20 ปี ความสัมพันธ์ ไทย - เซิร์น

โครงการเฉลิมพระเกียรติ
สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 65 พรรษา วันที่ 2 เมษายน 2563

“ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เป็นปัจจัยสำคัญ ที่นำมาซึ่งความเจริญของประเทศชาติ
ในทุก ๆ ด้านตลอดจนคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน”

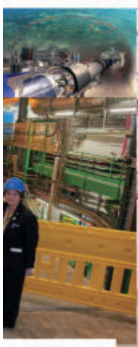
พระราชดำรัสสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
เนื่องในการเสด็จ ฯ เป็นองค์ประธานการประชุมวิชาการประจำปี 2561 ของ สวทช.
วันที่ 9 มีนาคม พ.ศ. 2561

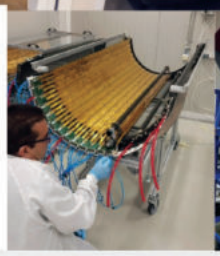
Thai CERN_Thai_Cover.indd 2 24/3/2564 BE 18:14

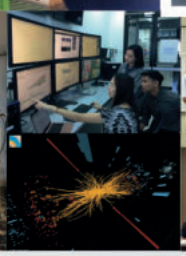
โครงการเฉลิมพระเกียรติ
สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 65 พรรษา วันที่ 2 เมษายน 2563

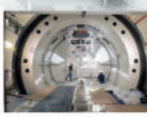
Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 1 24/3/2564 BE 18:14

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 2 24/3/2564 BE 18:14









ถลงการณ์ค้นพบอนุภาค
ล้ายฮิกส์

ถาบันการศึกษาไทยเข้าร่วมกลุ่ม
ารทดลอง CMS และ ALICE

2012

2015

ปี เสด็จฯ เยือนครั้งที่ 5

LHC เริ่มการทำงานระยะที่ 2

ประเทศไทยเข้าร่วมโครงการ
ด้านการประยุกต์เครื่องเร่งอนุภาค

ปี เสด็จฯ เยือนครั้งที่ 6

ทอดพระเนตรงานทดสอบระบบตรวจวัด
ทางเดินของอนุภาคด้านในภาคพื้นดิน

2019

2013

ลิ้นสุดการทำงานระยะที่ 1
ของเครื่องเร่งอนุภาค LHC

14 มีนาคม ยืนยันการค้นพบอนุภาคคล้ายฮิกส์

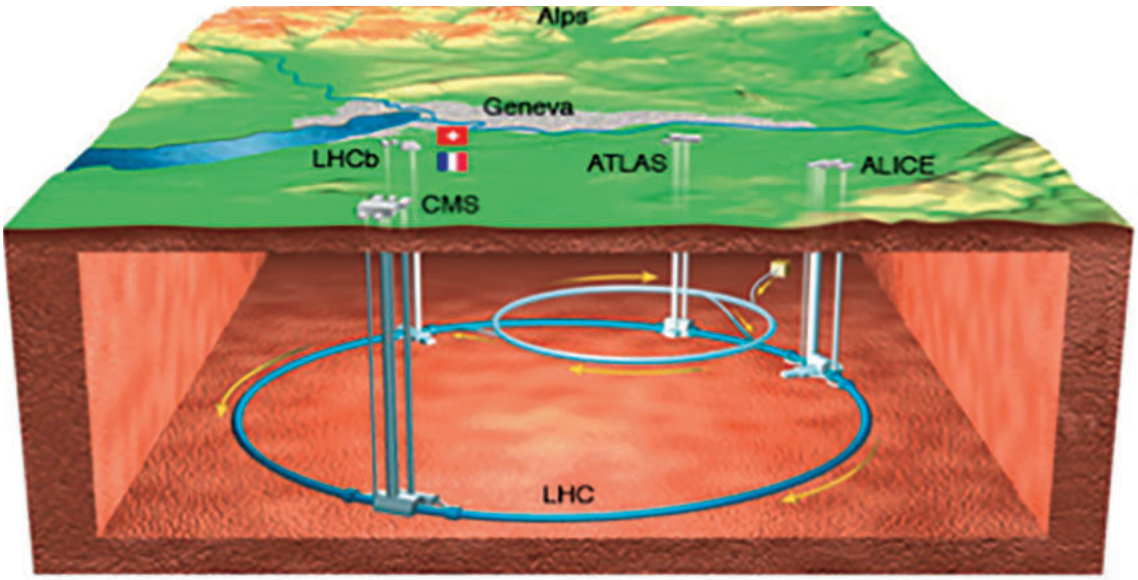
รางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์
ศาสตราจารย์ปีเตอร์ ฮิกส์ และฟร็องซัว อ็องแกลร์

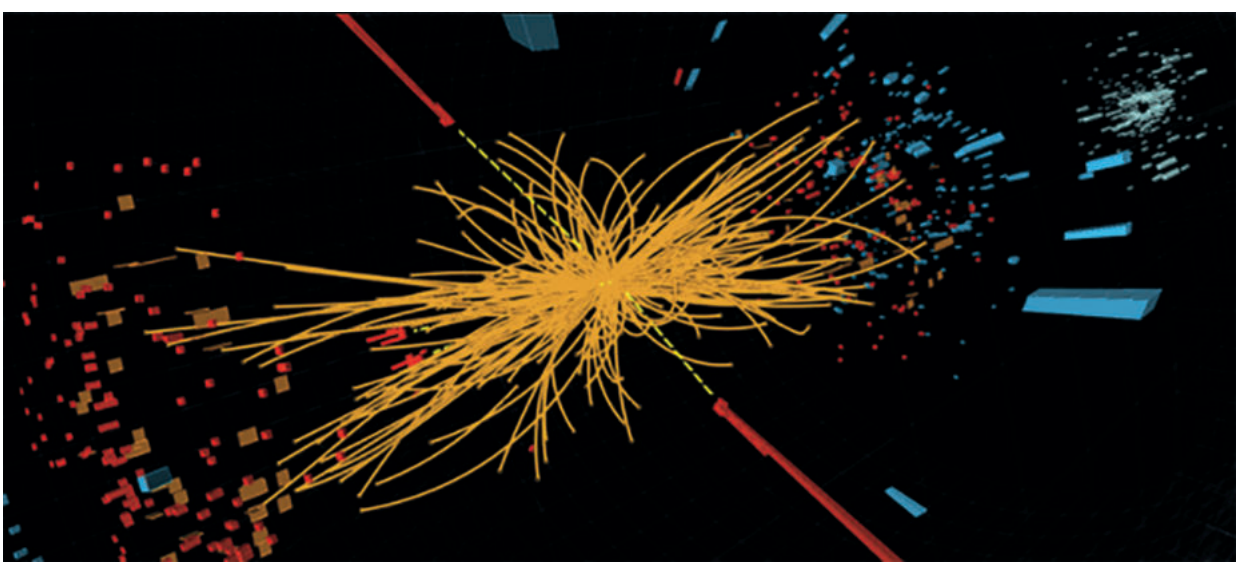
ประเทศไทยเข้าร่วมโครงการ WLCG

2018

ราชอาณาจักรไทยลงนามความร่วมมือระหว่าง
ประเทศ (ICA) กับองค์การวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป
(เซิร์น)

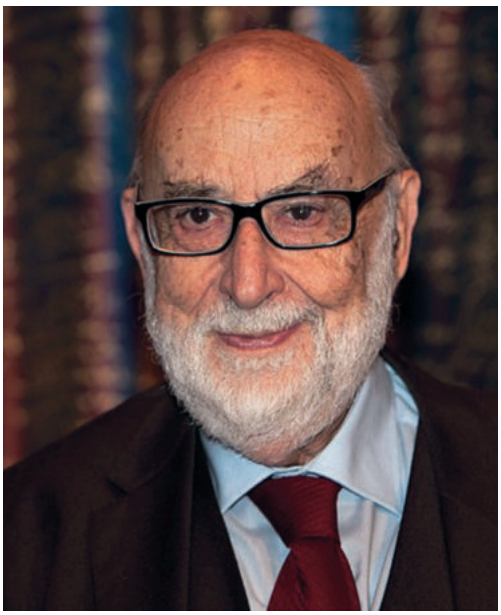
Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 3 24/3/2564 BE 18:14





เซิร์นและการค้นพบอนุภาคฮิกส์:
(ภาพบนซ้าย) เครื่องเร่งแอลเอชซีเส้นรอบวง 27 กิโลเมตร อยู่ใต้ผิวดินราว 100 เมตร และสถานีวิจัยซีเอ็มเอสแอลเอชซีบี แอตลาสและอลิซ (ภาพบนขวา) เครื่องเร่งแอลเอชซีในอุโมงค์ (ภาพล่างซ้ายล่างสุด) ภาพเหตุการณ์

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 4 24/3/2564 BE 18:15



การชนกันของโปรตอน ทำให้เกิดอนุภาคคล้ายฮิกส์เมื่อ ค.ศ. 2012 และยืนยันเมื่อ ค.ศ. 2013 (ภาพล่างกลาง) ฟร็องซัว อ็องแกลร์ และ (ภาพล่างขวาสุด) ศาสตราจารย์ปีเตอร์ ฮิกส์ ผู้ได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ ค.ศ. 2013

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 5 24/3/2564 BE 18:15

การพัฒนากำลังคน

โครงการจัดส่งนักเรียนภาคฤดูร้อน
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
ไปศึกษาดูงานที่เซิร์น
(ค.ศ. 2013-2019) 7 รุ่น 82 คน
จำนวนครูควบคุม 13 คน

