๑๐ เทคโนโลยีที่น่าจับตามอง พ.ศ.๒๕๕๘

10 Technologies to watch 2015

ดร.ทวีศักดิ์ กออนันตกูล
ผู้อำนวยการ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

สวัสดีครับ ท่านผู้มีเกียรติทุกท่าน วันนี้ก็นับว่าเป็นการนำเสนอสิบเทคโนโลยีที่น่าจับตามองประจำปี 2015 นับเป็นครั้งที่ 6 ที่ สวทช.ได้เตรียมมาเสนอ ผมพบว่ากระแสของไอที มาเกือบถึงจุดสูงสุด ในสองเทคโนโลยีที่นำเสนอตอนต้นในวันนี้ จะขอให้เวลามากกว่าที่เหลือสักเล็กน้อย เพราะมันมาแรงเหลือเกิน และยังจะไปข้างหน้าแบบที่แรงมากเช่นกัน ขอเริ่มที่อันดับที่ 1 เลยครับ

1) Internet of Things Update

เมื่อ 5 ปีที่แล้ว (พ.ศ.2553) ผมได้พูดถึงเทคโนโลยีหนึ่ง ที่ทำให้อุปกรณ์ต่างๆรอบตัวเราสามารถสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ ปัจจุบันนี้พบว่า มีวัตถุสิ่งของต่างๆที่ทำงานผ่านอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นมากมาย นับตั้งแต่กล้องโทรทัศน์วงจรปิด เครื่องอ่านบัตรต่างๆ ประตูหน้าบ้าน หรือเครื่องปรับอากาศ หลายท่านได้ใช้สายรัดข้อมือ ที่มีการวัดการเคลื่อนไหวและการพักผ่อนของร่างกายเรา สายรัดข้อมือที่ว่า สามารถส่งข้อมูลมาให้เราดูและวิเคราะห์สุขภาพของเราผ่านทางโทรศัพท์มือถือ ทำให้เราสามารถระมัดระวังสุขภาพของเราได้ จำนวนของอุปกรณ์ต่างๆที่ต่อกับอินเทอร์เน็ตอยู่ที่ประมาณ 10,000 ล้านวัตถุแล้วครับ มากกว่าประชากรโลกไปแล้ว และทำท่าจะไปถึง 20,000 ล้านวัตถุในปี 2561 หรือ ค.ศ. 2018

ปัจจัยขับเคลื่อน IOT ที่ทำให้เกิดการขยายตัวอย่างมาก มีสามปัจจัย คือ ปัจจัยแรก คือการผลิตชิ้นส่วนที่เป็น sensor หรือตัวตรวจวัดต่างๆออกมามากมาย บางชิ้นเล็กเพียงเท่าหัวไม้ขีดไฟ ปัจจัยที่สอง คือ ระบบไร้สายแบบต่างๆที่ทำให้เราใช้งานได้ขณะที่เราเคลื่อนที่หรือเดินทางได้ ไม่ว่าจะเป็น WiFi, 3G, 4G หรือ บลูทูธ หรือ RFID หรือ NFC ปัจจัยที่สาม คือการเชื่อมต่อหลายสิ่งหลายอย่างเข้าด้วยกันได้หมด แม้จะสลับซับซ้อนอยู่มาก

5 ปีผ่านไปเทคโนโลยี Internet of Things ได้ถูกพูดถึงกันมาก ว่าจะมาเปลี่ยนวิถีความเป็นอยู่ของเราอย่างมาก ด้วยการทำให้อุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรา “ฉลาดและมีสมอง” ขึ้นมาได้

ผมขอยกตัวอย่างสิ่งเล็กๆจากอุปกรณ์ใกล้ตัว เช่น Thermostat ควบคุมอุณหภูมิ ในประเทศไทยเราไม่ใคร่จะเอาใจใส่นัก แต่ท่านทราบไหมว่า หากทำให้ฉลาดขึ้น สามารถควบคุมอุณหภูมิห้องได้เองให้เหมาะสมกับความต้องการของเรา และสามารถวิเคราะห์ได้ว่าการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิห้องขึ้นเพียง 1 องศาเซลเซียส และสามารถรักษาความสบายไว้ได้ จะช่วยประหยัดพลังงานหรือค่าไฟฟ้าให้เราได้มากน้อยเพียงใด

บริษัท Nest เป็นบริษัทเกิดใหม่ ผลิตเทอร์โมสทัตแบบดิจิทัล เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เจ้าของบ้านสามารถกำหนดโปรแกรมควบคุมอุณหภูมิห้องได้อย่างแม่นยำ และไม่ใช้แอร์หรือเครื่องทำความร้อนในช่วงที่ไม่จำเป็น ทำให้ควบคุมการใช้ไฟฟ้าของบ้านทั้งหลังได้ดีกว่าระบบเดิมๆ

การเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายของ Thermostat เหล่านี้ ก็ทำให้เมืองทั้งเมืองสามารถวิเคราะห์ความต้องการพลังงานได้ ธุรกิจสำคัญที่จะเกิดขึ้นจากตรงนี้ก็คือ ธุรกิจของการบริหารจัดการพลังงาน ที่สามารถวิเคราะห์และตอบสนองต่อความต้องการพลังงานของเมืองหรือของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ บริษัทกูเกิลจึงตัดสินใจซื้อกิจการของ Nest เข้ามาอยู่ในเครือของตนด้วยราคา.3,200 ล้านเหรียญ ทั้งๆที่ตลาด Thermostat มูลค่าทั้งโลกเพียง 3,000 ล้านเหรียญ กูเกิลเล็งตลาดการประหยัดพลังงานที่มีมูลค่า 6 ล้านล้านเหรียญ

บริษัท Gartner ได้พูดถึง Internet of Things ว่าเป็น “Revolution waiting to happen” แต่สิ่งที่ Gartner ชี้ให้เห็นคือ ประเด็นความท้าทายสำหรับอนาคต ไม่ใช่ประเด็นการทำให้อุปกรณ์ฉลาดขึ้น แต่เป็นโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆที่จะเกิดขึ้นจากเทคโนโลยีนี้

ถ้ามองลึกลงไปถึงองค์ประกอบสำคัญของ Internet of Things นี้ จะพบองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 3 ส่วน

1) เซนเซอร์ ที่ปัจจุบันมีขนาดที่เล็กลงและมีความสามารถในการวัดสิ่งต่างๆรอบตัวเราได้มากขึ้น ทั้งที่มองเห็นและที่ฝังอยู่ตามที่ต่างๆมากมาย รวมทั้งในโทรศัพท์เคลื่อนที่

