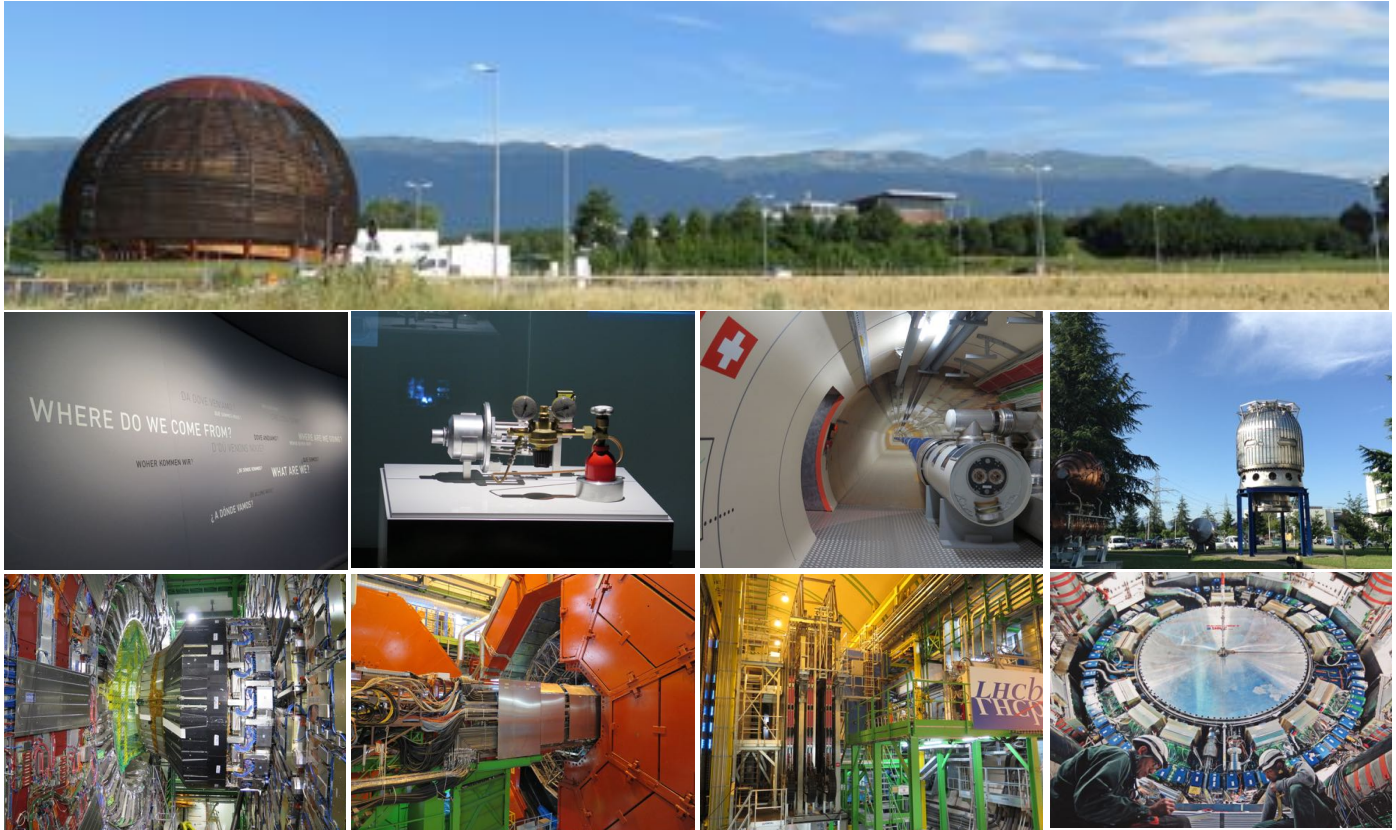




รายงานการเข้าร่วม

โครงการครูฟิสิกส์ภาคฤดูร้อนเซิร์นประจำปี 2557

CERN Physics High School Teachers Programme 2014



ระหว่างวันที่ 6 - 25 กรกฎาคม 2557

ณ เซิร์น กรุงเจนีวา สมาพันธรัฐสวิส

นายพงษ์ธร แก้วยองผาง

โรงเรียนเซนต์คาเบรียล กรุงเทพมหานคร





“ข้าพเจ้ารู้สึกสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ทรงพระราชทานโอกาสให้ข้าพเจ้าเป็นตัวแทนครูฟิลิกส์ ระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย เพื่อเข้าร่วมโครงการครูฟิลิกส์ภาคฤดูร้อน CERN ปี 2557 ณ CERN สมาพันธรัฐสวิส การเข้าร่วมโครงการนี้เป็นหนึ่งในความฝันของข้าพเจ้าที่จะได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า และทันสมัย ได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคณะครู และนักวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถจากทุกมุมโลก ข้าพเจ้าจะพยายามศึกษาเต็มที่เต็มความสามารถ เพื่อจะนำความรู้ที่ได้รับ มาประยุกต์ และถ่ายทอด เพื่อประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียนไทย ครูไทย และประเทศไทยต่อไป”

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในพระมหากรุณาธิคุณอันล้นพ้นของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ทรงพระราชทานโอกาสให้ข้าพเจ้าเป็นตัวแทนครูฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย เพื่อเข้าร่วมโครงการครูฟิสิกส์ภาคฤดูร้อน CERN ปี 2557 ณ CERN สมาพันธรัฐสวิส เพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้านำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมมาถ่ายทอดแก่นักเรียน คณะครู และประชาชนทั่วไป

ขอขอบคุณองค์กรทุกภาคส่วนที่ให้การสนับสนุนทั้งด้านทุนการศึกษา ด้านวิชาการ รวมถึงการให้คำแนะนำต่าง ๆ อาทิ โครงการความร่วมมือไทย-เชิร์น สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร (องค์การมหาชน) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ขอขอบคุณโรงเรียนเซนต์คาเบรียล ผู้อำนวยการ ผู้บริหาร คณะครู ผู้ปกครอง นักเรียน และพนักงาน ที่ส่งเสริม สนับสนุนในการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งด้านการเรียน ด้านภาษา ทั้งภายในและต่างประเทศ

ขอขอบคุณคุณอุมารัชณี แก้วบุตตา ที่ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาทุก ๆ เรื่องตั้งแต่การเตรียมตัว การดำรงชีวิตขณะอยู่ที่เชิร์น และการทำงานเพื่อช่วยเหลือโครงการหลังกลับจากการอบรม

ขอขอบคุณครอบครัวที่อบอุ่น ภรรยา และลูกชาย ญาติ ๆ ที่คอยให้กำลังใจ ส่งเสริม สนับสนุน แสดงความยินดี และเข้าใจมาโดยตลอด

ขอขอบคุณและขอบใจ พี่เพียรกิจ นิมิตรดี และน้องบุษกร การอรัญ ที่ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และร่วมมือในการอบรม HST-2014 เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณและขอบใจ พี่ ๆ - น้อง ๆ โครงการครูสอนฟิสิกส์ภาคฤดูร้อน CERN และ น้อง ๆ โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อน CERN ทุก ๆ รุ่นที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ

ขอขอบคุณผู้ก่อตั้งโครงการ HST ผู้จัด ทีมงาน วิทยากร เจ้าหน้าที่ พนักงาน ของ CERN ที่จัดกิจกรรมที่มีประโยชน์ มีคุณค่า ให้ความรู้ และอำนวยความสะดวกโดยตลอดที่เข้าร่วมโครงการ HST

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อศรีทัศน์ คุณแม่รัตดา และพี่ปรียาภรณ์ แก้วยองผาง ที่คอยอบรมเลี้ยงดู มอบความรัก ให้การศึกษาที่ดี ส่งเสริม และให้กำลังใจข้าพเจ้าตลอดมา

คำนำ

รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ การเข้าร่วมอบรมโครงการครูสอนฟิสิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์ 2557 หรือ CERN Programme for Physics High School Teachers “HST-2014” ซึ่งเป็นโครงการที่จัดขึ้นในระหว่างวันที่ 6 - 25 กรกฎาคม 2557 ณ เซิร์น กรุงเจนีวา สมาพันธรัฐสวิส หวังว่าผู้อ่านจะได้รับความเพลิดเพลินและได้รับประโยชน์จากงานเขียนที่เกิดจากการเข้าร่วมกิจกรรมตลอดระยะเวลา 3 สัปดาห์ ตามมุมมองของผู้เขียนไม่มากนักน้อย หากมีข้อผิดพลาดหรือบกพร่องประการใดในรายงานฉบับนี้ ผู้เขียนขออนอมนับ พร้อมที่จะได้รับคำแนะนำ และปรับปรุงต่อไป

พงษ์ธร แก้วยองผาง
ครูสอนฟิสิกส์ภาควิชาฟิสิกส์ 2557

สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ	3
คำนำ	4
บทที่ 1 บทนำ	6
บทที่ 2 บันทึกประจำวัน	16
บทที่ 3 สื่อการเรียนรู้การสอนจาก เซิร์น	61
บทที่ 4 โครงการกลุ่ม	70
บทที่ 5 ประโยชน์ ข้อเสนอแนะ และการขยายผล	75
รายการอ้างอิง	80
ประวัติผู้เขียน	81

บทที่ 1 บทนำ

โครงการครูสอนฟิสิกส์ภาคฤดูร้อนเซิร์น (CERN Programme for Physics High School Teachers “HST”) นั้นเริ่มจัดขึ้นเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1998 ณ เซิร์น โดยมีครูสอนฟิสิกส์จากประเทศสมาชิกของเซิร์น และประเทศสังเกตการณ์ หรือจากประเทศที่จ่ายเงินอุดหนุนให้กับเซิร์น ซึ่งมีการจัดในช่วงเดือนกรกฎาคม ของทุกปี ในปีแรกนั้นมีผู้เข้าร่วมโครงการเพียง 9 ท่านเท่านั้น โดยโครงการ HST มีจุดประสงค์ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนของฟิสิกส์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ฟิสิกส์อนุภาคในระดับมัธยมศึกษา
2. เพื่อส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ระหว่างครูทั่วโลก
3. เพื่อเปิดโลกทัศน์ของการวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาคให้กับคณะครู
4. เพื่อกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์เป็นที่นิยมของทั้งในและนอกห้องเรียน
5. เพื่อช่วยเซิร์นสร้างเครือข่ายใกล้ชิดกับโรงเรียนในยุโรปและโรงเรียนทั่วโลก
6. เพื่อส่งเสริมความร่วมมือระหว่างเซิร์นและผู้ให้การสนับสนุนจากสหภาพยุโรป ในส่วนของการศึกษาทางวิทยาศาสตร์

โดยทางโครงการมีเงินทุนสนับสนุนให้กับครูผู้สอนฟิสิกส์จากประเทศสมาชิกของเซิร์นและมีทุนบางส่วนสำหรับครูในประเทศที่ไม่ใช่ประเทศสมาชิกของเซิร์น ครูผู้สมัครนั้นต้องสามารถสื่อสารเป็นภาษาอังกฤษได้ดี เพราะว่าโปรแกรมนี้ ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารเท่านั้น ครูจะต้องมีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์และสามารถสื่อสารทาง e-mail ได้ และครูต้องเข้าร่วมโครงการตลอดระยะเวลา 3 สัปดาห์ที่เซิร์นได้



ตัวแทนประเทศไทยในโครงการ HST

สำหรับประเทศไทยนั้นทางโครงการโดยสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ร่วมกับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ สถาบันเทคโนโลยีนิวกะเลียมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) เป็นคณะกรรมการคัดเลือกครูสอนฟิสิกส์ที่มีศักยภาพและคุณสมบัติเหมาะสมในขั้นต้น แล้วนำความขึ้นกราบบังคมทูลสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เพื่อทรงคัดเลือกครูสอนฟิสิกส์ 2 คน ขึ้นตอนสุดท้ายให้เป็นตัวแทนประเทศไทยไปเข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าว ณ เซิร์น สมาพันธรัฐสวิส



ในส่วนของประเทศไทยนั้นได้ส่งผู้แทนเข้าร่วมโครงการ HST ครั้งแรกในปี ค.ศ. 2010 เป็นต้นมา ณ ปัจจุบัน รวม 5 รุ่นแล้ว ดังนี้

รุ่นที่ 1: 2010

นางสาวพิมพ์ร ฬพรม	โรงเรียนท่าคันโทวิทยาการ	จ.กาฬสินธุ์
นางสาวสุพัตรา ทองเนื้อห้า	โรงเรียนทุ่งสง	จ.นครศรีธรรมราช

รุ่นที่ 2: 2011

นายอนุชา ประทุมมา	โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์	จ.นครปฐม
นายลือชา ลดาชาติ	โรงเรียนสายบุรี “แจ้งประชาคาร”	จ.ปัตตานี

รุ่นที่ 3: 2012

นายสุรศักดิ์ ศรีสูงวงศ์	โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม	จ.อุดรธานี
นางสาวชุลีณี พาหุรัตน์	โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	
	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา	จ.กรุงเทพมหานคร

รุ่นที่ 4: 2013

นางสาวปิยะมาศ บุญประกอบ	โรงเรียนวัดบวรนิเวศ	จ.กรุงเทพมหานคร
นางสาวบุษกร การอรัชย์	โรงเรียนสุราษฎร์ธานี 2	จ.สุราษฎร์ธานี

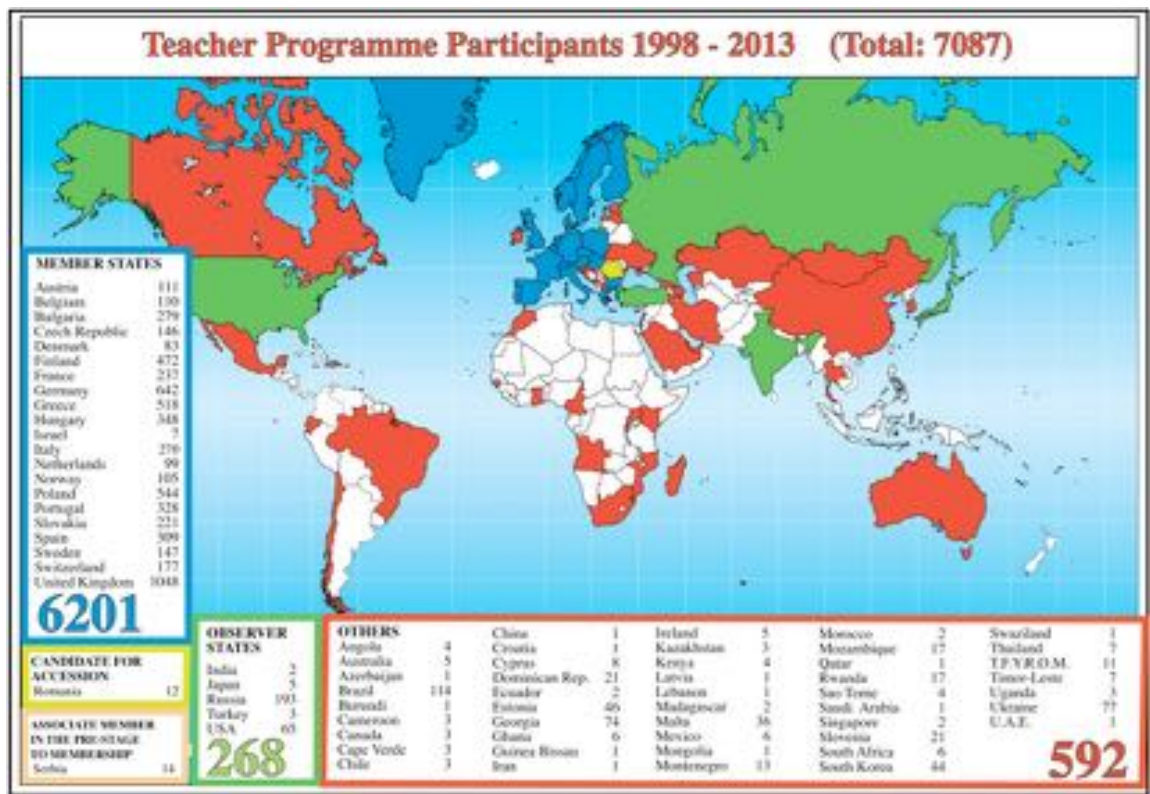


รุ่นที่ 5: 2014

นายพงษ์ธร แก้วยองผาง	โรงเรียนเซนต์คาเบรียล	จ.กรุงเทพมหานคร
นางสาวเพ็ญกริจ นิมิตรดี	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม	จ.พะเยา

HST-2014 Programme

ตั้งแต่ปี 1998 เป็นต้นมาทาง CERN ได้มีการจัดอบรมและพัฒนาครูอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน (2013) มีจำนวนครูที่ผ่านการอบรมแล้ว 7,087 คน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังนี้



ในปี 2014 มีจำนวนครูที่เข้าร่วมอบรม จำนวน 54 คน จาก 34 ประเทศ



photo from: Konrad Jende on behalf of the whole team, High School Teacher Programme 2014