CER

LHCb

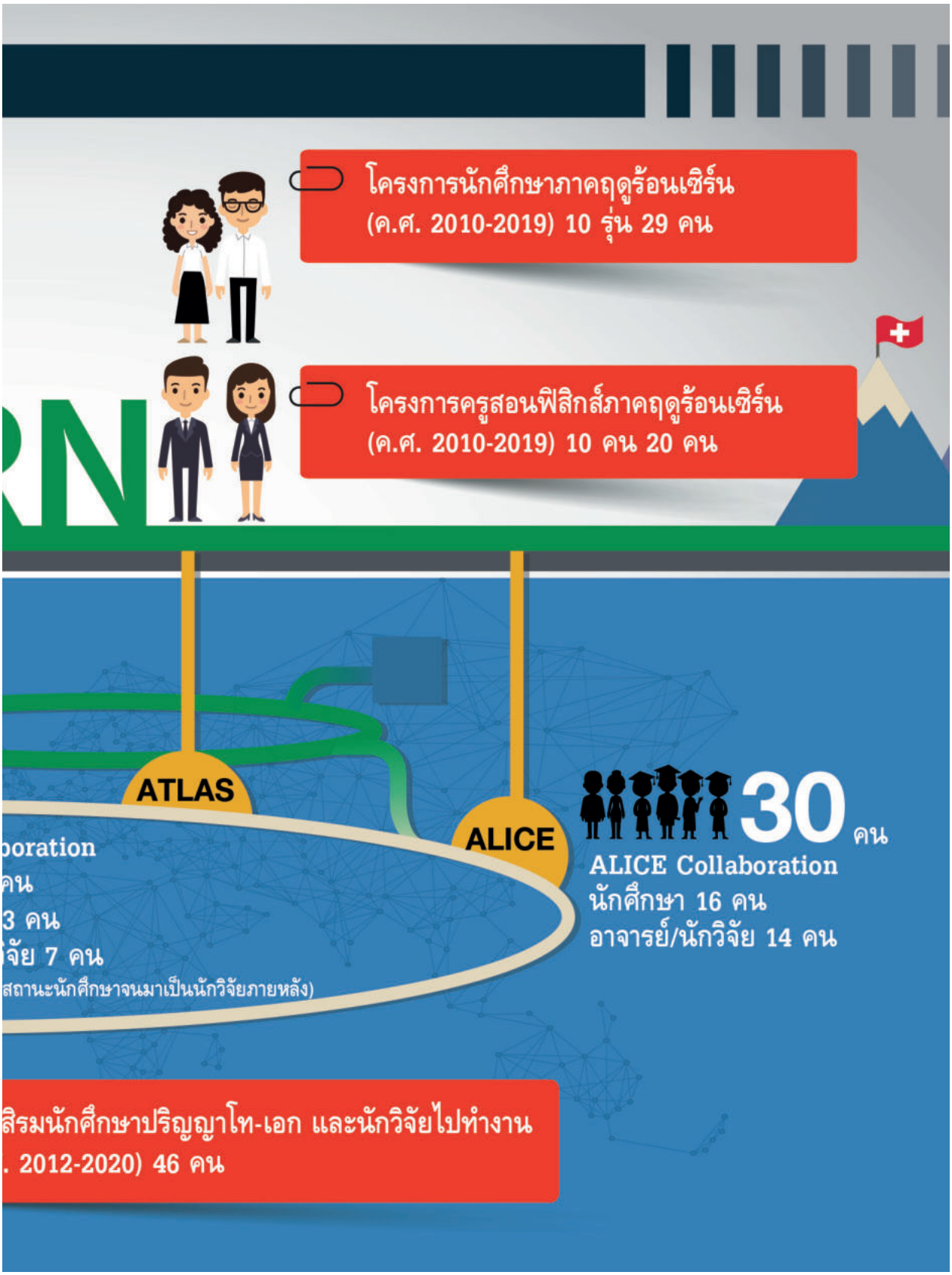
CMS

16 คน

CMS Collabor
นักศึกษา 7 คน
POSTDOC 3 ค
อาจารย์/นักวิจัย
(นับซ้ำ 1 คน จากสถา

โครงการส่งเสริ
ที่เซิร์น (ค.ศ. 2

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 6 24/3/2564 BE 18:15



Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 7 24/3/2564 BE 18:15

เรื่อง **วิษณุ เอื้อชูเกียรติ**

ภาคหนึ่ง

ความสัมพันธ์ไทย - เซิร์น ภายใต้พระมหากรุณาธิคุณ

ความเป็นชาวยุโรปของเซิร์น (CERN) อยู่ในชื่อขององค์การมาตั้งแต่แรก องค์การวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป (European Organization for Nuclear Research) มีสมาชิกก่อตั้ง 12 ประเทศซึ่งล้วนเป็นประเทศในทวีปยุโรป แต่งานฟิสิกส์อนุภาคของเซิร์นเป็นงานบุกเบิกพรมแดนแห่งความรู้ให้แก่คนทั้งโลก ฉะนั้นโครงการวิจัยที่นี่จึงได้รับความร่วมมือจากทั้งประเทศสมาชิก ซึ่งขณะนี้มีอยู่ทั้งหมด 22 ประเทศ และจากประเทศอื่นในโลก รวมถึงประเทศไทย

ความสัมพันธ์ที่แนบแน่นระหว่างเซิร์นกับประเทศไทยไม่ใช่เพิ่งเกิดขึ้น หากเป็นสิ่งที่ต้องสร้างสมด้วยพระบารมีและพระมหากรุณาธิคุณของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงนำประเทศไทยเข้าสู่วงการฟิสิกส์อนุภาคเมื่อสองทศวรรษมาแล้ว และยังทรงสนับสนุนและทรงติดตามความก้าวหน้าในความสัมพันธ์มาโดยตลอดจนปัจจุบัน

ตั้งแต่ ค.ศ. 2000 ถึง 2020 เซิร์นได้มีโอกาสรับเสด็จสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ถึง 6 ครั้ง นอกจากนี้ยังทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ผู้บริหารของเซิร์นได้เข้าเฝ้าฯ ที่ประเทศไทยหลายครั้ง เพื่อติดตามผลงานของเซิร์นอย่างสม่ำเสมอ ประเทศไทยได้รับประโยชน์จากการเสด็จพระราชดำเนินเยือนทุกครั้ง ทั้งโดยตรงและโดยอ้อมในสิ่งอันเป็นผลต่อเนื่อง และมีความสำคัญต่อวงการวิทยาศาสตร์ไทย

ความสนพระราชหฤทัยในฟิสิกส์อนุภาค

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินเยือนเซิร์นครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. 2000 ด้วยความสนพระราชหฤทัยในศาสตร์ต่าง ๆ เซิร์นในประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ซึ่งได้ก้าวขึ้นเป็นศูนย์วิจัยฟิสิกส์อนุภาคชั้นนำของโลกในขณะนั้น จึงได้กราบบังคมทูลเชิญสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินเยือนสำนักงานใหญ่ของเซิร์น และทอดพระเนตรกิจการขององค์การเป็นครั้งแรก

วันที่ 18 พฤษภาคม ค.ศ. 2000 สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินเยือนเซิร์นและทอดพระเนตรการดำเนินงานการทดลองเดลไฟ (DELPHI) หนึ่งในระบบตัวตรวจหาขนาดใหญ่ทั้งสี่ของเครื่องชนอนุภาคแอลอีพี (LEP: Large Electron – Positron Collider) เป็นการเปิดความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยกับเซิร์นเป็นครั้งแรก ซึ่งจะส่งผลดีอย่างกว้างขวางแก่วงการวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยในเวลาต่อมา

ทรงงานวิชาการ

อีกสามปีต่อมา คือระหว่าง 8 – 9 ธันวาคม ค.ศ. 2003 เซิร์นได้เป็นเจ้าภาพร่วมกับองค์การยูเนสโก สภาสากลเพื่อวิทยาศาสตร์ (International Council for Science) และสถาบันวิทยาศาสตร์โลกที่สาม (Third World Academy of Sciences) ในการจัดการประชุมร่วมว่าด้วยบทบาทของวิทยาศาสตร์ในสังคมสารสนเทศ (RSIS: Role of Science in the Information Society) ในครั้งนั้น เซิร์นได้กราบบังคมทูลเชิญสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเป็นองค์ปาฐกด้วย

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี มีพระราชดำรัสปราศรัยหลัก (Keynote Presentation) เมื่อวันที่ 9 ธันวาคม ค.ศ. 2003 ในหัวข้อ "ความจำเป็นของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา" (The Needs for ICT in Developing Countries) ทรงเล่าถึงการได้ตามเสด็จพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศรมหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ไปแทบทั่วประเทศ ได้ทรงรับวิธีการ

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 8 24/3/2564 BE 18:15

การเสด็จเยือนเซิร์นครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม ค.ศ. 2000 โดย ดร.ทิเซียโน คัมโปเรซี (Dr.Tiziano Camporesi) **นำเสด็จสู่การทดลองเดลไฟ** (DELPHI: Detector with Lepton, Photon and Hadron Identification) **ซึ่งเป็นหนึ่งในการทดลองของเครื่องเร่งอนุภาคแอลอีพี** (LEP: Large Electron Positron Collider) **โดยขณะนั้นเป็นช่วงเวลาที่เซิร์นกำลังปรับเปลี่ยนจากเครื่องเร่งอนุภาคแอลอีพีมาเป็นเครื่องเร่งอนุภาคแอลเอชซี** (LHC: Large Hardon Collider)

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จทอดพระเนตรเครื่องเร่งอนุภาคแอลเอชซีที่สถานีวิจัยซีเอ็มเอส เมื่อวันที่ 16 มีนาคม ค.ศ. 2009 ซึ่งมีโฆษกสถานีเซอร์จิม เวอร์ดี (ที่ 4 จากซ้าย) ถวายคำบรรยาย

