

ชื่อโครงการ การพัฒนาสิ่งทออัจฉริยะโดยการตรึงนาโนแคปซูลบรรจุวัสดุที่เปลี่ยนสถานะได้  
 แหล่งเงิน งบประมาณแผ่นดิน  
 ประจำปีงบประมาณ 2559 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 384,000 บาท  
 ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2558 ถึง 30 กันยายน 2559  
 นางสาว ปุณณมา ศิริพันธ์โนน สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ-  
 ทหารลาดกระบัง

### บทคัดย่อ

พอลิอิเล็กโทรไลต์พอลิไดอัลลิลไดเมทิลแอมโมเนียมคลอไรด์ (PDDA) นาโนแคปซูลที่บรรจุด้วย n-octadecane (PDDA-en-Oc) ถูกเตรียมและตรึงลงบนผ้าฝ้ายอย่างง่ายเพื่อสร้างสมบัติการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิได้ (Thermo-regulating) ให้กับผ้าฝ้าย ในขั้นแรกอิมัลชันของ n-octadecane และโซเดียมโดเดซิลซัลเฟต (Oc-SDS) ถูกเตรียมโดยคลื่นเสียงความถี่สูง จากนั้นจะถูกนำไปผสมกับ PDDA เพื่อสร้างนาโนแคปซูล PDDA-en-Oc ซึ่งสามารถสร้างนาโนแคปซูลที่มีโครงสร้างเปลือกและแกนลักษณะทรงกลม (Globular core-shell structure) ได้สำเร็จ ซึ่งนาโนแคปซูล PDDA-en-Oc มีค่าความร้อนแฝงอยู่ในช่วง 99-152 จูล/กรัม โดยมีขนาดอนุภาคเฉลี่ยอยู่ในช่วง 101-256 นาโนเมตร ขนาดอนุภาคเฉลี่ยของนาโนแคปซูล PDDA-en-Oc เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ PDDA จาก 1 ถึง 14 มิลลิโมลาร์ เนื่องจากการก่อตัวของ PDDA ที่มีการจัดเรียงรูปร่างและความหนาของชั้นเปลือกที่แตกต่างกัน นอกจากนี้การเพิ่มความเข้มข้นของ PDDA จะช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพในการกักเก็บ n-octadecane เป็นผลให้ปริมาณของนาโนแคปซูล PDDA-en-Oc เพิ่มขึ้น ยิ่งปริมาณแคปซูลเพิ่มสูงขึ้นจะส่งผลให้ค่าความร้อนแฝงที่เกิดขึ้นขณะเปลี่ยนสถานะของ n-octadecane ยิ่งมากขึ้น ประสิทธิภาพในการกักเก็บเป็นแคปซูลจะมีค่าสูงสุดที่ 65.99 % เมื่อใช้ PDDA 10 มิลลิโมลาร์ ในกระบวนการกักเก็บ โดยแคปซูลจะมีค่าความร้อนแฝงสูงสุดประมาณ 151.97 จูลต่อกรัม

นาโนแคปซูล PEL-en-Oc ที่เตรียมได้จากขั้นตอนก่อนหน้าสามารถถูกตรึงลงบนผ้าฝ้ายที่ถูกทำให้มีประจุบวกได้สำเร็จโดยการเคลือบสลับด้วยสารยึดติด PSS และนาโนแคปซูล PDDA-en-Oc ที่เปลือกชั้นนอกสุดมีประจุบวก โดยปรับความเข้มข้นของสารยึดติด PSS ในช่วง 1-50 มิลลิโมลาร์ ยิ่งเพิ่มความเข้มข้นของ PSS ปริมาณของ PDDA-en-Oc นาโนแคปซูลที่ถูกตรึงลงบนผ้าฝ้ายจะยิ่งเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การเพิ่มปริมาณของนาโนแคปซูล PDDA-en-Oc ที่ถูกตรึงลงบนพื้นผิวของผ้าฝ้ายสามารถทำได้โดยการแช่สลับตัวอย่างผ้าฝ้ายในระบบสารยึดติด PSS/นาโนแคปซูล PDDA-en-Oc

ผ้าฝ้ายที่ถูกตรึงด้วยนาโนแคปซูล PDDA-en-Oc แสดงสมบัติการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิ โดยยังสามารถรักษาสมบัติการหายใจได้ (Breathability) ของผ้าฝ้ายตั้งต้นไว้ได้ เมื่อปริมาณของนาโนแคปซูล PDDA-en-Oc นาโนแคปซูลที่ถูกตรึงลงบนผ้าฝ้ายเพิ่มขึ้นจะแสดงสมบัติการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิได้ยาวนานขึ้น ผ้าฝ้ายที่ถูกตรึงด้วย PSS และนาโนแคปซูล PDDA-en-Oc จำนวน 5 รอบสามารถแสดงสมบัติการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิได้สูงสุด นั่นคือ เป็นเวลามากกว่า 10 นาที เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมมีค่าประมาณ 50 องศาเซลเซียส

**คำสำคัญ :** วัสดุเปลี่ยนสถานะ, พอลิอิเล็กโทรไลต์, การสร้างแคปซูลระดับนาโน, สิ่งทออัจฉริยะ