10 เทคโนโลยีที่น่าจับตามองสำหรับธุรกิจ ปี 2013
(10 Technologies to Watch: 2013)

1. Mobile Diagnostic Tools
2. Nanotheranostics
3. 3D Bioprinting
4. V 2 X
5. EV Battery
6. Social Computing
7. Future Crop Improvement
8. Metal Organic Frameworks (MOFs)
9. Self-healing Materials
10. Augmented Reality (AR)

Ten Tech 2013

ภาพฉายอนาคต (Future Scenario)

ลองจินตนาการว่า ในอนาคตอันใกล้ เช่น เพียง 1 ทศวรรษ เมื่อคุณตื่นมาจะพบกับเหตุการณ์ใดได้บ้าง สมาร์ทโฟนจะช่วยเราตรวจร่างกายแบบง่ายๆ ได้หรือไม่ แพทย์จะมีเทคโนโลยีประสิทธิภาพสูงอะไรใหม่ๆ บ้าง

การเดินทางไปทำงาน มีเทคโนโลยีใดช่วยให้เดินทางได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าในปัจจุบัน ข้อมูลจากโลกออนไลน์ที่คุณใช้ จะบ่งบอกอะไรเกี่ยวกับตัวคุณและสังคมที่คุณอยู่บ้าง ในด้านภาคเกษตรและอุตสาหกรรม จะมีเทคโนโลยีใหม่ๆ อะไรเข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและย่นเวลา รวมทั้งลดทรัพยากรลงบ้าง

แม้แต่การค้าและสันทนาการ เทคโนโลยีบางอย่างก็จะซึมลึก จนเข้ามามีบทบาทกับชีวิตของคุณได้อย่างน่าทึ่งเช่นกัน

10 เทคโนโลยีที่น่าจับตามองของเราในวันนี้ จะเรียงตามลำดับตาม "ภาพฉายอนาคต" อันใกล้ ที่เลือกมาเพียง 10 เทคโนโลยี เพราะดูจากความเป็นไปได้ ผลกระทบกับประเทศ และตัวเราเองแต่ละคนเป็นหลัก

ขอเริ่มจากสมมติว่าคุณตื่นนอนขึ้นมา...

Mobile Diagnostic Tools

ปัจจุบันมีคนเป็นจำนวนมากที่ตื่นมาแล้ว สิ่งแรกที่ทำคือ เช็คสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ในห้องประชุมนี้ใครทำแบบนั้นบ้างครับ? จะดีเพียงใด หากมีซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ พร้อมอยู่ในอุปกรณ์เหล่านี้ ที่ช่วยให้เราสามารถ "ตรวจร่างกาย" เองได้

อุปกรณ์การตรวจร่างกายด้วยตัวเองแบบง่ายๆ ลักษณะนี้เรียกรวมๆ ว่า Mobile Diagnostic Tools

โดยส่วนประกอบสำคัญก็คือ **ชุดตรวจที่มีเซนเซอร์ (sensor)** อุปกรณ์พวกนี้ดียิ่งขึ้นเรื่อยๆ แถมระบบแสดงผลก็เข้าใจได้ง่ายๆ และตรวจได้หลายๆ อย่างพร้อมกันด้วย

เทคนิคหลักในเทคโนโลยีแบบนี้ก็คือ **โครมาโตรกราฟฟี** ที่แสดงผลเป็นแถบสี ตัวอย่างชุดตรวจยอดนิยมก็คือ การตรวจระดับน้ำตาลในเลือดผู้ป่วยเบาหวาน ในอนาคตข้อมูลพวกนี้อาจส่งต่อไปยังหมอหรือโรงพยาบาลได้ทันทีด้วย เหมาะกับพื้นที่ห่างไกล หรือขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ

ส่วนสิ่งที่ตรวจวัดอาจเป็นเชื้อก่อโรคในอาหาร เชื้อก่อโรคในพืช โดยอาศัยแอนติบอดี หรือสารเคมีบางอย่าง ที่จำเพาะกับตัวเชื้อ

กรณีที่วัดสารในร่างกาย นอกจากระดับน้ำตาล ยังตรวจวัดกลูโคส คีโตน ไขมัน ไตรกลีเซอไรด์ ได้อีกด้วย สำหรับระดับแอลกอฮอล์และระดับน้ำตาลนั้น อาจตรวจวัดได้จาก **ลมหายใจ** ได้ด้วย ทั้งหมดที่กล่าวมาจำเป็นต้องมี **อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์จำเพาะ** เชื่อมต่อกับมือถืออีกที

นอกจากนี้ ยังอาจอาศัย**เทคโนโลยีการถ่ายภาพ** ช่วยให้แพทย์วิเคราะห์โรคในช่องปาก หรือโรคตาได้ เป็นต้น

ปัจจุบัน **บริษัท Sanofi** วางจำหน่าย gadget เซนเซอร์สำหรับตรวจกลูโคสในผู้ป่วยโรคเบาหวานแล้ว เรียกว่า **iBGStar** สำหรับ iPhone และ iPod ซอฟต์แวร์นี้เชื่อมต่อกับ StarSystem platform ซึ่งเป็น web-based resource อีกด้วย