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 9 24/3/2564 BE 18:15

ทรงงานที่มีพื้นฐานแบบวิทยาศาสตร์มาใช้ในงานของพระองค์ มีงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ อาทิ ทรงบรรยายถึงพระราชกิจที่ทรงเอาพระทัยใส่กลุ่มคนผู้ด้อยโอกาสสี่กลุ่มให้สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ นักเรียนในชนบท คนพิการ เยาวชนผู้ป่วยในโรงพยาบาล และนักโทษ ได้ทรงทดลองกับกลุ่มเล็ก ทรงแก้ไขจุดบกพร่อง และขยายผลไปในกลุ่มที่ใหญ่ขึ้น ในขณะเดียวกันก็ทรงสนับสนุนนักเรียนผู้มีพรสวรรค์ และตรัสว่างานพัฒนาไม่มีสูตรสำเร็จที่ใช้ได้สำหรับทุกคน และการพัฒนาความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศต้องเริ่มจากพื้นฐาน ได้แก่ความพร้อมทางปัจจัยสี่ โดยมีวิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และความตั้งใจมั่นเป็นตัวกำกับ

เปิดเส้นทางคนไทยสู่ฟิสิกส์อนุภาคระดับโลก

จดหมายข่าวเซิร์นลำดับที่ 15/2009 & 16/2009 & 17/2009 วันจันทร์ที่ 6 เมษายน ค.ศ. 2009 ลงบทความเรื่อง A Princess at CERN มีความว่า

"เมื่อวันที่ 16 มีนาคม สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ เจ้าฟ้ามหาจักรีสิรินธร แห่งประเทศไทย ได้เสด็จพระราชดำเนินเยือนเซิร์นเป็นครั้งที่สาม หลังจากมีพระราชปฏิสันถารกับผู้อำนวยการใหญ่องค์การวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป หรือ เซิร์น (ศาสตราจารย์ ดร.รอล์ฟ ดีเทอร์ ฮอยเออร์) แล้ว ได้เสด็จพระราชดำเนินลงไปทอดพระเนตรพื้นที่ของสถานีทดลองซีเอ็มเอส (CMS: Compact Muon Solenoid) และอุโมงค์ที่ติดตั้งเครื่องชนอนุภาคแอลเอชซี (LHC: Large Hadron Collider) ในช่วงแห่งการเสด็จพระราชดำเนินเยือนครั้งนี้ โครงการเกี่ยวกับการศึกษาของเซิร์นเป็นสิ่งที่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงสนพระราชหฤทัยมาก"

แม้ว่าเครื่องชนอนุภาคแอลเอชซีได้เริ่มเดินเครื่องไปแล้วเมื่อเดือนกันยายน ค.ศ. 2008 แต่เกิดอุบัติเหตุทางเทคนิคในอุโมงค์จนเกิดความเสียหาย ขณะที่สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินเยือนยังอยู่ในช่วงซ่อมแซมอุปกรณ์ จึงเป็นโอกาสให้เสด็จพระราชดำเนินลงไปทอดพระเนตรการทดลองได้พอดี

การเสด็จพระราชดำเนินเยือนเซิร์นครั้งที่สามเมื่อ ค.ศ. 2009 ของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เป็นครั้งที่มีความสำคัญยิ่งต่อวงการวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย เพราะโอกาสนั้นเป็นครั้งแรกที่เกิดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานในประเทศไทยกับเซิร์นอย่างเป็นทางการในฐานะประเทศที่ไม่ได้เป็นสมาชิก (Non-Member State) หน่วยงานจากประเทศไทย ได้แก่ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ส่วนหน่วยงานการทดลองของเซิร์น ได้แก่ สถานีทดลองซีเอ็มเอส ทั้งสองฝ่ายได้ลงนามในเอกสารแสดงเจตจำนงที่จะมีความร่วมมือกัน โดยผู้ลงนามฝ่ายไทยคือ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) (รองศาสตรจารย์ ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ) และโฆษกของซีเอ็มเอส (ศาสตราจารย์ ดร.เซอร์จิม เวอร์ดี) โดยสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ประทับเป็นประธานในพิธีลงนาม

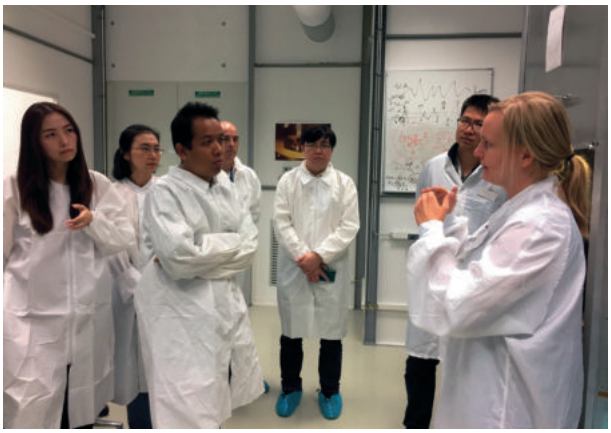
ข้อตกลงจากการลงนามในเอกสารดังกล่าวทำให้ประเทศไทยได้รับโอกาสในการคัดเลือกนักศึกษาที่ศึกษาอยู่ในประเทศไทยในสาขาวิชาฟิสิกส์ เข้าร่วมโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเซิร์น (CERN Summer Student Programme) และคัดเลือกครูสอนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากประเทศไทย เข้าร่วมโครงการครูภาคฤดูร้อนเซิร์น (High School Teacher Programme) นับตั้งแต่ ค.ศ. 2010 เป็นต้นมา

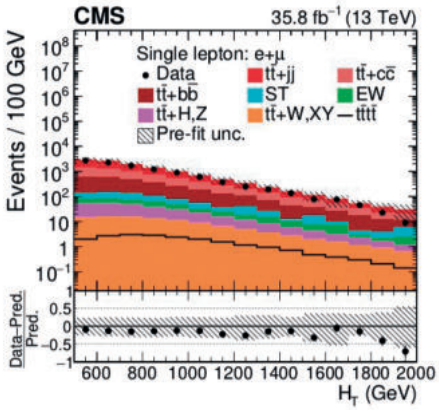
กิจกรรมดังกล่าวเป็นจุดเริ่มต้นความสัมพันธ์ในการดำเนินงานระหว่างเซิร์นกับประเทศไทย ซึ่งภายหลังได้เกิดความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ต่อมาอีกหลายโครงการ

สู่โครงสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ (National e-Science Infrastructure)

เครื่องชนอนุภาคแอลเอชซีกลับมาปฏิบัติการอีกครั้งเมื่อเดือนมีนาคม ค.ศ. 2010 ฉะนั้นการเสด็จพระราชดำเนินเยือนเซิร์นในเดือนเมษายน พ.ศ. 2553 ซึ่งนับเป็นครั้งที่สี่ของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี จึงเป็นการเสด็จพระราชดำเนินเยี่ยมชม

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 10 24/3/2564 BE 18:15





กิจกรรมความร่วมมือจุฬาฯ – ซีเอ็มเอส (ภาพบนซ้าย) นักวิจัยและนักศึกษาร่วมให้บริการการใช้คอมพิวเตอร์ของสถานีวิจัยซีเอ็มเอสทางไกลจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ภาพบนขวา) นักวิจัยจุฬาฯ กับนักวิจัยของเซิร์นร่วมปรึกษาหารือเรื่องการทำเซนเซอร์เพื่อยกระดับหน่วยตรวจวัดของสถานีซีเอ็มเอสที่เซิร์น (ภาพล่าง) ผลงานวิจัยตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการสากลร่วมกับนักวิจัยชาติอื่น

ศูนย์ทดสอบระบบแม่เหล็ก (SM18) ซึ่งใช้ทดลองแม่เหล็กเย็นยวดยิ่ง (Cryomagnet) ชนิดที่ใช้ในเครื่องเร่งอนุภาค

ในการเสด็จพระราชดำเนินเยือนครั้งนี้ ภาระผูกพันต่อประเทศไทยอย่างหนึ่งที่สืบเนื่องมาจากข้อตกลงในเอกสารแสดงเจตจำนงที่จะมีความร่วมมือกัน ก็ได้รับการริเริ่มดำเนินการ ได้แก่ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการคำนวณ หมายถึงการจัดสร้างระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผลสมรรถนะสูง ระบบจัดเก็บข้อมูล และเครือข่ายสื่อสารที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เหล่านั้น เพื่อรองรับความต้องการทางการคำนวณด้านฟิสิกส์อนุภาคพลังงานสูง และเชื่อมต่อเป็นส่วนหนึ่งในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของเซิร์น

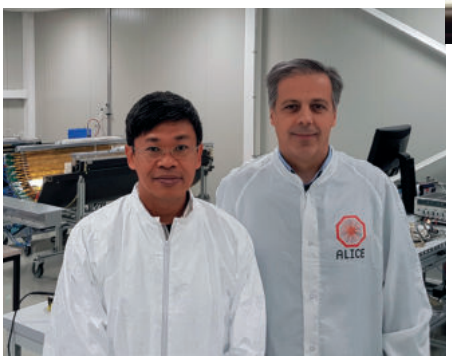
ภาคีโครงสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ (National e-Science Infrastructure Consortium) เกิดขึ้นเพื่อการพัฒนาดังกล่าว และยังขยายการให้บริการไปให้แก่หน่วยงานวิชาการในประเทศไทยด้วย สมาชิกก่อตั้ง ได้แก่ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มทส.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) และสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน) (สสนก.)

