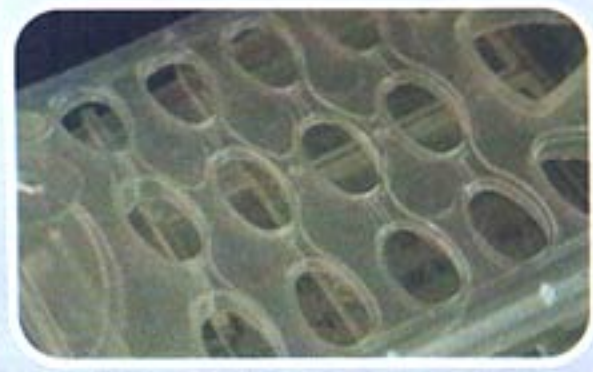


# มือถือแยกชิ้นส่วน ตัวเองได้

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ที่เราใช้กันอยู่ทุกวันนี้มีส่วนประกอบต่างๆ ที่ซับซ้อน และส่วนประกอบแต่ละชิ้นมักได้รับการประกอบยึดติดเข้าด้วยกันอย่างแน่นหนาด้วยวิธีการต่างๆ ซึ่งข้อนี้ นับเป็นข้อดีในแง่ของการเพิ่มความทนทานในการใช้งานอุปกรณ์ แต่ก็สร้างความลำบากในการแยกชิ้นส่วนที่สามารถรีไซเคิลได้กลับมาใช้งานใหม่ออกจากชิ้นส่วนที่เป็นขยะพิษที่ต้องกำจัด เมื่อถึงเวลาที่อุปกรณ์เหล่านั้นหมดอายุการใช้งาน เนื่องจากการแกะแยกชิ้นส่วนต่างๆ ค่อนข้างลำบากยุ่งยากและเสียเวลา ค่าแรงพนักงานก็ไม่คุ้มกับงานเช่นนี้ จึงน่าเสียดายเป็นอย่างยิ่งที่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้ต้องถูกกำจัดทิ้งไปอย่างไม่คุ้มค่า ทั้งๆ ที่ร้อยละ 50-90 ของส่วนต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นอุปกรณ์นั้นๆ สามารถนำมารีไซเคิลใหม่ได้ !!!

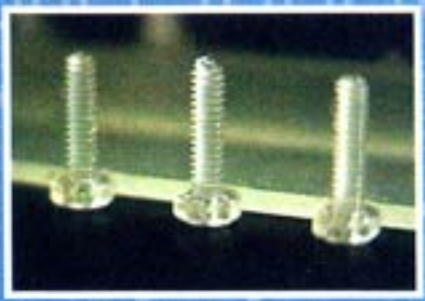


โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือที่เรามักเรียกกันสั้นๆ ว่า "มือถือ" นั้นก็จัดเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีส่วนประกอบที่สามารถนำมารีไซเคิลเพื่อใช้งานใหม่ได้ ตัวอย่างเช่น พลาสติกที่เป็นหน้ากากหรือฝาครอบของเครื่องหรือส่วนประกอบภายในเครื่อง เป็นต้น ซึ่งทุกวันนี้การใช้งาน "มือถือ" เพิ่มมากขึ้น ขณะเดียวกันก็เกิดขยะอิเล็กทรอนิกส์จาก "มือถือ" ที่รอการกำจัดเพิ่มมากขึ้นในแต่ละปีเช่นกัน ดังนั้นหากเรามีวิธีที่สะดวกรวดเร็วและคุ้มค่าสำหรับการถอดแยกชิ้นส่วนต่างๆ ที่สามารถนำมารีไซเคิลได้ของ "มือถือ" ออกมาก่อนการนำส่วนที่ใช้ไม่ได้ไปกำจัดแล้วก็ย่อมจะช่วยให้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่ามากยิ่งขึ้น..

และด้วยเทคโนโลยีที่เรียกว่า Active Disassembly using Smart Materials หรือที่นิยมเรียกกันย่อๆ ว่า ADSM ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่นำคุณสมบัติและความสามารถของ วัสดุฉลาด (smart materials) มาใช้ในการปลดแยกชิ้นส่วนตัวเอง ก็ได้นำมาสู่การใช้งานกับ "มือถือ" เพื่อให้มันสามารถถอดแยกชิ้นส่วนตัวเองออกเป็นชิ้นๆ ได้เมื่อได้รับความร้อน ซึ่งงานนี้ค่าย "มือถือ" ยักษ์ใหญ่อย่างโนเกีย (NOKIA) ได้ให้ความสนใจเป็นอย่างมาก และได้ร่วมพัฒนา "มือถือ" ต้นแบบที่ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวเพื่อให้สะดวกกับการนำส่วนประกอบต่างๆ มารีไซเคิล



งานนี้ทางศูนย์วิจัยของโนเกีย (Nokia Research Center) ได้ร่วมมือกับสถาบันการศึกษาชั้นนำหลายแห่งในฟินแลนด์ (ได้แก่ Helsinki University of Technology, the Finnish School of Watchmaking และ the University of Art and Design Helsinki) เพื่อพัฒนาระบบการใช้ความร้อนในการถอดแยกชิ้นส่วน "มือถือ" โดยที่ไม่ต้องมีการสัมผัสจับต้องตัว "มือถือ" แต่อาศัยเลเซอร์ให้ความ



ร้อน และวัสดุฉลาดที่คลายตัวเองออกได้เมื่อได้รับความร้อน ซึ่งจะเข้ามาเป็นส่วนประกอบของ "มือถือ" รุ่นใหม่นี้

วัสดุฉลาดนั้นเป็นวัสดุที่มีความสามารถในการจดจำรูปร่างของตัวเอง และมีความสามารถในการสนองตอบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมภายนอกไปตามรูปแบบที่มีการกำหนดไว้ให้มันก่อนหน้า ตัวอย่างเช่น มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามที่กำหนดไว้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (เช่น ได้รับความร้อน) หรือเมื่อมีแรงเคลื่อนไฟฟ้าเกิดขึ้น หรือเมื่อมีแรงดัน แรงเค้น มากกระทำ เป็นต้น ซึ่งในกรณีของการใช้วัสดุฉลาดกับ "มือถือ" นั้น จะนำมาใช้ในส่วนของสกรูและส่วนที่ใช้ยึดติดส่วนต่างๆ ของมือถือเข้าด้วยกัน เมื่อให้ความร้อนที่เหมาะสมก็จะทำให้ส่วนที่ใช้ยึดติดเหล่านี้คลายตัวหลุดออกมาได้เอง จึงทำให้มือถือแยกออกเป็นชิ้นๆ

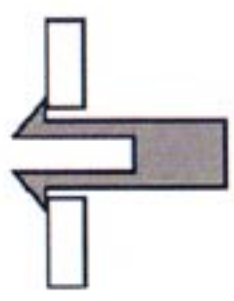


Fig 1

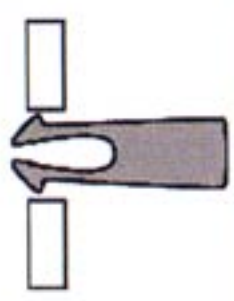


Fig 2

ตัวอย่างการคลายตัวตัวเองเมื่อได้สัมผัสความร้อนของสกรูที่ทำจากวัสดุฉลาด

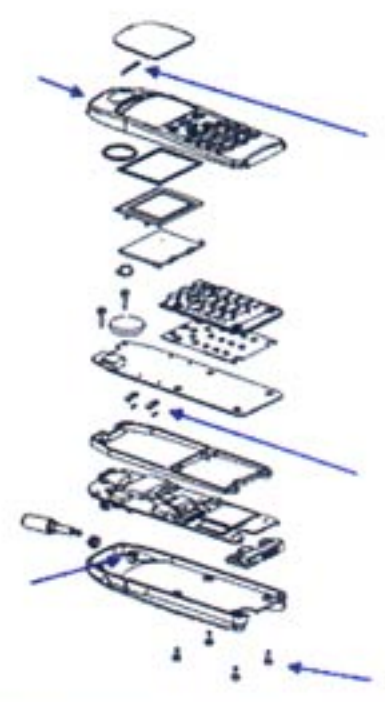
ตัวอย่างของวัสดุฉลาดที่ใช้ยึดและคลายตัวเองได้เมื่อได้รับความร้อนที่มีการนำมาใช้ก็เช่น วัสดุฉลาดประเภทโลหะผสม (shape memory alloy) และวัสดุฉลาดประเภทพอลิเมอร์ (shape memory polymer) ซึ่งในการศึกษาวิจัยของทางโนเกียและพันธมิตรร่วมวิจัยนั้น ได้ออกแบบกระบวนการแยกชิ้นส่วนต่างๆ ของมือถือด้วยการใช้ความร้อนจากเลเซอร์ภายใต้ช่วงอุณหภูมิ 60-150 องศาเซลเซียส โดยช่วงอุณหภูมิดังกล่าวเป็นช่วงอุณหภูมิที่สูงกว่าการใช้งานมือถือในสภาพปกติ จึงไม่ต้องกังวลว่าถ้าทิ้งมือถือเอาไว้ในสถานที่ตามปกติที่วางมือถือได้แล้วจะทำให้มือถือแยกชิ้นส่วนตัวเอง และถ้าอุณหภูมิสูงกว่า

150 องศาเซลเซียส พลาสติกที่ใช้เป็นส่วนประกอบของมือถือก็จะละลาย ดังนั้น ช่วงอุณหภูมิดังกล่าวจึงเหมาะสมต่อการใช้งานแยกชิ้นส่วนมือถือ ซึ่งทางโนเกียและพันธมิตรก็ได้ออกแบบกระบวนการถอดชิ้นส่วนที่ละส่วน เริ่มจากแยกหน้ากากหรือฝาครอบเครื่องภายนอกไปจนถึงส่วนประกอบภายใน ด้วยการใช้ความร้อนในช่วงอุณหภูมิดังกล่าว

ด้วยวิธีการข้างต้น การแยกหน้ากากหรือฝาครอบเครื่อง แบตเตอรี่ หน้าจอแสดงผล แผงเดินลายวงจรไฟฟ้า ตลอดจนส่วนประกอบอื่นๆ ของมือถือ เพื่อเก็บชิ้นส่วนที่รีไซเคิลได้ออกมานั้น สามารถทำได้ภายในไม่กี่วินาที ในขณะที่ถ้าใช้คนงานถอดแยกชิ้นส่วนแล้วก็ต้องใช้เวลาหลายนาที วิธีนี้จึงนับว่าสะดวกและรวดเร็ว

ยิ่งถ้าได้รับการออกแบบสายการถอดประกอบชิ้นส่วน เพื่อให้สามารถรองรับปริมาณการถอดแยกชิ้นส่วนมือถือได้ปริมาณมากๆ แล้วก็จะยิ่งเพิ่มความคุ้มค่ามากขึ้น

ปัจจุบันโนเกียมีโทรศัพท์มือถือรุ่นต้นแบบที่สามารถแยกชิ้นส่วนตัวเองได้เมื่อนำเข้ากระบวนการถอดแยกชิ้นส่วนเพื่อนำมารีไซเคิลข้างต้น ซึ่งคาดว่าในอนาคตอันใกล้ มือถือรุ่นต่างๆ ของโนเกียที่วางจำหน่ายจะได้รับการออกแบบและพัฒนาให้สามารถแยกชิ้นส่วนตัวเองได้ นั่นย่อมจะช่วยให้จำนวนขยะมือถือลดน้อยลงไปได้อีกส่วนหนึ่ง เพราะได้นำส่วนที่น่ากลับมาใช้ใหม่ได้มารีไซเคิลใหม่ และหากผู้ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ เห็นดีเห็นงามที่จะช่วยรีไซเคิลขยะจากผลิตภัณฑ์ตัวเองด้วยแล้ว ก็จะช่วยลดขยะที่ไม่จำเป็นให้กับโลกเราได้อีกมากเลยทีเดียว...



โทรศัพท์มือถือสามารถแยกชิ้นส่วนเพื่อนำมารีไซเคิลได้ช่วยหากใช้วัสดุฉลาดยึดติด

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(	ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(	แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(	คติปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

<b>● การเรียนการสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ●</b>	
<b>1. การวัด</b>	<b>2. เวกเตอร์</b>
<b>3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ</b>	<b>4. การเคลื่อนที่บนระนาบ</b>
<b>5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน</b>	<b>6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน</b>
<b>7. งานและพลังงาน</b>	<b>8. การดลและโมเมนตัม</b>
<b>9. การหมุน</b>	<b>10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง</b>
<b>11. การเคลื่อนที่แบบคาบ</b>	<b>12. ความยืดหยุ่น</b>
<b>13. กลศาสตร์ของไหล</b>	<b>14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน</b>
<b>15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก</b>	<b>16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร</b>
<b>17. คลื่น</b>	<b>18. การสั่น และคลื่นเสียง</b>
<b>● การเรียนการสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ●</b>	
<b>1. ไฟฟ้าสถิต</b>	<b>2. สนามไฟฟ้า</b>
<b>3. ความกว้างของสายฟ้า</b>	<b>4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน</b>
<b>5. ศักย์ไฟฟ้า</b>	<b>6. กระแสไฟฟ้า</b>
<b>7. สนามแม่เหล็ก</b>	<b>8. การเหนี่ยวนำ</b>
<b>9. ไฟฟ้ากระแสสลับ</b>	<b>10. ทรานซิสเตอร์</b>
<b>11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ</b>	<b>12. แสงและการมองเห็น</b>
<b>13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ</b>	<b>14. กลศาสตร์ควอนตัม</b>
<b>15. โครงสร้างของอะตอม</b>	<b>16. นิวเคลียร์</b>
<b>● การเรียนการสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ●</b>	
<b>1. จลศาสตร์ (kinematic)</b>	<b>2. จลพลศาสตร์ (kinetics)</b>
<b>3. งานและโมเมนตัม</b>	<b>4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง</b>
<b>5. ของไหลกับความร้อน</b>	<b>6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า</b>
<b>7. แม่เหล็กไฟฟ้า</b>	<b>8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง</b>
<b>9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์</b>	

