



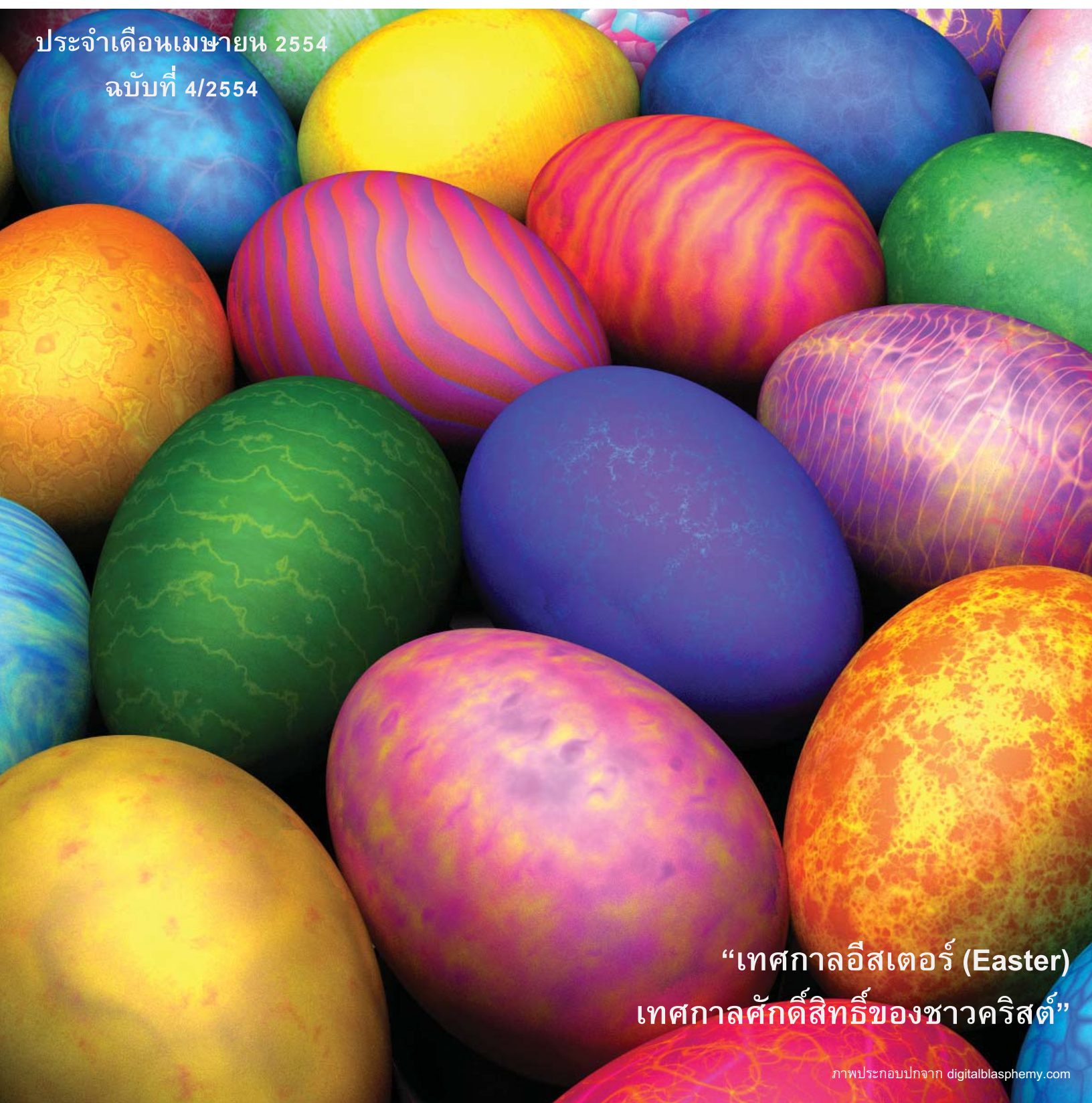
รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จาก



# วอชิงตัน

สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน

ประจำเดือนเมษายน 2554  
ฉบับที่ 4/2554



“เทศกาลอีสเตอร์ (Easter)  
เทศกาลศักดิ์สิทธิ์ของชาวคริสต์”



รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจกาวอชิงตัน  
ฉบับที่ 4/2554 ประจำเดือนเมษายน 2554



บรรณาธิการที่ปรึกษา:  
นายอลงกรณ์ เหล่างาม  
อัครราชทูตที่ปรึกษา (ฝ่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

กองบรรณาธิการ:  
นายอภิชัย นาคสมบูรณ์  
เจ้าหน้าที่ประสานงานทั่วไป

นางสาวจุฑาธิป คุณาสวรรค์  
ที่ปรึกษาโครงการฯ

นางสาวบุญเกียรติ รักษาแพ่ง  
ที่ปรึกษาโครงการฯ

จัดทำโดย

สำนักงานที่ปรึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน ดี.ซี.

1024 Wisconsin Ave, N.W. Suite 104

Washington, D.C. 20007.

โทรศัพท์: 1+202-944-5200

โทรสาร: 1+202-944-5203

E-mail: [ostc@thaiembdc.org](mailto:ostc@thaiembdc.org), [ostcdc@gmail.com](mailto:ostcdc@gmail.com)

ติดต่อคณะผู้จัดทำได้ที่

Website: <http://www.ostc.thaiembdc.org>

E-mail: [ostc@thaiembdc.org](mailto:ostc@thaiembdc.org), [ostcdc@gmail.com](mailto:ostcdc@gmail.com)

Facebook: <http://www.facebook.com/home.php#!/pages/OSTO-Science-and-Technology/120307028009229?sk=wall>

Twitter: <http://twitter.com/OSTCDC>

Blogger: <http://ostcdc.blogspot.com/>

สมัครเป็นสมาชิกรับข่าวสารพิเศษได้ที่

Website: <http://www.ostc.thaiembdc.org/register.html>

สืบค้นรายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจกาวอชิงตัน  
และข้อมูลทางเทคโนโลยีย้อนหลังได้ที่

Website: <http://www.ostc.thaiembdc.org>



— จากหน้าปก —

เทศกาลอีสเตอร์ (Easter) เป็นเทศกาลเฉลิมฉลองของชาวคริสต์ โดยถือเป็นวันระลึกถึงการฟื้นคืนชีพของพระเยซู หลังจากสิ้นพระชนม์บนไม้กางเขน ส่วนไข่อีสเตอร์ของกระต่าย (Osterhase) หรือการแต่งแต้มสีบนไข่นั้นถือเป็นการเฉลิมฉลองการเข้าสู่ฤดูใบไม้ผลิ เพื่อเป็นสัญลักษณ์ของการอกเงย และความอุดมสมบูรณ์หลังจากผ่านพ้นฤดูหนาว วันอีสเตอร์ปีนี้ตรงกับวันที่ 24 เมษายน 2554



ต่อสู้กับความตาย: นักวิทยาศาสตร์สามารถมองเห็นแนวทางการกำจัดโรคมะเร็งอย่างถาวร	3
เทคโนโลยีการพิมพ์ผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์	4
ความกังวลด้านความปลอดภัยเป็นอุปสรรคต่ออุตสาหกรรมนิวเคลียร์ของสหรัฐอเมริกา	5
Cloud Computing- สิ่งที่นักวิทยาศาสตร์พึงรู้	6
พยาธิช่วยรักษาโรคทางลำไส้จริงหรือ?	7
อุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) มะเร็งชนิดฝังในร่างกาย	8
เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ทำงานอย่างไร?	9

สงครามในอาณาจักรพืช	11
วิศวกรรมแผ่นดินไหวช่วยให้ตึกที่โอนเอนในญี่ปุ่นตั้งมั่นอยู่ได้	12
แนะนำหน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	13
ลับสมองลองคิด Vs. Mr. OSTO	14
People of The Month	15
ภาพเชื้อไวรัส HIV แบบ 3 มิติ และข่าวทุนการศึกษาและทุนวิจัย	18

มนุษย์ได้ต่อสู้กับการเจ็บป่วย ด้วยโรคมาลาเรียมาเป็นเวลา 5,000 ปีและแม้แต่ในทศวรรษที่ผ่านมา นักวิทยาศาสตร์ ได้ค้นพบว่า ยุงเป็นพาหะสำคัญของมาลาเรียก็ตาม แต่ประชากรจำนวน 800,000 คน ในแต่ละปี ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเด็กยังคงเสียชีวิตจากโรคนี้ นำยีนดีที่ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้แจ้งว่ามีเครื่องมือ ยาชนิดใหม่และนวัตกรรมทางวัคซีนที่สามารถนำมาใช้ควบคู่กับวิธีการแบบปกติในการขจัดยุงและมาลาเรีย แต่การต่อสู้ดังกล่าว แม้อย่างไม่ประสบความสำเร็จแต่ก็ไม่มีตัวเสียชีวิตที่เดียวเพราะในปี 2011 การขจัดโรคมาลาเรียมีความเป็นไปได้แล้ว



แม้ว่าจะมีความก้าวหน้าในการวิจัยพื้นฐานที่ทำความเข้าใจความสำเร็จในการแจ่มก้นแมลงและการรักษาด้วยยา Artemisinin ที่ทำให้อัตราการตายของโรคนี้นลดลงมา ดังเช่นในประเทศแซมเบียที่มีอัตราการตายลดลงร้อยละ 60 ในประเทศรวันดาและซามเบีย พบว่า อัตราการเสียชีวิตในเด็กลดลงตั้งแต่มีมาตรการควบคุมที่เหมาะสม

แต่ทว่า การกำจัดเชื้อปรสิต (พยาธิ, พืชหรือสัตว์ที่อาศัยสิ่งมีชีวิตอื่น) ไม่ได้หมายความว่าเราจะเอาชนะโรคมาลาเรียได้ แต่อัตราการแพร่กระจายของโรคจำเป็นต้องทำให้จำนวนลดน้อยลงจนค่อยๆ หดสิ้นไปโดยการใช้วิธีการทำลายเชื้อปรสิต ในตอนต้นปี 2011 The Malaria Eradication Research Agenda (malERA) ซึ่งเป็นกลุ่มวิทยาศาสตร์ระหว่างประเทศ ได้มีการค้นหาเครื่องมือในการขจัดโรคนี้ และต่อมา The Malaria Elimination Group ได้เสนอข้อแนะนำแก่ประเทศต่างๆ เพื่อหาความเป็นไปได้ในการดำเนินการ ซึ่งจะได้เป็นแผนที่นำทางการต่อสู้ต่อไป เชื้อปรสิตมาลาเรียเป็นศัตรูที่น่ากลัว อาการเริ่มแรกของโรคเกิดจากการถูกยุงที่ติดเชื้อปรสิตกัดและเชื้อปรสิตได้เข้าสู่ผิวหนังของคน เชื้อปรสิตจะเข้าสู่ตับและเข้าไปแอบซ่อนอยู่และขยายตัวอย่างรวดเร็วจนมีปริมาณมากกว่าหมื่นตัว ต่อมามันจะเปลี่ยนแปลงตัวเองและทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงติดเชื้อ ซึ่งปรสิตยังชีพได้ด้วยฮีโมโกลบิน (โมเลกุลในเซลล์เม็ดเลือดแดง ทำหน้าที่นำ ออกซิเจนไปหล่อเลี้ยงเซลล์ต่างๆ ที่อยู่ในร่างกาย) และยังมีกรขยายตัวต่อไป คนที่มีปรสิตมาลาเรียจำนวนพันล้านตัวจะเริ่มป่วยเป็นโรคมาลาเรีย การแพร่กระจายเชื้อโรคจะเกิดจากของเสียของเซลล์เม็ดเลือดแดงที่เป็นพิษต่อร่างกายทำให้คุณหมูกุมในร่างกายนสูงขึ้น และในที่สุดปรสิตจะคืนกลับไปยังยุงเมื่อยุงมากัดผู้ป่วยอีก

ภูมิคุ้มกันในร่างกายยากที่จะป้องกันและต่อสู้กับปรสิต เนื่องจากมันสามารถหลบซ่อนตัวได้ในเซลล์ของผู้ป่วยและยากที่จะเห็นด้วย มันจะแสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงพื้นผิวโปรตีนซึ่งยากที่จะหาพบ แต่วิทยาศาสตร์ช่วยให้สามารถทำความเข้าใจกับปรสิตและเรียนรู้ว่ายาต่อต้านมาลาเรียทำงานได้อย่างไร นักวิทยาศาสตร์ค้นพบว่า ยา เช่น Chloroquine มีฤทธิ์ยับยั้งความสามารถของปรสิตในการมีอำนาจเหนือฮีโมโกลบิน ซึ่งทำให้เรารู้ว่าจะพัฒนาต่อต้านโรคมาลาเรียได้อย่างไร

กลยุทธ์ในการทำวัคซีนจะช่วยแยกพื้นผิวโปรตีนของปรสิตและหลอมรวมมันกับสิ่งอื่นๆ เพื่อทำเป็นวัคซีนซึ่งจะช่วย “สอน” ระบบภูมิคุ้มกันว่าจะไรควรค้นหาและทำลายเสีย แม้ว่าส่วนหนึ่งวัคซีนที่มีประสิทธิภาพสามารถช่วยได้ แต่ในปี 2011 การค้นพบวัคซีนตัวหนึ่ง คือ RTS,S ช่วยลดการเกิดโรคมาลาเรียได้ถึงร้อยละ 50 อย่างแท้จริง ในปีหน้า กลุ่ม malERA จะผลักดันวัคซีนที่ “ช่วยชะงักการแพร่กระจาย” อย่างเป็นผล วัคซีนดังกล่าวไม่ได้ออกแบบมาเพื่อป้องกันการติดเชื้ออย่างเดียว หากจะช่วยป้องกันมิให้ปรสิตแพร่ไปยังเหยื่อรายใหม่ด้วย สิ่งที่แตกต่างกันก็คือ ถึงแม้มนุษย์จะเป็นผู้รับวัคซีน แต่วัคซีนกลับมีผลกระทบต่ออวัยวะข้างในของยุงภายหลังที่มันมากินอาหารของมัน นักวิจัยด้านมาลาเรียแห่งมหาวิทยาลัย Edinburgh ชื่อ Prof. Richard Carter บอกว่า ยากที่จะทำให้ห้คุณเข้าใจว่า ยุงที่กินเลือดจนอึดจะกลายเป็น “หยุดเลือดมนุษย์ที่บินได้” ปฏิกริยาของภูมิคุ้มกันในร่างกายมนุษย์สามารถทำงานต่อเนื่องหลายชั่วโมงในหยุดเลือดจนกว่ามันจะย่อยสลาย ซึ่งมันเป็นช่วงเวลาทีปรสิตมาลาเรียจะถูกทำลาย หลังจากที่เลือดดังกล่าวผ่านไปยังอวัยวะข้างในของปรสิต ปรสิตจะเปลี่ยนแปลงตัวเองเป็นเพศผู้และเพศเมียอย่างรวดเร็วเพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ (gamete) (คือเซลล์สืบพันธุ์ที่เกิดจากกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ (gametogenesis) ในสิ่งมีชีวิตที่ขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ) และปรสิตจะออกมาจากที่ซ่อนภายในเซลล์เม็ดเลือดแดงเพื่อจับคู่กัน และต่อมาลูกหลานของมันจะมุ่งกลับไปยังต่อมน้ำลายของยุงและแพร่เชื้อไปยังเหยื่อรายต่อไป

