



รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จาก



วอชิงตัน

สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน

ฉบับเดือนพฤศจิกายน 2557

ฉบับที่ 11/2557

The Theory of Everything

ภาพยนตร์ชีวประวัติของ Stephen Hawking



บรรณาธิการที่ปรึกษา:
นายกฤษฎา ธาราสุข
ผู้ช่วยทูตฝ่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กองบรรณาธิการ:
นายอภิชัย นาคสมบูรณ์
เจ้าหน้าที่ประสานงานทั่วไป

ที่ปรึกษาโครงการฯ:
นางสาวดวงกมล เพิ่มพูลทวีทรัพย์
นางสาวบุญเกียรติ รักษาแพง

จัดทำโดย
สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
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

ติดต่อคณะผู้จัดทำได้ที่
Website: <http://www.ostc.thaiembdc.org>
E-mail: ostc@thaiembdc.org
Facebook: <http://www.facebook.com/home.php#!/pages/OSTC-Science-and-Technology/120307028009229?sk=wall>
Twitter: <http://twitter.com/OSTCDC>
Blogger: <http://ostcdc.blogspot.com/>

สมัครเป็นสมาชิกรับข่าวสารพิเศษได้ที่
Website: <http://www.ostc.thaiembdc.org/test2012/user>

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



รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากวอชิงตัน
ฉบับที่ 11/2557 ประจำเดือนพฤศจิกายน 2557



The greatest enemy of
knowledge is not ignorance,
it is the illusion of knowledge.
—Stephen Hawking

CONTENTS

- 3** 3 นักวิทยาศาสตร์ผู้ชนะรางวัลโนเบลปี 2557 ในการพัฒนากล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์
- 5** อันตรายจากสารให้ความหวาน
- 7** ระบบการตรวจสอบการถ่ายโอนเชื้อเพลิงในสถานะที่ไร้แรงโน้มถ่วง
- 8** STEM Education หลังการเลือกตั้ง 2014
- 11** เปิด “กล่องดำ” วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา
- 13** The Theory of Everything ภาพยนตร์ชีวประวัติของ Stephen Hawking

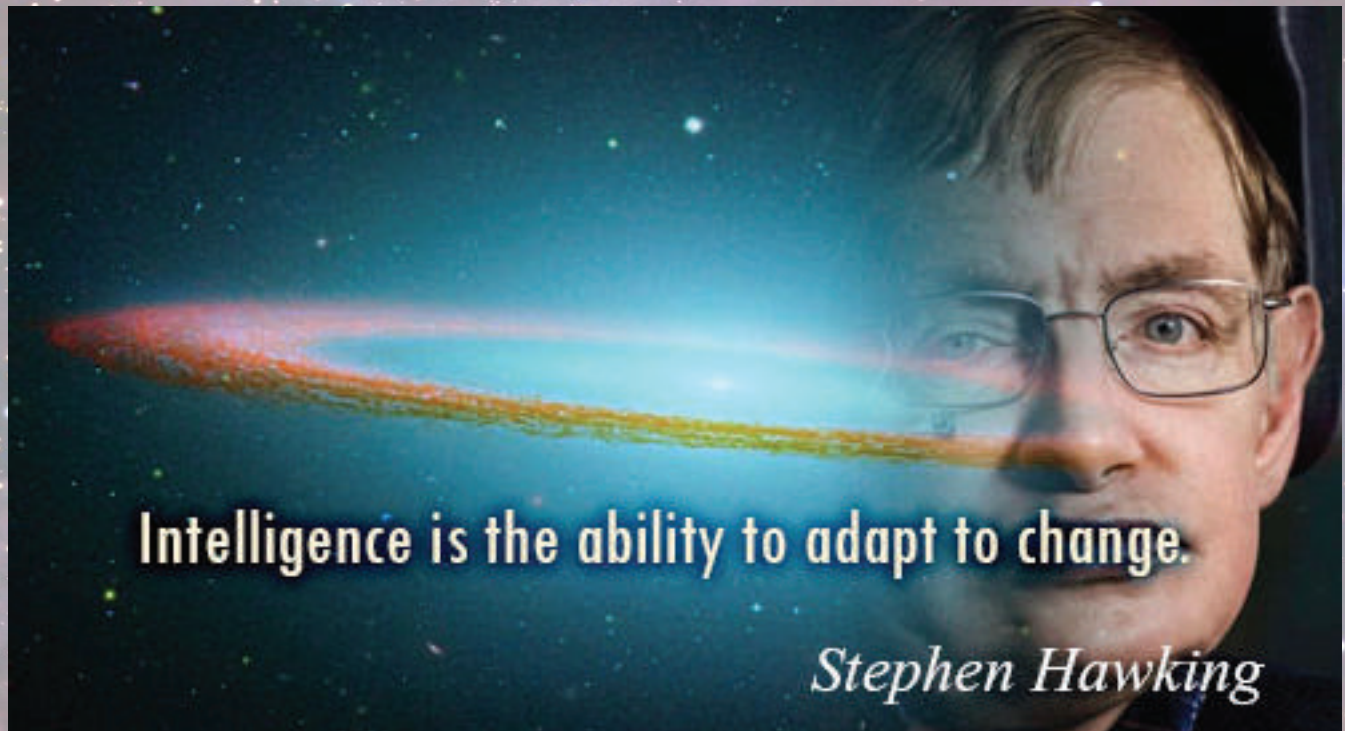
จากหน้าปก

หนึ่งในนักวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญกับวงการวิทยาศาสตร์ของโลกคือ Stephen Hawking นักฟิสิกส์ชาวอังกฤษผู้ทุ่มเททั้งชีวิตของเขาเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับจักรวาลของเรา แม้ว่าเขาจะถูกโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงรุมเร้าจนไม่สามารถเคลื่อนไหวหรือทำอะไรต่างๆ ได้อย่างคนปกติ แต่เขาก็ไม่เคยยอมแพ้ให้กับโรคร้าย