รายชื่อ HST-2014

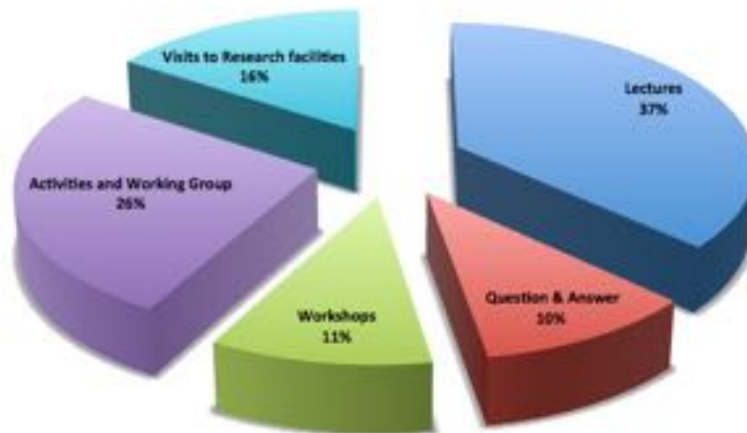
=====

No.	Title	Last Name	First Name	Country
1	Ms	Clee	Sarah	Austria
2	Ms	Eder	Sarah	Austria
3	Ms	Marinova	Rumyana	Bulgaria
4	Mr	Fernandez	Marco	Switzerland
5	Ms	Jacobsen	Anja Skaar	Denmark
6	Mr	Castello	Dario	Spain
7	Ms	Gutierrez	Ana	Spain
8	Ms	Reboiro	Ana	Spain
9	Mr	Wright	Edward	UK
10	Ms	Galloway	Emily	UK
11	Ms	Iliopoulou	Elpida	Greece
12	Mr	Basa	Istvan	Hungary
13	Mr	Shpitalnik	Reuven Robert	Israel
14	Mr	Shehadeh	Boulous	Israel
15	Ms	Krasnyansky	Nadia	Israel
16	Mr	Cordova	Yosef	Israel
17	Mr	Mazerat	Christophe	France
18	Mr	Pelhate	Jean-Christophe	France
19	Mrs	Signorelli	Cecilia	Italy
20	Ms	Ruggeri	Silvia Patrizia	Italy
21	Mr	Zakowicz	Grzegorz	Poland
22	Mr	Grabowski	Waldemar	Poland
23	Mr	Fonseca	Paulo	Portugal
24	Ms	De Oliveira Pereira	Carla Maria	Portugal
25	Mr	Eriksson	Kristofer	Sweden
26	Mr	Lyll	Alan	Australia
27	Ms	Wang	Yulin	China
28	Ms	Furkes	Marina	Croatia

รายชื่อ HST-2014 (ต่อ)

No.	Title	Last Name	First Name	Country
29	Ms	Kour	Ravjeet	India
30	Ms	Rezapour	Seddigheh	Iran
31	Mr	Maroofi	Soleyman	Iran
32	Ms	Nolan	Eleanor	Ireland
33	Ms	Mhic Dhonncha	Neasa	Ireland
34	Mr	Aladdasi	Mahmoud	Jordan
35	Mr	Lamsal	Bishnu	Nepal
36	Ms	Baniwoda	Itaf	Palestine
37	Ms	Horecica	Gina Maria	Romania
38	Mr	Stojanovic	Ivan	Serbia
39	Ms	Saki	Ozgul	Turkey
40	Mr	Kaewyongphang	Phongtorn	Thailand
41	Ms	Nimitdee	Phiankit	Thailand
42	Ms	Karnorachai	Bussakorn	Thailand
43	Mr	Martz	Kevin	USA
44	Mr	Wegner	Jeremy	USA
45	Ms	Foss	Karen	USA
46	Ms	Bornhorst	Cherie	USA
47	Mr	Franckowiak	Robert	USA
48	Mr	Eguchi	Yuichiro	Japan
49	Mr	Reyes Arias	Julio Ernesto	Dominican Republic
50	Mr	Batista Villa	Manuel Arismendy	Dominican Republic
51	Mr	Mugisha	Robert	Rwanda
52	Mr	Rutayisire	Erigene	Rwanda
53	Mr	Maniragaba	Tharcisse	Rwanda
54	Mr	Skitsko	Dion	Canada

สำหรับกิจกรรมที่จัดขึ้นในช่วงวันที่ 6 – 25 กรกฎาคม 2557 ณ เซิร์น เจนีวา สมาพันธรัฐสวิสนั้น สามารถแบ่งการอบรมออกเป็น บรรยาย 35 ชั่วโมง อภิปรายและซักถาม 10 ชั่วโมง การลงมือปฏิบัติการ 10 ชั่วโมง และการทำกิจกรรมกลุ่ม 25 ชั่วโมง เยี่ยมชมดูงาน 15 ชั่วโมง



ตารางกิจกรรม HST-2014

วันที่	เวลา	กิจกรรม	วิทยากร
Sunday, 6 July 2014	17:00 - 17:45	Welcome Reception	Rolf Landua
	17:45 - 19:15	Discover CERN Treasure Hunt	Mr. Konrad Jende
	19:15 - 20:30	Dinner	
	20:30 - 21:15	Introducing remarks	Mr. Konrad Jende
Monday, 7 July 2014	09:00 - 10:00	Registration	
	10:00 - 11:00	Introduction to the programme	Mr. Konrad Jende
	11:00 - 12:00	Introduction to CERN	Rolf Landua
	12:00 - 14:00	Lunch break	
	14:00 - 15:30	Introduction to Particle Physics	Dr. Tara Shears
	15:30 - 17:30	Visit: to the Synchro Cyclotron (SC)	Rolf Landua
	17:45 - 19:00	Question and Answer Session	Goronwy Jones
Tuesday, 8 July 2014	09:00 - 11:00	Working Groups	Mr. Konrad Jende
	11:00 - 15:00	Particle Physics	Rolf Landua
	16:30 - 17:30	Working Groups	Mr. Konrad Jende
	17:30 - 18:30	Question and Answer Session	Rolf Landua
	19:00 - 22:00	Social Events: Bowling & Pizza	Maureen Prola-Tessaur
Wednesday, 9 July 2014	09:00 - 12:30	Introduction to Accelerators	Dr. Simone Gilardoni
	14:00 - 16:00	Visit to the Magnet Test Facility SM18	Mr. Konrad Jende
	16:30 - 18:00	Working Groups Meeting	Abha Eli Phoboo
Thursday, 10 July 2014	09:00 - 12:15	Particle Detectors	Mar Capeans Garrido
	11:30 - 12:30	Introduction to A Toroidal Lhc ApparatuS (ATLAS)	George Mikenberg
	13:30 - 18:30	ATLAS Underground Visit	Mr. Konrad Jende

ตารางกิจกรรม HST-2014 (ต่อ)

วันที่	เวลา	กิจกรรม	วิทยากร
Friday, 11 July 2014	09:00 - 11:00	Consolidation of basic idea for group	Goronwy Jones
	11:00 - 12:30	Build a cloud chamber	Mr. Konrad Jende
	14:00 - 15:30	Particle Physics	Rolf Landua
	16:00 - 17:00	Question and Answer Session	Rolf Landua
	17:00 - 18:00	2nd Working Group 1 Meeting	Mr. Konrad Jende
Sunday, 13 July 2014	11:45 - 18:00	Discover Geneva - Treasure Hunt	Goronwy Jones
	18:00 - 20:30	Official Dinner of the programme	Mr. Konrad Jende
Monday, 14 July 2014	09:00 - 11:00	Antimatter in space and on Earth	Michael Doser
	14:00 - 15:00	Visit to the Antiproton Decelerator	Dr. Zhongliang Ren
	16:30 - 19:00	Brief reports on first ideas	Presentation WG 1-7
Tuesday, 15 July 2014	09:00 - 10:00	Computing at CERN	Tim Smith
	12:00 - 13:00	Visit to CERN's Computing Centre	Erwin Roland Bielert
	14:00 - 15:30	Beyond the Standard Model	Gian Giudice
	17:00 - 18:00	Meeting of Working Group 1	Mr. Konrad Jende
Wednesday, 16 July 2014	08:30 - 11:00	LHC Physics	Michelangelo Mangano
	11:00 - 12:30	The Higgs particle	Joseph Incandela
	15:00 - 16:30	Cosmology and the Dark Universe	Jonathan R. Ellis
	17:00 - 18:00	Visit CERN Control Center (CCC)	Marc Goulette
	18:00 - 19:00	Visit Alpha Magnetic Spectrometer (AMS)	Mr. Konrad Jende
Thursday, 17 July 2014	09:00 - 13:15	Hands-on: Masterclass workshop	Mr. Konrad Jende
	15:30 - 18:30	Visit to CMS	Mr. Konrad Jende
	20:00 - 22:00	History of Scientific Ideas in Western Culture #1	Goronwy Jones

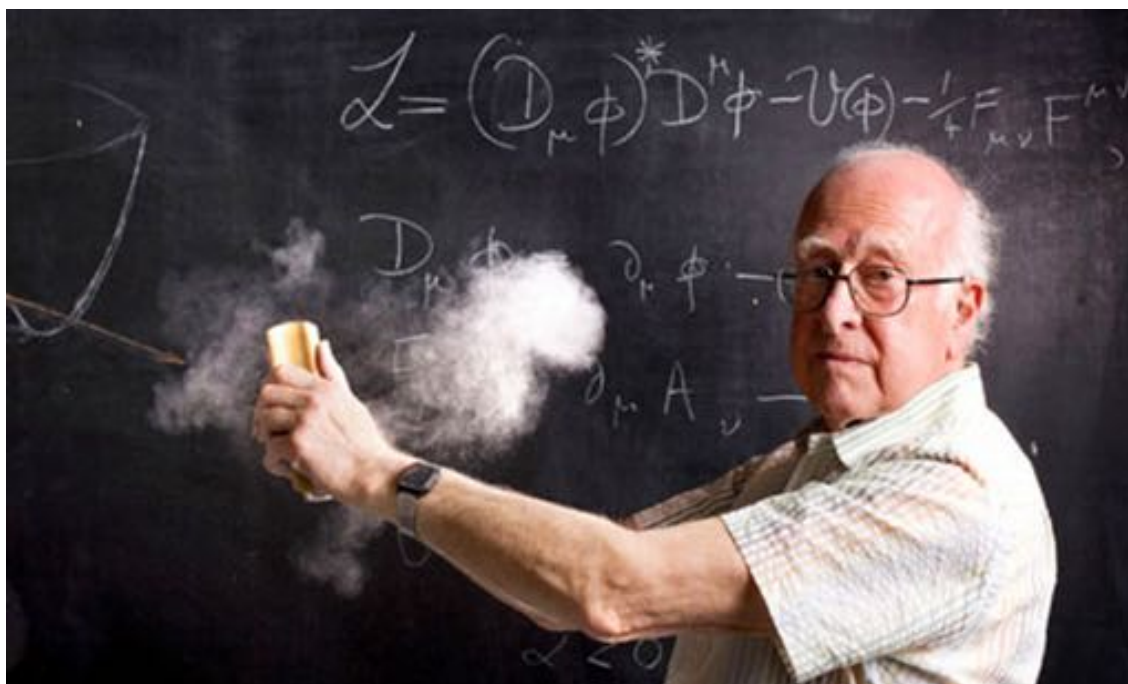


ตารางกิจกรรม HST-2014 (ต่อ)

วันที่	เวลา	กิจกรรม	วิทยากร
Friday, 18 July 2014	09:00 - 10:00	Physics lesson 2.0	Jeff Wiener
	10:30 - 12:30	Meeting of Working Group 1	Working Group 1
	15:00 - 18:30	Visit to LHCb	Dr. Sonia Natale
Sunday, 20 July 2014	19:30 - 21:30	History of Scientific Ideas in Western Culture #2	Goronwy Jones
Monday, 21 July 2014	09:30 - 16:30	Hands-on Activity: Perimeter Institute workshop	Perimeter Institute
	19:00 - 23:59	Social Events: International Evening	Rolf Landua
Tuesday, 22 July 2014	09:00 - 09:30	CERN's E&O programme	Rolf Landua
	10:00 - 11:00	IPPOG and International Masterclasses	Kate Shaw
	11:00 - 12:00	Virtual Visits with the ATLAS experiment	Steven Goldfarb
	12:00 - 13:00	S'Cool LAB	Julia Woithe
	14:45 - 18:30	Visit to COMPASS	Mr. Konrad Jende
	20:00 - 22:00	History of Scientific Ideas in Western Culture #3	Goronwy Jones
Wednesday, 23 July 2014	08:45 - 09:30	Chat with the DG	Rolf Heuer
	09:45 - 12:15	Medical Applications from Physics	Manjit Dosanjh
	11:00 - 12:00	Technology Transfer	Enrico Chesta
	14:00 - 16:00	Meeting of Working Group 1	Working Group 1
	16:00 - 17:30	Question and Answer Session	Michelangelo Mangano
	19:00 - 22:00	Hands-on Activity: Masterclasses	Mr. Konrad Jende

ตารางกิจกรรม HST-2014 (ต่อ)

วันที่	เวลา	กิจกรรม	วิทยากร
Thursday, 24 July 2014	09:00 - 9:30	Open Questions in Particle Physics	Rolf Landua
	09:30 - 10:00	The CLIC Project	Lucie Linssen
	11:00 - 12:00	Future Circular Collider Study	Dr. Michael Benedikt
	16:00 - 18:45	Working Groups: Final Reports	WG 7-2-6
Friday, 25 July 2014	09:00 - 12:30	Working Groups: Final Reports	WG 3-5-1-4
	14:00 - 15:00	Closing Session	Mr. Konrad Jende
	19:00 - 23:59	Farewell BBQ	Maureen Prola-Tessaur



“As a theoretician, of course I find the mathematical structure of this kind of theory very satisfying. But on the other hand, if it’s not verified experimentally... Well... it’s just a game”

Peter Higgs, winners of the 2013 Nobel Prize in Physics

บทที่ 2

บันทึกประจำวัน

การเดินทางครั้งนี้ข้าพเจ้ามีภารกิจอันยิ่งใหญ่กว่าทุก ๆ ครั้ง การเป็นตัวแทนประเทศไทยถือว่าเป็นเกียรติสูงสุดในชีวิตของครูผู้สอนคนหนึ่ง ที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมในองค์กรระดับโลกอย่าง “เซิร์น” ซึ่งข้าพเจ้าเชื่อว่านักฟิสิกส์หรือครูฟิสิกส์ทุกคนบนโลกอยากมาสัมผัส เซิร์นเป็นองค์กรในฝันของข้าพเจ้า ตั้งแต่เริ่มการยิงลำอนุภาคในครั้งแรก จากวันนั้นข้าพเจ้าตกหลุมรัก LHC มาโดยตลอด การเดินทางครั้งนี้ของข้าพเจ้านอกจากจะทำเพื่อเติมเต็มความอยากรู้อยากเห็นส่วนตัวของข้าพเจ้าเองแล้วยังต้องทำเพื่อประโยชน์สูงสุดของ เด็กนักเรียนไทย ครูไทย และคนไทยทุก ๆ คน ข้าพเจ้ามุ่งมั่นที่จะทำให้เต็มที่และเต็มความสามารถ

ภารกิจอย่างหนึ่งที่ต้องทำ คือ การจดบันทึกประจำวันเพื่อจะได้สะท้อนสิ่งที่ได้ปฏิบัติรวมถึงการรวบรวมสิ่งที่เป็นประโยชน์ น่าสนใจ บันทึกความทรงจำในเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

=====

วัน เสาร์ ที่ 5 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557: From Thailand to CERN

05:30 วันนี้เป็นวันที่ต้องเดินทางไปเซิร์นแล้ว ข้าพเจ้าตื่นแต่เช้าเพื่อเตรียมตัวเดินทาง อันที่จริงแล้วตลอดทั้งคืนยังไม่ได้นอนเพราะว่าตื่นเต้นและกลัวที่จะขึ้นเครื่องไม่ทันเครื่องมากกว่า พักใหญ่ ๆ ก็ปลุกทุกคนในบ้านเพราะเห็นบอกว่าจะไปส่งกันที่สนามบิน ก็ไม่ยากจิตใจไปส่งก็ได้นะแต่ต้องตื่นเช้ากันหน่อย ตอนนี้ทุกคนอาบน้ำแต่งตัวพร้อมที่จะออกเดินทางกันแล้ว เรามุ่งหน้าไปสนามบินสุวรรณภูมิเพื่อเตรียมขึ้นเครื่อง ภรรยาข้าพเจ้าเป็นคนขับรถส่วนลูกชายด้านหลังกึ่งวัง ๆ ส่วนข้าพเจ้าหลับไปตั้งแต่ขึ้นรถเลย