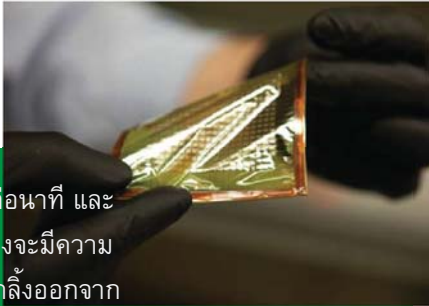
อ่านต่อหน้า 4

## เทคโนโลยีการพิมพ์ผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์

ศาสตราจารย์ Ali Javey จากมหาวิทยาลัยเบิร์กลีย์ มลรัฐแคลิฟอร์เนีย ได้คิดค้นวิธีการพิมพ์ผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Skin) ล่าสุดที่ทำให้ผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้นั้นมีความสามารถในการตอบสนองที่รวดเร็วขึ้น และยังใช้พลังงานสำหรับทรานซิสเตอร์ (Transistor) ที่อยู่ในตัวรับสัญญาณ (Sensor) ในปริมาณต่ำ โดยที่ผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวยังมีประสิทธิภาพในการการตอบสนองเหมือนกับผิวหนังมนุษย์ ศาสตราจารย์ Javey นำลูกกลิ้งที่ทำจากแก้วมาเคลือบด้วยเส้นลวดนาโน (Nanowire) และนำไปกลิ้งบน แผ่นฟิล์มพลาสติกบาง (Thin Plastic Film) ขนาด 7x7 เซนติเมตร ที่ทำให้เกิดเส้นลวดนาโนที่สร้างจากซิลิกอน-เจอร์มาเนียม (Silicon-Germanium) เรียงตัวอัดแน่นขนานกันบนแผ่นฟิล์ม ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของทรานซิสเตอร์เส้นลวดนาโนสูงที่สุดในปัจจุบัน

ผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้นั้น มีความสามารถในการตอบสนองต่อแรงกดเพียงเล็กน้อยเช่นเดียวกับผิวหนังของมนุษย์ที่ตอบสนองแมลงวันที่บินมาเกาะบนผิวหนัง และยังสามารถขยายแผ่นฟิล์มดังกล่าวให้มีพื้นที่ครอบคลุมได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังใช้พลังงานน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตได้ในอดีต เนื่องจากประสิทธิภาพในการตอบสนองและรับรู้คล้ายกับผิวหนังมนุษย์ นักวิจัยคาดว่าผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อหาตำแหน่งของอวัยวะหรือเป็นอุปกรณ์นำร่องเพื่อช่วยเหลือแพทย์ในการผ่าตัดที่มีการเปิดแผลขนาดเล็กมาก ๆ

ขั้นตอนในการพิมพ์ผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์เริ่มจากการนำลูกกลิ้งที่ประดิษฐ์มาจากหลอดทดลองไปจุ่มในของเหลวสีแดงที่มีอนุภาคของขนาดนาโนแขวนลอยอยู่ โดยอนุภาคดังกล่าวทำหน้าที่เหมือนเป็นเมล็ดพันธุ์ที่เป็นตัวกระตุ้น (Catalyze) ให้เกิดเส้นลวดนาโนโดย การใช้เครื่องตกตะกอนไอระเหยของสารเคมี (Chemical Vapor Deposition: CVD) เมื่อนำลูกกลิ้งดังกล่าวเข้าเครื่อง CVD จึงเพิ่ม อุณหภูมิหลายร้อยองศาเซลเซียส และเป่าด้วยก๊าซ Silane Silicon-Germanium โดยมีอัตราการเกิดเส้นลวดประมาณ 1-5



ไมโครเมตร ( $1-5 \times 10^{-6}$  เมตร) ต่อนาที และใช้ระยะเวลาประมาณ 10 นาทีจึงจะมีความยาวเต็มพื้นที่ จากนั้น จึงนำลูกกลิ้งออกจากเครื่อง CVD จะเห็นลูกกลิ้งกลายเป็นสีดำเนื่องจากได้ถูกเคลือบด้วยเส้นลวดนาโน จากนั้นจึงจะเข้าสู่กระบวนการพิมพ์บนแผ่นฟิล์มโดยการกลิ้งลูกกลิ้งบนแท่นพิมพ์ไปในทิศทางเดียว เพื่อเป็นการถ่ายเส้นลวดนาโนลงบนแผ่นฟิล์ม และกระบวนการดังกล่าวจะทำให้เส้นลวดนาโนนั้นยึดยาวออกไปบนแผ่นฟิล์มตามทิศทางของการกลิ้งลูกกลิ้งเป็นเส้นตรง จนกระทั่ง เส้นลวดนาโนติดบนผิวฟิล์มจนหมด จากนั้นจึงทำการติดทรานซิสเตอร์โดยนำขั้วไฟฟ้านิเกิล (Nickel Electrode) และอะลูมิเนียมติดบนด้านบนสุดของตารางเส้นลวดนาโนบนแผ่นฟิล์ม ซึ่งการติดทรานซิสเตอร์บนผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วิธีการแบบเดิม คือ ติดบนแผ่นฟิล์มที่ไม่ได้มีการจัดเรียงของเส้นลวดนาโนโดยที่เส้นลวดนั้นจะจับกลุ่มกันเป็นก้อน ทำให้อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ในระยะเวลาที่ไกลและเกิดการสูญเสียของอิเล็กทรอนิกส์บริเวณข้อพับของเส้นลวดนาโน เป็นผลให้กระแสไฟที่วิ่งไปสู่อุปกรณ์นั้นลดลงและยังสิ้นเปลืองพลังงานอีกด้วย แต่วิธีการในการจัดเรียงเส้นลวดนาโนที่มีการจัดเรียงให้เป็นเส้นตรงนั้นไม่ทำให้เกิดการสูญเสียอิเล็กทรอนิกส์ จึงสามารถประหยัดพลังงานและเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการตอบสนองอีกด้วย แผ่นฟิล์มดังกล่าวมีจุดที่ตอบสนองและไวต่อแรงกด (Pressure Sensor Point) ทั้งหมด 342 จุด และยังมีคุณสมบัติทนทานทำให้สามารถบิดหรือหักงอได้มากกว่าหนึ่งพันครั้งโดยที่ยังมีประสิทธิภาพในการทำงานเท่าเดิม อย่างไรก็ตาม งานวิจัยดังกล่าวยังต้องการการพัฒนาในการขยายผลจากระดับห้องปฏิบัติการสู่ระดับอุตสาหกรรมเพื่อนำมาประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ เช่น เซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ อุปกรณ์ทางการแพทย์ คอมพิวเตอร์ระบบหน้าจอสัมผัส เป็นต้น ทั้งนี้ ปัญหาที่พบในการขยายขนาดการผลิตคือ ยังไม่สามารถผลิตอุปกรณ์รองรับการผลิตขนาดใหญ่ได้ รวมถึงขั้นตอนในการถ่ายเส้นลวดนาโนต้องทำในห้องสะอาดและปลอดภัย อย่างไรก็ตามผลงานวิจัยนี้ถือเป็นต้นแบบของเทคโนโลยีการผลิตผิวหนังอิเล็กทรอนิกส์ที่ก้าวหน้ามากที่สุด

ที่มา: วารสาร Technology Review, January/February 2011

### ต่อสู้กับความตาย: นักวิทยาศาสตร์ สามารถมองเห็นแนวทางกำจัดโรคมะเร็งอย่างถาวร (ต่อจากหน้า 3)

Prof. Carter ได้อธิบายว่า โดยการฉีดวัคซีนให้มนุษย์เพื่อต้านโปรตีนในเซลล์ที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ เมื่ออยู่จุดสารกระตุ้นภูมิคุ้มกันในเลือดที่ยังทำงานได้ ซึ่งสารดังกล่าวสามารถจดจำและไปทำลายปรสิตขณะที่มันออกมาจากที่ซ่อน ทำให้เซลล์สืบพันธุ์ว่ายออกมาหาความตาย เราสามารถสังเกตเห็นผลได้โดยใช้กล้อง microscope พบว่า เซลล์สืบพันธุ์จะตายหลังจากที่วิ่งออกมาจากที่ซ่อน ดังนั้น วัคซีนดังกล่าวจะทำงานได้ดีในชุมชน หากประชาชนได้รับการฉีดวัคซีนและลดจำนวนยุงที่จะนำปรสิตไปยังเหยื่อรายใหม่ ถือเป็นการค้นพบอาวุธที่ช่วยต่อต้านมาลาเรียได้ในระดับกว้างและทำให้มันหายไปมากที่สุด

ที่มา: Alan Anderson, the Economist, The World in 2011, 25 Year Special Edition

## ความกังวลด้านความปลอดภัยเป็นอุปสรรคต่ออุตสาหกรรมนิวเคลียร์ของสหรัฐอเมริกา



อุปสรรคที่เกิดจากความกังวลในด้านความปลอดภัยและต้นทุนค่าใช้จ่ายจะทำให้อุตสาหกรรมนิวเคลียร์ของสหรัฐฯ ต้องถดถอยเพื่อกลับมาสู่ความรุ่งเรือง โดยใช้เวลหลายสิบปี ปัจจุบัน การหวนคืนกลับมาอาจต้องรอคอยต่อไปอีก เนื่องจากหายนะที่เกิดกับเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู ณ ดอนเหนือของประเทศญี่ปุ่น ที่เป็นผลจากการเกิดแผ่นดินไหว ได้ทำให้มีการเน้นถึงความเป็นไปได้ที่จะเกิดอันตรายจากนิวเคลียร์

โอกาสที่มียิ่งยากขึ้นไปอีกสำหรับภาคอุตสาหกรรม ซึ่งที่ผ่านมาได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลกลางของสหรัฐฯ เนื่องจากประธานาธิบดีและผู้นำพรรครีพับลิกัน

ต้องการนำเงินจากภาคอุตสาหกรรมรวมถึงรายได้จากภาษี ไปใช้จ่ายในการสร้างโรงงานนิวเคลียร์แห่งใหม่ อีกทั้ง นักสิ่งแวดล้อมก็ได้รวมเอาประเด็นเรื่องพลังงานนิวเคลียร์ไปใช้ในการกระตุ้นเตือนเรื่องโลกร้อนด้วย นอกจากนี้ นายธนาคารและนักลงทุนก็มีความวิตกกังวลว่า การสร้างโรงงานนิวเคลียร์มีราคาและมีความเสี่ยงสูงด้านการเงิน วิกฤตการณ์ที่เกิดขึ้นในประเทศญี่ปุ่นได้ส่งผลให้มีการหยุดชะงักอย่างน้อยก็การสนับสนุนทางการเงินด้านพลังงานนิวเคลียร์ ขณะที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการการสนับสนุนทางการเงินที่จะได้จากรัฐบาลในเรื่องนี้ Peter Bradford อดีตกรรมการบริหารของ The US Nuclear Regulatory Commission ได้กล่าวว่า ยุครุ่งเรืองด้านนิวเคลียร์ในสหรัฐฯ ยังอยู่ในภาวะลำบาก เนื่องจากยังไม่มีความคิดทางบวกในเทคโนโลยีนี้ ซึ่งยังต้องอาศัยการสนับสนุนจากภาคการเมืองทั้งหมด

ต้นทุนยังคงเป็นอุปสรรคสำคัญสำหรับการฟื้นคืนชีพของพลังงานนิวเคลียร์ การสร้างโรงงานหนึ่งโรงต้องลงทุนหลายพันล้านเหรียญสหรัฐฯ แหล่งเงินที่จะให้ก็มีความกังวลในโครงการที่กู้เงินเนื่องจากเคยมีประวัติด้านโครงการที่ไม่สมบูรณ์และมีบริษัทที่ล้มละลาย ดังนั้น ก้าวกระโดดของการกลับมายังเป็นไปได้ช้าเนื่องจากแหล่งพลังงานอื่นๆ ยังคงมีราคาถูกกว่า เช่น ก๊าซธรรมชาติ

ตัวแทนจากอุตสาหกรรมนิวเคลียร์ซึ่งเป็นล็อบบี้ยิสต์ได้กล่าวว่า ยังเร็วเกินไปที่จะทราบถึงผลกระทบที่จะมีต่อนโยบายของสหรัฐฯ และปีที่ผ่านมา โอบามาได้สัญญาไว้ว่า จะให้งบประมาณ 8 พันล้านในการรับประกันเงินกู้ (Loan Guarantees) สำหรับการก่อสร้างโรงงานพลังงานไฟฟ้านิวเคลียร์แห่งแรกในสหรัฐฯ ในรอบสามสิบปี และประธานาธิบดียังชมเชยศักยภาพของพลังงานนิวเคลียร์ในคำปราศรัยของเขาด้วย อย่างไรก็ตาม ทำเนียบขาวได้ออกมาแถลงว่า ยังคงสนับสนุนการพัฒนาแหล่งพลังงานด้านต่างๆ รวมถึงนิวเคลียร์ โดยกล่าวว่าประธานาธิบดียังเชื่อมั่นที่จะขยายแหล่งอุปทานด้านพลังงานของประเทศอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นที่การพัฒนาแหล่งพลังงานสะอาดจากพลังงานทดแทน เช่น ลม และแสงอาทิตย์ จนถึงก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน และพลังงานนิวเคลียร์ แต่คณะรัฐบาลมีพันธะสัญญาที่จะสร้างความมั่นใจว่าจะมีการผลิตพลังงานนิวเคลียร์ที่ปลอดภัยและรับผิดชอบต่อและจะนำวิธีปฏิบัติที่ดีมาเข้าร่วมทั้งเรียนรู้บทเรียนจากต่างประเทศ

ในขณะเดียวกัน พรรครีพับลิกันได้ตั้งคำถามต่อผู้สนับสนุนหลักของอุตสาหกรรมนิวเคลียร์ คือ วุฒิสมาชิก Fred Upton จนถึงประธานของคณะกรรมการด้านพลังงานและการค้าว่า โศกนาฏกรรมครั้งนี้ยังคงไม่คลี่คลายและต้องเน้นในพันธะสัญญาการสร้างความปลอดภัยแก่บริเวณโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ของสหรัฐฯ ก้าวกระโดดเพื่อการเติบโตของอุตสาหกรรมนี้ จึงต้องเป็นไปตามนโยบายที่ชื่อ The Energy Policy Act, 2005 ซึ่งรวมไปถึงมาตรการอุดหนุนทางการเงินด้านต่างๆ ในขณะนี้ เตาปฏิกรณ์ปรมาณู (reactor) จำนวน 65 แห่งกำลังมีการก่อสร้างทั่วโลก โดยในสหรัฐฯ มีการก่อสร้างสามแห่ง และมีการประมาณการว่าในปี ค.ศ. 2020 จะมีการสร้างเพิ่มอีก 4-8 แห่ง พลังงานนิวเคลียร์ได้ให้พลังงานร้อยละ 20 สำหรับกระแสไฟฟ้าในประเทศสหรัฐฯ และประมาณร้อยละ 30 ในประเทศญี่ปุ่น ผู้เชี่ยวชาญบางคนกล่าวว่า โรงงานปฏิกรณ์ปรมาณูสองแห่งใน California กำลังอยู่ใกล้สิ้นแห่งความผิดพลาด ได้แก่ Diablo Canyon และ San Onofre ซึ่งต้องอยู่ภายใต้การรักษาความปลอดภัยเป็นพิเศษ และได้รับการตรวจสอบแล้วโดย The Nuclear Regulatory Commission ในเรื่องความสามารถที่จะรับมือกับสึนามิและแผ่นดินไหว Paul Gunter, Director of the Reactor Oversight Project ณ Beyond Nuclear ยังกล่าวว่า ประเทศญี่ปุ่นต้องการพลังงานเป็นอย่างมากเพื่อฟื้นฟูประเทศจากภัยธรรมชาติ ความเสียหายจากระบบ Electrical Grid System จะทำให้วิกฤตการณ์ซับซ้อนยุ่งยากมากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า เทคโนโลยีนิวเคลียร์สามารถใช้ในช่วงภาวะวิกฤตของประเทศและไม่สามารถหลีกเลี่ยงการพึ่งพิงมันได้