บันทึกความเข้าใจภายใต้พระมหากรุณาธิคุณ

เมื่อ ค.ศ. 2012 หน่วยงานในประเทศไทยกับหน่วยงานของเซิร์นได้จัดการลงนามบันทึกความเข้าใจร่วมกันสองครั้ง การลงนามเกิดขึ้นด้วยพระมหากรุณาธิคุณของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทั้งสองครั้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้เข้าเป็นสมาชิกของสถานีทดลองซีเอ็มเอสอย่างเป็นทางการ โดยได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จประทับเป็นองค์ประธานในพิธีลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MoU) ณ วังสระปทุม ระหว่างอธิการบดีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ศาสตราจารย์กิตติคุณ นพ.ภิรมย์ กมลรัตนกุล) กับโฆษกของ

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 11 24/3/2564 BE 18:15



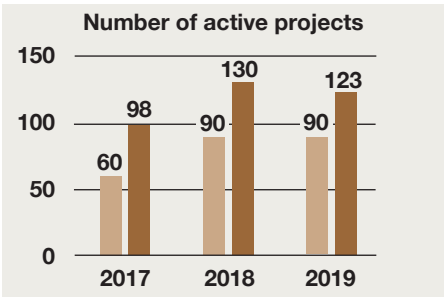
สถานีวิจัยอลิซและระบบตรวจวัดทางเดินของอนุภาคด้านใน (ITS: Inner Tracking System): **(ภาพซ้าย) สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จเยือนอลิซ เมื่อวันที่ 4 กันยายน ค.ศ. 2019 ศาสตราจารย์เฟรดเดอริโก แอนติโนริ โฆษกของอลิซเป็นผู้ถวายคำอธิบาย (ภาพบนขวา) เจ้าหน้าที่ของอลิซกำลังประกอบแถบรองรับเซนเซอร์เข้ากับชั้นทรงกระบอกที่ 5 จากทั้งหมด 7 ชั้นของ ITS (ภาพล่างขวา) ดร.ชิโนรัตน์ กอบเดช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ผู้ประสานงานฝ่ายไทย และ ดร.ลูเซียโน มูซา หัวหน้าโครงการของสถานีวิจัยอลิซ**

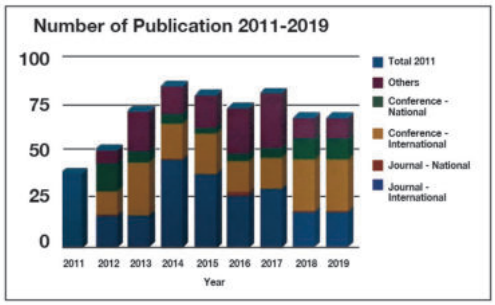
ซีเอ็มเอส (ศาสตราจารย์ ดร.โจเซฟ อินแคนเดลา) ในวันที่ 14 กรกฎาคม ค.ศ. 2012 นักวิจัยไทยจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้มีส่วนร่วมและเป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จอันยิ่งใหญ่ในการค้นพบอนุภาคฮิกส์โบซอน (Higgs boson) อนุภาคที่นักฟิสิกส์พยายามค้นหากันมานานกว่าครึ่งศตวรรษ

ในอีกวาระหนึ่ง 13 ธันวาคม ค.ศ. 2012 สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเป็นประธานในพิธีลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี กับสถานีทดลองอลิซ (ALICE: A Large Ion Collider Experiment) ณ วังสระปทุม ระหว่างอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (ศาสตราจารย์ ดร.ประสาท สืบค้า) กับโฆษกของอลิซ (ดร.เปาโล จิวเบลลิโน) เป็นการเปิดโอกาสให้มหาวิทยาลัยได้มีส่วนร่วมในงานปรับปรุงระบบตรวจวัดทางเดินของอนุภาคด้านใน (ITS: Inner Tracking System) ของสถานีทดลองอลิซ

ต่อมาเมื่อวันที่ 10 ตุลาคม ค.ศ. 2013 ได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จประทับเป็นองค์ประธานในการลงนามข้อตกลงเรื่องโครงสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ (National e-Science Infrastructure) ณ วังสระปทุม ระหว่าง 4 หน่วยงาน คือ ผู้อำนวยการใหญ่เซิร์น (ศาสตราจารย์ ดร.รอล์ฟ ดีเทอ ฮอยเออร์)

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 12 24/3/2564 BE 18:15





กิจกรรม National e-Science Infrastructure

(ภาพบนซ้าย) การแถลงข่าวการลงนามความร่วมมือกับ World LHC Computing Grid (WLG) **ระหว่าง ผู้อำนวยการใหญ่เซิร์น ศาสตราจารย์ ดร.รอล์ฟ ดีเทอร์ ฮอยเออร์ (ที่** 3 **จากซ้าย) กับผู้แทนสมาชิกสามัญผู้ก่อตั้ง** National e-Science Infrastructure **เมื่อ** 10 **ตุลาคม ค.ศ.** 2013 **ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ภาพบนขวา) จำนวนโครงการที่ใช้ทรัพยากร** 3 **ปีย้อนหลัง (ภาพล่างขวา) จำนวนสิ่งตีพิมพ์** 3 **ปีย้อนหลัง (ภาพล่างซ้าย) ทรัพยากรคอมพิวเตอร์จากสมาชิกสามัญของภาคี ณ ปัจจุบัน**

อธิการบดีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ศาสตราจารย์กิตติคุณ นพ.ภิรมย์ กมลรัตนกุล) อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (ศาสตราจารย์ ดร.ประสาท สืบค้า) และผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (ดร.ทวีศักดิ์ กออนันตกูล)

กรอบความตกลง นำไปสู่การถ่ายทอดเทคโนโลยี

การเสด็จพระราชดำเนินเยือนเซิร์นครั้งที่ห้าของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี จดหมายข่าวเซิร์น ลำดับที่ 49/2015 & 50/2015 วันจันทร์ที่ 30 พฤศจิกายน ค.ศ. 2015 บันทึกไว้ว่า "เมื่อวันอังคารที่ 17 พฤศจิกายน ค.ศ. 2015 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา เจ้าฟ้ามหาจักรีสิรินธร แห่งประเทศไทย ได้เสด็จพระราชดำเนินเยือนเซิร์น เป็นการเสด็จพระราชดำเนินเยือนครั้งที่ห้า หลังจากล่าสุดเมื่อ ค.ศ. 2010 มีการบรรยายถวายถึงความก้าวหน้าในกิจการของเซิร์นนับจากการเสด็จพระราชดำเนินครั้งที่แล้ว" และกล่าวถึงการลงนามในกรอบความตกลงร่วมมือระหว่างสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) กับเซิร์น โดยสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ประทับเป็นองค์ประธานหลังจากการลงนาม ทรงพบกับนักวิทยาศาสตร์ไทยซึ่งทำงานอยู่ที่เซิร์น แล้วจึง

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 13 24/3/2564 BE 18:15

เสด็จพระราชดำเนินไปทอดพระเนตรเครื่องแยกมวลไอโซโทปอีโซลเดอ (ISOLDE) และเครื่องเร่งอนุภาคเลียร์ (LEIR: Low Energy Ion Ring) หัวใจของความตกลงครั้งนี้เป็นเรื่องการใช้งานเครื่องเร่งอนุภาคในทางการแพทย์ อันเป็นสิ่งที่คนไทยจะได้เรียนรู้และประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์

ในระยะเริ่มต้น การประยุกต์ใช้เครื่องเร่งอนุภาคในทางการแพทย์ไม่อาจเกิดขึ้นในประเทศไทย เนื่องจากต้องใช้ความละเอียดแม่นยำและความชำนาญมาก จึงเกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปใช้ในโครงการพัฒนาเตาเชื่อมโลหะต่างชนิดแบบไร้ตะเข็บในภาวะสุญญากาศ (Vacuum Brazing Furnace) และโครงการประยุกต์ใช้เครื่องเร่งอิเล็กตรอนแนวตรงทางการเกษตรของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) และโครงการเครื่องเร่งอิเล็กตรอนแนวตรงสำหรับการวัลคาไนซ์ยางธรรมชาติที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย จะเป็นโครงการแรกที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องเร่งอนุภาคโปรตอนเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ของไทย

ลงนามความตกลงความร่วมมือระหว่างประเทศ

ในคราวที่สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินเยือนเซิร์นครั้งที่ห้า เมื่อ ค.ศ. 2015 ผู้บริหารเซิร์นกราบบังคมทูลว่า ประเทศไทยควรพิจารณาลงนามความตกลงความร่วมมือระหว่างประเทศ (ICA: International Coopevation Agreement) ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับฟิสิกส์พลังงานสูงกับเซิร์น เพื่อยกระดับความสัมพันธ์ที่ประเทศไทยกับเซิร์นมีมาตั้งแต่ ค.ศ. 2000 จากระดับหน่วยงานไทยกับหน่วยงานของเซิร์น ซึ่งมีบันทึกความเข้าใจ (MoU) อยู่แล้วหกฉบับ ขึ้นมาเป็นระดับเซิร์นกับรัฐบาลไทย ด้วยเหตุนี้ คณะรัฐมนตรีจึงมีมติเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 2018 อนุมัติการลงนามในร่างข้อตกลงความร่วมมือระหว่างประเทศระหว่างราชอาณาจักรไทยกับเซิร์น

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้จัดพิธีลงนามความตกลงความร่วมมือระหว่างประเทศ เมื่อ 13 กันยายน ค.ศ. 2018 ณ วังสระปทุม โดยผู้อำนวยการฝ่ายความสัมพันธ์ระหว่างประเทศของเซิร์น (มิสชาร์ลอตต์ ลินเบิร์ก วาราเคาล์ลี) กับปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (รองศาสตราจารย์ นพ.สรนิต ศิลธรรม) ฝ่ายไทย เป็นผู้ลงนาม