06:45 เมื่อรถของเราถึงสนามบินสุวรรณภูมิ ข้าพเจ้ารีบเดินไปที่จอแสดงผลทันทีเพื่อดูว่าจะต้องเช็คอินที่ช่องที่เท่าไร และแล้วข้าพเจ้าก็เจอสายการบินแอร์ฟรานซ์ ซึ่งทางเซิร์นเป็นคนจองตัวให้ เพราะทางเซิร์นเป็นฝ่ายให้ทุน จึงต้องตามใจทางไหนหน่อยราคาไม่แพงมากแต่ก็ถึงที่หมายปลอดภัยก็ดีใจแล้ว ข้าพเจ้าเดินเข้าไปที่เคาเตอร์ทางพนักงานบอกว่าต้องไปเช็คอินที่ตู้ก่อนกรณีที่ไม่มีเด็กติดตามไม่มีคนแก่ หรือไม่ต้องการการช่วยเหลือพิเศษ ตอนแรกข้าพเจ้าก็ไม่เข้าใจว่าทำไมต้องทำแบบนี้ การเช็คอินง่ายมากเพียงแค่กรอกหมายเลขตัวหรือหมายเลขพาสปอร์ตก็ได้ ก็เห็นว่ามีการอะไรบ้าง หลังเสร็จกระบวนการทั้งหมด ข้าพเจ้าได้ตั๋วมาสองใบ ซึ่งใบหนึ่งสำหรับเดินทางจากกรุงเทพถึงปารีส และใบที่สองจากปารีสไปเจนีวา เสร็จแล้วก็เดินไปที่เคาเตอร์เพื่อเช็คอินกระเป๋าใบใหญ่ ทางสายการบินกำหนดให้แค่หนึ่งใบและน้ำหนักต้องไม่เกิน 23 กิโลกรัม มันค่อนข้างน้อยเพราะไปอยู่เป็นเดือนเลยทีเดียวแต่ก็ผ่านไปด้วยดีที่น้ำหนัก 22.9 กิโลกรัมพอดีเลยเพราะว่าซักรีดมาจากบ้านคร่าว ๆ แล้วครับ

07:10 คณะผู้บริหาร ครู และนักเรียนโรงเรียนเซนต์คาเบรียลก็มาถึง จากการประสานงานก็น่าจะถึงเวลาประมาณนี้ ทางหัวหน้าฝ่ายวิชาการ รองฝ่าย และหัวหน้ากลุ่มสาระ มาส่งและให้พร พร้อมกับแสดงความยินดีอีกครั้งที่ได้มีโอกาสดี และไปเป็นตัวแทนประเทศไทย ทางทีมงานได้นำป้ายแสดงความยินดีในการไปสัมมนาครั้งนี้ เด็ก ๆ ที่มาส่งเป็นเด็กมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ข้าพเจ้าสอนและดูแลอยู่ ต้อง

ขอบใจเด็ก ๆ เหล่านี้มากเพราะต้องตื่นแต่เช้าโดยเฉพาะวันนี้เป็นวันเสาร์แทนที่จะได้นอนตื่นสาย ๆ บางคนก็มีเรียนต่อ บางคนก็เดินทางมาเอง มากับผู้ปกครองบ้าง ดีใจครับเพราะเด็กเหล่านี้อาสาที่จะมาเอง ไม่ได้บังคับแต่อย่างใด ขอบใจมาก ๆ นะครับเด็ก ๆ



08:00 หลังจากพูดคุยกันพอสมควรก็ถึงเวลาที่ต้องแยกย้ายกันแล้ว คุณครูและเด็กนักเรียนก็เดินทางกลับ เหลือข้าพเจ้ากับภรรยาและลูกชายอยู่ที่สนามบินเพื่อส่งข้าพเจ้าขึ้นเครื่อง เจ้าลูกชายดูท่าทางจะมีความสุขมากกว่าใครเพื่อน ดูเขาภูมิใจในตัวพ่อของเขามาก แต่ข้าพเจ้าคิดว่าถ้าพ่อไม่อยู่ก็คงไม่มีคนดูอันนี้น่าจะเป็นเหตุผลหลักมากกว่า เราพูดคุยกันสักพักเราก็แยกย้ายเพราะข้าพเจ้าเกรงว่าตอนที่ผ่านตรวจคนเข้าเมืองอาจจะคนเยอะเลยขอตัวไปก่อน ก่อนถึงตรวจคนเข้าเมืองทุกคนต้องตรวจกระเป๋าโดยใช้เครื่องสแกน X-Ray เพื่อตรวจของต้องห้ามและของเหลว ผ่านจากตรงนี้ก็ไปก็จะเป็นตรวจคนเข้าเมือง พอถึงตรวจคนเข้าเมืองปรากฏว่าคนไม่เยอะอย่างที่คิดและส่วนที่เป็นแบบอัตโนมัติกลับว่างอย่างไม่น่าเชื่อ ข้าพเจ้าเดินไปถึงเครื่องนั้นก็เจอเจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำว่าต้องทำอะไรบ้าง ข้าพเจ้าใช้เวลาไม่ถึงสองนาทีก็นำผ่านด่านฉลุย

08:30 พอผ่านตรวจคนเข้าเมืองข้าพเจ้าก็มุ่งหน้าไปประตูขึ้นเครื่องทันที พอถึงเจ้าหน้าที่บอกว่าเครื่องอาจจะมาช้าเล็กน้อย ระหว่างรอข้าพเจ้าหยิบโทรศัพท์โทรหาแม่เพราะท่านกังวลมากเวลาเดินทางเพราะที่ไหน ๆ ก็ไม่สะดวกสบายเหมือนเมืองไทย จากประสบการณ์ในการเดินทางไปหลาย ๆ ประเทศ ข้าพเจ้าสนับสนุนคำพูดของแม่อย่างสุดแรงเลยครับ เมืองไทยสะดวกและสบายจริง ๆ ทั้งอาหารการกิน การเดินทางและผู้คนก็ดูเป็นมิตรดีครับ ไปไหนมาไหนไม่ถูกก็ถามทางได้

09:10 ได้เวลาขึ้นเครื่องแล้วครับ การเดินทางครั้งนี้เป็นการเดินทางไปต่างประเทศโดยลำพังครั้งแรก ส่วนพี่เพียรกิจ และ น้องบุษกรจะตามมารวันที่ 6 กรกฎาคม ตอนนี้ก็ถึงเวลาลุยเดี่ยวแล้วฮู้ ๆ พอขึ้นเครื่องปุ๊บก็รีดเข็มขัดแล้วก็นอนเลย ระยะเวลาบนเครื่อง 12 ชั่วโมง เป็นเวลาที่ยาวนานมากทีเดียว กิจกรรมที่ดี คือ อ่านหนังสือ นอนหลับ ฟังเพลง และ ดูภาพยนตร์ เนื่องจากการบินระยะไกลบนเครื่องจะมีจอสำหรับให้บริการความบันเทิงต่าง ๆ รวมถึงมีอาหารให้บริการสองมื้อและอาหารว่างอีกหนึ่งมื้อมื้อส่วนน้ำและกาแฟทานได้ตลอด ถึงปารีสเวลาประมาณ 17:30 น. แยกแล้วต้องวิ่งกันหน่อยเพราะเวลาขึ้นเครื่องจากปารีสไปเจนีวาประมาณ 18:00 น. และประตูขึ้นเครื่องก็อยู่ไกล ที่สำคัญคือยังไม่รู้ทางว่าไปทางไหนโชคดีที่ต่างประเทศมีป้ายอยู่เป็นช่วง ๆ เลยไปถูกทางและมีเวลาเหลือพอสำหรับ การเข้าห้องน้ำและหากาแฟอุ่น ๆ ดื่ม

18:15 เครื่องออกเดินทางจากปารีสไปยังเจนีวา ใช้เวลาประมาณชั่วโมงครึ่ง เพียงครึ่งเดียวก็มาถึง สนามบินเจนีวา ความรู้สึกประมาณนั่งเครื่องจากกรุงเทพไปเชียงใหม่

19:50 พอถึงเจนีวารับกระเป๋าเสร็จก่อนออกจากสนามบินริมทางเดินจะมีตุ๊กตตัวฟรีสำหรับผู้โดยสารสาธารณะ ตัวนี้ใช้ได้ 80 นาที สำหรับรถโดยสาร รถราง พอเดินออกมาก็มี ดร. นรพัทธ มารออยู่นานแล้ว ขอบคุณโครงการความร่วมมือไทย-เชิร์น ซึ่งคอยประสานงานเป็นอย่างดี ถึงแม้ว่าจะงานเยอะ ดร.พัทธ์ก็มารับด้วยความตั้งใจ ระหว่างทางได้สอบถามข้อมูลเรื่องเชิร์น การทำงาน กิจกรรม ต่าง ๆ ที่คิดได้ น้องพัทธ์พาขึ้นรถบัส และ ต่อด้วยรถรางหรือแตรม ไม่นานก็มองเห็น “เดอะโกลบ” (The Globe) โกล ๆ หัวใจของข้าพเจ้าพองโตอีกครั้งเพราะนั่นคือสัญลักษณ์หนึ่งของ CERN ซึ่งข้าพเจ้าสัมผัส ได้ถึงความยิ่งใหญ่และสวยงามของ CERN เราลงจากรถรางที่สถานี CERN สุดสายพอดี ถึงแล้วสินะ CERN: European Organization for Nuclear Research ความไฝฝันของข้าพเจ้าที่จะได้มาเยือน สถานที่แห่งนี้ และข้าพเจ้าเชื่อว่าน่าจะเป็นความไฝฝันของนักฟิสิกส์และนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลก ข้าพเจ้า รู้สึกสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณของ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ทรง พระราชทานโอกาสให้ข้าพเจ้าเป็นตัวแทนครูฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย เพื่อเข้าร่วม โครงการครูฟิสิกส์ภาคฤดูร้อนเชิร์น ปี 2557 ณ CERN สมาพันธ์รัฐสวิส การเข้าร่วมโครงการนี้เป็นหนึ่งในความฝันของข้าพเจ้าที่จะได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้าและทันสมัย มีโอกาสได้แลกเปลี่ยน ประสบการณ์กับคณะครูและนักวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถจากทั่วทุกมุมโลก ข้าพเจ้าจะพยายาม ศึกษาเต็มที่เต็มความสามารถ เพื่อจะนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ และถ่ายทอด เพื่อประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียนไทย ครูไทย และประเทศไทยต่อไป



20:45 ค่อนข้างตึกสำหรับเมืองไทยแต่ที่ CERN เป็นช่วงฤดูร้อนจึงยังพอเห็นแสงอาทิตย์ได้ ข้าพเจ้าและ ดร. นรพัทธ เดินเข้ามาทางประตูหน้า เดินผ่านทางแยกแรก “Route A. EINSTEIN” ไข้แล้วครับ ที่ CERN ถนนต่าง ๆ ใช้ชื่อนักวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะนักฟิสิกส์ เป็นการสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้และเพิ่มกำลังใจในการค้นคว้าต่อไป เราเดินลัดเลาะอาคารต่าง ๆ จนมาถึง ตึก 39 ซึ่งเป็น Hostel Reception ใน CERN จัดการเรื่องห้องพักเสร็จ น้องพัทธ์พาไปลงทะเบียนเพื่อใช้อินเทอร์เน็ตที่

ติ๊ก 40 แล้วข้าพเจ้าเห็นว่านักวิทยาศาสตร์ถึงจะมีโต๊ะทำงานที่ธรรมดา ๆ แต่สามารถสร้างงานวิจัยที่ยิ่งใหญ่ที่สุดในยุคนี้ได้ นี่คือการมีคุณค่าบนความเรียบง่าย พอลงทะเลเป็นเสร็จเราก็แยกย้ายเพราะน้องพัฒน์มีงานต้องทำอีกเยอะและเริ่มมืดแล้ว น้องพัฒน์ว่าจักรยานคู่ใจแล้วก็ปั่นออกไป ขอขอบคุณน้องพัฒน์ที่ช่วยเหลือทุก ๆ อย่างวันนี้

21:30 วันนี้เป็นการเดินทางที่ค่อนข้างยาวนาน นั่งเครื่องหลายชั่วโมงก็เริ่มจะเพลียแล้ว แต่ว่าข้าพเจ้ายังพอมีแรงที่เดินสำรวจบริเวณ Hostel ข้าพเจ้าเดินมุ่งหน้าไปที่ท่อแม่เหล็กสีน้ำเงินยาว นี่เป็นอีกหนึ่งสัญลักษณ์ของ CERN ท่อสีน้ำเงินยาวนี้เป็นท่อที่มี Dipole Magnet อยู่ด้านในใช้เป็นองค์ประกอบหลักของเครื่องเร่งอนุภาค LHC: Large Hadron Collider แต่ละแท่งยาว 15 เมตร แล้วนำมาต่อ ๆ กัน เป็นวงกลมยาว 27 กิโลเมตร เมื่อเริ่มมืดมากแล้วข้าพเจ้าก็ขึ้นห้องพัก ข้าพเจ้าพักอยู่ตึก 39 ห้อง 407 ข้าพเจ้าเลือกที่จะพักสองคนกับชาวต่างชาติเพื่อจะได้เรียนรู้วัฒนธรรมและพัฒนาภาษาอังกฤษด้วย เพื่อนร่วมห้องเป็นชาวอิหร่าน ชื่อ Mr. Soleyman Maroofi



23:00 และก็ได้เวลาพักผ่อนแล้วสำหรับวันนี้ขอบคุณทุก ๆ ท่านที่ทำให้วันนี้ของข้าพเจ้าราบรื่นไปได้ด้วยดี และมีความสุขมาก ๆ ที่เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ HST-2014: High School Teacher Programme 2014

=====

วัน อาทิตย์ ที่ 6 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557: วันแรกพบ ณ CERN

=====

05:30 วันนี้ตั้งแต่เช้ามองไปที่หน้าต่างเห็นว่าสว่างแล้ว ที่เจนีวาคูร์ตอนกลางวันจะยาวนานมาก (มาก ๆ) สว่างเร็วและมีแดดจ้า อากาศวันนี้ดีมาก ๆ มีแสงแดดอ่อน ๆ ลมเย็น ๆ ข้าพเจ้าว่าเป็นช่วงเวลาที่ดีในการเรียนรู้และสำรวจ ข้าพเจ้าตื่นขึ้นอย่างรวดเร็วและทำกิจวัตรส่วนตัวให้เรียบร้อยเพื่อที่จะได้สำรวจ CERN!

07:30 ข้าพเจ้าหยิบกล้องคู่ใจและพร้อมแล้วที่จะออกสำรวจสถานที่รอบ ๆ CERN ข้าพเจ้าเลือกที่จะสำรวจบริเวณรอบ ๆ ที่พักก่อน จุดมุ่งหมายแรกคือ ท่อแม่เหล็กสีน้ำเงินอีกครั้ง แสงแดดอ่อนยามเช้าทำให้มองเห็นท่อสีน้ำเงินยาวสวยสะอาดตา ข้าพเจ้าเดินไปโรงอาหาร เดินดูรอบ ๆ ด้วยความหวังลึก ๆ ว่าจะเจอกับนักวิทยาศาสตร์ในดวงใจบ้าง แต่ต้องผิดหวังเพราะว่า วันอาทิตย์เป็นวันหยุด ส่วนใหญ่แล้วจะกลับบ้านกันหมด อาหารก็ค่อนข้างน้อย ดูเหงา ๆ แต่ข้าพเจ้าไม่ปล่อยความเศร้าเข้าครอบงำเพราะความเป็นนักสำรวจภายในใจมันยังโชติช่วง ข้าพเจ้าเดินมาที่สวน ซึ่งเป็นสถานที่แสดงเครื่องมือในอดีต

จะเรียกว่าพิพิธภัณฑสถานกลางแจ้งกว่าได้ อุปกรณ์แต่ละชิ้นใหญ่โตมาก บางชิ้นหนักหลายตัน แสดงถึงความพยายามของมนุษย์ ความอดทน ความเชื่อ และความมุ่งมั่นที่จะเสาะแสวงหาเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติ อีกอย่างหนึ่งก็คือยังต้องการศึกษาสิ่งทีเล็กมาก ๆ ยังต้องสร้างเครื่องมือที่มีขนาดใหญ่มาก ๆ ข้าพเจ้าใช้เวลาชื่นชมอยู่นานแล้วจึงออกเดินสำรวจต่อ ข้าพเจ้าเดินออกทางประตู B เพื่อออกไปสำรวจด้านหน้าของ CERN ข้าพเจ้าเดินมุ่งหน้าไปยังสถาปัตยกรรม ครึ่งทรงกลมใหญ่ทำจากไม้ดูยิ่งใหญ่มา “The Globe” ตามที่ได้ศึกษามาถือเป็นพิพิธภัณฑที่จัดแสดงเรื่องราวความเป็นมาของ เซิร์น ฟิสิกส์อนุภาค cosmology และหวังว่าจะมีโอกาสเข้าชมพิพิธภัณฑแห่งนี้ ข้าพเจ้าเดินสำรวจไปเรื่อย ๆ ชมทุ่งข้าว น่าจะเป็นข้าวสาลีสีเหลืองสลัเขียว พื้นหลังเป็นท้องฟ้าสีครามและ the Globe ช่างเป็นภาพที่สวยงามประหนึ่งความฝันที่เคยวาดไว้เมื่อหลายปีก่อน