ที่มา: the Washington Post, March 13, 2011

## Cloud Computing – สิ่งที่นักวิทยาศาสตร์พึงรู้

Armando Fox, Department of Computer Science, University of California, Berkeley ได้เสนอความเห็นของเขาไว้ในนิตยสาร Science ว่า นักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ชื่นชอบในการเข้าถึงระบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Computer Resources) แต่พบว่าความต้องการในการใช้โปรแกรมในคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เรียกว่า Super Computer กลับมีค่าใช้จ่ายสูง และเสียเวลานานในการการรอคิว ทำให้ทำลายความมั่นใจของนักวิทยาศาสตร์เหล่านั้น

แต่ที่ผ่านมา Cloud Computers<sup>1</sup> ซึ่งเป็นศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคลขนาดใหญ่และมีการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้ได้เฉพาะในบริษัทของตนเอง ในปัจจุบันสามารถให้บริการบุคคลภายนอกได้ด้วย ซึ่งหมายรวมถึงนักวิทยาศาสตร์และนักการศึกษา บริษัทดังกล่าวได้ให้เข้าระบบคอมพิวเตอร์จาก

ศูนย์กลางขนาดใหญ่แก่บุคคลที่สามารถใช้งานซอฟต์แวร์ของตนได้ตามที่จ่ายเงิน วิธีการนี้เป็นตัวอย่างของวิธีการที่เรียกว่า Cost Associativity คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ 1,000 เครื่อง ที่ถูกใช้งานโดยมีค่าใช้จ่าย 1 ชั่วโมง ซึ่งมีความหมายเหมือนกับ คอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง ที่ถูกใช้ตามค่าใช้จ่าย 1 ชั่วโมง แต่มีประสิทธิภาพเท่ากับคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้สำหรับ 1,000 ชั่วโมง หากปัญหาของคุณที่ต้องประมวลผลต้องการข้อได้เปรียบในเชิงการเปรียบเทียบ เดียวนี้คุณสามารถได้คำตอบ 1,000 เท่า และรวดเร็ว หากเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในจำนวนเดียวกัน

ถึงแม้บริษัทต่างๆ จะใช้งาน ระบบ Private Clouds เพื่อทำงานด้วยโปรแกรมต่างๆ เช่น Google Search หรือ Microsoft Hotmail หรือ Amazon ซึ่งเป็นบริษัทแรกๆ ที่ยอมให้ผู้ใช้งานภายนอกใช้ซอฟต์แวร์ของบริษัทในคอมพิวเตอร์ของตนเอง อาทิ ในปี ค.ศ. 2007 Amazon's Elastic Computer Cloud (EC2) ได้ประกาศให้ใครก็ได้ที่มีบัตรเครดิต เข้ามาใช้คอมพิวเตอร์ในศูนย์ข้อมูลของ Amazon ด้วยค่าใช้จ่ายเพียง 8.5 cent ต่อชั่วโมงการใช้เครื่องๆ และไม่ต้องมีอัตราการใช้บริการสูงสุดหรือต่ำสุดและไม่มีการทำสัญญา การที่เป็นเช่นนั้นได้เพราะศูนย์ข้อมูลที่เรียกว่า "Warehouse-Scale" Data Centers (ที่มี server 50,000 เครื่อง) มีค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่าศูนย์ขนาดเล็ก (ที่มี server 1,000 เครื่อง) ประมาณ 5-7 เท่า ในการสร้างและใช้งานระบบเครือข่าย การเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ) หากพิจารณาค่าใช้จ่ายการดำเนินการ รวมถึง บุคลากร พลังงาน เครือข่าย แล้ว การเก็บค่าบริการสำหรับ cloud computing สำหรับบุคคลภายนอกค่อนข้างสูสีกับระบบคอมพิวเตอร์สำหรับใช้ในบ้าน

Cost Associativity สามารถสร้างความสามารถใหม่ในการทำงาน เช่น นักวิจัยในห้องปฏิบัติการสามารถสร้าง เครื่องจำแนกอัตโนมัติ (Automated Classifier) เพื่อค้นหา Spam ใน Social-Communication Site Twitter.com การฝึกอบรมเพื่อใช้งานเครื่องดังกล่าวก็เพียง 270 ชั่วโมงโดยใช้เครื่อง Desktop และโปรแกรมสำหรับการอบรม ซึ่งสามารถเปรียบเทียบกับโปรแกรมอื่นๆ ได้ คือ ปัญหาการวิจัยต่างๆ สามารถกระจายรายละเอียดและปฏิบัติการได้ในเวลาเดียวกัน มีการแบ่งปันผลลัพธ์ระหว่างผลลัพธ์ที่แตกต่างได้ในบางครั้ง และสามารถใช้ Server เพียง 100 หน่วย สำหรับงานวิจัยที่ใช้เวลา 3 ชั่วโมงใน Amazon's Cloud (หรือค่าใช้จ่ายการใช้งาน 250 เหรียญสหรัฐ) มหาวิทยาลัยหลายแห่งได้เริ่มใช้ Cloud Computing สำหรับการศึกษา เนื่องจาก Cost Associativity เหมาะสมกับรายวิชาในแต่ละภาคเรียน ความต้องการการใช้งานคอมพิวเตอร์ที่มากขึ้นสามารถตอบสนองได้ตามช่วงเวลาที่กำหนด หากมีความต้องการใช้งานลดลงก็ไม่ต้องอาศัยบุคคลภายนอกเข้ามาใช้บริการ

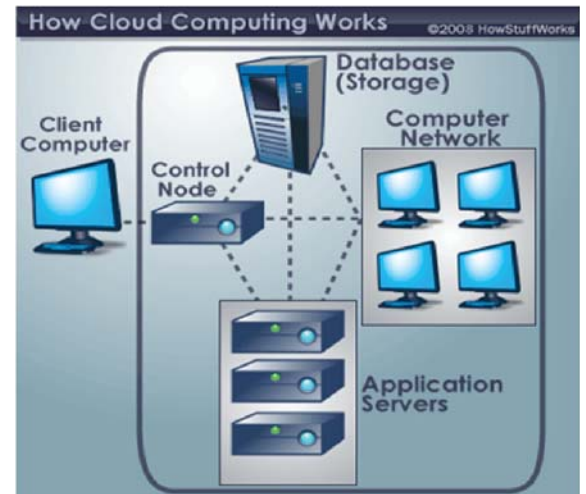
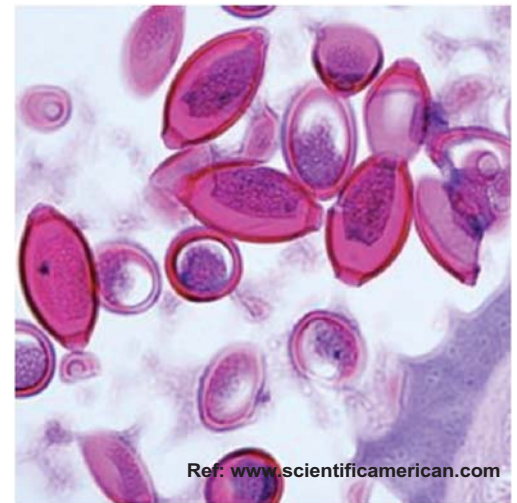


Photo: communication.howstuffworks.com/cloud-computi...

<sup>1</sup>นิยามของ Cloud Computing หรือ การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ บริษัทการ์ตเนอร์ Gartner ได้ให้นิยามว่า "Cloud computing is a style of computing where massively scalable IT-related capabilities are provided 'as a service' across the Internet to multiple external customers" หรือ ระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆคือ แนวทางการประมวลผลที่พลังของโครงสร้างทางไอทีขนาดใหญ่ที่ขยายตัวได้ถูก นำเสนอยังลูกค้าภายนอกจำนวนมากในรูปแบบของบริการ ฟอเรนเดอร์กรู๊ป ได้ให้นิยามว่า "cloud computing: A pool of abstracted, highly scalable, and managed infrastructure capable of hosting end-customer applications and billed by consumption" หรือ กลุ่มของโครงสร้างพื้นฐานที่ถูกบริหารจัดการและขยายตัวได้อย่างมาก ซึ่งมีขีดความสามารถในการรองรับโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ของผู้ใช้และเก็บค่าบริการตามการใช้งาน ([http://lib.blognone.com/Cloud\\_Computing](http://lib.blognone.com/Cloud_Computing))

## พยาธิช่วยรักษาโรคทางลำไส้จริงหรือ?

จากงานวิจัยล่าสุดของนักภูมิคุ้มกันวิทยาทางด้านปรสิต ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการรักษาและบรรเทาอาการของผู้ป่วยจากโรคลำไส้อักเสบ (Colitis), โรคหอบหืด (Asthma) รวมทั้งโรคอื่นๆ โดยใช้ปรสิตที่อาศัยอยู่ในลำไส้ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า หนอนลำไส้ (Gut Worms) หรือ หนอนพยาธิ (Helminths) ที่มีขนาดเล็กนั้นสามารถช่วยบรรเทาอาการของผู้ป่วยจากโรคลำไส้อักเสบเรื้อรังชนิด Ulcerative Colitis ได้ โดยโรคดังกล่าวเป็นสภาวะการอักเสบของลำไส้ใหญ่และลำไส้เล็ก ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดขึ้นอยู่กับบริเวณที่เกิดการอักเสบ คือ Crohn's Disease และ Ulcerative Colitis โดย Crohn's Disease จะมีบริเวณของการอักเสบในทุกๆ ส่วนของระบบทางเดินอาหาร (ตั้งแต่ปากถึงทวารหนัก) ในขณะที่ Ulcerative Colitis จะมีบริเวณการอักเสบตั้งแต่ช่วงลำไส้ใหญ่ถึงทวารหนัก โดยผู้ป่วยมักจะมีอาการอาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย ถ่ายเป็นเลือด น้ำหนักลด และปวดตามข้อ ทั้งนี้ ยังไม่สามารถระบุสาเหตุของการเกิดโรคได้ โดยลำไส้จะเกิดการอักเสบซ้ำๆ ทำให้ผนังลำไส้บวมและหนาขึ้น เกิดเป็นพังพืด หากเกิดอาการลำไส้ตายทำให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อในกระแสเลือดได้ การรักษาในปัจจุบัน ยังเป็นเพียงการรักษาการอักเสบควบคุมอาการและความรุนแรงของโรค โดยการใช้ยาหรือการผ่าตัดซึ่งยังไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ในปัจจุบัน



การรักษาโรคลำไส้อักเสบโดยการใช้หนอนพยาธิ นั้น ยังไม่ได้รับการรับรองโดยองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (FDA) แต่จากการศึกษาวิจัยโดยนักปรสิตวิทยาและแพทย์โรคทางเดินอาหาร พบว่าพยาธิปากขอ (Hookworm) และพยาธิแส้ม้า (Whipworm) ช่วยลดความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันในระบบทางเดินอาหารได้ โดยจากผลการวิจัยในสัตว์จำพวกหนู (Rodent) พบว่า พยาธิดังกล่าวช่วยป้องกันโรคที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันได้ เช่น โรคลำไส้อักเสบเรื้อรัง โรคหอบหืด โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ (Rheumatoid Arthritis) การแพ้อาหาร (Food Allergies) และโรคเบาหวานชนิดที่ 1 ได้ จากการเก็บข้อมูลของผู้ป่วยโรคลำไส้อักเสบเรื้อรังพบว่า ในปี 2004 ผู้ป่วยได้รับประทานไข่พยาธิแส้ม้าจากประเทศไทยแล้วทำให้อาการของโรคลำไส้อักเสบเรื้อรังนั้นลดลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งจากการตรวจโดยการส่องกล้องส่องตรวจลำไส้เห็นได้ว่าลำไส้มีการอักเสบและการเป็นแผลลดลง นักวิจัยคาดว่า หนอนพยาธิช่วยเพิ่มการสร้างเมือก (Mucus) ในลำไส้ของผู้ป่วย เนื่องจากผู้ป่วยจากโรคดังกล่าวจะตรวจพบความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน ทำให้ลำไส้ลดการสร้างเมือก เพื่อที่จะทำลายแบคทีเรียชนิดไม่ก่อให้เกิดโรคที่อาศัยอยู่ในร่างกาย ทั้งนี้ เมื่อเกิดการสร้างเมือกที่เพิ่มขึ้น ทำให้อาการอักเสบของลำไส้ลดลงตามไปด้วย อย่างไรก็ตาม จากการวิจัยดังกล่าว ทำให้พบการรักษาอาการของโรคลำไส้อักเสบเรื้อรังโดยการเพิ่มการสร้างเมือก ซึ่งยังไม่เคยมีการศึกษาในเรื่องดังกล่าวมาก่อน จึงเป็นการเพิ่มหนทางรักษาและบรรเทาอาการโรคดังกล่าวอีกทางหนึ่งในอนาคต  
ที่มา: วารสาร Scientific American, February 2011

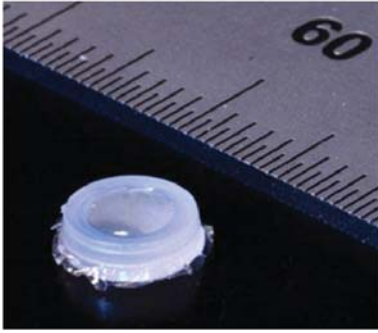
## Cloud Computing –สิ่งที่นักวิทยาศาสตร์พึงรู้ (ต่อจากหน้า 6)

Hardware ของ Cloud Computing ใช้งานสำหรับผู้นำไปใช้งานด้วย Web-Based Application แม้ว่าผู้ใช้ประยุกต์ใช้ Cloud กับงานด้านวิทยาศาสตร์ในช่วงแรกจะไม่ค่อยประสบความสำเร็จนัก แต่ Hardware ที่ปรับปรุงใหม่มีประสิทธิภาพดีกับการปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์ เช่น Cluster Computing Instances ของ Amazon มีค่าใช้จ่าย 1.60 เหรียญสหรัฐฯ ต่อชั่วโมงการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถปฏิบัติการงานโตะทางวิทยาศาสตร์ได้ 8.5 เท่า และมีความเร็วเท่ากับ Cloud Hardware แบบเดิม ดังที่มีการทดลองใช้งาน ณ National Energy Research Scientific Computing Laboratory Berkeley Nation Laboratory

