

แรงบันดาลใจจากตีนตุ๊กแกเกิดเป็นกาวมหัศจรรย์รับน้ำหนัก 700 ปอนด์บนผนังเรียบได้

เป็นเวลาหลายปีมาแล้วที่นักชีววิทยาให้ความสนใจกับพลังที่น่าทึ่งของตีนตุ๊กแก ที่ทำให้ตุ๊กแกซึ่งหนัก 5 ออนซ์ (140 กรัม) สร้างแรงยึดเกาะเทียบเท่ากับการแบกน้ำหนักประมาณ 9 ปอนด์ขึ้นไปบนผนังโดยไม่ลื่นหล่นลงมา ปัจจุบันทีมนักวิทยาศาสตร์โพลีเมอร์และนักชีววิทยาแห่งมหาวิทยาลัย Massachusetts Amherst ได้ค้นพบอย่างแน่ชัดแล้วว่าตุ๊กแกติดอยู่กับผนังได้อย่างไร ซึ่งนำไปสู่การประดิษฐ์ “Geckskin” อุปกรณ์ที่สามารถรับน้ำหนัก 700 ปอนด์ที่ติดบนผนังเรียบได้

Michael Bartlett นักศึกษาปริญญาเอกจากห้องปฏิบัติการวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์โพลีเมอร์ของ Alfred Crosby แห่งมหาวิทยาลัย Massachusetts Amherst เป็นผู้เขียนนำของบทความที่อธิบายการค้นพบลงในวารสาร *Advanced Materials* ออนไลน์ฉบับล่าสุด โดยในทีมมีนักชีววิทยา Duncan Irschick ซึ่งเป็นนักสัตวศาสตร์ที่ศึกษาความสามารถในการปีนและการยึดเกาะของตุ๊กแกมากกว่า 20 ปี เพราะไม่รู้ว่าตุ๊กแกจะเกาะอยู่บนพื้นผิวแนวตั้ง แนวเฉียง หรือแม้แต่เอียงไปด้านหลังก็ทำได้สบายไม่ต่างกัน

“น่าประหลาดใจที่ตีนตุ๊กแกสามารถเกาะและปล่อยได้ง่าย โดยไม่ทิ้งคราบเหนียวไว้บนพื้นผิว” Irschick กล่าว ด้วยคุณสมบัติรองรับน้ำหนักได้สูง นำกลับมาใช้ใหม่ได้ และยึดเกาะได้โดยไม่ทิ้งคราบใดๆ เหล่านี้ ย่อมยิ่งมองหาความเป็นไปได้ในวัสดุสังเคราะห์ที่สามารถติดหรือปลดเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันที่มีน้ำหนักมากเช่นทีวีหรือคอมพิวเตอร์กับผนัง รวมไปถึงการประยุกต์ใช้ด้านการแพทย์และอุตสาหกรรม และอื่นๆ อีกมาก Irschick และ Crosby กล่าวเพิ่มเติม

ผู้เขียนบทความชี้ให้เห็นว่าการผสมคุณสมบัติในระดับนี้ยังไม่เคยมีมาก่อน Crosby กล่าวว่า “สิ่งประดิษฐ์ Geckskin ของเรามีขนาดประมาณ 16 ตารางนิ้ว หรือขนาดใกล้เคียงกับบัตรรูดวีวีเออาร์ โดยสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุดถึง 700 ปอนด์ ในการติดบนพื้นผิวเรียบเช่นกระจก”

ที่เหนือกว่าความสามารถในการยึดติดอันน่าประทับใจแล้ว สิ่งประดิษฐ์นี้ยังปลดออกได้อย่างง่ายดาย และนำกลับมาใช้ใหม่ได้หลายครั้งโดยไม่เสียประสิทธิภาพในการยึดเกาะ ตัวอย่างเช่น การใช้ติดทีวีขนาด 42 นิ้วกับผนัง ก็สามารถปลดออกด้วยการดึงเบาๆ แล้วนำไปติดบนพื้นผิวอื่นที่ครั้งก็ได้ตามต้องการโดยไม่ทิ้งรอย

ก่อนหน้านี้ความพยายามในการสร้างแรงยึดเกาะอันมหัศจรรย์แบบตีนตุ๊กแก ใช้คุณสมบัติของขนขนาดเล็กมากบนนิ้วเท้าของตุ๊กแกที่เรียกว่า ซีต (Setae) เป็นหลัก แต่เมื่อพยายามนำไปใช้ในระดับที่ใหญ่ขึ้นกลับไม่สำเร็จ ส่วนหนึ่งเพราะไม่ได้คำนึงถึงความสลับซับซ้อนของตีนตุ๊กแกในภาพรวม จากคำอธิบายของ Irschick ตีนตุ๊กแกมีหลายส่วนที่ทำงานประสานกัน ประกอบด้วยเส้นเอ็น กระดูก และผิวหนัง ซึ่งร่วมกันทำงานเพื่อสร้างแรงยึดเกาะที่สามารถติดและปลดออกไปมาได้อย่างง่ายดาย