สวทช. เองก็มีงานวิจัยบางเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีนี้อยู่ เช่น **ดร. วิบูลย์ ปิยวัฒนเมธา** จากศูนย์ NECTEC พัฒนากล้องจิ๋วที่มองลึกลงไปใต้ผิวหนังได้ สามารถประยุกต์ใช้กับการตรวจหามะเร็งผิวหนัง มะเร็งปากมดลูก และมะเร็งช่องปากระยะเริ่มแรกได้ เทคนิคนี้ตรวจความผิดระดับเซลล์ จึงทราบได้แม้ยังไม่ปรากฏก้อนเนื้อร้ายให้เห็น

ดร. สรวง สมานหมู่ จากศูนย์ BIOTEC พัฒนาวิธีการตรวจวัดระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดจากลมหายใจ โดยใช้เซนเซอร์วัดระดับสารเมธิลไนเตรทของผู้ป่วยเบาหวาน

Nanotheranostics

สมมติต่อไป หากเรามีป่วยและไปพบแพทย์ เราอาจพบกับเทคโนโลยีใหม่ที่เรียกว่า **Nanotheranostics** คำนี้มาจาก Nanotechnology รวมกับ therapy และ diagnostics รวมแล้วก็คือ **การตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคโดยอาศัยนาโนเทคโนโลยี** นั่นเอง

เทคโนโลยีแบบนี้จะใช้**วัสดุนาโน**ร่วมด้วย อาจจะมี**เทคนิคการถ่ายภาพ**ที่ละเอียดถึงระดับโมเลกุลร่วมด้วย จึงไวกว่าวิธีการตรวจส่วนใหญ่ในปัจจุบัน

ที่น่าจะมีประโยชน์มากคือ การใช้เทคโนโลยีนี้ในการ**นำส่งยาภายในร่างกาย** เพราะเป็นวิธีที่ตรงเป้าหมาย จึงมีประสิทธิภาพสูงขึ้นมาก และก่อผลข้างเคียงน้อย จึงเหมาะกับการรักษาโรคร้ายแรงอย่าง **โรคมะเร็ง**

การที่จะนำยาไปส่งที่อวัยวะเป้าหมาย อาศัยเทคโนโลยีเบื้องหลังที่เรียกว่า **เทคโนโลยีการกักเก็บยา (encapsulation technology)** ซึ่งใช้วัสดุนาโนที่เล็กระดับ 1 ในพันล้านส่วนของเมตร ห่อหุ้มยาไปปล่อยที่เป้าหมายอย่างแม่นยำ

สำหรับการถ่ายภาพระดับโมเลกุลภายในร่างกายนั้น ต้องอาศัย **probe** หรือ **ตัวตรวจจับ** ที่เป็นวัสดุนาโนที่จับกับเซลล์เป้าหมาย เช่น เซลล์มะเร็งได้อย่างจำเพาะ หรืออาจเป็น probe ที่ช่วยเพิ่ม contrast ภาพ ใช้ถ่ายภาพควบคู่ไปการรักษาได้

probe ที่ใช้งานได้ดีต้องพิสูจน์ได้ว่าไม่เป็นพิษ และกระจายตัวได้ดีในร่างกาย ข้อดีคือได้ภาพรายละเอียดสูง โดยไม่ต้องมีการตัดชิ้นเนื้อจากร่างกายออกมา

ดังในรูปนี้ วัสดุนาโนเดินทางไปยังอวัยวะเป้าหมายในตัวหนูได้อย่างจำเพาะ และมีเทคนิคที่สามารถตรวจสอบตำแหน่ง โดยอาศัยการกระตุ้นสารนาโนด้วยช่วงแสงที่เหมาะสม ก่อนตรวจสอบแสงฟลูออเรสเซนส์หรือความร้อนที่สารเหล่านี้ปลดปล่อยออกมา เพื่อตรวจสอบตำแหน่งหรือแม้แต่รักษาอาการเจ็บป่วยไปพร้อมๆ กัน

สำหรับการถ่ายภาพระดับโมเลกุล สามารถใช้เครื่องมือที่ขณะนี้มีแล้วในโรงพยาบาลหลายๆ แห่ง ได้แก่ **เครื่อง PET Scan เครื่อง X-ray CT และเครื่อง MRI (*)** เป็นต้น

ปัจจุบันเทคโนโลยี Nanotheranostics ส่วนมากอยู่ในขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา ทั้งด้านการออกแบบและสังเคราะห์วัสดุนาโน รวมทั้งพัฒนาวิธีการตรวจสอบที่ง่ายและมีประสิทธิภาพ

(*) PET (positron emission tomography) Scan / X-ray CT (X-ray computed tomography) / MRI (Magnetic resonance imaging)

3D Bioprinting

อีกเทคโนโลยีหนึ่งด้านการแพทย์ที่มาแรงมากคือ **เครื่องพิมพ์ชีวภาพ 3 มิติ**

ในอนาคตลองผู้ป่วยที่ต้องเปลี่ยนอวัยวะ อาจจะไม่ต้องพบกับปัญหาการหาอวัยวะบริจาคได้ยากเย็นมากเช่นปัจจุบัน วิธีการก็คืออาศัยเทคโนโลยีการผลิต "โครงแม่พิมพ์อวัยวะ" ก่อนปลูกสเต็มเซลล์จากผู้ป่วยเองลงไป แล้วเลี้ยงจนได้อวัยวะก่อนผ่าตัดกลับไปให้กับผู้ป่วยเองในที่สุด

เรื่องแบบนี้อาจจะไม่ใช่นิยายวิทยาศาสตร์อีกต่อไป !