Cloud Computing จะทำงานได้ดีที่สุดหากมีการแยกปัญหาการวิจัยเป็นข้อย่อยๆ และแต่ละข้อก็จะปฏิบัติการบนระบบของตนเอง ขอบเขตการทำงานของซอฟต์แวร์ ดังเช่น Google's Map Reduce และ Open Source ดังเช่น ซอฟต์แวร์ Hadoop จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถออกแบบเว็บโดยการใช้ข้อมูลและหน้าที่ต่างตามต้องการ ที่สำคัญ ขอบเขตการทำงานยังสามารถซ่อนกลไกของซอฟต์แวร์ที่ซับซ้อนเพื่อจัดการกับความล้มเหลวชั่วขณะที่เสี่ยงไม่ได้อย่างทันที ขณะเมื่อมีการทำงานด้วย Cloud ในการแก้ปัญหาต่างๆ ความสำเร็จของการใช้ cloud ในงานวิทยาศาสตร์หลายชิ้นมักใช้ Hadoop และเครื่องมือยอดนิยม ดังเช่น ชุดทางสถิติต่างๆ อย่างไรก็ตามปัญหาการวิจัยบางอย่างไม่สามารถแสดงผลลัพธ์ได้ด้วยแผนผัง และช่วยลดภาระงานการตรวจเทียบผลลัพธ์ และถึงแม้ว่าทำได้ โปรแกรมก็ต้องการการทำงานมากขึ้น

อ่านต่อหน้า 8

## อุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) มะเร็งชนิดฝังในร่างกาย



มหาวิทยาลัย Massachusetts Institute of Technology หรือ MIT ตั้งอยู่ในมลรัฐ Massachusetts ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้คิดค้นอุปกรณ์ตรวจจับโรคมะเร็ง โดยอุปกรณ์ดังกล่าวมีลักษณะเป็นเม็ดกลมสีขาว คล้ายกับลูกอมรสมินท์ (ตั้งรูปประกอบ) และยังสามารถในการตรวจวัดการเจริญเติบโตของเนื้องอก รวมถึงไปถึงบ่งชี้อาการขั้นต้นของโรคหัวใจอีกด้วย

เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีขนาดเล็กมาก ทำให้สามารถใส่พอดีกับรูเข็มเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปฝังไว้ในร่างกายของผู้ป่วยระหว่างกระบวนการตัดชิ้นเนื้อเยื่อไปตรวจวิเคราะห์ ภายในของอุปกรณ์นั้นมีลักษณะกลวงเหมือนแคปซูลที่สามารถบรรจุอนุภาคแม่เหล็กขนาดนาโน (Magnetic Nanoparticle) และ

Monoclonal Antibodies ซึ่งเป็นกลุ่มของแอนติบอดี (Antibody) ที่มีความจำเพาะในการจับกับตำแหน่งของแอนติเจน (Antigen) เมื่อถูกกระตุ้นด้วยแอนติบอดี (Epitope) ชนิดเดียวกัน แอนติบอดี (Antibody) คือ โปรตีนในเลือดหรือสารน้ำในร่างกายที่สามารถจับกับแอนติเจน (Antigen) ที่เกิดจากสิ่งแปลกปลอมที่ปนเปื้อนหรือบุกรุกเข้ามาในร่างกาย ทั้งนี้ โปรตีนดังกล่าวได้ถูกสร้างให้สามารถจับกับโมเลกุลที่สนใจ เช่น (Human Chorionic Gonadotrophin: hCG) ซึ่งเป็นฮอร์โมนชนิดหนึ่งที่ร่างกายผลิตมากผิดปกติเมื่อป่วยเป็นโรคมะเร็งที่ลูกอัณฑะและรังไข่

เยื่อหุ้มของแคปซูลนั้นทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่านของเซลล์ (Semi-Permeable Membrane) จะปล่อยให้โมเลกุลผ่านเข้าไปในแคปซูล แต่ไม่ปล่อยให้อนุภาคนาโนผ่านออกมาจากแคปซูลได้ เยื่อเลือกผ่าน คือ เยื่อที่ยอมให้โมเลกุลหรือสารบางชนิดผ่านเข้าออกในเซลล์ได้เท่านั้น เช่น เยื่อหุ้มเซลล์ ทำหน้าที่คอยแลกเปลี่ยนสารหรือโมเลกุลระหว่างภายนอกเซลล์และภายในเซลล์ ทั้งนี้ ในการประเมินผล วิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของเนื้องอกนั้น แพทย์สามารถนำผู้ป่วยที่ได้รับการฝังแคปซูลดังกล่าวเข้าเครื่องสแกน MRI (Magnetic Resonance Imaging) หรือเครื่องตรวจร่างกายด้วยคลื่นสนามแม่เหล็ก ทำให้เห็นกลุ่มก้อนของโมเลกุลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเซลล์มะเร็ง ทั้งนี้ นักวิจัยได้ทำการทดลองในหนูทดลองที่ได้รับเซลล์มะเร็งของมนุษย์และฝังแคปซูลดังกล่าว พบว่า เมื่อนำหนูทดลองเข้าเครื่อง MRI จะพบว่าเนื้องอกกำลังเจริญเติบโตอยู่ในร่างกายของหนูทดลอง

นอกจากคุณสมบัติในการตรวจหาอัตราการเจริญเติบโตของเนื้องอกหรือมะเร็งแล้ว แคปซูลดังกล่าวยังสามารถตรวจจับอาการเตือนเบื้องต้นของโรคหัวใจอีกด้วย ซึ่งนักวิจัยได้นำแอนติบอดีที่สามารถจับกับโปรตีนที่แตกต่างกัน 3 ชนิดที่เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจจะผลิตออกมาเมื่อโรคหัวใจวายกำเริบใส่ภายในแคปซูล และนำแคปซูลไปฝังไว้ที่ผิวหนังของหนูทดลอง จากนั้นกระตุ้นให้หนูทดลองเกิดอาการหัวใจวาย เมื่อนำหนูทดลองเข้าเครื่อง MRI จะเห็นได้ว่าแคปซูลดังกล่าว สามารถแสดงผลการสะสมของโปรตีนที่สร้างโดยเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้น หากสามารถประยุกต์และนำแคปซูลดังกล่าวไปใส่ในผู้ป่วยเป็นโรคหัวใจวายแต่ไม่แสดงอาการเตือนเบื้องต้น เช่น เจ็บหน้าอก แน่นหน้าอก เป็นต้น จะทำให้แพทย์สามารถตรวจสอบอาการของผู้ป่วยก่อนที่โรคหัวใจวายจะกำเริบได้

ขณะนี้ นักวิจัยกำลังพัฒนาเครื่องตรวจร่างกายด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดพกพาได้ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการตรวจด้วยเครื่อง MRI ถ้าหากสามารถนำเครื่องมือและอุปกรณ์ดังกล่าวมาใช้ได้จริงในร่างกายของมนุษย์จะก่อให้เกิดประโยชน์มากมายทางการแพทย์ต่อไปในอนาคต

ที่มา: <http://www.newscientist.com/article/dn20247-implantable-sensor-tracks-cancer-in-the-body.html>, March 15, 2011

## Cloud Computing – สิ่งที่น่าสนใจที่นักวิทยาศาสตร์พึงรู้ (ต่อจากหน้า 7)

ซอฟต์แวร์ของคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะไม่ได้ถูกเขียนมาเพื่อใช้กับ Cloud Computing จึงต้องมีการปรับก่อนเพื่อควบคุมระบบและสามารถปฏิบัติการได้เร็วขึ้น อย่างไรก็ตาม ซอฟต์แวร์ที่นิยมคือ MATLAB และ Mathematica สามารถใช้ได้บนเวอร์ชันที่สามารถส่งงานที่จะทำไปยังระบบ Cloud ทั่วไป ปัจจุบัน ผู้ให้บริการซอฟต์แวร์ รวมถึง Amazon และ IBM กำลังร่วมมือพัฒนา Cloud –Friendly Version เพื่อใช้กับซอฟต์แวร์ด้านวิทยาศาสตร์ ร่วมกับบริการซอฟต์แวร์อิสระ ซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้คู่ขนานกับ Supercomputer นั้น (การเขียนโปรแกรมที่ให้ Computer หลายตัวช่วยกันประมวลผล) ได้มีการเขียนโปรแกรมสำหรับ MPI (Message-Passing Interface) เพื่อใช้งานกับ Cloud (เช่น มีงาน 100 งาน แล้วมี 4 Processors แบ่งกันทำงานคนละ 25 งาน พอทำเสร็จแล้วก็ต้องเอางานมารวมกันก็ต้องอาศัย MPI ในการส่งข้อมูลระหว่าง Processor) แต่ความสามารถของโปรแกรมยังอ่อนไหวต่อกลไกที่ทำงานค่อนข้างตายตัวเมื่อใช้กับงานแก้ปัญหา (เป็นลักษณะของ Supercomputer แต่ไม่ใช่ส่วนสำคัญของระบบ Cloud Computing) ผู้ขายเทคโนโลยี Cloud เช่น Intel, Advance dMicro Devices และ VMware กำลังเพิ่มเติม Hardware และ Software เพื่อปรับปรุงความสามารถของ MPI ใน cloud เพื่อเป็นการสร้างอำนาจการซื้อใน ชุมชนวิทยาศาสตร์

อ่านต่อหน้า 17

## เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ทำงานอย่างไร ?

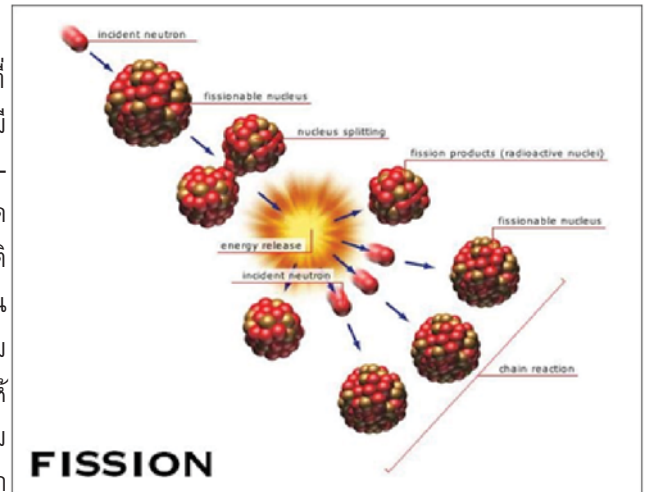


จากอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในสหรัฐฯ ยังได้รับการรับรองว่ามีความปลอดภัยสูง อีกทั้งยังเป็นแหล่งผลิตพลังงานที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมในแง่ของการปล่อยคาร์บอนในปริมาณต่ำ อย่างไรก็ตาม เราไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ว่า พลังงานนิวเคลียร์นั้นสามารถก่อให้เกิดอันตรายได้อย่างรวดเร็ว เช่นเดียวกัน เหตุการณ์การเกิดแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์ “สึนามิ” ทำให้ระบบหล่อเย็น (Coolant System) ในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์เสียหาย จนเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการระเบิดและสร้างความเสียหายบางส่วนให้กับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในประเทศญี่ปุ่นเมื่อเร็วๆ นี้ ทำให้เห็นได้ว่าพลังงานนิวเคลียร์นั้นสามารถก่อให้เกิดอันตรายอย่างรุนแรงและรวดเร็ว

เพียงใด ดังนั้น เพื่อความปลอดภัยรัฐบาลและกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมพลังงานไฟฟ้านิวเคลียร์จึงควรตระหนักถึงความปลอดภัยของพลังงานดังกล่าว โดยการสร้างความมั่นใจและความปลอดภัยในการใช้พลังงานนิวเคลียร์

### ปฏิกิริยานิวเคลียร์คืออะไร ?

ปฏิกิริยานิวเคลียร์นั้นเกี่ยวข้องกับนิวเคลียสที่อยู่ภายในอะตอมที่ประกอบด้วยนิวตรอนอยู่รวมกับโปรตรอน ซึ่งเรียกรวมกันว่านิวคลีอัส และมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่รอบๆ นิวคลีอัส ปฏิกิริยานิวเคลียร์เริ่มต้นจากนิวคลีอัสนั้นถูกชนและแทนที่ด้วยอนุภาคอื่นๆ เช่น นิวตรอนอิสระ ทำให้เกิดอะตอมและส่วนประกอบของอะตอม เช่น อิเล็กตรอน นิวตรอน ที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากอะตอมเดิม การเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์เพื่อนำมาใช้ในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์นั้น เกิดจากการแตกตัวของนิวคลีอัสของที่อยู่ภายในอะตอมของธาตุหนักเช่น ยูเรเนียม (Uranium) หรือ พลูโตเนียม (Plutonium) ทำให้เกิดนิวตรอนอิสระ (Free Neutron) ที่สามารถวิ่งไปชนนิวคลีอัสของอะตอมอื่นๆ ทำให้เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์อย่างต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ หรือที่เรียกว่าปฏิกิริยาฟิชชัน (Fission Reaction) โดยการแตกตัวของนิวคลีอัสแต่ละครั้งสามารถก่อให้เกิดพลังงานและรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Radiation) มากมาย พลังงานที่เกิดจากปฏิกิริยาฟิชชันมากกว่าพลังงานที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่ใช้ในปัจจุบันมากกว่าหลายล้านเท่า



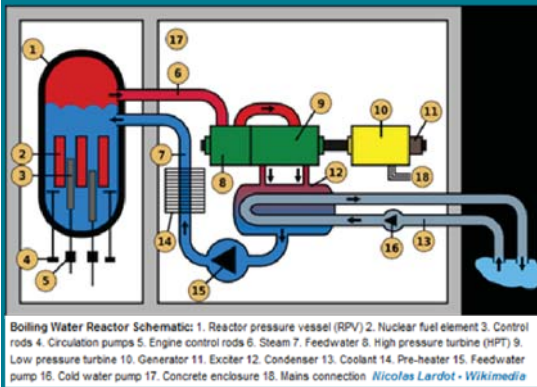
### พลังงานนิวเคลียร์ถูกนำมาใช้ได้อย่างไร ?

