



# PETROMAT

Today

## SMART MATERIALS

- แนวโน้มธุรกิจปิโตรเคมีไทยกับ AEC
- เปิดห้องปฏิบัติการวิจัย “วัสดุฉลาด” กับ ผศ. ดร. นิสานาถ
- โปรแกรมวิจัยด้านวัสดุสมรรถนะสูงและวัสดุฉลาด  
HPSM (High Performance and Smart Materials)







# PETROMAT's Editor Corner

๒  
ด

วิถีชีวิตในยุคปัจจุบันที่มีความทันสมัยมากขึ้น ชีวิตที่ต้องการความสะดวกรวดเร็ว ขนาดครอบครัวที่เล็กลง รวมถึงการอาศัยในคอนโดมิเนียมหรือตึกสูงที่มีพื้นที่ใช้สอยจำกัด ทำให้คนไทยยุคใหม่ไม่มีพื้นที่ที่สะดวกในการประกอบอาหาร ปัจจัยเหล่านี้ทำให้แนวโน้มการประกอบอาหารรับประทานเองลดลง และนิยมซื้ออาหารสำเร็จรูปจากร้านค้า ซื้ออาหาร ผัก และผลไม้ในปริมาณมากจาก Hypermarket กันมากขึ้น แม้ว่าผู้บริโภคคนไทยส่วนใหญ่จะนิยมรับประทานอาหารสำเร็จรูป แต่ก็ยังเป็นผู้บริโภคที่รักสุขภาพ การเลือกสินค้าที่มีคุณภาพ สดใหม่ และสามารถยืดอายุการเก็บรักษาก็ยังเป็นสิ่งสำคัญในการเลือกบริโภคอาหาร เพื่อเป็นการสนับสนุนการรับประทานอาหารที่ทั้งมีประโยชน์ต่อสุขภาพ และยังมีส่วนช่วยในการรักษาสิ่งแวดล้อม PETROMAT Today ฉบับนี้จะพาท่านผู้อ่านไปพบกับการใช้ประโยชน์ของบรรจุภัณฑ์ฉลาดแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถรักษาความสดของอาหาร หรือรักษากลิ่น ตัวรับรู้ที่สามารถบอกการเปลี่ยนแปลงสภาพของอาหารเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ รวมถึงงานวิจัยเกี่ยวกับวัสดุฉลาดต่าง ๆ เช่น การตรวจวัดความร้อนจากขวด PET การทำฉลากเปลี่ยนสีได้ให้กับของใช้ในครัว เซนเซอร์ตรวจวัดความสดของอาหาร เป็นต้น

นอกจากนี้ PETROMAT Today ฉบับนี้ยังได้รับเกียรติจากคุณอนนต์ สิริแสงทักษิณ ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) ที่พูดถึงแนวโน้มของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีกับการเปิดประชาคมสู่เศรษฐกิจอาเซียน รวมถึงทิศทางการทำวิจัยในกลุ่มปิโตรเคมีและวัสดุ

แก้วใจ คำวิสัยศักดิ์  
kaewjai.k@chula.ac.th



## คณะที่ปรึกษา

รศ. ดร. ปราโมช รัชสรศรีวิจิตร

ผศ. ดร. ศิริพร จงผาดิวิติ

## บรรณาธิการ

แก้วใจ คำวิสัยศักดิ์

## ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ฤทธิเดช แวนนกุล

## กองบรรณาธิการ

ชญานิศค์ ศิริวงศันภา

พรพิมล ชุ่มแจ่ม

ธีรยา เชาวน์ขุนทด

ภัทร์ชาพร สีเขียว

กุลนาถ ศรีสุข

## กำกับศิลป์

จาตุรนต์ คงหัน

## จัดทำโดย

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีปิโตรเคมีและวัสดุ

อาคารวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชั้น 7 ห้อง 705/1 ซ.จุฬาฯ 12 ถ.พญาไท

เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทร : 0-2218-4141-2

แฟกซ์ : 0-2611-7619

Email: ppam@chula.ac.th

WWW.PETROMAT.ORG

# พีทีที โกลบอล เคมิคอล ตอกย้ำการเป็นผู้นำในธุรกิจเคมีภัณฑ์ เพื่อสร้างสรรค์คุณภาพชีวิต ด้วยรางวัลแห่งความสำเร็จ ในเวทีโลก Global Energy Awards จาก Platts

รางวัล : Platts Global Energy Awards ชนะเลิศ  
สาขา : Stewardship Award - Corporate Social Responsibility  
โครงการ : โครงการฟื้นป่า รักษา น้ำ เขาค้อห้วยมะหาด จังหวัดระยอง

พีทีที โกลบอล เคมิคอล ได้รับการคัดเลือกจากผู้เข้าแข่งขันกว่า 31 ประเทศทั่วโลก ในฐานะผู้ดำเนินโครงการที่มีความสามารถในการบริหารจัดการสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ที่มีความสอดคล้องและต่อเนื่อง ตลอดจนสามารถสร้างความยั่งยืนให้กับระบบนิเวศ และเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่เขาค้อห้วยมะหาดอย่างเป็นรูปธรรมได้สำเร็จ

“โครงการฟื้นป่า รักษา น้ำ เขาค้อห้วยมะหาด” ของ พีทีที โกลบอล เคมิคอล เป็นโครงการฟื้นฟูและรักษาสภาพแวดล้อม และทรัพยากรบนเขาค้อห้วยมะหาด ซึ่งเป็นพื้นที่ที่สำคัญแห่งหนึ่งของจังหวัดระยอง ผ่านกิจกรรมการปลูกต้นไม้ สร้างฝายชะลอน้ำ เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) เสริมสร้างความสมดุลให้กับระบบนิเวศอย่างยั่งยืน ส่งเสริมให้ผืนป่าบนเขาค้อห้วยมะหาดมีความชุ่มชื้น เพิ่มอัตราการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ช่วยลดภาวะโลกร้อน และมุ่งพัฒนาให้เป็นศูนย์เรียนรู้วิถีเกษตรเคมี เพื่อใช้เป็นแหล่งเรียนรู้และพัฒนาผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่น นำไปสู่การสร้างวิสาหกิจชุมชนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติด้วยฐานพฤษเคมีของพันธุ์พืชในเขาค้อห้วยมะหาด ก่อให้เกิดการอยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืน ระหว่างอุตสาหกรรมและสังคม

รางวัล Platts Global Energy Awards เป็นรางวัลที่จัดขึ้นโดยบริษัท Platts ซึ่งเป็นหนึ่งในกลุ่มบริษัท The McGraw-Hill Companies ที่เป็นผู้ให้การให้บริการด้านเครือข่ายข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับพลังงาน รวมทั้งเป็นหนึ่งในผู้กำหนดราคาซื้อขายน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และปิโตรเคมีทั่วโลก





# Introduction to Smart Materials

เรื่องโดย : ฤทธิเดช แวนนุกูล

ทุกวันนี้เชื่อว่าท่านผู้อ่านหลายท่านคงจะเคยผ่านหูผ่านตาคำว่า “Smart Materials” หรือ “วัสดุฉลาด” กันมาบ้าง และอาจเกิดข้อสงสัยว่าวัสดุฉลาดคืออะไร ? มีวัสดุฉลาดแล้วจะมีวัสดุไม่ฉลาด (โง่) ด้วยหรือไม่ ? (^\_^) ในภาษาอังกฤษมีคำว่า “Dumb Materials” แปลตรงตัวก็คือ “วัสดุโง่” แต่ที่จริงก็คือวัสดุทั่ว ๆ ไป นั่นเอง ได้แก่ หิน ทราย ไม้ กระดาษ ผ้า กระดาษ โลหะ พลาสติก รวมถึงพลาสติกชีวภาพด้วยนะครับ ที่นี้เจ้าวัสดุฉลาดนี้มันแตกต่างจากวัสดุทั่วไปยังไง ?

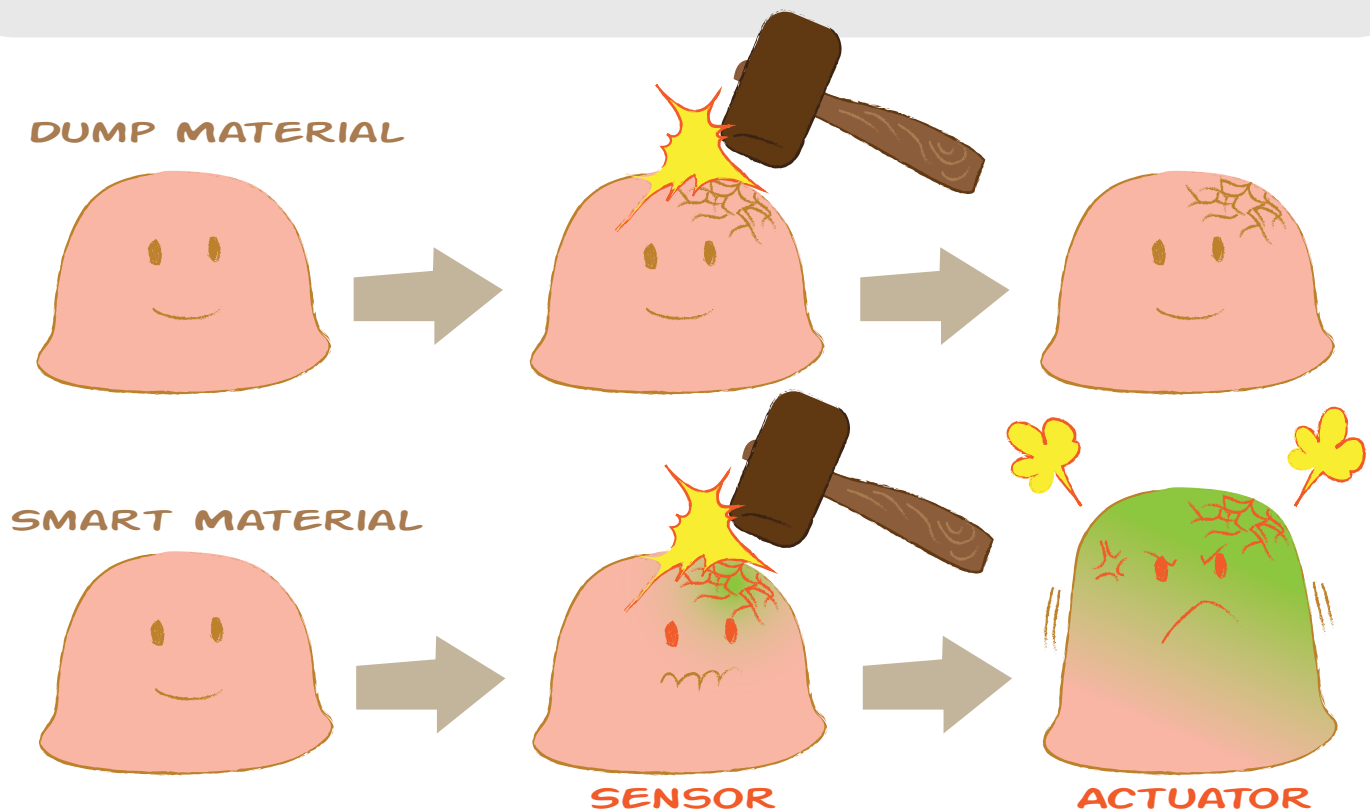
“วัสดุฉลาด (Smart Materials) คือ วัสดุที่สามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงตามรูปแบบที่มีการกำหนดไว้ก่อนล่วงหน้าเหมือนพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต”

