

การสร้างเครื่องผลิต กราฟีนออกไซด์ และรีดิวซ์กราฟีนออกไซด์ ระบบอัตโนมัติสำหรับอุตสาหกรรม



หัวหน้าโครงการวิจัย: รองศาสตราจารย์ ดร. เชษฐา รัตนพันธ์*

คณะนักวิจัยร่วมโครงการวิจัย: ผศ.ดร. ชวาลย์ ศรีวงษ์, ดร.ชัยวัฒน์ พรหมเพชร, ดร.วัฒนา ต้อยไชย และ ดร.อรรถพล กาฬพันธ์

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่ปรึกษาด้านแผนธุรกิจ: อุทยานวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*chesta.ru@kmitl.ac.th



เป้าหมายของโครงการ

1. เพื่อสร้างเครื่องผลิต กราฟีนออกไซด์ (GO) และรีดิวซ์กราฟีนออกไซด์ (rGO) ระบบอัตโนมัติ ผลผลิตได้ในระดับอุตสาหกรรมขนาดกลางที่กำลังการผลิต 100 ลิตร ความเข้มข้น 2mg/ml ต่อวัน (200 กรัมผงต่อ 8 ชม)
2. พัฒนาแผนการตลาดสำหรับการขายในเครื่องผลิต และแผนการตลาดสำหรับขายผลผลิตกราฟีนออกไซด์ และรีดิวซ์กราฟีนออกไซด์ และผลิตภัณฑ์ต่อยอด

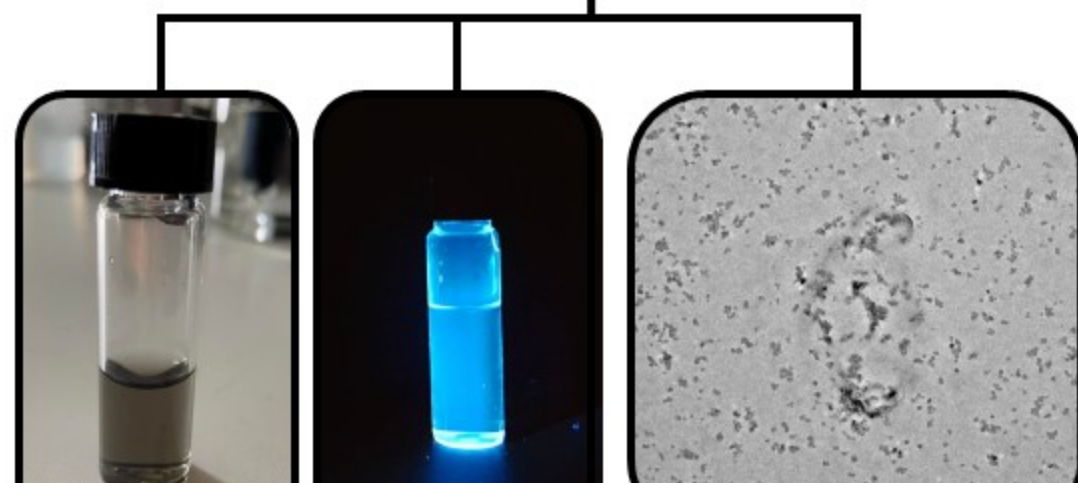
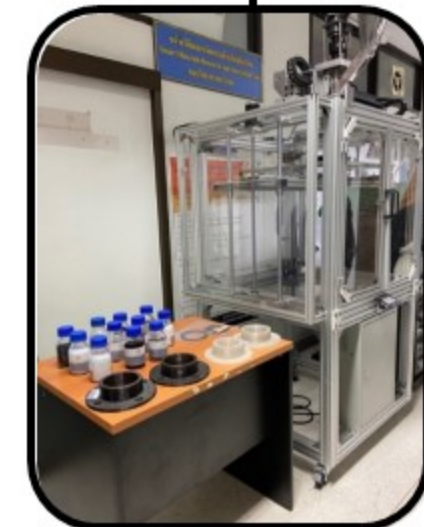
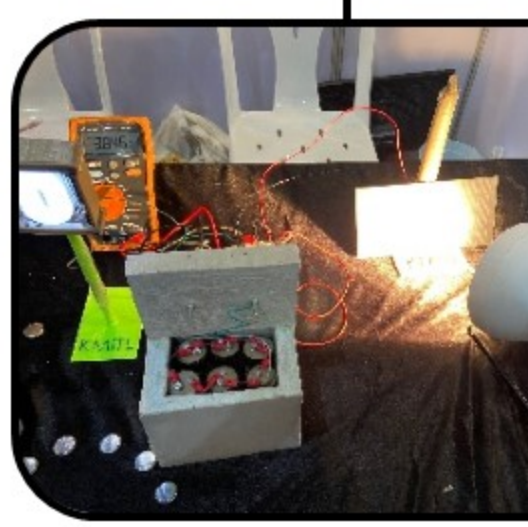