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เปรียบเสมือนโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้านิวเคลียร์ มีอยู่หลายชนิดด้วยกันแต่ชนิดที่เกิดการระเบิดในประเทศญี่ปุ่นคือ โรงงานไฟฟ้าแบบน้ำเดือด (Boiling Water Reactor: BWR) ประกอบด้วยเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์และเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าภายในใจกลางเครื่องปฏิกรณ์จะมีแท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ (Fuel Rod) ที่เคลือบด้วยเซรามิกส์อยู่ ซึ่งเมื่อเกิดปฏิกิริยาฟิชชันจะเกิดความร้อนสูงที่แท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ ทำให้ต้องมีระบบหล่อเย็น (Coolant) ด้วยน้ำบริสุทธิ์เพื่อลดอุณหภูมิเครื่องปฏิกรณ์ให้ต่ำลง น้ำที่ผ่านเครื่องปฏิกรณ์แล้วนั้นจะกลายเป็นไอเนื่องจากมีอุณหภูมิสูงจนเดือดที่อุณหภูมิ 550 องศาฟาเรนไฮต์ (ประมาณ 260 องศาเซลเซียส) ทั้งนี้ น้ำดังกล่าวจะถูกกักเก็บไว้ในที่เก็บน้ำที่สภาวะกลายเป็นไอซึ่งสามารถทนต่อแรงดันสูงได้ จากนั้น ไอน้ำจะส่งไปยังกังหันน้ำ (Turbine) หรือผ่านเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าไดนาโม (Dynamo) เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าต่อไป

ภายในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ นอกจากจะมีระบบหล่อเย็นไว้เพื่อรักษาความปลอดภัย โดยไม่ให้อุณหภูมิของแท่งเชื้อเพลิงมีอุณหภูมิสูงจนเกินไปแล้วนั้น วิศวกรยังเสริมระบบความปลอดภัยโดยการสร้างชั้นคอนกรีตครอบทับเครื่องปฏิกรณ์เพื่อป้องกันการรั่วไหลของก๊าซกัมมันตรังสีอีกด้วย อย่างไรก็ตาม เราสามารถควบคุมอัตราการเกิดปฏิกิริยาฟิชชันได้โดยใช้แท่งควบคุม (Control Rod) ที่สามารถดูดซับนิวตรอนอิสระและสามารถหยุดปฏิกิริยาฟิชชันได้อีกด้วย เมื่อเกิดแผ่นดินไหวในบริเวณใกล้เคียงกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ โรงงานดังกล่าวจะหยุดการดำเนินงาน (ตั้งรูปประกอบ) โดยกระบวนการหยุดปฏิกิริยาฟิชชันเหลือไว้แต่ระบบหล่อเย็นหลักที่ยังคงทำงานอยู่พร้อมทั้ง

อ่านต่อหน้า 10

## เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ทำงานอย่างไร (ต่อจากหน้า 9)



ระบบหล่อเย็นสำรองที่สามารถใช้งานได้เมื่อระบบหลักมีปัญหา แต่ระบบหล่อเย็นหลักของโรงงาน Fukushima ประเทศญี่ปุ่นนั้น ไม่สามารถทำงานได้เนื่องจากไม่มีพลังงานไฟฟ้าเพราะถูกคลื่นสึนามิพัดถล่ม อีกทั้งระบบหล่อเย็นสำรองก็ไม่สามารถใช้งานได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากคลื่นสึนามิทำให้เครื่องยนต์ดีเซลเสียหาย ถึงแม้ว่าจะสามารถหยุดปฏิกิริยาฟิชชันภายในเครื่องปฏิกรณ์ได้ แต่พลังงานความร้อนจากแท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์และพลังงานงานความร้อนจากผลพลอยได้ของปฏิกิริยาฟิชชันยังคงสะสมอยู่ภายในเครื่องปฏิกรณ์ ตัวอย่างผลพลอยได้ที่เกิดจากปฏิกิริยาฟิชชัน เช่น กัมมันตรังสีไอโอดีน (Radioactive Iodine) และกัมมันตรังสีซีเซียม (Radioactive Caesium) โดยผลพลอยได้ทั้งสองชนิดทำให้เกิด Decay Heat ซึ่งเป็น

ซึ่งเป็นความร้อนที่เกิดจากกระบวนการสลายตัวของสารกัมมันตภาพรังสี ถ้าหากไม่สามารถทำให้ระบบหล่อเย็นทำงานได้อย่างต่อเนื่อง การหยุดการเดินเครื่องปฏิกรณ์ก็ดูเหมือนจะไร้ความหมาย เนื่องจากยังคงเหลือความร้อนในปริมาณที่อาจหลอมแท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ (Meltdown) ได้

ในกรณีของโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์ Fukushima ระบบหล่อเย็นหลักและสำรองไม่สามารถใช้งานได้ จึงจำเป็นต้องนำน้ำทะเลที่เจือด้วย Boric Acid หล่อแท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์แทนที่ระบบหล่อเย็นตามปกติ Boric Acid นั้นช่วยไม่ให้เกิดปฏิกิริยาฟิชชันในกรณีที่เกิดการหลอมแท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์หรือ Meltdown ซึ่งดูเหมือนว่าจะเป็นการแก้ปัญหาทางเดียวที่ทำได้ในขณะนี้ อย่างไรก็ตาม วิธีการดังกล่าวไม่ใช่วิธีการที่ถูกต่อนักเนื่องจากน้ำทะเลสามารถกัดกร่อนเครื่องปฏิกรณ์และเป็นเพียงการแก้ปัญหาชั่วคราว ถ้าหากระบบหล่อเย็นยังไม่สามารถใช้งานได้ ก็จำเป็นต้องมีหล่อน้ำทะเลเพื่อควบคุมอุณหภูมิของแท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ต่อไปทุกวัน

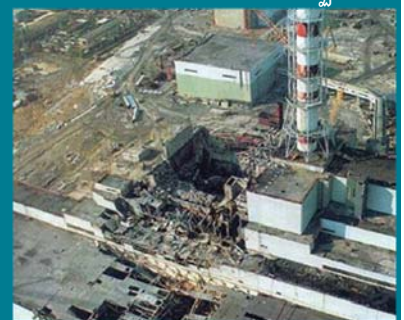
### อะไรจะเกิดขึ้น ถ้าแท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์หลอมเหลว (Meltdown)?

โดยปกติ สารหล่อเย็น (Coolant Liquid) จะทำหน้าที่หล่อแท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ไม่ให้เกิดการหลอมเหลว แต่ถ้าปริมาณสารหล่อไม่ท่วมแท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ จะทำให้แท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ส่วนที่ไม่ได้รับการหล่อเย็นเกิดความร้อนสูง (มากกว่า 1,000 องศาเซลเซียส) ส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) ในน้ำ ซึ่งจะเกิดเป็นก๊าซไฮโดรเจน (Hydrogen) จำนวนมากจนสามารถทำให้เกิดการระเบิดในที่สุด เนื่องจากความดันสะสมของก๊าซไฮโดรเจนที่อยู่ภายในตัวอาคารที่สร้างขึ้นเพื่อครอบเครื่องปฏิกรณ์สูงขึ้นจนตัวอาคารไม่สามารถทนต่อแรงดันได้ จึงเกิดการระเบิดในที่สุด การระเบิดที่เกิดขึ้นในโรงงาน Fukushima หน่วยที่ 1 นั้นไม่ใช่การระเบิดที่เกิดจากการระเบิดปฏิกิริยาฟิชชันแต่เกิดจากแรงดันก๊าซไฮโดรเจน จึงไม่พบการรั่วไหลของกัมมันตภาพรังสีออกสู่ภายนอก

เมื่ออุณหภูมิสูงจนแท่งปฏิกรณ์หลอมเหลวจะมีลักษณะเหมือนลาวา หรือที่เรียกว่า Corium (วัสดุโลหะที่ถูกหลอมจนกลายเป็นของเหลวคล้ายกับลาวา) Corium นั้นสามารถเผาไหม้คอนกรีตที่ครอบเครื่องปฏิกรณ์และเกิดปฏิกิริยาทางเคมี จนกระทั่งกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาฟิชชันขึ้นอีกในที่สุด เมื่อชั้นคอนกรีตถูกทำลายจะเกิดการรั่วไหลของสารกัมมันตภาพรังสีที่เกิดขึ้นใหม่รวมไปถึงสารกัมมันตภาพรังสีที่หลงเหลืออยู่ในเครื่องปฏิกรณ์ เช่น กากกัมมันตรังสี เป็นต้น ดังนั้น หากแท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์เกิดการหลอมเหลว จะทำให้เกิดการระเบิด เพลิงไหม้ การรั่วไหลของสารกัมมันตภาพรังสีสุดท้ายอาคารที่สร้างขึ้นเพื่อครอบเครื่องปฏิกรณ์ถูกทำลายโดยการระเบิด Corium จะกระจายและไหลออกสู่ภายนอกเหมือนกับการระเบิดของโรงงานไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ Chernobyl ตั้งอยู่ในอดีตสหภาพโซเวียต เมื่อปี.ศ. 2529 ในที่สุด

ถึงแม้ว่าพลังงานนิวเคลียร์ที่นำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าจะมีคุณประโยชน์มากมาย แต่กลับต้องแลกมาด้วยความเสี่ยงหรือหายนะ ถ้าหากไม่สามารถควบคุมและตั้งรับการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากความผิดพลาดของมนุษย์ โดยเฉพาะมหันตภัยที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติซึ่งยากต่อการควบคุม ดังเช่นสถานการณ์ของญี่ปุ่นในปัจจุบัน

ที่มา: <http://www.popsci.com>, March 14, 2011



## สงครามในอาณาจักรพืช



ในร่างกายของมนุษย์มีระบบภูมิคุ้มกัน เช่น เม็ดเลือดขาว เพื่อทำหน้าที่กำจัดจุลชีพ เช่น แบคทีเรีย เชื้อรา หรือไวรัสชนิดต่างๆ ที่บุกรุกและก่อให้เกิดโรคในมนุษย์ แต่พืชนั้นกลับไม่มีระบบภูมิคุ้มกันดังเช่นมนุษย์ แต่เชื่อว่าพืชจะไม่สามารถป้องกันจุลชีพที่ก่อให้เกิดโรคหรือสิ่งบุกรุกต่างๆ ได้เลย จากผลงานวิจัยในระยะเวลา 10 – 20 ปีที่ผ่านมา นักวิจัยได้ค้นพบว่า พืชนั้นมีระบบการป้องกันอยู่สองระดับ ในระดับแรก ในเซลล์พืชจะมีกลุ่มของโมเลกุลที่มีความสามารถในการจดจำและยับยั้งสิ่งแปลกปลอมที่บุกรุกเข้ามาภายในเซลล์ ขั้นตอนเป็นการป้องกันและต่อต้านสิ่งแปลกปลอม ที่สามารถหลุดรอดมาจากการป้องกันในระดับแรกได้ ซึ่งในเบื้องต้นนักวิจัยสามารถวิเคราะห์ระบบการป้องกันของพืชโดยใช้เทคนิคทางพันธุกรรมและจีโนม (Genomics) ทั้งนี้ ในงานวิจัยดังกล่าว

จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านชีวเคมี ด้านโปรตีโอมิกส์ (Proteomics) หรือการศึกษาโปรตีนที่สร้างจากรหัสพันธุกรรมหรือเซลล์เนื้อเยื่อต่างๆ และด้าน Structural Biology หรือการศึกษาทางด้านโครงสร้างทางชีววิทยา เพื่อศึกษาระบบการป้องกันของพืช

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยดังกล่าว คือความรู้และความเข้าใจในกระบวนการป้องกันตัวของพืช เพื่อที่จะนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในระบบการควบคุมความปลอดภัยในการผลิตอาหารอีกด้วย ยกตัวอย่างเช่น การป้องกันการเกิดโรคใบไหม้ (Late Blight) ในมันฝรั่ง หรือการป้องกันการเกิดโรคราสนิม (Rust Fungus) ตามลำต้นของต้นข้าวสาลี ซึ่งเคยเกิดการระบาดในประเทศสาธารณรัฐยูกันดา เมื่อปีค.ศ. 1999 และระบาดต่อไปยังประเทศต่างๆ เช่น เคนยา ซูดาน และอิหร่าน ถ้าหากเราสามารถเข้าใจถึงกระบวนการป้องกันในพืช ก็จะสามารถนำความรู้ดังกล่าวมาใช้ในการจัดการระบบการป้องกันโรคระบาดที่เกิดจากสิ่งแปลกปลอมหรือจุลชีพที่ก่อให้เกิดโรคต่างๆ ได้

จุลชีพที่ก่อให้เกิดโรค (Pathogens) ในพืชสามารถแทรกตัวเข้าไปในปากใบ (Stomata) ของพืชหรือช่องหรือรูเปิด (Pores) ที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนก๊าซ เชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas syringae* จะผลิตโปรตีนที่ทำให้พืชไม่สามารถลำเลียงน้ำได้ ซึ่งเชื่อกันว่าจะอยู่บริเวณใบของพืชทำให้เซลล์พืชที่อยู่บริเวณใบนั้นตายและเกิดเป็นโรคใบไหม้ในที่สุด เชื้อราบางชนิดใช้ Appressoria ในการเจาะเข้าไปในเซลล์พืช และจุลชีพที่ก่อให้เกิดโรคในพืชบางชนิดยังสามารถสร้างเอนไซม์ (Enzyme) ที่สามารถทำลายผนังเซลล์ (Cell Wall) เพื่อบุกรุกเข้าไปในเซลล์พืชและแย่งการดูดซึมสารอาหารจากเซลล์พืชคล้ายกับปรสิต โดยไม่ทำให้พืชตาย จากงานศึกษาหน่วยพันธุกรรมหรือยีน (Gene) ของต้นข้าวสาลีพบว่า มีโปรตีนตัวรับ (Receptor Protein) ซึ่งทำหน้าที่จดจำแบคทีเรียที่บุกรุกเข้ามาในเซลล์พืช โดยโปรตีนดังกล่าวมีชื่อว่า Xa21 นอกจากนั้น Xa21 ยังสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่บุกรุกได้อีกด้วย นำประหลาดใจที่ Xa21 สามารถจดจำโปรตีนเปปไทด์ (Peptide) ที่เป็นโพลิเมอร์ของกรดอะมิโนสายสั้นๆ หลายชนิดที่แบคทีเรียใช้ในการติดต่อระหว่างกัน นักวิจัยคาดว่าจะสามารถวิเคราะห์กระบวนการทำงานของ Xa21 ได้ภายในอีก 15 ปีข้างหน้า

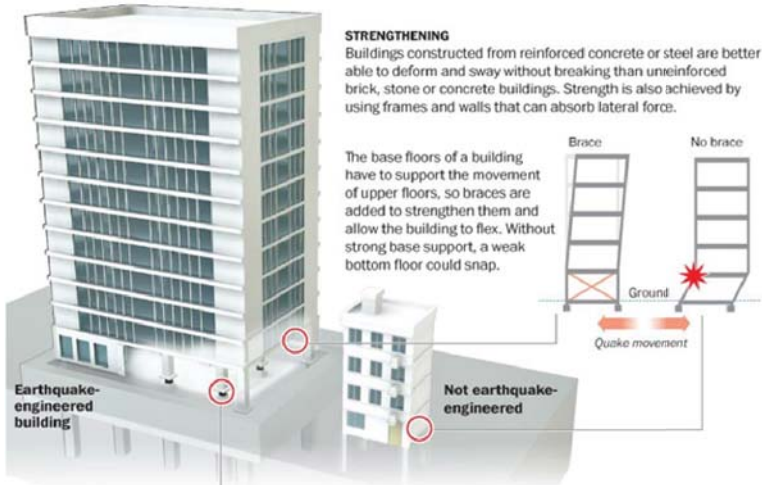
นอกจากการค้นพบ Xa21 แล้ว ยังมีการค้นพบโปรตีนตัวรับอื่นๆ ของพืชที่มีความสามารถในการจดจำส่วนต่างๆ ของจุลชีพได้ เช่น แฟล็กเจลลา (Flagella) คือ ส่วนที่ยื่นออกมาจากเซลล์แบคทีเรีย Protein motors คือ ส่วนที่แบคทีเรียใช้ในการเคลื่อนที่ และ Chitin เป็นโพลิเมอร์ชนิดหนึ่งที่พบได้ในผนังเซลล์ของเชื้อราหลายชนิด ระบบภูมิคุ้มกันของพืชสามารถจดจำและได้รับการกระตุ้นให้เกิดกระบวนการป้องกันเมื่อพบส่วนประกอบของจุลชีพที่บุกรุกเข้ามาในเซลล์ โดยตัวรับ (Receptor) ในพืชเช่น MAMPs (Microbe-Associated Molecular Patterns) และ PAMPs (Pathogen-Associated Molecular Patterns) ตัวรับดังกล่าวถือเป็นระบบการป้องกันขั้นแรกในเซลล์พืช ซึ่งหลังจากตัวรับดังกล่าวพบการบุกรุกก็จะกระตุ้นให้เซลล์พืชหลังกรด Azelaic ที่เป็นสัญญาณให้เกิดการหลังกรด Salicylic ที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในกระบวนการป้องกันของพืช อย่างไรก็ตามจุลชีพที่ก่อให้เกิดโรบบางชนิดมีกระบวนการต่อต้านหรือหลบหลีกระบบภูมิคุ้มกันภายในพืช เช่น สร้างเปปไทด์ที่ไปกีดขวางการสร้างสารยับยั้งของเซลล์พืชโดยเข้าไปกีดขวางการทำงานของ microRNA ซึ่งเป็นสารพันธุกรรมชนิดหนึ่งที่เกี่ยวข้องในการสร้างสารยับยั้งจุลชีพ การเหนี่ยวนำให้เซลล์พืชสะสมพลังงานเพื่อการเจริญเติบโตแทนที่การสร้างระบบภูมิคุ้มกันโดยการหลังสารเคมีที่เป็นฮอร์โมนกระตุ้นกระบวนการสร้างเซลล์แทนที่กระบวนการสร้างกรด Salicylic ในกระบวนการป้องกันการบุกรุก เป็นต้น

