รายชื่อ 10 เทคโนโลยีที่น่าจับตามอง

		หน้าที่
ด้าน Health		
10.	อวัยวะซ่อมเสริมเติมสร้าง (Artificial Organ)	2
9.	ระบบส่งยานำวิถีด้วยนาโน (Drug Delivery Systems)	3
8.	จิโนมิกส์ส่วนบุคคล (Personal Genomics)	4
ด้าน Green Energy		
7.	ก้าวใหม่ของพลังงานชีวภาพ :(Cellulosic biofuel)	5
6.	เซลล์แสงอาทิตย์ประสิทธิภาพสูง (High Efficiency Solar Cell)	6
ด้าน Material		
5.	พลาสติกฐานชีวภาพแห่งอนาคต (Future Bio-based Plastics)	7
4.	จีโอพอลิเมอร์ (Geo-Polymer)	8
3.	กราฟีน (Graphene)	9
ด้าน IT		
2.	จอแสดงภาพสามมิติ (3D Display)	10
1.	จากเว็บไซต์สู่เว็บเชิงความหมาย (Semantic Web)	11

10. **อวัยวะซ่อมเสริมเติมสร้าง (Artificial Organ)**

ความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ในปัจจุบันได้ช่วยให้มนุษย์มีอายุยืนมากขึ้น อย่างไรก็ตามผู้สูงอายุ ผู้ป่วย และผู้พิการ ก็มักมีความเสื่อมถอยหรือการสูญเสียของอวัยวะต่างๆ และต้องการเทคโนโลยีจำเพาะเพื่อสนับสนุนและเพิ่มคุณภาพชีวิต ดังนั้น นักวิทยาศาสตร์จึงมีความพยายามสร้างอวัยวะซ่อมเสริมเติมสร้างหรืออวัยวะเทียม (Artificial organ) ขึ้น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ซึ่งมีการคาดการณ์ว่าอวัยวะเทียมอาจมีมูลค่าตลาดทั่วโลกสูงถึง 1.54 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี 2015[1] การสร้างอวัยวะเทียมมี 3 แนวทางคือ

ทางหนึ่งคือ การสร้างอวัยวะเทียมจากสารอนินทรีย์ เช่น หัวใจเทียมรุ่น Jarvik-7 ซึ่งมีการผ่าตัดฝังในร่างกายมนุษย์เป็นครั้งแรกต้องอาศัยพลังงานภายนอกในการสูบฉีดเลือด หรือมือเทียมรุ่นใหม่ๆอย่าง i-LIMB ซึ่งอาศัยสัญญาณจากกล้ามเนื้อในการกระตุ้นการเคลื่อนไหว โดยสามารถทำงานละเอียดอ่อนได้ดี เช่น การหยิบเลโก้ เป็นต้น

แนวทางที่สองคือ การปลูกเซลล์ต้นกำเนิดหรือสเต็มเซลล์ (stem cell) บนโครงของวัสดุสังเคราะห์พิเศษที่จะสลายตัวไปได้ในภายหลัง วิธีนี้ได้กลายแนวทางใหม่ในการสร้างอวัยวะเทียม เช่น การสร้างจมูกและหูเทียมจาก สเต็มเซลล์ แต่ไปใกล้กว่านั้นก็คือ การสร้างและควบคุมอวัยวะให้มีลักษณะโครงสร้างแบบเดียวกับที่พบตามธรรมชาติ เช่น การเพาะเลี้ยงเซลล์กระเพาะปัสสาวะ เป็นต้น โดยความก้าวหน้าล่าสุดในวิทยาการดังกล่าวนี้ได้เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคมที่ผ่านมา[2] โดยคณะแพทย์ในประเทศสวีเดนประสบความสำเร็จเป็นครั้งแรกของโลกในการผ่าตัดนำ “หลอดลม” (trachea) ที่ใช้สเต็มเซลล์ ซึ่งสกัดมาจากเซลล์ในไขสันหลังของผู้ป่วยและนำมาเลี้ยงอยู่บนโครงหลอดลมเทียมให้กับผู้ป่วยรายหนึ่ง โดยไม่มีการปฏิเสธอวัยวะเป็นผลข้างเคียงหลังการผ่าตัด เนื่องจากใช้เซลล์จากผู้ป่วยเอง ซึ่งจากความสำเร็จดังกล่าวทำให้เกิดความหวังว่าน่าจะทำได้กับอวัยวะอีกหลายแบบ นอกจากนี้ได้มีงานวิจัยที่สามารถสร้างสเต็มเซลล์ผู้ป่วยขึ้นใหม่จากเซลล์อื่นๆ เช่น เซลล์ผิวหนัง โดยอาศัยการใส่ DNA เพียง 4 ชิ้นเข้าไปในเซลล์เท่านั้น[3] แม้ความสำเร็จดังกล่าวยังเป็นระดับการทดลอง แต่ก็คาดหวังกันว่าในอนาคตอาจกลายเป็นวิธีหลักในการนำสเต็มเซลล์ผู้ป่วยมาใช้ก็เป็นได้ เพราะเซลล์ผิวหนังเป็นเซลล์ที่หาง่ายเมื่อเทียบกับการคัดแยกสเต็มเซลล์จากไขสันหลัง

นอกจากการทดแทนด้วยอวัยวะจริงแล้ว อุปกรณ์ไฮเทคที่มีจุดหมายเริ่มต้นในทางทหาร ก็อาจจะกลายเป็น “อวัยวะ” ทดแทนได้เช่นกัน เช่น อุปกรณ์จำพวก โครงกระดูกภายนอก (exoskeleton) ที่ประกอบด้วยโครงสร้างโลหะหรือวัสดุผสม ระบบอิเล็กทรอนิกส์ และระบบไฮดรอลิก ก็ช่วยให้คนสามารถทำสิ่งที่คนปกติทำไม่ได้ เช่น ซาร์คอส (Sarcos)[4] ซึ่งเป็น exoskeleton ที่ก้าวหน้าที่สุดของสำนักงานโครงการวิจัยชั้นสูงด้านกลาโหมของสหรัฐอเมริกา (DARPA) สามารถทำให้ทหารยกน้ำหนักราว 100 กิโลกรัม โดยใช้ความพยายามน้อยมาก อีกทั้งมีความยืดหยุ่นของการเคลื่อนไหวสูงมาก นักวิจัยญี่ปุ่นก็สนในเรื่องเป็นอย่างมากเช่นกัน ชุดสูทหุ่นยนต์ HAL (Hybrid Assistive Limb)[5] ของ ดร. ซังไค โยชิยุกิ (Sakai Yoshiyuki) แห่งมหาวิทยาลัยซึคุบะที่ออกแบบให้ผู้มีปัญหาเกี่ยวกับแขนขาได้ใช้งาน รุ่นล่าสุด HAL5 สามารถยกน้ำหนักได้ถึง 150 กิโลกรัม โดยรับคำสั่งตรงจากกล้ามเนื้อของผู้ใช้