ผลกระทบ

1. บมจ.ซีพี ออลล์ จำกัด มหาชน รับถ่ายทอดเทคโนโลยีสร้างโรงงานขนาดใหญ่
2. ผลิตทั้งกราฟีนออกไซด์ และรีดิวซ์กราฟีนออกไซด์ แบบผงอยู่ในน้ำ DI และอบแห้งแบบผง
3. มีผลิตภัณฑ์ต่อยอด “ตัวเก็บประจุยิ่งยวด”
4. มีจัดการทำแผนการทางธุรกิจเป็นผลิตภัณฑ์กราฟีนออกไซด์ และรีดิวซ์กราฟีนออกไซด์ เกิดผลิตภัณฑ์ดังนี้
 1. ผลิตภัณฑ์ GO Powder ในรูปแบบผง
 2. ผลิตภัณฑ์ GO Dispersion in H₂O ในรูปแบบสารแขวนลอยในน้ำ
 3. ผลิตภัณฑ์ rGO Powder ในรูปแบบผง รวด
 4. ผลิตภัณฑ์ rGO Dispersion in H₂O ในรูปแบบสารแขวนลอยในน้ำ

ความสอดคล้อง

ความเป็นไปได้และโอกาส จากยุทธศาสตร์การพัฒนาระดับประเทศ ตามร่างยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (ยุทธศาสตร์ ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน) ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) และอุตสาหกรรมเป้าหมาย S-Curve