นั่นคือ วัสดุฉลาดจะทำหน้าที่เป็น “เซนเซอร์ (Sensor)” ตรวจจับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง เช่น แรงที่มากระทบ อุณหภูมิ สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก เป็นต้น และวัสดุฉลาดสามารถทำหน้าที่เป็น “แอคชูเอเตอร์ (Actuator)” ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง เช่น เปลี่ยนสีหรือ

รูปร่างเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยน ปลปล่อยไฟฟ้าออกมาเมื่อมีแรงมากระทบ เป็นต้น ด้วยคุณสมบัติทั้ง 2 ข้อของวัสดุฉลาดทำให้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ตั้งแต่เครื่องอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน เครื่องมือเครื่องจักรในอุตสาหกรรม เครื่องมือละเอียดอ่อนทางการแพทย์ รวมถึงอุปกรณ์ไฮเทคที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง จนบางครั้งเราก็ไม่รู้ว่าของรอบตัวเราบางชิ้นก็เป็นวัสดุฉลาดด้วย

สำหรับ PETROMAT ให้ความสำคัญกับวัสดุฉลาดอย่างมาก ได้นำมาเป็นหัวข้อในการทำวิจัย จนกระทั่งกำหนดเป็นทิศทางวิจัยภายใต้โปรแกรมวิจัยด้านวัสดุสมรรถนะสูงและวัสดุฉลาด (HPSM) และได้งานวิจัยบางส่วนมานำเสนอใน PETROMAT Today ฉบับนี้ด้วย

สุดท้ายนี้ ผู้เขียนหวังว่าเนื้อหาของ PETROMAT Today ฉบับนี้ จะสร้างความเพลิดเพลินและให้ประโยชน์กับท่านผู้อ่านนะครับ



ที่มา

1. <http://th.wikipedia.org/wiki/วัสดุฉลาด>
2. [http://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=123#\\_'Dumb\\_Materials'](http://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=123#_'Dumb_Materials')
3. การเก็บเกี่ยวพลังงานกลด้วยพอลิเมอร์ฉลาด, ชัชชัย พุทธิชัย, ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
4. ของไหลอิเล็กทรอนิกส์และการประยุกต์ใช้, สุนนมาลย์ เนียมกลาง, ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



# Achievement Awards

ขอแสดงความยินดีกับนักวิจัย PETROMAT



รศ. ดร. ปราโมช รังสรรค์วิจิตร  
ผู้อำนวยการ PETROMAT รับ  
รางวัลยกย่องเชิดชูเกียรติอาจารย์  
ด้านการเรียนการสอน ระดับ  
ดีเด่น จากกองทุนกาญจนาภิเษก  
เฉลิมพระเกียรติ ประจำปี 2555



อ. ดร. มนตรี สว่างพลุรักษ์ รับ  
รางวัลจากสภาวิจัยแห่งชาติ :  
รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น  
ประจำปี 2556

ผศ. ดร. ณัฐกาญจน์ หงส์ศรีพันธ์  
รับรางวัล The Best Paper Award of  
New Technology Session จาก  
การประชุมวิชาการ The Eco-Energy  
and Materials Science and  
Engineering Symposium

อ. ดร. เบญจพล เฉลิมสินสุวรรณ  
รับรางวัลเพื่อส่งเสริมความเป็น  
เลิศในการปฏิบัติงานด้านการ  
เรียนการสอน สำหรับอาจารย์รุ่น  
ใหม่ จากกองทุนกาญจนาภิเษกฯ



รศ. ดร. ศิริรัตน์ จิตการคำ  
รับรางวัลจากสภาวิจัยแห่งชาติ  
(วช) : รางวัลผลงานวิจัย ประจำปี  
2555 ระดับดีเด่น



ดร. ธงไทย วิฑูรย์ รับรางวัล  
นักวิจัยรุ่นเยาว์ผู้สร้างสรรค์ผล  
งานวิจัยตีพิมพ์ระดับนานาชาติ  
จำนวนและคุณภาพสูงสุด  
(KU Research Star) จาก  
สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ผศ. ดร. ศิริพร จงผาดูดี รอง  
ผู้อำนวยการ PETROMAT และ  
รศ. ดร. เมตตา เจริญพานิช รับ  
รางวัล PTIT Scholar และ PTIT  
Fellow ตามลำดับ จากสถาบัน  
ปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย







• PETROMAT ได้จัดการประชุมโปรแกรมวิจัย เมื่อวันที่ 25 มกราคม 2556 ณ อาคารวิจัย จุฬาฯ ในงานนี้ผู้บริหารและนักวิจัยของโปรแกรมวิจัยทั้ง 4 ด้าน ได้แลกเปลี่ยนความรู้ในศาสตร์ของแต่ละโปรแกรมวิจัยก่อให้เกิดการบูรณาการองค์ความรู้และสร้างเครือข่ายการทำงานวิจัยร่วมกันระหว่างหน่วยงาน



• ผู้บริหาร PETROMAT ร่วมแสดงความยินดีกับผู้อำนวยการศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม (JGSEE) ที่ได้รับรางวัลหน่วยงานที่มีผลงานดีเด่นด้านวิทยาศาสตร์และการพัฒนาบุคลากรระดับสูงด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพ จากมูลนิธิโทเร ณ โรงแรมปาร์คนายเลิศ เมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2556



• PETROMAT เข้าเยี่ยมชมโรงงานของบริษัท มหพันธ์ไฟเบอร์ซีเมนต์ จำกัด (มหาชน) จังหวัดลพบุรี เพื่อดูงานวิจัยและแลกเปลี่ยนความรู้กับทีมวิจัยระหว่างนักวิจัยของ PETROMAT และนักวิจัยของบริษัทฯ เมื่อวันที่ 14 มีนาคม 2556



• ผู้บริหาร PETROMAT ร่วมแสดงความยินดีกับ ผศ. ดร. ศิริธน์ เจียมศิริเลิศ หัวหน้าโปรแกรมวิจัยด้าน HPSM ในโอกาสดำรงตำแหน่งหัวหน้าภาควิชาวัสดุศาสตร์ จุฬาฯ ต่ออีกวาระหนึ่ง เมื่อวันที่ 27 ธันวาคม 2555



• PETROMAT และ ศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม (JGSEE) ได้ร่วมกันจัดงาน Thai-Japanese Spring School on Energy Efficiency ระหว่างวันที่ 1 – 6 มีนาคม 2556 ที่ผ่านมา พร้อมพาเยี่ยมชมโครงการส่งเสริมศักยภาพการใช้ชีวภาพและชีวมวล ณ อำเภอกำแพงคอย จังหวัดสระบุรี ในวันที่ 4 มีนาคม 2556 โดยได้รับความสนใจจากผู้เข้าอบรมเป็นอย่างดี นับเป็นก้าวแรกในการทำงานวิจัยด้านพลังงานชีวภาพร่วมกับ JGSEE ในอนาคต





# PETROMAT and PPC SYM 2013

## Step 2 R&D Partnerships

ก้าวสู่ความร่วมมือ R&D

• วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาฯ จัดอบรมระยะสั้น หลักสูตร Project Management โดยมี อ. ปิยะ อุไรพรวัน และ Prof. Philippe Persillon เป็นวิทยากร วันที่ 13-24 พฤษภาคม 2556 เวลา 9.00 – 12.00 น. ณ ห้องประชุมชั้น 7 อาคารวิจัยจุฬาฯ ติดต่อขอรายละเอียดได้ที่ [ppcshortcourse@chula.ac.th](mailto:ppcshortcourse@chula.ac.th) หรือโทร 02 218 4155

• PETROMAT ร่วมกับวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาฯ จัดงานประชุมวิชาการ “PETROMAT & PPC Symposium 2013” ในวันอังคารที่ 23 เมษายน 2556 เวลา 8:30 - 17:00 น. ณ ห้องประชุมบอลรูม และห้องประชุม 1-4 ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์

• PETROMAT ขอเชิญเข้าร่วมงานเสวนา “Step 2 R&D Partnerships ก้าวสู่ความร่วมมือ R&D” เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัยร่วมกันระหว่าง PETROMAT และภาคอุตสาหกรรม วันอังคารที่ 23 เมษายน พ.ศ. 2556 เวลา 10.15 – 11.45 น. ณ ห้องประชุม 2 ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ สามารถลงทะเบียนเข้าร่วมงานและดูข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ [www.petromat-ppc-sym.com](http://www.petromat-ppc-sym.com) ภายในวันที่ 11 เมษายน 2556



The Chemical Company for Better Living



[www.pttgcgroup.com](http://www.pttgcgroup.com)

**พีทีที โกลบอล เคมิคอล : ผู้นำในธุรกิจเคมีภัณฑ์เพื่อสร้างสรรคคุณภาพชีวิต**

พีทีที โกลบอล เคมิคอล แขนงด้านธุรกิจเคมีภัณฑ์ของกลุ่ม ปตท. มุ่งมั่นในการเป็นผู้สร้างนวัตกรรมเคมีภัณฑ์ระดับโลก ด้วยศักยภาพและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ มุ่งสู่การเป็นบริษัทชั้นนำในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ดำเนินธุรกิจปิโตรเคมี และการกลั่นครบวงจร ด้วยกำลังการผลิตเคมีภัณฑ์และปิโตรเคมีสายโพลีเอทิลีนส์และอะโรมาติกส์ รวมประมาณ 8.45 ล้านตันต่อปี และกำลังการกลั่นน้ำมันดิบ และคอนเดนเสท รวม 280,000 บาร์เรลต่อวัน สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ต้นน้ำที่มีคุณภาพและเชื่อมโยงถึงกันอย่างครบวงจร





