



# โครงการทุน NSTDA Chair Professor

## การออกแบบและการผลิตวัสดุนาโนที่เป็นประโยชน์อย่างสูงต่ออุตสาหกรรม

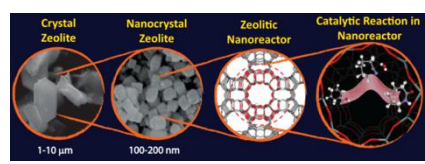
ศ.ดร. จำรัส ลิ้มตระกูล คณบดีวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
ได้รับการสนับสนุนจากทุน NSTDA Chair Professor ประจำปี 2552

### ที่มาและความสำคัญ

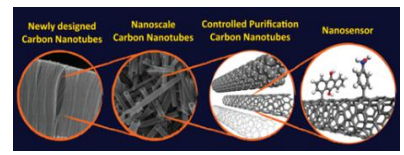
การศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์นาโนและนาโนเทคโนโลยีมีบทบาทอย่างมากต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งการพัฒนาอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจของโลก โครงการวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาการออกแบบวัสดุที่มีโครงสร้างระดับนาโนเมตร และปัจจัยต่างๆ ต่อสมบัติทางกายภาพและทางเคมี เพื่อการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมด้านต่างๆ เช่น เคมีและปิโตรเคมี การแพทย์และเกษตรกรรม เป็นต้น โดยศึกษาวัสดุนาโนที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมในกลุ่มต่อไปนี้

### 1. นาโนซีโอไลต์

ซีโอไลต์เป็นวัสดุที่มีความสำคัญมากในภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี โครงการวิจัยมุ่งเน้นการออกแบบและสังเคราะห์ “ตัวเร่งปฏิกิริยาและวัสดุที่มีโครงสร้างระดับนาโนเมตร” ให้มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม คณะผู้วิจัยได้ออกแบบนาโนซีโอไลต์ที่ประกอบด้วยรูพรุนขนาดเล็กและขนาดกลาง เพื่อให้สารโมเลกุลขนาดใหญ่เข้าทำปฏิกิริยาได้ และสังเคราะห์นาโนซีโอไลต์ให้ผลึกโครงสร้างมีสมบัติบางเป็นพิเศษ (zeolite nanosheet) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของซีโอไลต์ในแง่ของการเร่งปฏิกิริยา ผลสำเร็จของงานวิจัยจะนำไปสู่ความสามารถในการผลิตตัวเร่งปฏิกิริยาได้เองภายในประเทศ และช่วยลดการเสียดุลการค้าของประเทศจากการนำเข้าตัวเร่งปฏิกิริยา



โครงสร้างรูพรุนของซีโอไลต์ในการเกิดปฏิกิริยา



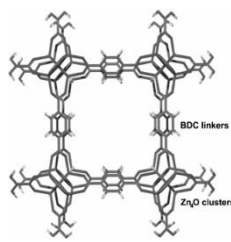
ลักษณะโครงสร้างท่อนาโนคาร์บอน



วัสดุผสมของท่อนาโนคาร์บอน โลหะ และพอลิเมอร์นำไฟฟ้า (Janus Material)

### 3. วัสดุผสมที่มีโครงสร้างระดับนาโนเมตรชนิดใหม่

ศึกษาโครงสร้างของวัสดุผสมโลหะ-อินทรีย์ (Metal-Organic Framework, MOF) และปรับเปลี่ยนขนาดและโครงสร้างรูพรุนของวัสดุผสมดังกล่าว เพื่อออกแบบโครงสร้างที่มีคุณสมบัติโดดเด่น สำหรับการประยุกต์ใช้ในการเร่งปฏิกิริยา การตรวจวัดสาร



ตัวอย่างโครงสร้าง MOFs

กระบวนการแยกแก๊ส และการเก็บกักพลังงาน รวมไปถึงการศึกษาการเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็นโมเลกุลสารสำคัญที่ใช้ประโยชน์ได้ในภาคอุตสาหกรรม ทั้งในอุตสาหกรรมซีเมนต์ หรืออุตสาหกรรมเคมี โดยได้ดำเนินการวิจัยร่วมกับทีมวิจัยจากบริษัทสยามซีเมนต์