ลองมาดูในรายละเอียดแง่มุมทางเทคโนโลยีกันเพิ่มอีกนิด เทคโนโลยีด้านการพิมพ์ 3 มิติ ก้าวหน้าไปมากในหลายปีที่ผ่านมา แต่ความก้าวหน้าที่แท้จริงของเทคโนโลยีนี้ จะขึ้นอยู่กับความรู้เรื่องการสร้าง **หมึกพิมพ์ชีวภาพ** หรือ **bioink**

องค์ประกอบหลักของหมึกพิมพ์ชีวภาพ คือ **สเต็มเซลล์ หรือเซลล์ต้นกำเนิด** รวมกับ**โปรตีนเร่งการเจริญเติบโต และ สารเชื่อมโยง**ที่เป็นไฮโดรเจล เช่น ไฟบริน คอลลาเจน เจลาติน และสารอื่นๆ อีกหลายชนิดที่ทำให้เซลล์เติบโตได้ดี ในโครงร่าง (scaffold) ของอวัยวะที่พิมพ์ออกมา

เทคโนโลยีแบบนี้ยังอาจจะสร้าง **โมเดลใหม่ของการทดสอบต้นแบบยา** ได้อีกด้วย ปกติงานวิจัยยาใหม่นั้นต้องทดสอบประสิทธิภาพและความเป็นพิษ ทั้งในหลอดทดลอง ในสัตว์ทดลอง และในมนุษย์ แต่หากเราสร้างเนื้อเยื่อหรืออวัยวะแบบ 3 มิติได้ ก็น่าจะลดเวลาทดลองในมนุษย์ลงได้

ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่ใช้พัฒนาตัวแบบที่จะสร้างขึ้นก็สำคัญมาก มักอาศัยเครื่อง MRI หรือ CT scan ร่วมกับซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เช่น CAD/CAM เป็นต้น

ปัจจุบันมีเครื่อง 3D printer ราคาไม่แพงนักจำหน่ายแล้ว ส่วนงานวิจัยก็ถึงระดับลองใช้เทคโนโลยี 3D printing **สร้างเนื้อเยื่อผิวหนังและอวัยวะที่ซับซ้อนไม่มาก** เช่น หลอดเลือด ใบหู กะโหลก และกระเพาะปัสสาวะ แล้ว

สวทช. ก็มีนักวิจัยคือ **ดร.กฤษณ์ไกรพ์ สิทธิเสรีประทีป** จากศูนย์ MTEC ที่วิจัยเกี่ยวกับส่วนของกะโหลกศีรษะและหลอดเลือด อยู่เช่นกัน

จุดเด่นที่สุดของเทคโนโลยีนี้คือ **ช่วยลดปัญหาจากการไม่เข้ากันของเนื้อเยื่อที่ได้จากผู้บริจาค** เพราะเซลล์ตั้งต้นที่ใช้เป็นเซลล์ของผู้ป่วยเองจึงเข้ากันได้สมบูรณ์แบบ นอกจากนี้ในทางทฤษฎีแล้ว อาจตั้งต้นจากเซลล์ทั่วไปที่ไม่ใช่สเต็มเซลล์ ก่อนมากระตุ้นให้เป็นสเต็มเซลล์ ซึ่งจะทำให้มีเซลล์ตั้งต้นสำหรับใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างมากมายไม่จำกัด

V 2 X

ครานี้มาดูเรื่องการเดินทางไปทำงานกัน เทคโนโลยีสำคัญอะไรที่จะช่วยให้คุณเดินทางได้สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และใช้พลังงานได้อย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยิ่งกว่าในปัจจุบัน

ปัจจุบัน รถยนต์สื่อสารระหว่างกันได้ระดับหนึ่ง เรียกว่าเป็นเทคโนโลยีแบบ **M2M หรือ Machine to Machine** ดังตัวอย่างใน **โฆษณารถยนต์ฟอร์ด** ที่มีฟังก์ชันเบรคหยุดเองได้ หากรถคันหน้าเบรคกระทันหัน อันที่จริงแล้ว รถยนต์อาจสื่อสารกับโครงสร้างพื้นฐานเรียกว่า **M2I (Machine to Infrastructure)** เช่น การสื่อสาระหว่างรถยนต์กับสัญญาณไฟจราจร การแจ้งเตือนอุบัติเหตุหรือสภาพการจราจรจากระบบต่างๆ ที่ตั้งอยู่บนถนนเส้นทางนั้น เป็นต้น

แต่ในอนาคตอันใกล้ เทคโนโลยีแบบนี้จะก้าวไปอีกขั้นหนึ่ง มันจะเชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ตด้วย กลายสภาพเป็น **V2X กล่าวคือ ติดต่อสื่อสารกับอะไรก็ได้ทั้งนั้น**

ส่วนเรื่องจะ**เตือนการตั้งด่าน**ได้ด้วยหรือไม่ คงต้องรอดูการต่อไป

นอกจากเรื่องความปลอดภัย **การส่งข้อมูลจราจร ข้อมูลที่จอดรถ ข้อมูลทางธุรกิจต่างๆ ก็ประยุกต์ใช้ได้เช่นกัน** ทำให้เดินทางสะดวกมากยิ่งขึ้น