# แนวโน้มธุรกิจ ปิโตรเคมีไทย กับ AEC

บทสัมภาษณ์ คุณอนนต์ สิริแสงทักษิณ  
ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บริษัท PTT Global Chemical

ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community หรือ AEC) เป็นประเด็นร้อนที่ถูกนำขึ้นมาพูดถึงตลอดในทุกภาคส่วนไม่ว่าจะเป็นแวดวงวิชาการ ธุรกิจ การศึกษา ฯลฯ ประเทศไทยจะได้รับผลกระทบอย่างไร ? คนไทยพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงที่จะมาถึงภายในปี พ.ศ. 2558 หรือไม่ ? ยังเป็นปัญหาที่ทุกคนต้องช่วยกันคิด สำหรับภาคอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของไทยที่นับว่าเป็นผู้นำในภูมิภาค มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องกว่า 30 ปี จะได้รับผลกระทบจาก AEC อย่างไร ? ผู้ที่จะมาตอบโจทย์ในเรื่องนี้คือผู้ที่อยู่ในแวดวงธุรกิจปิโตรเคมี และมีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล อย่างเช่น “คุณอนนต์ สิริแสงทักษิณ” ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) (PTTGC) ซึ่งท่านให้ความกรุณา PETROMAT ในการให้เข้าพบและให้มุมมองที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง ดังบทสัมภาษณ์ใน PETROMAT Today ฉบับนี้ครับ





อาศัยฐานการผลิตจากไทยได้ ไทยเราก็สามารถเป็นจุดศูนย์กลางส่งสินค้าเหล่านี้ไปจำหน่ายได้ เราจะมีเครือข่ายเยอะ อย่างพวกผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป Convertors ต่าง ๆ เอาเม็ดพลาสติกมาทำ มีอยู่ 300 รายโดยประมาณ ซึ่งอุตสาหกรรมพวกนี้มันไม่ได้สร้างได้ชั่ววันชั่วคืน ทำให้ไทยเรามีความพร้อมที่จะเป็นฐานการผลิตที่จะป้อนสินค้าไปสู่เขาได้ รวมทั้งประสบการณ์ที่เราสร้างขึ้นมามีมานานปี และเป็นระบบ จนกระทั่งทำให้เห็นว่าเรามีความได้เปรียบทางการแข่งขัน เพื่อนบ้านต้องการอะไรเราก็สามารถที่จะเอาประสบการณ์ของเราไปร่วมการผลิตกับกลุ่มสมาชิกที่จะขยายฐานออกไป อีกอันการรวมตัวก็ทำให้กลุ่มที่มี Technology เขาเห็นโอกาสว่า ถ้าเราสามารถเป็นผู้นำในภูมิภาคได้ สามารถเจาะเข้าไปในตลาดที่มีการเติบโตได้ กลุ่มที่

**PETROMAT :** PTTGC มองแนวโน้มธุรกิจปิโตรเคมีภายหลังการเข้าสู่ AEC ปี พ.ศ. 2558 อย่างไร ?

**คุณอนนต์ :** ถ้าจะพูดถึงเรื่อง AEC ยุทธศาสตร์ของ PTTGC คือ TO BE A LEADING CHEMICAL COMPANY FOR BETTER LIVING คือมองว่าหลังจากการควบรวมจะสามารถเข้าถึงตลาดที่หลากหลายมากขึ้น คือไปที่ End Consumers ไปที่ Application ต่อยอดจากที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน สิ่งที่เรามองเห็นคือตลาดในภูมิภาคเติบโตขึ้นอย่างมาก เมื่อเทียบกับตลาดตะวันตกคืออเมริกาและยุโรป ซึ่งเดิมถือเป็นตลาดหลักของประเทศ แต่ปัจจุบันเริ่มชะลอตัวหรือถดถอย แต่แถบเอเชียกลับโตขึ้นมาก เราก็อยู่ในจุดที่เรียกว่าเป็นโอกาสที่จะขยายออกไป เริ่มเปิดตลาดเข้าไปตั้งฐานผลิตในประเทศเพื่อนบ้าน

**PETROMAT :** การตั้งฐานการผลิตนี้เพราะ AEC ทำให้ง่ายขึ้นหรือไม่ครับ ?

**คุณอนนต์ :** ก็มี ส่วนแต่เรื่องปิโตรเคมีเขามีการเปิดในเรื่องการค้าระหว่างกลุ่มสมาชิกอยู่แล้ว มีการลดเรื่อง TAX Barrier ดังนั้นเรื่องการส่งสินค้าข้ามแดนจึงไม่มีภาระภาษีอะไรมาก แต่ความได้เปรียบแทนที่จะต้องโรงงานที่บ้านเราแล้วขนส่งไปขายที่โน่น เช่น การไปตั้งโรงงานที่อินโดนีเซียซึ่งเป็นตลาดที่ใหญ่พอสมควร

**PETROMAT :** แต่โรงงานปิโตรเคมี ทางอินโดนีเซียก็มีอยู่แล้ว ?

**คุณอนนต์ :** มีไม่พอกับ ทุกวันนี้เขานำเข้าถึง 40% แต่บ้านเราผลิตแล้วต้องส่งออก บ้านเขานำเข้า เป็นเรื่อง Balance ในกลุ่มประเทศสมาชิก รวมทั้งประสบการณ์ของไทย เราพัฒนาอุตสาหกรรมนี้มา 30 ปี และพัฒนาอย่างเป็นระบบ โรงงานที่มาตาพุดก็เกาะกันเป็นกลุ่ม อยู่บน chain เดียวกัน ไล่ตั้งแต่วัตถุดิบ โรงแยก ไปจนถึงปิโตรเคมี และไป Downstream ต่าง ๆ ไป Serve ใน Cluster หลายกลุ่ม อุตสาหกรรมรถยนต์ อุตสาหกรรมท่อผ้า อุตสาหกรรมอื่น ๆ เต็มไปหมด อันนี้เป็นความเข้มแข็งของไทย เขาก็สนใจอยากให้เราเอาประสบการณ์ไปช่วยพัฒนาอุตสาหกรรม อันนี้ก็เป็น Spirit ของประเทศในกลุ่มสมาชิก ซึ่งต้องเสนองานแข่งขันกับเกาหลีและญี่ปุ่น นับเป็นโอกาสของกลุ่ม AEC จากการรวมตัวที่จะเกิดขึ้นใน 3-4 ปีข้างหน้า จะทำให้เราเห็นตลาดที่แข่งขันสูง เรื่องฐานการผลิตที่พูดถึง แล้วก็ใครที่ทำได้ดีอยู่แล้วก็จะสามารถขยายไปในประเทศเพื่อนบ้าน หรือผลิตแล้วก็นำสินค้าของเราเข้าไปในประเทศที่ยังไม่อยู่ในวิสัยที่จะพัฒนาโครงการพวกนี้ขึ้นมาเองได้เพราะตลาดยังเล็กอยู่ เพราะอุตสาหกรรมพวกนี้ ทำแล้วต้องได้ขนาด ต้นทุนถึงจะแข่งขันได้ เพื่อนบ้านเราแถบ Indochina ก็

มี Technology เขาก็อยากจะมาร่วม เรามีวัตถุดิบหลากหลาย เรามีการตลาด เรามีพันธมิตรในพื้นที่ กลุ่ม Technology ก็อยากมาเจรจา เราสามารถที่จะสร้างโอกาสได้มากขึ้น ขยับจากกลุ่มที่เราทำอยู่ที่เรานัด ไปกลุ่มที่เป็น Application ใหม่ ๆ ที่มี High margin เช่นกลุ่ม Specialties จาก Technology เดิมที่ต่อรองยาก ก็อาจจะต่อรองง่ายขึ้น เพราะว่าอำนาจต่อรองที่พูดถึง อันนี้ก็เป็นเรื่องของ AEC ที่จะทำให้เห็นว่า อาศัยการตลาด ความร่วมมือแล้วก็ประสบการณ์ ใครมีความเชี่ยวชาญในด้านไหนก็จะเป็นประโยชน์กับกลุ่มสมาชิก และก็ดึงดูดให้คนที่มี Technology เข้ามาหาด้วย

**PETROMAT :** PTTGC ให้ความสำคัญกับการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา มากน้อยเพียงไร มุ่งเน้นการพัฒนาในด้านใดเพื่อให้สอดคล้องกับการเข้าสู่ AEC ?

**คุณอนนต์ :** ด้านงานวิจัยของเราต้องยอมรับว่าเราอยู่ในช่วงที่ไม่ได้ตั้งหลักมานาน คือเรามีกงานวิจัยของเราเอง เรามีทีมวิจัยประมาณ 80 คน เรามีเครื่องมือเอง ประเทศไทยต้องยอมรับว่าเราไม่มีงานวิจัยที่สามารถหาประโยชน์จากความร่วมมือที่ทำให้เราสร้างผลงานได้จากความร่วมมือของหน่วยงานต่าง ๆ







**PETROMAT :** ในฐานะ CEO ของบริษัทปิโตรเคมีขนาดใหญ่ ท่านมองศักยภาพการทำวิจัยของประเทศรวมถึงความเชื่อมโยงระหว่างภาคการผลิตกับหน่วยงานวิจัยของรัฐ เช่น มหาวิทยาลัย ศูนย์ความเป็นเลิศ อย่างไร ?

**คุณอนนต์ :** ของเรามีเครือข่ายกับสถาบันการศึกษา มีการพยายามแลกเปลี่ยนนักวิจัย มีการนำนักวิจัยเข้ามาในโครงการ จาก สวทช. ก็มี หรือไปสนับสนุนตามมหาวิทยาลัยที่มีโครงการวิจัยอยู่

สุดท้ายนี้ PETROMAT ขอขอบคุณ “คุณอนนต์ สิริแสงทักษิณ” ที่สละเวลาอันมีค่ามาแชร์ความรู้และประสบการณ์จาก PTTGC เพื่อให้เราได้มองเห็นแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นกับธุรกิจปิโตรเคมีของไทยตลอดจนงานด้านการวิจัยและพัฒนาจากการเปิด AEC ผ่านบทสัมภาษณ์นี้ ซึ่ง PETROMAT หวังว่าจะเป็นประโยชน์ต่อท่านผู้อ่านในการเตรียมพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ ...