11:00 วันนี้นั่งพักผ่อนทานข้าวที่โรงอาหาร 1 เพื่อจะได้แวะเกี่ยวกับการซื้ออาหารและเครื่องดื่ม ในโรงอาหาร พอนั่งพักมาถึงก็แนะนำให้รู้จักกับน้องคนไทยคนหนึ่งชื่อ “น้องนกเอี้ยง” น้องเรียนอยู่ที่เยอรมันแต่มาทำวิจัยกับ ATLAS เลย์รู้จักกัน หลังจากนั้นพักก็พาไปเดินซื้ออาหาร อาหารที่มีไม่หลากหลายเท่ากับเมืองไทย ที่บ้านเราอาหารสมบูรณ์มากมีให้ทานแบบไม่ซ้ำกันเลยทีเดียว ข้าพเจ้าเข้าใจได้ทันทีว่าทำไมชาวต่างชาติจึงชอบอาหารไทย ข้าพเจ้าเลือกที่จะทานสลัดและขนมปัง เพราะว่าไม่รู้จะทานอะไรดีและราคาถ้าเทียบเป็นเงินบาทแล้วก็แพงอยู่ สลัดน่าจะเป็นคำตอบที่ลงตัวสำหรับวันนี้ ส่วนพักทำอาหารมาจากที่พักและก็นำไปอุ่นทานมากทีเดียว เราสนทนากันหลายเรื่องสักระยะ หนึ่ง ความตื่นเต้นและความอยากรู้ อยากสำรวจในตัวข้าพเจ้ายังลุกโซนอยู่ภายใน ข้าพเจ้าเลยขอตัวไปสำรวจเซิร์นต่อ ที่นี้รถค่อนข้างเยอะ ดักเยอะ และต้นไม้ก็เยอะเช่นกัน ข้าพเจ้าเดินไปตามแผนที่ไม่ไกลนักก็เข้าเขตประเทศฝรั่งเศสแต่ก็ยังอยู่ในอาณาเขตของเซิร์น เพราะว่าเซิร์นตั้งอยู่บริเวณรอยต่อระหว่างสมาพันธ์รัฐสวิส และ ประเทศฝรั่งเศส ข้าพเจ้าสังเกตเห็นเสาไฟฟ้าสำหรับส่องสว่างที่นี่ไม่เหมือนกับบ้านเรา เพราะมันมีลักษณะเสาที่เล็กและส่วนปลายโค้งข้าพเจ้าคิดว่าน่าจะทำให้เสาไฟฟ้าตั้งอยู่ได้โดยไม่ล้ม ข้าพเจ้าเดินพักใหญ่แล้วจึงกลับมาที่โรงอาหารเพื่อรอเวลาในการนัดหมายสำหรับวันแรกพบของ HST-2014

17:00 เพื่อน ๆ จากหลายชาติทยอยเดินทางเข้าร่วมงาน ซึ่งทุกคนต่างดูตื่นเต้นและมีความสุข ข้าพเจ้าเดินเข้าไปคุยกับ Rolf Landua ซึ่งเป็นผู้อำนวยการด้านการศึกษาของเซิร์น เราพูดคุยกันสักพัก ข้าพเจ้าไปทักทาย Maureen ซึ่งเป็นผู้ประสานงาน Konrad เป็นคนจัดการเกี่ยวกับกิจกรรมทั้งหมด Julia เป็นหนึ่งในทีมงานของโปรแกรมนี้ ข้าพเจ้าและเพื่อน ๆ พูดคุย สนทนา และทานอาหารว่างกัน มีขนมปัง น้ำ น้ำหวาน ชีส แอมและขนมหวาน ที่นี่ทานชีสกันเก่งมากครับ โดยส่วนตัวข้าพเจ้าเป็นคนที่ชอบรับประทานชีสและขนมปังรองจากอาหารไทย ซึ่งข้าพเจ้าคิดว่าเรื่องอาหารไม่น่าเป็นกังวล และเป็นโอกาสที่จะได้เรียนรู้วัฒนธรรมการทานอาหารของชาวสวิสด้วย

17:45 กิจกรรม “Discover CERN Treasure Hunt” เป็นกิจกรรมที่ให้ทุกคนได้ทำความรู้จักกัน และได้เรียนรู้สถานที่ต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการการอบรม โดยแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มย่อย และมีใบงานให้เดินหาสถานที่ตามคำสั่ง แต่ละที่จะมีตัวอักษรและคำใบ้ที่จะนำมาเติมในใบงาน แล้วให้หาคำตอบว่าเป็นคำว่าอะไร เมื่อครบแล้วจึงกลับมาทานอาหารเย็นที่โรงอาหาร 1



19:00 กลุ่มของข้าพเจ้าออกเดินทางเป็นกลุ่มสุดท้าย แต่กลับมาเป็นกลุ่มที่สองเราทำงานค่อนข้างรวดเร็ว ต้องขอบคุณตัวเองที่ตอนบ่ายออกเดินสำรวจเลยพอที่จะรู้ว่าสถานที่ในรายการอยู่ที่ไหนบ้าง เราสนุกกันมากและได้รู้จักกันมากขึ้น เมื่อเรามาถึงก็ได้เวลาทานอาหารเย็นพอดี เราโชคดีที่ยังมีอาหารว่างเหลือและก็กลายเป็นอาหารเย็นของเรา ในช่วงอาหารเย็นเราได้คุยกันหลายเรื่องทั้งโรงเรียน ความเป็นอยู่ ครอบครัว ความสนใจ งานอดิเรก ถึงแม้เราจะมาจากต่างที่กันแต่เราก็สามารถเข้าใจซึ่งกันและกัน พอทานได้สักพักฝนก็เริ่มตก เราย้ายมาทานอาหารด้านในโรงอาหารและเริ่มสนทนากันต่อ

20:30 ณ เวลานี้ถ้าเป็นเมืองไทยก็คงมีตมมากแล้ว แต่ช่วงฤดูร้อนของที่นี่เวลาสองทุ่มครึ่งพระอาทิตย์ยังไม่ตกดินเลยครับ เราเดินทางไปยังห้องที่นัดหมายเพื่อฟังบรรยาย ห้อง “60-6-015 - Room Georges Charpak (Room F)” ดูแล้วอาจจะมึน ๆ แต่จริง ๆ แล้วมันมีความหมายคือ ตึก 60 ชั้น 6 ห้อง 015 ชื่อห้อง Georges Charpak (Room F) ถ้าเปิดกำหนดการในคอมพิวเตอร์ ก็จะมี Link เพื่อเชื่อมต่อไปยังแผนที่ของเซิร์นและสามารถหาดึกได้อย่างง่ายดาย พอทุกคนถึงห้องประชุม Konrad ก็เริ่มการแนะนำสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตที่เซิร์น เช่นหมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน หมายเลขโทรศัพท์ของทีมงาน การแนะนำโรงอาหารทั้งสองแห่ง และแนะนำเว็บไซต์ของกำหนดการตลอดการอบรม

“[Http://indico.cern.ch/event/318730/](http://indico.cern.ch/event/318730/)” ซึ่งจะเป็นที่รวมข้อมูล เอกสาร และบางวันกำหนดการ อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ แนะนำการเข้าเยี่ยมชม การแต่งกายต้องใส่รองเท้าหุ้มส้นเพื่อความปลอดภัย เนื่องจากในการเยี่ยมชมบางแห่งอาจจะมีรังสีดังนั้นผู้ที่ตั้งครรภ์หรือมีโรคประจำตัวบางอย่าง จึงไม่อนุญาต แนะนำว่าในวันพรุ่งนี้ (7/7/2557) เวลา 7:30 – 17:30 ให้คณะครูไปทำบัตรเพื่อเข้า-ออก เซิร์น ที่ตึก 55 แนะนำเรื่องการใช้เงิน (ฝั่งสวิสใช้เงินสกุลฟรังก์ สวิส “CHF” แต่ฝั่งฝรั่งเศสใช้ สกุลเงินยูโร “EUR”) สำหรับคนที่ได้เงินสนับสนุนจากเซิร์น ต้องไปรับเงินที่ไปรษณีย์พร้อมบัตรประจำตัวของเซิร์น และพาสปอร์ตอีกประมาณ 2-3 วัน ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความจำเป็นมากสำหรับข้าพเจ้าเพราะข้าพเจ้าได้รับเงินสนับสนุนจากเซิร์น กว่าจะได้รับเงินก็อีกหลายวันแต่ก็ไม่ใช่ปัญหาเท่าไรเพราะสำรองเงินไว้บางส่วนและวันนี้ทางเซิร์นสำรองให้ก่อน 200 CHF แนะนำเรื่องการใช้ Wi-Fi ซึ่งทุกคนต้องลงทะเบียนก่อน และให้ได้รับการอนุมัติจากผู้ที่มีอำนาจโดยให้ใช้เครือข่ายของ CERN ซึ่งไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายแต่อาจจะมีขั้นตอนยุ่งยากเล็กน้อยสำหรับคนที่ต้องการใช้อุปกรณ์หลายชนิด เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ iPad เป็นต้น แต่ก็ใช้ได้ครับไม่มีปัญหา สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตที่นี่คือการใช้ไฟฟ้า เนื่องจากที่นี่ ได้รับเป็นลักษณะ Type “J” (J – 3 round prongs – “Swiss” type) ซึ่งปลายจะเป็นลักษณะกลม และเบ้าสำหรับเสียบจะมีลักษณะหกเหลี่ยมซึ่งหาตัวแปลงยากหน่อยแต่ทางทีมงานก็พอมีสารองให้ เนื่องจากน้อง ๆ นักศึกษาภาคฤดูร้อน CERN ที่มาถึงก่อนและแนะนำให้เตรียมไว้ อีกทั้งทีมงาน HST ได้ส่งจดหมายบอกก่อนล่วงหน้าแล้ว ข้าพเจ้าจึงไม่มีปัญหาอะไรกับเรื่องของการใช้ไฟฟ้า สุดท้ายของการแนะนำคือให้ซักถามข้อสงสัยและนัดหมายสำหรับวันพรุ่งนี้ หลังจากการแนะนำเราก็แยกย้ายเข้าที่พัก เพราะเข้าใจว่าบางท่านก็เพิ่งเดินทางมาถึงอาจจะเหนื่อยกับการเดินทางและต้องการปรับตัว ข้าพเจ้าอาบน้ำและเข้านอน ขอบคุณมากครับสำหรับวันนี้ข้าพเจ้าได้เรียนรู้หลายอย่าง ข้าพเจ้ามีความสุขมาก ๆ



วัน จันทร์ ที่ 7 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557: Introduction to Particle Physics

06:00 สวัสดิ์เช้าวันจันทร์แรกของการอบรม ณ CERN วันนี้ท้องฟ้าครึ้ม ๆ แต่ก็ยังไม่ถึงกับฝนตก ข้าพเจ้าตื่นขึ้นแต่เช้าและคิดว่าวันนี้คงได้เรียนรู้อะไรเยอะแยะ ดูจากกำหนดการแล้วข้าพเจ้าจะได้ฟัง Tara Sheres ซึ่งเป็นนักฟิสิกส์คนหนึ่งซึ่งข้าพเจ้าชื่นชอบมากจากการบรรยายผ่าน Youtube หลังจากแต่งตัวเสร็จข้าพเจ้าและเพื่อนร่วมห้องมุ่งหน้าไปยังตึก 55 เพื่อทำบัตรผ่าน เราเลือกที่จะไปแต่เช้าเพราะเกรงว่าคนจะเยอะ วันนี้เป็นวันทำงานปกติของ CERN น่าจะมีคนมาติดต่อเยอะแยะ พอเราไปถึงก็เป็นอย่างที่คาดไว้คนเยอะพอสมควร เรารอที่จะทำบัตรอยู่ประมาณ 15 นาที ก็ได้บัตรประจำตัว เพียงแค่นำพาสปอร์ตยื่นและถ่ายรูปเป็นอันเสร็จพิธี หลังจากนั้นข้าพเจ้าและเพื่อนจึงไปรับประทานอาหารเช้า พอเสร็จข้าพเจ้าขอตัวไปหา Maureen เพื่อนำใบเสร็จค่าใช้จ่ายในการขอ Visa ให้เธอ และพูดคุยเรื่องการรับเงินสนับสนุนจากเซิร์น เธอให้คำแนะนำว่าถ้าได้รับเงินแล้วให้รีบไปจ่ายค่าห้องพักทันทีจะได้

คำนวณเงินว่าเหลือเท่าไรและจะบริหารการใช้เงินอย่างไร ก่อนกลับข้าพเจ้ามอบของที่ระลึกให้เธอ เป็นนาฬิกาที่นำมาจากเมืองไทยและปฏิทินของโรงเรียนเซนต์คาเบรียล

10:00 ข้าพเจ้าถึงห้องประชุมก่อนเวลาเล็กน้อย เมื่อทุกคนมาครบ Mr. Konrad ก็เริ่มนำเสนอ “Introduction to Programme” เริ่มด้วยวัตถุประสงค์ของโครงการ CERN High School Teacher Programme “HST” ว่าเป็นการนำฟิสิกส์ยุคใหม่ และฟิสิกส์อนุภาคเข้าสู่ห้องเรียนโดยผ่านทางครูที่ผ่านการอบรม HST แล้วนำไปถ่ายทอดให้ครูอีกต่อหนึ่งหลังจากนั้นครูที่ได้รับการอบรมก็จะส่งผ่านความรู้ไปยังนักเรียนซึ่งวิธีนี้สามารถเผยแพร่ความรู้ฟิสิกส์ยุคใหม่ได้เร็วและมากขึ้น อีกทั้งครูยังสามารถช่วยและส่งเสริมให้นักเรียนมีความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงเข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์มากขึ้น การทำให้นักเรียนมองเห็นว่าวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสวยงามและท้าทาย และเป็นการเตรียมนักวิทยาศาสตร์ และวิศวกรในอนาคต อย่างที่ Prof. Rolf-Dieter Heuer (CERN Director General) กล่าวในงานแถลงข่าวความร่วมมือ WLCG วันที่ 10 ตุลาคม 2556 ตอนหนึ่งว่า

“Mission of CERN is for forward researches that the reason why CERN was founded. But you cannot do research without innovation. Innovative technology you need. You cannot do it without educating and training especially the young people that is very very important to keep the young fascinate to train them. I think Thailand is no exception to every country. You need science and engineer. I think every country need science and engineer.”

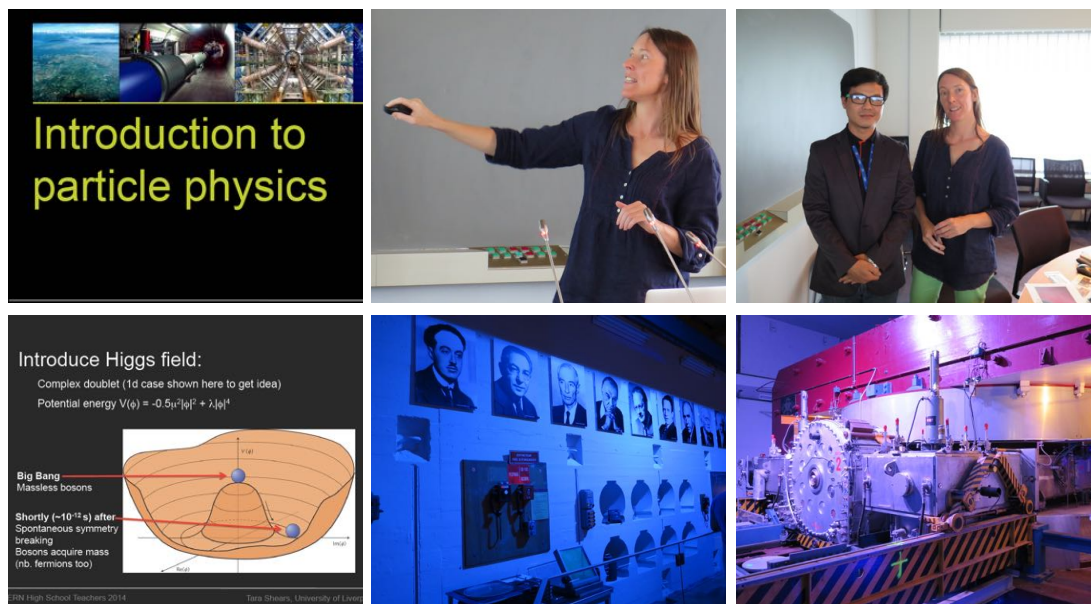
ดังนั้นโครงการนี้จึงเกิดขึ้น ไม่เพียงแต่ HST Programme เท่านั้นยังมีโปรแกรมสำหรับครูที่เป็นสมาชิกของเซิร์นด้วยซึ่งจะเป็น National Teachers’ Programme (NTP) ในภาษาของแต่ละประเทศ ซึ่งจะจัดประมาณ 2 วัน ถึงหนึ่งสัปดาห์ ดังนั้นโปรแกรมของครูจึงมีสองโปรแกรมหลัก ๆ โดยตั้งแต่แรกเริ่มปี 1998 จนถึงปี 2013 มีครูเข้าร่วมแล้วทั้งหมด 7,087 คน ซึ่งมีครูไทยจำนวน 7 คนถ้ารวมปี 2014 ก็จะมี 10 คน ซึ่งมีเยอะกว่าชาติสมาชิกบางชาติอีก ครูที่ผ่านการอบรมแล้วก็จะมีความมั่นใจและมีกำลังใจ ที่จะถ่ายทอดประสบการณ์ให้กับนักเรียน เพื่อนครู และสังคม เป็นตัวแทนของเซิร์น นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร ในการจัดกิจกรรม และประชาสัมพันธ์โปรแกรม