ระบบนี้น่าจะเป็นมาตรฐานที่ติดมากับรถต่อไป อาจเป็น After market คล้ายกับ navigator หรือเครื่องเสียงในรถ และแน่นอนว่ายังสามารถเชื่อมโยงได้กับ mobile device ด้วย ความสามารถในการสื่อสารก็อาจรวมทั้งคุยกับประตูโรงรถ เครื่องปรับอากาศในบ้าน หรืออุปกรณ์ใดก็ได้อย่างแทบไม่จำกัดทีเดียว

เทคโนโลยี V2X นี้ ใช้ระบบคล้ายกับ Wi-Fi แต่เปลี่ยน protocol มาใช้ **WAVE protocol (Wireless Access in Vehicle Environment)** โดยใช้ความถี่มาตรฐานที่ 5.9 GHz แบบเดียวกันทั่วโลก เพื่อไม่ให้กวนกับคลื่นอื่น

งานวิจัยเรื่องนี้ ไปได้ไกลแค่ไหนแล้ว ?

ปัจจุบัน ยุโรปและอเมริกากำหนดให้ 5.9GHz เป็นมาตรฐานของ WAVE และเริ่มทดสอบไปบ้างแล้ว โดยเฉพาะค่ายรถยนต์

สวทช. เอง มีโครงการ **Car-Talk** เพื่อส่งข้อมูล V2V V2I ระหว่างรถ และมานำเสนอบน smart phone หรือ iPad ได้ แต่เรายังอาศัย Wifi 2.4 GHz อยู่ นอกจากนี้ เรายังมีความร่วมมือกับบริษัท **Denso** ทดสอบกล่อง V2X ที่เป็น WAVE 5.9GHz ในประเทศไทย โดยมีการรับส่งข้อมูล countdown สัญญาณไฟจราจร และส่งการแจ้งเหตุฉุกเฉิน รวมทั้งติดอุปกรณ์ที่รถไฟ เพื่อส่งข้อมูลมาที่ไม้กั้นและรถในจุดตัดรถไฟด้วย

EV Battery

นอกจากเดินทางอย่างสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัยแล้ว ยังมีความต้องการเทคโนโลยีที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมด้วย ในสองสามปีที่ผ่านมา เริ่มมีกระแสของ**รถยนต์ไฟฟ้าแบบไฮบริด**บ้างแล้ว ราคาที่ถูกลงกว่าเดิม และประสิทธิภาพที่ดีขึ้นทำให้รถยนต์แบบนี้เป็นทางเลือกที่คนสนใจมากขึ้น

แต่รถยนต์ไฟฟ้าที่ไม่ใช้เชื้อเพลิงอื่นร่วมด้วยเลย ต้องการแบตเตอรี่ประสิทธิภาพสูงเรียกย่อว่า **EV (Electric Vehicle) Battery** การพัฒนาแบตเตอรี่แบบนี้จึงเป็นเทรนด์ที่กำลังมาแรงในทางอุตสาหกรรม

ลักษณะดีของ EV Battery ที่ต้องการกันก็คือ ต้อง recharge หรือ "เติมประจุ" ได้เร็ว คือเร็วพอๆ กับการเติมน้ำมันหรือก๊าซในปัจจุบัน ระยะทางที่วิ่งได้ก็ต้องไกลไม่แพ้กันด้วย แบตเตอรี่แบบนี้ยังต้องไม่หนักมากนัก และสุดท้ายแล้วราคาของรถยนต์แบบนี้ ก็ต้องเทียบเท่าหรือไม่แพงกว่ารถยนต์ใช้น้ำมันมากนัก

จะสร้างแบตเตอรี่แบบนี้ ต้องใช้เทคโนโลยีอะไรบ้าง ?

แบเตอรี่แบบที่ใช้กันอยู่คือ **Li-ion** ดีไม่พอ แบบที่น่าจะมีสมรรถนะดีพอ จนนำมาใช้งานได้จริงในปี 2020 คือ แบตเตอรี่ชนิด **Metal–Air** เช่น **Li-Air** เป็นต้น

แบตเตอรี่แบบนี้ใช้ **อิเล็กโทรดโลหะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศโดยตรง** แทนที่จะทำปฏิกิริยากับของเหลว และให้ความหนาแน่นของพลังงานหรือ **energy density สูง**

ระหว่างการใช้งาน (discharge) ออกซิเจนจากอากาศจะทำปฏิกิริยากับลิเธียมไอออน ทำให้เกิดลิเธียมเพอร์ออกไซด์ เป็นเมตริกซ์บนอิเล็กโตรดคาร์บอน เมื่อเติมประจุ (recharge) ออกซิเจนจะกลับไปในอากาศ และลิเธียมจะกลับไปยังอาโนด

ตัวอย่างรถยนต์แบบนี้ในปัจจุบันก็คือ รถ EV รุ่น BMW i3 ของ **บริษัท BMW** ที่มีน้ำหนักเพียง 1,195 กิโลกรัม โดย re-charge ได้ถึง 80% ในเวลาเพียงครึ่งนาที ส่วนระยะทางก็คือราว 130-160 กิโลเมตร ราคาเริ่มต้นที่ 34,950 ยูโร หรือไม่เกิน 1.4 ล้านบาท