2) เครือข่ายสำหรับสื่อสาร และส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ต่างๆ ที่เร็วขึ้น และสื่อสารกันเข้าใจมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นแบบใช้สาย ไร้สาย หรือพ่วงกับ
3) เทคโนโลยีการประมวลผลแบบคลาวด์ และเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ หรือ Big Data Analytics ที่สามารถวิเคราะห์ให้ข้อมูลที่เราสนใจได้ถูกต้องมากขึ้น

เมื่ออุปกรณ์รอบตัวสามารถวัดค่าสภาพแวดล้อมต่างๆรอบตัวเราได้ และเรามีอุปกรณ์เหล่านี้อยู่ในทุกที่ เราสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลเหล่านี้ด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ที่จะประมวลผลข้อมูล นำมาซึ่งการวิเคราะห์ และการนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์ได้

ความสามารถในการมองโอกาสของธุรกิจใหม่ๆ ที่จะเกิดขึ้นจาก Internet of Things นี้ คือความท้าทายสำหรับพวกเราทุกคน ข้อมูลมากมายที่เราเก็บมาได้ ไม่ว่าจะเป็นด้านสุขภาพ สภาพแวดล้อม ใครที่คิดได้ถึงโอกาสที่จะใช้ประโยชน์ และเริ่มทำขึ้นมาก่อน ก็จะได้รับผลตอบแทนที่ล่ำซำก่อนใครเพื่อน

2) Deep Learning and Artificial Intelligence

เชื่อไหมครับ หากผมจะบอกว่า คอมพิวเตอร์ในยุคนี้จนถึงอนาคต คอมพิวเตอร์จะเรียนจากคน และมันจะกลายเป็นพลังความคิดที่แรงกว่ามนุษย์คนหนึ่งคนใดมาก ทั้งเก่งและรู้มาก ถามอะไรตอบได้หมด เราจะถามเป็นภาษาไทยแล้วตอบมาเป็นไทยก็ได้

ต้นตอของการเรียนในเชิงลึกของระบบคอมพิวเตอร์ และปัญญาประดิษฐ์ คือการเรียนจากสิ่งที่มนุษย์ทำ พูด คิด ซึ่งในวันนี้ ผมขอยกตัวอย่าง Facebook ว่าในแต่ละวัน เกิดอะไรขึ้นกับมนุษย์

หลายท่านในที่นี้คงเคยโพสต์รูปภาพลงใน Facebook แล้วพบว่า Facebook สามารถบอกได้ว่าคนในภาพเป็นเพื่อของเราคนไหน ติดป้ายชื่อให้เสร็จสรรพ ความแม่นยำของการรู้จำใบหน้าของ Facebook นี้ น่าทึ่งมากทีเดียว แต่ผมเชื่อว่า facebook รู้ลึกมากกว่าใบหน้า เพราะมันเก็บไว้หมด ว่าเราชอบอะไร ชอบใคร และเขียนอะไรเอาไว้ รวมทั้งมีรสนิยมไปชมเน้อหาเว็บแบบใด

เบื้องหลังของความสามารถในการรู้จำใบหน้านี้ มาจากพัฒนาการทางด้าน ปัญญาประดิษฐ์ หรือ Artificial Intelligence ที่คอมพิวเตอร์ถูกสั่งการด้วยโปรแกรม ให้คำนวณโดยการลอกเรียนการทำงานของระบบประสาท โดยคอมพิวเตอร์จะเรียนรู้จากข้อมูลที่ได้รับมา แล้วปรับค่าตัวเลขใน

เซลล์ประสาทจำลองให้ละเอียดมากขึ้นเรื่อยๆ เป็นการฝึกฝนระบบประสาทให้มีความแม่นยำมากขึ้น ซึ่งปัญญาประดิษฐ์ในยุคแรกๆนั้น มีโครงสร้างประสาทที่ไม่ซับซ้อนมากนัก แต่พัฒนาการของเทคโนโลยีในปัจจุบัน ทำให้เราสามารถสร้างชั้นของเซลล์ประสาทที่ลึกและซับซ้อนมากยิ่งขึ้นได้ จึงเป็นที่มาของคำว่า “Deep Learning” ผมขอใช้คำไทยว่า การเรียนลึก

Gartner ได้พูดถึงปัญญาประดิษฐ์นี้ว่า ในอีก 2 ปีข้างหน้า (2017) 10 เปอร์เซนต์ของระบบคอมพิวเตอร์ จะทำหน้าที่ในการเรียนรู้ มากกว่าการประมวลผล ซึ่งในปัจจุบันเราก็เริ่มเห็นการใช้งานของปัญญาประดิษฐ์นี้ ในโปรแกรมเช่น SIRI หรือ Cortana ด้วยเสียงพูดของเรา

สิ่งที่สำคัญในการรู้จำของคอมพิวเตอร์นี้ นอกจากการพัฒนาที่ซับซ้อนของระบบแล้ว ข้อมูลจำนวนมากที่คอมพิวเตอร์นำมาใช้ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ Deep Learning และ Aritificial Intelligence มีข้อมูลในการฝึกฝนระบบประสาทมากขึ้น เรามีข้อมูลที่เป็นข้อมูลคำพูด ข้อความที่เขียนขึ้น ข้อมูลภาพ ข้อมูลสถานที่ ข้อมูลสภาพแวดล้อมต่างๆมากมาย ที่เราเรียกกันว่า Big Data สามารถเอามาใช้ในการเรียนรู้และฝึกฝนของระบบประสาทของคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี

การประยุกต์ใช้งานของเทคโนโลยีนี้ เชื่อกันว่าจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการทำงานของธุรกิจในทุกๆด้าน เพราะเมื่อคอมพิวเตอร์สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลภาพและเสียงได้แล้ว เราสามารถสั่งการคอมพิวเตอร์ได้ง่ายขึ้น

คอมพิวเตอร์เองก็มีความฉลาดมากขึ้น สามารถทำงานได้เอง ปรับเปลี่ยนให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ เรียนรู้ความผิดพลาดจากผลลัพท์ที่ออกมา และแสวงหาข้อมูลเพื่อที่จะมาเรียนรู้และปรับเปลี่ยนวิธีการคิดได้