---

1 http://www.prweb.com/releases/2011/1/prweb8052236.htm

2 http://www.bbc.co.uk/news/health-14047670

3 http://circ.ahajournals.org/content/122/5/517.full

4 http://www.youtube.com/watch?v=IYWd2C3XVIk&feature=player_embeddedl

5 http://www.youtube.com/watch?v-G4evlxq34ogl

9. ระบบส่งยานำวิถีด้วยนาโน (Drug Delivery System หรือ DDS)

เป็นที่รู้กันดีว่าอุตสาหกรรมยานั้นเป็นอุตสาหกรรมที่ลงทุนสูงมากและมีความเสี่ยงสูง เนื่องจากต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพของยา และผลข้างเคียงที่อาจจะเกิดขึ้นได้ต่อมนุษย์ ยาที่นำออกมาขายทุกชนิดต้องผ่านการรับรองจากองค์การอาหารและยา ยาบางชนิดกว่าที่จะได้รับรองให้สามารถใช้ได้ในมนุษย์ต้องใช้เวลานานเป็นสิบๆ ปี และยังเสี่ยงที่จะล้าสมัยและไม่ประสบผลสำเร็จเชิงการตลาด หลายบริษัทต้องขาดทุนและล้มเลิกกิจการไป ดังนั้นการที่จะค้นหาตัวยาตัวใหม่ๆ จึงมีน้อยลงในปัจจุบัน ส่งผลให้บริษัทผู้ผลิตจำนวนมากหันมาสนใจที่จะหาเทคนิคใหม่ๆ ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ยาที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันโดยการหาวิธีนำส่งยานั้นไปรักษาต้นตอของโรคได้ดีขึ้น เพราะวิธีนี้เป็นวิธีที่จะเพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ให้กับบริษัทโดยไม่ต้องเสี่ยงและการลงทุนก็ต่ำกว่า จึงทำให้เกิดการวิจัยอย่างกว้างขวางด้านระบบส่งยานำวิถีด้วยนาโน (Drug Delivery System หรือ DDS) จากรายงานล่าสุดโดยบริษัทวิจัยตลาดด้านนาโนเทคโนโลยีที่ชื่อว่า NanoMarket ได้คาดการณ์ว่าตลาดของระบบนำส่งยาด้วยนาโนทั่วทั้งโลกจะมีมูลค่าสูงถึง 190,000 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2555

ระบบส่งยานำวิถีต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญสองประการ ได้แก่ ความสามารถในการควบคุมการปลดปล่อยยา (Release Control) เช่น จะมีการปล่อยยาก็ต่อเมื่อถึงเวลาที่กำหนด และความสามารถในการนำส่งยาไปยังเป้าหมายไม่ว่าจะเป็นอวัยวะหรือเซลล์เฉพาะเจาะจงที่ต้องการ (Target Control) เช่น นำยาไปฆ่าเฉพาะเซลล์มะเร็งเท่านั้น ทำให้เกิดผลข้างเคียงต่อร่างกายลดลงโดยไม่ไปทำลายเซลล์ปกติ ดังนั้นระบบส่งยานำวิถีจึงกลายเป็นความหวังที่จะทำให้การรักษาโรคมะเร็งมีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยไม่ต้องพึ่งการฉายรังสีหรือการทำเคมีบำบัดที่มีผลข้างเคียงมากอีกต่อไป ใครที่เคยรู้จักคนไข้โรคมะเร็งคงเคยเห็นสภาพร่างกายที่ทรุดโทรมหลังจากรักษาด้วยวิธีนี้ เช่น ผมร่วง ท้องเสีย อ่อนเพลีย เป็นต้น นอกจากนี้ระบบส่งยานำวิถียังสามารถส่งยาไปได้ทุกหนแห่งในร่างกายผู้ป่วยโดยใช้กระแสโลหิตเป็นเส้นทางเพื่อไปกำจัดเซลล์มะเร็ง ทำลายเชื้อโรค หรือซ่อมแซมอวัยวะเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ตัวนำส่งยาอัจฉริยะที่ถูกออกแบบมาโดยพิเศษยังสามารถทำหน้าที่ได้ทั้งแยกแยะเซลล์มะเร็งหรือเชื้อโรคออกจากเซลล์ปกติ วินิจฉัยระยะของโรค รายงานตำแหน่งของเซลล์มะเร็งปลดปล่อยยาต้านมะเร็งเข้าสู่เซลล์มะเร็งโดยตรง รวมทั้งยังสามารถใช้ในการติดตามผลของการรักษาโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับประเทศไทยในปัจจุบันก็เริ่มมีการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ยาในรูปแบบที่ใช้ระบบนำส่งยามากขึ้น เช่น ยารักษาโรคมะเร็ง และการเพิ่มการละลายของยาบางชนิด อย่างไรก็ตาม ระบบนำส่งยาแบบนำวิถีด้วยนาโนก็ยังต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่งในการพัฒนาให้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยในสิ่งมีชีวิต แต่เนื่องจากการศึกษาระบบดังกล่าวใช้งบประมาณและเวลาน้อยกว่าการค้นหาตัวยาใหม่ จึงเป็นไปได้ว่าในอนาคตจะมียาในรูปแบบดังกล่าวออกสู่ตลาดมากยิ่งขึ้น

8. จิโนมิกส์ส่วนบุคคล (Personal Genomics)