โดยจะวางขายปลายปี 2013 นี้ที่ประเทศเยอรมนี

สำหรับ สวทช. ศูนย์ **MTEC** มีงานวิจัย**ต้นแบบรถยนต์ไฟฟ้า** และมี **โครงการพัฒนาแบตเตอรี่และเซลล์เชื้อเพลิง**อยู่

Social Computing

กลับมาที่ภาพฉายอนาคตของเราอีกครั้ง หากเราเดินทางอย่างปลอดภัยมาถึงที่ทำงาน เราจะพบกับเทคโนโลยีอะไรบ้าง สำหรับผู้ที่ทำงานในออฟฟิศ คุณอาจจะพบกับเทคโนโลยีที่เรียกรวมๆ ว่า **Social Computing หรือ การคำนวณเชิงสังคม** ครับ

ปัจจุบันพฤติกรรมการใช้ชีวิตของเรากำลังโดนสอดส่องและวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลจากคนอื่นๆ อีกเป็นจำนวนมาก โดยที่เราอาจจะรู้หรือไม่รู้ก็ตาม **ข้อมูลจากเครือข่ายสังคมออนไลน์** ที่นิยมนำมาวิเคราะห์กันก็มีทั้ง **Facebook Twitter หรือ Instagram**

วิเคราะห์แล้วจะมีประโยชน์อะไร ?

ลองนึกภาพการบันทึกข้อมูลการทำธุรกรรมหรือ **Social Commerce** แล้วนำมาออกแบบวิธีการเพื่อสนับสนุนหรือกระตุ้นการซื้อ-ขายสินค้าหรือบริการสิครับ การใช้ซอฟต์แวร์ **Social Analytics** ก็อาจช่วยวิเคราะห์เนื้อหาอย่างจำเพาะเจาะจง เพื่อคาดหมายความเคลื่อนไหวเชิงสังคมหรือเทรนด์ต่างๆ เช่น แฟชั่นอะไรกำลังมาแรง คนสนใจการรณรงค์เรื่องอะไร เป็นต้น

การติดตามและเฝ้าระวังชื่อเสียงขององค์กร ผ่านการบอกต่อปากต่อปากใน Social Network ก็จะง่ายขึ้น แม้กระทั่งการติดตามข้อมูลการซื้อยาที่สัมพันธ์กับตำแหน่งร้านขายยา ก็อาจช่วยแจ้งเตือนการระบาดของโรคต่างๆ ได้แต่เนิ่นๆ เป็นต้น

เทคโนโลยีสำคัญสำหรับ **Social Computing** ที่กล่าวมานี้คือซอฟต์แวร์จัดการข้อมูลขนาดใหญ่ เช่น **Hadoop** และ **MongoDB** ที่วิเคราะห์ประมวลผลภาษาธรรมชาติ **(Natural Language Processing)** และทำเหมืองข้อความ **(Text Mining)** ได้ รวมทั้งประมวลอารมณ์ความรู้สึกจากข้อความ **(Sentiment Analysis)** ได้อีกด้วย

การวิเคราะห์เครือข่าย **(Network Analysis) และทฤษฎีกราฟ (Graph Theory)** ก็เป็นเทคนิคสำคัญ คาดว่าน่าจะมี Standard Protocols ใหม่ๆ เกิดขึ้นสำหรับซอฟต์แวร์เหล่านี้

ปัจจุบันมีแอพแบบนี้บ้างแล้ว เช่น ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ประมวลผลข้อความบนโซเชียลมีเดียเพื่อติดตามแบรนด์ (**Brand Monitoring**) หรือใช้เพื่อการวิจัยตลาด (**Market Research**) รวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลในช่วงสถานการณ์ฉุกเฉินจากภัยธรรมชาติ เป็นต้น

ศูนย์ **NECTEC** ของ สวทช. พัฒนาระบบ **เอสเซนส์ (S-Sense: Social Sensing)** ที่ใช้วิเคราะห์ความคิดเห็นบุคคลทั่วไป หรือกลุ่มลูกค้าบนโซเชียลมีเดีย ที่มีต่อผลิตภัณฑ์และบริการได้ โดยรวบรวมข้อความจาก Webboard, Twitter, Facebook, Youtube ฯลฯ ก่อนนำมาประมวลและแสดงผลในรูปแบบง่ายๆ

ระบบ S-Sense เปิดตัวไปแล้ว เมื่อเดือนเมษายนที่ผ่านมา

Future Crop Improvement

สำหรับประเทศที่ยังพึ่งพาเกษตรกรรมอยู่มาก เช่น ประเทศไทย วิธีคัดเลือกสายพันธุ์พืชให้ได้อย่างรวดเร็วมีความสำคัญ ในอนาคตอันใกล้ เราอาจไม่จำเป็นต้องรอต้นพืชเติบโตจนเป็นต้นโตเต็มที่ก็สามารถประเมินลักษณะของต้นพืชนั้นได้แล้ว เทคโนโลยีแบบใหม่ๆ จะทำให้ทดสอบพืชได้นับ 100,000 ต้นต่อปี สามารถตรวจสอบหน่วยพันธุกรรมได้ 5,000–10,000 ยีนหรือหน่วยพันธุกรรมต่อปี และลดระยะเวลาปรับปรุงพันธุ์ลงได้จากปัจจุบัน 2–10 เท่า