ท่านที่เป็นแฟนภาพยนต์อาจจะสนใจชมเรื่อง Transcendence แสดงนำโดยจอนนี่เดป (ขอฉายตัวอย่างราวๆสองนาที) ในเรื่องนี้ Dr Will Caster นักวิทยาศาสตร์ชั้นนำของโลกที่พัฒนาเรื่องปัญญาประดิษฐ์ พูดถึงคอมพิวเตอร์ที่จะเก่งเท่ากับความสามารถของคนทั้งโลกรวมกัน เรียกว่า Technological Singularity ดร.คาสเปอร์โดยยิงโดยพวกต่อต้าน AI ด้วยกระสุนพิเศษ ทำให้เขาต้องเสียชีวิตในเวลาไม่กี่วัน แต่เขาสามารถ upload สติปัญญาทั้งหมดของ ดร.คาสเปอร์ไปไว้ในคอมพิวเตอร์ของเขาก่อนจะตายไป และแล้ว สติของเขาก็สามารถเข้าไปรันอยู่ในคอมพิวเตอร์

ได้ เขาประสานกับภรรยาเขาให้ลงทุนสร้าง Data Center ขนาดใหญ่ให้เขาอยู่และดึงข้อมูลจากทั่วโลกมาเสริมทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ยักษ์นี้สามารถรักษาคนพิการได้ด้วย Botechnology และ nanotechnology ได้ และสามารถทำอะไรอีกหลายๆอย่างที่น่ากลัวๆ ท่านต้องไปดูด้วยตนเองครับ

ทุกวันนี้ บริษัทที่ทำเรื่อง AI มาก คงได้แก่ Google, Facebook, SAS Institute และ IBM

เมื่อเร็วๆนี้ CNN ได้ออกข่าวว่า มหาเศรษฐีบิลเกตส์ ได้ออกมาเตือนว่า ใครก็ตามที่ทำการพัฒนา AI ต้องระมัดระวังให้ดี หากทำไม่ดี เครื่องจักรทั้งหลายอาจจะก่อนโทษกับมนุษยชาติได้ (คล้ายๆกับเรื่อง Terminator และเครือข่าย CyberNet)

3) Industry 4.0

เมื่อพูดถึงความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในโลก ที่เราเรียกกันว่าการปฏิวัติอุตสาหกรรม หรือ Industrial Revolution โลกเราได้ผ่านการเปลี่ยนแปลงนี้มา 3 ยุคสมัยแล้ว ซึ่งก็คือ

ในยุคที่หนึ่ง มีการคิดค้นเครื่องจักรไอน้ำ ในช่วงศตวรรษที่ 18 นำไปสู่การสร้างเครื่องจักรก่อกำเนิดเป็นโรงงานสมัยใหม่ และเปลี่ยนแปลงโลกของการคมนาคมขนส่ง โดยมีการขนส่งทางรางหรือรถไฟเข้ามาใช้งาน

ในยุคที่สอง ในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 เมื่อมีการคิดค้นพลังงานไฟฟ้า โรงงานต่างๆได้ปรับเปลี่ยนจากพลังงานไอน้ำ มาใช้พลังงานไฟฟ้า รวมถึงมีการแบ่งงานกันทำ หรือ division of labor ที่ทำให้มีการผลิตที่เป็น Mass Production เกิดขึ้นมาได้

ยุคที่ 3 ในช่วงปี 1969 เป็นยุคที่มีการนำเอาเครื่องจักรกลอัตโนมัติหรือหุ่นยนต์มาใช้ในการผลิตทดแทนแรงงานคน ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้นไปอีก

ความเปลี่ยนแปลงที่กำลังจะเกิดขึ้น ในเวลาอันใกล้นี้ ที่จะทำให้เกิดเป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมในยุคที่สี่ หรือที่เราเรียกกันว่า Industry 4.0 ที่กำลังจะมาถึง คือการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสารเข้ามาปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

3D printing เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีดิจิทัลที่ปัจจุบันนี้ทำให้เราสามารถสร้างชิ้นส่วนต่างๆได้เองในโรงงาน ไม่ต้องรอสั่งมาจากที่อื่น และไม่ต้องเก็บสต๊อกของ ขึ้นชิ้นงานเมื่อต้องการจะใช้เท่านั้น ซึ่งเทคโนโลยีนี้ก็จะมีผลกระทบต่อการผลิตและด้านลอจิสติกส์ที่มีกันอยู่ในปัจจุบัน

Internet of Things ที่เพิ่งกล่าวถึง อุปกรณ์เซนเซอร์ที่ต่อเชื่อมกันโดยโครงข่ายอินเทอร์เน็ต เซนเซอร์เหล่านี้ก็จะถูกติดตั้งอยู่ในเครื่องจักรเพื่อใช้ควบคุมการผลิตด้วยเช่นกัน เครื่องจักรต่างๆ สามารถควบคุมได้ด้วยระบบดิจิทัลผ่านทางระบบเครือข่าย

การควบคุมด้วยระบบดิจิทัลนี้ ทำให้เครื่องจักรสามารถปรับเปลี่ยนการทำงานได้รวดเร็วขึ้น มีความยืดหยุ่นมากขึ้น ทำให้การปรับเปลี่ยนสินค้าตามความต้องการของลูกค้า หรือความต้องการของตลาดทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น สามารถผลิตของหลากหลายรูปแบบแตกต่างกัน เป็นจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว โดยใช้กระบวนการผลิตที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล

การปฏิวัติภาคอุตสาหกรรมเช่นนี้ ส่งผลให้เกิดการบริการอีกหลากหลายรูปแบบในอนาคตในภาคอุตสาหกรรม โดยที่ผู้ประกอบการไม่จำเป็นต้องมีระบบต่างๆ ครบถ้วน แต่สามารถเลือกเช่าใช้บริการได้อย่างเหมาะสม เช่น บริการคลาวด์แพลตฟอร์มที่ใช้สำหรับการสื่อสารกับระบบต่างๆ บริการตรวจสอบ (monitoring service) หรือบริการวิเคราะห์ข้อมูล (analytic service) ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตได้โดยไม่ต้องลงทุนในทุกส่วน

4) Super Battery

ในโลกที่อุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์มือถือมีความสำคัญต่อการใช้ชีวิตของเรา พัฒนาการทางด้านแบตเตอรี่จึงเป็นสิ่งที่ต้องจับตามองอย่างมาก มีเทคโนโลยีเกิดใหม่หลายๆเทคโนโลยีที่กำลังแข่งขันกันออกมา เพื่อให้แบตเตอรี่ที่เราใช้อยู่มีศักยภาพที่สูงขึ้น

