

## แผ่นวัสดุเปลี่ยนสีได้... ไอเดียจากหมึกยักษ์

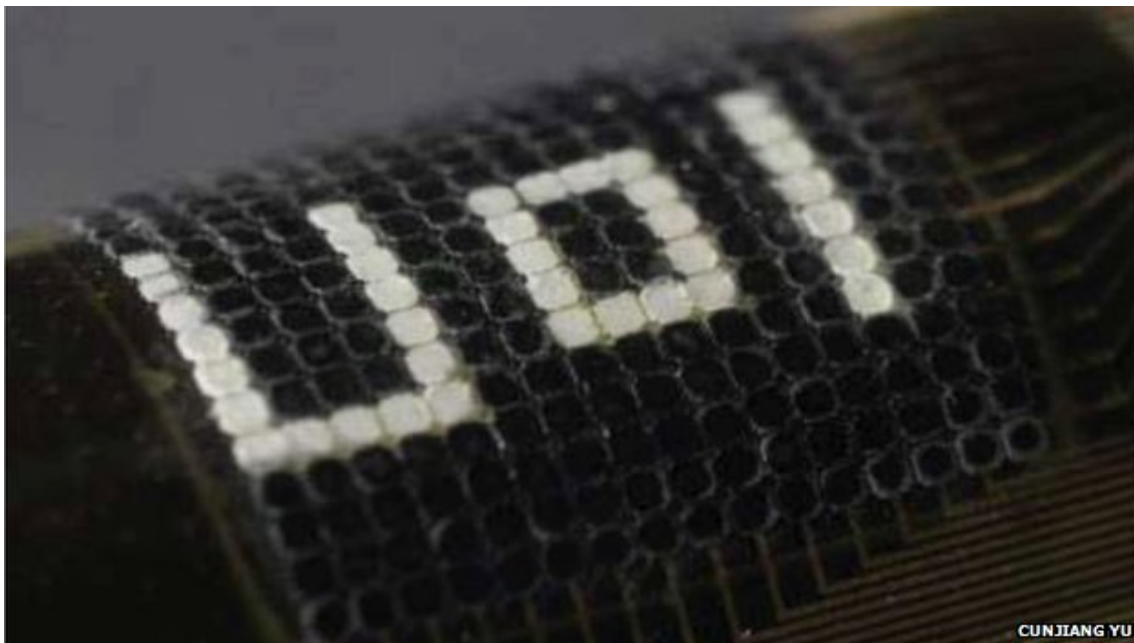
วิศวกรในสหรัฐอเมริกากำลังพัฒนาวัสดุที่เปลี่ยนสีได้ตามสิ่งแวดล้อมและอุณหภูมิรอบตัว โดยเลียนความสามารถในการพรางตัวของหมึกยักษ์และหมึกกระดอง

วิศวกรในสหรัฐอเมริกาได้ลอกเลียนความสามารถในการพรางตัวของหมึกยักษ์และหมึกกระดอง โดยสร้างวัสดุที่เปลี่ยนสีได้ตามสิ่งแวดล้อมตัวเอง งานออกแบบล่าสุดนี้เป็นแผ่นวัสดุที่ประกอบไปด้วยเซลล์ขนาด 1 มิลลิเมตร ซึ่งมีสารย้อมสีที่ถูกระตุ้นโดยอุณหภูมิและสามารถเปลี่ยนสีได้ตามต้องการ

ปัจจุบันเซลล์สามารถเปลี่ยนสีดำกับขาวเท่านั้น แต่ทีมงานหวังว่าหลักการของงานออกแบบชิ้นนี้จะนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์และการทหารได้ ข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยนี้ถูกตีพิมพ์ในวารสาร [PNAS](#) )

ศาสตราจารย์จอห์น โรเจอร์ส จากมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ซึ่งเป็นผู้เขียนหลักของงานวิจัยนี้กล่าวว่า แผ่นเซลล์ดังกล่าวเป็นผลมาจากความร่วมมือระหว่างผู้เชี่ยวชาญในด้านชีววิทยา วัสดุ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และไฟฟ้า

เขาให้สัมภาษณ์แก่ BBC News ว่า “สัตว์ต่างๆ ที่อยู่ในธรรมชาติ โดยเฉพาะตระกูลหมึก เช่น หมึกยักษ์ หมึกกล้วย และหมึกกระดอง มีความสามารถในการเปลี่ยนสีที่น่าทึ่งมาก”



นักวิจัยทดสอบวัสดุโดยใช้ตัวอักษรย่อของหน่วยงาน – มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์