11:00 หลังจากพักทานกาแฟเล็กน้อย Mr. Rolf Landua ได้บรรยายเรื่อง “Introduction to CERN” ท่านได้กล่าวถึงจุดประสงค์หลักของ CERN คือเพื่อตอบคำถาม Where do we come from? What we are? และ Where we are going? ซึ่งเป็นคำถามที่นักวิทยาศาสตร์ต้องการทราบมาช้านาน

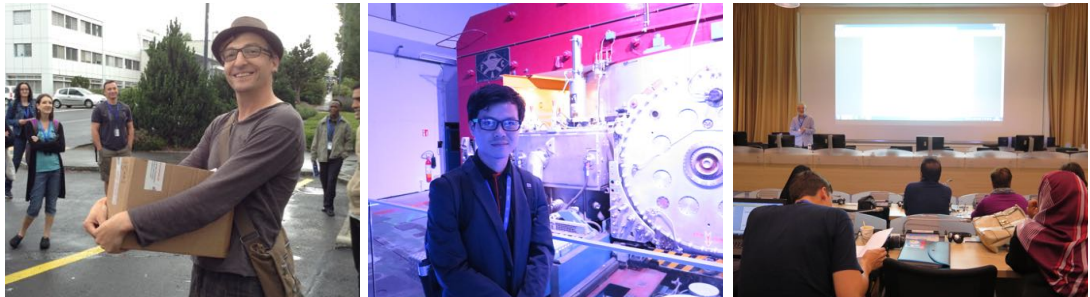
โดยเชิรน์พยายามที่จะผลักดันให้มีการพัฒนาด้านความรู้ที่ท้าทาย เช่น ความลับของบิกแบง การกำเนิดจักรวาลเป็นเช่นใดโดยการที่ศึกษาวิทยาศาสตร์เหล่านั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยี มีการฝึกสอนนักวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรุ่นใหม่ ๆ รวมถึงการรวบรวมความเป็นหนึ่งเดียวของประชาคมโลกจากหลาย ๆ ประเทศด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการศึกษา นอกจากนั้น Rolf ยังได้แนะนำการทดลองของ CERN การทำงานของ Large Hardron Collider “LHC” อนุภาคมูลฐาน หรือ แบบจำลองมาตรฐานของอนุภาคมูลฐาน การกำเนิด WWW ซึ่งเริ่มแรกที่ CERN จนถึงการพัฒนาระบบเครือข่ายทางคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าระบบ Grid Computing การนำเทคโนโลยีด้านปฏิสสารไปใช้ประโยชน์ในการแพทย์ รวมถึงการค้นพบอนุภาคพระเจ้าหรืออนุภาค Higgs ซึ่งทำให้นักวิทยาศาสตร์ สองท่านได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ในปี 2013 ที่ผ่านมาคือ Peter Higgs และ Francois Englert ที่ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับกลไกการให้มวลของสนามฮิกส์

14:00 เป็นช่วงเวลาที่ข้าพเจ้ารอคอยมาตลอดในวันนี้เพื่อที่จะได้เจอนักวิทยาศาสตร์ในฝันของข้าพเจ้าเธอชื่อ Dr. Tara Shears เธอเป็นนักฟิสิกส์ที่ปรากฏอยู่บนสื่อค่อนข้างมาก เธอมีความเชี่ยวชาญด้านฟิสิกส์อนุภาค และทำงานอยู่กับการทดลองของ LHCb ที่ศึกษาเกี่ยวกับฮาดรอนที่ประกอบไปด้วย b-Quark ซึ่งน่าทึ่งมาก ๆ Dr. Tara บรรยายในหัวข้อ “Introduction to Particle Physics” ซึ่งเป็นความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฟิสิกส์อนุภาคหรือกล่าวได้ว่าเธอเป็นคนเปิดประตูสู่โลกของอนุภาคก็ว่าได้



15:30 ทางคณะครูได้เดินทางเพื่อเยี่ยมชม the Synchro Cyclotron (SC) ซึ่งเป็นสถานที่สำหรับจัดนิทรรศการเกี่ยวกับประวัติการก่อตั้ง CERN การก่อสร้าง การพัฒนา แสดงเครื่องมือเครื่องใช้ การสร้างเครื่องเร่งอนุภาคเครื่องแรก Synchro Cychrotro ถูกสร้างในปี 1957 เพื่อศึกษาด้านฟิสิกส์อนุภาคและนิวเคลียร์ฟิสิกส์ และหลังจากการใช้งานเป็นเวลา 33 ปีก็ได้ถูกปิดและเลิกใช้ไป การจัดแสดงด้วยระบบแสงสีเสียง กราฟฟิคที่น่าสนใจมาก ๆ หลังจากเยี่ยมชม SC เสร็จทางคณะครูจึงแยกย้ายกันรับประทานอาหารเย็น พักผ่อนและเตรียมตัวเรียนในรอบเย็น

17:45 เป็นช่วงที่ Goronwy Jones หนึ่งในทีมงานของ HST-2014 สรุปในสิ่งที่ได้เรียนในตอนเช้า และ บ่ายโดยเปิดโอกาสให้คณะครูได้สอบถาม การเรียนในวันแรกค่อนข้างหนัก แต่ส่วนเนื้อหานั้นยังไม่เจาะลึกมากเท่าไรนัก ดังนั้นคำถามจึงมีไม่มาก Goronwy Jones จึงได้นำเสนออนุภาค และการตรวจจับอนุภาคโดยใช้เครื่อง Bubble Chamber ซึ่งในอดีตถือว่าเป็นเครื่องมืออันทรงพลังแบบหนึ่งของ CERN ปัจจุบันได้เลิกใช้แล้ว แต่ยังใช้หลักการในการตรวจจับอนุภาคนั้นมาประยุกต์กับเครื่องตรวจวัดแบบใหม่ซึ่งใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แทนที่จะเป็นฟิล์มเหมือนในอดีต เมื่อถึงเวลาประมาณ 1 ทุ่ม คณะครูได้แยกย้ายกันพักผ่อน เพื่อเตรียมตัวที่จะทำกิจกรรมต่อในวันพรุ่งนี้



=====

วัน อังคาร ที่ 8 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557: Bowling & Pizza

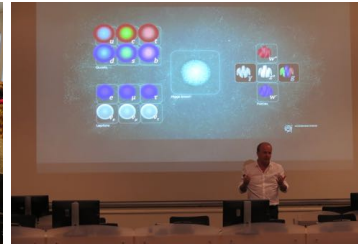
06:30 วันนี้ตื่นแต่เช้าเพราะว่าที่เจนีวาช่วงฤดูร้อนท้องฟ้าจะสว่างเร็ว ข้าวเจ้ารีบอาบน้ำแต่งตัวแล้วรีบทานอาหารเช้า วันนี้เริ่มมีเมฆมากเป็นไปได้อย่างสาย ๆ ฝนอาจจะตก หลังจากทานข้าวเช้าเสร็จก็รีบคว้าโทรศัพท์โทรหาครอบครัวที่เมืองไทยหลังจากคุยสักพักข้าวเจ้าก็เตรียมตัวเข้าเรียน

09:00 ช่วงแรกของการอบรมวันนี้ทางทีมงานโดย Mr. Konrad Jende และ Rolf เป็นผู้นำเสนอหัวข้องานกลุ่ม ซึ่งมีทั้งหมด 7 หัวข้อ คือ

- WG1 How to bring Particle Physics Masterclasses into developing countries?
- WG2 Bubble Chamber Activity
- WG3 Why and how to do measurements on Cosmic Rays suitable for high schools.
- WG4 Resources on particle physics for teachers
- WG5 Open SESAME!
- WG6 New Experiments and CERN's S'Cool LAB
- WG7 How to measure the impact of HST?

โดยช่วงแรกจะนำเสนอข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับแต่ละหัวข้อ ซึ่งแต่ละคนจะต้องเลือกหัวข้อที่ตนสนใจในตอนเย็นต่อไป

11:00 หลังจากพัก Rolf ได้บรรยายในหัวข้อ “Particle Physics” ซึ่งเกี่ยวกับประวัติการค้นคว้า การทดลอง การค้นพบ และความสำเร็จของนักวิทยาศาสตร์ทางด้านฟิสิกส์อนุภาค และช่วงบ่าย Rolf ได้บรรยายเกี่ยวกับฟิสิกส์อนุภาคต่อ เกี่ยวกับการค้นพบอนุภาคใหม่ ๆ โดยการใช้เครื่องตรวจจับอนุภาค การแบ่งแยกชนิดของอนุภาคที่หลากหลาย จนนำไปสู่การสร้างแบบจำลองมาตรฐานของอนุภาคมูลฐาน



16:30 Mr. Konrad Jende ได้ให้แต่ละคนเลือกหัวข้อที่ตนสนใจ ซึ่งข้าพเจ้านั้นสนใจเลือกกลุ่ม “How to bring Particle Physics Masterclasses into developing countries?” ซึ่งเป็นหัวข้อที่น่าสนใจและถ้าเป็นไปได้ เราน่าจะจัดโปรแกรมเช่นนี้ในโรงเรียนในเมืองไทยได้เช่นกันและในใจหวังว่าการเรียนการสอนเกี่ยวกับพื้นฐานด้านฟิสิกส์อนุภาคที่มีสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในต่างประเทศ น่าจะมีการนำเข้ามาใช้ทำการเรียนการสอนในประเทศไทยด้วย ความมุ่งมั่นที่อยากจะให้เกิดเป็นรูปธรรมมากที่สุด ซึ่งโครงการนี้จึงเป็นกรณีศึกษาที่อาจจะนำมาใช้ได้จริงในการศึกษาของไทย หลังจากนั้น Rolf เปิดโอกาสให้ซักถามและพอถึงเวลาอันสมควรก็แยกย้ายเพื่อพัก และเตรียมตัวในกิจกรรมในตอนเย็น ต่อไป

19:00 Social Events: Bowling & Pizza: หลังจากเหน็ดเหนื่อยจากการเรียนมาทั้งวันในวันนี้ ทางโครงการมีกิจกรรมพิเศษเพื่อให้ครูได้ผ่อนคลายและได้ทำความรู้จักกันมากขึ้น กิจกรรมโบว์ลิ่งเป็นกิจกรรมที่เล่นได้ทุกเพศ ทุกวัย โดยกติกาการเล่นนั้นจะแบ่งเป็นทีม ๆ ละ 8 คนผลัดเปลี่ยนกันโยนแล้วนำคะแนนรวมของทุกคนในทีมมาเปรียบเทียบกับทีมอื่น ทีมที่ได้คะแนนสูงสุดก็เป็นทีมที่ชนะ หลังจากนั้นอาหารเย็นเป็นพิซซ่า ซึ่งถือว่าการเลี้ยงต้อนรับอย่างเป็นทางการจาก CERN พิซซ่าที่นี่เป็นแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่ประมาณ 20 ชั้นต่อถาด ซึ่งแต่ละคนสามารถทานได้ไม่จำกัดจำนวน ระหว่างที่รับประทานอาหารร่วมกันก็ได้มีโอกาสที่จะพูดคุยทำความรู้จักกับเพื่อนครูจากประเทศต่าง ๆ และในช่วงเวลานั้นมีมหกรรมฟุตบอลโลกพอดีทางคณะครูจึงมีโอกาที่จะชมและเชียร์ฟุตบอลโลกด้วยความสนุกสนาน เวลาประมาณ 5 ทุ่มคณะครูจึงเดินทางกลับที่พักเพื่อเตรียมอบรมในวันต่อไป



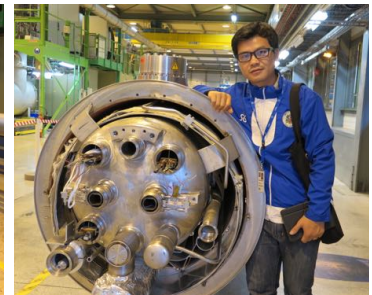
=====

วัน พุธ ที่ 9 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557: Particle Acceleration

06:30 สวัสดิ์ตอนเช้า วันนี้ท้องฟ้าตอนเช้าครึ้ม ๆ อีกแล้ว ถึงแม้จะครึ้มแต่ก็ไม่ได้ทำให้จิตใจมุ่งมั่นที่จะเรียนวันนี้ลดลง มันยังคงมากมายทุก ๆ วัน ความรู้ใหม่ ๆ รออยู่ วันนี้ขอให้เป็นวันที่สนุกกับการเรียน เมื่อทำกิจวัตรเสร็จแล้วจึงเดินทางไปรับประทานอาหารเช้าและเตรียมตัวเข้าเรียนต่อไป

09:00 ในช่วงเช้าของวันนี้เริ่มการบรรยายเรื่อง “Introduction to Accelerators” ซึ่งเป็นการบรรยายของ Dr. Simone Gilardoni ท่านได้กล่าวถึง ประวัติและพัฒนาการของเครื่องเร่ง หลักการทำงานของเครื่องเร่งอนุภาคทั่วไป และ การทำงานของเครื่องเร่งอนุภาค LHC ที่ เซิร์น ตั้งแต่เริ่มนำแก๊สจากถังจนถึงการชนในเครื่องตรวจจับอนุภาค เครื่องเร่งในอนาคตและการนำเครื่องเร่งอนุภาคไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ระบบการทำงานของแม่เหล็ก และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสนามแม่เหล็กในท่อ LHC ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความพยายามของมนุษย์ที่จะศึกษาธรรมชาติ ความฟุ่มเฟือย และความอดทนเพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

14:00 หลังจากรับประทานอาหารเที่ยงทางคณะครูได้เดินทางไปเยี่ยมชม “the Magnet Test Facility SM18” ซึ่งเป็นสถานที่ใช้สำหรับทดสอบแม่เหล็กและเครื่องมือวัดที่มีอุณหภูมิต่ำมาก ประมาณ 1.9 K หรือ (-271 องศาเซลเซียส) และกระแสไฟฟ้าสูงถึง 20,000 แอมแปร์ เป็นสถานที่ทดสอบแม่เหล็กตัวนำยิ่งยวด (Superconducting Magnets) ซึ่งจะมีส่วนเป็นนิทรรศการแสดงประวัติความเป็นมา ส่วนประกอบของท่อ LHC แม่เหล็กชนิดต่าง ๆ แม่เหล็กตัวนำยิ่งยวด และส่วนที่เป็นห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการทดสอบแม่เหล็กจริงซึ่งในส่วนนี้ทางผู้เข้าชมไม่สามารถเข้าชมได้



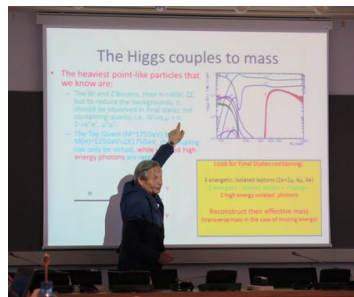
16:30 Working group 1 ได้มีการนัดประชุม เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐาน หลักการ และระดมสมองเกี่ยวกับปัญหาและความเป็นไปได้ที่จะนำการเรียนการสอนด้านฟิสิกส์อนุภาคไปสู่ประเทศที่กำลังพัฒนาได้อย่างไร โดยศึกษาจากกรณีศึกษาการดำเนินงานของกลุ่ม IPPOG ที่มีการจัด Masterclass ในยุโรป

=====

วันพฤหัสบดี ที่ 10 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557: Particle Detectors : ATLAS

06:30 สวัสดิ์ตอนเช้า วันนี้ท้องฟ้าครึ้มๆอีกแล้ว อากาศเย็นๆดูแล้วไม่เหมือนฤดูร้อนเลยน่าจะเป็นฤดูหนาวมากกว่าหรือไม่ก็เป็นฤดูฝน วันนี้ค่อนข้างตื่นเต้นเพราะในตารางตอนบ่ายเราจะได้ลงไปเยี่ยมชมเครื่องตรวจจับอนุภาคที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ATLAS นั่นเอง วันนี้คงมีเรื่องน่าสนใจและน่าสนุกอีกมากมายรออยู่

09:00 เริ่มจากการบรรยายเรื่อง “Particle Detectors” โดย Mar Capeans Garrido เธอเป็นผู้หญิงเก่งอีกคนหนึ่งใน CERN การบรรยายของเธอกล่าวถึงประวัติของเครื่องตรวจจับอนุภาค ความท้าทายในแต่ละยุคแต่ละสมัย ความสำเร็จในการศึกษาและค้นพบด้านอนุภาค หลักการทำงานของเครื่องตรวจจับอนุภาคในแต่ละส่วน ว่าสามารถตรวจจับอนุภาคได้อย่างไร กล่าวถึงเทคโนโลยีเครื่องตรวจจับอนุภาคของเซิร์นที่ได้ออกแบบเพื่อตรวจจับอนุภาคได้หลากหลาย เช่น ATLAS และ CMS การรวบรวมข้อมูลที่ได้จากเครื่องตรวจจับ การนำข้อมูลไปแปลผลเพื่อศึกษาอนุภาคต่าง ๆ การปรับปรุงเพื่อใส่ชุดการทดลองใหม่ ๆ เพื่อศึกษาฟิสิกส์ที่สูงขึ้นจากการเพิ่มพลังงานในการเร่งอนุภาคจากการหยุดยาวเพื่อปรับปรุง และที่สำคัญคือการค้นพบอนุภาคฮิกส์ จากเครื่องตรวจจับอนุภาค เธอทำให้ดวงตาของข้าพเจ้าลุกโชนขึ้นเพราะมีแต่เรื่องที่น่าสนใจเกี่ยวกับแนวคิด การพัฒนา เทคโนโลยี รวมถึงการแสวงหาเพื่อจะได้ข้อมูลที่ทั่วโลกยอมรับนั้นไม่ง่าย แต่มันเป็นสิ่งที่น่าตื่นเต้นและต้องมีระบบการจัดการที่ดี ข้าพเจ้าไม่สงสัยถึงคุณภาพขององค์กรระดับโลกแห่งนี้เลย เพราะระยะเวลา 60 ปี เป็นสิ่งบ่งบอกถึงคุณภาพและการพัฒนาอย่างยั่งยืน