ทอดพระเนตรผลงานของไทยที่เซิร์น

ใน ค.ศ. 2019 งานที่เป็นความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งเป็นผู้ประสานงานหลัก ร่วมด้วยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กับสถานีทดลองอลิซสำเร็จลุล่วง เซิร์นได้กราบบังคมทูลเชิญสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินไปทอดพระเนตร เมื่อวันที่ 4 กันยายน ค.ศ. 2019 นับเป็นการเสด็จพระราชดำเนินเยือนเซิร์นครั้งที่หก สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ได้ทอดพระเนตรงานทดสอบระบบตรวจวัดทางเดินของอนุภาคด้านในภาคพื้นดิน และเสด็จพระราชดำเนินลงไปทอดพระเนตรอุโมงค์ของการทดลองที่กำลังเตรียมพื้นที่สำหรับระบบใหม่ซึ่งมีผลงานของประเทศไทยรวมอยู่ด้วย

ภาคสอง

เซิร์นคืออะไร

เซิร์น (CERN) เป็นชื่อสั้นขององค์การวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป ย่อมาจากชื่อขององค์กรเดิม ได้แก่ Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (European Council for Nuclear Research หรือสภาวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป) ซึ่งก่อตั้งเมื่อ ค.ศ. 1952 แม้ว่าชื่อขององค์กรจะเปลี่ยนไป เมื่อ ค.ศ. 1954 แต่ชื่อย่อเดิมเรียกง่ายกว่า คำว่า เซิร์น จึงเป็นชื่อสั้นที่คนทั้งโลกรู้จักดียิ่งกว่าชื่อเต็มขององค์กร

พอกล่าวถึงเซิร์น คนทั่วไปที่สนใจวิทยาศาสตร์

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 14 24/3/2564 BE 18:15

มักจะนึกถึงการค้นพบฮิกส์โบซอน หรือต้นกำเนิดเวิลด์ไวด์เว็บที่เราใช้กันอยู่ทุกวัน งานของเซิร์นยังเคยปรากฏเป็นข่าวระทึกขวัญ เมื่อมีผู้อ้างว่าเครื่องเร่งอนุภาคของเซิร์นจะสร้างหลุมดำล้างโลกขึ้นมา แต่ปัจจุบันโลกก็ยังไม่ล่มสลาย และงานของเซิร์นก็ดำเนินต่อไป ณ พรมแดนแห่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในวิชาฟิสิกส์อนุภาค บนพื้นที่นครกรุงเจนีวาใกล้ชายแดนประเทศสวิตเซอร์แลนด์ต่อกับฝรั่งเศส

การศึกษาวัตถุอันเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสรรพสิ่ง เริ่มขึ้นจากการที่ทฤษฎีของจอห์น ดาลตัน เมื่อศตวรรษที่ 19 ว่าธาตุทุกชนิดประกอบด้วยหน่วยที่เล็กที่สุดคืออะตอม และอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติและลักษณะเหมือนกันทุกประการ นับจากนั้นมา การค้นพบสเปกตรัมของแสงและกัมมันตภาพรังสี ประกอบกับเครื่องมือตรวจหาที่ละเอียดขึ้น และความเฟื่องฟูของกลศาสตร์ควอนตัม ก็ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สามารถวิจัยลึกลงไปได้ถึงองค์ประกอบระดับอนุภาคที่เล็กกว่าอะตอม

นักวิทยาศาสตร์เรียนรู้โครงสร้างอนุภาคได้โดยทำให้อะตอมหรืออนุภาคชนกัน แล้วสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นจากการชนนั้น เหมือนเวลาที่เราอยากรู้ว่ากลไกภายในนาฬิกาข้อมือเป็นอย่างไร แต่เปิดดูไม่ได้ จะต้องขว้างนาฬิกาให้กระแทกพื้นอย่างแรงจนแตกกระจาย เห็นเศษหน้าปัด ฟันเฟืองที่กระเด็นออกมา ถ้าขว้างไม่แรงพอ นาฬิกาก็ไม่แตก

ในทำนองเดียวกัน การยิงอนุภาคไปชนเป้าหมายที่อยู่นิ่งก็แรงไม่เท่ากับการยิงอนุภาคสองอนุภาคให้มาชนกันซึ่งจะให้อนุภาคที่แตกกระจายออกมามากกว่า

การทดลองฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาคมีวัฏจักรที่ผลการทดลองนำไปสู่การหาทฤษฎีมาอธิบายปรากฏการณ์ แล้วทฤษฎีจะสร้างแนวทางสำหรับการออกแบบการทดลองใหม่ๆ วัฏจักรนี้ดำเนินไปตลอดช่วงบุกเบิกตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 20 ทั้งในทวีปยุโรปและสหรัฐอเมริกา เมื่อสิ้นสงครามโลกครั้งที่สอง วงการฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาคของยุโรปเริ่มชะลอตัว จึงเกิดความริเริ่มในหมู่นักวิทยาศาสตร์ชั้นนำของยุโรป ให้จัดตั้งสถาบันระดับภาคพื้นทวีปสำหรับการพัฒนาโครงสร้างเพื่อการวิจัยอนุภาค เนื่องจากการสร้างเครื่องเร่งอนุภาคที่มีพลังมากพอสำหรับการทดลอง เพื่อพิสูจน์ทฤษฎีล่าสุดเป็นงาน

หมุดหมายสำคัญ และลำดับเครื่องเร่งอนุภาคของเซิร์น

ค.ศ. 1952 จัดตั้งสภาวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป ที่มาของคำย่อ เซิร์น เมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม ค.ศ. 1952

ค.ศ. 1954 สถาปนาองค์การวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป

ค.ศ. 1957 เครื่องเร่งอนุภาคเครื่องแรก ซินโครไซโคลตรอน (Synchrocyclotron) เริ่มปฏิบัติการ ผลิตลำอนุภาคให้แก่การทดลองทางฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาค

ค.ศ. 1959 เครื่องโปรตอนซินโครตรอน หรือพีเอส (PS: Proton Synchrotron) ค้นพบปฏินิวเคลียส

ค.ศ. 1965 การชนกันของโปรตอนเกิดขึ้นครั้งแรกในวงแหวนไอเอสอาร์ (ISR: Intersecting Storage Rings)

ค.ศ. 1981 การชนโปรตอนกับปฏิโปรตอนในเครื่องซูเปอร์โปรตอนซินโครตรอน หรือเอสพีเอส (SPS: Super Proton Synchrotron)

ค.ศ. 1983 ค้นพบดับเบิลยูโบซอน (W boson) และแซดโบซอน (Z boson) อนุภาคในทฤษฎี

ค.ศ. 1986 เริ่มการยิงไอออนธาตุหนักให้ชนเป้าหมายที่เหมาะสมเพื่อค้นหาควาร์ก (Quark)

ค.ศ. 1989 เครื่องเร่งอนุภาคแอลอีพี (LEP: Large Electron – Positron Collider) วงแหวนของระบบมีเส้นรอบวง 27 กิโลเมตร เป็นเครื่องเร่งอนุภาคสร้างการชนระหว่างอิเล็กตรอนกับโพซิตรอนที่ใหญ่ที่สุดที่เคยสร้างขึ้นในโลก

ค.ศ. 1995 สร้างปฏิอะตอมด้วยอุปกรณ์เลียร์ (LEAR: Low Energy Antiproton Ring) ต่อมาเปลี่ยนเป็นเครื่องเร่งไอออนพลังงานต่ำ หรือ LEIR: Low Energy Ion Ring เพื่อป้อนไอออนของตะกั่วให้แก่เครื่องเร่งอนุภาคแอลเอชซีและใช้วิจัยเครื่องเร่งเพื่อการแพทย์

ค.ศ. 2008 เครื่องเร่งอนุภาคแอลเอชซี (LHC: Large Hadron Collider) ในอุโมงค์เส้นรอบวง 27 กิโลเมตร ประกอบด้วยแม่เหล็กแรงสูงจำนวนกว่า 1,000 ชุดรอบวง สำหรับบังคับทิศทางอนุภาคสองลำที่พุ่งสวนกันด้วยความเร็วใกล้ความเร็วแสง ก่อนจะถูกเบี่ยงเบนให้ชนกันในอุปกรณ์ตรวจหาอนุภาคของการทดลอง 4 ชุด ได้แก่ แอตลาส (ATLAS: A Toroidal LHC ApparatuS) ซีเอ็มเอส (CMS: Compact Muon Solenoid) อลิซ (ALICE: A Large Ion Collider Experiment) และแอลเอชซีบี (LHCb: Large Hadron Collider beauty)

ค.ศ. 2012 ค้นพบฮิกส์โบซอน (Higgs boson) เป็นครั้งแรก ฮิกส์โบซอนเป็นอนุภาคทางทฤษฎีที่ได้รับการเสนอตั้งแต่ทศวรรษ 1960 ให้เป็นส่วนหนึ่งในแบบจำลองมาตรฐานของวิชาฟิสิกส์อนุภาค จึงเป็นการยืนยันความน่าเชื่อถือของแบบจำลองมาตรฐานอีกครั้งหนึ่ง

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 15 24/3/2564 BE 18:15

ที่เกินกำลังทรัพยากรของประเทศใดประเทศหนึ่งในยุโรปไปเสียแล้ว

ข้อเสนอของนักวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นเมื่อเดือนธันวาคม ค.ศ. 1949 ในการประชุมร่วมวัฒนธรรมยุโรป ที่เมืองโลซาน ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ การสนับสนุนจากองค์การยูเนสโกส่งผลให้เกิดการจัดตั้งสภาชั่วคราว คือสภาวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป ที่มาของคำย่อเซิร์น เมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม ค.ศ. 1952