การตรวจวินิจฉัยและการรักษาทางการแพทย์ในปัจจุบันมีความเปลี่ยนแปลงไปจากอดีต เนื่องจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านจีโนม โดยเทคโนโลยีที่มีบทบาทสูง คือเทคโนโลยีการหาลำดับเบสของสารพันธุกรรม (DNA Sequencing) ซึ่งมีการพัฒนาไปมากหลังจากที่มีการหาลำดับสารพันธุกรรมในจีโนมมนุษย์ได้เป็นผลสำเร็จ ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการหาลำดับเบสมีราคาถูกลงมาก คาดว่าค่าใช้จ่ายของการหาลำดับเบสของจีโนมมนุษย์ด้วยเทคโนโลยี Next Generation sequencing จะถูกลงเหลือเพียงประมาณ 1,000 เหรียญสหรัฐภายใน 1-3 ปีข้างหน้า ทำให้การค้นหายีนความเสี่ยงของการเกิดโรคในระดับทั่วทั้งจีโนมสาหรับการตรวจวินิจฉัย นำไปสู่การป้องกันโรค และการรักษาระดับบุคคลมีความเป็นไปได้มากขึ้น ส่งผลให้มนุษย์จะมีชีวิตที่ยืนยาวขึ้น

มนุษย์มีพันธุกรรมที่คล้ายคลึงกันประมาณ 99.9% และมีเพียง 0.1% ที่มีความแตกต่างกัน ความหลากหลายทางพันธุกรรมเพียงร้อยละ 0.1 นี้ (genetic variation) ทำให้เกิดความแตกต่างของลักษณะที่แสดงออก (phenotypic variation) ของคนแต่ละคน อาทิ หน้าตา ลักษณะสีผิว ความสูง หรือ การเกิด/แสดงออกของโรค การตอบสนองต่อยาที่แตกต่างกัน การเกิดโรคส่วนใหญ่มีปัจจัยทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้อง การทราบยีนความเสี่ยงของการเกิดโรค ทำให้เราสามารถปรับพฤติกรรมหรือ life style เพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นให้เกิดโรค หรือเลือกรับประทานอาหารหรือสารอาหารที่มีประโยชน์ ก็จะสามารถป้องกันการเกิดโรคต่างๆ ได้ (preventive medicine) นอกจากนั้น เทคโนโลยียังปรับเปลี่ยนวิธีการวินิจฉัยโรคของแพทย์จากอดีตที่อาศัยการตรวจวิเคราะห์สารต่างๆ ที่เกิดขึ้นในร่างกาย เมื่อมีอาการของโรค อาทิ การตรวจนับเม็ดเลือด การตรวจแอนติบอดี้ หรือการตรวจด้วยวิธีทางชีวเคมีอื่นๆ ซึ่งการตรวจวัดดังกล่าวในบางครั้งวัดได้เมื่อโรคต่างๆ ได้แสดงอาการในระยะที่มีความรุนแรงแล้ว ทำให้การรักษามีความยากและใช้ระยะเวลานานขึ้น ดังนั้นจึงอาจมีการตรวจพันธุกรรม (genetic testing) เพื่อดูความเสี่ยง (predictive medicine) ตลอดจนการตรวจหา biomarker เพื่อตรวจสัญญาณเงียบก่อนการพัฒนาของโรคในระยะหลัง นำไปสู่การรักษาได้ตั้งแต่โรคที่อาการไม่รุนแรง ทำให้ประสิทธิภาพการรักษาดีขึ้น และโอกาสหายจากโรคมากขึ้น

ข้อมูลทางพันธุกรรมมนุษย์ยังสามารถนำไปใช้ในการพัฒนายาที่มีความเหมาะสมสาหรับแต่ละบุคคลหรือกลุ่มประชากร (personalized medicine) ทาให้การผลิตยามีประสิทธิภาพสูงขึ้นและปลอดภัยยิ่งขึ้น อาทิ ยา Bidil® ซึ่งถือเป็นยาชนิดแรกที่พัฒนาโดยใช้ข้อมูลทางพันธุกรรมให้มีความเหมาะสมสำหรับ African Americans ที่เป็น heart failure เป็นต้น หรือการศึกษายีนบางยีนที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองต่อยาหรือการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ของยา (pharmacogenetic) นำไปใช้ในการตรวจทางพันธุกรรมก่อนการให้ยา เพื่อป้องกันการแพ้ยาทางผิวหนังที่รุนแรงก่อนการให้ยากันชัก หรือ ยารักษาโรคเก๊าต์ ในผู้ป่วยชาวไทย เป็นต้น

7. ก้าวใหม่ของพลังงานชีวภาพ : Cellulosic biofuel

การพัฒนาเอทานอลจากวัสดุเซลลูโลส เช่น เศษวัสดุการเกษตร พืช/ไม้โตเร็ว เพื่อเป็นแหล่งพลังงานชีวภาพยุคที่ 2 ต่อจากการผลิตเอทานอลจากน้ำตาลหรือแป้งในพืชอาหารยุคแรก (ยุคที่ 1) เช่น อ้อย หรือมันสำปะหลัง นั้นถูกมองว่าเป็นทางเลือกที่สามารถตอบโจทย์ทั้งเรื่องการขาดแคลนพลังงานที่มีมาอย่างต่อเนื่องในช่วงระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา ปัญหาโลกร้อนที่เริ่มส่งผลกระทบที่รุนแรงขึ้น และปัญหาข้อขัดแย้งประเด็นการแย่งชิงพืชอาหารเพื่อผลิตพลังงานชีวภาพในยุคแรก อย่างไรก็ตามการพัฒนาเชื้อเพลิงจากชีวมวลก็ยังคงมีประเด็นที่ท้าทายในการวิจัยและพัฒนาเพื่อให้สามารถนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้จริง