หลายคนคงเจอกับสถานการณ์ที่โทรศัพท์มือถือแบตหมดระหว่างที่จะต้องเร่งรีบ จะหยุดรอชาร์จโทรศัพท์หรือ Power Bank สัก 2-3 ชั่วโมงก็ทำไม่ได้ ถ้าโทรศัพท์สามารถใช้เวลาชาร์จแค่เพียง 5 นาที แล้วก็ใช้งานต่อได้ทั้งวัน ก็คงจะดีไม่น้อย

ปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีที่ทำเช่นนี้ได้แล้ว เรียกว่า Supercapacitor ซึ่งสามารถเก็บไฟได้เร็วแค่เพียง 5 นาที แล้วก็นำไปใช้ชาร์จแบตเตอรี่ต่อได้จนเต็ม เดิมที Supercapacitor นี้จะมีขนาดที่

ใหญ่ แต่ด้วยนาโนเทคโนโลยี ทำให้ปัจจุบันสามารถสร้าง Supercapacitor ที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา พกพาได้สะดวกขึ้น

ชีวิตที่เคยมีปัญหากับการต่อสายชาร์จอุปกรณ์พะรุงพะรัง หรือต้องวิ่งหาปลั๊กเพื่อชาร์จแบตเตอรี่ตามร้านกาแฟหรือสนามบินกำลังจะเปลี่ยนไปในอนาคตอันใกล้นี้

เทคโนโลยีแบตเตอรี่ยังทำให้แนวทางการใช้พลังงานในบ้านเปลี่ยนไปอีกด้วย ในอนาคตเราอาจใช้แบตเตอรี่เพื่อเป็นพลังงานให้อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านแทนที่ไฟฟ้าที่ส่งมาตามสายไฟ

PowerWall จาก บริษัท Tesla Motor ที่เพิ่งเปิดตัวไปเมื่อต้นปีที่ผ่านมาในราคาประมาณ 100,000 บาท (2kW, 7kWh) เป็นแบตเตอรี่ที่ใช้สำหรับให้พลังงานภายในบ้าน สามารถชาร์จได้จากเซลแสงอาทิตย์ เพื่อนำพลังงานที่เก็บไว้มาจ่ายให้อุปกรณ์ไฟฟ้าในช่วงเวลากลางคืนที่ใช้ไฟฟ้ามากที่สุด ทำให้ลดค่าไฟฟ้าลงได้ และยังทำหน้าที่เป็นพลังงานสำรองในเวลาฉุกเฉินที่ไฟฟ้าดับได้ด้วย

เมื่อแบตเตอรี่เข้ามามีบทบาทมากขึ้นเช่นนี้ การผลิตแบตเตอรี่จึงเป็นเรื่องที่ต้องจับตามองเป็นอย่างมากเช่นกัน สิ่งสำคัญในตอนนี้คือ ทำอย่างไรให้สามารถผลิตได้ในราคาที่ถูกลงมากๆ หรือสามารถเก็บพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เร็วๆนี้บริษัท 24M ซึ่งเป็น Start-Up แห่งหนึ่งในอเมริกา ก็ได้พัฒนาเทคโนโลยีที่ที่สามารถทำให้การผลิตแบตเตอรี่ Lithium Ion มีความจุต่อขนาดมากขึ้นและราคาถูกลงได้ครึ่งหนึ่งเพราะเปลี่ยนกระบวนการผลิตและวัตถุดิบ โดยการ

1) ปรับเปลี่ยนวัสดุและรูปแบบการวางตัวของ electrode ให้มีพื้นที่สัมผัสของอิออนมากขึ้น ทำให้แบตเตอรี่ที่ได้มีความจุที่สูงขึ้น และมีการจ่ายกระแสไฟได้สูงขึ้นด้วย
2) การปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตในโรงงาน ให้ผลิตชิ้นส่วนต่างๆได้รวดเร็วขึ้นและลดขั้นตอนลง ซึ่งลดเวลาในการผลิตจากหนึ่งวัน มาเหลือหนึ่งชั่วโมงได้ และที่สำคัญ การออกแบบกระบวนการเหล่านี้ในโรงงาน ยังสามารถนำไปสร้างขึ้นในที่แห่งใหม่ในแบบเดียวกันได้อย่างสะดวก

ความเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นกับแบตเตอรี่เหล่านี้ รวมไปถึงวิธีการชาร์จแบตเตอรี่แบบใหม่ที่เป็นแบบไร้สาย จะทำให้การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เปลี่ยนโฉมหน้าไปจากโลกปัจจุบันมาก

สิ่งที่สำคัญคือ ใครสามารถจับเทคโนโลยีที่สำคัญมาทำได้ก่อน ก็จะสามารถได้ผลตอบแทนมหาศาลไปได้ก่อนใคร

5) สมองน้อยลองยา (Brain Organoid)

คนไทยคุ้นกับคำว่า "สเต็มเซลล์" มากขึ้นในระยะหลายปีมานี้ มีโฆษณาเรื่องการเก็บรักษาหรือรักษาโรคด้วยสเต็มเซลล์ตามโรงพยาบาลหลายแห่ง พบว่ามีทั้งของจริงและการขายฝันที่ยังไม่มีหลักการทางการแพทย์รองรับจริงจัง แต่การทดลองเกี่ยวกับสเต็มเซลล์ก็เหมือนกับการทดลองยาแบบอื่นๆ คือ ต้องผ่านการทดสอบระดับหลอดทดลอง, ก่อนไปทดลองในสัตว์ทดลอง และทดลองระดับคลินิกในคน ซึ่งการทดลองแบบสุดท้ายนี้ หากใช้สเต็มเซลล์ก็มีโอกาสมากที่จะติดปัญหาชีวจริยธรรม แต่สถานการณ์นี้กำลังจะเปลี่ยนแปลงไปเพราะเทคโนโลยีที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้

งานวิจัยด้านสเต็มเซลล์ก้าวหน้ามากขึ้นใน 2-3 ทศวรรษที่ผ่านมา เดิมต้องใช้สเต็มเซลล์จากตัวอ่อน (embryonic stem cell) จึงมีข้อถกเถียงด้านจริยธรรมว่าตัวอ่อนอายุไม่กี่สัปดาห์นั้น ถือเป็นมนุษย์หรือไม่

ในปี 2006 เมื่อ Prof. Shinya Yamanaka ค้นพบว่าการใส่ DNA จำเพาะเพียง 4 ชิ้น เข้าไปในเซลล์ผิวหนังของหนู ทำให้เซลล์ผิวหนังกลับกลายไปเป็นสเต็มเซลล์ได้ เซลล์แบบนี้เรียกว่า เซลล์ iPS (induced pluripotent stem cell) ผลงานนี้ทำให้ Prof. Yamanaka ร่วมกับ Prof. John B Gurdon ผู้ที่คิดวิธีการนี้ ได้รับรางวัลโนเบลสาขาการแพทย์ในปี 2012