นี่เป็นจุดอ่อนของประเทศไทย วิธีการของเราคือ หนึ่งต้องไป Acquire เอา Technology มา ต้องไปที่ฝรั่งเศส ต้องไปที่อเมริกา ไปเอาคนที่เขามีเข้ามา “เร็ว” คือเราไปสร้างเองคงไม่ทัน แล้วเราก็ต่อยอดจากอันนี้ อันที่สองเราก็ทำของเราเองในเรื่องการต่อยอด การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลงไปสู่ Application ต่าง ๆ เรามีความพร้อมอยู่ระดับหนึ่ง เพียงแต่ว่ายังไม่พอที่จะรองรับการขยายงานในอนาคต เพราะว่าถ้าไปดู Vision ของบริษัทแล้ว ถ้าอยากจะเป็น Leading ด้าน Chemical หรือว่ากำลังมุ่งไปสู่เรื่องของ End User แล้วก็ Application ต่าง ๆ เราจำเป็นที่จะต้องเน้นในเรื่องของงานวิจัย





# บรรจุภัณฑ์ฉลาด



เรื่องโดย : รองศาสตราจารย์ ดร.ประณัฐ โพธิ์ราช  
ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บรรจุภัณฑ์สำหรับทารกซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้น้ำร้อนในการชงเมื่อนำมาบริโภค  
ที่มา : <http://bestinpackaging.com>



ฉลากที่บ่งบอกถึงความสุขของผลไม้  
ภายในบรรจุภัณฑ์โดยสังเกตได้จากสีที่  
เปลี่ยนแปลงไป  
ที่มา : <http://www.ripesense.com>

บรรจุภัณฑ์ฉลาดที่ในอนาคตน่าจะได้พบเห็นกันในห้องตลาดโดยทั่วไป อาทิ

- บรรจุภัณฑ์อาหารที่สามารถให้ความร้อนได้ด้วยตัวเอง (self-heating food packaging) บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้สามารถให้ความร้อนได้โดยไม่ต้องอาศัยแหล่งพลังงานความร้อนจากภายนอก โดยทั่วไปเป็นการกำเนิดความร้อนจากปฏิกิริยาการคายความร้อนของสารเคมีบางชนิด เช่น แคลเซียมออกไซด์และน้ำ

- บรรจุภัณฑ์อาหารที่สามารถให้ความเย็นได้ด้วยตัวเอง (self-cooling food packaging) ในทางตรงกันข้ามกับบรรจุภัณฑ์ฉลาดชนิดแรก บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้สามารถให้ความเย็นได้โดยไม่ต้องอาศัยแหล่งพลังงานความร้อนจากภายนอก โดยทั่วไปเป็นการกำเนิดความร้อนจากปฏิกิริยาการดูดความร้อนของสารเคมีบางชนิด เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์และน้ำ

- บรรจุภัณฑ์อาหารที่สามารถต้านออกซิเจน (oxygen control food packaging) โดยอาศัยกลไกการดูดซับหรือการกำจัดออกซิเจน เช่น การผสมผงโลหะที่สามารถกำจัดออกซิเจนโดยการเกิดสนิม หรือการผสมสารเติมแต่งที่ต้านการแพร่ผ่านของก๊าซออกซิเจนในฟิล์มพลาสติก

- บรรจุภัณฑ์อาหารที่สามารถบ่งบอกถึงประวัติการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (temperature monitoring food packaging) สำหรับอาหารบางประเภท การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิระหว่างการขนส่งหรือการเก็บรักษา ส่งผลต่อคุณภาพของอาหารเป็นอย่างมาก บรรจุภัณฑ์ที่สามารถบ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่อาหารได้รับจะเป็นประโยชน์อย่างมากกับผู้บริโภค การพิมพ์ฉลากด้วยหมึกที่เปลี่ยนสีตามอุณหภูมิได้ (thermochromic ink) เป็นตัวอย่างหนึ่งของการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้

- บรรจุภัณฑ์อาหารที่สามารถบ่งบอกถึงคุณภาพหรือความสดใหม่ (quality or freshness monitoring packaging) บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้มักอาศัยการตรวจวัดปริมาณสารบางประเภทที่เกิดจากอาหาร เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ อะมีน แอลกอฮอล์ เอทิลีน ตัวอย่างของบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทนี้ เช่น ฉลาก ripeSense® ซึ่งสามารถบอกให้ผู้บริโภคทราบว่าผลไม้ที่บรรจุอยู่สุกได้ที่สำหรับการบริโภคแล้วหรือยัง โดยอาศัยการตรวจวัดกลิ่นของผลไม้มันนั่นเอง

นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเตรียมอาหารในขณะที่ยังคงรักษากลิ่นรสไว้ได้ เช่น บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับเตาไมโครเวฟ (microwave susceptor) ซึ่งเมื่ออุ่นอาหารแล้วจะได้อาหารที่มีผิวเหลืองกรอบเหมือนกับการทอดหรือกระป๋องบรรจุเบียร์ดำที่สามารถสร้างฟองบริเวณด้านบนของแก้วเมื่อเทออกมาจากกระป๋อง ทำให้เหมือนกับเบียร์สดมากขึ้น รวมทั้งการใช้ barcode หรือ RFID ในการกำกับฉลากอาหาร

ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีปิโตรเคมีและวัสดุ (PETROMAT) ภายใต้โปรแกรมวัสดุสมรรถนะสูงและวัสดุฉลาด (High Performance and Smart Materials, HPSM) มีนักวิจัยทั้งทางด้านพอลิเมอร์และเซรามิกซึ่งมุ่งพัฒนาวัสดุที่สามารถต่อยอดสู่การนำไปใช้งานเป็นบรรจุภัณฑ์ฉลาด โดยเน้นความสามารถในการต้านแบคทีเรีย ต้านเกิดออกซิเดชัน ด้านการซึมผ่านของน้ำและอากาศ เพื่อให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาสลิตภัณฑ์อาหารได้ยาวนานขึ้น อีกทั้งยังเลือกใช้วัสดุผลิตจากธรรมชาติหรือที่หาได้ภายในประเทศ รวมทั้งพลาสติกชีวภาพซึ่งจะเข้ามาทดแทนพลาสติกปิโตรเคมีจากปิโตรเคมีในอนาคตอันใกล้



ฉลากติดผลแอปเปิ้ล ซึ่งเมื่อสัมผัสกับน้ำ  
จะสามารถละลายกลายเป็นสบู่เพื่ออำนวยความสะดวก  
ความสะดวกสำหรับการล้างผลไม้  
ที่มา : <http://bestinpackaging.com>





ผศ. ดร. นิสานาถ ไตรผล

# เปิดห้องปฏิบัติการวิจัย “วัสดุฉลาด” กับ ผศ. ดร. นิสานาถ



ถ้าอยากจะเจาะประเด็นงานวิจัยเกี่ยวกับ Smart Materials อย่าง คม ชัด ลึก คงจะต้องสอบถามนักวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญและคลุกคลีกับ Smart Materials อย่างจริงจัง ทีมงาน PETROMAT จึงเดินทางไปสัมภาษณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิสานาถ ไตรผล อาจารย์และนักวิจัยสาวสวยจากภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึงในห้อง Lab เพื่อให้ท่านผู้อ่านได้รู้ลึก รู้จริง รู้ชัด กับเจ้าวัสดุฉลาดตั้งแต่พื้นฐานจนถึงงานวิจัยประยุกต์กันเลยทีเดียว

อ่านต่อหน้าถัดไป





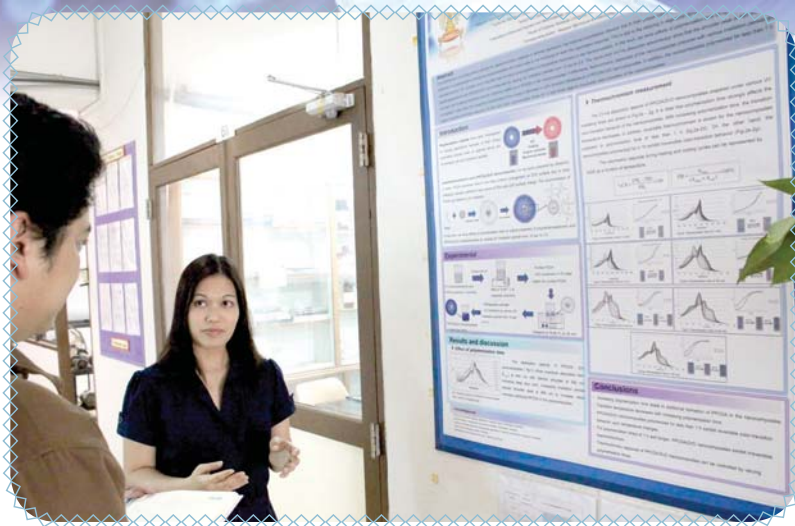
ไฟฟ้าแสงอาทิตย์  
พลังงานสะอาดที่ไม่มีวันหมด  
เพื่อความสุขของคนไทย



โรงไฟฟ้าแสงอาทิตย์  
สุดยอดพลังงานแห่งอนาคต  
พลังงานจากธรรมชาติ  
เพื่อสิ่งแวดล้อม







**PETROMAT :** ขอให้อาจารย์อธิบายหรือแนะนำเกี่ยวกับ Smart Materials เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจและรู้จักมากยิ่งขึ้น

**อ.นิศานาด :** Smart Materials ในนิยามโดยทั่วไป คือ วัสดุอะไรก็ตามที่เมื่อได้รับสิ่งกระตุ้นจากภายนอก ไม่ว่าจะเป็นพลังงานไฟฟ้า อุณหภูมิ ค่า pH แรงเชิงกล เช่น ความดัน และพลาสมาเคมีอื่น ๆ ถ้ามีสิ่งเหล่านี้มากระตุ้นวัสดุที่เป็น Smart Materials สมบัติก็จะเปลี่ยนไป คำว่าสมบัติในที่นี้จะมีหลายแบบ อาจเป็นการเปลี่ยนในแง่ของรูปร่างภายนอกหรือโครงสร้างภายใน ในการตั้งชื่อ Smart Materials นั้น จะตั้งตามสิ่งกระตุ้นที่ให้เข้าไปและสมบัติที่เปลี่ยนไป เช่น Piezoelectric โดยที่ Piezo จะเกี่ยวกับแรงเชิงกล และ Electric จะเกี่ยวกับแรงเชิงไฟฟ้า เพราะฉะนั้น Piezoelectric Materials คือวัสดุที่สามารถเปลี่ยนแรงเชิงกลไปเป็นแรงเชิงไฟฟ้าหรือแรงเชิงไฟฟ้าไปเป็นแรงเชิงกล ซึ่งจะกลับไปได้ โดยตัวอย่างการใช้งานที่เห็นกันอยู่ได้ชัดจะอยู่ในรูปแบบ Sensor และ Actuator เช่น ไมโครโฟน เครื่องซักรีดอัตโนมัติ ลำโพงมอเตอร์ อุปกรณ์ควบคุมการเคลื่อนที่ความละเอียดสูงในกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม เครื่องพิมพ์แบบอิงค์เจ็ท หัวฉีดในเครื่องย่นดีเซล อุปกรณ์ในเครื่องบินและยานอวกาศที่ต้องการขนาดเล็ก น้ำหนักเบา และประสิทธิภาพสูง