หากย้อนหลังไปครึ่งทศวรรษ การผลิตเอทานอลจากวัสดุเซลลูโลสยังคงห่างจากการผลิตในเชิงพาณิชย์ เนื่องจากขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบขั้นต้น กระบวนการหมักมีความซับซ้อน ต้นทุนเอนไซม์จากจุลินทรีย์ที่ยังมีราคาสูง ทำให้การผลิตเอทานอลจากวัสดุเซลลูโลสมีต้นทุนสูงไม่คุ้มค่าในการลงทุน การผลิตจึงจำกัดอยู่ในระดับโรงงานต้นแบบเท่านั้น อย่างไรก็ตามยังคงมีความท้าทายในการที่จะทำให้เทคโนโลยีนี้มีความคุ้มทุนในเชิงธุรกิจ ซึ่งรวมถึงปัญหาต้นทุนในกระบวนการผลิต รวมถึงค่าประสิทธิภาพเชิงพลังงานของเอทานอลซึ่งเป็นเพียง 2/3 ของน้ำมันเบนซิน ทั้งหมดนี้ทำให้แผนการนำเชื้อเพลิงเซลลูโลสิกออกสู่ตลาดยังคงต้องใช้เวลา ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้พยายามตอบโจทย์เหล่านี้โดยการพัฒนาเอนไซม์ใหม่ๆที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น การพัฒนาจุลินทรีย์ตัดต่อพันธุกรรมเพื่อใช้ในกระบวนการผลิต การพัฒนาขั้นตอนการผลิตเชื้อเพลิงเซลลูโลสิกในรูปแบบต่างๆที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เช่น บิวทานอลหรือน้ำมันสังเคราะห์ในรูปอัลเคนด้วยการใช้และผสมผสานเทคโนโลยีต่างๆทั้งกระบวนการทางชีวภาพ เคมีและ thermal ร่วมกัน และในขณะนี้มีหลายประเทศที่มี pilot-scale และ demonstration scale plant ในการผลิต cellulosic ethanol จากชีวมวลต่างๆอยู่มากมาย รวมทั้งในประเทศไทยที่มี demonstration plant ที่โรงงานไทยรุ่งเรือง จ.สระบุรี ที่ทำการผลิตเอทานอลจากชานอ้อย ขณะนี้ ประเทศสหรัฐอเมริกามีความก้าวหน้าในเรื่องนี้มากที่สุด โดยรัฐบาลมีแผนสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานเซลลูโลสิกในระยะต่อไปด้วยมูลค่า 510 ล้านเหรียญสหรัฐ เร็วๆนี้ แม้ว่าจะมีอุปสรรคตลอดช่วงของแผนงานที่ผ่านมาซึ่งแสดงให้เห็นถึงการยังคงให้ความสำคัญของเทคโนโลยีนี้ในอนาคต

ยิ่งไปกว่านั้น ด้วยความก้าวหน้าของวิทยาการด้านชีววิทยาสังเคราะห์ (synthetic biology) ซึ่งสามารถออกแบบหรือสังเคราะห์เซลล์สิ่งมีชีวิตให้มีคุณสมบัติและความสามารถตามที่ต้องการได้ในอนาคต จะทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถสังเคราะห์จุลินทรีย์ที่มีความสามารถเปลี่ยนเซลลูโลสที่มาจากเศษวัสดุจากพืช และจากไม้โตเร็วทั้งต้น หรือ แม้แต่ใช้จุลินทรีย์แปลงแหล่งคาร์บอนต่างๆเช่นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็นเชื้อเพลิงเหลวชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าที่เชื้อเพลิงที่มาจากปิโตรเลียม ทั้งนี้แม้ยังมีข้อถกเถียงถึงความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีนี้ในอนาคตอันใกล้ แต่คงไม่มีผู้ใดปฏิเสธว่าเชื้อเพลิงเซลลูโลสิกอาจเป็นคำตอบหนึ่งสำหรับแก้ปัญหาพลังงานของโลกได้อย่างยั่งยืน

6. เซลล์แสงอาทิตย์ประสิทธิภาพสูง (**High Efficiency Solar Cell)**

ปัจจุบันปัญหาด้านพลังงานนับวันยิ่งจะมีผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศไทยมากยิ่งขึ้น พลังงานหลักที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า เช่น ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน และถ่านหิน ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิล นับวันจะมีปริมาณน้อยลง ราคาสูงขึ้น และคงจะหมดไปในอนาคต ดังนั้นการหาแหล่งพลังงานหมุนเวียนมาทดแทนจึงทวีความสำคัญมากขึ้น ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นทางเลือกอันดับต้นๆ ที่ทั่วโลกให้ความสนใจ และยังเหมาะสำหรับประเทศไทยซึ่งอยู่ในเขตร้อนที่มีแสงแดดตลอดทั้งปีทั่วประเทศ แต่ราคาของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ยังค่อนข้างสูง จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในการเลือกชนิดของเซลล์แสงอาทิตย์ให้เหมาะกับประเทศไทย และทำการวิจัยและพัฒนาเพื่อลดต้นทุนของเซลล์แสงอาทิตย์ให้มีราคาถูกลง

เนื่องด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แต่ละชนิดมีค่าสัมประสิทธิ์ต่ออุณหภูมิ (temperature coefficient) ที่ไม่เท่ากัน โดยประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าจะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ดังนั้นสำหรับประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้น จึงควรเลือกเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดที่มีค่าสัมประสิทธิ์ต่ออุณหภูมิต่ำ ในการนี้เซลล์แสงอาทิตย์ประสิทธิภาพสูงชนิดรอยต่อแบบเฮเทอโร (High efficiency heterojunction solar cells) เป็นเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูงและมีค่าสัมประสิทธิ์ต่ออุณหภูมิต่ำเมื่อเทียบกับเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึกซิลิคอนทั่วไป เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดรอยต่อเฮเทอโรประกอบด้วยชั้นดูดกลืนแสงที่เป็นผลึกซิลิคอน (crystalline silicon) กับชั้นหน้าต่างรับแสงที่เป็นฟิล์มบางอะมอร์ฟัสซิลิคอน (amorphous thin film silicon) โดยใช้อุณหภูมิในกระบวนการเคลือบฟิล์มต่ำกว่า 250 ºC ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานในการสร้างน้อยกว่าเซลล์แสงอาทิตย์แบบผลึกซิลิคอนทั่วไปที่ใช้กระบวนการแพร่ด้วยความร้อน (thermal diffusion) ที่ใช้อุณหภูมิสูงประมาณ 1000 ºC

(รูปโครงสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดรอยต่อแบบเฮเทอโรบวกรูปของเซลล์แสงอาทิตย์)

ศักยภาพและโอกาสอุตสาหกรรมเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดรอยต่อเฮเทอโร

- ❖ โครงสร้างใช้แผ่นผลึกซิลิคอน มีความน่าเชื่อถือเรื่องอายุการใช้งาน
- ❖ ประสิทธิภาพสูงกว่าเซลล์ชนิดผลึกซิลิคอนทั่วไป
- ❖ ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิต่ำ ในการใช้งานจริงในที่ที่อุณหภูมิสูงจะได้ energy yield สูงกว่าเซลล์ชนิดผลึกซิลิคอนทั่วไป
- ❖ ไม่มีปัญหาเรื่องวัตถุดิบ เพราะซิลิคอนเป็นธาตุที่มีมากเป็นอันดับสองบนพื้นผิวโลก