11:30 George Mikenberg นำเสนอเรื่อง “Introduction to A Toroidal Lhc ApparatuS (ATLAS)” ซึ่งเป็นการกล่าวถึงแนวคิดและหลักการทำงานของ ATLAS ว่าเพราะเหตุใดจึงต้องใช้ ATLAS ในการศึกษาฟิสิกส์อนุภาค เราจะวัดหรือตรวจจับอนุภาคเหล่านั้นอย่างไร กระบวนการเลือกเหตุการณ์ที่น่าสนใจและน่าจะมีประโยชน์ต่อการไขว้วิเคราะห์ประมวลผล และความสำเร็จในการค้นพบอนุภาคฮิกส์ของ ATLAS ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปถึงเทคนิคที่ทุกคนควรทราบก่อนที่จะเยี่ยมชม ข้าพเจ้าคิดว่ามีประโยชน์มากและทำให้เรายังรู้สึกอยากไปสัมผัสเครื่องตรวจจับอนุภาคเครื่องนี้มากขึ้น

14:30 “Working Group 1 Meeting” การเยี่ยมชม ATLAS นั้นคณะครูจำเป็นต้องแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ 8-9 คนต่อกลุ่ม เนื่องจากสถานที่ค่อนข้างแคบเมื่อลงไปใต้ดิน ใช้เวลาในการเยี่ยมชมประมาณ 30 นาทีต่อกลุ่ม ดังนั้นจำเป็นต้องมีการกำหนดช่วงเวลาในแต่ละกลุ่มในการเยี่ยมชม ทางผู้จัดโครงการเลือกที่จะแบ่งกลุ่มตาม Working group เพื่อที่จะใช้เวลาว่างระหว่างรอเยี่ยมชมในการปรึกษาเกี่ยวกับงานกลุ่ม โดยกลุ่มของข้าพเจ้าเป็นกลุ่มสุดท้ายในการเยี่ยมชม (17:00 น) ดังนั้นทางกลุ่มจึงเลือกที่จะประชุมในเวลา 14:30 ที่โรงอาหาร 1

16:45 หลังจากประชุมกลุ่มเสร็จเราเดินทางไปยังจุดนัดหมายด้วยกันโดยจุดนัดหมายอยู่บริเวณร้านขายของที่ระลึกตรงข้ามกับ The Globe เพื่อเดินทางไป “ATLAS” เมื่อพร้อมแล้วเราออกเดินทางไปที่ ATLAS ซึ่งอยู่ไม่ไกลจาก CERN สามารถเดินด้วยเท้าได้ เมื่อไปถึงเราจะเห็นภายนอกเป็นตึกอาคารที่มีการวาดภาพ ATLAS detector และเมื่อเดินเข้าไปเราจะเห็นว่ามีความซับซ้อน ผู้คนจำนวนมากกำลังทำงานอย่างเข้มข้นเพราะเป็นช่วงที่ปรับปรุงและเตรียมพร้อมที่จะก้าวข้ามการชนที่ระดับพลังงานสูงขึ้นทางผู้บรรยายได้นำคณะครูลงสู่ใต้ดินซึ่งเป็นสิ่งที่ทุกคนปรารถนาเพราะการที่จะลงไปยังห้องทดลองด้านล่างนั้นไม่ง่ายแต่ HST-2014 โชคดีมากที่ได้มีโอกาสในการเยี่ยมชม ATLAS ในครั้งนี้



การออกแบบ ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS) เป็นเครื่องตรวจวัดที่ใช้งานได้หลากหลายสามารถศึกษาและตรวจจับอนุภาคได้เกือบทุกชนิด ยกเว้นนิวตริโน (Neutrino) แต่สามารถคาดการณ์ว่านิวตริโนน่าจะอยู่ในรูปของพลังงานที่หายไป (Missing Energy) จุดประสงค์หลักในการออกแบบเพื่อทดสอบความแม่นยำของทฤษฎีแบบจำลองมาตรฐาน (Standard Model) อนุภาคฮิกส์ (Higgs Boson)

ทฤษฎีสมมาตรยิ่งยวด (Supersymmetry Theory) เอกภพที่มีมากกว่า 4 มิติ (Extra-Dimensions Theory) การเยี่ยมชมนั้นทุกคนต้องใส่หมวกกันกระแทกแบบเดียวกับของวิศวกรในบริเวณส่วนที่เป็นห้องควบคุมและส่วนที่เป็นเครื่องวัดใต้ดิน ATLAS เป็นเครื่องวัดอนุภาคสำหรับเครื่องเร่งแบบปะทะที่ขนาดใหญ่ที่สุดเท่าที่มนุษย์เคยสร้างมาโดยมีขนาด กว้าง 25 เมตร สูง 25 เมตรและยาว 46 เมตร มีผู้ร่วมงานกว่า 3,000 คน จาก 174 สถาบันใน 38 ประเทศทั่วโลก (CERN, Feb 2012) ATLAS จึงได้ชื่อว่าการทดลองที่พระอาทิตย์ไม่ตกดิน

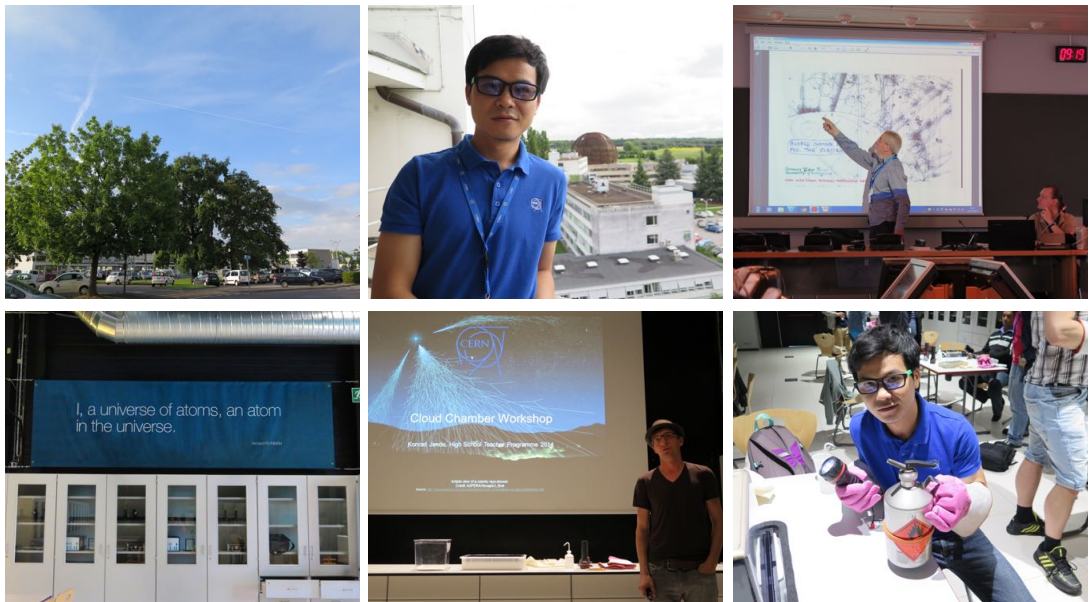
=====

วัน ศุกร์ ที่ 11 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557: Hands-on Activity “Cloud Chamber”

=====

06:30 เวลานี้เป็นเวลาปกติที่ตื่นทุก ๆ วัน ที่เชิร้นนั้นอากาศดีมาก โดยเฉพาะห้องพักของข้าพเจ้าที่อยู่ชั้น 4 อากาศถ่ายเทได้สะดวก และสามารถมองเห็นวิวภูเขาและทุ่งสีเขียว ทำให้รู้สึกมีชีวิตนี้โชคดีมาก ที่ได้มีโอกาสเช่นนี้

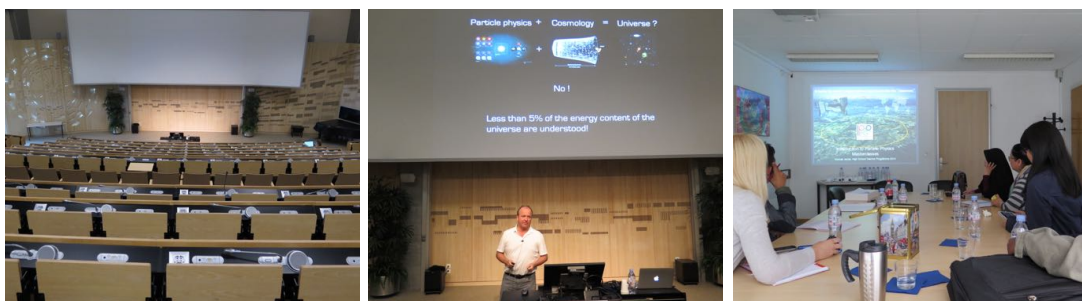
09:00 วันนี้เป็นวันที่ HST-2014 ได้ลงมือปฏิบัติการ “Build a cloud chamber” หรือห้องหมอกซึ่งถือเป็นเครื่องตรวจวัดอนุภาคแบบหนึ่ง เนื่องจากห้องปฏิบัติการมีขนาดจำกัดจึงจำเป็นต้องมีการแบ่งครูออกเป็น 2 กลุ่ม ข้าพเจ้าอยู่ในกลุ่มแรกซึ่งจะเรียนเกี่ยวกับการตรวจจับอนุภาคด้วย Bubble Chamber ศึกษาหลักการและวิเคราะห์ฟิล์มที่ได้จากเครื่องจริง ๆ เป็นครั้งแรกที่ข้าพเจ้าได้สัมผัสกับประวัติศาสตร์ความรู้ที่ยิ่งใหญ่ ฟิล์มที่เป็นลวดลายกับข้อมูลซึ่งจำเป็นจะต้องมีประสบการณ์ในการอ่านและการวิเคราะห์เท่านั้นถึงจะเข้าใจ ส่วนกลุ่มที่สองนั้นจะทดลองสร้าง cloud chamber



11:00 และแล้วก็ได้ย้อนเวลาที่กลับไปเป็นนักเรียนอีกครั้งหนึ่งในการ สร้างเครื่องมือที่ชื่อ cloud chamber สำหรับห้องทดลอง S’Cool LAB เป็นห้องทดลองที่สร้างขึ้นใหม่จุดประสงค์หลัก ๆ คือจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียน เด็ก ๆ และผู้สนใจ เป็นการทดลองง่าย ๆ ใช้แนวคิดทางฟิสิกส์อนุภาค ภายในห้องมีการจัดอุปกรณ์และบรรยากาศเพื่อให้เหมาะแก่การศึกษาค้นคว้า รอบ ๆ ห้องมี

ข้อคิด ข้อความที่พยายามกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ของผู้ทำการทดลอง “cloud chamber” เป็นเครื่องตรวจจับอนุภาคแบบหนึ่งอาศัยความแตกต่างของอุณหภูมิของส่วนบนของ cloud chamber ที่มีอุณหภูมิใกล้เคียงอุณหภูมิห้องกับส่วนล่างที่ถูกทำความเย็นโดยน้ำแข็งแห้ง แอลกอฮอล์ในสถานะก๊าซที่ระเหยจากส่วนบนจะค่อย ๆ ตกลงสู่ด้านล่าง ทำให้เกิดภาวะ Supersaturation ของไอแอลกอฮอล์ที่พื้นผิวด้านล่าง และเมื่อมีอนุภาควิ่งผ่านก็จะเกิดเป็นเส้นทางมีลักษณะคล้ายเมฆเช่นเดียวกับลักษณะของเครื่องบินที่บินผ่านบริเวณท้องฟ้าที่มีอากาศเย็นก็จะเห็นเป็นทางยาว

14:00 ช่วงบ่ายมีการบรรยายเรื่อง “Particle Physics of 21st Century” โดย Rolf Landua เป็นแนวการศึกษาด้านฟิสิกส์อนุภาคเพื่อตอบคำถามหลาย ๆ อย่างเช่น สสารมืด พลังงานมืด การค้นพบและการอธิบายอนุภาคพระเจ้าหรืออนุภาคฮิกส์ การนำเสนอทฤษฎีสัมพัทธภาพยิ่งยวด ซึ่งความหวังในการค้นพบฟิสิกส์ใหม่ ๆ โดยใช้เครื่องเร่งอนุภาคที่มีการเพิ่มพลังงานในการชนของอนุภาคเป็น 13 TeV ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าติดตามอย่างยิ่ง หลังจากนั้น Rolf ได้เปิดโอกาสให้คณะครูได้ซักถาม



17:00 Working Group 1 Meeting: กลุ่มของข้าพเจ้าภายใต้คำถามที่ว่า “How to bring Particle Physics Masterclasses into developing countries?” ยังคงเป็นคำถามที่ท้าทายสำหรับข้าพเจ้าเพราะ เป็นสิ่งที่ข้าพเจ้าอยากให้เกิดขึ้นจริงในประเทศไทย! ทางกลุ่มมีการประชุมอย่างต่อเนื่อง มีการมอบหมายงานและอภิปรายกันตลอด เวลาว่างของข้าพเจ้าส่วนใหญ่จะเป็นการคิดและหาข้อมูลเกี่ยวกับ Particle Physics Masterclass เป็นส่วนใหญ่

=====

วัน เสาร์ ที่ 12 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557: Thun and Berne

06:00 วันนี้ตื่นเช้าเป็นพิเศษเพราะมีนัดกับน้อง ๆ นักศึกษาภาคฤดูร้อน CERN 2014 เพื่อออกไปสำรวจสวิสกัน วันนี้น้องกวางจะพาพี่ ๆ เดินทางไป “Thun” และ “Berne” เมืองน่าอยู่ในสวิส เราเดินทางโดยรถไฟระหว่างเมืองซึ่งจากการสังเกตแล้วที่สวิสการคมนาคมขนส่งมีระบบที่ดีมาก วันนี้เป็นวันแรกที่เราได้เดินทางโดยขนส่งสาธารณะของสวิส น้องกวางแนะนำว่าถ้าเราเดินทางบ่อย ๆ ควรซื้อบัตรครึ่งราคาซึ่งประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาก ๆ เพราะจะจ่ายค่าตั๋วเพียงครึ่งราคาของราคาตั๋วปกติ หลังจากได้บัตรครึ่งราคาชนิด 1 เดือนแล้ว ก็สามารถลดราคาตั๋วรถไฟได้เลย การเดินทางครั้งนี้ค่อนข้างไกลดังนั้นจึงลดราคาได้เยอะทีเดียว

08:11 รถไฟมาถึงบริเวณรอรถพอดี รถทุกประเภทที่สวิสจะตรงเวลามาก ๆ นอกเสียจากในกรณีฉุกเฉินจริง ๆ เราชั่งรถไฟขึ้นสองเพราะราคาไม่แพงมาก การเดินทางบนรถไฟนั้นได้ชื่นชมธรรมชาติที่สวยงามของสวิสทั้งภูเขา แม่น้ำ ทะเลสาบ ทุ่งหญ้า วันนี้มีฝนตกเล็กน้อยระหว่างทางอาจจะไม่เห็นท้องฟ้าสีครามของฤดูร้อน แต่กลับได้บรรยากาศที่มีเมฆหมอกบนภูเขาซึ่งมีความสวยงามไม่แพ้กัน ระหว่างทางเราได้พบกับชายชาวสวิสคนหนึ่ง ชื่อ เดวิด ซึ่งเขาเคยเดินทางมายังประเทศไทยเพื่อเรียนทำอาหารไทย เขาบอกว่าชอบอาหารไทยมากและเขาก็ยังทำอาหารไทยรับประทานบ่อย ๆ เขาพูดภาษาไทยได้หลายคำซึ่งทำให้เรารู้สึกดีใจและภาคภูมิใจอย่างมาก ที่ในมุมมองของชาวต่างชาติคนหนึ่งเห็นว่าความเป็นไทยมีสิ่งดี ๆ หลาย ๆ อย่าง เมื่อถึงสถานีรถไฟ “Berne” เราต้องเปลี่ยนรถไฟไปอีกสายเพื่อเดินทางไป “Thun” เราแยกย้ายกับเดวิดที่สถานีนี้โดยเดวิดบอกว่า ถ้ามีเวลาเราอาจจะเจอกันอีกในตอนบ่าย ถ้ากลับมาถึง Berne ลองโทรหาเขาถ้าว่างเขาจะพาทัวร์เมืองเบิร์น หลังจากนั้นเราก็ขึ้นรถไฟมุ่งหน้าสู่ Thun