แต่ตอนนี้ Bartlett, Crosby และทีมงานของ UMass Amherst ได้ไขความลับอันเรียบง่ายแต่แฝง



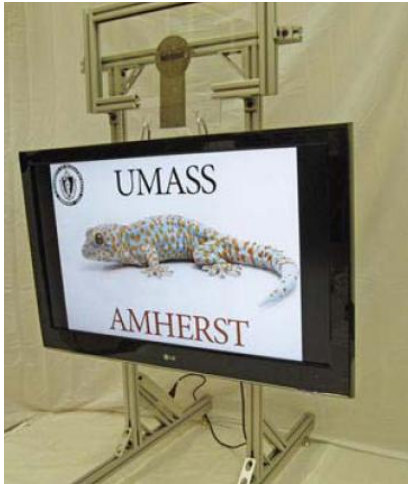
ไว้ด้วยความงดงามในการทำงานของตีนตุ๊กแก โดยสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถรองรับน้ำหนักมหาศาลได้ หลักการทำงานของ Geckskin แสดงให้เห็นว่า ซีตัส ไม่ใช่สิ่งจำเป็นในการสร้างสมรรถนะแบบตุ๊กแก Crosby ซีตัสให้เห็นว่า “แนวคิดนี้ยังไม่มีทางนำไปใช้ในแนวทางการออกแบบอื่นๆ และสิ่งนี้อาจเปิดเส้นทางใหม่ของการวิจัยเกี่ยวกับการยึดเกาะแบบตุ๊กแกในอนาคต”

นวัตกรรมสำคัญที่สร้างสรรค์โดย Bartlett และคณะ คือ การรวมแรงยึดเหนี่ยวโดยการทอแผ่นที่อ่อนนุ่มลงในผ้าเนื้อแข็ง ซึ่งทำให้แผ่นอ่อนนุ่ม “คลุม” อยู่เหนือพื้นผิวเพื่อให้เกิดผิวสัมผัสได้มากที่สุด นอกจากนี้ แผ่นผิวจะถูกทอลงใน “เส้นเอ็น” สังกะสี เช่นเดียวกับตีนตุ๊กแกในธรรมชาติ การออกแบบนี้เป็นส่วนสำคัญที่ส่งผลให้สามารถรักษารูปร่างที่แข็งที่อและเคลื่อนที่แบบหมุนได้อย่างอิสระ นักวิจัยอธิบาย

สิ่งสำคัญคือ แผ่นยึดเกาะ Geckskin ใช้วัสดุที่พบได้ง่ายในชีวิตประจำวัน เช่น Polydimethylsiloxane (PDMS) ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาตัวยึดแบบแห่งที่มีความแข็งแรง ทนทาน และราคาไม่แพง

นักวิจัยแห่ง UMass Amherst กำลังพัฒนาการออกแบบ Geckskin โดยใช้วิวัฒนาการของตีนตุ๊กแกเป็นต้นแบบ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของร่างกายอันน่าทึ่ง “การออกแบบ Geckskin ของเราแสดงให้เห็นพลังที่แท้จริงของวิวัฒนาการที่จุดประกายในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ซึ่งท้ายที่สุดแล้วจะช่วยมนุษย์ได้ในหลากหลายด้าน” Irschick กล่าว

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก U.S. Defence Advanced Research Projects Agency (DARPA) ผ่านสัญญาจ้างจาก Draper Laboratories และเงินสนับสนุนการวิจัยจาก UMass Amherst



คำอธิบายได้รูป

แผ่น Geckskin ขนาดเท่าบัตรเครดิตสามารถติดวัตถุที่หนักมากๆ เช่น ที่วี 42 นิ้วที่มีน้ำหนัก 40 ปอนด์ (18 กิโลกรัม) กับพื้นผิวเรียบในแนวตั้งได้อย่างเหนียวแน่น นวัตกรรมสำคัญที่สร้างสรรค์โดย Bartlett และคณะ คือการสร้างแผ่นที่อ่อนนุ่มसानลงในองค์ประกอบผ้าแข็งที่ประกอบด้วยเส้นเอ็นสังเคราะห์ เมื่อรวมกันแล้ว ทำให้ได้แผ่นที่มีความแข็งแต่ยืดหยุ่น และสามารถ “คลุม” เนื้อพื้นผิวเพื่อให้เกิดผิวสัมผัสได้มากที่สุด (เครดิต: เอื้อเฟื้อภาพโดย UMass Amherst)

แปลจากบทความ Gecko Feet Inspire Amazing Glue That Can Hold 700 Pounds On Smooth Wall จากเว็บไซต์ <http://www.sciencedaily.com/releases/2012/02/120216165500.htm>