แต่การได้เซลล์สมองมาเลี้ยงเป็นชั้นเซลล์แบนๆ ในจานทดลอง ก็ไม่ได้แปลว่ามันจะใช้ทดแทนสมองจริงๆ ในการทดลองได้ เพราะโครงสร้างและการทำงานก็ยังอาจจะไม่เหมือนสมองจริง การหาวิธีเลี้ยงเซลล์สมอง แบบ 2D ให้เป็นก้อนสมองแบบ 3D จึงเป็นเรื่องที่ท้าทายมาก แต่ตอนนี้มีนักวิจัยที่ Institute of Molecular Biotechnology (IMBA) ในกรุงเวียนนา, ที่ MIT, ที่ Johns Hopkins และที่ Ohio State University ค้นพบวิธีที่จะสามารถทำให้ได้ก้อนสมองจิ๋วแบบ 3D แล้ว เรียกก้อนสมองจิ๋วที่เพาะเลี้ยงได้นี้ว่า brain organoid

brain organoid ที่ใหญ่ที่สุดอันหนึ่งที่ทำได้ขณะนี้ มีขนาดและรูปร่างคล้ายกับสมองของตัวอ่อนในครรภ์อายุ 5 สัปดาห์ มีขนาดราวก้อนยางลบดินสอ และส่งถ่ายกระแสประสาทได้จริง จึง

สามารถใช้เป็น "โมเดล" สำหรับทดลองต่างๆ ได้ ตัดปัญหาจริยธรรมเรื่องการทดลองยาหรือสารต่างๆ กับสมองกับมนุษย์โดยตรง ขณะนี้นักวิจัยใช้มันในการศึกษาโรค Alzheimer's, Parkinson's, Schizo-phrenia, autism รวมถึงความผิดปกติของสมองแบบอื่นๆ ก้อนสมองจิ๋วที่เพาะเลี้ยงได้จึงเปิดประตูบานใหม่สำหรับงานวิจัยความผิดปกติเกี่ยวกับสมอง และน่าจะส่งผลดีในวงกว้างในอนาคตอันใกล้

6) การสังเคราะห์แสงเทียม (Artificial photosynthesis)

แสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่แทบไม่รู้จักหมดสิ้น หากในอนาคตอันใกล้เรามีอุปกรณ์แบบง่ายๆ ที่สามารถแปลงพลังงานจากแสงอาทิตย์ ให้มาอยู่ในรูปของพลังงานหรือสารให้พลังงานแบบเดียวกับที่พืชทำได้ ซึ่งก็จะทำให้เกิด value chain อย่างมากทั้งในด้านพลังงานและอาหาร หรือจะให้ดียิ่งขึ้นคือ ช่วยลด CO2 ในอากาศด้วย ก็จะทำให้วิกฤตพลังงานโลกและภาวะโลกร้อนพลิกโฉมไปแน่นอน

ปัจจุบันมีเทคโนโลยีหลายแบบที่สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้อยู่ในรูปของพลังงาน ที่รู้จักกันดีได้แก่ โซลาร์เซลล์ ที่ช่วยแปลงแสงอาทิตย์ให้กลายเป็นพลังงานไฟฟ้า, การใช้กระจกและเลนส์ไปให้ความร้อนกับน้ำมันหรือเกลือหลอมเหลว เพื่อนำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าอีกทอดหนึ่ง หรือการสร้างเซลล์เชื้อเพลิงชนิดไฟฟ้าเคมี (Electrochemical fuel cell) จากสาหร่าย เป็นต้น ซึ่งแต่ละแบบก็มีข้อจำกัดของตัวเอง เช่น ราคา, ประสิทธิภาพ หรือวิธีการกักเก็บพลังงาน ทำให้ไม่แพร่หลายมากนัก

ล่าสุด มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่เลียนแบบหลักการสังเคราะห์แสงของพืช สำหรับพืชนั้นพวกมันใช้แสงอาทิตย์ในการเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำในอากาศ ให้กลายเป็นออกซิเจนและน้ำตาล ขณะที่การสังเคราะห์แสงเทียม (Artificial photosynthesis) อาศัยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้คือ แบบแรก ใช้การแยกน้ำออกเป็นไฮโดรเจนและออกซิเจนโดยตรง วิธีการนี้ใช้ ขั้วรับแสง (photoelectrode) ที่ทำด้วยเส้นลวดนาโนไททาเนียมไดออกไซด์ (TiO2 nanowires) รับแสงอาทิตย์ ซึ่งมีข้อดีคือให้โวลต์ที่สูง, มีความคงทน และผลิตได้ง่าย แต่ก็มีข้อเสียคือสามารถดูดกลืนแสงได้เฉพาะในช่วง UV เท่านั้น ขณะนี้มีความพยายามสร้างเส้นลวดนาโนจาก TiO2 กับ เส้นลวดนาโนจากซิลิกอน ที่สามารถดูดกลืนช่วงแสงที่กว้างมากขึ้น

ในเดือนมกราคมปี 2010 บริษัทผลิตรถยนต์ ฮอนด้า ได้ประกาศว่าจะเริ่มใช้ต้นแบบสถานีผลิตไฮโดรเจนด้วยแสงอาทิตย์ที่ศูนย์ R&D ในลอสแองเจลิส แม้ว่าในขณะนั้นจะมีต้นทุนที่สูงมากในเชิงการค้า

เดือนมีนาคมปี 2011 นักวิทยาศาสตร์ในสหรัฐ ได้พัฒนาต้นแบบ artificial leaf แต่ยังประสบปัญหาเรื่องของเสถียรภาพของระบบในระยะยาว

ปี 2014 Toyota Motor Corporation ที่เมืองโตโยต้า ประเทศญี่ปุ่น ได้ผลิตรถเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน (hydrogen fuel cell) รุ่น มิราอิ ออกสู่ตลาด มิราอิประสบความสำเร็จในเชิงเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีความสะดวกสบายและสร้างความพึงพอใจในการขับ

อีกวิธีการก็คือ ใช้ปฏิกิริยาแบบ Carbon dioxide reduction ในการเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ให้กลายไปเป็นผลิตภัณฑ์ไฮโดรคาร์บอนที่ใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงได้ เช่น มีเทน, เมทานอล หรือเอธิลีน ความท้าทายของเทคโนโลยีนี้คือ การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาให้มีประสิทธิภาพสำหรับปฏิกิริยา CO2 reduction มากๆ และเกิดปฏิกิริยาได้ต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ในระดับงานวิจัยมีการใช้ high-surface-area silicon nanowire และใช้แบคทีเรีย Sporomusa ovate ช่วยเร่งปฏิกิริยา

จุดเด่นของเทคโนโลยีนี้ที่ชัดเจนคือ ไม่ปล่อย CO2 ออกสู่อากาศเพิ่ม แถมยังช่วยลดปริมาณ CO2 ในอากาศอีกด้วย จึงเป็นพลังงานสีเขียวที่เหมาะกับธุรกิจในยุคนี้ที่ต้องช่วยลดการปล่อย CO2 และทำให้เกิด Carbon footprint น้อยที่สุดอีกด้วย

7) จักรวาลจุลินทรีย์ในร่างกาย (Microbiome)

แม้ปัจจุบันจะมีการนำจุลินทรีย์บางชนิดมาใส่ในอาหารเพื่อสุขภาพ เช่น โยเกิร์ต แต่ในอนาคตน่าจะมีจุลินทรีย์ที่จำเพาะมากขึ้นอีก, มีประสิทธิภาพสูงมากขึ้น มาช่วยทั้งกระตุ้นการเติบโต, กระตุ้นภูมิคุ้มกัน หรือแม้แต่ใช้รักษาโรคบางอย่าง เช่น โรคอ้วน ที่เป็นปัญหาใหญ่ในประเทศพัฒนาแล้ว

ร่างกายของมนุษย์เราเป็นเครือข่ายสิ่งมีชีวิตที่ซับซ้อน อันที่จริงแล้วหากนำเซลล์ทั้งหมดในร่างกายของคนเรามาแยกแยะออกจากกัน ก็จะพบว่าเป็นจุลินทรีย์ต่างๆ รวมกันมากเป็น 10 เท่า

ของเซลล์ร่างกายมนุษย์เอง ปฏิสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในร่างกายของคน มีผลต่อสุขภาพของคนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่อยู่ในทางเดินอาหารของคนเรา เฉพาะในลำไส้ของมนุษย์เราก็มีจุลินทรีย์มากถึงราว 1,000 ชนิดเข้าไปแล้ว

ศัพท์ทางเทคนิคเรียกจุลินทรีย์เหล่านี้ทั้งหมดในร่างกายรวมกันว่าคือ ไมโครไบโอม (microbiome) ตัวอย่างปฏิสัมพันธ์ที่น่าสนใจของไมโครไบโอมกับร่างกายมนุษย์ เช่น มีงานวิจัยที่พบว่าจุลินทรีย์จำเพาะบนผิวหนังของคนเราเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้คนแต่ละคนดึงดูดยุงให้มากัดได้ไม่เท่ากัน บางคนอาจแพ้ยาแก้ปวดบางชนิด เพราะจุลินทรีย์ในร่างกายเปลี่ยนยาให้เป็นสารพิษต่อตับ และจุลินทรีย์บางชนิดยังไปกำหนดอีกด้วยว่า ยาโรคหัวใจบางชนิดใช้ได้กับผู้ป่วยบางคนได้หรือไม่

มีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าความอ้วนหรือความผอมของเรา นอกจากขึ้นกับยีนของแต่ละคนแล้ว ชนิดของแบคทีเรียในทางเดินอาหารก็มีผลเช่นกัน หนูอ้วนกับคนอ้วนจะมีสัดส่วนของแบคทีเรียกลุ่ม เฟอร์มิคิวส์ (Firmicutes) มากกว่ากลุ่ม แบคเทอรอยดีทส์ (Bacterioidetes) อย่างเห็นได้ชัด หากเรากินอาหารไขมันสูงบ่อยๆ สัดส่วนนี้ก็จะยิ่งเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน เมื่อนำแบคทีเรียทั้งสองชนิดไปใส่ในหนูที่เลี้ยงในที่ปลอดเชื้อ และไม่มีแบคทีเรียในทางเดินอาหารเลย พบว่าแบคทีเรียกลุ่ม Firmicutes จะเพิ่มขึ้น ทำให้หนูตัวนั้นกินจุมากกว่าหนูทั่วไปและอ้วนในที่สุด

ที่น่าสนใจยิ่งไปกว่านั้นคือ microbiome แบบนี้ ถ่ายทอดให้กันได้ด้วยจากพ่อแม่ไปยังลูก

อีกการทดลองหนึ่ง มีการใส่จุลินทรีย์ที่ดีจากลำไส้ของคนปกติ ไปให้กับผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงร้ายแรงที่ยาปฏิชีวนะ (antibiotics) ไม่ค่อยช่วยเท่าไหร่แล้ว และมีอาการท้องร่วงไม่เลิก ปรากฏว่าผู้ป่วยดีขึ้นอย่างมากในวันเดียว

อีกตัวอย่างหนึ่งคือ มีงานวิจัยที่พบว่าหากให้ยาปฏิชีวนะกับเด็กอ่อนใน 6 เดือนแรกของชีวิต พบว่ามีผลเสี่ยงที่เด็กจะเป็นโรคอ้วนเมื่อโตขึ้น อันเป็นผลจากการไปรบกวนไมโครไบโอมในตัวเด็ก

นอกจากโรคอ้วน และโรคอุจจาระร่วง แล้ว ขณะนี้มีงานวิจัยที่ศึกษาผลของไมโครไบโอมใน โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์, โรคเบาหวานชนิดที่ 2 และอีกหลายโรคด้วย

8) หมอบนข้อมือ (Nanoparticle-based diagnosis)

ลองจินตนาการว่าถ้าวันหนึ่งนาฬิกาข้อมือที่เราสวมใส่อยู่ทุกวัน สามารถบอกสถานะสุขภาพของเราได้ เช่น แจ้งเตือนเมื่อมีปริมาณโซเดียมในกระแสเลือดสูงเกินไป หรือแม้แต่รายงานจำนวนเซลล์มะเร็งในกระแสเลือดของผู้ป่วยโรคมะเร็งหลังเคมีบำบัดได้ ก็น่าจะมีประโยชน์และช่วยชีวิตคนได้มาก เนื่องจากปัจจุบันมะเร็งเป็นโรคสำคัญที่คนเป็นกันมาก และกว่าจะรู้ตัวก็เมื่อเข้าสู่ระยะท้ายๆ ซึ่งยากต่อการรักษาแล้ว