10:20 เราเดินทางมาถึง Thun เมื่อเราศึกษาแผนที่และสอบถามเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ของ Thun แล้ว ก็ได้เวลาอาหารเข้ากันแล้ว อาหารเช้าวันนี้ค่อนข้างสายเรตกลงกันที่ร้าน APERTO เป็นร้านเล็กมีขนมปัง สลัด เครื่องดื่ม เราใช้เวลาไม่นานจึงเริ่มสำรวจ Thun ที่นี้อากาศค่อนข้างเย็น มีบ้านเมืองที่สะอาด มีแม่น้ำไหลเชี่ยวและสิ่งที่เป็นจุดเด่นของ Thun คือ ปราสาทที่สวยงาม เราใช้เวลาสำรวจเมืองจนถึงเวลาที่สมควรจึงเดินทางต่อ



13:30 โดยประมาณเราเดินทางมาถึง Berne เมืองหลวงของสวิส เดวิดอาสาพาเดินเที่ยวเมืองหลวง บ้านเรือนมีความสวยงาม บางส่วนถูกอนุรักษ์ให้อยู่ในสภาพเดิมซึ่งมีความสวยงามมากตามแบบตะวันตก เดวิดบอกว่าวันเสาร์-อาทิตย์ส่วนใหญ่แล้วห้างร้านส่วนใหญ่จะปิดยกเว้นสถานที่ท่องเที่ยวบางแห่งเท่านั้น วันหยุดของชาวสวิสจะเป็นเวลาของครอบครัวที่ทุกคนจะได้ทำกิจกรรมร่วมกัน เช่น ใช้เวลาในการเดินเล่น ออกกำลังกาย ลานหมากรุกยักษ์สำหรับให้เล่นซึ่งสามารถเห็นได้ทั่วไปในสวนสาธารณะของสวิส เราเดินทางไปยัง The Cathedral of Bern เพื่อขึ้นไปดูวิวของเมืองเบิร์นจากด้านบนซึ่งมีความสวยงามมาก เราเดินชมเมืองพอถึงเวลาอันสมควรเราจึงเดินทางกลับ

19:30 เราเดินทางถึงเจนีวา เนื่องจากยังไม่มีตั๋วเราจึงเดินในเมืองสักพักแล้วจึงเดินทางกลับ CERN

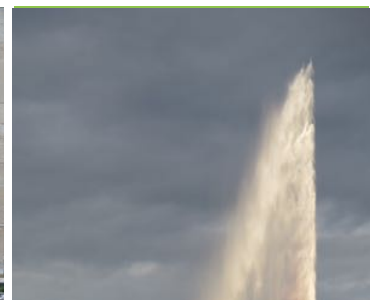


=====

วัน อาทิตย์ ที่ 13 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557: Discover Geneva - Treasure Hunt

7:00 วันนี้วันอาทิตย์ตื่นสายเล็กน้อย หลังจากอาบน้ำ วันนี้ตั้งใจจะซักผ้าของสัปดาห์ที่ผ่านมา การซักผ้าที่โรงแรมนั้นจำเป็นต้องใช้บัตรเงินสดซึ่งสามารถแลกได้ที่ประชาสัมพันธ์โรงแรมที่ดี 39 บริเวณชั้นใต้ดิน (ชั้น -1) ของตึก 39 มีเครื่องซักผ้า 3 เครื่อง และเครื่องอบผ้าแห้งอีก 3 เครื่อง ซึ่งการซักผ้าแต่ละครั้งค่าใช้จ่ายประมาณ 4-5 CHF

11:45 ถึงแม้วันนี้จะเป็นวันอาทิตย์ ทางผู้จัดมีกิจกรรม “Discover Geneva - Treasure Hunt” ซึ่งลักษณะของกิจกรรมคล้าย ๆ กับ Discovery CERN treasure Hunt โดยจะแบ่งกลุ่มใหม่ในทุกกิจกรรมและจะมีการสลับผลัดเปลี่ยนสมาชิกตลอดเวลา เพื่อให้คณะครูได้รู้จักกันอย่างทั่วถึง ช่วงเช้านั้นต้องหาเวลาว่างไปกดตั๋วรถโดยสารเพื่อใช้เดินทางเข้าเมืองเจนีวา ชนิดของตั๋วมีหลายแบบหลายราคา



โดยสามารถซื้อจากตู้จำหน่ายตั๋วอัตโนมัติ ปกติตั๋วประเภท 1 ชั่วโมง สามารถขึ้น รถประจำทาง รถราง เรือ หรือรถไฟ ในเจนีวาได้ทั้งหมด ราคาอยู่ที่ประมาณ 3.5 CHF หรือประมาณ 120 บาท ถ้าเทียบเป็นเงินบาทค่อนข้างแพงแต่คุ้มค่ากับการเดินทางมาก ๆ การขนส่งสาธารณะสะดวกสบายมาก มีรถบัส และรถรางทุก ๆ 5-8 นาที ที่เจนีวาคนมีระเบียบ วินัย สูงมาก เวลาเดินทางทุกคนจะมีตั๋วทุกคน ไม่ต้องมีคนมาตามเก็บเงิน เวลาที่มีการสุ่มตรวจตั๋วถ้าไม่มีก็จะโดนปรับเป็นจำนวนเงินที่สูงทีเดียว ซึ่งทางทีมงานได้แนะนำให้ซื้อตั๋ววันเพราะขณะที่อยู่ในเจนีวาจำเป็นต้องเดินทางโดยรถโดยสารสาธารณะอีกทั้งยังต้องใช้

ในตอนกลับมายัง CERN อีกครั้ง ดังนั้นถ้าซื้อตั๋ววันจะประหยัดกว่า เราเดินทางไปเมืองเจนีวาโดยรถรางหมายเลข 18 จากหน้า CERN เราเดินทางเป็นกลุ่มและช่วยกันทำภารกิจในการตามหาสถานที่สำคัญในโรงงานและร่วมกันทำกิจกรรมต่าง ๆ ในเมืองเจนีวา



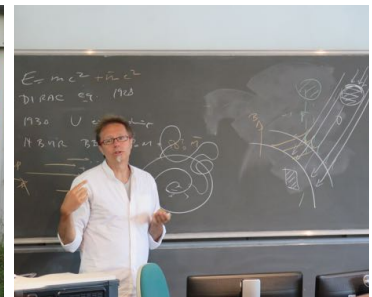
18:00 เมื่อทุกกลุ่มเสร็จสิ้นภารกิจจึงเดินทางไปจุดนัดพบเพื่อรับประทานอาหารเย็น วันนี้ทางโครงการแนะนำให้รับประทาน Cheese fondue ซึ่งเป็นอาหารที่ขึ้นชื่อของเมืองเจนีวา จากการสอบถามในหม้อนั้นจะมีชีส 40 ชนิดหลอมรวมกันบนเตาไฟอุ่น ๆ แล้วนำขนมปังไปจุ่มลงในหม้อแล้วรับประทานได้เลย ส่วนตัวแล้วผู้เขียนคิดว่าเป็นอาหารที่อร่อยมาก ๆ น่าจะลองหาทานที่ประเทศไทย และเมื่อถึงเวลาอันสมควรคณะครูจึงเดินทางกลับสู่ CERN

=====

วัน จันทร์ ที่ 14 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557: Antimatter

06:30 วันนี้ไม่ได้ตั้งนาฬิกาปลุกแต่ก็ตื่นเองสงสัยว่านาฬิกาชีวิตคงปรับตัวได้แล้วกับเวลาตื่นตอนนี้นะ วันนี้มีเรียนเช้า เยี่ยมชมตอนบ่าย และนำเสนอตอนเย็นด้วย ต้องรีบแต่งตัวแล้ววิ่งไปทานข้าวเพื่อจะได้พอมีเวลาว่างในการเตรียมตัวนำเสนอ

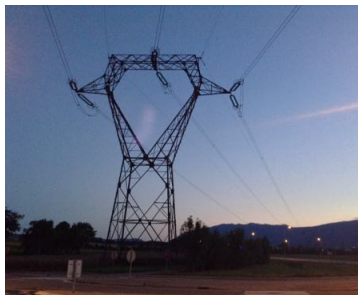
09:00 วันนี้เดินมาเรียนไกลหน่อย เริ่มบรรยายเรื่อง “Antimatter in space and on Earth” โดย Michael Doser เริ่มต้นด้วยประวัติการค้นพบ Antimatter คุณสมบัติ การตรวจวัดบนโลก และในเอกภพ การสร้าง และการจัดเก็บ Antimatter การประยุกต์ Antimatter ในการแพทย์ การบรรยาย Doser เขียนลงบนกระดานดำซึ่งเป็นการเรียนการสอนแบบธรรมดาและเก่าแก่ นำไอดีและประสบการณ์หรือความรู้ที่มีนำมาบรรยายและถ่ายทอดลงไปด้วยการเขียนบนแผ่นกระดาน ปัจจุบันนั้นหาได้ยากกับวิธีการแบบนี้ โดยส่วนตัวแล้วข้าพเจ้าคิดว่าข้อดีก็มีเช่น ครูกับนักเรียนได้สนทนา พูดคุย สอบถามเหตุผลและเรียนไปพร้อม ๆ กัน แต่ก็ยังมีข้อเสียคือการกระตุ้นด้านการสนใจค่อนข้างน้อย ถ้ามีรูปภาพหรือภาพเคลื่อนไหวอาจจะทำให้เนื้อหาที่น่าสนใจมากขึ้น แต่ผู้บรรยายสามารถถ่ายทอดความรู้ได้ดีมาก ทำให้ข้าพเจ้าใคร่อยากรู้ว่าหลักการ ทฤษฎีเหล่านั้นจะกลายมาเป็นรูปธรรมได้มากน้อยเพียงใด ซึ่งเราจะได้ไปเยี่ยมชมเครื่องมือในตอนบ่าย



14:00 หลังจากทานอาหารเที่ยงเสร็จ Dr. Zhongliang Ren ทำหน้าที่เป็นผู้บรรยายและนำชม the Antiproton Decelerator (AD) เป็นเครื่องมือในการผลิต antiprotons พลังงานต่ำสำหรับการศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติ และการนำไปใช้ประโยชน์ของปฏิกิริยา ซึ่งมีจุดเริ่มต้นคือ ลำโปรตอนจากเครื่องโปรตอนซินโคร (PS) จะถูกยิงไปชนกับเป้าที่ทำจากโลหะ ซึ่งพลังงานจากการชนซึ่งเพียงพอที่จะสร้างคู่อิเล็กตรอนและantiproton จำนวน 1 คู่ ต่อการชนหนึ่งล้านครั้ง และ antiproton จะเดินทางด้วยความเร็วเกือบเท่ากับความเร็วของแสง มีพลังงานมากเกินพอที่จะสร้าง antiatoms โดย เครื่อง AD นั้นทำหน้าที่ให้ antiprotons เคลื่อนที่ได้ช้าลงโดยให้ antiprotons ผ่านกลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนเพื่อช่วยลดการเคลื่อนที่ด้านข้างและการแพร่กระจายของพลังงาน สุดท้ายเมื่อ antiprotons ได้ชะลอตัวลงไปประมาณ 10% ของความเร็วของแสง และตอนนี้พวกมันก็จะพร้อมที่จะถูกดีดออกไป

ในปี ค.ศ. 2002 มีข่าวครึกโครมไปทั่วโลกเกี่ยวกับ AD เมื่อการทดลองของ ATHENA และ ATRAP ประสบความสำเร็จในการผลิต antiatoms จำนวนมากเป็นครั้งแรก ปัจจุบันนี้มี 4 การทดลองที่ศึกษาเกี่ยวกับปฏิกิริยาก็คือ AEGIS, ALPHA, ASACUSA และ ATRAP ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาด้าน

The Globe ซึ่งตอนกลางคืนที่นี้จะเปิดไฟแสงสีส้มลอดออกมาตามช่องว่างของโครงสร้างไม้สีสวยงามมากทีเดียว เมื่อชื่นชมความงามพักใหญ่ข้าพเจ้าจึงวิ่งกลับมายังโรงแรม สิ่งที่ทำให้ข้าพเจ้าตกใจมากเมื่อมองดูที่ iPad ที่มี Application สำหรับวัดระยะทางได้ 16.09 กิโลเมตร แต่ไม่รู้รู้สึกเมื่อยล้าแต่อย่างใด อาจเป็นเพราะอากาศที่ดีและข้าพเจ้ามีความสุขกับการได้ชมรอบ ๆ เซิร์นเป็นแน่



=====

วัน อังคาร ที่ 15 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557: CERN's Computing Centre

06:30 วันนี้อากาศสดใสมาก ๆ แสงแดดอบอุ่นอ่อน ๆ ท้องฟ้าสีครามไร้ร่องรอยของเมฆฝน วันนี้คงเป็นวันที่สดใสสำหรับข้าพเจ้า พร้อมแล้วสำหรับการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ วันนี้

09:00 บรรยายเข้าเรื่อง “Computing at CERN” โดย Tim Smith ซึ่งเป็นคนละ Tim ที่สร้าง WWW แต่ก็ทำงานด้านคอมพิวเตอร์เหมือนกัน Tim บรรยายเกี่ยวกับนิยาม ประวัติ พัฒนาการของ Computer แบบต่าง ๆ และการนำ คอมพิวเตอร์มาใช้งานด้านฟิสิกส์อนุภาค ตั้งแต่การใช้ฟิล์มของ Bubble Chamber, Spark chamber, Mainframes, CDCs, IBM, Cray XMP, RISC workstation, Commodity Computing และเข้าสู่ Farming Server ระบบ Network ที่พัฒนาเพื่อการสื่อสารที่เร็วขึ้น จาก WWW สู่ระบบ Grid Computing การออกแบบระบบ การนำข้อมูลจัดเก็บ และการนำไปใช้งาน รวมถึงอนาคตของแหล่งเก็บข้อมูลใหม่ของ CERN ที่ Hungary

12:00 เยี่ยมชม “CERN's Computing Centre” โดยมี Erwin Roland Bielert เป็นผู้บรรยาย ในการเยี่ยมชมของกลุ่มข้าพเจ้า บริเวณนี้เป็นอาคารที่ข้อมูลทั้งหมดของ CERN จะวิ่งเข้า-ออกในอาคารนี้ ถ้าเราเดินเข้าไปในอาคารเราจะพบว่าแม้แต่คอมพิวเตอร์เต็มไปหมด ซึ่งเรียกว่า Server farm ที่ CERN มีคอมพิวเตอร์ประมาณ 17,000 processors และ 85,000 cores (CERN, 2013) มีห้องขนาดพื้นที่ 1,400 ตารางเมตร ซึ่งทุกพื้นที่เต็มไปด้วยกล่องสี่เหลี่ยม ๆ ของ Server คอมพิวเตอร์ เมื่อการชนของอนุภาคภายในเครื่องเร่ง LHC บริเวณ Detector จะมีการเกิดและสลายตัวของอนุภาคจำนวนมากมายประมาณ 600 ล้านครั้งต่อวินาที แล้วนำสัญญาณเหล่านั้นแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลเพื่อจัดเก็บไว้ที่ CERN Data Center (DC) ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีขนาดประมาณ 700 เมกะไบต์ต่อวินาที หรือ 15,000,000 จิกะไบต์ต่อปี แต่ CERN คงไม่ได้มีงบประมาณที่จะซื้อเครื่อง Server ที่มีความจุมากมายขนาดนั้น Worldwide LHC Computing Grid (WLCG) จึงกำเนิดขึ้น

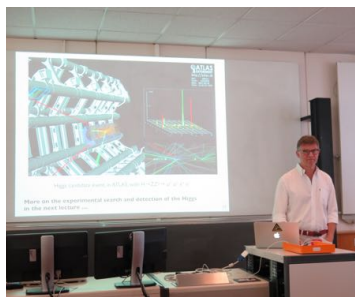


14:00 วันนี้ตารางการอบรมค่อนข้างแน่นเรามีเวลาทานข้าวเล็กน้อยและเริ่มฟังบรรยายเรื่อง “Beyond the Standard Model” บรรยายโดย Gian Giudice ซึ่งท่านได้กล่าวถึงการศึกษาฟิสิกส์ที่มีความท้าทายอีกหลายอย่าง ทั้งเรื่องของ Gravitational wave ของ BICEP2, การตรวจจับคลื่น CMB, เรื่องสมมาตร แบบจำลองมาตรฐานของอนุภาคมูลฐาน การค้นพบทางฟิสิกส์หลาย ๆ อย่าง และการทำนายเกี่ยวกับอนุภาคแรงโน้มถ่วงหรือ Graviton และเปิดโอกาสให้คณะครูได้สอบถาม

17:00 Meeting of Working Group 1: สำหรับการประชุมกลุ่มวันนี้ เราต้องการชี้แจงและหารือกับที่ปรึกษาของกลุ่มเกี่ยวกับการวางแผนดำเนินการ ซึ่งจากการหารือในที่ปรึกษาเห็นด้วยกับแนวคิดที่จะประยุกต์กรณีศึกษาของ Particle Physics Masterclass จาก IPPOG ซึ่งเราสามารถดึงแนวการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับแต่ละประเทศได้ โดยการเพิ่มจำนวนวันเป็น 2 วันและเพิ่มกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือทำมากขึ้น ส่วนรูปแบบการบรรยาย การวิเคราะห์ข้อมูล และการพูดคุยกับองค์กรฟิสิกส์ระดับนานาชาติ อย่างเช่น CERN ยังคงอยู่