## ศักยภาพหลายชั้น

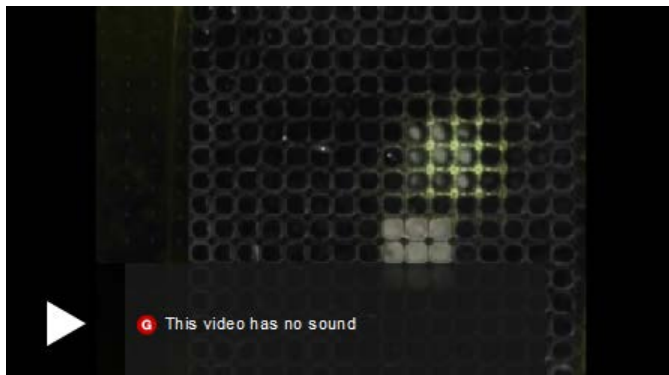
โจทย์ของทีมงานศาสตราจารย์โรเจอร์ส คือ สำนักรว่ามื่อะไรบ้างที่เราเรียนรู้ได้จากที่เห็นในธรรมชาติ และนำมาสร้างวัสดุใหม่



ปลาหมึกยักษ์มีผิวหนังพิเศษสามชั้นซึ่งมีความสามารถในการอำพรางตัวในสิ่งแวดล้อม

เหล่านักวิจัยได้เลียนแบบผิวหนังของหมึกจำพวกนี้ ซึ่งมีสามชั้นด้วยกัน ชั้นนอกสุดเป็นเม็ดสีของผิวหนัง ชั้นกลางจะกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลง และชั้นในสุดเป็นตัวรับรู้ลวดลายของสิ่งรอบตัวที่จะนำมาเลียนแบบ

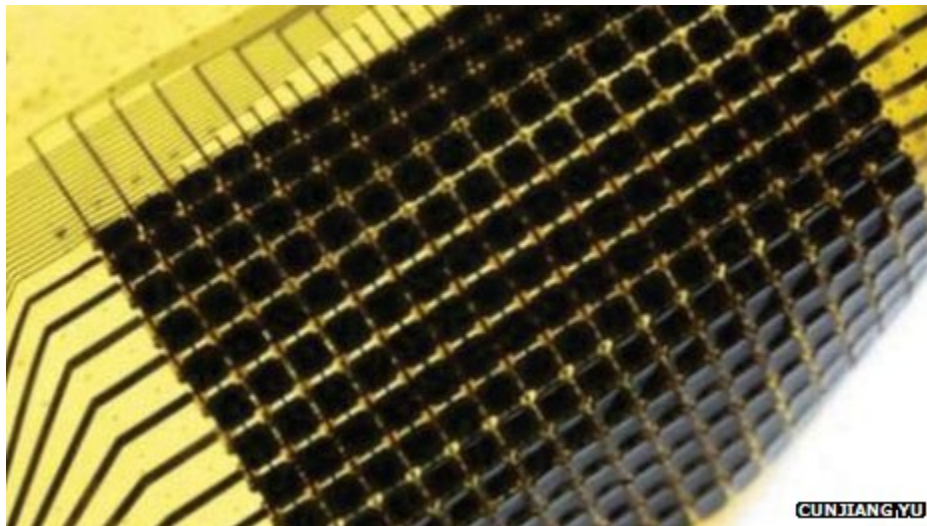
แต่ละองค์ประกอบของแผ่นวัสดุใหม่นี้ มีวิธีการทำงานที่ต่างกันแต่ให้ผลลัพธ์ในทางเดียวกันกับผิวหนังสามชั้นของหมึกยักษ์ ผิวชั้นในของระบบที่สร้างขึ้นนี้ ประกอบไปด้วยแผงโฟโตเซนเซอร์ ที่ตรวจจับความเปลี่ยนแปลงของแสงและนำส่งลวดลายไปยัง “Actuator” เช่นเดียวกับที่อยู่ผิวชั้นนอกเป็นชั้นกล่อมเนื้อภายในผิวหนังปลาหมึก ทำหน้าที่ควบคุมอวัยวะที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนสี



เมื่อพื้นหลังเปลี่ยนไป เซลล์ต่างๆ ในแผ่นวัสดุนี้ก็เปลี่ยนสีตามโดยใช้เวลา 1-2 วินาที

ชั้นนอกสุดของวัสดุนี้ ประกอบไปด้วยเม็ดสีที่ไวต่ออุณหภูมิซึ่งสามารถเปลี่ยนจากสีดำไปเป็นสีขาวโปร่งที่อุณหภูมิ 47 องศาเซลเซียส และตัว Actuator ที่อยู่ในชั้นกลางจะส่งกระแสไฟออกมาเพื่อเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ จะเห็นได้ว่าระบบที่สร้างขึ้นนี้ ยังเทียบไม่ได้กับระบบผิวหนังของเจ้าปลาหมึกในทะเล ทั้งในแง่ประสิทธิภาพและจำนวนสีที่สามารถเปลี่ยนได้