เทคโนโลยีการประเมินลักษณะและการปรับปรุงพันธ์นี้ จะช่วยเพิ่มโอกาสและรายได้ของเกษตรกรได้อีกมาก และยังช่วยเพิ่มความมั่นคงด้านอาหารของโลกได้อีกด้วย การค้นหาลักษณะดี เช่น การทนน้ำท่วมได้ อาจลดเวลาลงจากที่เคยใช้ 10 ปีในปัจจุบัน เหลือเพียงแค่ครึ่งเดียว

เทคโนโลยีใหม่ๆ อะไรบ้างที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรับปรุงพันธุ์พืชแบบนี้

มีเทคโนโลยีหลายแบบที่ต้องนำมาใช้ผสมผสานกัน เรียกรวมๆ ว่าเป็น **High Throughput Screening Technology** ครอบคลุมทั้ง เทคโนโลยีอ่าน DNA คราวละมากๆ เรียกว่า **DNA Sequencing Technology**

เทคโนโลยีชีวสารสนเทศ หรือ bioinformatics ที่ผสานความรู้ด้าน IT เข้ากับความรู้ด้านชีววิทยาก็จำเป็น เพราะช่วยทำให้หา **เครื่องหมายพันธุรรม (biomarker)** ที่สนใจอยู่ได้ ไม่ว่าจะเป็นทนร้อน ทนแล้ง ทนน้ำท่วม ทนเค็ม ทนโรคและแมลง เป็นต้น

สุดท้ายก็คือ **เทคโนโลยี 3D Scanner รวมกับ ซอฟต์แวร์การถ่ายและวิเคราะห์ภาพ**

การผสมผสานกันของเทคโนโลยีฐานทั้งหมดที่กล่าวมา ทำให้เราศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางกายภาพและชีวภาพของพืชกับสิ่งแวดล้อมได้ ช่วยให้ประเมินลักษณะที่ต้องการได้ในต้นพืชจำนวนมากพร้อมๆ กัน

แถมยังทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และรวดเร็วขึ้นด้วย

เทคโนโลยีแบบนี้จึงช่วยลดการใช้ทรัพยากรทุกอย่าง ในการปลูกทดสอบและคัดเลือกพันธุ์

ปัจจุบัน มีการปรับปรุงพันธุ์พืชโดยใช้เครื่องหมายพันธุกรรม ผนวกรวมกับ 3D scanner และโปรแกรมสำเร็จรูปที่เก็บข้อมูลของพืชได้บ้างแล้ว

สำหรับ สวทช. นั้น เรามีหน่วยงานที่ทำงานด้านชีวสารสนเทศโดยตรงแล้ว ขณะที่ศูนย์ BIOTEC ก็มีเทคนิคการอ่านข้อมูลพันธุกรรมสิ่งมีชีวิตคราวละมากๆ แล้วเช่นกัน

Metal Organic Frameworks (MOFs)

จากที่ได้กล่าวถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรไปแล้ว แล้วด้านอุตสาหกรรมล่ะ มีเทคโนโลยีอะไรใหม่ๆ ที่น่าจับตามองบ้าง

หากเอ่ยถึงคำว่า นาโนเทคโนโลยี (Nanotechnology) บางท่านก็อาจนึกถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสารอะไรสักอย่างที่มีขนาดเล็กมากๆ แต่มีโครงสร้างหรือสมบัติพิเศษบางอย่าง ส่วนบางท่านก็อาจจะนึกถึงผลิตภัณฑ์หลายๆ อย่าง ไม่ว่าจะเป็นเสื้อที่ไม่ต้องซักบ่อย เครื่องซักผ้าที่ฆ่าเชื้อโรคได้ หรือแม้แต่เครื่องปรับอากาศที่มีแผ่นกรองระดับนาโน ที่อาจช่วยกรองอากาศให้สะอาดมากขึ้น

แต่นาโนเทคโนโลยีก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วมาก วันนี้ ผมจะกล่าวถึงวัสดุนาโนชนิดหนึ่งที่อาจจะไม่คุ้นหูท่านนัก เรียกกว่า **วัสดุโครงข่ายโลหะอินทรีย์** มาจากคำในภาษาอังกฤษว่า **Metal-Organic Frameworks** หรือ **MOFs**

จากชื่อจะเห็นว่า เป็นสารประกอบที่มีลักษณะเป็นโครงข่าย คือต่อเนื่องกันไปคล้ายตาข่าย และยังมีส่วนประกอบสำคัญคือ โลหะและสารอินทรีย์ รวมอยู่ด้วย

องค์ประกอบรูปแบบแปลกๆ นี้จัดเป็นวัสดุลูกผสม หรือ **composite material** ที่มีสมบัติน่าสนใจหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นเรื่อง **การมีพื้นที่ผิวมาก มีความพรุนสูง มีความหนาแน่นต่ำ และทนอุณหภูมิที่สูงมากๆ เช่น 400 องศาเซลเซียส**

นอกจากนี้ ยังผลิตในรูปโครงข่าย หรือ framework ขนาดใหญ่ต่อเนื่องกันไปแทบจะไม่สิ้นสุดได้

ปัจจุบัน นักเคมีวัสดุทดสอบการประยุกต์ใช้วัสดุแบบนี้ในระดับอุตสาหกรรมได้แล้ว โดยใช้งานเป็นตัวคัดเลือกโมเลกุลที่ต้องการ แยกออกจากโมเลกุลอื่นในกระบวนการแยกแก๊ส มีการนำไปใช้กับตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีที่จำเพาะกับรูปร่างและโครงสร้างของสารเคมีมากๆ