นอกจาก Piezoelectric แล้วยังมี Smart Materials อีกหลายประเภท ได้แก่ Photochromic ซึ่งเป็นการให้แสงเข้าไปทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนสีหรือเปล่งแสงออกมา ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนโครงสร้างภายในของตัววัสดุที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน ตัวอย่างเช่น เลนส์แว่นตาที่สามารถเปลี่ยนสีได้เมื่อความเข้มแสงเปลี่ยนไป บางประเภทเปลี่ยนแล้วเปลี่ยนเลยแต่บางประเภทเปลี่ยนแล้วกลับคืนได้ Smart Materials อีกประเภทที่น่าสนใจ คือ Thermochromic ซึ่งวัสดุจะเกิดการเปลี่ยนสีเมื่อ

เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ จึงนำมาใช้งานเป็น Sensor ตรวจวัดอุณหภูมิได้ ตัวอย่างเช่น การนำไปใช้งานเกี่ยวกับ Food Packaging ซึ่งสามารถตรวจวัดอุณหภูมิระหว่างการขนส่ง หรือการเก็บอาหารได้ว่ามีเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงที่จะทำให้อาหารเสียหรือเสื่อมคุณภาพหรือไม่ เป็นต้น สิ่งสำคัญของการนำคุณสมบัติของ Smart Materials เหล่านี้มาใช้งานคือเราจะต้องสามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลงได้

**PETROMAT :** งานวิจัยของอาจารย์ที่ทำอยู่นี้เกี่ยวกับ Smart Materials ประเภทไหน

**อ.นิศานาด :** ก่อนอื่นต้องรู้ก่อนว่าวัสดุที่เป็น Smart Materials นั้นเป็นได้ทุกประเภททั้งโลหะ เซรามิก สารพอลิเมอร์ออกไซด์ Polymer วัสดุเชิงประกอบ (Composite Material) สำหรับงานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่นี้จะเป็น Smart Materials ประเภทวัสดุเชิงประกอบระดับนาโน ซึ่งมีสมบัติเปลี่ยนสีได้เมื่อได้รับสิ่งกระตุ้นภายนอก ซึ่งก็คือ Nanocomposite ระหว่าง Polymer ที่เรียกว่า Polydiacetylene (PDA) กับ Zinc Oxide (ZnO) ซึ่ง PDA ที่จัดเรียงตัวเป็นแบบ Vesicle นี้มีคุณสมบัติที่เปลี่ยนสีได้เมื่ออุณหภูมิ/ค่า pH เปลี่ยน และเมื่อมีการเติมสารบางอย่างเข้าไป เช่น Alcohol หรือสารละลายต่าง ๆ ก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนสีได้ งานของอาจารย์ต้องการการปรับปรุงสมบัติของ PDA โดยที่ตัวเดียว ๆ จะมีจุดเปลี่ยนสีอยู่ค่าหนึ่ง ให้สามารถนำไปใช้งานในช่วงที่แตกต่างไปจากค่าเดิมและสามารถใช้งานได้ในช่วงที่กว้างขึ้น เราจึงต้องคิดปรับโดยทำเป็น Nanocomposite ของ PDA กับ Zinc Oxide ซึ่ง Zinc Oxide นี้มีงานวิจัยที่เป็นต้นน้ำทำการสังเคราะห์ไว้แล้ว โดยมีการทำหลาย Condition ซึ่งได้หลายขนาด และต่อไปจะมีการทำหลาย ๆ รูปร่างอีกด้วย



PDA/ZnO Nanocomposites ในรูปแบบฟิล์มบาง



การเปล่งแสงของ conducting polymer ภายใต้แสงหลอดฟลูออเรสเซนส์





Thermochromism วัสดุเกิดการเปลี่ยนสีเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

ส่วนงานอีกอย่างหนึ่งที่อาจารย์กำลังศึกษาอยู่คือวัสดุประเภท Conducting Polymer ซึ่งมีการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในสายโซ่ จะสังเกตได้ว่าถ้านำวัสดุมาส่องภายใต้แสงหลอดฟลูออเรสเซนต์จะพบการเปล่งแสงออกมา วัสดุประเภทนี้จะนำไปใช้งานในกลุ่ม Plastic Solar Cell ขณะนี้ศึกษาอยู่ 2 ชนิด โดยนำมาผสมกับพวก Zinc Oxide, Titanium Oxide ทำให้เป็น Nanocomposites ซึ่งคาดว่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเปลี่ยนจากแสงไปเป็นไฟฟ้าได้ดี

**PETROMAT :** งานวิจัยนี้สามารถนำมาพัฒนาต่อได้อย่างไร

**อ.นิศานาด :** จากที่กล่าวมาเป็นเพียงกลุ่มตัวแปรหนึ่งที่กำลังศึกษา ซึ่งยังมีอีกหลายตัวแปรที่มีผลต่อสมบัติของ Smart Materials ที่เราต้องการนำไปใช้งานและสามารถเลือกมาศึกษาได้ อย่างในกรณีของ PDA/ZnO Nanocomposites ก็ได้มีการศึกษาผลของขนาดของ Polydiacetylene ที่กล่าวก่อนหน้านี้ว่ามีการสังเคราะห์หลาย Condition หลายขนาด ผลของขนาดและปริมาณโลหะออกไซด์ รวมถึง Condition ในการเตรียมต่าง ๆ ซึ่งจะศึกษาว่าปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเปลี่ยนสีอย่างไร นอกจากนี้ยังต้องศึกษาถึงกระบวนการขึ้นรูปให้เป็นชิ้นงานที่จะสามารถพัฒนาต่อไปใช้งานได้จริงด้วย

**PETROMAT :** งานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานทางด้านไหนได้บ้าง

**อ.นิศานาด :** สำหรับวัสดุ Nanocomposites กลุ่ม Conducting Polymer กับโลหะออกไซด์ การใช้งานค่อนข้างชัดเจนว่าเป็น Plastic Solar Cell ก็จะมุ่งเน้นไปในการเพิ่มประสิทธิภาพของวัสดุ ส่วน PDA/ZnO

Nanocomposites เป็นสารกลุ่มใหม่ ที่มีศักยภาพในการใช้งานสูงมาก โดยสามารถใช้เป็น Sensor ในการตรวจวัดอุณหภูมิ ค่า pH ตัวทำละลาย หรือ โมเลกุลต่าง ๆ ได้ ซึ่งสมบัติการเปลี่ยนสีของสารในกลุ่มนี้สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงทำให้มีความสะดวกในการประยุกต์ใช้จริง และมีจุดเด่นคือเราสามารถควบคุมสมบัติการเปลี่ยนสีอย่างเป็นระบบได้ง่าย มีกระบวนการผลิตที่ง่าย ราคาถูก และมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมสูงด้วย จึงเหมาะสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ และสามารถประยุกต์ใช้ในการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าต่าง ๆ ได้ เช่น การทำฉลากเปลี่ยนสีได้ให้กับของใช้ในครัว รวมทั้งสินค้าอื่น ๆ เป็นต้น

ผศ. ดร. นิศานาด ไตรผล และทีมนักวิจัย



การทดสอบการตอบสนองโดยการเปลี่ยนสีของ PDA/ZnO Nanocomposites ต่อตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่างๆ (solvatochromism)

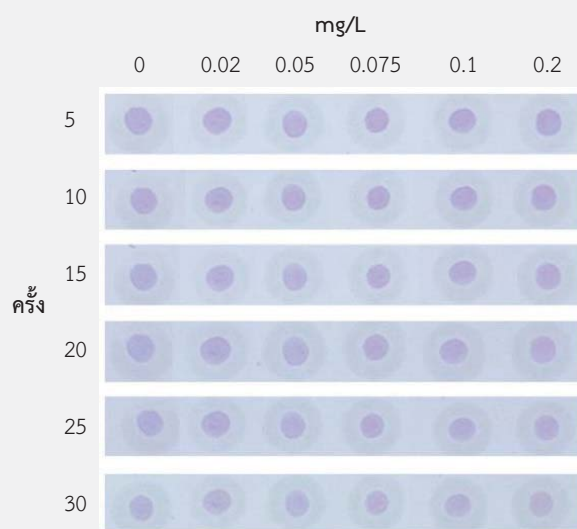


Research  
onSmart  
Materials

ศาสตราจารย์ ดร. อรพรรณ ชัยภาคกุล  
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU-CHEM)

### ชุดทดสอบจากกระดาษและอนุภาคเงินขนาดนาโนสำหรับการตรวจวัดปรอทอย่างง่ายและรวดเร็ว

Paper-based device coupled with silver nanoparticle for simple and rapid colorimetric detection of mercury



(A) ภาพถ่ายของชุดทดสอบจากกระดาษในการตรวจวัดสารตัวอย่างที่มีสารปรอทความเข้มข้นต่าง ๆ โดยมีจำนวนครั้งของการหยดสารตัวอย่างต่าง ๆ กัน

การประยุกต์ใช้วัสดุขั้นสูงของอนุภาคเงินขนาดนาโนร่วมกับอุปกรณ์ฐานกระดาษแบบพกพาสำหรับการตรวจวัดปรอทในแหล่งน้ำทิ้งโดยอุปกรณ์นี้มีขั้นตอนการใช้งานที่ง่าย เพียงแค่หยดสารตัวอย่างปริมาณ 2 ไมโครลิตรลงบนชุดทดสอบ จากนั้นสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสีด้วยตาเปล่า โดยจากเดิมที่เป็นสีม่วงจะกลายเป็นไม่มีสีทันทีหากมีปรอทในสารตัวอย่างหรืออาจติดตามการเปลี่ยนแปลงสีผ่านการถ่ายภาพจากกล้องดิจิทัลและการประมวลผลด้วยซอฟต์แวร์ซึ่งจะทำให้สามารถหาปริมาณปรอทได้แม่นยำมากขึ้น โดยอุปกรณ์สามารถตรวจวัดสารปรอทที่มีความเข้มข้นต่ำถึง 0.12 มิลลิกรัมต่อลิตรได้เป็นอย่างดี