(รูปกราฟแสดงประสิทธิภาพของเซลล์ชนิดนี้ ของ Sanyo เทียบกับ Thin film CdTe ของ First Solar และ Three junction monolithic concentrators)

เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดรอยต่อเฮเทอโรนี้ บริษัท Sanyo Electric (Japan) เริ่มวิจัยมาเกือบยี่สิบปีแล้ว มีการผลิตใช้ในเชิงพาณิชย์เมื่อสิบปีที่แล้ว ปัจจุบันมีกำลังผลิตอยู่ที่ 600 MW ต่อปี และเริ่มมีการขาย turn key เครื่องจักรสำรับผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดนี้ จึงเป็นโอกาสดีที่ประเทศไทยจะต่อยอดการวิจัยและพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดนี้เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์ภายในประเทศ และเพื่อลดการนำเข้าแผงเซลล์แสงอาทิตย์จากต่างประเทศ เพราะประเทศไทยมีศักยภาพการผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์มากกว่า 50,000 MW และมีการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนจากกระทรวงพลังงาน ซึ่งกำลังอยู่ระหว่างการพิจารณาปรับค่า Adder การใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์กับสิ่งปลูกสร้างให้สูงกว่าการใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ในรูปแบบอื่น

5. พลาสติกฐานชีวภาพแห่งอนาคต (Future Bio-based Plastics)

ผลที่เกิดขึ้นจากการใช้น้ำมันดิบและเชื้อเพลิงฟอสซิลอย่างฟุ่มเฟือยในอดีตได้ทำให้ตลาดของพลาสติกที่สังเคราะห์มาจากวัตถุดิบจากปิโตรเลียมมีการแข่งขันอย่างรุนแรง ในขณะที่แหล่งวัตถุดิบก็นับวันจะยิ่งเหลือน้อยลงไปทุกที นอกจากนี้ยังเกิดก่อให้เกิดปัญหาโลกร้อน สถานการณ์ที่บีบรัดนี้ได้กลายเป็นแรงกดดันทำให้ต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีของ Bio-based Plastics หรือพลาสติกชีวภาพจากแหล่งวัตถุดิบที่เป็น renewable resources ขึ้นมาทดแทนหลายประเภท ตัวอย่างของพลาสติกชีวภาพที่มีความสำคัญและกำลังเป็นที่จับตามองในกระแสโลกมีดังนี้

Polybutylene Succinate (PBS)

พอลิบิวทิลีน ซัคซิเนต (Polybutylene succinate: PBS) เป็นพลาสติกที่ใช้กรดซัคซินิค(Succinic Acid) และ 1,4 บิวเทนไดออล (1,4 Butanediol) เป็นสารตั้งต้น ผ่านปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบควบแน่นกลายเป็นพอลิเอสเทอร์ที่มีโครงสร้างเป็นเส้นตรง PBS มีลักษณะทางกายภาพเป็นเรซินสีขาวขุ่น มีความยืดหยุ่น (Flexibility) และความสามารถในการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ (Processability) สูง สามารถทนความร้อนได้สูง รวมทั้งสามารถย่อยสลายได้ดีกว่ากรดพอลิแลคติก (Poly-Lactic Acid: PLA) ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่สำคัญอย่างมาก การนำ PBS ไปใช้งานแทนที่พลาสติกที่ใช้อยู่ทั่วไป เช่น ในอุตสาหกรรมเกษตร มีการนำไปผลิตเป็นฟิล์มคลุมดิน กระถางต้นไม้ วัสดุห่อหุ้มหรือปลดปล่อยยาฆ่าแมลง ฆ่าวัชพืช เป็นต้น หรือในอุตสากรรมบรรจุภัณฑ์ จะเน้นผลิตภัณฑ์ประเภทใช้แล้วทิ้ง (Disposal) เช่น ฟิล์มเคลือบแก้วกระดาษ หรือขวดน้ำ ฟิล์มบรรจุภัณฑ์และอาหาร เป็นต้น

Bio-Composites

Bio-Composites เป็นวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Eco-Friendly Material) ที่ทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญในการวิจัยและพัฒนา เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในหลายๆด้าน โดยเฉพาะอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง อุตสาหกรรมอุปกรณ์กีฬา เป็นต้น เนื่องจาก Bio-Composite มีส่วนประกอบที่สำคัญเป็นเส้นใยธรรมชาติจากพืช (Bio Fibers) เช่น ลินิน , ปอ, ป่าน, ฟางข้าว หรือ กัญชง จึงทำให้ Bio-Composites มีคุณสมบัติที่สำคัญคือมีน้ำหนักเบากว่า Composites ทั่วไป ในขณะที่มีความแข็งความแข็งแรงสูงกว่า จึงสามารถนำไปทดแทนการใช้ glass fiber ในการเพิ่มความแข็งแรงของพลาสติกได้หลายชนิด

ความท้าทายในการการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อทำให้คุณสมบัติของ Bio-Composites นั้นมีคุณสมบัติที่ดียิ่งขึ้น เช่นการปรับปรุงคุณสมบัติพื้นผิวของเส้นใยจากพืชให้มีการดูดความชื้นและน้ำน้อยลง หรือให้มีโครงสร้างที่เข้ากับพลาสติกที่เป็น matrix มากยิ่งขึ้น การพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้พลังงานน้อยลงสำหรับกระบวนการผสมเส้นใยจากพืชให้เข้ากันได้ดีกับพลาสติกที่เป็น matrix และการขึ้นรูปชิ้นงานนั้นจะมีความสำคัญมากยิ่งขึ้นในอนาคตอันใกล้นี้

4. **จีโอพอลิเมอร์ (GeoPolymer)**

จีโอพอลิเมอร์ (geopolymer) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า inorganic polymer เป็นวัสดุจำพวกอะลูมิโนซิลิเกต (aluminosilicate materials) ที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างสารละลาย alkaline กับสารประกอบอะลูมิโนซิลิเกตที่อุณหภูมิต่ำกลายเป็นโมเลกุลลูกโซ่ในลักษณะเดียวกับพอลิเมอร์

