กิจกรรมบทที่ 7
7. กิจกรรมเสริมการเรียนรู้ “รู้เท่าทันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”

บทความ 7.1 “วัสดุมาแรงในปี 2556 และในอนาคต”

ห้องสมุดวัสดุเพื่อการออกแบบ Material Connexion® Bangkok ได้ทำการรวบรวมการและจำแนกการใช้วัสดุที่มาแรงในปี 2556 และในอนาคต ออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1. **“วัสดุที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม”** หรือ **“วัสดุที่มีความยั่งยืน”** หรือ Sustainable Material

วัสดุที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือ วัสดุที่มีความยั่งยืน ได้กลายเป็นสิ่งจำเป็นในปัจจุบัน มากกว่าที่จะเป็นเพียงแค่เทรนด์ ได้แก่ การใช้พลังงานอย่างประหยัดและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำในกระบวนการผลิต การรีไซเคิล การเลือกใช้วัสดุและการออกแบบโดยคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของการใช้งานและการเหลือทิ้งเป็นขยะให้น้อยที่สุด การใช้วัสดุจากธรรมชาติเพราะสามารถย่อยสลายกลับคืนสู่ดินได้ เป็นต้น

บริษัททั่วโลกต่างพากันเปิดเผยข้อมูลด้านการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่แสดงถึงความพยายามในการปรับปรุงและพัฒนาอย่างตั้งใจจากองค์กร แม้อยู่คนละประเทศก็สามารถเข้าใจในศักยภาพที่แสดงถึงความยั่งยืนของแต่ละบริษัทได้ เพราะใช้มาตรฐานการวัดระดับสากลเหมือนกัน เช่น ISO14000, LCA (Life Cycle Assessment, และ LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) เป็นต้น

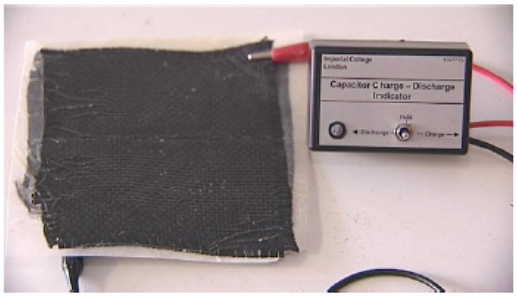
2. พลาสติกจากพืชที่แข็งแรงทนทาน หรือ Durable Bioplastic

พลาสติกจากพืชที่แข็งแรงทนทาน หรือ Durable Bioplastic เป็นวัสดุทางเลือกที่ไม่ได้ผลิตจากน้ำมันเหมือนพลาสติกรูปแบบเดิมที่ใช้กันอยู่อย่างแพร่หลายตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เช่นพีวีซี โพลีเอสเตอร์ และไนลอน เป็นต้น แต่ได้มาจากพืชจำพวกข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อยแทน วัสดุนี้ได้ถูกพัฒนาให้มีคุณสมบัติเทียบเท่ากับพลาสติกจากน้ำมันและตรงตามจุดประสงค์ของการใช้งาน

เพราะความกังวลของพ่อแม่เกี่ยวกับสารพิษ สารก่อมะเร็งและโลหะหนักในของเล่นที่ทำจากพลาสติกทั่วไป ผู้ผลิตของเล่นเด็กในประเทศสหรัฐอเมริกาอย่างบริษัท กรีนดอท จึงตัดสินใจเลือกใช้พลาสติกจากพืชที่ไม่เป็นพิษ แข็งแรงทนทานและย่อยสลายเป็นปุ๋ยในสภาวะที่เหมาะสมได้ โดยมีข้อดีอื่นๆอีก คือ ประกอบขึ้นรูปได้ง่าย มีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าทำให้ไม่เปลืองพลังงานและมีรอบการทำงานที่เร็วขึ้น และพิมพ์บนพื้นผิวได้ง่าย

3. วัสดุลูกผสม หรือ Hybrid Material

วัสดุลูกผสม หรือ Hybrid Material เป็นการผสมผสานและทำงานร่วมกันของวัสดุสองประเภทเพื่อให้ได้คุณสมบัติและตอบโจทย์การใช้งานที่กว้างขึ้น เช่น เทคโนโลยีที่สวมใส่ได้ (wearable technology) เป็นการผสมผสานระหว่างผ้าที่ทอด้วยเส้นด้ายนำไฟฟ้าที่สามารถต่อกับเซนเซอร์เพื่อวัดอัตราการเต้นของหัวใจ และระดับการเผาผลาญของแคลอรีขณะที่กำลังออกกำลังกายได้ หรือวัสดุลูกผสมที่เรียกว่า Schulatec® TinCoที่มีการผสมกันของพลาสติกและโลหะ ทำให้ขึ้นรูปได้ง่าย เนื่องจากพลาสติกใช้ความร้อนในอุณหภูมิที่ต่ำกว่าโลหะ ซึ่งประหยัดพลังงานได้มากและนำไฟฟ้าได้ดี