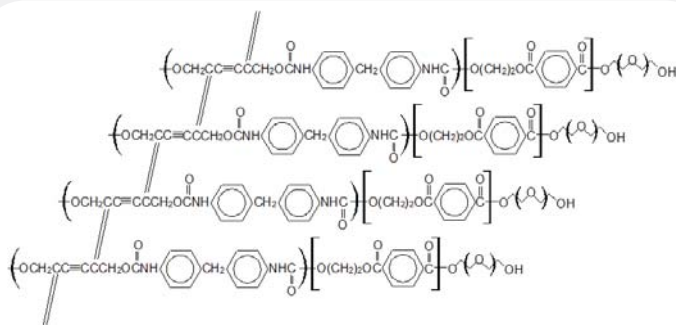




ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จันทรรณ ทองปิน  
ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยศิลปากร (SU-MSE)

## ตัวตรวจวัดความร้อนจากขวด PET

ในปัจจุบัน ขวดน้ำดื่มพลาสติก PET เป็นผลิตภัณฑ์ที่ถูกใช้มาก และก่อให้เกิดขยะในปริมาณมากอีกด้วย งานวิจัยนี้จึงนำขวด PET หรือ Poly(ethylene terephthalate) มารีไซเคิลเชิงเคมี โดยใช้ปฏิกิริยา ไกลโคไลซิส เพื่อให้ได้พอลิออล (PET Polyol) และนำพอลิออลชนิดนี้มาสังเคราะห์เป็นพอลิยูรีเทน (Polyurethane) ที่มีหมู่ฟังก์ชันเป็น Diacetylene ซึ่ง Polydiacetylenes (PDA) เป็นพอลิเมอร์ที่มีคุณสมบัติเป็น Thermo Sensitive Chromic ที่เมื่อได้รับความร้อนแล้วจะเกิดการเปลี่ยนสี ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้จะสามารถเปลี่ยนกลับไปได้ ทำให้งานวิจัยนี้ได้โคพอลิเมอร์ที่สามารถนำมาประยุกต์ทำเป็นฟิล์มตรวจวัดความร้อน (Thermal Sensor) สำหรับประยุกต์ใช้เป็นฟิล์มเปลี่ยนสีเมื่อได้รับความร้อนในบรรจุภัณฑ์อาหารได้



โครงสร้างของโคพอลิเมอร์ [1]

[1] R.J. Young, C. Thongpin, J.L. Stanford and P.A. Lovell, Fragmentation analysis of glass fibers in model composited through the use of Raman spectroscopy, Composites, Part A: Applied Science and Manufacturing, 32, pp 253-269 (2001).



รองศาสตราจารย์ ดร. รัตนวรรณ มกรพันธุ์  
วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU-PPC)

## เซนเซอร์ตรวจวัดความสดของอาหาร

งานวิจัยนี้พัฒนาการตรวจวัดก๊าซเพื่อใช้วัดความสดของอาหาร ในการตรวจวัดก๊าซนั้นจะใช้หลักการตรวจวัดทางไฟฟ้า คือ การใช้ตัวตรวจวัดเป็นพอลิเมอร์นำไฟฟ้า หรือการตรวจวัดความเป็นกรดต่าง ด้วยตัววัดคือ สารอินดิเคเตอร์ทั้งที่เป็นสารสังเคราะห์และสารธรรมชาติ ซึ่งเมื่อสัมผัสกับสารกระตุ้น เช่น ก๊าซที่ต้องการตรวจวัดหรือตรวจตามจะทำให้สมบัตินำไฟฟ้าหรือความเป็นกรดต่างเปลี่ยนแปลงไป ในงานวิจัยนี้จะศึกษาการใช้นาโนคอมโพสิตหรือสื่อนิโคเตอรีนเป็นตัวตรวจวัดก๊าซที่สำคัญที่สามารถประยุกต์ใช้วัดความสดของผัก ผลไม้ และเนื้อสัตว์ได้ ดังนี้

- ก๊าซแอมโมเนียเป็นผลจากการย่อยสลายของโปรตีน จึงใช้เป็นตัวบ่งชี้ความสดของเนื้อสัตว์ที่เน่าเปื่อยง่าย เช่น เนื้อปลาสด เนื้อไก่สด หรือเนื้อแห้งที่เก็บไว้นาน
- ก๊าซเอทิลีนเป็นฮอร์โมนเร่งการสุกของผลไม้ในเขตร้อนหลายชนิด เช่น กล้วย มะม่วง ก๊าซเอทิลีนจึงใช้เป็นตัวบ่งชี้ความสดหรือการสุกของผลไม้ได้
- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวบ่งชี้ระยะใกล้สุกของผลไม้ เนื่องจากผักผลไม้ใกล้สุกจะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นมากจากอัตราการหายใจที่เพิ่มอย่างรวดเร็ว หากมีปริมาณมากมักส่งผลต่อรสชาติ และอาจกลับไปชะลอการสุก





โปรแกรมวิจัยด้านวัสดุสมรรถนะสูงและวัสดุฉลาด

# HPSM

High Performance and Smart Materials

ผศ. ดร. ศิริธันว์ เจียมศิริเลิศ  
หัวหน้าโปรแกรมวิจัยด้านวัสดุสมรรถนะสูงและวัสดุฉลาด (PI - HPSM)



วัสดุที่ใช้งานในปัจจุบันมีความสลับซับซ้อนมากกว่าในสมัยก่อนมาก มีการใช้เทคโนโลยีเพื่อให้ได้วัสดุที่สามารถตอบสนองในการใช้งานเฉพาะด้านสูง เช่น มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา กันรอยขีดข่วน โปร่งใส จนถึง “วัสดุฉลาด” ที่รับรู้และตอบสนองต่อสิ่งที่มากระทบได้ เป็นต้น ถ้าเรามองรอบ ๆ ตัวของเรา วัสดุที่เราพบเห็นมากที่สุดคือ พลาสติก หรือ โพลีเมอร์ ซึ่งเป็นวัสดุจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีนั่นเอง ศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีปิโตรเคมีและวัสดุ (PETROMAT) เล็งเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีด้านวัสดุ จึงได้รวบรวมและคัดเลือกทีมวิจัยจากวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ภาควิชาวัสดุศาสตร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

และสาขาวิศวกรรมพอลิเมอร์ สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่มีผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัสดุศาสตร์ชั้นนำของประเทศ จัดตั้งเป็น โปรแกรมวิจัยด้านวัสดุสมรรถนะสูงและวัสดุฉลาด (High Performance and Smart Materials, HPSM) โดยมีผศ. ดร. ศิริธันว์ เจียมศิริเลิศ หัวหน้าภาควิชาวัสดุศาสตร์ จุฬาฯ ทำหน้าที่เป็น หัวหน้าโปรแกรมวิจัย (Principal Investigator, PI) เพื่อการทำวิจัยแบบบูรณาการ ก่อให้เกิดความร่วมมือในการทำวิจัยอย่างเป็นรูปธรรมเพื่อต่อยอดในเชิงพาณิชย์

HPSM มุ่งไปที่โจทย์วิจัยที่มีความสำคัญและมีผลกระทบกับการแก้ปัญหาของประเทศชาติ สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ บนพื้นฐานของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีจำกัดอย่างคุ้มค่า และเน้นการ

ภาพงานวิจัยโดย : ผศ. ดร. ศิริธันว์ เจียมศิริเลิศ



Shelf life extension of fruit and vegetable using photocatalyst material

ภาพงานวิจัยโดย : รศ. ดร. รัตนา รุจิรวัณซ์



Medical surgical gloves with antibacterial activity



ภาพงานวิจัยโดย : รศ. ดร. รัตน์วรรณ มกรพันธุ์  
Lightweight and energy-saving heated jacket



Sericin-clay aerogel

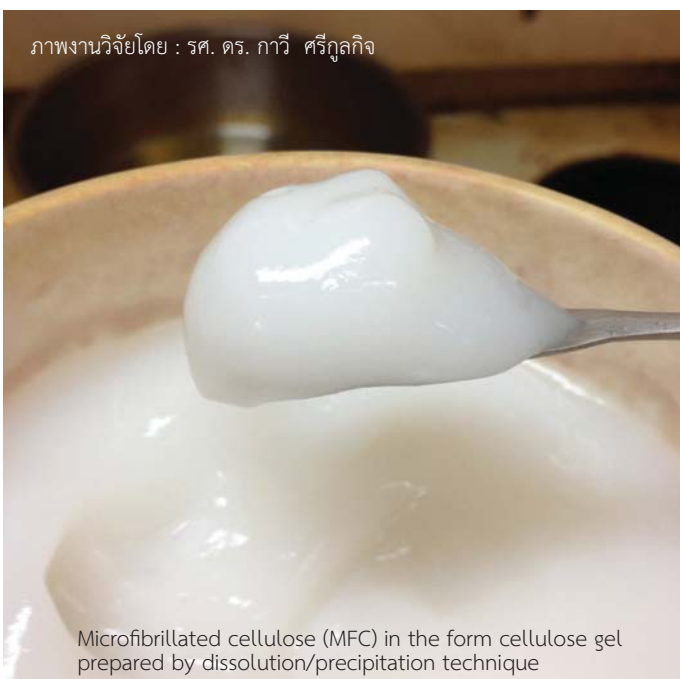
พัฒนางานวิจัยด้านวัสดุมีแนวทางการวิจัยในการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อลดการใช้พลังงาน เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ลดขยะและมลพิษ วัสดุสมรรถนะสูงที่ช่วยป้องกันและบรรเทาความเสียหายที่เกิดจากภัยพิบัติ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ โดยกำหนดเป้าหมายในการทำวิจัย ออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. อาหาร เน้นงานวิจัยที่เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหาร ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้อุตสาหกรรมเกษตรซึ่งเป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศ เพื่อตอบสนองการใช้งานและแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น วัสดุพอลิเมอร์ที่สามารถย่อยสลายได้ วัสดุพอลิเมอร์ชีวภาพ วัสดุที่มีสมบัติพิเศษที่สามารถรักษาความสดของอาหาร รักษากลิ่น ตลอดจน บรรจุภัณฑ์ฉลาดที่สามารถรับรู้

ถึงความสด การเปลี่ยนแปลงสภาพของอาหาร การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ เป็นต้น

2. สุขภาพ เน้นงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาวัสดุที่ประยุกต์ใช้งานทางด้านการแพทย์ เช่น ตัวพยายาจากกราฟไฟต์ วัสดุจากเคลย์แอร์โรเจล-ผงไหมเซรีซิน กาวติดกระดูกจากไคโตซานนาโนสแกฟโฟลด์แบบฉีด รวมถึงวัสดุที่ใช้งานทางการแพทย์ต่าง ๆ