นักวิทยาศาสตร์แบ่งหน้าที่เป็นสองส่วน คือฝ่ายวิจัยทางทฤษฎี นำโดย นีลส์ โบร์ นักฟิสิกส์อะตอมผู้ได้รับรางวัลโนเบลจากทฤษฎีอะตอม กับฝ่ายจัดสร้างเครื่องเร่งอนุภาค ซึ่งต้องวางแผนอุปกรณ์ที่จะสร้าง รวมถึงหาสถานที่สำหรับการก่อสร้าง ในที่สุดฝ่ายจัดสร้างก็เลือกพื้นที่ชานนครเจนีวา ในประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ด้วยเหตุผลว่าที่นี่เป็นศูนย์กลางของยุโรป เป็นประเทศที่เป็นกลางในสงครามโลกครั้งที่สอง และเป็นเจ้าภาพให้แก่องค์กรนานาชาติหลายองค์กรอยู่แล้ว

การก่อสร้างสถาบันเริ่มขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1954 และในปีเดียวกันนั้น องค์การวิจัยนิวเคลียร์ยุโรปก็ถือกำเนิดขึ้นอย่างเป็นทางการ แทนที่สภาชั่วคราวซึ่งใช้ในการจัดตั้งสิ่งที่ยังคงอยู่จากสภาดังกล่าวคือชื่อย่อ ซึ่งกลายมาเป็นชื่อสั้นขององค์การมาจนปัจจุบัน

นวัตกรรมจากเซิร์น

จอสัมผัส: เมื่อ ค.ศ. 1972 เบนต์ สตัมป์ เจ้าหน้าที่องค์การเซิร์น ประดิษฐ์จอสัมผัสแบบความจุไฟฟ้า (Capacitive) ขึ้นใช้สำหรับระบบควบคุมเครื่องเร่งอนุภาคเอสพีเอส หลังจากนั้นจึงมีการเผยแพร่ไปใช้ในเชิงพาณิชย์ เป็นต้นแบบของจอสัมผัสชนิดที่ใช้บนโทรศัพท์สมาร์ตโฟนเกือบทั้งหมดในปัจจุบัน

เวิลด์ไวด์เว็บ: เมื่อ ค.ศ. 1990 เซอร์ทิม เบอร์เนอส์–ลี กำหนดแนวคิดพื้นฐานของเวิลด์ไวด์เว็บ ได้แก่ html, http และ URL ขึ้น เพื่อแสดงข้อมูลจากหลายแหล่งด้วย Hypertext ตามความต้องการของนักวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัยและสถาบันต่าง ๆ

เทคโนโลยีเซิร์นเพื่อสาธารณชน

เซิร์น-เมดิซิส (CERN-MEDICIS): โครงการผลิตไอโซโทปกัมมันตรังสีซึ่งผลิตได้ที่เซิร์นเท่านั้น เพื่อการวิจัยทางการแพทย์

เครื่องเร่งอนุภาคเพื่อการแพทย์: เป็นแผนสร้างอุปกรณ์สำหรับใช้กับคนไข้ในประเทศรายได้ปานกลางถึงรายได้ต่ำภายในปี ค.ศ. 2027

เมดิพิกซ์ (Medipix): เทคโนโลยีของเซิร์นที่ใช้วัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยเฉพาะย่านความถี่รังสีเอกซ์ที่มีความละเอียดสูงและสามารถแสดงเป็นภาพสีได้

เซิร์นกับการศึกษา

การสนับสนุนการศึกษาวิทยาศาสตร์ของเซิร์นเน้นไปที่กลุ่มครูและนักเรียนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา โครงการอบรมครูช่วยเพิ่มความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฟิสิกส์อนุภาคให้แก่ผู้เข้าร่วมอบรม มีการแบ่งปันประสบการณ์ในหมู่ผู้เข้าอบรม และส่งเสริมความรักวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

เซิร์นยังจัดหลักสูตรสำหรับนักเรียนมัธยมด้วย โดยมีจุดประสงค์เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจวิทยาศาสตร์ พัฒนาทักษะของนักเรียนในเทคโนโลยีขั้นสูง เป็นแนวทางสำหรับนักเรียนผู้สนใจจะมีอาชีพทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรม

ความร่วมมือของเซิร์นกับประเทศต่าง ๆ ในโลก

เซิร์นมีความร่วมมือกับประเทศต่าง ๆ ในโลกแบ่งเป็น 5 ระดับ จำนวนเมื่อสิ้น ค.ศ. 2018 คือ ประเทศสมาชิก 22 ประเทศ ประเทศภาคีสมาชิกที่อยู่ในขั้นตอนเข้าเป็นสมาชิก 3 ประเทศ ประเทศภาคีสมาชิก 5 ประเทศประเทศผู้สังเกตการณ์ 3 ประเทศ และอื่น ๆ (รวมทั้งประเทศไทย) 43 ประเทศ

ภาคสาม

ต่อยอดความสัมพันธ์ไทย - เซิร์น

ประเทศไทยติดต่อกับเซิร์นมา 20 ปีแล้ว การติดต่อนั้นหมายถึงการเดินทางไปมาระหว่างไทยกับสวิตเซอร์แลนด์ การปฏิบัติภารกิจ การร่วมศึกษา ปฏิสัมพันธ์กับนักวิจัย ครู และนักศึกษาที่เซิร์น การลงนามในสัญญาฉบับต่าง ๆ และการจ่ายเงินสมทบให้แก่เซิร์นตามภาระผูกพันของสัญญา รวมไปถึงการสนับสนุนจากพระมหากรุณาธิคุณของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้ากรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 16 24/3/2564 BE 18:15

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารีทรงฉายพระรูปร่วมกับผู้แทนฝ่ายไทยและเซิร์นในพิธีลงนามข้อตกลงความร่วมมือสากล (ICA : International Cooperation Agreement) ระหว่างประเทศไทยกับเซิร์น เมื่อวันที่ 13 กันยายน ค.ศ. 2018 ณ วังสระปทุม ส่งผลให้ประเทศไทยยกระดับจาก non-member states with scientific contacts เป็น non-member states with cooperation agreements

ภาพประวัติศาสตร์การก่อตั้งเซิร์น (ภาพซ้าย) ผู้ร่วมก่อตั้งเซิร์นประชุมสภาเซิร์นครั้งที่ 3 ณ กรุงอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์ เมื่อวันที่ 4 ตุลาคม ค.ศ. 1952 ที่ประชุมได้เลือกกรุงเจนีวาเป็นที่ตั้งของเซิร์น และตัดสินใจที่จะสร้างเครื่องเร่งอนุภาคโปรตอนซินโครตรอนพลังงาน 25-30 GeV (ภาพขวา) เฟลิกซ์ บล็อช (Felix Bloch) นักฟิสิกส์รางวัลโนเบลชาวสวิสอเมริกัน วางศิลาฤกษ์ เมื่อวันที่ 10 มิถุนายน ค.ศ. 1955 ประธานาธิบดีแมกซ์ เพทิพิแอร์ (Max Petitpierre) แห่งสมาพันธรัฐสวิส (สูทสีดำ) ร่วมพิธีด้วย

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 17 24/3/2564 BE 18:15

การติดต่อกับเซิร์นเป็นประโยชน์แก่ประเทศไทยมากมาย มีผลเป็นรูปธรรมและสามารถทำให้ยั่งยืนงอกงามไม่สิ้นสุด

สร้างเทคโนโลยี

ผลจากการติดต่อกับเซิร์นของประเทศไทยในแง่หนึ่งคือพัฒนาการทางเทคโนโลยีที่เกิดจากการถ่ายทอดความรู้และไม่ใช่รับมาเท่านั้น การวิจัยภายในประเทศก็ได้รับแรงกระตุ้น เป็นการสร้างความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมของไทยที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล

โครงสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ (National e-Science Infrastructure)

โครงข่ายคอมพิวเตอร์ของเซิร์น (WLCG: Worldwide LHC Computing Grid) เป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐาน เกิดจากความร่วมมือของนานาชาติ ใช้จัดเก็บและประมวลผลข้อมูลจากการทดลองในเครื่องเร่งอนุภาคแอลเอชซี แบ่งโครงสร้างเป็น 4 ระดับ ตามหน้าที่และขนาดของทรัพยากร ระดับ 0 ได้แก่ ศูนย์คอมพิวเตอร์ของเซิร์น รับข้อมูลตรงจากการทดลองส่งข้อมูลต่อให้แก่ศูนย์ระดับ 1 ซึ่งมี 12 แห่ง ใน 11ประเทศ ส่งข้อมูลต่อไปยังศูนย์ระดับ 2 ซึ่งมีมากกว่า 140 แห่งใน 39 ประเทศ ใช้ข้อมูลที่ได้มาเพื่อให้นักวิทยาศาสตร์ในภูมิภาคใช้ทำการวิจัย และระดับ 3 เป็นศูนย์ระดับท้องถิ่นภายในประเทศ