ในเดือนพฤศจิกายน 2557 ภาพยนตร์เรื่อง The Theory of Everything ได้นำเอาเรื่องราวชีวิตของ Hawking มาถ่ายทอดให้ผู้ชมได้รู้จักนักวิทยาศาสตร์ท่านนี้มากยิ่งขึ้น

Stephen Hawking คือใครและมีความสำคัญอย่างไร สามารถติดตามอ่านเพิ่มเติมได้ที่หน้า 15 ครับ

รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากวอชิงตัน
Office of Science and Technology (OSTC)
Royal Thai Embassy, Washington D.C.
เดือนพฤศจิกายน 2557



3 นักวิทยาศาสตร์ผู้ชนะรางวัลโนเบลปี 2557 ในการพัฒนากล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์

ที่มา: Daniel Clery นิตยสาร Science ฉบับวันที่ 17 ตุลาคม 2557

นับเป็นเวลามากกว่า 100 ปีที่นักจุลทรรศน์วิทยาถูกกีดกันจากธรรมชาติ เนื่องจากภาพที่ตาเห็นยังไม่มีรายละเอียดพอกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวคลื่นแสง ทำให้ยังไม่สามารถระบุรายละเอียดของสิ่งมีชีวิตได้อย่างชัดเจน ในช่วงปี ค.ศ. 1999 นักวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน ซึ่งนำโดย Eric Betzig จาก Howard Hughes Medical Institute เมือง Ashburn รัฐ Virginia, Stefan Hell จาก Max Planck Institute for Biophysical Chemistry in Göttingen ประเทศเยอรมนี และ William Moerner จาก Stanford University เมือง Palo Alto รัฐ California เริ่มทำการศึกษาและค้นพบวิธีที่จะสามารถข้ามข้อจำกัดนี้ได้ โดยศึกษาการดูดซึมและการปล่อยแสงฟลูออเรสเซนซ์ของตัวอย่าง ทำให้นักวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านได้รับรางวัล Nobel Prize ทางด้านเคมี เมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2557 นี้ ซึ่งเป็นการเปิดขอบเขตความรู้สำหรับเทคนิคใหม่ทางด้านจุลทรรศน์วิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้าน วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

เมื่อปี ค.ศ. 1873 Ernst Abbe นักจุลทรรศน์วิทยา ได้บ่งชี้ถึงข้อจำกัดของกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงว่า ยังไม่สามารถที่จะใช้ในพิจารณาสิ่งที่เล็กกว่า 0.2 ไมโครเมตรได้ ซึ่งรวมถึงแบคทีเรีย ออร์แกเนลล์หรือโครงสร้างภายในเซลล์ซึ่งทำหน้าที่เฉพาะอย่าง และไวรัส ภาพที่ได้จากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงในช่วงความยาวคลื่นที่สายตามนุษย์มองเห็น ยังไม่มีความชัดเจนเพียงพอ

The Nobel Prize in Chemistry 2014



Photo: Matt Staley/HMMI
Eric Betzig
Prize share: 1/3



© Bernd Schüller, Max-Planck-Institut
Stefan W. Hell
Prize share: 1/3



Photo: K. Lowder via Wikimedia Commons, CC-BY-SA-3.0
William E. Moerner
Prize share: 1/3



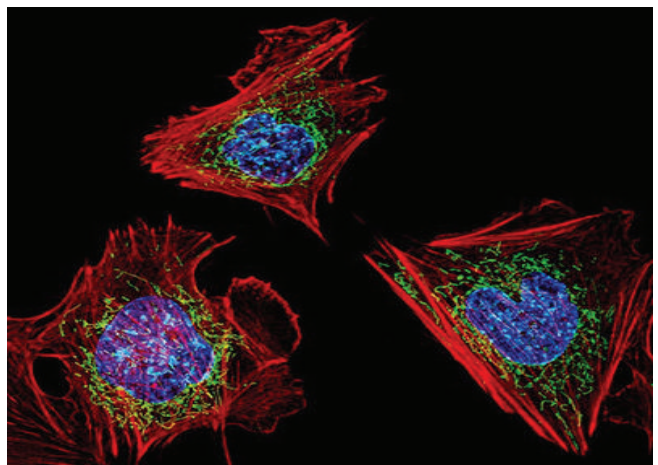
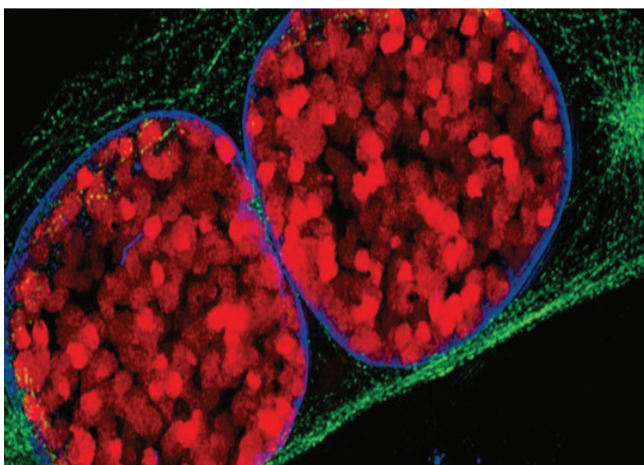
ในช่วงปลายของศตวรรษ 1980 Moerner ได้พยายามพัฒนาวิธีการใหม่ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับทัศนศาสตร์ และในขณะเดียวกันที่นักวิจัยของเขาได้พัฒนาเลเซอร์และอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบการดูดกลืนแถบสเปกตรัมและแสงฟลูออเรสเซนซ์ของโมเลกุลเดี่ยว จากการศึกษานี้ทำให้ทราบว่า ความยาวคลื่นของแสงทำให้แต่ละโมเลกุลมีการเคลื่อนที่ไปรอบๆ

3 นักวิทยาศาสตร์ผู้ชนะรางวัลโนเบลปี 2557 ในการพัฒนากล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์ (ต่อ)

ในปี ค.ศ. 2000 Hell ได้พัฒนากล้องจุลทรรศน์ STED (Stimulated Emission Depletion) โดยรูปแบบแรกคือการใช้แสงเลเซอร์กระตุ้นโมเลกุลให้มีการเรืองแสงและรูปแบบที่สองคือการกระตุ้นเฉพาะวัตถุที่มีขนาดเล็กระดับนาโนเมตรเท่านั้นให้เกิดการเรืองแสง หลังจากนั้นไม่นาน Betzig พัฒนารูปแบบที่แตกต่างออกไป คือ การปรับใช้กล้องจุลทรรศน์ให้เหมาะกับโมเลกุลเดี่ยว โดยใช้เลเซอร์กระตุ้นเฉพาะจุดที่มีการคัดเลือก ทำให้โมเลกุลเกิดการเรืองแสง และนักวิจัยจะบันทึกภาพที่ตำแหน่งเดิมซ้ำหลายครั้ง จากนั้นนำภาพมาซ้อนทับ เพื่อเพิ่มความละเอียดของภาพในระดับนาโน ทำให้ได้ภาพที่มีโครงสร้างสมบูรณ์ Betzig จัดแสดงวิธีการนี้เป็น ครั้งแรกในปี ค.ศ. 2006



นอกจากนี้ Catherine Lewis ผู้อำนวยการเซลล์ชีววิทยาและชีวฟิสิกส์จากสถาบัน National Institute of General Medical Science เมือง Bethesda รัฐ Maryland กล่าวว่า การค้นพบนี้เป็นสิ่งที่น่าตื่นเต้นเนื่องจากวิธีการนี้ทำให้นักวิจัยสามารถสังเกตการณ์การเคลื่อนไหวของโมเลกุลเมื่อเวลาผ่านไป ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการทำความเข้าใจในสิ่งเหล่านี้ เช่น กระบวนการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็ง หรือวิธีที่ไวรัสเข้าสู่เซลล์ เป็นต้น และก่อให้เกิดความรู้ใหม่ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งใหญ่ ■



อันตรายจากสารให้ความหวาน

ที่มา: Rachel Ehrenberg นิตยสาร Science News ฉบับวันที่ 18 ตุลาคม 2557



การบริโภคสารให้ความหวานอาจก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสุขภาพสำหรับผู้ที่ต้องการลดความอ้วน จากการศึกษาในหนูทดลองและในกลุ่มคนจำนวนหนึ่ง พบว่า สารให้ความหวานจะเข้าไปมีบทบาทต่อเชื้อ จุลินทรีย์ในลำไส้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเผาผลาญอาหาร และอาจก่อให้เกิดโรคอ้วนและโรคเบาหวาน

ปัจจุบันสารให้ความหวานแทนน้ำตาลเป็นที่นิยมในส่วนผสมของเครื่องดื่มประเภทโซดาหรือของหวานปราศจากน้ำตาล (Sugar-free) และอาหารประเภทอื่นๆ เนื่องจากการเพิ่มทางเลือกที่หลากหลายในการบริโภคสำหรับ

ผู้ที่เป็โรคเบาหวาน ผู้ที่มีปัญหาด้านน้ำหนัก และผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก โดยมีความคิดว่า สารให้ความหวานนี้ สามารถผ่านไปยังลำไส้ได้โดยไม่ผ่านกระบวนการย่อย และไม่มีผลกระทบใดต่อลำไส้แต่อย่างไก็ตาม จากการศึกษาซึ่งนำโดย Eran Segal นักชีววิทยาสาขาการคำนวณ และ Eran Elinav นักภูมิคุ้มกันวิทยา จากสถาบัน Weizmann Institute of Science เมือง Rehovot ประเทศอิสราเอล กล่าวว่า แทนที่จะเป็นการช่วยคน แต่สารให้ความหวานกลับก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสุขภาพ โดยนักวิจัยมุ่งเน้นศึกษาสารให้ความหวานที่พบในแยม น้ำสลัด วิตามิน น้ำตาลเทียมยี่ห้อ Sweet'N Low และในอาหารที่มีแคลอรีต่ำ ทำการทดสอบในหนูทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารและน้ำที่มีการผสมสารให้ความหวาน เช่น ซูคราโลส (Sucralose) หรือ แอสปาร์แตม (Aspartame) พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดของหนูทดลองสูงขึ้น ระบบการเผาผลาญน้ำตาลของหนูทดลองเริ่มเกิดความผิดปกติในสัปดาห์ที่ 5 และให้ผลลัพธ์เช่นเดียวกัน สำหรับหนูทดลองที่มีขนาดผอมหรือมีน้ำหนักเกิน ในขณะที่หนูทดลองที่ได้รับอาหารและน้ำเจือกลูโคสจะมีการเผาผลาญอาหารตามปกติ และหลังจากสัปดาห์ที่ 11 พบว่า หนูทดลองมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงผิดปกติ ซึ่งเป็นสัญญาณของโรคเบาหวาน เนื่องจากโดยปกติแล้ว อาหารจะผ่านกระบวนการย่อยทำให้เกิดการแตกตัวเป็นกลูโคส และคาร์โบไฮเดรต หลังจากนั้นจะเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อใช้เป็นพลังงานหรือมีการเก็บสะสมไว้ในรูปไขมัน เมื่อกระบวนการเผาผลาญกลูโคสเกิดความบกพร่อง จึงก่อให้เกิดระดับกลูโคสในเลือดสูงขึ้นนั่นเอง

อันตรายจากสารให้ความหวาน (ต่อ)

หลังจากนั้นนักวิจัยทดสอบโดยให้ยาปฏิชีวนะแก่หนูทดลองเพื่อฆ่าแบคทีเรียในลำไส้ พบว่ากระบวนการเผาผลาญอาหารฟีนคีนสู่สภาพปกติ ทำให้สามารถสันนิษฐานได้ว่า แบคทีเรียในลำไส้มีบทบาทสำคัญในกระบวนการ ดังนั้น นักวิจัยทดสอบโดยการปลูกถ่ายเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในลำไส้ของหนูทดลองที่ได้รับอาหารที่มีส่วนผสมของสารให้ความหวานไปให้แก่หนูทดลองที่ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ในลำไส้ ทำให้หนูทดลองเกิดความบกพร่องของระบบการเผาผลาญอาหาร Segal และ Elinav พิจารณาถึงผลกระทบต่อผู้บริโภคในอาสาสมัครที่ได้รับสารให้ความหวานจำนวน 40 คนและเปรียบเทียบกับผู้ที่ได้รับอาหารปกติจำนวน 236 คน พบว่าผู้ที่ได้รับสารให้ความหวานมีแนวโน้มการเกิดปัญหาในการเผาผลาญกลูโคสมากกว่าผู้ที่ได้รับอาหารปกติ นอกจากนี้ นักวิจัยทำการศึกษาในอาสาสมัครที่มีสุขภาพดีจำนวน 7 คน โดยบริโภคสารให้ความหวานในปริมาณมากที่สุดตามที่องค์การอาหารและยา (Food and Drug Administration) ได้กำหนดไว้ใน 1 สัปดาห์ พบว่า 4 ใน 7 คนเกิดความผิดปกติของการเผาผลาญกลูโคส และมีแนวโน้มในการเกิดโรคเบาหวานประเภทที่ 2 หลังจากนั้น นักวิจัยทำการปลูกถ่ายเชื้อจากลำไส้ของผู้ที่เกิดความผิดปกติของระบบการเผาผลาญไปยังหนูทดลอง ก่อให้เกิดความผิดปกติเช่นเดียวกันในหนูทดลอง

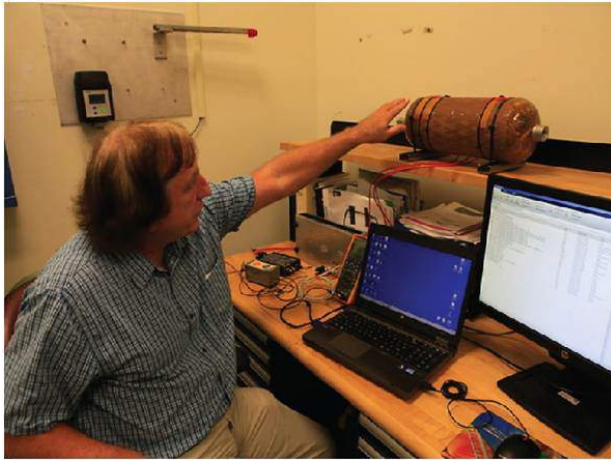
เมื่อมีการวิเคราะห์ทางพันธุกรรมเปรียบเทียบระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ในลำไส้ของหนูทดลองที่ได้รับสารให้ความหวานกับหนูทดลองที่ได้รับอาหารปกติ พบว่ามีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงในกลุ่มของแบคทีเรีย อย่างไรก็ตาม ในขณะนี้ยังไม่สามารถสรุปประโยชน์ที่ชัดเจนของแบคทีเรีย เนื่องจากแบคทีเรียบางชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ในสารให้ความหวานหรือ

สารให้ความหวานมีฤทธิ์ในการฆ่าแบคทีเรียบางชนิดได้ กระบวนการที่ขัดขวางการเผาผลาญกลูโคสยังคงมีความซับซ้อนและการศึกษานี้จะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมและทดลองซ้ำในคนเพื่อพยายามหาคำตอบเกี่ยวกับสายพันธุ์แบคทีเรียที่มีความเกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกัน ■



ระบบการตรวจสอบการถ่ายโอนเชื้อเพลิงในสถานะที่ไร้แรงโน้มถ่วง

ที่มา: <http://www.sciencedaily.com/releases/2014/10/141024192710.htm> วันที่ 24 ตุลาคม 2557



การถ่ายโอนน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีความแม่นยำจากถังหนึ่งไปยังอีกถังหนึ่งโดยไม่มีการเปลี่ยนสถานะในอวกาศที่มีแรงโน้มถ่วงเป็นศูนย์ซึ่งอาจจะเป็นความจริงได้ในอนาคตอันใกล้

Rudy Werlink วิศวกรระบบด้านการทดสอบของเหลวและการพัฒนาเทคโนโลยี จาก NASA's Kennedy Space Center รัฐ Florida ได้พัฒนาระบบเซ็นเซอร์ซึ่งจะใช้ในการทดสอบการบินแบบ Suborbital Flight หรือการบินที่มีความสูงเหนือกว่า 100 กิโลเมตร แต่ความเร็วที่ยังไม่เพียงพอที่จะเข้าสู่วงโคจรรอบโลกของอากาศยาน Virgin Galactic's SpaceShipTwo ในปี ค.ศ. 2015 โดยที่ NASA's Langley Research Center เมือง Hampton รัฐ Virginia มีการศึกษาเกี่ยวกับระบบเซ็นเซอร์เพื่อตรวจสอบ สารเล็ดเซอร์โคเนต ไทเทเนต (Lead Zirconate Titanate; PZT) ซึ่งเทคโนโลยี PZT Mass Gaging เป็นประเภทหนึ่งของเซ็นเซอร์ที่นำมาใช้ในการวัดปริมาณการสั่นสะเทือนของมวลความถี่ เพื่อการทดสอบมวลและระดับปริมาณของเหลวที่คงเหลือในถัง - เชื้อเพลิง และยังสามารถตรวจสอบความแข็งแรงของถังเชื้อเพลิงได้อีกด้วย นอกจากนี้ การทดสอบเซ็นเซอร์จะเป็นการสนับสนุนการพัฒนาเสถียรภาพของเทคโนโลยีการเก็บรักษาเชื้อเพลิงเมื่อยานอยู่ในวงโคจร สำหรับการทดสอบนี้ นักวิจัยติดเซ็นเซอร์ PZT กับถังเชื้อเพลิง 2 ถัง โดยจะมีการหมุนตัวอย่างช้าๆ เพื่อให้ของเหลวไหลจากถังหนึ่งไปยังอีกถังภายในเวลา 5 นาที เพื่อทดสอบระบบในการวัดปริมาณการถ่ายโอนเชื้อเพลิง ในสถานะที่ไร้แรงโน้มถ่วง Werlink กล่าวเพิ่มเติมว่า จะต้องมีการพัฒนาเพิ่มเติม เช่น ในเรื่องของการลดน้ำหนักถังหรือการปรับใช้คลังน้ำมันเชื้อเพลิง

มหาวิทยาลัยฟลอริดาในเมือง Gainesville วางแผนทำการทดสอบเทคโนโลยี PZT ในการบินของยาน SpaceShipTwo ในอนาคต เพื่อใช้ในการศึกษาเทคโนโลยีอวกาศโดยแสดงให้เห็นถึงการวัดปริมาณเชื้อเพลิงและสถานะในภาวะไร้น้ำหนักของถังเชื้อเพลิง โดยจะมีการจัดแสดงเทคโนโลยีการบินของยาน SpaceShipTwo ซึ่งสนับสนุนโดย NASA ภายใต้โครงการ NASA's Space Technology Mission Directorate's Flight Opportunities Program โดยโครงการนี้สนับสนุนเทคโนโลยีใหม่ๆ ของการบินแบบ Suborbital Flight ก่อนที่จะนำไปใช้จริงในสถานีอวกาศและอากาศยานบินอื่นๆ

STEM EDUCATION หลังการเลือกตั้ง 2014

ที่มา: <http://news.sciencemag.org> 22 ตุลาคม 2014

วารสาร Science ได้จัดทำรายงานชุด After Election 2014 เพื่อนำเสนอทิศทางการพัฒนาต่างๆ ของประเทศสหรัฐอเมริกาหลังการเลือกตั้งสมาชิกวุฒิสภา และสภาผู้แทนราษฎรของสหรัฐฯ ซึ่งจะเกิดขึ้นในวันที่ 4 พฤศจิกายน 2557 โดยมุ่งไปที่การเปลี่ยนแปลงด้านนโยบายต่างๆ ของสหรัฐฯ ประเด็นด้านการพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ (STEM) เป็นประเด็นสำคัญหนึ่งที่น่าติดตาม

จากการศึกษาทิศทางการพัฒนาด้าน STEM พบว่า รัฐบาลท้องถิ่นและมหาวิทยาลัยต่างๆ มีความพยายามในการพัฒนาการศึกษาด้าน STEM โดยที่ไม่พึ่งพารัฐบาลกลาง ในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา ทั้งรัฐบาลกลางและหน่วยงานท้องถิ่นอื่นๆ ได้พยายามพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ดีตาม รัฐบาลกลางยังไม่มี การเปลี่ยนแปลงนโยบายที่สำคัญหลังการเลือกตั้งในปี

The Next Generation Science Standards (NGSS) ซึ่งเป็นมาตรฐานการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษา หรือระดับ K-12 ซึ่งริเริ่มโดยหน่วยงานและรัฐบาลท้องถิ่น เช่น The National Research Council, The National Science Teachers Association, The American Association for the Advancement of Science และรัฐบาลท้องถิ่นจำนวนหนึ่ง มาตรฐานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับ K-12 ทิศทางการดำเนินการภายใต้ NGSS มีดังต่อไปนี้



การพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา นอกห้องเรียน

ในปัจจุบันนี้ รัฐบาลท้องถิ่นจำนวน 26 รัฐ ได้รับ NGSS มาปฏิบัติใช้ เป้าหมายหนึ่งคือเพื่อให้ นักเรียนนำเอาความรู้และประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ไขปัญหาในชีวิตจริงนอกห้องเรียน

หลายมลรัฐ ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพครู องค์กรทางวิชาการต่างๆ เช่น American Association for the Advancement of Science (AAAS) ให้ความช่วยเหลือในการพัฒนาอุปกรณ์และแนวการสอนเพื่อให้ตอบรับกับมาตรฐานของ NGSS ผู้สนับสนุนมาตรฐาน NGSS คาดหวังว่า มาตรฐานดังกล่าวจะช่วยลดความขัดแย้งที่เกิดขึ้นหลังจากที่รัฐบาลบังคับใช้ Common Core ซึ่งเป็น มาตรฐานการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ระดับประเทศ ในปี พ.ศ. 2553 ใน 43 มลรัฐ



STEM EDUCATION

หลังการเลือกตั้ง 2014

การพัฒนาในรั้วมหาวิทยาลัย

นอกจากโรงเรียนในระดับ K-12 แล้ว มหาวิทยาลัยต่างๆ ยังให้ความสำคัญกับการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัย ตัวอย่างหนึ่งคือ The Association of American Universities (AAU) ณ กรุงวอชิงตัน ดี.ซี. ได้ริเริ่มโครงการนำร่อง โดยให้สถาบันสมาชิก 8 แห่ง ศึกษาและนำเสนอการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่สามารถช่วยพัฒนาคุณภาพการสอนในมหาวิทยาลัยได้ โดยมีข้อเสนอที่น่าสนใจ เช่น การยกเลิกการสอนที่เน้นการบรรยายในวิชาระดับพื้นฐาน (entry-level courses) ปรับปรุงการเรียนการสอนจากที่มีลักษณะเหมือน “ผู้เฝ้าประตู” (Gatekeeper) ที่ทำหน้าที่คัดกรองนักศึกษาออกจากสาขาการเรียน ให้มีลักษณะเหมือน “ประตู” (Gateway) ที่ทำหน้าที่สนับสนุนให้นักศึกษาสนใจในสาขาเรียนนั้นๆ การจัดตั้งสิ่งจูงใจให้กับสถาบันการสอนต่างๆ สำหรับการสอนที่มีคุณภาพ และการฝึกอบรมครูให้มีทักษะที่จำเป็น

หน่วยงาน The National Science Foundation (NSF) ก็เป็นอีกหนึ่งหน่วยงานที่ให้ความสนใจในการพัฒนาการสอนในระดับมหาวิทยาลัย

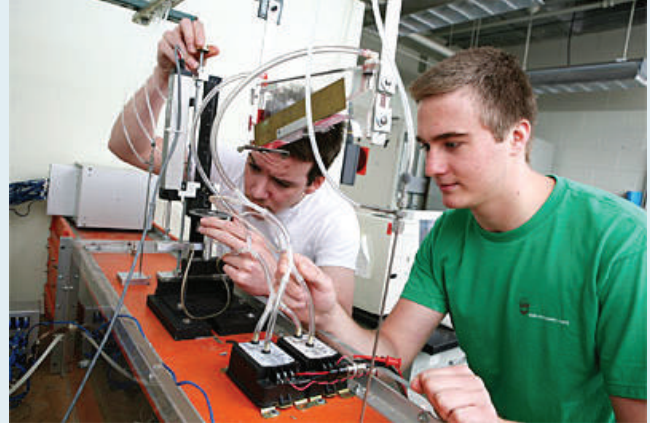
นอกจากปัญหาข้างต้น ปัญหาอื่นๆ ที่ปรากฏในการสอนในระดับมหาวิทยาลัย เช่น แรงกดดันจากรัฐบาล การแข่งขันระหว่างสถาบัน ฯลฯ ล้วนเป็นปัจจัยที่ทำให้ การปฏิรูปการศึกษามีความจำเป็นอย่างมากในขณะนี้

การเปลี่ยนแปลงบทบาทของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

แม้ว่า นักการศึกษา STEM มีความเต็มใจในการเปลี่ยนแปลงต่างๆ อย่างไรก็ตามก็ไม่ได้เห็นด้วยกับการเปลี่ยนบทบาทความสำคัญของหน่วยงานเมื่อประธานาธิบดีบารัก โอบามา ยื่นคำขอจัดสรรงบประมาณปี พ.ศ. 2558 โดยให้งบประมาณจำนวน 3 พันล้านเหรียญสหรัฐ สำหรับ STEM Education และเพิ่มบทบาทให้แก่หน่วยงาน NSF ในการพัฒนา STEM ในขณะเดียวกัน ให้ลดบทบาทของ the National Institute of Health (NIH), NASA, และ the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) แม้ว่ารัฐบาลเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงนี้จะช่วยเพิ่มผลตอบแทนจากการให้สนับสนุน STEM แต่หลายฝ่ายกลับไม่เห็นด้วยเนื่องจากงบประมาณดังกล่าวเป็นจำนวนที่สูงมาก ในขณะที่การดำเนินงานด้าน STEM ยังมีลักษณะต่างคนต่างทำ ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจึงยังไม่สามารถเกิดขึ้นได้



STEM EDUCATION หลังการเลือกตั้ง 2014



หนึ่งเดือนหลังจากที่มีการยื่นคำขอการจัดสรรงบประมาณดังกล่าว รัฐบาลได้จัดตั้ง CoSTEM ซึ่งเป็นคณะกรรมการที่รับผิดชอบ STEM Education โดยเฉพาะ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนโครงการที่สนับสนุนและตัดลดโครงการที่ซ้ำซ้อน นอกจากนี้ รัฐบาลยังได้จัดตั้งคณะที่ปรึกษาและจัดทำกิจกรรมต่างๆ ที่สนับสนุนให้เกิดความร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและเอกชน โดยมีเป้าหมายคือการพัฒนาคุณภาพครูและการเพิ่มจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในสาขา STEM

อย่างไรก็ตาม หลายฝ่ายไม่มั่นใจว่ารัฐบาลของประธานาธิบดีโอบามาจะสามารถบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้ ด้วยเวลาที่เหลืออยู่ก่อนการเลือกตั้ง โดยเฉพาะเมื่อ Carl Wieman หนึ่งในผู้ที่ได้รับรางวัลโนเบลและเป็นที่ปรึกษาให้แก่รัฐบาลไม่สามารถทำงานได้เนื่องจากสาเหตุทางสุขภาพ ทำให้รัฐบาลขาดกำลังสำคัญในการพัฒนา STEM แม้ว่า CoSTEM ได้รับการยอมรับว่าเป็นการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง แต่ในขณะเดียวกัน การจัดตั้งคณะกรรมการดังกล่าวทำให้หลายๆ ฝ่ายกังวลว่าจะมีการตัดลดงบประมาณอีกในปีงบประมาณต่อไปเพื่อให้รัฐสภาพึงพอใจ

แม้ว่าแผนการดังกล่าวยังไม่ได้รับการอนุมัติจากรัฐสภา แต่ก็ส่งผลกระทบกับหลายๆ หน่วยงาน เช่น NIH จะต้องปิด Office of Science Education และยกเลิกการให้งบประมาณแก่โครงการพหุวัฒนธรรมด้านวิทยาศาสตร์และสุขภาพเนื่องจาก STEM สำหรับ K-12 และการศึกษาแบบไม่เป็นทางการไม่อยู่ในความรับผิดชอบของ NIH อีกต่อไป เช่นเดียวกัน องค์การ NASA และหน่วยงาน NOAA ต้องยกเลิกหลายๆ โครงการที่เกี่ยวข้องกับ STEM

ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ผู้ที่เกี่ยวข้องบางคนแสดงความคิดเห็นว่า เมื่อหน่วยงานต่างๆ ทำความเข้าใจระบบของ CoSTEM และสามารถปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ให้สอดคล้องกับการทำงานของ CoSTEM เราอาจจะได้เห็นผลตอบแทนเชิงบวกที่เป็นผลดีต่อการพัฒนา STEM Education ต่อไป ■

เปิด “กล่องดำ” วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา

ที่มา: <http://www.scidev.net/global/policy/feature/black-boxes-science-development.html>



Francisco Sagasti เป็นผู้มีอำนาจแสดงความคิดเห็นในการหารือระดับนานาชาติที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการพัฒนา เขาเป็นชาวเมืองลิมา ประเทศเปรู งานของเขา คือ ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญด้านวิทยาศาสตร์และการพัฒนาในประเทศในกลุ่มลาตินอเมริกาและประเทศที่กำลังพัฒนาอื่นๆ

Sagasti ให้คำแนะนำแก่หน่วยงานและองค์กรระดับนานาชาติทั้งจากภาครัฐและเอกชน เขายังเป็นนักวิจัยอาวุโสและคณะกรรมการบริหารให้แก่สถาบันวิจัยเชิงนโยบาย หรือ Think Tank FORO Nacional Inter-nacional และศาสตราจารย์รับเชิญให้แก่มหาวิทยาลัยต่างๆ ในกลุ่มประเทศลาตินอเมริกา ประเทศสเปนและประเทศสหรัฐอเมริกา ก่อนหน้านี้เขาดำรงตำแหน่งประธานให้แก่ the UN Advisory Committee on Science and Technology for Development และหัวหน้าแผนก Strategic Planning ของ World Bank

คำถามหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาที่เขามักจะได้ยินคือ ประเด็นเรื่องช่องว่างทางความรู้ระหว่างประเทศที่ร่ำรวยและประเทศที่ยากจน ประเด็นนี้เป็นประเด็นที่เกิดขึ้นในหลายๆ วงการและมีผลกระทบต่อการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ ในประเทศที่ยากจน มีนักวิทยาศาสตร์เพียงไม่กี่คนที่สามารถอ่านและสามารถแปลผลจากการทดลองเรียงลำดับของยีน มีผู้เชี่ยวชาญไม่กี่คนที่สามารถเข้าใจวิธีการผลิตเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ การประยุกต์ใช้ การบำรุงรักษา และการพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ ฯลฯ

ผลที่ตามมาคือ ประเทศเหล่านี้ต้องยอมซื้อเทคโนโลยีสำเร็จรูปหรือที่อยู่

ในลักษณะกล่องดำ (Black Box) ซึ่งผู้ใช้ขาดความเข้าใจในเทคโนโลยีอย่างถ่องแท้ ปัญหานี้เกิดจากการขาดความสามารถที่จำเป็นและความเข้าใจในคุณค่าของวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา “หากคุณไม่เชื่อในคุณค่าของวิทยาศาสตร์แล้ว คุณก็จะไม่สามารถสร้างความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ได้ ในทางกลับกัน หากคุณไม่มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์แล้ว คุณก็จะมองไม่เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ได้” Sagasti กล่าว

เปิด “กล่องดำ” วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา



ตัวอย่างอุปสรรคในการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศเปรูเกิดจาก “I” (ตัวอักษร “ไอ”) 3 ตัว ดังนี้ Indifference (ความเฉยเมย) ประชาชนไม่สนใจและไม่รู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ Ignore (ความละเลย) คือเมื่อประชาชนเริ่มตระหนัก แต่ก็ไม่รู้ว่าจะต้องทำอะไร และ Incompetence (การไม่มีความสามารถ) คือเมื่อประชาชนทราบว่าต้องทำอะไร แต่ก็ไม่สามารถทำได้เพราะขาดความสามารถที่จำเป็น