3. การป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติจากธรรมชาติ การลดสาเหตุของการตัดไม้ทำลายป่าโดยใช้วัสดุทดแทนวัสดุจากธรรมชาติ เช่น ไม้เทียม หวายเทียม ที่มีความทนทานและป้องกันน้ำได้ หลอดกรองน้ำโดยเมมเบรน เซรามิกแบบท่อ การพัฒนาน้ำยากำจัดกลิ่น ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย และฆ่าเชื้อรา สำหรับการบรรเทาปัญหาจากน้ำท่วม เป็นต้น



ภาพงานวิจัยโดย : รศ. ดร. กาวี ศรีกุลกิจ

Microfibrillated cellulose (MFC) in the form cellulose gel prepared by dissolution/precipitation technique



ทำเนียบนักวิจัย  
อ่านออนไลน์ได้ที่  
[www.petromat.org](http://www.petromat.org)



# Get to know

เรื่องโดย : ภัทร์ชาพร สีเขียว

“Smart materials” หรือ “วัสดุฉลาด” นั้นไม่ใช่สิ่งที่อยู่ไกลตัวเราเลย สิ่งของหลายสิ่งในชีวิตประจำวันล้วนเป็นวัสดุฉลาด เรามาดูกันว่าสิ่งของเครื่องใช้รอบตัวเรามีอะไรบ้างที่เป็นวัสดุฉลาด

“ลวดจัดฟัน”<sup>1</sup> ที่ เป็นโลหะจำรูป มีความยืดหยุ่นสูง ทำให้ปลอดภัยกับรากฟันและยืดระยะเวลาในการไปพบทันตแพทย์ครั้งต่อไปนานขึ้น

“ชุดเกราะกันกระสุนยุคใหม่”<sup>2,3</sup> ใช้เจลชนิดพิเศษ (D3O) ที่จะดูดซับพลังงานจากแรงภายนอกที่มากระแทก ทำให้โมเลกุลของเจลจะเกิดพันธะกันจนล็อกตัวจับเป็นของแข็ง แรงกระแทกนี้จึงไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งที่ถูกเจลนี้หุ้มอยู่ ของแข็งที่เกิดขึ้นนี้ก็ป้องกันการเจาะทะลุของกระสุนได้ และยังสามารถนำไปใช้กับอุปกรณ์กีฬาหรือชุดกีฬา เพื่อช่วยป้องกันการกระแทกได้อีกด้วย

“แว่นตากันแดด” เลนส์ที่เปลี่ยนสีได้ตามความเข้มของแสง

“Airbag” เป็นอุปกรณ์ที่มีแรงมากกระทำอย่างรุนแรง จะทำให้เกิดการจู่ระเบิดของ Airbag โดยแรงที่มากระทำนั้นจะต้องกระทำตำแหน่งที่มีการติดตั้งเซ็นเซอร์เท่านั้น

“ถ้วยชา/กาแฟ” เปลี่ยนสี/ลาย ตามอุณหภูมิของน้ำที่ใส่ในแก้ว

“โทรศัพท์มือถือ หน้าจอคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์ที่เป็นแบบจอสัมผัส Touch Screen” ใช้หลักการของตัวทรานสดิวเซอร์ (Transducer) ที่เปลี่ยนรูปพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้ากลับไปได้

“ไมโครโฟนและลำโพง” เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณทางไฟฟ้าเป็นคลื่นเสียงซึ่งกลับไปได้

“ตัวจุดเตาแก๊ส” (Gas Ignitor) ที่มีทรานสดิวเซอร์ (Transducer) ทำจากเซรามิกส์ ที่สามารถเปลี่ยนรูปพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้ากลับไปได้

<sup>1</sup> ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC)

<sup>2</sup> Specialist Technology Company D3O Lab (www.d3o.com)

<sup>3</sup> [http://www.innovations-report.com/html/reports/life\\_sciences/report-31020.html](http://www.innovations-report.com/html/reports/life_sciences/report-31020.html)

# Everyday PETROMAT

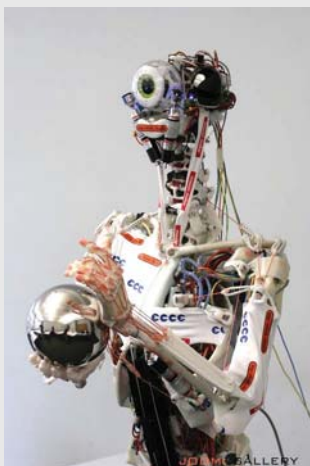


▶ งานออกแบบ วอลเปเปอร์ โดย Shi Yuan นักออกแบบที่อาศัยอยู่ในประเทศอังกฤษ ซึ่งวอลเปเปอร์ ลายเถาวัลย์ชิ้นนี้ สามารถออกดอกสีชมพูได้เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เช่น เมื่อเปิดเครื่องฮีทเตอร์ สารเทอร์โมโครมิก (Thermochromic) ที่นำมาใช้ในการทำลวดลายของดอกไม้ก็จะเปลี่ยนจากพื้นสีขาว กลายเป็นลายดอกไม้ให้เห็นภายในทันที ซึ่งสามารถให้ความรู้สึกถึงความอบอุ่นในฤดูใบไม้ผลิ ทำให้ห้องดูมีชีวิตชีวาขึ้นได้อย่างน่าประทับใจ

ที่มา : [www.shiyuan.co.uk](http://www.shiyuan.co.uk)

▶ งานออกแบบสิ่งทอ หน้ากากเปลี่ยนสี โดย Marjan Kooroshnia นักศึกษาชาวสวีเดน ที่ได้แรงบันดาลใจจากไข้หวัด H1N1 ซึ่งทำให้มีคนจำนวนมากต้องหันมาใช้หน้ากากเพื่อป้องกันเชื้อโรค ซึ่งตัวหน้ากากที่ออกแบบมานี้ ความร้อนจากอุณหภูมิภายในร่างกายจะเปลี่ยนสีของลวดลายผ้า ให้มีสีสันท่างต่างกันไป ตามแต่ละอุณหภูมิของผู้ใช้งาน ซึ่งจะบอกได้ว่าคนไหนมีไข้สูงหรือไม่ แล้วยังใส่แล้วก็ได้ทั้งวัน ดูแล้วไม่จำเจอีกต่างหาก

ที่มา : [www.fashioningtech.com/profile/MarjanKooroshnia](http://www.fashioningtech.com/profile/MarjanKooroshnia)



▶ ECCEROBOT (Embodied Cognition in a Compliantly Engineered Robot) หุ่นยนต์ที่ถูกสร้างขึ้นให้สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วย Polymorph ซึ่งเป็นโพลิเมอร์ ชนิดที่เปลี่ยนรูปเมื่อสัมผัสด้วยความร้อน และคืนรูปได้เหมือนเดิม โดยนำมาขึ้นรูปเป็นโครงกระดูกให้สามารถทำงานเสมือนกล้ามเนื้อของมนุษย์ ซึ่งเมื่อให้พลังงานความร้อนไปยังโพลิเมอร์ ก็จะทำให้เกิดการยืด-หด ตามส่วนที่ต้องการให้ขยับได้ ทั้งนี้ยังมีอีกหลายบริษัทและหน่วยงานต่าง ๆ ที่กำลังวิจัยตัวโพลิเมอร์ชนิดนี้ รวมถึงโพลิเมอร์เปลี่ยนรูปทรงได้ชนิดอื่น ๆ เพื่อนำไปใช้แทนกล้ามเนื้อของมนุษย์อย่างสมบูรณ์ ซึ่งจะนำไปใช้ทั้งด้านการประดิษฐ์หุ่นยนต์ เครื่องจักรกลต่าง ๆ รวมถึงแทนกล้ามเนื้อจริง ๆ ในทางการแพทย์ในอนาคตอีกด้วย

ที่มา : [eccerobot.org](http://eccerobot.org)

นวัตกรรมใหม่ ๆ ทางด้านวัสดุฉลาด กำลังเป็นที่นิยมในวงการออกแบบ ไม่เพียงเฉพาะผลิตภัณฑ์ เครื่องใช้ และอุปกรณ์เทคโนโลยีเท่านั้น แม้แต่ในวัสดุก่อสร้าง ก็ยังเป็นที่จับตามอง เช่น กระเบื้องกระจกเปลี่ยนสีได้ตามอุณหภูมิห้อง ซึ่งจะช่วยให้พื้นและผนังบ้านดูเด่นสะดุดตาแก่เจ้าของบ้าน และแขกผู้มาเยือน แล้วยังทำให้สังเกตอุณหภูมิของห้องได้ง่ายขึ้น ซึ่งปัจจุบันมีผู้ผลิตหลายรายกำลังแข่งขันกันพัฒนาสินค้าให้ทันสมัยและหาซื้อได้ง่าย

ที่มา : [www.inventables.com](http://www.inventables.com)







**P**ETROMAT Today ฉบับนี้ เปิดโอกาสให้ร่วมสนุกกับเกมส์ เพื่อชิงรางวัล และมีสิทธิลุ้นรับร่มพับ 2 ตอน ผ้า UV เฉพาะ 5 ท่าน เพียงส่งคำตอบเข้ามาชิงรางวัลทางไปรษณีย์ หรืออีเมล ภายในวันที่ 31 พฤษภาคม 2556 ซึ่งทางทีมงานจะทำการจับรางวัลอีกครั้ง และประกาศรายชื่อผู้โชคดีทั้ง 5 ท่าน ทางวารสารฉบับต่อไป ขอให้โชคดีทุกท่านค่ะ

ชื่อ-นามสกุล : .....  
 ที่อยู่ : .....  
 เบอร์โทรศัพท์ : .....  
 Email : .....  
 ได้รับความรู้ผ่านทาง ☐ ไปรษณีย์ ☐ www. .... ☐ หน่วยงาน .....

### คำถามชิงรางวัลประจำฉบับที่ 5 ปีที่ 2

ของใช้ที่อยู่ใกล้ตัวเรา ชิ้นใดมีส่วนประกอบที่เป็นวัสดุฉลาดบ้าง?

- |                                           |                                       |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ไมโครโฟน         | <input type="checkbox"/> กระดาษเทฟลอน |
| <input type="checkbox"/> แว่นสายตา        | <input type="checkbox"/> ไมโครเวฟ     |
| <input type="checkbox"/> ซอล์กเปลี่ยนสีผม | <input type="checkbox"/> ถังลมไนรย    |
| <input type="checkbox"/> ลำโพง            |                                       |

ร่วมสนุกกับ PETROMAT Today มีโอกาสได้รับ  
 ร่มสวย ๆ มูลค่า 250 บาท ฟรี 5 ท่าน !!