Go and rGO products

rGO Quantum Dot

ประสิทธิผล

การดำเนินงานโครงการมีความสำเร็จดังต่อไปนี้

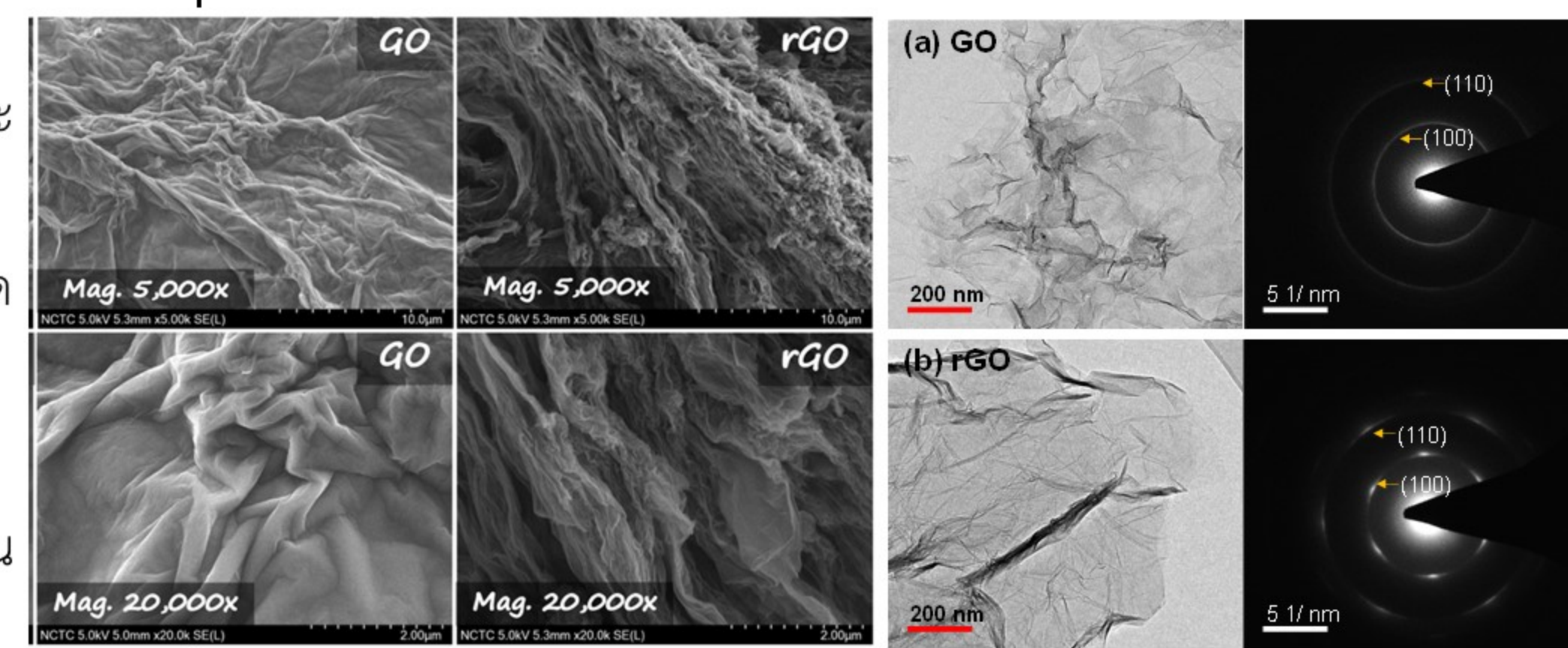
1. สร้างโรงงานต้นแบบผลิตอนุพันธ์กราฟีนระบบอัตโนมัติระดับอุตสาหกรรม
2. มีกำลังการผลิต 200 กรัมผง อยู่ในน้ำ DI ต่อ 8 ชม
3. ได้ผลผลิตทั้งกราฟีนออกไซด์ และรีดิวซ์กราฟีนออกไซด์
4. เป็นผลิตภัณฑ์แบบผงอยู่ในน้ำ DI และอบแห้งแบบผง
5. ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO9001 และ ISO14000 ติดตั้งเครื่องจักรและด้านสิ่งแวดล้อม
6. การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ บมจ.ซีพี ออลล์ จำกัด มหาชน สร้างโรงงานขนาดใหญ่
7. ผลิตภัณฑ์ต่อยอด จดอนุสิทธิบัตร เรื่อง “ตัวเก็บประจุยิ่งยวด”
8. จัดการทำแผนการทางธุรกิจผลิตภัณฑ์กราฟีนออกไซด์ และรีดิวซ์กราฟีนออกไซด์