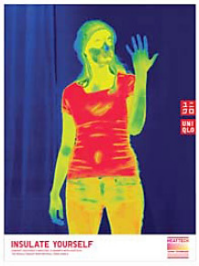


4. ใช้วัสดุที่มีคาถูกลง

การลดค่าใช้จ่ายโดยการแทนที่วัสดุที่มีราคาสูงด้วยวัสดุที่ราคาถูกลงดูเหมือนจะเป็นเทรนด์ที่เกิดขึ้นอย่างถาวรไปแล้ว นอกเหนือจากความพยายามปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการและการบริหารการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ตัวอย่างเช่น ในช่วงที่ราคาฝ้ายแพงและขึ้นลงไม่แน่นอน ผู้ผลิตก็หันมาใช้ด้ายสปันโพลีเอสเตอร์ที่พยายามทำเลียนแบบฝ้าย ในราคาที่มีความผันผวนน้อยกว่าแทนเป็นต้น

5. วัสดุที่ช่วยทำให้สุขภาพดีขึ้น

เรายอมเสียเงินซื้อเสื้อผ้าที่สามารถช่วยทำให้สุขภาพดีขึ้น เช่น เสื้อผ้าที่ใช้เทคโนโลยีนาโนซิลเวอร์ในการฆ่าเชื้อโรคและกำจัดกลิ่น การใช้เส้นใยชนิดพิเศษที่ดูดซับเหงื่อได้รวดเร็ว การใช้เส้นใยที่สามารถปรับอุณหภูมิร่างกายให้คงที่เมื่ออากาศเปลี่ยนแปลง การใช้เส้นใยที่สามารถดูดซับความร้อนและปล่อยออกมาเป็นรังสี Far Infarredที่ช่วยกระตุ้นให้เลือดหมุนเวียนได้ดีขึ้น บริษัท ยูนิโคล ร่วมมือกับบริษัท โทเร ในประเทศญี่ปุ่น คิดค้นนวัตกรรม Heattechผลิตผ้าที่บางเพียง 0.55 มิลลิเมตร ออกมาเพื่อต่อสู้ความหนาวเย็นโดยที่ผ้าชนิดนี้สามารถผลิตความร้อนได้จากความชื้นที่ระเหยออกจากร่างกายของเราแล้วเก็บกักไว้ในเส้นใยเพื่อให้ความอบอุ่นกับผิวหนังโดยไม่จำเป็นต้องใช้ผ้าหนาๆ อีกต่อไป



6. รีไซเคิลสินแร่หายาก หรือ mining landfill

สินแร่หายากเป็นวัตถุดิบสำคัญที่ใช้ในสินค้า Hi-tech หลายประเภทเช่นโทรทัศน์จอแบนหรือโทรศัพท์มือถือ Smart phone โดยที่จีนเป็นผู้ผลิต 97% ของโลก ขณะนี้จีนได้จำกัดการส่งออกสินแร่หายาก ซึ่งทำให้จีนได้เปรียบบริษัทต่างชาติเนื่องจากมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า ดังนั้นประเทศ

เทคโนโลยีต่างๆที่เป็นคู่แข่งจึงพยายามที่จะรีไซเคิลสินแร่หายากจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ นอกเหนือจากความพยายามในการหาวัตถุดิบจากแหล่งอื่นๆ

สินแร่หายากที่นำมาใช้ในทางอุตสาหกรรมมีอยู่ 5 ประเภท คือสแคนเดียม (Scandium) ที่ใช้ในอุตสาหกรรมขุดเจาะน้ำมัน โพรมีเทียม (Promethium) ใช้ในการผลิตแบตเตอรี่พลังงานนิวเคลียร์ แลนทานัม (Lanthanum) ใช้ในอุตสาหกรรมภาพยนตร์และกล้องถ่ายรูป อิตเทรียม (Yttrium) ใช้ในการผลิตโทรทัศน์และเตาอบไมโครเวฟ และเพรซีโอดีเมียม (Praseodymium) ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตใยแก้วนำแสงและเครื่องยนต์ของเครื่องบิน