สำหรับประเทศไทย 5 หน่วยงาน ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มทส.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน) (สสนก.) และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้ร่วมกันจัดตั้งภาคีโครงสร้างพื้นฐานระดับชาติด้าน e-Science ขึ้น ปัจจุบันได้ขยายเครือข่ายหน่วยงานเพิ่มขึ้น มีสมาชิกอีก 4 หน่วยงาน ได้แก่ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สดร.) สำนักพัฒนาระบบบริหารงานบุคคลและนิติการ (สพร.) สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) (สซ.) และสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สทน.) และสมาชิกสมทบอีก 3 หน่วยงาน ได้แก่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง และมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ประเทศไทยจึงสามารถจัดตั้งศูนย์ระดับ 2 สำหรับการทดลองซีเอ็มเอสและอลิซ ซึ่งนักวิจัยไทยจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ใช้ร่วมกับนักวิจัยจากประเทศอื่นๆ มีทั้งหมด 2 ศูนย์ ได้แก่ T2-TH-SUT และ T2-TH-CUNSTDA

เตาเชื่อมโลหะต่างชนิดแบบไร้ตะเข็บในภาวะสุญญากาศ

เตาเชื่อมโลหะต่างชนิดแบบไร้ตะเข็บในภาวะสุญญากาศหรือเตาเบรซิง (Brazing) เป็นผลงานของทีมวิศวกรแห่งสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) วิธีนี้ทำให้โลหะที่เชื่อมจะบิดตัวน้อย จึงควบคุมความแม่นยำในการเชื่อมได้ดี ใช้เชื่อมโลหะชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดได้

เตาเชื่อมโลหะต่างชนิดแบบไร้ตะเข็บในภาวะสุญญากาศแบบใหม่นี้ ภายในเป็นสภาวะสุญญากาศสูง มีช่องเปิดจากด้านหน้าสำหรับวางชิ้นงานเชื่อมเป็นทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ขนาด 0.3×0.3×0.5 ลูกบาศก์เมตร ให้ความร้อนสูงสุดที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส

กระบวนการเชื่อมแล่นประสานโลหะในสภาวะสุญญากาศ หรือ เบรซิง (Brazing) เป็นวิธีเชื่อมต่อโลหะตั้งแต่สองชิ้นหรือมากกว่าเข้าด้วยกัน โลหะอาจเป็นชนิดเดียวกันหรือต่างชนิด มีโลหะเติมหรือลวดแล่นประสาน (Filler Metal) เป็นโลหะ เช่น ลวดเงิน หรืออาจเป็นโลหะผสม เช่น ลวดทองเหลือง หรือลวดทองแดงผสมฟอสฟอรัส ก็ได้ โลหะเติมนี้มีจุดหลอมเหลวสูงกว่า 450 องศาเซลเซียส แต่ต้องต่ำกว่าอุณหภูมิหลอมเหลวของโลหะที่นำมาเข้ากระบวนการเบรซิง เรานำโลหะดังกล่าวนี้เติมลงไปที่รอยต่อของชิ้นงานแล้วนำไปอบด้วยความร้อน โลหะเติมก็จะหลอมละลายและแทรกตัวซึมเข้าไปในช่องว่างระหว่างรอยต่อด้วยปฏิกิริยาคาปิลารี (Capillary Action) หรือการซึมผ่านรูเล็ก

ชิ้นงานจะถูกนำเข้าไปในเตา ทำความดันสุญญากาศให้อยู่ในระดับสูง แล้วเพิ่มอุณหภูมิในเตาให้สูงกว่าอุณหภูมิหลอมละลายของลวดประสานเพื่อทำการเชื่อมแล่นประสาน เมื่อกระบวนการเสร็จสิ้น ให้รอจนอุณหภูมิภายในเตาลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิหลอมละลายของลวดประสาน แล้วหล่อเย็นภายในเตาด้วยแก๊ส

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 18 24/3/2564 BE 18:15

ไนโตรเจน ระบบน้ำหล่อเย็น และเปิดพัดลมระบายความร้อน เมื่ออุณหภูมิภายในเตาลดลงต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียสค่อยนำชิ้นงานออก

เตาเบรชิงของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายจากการนำเข้าถึง 18 ล้านบาท สามารถพัฒนาต่อยอดได้กับหลากหลายอุตสาหกรรม

เครื่องเร่งอนุภาคแนวตรงเพื่ออาบรังสีผลไม้

การใช้เครื่องเร่งอนุภาคในการเกษตร คือการใช้เครื่องเร่งอนุภาคแนวตรง (Linear Accelerator) เร่งลำอิเล็กตรอนเข้าชนเป้าโลหะหนักจนเกิดรังสีเอกซ์สำหรับการปลอดเชื้อผักผลไม้สด ช่วยยืดอายุผักผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวไว้ได้นาน ซึ่งในการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการปลอดเชื้อในผักผลไม้สดนั้น ค่าพลังงานจะต้องไม่เกินค่ามาตรฐานสากลที่กำหนดไว้โดยองค์การอนามัยโลก เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดการชักนำให้เกิดสารกัมมันตรังสีในผลไม้หลังการฉายด้วยรังสีเอกซ์

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ได้ริเริ่มพัฒนาออกแบบและสร้างเครื่องเร่งอิเล็กตรอนพลังงาน 6 MeV ขึ้น เพื่อผลิตรังสีเอกซ์สำหรับการปลอดเชื้อผลไม้สดในเบื้องต้น เป็นปริมาณรังสีที่ไม่ทำให้เกิดอันตรายจากสารพิษที่เกิดขึ้นในผลไม้ และปริมาณรังสีที่ใช้ก็ขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้และวัตถุประสงค์ของการฉายรังสี โดยไม่ทำให้สี เนื้อสัมผัส รสชาติ และคุณสมบัติทางโภชนาการของผลผลิตเปลี่ยนแปลง

เครื่องเร่งอิเล็กตรอนแนวตรงสำหรับปรับปรุงวัสดุและการวัลคาไนซ์ยางธรรมชาติ

ในน้ำยางพารามีเนื้อยางจริงประมาณร้อยละ 30 – 40 ที่เหลือคือน้ำ วิธีแยกเนื้อยางอย่างหนึ่งคือการเติมกรดฟอร์มิกเจือจาง แต่เนื้อยางหรือยางดิบเมื่อได้รับความร้อนจะเหนียวและอ่อนตัว และเมื่ออุณหภูมิต่ำจะแข็งและเปราะ เอาไปทำอะไรไม่ค่อยได้ การแปรสภาพน้ำยางดิบให้ใช้งานได้ต้องผ่านกระบวนการหลายขั้นตอน ที่สำคัญคือกระบวนการการคงรูปหรือการวัลคาไนซ์ (Vulcanization) เพื่อกำจัดความเหนียวติดและปรับปรุงสมบัติต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ยางมีความยืดหยุ่นและมีสภาพคงตัวในอุณหภูมิต่าง ๆ เพิ่มขึ้น

วิธีการวัลคาไนซ์ที่ใช้กันมากในอุตสาหกรรมยางปัจจุบัน คือการให้ความร้อนกับยางดิบที่ผสมด้วยกำมะถัน เพื่อช่วยทำให้เกิดการเชื่อมขวาง (Crosslink) ระหว่างสายโซ่พอลิเมอร์ของไอโซพรีน (Polyisoprene) ในยางธรรมชาติยางที่ผ่านกระบวนการนี้เรียกว่า “ยางสุก” แต่การวัลคาไนซ์ด้วยกำมะถันต้องเติมสารเคมีชนิดอื่น ๆ อีก เพื่อเร่งอัตราการเกิดกระบวนการวัลคาไนซ์ สารตัวเร่งปฏิกิริยาบางชนิดเป็นแหล่งที่มาของไนโตรซามีน (Nitrosamine) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง

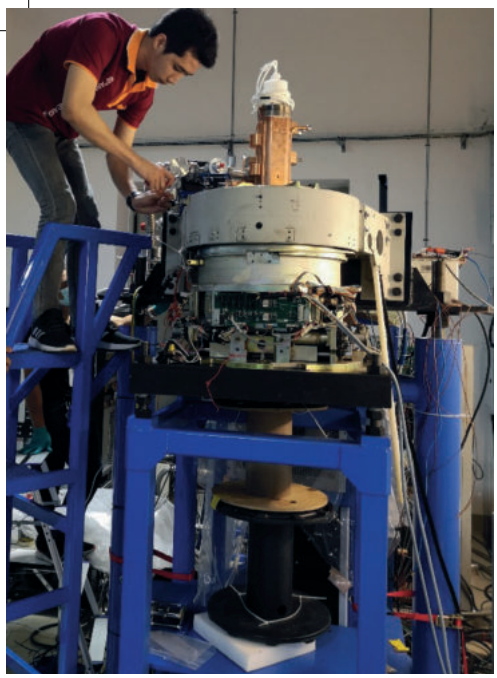
ยังมีปัญหาอื่นอีก การเกิดกำมะถันอิสระ มีกำมะถันซึมออกมาที่ผิวผลิตภัณฑ์ และการกระจายตัวที่ไม่สม่ำเสมอของสารเคมีที่ละลายไม่ดีอาจทำให้น้ำยางจับตัวเป็นก้อน ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ใส ไม่น่าใช้ และยังมีการแพ้โปรตีนตกค้างในผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติที่สัมผัสผิวหนัง โดยเฉพาะในจุกนมยางสำหรับทารกและอุปกรณ์การแพทย์ เช่น ถุงมือผ่าตัด ชุดเจาะเลือด ทำให้น้ำยางสังเคราะห์ได้รับความนิยมมากขึ้น