งบประมาณรวมและช่วงเวลาดำเนินโครงการ

งบประมาณรวม: 6,500,000 บาท

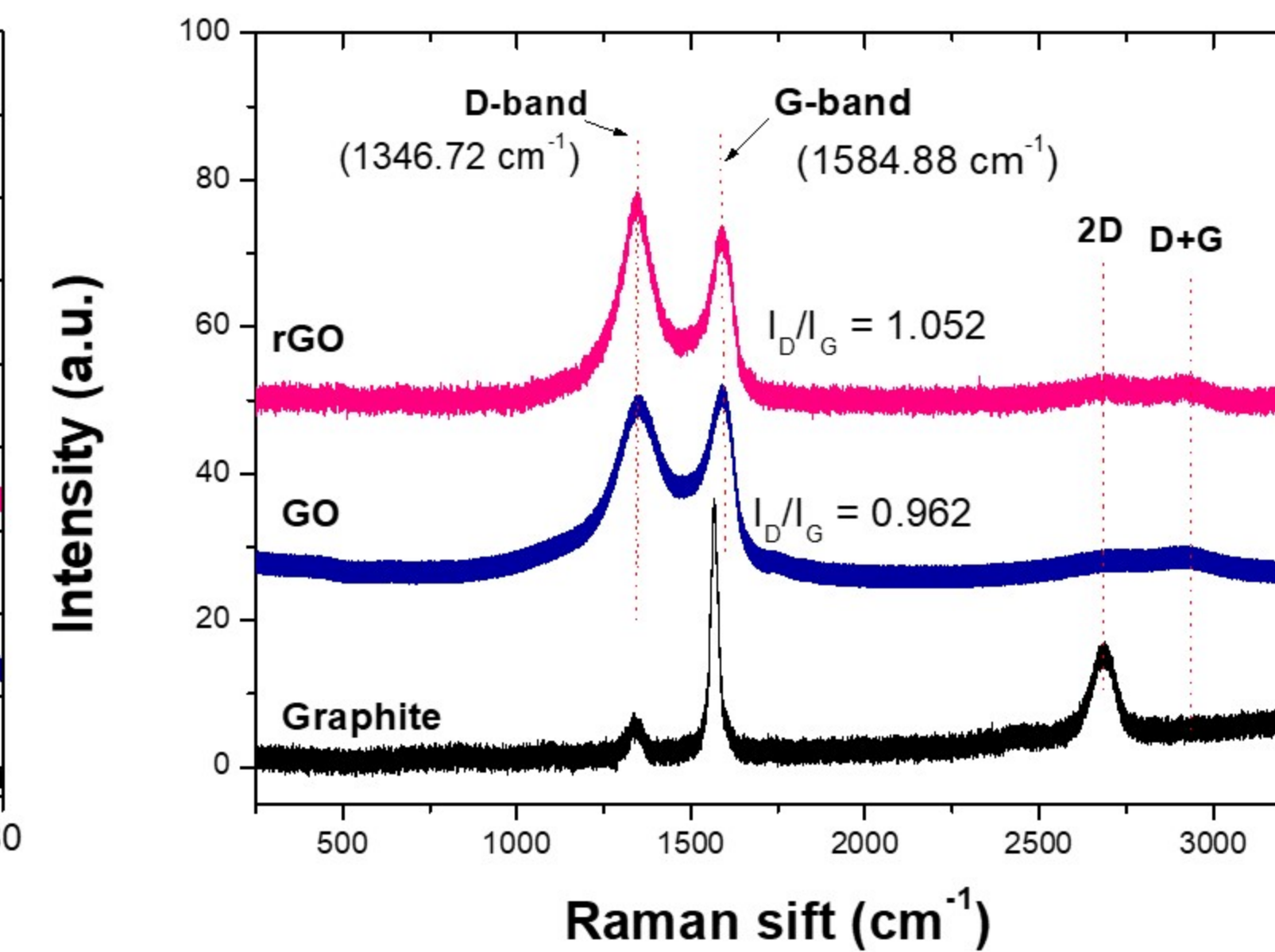