7. โซลาร์เซลล์

บริษัทต่างๆพยายามพัฒนาโซลาร์เซลล์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีขนาดเล็กลง ใช้งานได้หลากหลายขึ้นในรูปของฟิล์มที่ยืดหยุ่นได้ จากรูปแบบเดิมที่เป็นแผ่นแข็ง และมีราคาถูกลงเมื่อโซลาร์เซลล์มีคุณภาพดีขึ้น เราจะสามารถชาร์จอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆและโทรศัพท์มือถือได้สะดวกขึ้น โซลาร์เซลล์ทำให้พื้นที่ห่างไกลมีไฟฟ้าใช้ ช่วยให้คนจำนวนมากมีชีวิตที่ดีขึ้น

8. Transparent electronics หรือ อิเล็กทรอนิกส์โปร่งใส

Transparent electronics หรือ อิเล็กทรอนิกส์โปร่งใสกำลังเป็นที่นิยมอย่างมาก ในปี 2010 ตลาดของสินค้าประเภทอิเล็กทรอนิกส์โปร่งใสทั่วโลกมีมูลค่าสูงถึงเกือบ 76.4 พันล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐเราได้เห็นตัวอย่างของวัสดุประเภทนี้ในภาพยนตร์หลายเรื่อง เช่น แผ่นกระจกใสที่มีข้อความและรูปภาพปรากฏขึ้นเมื่อเปิดสวิตซ์ใช้งานและเห็นการใช้ไฟLED กับฟิล์มพลาสติกใสในรูปแบบต่างๆ

Why you would want to gaze through the wrong side laptop screen we are not so sure, but Samsung's prototype with a 14-inch see-through AMOLED display will let you do just that.

The screen is 40% transparent when switched off and, with a screen casing that is made from transparent material, all of your web surfing activities can be on display to the whole world. Is that really a good thing?

More from T3.com: Weirdest tech spotted at CES

ที่มา : Material ConneXion® Bangkok, TCDC (มกราคม 2556)

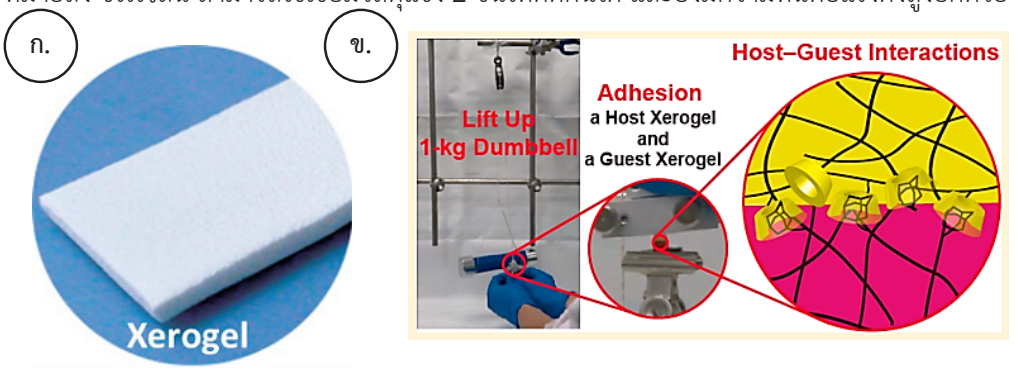
คำถาม 1. จากบทความเรื่อง “วัสดุมาแรงในปี 2556 และในอนาคต” ให้นิสิตในแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแนวความคิด หรือ วิธีการในการ ลด กำจัด และ/หรือ แปรรูปพลาสติก ที่แตกต่างจากบทความดังกล่าว พร้อมทั้งอธิบายมาให้เข้าใจ

บทความ 7.2 Xerogel วัสดุพอลิเมอร์ที่น่าตื่นเต้น

ความคาดหวังของมนุษย์ทุกคน คงจะเป็นเรื่องของความต้องการให้วัสดุที่แตกไปแล้ว สามารถนำกลับมาต่อใหม่ โดยไม่มีรอยต่อ และยังสามารถนำมาใช้งานได้เช่นเดิม ดังเช่นผิวหนังของมนุษย์ ที่เมื่อผิวหนังมีแผล พวกเราเคยคิดตื่นเต้นกับความมหัศจรรย์ของผิวหนังกันหรือไม่ว่า ทำไมผิวหนังเราจึงสามารถเชื่อมต่อกันได้อย่างง่ายดาย

เมื่อไม่นานมานี้ วัสดุไฮโดรเจล (hydrogel) ซึ่งถูกพัฒนาโดยนักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่น สามารถตอบสนองความต้องการนี้ได้ในระดับหนึ่ง คือ นอกจากจะมีความแข็งแรง สามารถนำกลับมารวมตัวใหม่หลังแตกแล้ว ยังมีความเหมาะสมในการใช้งานเป็นวัสดุในงานต่างๆ เนื่องจากสมบัติความยืดหยุ่น ซึ่งในอนาคตอาจจะถูกพัฒนาเป็นโครงสร้างของเนื้อเยื่อที่กำลังเจริญเติบโต และใช้แทนกระดูกอ่อนที่แตกได้ แต่.....การพัฒนายังไม่หยุดเพียงแค่นี้ เมื่อต้นปีที่ผ่านมา นักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่น ได้เสนอวัสดุแบบใหม่ ที่เรียกว่า ซีโรเจล (xerogel) ซึ่งวิธีการสร้างเจ้าเจลตัวนี้ก็ง่าย แสนง่าย เพียงแค่นำเจ้าไฮโดรเจลมาทำให้แห้ง ระเหยตัวทำละลายออก ก็จะได้เจลแบบใหม่ที่มีคุณสมบัติเจ๋งกว่าเดิมหลายเท่าตัว ซึ่งงานวิจัยนี้ถือว่าเป็นก้าวแรกของการสร้างเจลที่มีสมบัติทั้ง เป็นวัสดุที่ใช้เชื่อมวัสดุแข็ง (hard material) ที่แตก และยังมีคุณสมบัติเป็นวัสดุที่สามารถรักษาตัวเองได้ (self-healing) อีกด้วย หลักการง่ายๆสำหรับใช้เป็นวัสดุที่ใช้เชื่อมคือ แค่มีซีโรเจล 2 ชิ้น (ดูรูปประกอบ) ชิ้นหนึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วย โมเลกุลที่เราเรียกกันภาษาวิทยาศาสตร์ว่า โฮสต์ โมเลกุล (host molecule) คือไซโคลเด็กซ์ตริน (cyclodextrin) ที่มีลักษณะเหมือนถ้วย ส่วนอีกชิ้นหนึ่ง เป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วย โมเลกุลที่เราเรียกว่า เกสต์ โมเลกุล (guest molecule) คือโมเลกุลที่สามารถเข้าไปในถ้วยของไซโคลเด็กซ์ตริน โดยผ่านอันตรกิริยา แบบ โฮสต์-เกสต์ ในที่นี้ เกสต์โมเลกุล คือ อะ

ดาแมนเทน (adamantane) หลังจากนั้นเพียงแค่หยดน้ำ ลงไปเพียงเล็กน้อยที่บนผิวของซีโรเจลที่เป็นเกสต์โมเลกุล และทิ้งไว้ให้แห้ง สิ่งที่น่าตื่นเต้นคือ เพียงแค่ 5 นาทีเจลทั้งสองชิ้นสามารถติดกันได้อย่างง่ายดาย อีกทั้งยังสามารถใช้ดึงดรัมเบลที่มีน้ำหนัก 1 กิโลกรัมได้อีกด้วย ผลที่เห็นได้อย่างชัดเจนหมายถึง ซีโรเจลนี้ สามารถใช้เชื่อมวัสดุแข็ง 2 ชิ้นให้ติดกันได้ และยังมีความทนต่อแรงดึงสูงอีกด้วย



ภาพ : ก) ซีโรเจล **ข) โฮสต์** โมเลกุล (host molecule) และ เกสต์ โมเลกุล (guest molecule)

ที่มาภาพ : http://www.entellusmedical.com/solutions/xerogel

สิ่งที่ทำให้เจ้าตัวซีโรเจลนี้น่าสนใจมากขึ้นไปอีกก็คือ มันยังสามารถใช้เป็นวัสดุที่สามารถรักษาตัวเองได้ เพียงแค่สร้างเจลที่มีสายโซ่พอลิเมอร์ทั้ง 2 ชนิด คือ ไซโคลเด็กซ์ตริน และ อะดาแมนแทน อยู่ในสายเดียวกันและทำให้เป็นซีโรเจลด้วยการทำให้แห้ง จากนั้นทดสอบความสามารถรักษาตัวเองโดยการ ตัดเจลแยกเป็น 2 ชิ้น หลังจากนั้น ใส่น้ำลงไปเพียงเล็กน้อยบนผิวของเจลชิ้นใดชิ้นหนึ่งแล้วนำเจลทั้งสองชิ้นมาวางติดกัน ทิ้งไว้สักครู่ ผลงานวิจัยพบว่า เพียงแค่ 1 ชั่วโมงหลังจากเติมน้ำลงไป เจลสามารถติดกันได้อย่างแนบสนิทและมีความทนต่อแรงดึงถึง 40 เปอร์เซนต์ เมื่อเทียบกับเจลก่อนตัด และเมื่อเวลาผ่านไป 48 ชั่วโมง ความทนต่อแรงดึงของเจลนี้สามารถกลับคืนมาถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น วัสดุซีโรเจล (xerogel) จึงนับว่าเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่สำคัญในอนาคต ซึ่งสามารถตอบโจทย์ปัญหาการขูดขีด เป็นรอย หรือแตกหักของวัสดุเครื่องใช้ได้อย่างดี ไม่แน่ว่า ในอนาคตอันใกล้พวกเราอาจจะใช้วัสดุพอลิเมอร์ หรือพลาสติกได้นานขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ลองหลับตานึกภาพ คุณกำลังขับรถที่ทำจากวัสดุพอลิเมอร์ชนิดนี้ และเมื่อรถของคุณ เป็นรอยขูดขีดจากการชน คุณไม่จำเป็นต้องส่งซ่อม เพียงแค่รอเวลาให้รอยขูดขีด เชื่อมต่อกันเองอัตโนมัติ แค่นึกถึงก็ตื่นเต้น จนอดใจไม่ไหว ที่จะรอใช้งานวัสดุเจ๋งๆแบบนี้แล้วใช่มั้ยคะทุกคน นอกจากนี้ พวกเราอาจจะใช้วัสดุพอลิเมอร์ หรือพลาสติกได้นาน โดยไม่ต้องทิ้งให้เป็นขยะ ซึ่งนับว่าช่วยลดปัญหาการก่อขยะพลาสติกอันเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันได้อีกด้วย

คำถาม 1. นิสิตคิดว่าจะสามารถนำซีโรเจลไปประยุกต์ใช้ในงานด้านใดได้บ้าง นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในบทความ

บทความ 7.3 ย่อยสลายพลาสติก สิ่งมีชีวิตเล็กๆ เปลี่ยนโลกได้

ปัญหาขยะพลาสติกล้นโลก ลุกลามทำลายสิ่งแวดล้อมไม่เพียงส่งผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ผู้ร่วมโลกก็ได้รับผลกระทบไปมากมายเช่นกัน แม้เราจะเคยได้ยินมาบ้างถึงการมีพลาสติกที่สามารถย่อยสลายได้ ซึ่งเป็นอีกหนึ่งทางออกเพื่อการแก้ไขปัญหา แต่พลาสติกที่ย่อยสลายได้ มีต้นทุนการผลิตที่แพงกว่าพลาสติกที่ผลิตจากปิโตรเคมี หากไม่มีกฎหมายบังคับให้ใช้และการรณรงค์ที่เป็นรูปธรรม น้อยคนนักที่จะตระหนักถึง พลาสติกที่เราใช้กันอยู่ทุกวันนี้ส่วนใหญ่จึงมีแต่พลาสติกที่มาจากปิโตรเคมีแทบทั้งหมด

หนึ่งทางแก้ที่ได้รับสนับสนุนกันและรู้จักกันอย่างแพร่หลายคือการรีไซเคิล หรือการนำพลาสติกมาหลอมขึ้นรูปเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดเดิมหรือชนิดอื่น ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและคุณภาพของพลาสติกที่นำมาใช้เป็นสารตั้งต้นในการรีไซเคิล อย่างไรก็ตาม พลาสติกที่ถูกนำมารีไซเคิลนั้นมีเพียง 8% นับเป็นสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับพลาสติกที่ถูกผลิตออกมาในแต่ละปีถึง 78 ล้านตัน

นักวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพหลายๆ ท่านได้ตระหนักถึงปัญหา และร่วมมือกันเพื่อหาทางออกให้กับปัญหาเหล่านี้ ดังเช่น เมื่อปีที่แล้ว (ค.ศ. 2015) นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน Craig Criddle จาก Stanford Woods Institute for the Environment ได้ร่วมมือกับนักวิทยาศาสตร์ชาวจีน Jun Yang จาก Beihang University ทำการวิจัยและค้นพบว่ามีหนอนชนิดหนึ่งซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในวงการเลี้ยงสัตว์ ชื่อว่า Mealworm หรือหนอนนก สามารถกินและย่อยสลายพลาสติกที่ปกติย่อยสลายได้ยากมาก (หรือนับได้ว่าย่อยสลายไม่ได้) ในธรรมชาติ เช่น กล่องโฟม (styrofoam) ที่ทำจากพอลิเมอร์ชื่อ พอลิสไตรีน (polystyrene) โดยการย่อยสลายเกิดขึ้นผ่านจุลินทรีย์ในลำไส้ของหนอนนกนั่นเอง

ภาพ : การกินหรือแทะเล็มพลาสติก (styrofoam) ของหนอนนก (Mealworm)
ที่มาภาพ : https://news.stanford.edu/pr/2015/pr-worms-digest-plastics-092915.html

ก่อนหน้านี้ คณะวิจัยของ Wei-Min Wu จาก Department of Civil and Environmental Engineering, Standford University ได้พบว่า wax worms ตัวอ่อนของ meal moths อินเดีย (ผีเสื้อกลางคืนชนิดหนึ่ง) มีจุลินทรีย์ในลำไส้ของพวกมันที่สามารถย่อยสลายพอลิเอธิลีน (polyethylene) ซึ่งใช้เป็นพลาสติกที่ใช้ในการผลิตถุงพลาสติก หรือที่เราเรียกกันติดปากว่าถุงก๊อบแก๊บ มีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ แต่อย่างไรก็ดี การที่สิ่งมีชีวิตย่อยสลายพอลิเอธิลีนได้นี้ไม่ใช่สิ่งที่ใหม่เท่าไหร่นัก เนื่องจากในปี 2008 Daniel Burd นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากประเทศแคนาดาได้รับรางวัลระดับโลกหลายรางวัลจากการค้นพบแบคทีเรียที่สามารถย่อยสลายพอลิเอธิลีนได้ โดยเขาสามารถแยกเชื้อจุลินทรีย์ คือแบคทีเรียที่สามารถย่อยพอลิเอธิลีนได้ 2 สกุล คือ Pseudomonas และ Sphingomonas จากแหล่งที่มีการทิ้งขยะประเภทพลาสติก

ล่าสุด Shosuke Yoshida และทีมงานนักวิจัย สาขาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์สิ่งทอ (Textile Science) สถาบัน Kyoto Institute of Technology เมือง Kyoto ได้ค้นพบแบคทีเรียที่มีชื่อว่า Ideonella sakaiensis201-F6 สามารถย่อยสลายพลาสติก โพลิเอทิลีน เทอเรฟธาเลต (Poly(ethylene terephthalate)) หรือเพท (PET) ซึ่งเป็นพลาสติกที่ใช้ทำขวดน้ำดื่ม และเป็นอีกหนึ่งขยะพลาสติกที่มีมากที่สุด โดยใช้เอนไซม์ที่มีเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมีของพอลิเมอร์เพทสายยาวให้กลายเป็นมอนอเมอร์หรือหน่วยซ้ำซึ่งเป็นเสมือนสารตั้งต้นที่ใช้ในการผลิตพอลิเมอร์ชนิดดังกล่าว

นับได้ว่าเป็นก้าวที่สำคัญอีกก้าวหนึ่งของมวลมนุษยชาติที่จะสามารถแก้ไขปัญหาขยะพลาสติกล้นโลกจนก่อเกิดมลพิษและความเปลี่ยนแปลงในเชิงลบได้ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นการแก้ปัญหาที่ถูกต้องมิใช่แก้ปัญหาเฉพาะที่ปลายเหตุเท่านั้น แต่ต้องเกิดจากการแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุ เริ่มการปลูกฝังจิตสาธารณะ ปลูกฝังสามัญสำนึกของผู้บริโภค หรือแม้กระทั่งการออกกฎหมาย ที่จะทำให้ประชากรโลกตื่นตัว ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาขยะพลาสติก และช่วยลดการใช้พลาสติกที่ยากแก่การย่อยสลายต่อไป

ที่มา : Montramomo http://www.vcharkarn.com/varticle/505128

คำถาม 1. จงบอกชื่อหนอนที่สามารถย่อยสลายพลาสติกได้