===== วัน พุธ ที่ 16 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557: The Higgs particle

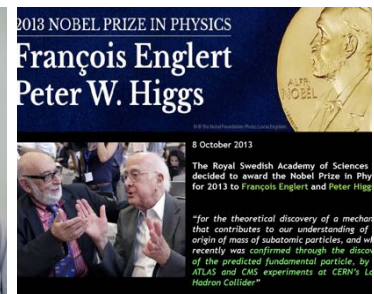
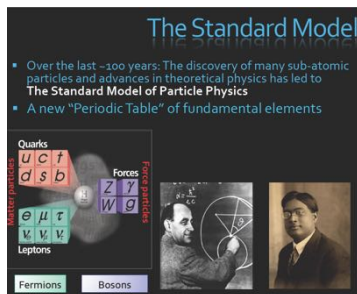
06:00 วันนี้ตื่นเช้ากว่าวันอื่นเพื่อเตรียมตัวในการอบรมวันนี้ เพราะวันนี้เป็นวันที่ค่อนข้างพิเศษ มีนักวิทยาศาสตร์เก่ง ๆ หลายท่านมาบรรยายวันนี้ ถ้าเด็กนักเรียนของเราได้มานั่งฟังบ้างคงดี เด็ก ๆ น่าจะได้รับการจุดประกายทางด้านวิทยาศาสตร์จากบุคคลเหล่านี้ ข้าพเจ้ารับผิดชอบของที่ระลึกจากประเทศไทยแก่วิทยากร เพื่อแสดงการขอบคุณและเป็นการระลึกถึงการอบรมครั้งนี้



08:30 เริ่มการบรรยายช่วงเช้าโดย Michelangelo Mangano หัวข้อ “LHC Physics” เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับ Quarks ที่อยู่ภายใน โปรตอน และ นิวตรอน และเมื่อนำโปรตอนที่เร่งด้วย LHC แล้วนำมาชนกันที่พลังงานสูง Quarks ก็สามารถที่จะฟอร์มตัวกลายเป็นอนุภาคอื่น ๆ และสามารถศึกษากระบวนการสลายตัวของอนุภาค หรือแม้กระทั่งโหมดของการสลายตัว (Decay) ของอนุภาค

ที่คาดว่าจะเป็อนุภาคฮิกส์ได้ซึ่งการแสดงให้เห็นถึงอนุภาคฮิกส์นั้นเกิดจากสถิติที่แสดงออกมาจากกราฟของจำนวนเหตุการณ์กับระดับพลังงาน ซึ่งการจะศึกษาฟิสิกส์แบบใหม่ ๆ นั้นจำเป็นต้องใช้เครื่องเร่งอนุภาคอย่าง LHC และมีค่าสถิติที่น่าเชื่อถือ

11:00 การบรรยายเรื่อง “The Higgs particle” โดย Joseph Incandela หัวข้อที่เกี่ยวกับฟิสิกส์อนุภาค เวลานี้เรื่องที่เป็นสิ่งที่ได้รับความสนใจมากเรื่องหนึ่ง คือ อนุภาคพระเจ้าหรืออนุภาคฮิกส์ (Higgs Boson) จุดกำเนิดของการศึกษาเรื่องนี้มาจากคำถามที่ว่า “มวลของสสารมาจากไหนและทำไมสสารจึงมีมวลอย่างที่มีนเป็น” Joe อธิบายความหมายของอนุภาคฮิกส์ และบรรยายกระบวนการสลายตัวของฮิกส์ กระบวนการให้มวลกับสสารของสนามฮิกส์ ซึ่งการที่จะศึกษาอนุภาคฮิกส์ได้นั้นจำเป็นต้องมีการจำลองสถานการณ์เช่นเดียวกับสภาวะที่เหมาะสมที่จะพบอนุภาคฮิกส์ได้นั้นคือความจำเป็นต้องมีการสร้างเครื่องเร่งอนุภาคขนาดใหญ่และให้พลังงานมหาศาลอย่าง LHC และต้องเร่งอนุภาคฮาดรอนอย่างเช่น โปรตอน เมื่อเกิดการชนกันจะมีสภาพคล้ายกับการเกิดบิกแบงใหม่ ๆ ซึ่งเหมาะแก่การสังเกตอนุภาคฮิกส์ การสังเกตอนุภาคฮิกส์นั้นต้องใช้เครื่องตรวจจับอนุภาคที่ทรงพลังอย่างเช่น ATLAS หรือ CMS หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสามารถสังเกตได้ว่ามีฮิกส์หรือไม่ ซึ่งจากการทดลองของ ATLAS และ CMS พบว่าสามารถสังเกตอนุภาคฮิกส์ในโหมดหนึ่งที่มีมวลประมาณ 125.15 GeV ซึ่งจากการค้นพบครั้งนี้เป็นสิ่งที่สนับสนุนการมีตัวตนของอนุภาคฮิกส์ ทำให้นักวิทยาศาสตร์สองท่านได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ปี 2013 คือ Peter Higgs และ Francois Englert และปรากฏบนถ้อยแถลงของการประกาศรางวัลโนเบลปี 2013 ด้วย นอกจากนั้น Joe ได้นำเสนอแผนการพัฒนาเครื่องตรวจจับอนุภาค เครื่องเร่งอนุภาค เพื่อเร่งอนุภาคให้ได้ระดับพลังงานที่สูงขึ้นไปอีก และคาดหวังว่าจะค้นพบฟิสิกส์ใหม่ ๆ อีกมากมาย



15:00 การบรรยายเรื่อง “ Cosmology and the Dark Universe ” โดย Jonathan R. Ellis การบรรยายของ John Ellis ถือว่าเป็นจุดสำคัญที่สุดของวันนี้เพราะท่านเป็นบุคคลที่ทุก ๆ คนให้การยอมรับว่าเป็นพลังขับเคลื่อนทางด้านวิชาการของ CERN เลยทีเดียว และ John ยังปรากฏตามสื่อบ่อยครั้งดังนั้นทุกคนจึงรู้จักท่านเป็นอย่างดี ท่านได้กล่าวถึง การศึกษาเกี่ยวกับจักรวาลวิทยาที่มีความ

สัมพันธ์กับฟิสิกส์อนุภาค ซึ่งกล้องโทรทรรศน์ไม่สามารถสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ ก่อนยุคมืด (Dark Age) เพราะก่อนหน้านี้จักรวาลมีความวุ่นวายอุณหภูมิสูง ความหนาแน่นสูง อนุภาคมีพลังงานสูงสสารเปลี่ยนเป็นพลังงาน พลังงานเปลี่ยนเป็นสสารกันอย่างสุดโต่งจึงไม่สามารถฟอร์มตัวกลายเป็นดวงดาวได้ ดังนั้นการที่จะศึกษาสภาวะเช่นนั้นก็มีเพียงฟิสิกส์อนุภาคเท่านั้นที่อธิบายได้ ท่านยังกล่าวถึงการขยายตัวของจักรวาลของฮับเบิล การค้นพบ CMB การให้เหตุผลเกี่ยวกับสสารมืด (Dark Matter) การล่าสสารมืดจากปรากฏการณ์เลนส์ความโน้มถ่วง สัญญาณของสสารมืดในเครื่องตรวจจับอนุภาค รวมถึงการอธิบายปรากฏการณ์ Gravitational Wave ที่ตรวจจับได้จากการทดลองของ BICEP2 ที่ขั้วโลกใต้

17:00 การเยี่ยมชม CERN Control Center (CCC) บรรยายโดย Marc Goulette สำหรับ CCC เป็นเหมือนศูนย์รวมการควบคุมเกี่ยวกับเครื่องเร่ง LHC หรือจะเรียกว่าหอควบคุมก็ได้ ซึ่งจะควบคุมประสิทธิภาพและคุณภาพของลำโปรตอนให้ได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นตอนการชนกันของลำแสง และทำงานร่วมกับศูนย์ควบคุมของแต่ละการทดลอง ภายในห้องจะแบ่งการควบคุมออกเป็นส่วน ๆ และเต็มไปด้วยอุปกรณ์ที่ทันสมัย นักวิทยาศาสตร์ และวิศวกรที่เชี่ยวชาญ แต่ว่าในวันที่คณะครูเข้าเยี่ยมชมไม่มีผู้ทำงานอยู่เลยอาจจะเป็นเพราะเป็นช่วงที่ปิดปรับปรุงและเย็นมากด้วย



18:00 การเยี่ยมชม Alpha Magnetic Spectrometer (AMS) นั้นเป็นโครงการที่ NASA ที่ส่งเครื่องมือทางฟิสิกส์อนุภาคไปกับกระสวยอวกาศเอนเดฟเวอร์ (Endeavour) เครื่องมือ Alpha Magnetic Spectrometer (AMS) ใช้ศึกษาและทดสอบเกี่ยวกับฟิสิกส์อนุภาค เช่น สสารมืด (Dark Matter) ปฏิสสาร (Antimatter) รังสีคอสมิก (Cosmic Ray) ถึงแม้เครื่องมือนี้จะ เป็นของ NASA แต่ก็มีนักวิทยาศาสตร์ของ CERN ทำงานร่วมด้วยเพราะจุดประสงค์หลัก คือ ศึกษาเรื่องของฟิสิกส์อนุภาคและจักรวาลวิทยาที่ CERN มีความเชี่ยวชาญนั่นเอง

=====

วัน พุธที่ 17 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557: CMS

=====

06:30 สวัสดีเช้าวันพุธที่แสนสดใส ท้องฟ้าโปร่งลมพัดเย็น ๆ ข้าพเจ้ารีบจัดแจงอุปกรณ์ให้พร้อมเพราะวันนี้จะได้สัมผัสเครื่องตรวจจับอนุภาคที่มีน้ำหนักมากที่สุดในโลกถึง 12,500 ตัน และมีสนามแม่เหล็กสูงถึง 4 เทสลา ดังนั้นต้องเตรียมตัวให้พร้อมโดยเฉพาะกล้องถ่ายรูปและสมุดบันทึก

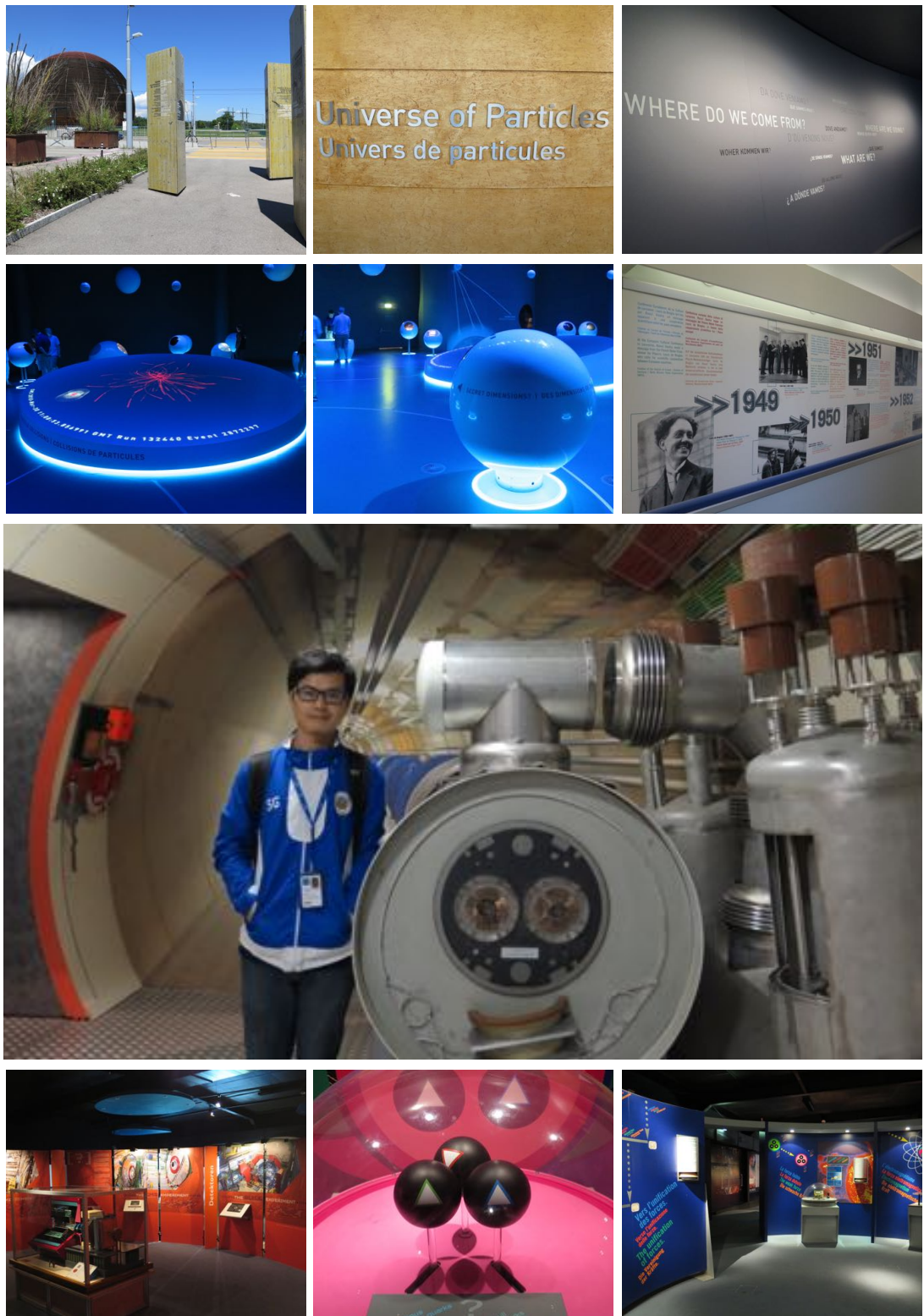
09:00 ช่วงแรกของตอนเช้าจะเป็นกิจกรรม “Hands-on Activity: Masterclass workshop” ซึ่งถือว่ามีความหมายมากกับงานกลุ่มและเป็นแหล่งข้อมูลที่ดีมากในการเตรียมเนื้อหาสำหรับการจัดกิจกรรม Particle Physics Masterclass กิจกรรมนี้ดำเนินการโดย Mr. Konrad Jende ซึ่งเป็นงานส่วนหนึ่งของ IPPOG การทำ workshop นี้มีทั้งส่วนที่เป็นทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และการวิเคราะห์โดยคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้นเป็นข้อมูลจริงที่ได้จาก ATLAS ดังนั้น section นี้เปรียบเสมือนคณะครูเป็นนักวิจัยใน ATLAS เพื่อตามหาอนุภาคต่าง ๆ เช่น $W^{+/-}$, Z^0 (<http://kjende.web.cern.ch/kjende/en/wpath.htm>)



12:00 หลังจากเสร็จกิจกรรมในช่วงเช้าข้าพเจ้าตั้งใจจะเดินทางไปดูนิทรรศการที่ The Globe และ Microcosm เพราะวันนี้มีเวลาพักค่อนข้างเยอะ

The Globe เป็นสิ่งปลูกสร้างลักษณะเป็นโดมครึ่งวงกลมซึ่ง เป็นสัญลักษณ์ของ CERN เพื่อให้นักท่องเที่ยวได้เห็นถึงความยิ่งใหญ่และมีนัยสำคัญทางด้านการวิจัยของเซิร์น ซึ่งโครงสร้างเป็นไม้ซึ่งสูง 27 เมตรและกว้าง 40 เมตร แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาย่างยั่งยืน ภายในเป็นการจัดนิทรรศการ “Universe of Particles” เกี่ยวกับความเป็นมาของ CERN การค้นคว้าวิจัยของเซิร์น รวมถึงความรู้พื้นฐานทางด้านฟิสิกส์อนุภาคและจักรวาลวิทยา แบ่งออกเป็น 6 ส่วนด้วยกัน คือ Mysterious Worlds, Large Hadron Collider, Detecting Particles, Science Without Borders, In Their Own Words และ Research Area ซึ่งการจัดแสดงนิทรรศการนั้นนำเสนอออกมาได้อย่างน่าสนใจ ทั้งแสงสีเสียงดูจุจกักรวาลที่มีชีวิตจริง ๆ ที่เดียว โดยเวลาทำการ จันทร์ - เสาร์ ตั้งแต่ 10:00 – 17:00 ฟรี ไม่เสียค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด





Microcosm เป็นพิพิธภัณฑ์และนิทรรศการที่แสดงถึงการพัฒนาความรู้ด้านฟิสิกส์อนุภาคนิวเคลียร์ เครื่องมือ เครื่องใช้ในห้องปฏิบัติการในอดีตและประวัติความเป็นมาของ CERN จากสิ่งที่ไม่เห็น จนถึงความลับอันยิ่งใหญ่ของจักรวาล เครื่องเร่งอนุภาค LHC อุโมงค์จำลอง การวัดรังสีคอสมิก ชนิดเรียลไทม์ และไปจนถึงอนาคตการศึกษาของเซิร์น ซึ่งทุกคนจะได้เพลิดเพลินกับการย้อนอดีต ก้าวไปสู่อนาคต และยังมีร้านขายของที่ระลึกของเซิร์นตั้งอยู่บริเวณทางเข้าด้วย