จีโอพอลิเมอร์ถูกค้นพบครั้งแรกโดยนักวิจัยชาวยูเครนซึ่งมีแนวคิดในการพัฒนาวัสดุชนิดหนึ่งซึ่งในสมัยนั้นเรียกว่า soil silicate ขึ้นมาโดยการเลียนแบบกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาของหินภูเขาไฟไปเป็นซีโอไลท์ (zeolite) ที่อุณหภูมิและความดันต่ำ ซึ่งวัสดุดังกล่าวได้รับการศึกษาเพิ่มเติมและถูกเปลี่ยนชื่อเป็นจีโอพอลิเมอร์ในภายหลัง

วัสดุจีโอพอลิเมอร์มีสมบัติทางกลที่ดีมาก ทนไฟ และทนทานต่อสารเคมี ใช้กระบวนการผลิตที่ไม่ยุ่งยาก นอกจากนี้ จีโอพอลิเมอร์ยังเป็นวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพราะการผลิตใช้พลังงานต่ำ สามารถนำของเสียและของเหลือใช้ เช่น เถ้าถ่านหิน เถ้าแกลบ หรือ ดินขาวเผา มาใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการได้อีกด้วย ในปัจจุบันได้มีการนำจีโอพอลิเมอร์มาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย เช่นการนำไปใช้เป็นวัสดุเชื่อมประสานในผลิตภัณฑ์ก่อสร้าง อิฐทนไฟ เซรามิกส์ที่ใช้ในงานตกแต่งเพื่อความสวยงาม และในอนาคตอาจมีการนำจีโอพอลิเมอร์ไปพัฒนาเป็นเซรามิกส์รูปแบบใหม่ที่ไม่จำเป็นต้องเผาที่อุณหภูมิสูงอีกต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถนำจีโอพอลิเมอร์มาใช้เป็นตัวเชื่อมประสานแทนปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ได้ โดยเมื่อนำไปใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตคอนกรีต คอนกรีตที่ได้นั้นมีสมบัติเทียบเท่ากับคอนกรีตที่มาจากปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ โดยจีโอพอลิเมอร์มีข้อได้เปรียบปูนซีเมนต์อยู่หลายประการ เช่น จีโอพอลิเมอร์ทนต่อสารเคมีกว่าปูนซีเมนต์โดยเฉพาะกรด จีโอพอลิเมอร์ยังสามารถประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิก (ceramic) ได้ โดยมีข้อดีคือจีโอพอลิเมอร์จะมีรูปร่างหน้าตา เหมือนเซรามิก และสามารถปรับให้มีสมบัติเหมือนเซรามิกได้ นอกจากนี้จีโอพอลิเมอร์ยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพราะในกระบวนการผลิตไม่จำเป็นต้องใช้พลังงานสูง และไม่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และยังสามารถนำของเสียมาใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นได้

3. กราฟีน (graphene)

กราฟีน (graphene) คือวัสดุมหัศจรรย์ที่เป็นชั้นของคาร์บอนอะตอมที่หนาเพียง 1 ชั้น มีลักษณะเป็นแผ่นที่มีโครงสร้างเหมือนตาข่ายรูปหกเหลี่ยม กราฟีนมีคุณสมบัติน่าทึ่งหลายอย่าง เช่น แข็งกว่าเหล็กกล้าและแม้แต่เพชร ยืดหยุ่นได้ถึงร้อยละ 20 นำไฟฟ้าได้ดีกว่าทองแดงและยังโปร่งแสงอีกด้วย การจัดเรียงตัวของอะตอมคาร์บอนอย่างเป็นระเบียบทำให้เป็นวัสดุที่แข็งที่สุดด้วย ถึงแม้จะแข็งและฉีกขาดได้ยากแต่แผ่นกราฟีนกลับสามารถบิดงอ ม้วน หรือพับ ได้อย่างง่ายดายโดยไม่ทำให้โมเลกุลเสียหาย เนื่องจากการจัดเรียงที่เป็นระเบียบของอะตอมอีกเช่นกัน ที่ทำให้กราฟีนนำความร้อน และนำไฟฟ้าได้อย่างดีเยี่ยม เพราะในโครงสร้างของกราฟีนแทบจะไม่มีตำหนิเลย เมื่อกระแสอิเล็กตรอนไหลผ่านจึงไม่กระจัดกระจาย ความต้านทานไฟฟ้าจึงต่ำมาก แม้จะไม่ได้นำไฟฟ้าดีเท่ากับตัวนำยิ่งยวด แต่จุดที่เหนือกว่าคือกราฟีนนำไฟฟ้าได้ดีมากที่อุณหภูมิห้องซึ่งต่างจากตัวนำยิ่งยวดที่ต้องลดอุณหภูมิจนติดลบกว่าร้อยองศาเซียลเซียส ทฤษฎีควอนตัมอธิบายว่าวัตถุที่มีขนาดเล็กระดับอนุภาคจะมีคุณสมบัติทั้งทางกายภาพ ทางไฟฟ้าและพฤติกรรมที่แตกต่างจากวัตถุที่เราจับต้องได้ ดังนั้นการที่กราฟีนที่มีความหนาเพียงอะตอมเดียว ในมิติของความหนาจึงมีคุณสมบัติตามทฤษฎีควอนตัม แต่ในมิติของความกว้างและยาวนั้นกราฟีนกลับมีคุณสมบัติตามฟิสิกส์แบบดั้งเดิมกราฟีนจึงเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมือนทั้งวัตถุธรรมดาและอนุภาคควอนตัมพร้อมๆ กัน

ด้วยคุณสมบัติต่างๆที่กล่าวมานั้น ทำให้นักวิทยาศาสตร์เห็นศักยภาพของกราฟีนที่จะเข้ามาแทนซิลิกอนในเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ในอนาคตชิ้นส่วนของคอมพิวเตอร์ เช่น ชิปประมวลผล ซึ่งนับวันจะยิ่งถูกพัฒนาให้หน่วยทรานซิสเตอร์บนชิปมีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ จนใกล้ถึงขีดจำกัดทางควอนตัมของสารกึ่งตัวนำที่ทำจากซิลิกอนแล้ว คุณสมบัติของกราฟีนที่กล่าวมาน่าจะสามารถก้าวข้ามข้อจำกัดของซิลิกอนได้ไม่ยากนัก นอกจากนี้การที่กราฟีนมีความบางกว่า แข็งแรงกว่า นำไฟฟ้าได้ดีกว่า หมายความว่าเราสามารถนำกราฟีนไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมากมาย สามารถเป็นได้ทั้งวงจรอิเล็กทรอนิกส์ จอภาพที่ใช้งานด้วยการสัมผัส (touch screens) โทรศัพท์มือถือ และชิปคอมพิวเตอร์ความเร็วสูง เซ็นเซอร์ตรวจวัด หรือแม้แต่เป็นโครงสร้างของตัวอุปกรณ์เองแทบจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้สร้างอุปกรณ์อะไรก็ได้ นอกจากนี้กราฟีนยังถูกคาดหวังว่าจะปฏิวัติอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนในอนาคตอันใกล้ ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีแบตเตอรี่และอุปกรณ์กักเก็บพลังงานหรือเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์อีกด้วย