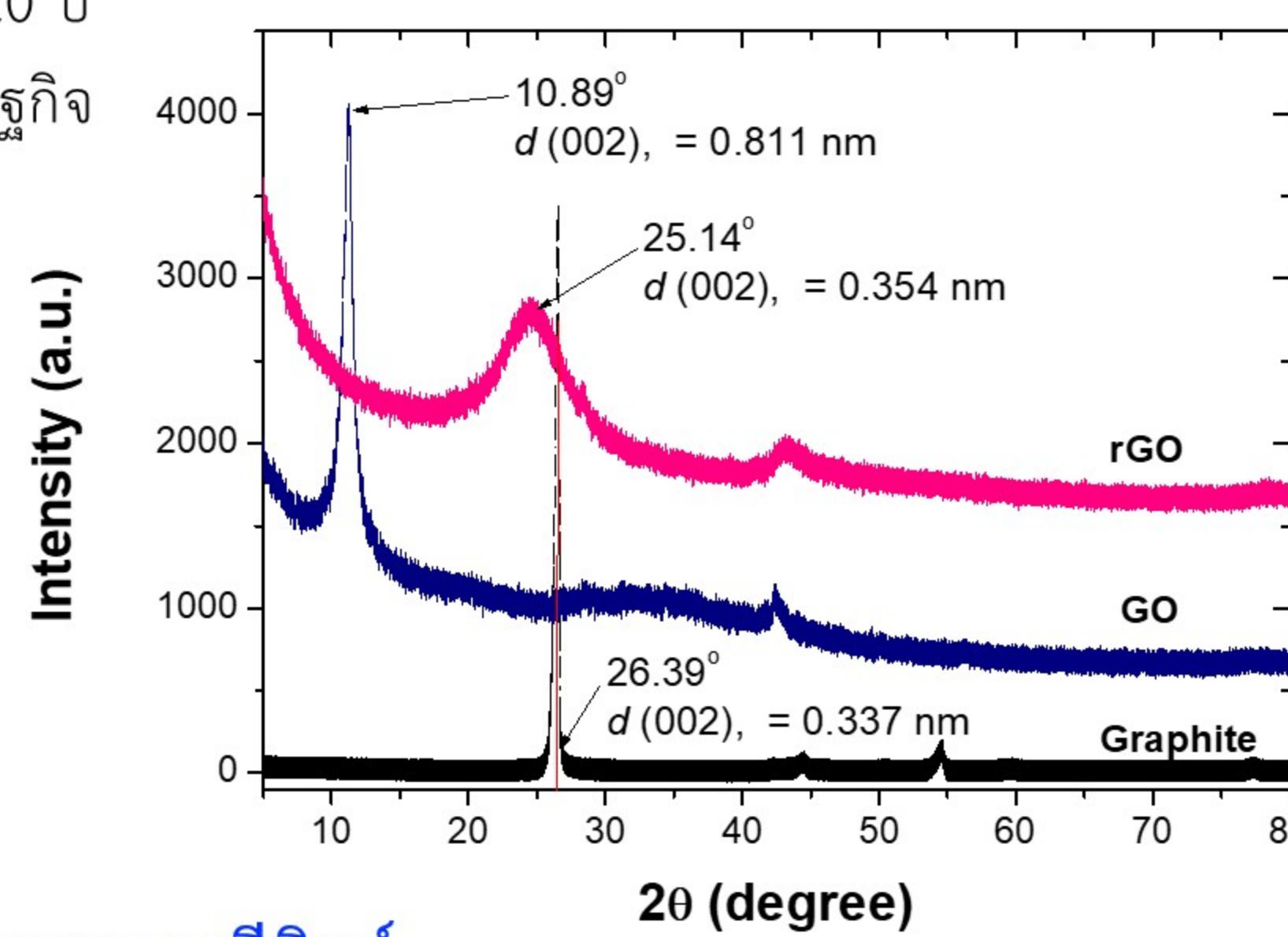
ระยะเวลาดำเนินโครงการ:

30 กันยายน 2564 ถึง 1 ตุลาคม 2564



ความยั่งยืน

วัสดุอนุพันธ์กราฟีน คือ กราฟีนออกไซด์(GO) และรีดิวซ์กราฟีนออกไซด์(rGO) ซึ่งมีคุณสมบัติบางประการคล้ายคลึงกับกราฟีน(นำไฟฟ้าและความร้อนสูง แข็งแรงสูง พื้นผิวจำเพาะสูง) อีกทั้งยังมีคุณสมบัติพิเศษเพิ่มเติมเช่น สมบัติการยับยั้งเชื้อโรค เชื้อไวรัส และเชื้อแบคทีเรีย สมบัติการเป็นฉนวนความร้อนที่ดีเยี่ยม สมบัติการดูดซับน้ำหรือน้ำมัน ทนทานต่อความร้อนสูง และทนทานต่อสารเคมีต่าง ๆ จากคุณสมบัติดังกล่าวพบว่าทั้งGO และ rGO สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั้งการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวัสดุตั้งเดิมและสมัยใหม่ เช่น 1. อุตสาหกรรมพลาสติก/พอลิเมอร์ และยางพารา 2. อุตสาหกรรมยานยนต์ ยานยนต์ไฟฟ้า เครื่องบิน และโดรน 3. อุตสาหกรรมพลังงาน แบตเตอรี่สมัยใหม่ วัสดุเก็บพลังงานสมัยใหม่ 4. อุตสาหกรรมก่อสร้าง ซีเมนต์สมัยใหม่ รางรถไฟสมัยใหม่ 5. อุตสาหกรรมเกษตรและอุตสาหกรรมกรองน้ำ/วัสดุกรองน้ำทะเลเป็นน้ำจืด 6. อุตสาหกรรมด้านยูโทรฟิกชัน 7. อุตสาหกรรมทางการแพทย์ วัสดุดูดซับและกำจัดเชื้อโรค 8. อุตสาหกรรมสี และสารเคลือบสมัยใหม่ และอื่น ๆ



บทความตีพิมพ์

- [1] P. Wongjom, W. Tuichai, A. Karaphun, C. Phrompet, S. Daengsakul, S. Pimanpang, P. Moontragoon, P. Srepusharawoot, C. Sriwong and C. Ruttanapun, Journal of Physics and Chemistry of Solids, 2020, 110540.
- [2] P. Taksin, P. Suksangrat, P. Klangtakai, P. Srepusharawoot, C. Ruttanapun, P. Kumnorkaew, S. Pimanpang and V. Amornkitbamrung, Applied Surface Science, 2021, 570.
- [3] C. Ruttanapun, C. Phrompet, W. Tuichai, A. Karaphun, S. Daengsakul and C. Sriwong, Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, 2021, 127, 334-348.
- [4] T. Prakobsang, W. Saei, T. Kongsutbo, C. Ruttanapun, P. Buranasiri, S. Plaipichit, P. Damrongsak and C. Sriwong, Optics and Photonics for Information Processing XV, 2021, 11841, 118410X.
- [5] A. Karaphun, W. Tuichai, N. Chanlek, C. Sriwong and C. Ruttanapun, Materials Today Communications, 2021, 27, 102232.
- [6] A. Karaphun, C. Phrompet, W. Tuichai, N. Chanlek, C. Sriwong and C. Ruttanapun, Materials Science and Engineering: B, 2021, 264, 114941.
- [7] W. Tuichai, A. Karaphun and C. Ruttanapun, Journal of Alloys and Compounds, 2020, 849, 156516.
- [8] W. Thongsamrit, C. Phrompet, K. Maneesai, A. Karaphun, W. Tuichai, C. Sriwong and C. Ruttanapun, Materials Chemistry and Physics, 2020, 250, 123196.
- [9] C. Phrompet, K. Maneesai, W. Tuichai, A. Karaphun, C. Sriwong and C. Ruttanapun, Journal of Energy Storage, 2020, 30, 101474.

โครงการวิจัยปั้นดาว ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

การประชุมศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ประจำปี 2565

ณ Khao Yai Convention จังหวัดนครราชสีมา วันที่ 22 - 23 มิถุนายน พ.ศ. 2565



http://thep-center.org/