อย่างไรก็ดี ทีมงานของศาสตราจารย์โรเจอร์สก็ภูมิใจกับความสำเร็จนี้ไม่น้อย เขากล่าวกับ BBC News ว่า “นี่เป็นระบบการทำงานแรกที่ใช้งานได้เต็มรูปแบบ—ซึ่งมีหน้าตาเหมือนแผ่นกระดาษบางๆ แผ่นหนึ่ง แต่ระบบนี้ยังไม่พร้อมแก่การนำไปใช้ในทางการแพทย์หรือเพื่อประโยชน์ในด้านใดก็ตาม เพราะเป็นเพียงแค่จุดเริ่มต้นของวิทยาศาสตร์วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องในการสร้างระบบที่มีฟังก์ชันแบบนี้”



วัสดุยืดหยุ่นนี้ประกอบไปด้วยเซลล์ขนาด  $1 \times 1$  มิลลิเมตร ที่สามารถเปลี่ยนสีได้

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบนี้ยังจะต้องพัฒนาในเรื่องพื้นที่และความละเอียดของสี รวมถึงประสิทธิภาพ โดยอาจจะใช้เซลล์พลังงานแสงอาทิตย์แทนที่จะใช้พลังงานจากภายนอก ศาสตราจารย์โรเจอร์สเสริมว่า ทั้งหมดนี้สามารถทำได้โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต่างๆ ที่มีอยู่แล้ว เช่น วงจรกรรมที่ใช้ในทีวีจอแบน

ศาสตราจารย์แอนน์ เนวิลล์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีที่ได้รับแรงบันดาลใจจากระบบชีววิทยาจากสหราชอาณาจักรกล่าวว่า ผลงานนี้มี “มาตรฐานที่สูงมาก” และน่าทึ่งตรงที่เป็นความร่วมมือจากหลายสาขาเข้าด้วยกัน

ศาสตราจารย์เนวิลล์กล่าวว่า “เป็นนวัตกรรมที่ล้ำยุคและน่าสนใจมาก” เธอถือตำแหน่งประธานด้านวิศวกรรม ในสาขาเทคโนโลยีเกิดใหม่ ของมหาวิทยาลัยลีดส์

## แฟชั่นหมึก

ประโยชน์ใช้สอยของวิทยาการนี้มีมากกว่าการอำพรางตัว ซึ่งศาสตราจารย์โรเจอร์สบอกว่ามี 'ศักยภาพที่เห็นได้เด่นชัด' จนทำให้กองทัพเรือสหรัฐเข้ามาสนับสนุนเงินทุนในการวิจัย

“สิ่งที่ทำให้ผมแปลกใจคือ มีหลายคนมากที่เข้ามาแนะนำเสนอการใช้งานในแบบอื่นที่ผมคาดไม่ถึง”



หมึกกระดองวงเหี่ยวให้แรงบันดาลใจด้วยลวดลายและสีสันทที่พลิ้วไหว

หนึ่งในนั้นคือ อาจารย์ด้านศิลปะจากชิคาโก ผู้สนใจใช้ผ้าที่เปลี่ยนสีได้สำหรับงานแฟชั่นชั้นสูง ซึ่งผ้าอาจเปลี่ยนสีตามแสงไฟที่อยู่รอบตัว “ในกรณีนี้ คุณอาจจะไม่อยากพรางตัว แต่อยากให้เสื้อผ้าโดดเด่นในฝูงชนมากกว่า”

สำหรับสิ่งที่ตรงข้ามกับการอำพรางตัวนี้ เราอาจหาแรงบันดาลใจได้จากสัตว์ทะเลที่เปลี่ยนสีผิวเพื่อดึงดูดความสนใจ มากกว่าที่จะหลีกเลี่ยงไม่ให้ถูกมองเห็น อย่างหมึกกระดองที่ลวงเหยื่อให้งวยด้วยลวดลายและสีสันทที่พลิ้วไหว

ศาสตราจารย์โรเจอร์ส ยังได้คุยกับคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ในมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ เกี่ยวกับความเป็นไปได้ของกำแพงหรือพื้นผิวภายในอาคารอื่นๆ ที่เปลี่ยนสีได้

อย่างไรก็ตาม งานออกแบบบอว์ลิ่งการเหล่านี้ดูจะห่างไกลจากเจตย์ตั้งต้นของศาสตราจารย์โรเจอร์ส และไม่ใช่เป้าหมายหลักของงานวิจัยที่ทำ “นักวิจัยอย่างเราไม่ได้ตั้งเป้าที่จะสร้างวอลเปเปอร์ที่เปลี่ยนสีได้ นั่นเป็นสิ่งที่คนอื่นคิดในแง่การนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งก็เป็นไอเดียที่ดีไม่น้อย แต่ทีมงานเรามุ่งเน้นที่หลักการพื้นฐานทางชีวภาพที่เป็นแรงบันดาลใจของวิศวกรรมมากกว่า”

อ้างอิง: บทความ [“Camouflage sheet inspired by octopus”](#) โดย Jonathan Webb จากเว็บไซต์ [bbc.com](#)