บริษัท Google X's Life Science เปิดเผยโครงการวิจัยและพัฒนา Ironoxide สำหรับตรวจติดตามวินิจฉัยโรคล่วงหน้าแบบต่อเนื่องและแสดงผลการตรวจในทันที ซึ่งจะช่วยให้แพทย์วินิจฉัยและรักษาโรคได้อย่างทันท่วงที หลักการทำงานคือ ผู้ใช้ต้องทานแคปซูลที่มี Ironoxide ขนาดเล็กมากระดับนาโนเมตร จากนั้น อนุภาค Ironoxide จะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายผ่านระบบทางเดินอาหาร จนเข้าสู่กระแสเลือดในที่สุด อนุภาคเหล่านี้สามารถไหลเวียนอยู่ได้นานหลายเดือน ระหว่างนั้นจึงสามารถติดตามโรค โดยใช้ระบบตรวจวัดแรงแม่เหล็กในอุปกรณ์สวมใส่บนข้อมือคล้าย smart watch ซึ่งสามารถตรวจนับอนุภาค Ironoxide ในกระแสเลือดที่ไหลผ่านเส้นเลือดดำบริเวณข้อมือได้ โดยไม่ต้องเจาะเลือด ข้อมูลจะถูกส่งเข้าสู่ระบบออนไลน์และไปถึงมือแพทย์ที่เกี่ยวข้องในที่สุด

สิ่งที่บริษัทต่างๆ แข่งกันเพราะหากทำได้สำเร็จก็หมายถึง จะมีลูกค้าเป็นคนทั่วไปจำนวนมากที่มีความเสี่ยงเป็นโรคมะเร็งแบบต่างๆ ได้แก่ เทคโนโลยีการห่อหุ้ม (coating) อนุภาค Ironoxide นี้ และสร้างสิ่งที่คล้ายกับ "แขนขา" ให้กับมัน เพื่อให้จับจำเพาะกับเซลล์มะเร็ง หรือสารอื่นๆ ที่ผิดปกติในร่างกายได้ แบบเดียวกับที่ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายใช้จัดการกับสิ่งแปลกปลอม เช่น ใช้แอนติบอดี้ที่จำเพาะต่อเซลล์มะเร็ง เป็นต้น เทคนิคนี้อาจประยุกต์ใช้ได้กับโรคอื่นๆ เช่น โรคหัวใจ หรือเบาหวาน ได้อีกด้วย

เทคโนโลยีนี้จะเปลี่ยนการแพทย์แบบรีแอคทีฟ (reactive) คือ ผู้ป่วยมาพบแพทย์เพื่อเจาะเลือดตรวจตามวันและเวลานัดไว้ หรือเมื่อมีอาการของโรคแล้ว กลายเป็นแบบโปรแอคทีฟ (proactive) ที่มีการตรวจพบล่วงหน้าก่อนที่จะเริ่มมีอาการของโรค

ผลการวิจัยดังกล่าวยังอยู่ในขั้นตอนเริ่มต้น แต่โครงการวิจัยนี้อาจสำเร็จได้ในระยะเวลาราว 10 ปีนับจากนี้ สำหรับ สวทช. ขณะนี้มีงานวิจัยเกี่ยวกับ ironoxide เช่นกัน โดยเน้นไปที่การพัฒนาเทคโนโลยีการห่อหุ้มเพื่อลดความเป็นอันตราย (toxicity) ของอนุภาคนี้ โดยใช้วัสดุอย่างหลากหลาย เช่น โลหะเฉื่อย, ไลพิด (lipid), พอลิเมอร์ ทั้งที่มาจากธรรมชาติ เช่น ไคโตซาน หรือจากการสังเคราะห์ เช่น โพลีเอธิลินไกลคอล นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนาเทคโนโลยีการห่อหุ้มตัวยา (encapsulation) ที่สามารถควบคุมการปลดปล่อยสารได้ เทคโนโลยีดังกล่าวจะสามารถพัฒนาอนุภาค ironoxide เพื่อใช้ตรวจวินิจฉัยคู่ไปกับการรักษาโรคในเวลาเดียวกัน

9. การพิมพ์สี่มิติ (4D Printing)

ใน 10 เทคโนโลยีที่น่าจับตามอง เราเคยกล่าวถึงเทคโนโลยีการพิมพ์ไปแล้ว 2 ครั้ง คือ ปี 2555 กล่าวถึงเทคโนโลยี 3D Printing ที่เป็นการพิมพ์สิ่งต่างๆ ด้วยวัสดุที่หลากหลาย ซึ่งในสองสามปีที่ผ่านมาก็ได้เห็นพัฒนาที่หลากหลายมากขึ้นไปอีก ไม่ว่าจะเป็นการพิมพ์วัตถุขนาดใหญ่อย่างบ้านหรือรถยนต์ รวมไปถึงการพิมพ์อาหารเป็นรูปทรงต่างๆ ปี 2556 เรากล่าวถึง 3D Bioprinting ที่เป็นการพิมพ์วัสดุทางการแพทย์ โดยเฉพาะจำพวกอวัยวะทดแทนโดยใช้สเต็มเซลล์ มาปีนี้เราขอกล่าวถึงการพิมพ์แบบ 4 มิติ หรือ 4D Printing ซึ่งจะช่วยขยายขอบเขตหน้าที่ของงานพิมพ์ออกไปอย่างกว้างขวางอีกระดับหนึ่ง

ถ้าวันนี้เราไปซื้อของ Ikea เมื่อกลับถึงบ้าน แกะกล่องออกมา มันประกอบร่างได้ด้วยตัวเอง จะดีเพียงใด ? ฟังดูคล้ายกับภาพยนตร์ Transformer แต่ไม่ใช่เรื่องเพ้อฝันเสียทีเดียว

การพิมพ์ 4 มิตินั้น อาศัยความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือการจับตัวกันของวัตถุอย่างจำเพาะเจาะจง ทำให้วัตถุที่พิมพ์ออกมาแล้วด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ สามารถเปลี่ยนรูปร่างตัวเองได้ในภายหลัง หากอยู่ในสภาพแวดล้อมหรือได้รับสารกระตุ้นอย่างเหมาะสม เช่น น้ำ เป็นต้น และในอนาคตอาจกระตุ้นได้ด้วยแสง, ความร้อน หรือแม้แต่เสียง ทำให้สามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย ทั้งทางด้านการแพทย์ และการก่อสร้างแบบ automation และ robotics

ตัวอย่างความก้าวหน้า เช่น ผลงานของ Self-Assembly Lab ของ MIT ร่วมกับบริษัท Stratasys ออกแบบท่อน้ำพิเศษ โดยท่อน้ำดังกล่าวสร้างขึ้นจากวัสดุผสมผสานหลายชนิด ทำให้สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างให้ขยายตัวหรือหดตัวได้ จึงปรับความจุหรืออัตราการไหลของน้ำใน