## ประกาศรายชื่อผู้โชคดี

ได้รับรางวัล PETROMAT จากการเข้าร่วมตอบปัญหาชิงรางวัล ประจำฉบับที่ 4 ปีที่ 1 มีดังนี้

1. คุณแสงชัย ประพฤติประยูร
2. คุณจิรกานต์ นันทาพิพัฒน์
3. คุณธนภุต รักษ์วงศ์
4. คุณบำเพ็ญฤดี ประสมแสง
5. คุณอริสรา อุตมะ

ยินดีด้วยนะค่ะสำหรับผู้โชคดี  
 ทั้ง 5 ท่านที่ได้รับรางวัล ร่วมกัน  
 แลกกันผ่นจาก PETROMAT แต่  
 สำหรับผู้ที่ผิดหวังก็พยายามเข้า  
 นะคะ ฉบับหน้าก็ยังมีโอกาสอยู่ค่ะ



### 1 เติมน้ำที่ด้านล่างให้ตรงตามความหมาย

1. Eco-efficiency
2. Life Cycle Assessment
3. Biorefinery

ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ  
 การประเมินตลอดวัฏจักรชีวิต  
 โรงกลั่นชีวภาพ

### 2 เว็บไซต์ PETROMAT คือ

คำตอบ : [www.petromat.org](http://www.petromat.org)

## D.I.Y.

## “วาดรูปแสนสนุกกับสีน้ำเปลี่ยนสี”

ที่มา [www.michellebrand.co.uk](http://www.michellebrand.co.uk)

**ห**ลาย ๆ คนอาจจะเคยรู้จักกระดาษลิตมัส ที่ใช้ทดสอบความเป็นกรด-เบส ในสมัยที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ถึงแม้ว่ากระดาษลิตมัสจะไม่ใช่วัสดุฉลาดเสียทีเดียว แต่ก็สามารถใช้เป็นพื้นฐานความเข้าใจในเรื่องวัสดุฉลาดให้กับบุตรหลานของคุณผู้อ่านทุกท่านได้เป็นอย่างดี PETROMAT Today ฉบับนี้ จึงอยากจะขอนำเสนอวิธีการทำกระดาษลิตมัสแบบง่าย ๆ ที่จะทำให้อุปกรณ์ของคุณทุกท่านเพลิดเพลินไปกับการวาดรูปรวมทั้งได้รับความรู้ทั้งศาสตร์และศิลป์ไปพร้อม ๆ กันด้วย

## อุปกรณ์

1. กะหล่ำปลีม่วง (หรือ ดอกอัญชันสีน้ำเงิน และดอกเฟื่องฟ้าสีแดง)
2. มีด หรือ เครื่องปั่น
3. ถ้วย และ น้ำเปล่า
4. กระดาษวาดภาพ กับ พู่กัน
5. ผ้าขาวบาง
6. ของเหลวที่มีความเป็นกรด-ด่างต่างกัน เช่น น้ำมะนาว น้ำส้มสายชู น้ำผลไม้ชนิดต่าง ๆ น้ำละลายเบคกิ้งโซดา น้ำสบู่ น้ำปูนใส เป็นต้น
7. ขวดแก้วขนาดเล็กสำหรับใส่ของเหลว
8. ป้ายชื่อของเหลวที่ใช้ สำหรับติดบนขวดแก้ว

## ขั้นตอนการเตรียมสี

1. นำกะหล่ำปลีสีม่วง เอามาหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำไปปั่นในเครื่องปั่นผสมน้ำเปล่าลงไปเล็กน้อย เพื่อให้ง่ายต่อการปั่นมากขึ้น
2. นำมากรองด้วยผ้าขาวบาง คั้นน้ำของกะหล่ำปลีม่วงใส่ถ้วยให้ได้มากที่สุด ก็จะได้สีน้ำม่วง (หากเป็นดอกอัญชันสีน้ำเงิน และดอกเฟื่องฟ้าสีแดง จะได้สีน้ำเงิน และสีแดง ตามลำดับ)
3. นำของเหลวชนิดต่าง ๆ มาใส่ขวดแก้ว แล้วเขียนติดป้ายชื่อให้เรียบร้อย

## ขั้นตอนการวาดรูปและระบายสี

1. วาดรูปสัตว์หรือสิ่งของตามที่ต้องการลงบนกระดาษวาดภาพแล้วตัดเป็นชิ้น
2. ใช้พู่กันจุ่มสีน้ำที่ได้จากการคั้นน้ำกะหล่ำปลีสีม่วง (หรือดอกอัญชันและดอกเฟื่องฟ้า) ระบายบนกระดาษที่ตัดไว้ จากนั้นพักทิ้งไว้ให้แห้ง
3. ให้เด็กจุ่มของเหลวชนิดต่าง ๆ แล้วแต้มลงบนตัวสัตว์ที่วาดไว้ โดยทุกครั้งที่เปลี่ยนชนิดของเหลวต้องล้างพู่กันด้วยน้ำเปล่า และเช็ดให้แห้ง สีของสัตว์จากที่เป็นสีต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของของเหลวที่ใช้ ในกรณีที่กระดาษย้อมสีจากน้ำกะหล่ำปลีสีม่วง เมื่อเติมสารที่เป็นกรดเช่นน้ำส้มสายชู กระดาษจะเปลี่ยนเป็นสีชมพู และถ้าเติมสารที่เป็นด่างเช่นน้ำปูนใส กระดาษจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว

## ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์

สาร Anthocyanin ซึ่งเป็นสารที่ให้สีของพืช มีคุณสมบัติเป็น active ingredient (สารออกฤทธิ์) ที่ทำปฏิกิริยากับกรดและเบส ซึ่ง Anthocyanin ในสภาวะที่เป็นด่าง (pH มากกว่า 7) จะมีสีน้ำเงิน เมื่อสภาวะเป็นกลาง (pH เท่ากับ 7) จะมีสีม่วง และสภาวะเป็นกรด (pH น้อยกว่า 7) จะมีสีแดง เมื่อนำไปละลายแล้วเคลือบกระดาษ กระดาษสีม่วงจากกะหล่ำปลีม่วงที่มีค่าเป็นกลางสามารถเกิดปฏิกิริยาได้ทั้งกรดและด่าง เมื่อสัมผัสกรดจะเปลี่ยนเป็นสีแดง แต่เมื่อสัมผัสกับด่าง จะเปลี่ยนเป็นสีอมเขียว แต่ถ้าหากใช้ดอกอัญชันสีน้ำเงิน จะสังเกตการเปลี่ยนสีได้ง่ายเมื่อเกิดปฏิกิริยากับกรด (จากสีน้ำเงินเป็นสีแดง) ส่วนดอกเฟื่องฟ้า จะสังเกตการเปลี่ยนสีได้ง่ายกว่าเมื่อเกิดปฏิกิริยากับด่าง (จากสีแดงเป็นสีน้ำเงินหรือสีอมเขียว) และเมื่อทดสอบทั้ง 2 สีแล้ว ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง แสดงว่าสารละลายนั้นเป็นกลาง ซึ่งเป็นหลักการเดียวกับการใช้กระดาษลิตมัสนั่นเอง

# Surfactant

กับการทำความสะอาด  
ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี



**Surfactant = Surface Active Agent** คือสารลดแรงตึงผิว โดยมีลักษณะโมเลกุลประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนหัวที่สามารถรวมกับน้ำได้ดี (Hydrophilic head) กับส่วนหางที่ละลายน้ำมันได้ดี (Hydrophobic tail) ด้วยคุณสมบัติที่สามารถละลายน้ำและน้ำมันได้ Surfactant จึงถูกนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดทั่วไป เช่น น้ำยาล้างจาน ผงซักฟอก ครีมอาบน้ำ ยาสระผม และอื่นอีกมากมาย

นอกจากนั้น Surfactant ยังถูกใช้อย่างแพร่หลายในการทำทำความสะอาดในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีด้วย เช่น การทำความสะอาด Distillation Column, Heat Exchanger, Storage tank, Reactor & Vessel, Quenching System และอุปกรณ์อื่นๆ ในกิจกรรมซ่อมบำรุง (Turn Around) เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน อุปกรณ์หลายกลุ่มต้องได้รับการทำความสะอาดก่อนการซ่อมบำรุง (Decontamination) เพื่อกำจัดสารตกค้างและสารระเหยที่เป็นพิษต่อร่างกายผู้ปฏิบัติงาน เช่น Benzene และ Toluene นอกจากอุปกรณ์ วิธีการและความชำนาญพิเศษแล้ว ผลิตภัณฑ์ Surfactant มีบทบาทสำคัญอย่างมากในกระบวนการทำความสะอาดดังกล่าว

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ Surfactant ส่วนใหญ่ที่ใช้ในกระบวนการทำความสะอาดในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีต้องนำเข้าจากต่างประเทศเพราะเป็นสารประกอบซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะตัว



บริษัท วาเลนซ์ จำกัด

VALENCE CORPORATION LTD.

Our Cleaning Technology For a Cleaner Environment



# เส้นทางแห่งความภาคภูมิใจ ของกลุ่มบริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล กับการได้รับการรับรองการใช้เครื่องหมาย คาร์บอนฟุตพริ้นท์



วันนี้ กลุ่มบริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล ผู้นำในธุรกิจเคมีภัณฑ์และผู้ผลิตเม็ดพลาสติกโพลีเอทิลีน ชนิดความหนาแน่นสูง ผลิตภัณฑ์เอทิลีนออกไซด์ และผลิตภัณฑ์เอทิลีนไกลคอล รายแรกและรายเดียวในประเทศไทย ได้รับการรับรองการใช้เครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ จากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) จำนวน 47 เกรด ผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย

ปี 2554 ได้รับการรับรองผลิตภัณฑ์

- เม็ดพลาสติกโพลีเอทิลีน ชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) จำนวน 11 เกรด 

ปี 2555 ได้รับการรับรองผลิตภัณฑ์

- เม็ดพลาสติกโพลีเอทิลีน ชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) จำนวน 31 เกรด 
- ผลิตภัณฑ์เอทิลีนออกไซด์ จำนวน 1 เกรด
- ผลิตภัณฑ์เอทิลีนไกลคอล จำนวน 4 เกรด

นับเป็นการดำเนินงานที่เหนือกว่ากรอบการดำเนินงานทั่วไปและเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด และยังเป็นการดำเนินงานภายใต้จิตสำนึกที่ดี เพื่อสะท้อนการเป็นองค์กรที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยสามารถผลิตเม็ดพลาสติกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการแปรรูปต่อเป็นสินค้าที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตอบรับความต้องการของลูกค้าและผู้บริโภค เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทยในตลาดโลก

