GYSS@one-north
GLOBALYOUNGSCIENTISTSSUMMIT
SINGAPORE 2013

Excite
Engage
Enable
NATIONAL RESEARCH FOUNDATION
SINGAPORE

รายงานสรุปการเข้าร่วมประชุมสุดยอดนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์
Global Young Scientists Summit (GYSS) 2013 ณ สาธารณรัฐสิงคโปร์

โดยผู้แทนประเทศไทยประจำปี 2556

รายงานสรุปการเข้าร่วมประชุมสุดยอดนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

ในงาน

GLOBAL YOUNG SCIENTISTS SUMMIT 2013

ณ สาธารณรัฐสิงคโปร์

ระหว่างวันที่ 20 – 25 มกราคม พ.ศ. 2556

โดย

ผู้แทนประเทศไทยประจำปี 2556

รายงานฉบับนี้นำเสนอต่อสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

เมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556

กิตติกรรมประกาศ

คณะนักวิทยาศาสตร์ผู้แทนประเทศไทยในการเข้าร่วมการประชุมสุดยอดนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ (Global Young Scientists Summit: GYSS 2013) มีความซาบซึ้งในพระมหากรุณาธิคุณแห่งสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานพระราชวินิจฉัยคัดเลือกให้เข้าร่วมประชุมนักวิทยาศาสตร์นานาชาติในครั้งนี้ อีกทั้งยังได้เสด็จพระราชดำเนินมาทรงร่วมพิธีเปิด และโปรดเกล้าฯ ให้ผู้แทนจากประเทศไทยทุกคนได้มีโอกาสเข้าเฝ้าทูลละอองพระบาทอย่างใกล้ชิด

คณะนักวิทยาศาสตร์ผู้แทนประเทศไทยขอกราบขอบพระคุณสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ที่ให้การสนับสนุนการเข้าร่วมการประชุมครั้งนี้ โดยมีศาสตราจารย์ ดร. ไพรัช ธัชยพงษ์ ที่ปรึกษาอาวุโสสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และศาสตราจารย์ นพ. ดร. สิริฤกษ์ ทรงศิวิไล ผู้อำนวยการศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ เป็นประธานดำเนินการ การเตรียมความพร้อมและให้คำปรึกษาแก่คณะผู้แทนประเทศไทย

ขอกราบขอบพระคุณคณะผู้ทำงานจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ทุกท่าน ที่ได้ช่วยอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือในทุกขั้นตอนของการเข้าร่วมการประชุม จนประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี

ท้ายที่สุด คณะผู้แทนประเทศไทยขอขอบพระคุณมูลนิธิวิจัยแห่งชาติสิงคโปร์ (National Research Foundation Singapore) มหาวิทยาลัยแห่งชาติสิงคโปร์ (National University of Singapore—NUS) และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่ได้เปิดโอกาสให้คณะผู้แทนจากประเทศไทยในการเข้าร่วมการประชุมในครั้งนี้

คณะผู้จัดทำรายงาน

รวบรวม จัดเรียงรูปเล่มและแก้ไข	นายนัทธี สุรีย์
เรื่องและบันทึกภาพ	นายทวีธรรม ลิมปานุภาพ
	นางสาวเสมอแข จงธรรมานุรักษ์
	นายนัทธี สุรีย์
	นางสาวสาธิตา ตปนียากร
	นายธเนษฐ ปราณีนรารัตน์
ภาพประกอบเสริมจาก	http://www.gyss-one-north.sg/photogallery
	นางฤทัย จงสฤษดิ์

กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556

สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ ..... ก

บทนำ 1

พิธีเปิด 4

สรุปการบรรยายของนักวิทยาศาสตร์ 5

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์เกียรติคุณ Douglas Dean Osheroff 6

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Eric Cornell 8

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Cedric Villani 10

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Dan Shechtman 11

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Ada Yonath 13

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Robert Grubbs 15

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Sydney Brenner 17

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Hartmut Michel 19

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Sir Anthony Leggett 21

การบรรยายโดย ดร. Sir Richard Roberts 22

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Albert Fert 23

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Aaron Ciechanover 24

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Michael Grätzel 26

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์Richard Manning Karp 28

สรุปการอภิปรายกลุ่มของนักวิทยาศาสตร์ 30

สรุปการทัศนศึกษาและกิจกรรมเสริม 37
งานเลี้ยงอาหารค่ำรับเชิญจากประธานาธิบดีของประเทศสิงคโปร์ ณ ทำเนียบประธานาธิบดี 38
ทัศนศึกษา ณ เอ-สตาร์ 39
ทัศนศึกษา ณ Nanyang Technological University (NTU) 41
ทัศนศึกษา ณ NUS Enterprise 44
ทัศนศึกษา ณ PSA Corporation Ltd. และ Port Operations 46
ทัศนศึกษา ณ Gardens by the Bay 48
ทัศนศึกษา ณ City Gallery และMarina Barrage 50
ทัศนศึกษา ณ สวนสัตว์ไนท์ซาฟารีของสิงคโปร์ 52
ทัศนศึกษา ณ สิงคโปร์ฟลายเออร์และแม่น้ำสิงคโปร์ 53
กิจกรรมกลางคืน ((Social Programmeเที่ยวชมเมืองสิงคโปร์ 56
พิธีปิด 58
บทสรุปวิเคราะห์และข้อคิดเห็น 59
ข้อคิดเห็นในการดำเนินโครงการในอนาคต 60
ความคิดเห็นต่อการพัฒนาวงการวิทยาศาสตร์ไทย 62

บทนำ

(ทวีธรรม ลิมปานุภาพ)

การประชุมสุดยอดนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ (Global Young Scientists Summit: GYSS) เป็นการประชุมที่ได้รับแรงบันดาลใจจากการประชุมผู้ได้รับรางวัลโนเบล ณ เมืองลินเดา สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ซึ่งเป็นการประชุมเพื่อสร้างเครือข่ายระหว่างผู้ได้รับรางวัลโนเบลกับเยาวชนและนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ สิงคโปร์ได้ประกาศเปิดตัวเป็นเจ้าภาพ GYSS ครั้งแรกในการประชุม ณ เมืองลินเดาเมื่อ พ.ศ. 2555

GYSS ครั้งแรกนี้จัดขึ้นระหว่างวันที่ 20-25 มกราคม พ.ศ. 2556 ณ มหาวิทยาลัยแห่งชาติสิงคโปร์ (National University of Singapore—NUS) ประกอบด้วยกิจกรรมหลักสามส่วน ได้แก่

- กิจกรรมสามวันแรกประกอบด้วยการบรรยายเดี่ยว (plenary lecture) การอภิปรายกลุ่ม (panel discussion) และชั้นเรียนย่อย (master class) ซึ่งบรรยายโดยผู้ได้รับรางวัลทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีระดับนานาชาติ
- กิจกรรมสองวันสุดท้ายเปิดให้เยี่ยมชมสถาบันการศึกษา สถาบันวิจัย และหน่วยงานราชการ
- ช่วงกลางคืนได้จัดให้ผู้ร่วมงานเข้าชมแหล่งท่องเที่ยวสำคัญของสิงคโปร์ได้แก่ สวนสัตว์เปิดกลางคืน ย่านชุมชนเมืองของคนเชื้อสายจีนและอินเดีย สิงคโปร์ฟลายเออร์และแม่น้ำสิงคโปร์ นอกจากนี้ยังจัดเลี้ยงอาหารค่ำในทำเนียบประธานาธิบดี (Istana) อีกด้วย

ผู้บรรยายอาวุโสทั้ง 14 คนประกอบด้วย ผู้ได้รับรางวัลโนเบล 11 คน (สาขาเคมี 5 คน สาขาฟิสิกส์ 4 คน สาขาสรีรวิทยาหรือการแพทย์ 2 คน) ผู้ได้รับรางวัลเทคโนโลยีมิลเลนเนียม 1 คน ผู้ได้รับรางวัลทัวริง 1 คน และผู้ได้รับเหรียญฟิลด์ส 1 คน โดยอาจจำแนกตามสัญชาติออกได้เป็น อเมริกัน 5 คน อิสราเอล 3 คน ฝรั่งเศส 2 คน สวิตเซอร์แลนด์ 1 คน แอฟริกาใต้ 1 คน เยอรมัน 1 คน และอังกฤษ 1 คน นอกจากนี้ยังมีผู้บรรยายพิเศษอีกสองท่านคือ *จอน พีหะ* ผู้เชี่ยวชาญการบริหารคลื่นความถี่ และ*เจฟฟรีย์ คาร์* จากดิอิโคโนมิสต์ (The Economist)

นักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์จำนวน 277 คน ได้รับการเสนอชื่อจาก 43 สถาบันจาก 14 เขตเศรษฐกิจ ได้แก่

ออสเตรเลีย: มหาวิทยาลัยแห่งชาติออสเตรเลีย และมหาวิทยาลัยเมลเบิร์น

จีนแผ่นดินใหญ่ ฮ่องกง และไต้หวัน: มหาวิทยาลัยแห่งชาติไต้หวัน มหาวิทยาลัยปักกิ่ง มหาวิทยาลัยเซียงไฮ้เจียงตง มหาวิทยาลัยชิงหัว มหาวิทยาลัยฮ่องกง และมหาวิทยาลัยเจ้อเจียง

ฝรั่งเศส: Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

เยอรมนี: สมาคมฟรอนโฮเฟอร์ สถาบันเทคโนโลยีคาร์สรูห์ สมาคมมักซ์พลังค์ และมหาวิทยาลัยเทคนิคมิวนิค

อิสราเอล: มหาวิทยาลัยเบนกูเรียน มหาวิทยาลัยฮิบรูแห่งเยรูซาเล็ม มหาวิทยาลัยเทลอาวีฟ สถาบันเทคโนโลยีแห่งอิสราเอล และสถาบันวิทยาศาสตร์ไวซ์แมน

ญี่ปุ่น: มหาวิทยาลัยเกียวโต สถาบันริเค็ง และมหาวิทยาลัยโตเกียว

สิงคโปร์: เอ-สตาร์ คอนแทคเอสจี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีนันยาง มหาวิทยาลัยแห่งชาติสิงคโปร์ มหาวิทยาลัยการจัดการสิงคโปร์ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีและการออกแบบสิงคโปร์

สวีเดน: สถาบันแคโรลินสกา

สวิตเซอร์แลนด์: École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) และ Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ)

ไทย: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

สหราชอาณาจักร: อิมพีเรียลคอลเลจลอนดอน มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ มหาวิทยาลัยออกซ์ฟอร์ด มหาวิทยาลัยเซาท์แทมตัน และมหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์

สหรัฐอเมริกา: สถาบันเทคโนโลยีแห่งแคลิฟอร์เนีย มหาวิทยาลัยจอหนส์ฮอปกินส์ สถาบันเทคโนโลยีแห่งแมสซาชูเซส มหาวิทยาลัยนอร์ทเวสเทอร์น มหาวิทยาลัยปรินส์ตัน มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียเบิร์กลีย์ และมหาวิทยาลัยเยล

รวมถึงบรรษัทข้ามชาติ 5 แห่งได้แก่ Thales group, GE Global Research, SAP, Rolls Royce และ IBM

ซึ่งทางผู้จัดงานได้มอบโควต้าให้กับแต่ละสถาบันประมาณ 5-10 คน โดยให้อิสระในการคัดเลือกและสนับสนุนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของตน บางแห่งใช้ระบบการเสนอชื่อโดยผู้บังคับบัญชาหรืออาจารย์ที่ปรึกษา โดยนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ไม่ต้องเขียนใบสมัครเลย บางแห่งคัดเลือกด้วยเรียงความ ซึ่งทำให้อัตราการแข่งขันในแต่ละหน่วยงานแตกต่างกันอย่างมาก บางแห่งไม่สามารถหาคนมาส่งให้ครบโควต้า 5 คนที่ได้รับ ในขณะที่บางแห่งก็มีการแข่งขันสูงมาก ทั้งนี้สถาบันการศึกษาและหน่วยงานวิจัยหลายแห่งเสนอชื่อบุคลากรและนิสิตนักศึกษาของตนโดยไม่คำนึงถึงสัญชาติ เช่น มีคนอเมริกันได้รับการเสนอชื่อในโควต้าของมหาวิทยาลัยแห่งชาติออสเตรเลีย มีคนมาเลเซียได้รับการเสนอชื่อโดยมหาวิทยาลัยเกียวโต รวมถึงมีคนเนเธอร์แลนด์ได้รับการเสนอชื่อจากสถาบันเทคโนโลยีแห่งแมสซาชูเซส ทำให้มีความหลากหลายของผู้เข้าร่วมงานมากกว่าที่ปรากฏตามรายชื่อของหน่วยงานข้างต้น สำหรับการสนับสนุน บ้างก็สนับสนุนค่าเดินทางเต็มจำนวน แต่หลายแห่งก็สนับสนุนเพียงบางส่วน เช่น มหาวิทยาลัยในออสเตรเลียสนับสนุน 500 เหรียญออสเตรเลีย ส่วนมหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาสนับสนุน 1,000-1,300 เหรียญสหรัฐ โดยให้เปล่าแก่นักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ หากมีค่าใช้จ่ายส่วนเกินนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ก็รับภาระเอง

สำหรับการประชุม GYSS ครั้งแรกนี้ ประเทศไทยมีหน่วยงานที่ได้รับโควต้าเพียงแห่งเดียว คือ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยใช้วิธีการคัดเลือกด้วยใบสมัครซึ่งคล้ายกับโครงการลินเดา มีผู้เข้ารับการสัมภาษณ์ 45 คน และสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พระราชทานพระราชวินิจฉัยคัดเลือกในขั้นตอนสุดท้ายเหลือเพียง 5 คนตามโควต้าที่ สวทช. ได้รับ ผู้เข้าร่วมโครงการต้องมี

สัญชาติไทย แต่ไม่จำเป็นต้องสังกัด สวทช. และไม่จำเป็นต้องอยู่ในประเทศไทย ผู้ที่ได้รับคัดเลือกจะได้รับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเดินทางทั้งหมดรวมถึงค่าใช้จ่ายส่วนตัวคนละหนึ่งหมื่นบาท ผู้แทนประเทศไทยที่เข้าร่วมงาน GYSS 2013 มีรายนามดังต่อไปนี้

1.	นายนัทธี	สุรีย์	อาจารย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2.	นายทวีธรรม	ลิมปานุภาพ	นักวิจัยมหาวิทยาลัยแห่งชาติออสเตรเลีย
3.	นายธเนษฐ	ปราณีนรารัตน์	นักวิจัยมหาวิทยาลัยโตเกียว
4.	นางสาวสาธิตา	ตปนียากร	นักวิจัยศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
5.	นางสาวเสมอแข	จงธรรมานุรักษ์	นักวิจัยศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

ผู้แทนประเทศไทยในการประชุมสุดยอดนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ (Global Young Scientists Summit: GYSS) 2013 *(จากซ้าย)* นางสาวเสมอแข จงธรรมานุรักษ์, นายนัทธี สุรีย์, นางสาวสาธิตา ตปนียากร, นายธเนษฐ ปราณีนรารัตน์, และนายทวีธรรม ลิมปานุภาพ

พิธีเปิด

วันอาทิตย์ที่ 20 มกราคม 2556

(สาธิตา ตปนียากร)

พิธีเปิดของงานประชุมเริ่มขึ้นเวลา 17.30 น. ณ NUS University Cultural Centre (UCC) โดยสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีเสด็จพระราชดำเนินมาทรงร่วมพิธีเปิดในครั้งนี้ด้วย จากนั้นพิธีกรแนะนำและเบิกตัวผู้ที่ได้รับเชิญให้มาบรรยายในงานประชุมครั้งนี้ ผู้ที่กล่าวเปิดงาน GYSS 2013 คือ คุณ Teo Chee Hean ซึ่งเป็นรองนายกรัฐมนตรีฝ่ายความมั่นคงแห่งชาติ และรัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย และสำหรับผู้ที่ได้รับเกียรติมาบรรยายในพิธีเปิดในหัวข้อ “How Advances in Science Are Made” คือ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ Douglas Osheroff ซึ่งได้รับรางวัลโนเบล สาขาฟิสิกส์ ในปี ค.ศ. 1996 โดยเนื้อหาเน้นถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีต่างๆ ที่คิดค้นขึ้นโดยนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน มีบทบาทที่สำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์ และความสำเร็จเหล่านี้มักไม่ได้มาจากความคิดริเริ่มของคนเพียงคนเดียว แต่เกิดมาจากความร่วมมือของนักวิทยาศาสตร์จากหลายแขนง นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมการแสดงบนเวทีจำนวน 2 ชุด จากตัวแทนของ NUS และ Nanyang Technological University (NTU) เมื่อพิธีเปิดจบลง ตัวแทนจากประเทศไทยทุกคนได้รับพระมหากรุณาธิคุณให้มีโอกาสเข้าเฝ้าทูลละอองพระบาทสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีอย่างใกล้ชิด โดยทรงมีพระราชปฏิสันถารกับตัวแทนทุกคนก่อนเสด็จพระราชดำเนินกลับ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีทรงฉายพระรูปร่วมกับนักวิทยาศาสตร์
ที่ได้รับเชิญมาบรรยาย และแขกคนสำคัญในระหว่างพิธีเปิดงาน GYSS

สรุปการบรรยายของนักวิทยาศาสตร์

ระหว่างวันที่ 20 – 23 มกราคม พ.ศ. 2556

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์เกียรติคุณ Douglas Dean Osheroff

(นักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลโนเบล ปี ค.ศ. 1996 สาขาฟิสิกส์)

เรื่อง "วิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงชีวิตเราอย่างไร How Science Changes our Lives"

วันอาทิตย์ที่ 20 และวันพุธที่ 23 มกราคม 2556

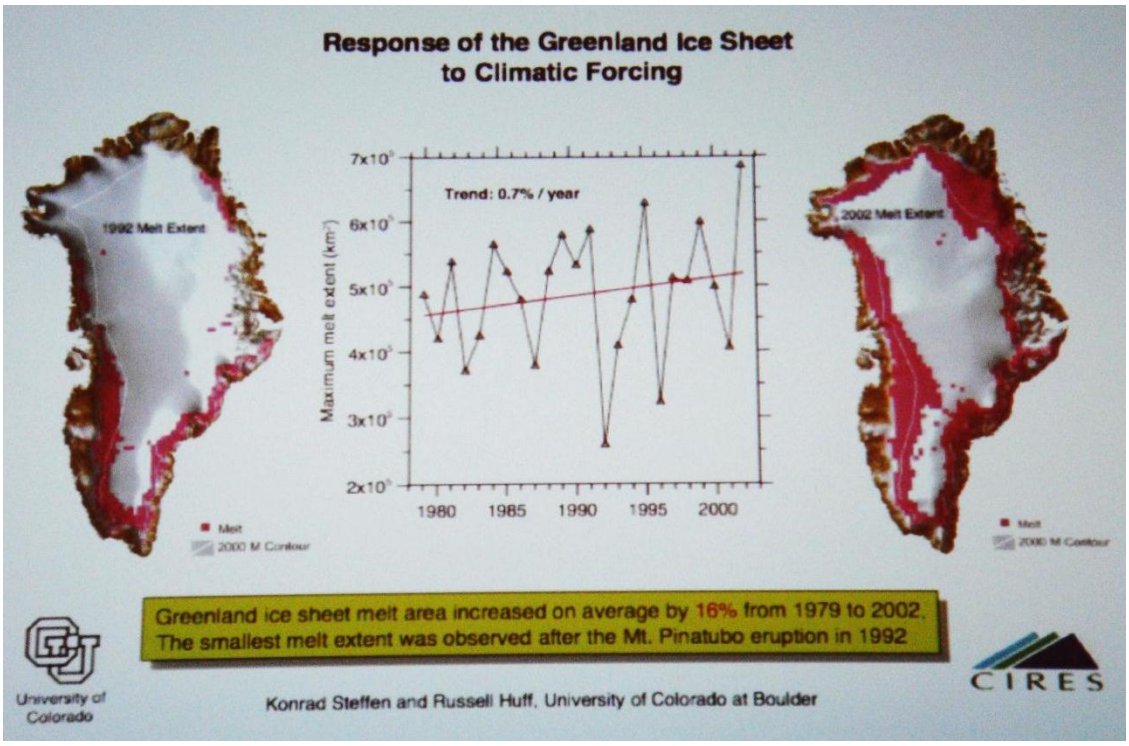
(ทวีธรรม ลิมปานุภาพ)

การบรรยายของศาสตราจารย์โอเชอร์ออฟมีสาระสำคัญสามส่วน คือ เรื่องชีวิตและแรงบันดาลใจส่วนตัว เรื่องงานที่นำไปสู่รางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ ค.ศ. 1996 และความเห็นทั่วไปของศาสตราจารย์โอเชอร์ออฟในการที่วิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตมนุษย์

ศาสตราจารย์โอเชอร์ออฟเกิดเมื่อ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2488 ณ เมืองอเบอร์ดีน รัฐวอชิงตัน สหรัฐอเมริกา เป็นบุตรคนที่สองจากห้าคน ในครอบครัวที่ประกอบวิชาชีพทางการแพทย์ บิดาเป็นแพทย์สืบเชื้อสายจากชาวยิวย้ายมาจากรัสเซีย มารดาเป็นพยาบาลสืบเชื้อสายมาจากดินแดนที่ปัจจุบันคือสโลวาเกีย บิดามารดาให้การสนับสนุนด้านการเรียนอย่างเต็มที่ มีของเล่นวิทยาศาสตร์เต็มบ้าน และจะเรียนมหาวิทยาลัยที่ไหนพ่อแม่ก็ยินดีจ่ายถ้าสอบเข้าได้ ช่วงเรียนมัธยมปลายท่านได้หมกมุ่นอยู่กับการทดลองหลายอย่างทั้งดินปืน และเครื่องเอ็กซ์เรย์ขนาด 100 keV ผู้ที่เป็นแรงบันดาลใจสำคัญในวัยเรียนคือครูเคมีวิลเลียม ฮอคก์ ในโรงเรียนมัธยมและศาสตราจารย์ริชาร์ด ไฟน์แมนที่สอนฟิสิกส์ระดับปริญญาตรี ต่อมาเมื่อท่านเข้าเรียนปริญญาเอกที่มหาวิทยาลัยคอร์เนลจึงได้พบรักกับภรรยาซึ่งมาจากไต้หวันและกำลังศึกษาปริญญาเอกอยู่เช่นกัน ในยามว่างศาสตราจารย์โอเชอร์ออฟมักใช้เวลากับการถ่ายภาพและการทำสวน

งานที่นำไปสู่รางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์เป็นวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอกของศาสตราจารย์โอเชอร์ออฟ โดยใน พ.ศ. 2515 ระหว่างศึกษาปริญญาเอกปีสุดท้ายท่านได้ตีพิมพ์ผลงานวิจัยสองฉบับในวารสาร Physical Review Letter เกี่ยวกับการค้นพบการเปลี่ยนวัฏภาคของฮีเลียม-3 ณ อุณหภูมิประมาณ 2 mK เป็นของไหลยิ่งยวด โดยในการบรรยายครั้งนี้ศาสตราจารย์โอเชอร์ออฟได้นำภาพจากสมุดบันทึก log book มาแสดงให้ดูว่า ณ วันที่ทำการทดลองนั้นได้จดบันทึกผลการทดลองตลอดจนแปลผล หรือมีความคิดเห็นต่อผลการทดลองไว้อย่างไร

สำหรับการบรรยายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทั่วไป ศาสตราจารย์โอเชอร์ออฟ เล่าถึงประวัติวิทยาศาสตร์สมัยใหม่เริ่มตั้งแต่การค้นพบของนักวิทยาศาสตร์ที่สำคัญได้แก่ นิโคเลาส์ โคเปอร์นิคัส, กาลิเลโอ กาลิเลอี, ไอแซก นิวตัน, เจมส์ วัตต์, ชาลส์ ดาร์วิน, อเล็กซานเดอร์ เฟลมมิง, โรซาลินด์ แฟรงคลิน, เจมส์ เคลิร์ก แมกซ์เวลล์ และเฟดเดอริก แซงเจอร์ จากนั้นจึงเชื่อมโยงเข้ากับเรื่องราวในชีวิตประจำวัน แล้วจึงปิดท้ายว่าด้วยเทคโนโลยีทั้งหลายที่มีอยู่ทำให้มนุษย์ในปัจจุบันกินดีอยู่ดีขึ้นก็จริงแต่ก็มีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกา ที่มีอัตราการใช้พลังงานเฉลี่ยตลอดเวลาต่อหัวสูงถึง 1,000 วัตต์ ซึ่งเป็นสองเท่าของประชากรยุโรปและเป็นสี่เท่าของอัตราเฉลี่ยของประชากรโลก โดย 80% ของพลังงานที่ชาวอเมริกันใช้นี้มาจากการเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิลและมีผลโดยตรงต่อปรากฏการณ์เรือนกระจก ปัญหาโลกร้อนจึงเป็นประเด็นสำคัญเร่งด่วนที่ทุกคนต้องร่วมมือกันแก้ไข



ศาสตราจารย์โอเชอร์ออฟ เล่าถึงประวัติวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ปัญหาด้านพลังงานและปัญหาโลกร้อน

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Eric Cornell

(นักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลโนเบล ปี ค.ศ. 2001 สาขา ฟิสิกส์)

เรื่อง "ที่สุดของมาตรวิทยา: ที่เป็นไปเพื่อวัดความกลมของอิเล็กตรอนที่ 10^{-15} เฟมโตเมตร

Extreme Metrology: Toward Measuring the Out-of-Roundness of the Electron at 10^{-15} femtometers"

วันจันทร์ที่ 21 มกราคม 2556

(เสมอแข จงธรรมานุรักษ์)

ศ. Cornell ได้รับรางวัลโนเบล สาขาฟิสิกส์ จากการค้นพบเฟสใหม่ของธาตุที่อุณหภูมิ 50 นาโนเคลวิน เมื่อโมเมนตัมมีค่าน้อยและจำกัด ส่งผลให้เกิดความไม่แน่นอนในตำแหน่งของอะตอมตามกฎ Heisenberg's uncertainty principle จน wave functions ของอะตอมแต่ละอันเหลื่อมซ้อนทับกัน อย่างไรก็ดี ในการบรรยายนี้ ศ. Cornell ได้บรรยายถึงงานวิจัยที่กำลังดำเนินในปัจจุบัน เพื่อยืนยันทฤษฎี Supersymmetry ที่คาดคะเนว่า center of mass และ center of charge ของอิเล็กตรอนไม่ได้อยู่ ณ ตำแหน่งเดียวกัน หรือการทดลองเพื่อวิเคราะห์ค่า electric dipole moment ของอิเล็กตรอน (eEDM) การทดลองนี้ทำได้โดยใส่สนามไฟฟ้า 2 ค่าที่มีทิศทางตรงข้ามกันให้กับอิเล็กตรอน แล้ววัดตำแหน่ง resonant peak ที่เปลี่ยนไป

ศ. Cornell ใช้คำพูดที่เข้าใจง่ายในการบรรยายและอธิบายเพื่อให้ผู้ฟังใช้เหตุและผลในการคิดตาม เช่น ในการสร้างสนามไฟฟ้าที่สูงมากๆ อุปกรณ์แรกที่คิดถึงคือการต่อศักย์ไฟฟ้าเข้ากับแผ่นโลหะ 2 อัน แต่ในการทดลองนี้ ไม่สามารถนำมาใช้ได้เนื่องจากเกิด Field breakdown ดังนั้นจึงหันมาใช้โมเลกุลในการสร้างสนามไฟฟ้าขึ้น ซึ่งโมเลกุลแรกที่นึกถึง คือ NaCl ที่ความแตกต่างของ Electronegativity ระหว่าง Na และ Cl มีค่าสูงมาก แต่อย่างไรก็ตาม NaCl มีจำนวนอิเล็กตรอนเป็นเลขคู่และมีวงจรที่ครบอ็อคเตท ดังนั้นค่าสนามไฟฟ้าในโมเลกุล NaCl จึงหักล้างกันและไม่สามารถวัดได้ ดังนั้นโมเลกุลที่สามารถขยายกำลังสนามไฟฟ้าและถูกใช้ในการทดลองนี้ คือ HfF+ ที่มีความบริสุทธิ์สูง ในการเลือกอิเล็กตรอนที่จะใช้ในการวัด eEDM จำเป็นต้องทำ Fingerprint ของอิเล็กตรอนทั้งหมดที่อยู่กับโมเลกุล HfF+ ขึ้นมาก่อน โดยพัฒนาเทคนิค Frequency comb spectroscopy ขึ้นมาเพื่อหา Fingerprint ของโมเลกุล

<u>Small Group ในช่วงบ่าย:</u>

ศ. Cornell เป็นผู้ที่มีบุคลิกที่มีความสุขและหน้าตาที่ยิ้มแย้มเสมอ จนผู้ร่วมสัมมนาถามว่า ทำอย่างไรจึงมีบุคลิกที่มีความสุขเช่นท่าน ท่านตอบว่า *ท่านให้ความสำคัญกับการมองด้านดีของชีวิต ("Emphasize on a good aspect of life...") และพยายามที่จะเอาความรู้สึกในแง่ลบออกไปให้เร็วที่สุดเท่าที่ทำได้ ("...Try to roll off negative feeling as quickly as I can.") ในตลอดอายุ 50 ปีของท่าน ท่านมีชีวิตที่ดี 49 ปี หรือ*

คิดเป็น 98 เปอร์เซนต์ มีเพียงปีเดียวที่ท่านจำเป็นเข้ารักษาตัวจากการติดเชื้อแบคทีเรียร้ายแรงด้วยการตัดแขนข้างซ้ายออก ซึ่งโชคไม่ดีในปีนั้นคิดเป็นเพียง 2 เปอร์เซนต์ของชีวิต ขณะที่ท่านโชคดีในชีวิตถึง 98 เปอร์เซ็นต์

ในวัยเด็ก ท่านชอบเรียนทั้งวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ เห็นว่าการใส่ใจในการเรียนตั้งแต่เด็กเป็นเรื่องสำคัญ ท่านให้ข้อคิดว่านักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ควรมีความรักในโครงงานที่ทำ (passion) และรักที่จะเรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยตัวเอง (problem-solving skill) แม้ว่าปัญหาหรือข้อสงสัยเหล่านั้นไม่ใช่ของใหม่และมีคนแก้ได้มาแล้ว แต่การสร้างทักษะในการแก้ปัญหามีความสำคัญมาก โดยให้ตัวเองสนุกหรือตื่นเต้นไปกับการแก้ปัญหาหรือการค้นพบสิ่งใหม่ๆ *("...create sense of excitement when discovering something.")* ท่านยังพูดถึงความสำคัญของการทำงานเป็นทีม โดยเล่าถึงนักศึกษาในกลุ่มวิจัยของท่านที่ไปทำงานอาสาสมัครช่วยเหลือคนประสบอุบัติเหตุในเทือกเขาร็อคกี้ ในตอนแรก ท่านก็รู้สึกแปลกๆ ที่จู่ๆ นักศึกษาในกลุ่มของท่านหายไปกันหมด (หลังจากที่นศ. ได้รับข้อความว่ามีผู้ประสบอุบัติเหตุ) แต่ต่อมาท่านเห็นว่า กิจกรรมนอกหลักสูตรอันนี้เป็นสิ่งที่ดี เพราะทำให้นักศึกษาสนิทกัน ทำงานกันเป็นทีม ซึ่งส่งผลดีต่อการทำงานวิจัยร่วมกันในห้องแล็บ

ศาสตราจารย์ Eric Cornell นักวิทยาศาสตร์รางวัลโนเบลผู้ที่ถึงแม้จะต้องถูกตัดแขนซ้ายจากการติดเชื้อแบคทีเรียร้ายแรง แต่ก็ยังเป็นผู้ที่มีบุคลิกที่มีความสุขและหน้าตาที่ยิ้มแย้มเสมอ

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Cedric Villani

(ผู้ได้รับเหรียญฟิลด์ส ปี ค.ศ. 2010)

เรื่อง "ระบบอนุภาคใหญ่และวิธีแลนเดาแดมปิง Large Particle Systems and Landau Damping"

วันจันทร์ที่ 21 มกราคม 2556

(ทวีธรรม ลิมปานุภาพ)

ศาสตราจารย์วีลานีเป็นผู้เชี่ยวชาญฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์จากฝรั่งเศส ผู้ได้รับเหรียญฟิลด์สประจำปี ค.ศ. 2010 สำหรับการบรรยายครั้งนี้ ศาสตราจารย์วีลานีได้นำเสนอปัญหาเสถียรภาพของระบบเมื่อเวลาผ่านไป โดยเอากรณีเสถียรภาพของสุริยะจักรวาลเป็นตัวอย่างเพื่อแนะนำให้เห็นถึงความสำคัญของปัญหาทางคณิตศาสตร์นี้ นักวิทยาศาสตร์ในอดีตได้คิดค้นสมการเพื่ออธิบายสุริยจักรวาลไว้แล้ว อาทิเช่น โยฮันเนส เคปเลอร์, ไอแซก นิวตัน, ปีแยร์-ซีมง ลาปลัส, อ็องรี ปวงกาเร รวมถึงงานวิจัยของนักวิจัยรุ่นใหม่อย่าง จาคลาสการ์ ซึ่งสามารถทำนายความเป็นไปของจักรวาลได้ถึงราว 60 ล้านปี

ความซับซ้อนของปัญหาเหล่านี้เกิดจากการที่มีวัตถุสามก้อนส่งแรงกระทำต่อกัน ไม่ว่าจะเป็นแรงดึงดูดระหว่างมวลธรรมดาหรือแรงทางไฟฟ้า ซึ่งแรงระหว่างวัตถุเหล่านั้น ณ ขณะใดขณะหนึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยสมการของนิวตันหรือสมการของคูลอมบ์ หากมีวัตถุเพียงสองก้อนการเคลื่อนที่ของวัตถุทั้งสองจะสามารถอธิบายได้ไม่ยากด้วยสมการที่รู้จักกันดี แต่เมื่อมีวัตถุสามก้อนหรือมากกว่านั้น ดังเช่นในระบบสุริยะจักรวาล ระบบที่ประกอบด้วยโมเลกุลก๊าซจำนวนมาก หรือในพลาสมาที่มีประกอบไปด้วยนิวเคลียสและอิเล็กตรอนดึงดูดกันด้วยแรงทางไฟฟ้า การจะทำนายคุณสมบัติของระบบเมื่อระยะเวลาผ่านไปนานมิใช่เรื่องง่ายเลย ต้องใช้เทคนิคการประมาณค่าต่างๆ เข้ามาช่วยในการทำนาย หนึ่งในวิธีที่ใช้ได้คือ "Landau damping"

โดยหลักการแล้วศาสตราจารย์วีลานีชี้ให้เห็นปฏิทรรศน์ที่ว่ายิ่งอนุภาคหรือวัตถุเดี่ยวๆ ทำตัวไม่แน่นอน การทำนายค่าเฉลี่ยของระบบรวมก็จะยิ่งแน่นอนมากขึ้น และด้วยหลักการนี้เองจึงเป็นพื้นฐานของการศึกษาระบบที่อนุภาคเคลื่อนที่อย่างยุ่งเหยิง (chaotic) และไม่มีสหสัมพันธ์กัน (uncorrelated) เช่นในก๊าซหรือในกาแลกซีที่ประกอบด้วยดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์ และเทหวัตถุอื่นจำนวนมหาศาล เทคนิคทางคณิตศาสตร์ที่ศาสตราจารย์วีลานีศึกษา สามารถใช้ศึกษาระบบที่หลากหลายและอธิบายการเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาผ่านไปได้ดีกว่าวิธีที่นักคณิตศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ท่านอื่นเคยศึกษามา

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Dan Shechtman

(นักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลโนเบล ปี ค.ศ. 2011 สาขาเคมี)

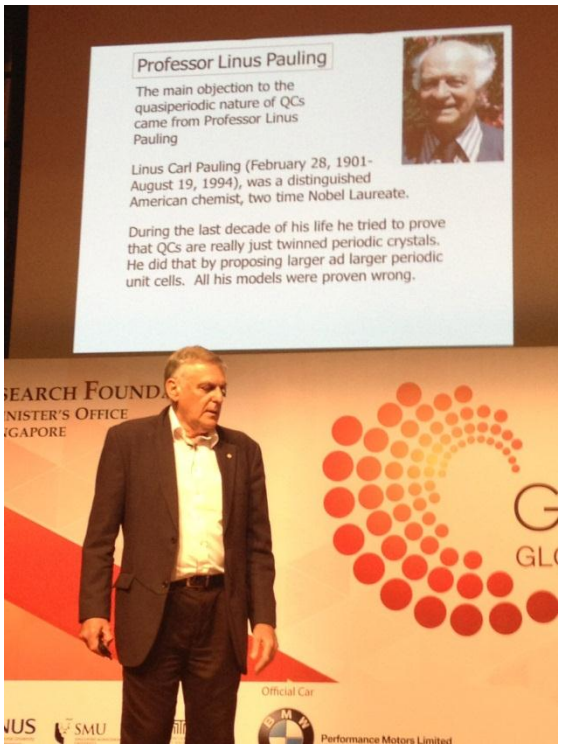
เรื่อง "การค้นพบวัสดุแบบ Quasi-TEM และบทบาทของ Periodic

The Discovery of Quasi-Periodic Materials – The Role of TEM"

วันจันทร์ที่ 21 มกราคม 2556

(ธเนษฐ ปราณีนรารัตน์)

ศาสตราจารย์ Dan Shechtman ได้บรรยายเกี่ยวกับ การค้นพบผลึกที่มีคาบแบบ Quasi หรือ Quasicrystals ของท่านในปี 1982 ซึ่งเป็นการพลิกโฉมวงการวิจัย ทางด้านผลึก (Crystal) เป็นอย่างมาก ในช่วงแรกของการบรรยาย ท่านได้กล่าวถึงการค้นพบโครงสร้างใหม่ และสมบัติของมันในทางวัสดุศาสตร์ที่สำคัญ ในช่วงปี 1980-1989 ประกอบไปด้วย การค้นพบ Quasicrystals การค้นพบ Fullerenes และการค้นพบ Superconductivity ที่อุณหภูมิสูง



ศ. Dan Shechtman

จากนั้นท่านได้บรรยายเพิ่มเติมถึงความแตกต่างทางสมบัติของ Crystal และ Quasicrystal กล่าวคือ นิยามทางทฤษฎีดั้งเดิมของ Crystal ที่มีการศึกษายาวนานกว่า 70 ปีก่อนที่ท่านจะค้นพบ Quasicrystal นั้น ได้กล่าวไว้ว่า Crystal มีการจัดเรียงตัวเป็นระเบียบ (Order) มีความเป็นคาบ (Periodicity) และมีแกนสมมาตรทางการหมุน (Rotational Symmertry*) ลำดับ 2, 3, 4 หรือ 6 เท่านั้น ในขณะที่ Quasicrystal แม้จะมีการจัดเรียงตัวเป็นระเบียบ แต่ขาดความเป็นคาบ (เพราะขาดสมมาตรทางการเคลื่อนที่หรือ Translational Symmetry**) และมีแกนสมมาตรทางการหมุนที่ไม่เหมือนผลึก (เช่น เป็นลำดับ 5 หรือ >6)

ศ. Shechtman บรรยายว่าได้ค้นพบ Quasicrystal ครั้งแรก จากการสังเกตพบสมมาตรการหมุนแบบลำดับ 5 และสถานะ Icosahedral ด้วยการศึกษาการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน (Electron Diffraction) ของโครงสร้างสารโลหะอัลลอยด์ ในช่วงพักการสอน (Sabbatical) และทำวิจัยที่มหาวิทยาลัย Johns Hopkins ในช่วงปี 1981-1983 แนวคิดของท่านถูกต่อต้านอย่างหนักจากวงการวิจัยทางวัสดุศาสตร์ในช่วง 4-5 ปีหลังการค้นพบ ที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่งคือ นักเคมีชื่อดังเจ้าของรางวัลโนเบลสองสาขาอย่าง ศ.

Linus Pauling เป็นผู้หนึ่งที่ยืนยันหนักแน่นว่าความคิดของ ศ. Shechtman นั้นผิด โดยพยายามเสนอแนวคิดอื่นแทน

ในที่สุด หลังผ่านช่วงที่โดนวิพากษ์อย่างหนัก นักวิทยาศาสตร์จากกลุ่มวิจัยอื่นๆ ก็ได้ค้นพบโครงสร้าง Quasicrystal ที่มีแกนสมมาตรแบบต่างๆ ทั้งในธรรมชาติและจากการสังเคราะห์อย่างแพร่หลาย นับเป็นการยืนยันว่าความคิดของท่านนั้นถูกต้อง และเป็นการพิสูจน์อีกด้วยว่า ความคิดของนักวิทยาศาสตร์ ชื่อดังอย่าง ศ. Pauling ก็ไม่จำเป็นต้องถูกต้องเสมอไป

ในช่วงท้ายของการบรรยาย ท่านกล่าวว่า *สาเหตุที่การค้นพบโครงสร้างดังกล่าวต้องใช้เวลายาวนานไม่ใช่เพราะโครงสร้างพบน้อยในธรรมชาติ หรือไม่มีความเสถียร หรือสามารถสังเคราะห์ได้ยากแต่อย่างใด แต่เป็นเพราะติดขัดด้วยสาเหตุบางประการ อาทิ การวิเคราะห์โครงสร้างที่มีความละเอียดสูงด้วย กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (TEM) ที่เพิ่งมีการประดิษฐ์ขึ้นไม่นานในสมัยนั้น และนักวิทยาศาสตร์สมัยก่อนยังมีความคิดแบบอนุรักษ์นิยมมาก ไม่กล้าที่จะฝืนแนวคิดหรือทฤษฎีดั้งเดิม ซึ่งสิ่งนี้เป็นสิ่งที่ท่านเน้นย้ำเป็นอย่างมากว่า เป็นอุปสรรคต่อการค้นพบที่ยิ่งใหญ่ (Breakthrough) ทางวิทยาศาสตร์*

***สมมาตรทางการหมุน (Rotational Symmetry)**

รูปภาพมีสมมาตรทางการหมุน เมื่อเราสามารถหมุนรูปภาพนั้นตามจุดศูนย์กลางหนึ่งไปในองศาหนึ่ง แล้ว สามารถเทียบรูปภาพหลังหมุนกับภาพต้นฉบับได้เหมือนกันทุกประการ (สามารถวางทับกันได้สนิท) สมมาตรทางการหมุนแบบลำดับ n หมายถึง เมื่อหมุนรูปภาพไป 360/n องศา แล้วจะได้รูปภาพหลังการหมุนที่มีลักษณะเดิม หรืออีกนัยหนึ่ง คือเราสามารถพบรูปภาพลักษณะเดิมได้กี่รูป ระหว่างการหมุนรูปภาพจาก 0 องศาไปจนครบรอบ 360 องศานั่นเอง

****สมมาตรทางการเคลื่อนที่ (Translational Symmetry)**

รูปภาพจะมีสมมาตรทางการเคลื่อนที่ เมื่อเลื่อนรูปภาพ ไปในทิศทางหนึ่ง ในระยะทางที่กำหนดไว้แล้ว ได้ภาพที่มีลักษณะเดิม สามารถนำมาวางทับรูปภาพต้นฉบับได้สนิท

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Ada Yonath

(นักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลโนเบล ปี ค.ศ. 2009 สาขาเคมี)

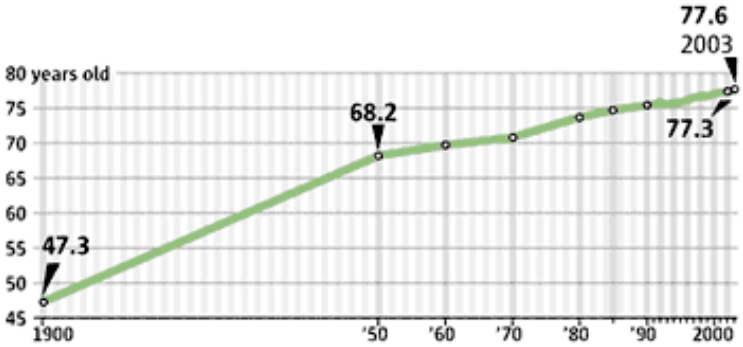
เรื่อง "อายุขัยของมนุษย์ ความหวังและความเป็นจริง Life Expectancies: Wishes and Reality"

วันจันทร์ที่ 21 มกราคม 2556

(นัทธี สุรีย์)

ศ. Yonath ได้เริ่มการบรรยายด้วยการยกตัวอย่างของ ศ. Rita Levi-Montalcini (นักวิทยาศาสตร์หญิงผู้ที่ได้รับรางวัลโนเบลในปี ค.ศ. 1986 สาขา Physiology or Medicine สำหรับการค้นพบ nerve growth factor) ว่าท่านมีอายุยืนยาวถึง 103 ปี ซึ่งทำให้เกิดคำถามแก่เราว่าเพราะเหตุใดท่านจึงมีชีวิตอยู่ได้นานขนาดนั้นได้ และจะทำอย่างไรให้มนุษยชาติมีอายุขัยเฉลี่ยยืนยาวกว่าเดิมได้เช่นกัน

ศ. Yonath กล่าวต่อว่า หากเราดูจากสถิติ คนทั่วไปนั้นมักจะเสียชีวิตด้วยโรคติดเชื้อเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ดีหากเรามองถึงค่าสถิติที่ผ่านมาก็จะพบว่า ในช่วงกลางของศตวรรษที่ผ่านมามีเหตุการณ์ที่ทำให้อายุขัยเฉลี่ยของมนุษย์เพิ่มสูงขึ้น (1900-1950) จากนั้นก็เริ่มมีการเพิ่มช้าลงอย่างผิดปกติ (1950-1970) ทั้งนี้การเพิ่มขึ้นของอายุขัยเฉลี่ยอย่างรวดเร็วในระยะแรกนั้นก็เป็นผลมาจากการค้นพบและการนำมาใช้ซึ่งยาปฏิชีวนะ และช่วงการเพิ่มของอายุขัยเฉลี่ยที่ช้ากว่าปกติที่ได้เกิดขึ้นถัดมานั้นก็เนื่องมาจากการเกิดปรากฏการณ์การดื้อยาปฏิชีวนะนั่นเอง



แผนภูมิแสดงค่าอายุขัยเฉลี่ยของมนุษย์ในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา โดยจะพบว่ามีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงหนึ่ง และหลังจากนั้นแนวโน้มก็เพิ่มขึ้นน้อยลงกว่าปกติ ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาใช้ยาปฏิชีวนะ และการเกิดการดื้อของยาปฏิชีวนะ ตามลำดับ

ท่านกล่าวต่อว่า การทำนายหรือแม้แต่การยืดอายุขัยเฉลี่ยของมนุษย์นั้นได้รับความสนใจมานานกว่าศตวรรษแล้ว แนวโน้มที่ผ่านมาพบว่ามนุษย์มีอายุขัยเฉลี่ยที่ยืนยาวขึ้นเรื่อยๆ อย่างไรก็ดี ข้อมูลในเชิงวิทยาศาสตร์คลินิกที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาปฏิชีวนะ การทำงานของไรโบโซม และกลไกการดื้อยาปฏิชีวนะอาจจะช่วยทำให้เราสามารถมีทัศนะที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้นว่าแนวโน้มอายุขัยเฉลี่ยของมนุษย์ในอนาคตนั้นจะเป็นไปในทางใด และนั่นก็เป็นสาเหตุที่ทำให้ท่านสนใจในเรื่องการทำงานของไรโบโซมในเชิงโครงสร้าง

ไรโบโซมเป็นหน่วยของเซลล์ที่มีความสำคัญยิ่งต่อกระบวนการในสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะการเป็นกลไกร่วมในการแปลรหัสพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตทั้งหลายให้กลายมาเป็นการสังเคราะห์โปรตีน อีกทั้งยังเป็นเป้าหมายหลักของยาปฏิชีวนะบางชนิดที่มีคุณประโยชน์อย่างยิ่งในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์

นอกจากนี้ ข้อมูลทางโครงสร้างของไรโบโซมทั้งในด้านการทำงานและการถูกยับยั้งด้วยสารปฏิชีวนะได้ถูกเปิดเผยได้ด้วยการหาโครงสร้างเคมีสามมิติจากผลึกของไรโบโซมเองและผลึกเชิงซ้อนที่ตกร่วมกับสารยับยั้งนั้นๆ ข้อมูลเหล่านี้ได้ถูกนำมาพัฒนาเป็นกลยุทธ์ในการแยกแยะความแตกต่างระหว่างไรโบโซมของมนุษย์ออกจากไรโบโซมของจุลินทรีย์ก่อโรค นำไปสู่การค้นพบกลไกการดื้อยาปฏิชีวนะของเชื้อโรค และท้ายที่สุดนำไปสู่การทำนายอายุขัยเฉลี่ยของมนุษย์อันเนื่องมาจากการพัฒนายาปฏิชีวนะและปัญหาของการเกิดการดื้อยาในเชื้อจุลินทรีย์

ศ. Ada Yonath

ในตอนท้ายของการบรรยาย ศ. Yonath ได้ฝากบอกแก่นักวิทยาศาสตร์หญิงทุกคนว่า *การเป็นนักวิทยาศาสตร์และเป็นแม่ที่ต้องดูแลครอบครัวนั้นเป็นเรื่องที่ทำได้ เพราะท่านมีบุตรถึงสามคน และแม้กระทั่งในตอนนี้ท่านก็ยังสามารถแบ่งเวลาให้กับครอบครัวและหลานๆ อยู่เสมอ และนั่นทำให้ท่านรู้สึกภูมิใจในชีวิตเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณ* นอกจากนี้ท่านยังได้แสดงสไลด์หนึ่งที่เป็นคำกล่าวของหลานสาวท่านที่ว่า “ฉันชื่อโนอะ หลานสาวของอะดา อย่างที่พวกคุณก็รู้ว่าท่านเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ยุ่งมาก แต่ท่านก็พยายามหาเวลาให้ฉันอยู่เสมอ ฉันชอบงานวิจัยของท่านมาก ด้วยเหตุนี้เมื่อตอนห้าขวบฉันก็เลยเชิญให้ท่านไปที่โรงเรียนอนุบาลและสอนเกี่ยวกับเรื่องไรโบโซม”

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Robert Grubbs

(นักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลโนเบล ปี ค.ศ. 2005 สาขาเคมี)

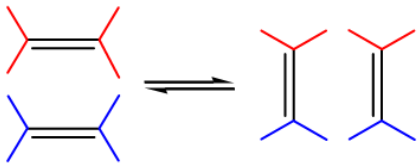
เรื่อง "จากวิทยาศาสตร์พื้นฐานสู่การนำไปใช้ประโยชน์จริงของปฏิกิริยาการกระตุ้นและวัสดุกระตุ้นปฏิกิริยา Translating Fundamental Science into Practical Applications: Catalysis and Materials"

วันจันทร์ที่ 21 มกราคม 2556

(นัทธี สุรีย์)

ศ. Robert Grubbs ได้บรรยายถึงความเป็นมาของงานวิจัยของท่าน ซึ่งเกี่ยวกับกระบวนการ Olefin Metathesis และการพัฒนาสารเร่งปฏิกิริยา Olefin Metathesis ทั้งในเชิงกลไกการทำงานและการเพิ่มประสิทธิภาพของปฏิกิริยาอย่างทวีคูณ และจบลงด้วยงานวิจัยอื่นๆ ที่ท่านได้ทำมาและที่กำลังสนใจทำอยู่

กระบวนการ Olefin metathesis เป็นปฏิกิริยาอินทรีย์เคมีสังเคราะห์ที่ทำให้เกิดการจัดเรียงตัวใหม่ของสายอัลคีนที่เรียกว่าโอเลฟิน (ภาพด้านข้าง) โดยมีการตัดและสร้างใหม่ของพันธะคู่ของคาร์บอน (เส้นคู่ในภาพ) เพื่อให้เกิดโมเลกุลใหม่ที่มีส่วนประกอบสลับกัน



ปฏิกิริยา Olefin Metathesis

สารเร่งของปฏิกิริยานี้ได้รับการพัฒนาอย่างมากในหลายทศวรรษที่ผ่านมา แต่เนื่องจากโมเลกุลของโอเลฟินนั้นมีความซับซ้อนต่ำเกินไปจึงทำให้ปฏิกิริยาส่วนใหญ่สร้างผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นที่ต้องการออกมาพร้อมกันด้วย ทั้งยังสร้างของเสียที่เป็นอันตรายและให้ผลลัพธ์ที่เป็นปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เราต้องการน้อยเกินที่จะสามารถนำมาใช้งานได้จริง เริ่มตั้งแต่ปี 1972 ศ. Grubbs จึงได้สนใจในกระบวนการ metathesis ของโอเลฟินดังกล่าวและเสนอกระบวนการที่ผ่านสารตัวกลางชนิดวงโลหะที่มีอะตอมคาร์บอน 4 อะตอมในวง และได้พัฒนาสารเร่งปฏิกิริยาต่อเนื่องเรื่อยมาอีกหลายรุ่น จนมีประสิทธิภาพการเร่งปฏิกิริยาสูงมากขึ้นและมีความจำเพาะในการสร้างผลิตภัณฑ์ที่พึงประสงค์มากยิ่งขึ้น

ศ. Robert Grubbs

นอกจากนี้ท่านยังได้กล่าวถึงงานวิจัยที่ท่านได้ทำ ซึ่งได้แก่ 1) การพัฒนาปฏิกิริยาเพื่อเร่งปฏิกิริยาการแปรรูปสารเคมีเหลือใช้ให้กลายมาเป็นสารไฮโดรคาร์บอนเพื่อใช้แก้ปัญหาด้านการขาดแคลนพลังงานของโลก 2) การสังเคราะห์สารฟีโรโมนเพื่อดึงดูดแมลงต่างเพศ และการนำมาใช้ในเชิงเกษตรกรรมเพื่อลดปัญหาการใช้ยาฆ่าแมลง 3) การพัฒนากระบวนการพอลิเมอร์ไรส์เซชั่นเพื่อให้มีความแม่นยำในการก่อสายพอลิเมอร์ และการประยุกต์ใช้ในเชิงการแพทย์ เป็นต้น

ในช่วงท้ายท่านยังได้ฝากข้อคิดไว้ว่า *“ในชีวิตท่าน การทำงานกับสารเร่งปฏิกิริยานั้นก็เหมือนกับการค้นหาตัวยาใหม่ หากเราไปได้ถูกทางเราก็จะสามารถรู้ได้ทันทีว่าเราห่างจากจุดหมายมากน้อยเพียงใด ปัญหานั้นอยู่ที่ว่า เรามักจะไม่รู้ว่าเรามาได้ถูกทางหรือไม่ เราอาจจะอยู่ใกล้กับการค้นพบอันยิ่งใหญ่ หรือเราอาจจะอยู่ห่างจากมันเป็นหลายร้อยไมล์ ซึ่งเราไม่อาจรู้ได้เลยในบางครั้ง ดังนั้นสิ่งที่เราควรกระทำก็คือการไม่ย่อท้อและหมั่นทดลองในวิธีใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา”*

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Sydney Brenner

(นักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลโนเบล ปี ค.ศ. 2002 สาขาสรีรวิทยาหรือแพทยศาสตร์)

เรื่อง "มนุษย์บนจานเพาะเชื้อ Human on a Dish"

วันอังคารที่ 22 มกราคม 2556

(นัทธี สุรีย์)

ศ. Sydney Brenner ได้บรรยายถึงการค้นคว้าวิจัยเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับมนุษย์ว่าเป็นสิ่งที่น่าพิศวงและน่าตื่นเต้นในคราวเดียวกัน เพราะการที่เราเข้าใจมนุษย์มากขึ้นนั้นย่อมจะทำให้เราสามารถปรับปรุงคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นได้

ท่านได้กล่าวว่า *"มนุษย์เป็นสัตว์โลกที่พยายามจะอยู่เหนือธรรมชาติ อย่างเช่นหากเรารู้สึกว่าหนาวแทนที่เราจะมีวิวัฒนาการให้มีขนปกคลุมร่างกายมากขึ้นเหมือนกับสัตว์อื่นๆ แต่เรากลับไปล่าสัตว์และนำเอาหนังหรือขนสัตว์มาห่อหุ้มร่างกายแทน เป็นต้น การพัฒนาตัวยาเพื่อมารักษาโรคภัยไข้เจ็บก็เป็นอีกตัวอย่างหนึ่งของการพยายามที่จะอยู่เหนือธรรมชาติ ในปัจจุบันมีกระแสของการรักษาแบบปัจเจกบุคคล (Personalized Medicine) และในอนาคตก็จะมีการปรับเปลี่ยนรหัสพันธุกรรมของมนุษย์เพื่อให้ต่อสู้กับโรคต่างๆ ได้อีกด้วย"* อย่างไรก็ดี ท่านคิดว่า ถึงแม้สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่ดีที่ช่วยเสริมความอยู่รอดของมวลมนุษยชาติ *"แต่เราก็ควรที่จะตระหนักถึงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมนุษย์เพื่อให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ด้วยเช่นกัน แม้มันจะเป็นสิ่งที่ยาก แต่มันก็เป็นสิ่งที่เราควรเริ่มกระทำเพื่อก่อให้เกิดความสมดุลของธรรมชาติ"*

ในด้านของการพัฒนายารักษาโรคนั้น ท่านกล่าวว่าสิ่งที่ค่อนข้างสำคัญยิ่งในกระบวนการดังกล่าวคือการทดลองในมนุษย์ ซึ่งอาจทำให้เกิดข้อกังขาด้านจริยธรรมได้มากมายเช่นกัน นอกจากนี้การเข้าถึงเพื่อศึกษาลักษณะการเปลี่ยนพันธุกรรมหรือการกลายพันธุ์ชนิดต่างๆ ในธรรมชาติของมนุษย์ยังมีความสำคัญมากอีกด้วย

ศ. Sydney Brenner

เพราะหากเราสามารถเข้าใจการกลายพันธุ์เหล่านี้เราก็จะสามารถหาวิธีการรับมือกับโรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นตามมาได้ ในเวชศาสตร์ฟื้นฟูสภาวะเสื่อมหรือการแพทย์เชิงฟื้นฟู (Regenerative Medicine) นั้น สิ่งที่เราพัฒนามาได้ไกลมากคือการค้นพบสเต็มเซลล์หรือเซลล์ต้นกำเนิด และกระบวนวิธีในการเพาะเลี้ยงเซลล์เหล่านี้ได้สำเร็จในจานเพาะเชื้อ นี่เป็นสิ่งที่มีความน่าสนใจเพราะเราสามารถสร้างเซลล์หลายๆ ชนิดได้จากเซลล์ดังกล่าว และต่อคำถามที่ว่าจะมีทางเป็นไปได้หรือไม่ที่เราจะสร้างมนุษย์ที่สมบูรณ์ได้ในจานเพาะเชื้อนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับงานวิจัยและพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้งของมนุษย์ในอนาคต อย่างไรก็ดีท่านคิดว่า ร่างกายมนุษย์นั้นมีความสลับซับซ้อนมากเหลือเกิน และการที่จะสามารถสร้างมนุษย์ที่สมบูรณ์ได้ในจานเพาะเชื้อนั้น คงจะเป็นไปได้ยาก

ในปัจจุบันสิ่งที่เราสามารถทำได้คือการระบุการทำงานของความผิดปกติทางพันธุกรรมตั้งแต่กำเนิดที่ทำให้เกิดโรค (somatic mutations) เพราะถ้าหากเรารู้การทำงานของความผิดปกติทางพันธุกรรมดังกล่าว แม้ว่าจะเป็น ณ จุดเดียวหรือจากหลายๆ จุด แล้วเรารู้ว่ามันทำให้เกิดโรคต่างๆ ได้อย่างไร เพียงเท่านี้เราก็จะสามารถพัฒนาการรักษาไปได้อย่างมากและแม่นยำทีเดียวในอนาคต

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Hartmut Michel

(นักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลโนเบล ปี ค.ศ. 1988 สาขาเคมี)

เรื่อง "ความสำคัญ โครงสร้าง และกลไกการทำงานของเมมเบรนโปรตีน

Membrane Proteins: Importance, Structures, Mechanisms)

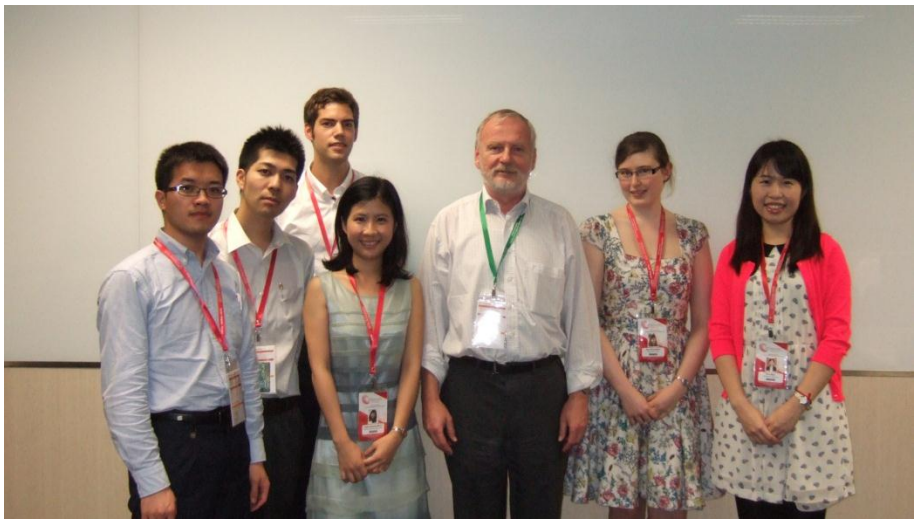
วันอังคารที่ 22 มกราคม 2556

(สาธิตา ตปนียากร)

ศาสตราจารย์ Hartmut Michel เป็นผู้ที่ได้รับรางวัลโนเบลร่วมกับศาสตราจารย์ Johann Deisenhofer และ Robert Huber จากการค้นพบโครงสร้างสามมิติของ membrane proteins ซึ่งทำหน้าที่สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ทั้งๆ ที่ในขณะนั้นนักวิทยาศาสตร์ในวงการเชื่อว่าการตกผลึก membrane protein เป็นไปไม่ได้ และในการบรรยายครั้งนี้ ท่านได้นำเสนอความสำคัญของ membrane protein ใน 4 รูปแบบคือ (1) การทำหน้าที่เป็น transmembrane transport เช่นการแลกเปลี่ยนไอออนและการขับถ่ายของเสียข้ามเซลล์เมมเบรน (2) บทบาทของ membrane protein ในเรื่องการส่งผ่านพลังงานจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและการเผาผลาญจากระบบหายใจ (3) การสื่อสารระหว่างเซลล์ (signal transduction) (4) การเกิดปฏิกิริยาโดยเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สาร hydrophobic เป็นสารตั้งต้น

การศึกษา membrane protein นับเป็นเรื่องที่ยากเนื่องจากการผลิตโปรตีนเป็นไปได้ยากและโปรตีนที่ผลิตได้มักจะไม่เสถียร ดังนั้นการตกผลึก membrane protein เพื่อนำไปศึกษาโครงสร้างสามมิติโดยเทคนิค X-ray Crystallography จึงไม่ใช่เรื่องที่ง่าย ซึ่งจะเห็นได้จากจำนวนโครงสร้างของ membrane protein มีเพียง 350 ชนิดโดยประมาณ ในขณะที่โครงสร้างของ soluble protein มีจำนวนมากมายหลายพันชนิด การอธิบายบทบาทของ membrane protein ใน photosynthetic reaction center ทำให้เกิดการศึกษา membrane protein อื่นๆ ที่มีบทบาทสำคัญในสิ่งมีชีวิต รวมไปถึงการค้นพบการเกิดโรคและการรักษาโรค

ในช่วงบ่าย ศาสตราจารย์ Hartmut Michel ให้คำแนะนำเกี่ยวกับเรื่องทั่วไปที่อิงประสบการณ์ของตัวท่านเอง อาทิ การตกผลึกโปรตีนควรจะเริ่มต้นกับโปรตีนหลายชนิด และเลือกเฉพาะตัวที่เห็นทิศทางของความสำเร็จมาทำต่อ ในช่วงแรกๆ ท่านได้พยายามตกผลึกโปรตีน bacteriorhodopsin แต่ไม่ประสบความสำเร็จ แต่ท่านสามารถตกผลึกโปรตีนหลายชนิดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช นอกจากนี้ท่านยังกล่าวถึงเทคโนโลยีเกี่ยวกับการศึกษาโครงสร้างสามมิติได้ก้าวหน้าไปมาก ไม่เพียงแต่ใช้เทคนิค X-ray Crystallography การใช้เครื่อง solution-state NMR ที่มีกำลังขนาด 2 GHz ซึ่งคาดว่าจะมีการผลิตออกสู่ท้องตลาดเร็วๆ นี้ รวมถึงการศึกษาโครงสร้างโดยใช้เครื่อง solid-state NMR ก็จะช่วยให้โครงสร้างของโปรตีนมีความสมบูรณ์ขึ้น ซึ่งจะไปนำสู่ความเข้าใจการทำงานของโปรตีนนั้นๆ



กลุ่มนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ร่วมถ่ายรูปกับ**ศาสตราจารย์** Hartmut Michel

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Sir Anthony Leggett

(นักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลโนเบล ปี ค.ศ. 2003 สาขา ฟิสิกส์)

เรื่อง "ทำไมเวลาถึงถอยหลังไม่ได้ Why Can't Time Run Backwards?"

วันอังคารที่ 22 มกราคม 2556

(เสมอแข จงธรรมานุรักษ์)

ศ. Sir Leggett เริ่มต้นการบรรยายด้วยการตั้งข้อสังเกตว่า ในชีวิตประจำวัน เราบอกได้ว่าเหตุการณ์ต่างๆ ดำเนินจากอดีตไปสู่อนาคต เช่น พืชและสัตว์ขยายขนาดของลำต้นหรือลำตัวจากเล็กไปใหญ่ และเราสามารถจำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีตได้และมีอิสระที่จะทำกิจกรรมซึ่งส่งผลต่อเหตุการณ์ในอนาคต ในทางตรงกันข้าม เราไม่สามารถจดจำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคตและไม่มีอิสระที่จะเปลี่ยนแปลงอดีต ดังนั้นในมุมมองของมนุษย์ อนาคตและอดีตจึงมีคุณสมบัติที่ต่างกันอย่างสิ้นเชิง อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาจากมุมมองของกฎพื้นฐานทางฟิสิกส์ อาทิ กฎของนิวตัน ทฤษฎีกลศาสตร์ควอนตัมของไฮเซนเบิร์ก หรือทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าของแม็กซ์เวลล์ จะพบว่า ไม่ว่าเวลาจะเดินหน้าหรือถอยหลัง ผลการคำนวณจากกฎทางฟิสิกส์จะให้ผลเหมือนกัน

ตัวอย่างเช่น กฎข้อที่สองของนิวตัน $F=ma$ บอกว่า เราสามารถคำนวณค่าความเร่ง a ได้เมื่อมีข้อมูลของแรง F และมวล m ดังนั้น ไม่ว่าเหตุการณ์ที่เวลาเดินหน้าหรือเดินถอยหลัง ค่าของความเร่ง a ที่คำนวณได้ในสองเหตุการณ์นี้ไม่แตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้ ทฤษฎีพื้นฐานทางฟิสิกส์ส่วนใหญ่จึงไม่สามารถบอกความแตกต่างระหว่างเหตุการณ์ที่ดำเนินไปอนาคตหรือที่ย้อนกลับไปในอดีต ทฤษฎีพื้นฐานทางฟิสิกส์อาจขัดแย้งกับประสบการณ์จากมุมมองของมนุษย์ เช่น กฎข้อที่สองของนิวตันสามารถคำนวณเส้นทางการเคลื่อนที่ของกระสุนที่ยิงขึ้นฟ้าจากปืนใหญ่ นั่นหมายความว่า เราสามารถบอกตำแหน่งของกระสุนในอนาคตได้ ตั้งแต่กระสุนยังไม่ถูกยิงออกไป แต่กฎของนิวตันขัดแย้งกับความอิสระในการตัดสินใจ หรือ Free will ซึ่งทำให้เราไม่สามารถเห็นเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตกับตัวเรา ด้วยเหตุนี้ หากมีการค้นพบใหม่ๆ ซึ่งส่งผลให้ต้องมีการทบทวนทฤษฎีพื้นฐานทางฟิสิกส์ ศ. Sir Leggett ให้ความเห็นว่า การทบทวนคงจะเกี่ยวข้องกับการสร้างความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในประเด็นทิศทางของการเคลื่อนที่ของเวลา ในมุมมองของมนุษย์ มันเป็นไปได้ที่จะจดจำอดีต แต่เราไม่สามารถเห็นเหตุการณ์ในอนาคต และเราสัมผัสหรือมีประสบการณ์ตรงกับเหตุการณ์ ณ ปัจจุบัน ดังนั้น ณ ขณะหนึ่งของเวลาปัจจุบัน คือ จุดๆ หนึ่งบนแกนของเวลา ซึ่งจุดนี้วิ่งจากอดีตไปสู่อนาคต ทฤษฎีทางฟิสิกส์ยังไม่มีการให้นิยามของ เวลา ณ ปัจจุบันว่าเป็นจุดใดจุดหนึ่งเพียงจุดเดียวบนแกนของเวลา นั่นคือ สำหรับทฤษฎีในปัจจุบัน จุดใดก็ตามบนแกนของเวลาสามารถสันนิษฐานได้ว่าเป็นเวลา ณ ปัจจุบัน

การบรรยายโดย ดร. Sir Richard Roberts

(นักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลโนเบล ปี ค.ศ. 1993 สาขาสรีรวิทยาหรือแพทยศาสตร์)

เรื่อง "จีโนมมิคส์ของระบบเอนไซม์ตัดจำเพาะของแบคทีเรีย The Genomics of Bacterial Restriction Systems)

วันอังคารที่ 22 มกราคม พ.ศ. 2556

(สาธิตา ตปนียากร)

ดร. Sir Richard Roberts เป็นผู้ค้นพบเอนไซม์ตัดจำเพาะและ split genes ซึ่งทำให้ท่านได้รับรางวัลโนเบล สาขาสรีรวิทยาหรือแพทยศาสตร์ ร่วมกับ Phillip Allen Sharp ในปี ค.ศ. 1993 และในการประชุมครั้งนี้ท่านได้บรรยายเกี่ยวกับ Restriction-modification (RM) systems ซึ่งทำหน้าที่สำคัญในการป้องกันแบคทีเรียจากการรุกรานของ bacteriophage หรือ ดีเอ็นเอใดๆ ที่พยายามแทรกเข้าสู่ตัวแบคทีเรีย ระบบ RM มีทั้งหมด 4 แบบ โดยแบบที่ 1-3 เกี่ยวข้องกับการตัด unmodified DNA ทั้งแบบจำเพาะและไม่จำเพาะ สำหรับแบบที่ 4 การตัดจะเกิดขึ้นกับ methylated DNA เท่านั้น การค้นพบเอนไซม์เหล่านี้นับว่าเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับนักชีววิทยาระดับโมเลกุล อย่างไรก็ตามเอนไซม์ตัดจำเพาะเหล่านี้ ก็อาจจะเป็นปัญหาสำหรับนักวิจัยที่ต้องการส่งยีนเข้าสู่แบคทีเรีย ถึงแม้ว่าในปัจจุบันนี้จะมีเทคโนโลยีที่สามารถอ่านลำดับเบสจากจีโนมของแบคทีเรียได้อย่างสมบูรณ์ไม่น้อยกว่า 10,000 ชนิด แต่การศึกษายีนของเอนไซม์ตัดจำเพาะด้วยเทคนิค bioinformatics ก็ยังทำได้ยาก อย่างไรก็ดีท่านได้กล่าวถึงเทคนิคใหม่ในการทำ DNA sequencing ที่เรียกว่า SMRT sequencing โดยดำเนินการผลิตโดยบริษัท Pacific Biosciences ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ล้ำหน้ามาก ไม่เพียงแต่จะใช้ในการหาลำดับของเบส แต่ยังสามารถแยกความแตกต่างระหว่างเบสธรรมดาและ methylated bases ซึ่งเกิดจากกระบวนการเติมหมู่ methyl โดยเอนไซม์ DNA methyltransferase ทำให้สามารถทำนายและศึกษายีนต่างๆ ในระบบ RM ได้ดียิ่งขึ้น

ดร. Sir Richard Roberts ขณะกำลังบรรยายเกี่ยวกับ Restriction-modification systems

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Albert Fert

(นักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลโนเบล ปี ค.ศ. 2007 สาขา ฟิสิกส์)

เรื่อง "สปินทรอนิกส์: พรมแดนใหม่สำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร

Spintronics: A New Frontier for Computing and Communications"

วันพุธที่ 23 มกราคม 2556

(เสมอแข จงธรรมานุรักษ์)

ศ. Fert บรรยายถึงสาขาวิชาสปินทรอนิกส์ (Spintronics) ซึ่งมีที่มาจากการค้นพบว่าลักษณะการเรียงสปินของอิเล็กตรอน(สปินขึ้นหรือสปินลง) ในฟิล์มบางหลายชั้นมีผลต่อความต้านทานไฟฟ้าของวัสดุ ท่านค้นพบปรากฏการณ์ Giant Magnetoresistance (GMR) ในวัสดุฟิล์มบางซึ่งประกอบด้วยฟิล์มเหล็กสลับกับฟิล์มโครเมี่ยม โดยฟิล์มเหล็กมีคุณสมบัติ ferromagnetic (FM) และฟิล์มบางโครเมี่ยมไม่มีคุณสมบัติทางแม่เหล็ก (NM) โดยความต้านทานไฟฟ้าในฟิล์มขึ้นกับการเรียงตัวของ magnetization ในฟิล์ม FM สองอันที่ถูกคั่นด้วย ฟิล์ม NM ถ้าสปินเรียงเหมือนกัน (parallel) ความต้านทานไฟฟ้าจะมีค่าน้อย ในทางตรงกันข้าม ถ้าสปินมีทิศทางตรงข้ามกัน (anti-parallel) ความต้านทานไฟฟ้าจะสูงขึ้น ซึ่งเกิดจากการกระเจิงของอิเล็กตรอน (electron scattering) การค้นพบนี้ถูกนำไปใช้ในเทคโนโลยีเก็บข้อมูลในฮาร์ดดิสก์และทำให้เกิดสาขาวิชาสปินทรอนิกส์ขึ้น ศ. Fert บรรยายถึงการค้นพบใหม่ๆ ในสาขาวิชาสปินทรอนิกส์ เช่น การใช้ GMR และ magnetic nanoparticles ในการเพิ่ม sensitivity ของอุปกรณ์ตรวจโปรตีนในมะเร็งระยะเริ่มต้น หรือสิ่งประดิษฐ์ Magneto-Nano blood scanner for cancer โดยคณะวิจัยของ ศ. Wang ที่มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด โดยอาศัยการจับ antigen ซึ่งเป็นสารบ่งชี้การเกิดมะเร็งในระยะแรก ด้วย anitibody เมื่อ antigen จับกับ antibody แล้ว คณะวิจัยจะวาง antibody อีกชั้นหนึ่งทับลงไป แล้วจึงเติม magnetic nanoparticle ทับลงบน antibody อีกชั้น จากนั้นอาศัยหลักการของ GMR (ซึ่งเป็นแบบเดียวกันกับการอ่าน-เขียนข้อมูลในฮาร์ดดิสก์) ในการแปลสัญญาณว่า อุปกรณ์ดังกล่าวได้ดักจับ antigen หรือไม่ นอกจากนี้ ศ. Fert บรรยายถึงปรากฏการณ์ Magnetic switching ปรากฏการณ์ Tunneling magneto resistance ของฟิล์มที่ประกอบด้วยฟิล์มเหล็ก 2 ชั้น (มีคุณสมบัติ FM) และถูกคั่นด้วยฟิล์มแมกนีเซียมออกไซด์หนาเพียง 2-3 นาโนเมตรทำหน้าที่ NM โดยอิเล็กตรอนจากฟิล์มเหล็กสามารถ Tunnel ผ่านฟิล์มบางแมกนีเซียมออกไซด์มายังฟิล์มเหล็กซึ่งอยู่อีกด้านหนึ่งได้

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Aaron Ciechanover

(นักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลโนเบล ปี ค.ศ. 2004 สาขาเคมี)

เรื่อง "วิวัฒนาการในด้านการใช้ยารักษาโรคที่มีความจำเพาะต่อบุคคล จากการรักษาโรคโดยรวมมาสู่การรักษาผู้ป่วยรายคน

The Revolution of Personalized Medicine: From Treatment of a Disease to Treatment of an Individual Patient

วันพุธที่ 23 มกราคม พ.ศ. 2556

(สาธิตา ตปนียากร)

หลังจาก Tea break ศาสตราจารย์ Aaron Ciechanover เป็นผู้บรรยายลำดับถัดไป ท่านได้กล่าวถึงการวิจัยค้นคว้าหายาชนิดใหม่ซึ่งมี 3 ยุคสมัยด้วยกัน กล่าวคือ ในยุคแรก การค้นคว้ายาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาองค์ประกอบจากตัวยาสมุนไพรที่ใช้กันมานาน เช่น แอสไพริน (aspirin) หรือการค้นพบโดยบังเอิญ เช่น เพนนิซิลิน (penicillin) ส่วนในยุคถัดมา การศึกษาค้นคว้าหายาใหม่ใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าและกระบวนการศึกษาที่เป็นระบบมากขึ้น ได้แก่ การคัดเลือกยา statin จาก chemical libraries เพื่อใช้ลดปริมาณคลอเลสเตอรอลในกระแสเลือด อย่างไรก็ตามการค้นพบยาเหล่านี้มักไม่ทราบถึงผลข้างเคียงของยา ซึ่งมักจะปรากฏหลังจากการผลิตยาออกจำหน่ายสู่ตลาด หรือมีการใช้เป็นระยะเวลาหนึ่ง

ในยุคสมัยที่ 3 นั้น มีการค้นพบว่าการให้ยารักษาแก่ผู้ป่วยมะเร็งเต้านมและมะเร็งต่อมลูกหมาก มีผลการตอบสนองต่อการรักษาที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากสาเหตุในการเกิดโรคในระดับโมเลกุลมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล จึงทำให้ไม่สามารถใช้ยาเพียงชนิดเดียวรักษาอาการโรคนี้ได้ทั้งหมด ซึ่งเมื่อเราทราบถึงข้อเท็จจริงเหล่านี้ จึงทำให้เกิดการวิจัยค้นคว้าหายาในแนวทางใหม่ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละบุคคล หรือที่เรียกว่า Personalized medicine ซึ่งสามารถออกแบบการรักษาและเลือกยาให้เหมาะสมกับสาเหตุของโรคและลักษณะทางพันธุกรรมของผู้ป่วย และกลยุทธ์นี้มีโอกาสที่จะเป็นไปได้สูงเนื่องจากเทคโนโลยีทางด้านการแพทย์ในปัจจุบันได้ก้าวหน้าไปมาก การอ่านรหัสพันธุกรรมของคนไข้แต่ละรายไม่จำเป็นต้องใช้เวลานานและค่าใช้จ่ายที่สูง อย่างไรก็ตาม การเก็บข้อมูลพันธุกรรมของประชากรจำนวนมาก จะนำไปสู่ปัญหาทางด้านจริยธรรมในการเปิดเผยข้อมูลและการเก็บรักษาความลับของผู้ป่วย

ในช่วงบ่าย ศาสตราจารย์ Aaron Ciechanover ได้บรรยายถึงระบบการทำลายโปรตีนภายในเซลล์โดยอาศัยโปรตีนชื่อ ยูบิควิติน (ubiquitin) และจากการค้นพบกลไกการทำงานของยูบิควิตินทำให้เกิดการพัฒนายารักษาโรคมะเร็งและยาต้านไวรัสชนิดใหม่ เช่น Velcade และ Nutin 2 เป็นต้น จากการค้นพบครั้งนี้ทำให้ท่านได้รับรางวัลโนเบล สาขาเคมี ในปี ค.ศ. 2004 ร่วมกับอาจารย์ของท่าน ศาสตราจารย์ Avram Hershko

การบรรยายในช่วงบ่ายของ **ศาสตราจารย์ Aaron Ciechanover** ถึงระบบการทำลายโปรตีนภายในเซลล์โดยอาศัยโปรตีนชื่อ ยูบิควิติน (ubiquitin)

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Michael Grätzel

(นักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลรางวัลมิลเลเนียม เทคโนโลยี ปี ค.ศ. 2010)

เรื่อง "แสงและพลังงานจากการเลียนแบบการสังเคราะห์แสงในธรรมชาติ

Light and Energy Mimicking Natural Photosynthesis"

วันพุธที่ 23 มกราคม 2556

(เสมอแข จงธรรมานุรักษ์)

ศ. Grätzel กล่าวถึงภาวะโลกร้อนในปัจจุบันซึ่งเกิดจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกซึ่งทำให้อุณหภูมิบนโลกเพิ่มสูงขึ้น ตัวอย่างของผลพวงจากภาวะโลกร้อนได้แก่ น้ำแข็งละลายในอัตราสูงขึ้น การฟอกสีของปะการัง ศ. Grätzel นำเสนอแนวทางการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อลดการใช้พลังงานจากฟอสซิลซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยกล่าวว่า นักประดิษฐ์ Thomas Edison มีวิสัยทัศน์เกี่ยวกับเซลล์แสงอาทิตย์ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1931 ศ. Grätzel บรรยายถึงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เลียนแบบการสังเคราะห์แสงของพืช หรือ เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อม (dye-sensitised solar cells) ซึ่งท่านประดิษฐ์ขึ้นเป็นคนแรกในปี ค.ศ. 1985 ซึ่งมีการทำงานแตกต่างจากเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด p-n junction โดยเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดย้อมสีนี้อาศัยวัสดุสีย้อม (dye) หรือวัสดุ quantum dot ในการดักจับอนุภาคโฟตอนด้วยการแปลงให้เกิดเป็นอิเล็กตรอนในวัสดุนั้น แล้วส่งต่ออิเล็กตรอนดังกล่าวให้กับวัสดุที่นำไฟฟ้าได้ ซึ่งนิยมใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์ ด้วยเหตุนี้เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดย้อมสีจึงประกอบด้วยชั้นที่ทำหน้าที่จับโฟตอนและชั้นที่ทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้าออกจากเซลล์ ซึ่งจุดนี้เป็นข้อแตกต่างจากเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด p-n junction การพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมที่มีประสิทธิภาพสูงสุดอยู่ที่ประมาณ 12% โดยมีสารละลายอิเล็กโตรไลต์ที่ทำจาก porphyrin ผสมแร่โคบอลต์และมีการพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมที่เป็น solid state ทั้งหมดโดยใช้ lead iodide perovskite แทนสีย้อมสำหรับเปลี่ยนโฟตอนเป็นอิเล็กตรอน เซลล์ดังกล่าวมีประสิทธิภาพประมาณ 12% เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดย้อมสีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดอยู่ที่ประมาณ 12% โดยใช้สีย้อมผสมแร่โคบอลต์เป็นวัสดุดักจับอนุภาคโฟตอน ในด้านการนำไปใช้ ศ. Grätzel กล่าวถึง การนำเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไปใช้ใน smart car ของบริษัทเดมเลอร์-เบ็นซ์ งานร่วมวิจัยกับประเทศซาอุดิอาระเบียในการนำแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมมาทดลองในแสงอาทิตย์จริง และการนำแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ในศูนย์ประชุมแห่งใหม่ของ the École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) ประเทศสวิตเซอร์แลนด์

Small Group ช่วงบ่าย:

ศ. Grätzel ให้ความรู้และตอบข้อซักถามเกี่ยวกับการนำแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมมาใช้ในปัจจุบัน โดยตลาดของเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมดมีมูลค่าประมาณ 20 พันล้านดอลลาร์ โดยประมาณว่าเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมมีมูลค่าในตลาดประมาณ 1 พันล้านดอลลาร์ มีผู้สอบถามเรื่องการนำไปใช้จริง เช่น หากฝนตก สีย้อม (dye) จะไหลออกจากเซลล์หรือไม่ ศ. Grätzel กล่าวว่าไม่น่าจะเป็นปัญหา เพราะแผงเซลล์ก็จะเหมือนหน้าต่างกระจกทั่วๆ ไป ปัจจุบันวัสดุสีย้อมมีส่วนประกอบจากธาตุโลหะหนัก ดังนั้นเมื่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์หมดอายุการใช้งาน จะมีแนวทางการจัดการ/รีไซเคิลแผงเซลล์แสงอาทิตย์อย่างไรนั้น ศ. Grätzel แนะให้ผู้ถามคำถามมาคุยเพิ่มเติมในภายหลัง

ศาสตราจารย์ Michael Grätzel นักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลรางวัลมิลเลเนียม เทคโนโลยี ปี ค.ศ. 2010

การบรรยายโดย ศาสตราจารย์ Richard Manning Karp

(นักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัล Turing Award ปี ค.ศ. 1985 และ Kyoto Prize ปี ค .ศ. 2008)

เรื่อง "การคำนวณในอณูชีววิทยา Computation in Molecular Biology"

วันพุธที่ 23 มกราคม 2556

(ธเนษฐ ปราณีนรารัตน์)

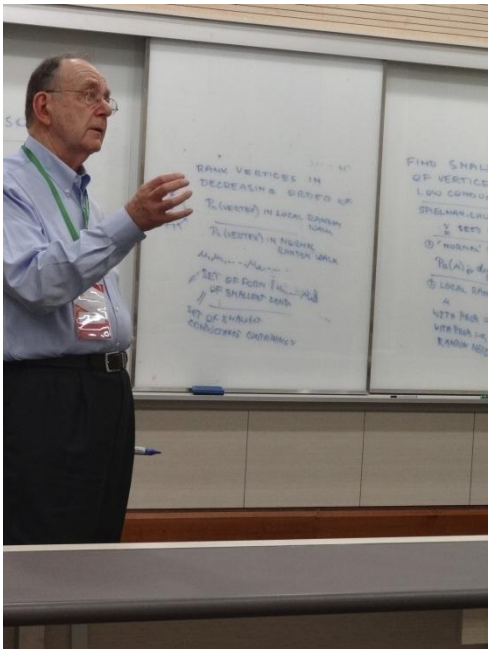
ศ. Richard Manning Karp นักวิทยาการคอมพิวเตอร์ เจ้าของรางวัลสำคัญหลายรางวัลนั้นมีผลงานสำคัญชิ้นหนึ่งในวงการ คือขั้นตอนวิธีการเทียบสายอักขระที่มีประสิทธิภาพสูง (Rabin-Karp Algorithm) โดยขั้นตอนวิธีดังกล่าวได้รับการกล่าวถึงอย่างแพร่หลายในตำราทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ต่างๆ ท่านเป็นหนึ่งในนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่หันมาทำวิจัยแบบบูรณาการหลากสาขา (Multidisciplinary Science) โดยประยุกต์ใช้ศาสตร์ของวิทยาการคอมพิวเตอร์ และสถิติ มาแก้ปัญหาทางอณูชีววิทยา (Molecular Biology) อย่างจริงจัง ในช่วงราว 10 กว่าปีมานี้ ซึ่งมีข้อมูลทางชีววิทยาผลิตออกมามากจาก High-Throughput Technologies สาขาวิจัยดังกล่าว ถูกเรียกกันอย่างแพร่หลายว่า ชีวสารสนเทศศาสตร์ (Bioinformatics) นั่นเอง

ศ. Richard M. Karp

ในการบรรยาย ท่านได้เริ่มต้นกล่าวถึงการปฏิวัติในวงการชีววิทยาจากความก้าวหน้าของการคำนวณและเครื่องมือการทดลอง ที่ทำให้เราสามารถได้ผลการทดลองเชิงระบบชีววิทยาได้อย่างรวดเร็ว และมีปริมาณมากขึ้นกว่าสมัยก่อน สิ่งเหล่านี้ได้เปลี่ยนแปลงวิธีคิดและการทำความเข้าใจกระบวนการทางโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต รวมถึงการตรวจรักษาโรคต่างๆ ไปจากเดิม

จากนั้น ท่านได้กล่าวถึงหัวข้อวิจัยในอณูชีววิทยา รวมถึงความก้าวหน้าด้านงานวิจัยของหัวข้อเหล่านั้น ได้แก่

1) บทบาทของ Genomics ในการเปรียบเทียบสายพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เพื่อค้นหายีนและหน้าที่ของโปรตีนต่างๆ และความก้าวหน้าในการค้นหาลำดับเบสใน Genome ทำให้ได้มาซึ่งวิธีการที่มีค่าใช้จ่ายน้อยลงและมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2) ความก้าวหน้าของกระบวนการวัด (Measurement) ทำให้เราสามารถวัดปริมาณสารพันธุกรรม หรือผลผลิตเหล่านั้นในการทดลองได้แม่นยำขึ้น รวมถึงสามารถวัดกระบวนการปฏิสัมพันธ์ (Interactions) ต่างๆ ระหว่างโปรตีน หรือ DNA ได้อีกด้วย
3) ความก้าวหน้าของฐานข้อมูล (Databases) ทำให้เรามีแหล่งเก็บข้อมูลต่างๆ เช่น สายรหัสพันธุกรรม หรือ โปรตีน ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น พร้อมเครื่องมือในการเทียบความคล้ายคลึงกันของสายรหัสพันธุกรรม เป็นต้น นอกจากนี้ ฐานข้อมูลยังมีความหลากหลายมากขึ้น เพื่อเก็บข้อมูลที่แตกต่างกัน อาทิ Regulatory Pathways, Metabolic Pathways, โครงสร้าง หน้าที่ และการจัดหมวดหมู่ของโปรตีน
4) ความก้าวหน้าในด้านคณิตศาสตร์ สถิติ และวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะศาสตร์ทางด้าน Machine Learning ทำให้เรามีกระบวนการตรวจจับรูปแบบ (Pattern Recognition) ในข้อมูลขนาดใหญ่ได้ง่ายขึ้น และมีเครื่องมือเข้าใจชุดข้อมูลทางชีววิทยาขนาดใหญ่ไว้ใช้งาน



ศ. Richard M. Karp ในห้องบรรยายย่อย

หลังจากนั้น ท่านได้ลงลึกถึงงานวิจัยทางชีว-สารสนเทศศาสตร์ เช่น การเทียบสายพันธุกรรมหลายสาย (Multiple Alignment) การประกอบลำดับสายพันธุกรรม (Sequence Assembly) การวิเคราะห์ Protein-DNA Interactions การควบคุมการแปลรหัสพันธุกรรม (Regulatory Control of Transcription) และการค้นพบกลไกระดับเซลล์ (Cellular Machinery)

ในช่วงการบรรยายกลุ่มย่อย ท่านได้บรรยายเพิ่มเติม เกี่ยวกับงานวิจัยที่ท่านทำทั้งในอดีตและในปัจจุบัน อันประกอบไปด้วย การค้นหากลุ่มโปรตีน (Protein Module) การค้นหา SNP/Disease Association และการบีบอัดของข้อมูลทางจีโนม (Compression of Genome Data)

สรุปการอภิปรายกลุ่มของนักวิทยาศาสตร์

ระหว่างวันที่ 21 – 23 มกราคม พ.ศ. 2556

การอภิปรายกลุ่ม (Panel Discussion)
เรื่อง "ขึ้นๆ ลงๆ ในชีวิตของนักวิทยาศาสตร์ The Ups & Downs in the Life of a Scientist"
คณะผู้อภิปราย: ศ. Ada Yonath, ศ. Robert Grubbs, ศ. Dan Shechtman, ศ. Cedric Villani, ศ. Eric Cornell
ผู้ดำเนินรายการ: ศ. Tan Chorh Chuan (อธิการบดี NUS)
วันจันทร์ที่ 21 มกราคม 2556

(นัทธี สุรีย์)

การอภิปรายกลุ่ม (Panel Discussion) เรื่อง "ขึ้นๆ ลงๆ ในชีวิตของนักวิทยาศาสตร์" โดยมีคณะผู้อภิปรายดังนี้ (จากซ้ายไปขวา) ผู้ดำเนินรายการ: ศ. Tan Chorh Chuan (President of NUS), คณะผู้อภิปราย: ศ. Ada Yonath, ศ. Dan Shechtman, ศ. Robert Grubbs, ศ. Cedric Villani, และ ศ. Eric Cornell

การอภิปรายในครั้งนี้อุดมไปด้วยข้อคิดมากมายจากนักวิทยาศาสตร์รางวัลโนเบลที่อยากจะบอกให้กับนักวิจัยรุ่นใหม่ เริ่มต้นขึ้นด้วยข้อแนะนำจาก ศ. Robert Grubbs ที่กล่าวถึงประสบการณ์ส่วนตนว่า *สิ่งที่ท้าทายมากที่สุดในชีวิตนักวิจัยคือการจัดการรับมือกับความล้มเหลว และการหาทางก้าวต่อไปหากมีสิ่งใดเกิดขึ้น* โดยส่วนใหญ่แล้วท่านหวังที่จะทำอย่างหนึ่งแต่อุปสรรคทำให้ท่านต้องลงท้ายมาทำอีกอย่างหนึ่งเป็นต้น ท่านได้แนะว่า *การจัดลำดับความสำคัญของงานที่เราต้องทำนั้นก็มีความสำคัญอย่างมาก และเราควรทำตัวให้พร้อมและว่างต่อการทำวิจัยเสมอและอย่าไปยุ่งเกี่ยวกับงานบริหารให้มากนัก*

ศ. Dan Shechtman กล่าวว่า สำหรับท่านแล้ว *อุปสรรคทางด้านเทคนิคนั้นแก้ไขไม่ยากเลย แต่อุปสรรคทางด้านบุคคลเท่านั้นที่แก้ยากกว่า แต่วิธีการให้กำลังใจแก่ตนเองเมื่อเราประสบปัญหาใดๆ ก็ตามก็คือการตั้งจิตแน่วแน่ต่อสิ่งที่เราอยากจะทำให้สำเร็จ แล้วเราก็จะสามารถฟันฝ่าอุปสรรคได้เองไม่ช้าก็เร็ว* ศ. Eric Cornell ก็ได้เสริมต่ออีกว่า *ความพยายามอย่างถึงที่สุดเท่านั้นที่จะทำให้เราประสบความสำเร็จได้ บางแนวทางมันอาจจะไม่ประสบผลสำเร็จ และในชีวิตจริงแล้วแนวทางส่วนใหญ่ที่เราคิดขึ้นมามักจะล้มเหลวเสียด้วยซ้ำไป ดังนั้นคนที่มีแนวคิดมากๆ และมีแนวคิดดีๆ แปลกๆ ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลานั้นย่อมมีโอกาสมากกว่า* เพราะเราต้องลองไปทีละอย่าง แล้ววิธีที่ถูกต้องก็จะปรากฏต่อเราเองในที่สุด ซึ่งในส่วนนี้ ศ. Robert Grubbs

ก็เสริมต่อว่า มันเหมือนกับเกมของตัวเลข ยิ่งทำมากครั้งเราก็ยิ่งมีโอกาสทำได้ถูกต้องมากในที่สุด นอกเหนือไปจากนั้น *หากเรายิ่งทำมากเราก็จะยิ่งฉลาดมากขึ้นด้วย แล้วเราก็จะเก่งขึ้น เลือกวิธีที่อาจจะล้มเหลวได้น้อยครั้งลง*

ในด้านการพัฒนาประเทศใดๆ ให้รุกหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ ศ. Dan Shechtman กล่าวว่า *มีปัจจัยสำคัญอยู่สามประการ 1) การพัฒนาการศึกษาแก่เยาวชน 2) การส่งเสริมทางด้านวิทยาศาสตร์อย่างจริงจังจากรัฐบาล และ 3) การส่งเสริมการประกอบการวิสาหกิจเทคโนโลยี (Technical Entrepreneurship)* ศ. Ada Yonath เสริมว่าทุนวิจัยเป็นสิ่งสำคัญมาก สำหรับท่านแล้ว *ในระดับนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่นั้นถือว่าเป็นช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อที่สำคัญที่สุด* ท่านเองในระยะหกปีแรกท่านต้องขอทุนวิจัยจากสถาบันวิจัยสุขภาพแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (The US National Institute of Health) เพราะท่านไม่สามารถได้รับการสนับสนุนจากประเทศของตน และนั่นเป็นการยากมากที่จะขอได้เพราะสิ่งที่ท่านทำ ไม่ใช่สิ่งที่สหรัฐฯ ทำไม่ได้หรือไม่มีใครในสหรัฐฯ ที่จะทำ แต่ก็ด้วยความกรุณาและการเปิดโอกาสดังกล่าวนั้นได้ทำให้ท่านทำในสิ่งที่ยิ่งใหญ่ได้ในภายหลัง นอกจากนี้เรายังต้องมีความมุ่งมั่น และความอดทนอย่างยิ่งยวด *“ถึงแม้เราจะได้ความก้าวหน้าเพียงเล็กน้อยแต่มันก็ยังคงถือเป็นความก้าวหน้า และอุปสรรคในงานวิจัยนั้นสามารถเป็นครูให้นักวิจัยได้เป็นอย่างดีทีเดียว”*

สำหรับ ศ. Cedric Villani นั้นท่านได้กล่าวว่าวัฏจักรขึ้นลงของนักคณิตศาสตร์นั้นแตกต่างจากนักวิทยาศาสตร์ทั่วไปเพราะเรามักจะทำงานคนเดียวเสียส่วนใหญ่ *วัฏจักรที่ว่านั้นเริ่มต้นด้วยความมืดมนและความไม่รู้ เปรียบเสมือนกับคนที่อยู่ในห้องมืดแล้วกำลังพยายามตามจับแมวสีดำที่อาจจะอยู่หรือไม่อยู่ในห้องมืดนั้นก็ได้ จากนั้นเมื่อเราได้รู้หนทางลางๆ แล้วว่าเราจะแก้ไขปัญหาอย่างไรเราก็จะเริ่มมีกำลังใจและเกิดความตื่นเต้น และนั่นเป็นช่วงที่มีความสุขมากที่สุดก็ว่าได้ จากนั้นเราก็จะมุ่งไปสู่หนทางการแก้ปัญหาดังกล่าวได้อย่างรวดเร็ว และบางทีในที่สุดเราก็อาจจะมาพบด้วยตัวเองทีหลังว่าวิธีดังกล่าวอาจจะเป็นวิธีที่ผิด และนั่นก็ทำให้เรากลับเข้าสู่ระยะแรกของวัฏจักรอีกครั้งหนึ่ง ดังนั้นการที่เราจะออกจากห้องมืดได้เราจึงจำเป็นที่จะต้องหาวิถีทางใหม่ๆ อยู่เสมอ และพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดกับหลายๆ คน เราควรจะสอนนักศึกษา เราควรจะอยู่ในที่ที่มีการกระตุ้นการเรียนรู้และส่งเสริมการทำงานของนักวิจัย และที่สำคัญไม่แพ้กันก็คือมีการจดบันทึกที่ดีนั่นเอง*

การอภิปรายกลุ่ม (Panel Discussion)
เรื่อง "การค้นพบครั้งใหญ่และการสร้างนวัตกรรมโดยอาศัยงานวิจัยวิทยาศาสตร์แบบสหสาขา Breakthroughs and Innovations through Multi-Disciplinary Scientific Research"
คณะผู้อภิปราย: ศ. Anthony Leggett, ศ. Hartmut Michel, ดร. Richard Roberts
ผู้ดำเนินรายการ: ศ. Bertil Anderson (อธิการบดี Nanyang Technological University, Singapore)
วันอังคารที่ 22 มกราคม 2556

(นัทธี สุรีย์)

การอภิปรายกลุ่ม (Panel Discussion) เรื่อง "การค้นพบครั้งใหญ่และการสร้างนวัตกรรมโดยอาศัยงานวิจัยวิทยาศาสตร์แบบสหสาขา" โดยมีคณะผู้อภิปรายดังนี้ (จากซ้ายไปขวา) ผู้ดำเนินรายการ: ศ. Bertil Anderson (President of NTU), คณะผู้อภิปราย: ศ. Anthony Leggett, ศ. Hartmut Michel, และ ดร. Richard Roberts

การอภิปรายนี้เน้นในเรื่องประสบการณ์ส่วนตัวและข้อแนะนำสำหรับนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ว่าการค้นพบทางด้านวิทยาศาสตร์และการสร้างสรรค์นวัตกรรมนั้น เหล่านักวิจัยรางวัลโนเบลมีเรื่องราวอย่างไร

การอภิปรายเริ่มต้นขึ้นด้วย ดร. Richard Roberts ผู้ซึ่งเล่าว่า *สิ่งใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นในสายงานของท่านนั้น มักจะสืบเนื่องมาจากการนำเอาเทคนิคใหม่ๆ ที่ไม่ได้มีการใช้งานในสาขานั้นๆ มาก่อน มาเข้าประยุกต์ใช้ในสาขาที่ตนถนัด จึงทำให้เกิดแนวคิดแบบผสมผสาน* อย่างเช่นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการวิเคราะห์รหัสพันธุกรรมและจีโนมทำให้เกิดเป็นสาขา Bioinformatics ในภายหลัง เป็นต้น ท่านยังให้ข้อคิดอีกว่า *นักวิทยาศาสตร์ไม่ควรกลัวที่จะเปลี่ยนสาขาของตนเอง การเปลี่ยนหัวข้อหรือสาขาวิจัยนั้นทำให้เราสามารถถามคำถามที่มักจะถูกละเลยโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นๆ ได้* ท่านได้บอกว่า *"ในโลกนี้ไม่มีคำถามโง่ๆ มีแต่เพียงคำถามที่ยากที่จะตอบโดยความรู้พื้นฐานของผู้ที่ถาม หรือแม้แต่คำถามที่ยากจะตอบโดยความก้าวหน้าทางวิทยาการในปัจจุบัน"*

ศ. Hartmut Michel ยังเสริมอีกว่า สาขาชีวโมเลกุลนั้นเป็นสาขาที่ได้รับความนิยมจากนักฟิสิกส์และนักเคมีที่จะแทรกซึมเข้าไปเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาแบบบูรณาการ อีกทั้งในการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงลึก ท่านได้กล่าวไว้อย่างน่าคิดว่า *"มีอยู่ 3 วิธีที่จะทำให้เราได้รางวัลโนเบล นั่นคือ 1) ทำการค้นพบในสิ่งที่ไม่คาดคิด (แต่ก็ทำได้ยากหากเราคาดคิดไว้ว่าจะค้นพบสิ่งที่ว่านั้น เพราะโดยธรรมชาติมันเป็นสิ่งที่เราไม่คาดคิด 2) ทำสิ่งใดก็ตามที่ ณ เวลานั้น เป็นสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ แต่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง และ 3) สร้างวิทยาการและเทคนิคใหม่ๆ ให้แก่วงการ"*

ศ. Anthony Leggett กล่าวว่า หากจะให้สรุปง่ายๆ ก็คือ *นักวิทยาศาสตร์ควรจะมุ่งมั่นในการแก้ไขปัญหาหรือการค้นคว้า แต่อย่ามุ่งในการใช้เพียงเทคนิคใดเทคนิคหนึ่งเพื่อแก้ปัญหาหลายๆ อย่าง หากปัญหาที่เราตัดสินใจอยากจะแก้เกิดมีความต้องการที่จะต้องใช้เทคนิคใหม่ๆ เราก็ไม่อาจจะหลีกเลี่ยงมันไปได้ และนั่นทำให้เกิดการบูรณาการทางความคิดซึ่งเป็นผลดี เราควรจะเดินไปตามความสงสัยของเราและพยายามลดการตัดสินตนเองว่าคำถามที่เราถามนั้นโง่เขลาหรือไม่ พยายามอย่าไปคำนึงหรือเชื่อถือในข้อมูลหรืองานตีพิมพ์ที่มีอยู่แล้วมากนัก* ปล่อยให้เรามีอิสระในการคิดและการจินตนาการให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และสำหรับผู้ที่จะเข้าทำงานในสายอาจารย์นั้น *ก็ควรที่จะเต็มที่กับการสอนของตนอย่างมากเท่าๆ กับความตั้งใจในการทำวิจัยอีกด้วย เพราะในกระบวนการการสอนและการเป็นอาจารย์ที่ดีนั้น ทำให้เราเรียนรู้อะไรได้อีกมากมาย และยังกลายมาเสริมเป็นรากฐานในงานวิจัยของเราเองได้เป็นอย่างดี*

ในเรื่องของการบูรณาการสหสาขานั้น ดร. Richard Roberts แนะนำว่าเราจะไปบังคับทิศทางให้มันเกิดขึ้นคงเป็นไปได้ยาก *หากเรามีความต้องการจะใช้เทคนิคใหม่ๆ เราก็ต้องหัดเรียนรู้และพยายามทำด้วยตัวเองอย่างถึงที่สุดก่อนแล้วถึงจะไปขอความช่วยเหลือจากผู้อื่น* ซึ่งมันเป็นวิถีตามธรรมชาติอยู่แล้ว การที่เราได้พยายามทำด้วยตัวเองก่อนนั้น นอกจากจะทำให้เราเข้าใจลักษณะของงานโดยรวมมากยิ่งขึ้นและสามารถสื่อสารกับผู้เชี่ยวชาญนั้นๆ ได้อย่างลึกซึ้งแล้ว ยังจะส่งผลทำให้เราเรียนรู้จากเขาได้มากขึ้นเป็นทวีคูณ แต่ที่สำคัญก็คือเราต้องรู้จักวิธีเลือกผู้ร่วมงานที่ดี

นอกจากนี้ท่าน ดร. Richard Roberts ยังกล่าวไว้ด้วยว่า *เราไม่สามารถที่จะอยู่ดีๆ ก็พูดว่าฉันจะต้องได้รางวัลโนเบล กุญแจแห่งความสำเร็จคือการทำในสิ่งที่เราอยากจะทำ รักที่จะทำ และค่อยๆ ก้าวหน้าไปทีละน้อยๆ เมื่อเราประสบปัญหาเราก็จะมีความอยากที่จะเอาชนะมันให้ได้ ถึงแม้ว่าสิ่งที่เราค้นพบในงานวิจัยของเราเป็นการค้นพบที่เล็กๆ น้อยๆ แต่เราก็มีความรู้สึกที่ดีที่เราทำมันได้ และในขณะเดียวกันนั้น ใครจะไปรู้ได้ว่าสิ่งนั้นอาจจะนำให้เราก้าวไปสู่การค้นพบที่ยิ่งใหญ่ในอนาคตก็เป็นได้*

การอภิปรายกลุ่ม (Panel Discussion)
หัวข้อ "ความท้าทายที่ยิ่งใหญ่ – โลกที่ดีขึ้นด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม
The Grand Challenge – A Better World Fuelled by Technologies and Innovations"
คณะผู้อภิปราย: ศ. Richard Karp, ศ. Robert Grubbs, ศ. Michael Grätzel และ ศ. Aaron Ciechanover ผู้ดำเนินรายการ: ศ. Arnoud De Meyer, อธิการบดี Singapore Management University (SMU)
วันพุธที่ 23 มกราคม 2556

(เสมอแข จงธรรมานุรักษ์)

<u>ความเห็นของนักวิทยาศาสตร์ต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคต</u>

ศ. Grätzel กล่าวถึงความจำเป็นในการใช้พลังงานอย่างประหยัด เพื่อลดภาวะโลกร้อนที่กำลังเกิดขึ้น (รายละเอียดในภาคบรรยายของท่านในช่วงเช้า) โดยในยุโรป มีเป้าหมายลดการใช้พลังงานลงให้เหลือ 2 กิโลวัตต์ต่อคนต่อปี

ศ. Grubbs กล่าวถึงความจำเป็นในการใช้ชีวมวลในการผลิตตัวเร่ง (catalyst) เพื่อลดการใช้ทรัพยากรฟอสซิล ซึ่งจะช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ นอกจากนี้ ศ. Grubbs ยังให้ความเห็นเรื่องการเปิดบริษัท start-up ว่าจะประสบความสำเร็จหรือไม่นั้น ขึ้นกับ เทคโนโลยีที่บริษัทนั้นต้องการขาย จังหวะเวลาขณะนั้น (timing) แผนธุรกิจ (business scheme) และการรู้จักเข้าถึงคนที่จะช่วยงาน (knowing the right people) เป็นการง่ายที่จะตั้งบริษัท start-up แต่ยากมากที่จะทำให้เป็นบริษัทที่สร้างกำไร

ศ. Karp กล่าวว่าเป็นการยากที่จะทำนายว่าโลกของเราในอนาคตจะเปลี่ยนไปอย่างไร แต่อย่างไรก็ตาม ในอนาคตเป็นไปได้ที่จะมีอุปกรณ์ดักจับ (sensor) ในทุกที่ และประชาชนในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้ชีวิตในโลกเสมือนมากขึ้น (หมายเหตุ – การใช้สื่อสังคมออนไลน์ทำให้สร้างตัวตนและใช้เวลาในสังคมออนไลน์มากขึ้น) ประเด็นนี้จะนำไปสู่ประเด็นใหม่ที่มนุษยชาติไม่เคยเผชิญ อาทิ เช่น ความปลอดภัยในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (security in information technologies) ความรู้สึกถูกครอบงำให้ต้องเช็คอีเมล์อยู่ตลอดเวลา (obsessive need to check email) การที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในชีวิตมากจะทำให้คนๆ หนึ่งมักทำอะไรหลายๆ อย่างพร้อมๆ กันสูงขึ้น (more multi-tasking) คิดแบบผิวเผินมากขึ้น (more superficial thinking) ดังนั้นความจำเป็นในการปกป้องความเป็นส่วนตัว (protect privacy) เพื่อไม่ให้เทคโนโลยีส่งผลลบต่อมนุษย์ (prevent negative impact) จึงเป็นสิ่งสำคัญ

ศ. Ciechanover เห็นด้วยในประเด็นของการปกป้องความเป็นส่วนตัว โดยยกตัวอย่างว่ามีงานวิจัยจาก Whitehead Institute ในสหรัฐอเมริกาที่พบว่า ดีเอ็นเอที่เจ้าของไม่ต้องการเปิดเผยชื่อนั้น ในความเป็นจริงผู้วิจัยสามารถตามหาเจ้าของดีเอ็นเอนั้นได้โดยการสะกดรอยตามดีเอ็นเออื่นๆ ที่เจ้าของเปิดเผยชื่อ ดังนั้น

ด้วยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าขึ้นจะทำให้เรามีความเป็นส่วนตัวลดลง นอกจากนี้ ท่านให้มุมมองเกี่ยวกับสุขภาพของมนุษย์ในอนาคต โดยกล่าวว่าอายุขัยของมนุษย์ได้เพิ่มสูงขึ้นมากในช่วงศตวรรษที่ 20 จากการค้นพบยาปฏิชีวนะ แม้ตอนนี้จะมีการดื้อยาของเชื้อโรคบางชนิด แต่ปัจจุบันอายุขัยของมนุษย์ยังคงเพิ่มขึ้นอยู่ โดยอายุขัยของมนุษย์เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1 เดือน/ปี และในอนาคต โรคที่คุกคามสุขภาพของมนุษย์มากที่สุด คือ โรคมะเร็ง ท่านยังคาดคะเนว่า มนุษย์ทุกคนเมื่ออายุ 120 ปี–ไม่ว่าจะเคยได้รับรางวัลโนเบลหรือไม่ก็ตาม-จะป่วยด้วยโรคความจำเสื่อม (โรคอัลไซเมอร์)

ศ. Ciechanover กล่าวถึงโรคมาลาเรียว่าเป็นโรคที่ทำให้คนตายมากที่สุดอันดับหนึ่งในโลก โดยผู้ป่วยส่วนมากอยู่ในทวีปแอฟริกา ถึงแม้โรคนี้จะเป็นสาเหตุการตายอันดับหนึ่ง แต่งานวิจัยเรื่องยาต้านมาลาเรียมีไม่มากเมื่อเทียบกับงานวิจัยทางด้านอื่นๆ อย่างงานวิจัยด้านมะเร็ง ซึ่งเป็นสาเหตุการตายอันดับหนึ่งในประเทศพัฒนาแล้ว ท่านทิ้งท้ายว่าเรากำลังอยู่อาศัยในโลกที่ซับซ้อนมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นของการใช้เทคโนโลยีเพื่อละเมิดความเป็นส่วนตัวของผู้อื่น ดังนั้นนักวิจัยจึงต้องมีความรับผิดชอบในสิ่งที่ทำ

การอภิปรายกลุ่ม (Panel Discussion) เรื่อง “ความท้าทายที่ยิ่งใหญ่ – โลกที่ดีขึ้นด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม (The Grand Challenge – A Better World Fuelled by Technologies and Innovations)” ประกอบด้วย (จากซ้ายไปขวา) ศ. Arnoud De Meyer (ผู้ดำเนินรายการ, SMU), ศ. Richard Karp, ศ. Robert Grubbs, ศ. Michael Grätzel และ ศ. Aaron Ciechanover

สรุปการทัศนศึกษาและกิจกรรมเสริม

ระหว่างวันที่ 24 – 25 มกราคม พ.ศ. 2556

งานเลี้ยงอาหารค่ำรับเชิญจากประธานาธิบดีของประเทศสิงคโปร์ ณ ทำเนียบประธานาธิบดี

วันอังคารที่ 22 มกราคม 2556

(สาธิตา ตปนียากร)

ในช่วงเย็นของวันอังคารที่ 22 มกราคม 2556 ผู้เข้าร่วมงานประชุมทุกคนได้รับเชิญจาก ดร. Tony Tan Keng Yam ประธานาธิบดีของประเทศสิงคโปร์ ให้ไปรับประทานอาหารค่ำที่ทำเนียบประธานาธิบดี (Istana) ซึ่งเป็นที่อยู่และสถานที่ทำงานของประธานาธิบดีสิงคโปร์ โดยปกติแล้วประตูของที่นี่จะเปิดรับนักท่องเที่ยวเพียง 5 ครั้งต่อปีเท่านั้น จึงนับเป็นเกียรติอย่างยิ่งของผู้ร่วมงานทุกคนที่ได้รับโอกาสพิเศษในครั้งนี้ ในการเข้าพบประธานาธิบดีที่ทำเนียบประธานาธิบดี ทุกคนต้องได้รับการตรวจให้แน่ใจว่าไม่มีอาวุธหรือวัตถุอันตราย ซึ่งเป็นมาตรการทั่วไปในการรักษาความปลอดภัย เมื่อประธานาธิบดีมาถึงห้องจัดเลี้ยง ท่านได้มอบของที่ระลึกให้กับนักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับเชิญให้มาบรรยาย งานเลี้ยงในค่ำคืนนี้มีรูปแบบเป็นค็อกเทล ซึ่งเหมาะสมสำหรับการสนทนากับผู้ร่วมงานจากประเทศอื่นๆ

ดร. Tony Tan Keng Yam ประธานาธิบดีของประเทศสิงคโปร์ได้ให้เกียรติมาเป็นประธานในงานเลี้ยงอาหารค่ำ

ทำเนียบประธานาธิบดีและภาพบรรยากาศภายในงานเลี้ยงพร้อมกับผู้แทนนักวิทยาศาสตร์จากประเทศไทย

ทัศนศึกษา ณ เอ-สตาร์

วันพฤหัสบดีที่ 24 มกราคม 2556

(ทวีธรรม ลิมปานุภาพ)

Agency for Science, Technology and Research หรือที่เรียกโดยย่อว่า A*STAR (เอ-สตาร์) เป็นคณะกรรมการในกำกับของกระทรวงพาณิชย์และอุตสาหกรรมของสิงคโปร์ ก่อตั้งขึ้นใน พ.ศ. 2534 เพื่อพัฒนาศักยภาพของสิงคโปร์เพื่อวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับประโยชน์เชิงพาณิชย์ โดยประกอบด้วยสภาการวิจัยสองกลุ่มหลัก ได้แก่ สภาวิจัยชีวเวชศาสตร์ และสภาวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งแต่ละสภากำกับดูแลสถาบันวิจัย หน่วยวิจัย หรือห้องปฏิบัติการเฉพาะทางในกลุ่มของตนอีกราว 10 แห่ง

การบรรยายระหว่างทัศนศึกษา ณ Agency for Science, Technology and Research (A*STAR) ของประเทศสิงคโปร์

สิงคโปร์มีความจำเป็นทางเศรษฐกิจที่จะต้องลดการพึ่งพาอุตสาหกรรมหนักที่สกปรก เช่น โรงกลั่นน้ำมัน และเปลี่ยนไปทำอุตสาหกรรมเบาที่สะอาดแต่มีมูลค่าสูง เช่น ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ เอ-สตาร์มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการผลักดันการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวและสร้างเทคโนโลยีใหม่เพื่อตอบโจทย์เชิงพาณิชย์ของประเทศ โดยนับแต่ พ.ศ. 2534 รัฐบาลได้ริเริ่มแผนการวิจัยห้าปีแห่งชาติและทุ่มงบประมาณเพื่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องดังนี้ พ.ศ. 2534-2538 2 พันล้านเหรียญสิงคโปร์ พ.ศ. 2539-2543 4 พันล้านเหรียญสิงคโปร์ พ.ศ. 2544-2548 6 พันล้านเหรียญสิงคโปร์ พ.ศ. 2549-2553 13.9 พันล้านเหรียญสิงคโปร์ และพ.ศ. 2554-2558 16.1 พันล้านเหรียญสิงคโปร์

เพื่อให้ได้กำลังคนที่มีความรู้ความสามารถมาผลักดันภารกิจให้ลุล่วง เอ-สตาร์เปิดรับบุคลากรจากนานาชาติทุกระดับ ทั้งแต่กรรมการบริหาร จนถึงนักวิจัย และนักเรียน ซึ่งมีนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงรวมถึงนักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลโนเบลได้มาร่วมงานกับเอ-สตาร์ ในจำนวนนี้มีบางส่วนตัดสินใจอยู่สิงคโปร์และได้

กลายเป็นคนสิงคโปร์ไป ทั้งนี้ เอ-สตาร์ยังมีทุนส่งเสริมให้ชาวสิงคโปร์ไปเรียนหรือศึกษาวิจัยต่อในต่างประเทศแล้วกลับมาปฏิบัติงานชดใช้ทุนอีกด้วย แต่ถือว่ายังเป็นส่วนน้อยและไม่ทันต่อความต้องการขององค์กร

ตัวอย่างการนำงานวิจัยมาประยุกต์ใช้เป็นผลิตภัณฑ์เชิงการค้าที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ของเอ-สตาร์ ได้แก่ การนำเครื่องตรวจคลื่นสมองมาติดตามและบำบัดเด็กที่มีอาการสมาธิสั้น การนำเครื่องวัดแรงกดทับมาใช้กับเตียงคนไข้เพื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวบนเตียง โดยมีสัญญาณเตือนเมื่อคนไข้หยุดหายใจ หรือคนไข้ที่อยู่นิ่งเป็นเวลานานไม่พลิกตัวจนอาจเกิดแผลกดทับ จะเห็นได้ว่าสองตัวอย่างนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วและเพิ่มมูลค่าของเทคโนโลยีขึ้นได้อย่างมาก ทั้งยังตอบโจทย์ทางการแพทย์ในสังคมปัจจุบันได้อย่างดียิ่ง

การบรรยายระหว่างการทัศนศึกษา ณ Agency for Science, Technology and Research (A*STAR) ของประเทศสิงคโปร์

ทัศนศึกษา ณ Nanyang Technological University (NTU)

วันพฤหัสบดีที่ 24 มกราคม 2556

(เสมอแข จงธรรมานุรักษ์)

Nanyang Technological University ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2498 จากเงินบริจาคของประชาชน หลักสูตรการสอนในสมัยนั้นเน้นที่วิชาวิศวกรรมศาสตร์และธุรกิจ ต่อมาระหว่าง พ.ศ. 2544–2549 มีการขยายหลักสูตรการสอนในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (biological science) มนุษยศาสตร์ (humanities) สังคมศาสตร์ (social sciences) วิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์ (physical and mathematical sciences) และ การออกแบบศิลปะและสื่อสารมวลชน (art design & media) ในระหว่าง พ.ศ. 2549-2554 ให้ความสำคัญต่อการลงทุนในงานวิจัย ความร่วมมือกับศาสตราจารย์ที่มีชื่อเสียงจากทั่วโลก และการจ้าง/บรรจุคณาจารย์ที่มีศักยภาพ งบวิจัยของ NTU เพิ่มขึ้นจาก 92 ล้านเหรียญสิงคโปร์ในปี พ.ศ. 2548 เป็น 440 ล้านเหรียญสิงคโปร์ในปี พ.ศ. 2555 NTU ได้ก่อตั้งคณะแพทยศาสตร์ Lee Kong Chiang ใน พ.ศ.2553 โดยเป็นความร่วมมือระหว่าง NTU และ Imperial College London ประเทศสหราชอาณาจักร ปัจจุบัน NTU มีนักศึกษาทั้งหมด 34,100 คน จาก 70 ประเทศ แบ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี 24,100 คน และระดับบัณฑิตศึกษา 10,000 คน มีนักศึกษาต่างชาติคิดเป็น 20% ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี และ 77% ของบัณฑิตศึกษา NTU จัดเป็นมหาวิทยาลัยดีที่สุดในอันดับที่ 86 จากการสำรวจมหาวิทยาลัยทั่วโลกโดยนิตยสารไทมส์

ทัศนศึกษา ณ Nanyang Environment & Water Research Institute (NEWRI), NTU

สถาบันวิจัย NEWRI ก่อตั้งขึ้นเมื่อมีนาคม พ.ศ. 2551 ตามแผนงานเชิงยุทธศาสตร์ของประเทศสิงคโปร์ใน พ.ศ. 2549 ที่ให้ทรัพยากรน้ำเป็นหัวข้อสำคัญของการวิจัยและพัฒนาในประเทศ สถาบันมีนักวิจัยประมาณ 400 คน โดยมีนักศึกษาระดับปริญญาเอกประมาณ 200 คน NEWRI ทำงานวิจัยรอบด้านที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและบำบัดน้ำ โดยมุ่งเน้นการนำเทคโนโลยีมาใช้ในระยะสั้น (ปัจจุบัน-5 ปี) ในระยะกลาง (5-10 ปี) และในระยะยาว (10-20 ปี) สถาบันประกอบด้วยศูนย์ความเป็นเลิศในการวิจัย 4 สาขา ได้แก่

1. DHI-NTU มีเป้าหมายในการจัดการคุณภาพและปริมาณน้ำที่ใช้ในเขตเมือง รวมถึงการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการจำลองควบคุมกระบวนการ

2. SMTC (Singapore Membrane Technology Center) มีหน้าที่วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมมเบรนเพื่อการบำบัดน้ำ
3. R3C (Residues & Resources Reclamation Center) ทำหน้าที่วิจัยการจัดการและการนำขยะจากเมืองและอุตสาหกรรมกลับมาใช้ประโยชน์ เช่น งานวิจัยด้านการบำบัดน้ำและสิ่งปฏิกูลจากมนุษย์โดยการใช้เครื่องดูดเพื่อแยกสิ่งปฏิกูลออกจากน้ำ
4. AEBC (Advanced Environmental Biotechnology Center) วิจัยด้านจุลชีววิทยา กระบวนการทางชีววิทยา และ marine science โดยเน้นงานวิจัยด้าน biofilm และ การบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศเพื่อให้ได้ก๊าซมีเทนสำหรับใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

นอกจากนี้ สถาบันวิจัย NEWRI ยังมีพันธกิจในการศึกษาวิจัยทางด้านเคมีและวัสดุเพื่อการบำบัดน้ำการสร้างกำลังคนและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับภาคอุตสาหกรรม รวมถึงการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงคุณภาพชีวิตให้กับประชาชนในพื้นที่กำลังพัฒนาในเอเชีย ตัวอย่างโครงการที่กำลังอยู่ระหว่างการดำเนินการ ได้แก่ โครงการการลดสภาวะมลพิษของทะเลสาบแคนดี้ เมืองแคนดี้ซึ่งเป็น UNESCO World Heritage ในประเทศศรีลังกา โครงการการตั้งโรงงานบำบัดน้ำเสียและผลิตก๊าซชีวภาพ ที่ซาราวัก ประเทศมาเลเซีย เพื่อรองรับของเสียจากภาคการเกษตรและครัวเรือน

ทัศนศึกษา ณ Energy Research Institute @ NTU (ERI@N)

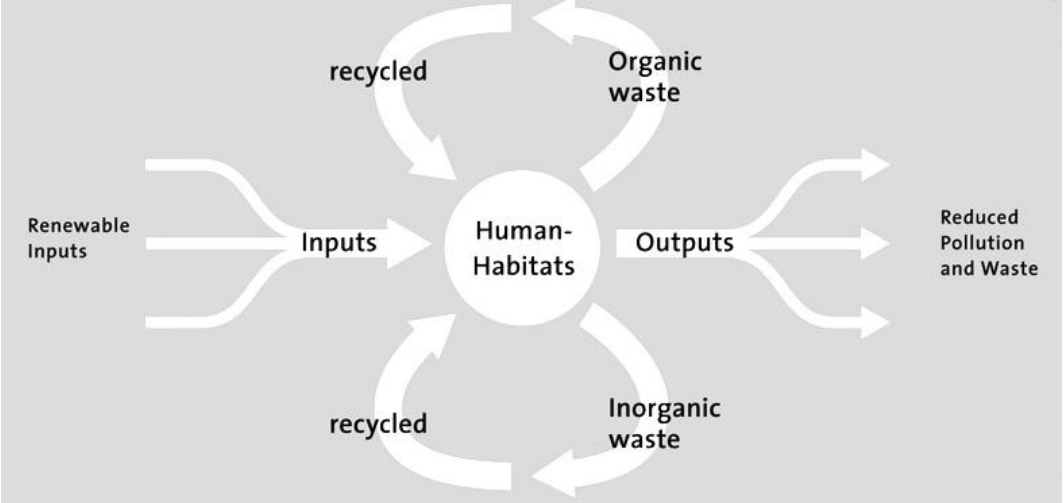
งานวิจัยครอบคลุมตั้งแต่แหล่งกักเก็บพลังงาน, เซลล์เชื้อเพลิง, อาคารอัจฉริยะสีเขียว, Maritime Energy, พลังงานแสงอาทิตย์, พลังงานทดแทนจากลมและกระแสคลื่น และ ยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า มีคณาจารย์ที่เกี่ยวข้อง 65 คน นักศึกษาระดับปริญญาเอก 85 คน และนักวิจัย 52 คน มีพันธมิตรจากภาคอุตสาหกรรม 20 ราย และความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ 6 แห่ง งานวิจัยทางด้าน พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเน้นการใช้วัสดุที่ไม่ใช่ซิลิกอน โดยมีความร่วมมือกับ ศ. Michael Grätzel จาก สวิตเซอร์แลนด์ มีการแลกเปลี่ยนนักศึกษาวิจัยระหว่างมหาวิทยาลัยพันธมิตรและ ERI@N ตัวอย่างผลงานวิจัย ได้แก่ เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดย้อมสีที่ผลิตได้ที่ ERI@N มีประสิทธิภาพประมาณ 11.8%

ทัศนศึกษา ณ Singapore-ETH Center for Global Environmental Sustainability (SEC)

ศูนย์วิจัยแห่งนี้เกิดจากความร่วมมือระหว่าง National Research Foundation (NRF), National University (NUS) และ Nanyang Technological University (NTU) ประเทศสิงคโปร์และ The École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ เพื่อทำวิจัยหาแนวทางในการพัฒนาการเติบโตของเมืองอย่างยั่งยืน โดยมีมุมมองให้เมืองเปรียบเสมือนระบบที่มีการไหลเข้า-ออกของทรัพยากร วัตถุประสงค์ของงานวิจัยจึงมุ่งเป้าไปที่การจัดการทรัพยากรเพื่อให้การขยายตัวของเมืองใหญ่

เป็นไปอย่างยั่งยืน (urban sustainability) โดยส่งเสริมการหมุนเวียนทรัพยากรมากกว่าการใช้ทรัพยากรที่สิ้นเปลือง

ตัวอย่างงานวิจัยในปัจจุบัน ได้แก่ การสร้างแบบจำลอง (computer simulation) ของเมืองในอนาคตที่มีความท้าทายจากประชากรที่เพิ่มขึ้น และภูมิอากาศของโลกที่เปลี่ยนไป โดยเก็บข้อมูลในเมืองใหญ่และใช้การคาดคะเนอัตราการเติบโตของเมืองใหญ่และผลกระทบที่เกิดขึ้น การสร้างแบบจำลองการไหลของอากาศที่ผ่านอาคารสูงๆ ในเมือง เพื่อออกแบบลักษณะอาคารให้การไหลของอากาศเป็นไปอย่างสะดวกซึ่งจะช่วยลดอุณหภูมิในเมืองได้ การสร้างแบบจำลองสาเหตุของอุทกภัยในประเทศอินโดนีเซีย การนำหุ่นยนต์มาใช้ในการสร้างโมเดลอาคารในวิชาสถาปัตยกรรม เนื่องจากหุ่นยนต์สามารถวางชิ้นส่วนในการประกอบโมเดลได้แม่นยำมากกว่า โดยควบคุมผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์



แนวคิดของวัฏจักรเมตาบอลิสมของชุมชนเมือง โดยที่คาดหวังให้เมืองทันสมัยลดการนำเข้าวัสดุและส่งเสริมเพิ่มการนำกลับมาใช้ใหม่ของสิ่งที่ใช้แล้ว (จาก Richard Rogers, *Cities for a Small Planet*, 1996)

ทัศนศึกษา ณ Hebrew Univesity of Jerusalem's Research Center (HUJ)

ศูนย์วิจัยแห่งนี้เกิดจากความร่วมมือระหว่าง National Research Foundation (NRF) ประเทศสิงคโปร์และ Hebrew University of Jerusalem ประเทศอิสราเอล มีวัตถุประสงค์เพื่อผลักดันให้มีการนำผลงานวิจัยด้านทางการแพทย์มาประยุกต์ใช้กับผู้บริโภคได้จริง งานวิจัยที่กำลังดำเนินการได้แก่ การศึกษาวิธีการรักษาโรคหอบหืด (asthma) ในผู้ป่วย งานวิจัยเกี่ยวกับยีนที่มีผลต่อการเป็นโรคหัวใจ โดยในสิงคโปร์พบว่าคนที่มีเชื้อสายอินเดียนเป็นโรคหัวใจสูงกว่าคนเชื้อสายจีนถึง 3 เท่า จึงทำการศึกษาเพื่อหายีนที่บ่งชี้ความเป็นไปได้ที่จะเกิดโรคหัวใจ งานวิจัยเพื่อผลิตวัคซีนป้องกันโรคไข้เลือดออก ซึ่งเกิดจากไวรัส ทางคณะวิจัยประสบความสำเร็จในการทดลองผลิตวัคซีนชนิดนี้ โดยนำโลหิตของคนที่หายจากโรคนี้และร่างกายสามารถสร้างภูมิคุ้มกันได้แล้วมาผลิตเป็นวัคซีน

ทัศนศึกษา ณ NUS Enterprise

วันพฤหัสบดีที่ 24 มกราคม 2556

(นัทธี สุรีย์)

NUS Enterprise เป็นหน่วยงานภายใต้ National University of Singapore ที่ทำหน้าที่หลักในการผันงานวิจัยและนวัตกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีให้ออกสู่ตลาดให้ได้ โดยภาพรวมแล้วที่แห่งนี้ทำหน้าที่เป็น Business Incubator ให้กับบริษัทธุรกิจขนาดย่อมและธุรกิจเริ่มต้น (Startup Companies) ที่ช่วยจัดสรรทุนทรัพย์ แหล่งเรียนรู้ การติดต่อกับภาคอุตสาหกรรม การดำเนินการทางทรัพย์สินทางปัญญา สถานที่ในการผลิตต้นแบบ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ให้กับบริษัทเริ่มต้น

ในวันที่มีการทัศนศึกษาที่ NUS Enterprise นี้ ได้มีการบรรยายถึงบทบาทหน้าที่ของหน่วยงาน โครงสร้าง และประสบการณ์ที่ผ่านมา รวมทั้งเรื่องราวที่ประสบความสำเร็จ นอกจากนี้ยังได้พาคณะนักวิทยาศาสตร์ GYSS เข้าเยี่ยมชมบริษัทเริ่มต้นบริษัทหนึ่งที่อาศัยอยู่ในอาคาร NUS Enterprise ซึ่งเป็นบริษัทที่กำลังพัฒนาต้นแบบเครื่องทำแผ่นโรตีอัตโนมัติขนาดครัวเรือนที่สามารถเปลี่ยนจากวัตถุดิบมาเป็นแผ่นโรตีพร้อมรับประทานได้ในอัตรา 1 แผ่นต่อนาที

หนึ่งในตัวอย่างความสำเร็จของนักศึกษา NUS ที่ได้รับความช่วยเหลือจาก NUS Enterprise กับการสร้างเว็บไซต์เพื่อช่วยในการเลือกตั๋วชมมหรสพและกีฬาแบบเสมือนจริง

NUS Enterprise มีเป้าหมายการช่วยเหลือไม่เพียงแต่นักวิจัยหรือคณาจารย์ของ NUS แต่อย่างเดียว แต่ยังรวมถึงนักศึกษาของ NUS อีกด้วย ทั้งที่กำลังศึกษาอยู่และที่จบการศึกษาแล้ว จึงเป็นตัวอย่างที่น่าศึกษาสำหรับประเทศไทยเรา ที่จะสามารถเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เข้าสู่ประสบการณ์การผันธุรกิจจากงานวิจัยหรือสิ่งที่ประดิษฐ์คิดค้น เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบใหม่ เป็นการพัฒนาประสบการณ์ชีวิตและสร้างอาชีพในอนาคตได้อีกด้วย

การบรรยายและแสดงตัวอย่างผลงานของ NUS Enterprise ที่มีการส่งเสริมการสร้างธุรกิจจากงานวิจัยและนวัตกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีของนักวิจัย คณาจารย์ หรือแม้แต่นักศึกษาของ NUS เอง

ทัศนศึกษา ณ PSA Corporation Ltd. และ Port Operations

วันศุกร์ที่ 25 มกราคม 2556

(นัทธี สุรีย์)

บริษัท PSA Corporation จำกัด เป็นบริษัทที่ควบคุมดูแลการขนถ่ายตู้สินค้าในท่าเรือของสิงคโปร์ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วบริษัทแม่ของ PSA Corporation จำกัด (คือ PSA International) นั้นดูแลการขนถ่ายสินค้าในท่าเรือ 29 ท่าเรือทั่วโลก ใน 17 ประเทศทั้งในทวีปเอเชีย ยุโรปและอเมริกา ในปีที่ผ่านมาบริษัท PSA Corporation จำกัด ดูแลการขนถ่ายสินค้าถึงกว่า 30 ล้านตู้คอนเทนเนอร์ในท่าเรือของสิงคโปร์ และมีการทำงานผิดพลาดหรือล่าช้าเพียงแค่ไม่เกิน 30 ตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งนับว่าเป็นสถิติที่ดีที่สุดในโลก ทั้งนี้ บริษัทได้นำเข้ามาใช้ซึ่งเทคโนโลยีต่างๆ มากมายเพื่อให้เกิดการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด อันได้แก่ ระบบจัดการข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ณ เวลาที่เป็นปัจจุบัน ระบบเครนยกตู้คอนเทนเนอร์แบบรีโมทคอนโทรล ระบบคาดการณ์ความล่าช้าล่วงหน้าอย่างน้อย 72 ชั่วโมงก่อนเรือจะเทียบท่า หรือระบบการผ่านด่านตรวจตู้คอนเทนเนอร์แบบสายฟ้าแลบที่ใช้เวลาเพียง 30 วินาทีในการผ่านด่านเมื่อเทียบกับเวลาอันล่าช้าถึง 30 นาทีในอดีต เป็นต้น

ในวันที่มีการทัศนศึกษาที่บริษัท PSA Corporation จำกัดนี้ ทางบริษัทยังได้ขออนุญาตท่าเรือแห่งชาติสิงคโปร์ให้คณะนักวิทยาศาสตร์ GYSS เข้าเยี่ยมชมภายในท่าเรืออีกด้วย ซึ่งตามปกติแล้วจะไม่เปิดให้บุคคลทั่วไปเข้าได้เลย จึงทำให้คณะผู้เยี่ยมชมได้เห็นอย่างใกล้ชิดถึงความมีประสิทธิภาพของการทำงานเทคโนโลยีอันก้าวหน้า และความเอาใจใส่ในเรื่องของความปลอดภัยของพนักงานอย่างจริงจัง

ระบบเครนยกตู้คอนเทนเนอร์แบบรีโมทคอนโทรล และจำนวนตู้คอนเทนเนอร์จำนวนมหาศาลภายในท่าเรือแห่งชาติสิงคโปร์

ทัศนศึกษา ณ Gardens by the Bay

วันศุกร์ที่ 25 มกราคม 2556

(นัทธี สุรีย์)

สวน Gardens by the Bay เป็นสวนสาธารณะแห่งใหม่บริเวณอ่าวมารินา่าของประเทศสิงคโปร์ที่ได้ถูกสร้างขึ้นตามนโยบายพัฒนาตัวเองให้เป็นเมืองอุทยาน สวนแห่งนี้มีเนื้อที่กว่า 101 เฮกเตอร์ (ประมาณ 630 ไร่) ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ เบย์เซาท์ ที่เพิ่งเปิดให้สาธารณชนเข้าชมเมื่อวันที่ 29 มิถุนายน 2555 และเบย์อีสต์ กับเบย์เซ็นทรัล ที่ยังอยู่ระหว่างการพัฒนา เบย์เซาท์นั้น ประกอบไปด้วยพื้นที่ที่ให้ประชาชนสามารถเข้าเดินชมได้ฟรี และมีสิ่งก่อสร้างที่น่าตื่นตานั่นก็คือต้นไม้ยักษ์ “ซูเปอร์ทรี” 18 ต้น นอกจากนี้ เบย์เซาท์ยังประกอบไปด้วยโดมแก้วอีกสองโดมใหญ่ (Flower Dome และ Cloud Forest) ซึ่งตั้งอยู่เคียงข้างกัน โดมแรกชื่อ โดมดอกไม้ (Flower Dome) กินพื้นที่ 7.5 ไร่ ความสูง 38 เมตร ติดเครื่องปรับอากาศรักษาอุณหภูมิไว้ที่ประมาณ 25 องศาเซลเซียส โดมแห่งนี้เป็นศูนย์รวมต้นไม้และดอกไม้นานาพรรณจากเขตหนาวในแถบเมดิเตอร์เรเนียน และพื้นที่กึ่งแห้งแล้งใกล้เขตร้อน ส่วนอีกโดมหนึ่งมีชื่อว่าป่าหมอก (Cloud Forest) ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นที่ 5 ไร่ ความสูง 58 เมตร เมื่อผ่านประตูเข้าไป ผู้เข้าชมจะตื่นตากับน้ำตกประดิษฐ์ขนาดมหึมาห้าสายเรียงกัน ความสูงโดยรวมประมาณ 30 เมตร ซึ่งไหลลงมาจากภูเขาจำลองความสูงประมาณ 35 เมตร ปกคลุมด้วยกล้วยไม้และกาฝาก และพืชเขตป่าร้อนชื้นหลายชนิด

การทัศนศึกษา ณ สวน Gardens by the Bay ในครั้งนี้ ทำให้เกิดความประทับใจในความพยายามของรัฐบาลสิงคโปร์ที่จะสร้างแหล่งเรียนรู้ให้แก่เยาวชนและประชาชนทั่วไปที่ไม่มีโอกาสได้เห็นสิ่งแวดล้อมชนิดต่างๆ นี้ได้บ่อยครั้งนักหากไม่ได้ออกจากประเทศของตน เพราะแม้แต่น้ำตกธรรมชาติเองก็ไม่มีในประเทศสิงคโปร์ นอกจากนี้ สวน Gardens by the Bay ยังให้ความสำคัญกับการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์ธรรมชาติ การประหยัดพลังงาน และผลกระทบต่างๆ ที่มนุษย์โลกจะได้รับจากการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือยอีกด้วย

เบย์เซาท์ ใน Gardens by the Bay

(บนซ้าย) ต้นไม้ยักษ์ “ซูเปอร์ทรี” 18 ต้นที่มีระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์อยู่ด้านบน

(บนขวา) โดมดอกไม้ (Flower Dome) ซึ่งเป็นศูนย์รวมต้นไม้และดอกไม้นานาพรรณจากเขตหนาวในแถบเมดิเตอร์เรเนียน และพื้นที่กึ่งแห้งแล้งใกล้เขตร้อน

(ซ้าย) น้ำตกประดิษฐ์ขนาดมหึมาห้าอันเรียงกันภายในทางเข้าของโดมป่าหมอก (Cloud Forest) ความสูงโดยรวมประมาณ 30 เมตร ซึ่งไหลลงมาจากภูเขาจำลอง

ทัศนศึกษา ณ City Gallery และ Marina Barrage

วันศุกร์ที่ 25 มกราคม 2556

(ธเนษฐ ปราณีนรารัตน์)

City Gallery เป็นพิพิธภัณฑ์จัดแสดงประวัติและแผนการพัฒนาเมืองในอนาคต บริหารโดย Urban Redevelopment Authority ซึ่งเป็นหน่วยงานวางผังเมือง ภายใต้สังกัดกระทรวงพัฒนาชาติสิงคโปร์ ภายในพิพิธภัณฑ์มีการแบ่งเป็นหลายพื้นที่เพื่อจัดแสดงประวัติ และแนวคิดการพัฒนาเมืองในแง่มุมต่างๆ มีโซนแสดงตัวเลขทางสถิติของสิงคโปร์ เช่น จำนวนประชากร GDP แบ่งตามอุตสาหกรรม 10 อันดับคู่ค้าสำคัญ และ 10 อันดับประเทศที่มีนักท่องเที่ยวมาเยือนมากที่สุด เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีแบบจำลองของประเทศสิงคโปร์ ทั้งแบบระดับประเทศ ที่สามารถเห็นภาพรวมการพัฒนาเมืองได้ทั้งหมด และแบบขนาดย่อยที่จำกัดเฉพาะบริเวณแหล่งเศรษฐกิจ และแหล่งท่องเที่ยว

แบบจำลองเมืองสิงคโปร์ที่ City Gallery

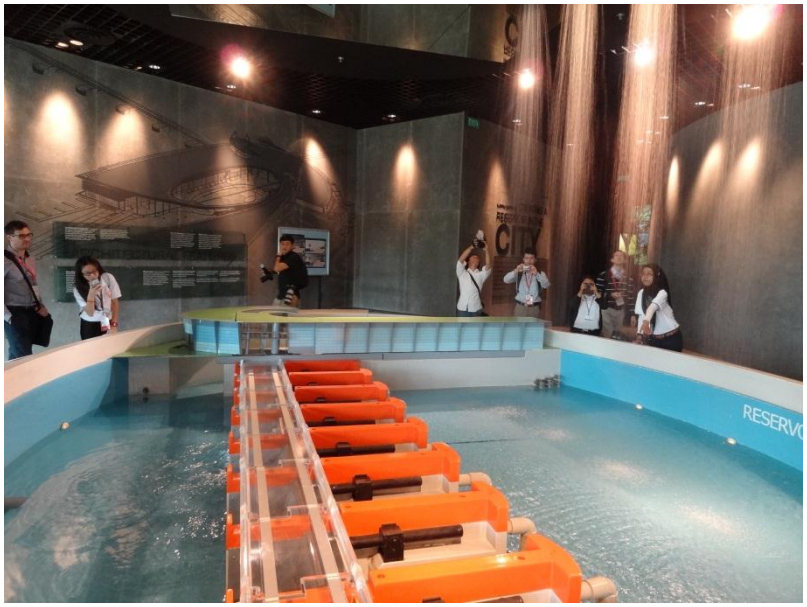
สิงคโปร์เป็นนครรัฐ (City-State) 1 ใน 3 แห่งของโลก ซึ่งประกอบไปด้วย วาติกัน โมนาโก และสิงคโปร์ มีพื้นที่ทั้งสิ้น 710 ตร.กม. ซึ่งมีขนาดเล็กกว่า กรุงเทพมหานคร ประมาณครึ่งหนึ่ง มีประชากรจำนวนราว 5.3 ล้านคน ด้วยขนาดที่จำกัดเทียบกับประชากรที่มีหนาแน่น หน่วยงานพัฒนาเมืองของสิงคโปร์จึงได้พยายามวางผังเมืองอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าสามารถใช้สอยประโยชน์ได้ทุกตารางเมตรอย่างดีที่สุด ปัจจุบัน พื้นที่ของสิงคโปร์ได้ถูกแบ่งไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ดังนี้ 22% เป็นพื้นที่สาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน เช่น ระบบขนส่ง ถนนหนทาง 20% เป็นแหล่งชุมชนและแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ เช่น โรงเรียน ศูนย์กีฬา สวนสาธารณะ 19% เป็นย่านธุรกิจและแหล่งช้อปปิ้ง โรงงานต่างๆ 19% เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย และ 20% ถูกกันไว้ใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ เช่น แหล่งเก็บน้ำ พื้นที่ทางการทหาร สุสาน และพื้นที่ที่ยังไม่ได้รับการพัฒนา

ตัวอย่างแนวคิดที่น่าสนใจของการพัฒนาผังเมือง เช่น การเพิ่มพื้นที่สีเขียวทั้งสวนสาธารณะบนดินหรือลอยฟ้า (เป็นแนวคิดริเริ่มจากอดีตนายกรัฐมนตรี ลีกวนยู) การสร้างทางเชื่อมระหว่างสวนสาธารณะทั่วประเทศ (เพื่อให้ผู้สัญจรด้วยรถจักรยานสามารถเดินทางต่อเนื่องไม่ต้องเปลี่ยนเส้นทางไปใช้ถนนใหญ่) การ

สร้างเส้นทางคมนาคมและแหล่งช้อปปิ้งใต้ดิน การรวมพื้นที่คล้ายคลึงกันเพื่อสร้างเป็นพื้นที่เฉพาะขนาดใหญ่ (เช่น China Square) การเลือกอนุรักษ์สิ่งปลูกสร้างสำคัญ ฯลฯ

Marina Barrage ดำเนินการสร้างและบริหารโดย Public Utilities Board (PUB) เป็นทำนบกั้นน้ำที่ใหญ่ที่สุดของสิงคโปร์ที่ใช้สำหรับกักเก็บน้ำจืด สร้างเสร็จสิ้นเมื่อปี 2008 นับเป็นแหล่งเก็บน้ำลำดับที่ 15 ของประเทศ และเป็นลำดับแรกที่สร้างอยู่ในใจกลางเมือง Marina Barrage ทำหน้าที่เป็นทั้งแหล่งเก็บน้ำ สถานีควบคุมน้ำท่วม และสถานที่พักผ่อนหย่อนใจแห่งใหม่ของชาวสิงคโปร์ โดยแหล่งเก็บน้ำนี้เป็นผลงานริเริ่มของอดีตนายกรัฐมนตรี ลีกวนยู ผู้เล็งเห็นว่าสิงคโปร์ควรจะสร้างทำนบกั้นน้ำที่ บริเวณปากอ่าว Marina สำหรับเก็บน้ำจืดไว้ใช้สอย เพื่อตอบสนองความต้องการใช้น้ำของประชากรที่มากขึ้น นอกเหนือจาก การนำเข้าน้ำจากมาเลเซีย

แนวคิดของการบริหารจัดการน้ำของสิงคโปร์ เน้นการกักเก็บน้ำทุกหยดทั้งจากน้ำฝนและน้ำทิ้ง และมีการใช้น้ำซ้ำ โดยมีผลิตภัณฑ์สำคัญที่ได้รับการรับรองจากองค์กรระหว่างประเทศต่างๆ คือ น้ำดื่ม ตรา NEWater ที่ผ่านการฆ่าเชื้อโรค รังสี UV และกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ด้วย microfiltration และ reverse osmosis จนบริสุทธิ์มากกว่าแหล่งน้ำทั่วไปของสิงคโปร์



แบบจำลอง ประตูกั้นน้ำ Marina Barrage

ภายในบริเวณ Marina Barrage นอกจาก บริเวณประตูกั้นน้ำ ที่ผู้เข้าชมสามารถไปสังเกตการณ์ได้อย่างใกล้ชิดแล้ว ยังมีส่วนพิพิธภัณฑ์เพื่อให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไป เกี่ยวกับกลไกของ Marina Barrage ซึ่งจะเปิดประตูน้ำเมื่อฝนตกหนักและเป็นช่วงน้ำทะเลต่ำ และจะระบายน้ำด้วยปั๊มน้ำสูบน้ำออกไปยังทะเลแทน หากเป็นช่วงฝนตกหนักและน้ำทะเลหนุนสูง

จากพิพิธภัณฑ์ทั้งสองแห่ง ที่มีการลงทุนทำสื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัย เข้าใจง่าย และเข้าได้ถึงทุกเพศทุกวัย แสดงให้เห็นว่า รัฐบาลสิงคโปร์ให้ความสำคัญกับการให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไป และเน้นการมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศอย่างแท้จริง

ทัศนศึกษา ณ สวนสัตว์ไนท์ซาฟารีของสิงคโปร์

วันพฤหัสบดีที่ 24 มกราคม 2556

(สาธิตา ตปนียากร)

สวนสัตว์ไนท์ซาฟารีของสิงคโปร์ (Singapore Night Safari Zoo) เป็นสวนสัตว์ที่สร้างภายในพื้นที่ป่าดงดิบ 40 เฮกเตอร์ โดยใช้งบประมาณกว่า 60 ล้านดอลลาร์สิงคโปร์ ไนท์ซาฟารีแห่งนี้นับเป็นสวนสัตว์กลางคืนแห่งแรกของโลก ซึ่งเปิดเมื่อปี ค.ศ. 1994 มีสัตว์ที่ออกหากินตอนกลางคืนทั้งหมด 1,200 ตัว โดยประมาณ และ 135 สายพันธุ์ ทางสวนสัตว์ได้แบ่งพื้นที่ภายในสวนสัตว์ออกเป็นโซนต่างๆ ได้แก่ โซนป่าฝนของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โซนทุ่งหญ้าสะวันน่าของประเทศแอฟริกา โซนหุบเขาแม่น้ำเนปาล โซนที่ราบกว้างไม่มีต้นไม้ในอเมริกาใต้ และโซนป่าพม่า ภายในสวนสัตว์แห่งนี้ยังมีศูนย์สงวนและอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ มีการสาธิตการเพาะพันธุ์สัตว์หายาก เช่น เสือโคร่ง แรดอินเดีย และตัวกินมด เป็นต้น

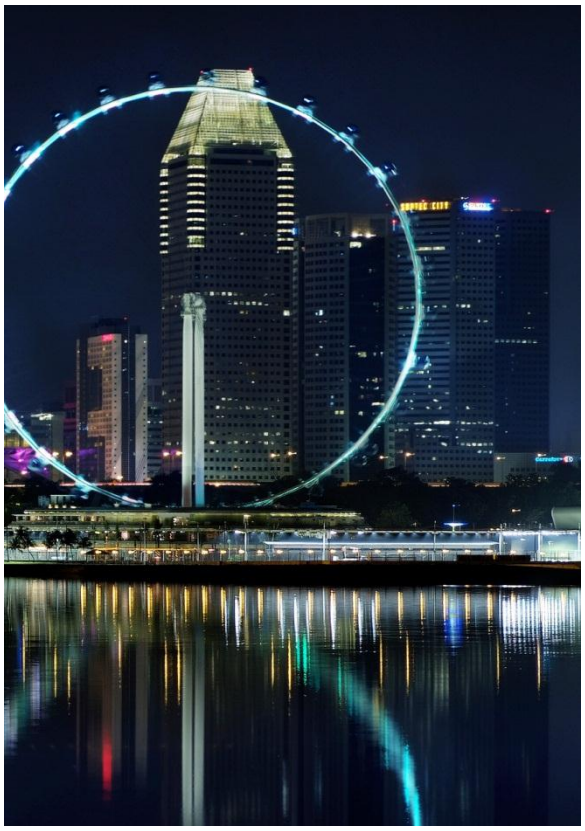
ในการเข้าชมไนท์ซาฟารี นักท่องเที่ยวสามารถเดินชมป่าและสัตว์ป่าด้วยตนเองไปตามทางเดิน หรือนั่งรถรางเพื่อความสะดวกในการชมสัตว์ป่าตอนกลางคืน สำหรับเส้นทางเดินเที่ยวชมสัตว์ต่างๆ มี 4 เส้นทางหลักที่สามารถเชื่อมต่อกันได้ คือ เส้นทาง Fishing Cat Trail เส้นทาง Leopard Trail เส้นทาง Forest Giants Trail และ เส้นทาง Fragrant Walk การเดินชมนับว่ามีความปลอดภัยสูง เนื่องจากทางสวนสัตว์มีมาตรการป้องกันนักท่องเที่ยวจากสัตว์อันตราย กล่าวคือ การมีกระจกหนากั้น และการขุดร่องน้ำกั้น สัตว์ที่น่าสนใจและเป็นจุดเด่นของสวนสัตว์ไนท์ซาฟารีแห่งนี้ ได้แก่ กระรอกบิน (flying squirrel) เสือดาว (leopard) เสือปลา (fishing cat) จิงโจ้แคระ (wallaby) เป็นต้น

ทัศนศึกษา ณ สิงคโปร์ฟลายเออร์และแม่น้ำสิงคโปร์

วันพฤหัสบดีที่ 24 มกราคม 2556

(ทวีธรรม ลิมปานุภาพ)

สิงคโปร์ฟลายเออร์ เป็นชิงช้าสวรรค์ที่สูงที่สุดในโลก แรกเริ่มทีเดียวเป็นความคิดริเริ่มของคณะกรรมการท่องเที่ยวสิงคโปร์ซึ่งประกาศออกมาอย่างเป็นทางการใน พ.ศ. 2546 โดยอาศัยความร่วมมือจากนักลงทุนและบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญจากต่างชาติ สิงคโปร์ฟลายเออร์ออกแบบโดยอารัปและมิตซูบิชิ โดยใช้ลอนดอนอายเป็นต้นแบบ ใช้เวลาก่อสร้างระหว่าง พ.ศ. 2548-2551 โดยกิจการร่วมค้ามิตซูบิชิ-ทะเกะนะกะ มีต้นทุนค่าก่อสร้างประมาณ 180 ล้านเหรียญสหรัฐซึ่งสนับสนุนโดยกลุ่มทุนจากเยอรมนี สิงคโปร์ฟลายเออร์ตั้งอยู่บริเวณด้านใต้สุดของมารินาเซ็นเตอร์ในใจกลางย่านธุรกิจของสิงคโปร์ เป็นจุดที่เห็นทัศนียภาพได้ไกลถึง 45 กิโลเมตร ซึ่งนอกจากเมืองสิงคโปร์แล้ว ยังสามารถมองเห็นบางส่วนของมาเลเซียและอินโดนีเซียได้อีกด้วย



(บน) ทัศนียภาพจากจุดสูงสุดของชิงช้าสวรรค์สิงคโปร์ฟลายเออร์ *(ซ้าย)*

สิงคโปร์ฟลายเออร์มีความสูง 165 เมตร (เทียบเท่าตึก 42 ชั้น) ประกอบด้วยอาคารสามชั้นที่มีร้านค้าและร้านอาหาร และวงล้อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 เมตร ชิงช้ามี 28 แคปซูล แต่ละแคปซูลมีระบบปรับ

อากาศของตัวเองและบรรจุคนได้ 28 คน ความจุเต็มพิกัดจึงอยู่ที่ 784 คน วงล้อหมุนด้วยความเร็วคงที่ตลอดเวลาและใช้เวลาราว 30 นาทีในการหมุนครบรอบ ซึ่งสามารถรองรับผู้เข้าชมได้ราว 7.3 ล้านคนต่อปี

ใน พ.ศ. 2553 กรุงเทพมหานครเคยประกาศว่าจะให้เอกชนลงทุนสร้างชิงช้าสวรรค์ที่สูง 176 เมตร ซึ่งสูงกว่าสิงคโปร์ฟลายเออร์ด้วยงบประมาณราวสามหมื่นล้านบาท แต่บัดนี้ก็ยังไม่มีความคืบหน้าของโครงการดังกล่าว

แม่น้ำสิงคโปร์ เป็นคลองในสิงคโปร์ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในประวัติศาสตร์สิงคโปร์ คลองแห่งนี้มีความยาวประมาณ 3 กิโลเมตร ไหลจากตอนกลางของเกาะจากสะพานคิมเส็ง ลงมาทางใต้ผ่านย่านธุรกิจและลงสู่ทะเลที่เอสพลานาด ปากแม่น้ำสิงคโปร์เป็นท่าเรือเก่าซึ่งเป็นศูนย์กลางของธุรกิจและพาณิชยกรรม นอกจากเป็นเส้นเลือดใหญ่ในทางการค้าแล้ว แม่น้ำสิงคโปร์ยังเต็มไปด้วยกลิ่นไอของตำนานและเรื่องเล่าขานจากกลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆ ที่เข้ามาอาศัยในสิงคโปร์

ด้วยการขยายตัวอย่างรวดเร็วของชุมชนเมืองและการค้าขายที่เติบโตอย่างก้าวกระโดด ทำให้แม่น้ำสิงคโปร์ถูกทอดทิ้งและทับถมไปด้วยมลพิษต่างๆ นานา จนกระทั่งอดีตนายกรัฐมนตรีสิงคโปร์ ลี กวนยู ได้ประกาศปฏิบัติการเก็บกวาดและคืนชีวิตให้กับแม่น้ำลำคลอง ซึ่งใช้เวลาถึง 10 ปีกว่าจะสำเร็จใน พ.ศ. 2532

ปัจจุบันแม่น้ำสิงคโปร์เป็นส่วนหนึ่งในแหล่งเก็บน้ำมารินา ซึ่งเกิดจากการสร้างทำนบปิดปากแม่น้ำไว้ ทำให้น้ำในเหนือทำนบกลายเป็นน้ำจืดทั้งหมด ซึ่งเป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับทำน้ำประปาเพื่อใช้ในเกาะสิงคโปร์

การทัศนศึกษาทำนบปิดปากแม่น้ำสิงคโปร์ (Marina Barrage)

การทัศนศึกษา ณ แหล่งเก็บน้ำมารินา และทำนบปิดปากแม่น้ำสิงคโปร์ (Marina Barrage)

กิจกรรมกลางคืน (Social Programme) เที่ยวชมเมืองสิงคโปร์

วันศุกร์ที่ 25 มกราคม 2556

(ธเนษฐ ปราณีนรารัตน์)

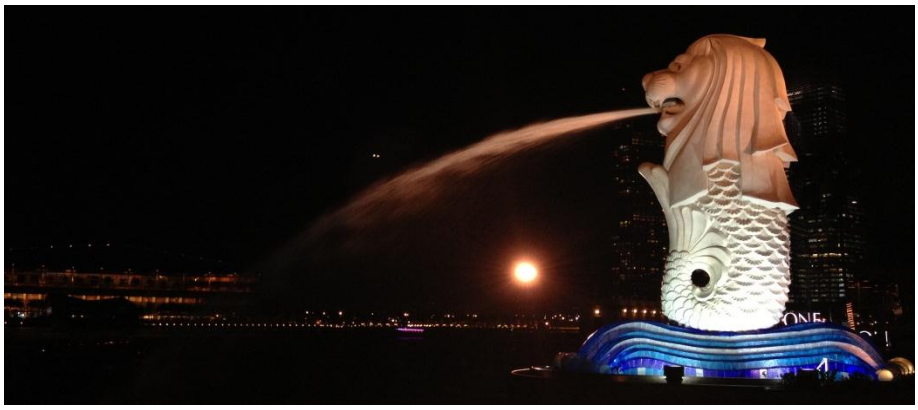
ผู้จัดงานประชุมได้จัดกิจกรรมเที่ยวชมเมืองสิงคโปร์ (City Tour) สำหรับผู้เข้าร่วม โดยมัคคุเทศก์ผู้มีความรอบรู้เรื่องราวของสิงคโปร์เป็นอย่างดี รถบัสได้นำผู้เข้าร่วมงาน ออกจากมหาวิทยาลัยแห่งชาติสิงคโปร์ (NUS) ผ่านไปยังบริเวณแหล่งท่องเที่ยว แหล่งเศรษฐกิจ และแหล่งจับจ่ายซื้อของ ในสิงคโปร์ที่สำคัญๆ ได้แก่ Orchard Road, Clarke Quay, China Town, Little India, Merlion Park, Marina Bay Sands และ Gardens by the Bay

ระหว่างนั่งรถชมเมือง มัคคุเทศก์ได้ให้ความรู้แก่นักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ ในด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ของสิงคโปร์ในหลายแง่มุม เช่น ประวัติศาสตร์ของชื่อสิงคโปร์ การตั้งรกรากของคนจีนจากภูมิภาคต่างๆ สัดส่วนประชากรและการอยู่อาศัยของคนเชื้อชาติจีน อินเดีย และมาเลย์ เป็นต้น นับเป็นการเปิดโลกทัศน์ นอกเหนือจากเรื่องทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นหัวข้อหลักของงานประชุมครั้งนี้ได้ดีอย่างยิ่ง

Buddha Tooth Relic Temple, Chinatown

จากการบรรยายของมัคคุเทศก์ ทำให้เราทราบถึงการพัฒนาเมืองสิงคโปร์อย่างมีประสิทธิภาพของอดีตนายกรัฐมนตรี ลี กวนยู ผู้นำพาสิงคโปร์จากอดีตเมืองที่ล้าหลัง และมีตัวเลขทางเศรษฐกิจที่น้อยกว่าหลายๆ ประเทศในอาเซียน เมื่อประมาณ 40 - 50 ปีก่อน ก้าวมาเป็นประเทศผู้นำทางเศรษฐกิจและวิทยาศาสตร์ที่สำคัญของทั้งระดับอาเซียน และระดับโลก ตัวอย่างการพัฒนาเมืองที่น่าทึ่งของอดีตนายกฯ ลี กวนยู เช่น แนวคิดการสร้างพื้นที่สีเขียวควบคู่ไปกับการสร้างอาคารทันสมัยอย่างจริงจัง และการขุดลอกคูคลอง ทำความสะอาดแหล่งน้ำในประเทศ โดยตั้งเป็นวาระแห่งชาติ จนเห็นได้ในปัจจุบันว่า สิงคโปร์มีความสวยงามทางภูมิทัศน์ ทั้งสถาปัตยกรรมอาคารทันสมัย รวมถึงพื้นที่ต้นไม้และสวนโดยรอบ อย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งประเทศ ซึ่งมีความแตกต่างกับเมืองที่มีความเจริญทางเศรษฐกิจในระดับใกล้เคียงกันอย่างฮ่องกงที่มีจำนวนอาคารคอนกรีตมากมาย แต่มีสัดส่วนพื้นที่สีเขียวที่น้อยกว่าสิงคโปร์อย่างเห็นได้ชัด

นอกเหนือจากการขับรถวนผ่านจุดสำคัญต่างๆ แล้ว มัคคุเทศก์ได้นำแวะพักเพื่อให้ผู้เข้าร่วมได้เดินชมและถ่ายรูปจุดท่องเที่ยวสำคัญสามจุด ได้แก่ Merlion Park สวนที่มีรูปปั้นสิงโตพ่นน้ำ สัญลักษณ์สำคัญของประเทศสิงคโปร์ China Town แหล่งรวมสินค้าและวัฒนธรรมต่างๆ จากประเทศจีน และคนเชื้อสายจีนที่ตั้งรกรากในสิงคโปร์ และ Clarke Quay แหล่งบันเทิงยามค่ำคืนประเภทร้านอาหาร และผับบาร์ต่างๆ



Merlion Park

พิธีปิด

วันศุกร์ที่ 25 มกราคม 2556

(สาธิตา ตปนียากร)

พิธีปิดของงานประชุมเริ่มขึ้นเวลา 15.30 น. ณ NUS EduSports Auditorium โดยมีประธานาธิบดี ดร. Tony Tan Keng Yam มอบรางวัล Singapore Challenge ให้แก่ ดร. Lynette Cheah ซึ่งเป็นนักวิจัยที่ Agency for Science, Technology and Research (A*STAR) โดยงานที่ได้นำเสนอเกี่ยวข้องกับโครงการสร้างเครือข่ายคมนาคมเพื่อลดปัญหาการจราจรติดขัดในประเทศสิงคโปร์ โดยการใช้รถแท็กซี่และรถยนต์ส่วนบุคคลร่วมกัน และจัดการระบบรถประจำทางให้มีประสิทธิภาพโดยควบคุมความถี่ของการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติ จากนั้นประธานาธิบดีทำหน้าที่เป็นประธานกล่าวปิดงาน โดยมีความตอนหนึ่งว่า *"The Singapore Challenge exemplifies how scientific communities can partner governments and industries across countries to make societal impact. It is good for science and good for society when researchers build networks and collaborate openly to translate research outcomes for a better world."*

พิธีปิดงาน GYSS 2013 โดย ดร. Tony Tan Keng Yam ประธานาธิบดีสิงคโปร์ มอบรางวัล Singapore Challenge และกล่าวปิดงาน

บทสรุปวิเคราะห์และข้อคิดเห็น

(ทวีธรรม ลิมปานุภาพ)

การประชุมสุดยอดนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงลงตามเป้าหมายได้ด้วยดี โดยมีผู้ได้รับรางวัลทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีระดับนานาชาติ เข้าร่วม 14 ท่าน และนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์เข้าร่วม 277 คน ซึ่งหากพิจารณาโดยจำนวนผู้เข้าร่วมแล้ว อาจกล่าวได้ว่า GYSS มีขนาดประมาณครึ่งหนึ่งของการประชุม ณ เมืองลินเดา สาขาฟิสิกส์ในปี พ.ศ. 2555 ที่ผ่านมา และหากจะเทียบกับการประชุมสามสาขาร่วมกัน ณ เมืองลินเดา GYSS อาจมีขนาดเพียงหนึ่งในสี่เท่านั้น อย่างไรก็ตามการเลือกผู้เข้าร่วมประชุมของ GYSS ยังมีการกระจุกตัวในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกและประเทศใหญ่ไม่กี่ประเทศ ในขณะที่นักวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วมไม่มีชาวเอเชียเลย แต่มีผู้บรรยายชาวอิสราเอลถึง 3 คน ซึ่งอาจเข้าใจได้ว่าเป็นกลยุทธ์และความจงใจของผู้จัดงานที่เลือกผู้บรรยายและผู้เข้าร่วมงานที่มีความเกี่ยวข้องและสามารถให้ประโยชน์สูงสุดแก่ประเทศสิงคโปร์

เช่นเดียวกับการประชุม ณ เมืองลินเดา GYSS เป็นเวทีในการถ่ายถอดความรู้ ประสบการณ์ และแง่คิดจากนักวิทยาศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จแก่นักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เป็นที่สร้างเครือข่ายระดับนานาชาติเพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยต่อไปของผู้เข้าร่วม และเป็นโอกาสที่ประเทศเจ้าภาพจะได้แสดงศักยภาพในการจัดงานและประชาสัมพันธ์วาระแห่งชาติของตน ในการประชุมครั้งนี้ ผู้แทนประเทศไทยทั้งห้าคนได้เรียนรู้ประสบการณ์ในหลากหลายแง่มุมและสร้างเครือข่ายกับเพื่อนนักวิทยาศาสตร์ต่างชาติ ซึ่งจะได้นำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในทางวิชาการต่อไปในอนาคต

ข้อคิดเห็นในการดำเนินโครงการในอนาคต

(ทวีธรรม ลิมปานุภาพ)

1. การคัดสรรนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์จากประเทศไทย

- อาจจะมีการตกลงเพื่อขอเพิ่มจำนวนผู้แทนประเทศไทย โดยขอเพิ่มผู้แทนของ สวทช. เป็น 10 คนให้เท่ากับบางมหาวิทยาลัยในจีน หรือหาหน่วยงานอื่นร่วมส่งผู้แทนจากประเทศไทย
- อาจจะสนับสนุนให้คนไทยสมัครเข้าร่วมงานในโควต้าของสถาบันในต่างประเทศด้วย โดยถ้าหากได้รับคัดเลือกก็อาจจะมีการสนับสนุนค่าเดินทางเพิ่มเติมให้เท่าเทียมกับผู้ได้รับเลือกจากในประเทศไทย
- อาจพิจารณาเปลี่ยนจากการเปิดให้สมัครอิสระ เป็นเปิดให้ผู้บังคับบัญชาหรืออาจารย์ที่ปรึกษาเสนอชื่อ เพื่อเป็นการลดการแข่งขันและลดการเสียโอกาสสำหรับผู้อื่นที่สมัครแล้วแต่ไม่ได้รับคัดเลือก

2. การสนับสนุนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์จากประเทศไทย

- อาจจะมีการกำหนดเพดานและ/หรือการออกค่าใช้จ่ายร่วม (cap and co-contribution) เช่น กำหนดค่าใช้จ่ายต่อหัวในการเดินทางระหว่างประเทศไว้ไม่เกิน 1,000 เหรียญสหรัฐ หรือกำหนดว่านักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ควรร่วมออกค่าใช้จ่ายในการเดินทางไม่เกินครึ่ง เป็นต้น เพื่อประหยัดงบประมาณแผ่นดิน รวมถึงลดการแข่งขันในการคัดเลือกผู้แทนประเทศไทย
- อาจจะมีการลดขั้นตอนการเขียนรายงานและเน้นกิจกรรมอื่นที่ก่อให้เกิดผลในระดับกว้างมากยิ่งขึ้น เช่น เขียนบทความที่ได้ตีพิมพ์ในสื่อมวลชน เขียนหนังสือเล่าประสบการณ์ เล่าประสบการณ์ที่ได้ในสถานศึกษาหรือหน่วยงานต้นสังกัด และติดตามตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากการสร้างเครือข่ายในการประชุมเพื่อผลิตผลงานวิชาการ
- อาจจะมีการจัดทำ press release และจัดให้มีนักข่าวมาสัมภาษณ์ในงาน หรือก่อน/หลังการเดินทาง ซึ่งทั้งนี้ในงานนี้มีนักข่าวจากหลายประเทศ เช่น นักข่าวหนังสือพิมพ์ Le monde จากฝรั่งเศสมาร่วมแต่ยังไม่มีนักข่าวจากประเทศไทยมาทำข่าวโดยตรง ยกเว้นข่าวในพระราชสำนักซึ่งทำข่าวเฉพาะพิธีเปิดเท่านั้น

3. โอกาสในการจัดการประชุมคล้ายคลึงกันในประเทศไทย

- บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธรและมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์รังสิตมีศักยภาพของสถานที่จัดงานและที่พักเทียบเท่าหรือใกล้เคียงกับสถานที่จัดงาน GYSS ที่ผ่านมา
- ประเทศไทยเคยจัดการบรรยายของนักวิทยาศาสตร์รางวัลโนเบลที่ใกล้เคียงกันมาแล้วหลายครั้งในหลายหน่วยงานตั้งแต่ พ.ศ. 2546 โดยเป็นส่วนหนึ่งของโครงการ “สานสัมพันธ์สู่สันติวัฒนธรรม” ที่

สนับสนุนโดยมูลนิธิสันติภาพนานาชาติ ทั้งนี้ใน พ.ศ. 2555 ที่ผ่านมาก็มีการบรรยายของนักวิทยาศาสตร์หลายท่านที่ร่วมงาน GYSS ในประเทศไทยในหัวข้อที่คล้ายคลึงกันด้วย เช่น เรื่อง "How Science Changes Our Lives" เมื่อ 12 ธันวาคม 2555 ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล สำหรับก่อน พ.ศ. 2546 ก็มีบางสถาบันการศึกษาที่มีศักยภาพเชิญนักวิทยาศาสตร์รางวัลโนเบลมาบรรยายในประเทศไทยได้เองเป็นครั้งคราวอยู่ด้วยแล้ว

- หากประเทศไทยจัดการประชุมนักวิทยาศาสตร์รางวัลโนเบลเองก็มีโอกาสที่จะเลือกผู้บรรยายและผู้เข้าร่วมที่เกี่ยวข้องให้เป็นประโยชน์โดยตรงแก่ประเทศไทยได้ นอกจากนี้ยังเป็นโอกาสในการสร้างความเชื่อมั่นให้ประเทศไทยหลังวิกฤตภัยธรรมชาติหรือวิกฤตทางการเมือง

4. โอกาสในการเผยแพร่ความรู้และแง่คิดสู่สังคมในวงกว้าง

- อาจจัดให้ผู้แทนประเทศไทยที่เคยเข้าร่วมการประชุม ณ เมืองลินเดาและ GYSS ผู้ที่เคยได้พบปะหรือศึกษาประวัตินักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียง ร่วมกันเขียนหนังสือเพื่อถ่ายทอดประสบการณ์
- อาจจัดให้แปลหนังสือ The Beginner's Guide to Winning the Nobel Prize: Advice for Young Scientists ของศาสตราจารย์ปีเตอร์ โดเฮอร์ที นักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลโนเบลสาขาสรีรวิทยาหรือแพทยศาสตร์ พ.ศ. 2539 หรือหนังสือเล่มอื่นที่น่าสนใจของนักวิทยาศาสตร์ผู้ได้รับรางวัลระดับนานาชาติ
- อาจจัดให้ทำซับไตเติลภาษาไทยสำหรับวีดีโอการบรรยายของนักวิทยาศาสตร์รางวัลโนเบลซึ่งมีแพร่หลายอยู่แล้วในอินเทอร์เน็ตเป็นภาษาอังกฤษ เพื่อเผยแพร่ต่อให้คนไทยได้ศึกษาโดยอาจเผยแพร่ทางเว็บไซต์ จัดทำเป็นซีดี หรือเปิดในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เป็นช่องทางการสื่อสารที่แพร่หลายได้รวดเร็วและมีต้นทุนการจัดทำน้อยกว่าหนังสือ
- ทั้งนี้ ไม่จำกัดว่าสื่อข้างต้นต้องจัดทำโดยผู้เข้าร่วมโครงการ แต่อาจจัดทำโดยเจ้าหน้าที่โครงการ บุคคลภายนอก หรือผู้ที่สนใจสมัครเข้าร่วมทั้งสองโครงการ (รวมถึงอาจใช้เป็นเกณฑ์การคัดเลือกก็ได้)

ความคิดเห็นต่อการพัฒนาวงการวิทยาศาสตร์ไทย

แนวความคิดและแรงบันดาลใจที่ได้จากนักวิทยาศาสตร์รางวัลโนเบล ณ การประชุม GYSS 2013

(ทวีธรรม ลิมปานุภาพ ธเนษฐ ปราณีนรารัตน์ และนัทธี สุรีย์)

ในการประชุมสุดยอดนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ GLOBAL YOUNG SCIENTISTS SUMMIT 2013 ณ สาธารณรัฐสิงคโปร์ ครั้งนี้ นอกจากที่นักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่จะได้รับแรงบันดาลใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การทำงานในสาขาวิชาชีพของตน และได้มีโอกาสเปิดโลกทัศน์ในด้านต่างๆ ซึ่งนับว่าเป็นประสบการณ์อันประมาณค่ามิได้แล้ว ยังมีอีกหลายประเด็นที่ได้รับการกล่าวถึงในการประชุมครั้งนี้โดยนักวิทยาศาสตร์ชั้นนำของโลกในเรื่องแนวคิดการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ในประเทศกลุ่มเอเชีย ซึ่งสามารถนำมาคิดวิเคราะห์ย้อนกลับถึงวงการวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยเอง แนวความคิดและแรงบันดาลใจจากนักวิทยาศาสตร์รางวัลโนเบลเหล่านี้ สามารถสรุปได้ตามความเห็นส่วนตนของนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ได้หลายด้านด้วยกัน ดังต่อไปนี้

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

นักวิทยาศาสตร์รางวัลโนเบลเกิดขึ้นได้เพราะบรรยากาศการทำงานและโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนการทำวิจัยวิทยาศาสตร์พื้นฐาน แต่จะเห็นได้ว่าปัจจุบันนักวิจัยไทยยังคงกระจุกตัวอยู่ใน สถานศึกษาของรัฐ และ สวทช. เป็นหลัก โดยแหล่งทุนที่สำคัญคือ วช. และ สกว. ซึ่งในสถานศึกษาของรัฐนั้น ทิศทางการวิจัยอาจจะถูกตีกรอบหรือชี้วัดด้วยการประเมินคุณภาพการศึกษาและผลกระทบต่อสังคมเป็นหลัก ในขณะที่ สวทช. ก็เน้นที่คลัสเตอร์หลักๆ ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง กุ้ง ยางพารา ฯลฯ ด้วยระบบและโครงสร้างในปัจจุบันจึงไม่อาจจะไม่เอื้อต่อการทำวิจัยพื้นฐานได้ดีเท่าที่ควร เพราะระยะเวลาติดตามประเมินผลโครงการวิจัยสั้นมาก (เช่น 6 เดือน หรือ 1 ปี) และเน้นไปที่ปริมาณผลลัพธ์ที่จับต้องได้ (ทรัพย์สินทางปัญญา เช่น สิทธิบัตร ผลงานวิชาการ เช่น ผลงานตีพิมพ์) จึงเสนอว่า ประเทศไทยจำเป็นอย่างยิ่งที่จะมีโครงการหรือหน่วยงานที่สนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยเฉพาะ โดยให้การสนับสนุนในระยะยาวและให้ความเป็นอิสระแก่นักวิจัยมากขึ้น รวมทั้งมีการติดตามประเมินผลเป็นระยะที่เหมาะสมแก่เนื้องานและความจำเป็น ซึ่งในส่วนนี้เป็นสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์รางวัลโนเบลหลายท่านได้แนะนำต่อประเทศสิงคโปร์เช่นกัน

วิทยาศาสตร์ประยุกต์

ถึงแม้ในปัจจุบันจะมีการสนับสนุนวิทยาศาสตร์ประยุกต์กันอย่างแพร่หลาย แต่ในหลายด้านอาจจะยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เพราะยังคงขาดความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมที่แข็งแกร่งพอ การทำวิจัยประยุกต์จึงอาจจะต้องตอบโจทย์ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมที่มีในประเทศ และพร้อมที่จะนำผลที่ได้ไปปฏิบัติทันที อีกทั้งยังควรมีเวทีที่ให้นักวิจัยกับภาคอุตสาหกรรมได้พบปะและทำความเข้าใจกันได้มากขึ้น รวมทั้งอาจจะมีการสนับสนุนกระตุ้นให้เกิดผู้ประกอบการใหม่จากบัณฑิตที่จบการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์

คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีด้วย ตัวอย่างสำคัญที่เห็นจาก GYSS คือ NUS Enterprise ที่ฟูมฟักให้เกิดผู้ประกอบการใหม่จากประชากรบัณฑิตของตน เป็นการนำความรู้เข้าสู่ตลาด และอีกตัวอย่างที่เห็นผลเป็นรูปธรรมคืองานวิจัยจาก A*STAR ที่มีผลตอบแทนเชิงพาณิชย์กลับเข้ามาจากการนำเทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วมาใช้ตอบโจทย์ในชีวิตประจำวัน

นอกจากนี้ เราไม่ควรมองว่าการทำการค้าพาณิชย์ของนักวิชาการเป็นสิ่งที่ผิดจริยธรรม แต่ควรเห็นว่าเป็นโอกาสที่ได้รับใช้สังคมในอีกด้านหนึ่ง ตัวอย่างที่มีการกล่าวถึงในการประชุมนี้คือในกรณีของ Dr. Richard Roberts (Nobel Prize in Physiology or Medicine 1993) ที่เกิดข้อขัดแย้งกับ Dr. James D. Watson (Nobel Prize for Physiology or Medicine 1962) ขณะที่ทำงานอยู่ใน Cold Spring Harbor Laboratory แล้วลาออกมาตั้งบริษัทของตนเอง ซึ่งจะเห็นว่าเป็นการส่งเสริมการทำวิจัยในภาคเอกชน มีการสร้างงาน สร้างรายได้ และสร้างองค์ความรู้ได้ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าการทำงานในสถานศึกษาหรือหน่วยงานรัฐ ในประเทศไทยหน่วยงานผู้ให้ทุนหรือหน่วยงานต้นสังกัดของนักเรียนทุกรัฐบาลอาจจะเปิดใจให้กว้างขึ้นและยอมรับรูปแบบการชดใช้ทุนที่เป็นการทำวิจัยในภาคเอกชนด้วยเช่นกัน (ซึ่งปัจจุบันมีเพียงทุนเล่าเรียนหลวงเท่านั้นที่เปิดโอกาสเช่นนี้ และในทางตรงข้าม ก.พ. ได้ปรับเปลี่ยนวิธีปฏิบัติกำหนดให้ผู้ที่ได้รับทุนไทยพัฒน์ที่เคยมีสิทธิ์เลือกหน่วยงานต้นสังกัดได้เอง ให้เลือกหน่วยงานต้นสังกัดที่เป็นส่วนราชการ กระทรวง ทบวง กรม เป็นลำดับก่อนหน่วยงานวิจัยหรือสถานศึกษาของรัฐที่ไม่ใช่ส่วนราชการ เช่น สวทช. หรือ สถานศึกษาในกำกับของรัฐ) นอกจากนี้ในหลายประเทศก็ได้มีการแลกเปลี่ยนนักวิจัยระหว่างภาคอุตสาหกรรม สถาบันวิจัยและสถานศึกษาได้อย่างเสรี เป็นการถ่ายทอดความเชี่ยวชาญและประสบการณ์กลับไปมาระหว่างงานวิจัยพื้นฐาน งานวิจัยประยุกต์ และงานวิจัยเชิงพาณิชย์ ซึ่งในท้ายที่สุดแล้วอาจจะทำให้ประเทศชาติได้รับผลประโยชน์สูงสุดจากการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ในส่วนของการให้ทุนวิจัยนั้น ศ. Ada Yonath กล่าวว่าการให้ทุนวิจัยสำหรับนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่เป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะถือว่าเป็นช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อที่สำคัญที่สุด และจะสังเกตเห็นได้ว่าในประเทศที่มีความเจริญรุกหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ต่างก็มีทุนวิจัยสำหรับบัณฑิตแรกบรรจุทั้งสิ้น ซึ่งให้เป็นระยะเวลายาวนานถึง 3-5 ปี และมีปริมาณเงินทุนที่ค่อนข้างสูง โดยมีการพิจารณาถึงความสำคัญทางวิทยาศาสตร์ (scientific merit) มากกว่ารายละเอียดของการใช้งบประมาณ การพิจารณาความก้าวหน้าของผลงานวิจัยเองก็ไม่ได้ระบุตามจำนวนงานตีพิมพ์หรือต้องระบุร้อยละของการมีส่วนร่วมในงานตีพิมพ์นั้นๆ (เพื่อใช้ในการขอตำแหน่งทางวิชาการ) อีกทั้งยังไม่ต้องมีการให้สัญญาว่าจะต้องตีพิมพ์กี่ฉบับและเรื่องอะไรบ้าง ซึ่งขัดกับธรรมชาติของการค้นพบทางด้านวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ที่มักจะคาดเดาไม่ได้แน่นอน ศ. Eric Cornell ได้กล่าวว่า ในชีวิตจริงแล้วแนวทางส่วนใหญ่ที่เราคิดขึ้นมามักจะล้มเหลวเสียด้วยซ้ำไป และงานวิจัยส่วนใหญ่ที่สามารถคาดเดาได้ว่าจะประสบผลสำเร็จอย่างแน่นอนนั้นมักจะเป็นงานที่ไม่ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่มีผลกระทบสูงต่อวงการ การ

พิจารณาการให้ทุนต่อก็น่าจะมองถึงคุณภาพของงานมากกว่าปริมาณงานตีพิมพ์ ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ก็จะมีความกดดันน้อยลงในเรื่องของความคาดหวังจากโครงการวิจัย และมีอิสระทางความคิดมากขึ้น

ท้ายที่สุดแล้วนั้น เป็นที่ทราบกันดีว่า นักวิจัยรุ่นใหม่ทุกคนจะสามารถทำงานของตนให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้หากได้รับโอกาสให้ทำในสิ่งที่ตนเองรักและสนใจ ดังนั้นข้อจำกัดผูกมัดด้วยโครงสร้างการบริหารสัญญาการชดใช้ทุน หรือแม้แต่เงื่อนไขทุนวิจัยที่เข้มงวดจนเกินไป จึงอาจจะเป็นอีกอุปสรรคใหญ่ในการใช้นักวิจัยให้เกิดประโยชน์สูงสุด และการพัฒนานักวิจัยไทยให้เข้าสู่ระดับแนวหน้าของโลกในด้านต่างๆ ได้