ท่อได้เอง โดยไม่ต้องใช้ปั๊มหรือวาล์วใดๆ ช่วย มีประโยชน์โดยอาจจะขยายตัวใหญ่มากขึ้นเวลาต้องเจอกับภาวะน้ำหลากจากพายุฝน หรืออาจจะบิดตัวได้โดยไม่แตกหัก หากเจอกับแผ่นดินไหว

การที่ท่อน้ำดังกล่าวเสมือนมีโปรแกรมปรับสภาพตัวเองตามการใช้งานฝังอยู่ในเนื้อวัสดุโดยตรง และดึงพลังงานจากน้ำที่มันสัมผัสอยู่มาใช้ จึงมีผู้มองถึงความเป็นไปได้ที่จะสร้าง "บ้านพักฉุกเฉินสำเร็จรูป" ที่จะประกอบตัวเองได้ง่ายมากๆ ยามส่งไปช่วยในพื้นที่ซึ่งเกิดภัยพิบัติอีกด้วย หรือแม้แต่สร้างหุ่นยนต์ที่ทำงานได้แม้ไม่มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ซับซ้อนใดๆ ดังที่นักวิจัยที่ University of Wollongong และ MIT กำลังทดลองทำต้นแบบของ soft robotic ทำนองนี้อยู่

เทคโนโลยีนี้มีความเป็นไปได้ในทางทหารในอนาคตด้วยเช่นกัน เช่น ใช้ทำเสื้อผ้าที่กลายเป็นชุดพรางได้เอง หรือยางรถยนต์ที่สามารถเปลี่ยนรูปร่างให้เหมาะกับสภาพถนนเปียก และกลับสู่สภาพเดิมเมื่อถนนแห้ง เป็นต้น

10) เสื้อผ้าฉลาด (Smart Textiles)

หากตื่นขึ้นมาเลือกเสื้อผ้ามาสวมใส่ นอกจากสีสรรและรูปทรงแล้ว ถ้ามันปรับอุณหภูมิให้ใส่สบาย เก็บพลังงานไว้ใช้ชาร์ตมือถือได้, หรือแม้แต่ตรวจวัดจังหวะการเต้นของหัวใจของเราได้ ก็คงจะดีไม่น้อย และเรื่องนี้ก็ใกล้จะเป็นความจริงมากแล้ว

เสื้อผ้าในอนาคตอันใกล้นอกจากจะใช้เพื่อปกป้องร่างกาย หรือเป็นแฟชั่น ยังจะทำอีกหลายอย่างที่เสื้อผ้าแบบเดิมๆ ทำไม่ได้ โดยแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มหลักตามลักษณะการใช้งาน คือแบบเพิ่มความงาม (Aesthetic) และแบบเพิ่มสมรรถนะ (Performance Enhancing)

โดยแบบเพิ่มความงาม นั้น ผ้าจะมีแสงในตัวเองหรือเปลี่ยนสีได้ โดยใช้พลังงานจากสิ่งรอบตัว ทั้งจากการสั่นสะเทือน, เสียง หรือความร้อน แล้วมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าเหล่านี้

ส่วนเสื้อผ้าแบบเพิ่มสมรรถนะ นั้น มีประโยชน์ด้านกีฬาและทางทหาร โดยพวกมันช่วยปรับอุณหภูมิร่างกาย, ลดแรงเสียดทานของลม, ช่วยควบคุมการสั่นสะเทือนของกล้ามเนื้อของผู้สวมใส่ ทำให้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพร่างกายได้, สามารถบรรจุเครื่องรับตำแหน่งGPS ลงในเนื้อผ้าได้ นอกจากนี้ ยังมีแบบที่ช่วยปกป้องเราจากสภาพแวดล้อมอันตราย เช่น มีรังสีสูง จึงนำไปใช้ทำชุดมนุษย์อวกาศได้

ในทางการแพทย์ นอกจากตรวจสอบการทำงานของร่างกาย เช่น วัดจังหวะการเต้นของหัวใจแล้ว มีความเป็นไปได้ที่จะโปรแกรมให้ผ้าปลดปล่อย "ยา" บางอย่างที่ซึมผ่านทางผิวหนังได้ให้แก่ผู้ป่วย หรือปล่อย Moisturizer หรือน้ำหอมได้อีกด้วย

การที่เสื้อผ้ายุคหน้าทำสิ่งเหล่านั้นได้ ก็เพราะผ้าเหล่านั้นอาจมีสมบัติด้านอิเล็กทรอนิกส์ในตัว เช่น ทำจากผ้าหรือด้ายที่นำไฟฟ้า หรืออาจมีการเย็บคอมพิวเตอร์หรือเซนเซอร์ที่สวมใส่ได้ (wearable computers and sensors) เข้าไปในเสื้อผ้านั้น จึงมีโอกาสที่จะเชื่อมต่อกับสมาร์ตโฟนได้ด้วย ส่วนการปรับอุณหภูมิทำได้ผ่านการปรับเปลี่ยนความหนาแน่นในเนื้อผ้า หรือปรับการถ่ายเทอากาศในเนื้อผ้าผ่านการเปิดปิดรูขนาดจิ๋ว (micro shutter) ที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น หรือใช้ผ้าที่ไม่เปียกน้ำ แต่ตัวผ้าเองยังคงสามารถระบายอากาศได้ เป็นต้น

ปัจจุบันมีนักออกแบบแฟชั่นหลายเจ้าที่เริ่มหันมาผสมแฟชั่นเข้ากับเทคโนโลยีแล้ว เช่น เสื้อผ้าที่ผู้สวมใส่สามารถที่จะควบคุมการเปลี่ยนสีได้ โดยใช้โทรศัพท์มือถือบังคับ เป็นต้น

ท่านผู้มีเกียรติครับ

เทคโนโลยีใหม่ๆเล่านี้ แม้จะน่าจับตามอง ว่าจะมีความโดดเด่นมาก แต่เราก็ต้องเฝ้าระวังเช่นเดียวกับคำเตือนของบิลเกตส์ ว่าหากดูแลไม่ดี ผลร้ายต่างๆก็มีโอกาสมาสู่มวลมนุษย์ได้ จึงต้องมีการควบคุมจริยธรรมในการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ และมองด้านความมั่นคงปลอดภัยกันอย่างลึกซึ้ง

ขอบคุณที่ท่านรับฟังครับ