ในปัจจุบัน การวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับกราฟีนเริ่มมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยที่งานวิจัยแต่ละชิ้นมักจะสร้างความตื่นเต้นให้กับคนทั่วโลก เช่น ในปี 2553 บริษัท IBM ได้สร้างทราสซิสเตอร์จากกราฟีนซึ่งผลิตขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีขนาด 240 นาโนเมตรให้สามารถทำงานได้ที่ 100GHz ในขณะที่นักวิจัยจาก MIT ได้ทำการวิจัยโดยนำกราฟีนมาใช้ในการพัฒนาเป็นชิปคอมพิวเตอร์ให้สามารถทำความเร็วในช่วงระหว่าง 500-1,000 GHz ซึ่งความเร็วขนาดนี้ ทำให้ชิปคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานในปัจจุบันดูเหมือนของเล่นเด็กไปเลย และการที่บริษัทซัมซุงประกาศว่าจะทำอุปกณ์อิเล็กทรอนิกส์รุ่นใหม่ที่มีจอภาพเอนกประสงค์แบบใหม่ที่สามารถโค้งงอและพับหักหรือบิดได้จากการใช้วัสดุพิเศษที่ผลิตจากพอลิเมอร์ผสมกราฟีน ซึ่งจากการวิจัยและพัฒนาต่างๆเหล่านี้ทำให้เชื่อได้ว่าภายในปีหรือสองปีจากนี้ไป เราน่าจะได้เห็นสินค้าไฮเทครุ่นใหม่ๆ ที่มาจากกราฟีนอย่างแน่นอน เช่น ชิปคอมพิวเตอร์ที่เร็วขึ้นอีกหลายเท่าตัว หรือสวิทซ์ในการรับข้อมูลรุ่นใหม่ที่สามารถส่งผ่านข้อมูลได้เร็วขนาดโหลดหนังแบบ 3-D หรือหนังแบบ HD ทั้งเรื่องมาที่โทรศัพท์ได้ภายในเวลาเพียงวินาทีเดียวเท่านั้น

2. จอแสดงภาพสามมิติ (3D Display)

จอแสดงภาพ 3 มิติในปัจจุบัน ใช้หลักการมองเห็นภาพแบบ Stereoscopy และ Parallax มาผสมผสานเข้ากับหน่วยแสดงภาพอย่างจอแสดงผลแบบผลึกเหลว (Liquid Crystal Display) จอพลาสมา (Plasma Display) และฉากรับภาพ ซึ่งถือเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีต้นทุนทางด้านวัตถุดิบและการผลิตต่ำเมื่อเทียบกับช่วงเริ่มต้นเมื่อหลายสิบปีก่อน ชี้ให้เห็นถึงช่องทางที่จะทำการตลาดอย่างคุ้มค่า และทำให้มีการคาดการณ์อัตราการเติบโตของผลิตภัณฑ์โทรทัศน์ 3 มิติ สูงถึง 64 ล้านหน่วยในปี ค.ศ. 2018 ด้วยมูลค่า 17,000 ล้านเหรียญสหรัฐ ขณะที่จอแสดงภาพ 3 มิติ ขนาดประมาณ 1-4 นิ้ว สำหรับโทรศัพท์มือถือจะเติบโตสูงสุดด้วยจำนวน 71 ล้านหน่วยในปี ค.ศ. 2018

การเติบโตและการประยุกต์ใช้จอแสดงภาพ 3 มิติจะเกิดขึ้นมากขึ้นเมื่อจอแสดงภาพ 3 มิตินั้นเป็นแบบไม่ใช้แว่นหรืออุปกรณ์เสริมจากภายนอก ซึ่งองค์ความรู้ที่นำมาใช้แบ่งออกได้เป็น 3 แบบ

1. 3D Parallax Display:-Parallax Barrier เป็นการใช้สวิทช์ผลึกเหลวที่วางอยู่ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและจอแสดงภาพในการทำหน้าที่เป็นแผงกั้นแสงเพื่อให้เห็นภาพซ้ายและขวาทีละครั้งในเวลาอันรวดเร็ว
2. 3D Parallax Display – Lenticular Type เป็นเทคนิคที่ใช้แผงเลนส์ช่วยในการแสดงภาพสามมิติ
3. 3D Stereoscopic Display: เป็นวิธีการฉายภาพหลายภาพผ่านโปรเจ็คเตอร์หลายๆตัว

ในมุมของธุรกิจนั้นได้เกิดความร่วมมือระหว่างผู้ผลิต ผู้สร้าง เนื้อหา และผู้กระจายเนื้อหา อย่างเช่น SONY ได้ร่วมมือกับ Discovery, ESPN และ IMAX เพื่อให้ธุรกิจที่เชื่อมโยงกันเหล่านี้เติบโตและสร้างมูลค่าไปพร้อมกัน

สำหรับประเทศไทยนั้นเมื่อพิจารณาไปที่องค์ประกอบหลักอย่าง 3D Component Business ประเทศไทยไม่ได้มีความเป็นเจ้าของในทรัพย์สินทางปัญญา แต่มีศักยภาพในการผลิต ในขณะที่ถ้าพิจารณาในส่วนของ 3D Display Business ประเทศไทยมีตลาดนี้ ซึ่งสามารถเน้นไปที่หน่วยแสดงผลสำหรับใช้ในภาคส่วนต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมการแพทย์ สื่อโฆษณาและบันเทิง การศึกษาและการฝึกอบรม อีกองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญคือ 3D Content Business ซึ่งจุดนี้ประเทศไทยมีศักยภาพสูงในการสร้างสรรค์เนื้อหาสำหรับประยุกต์ใช้ในภาคส่วนที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นได้