อย่างไรก็ตามเซลล์พืชมีวิวัฒนาการในการพัฒนาระบบภูมิคุ้มกันเช่นเดียวกัน เพื่อให้สามารถก้าวทันต่อวิธีการต่างๆ จากจุลชีพที่บุกรุก จากผลงานวิจัยล่าสุด นักวิจัยค้นพบกระบวนการสร้างโปรตีน RIN4 ในเซลล์พืช โดยโปรตีนดังกล่าวสามารถเข้าทำลายจุลชีพได้หลายๆ ครั้ง ซึ่งจุลชีพจะทำให้โปรตีนดังกล่าวอยู่ในรูปที่ไม่สามารถทำงานได้ (Inactive Form) โดยการขัดขวางไม่ให้เกิดกระบวนการเติมหมู่ฟอสเฟต (Phosphorylation) ที่ RIN4 ทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันการบุกรุกของจุลชีพลดลง แต่เซลล์พืชสามารถฟื้นฟูกระบวนการป้องกัน

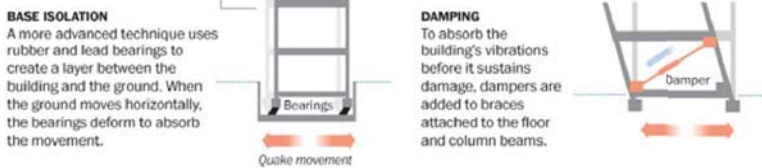
อ่านต่อหน้า 17

# วิศวกรรมแผ่นดินไหวช่วยให้ตึกที่โอนเอนในญี่ปุ่นตั้งมั่นอยู่ได้

## Basic methods



## Advanced methods



SOURCES: Mehmet Cokeli, U.S. Geological Survey; John W. van de Lindt, University of Alabama; MCEER at University at Buffalo, the State University of New York

ด้วยระบบรองรับการสั่นสะเทือนขนาดใหญ่และกำแพงที่สามารถเลื่อนได้ รวมถึงรากฐานที่ใช้สาร Teflon ได้ช่วยรองรับอาคารแต่ละหลัง ซึ่งทำให้เราสามารถอธิบายได้ว่าทำไม โครงสร้างอาคารที่ตั้งตระหง่านระฟ้าหรืออาคารขนาดกลางในประเทศญี่ปุ่นยังคงยืนหยัดรองรับแผ่นดินไหวครั้งยิ่งใหญ่นี้ได้

ผู้เชี่ยวชาญได้ระบุว่า การที่มีตำแหน่งของแผ่นดินไหวนอกชายฝั่งเกาะญี่ปุ่นระยะ 80 ไมล์ ยิ่งช่วยอธิบายให้เห็นว่าทำไมความเสียหายในโครงสร้างอาคารส่วนใหญ่ตามที่ปรากฏในรายงาน ส่วนใหญ่จะเกิดจากคลื่นสึนามิที่ตามมาด้วยแผ่นดินไหวมากกว่าการสั่นไหวโดยตัวอาคารเอง เนื่องจากปรากฏการณ์แผ่นดินไหวที่เมืองโกเบในปี ค.ศ. 1995 ทำให้ประเทศญี่ปุ่นได้กลายเป็นผู้นำโลกด้านวิศวกรรมโครงสร้างแบบใหม่และสามารถซ่อมแซมอาคารเก่าให้สามารถยึดหยุดต่อการสั่นสะเทือนได้ด้วย Prof. Eduardo Kausel อาจารย์ด้านวิศวกรรมโยธาและวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ที่ AIT ได้กล่าวว่า ประเทศญี่ปุ่นนับว่าเป็นประเทศแนวหน้าด้านเทคโนโลยีการสำรวจคลื่นไหวสะเทือน (seismic) และมีการออกแบบโครงสร้างแบบใหม่เพื่อรองรับ

แผ่นดินไหว และ Ron Hamburger ผู้บริหารบริษัทวิศวกรรมที่ San Francisco ยังยืนยันว่า ได้มีการกำหนดกฎระเบียบในการก่อสร้างอาคารไม่ว่าจะเตี้ยหรือสูงของญี่ปุ่นให้แข็งแรง โดยการก่อสร้างอาคารใหม่ที่มีขนาดต่ำกว่าสามชั้นต้องมีกำแพงและฐานรากที่เสริมความแข็งแรงด้วยความหนาแน่นที่แน่นอน สำหรับอาคารที่มีความสูงขนาดกลางตั้งแต่ 100 ฟุตขึ้นไป ต้องมีการทำวิศวกรรมอย่างละเอียด การออกแบบโครงสร้างสูงได้ใช้นวัตกรรมการออกแบบเพื่อป้องกันแผ่นดินไหวที่มีการตรวจสอบโดยวิศวกรโครงสร้างชั้นยอดของประเทศ นอกจากนี้ ข้อวิตกเรื่องแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ยังทำให้มีการพัฒนานวัตกรรมตรวจสอบความสั่นสะเทือน ซึ่งกลายเป็นจุดขายในการก่อสร้างอาคารสูงและทำให้มีการกำหนดราคาค่าเช่าที่สูงขึ้น

อาคารสูงขนาดกลาง อาทิ โรงพยาบาลและสถาบันวิจัยในประเทศญี่ปุ่น รวมถึงอาคารทางฝั่งตะวันตกของประเทศสหรัฐฯ มักอาศัยยางขนาดใหญ่หรือตัวรองรับความสั่นสะเทือนที่อัดด้วยของแข็ง ในขณะที่ ตัวรองรับความสั่นสะเทือนในโรงจะตั้งขึ้นตั้งลง แต่ตัวรองรับความสั่นสะเทือนขนาดใหญ่จะเลื่อนไปมาอย่างรวดเร็วเพื่อทำให้แรงเหวี่ยงข้างเคียงน้อยลงและเปลี่ยนเป็นความร้อน แต่ James Martin, Director ของ World Institute for Disaster Risk management ที่ มหาวิทยาลัย Virginia Tech กล่าวว่า ตัวรองรับดังกล่าวทำให้มีการเคลื่อนไหวได้ในระดับหนึ่ง ขณะที่ อาคารที่สูงขนาดกลางหรือต่ำกว่าอื่นๆ มักอาศัยรากฐานที่มีตัวยึดที่เคลือบด้วยสาร Teflon นำหนักของโครงสร้างของอาคารจะถูกยึดติดด้วยตัวยึด แต่เมื่อพื้นดินมีการเคลื่อนไหวอยู่ใต้อาคาร อาคารก็จะเลื่อนไหลไปยังพื้นผิวข้างหน้าอย่างนุ่มนวลกว่า เทคนิคดังกล่าวเป็นหนึ่งในการแก้ไขปัญหาซึ่งโครงสร้างพื้นฐานจะแยกอาคารจากพื้นดินข้างใต้ และแยกอาคารออกอย่างรวดเร็วด้วยโครงสร้างลอยตัว ในประเทศสหรัฐฯ ได้นำเทคนิคดังกล่าวมาใช้อย่างแพร่หลายหลังจากการเกิดแผ่นดินไหวในปี ค.ศ. 1989 บริเวณอ่าว San Francisco และ อาคารประวัติศาสตร์เช่น City Hall ของ San Francisco, Oakland และ Los Angeles ล้วนได้รับการซ่อมแซมด้วยการตัวรองรับความสั่นสะเทือนขนาดยักษ์ทั้งสิ้น

อาคารที่สูงกว่านี้ จะใช้มาตรการที่ทันสมัยมาผสมผสาน อาทิ อาคารระฟ้าต่างๆ มีการทำวิศวกรรมเพื่อให้แข็งแรงและยืดหยุ่น และสามารถโอนเอียงไปตามแรงลม ซึ่งอาจสร้างความรู้สึกที่เป็นกังวลให้กับผู้อยู่บนชั้นดาดฟ้าของอาคารสูง เช่น **อ่านต่อหน้า 13**

## แนะนำหน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



**NIST** หรือ National Institute of Standards and Technology เป็นหน่วยงานสังกัด U.S. Department of Commerce ก่อตั้งในปี ค.ศ. 1901 และเป็นหน่วยงานปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์แห่งแรกของรัฐ ที่ผ่านมานักวิทยาศาสตร์และทีมเทคนิคของ NIST มีผลงานสนับสนุนการพัฒนาด้าน Image Processing, DNA Diagnostic “Chips”, Smoke Detectors และ Automated Error-Correcting Software for Machine Tools และผลงานที่มีผลกระทบต่อสังคมอย่างมาก เช่น Atomic Clocks, X-Ray Standards for Mammography, Scanning Tunneling Microscopy, Pollution-Control Technology และ High-Speed Dental Drills ภารกิจของ NIST คือ การสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างความสามารถทางอุตสาหกรรมของสหรัฐฯ โดยความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ด้านมาตรวิทยาและมาตรฐาน และเทคโนโลยี เพื่อความก้าวหน้าทาง

เศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตที่เพิ่มขึ้น ปัจจุบัน NIST มีสาขาที่ดำเนินงาน ได้แก่ Bioscience & Health, Building and Fire Research, Chemistry, Math, Physics, Electronics & Telecommunications, Energy, Environment/Climate, Information Technology, Manufacturing, Materials Science, Nanotechnology, Public Safety & Security, Quality, Transportation

ในส่วนของผลิตภัณฑ์และการบริการของ NIST ประกอบด้วย ห้องปฏิบัติการสอบเทียบ (Calibrations) การสร้างความร่วมมือการวิจัยและพันธมิตรธุรกิจ ฐานข้อมูลวิทยาศาสตร์ สิ่งอำนวยความสะดวกในการวิจัย ศูนย์สนับสนุนการวิจัย ห้องปฏิบัติการวิจัย การจดสิทธิบัตร สิ่งพิมพ์ วัสดุเพื่อการสอบเทียบ และ Imaging Technology แผนงานนวัตกรรมทางเทคโนโลยี มาตรวิทยาด้านน้ำหนักและการวัด

ปัจจุบัน NIST ตั้งอยู่สองแห่งคือ 1. สำนักงานใหญ่อยู่ที่ Gaithersburg มลรัฐแมรี่แลนด์ และ 2. ที่ Boulder, มลรัฐโคโรลาโด นอกจากนี้ ยังปฏิบัติการวิจัยร่วมกับสถาบันวิจัยต่างๆ ด้วย เพื่อสนับสนุนความร่วมมือแบบสหวิทยาการ รายละเอียดสามารถศึกษาได้จากเว็บไซต์ <http://www.nist.gov>

### วิศวกรรมแผ่นดินไหวช่วยให้ตึกที่โอนเอนในญี่ปุ่นตั้งมั่นอยู่ได้ (ต่อจากหน้า 12)

Willis Tower ใน Chicago เป็นต้น การออกแบบเพื่อให้มีลักษณะยืดหยุ่นพิเศษของอาคารสูงจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการป้องกันแผ่นดินไหว วิธีโอที่บันทึกการเกิด After Shocks ในโตเกียวได้แสดงให้เห็นว่า อาคารสูงมีการโอนไหวโดยไม่มีอาการล้มครืน John W. van de Lindt. วิศวกรโยธา มหาวิทยาลัย Alabama กล่าวว่า คุณจะเห็นเพียงชั้นเอกสารหรือเครื่องถ่ายเอกสารเคลื่อนไหลไปมาเล็กน้อยเท่านั้น แต่จะมีความเสียหายที่เกิดกับโครงสร้างอาคารจะน้อยมาก หากมีการเอียงของยอดอาคารประมาณ 10 ฟุตหรือมากกว่านี้ ก็เป็นเสมือนการงอไม้หลา (Yardstick) และมันก็งอกลับโดยไม่มีความเสียหาย นอกจากนี้ ผนังอาคารที่เป็นรูได้ซ่อนแผ่นโลหะซึ่งใช้ทั่วไปในการก่อสร้างอาคารที่มีความสูงหรืออาคารขนาดกลางในประเทศญี่ปุ่น แผ่นเหล็กหนาเหล่านั้นช่วยไม่ให้เกิดแรงเหวี่ยงที่เกิดขึ้นที่เล็กน้อยด้วย แต่ทว่า ระบบที่ทันสมัยที่สุดได้ใช้ ตัวรองรับความสั่นสะเทือนที่อัดด้วยของแข็งซึ่งสามารถเคลื่อนไหลหน้ามันไปมาในทิศทางตรงกันข้ามกับการเอียงของอาคาร อาคารที่สูงที่สุดในโตเกียวชื่อ Hill Mori Tower ได้ใช้ เครื่องกันกระแทกที่ใช้ Semi-Active Oil (Semi-Active Oil Damper) ซึ่งออกแบบสมบูรณ์ในปี ค.ศ. 2003 ถึงแม้อาคารสูงของญี่ปุ่นจะมีสภาพดี แต่ผู้เชี่ยวชาญซึ่งได้มีการทดสอบเครื่องค้ำยันรูปตัว V และเทคนิคต่างๆ กับอาคารไม้ยังคงกังวลกับบ้านเรือนที่สร้างแบบดั้งเดิมในประเทศญี่ปุ่นที่สร้างด้วยไม้ และมักตั้งอยู่ในชนบทและบริเวณเนินเขา เพราะที่ผ่านมามีประชาชนประมาณ 2,200 เสียชีวิตในอาคารที่มีหลังคาและโครงสร้างที่ทำจากไม้ และต่อมา ได้มีการเสนอให้รัฐบาลญี่ปุ่นดำเนินโครงการวิจัยและซ่อมแซมอาคารเหล่านั้น ชื่อ Dai-Dai –Toku ซึ่งแปลว่า “พิเศษมาก” เพื่อป้องกันภัยที่จะเกิดขึ้นด้วย ในรายงานข่าวนี้ยังระบุว่า John W. van de Lindt และคณะนักวิจัยจาก National Science Foundation จะเข้าไปประเมินความเสียหายและรวบรวมข้อมูลด้านโครงสร้างในประเทศญี่ปุ่นเพื่อนำมาปรับปรุงโครงสร้างอาคารที่ทนทานต่อแผ่นดินไหวต่อไปด้วย

ที่มา: the Washington Post, March 12, 2011

## ลุ้นรับรางวัลส่งตรงจากสหรัฐอเมริกา กับ Mr. OSTO ครั้งที่ 1

## ลับสมองลองคิด Vs. OSTO

รางวัลแรก สารคดีรูปแบบนิยาย The 4% Universe โดยมีเนื้อหากล่าวถึงสิ่งที่มีมนุษย์รับรู้เกี่ยวกับอวกาศซึ่งเป็นเพียงแค่ 4% ของทั้งหมด ร่วมค้นหาความลับอีก 96% ที่เหลือกับ Richard Panek นักวิทยาศาสตร์และนักเขียนด้านดาราศาสตร์ชื่อดังจากสหรัฐอเมริกา (ได้รับ 4 ดาวจาก Amazon.com)