### 2. ท่อนาโนคาร์บอน, แผ่นนาโนคาร์บอน และวัสดุคาร์บอนอื่นๆ

โครงการวิจัยได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนา และปรับปรุงโครงสร้างของท่อนาโนคาร์บอน และวัสดุคาร์บอนอื่นๆ ซึ่งเป็นวัสดุที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานหลายๆด้านเฉพาะการตรวจวัดสารเคมี ก๊าซและสารชีวโมเลกุล การผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์นาโน และการเร่งปฏิกิริยา

ติดต่อ: ฝ่ายเลขานุการทุนนักวิจัยแกนนำ/NSTDA Chair Professor

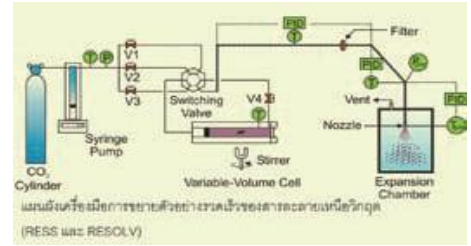
โทร. 02 644 8150 ต่อ 133 (ดร.สิริกัญจน์) 02 644 8083 (ฐิติวรรณ) e-mail: chair@nstda.or.th



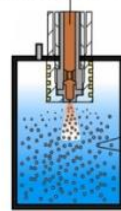
# โครงการทุน NSTDA Chair Professor

## 4. การผลิตอนุภาคนาโนด้วยเทคโนโลยีการขยายตัวอย่างรวดเร็วของสารละลายเหนือวิกฤต

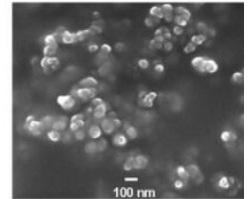
ศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการขยายตัวอย่างรวดเร็วของสารละลายเหนือวิกฤต ที่จะนำไปใช้ในการเตรียมอนุภาคนาโนที่มีความบริสุทธิ์สูง โดยอนุภาคนาโนที่ได้จะอยู่ในรูปของผลึกแห้ง และสารแขวนตะกอนที่เสถียร โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการแยก หรือทำให้บริสุทธิ์อีกครั้ง เทคโนโลยีนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตอนุภาคนาโนจากยา และการห่อหุ้มสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในอนุภาคนาโนพอลิเมอร์ชีวภาพ เพื่อประโยชน์ทางการนำส่งยา และจะเป็นกระบวนการที่สามารถขยายกำลังการผลิตไปสู่เชิงพาณิชย์ในอนาคตได้อย่างแน่นอน



Supercritical solution of PLLA+RP in CO<sub>2</sub>



RESOLV



RP-loaded PLLA nanoparticles

### สรุปภาพรวมผลงานวิจัยในปีที่ 4 (พ.ศ.2555-2556)

- บทความวิชาการระดับนานาชาติ จำนวน 14 เรื่อง
- การนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ 3 บทความ ณ งานประชุม ACS ประเทศสหรัฐอเมริกา (ส.ค. 2555)
- งานวิจัยด้านซีโอไลต์ได้รับการพิจารณาเป็นผลงานเด่นให้ลงหน้าปกวารสาร “European Journal of Physical Chemistry and Chemical Physics” ซึ่งมีชื่อเสียงและเป็นที่ยอมรับในระดับสากลของสมาคมเคมียุโรป
- ศ. ดร. จำรัส ลิ้มตระกูล ได้รับการยกย่องและเชิดชูเกียรติ บุคคลดีเด่นของชาติ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2553
- ศ.ดร. จำรัส ลิ้มตระกูล ได้รับการยกย่อง เป็นอาจารย์ดีเด่นแห่งชาติ ปอมท. พ.ศ. 2554 (อาจารย์มหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย,ปอมท.)
- พัฒนานิสิต ทั้งในระดับปริญญาโท 7 คน (สำเร็จการศึกษา 1 คน) และปริญญาเอก 16 คน

ติดต่อ: ศ.ดร.จำรัส ลิ้มตระกูล

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ลาดยาว จตุจักร กทม. 10900 โทร. 02-562-5555 ต่อ 2159, 2169

ติดต่อ: ฝ่ายเลขานุการทุนนักวิจัยแกนนำ/NSTDA Chair Professor

โทร. 02 644 8150 ต่อ 133 (ดร.สิริกัญจน์)

02 644 8083 (ฐิติวรรณ)

e-mail: chair@nstda.or.th