นอกจากนี้ ก็ยังนำไปใช้เป็นตัวกักเก็บโมเลกุลสารอย่างจำเพาะเจาะจงได้อีกด้วย เช่น จับและปล่อยแก๊สไฮโดรเจน เป็นต้น

วัสดุโครงข่ายโลหะอินทรีย์พวกนี้ จึงถือเป็นตัวเลือกใหม่ล่าสุดสำหรับงานทางอุตสาหกรรมหลายๆ รูปแบบ

Self-healing Materials

เทคโนโลยีอีกด้านหนึ่งที่น่าจะส่งผลกับอุตสาหกรรมในอนาคตอันใกล้ก็คือ เทคโนโลยีวัสดุซ่อมแซมตัวเองได้

ลองวาดภาพในหัวอีกครั้ง หากวัสดุข้าวของเครื่องใช้หลายๆ อย่างของเรา สามารถซ่อมแซมตัวเองได้ จะดีเพียงใด เราอาจเคยเห็นภาพฝันเทคโนโลยีการซ่อมแซมตัวเองที่ยากเป็นไปได้ด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบัน ในภาพยนต์ฮอลลีวูดเรื่อง **Terminator** ซึ่งหุ่นยนต์ที่มาจากอนาคต แม้จะถูกยิงจนกระจุย แต่ยังสามารถกลับมารวมตัวกลายเป็นหุ่นยนต์กลับมาได้ใหม่

ในโลกแห่งความเป็นจริง เทคโนโลยีการซ่อมแซมตัวเองยังห่างไกลจากในภาพยนตร์มาก แต่ก็ทำได้จริงแล้ว ลองมาดูหลักการเทคโนโลยีแบบนี้กัน

นักวิจัยทราบกันแล้วว่า วัสดุพอลิเมอร์บางอย่างมีคุณสมบัติสามารถซ่อมแซมตัวเองได้ หากได้รับความเสียหาย การซ่อมแซมตัวเองนี้อาจเกิดขึ้นได้เองโดย**อัตโนมัติ**ก็ได้ หรืออาจต้องอาศัย**ตัวกระตุ้น**บางอย่าง เช่น **ความร้อน แสง ความดัน หรือ ความเป็นกรด-ด่าง** เป็นต้น

กลไกหลักของเทคโนโลยีการซ่อมแซมตัวเองที่กำลังพัฒนากันอยู่ก็คือ การใช้พอลิเมอร์หลายชนิดที่รวมตัวอย่างเป็นระบบ วัสดุเหล่านี้มีตัวขับเคลื่อนปฏิกิริยาที่สำคัญคือ **ไอออนของโลหะ** โดยมันจะทำหน้าที่เป็น **โมเลกุลกาว** ที่ทำงานหรือหยุดทำงาน โดยอาศัยการกระตุ้นด้วยแสง

เมื่อโมเลกุลเกิดการแยกตัวออกจากกันจากการขีดข่วนต่างๆ พอลิเมอร์ชนิดนี้จะเริ่มซ่อมแซมตัวเองได้ทันที หากได้รับแสง UV ที่มีความเข้มแสงเหมาะสม **โดยไอออนของโลหะที่ทำหน้าที่เป็นกาวจะหลุดออกมาจากโครงสร้างเดิม ทำให้โครงสร้างคลายตัวลง เปลี่ยนจากของแข็งเป็นของเหลว** ก่อนไหลไปเติมเต็ม อุดซ่อมรอยแยกให้เรียบดังเดิมได้

บริษัท **นิสสัน** ใช้เทคโนโลยีนี้กับวิศวกรรมยานยนต์ของตัวเองมาหลายปีแล้ว คือใช้กับ**เทคโนโลยีสารเคลือบป้องกันรอยขีดข่วน (Scratch Shield)** ที่เหมาะกับพื้นผิวภายนอกของตัวรถยนต์ โดยใช้กับทั้งรถอเนกประสงค์รุ่น Murano X-trail และ Infiniti รวมถึงรถสปอร์ตรุ่น 370Z

อีกตัวอย่างหนึ่งที่ใกล้ตัวคือ **กรอบของสมาร์ทโฟน** ชื่อดังอย่าง **iPhone4 / 4S** ที่สารเคลือบตระกูลนี้ช่วยป้องกันรอยขีดข่วนและซ่อมแซมรอยขีดข่วนได้ด้วย

ผู้นำด้านโทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับโลกอีกรายหนึ่งคือ **NTT DoCoMo** ก็ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวกับกรอบของโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่น **NEC N-03B**

สำหรับ สวทช. นั้น ศูนย์ **MTEC** บรรจุเทคโนโลยีกลุ่มนี้เข้าไปใน **Technology Road Map** ของศูนย์แล้ว

Augmented Reality (AR)

เทคโนโลยีสุดท้ายวันนี้ เกี่ยวกับเราในหลายแง่มุม เรียกว่า **Augmented Reality** หรือ **AR**

ลองจินตนาการดูนะครับว่า หากเรามองเห็นอะไรบางอย่างที่ไม่เคยเห็นมาก่อน แล้วมีคำอธิบายลอยขึ้นมาข้างๆ สิ่งของนั้นๆ หากเราหลงทาง ก็มีลูกศรลอยขึ้นมาเตือนว่าจะต้องไปทางไหน ไปเจอของที่ไม่เคยใช้มาก่อน ก็มีภาพแนะนำการใช้งานของชิ้นนั้นด้วย