รางวัลที่สอง แบบฝึกหัดเสริมสร้าง I.Q. และพัฒนาความจำภายในเวลา 7 วัน กับ Brain Boot Camp ฝึกปัญญาลับสมองกับแบบฝึกหัดพัฒนา I.Q. แบบทดสอบความจำ และเทคนิคการแก้ไขปัญหาต่างๆ (ได้รับ 4 ดาวจาก Barnes & Noble)

คุณสามารถร่วมสนุกได้ เพียงเข้ามาลงทะเบียนเพื่อเป็นสมาชิกเว็บไซต์ของ OSTC ผู้โชคดี 2 ท่านจะได้รับรางวัลดังกล่าวส่งตรงจากประเทศสหรัฐอเมริกาถึงบ้าน เข้าร่วมร่วมสนุกได้ที่ [www.ostc.thaiembdc.org/osto\\_quiz1.html](http://www.ostc.thaiembdc.org/osto_quiz1.html)

**ปจฉฉ:** แฉมเป็ญทำให้คุณเฒ่าได้มากกว่าไวน้จริงหรือ?

**วิสัยฉนา:** ฉริง.....ฟองใฉมเป็ญอาจมีความแตกต่างกันแต่มีงานวิจัยชิ้นเล็ก ๆ ใในปี 2003 ซึ่งศึกษาเรื่องแอลกอฮอล์และโรคเสฟติฉสุราเรื่อฉงได้เปิดเผยว่า แฉมเป็ญสามารถทำให้เฒ่าได้มากกว่าไวน้ เหตุผลยัฉงไม่ชัดฉเจน อาจเป็นเพราะฟองใฉมเป็ญไปทำให้ลิ้นใกระเพาะอาหาร (pyloric valve) เป็ฉและทำให้แอลกอฮอล์เข้าไปถึงลำไส้ใหญ่ได้เร็วกว่า นอกจากนี้ เครื่องดื่มที่มีฟองฟูอาจเพิ่มอัตราของการดูดซับแอลกอฮอล์โดยกระตุ้นส่วนต่าง ๆ ของท้องก็ได้

### เฉลยคำถามใรายงานฉฉบับเดือนมีนาคม 2554

16x		2-	
2	4	1	3
5+		7+	2÷
4	2	3	1
	7+		
1	3	4	2
		2÷	
3	1	2	4



“สำหรับคำถามที่ Mr. OSTO ได้ฝากไว้ในรายงานข่าวฉฉบับเดือนมีนาคม 2554 Mr. OSTO ได้เฉลยไว้ข้างบนแล้วนะครับ สำหรับรายงานข่าวฉฉบับนี้ Mr. OSTO มีเกมลับสมองมาฝากเหมือนเคย นั่นคือ ช่วยเติมตัวเลขใช่องสี่เหลี่ยมแต่ละช่อง ซึ่งใแต่ละแถวทั้งแนวตั้งและแนวนอนนั้น จะประกอบด้วยตัวเลข 1-4 โดยไม่ซ้ำกัน และภายในกรอบสี่แฉงตัวเลขเหล่านั้นจะต้องรวมกันตามเครื่องหมายที่กำหนดไว้มุมบนซ้ายของกรอบสี่แฉงให้ได้คำตอบตามมุมบนซ้ายของแต่ละกรอบสี่แฉง เช่น 16x คือ นำตัวเลขมาคูณกันเพื่อให้ได้ 16 นั้นเอง และ Mr. OSTO จะมาเฉลยใรายงานฉฉบับหน้าฉะครับ”

8x	2÷		2-
		3	
7+		2÷	
2		3-	

# ดร. เนาวรัตน์ ชีพธรรม

# และเสน่ห์ของโลกแห่งจุลินทรีย์

ดร. เนาวรัตน์ ชีพธรรม ปัจจุบันดำรงตำแหน่งเป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำ Department of Biological Science, Faculty of Science, Thompson Rivers University (University College of the Cariboo เดิม) เมือง Kamloops ประเทศแคนาดา และประจำบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นอกจากนี้ยังเป็นผู้อำนวยการห้องปฏิบัติการด้านจุลชีววิทยา Eco Tech Laboratory เมือง Kamloops ระหว่างปี พ.ศ. 2546 – 2550 นอกจากนี้ยังเป็นสมาชิกของสมาคมนักวิชาชีพอไทยในอเมริกาและแคนาดา (ATPAC) ด้วย

ก่อนหน้านี้นี้ ดร. เนาวรัตน์ได้สั่งสมประสบการณ์การสอนและการทำวิจัยด้านจุลชีววิทยาจากการเป็นผู้ช่วยวิจัยประจำ Department of Botany, University of British Columbia เมือง Vancouver ประเทศแคนาดา (พ.ศ. 2544 – 2545) และ KAM Biotechnology เมือง Surrey ประเทศ Canada (พ.ศ. 2544) และเป็นผู้บรรยายให้กับคณะชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (พ.ศ. 2532 - 2544)

ดร. เนาวรัตน์ เกิดและเติบโตที่จังหวัดนครสวรรค์ ด้วยความสนใจและความมุ่งมั่นในการศึกษาทำให้ ดร. เนาวรัตน์ได้รับทุนการศึกษาจากโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โครงการ พสวท.) ตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาจนถึงระดับปริญญาเอก ซึ่งดร. เนาวรัตน์ได้เข้าศึกษาระดับอุดมศึกษาด้านชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ความรักและความผูกพันในการศึกษาวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ด้านชีววิทยาของ ดร. เนาวรัตน์ชัดเจนมากขึ้น โดยดร. เนาวรัตน์มีความสนใจทางด้านแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น (Microscopic Organisms) หลังจากรสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ดร. เนาวรัตน์ ได้เดินทางไปศึกษาต่อระดับปริญญาโทและปริญญาเอก ใน Major Applied Microbiology มหาวิทยาลัย

Hokkaido University จังหวัด Sapporo ประเทศญี่ปุ่นโดยได้รับทุนการศึกษา Monbukagakusho (MEXT) Scholarship จากรัฐบาลของประเทศญี่ปุ่น

## อะไรที่ทำให้อาจารย์มีความสนใจในวิทยาศาสตร์สาขาจุลชีววิทยา และเลือกเรียนต่อทางสายนี้?

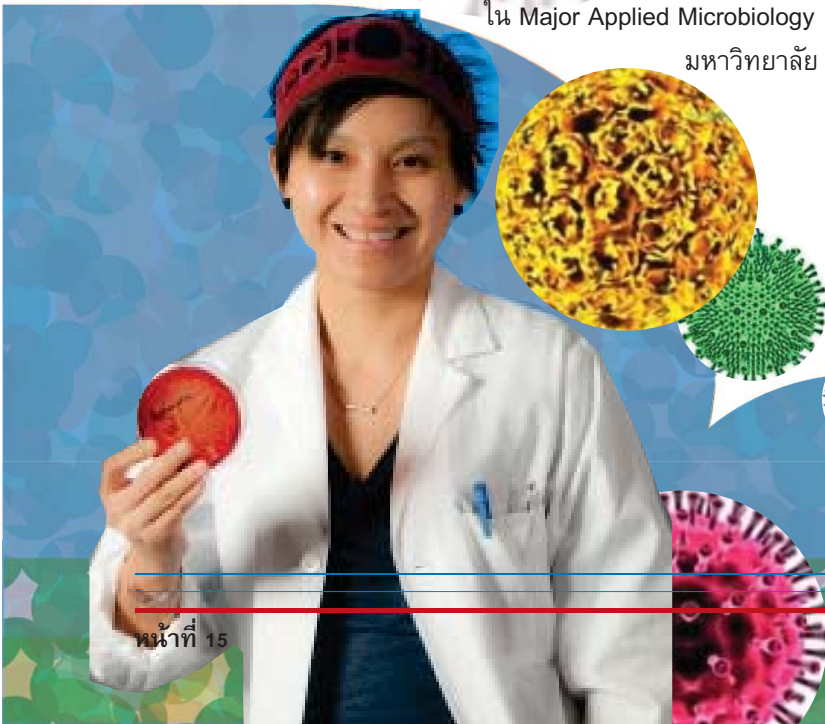
ตอนสมัยที่ยังเรียนอยู่ที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อถึงเวลาเลือกภาควิชา ดิฉันคิดว่าเราจะเรียนเจาะจงไปด้านไหน ตอนนั้นก็พบว่ามีความสนใจเกี่ยวกับโลกของจุลินทรีย์ซึ่งแม้ว่าจะเป็นสิ่งที่เล็กมากๆ แต่ก็เป็นสิ่งที่มีประโยชน์กับมนุษย์มาก อีกเหตุผลหนึ่งคือดิฉันเป็นคนกลัวเข็ม กลัวเลือด ก็เลยคิดว่าเราคงไปสายแพทย์ไม่ได้แน่ ซึ่งเมื่อเริ่มเรียนแล้วก็พบว่าสามารถอ่านและเข้าใจในหนังสือเรียนทางด้านจุลชีววิทยาได้ง่ายกว่าวิชาอื่นๆ อีกด้วย สิ่งที่น่าตื่นเต้นของจุลชีววิทยาก็คือแม้ว่าจุลินทรีย์จะเป็นสิ่งที่เล็กมากจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น แต่คุณประโยชน์ที่มีต่อโลกของเรานั้นมีมากมาย แม้กระทั่งมนุษย์อย่างเราก็ก็คงจะอยู่ไม่ได้หากไม่มีสิ่งมีชีวิตเล็กๆ เหล่านี้

## จากการที่อาจารย์มีประสบการณ์การทำวิจัยจากประเทศไทย แคนาดา และญี่ปุ่น อาจารย์คิดว่าประสบการณ์เหล่านี้ส่งผลให้มีแนวความคิดหรือวิถีคิดในการทำวิจัยที่แตกต่างหรือมีลักษณะพิเศษอย่างไรบ้าง?

ประสบการณ์ในการศึกษาและการทำวิจัยจากประเทศต่างๆ มีส่วนช่วยอย่างมาก ทำให้ดิฉันมาถึงจุดนี้ได้และประสบการณ์และความรู้ที่ได้จากทั้งสามประเทศช่วยให้ดิฉันปรับปรุงและพัฒนาตัวเองให้เป็นนักวิจัยและครูสอนที่มีความเชี่ยวชาญมากยิ่งขึ้นและยังเป็นคนที่เข้าใจอะไรได้ง่าย และยอมรับในความแตกต่างของคนอื่นๆ และในการที่จะเป็นนักวิจัยและนักการศึกษาที่มีคุณภาพ ดิฉันตั้งใจเป็นแรงบันดาลใจให้แก่คนรุ่นใหม่ ซึ่งประสบการณ์จากทั้งสามประเทศช่วยทำให้ดิฉันเป็นคนที่มีความอดทนสูง และรู้แนวทางในการให้กำลังใจและสนับสนุนนักเรียนในหลายๆ ทาง นอกจากนี้ดิฉันก็ยังช่วยให้เป็นคนที่มีความยืดหยุ่นมากขึ้น เพราะการเปิดใจกว้างเป็นกุญแจสู่ความสำเร็จประการหนึ่ง เพราะไม่มีใครที่รู้ไปเสียหมดทุกอย่าง เราทุกคนต้องเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา

## ผลงานวิจัยชิ้นล่าสุดของอาจารย์คืออะไร และมีความสำคัญอย่างไรต่อสังคม และโลก?

ในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของประชาคมโลก นักวิจัย และนักการศึกษา งานวิจัยส่วนใหญ่ของดิฉันได้ทุ่มเทตัวเองให้กับงานวิจัยด้านความหลากหลายของจุลินทรีย์ (Microbial Diversity) สารทุติยภูมิจากจุลินทรีย์ (Microbial



Secondary Metabolites Production) ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (Bioactive Compounds) วัตถุประสงค์ของงานวิจัยชั้นล่าสุดของดิฉันคือ เพื่อค้นหาและระบุเชื้อแบคทีเรียสายพันธุ์ใหม่ที่สามารถสร้าง New Antibiotics with New Mode of Action ของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สามารถนำไปใช้ต่อต้านเชื้อก่อโรคที่ดื้อยาซึ่งเป็นที่ยึดตัวมากในวงการการแพทย์และโรงพยาบาลต่างๆ ทั้งชนิดที่มีอยู่แล้วและที่เกิดขึ้นมาใหม่

นอกจากนี้ ด้วยความสนใจส่วนตัว ดิฉันได้ทุ่มเทการวิจัยไปที่การค้นหายาปฏิชีวนะ โดยมุ่งไปที่การค้นหาสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กชนิดใหม่ๆ ที่ไม่ได้อาศัยอยู่ตามพื้นที่ทั่วไป เช่น อาศัยอยู่ในถ้ำซึ่งดิฉันก็สนใจในการสำรวจถ้ำเพราะ ถ้ำนอกจากจะเป็นสถานที่ที่ลึกลับแล้ว ยังสามารถค้นพบเครื่องมือใหม่ๆ ในการต่อต้านเชื้อโรคทั้งที่มีอยู่แล้วและที่กำลังเกิดขึ้นใหม่ สิ่งมีชีวิตเล็กๆ เหล่านี้จะอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นในบริเวณที่มนุษย์นี้ไม่ถึง เช่น ในน้ำพุร้อน ใต้ท้องทะเลลึก บริเวณขั้วโลกเหนือ และขั้วโลกใต้ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายของจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในถ้ำมีค่อนข้างจำกัด แม้ว่าถ้ำเป็นสิ่งที่ปรากฏอยู่ทั่วโลก มีการศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของจุลินทรีย์ในถ้ำที่ก่อตัวจากหินปูน (Karstic Caves) เพื่อศึกษาจุลินทรีย์และผลกระทบต่อการทำงานของถ้ำ และเพื่อศึกษาหาวิธีในการอนุรักษ์ถ้ำ แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีรายงานการวิจัยที่ถูกตีพิมพ์ที่เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในถ้ำภูเขาไฟ การค้นพบและพัฒนาวิธีการรักษาโรค ถ้ำเป็นแหล่งที่เหมาะสมสำหรับความหลากหลายของจุลินทรีย์และเป็นแหล่งของสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ที่ช่วยในการผลิตสารเคมีที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งหรือฆ่าจุลชีพ (Antimicrobial Agents) สิ่งมีชีวิตที่ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมภายในถ้ำเป็นตัวอย่างที่ดีของวิวัฒนาการแบบย้อนหลัง (Regressive Evolution) หรือ เมื่อเวลาผ่านไปอวัยวะบางส่วนที่ไม่ถูกใช้งานจะเสื่อมไป และอวัยวะอื่นๆ จะเด่นชัดขึ้น เช่น ปลาที่อาศัยอยู่ในถ้ำจะสูญเสียดวงตาและสีสันทัน ในขณะที่ปลาเหล่านั้นจะพัฒนาระบบสัมผัสเพื่อทดแทนการมองเห็นที่หายไป ซึ่งทฤษฎีนี้ก็สามารถเกิดขึ้นได้กับสิ่งมีชีวิตเล็กๆ อย่างจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในถ้ำ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจจะทำให้สิ่งมีชีวิตเล็กๆ มีกลไกทางชีววิทยาและกระบวนการสร้างและการสลายที่แตกต่างกัน ซึ่งในการศึกษาเหล่านี้อาจจะช่วยให้เราค้นพบคำตอบสำหรับปัญหาใหม่ๆ ทางการแพทย์ ทางชีววิทยา ทางการเกษตร ทางสิ่งแวดล้อม และอื่นๆ