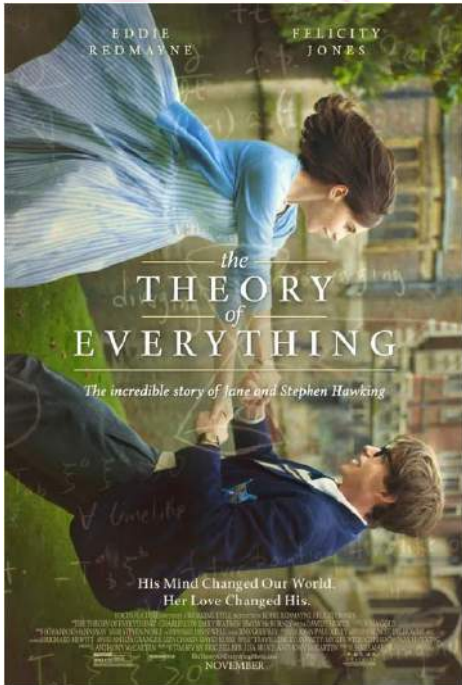
ประเทศที่ยากจนแต่สามารถพัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้นั้น ปัจจัยหนึ่งมาจากการมีผู้นำที่มีความเข้าใจและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่เหมาะสม เพราะการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ไม่สามารถอยู่ในมือของนักวิทยาศาสตร์หรือนักวิจัยแต่ฝ่ายเดียว

สาขาวิทยาศาสตร์ที่มีความก้าวหน้าในประเทศเปรูและบางประเทศในกลุ่มลาตินอเมริกา คือ ด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ประเทศในกลุ่มลาตินอเมริกาเป็นบริเวณเดียวในโลกที่มีสภาพแวดล้อมทางชีวและฟิสิกส์ที่พร้อมรับมือกับสภาพอากาศที่จะเกิดขึ้นในอีก 40 – 50 ปีข้างหน้าที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศของโลกและความปั่นป่วนอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ปัจจัยที่สำคัญและยังขาดอยู่ขณะนี้คือ การลงทุนในการสร้างความเข้าใจในทรัพยากรต่างๆ และวิธีการใช้ทรัพยากรเหล่านั้นให้เกิดประโยชน์ นอกจากนี้ การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้คู่กับวิทยาศาสตร์เป็นอีกวิธีการหนึ่งในการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา ■



The Theory of Everything

ภาพยนตร์ชีวประวัติของ Stephen Hawking



ในเดือนพฤศจิกายน 2557 James Marsh ผู้กำกับชาวอเมริกัน ได้นำเอาชีวประวัติของ Stephen Hawking มา ถ่ายทอดลงแผ่นฟิล์ม ภาพยนตร์ชื่อว่า **The Theory of Everything** ภาพยนตร์เรื่องนี้ เป็นอีกหนึ่งเรื่องที่น่าชีวิตของบุคคลสำคัญด้านวิทยาศาสตร์มาเผยแพร่ ให้บุคคลทั่วไปได้รู้จักมากยิ่งขึ้น

Stephen Hawking อดีตศาสตราจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ ประยุกต์แห่ง University of Cambridge เขาเป็นนักฟิสิกส์ชาวอังกฤษ ผู้ค้นพบทฤษฎีหลุมดำ ทฤษฎีการกำเนิดของจักรวาล และทฤษฎีสำคัญ อื่นๆ และผู้เขียนหนังสือ A Brief History of Time ซึ่งเป็นหนังสือเชิง วิทยาศาสตร์ที่มียอดขายถึง 10 ล้านเล่มในระยะเวลา 20 ปี นอกจากนั้น เขายังได้รับรางวัลสำคัญต่างๆ จำนวนมาก

Hawking ทรมานกับโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง หรือ ALS (โรคที่มี การรณรงค์บริจาคเงินผ่านแคมเปญ ALS Ice Bucket Challenge ที่ เป็นที่นิยมทำกันทั่วโลก) ซึ่งเป็นโรคที่โจมตีระบบประสาทที่ทำหน้าที่ควบคุมกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทำให้ เขาค่อยๆ สูญเสียสมรรถภาพทางกายภาพ ความสามารถในการเคลื่อนไหว ในที่สุด เขาก็ไม่สามารถเดิน ทานอาหาร หรือพูดด้วยตัวเอง

อย่างไรก็ตามโรคร้ายที่รุมเร้าก็ไม่สามารถหยุดเขาจากการศึกษาวิจัยและถ่ายทอดความรู้ โดยหลังจากที่เขา สูญเสียความสามารถทางกายภาพต่างๆ เขาก็ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยเหลือต่างๆ เพื่อให้เขาสามารถทำงานได้ ไม่ต่างจากคนปกติ ปัจจุบันนี้ เขาสามารถสื่อสารโดยผ่านระบบคอมพิวเตอร์ของบริษัท Intel ซึ่ง จะตรวจจับการ เคลื่อนไหวของใบหน้าและดวงตาของ Hawking และ ประมวลผลเพื่อถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูด

แม้ว่า ภาพยนตร์เรื่องนี้จะมุ่งเน้นไปที่ชีวิตรักและ คนในครอบครัวของเขา แต่ภาพยนตร์เรื่องนี้ก็สามารถ ช่วยให้เราได้รู้จักกับนักวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญ ระดับโลกท่านนี้มากยิ่งขึ้น ■