ยังไม่หมด หากเราส่องกระจกที่ร้านขายเสื้อผ้า แล้วเห็นตัวเราเองใส่เสื้อผ้าที่กำลังเลือกอยู่ โดยไม่ต้องเปลี่ยนเสื้อผ้าจริงๆ เปิดหนังสืออ่านก็มีวิดีโอ 3 มิติที่อธิบายหรือขยายเนื้อความในหน้าหนังสือนั้นๆ แพทย์ผ่าตัดก็เห็นภาพว่า ต้องลงมีดไปลึกแค่ไหน ต้องระวังจุดไหนเป็นพิเศษ

แค่ตัวอย่างที่ยกมา ก็คงเห็นได้ชัดเจนว่า เทคโนโลยี AR นี้ อาจเปลี่ยนหลายๆ อย่างในชีวิตได้มากจริงๆ เรียกได้ว่าเป็น **เทคโนโลยีอำนวยความสะดวกและเสริมความรู้แบบครอบจักรวาล**

เทคโนโลยีที่อยู่เบื้องหลัง AR คือ **ซอฟต์แวร์กับฮาร์ดแวร์ที่ผสาน "วัตถุเสมือน" ที่สร้างโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้ากับโลกแห่งความเป็นจริง** ก่อนแสดงผลลัพธ์ออกทางอุปกรณ์แสดงผล โดยวัตถุเสมือนที่สร้างขึ้นนั้น จะต้องสามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ข้อความ สัญญลักษณ์ ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนไปของสิ่งแวดล้อมจริงที่เกิดขึ้นในขณะนั้นๆ เช่น หากตำแหน่งหรือทิศทางการมองของผู้ใช้งานเปลี่ยนไป วัตถุเสมือนนั้นก็ต้องเปลี่ยนแปลงไปตามมุมมองหรือทิศทางที่เปลี่ยนไปด้วย

เทคโนโลยีแบบนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือ **การหาตำแหน่งอ้างอิงระหว่างผู้ใช้งานกับสิ่งแวดล้อม** อีกส่วนเป็น **การใช้งานตำแหน่งอ้างอิงที่ได้ เพื่อนำไปสร้างวัตถุเสมือนจริงตามวัตถุประสงค์การใช้งาน** ก่อนวาดทับลงไปบนหน้าจอแสดงผล ร่วมกับภาพสิ่งแวดล้อมจริง

ตำแหน่งอ้างอิงสามารถหาได้จากสัญญาณ GPS หรือ Electronic Compass หรือ การประมวลผลทางภาพถ่าย ขึ้นกับลักษณะการใช้งานและอุปกรณ์ สำหรับภาพที่ได้อาจเป็นแบบ 2 หรือ 3 มิติก็ได้ AR ที่โด่งดังที่สุดในปัจจุบัน น่าจะเป็น **Google Glass**

อีกตัวอย่างหนึ่งคือ **IKEA** บริษัทค้าเฟอร์นิเจอร์รายใหญ่ที่ออกแอพ ช่วยลูกค้าจำลองการวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องของตัวเองก่อนซื้อจริงๆ บริษัทรถยนต์ **Audi** มีแอพแนะนำฟังก์ชันการใช้งานต่างๆ ของรถ เมื่อผู้ใช้งานหันกล้อง Smart Phone ไปยังส่วนต่างๆ ของรถ นอกจากนี้ ยังให้ข้อมูลตำแหน่งชิ้นส่วนยานต์ยนต์ด้วย

ในวงการศึกษาก็มีแอพ AR เช่น **Anatomy 4D** ที่แสดงโครงสร้างของมนุษย์ในแบบ 3 มิติขึ้นมาทับซ้อนกับภาพ 2 มิติบนหน้ากระดาษธรรมดาได้

สำหรับ สวทช. เอง ศูนย์ **NECTEC** ก็กำลังพัฒนา AR ให้ใช้ควบคุมเครื่องจักร ผ่านทางหน้าจอของ Smart Phone เช่นกัน

รายนามคณะทำงานศึกษารวบรวมข้อมูลเทคโนโลยีเพื่อนำเสนอในหัวข้อ

“10 Technologies to Watch”

1.	นายทวีศักดิ์	กออนันตกูล
2.	นายชาตรี	ศรีไพพรรณ
3.	นายสุธี	ผู้เจริญชนะชัย
4.	นางสุวิภา	วรรณสาธพ
5.	นายธีระชัย	พรสินศิริรักษ์
6.	นายนำชัย	ชีววิวรรธน์
7.	นายกฤษฎ์ชัย	สมสมาน
8.	นายณัฐพันธุ์	ศุภกา
9.	นายอดิสร	เตือนตรานนท์
10.	นางวรรณิพา	ทองสิมา
11.	นางอุทัยวรรณ	กรุดลอยมา
12.	นางสาววทันยา	สุทธิเลิศ
13.	นางสาวสุหัทยา	จิระนันทิพร
14.	นางนตพร	จันทร์วราสุทธิ์
15.	นางสาวชาลินี	คงสวัสดิ์
16.	นางสิริรัตน์	ปิยะกุลดำรง
17.	นางสาวศุภกัญญา	สกุลไพสิฐ