ผลงานการวิจัยของดิฉันในส่วนที่เกี่ยวข้องกับถ้ำภูเขาไฟได้รับความสนใจมากขึ้นในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา ซึ่งดิฉันและทีมวิจัยได้ค้นพบจุลินทรีย์ที่มีเซลล์เดียวที่มีศักยภาพสูงจำนวนมาก และงานวิจัยขั้นต่อไปจะช่วยตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีที่จะทำจุลินทรีย์นำไปใช้ประโยชน์ต่อไปอย่างไร ขณะนี้ดิฉันและ Dr. Julian Davies จาก University of British Columbia และ Dr. Gerry Wright จาก McMaster University ได้รวบรวมจุลินทรีย์เซลล์เดียวที่อาศัยอยู่ในถ้ำได้จำนวนกว่า 400 ชนิด ในงานประชุม American Society for Microbiology (ASM) ประจำปี พ.ศ. 2554 ซึ่งจะจัดขึ้นในเดือนพฤษภาคมนี้ ที่เมือง New Orleans รัฐ Los Angeles ดิฉันได้รับเชิญไปเป็นผู้บรรยายเกี่ยวกับการค้นพบจุลินทรีย์ และยารักษาโรคจากถ้ำ ภายใต้หัวข้อการบรรยายชื่อ Cave Microbiology and Their Potential for Drug Discovery จากหัวข้อวิจัยดังกล่าว เชื้อที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะในจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคเป็นหัวข้อที่ติดตัวกันมากในวงการการแพทย์และโรงพยาบาลทั่วโลก คำถามการวิจัยของดิฉันคือ ยารักษาโรคที่ค้นพบขึ้นใหม่ที่มีรูปแบบปฏิกิริยาที่แตกต่างกัน และโครงสร้างรูปแบบใหม่ที่จะช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้หลายๆ แบบสามารถถูกพบได้ในสิ่งมีชีวิตเล็กๆ หรือจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่แตกต่าง (Extreme Habitats) เช่น ภายในถ้ำ

นอกจากนี้ ทีมวิจัยและดิฉันยังมีวิธีการทำวิจัยในแบบเฉพาะของตัวเอง คือดิฉันจะให้ความสนใจอย่างมากในการทำให้

นักเรียนได้เรียนรู้ และวิธีการที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจในชีววิทยา ในปีพ.ศ. 2552 ดิฉันได้รับการคัดเลือกไปเป็นหนึ่งในนักวิชาการภายใต้การสนับสนุนของ ASM/NSF Biology Research Residency Scholars Program และยังได้เข้าร่วมในโครงการของ NSF เพื่อพัฒนาความเข้าใจ และการปฏิบัติในการเรียนการสอนแบบ Evidenced-Based ซึ่งโครงการดังกล่าวเป็นโครงการที่มีระยะเวลาหลายปีสำหรับนักวิชาการทางด้านชีววิทยาระดับวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย เพื่อเป็นการยกระดับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ระดับอุดมศึกษา และพัฒนาความรู้และความสามารถให้แก่ นักวิจัยและนักชีววิทยา



บทสัมภาษณ์ ดร. เนาวรัตน์ ชีพธรรม (ต่อจากหน้า 16)

### มีความรู้หรือเทคโนโลยีอะไรใหม่ๆ ในประเทศแคนาดาที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทยได้บ้าง?

ขณะนี้การศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับ Metabolomics และ Metagenomics กำลังเป็นเรื่องใหม่ ซึ่งจะช่วยให้เกิดความเข้าใจในโลกของจุลินทรีย์องค์ประกอบของโลกจุลินทรีย์ และผลที่ได้รับจากการสันดาปของจุลินทรีย์ ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจมาก ๆ ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีจุลินทรีย์ต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก การศึกษาและวิจัยดังกล่าวจะช่วยพัฒนาการวิจัยสาขาหนึ่งในประเทศไทยอย่างมาก

### มีความคืบหน้าหรือการเปลี่ยนแปลงใดที่มีผลต่อวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยา และการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีผลกระทบต่อไปอย่างไรกับวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโลก?

อย่างที่ได้อธิบายไปข้างต้น การศึกษาด้านความหลากหลายของจุลินทรีย์กำลังเป็นที่สนใจ ก่อนหน้านี้ดิฉันเคยศึกษาแบคทีเรียทีละตัวเพราะมีเทคโนโลยีและวิธีการที่ล้ำสมัย ในตอนนั้นนักวิจัยในวงการนี้สามารถเจาะหายีนส์ที่น่าสนใจที่ปรากฏอยู่ในกลุ่ม Population แบคทีเรียทีละตัว แบคทีเรียทีละตัวๆ ตัวอย่างงานวิจัยที่น่าสนใจหนึ่งคือ งานวิจัยของสถาบัน J. Craig Venter Institute (<http://www.jcvi.org/>) ที่มีชื่อว่า First Self-Replicating Synthetic Bacterial Cell ซึ่งนักวิจัยจะต้องเริ่มทำการศึกษาดังแต่จุดกำเนิด หรือเริ่มต้นจากศูนย์ ซึ่งยังไม่มีใครรู้ว่าผลการวิจัยจะนำมาซึ่งผลใด และสามารถทำไปประยุกต์ใช้ต่ออย่างไร การวิจัยนี้เป็นที่น่าสนใจและก็น่ากลัว เพราะผลที่ได้สามารถถูกนำไปใช้ในทางที่ก่อให้เกิดผลเสียได้ ดังนั้นจรรยาบรรณของการทำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ถือเป็นสิ่งที่เราต้องเข้มงวดมาก ๆ

### ในความคิดของอาจารย์ อะไรคือปัญหาในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย และเราควรทำอย่างไรเพื่อยกระดับมาตรฐานของวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย?

ก่อนอื่นดิฉันต้องขอออกตัวว่าไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้ ดิฉันคิดว่าประเทศไทยมีกลุ่มนักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพในระดับสากล ทั้งที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในหน่วยงานของมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ ในประเทศ แต่สิ่งที่ทำให้ดิฉันไม่มั่นใจคือ การเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานการศึกษาและหน่วยงานธุรกิจ ซึ่งคิดว่าประเด็นนี้เป็นประเด็นสำคัญที่รัฐบาลต้องพยายามแก้ไขและเชื่อมต่อเพื่อการพัฒนาต่อไปในอนาคต สุดท้ายนี้ดิฉันต้องขอขอบคุณ OSTC ที่เปิดโอกาสให้ได้มาแสดงความคิดเห็นแบ่งปันข้อมูลตรงนี้และหวังข้อมูลตรงนี้จะประโยชน์ต่อไป

ดร. เนาวรัตน์ ชีพธรรม ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานที่ปรึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (OSTC) ให้ไปจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีด้าน Food Microbiology หัวข้อ Traditional Fermented Food of SEA and IP Related Issues หรือ “อาหารหมักพื้นบ้านและการคุ้มครองภูมิปัญญาพื้นบ้าน” ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาอาหารหมักระดับท้องถิ่นให้ยกระดับสู่อุตสาหกรรมระดับโลกได้ สามารถดูข้อมูลของ ดร. เนาวรัตน์ ชีพธรรม (หรือ อาจารย์แอน) ด้านอื่นๆ ได้ที่ เว็บไซต์: <http://www.tru.ca/faculty/ncheeptham/index.html>

### Cloud Computing – สิ่งที่น่าสนใจที่นักวิทยาศาสตร์พึงรู้ (ต่อจากหน้า 8)

ปัญหาวิทยาศาสตร์ที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ และไม่ต้องการความสามารถระดับ Supercomputer อาจใช้ประโยชน์จาก Cloud ได้โดยไม่ต้องเสียเวลาและรอคิวเป็นหลาย ๆ ชั่วโมงหรือเป็นวัน ปัญหาวิจัยบางปัญหาเน้นที่ข้อมูลซึ่งต้องใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ซึ่งปัจจุบันผู้ผลิต Cloud สามารถทำให้ผู้ใช้งานสามารถส่ง Crates ของ Hard Drive ไปยังส่วนที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานของ Cloud เพื่อให้เป็นส่วนหนึ่งได้ การปรับปรุงดังกล่าวทำให้นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรมาใช้ Cloud Computing มากขึ้น เช่น ในงานวิจัยต่างๆ ที่มีปัญหาวิจัยซับซ้อน มีการวิจัยความเสี่ยงทางพันธุกรรมในประชากรขนาดใหญ่ ฯลฯ

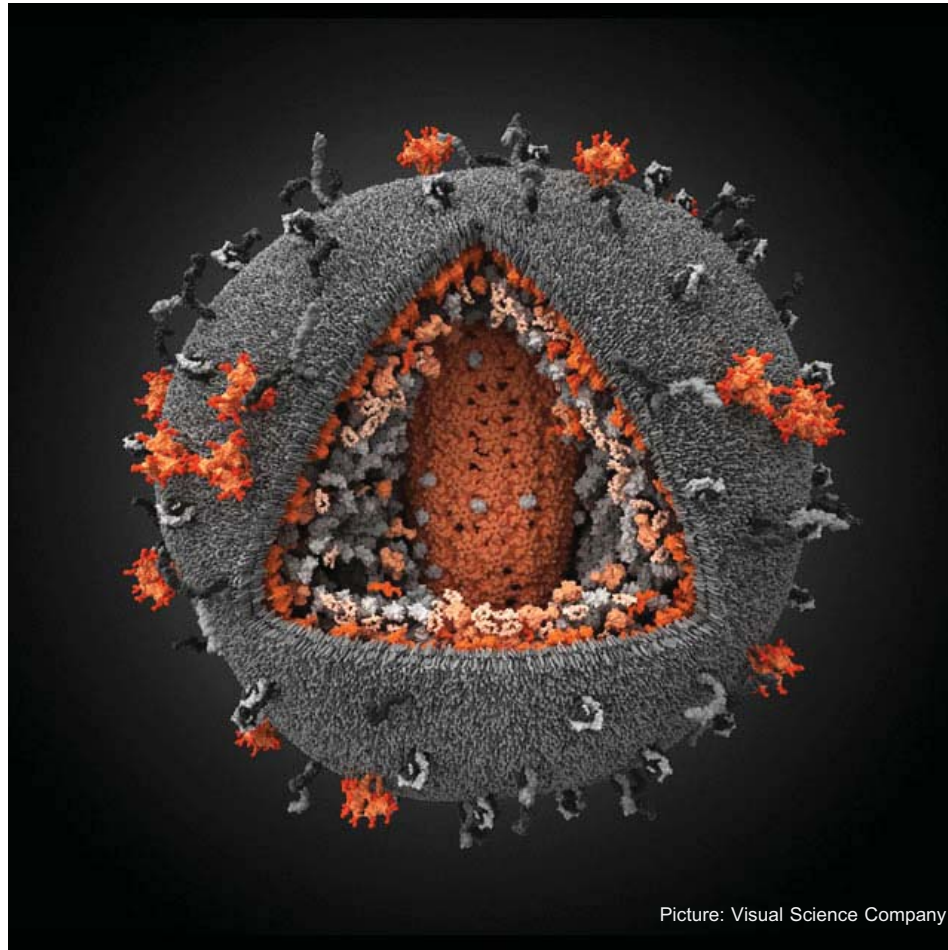
ที่มา: Science, Vol 331, 28 January 2011

### สงครามในอาณาจักรพืช (ต่อจากหน้า 11)

ได้โดยกลไกการส่งสัญญาณเมื่อมีกระบวนการขัดขวางการเติมหมู่ฟอสเฟต ทำให้เซลล์พืชจะกระตุ้นให้เกิดการสร้าง RIN4 มากขึ้น ทั้งนี้ นักวิจัยยังไม่สามารถวิเคราะห์กลไกการฟื้นฟูดังกล่าวได้ คาดว่าจะใช้เวลาประมาณ 10 ปีในการศึกษากลไกดังกล่าว

นักวิจัยในปัจจุบันมีความพยายามที่จะศึกษากลไกและวิธีการแบ่งแยกชนิดของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคและไม่ก่อให้เกิดโรคของระบบภูมิคุ้มกันในพืชเช่นเดียวกับการศึกษาในมนุษย์ ซึ่งนักวิจัยคาดว่าหากสามารถค้นพบกลไกในการแบ่งแยกดังกล่าว จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการนำจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อพืชมาประยุกต์ใช้ต่อไปในอนาคต ทั้งนี้ นอกจากประโยชน์ที่สามารถนำจุลินทรีย์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรคในพืชมาประยุกต์ใช้แล้วนั้น ยังสามารถจำกัดปริมาณการใช้สารเคมีที่มีผลครอบคลุมนต่อจุลินทรีย์ในวงกว้างให้แคบลงเหลือเฉพาะการกำจัดจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคในพืชเท่านั้น

ที่มา: วารสาร C&EN, January 31, 2011



Picture: Visual Science Company

### ภาพเชื้อไวรัส HIV แบบ 3 มิติ

ภาพดังกล่าวแสดงลักษณะรูปร่างของเชื้อไวรัส HIV (Human Immunodeficiency Virus) ในรูปแบบ 3 มิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เชื้อไวรัส HIV เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคเอดส์ ซึ่งได้คร่าชีวิตมนุษย์มากกว่า 2 ล้านคนต่อปี นาย Ivan Konstantinov (ผู้วาด) ได้รวบรวมข้อมูลและผลงานวิจัยมากกว่า 100 ฉบับ เพื่อวาดภาพเชื้อ HIV ขนาด 100 นาโนเมตร โดยใช้สีที่แตกต่างกันเพียง 2 สี เพื่อแยกส่วนประกอบของเซลล์ที่ถูกบุกรุก (Host Cell) กับเชื้อ HIV ซึ่งสีเทาจะแสดงถึงส่วนประกอบของ Host Cell และสีส้มจะแสดงถึงเชื้อไวรัส เมื่อเชื้อ HIV บุกกรุกเข้าไปในเซลล์ภูมิคุ้มกัน (Immune Cell) ที่ระบบภูมิคุ้มกันสร้างขึ้นเพื่อต่อต้านเชื้อโรค โปรตีนของเชื้อ HIV (สีส้ม) จะเข้าจับกับผนังเซลล์ภูมิคุ้มกันและปล่อยให้โปรตีนจากส่วนแกนของไวรัส (Viral Core) เข้าไปใน Immune Cell จากนั้นเปลี่ยน RNA ไปเป็น DNA และจึงเข้าไปรวมกับนิวเคลียสของ Immune Cell ซึ่ง Immune Cell จะถูกเปลี่ยนเป็นโรงงานสร้างเซลล์ไวรัสในที่สุด

ที่มา: Science, February 18, 2011

### ข่าวทุนการศึกษาและทุนวิจัย (Grants)

NIFA (National Institute of Food and Agriculture) ซึ่งอยู่ภายใต้กระทรวงเกษตร สหรัฐฯ เปิดโอกาสให้ผู้ที่กำลังจะเข้ารับศึกษาในระดับปริญญาโทและเอก สมัครเข้าชิงทุนการศึกษาในโครงการ NNF (The Food and Agricultural Sciences National Needs Graduate and Postgraduate Fellowship Grants Program) เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดการศึกษาเพิ่มเติมในด้านอาหารและการเกษตร โดยมีระยะเวลาเข้าร่วมในโครงการไม่เกิน 5 ปี ผู้ที่สนใจสามารถส่งใบสมัครเข้าร่วมโครงการได้ภายในวันที่ 1 มิถุนายน 2554 ทั้งนี้ สามารถอ่านรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ [http://www.nifa.usda.gov/funding/rfas/national\\_needs.html](http://www.nifa.usda.gov/funding/rfas/national_needs.html)