นอกจากนี้ ถ้านำเทคโนโลยี 3D Gesture Recognition และการวิจัยและพัฒนาเข้ามาเสริมกับองค์ประกอบทั้งสามส่วน จะช่วยให้สามารถนำอุปกรณ์/ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่และเนื้อหาที่สร้างขึ้นไปประยุกต์ให้สอดคล้องกับความต้องการอื่นที่สามารถสร้างทรัพย์สินทางปัญญาและมูลค่าเพิ่มขึ้นมาได้

ในส่วนของ การประยุกต์ใช้จอแสดงภาพ 3 มิติ แบบไม่ใช้แว่นนั้น จะเหมือนกับ จอแสดงภาพ 3 มิติแบบใช้แว่นตา เช่น ใช้ทำเป็นส่วนแสดงสื่อโฆษณา/เกมส์/ผลงาน และหากนำมารวมกับการจดจำท่าทางในสามมิติ (3D Gesture Recognition) จะมีความน่าสนใจมากขึ้น

1. จากเว็บไซต์สู่เว็บเชิงความหมาย (Semantic Web)

เมื่อพูดถึงเทคโนโลยีเว็บ คงไม่มีใครปฏิเสธได้ว่า ในปัจจุบัน เทคโนโลยีนี้มีบทบาทสำคัญมากในชีวิตประจำวันของพวกเราทุกคน เว็บไซต์ หมายถึงข้อมูลในระดับหน้าที่แสดงให้ผู้ใช้ได้เห็น บันทึกหรือ แลกเปลี่ยน ผ่านอินเตอร์เนต

เทคโนโลยีเว็บในช่วงแรก หรือ ยุคของ Web 1.0 ซึ่งเป็นการนำเสนอข้อมูลฝ่ายเดียวหรือที่เรียกว่า static web ซึงจะเป็นการสื่อสารทางเดียว (read) ปัจจุบัน เราได้เข้าสู่ยุค Web 2.0 นั่นคือ ผู้ที่ใช้งาน สามารถติดต่อสื่อสารระหว่างกัน (read-write) ได้ เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นมาได้ออกแบบให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้น เปลี่ยนแปลงได้ หรือที่เราเรียกว่า dynamic web นั่นเอง โดย Web 2.0 ก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยน และใช้งานข้อมูลมากขึ้นมาก สังคมออนไลน์ได้รับการยอมรับและเป็นที่ใช้ในวงกว้างในยุคนี้

เทคโนโลยีเว็บที่จะเข้ามามีบทบาทสำคัญในอนาคตอันใกล้ คือ Web 3.0 หรือ Semantic Web ซึงหมายถึงเทคโนโลยีที่มีแนวคิดที่จะเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกันเข้าด้วยกัน เว็บไซต์อยู่ในรูป Read-write-relate นอกจากนี้ ผู้ใช้สามารถจัดการกับเว็บไซต์ของตนเองได้อิสระ (Read-write-execute) อีกด้วย สิ่งที่สำคัญข้อง Semantic Web คือ การเชื่อมโยงนั้นจะเป็นการเชื่อมโยงเนื้อหา ไม่ใช่รูปแบบหรือลิงค์ อย่างที่ผ่านมา โดยมีแนวคิดเบื้องหลังคือ ออนโทโลยี และแสดงผลบนมาตรฐานได้แก่ RDF (Resource Definition Framework) หรือ OWL (Ontology Web Language) นั่นเอง

และในอนาคตอันใกล้ แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีเว็บจะมีสูงขึ้น มีการแข่งขันเพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น เว็บไซต์จะไม่เป็นเพียงจุดที่ใช้ในการหาข้อมูล ยังเป็นที่แลกเปลี่ยนข้อมูล ผู้ใช้งาน จะไม่ต้องการหาข้อมูลจากแต่ละแหล่งเป็นครั้งๆ แต่มีความต้องการหาข้อมูลที่อยู่ในรูปการบริการเบ็ดเสร็จ นอกจากนี้ยังต้องเชื่อมโยงมีเดียแต่ละแบบเข้าด้วยกัน (Ubiquitous)

ดังนั้น Semantic Web หรือ web 3.0 จึงเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยในการบูรณาการสารสนเทศ จัดเก็บ และนำเสนอเนื้อหาแบบมีโครงสร้าง รวมถึง สามารถที่จะวิเคราะห์ จำแนก หรือจัดแบ่งได้ว่าข้อมูลที่ปรากฏนั้นมีความสัมพันธ์กับข้อมูลอื่นๆในแต่ละระดับอย่างไร และจะเป็นเว็บที่ทั้งคนและเครื่องสามารถนำเอาเนื้อสารสนเทศของเว็บนั้นไปใช้เป็นประโยชน์หรือใช้งานต่อได้

ประโยขน์ที่จะได้รับจาก Semantic Web คือ

- นวัตกรรมการผลิต เทคโนโลยีการผลิตเว็บที่มีคอนเทนต์ที่สามารถเชื่อมโยงกันได้
- นวัตกรรมบริการ อาทิ การแนะนำสินค้า การท่องเที่ยว การวางแผนการใช้จ่ายส่วนบุคคล การเรียนการสอน เป็นต้น
- ตลาดขยายตัวรวดเร็วขึ้น เป็นการบริการที่มุ่งเน้น Scope ที่เล็กลงในระดับ individual user ในขณะเดียวกันก็สามารถตอบสนองผู้ใช้ใน scale ที่มีปริมาณมาก

ขอขอบคุณคณะทำงานศึกษาเทคโนโลยี

- ดร. ชาตรี ศรีไพพรรณ
- ดร. นพวรรณ ตันติพัฒน์
- นาง สุวิภา วรรณสาทพ
- ดร. สุธี ภู่เจริญชนะ
- ดร. ณัฐพันธุ์ ศุภกา
- ดร. กฤษฎ์ชัย สมสมาน
- ดร. นำชัย ชีววิวรรธน์
- ดร. อดิสร เตือนตรานนท์
- ดร. กิตติโชติ มุสิกะภุมมะ
- ดร. ธีระชัย พรสินศิริรักษ์
- ดร. สุหัทยา จิระนันทิพร
- นาง วรรณิพา ทองสิมา
- นาง อุทัยวรรณ กรุดลอยมา
- น.ส. วทันยา สุทธิเลิศ