซอลอฟ” จากมหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์ สหราชอาณาจักร ผู้ค้นพบและพัฒนามากราฟีนเมื่อปี ๒๕๑7 ได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ประจำปี

กราฟีน ถือเป็นโครงสร้างคาร์บอนที่บางที่สุดในโลก ก็มีความหนาเพียง 1 อะตอมหรือประมาณ 0.34 นาโนเมตร เรียงตัวกันเป็นชั้นๆ 2 มิติ โดยมีโครงสร้างเหมือนตาข่ายหกเหลี่ยมคล้ายรังผึ้ง สองนักฟิสิกส์รางวัลโนเบล ค้นพบกราฟีนด้วยวิธีง่าย ๆ ที่ไม่มีใครคาดถึงก็คือการใช้สก็อตเทปและกระดาษคาร์บอน และดึงลอกออกมาทีละชั้น ทั้งนี้กระดาษที่เรารู้จักกันดีก็คือใช้ดินสอเขียนเอง แม้วิธีการแยกจะดูไม่ยากแต่ก็ยากกว่าที่ถือการพิสูจน์ให้ได้ว่าสิ่งที่ลอกออกมาเป็นคือกราฟีน และนักฟิสิกส์ทั้งสองก็ทำสำเร็จโดยนำไปวางบนวัสดุรองรับชนิดคอนไดทริกซ์ที่อุณหภูมิลดลงอีกที ทำให้กราฟีนแยกออกมาได้สำเร็จ

และที่สำคัญก็คือการค้นพบคุณสมบัติที่น่าทึ่งอีกหลายอย่างของกราฟีน เช่น สามารถนำไฟฟ้าได้ดีกว่าทองแดงหลายเท่า แข็งแรงกว่าเหล็กกล้ารวมถึงเพชร แต่ยืดหยุ่นได้ถึง 20% และมีความโปร่งแสงสูงถึง

๑๑% นอกจากนี้อิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่บนโครงสร้างของแผ่นกราฟีน สามารถเคลื่อนที่ป็นเส้นตรงด้วยความเร็วเกือบเท่ากันแสง

คุณสมบัติที่น่าทึ่งเหล่านี้สามารถนำไปเพิ่มศักยภาพให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ทั้งผสมในโพลิเมอร์นำไฟฟ้าที่สามารถโค้งงอได้ หรือสร้างเป็นเซ็นเซอร์ที่มีความไวสูง ไร้ขาดแทนวัสดุอื่น ๆ ที่มีราคาแพงในการสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ และสามารถนำไปสร้างทรานซิสเตอร์ที่เล็กได้ถึง 10 นาโนเมตร และมีความเร็วถึง 100 GHz

ขณะที่นักวิจัยทั่วโลกสนใจและมุ่งวิจัยคุณสมบัติต่าง ๆ ของกราฟีน เพื่อเปลี่ยนโฉมหน้าของโลกอนาคตโดยเฉพาะในวงการด้านอิเล็กทรอนิกส์

สำหรับประเทศไทยก็ไม่น้อยหน้า นอกจากจะมีทีมนักฟิสิกส์ จากมหาวิทยาลัยมหิดล ที่ศึกษาวิจัยด้านกราฟีนและมีผลงานเชิงทฤษฎีได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติแล้ว

ล่าสุด ทีมนักวิจัยจากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติหรือเนคเทค สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ประสบความสำเร็จในการสังเคราะห์กราฟีนโดยวิธีการทางเคมีเป็นครั้งแรกของไทย และถือเป็นทีมแรกของโลกที่สามารถผลิตกราฟีนผสมในหมึกนำไฟฟ้า ถ้ากรับใช้สร้างอุปกรณ์พิมพ์เช่น เซอร์วาล์วด้วยกราฟีนฟอสฟอรัส

ทีมวิจัยดังกล่าวประกอบด้วย ดร.อดิศร เดือนครานนท์ ผู้อำนวยการหน่วยปฏิบัติการนาโนอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องกลจุลภาค และทีมงาน ได้แก่ ดร.อนุรัตน์ วิจิตรสุรพรต นายชาตรี ศรีประจวบวงษ์ และ นายคณิษย์ โกลา

รัตนกุล ดร.อดิศร บอกว่าได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับกราฟีนมานานกว่า 6 เดือน และประสบความสำเร็จในการสังเคราะห์กราฟีนด้วยเทคนิคเคมีไฟฟ้า โดยลอกเอาแผ่นกราฟีนบริสุทธิ์ออกจากขั้วกราไฟต์และผสมเข้าไปในเนื้อโพลิเมอร์นำไฟฟ้าทำให้ได้หมึกนำไฟฟ้าที่สามารถนำไปพิมพ์เป็นอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยเทคนิคอิงค์เจ็ทราคาถูก

ยืนยันความเป็นกราฟีนด้วยหลักฐานจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ไมโครสโคปซึ่งมีกำลังขยาย 1-2 แสนเท่า และสามารถวัดได้ถึงระดับ 20 นาโนเมตร ภาพที่ถ่ายได้เห็นอย่างชัดเจนว่ามีชั้นของกราฟีนบาง ๆ เคลือบอยู่ในหมึกนำไฟฟ้า นอกจากนี้ยังสามารถนำไปวัดความหนาได้อีกด้วย

ดร.อดิศร บอกว่าวิธีที่ตรงต่อใช้วิธีการเดียวกับที่นักฟิสิกส์ที่ค้นพบกราฟีนใช้ทดสอบและได้รับการยอมรับว่าเป็นมาตรฐานทั่วโลก

ปัจจุบันผลงานวิจัยนี้อยู่ระหว่างการจดสิทธิบัตรและได้รับเชิญให้ไปนำเสนอในการประชุมวิชาการและอุตสาหกรรมระดับโลกเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์แบบพิมพ์และโค้งงอได้ที่ประเทศไต้หวัน

นักวิจัยยังบอกอีกว่า หมึกพิมพ์นำไฟฟ้าที่ผสมกราฟีนนี้ ทดสอบแล้วว่า เมื่อนำไปพิมพ์เป็นแผงวงจรชั้นเซมิคอนดักเตอร์ในการนำไฟฟ้าสูงขึ้นกว่าเดิม 40-60% นอกจากนี้ยังลดการดูดซับในเครื่องพิมพ์เนื่องจากไม่จับกันเป็นก้อน

ผลงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และพลังงานของไทย เช่น ลดต้นทุนการผลิตขั้วไฟฟ้า

[ได้อ่านแล้ว]

ปรับปรุงสำหรับเซสชั่นแสดงอาทิตย์และจอภาพ
เพิ่มประสิทธิภาพการเก็บประจุของแบตเตอรี่
เสริมความแข็งแรงให้วัสดุคอมโพสิต และ
สร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ในผลิตภัณฑ์
อิเล็กทรอนิกส์ยุคใหม่ที่มีขนาดเล็ก

...นี่คือใจกับความสามารถของวิศวกร
ไทยที่ไม่เคยตก... หากมีการสนับสนุนและ
สานต่อไปสู่การใช้งานจริง

นัตยา ศิรินพ
nattayap@dailynews.co.th