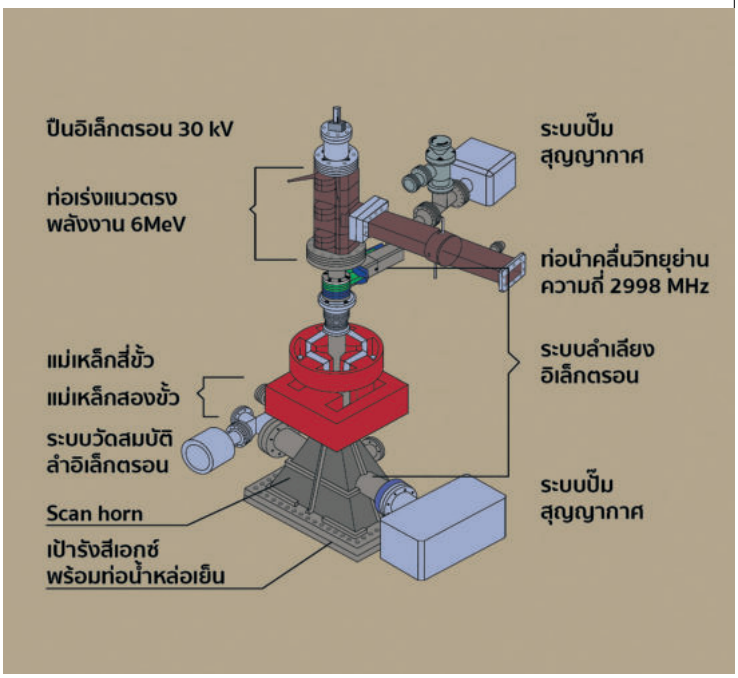
อีกวิธีหนึ่งของการวัลคาไนซ์ซึ่งไม่ต้องใช้กำมะถันและสารเคมีคือการใช้รังสีแกมมาหรือรังสีบีตา แต่รังสีแกมมามีแหล่งกำเนิดเป็นสารกัมมันตรังสีความเข้มสูงซึ่งมีอันตราย ที่ใช้ได้คือรังสีบีตา ซึ่งเป็นลำอนุภาคอิเล็กตรอนที่มีพลังงานจลน์ และผลิตได้จากเครื่องเร่งอนุภาคโดยไม่จำเป็นต้องใช้สารกัมมันตรังสี

การวัลคาไนซ์ด้วยรังสีบีตามีข้อดีคือทำงานได้ที่อุณหภูมิห้อง ทั้งช่วยให้ผลิตภัณฑ์ยางเสื่อมสภาพได้ยากกว่าการวัลคาไนซ์ด้วยกำมะถันที่อุณหภูมิสูง ยางที่ได้มีพันธะการเชื่อมโยงระหว่างโมเลกุลที่แข็งแรงไม่เสื่อมเนื่องจากการเกิดออกซิเดชันผลิตภัณฑ์มีอายุการใช้งานยาวนาน และดียิ่งขึ้นไปอีก เทคนิคนี้จะตัดสายโซ่โปรตีนที่อาจก่ออาการแพ้น้ำยางให้สั้นลง ทำให้ล้างโปรตีนออกได้มากกว่า ผลิตภัณฑ์จากน้ำยางธรรมชาติที่ผ่านการวัลคาไนซ์ด้วยลำอิเล็กตรอนจะไม่มีโปรตีนที่ก่อให้เกิดการแพ้ปนอยู่ หรือมีอยู่น้อยมาก

ทีมนักวิจัยของห้องปฏิบัติการวิจัยเครื่องเร่งอิเล็กตรอนเชิงเส้น (PBP-CMU Electron Linac Laboratory) ของศูนย์วิจัยฟิสิกส์ของพลาสมาและลำอนุภาค (Plasma and Beam Physics Research Facility) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้พัฒนาโครงการวิจัยเครื่องเร่งอิเล็กตรอนเชิงเส้นแนวตรงสำหรับ

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 19 24/3/2564 BE 18:15





เครื่องเร่งอนุภาคเพื่อการเกษตร (ภาพซ้าย) เจ้าหน้าที่เทคนิคของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) กำลังติดตั้งระบบเครื่องเร่งอนุภาคแนวตรงเพื่อการอาบผลไม้ให้ปลอดเชื้อ (ภาพขวา) ไดอะแกรมของระบบเครื่องเร่งแนวตรงดังกล่าว (ภาพเมื่อ มกราคม ค.ศ. 2020)

การวัลคาไนซ์ยางธรรมชาติขึ้น เพื่อรีเอ็นจิเนียริงและสร้างประกอบเครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอนแนวตรงโดยใช้ส่วนประกอบบางส่วนจากเครื่องเร่งอิเล็กตรอนแนวตรงทางการแพทย์ (Medical Linear Accelerator) ซึ่งได้รับบริจาคมาจากโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ และอุปกรณ์หลายส่วนที่ได้พัฒนาขึ้นเองภายใต้โปรแกรมวิจัยชื่อ "นวัตกรรมทางฟิสิกส์เพื่อการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร" โดยมีความร่วมมือกับกลุ่มวิจัยด้านการวัลคาไนซ์น้ำยางธรรมชาติด้วยการใช้ลำอิเล็กตรอน ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) สวทช. และห้องปฏิบัติการเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เมื่อเสร็จสิ้นโครงการวิจัย เครื่องกำเนิดลำอนุภาคอิเล็กตรอนที่ได้จะเป็นเครื่องกระตุ้นการเกิดการเชื่อมขวาง (Crosslinking) ด้วยลำอิเล็กตรอนเครื่องแรกที่สร้างขึ้นในประเทศไทย และอาจต่อยอดไปใช้กระตุ้นการเกิดการเชื่อมขวางในพอลิเมอร์ต่าง ๆ อีกหลายชนิด โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

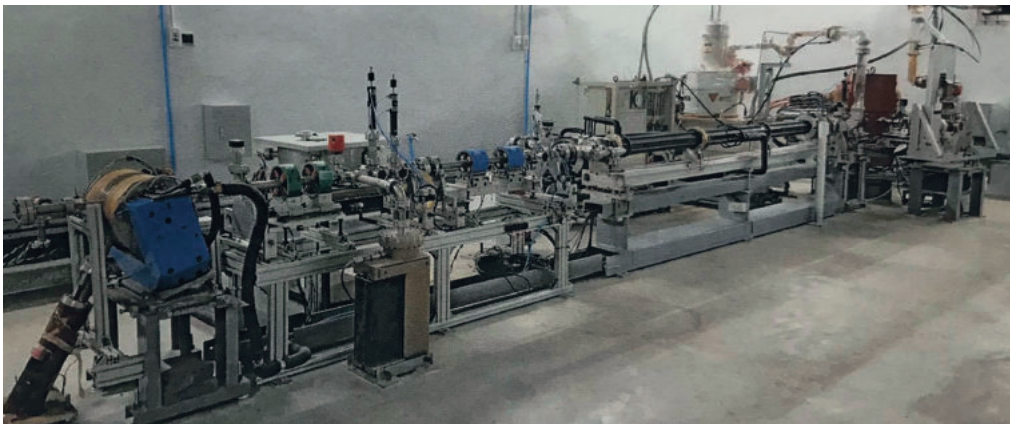
ศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ

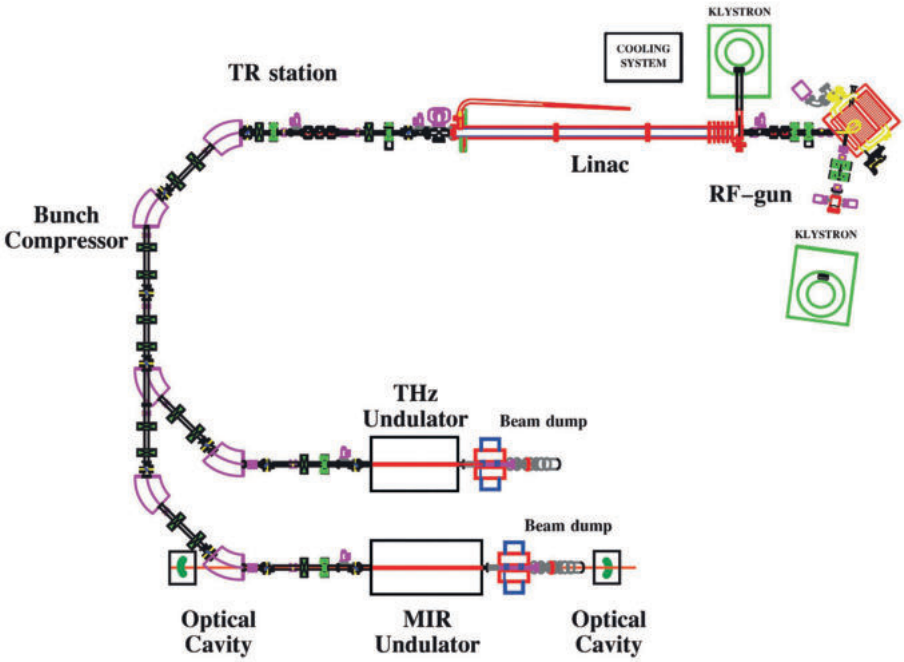
การบำบัดโรคมะเร็งด้วยรังสีมีพัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องจากรังสีเอกซ์พลังงานต่ำ รังสีแกมมาจากแรโดบอลต์ จนมาถึงรังสีเอกซ์พลังงานสูง จุดมุ่งหมายคือให้รังสีปริมาณสูงที่ก้อนมะเร็ง และลดปริมาณรังสีต่อเนื้อเยื่อปกติที่อยู่ข้างเคียงให้น้อยที่สุด การใช้อนุภาคโปรตอนถือเป็นความก้าวหน้าไปอีกขั้น และเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพมากที่สุดวิธีหนึ่ง

เนื่องในโอกาสมหามงคล สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารีมีพระชนมายุครบ 65 พรรษา ใน ค.ศ. 2020 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย ได้จัดทำโครงการศูนย์เพื่อรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยอนุภาคโปรตอน ซึ่งยังไม่มีการบำบัดชนิดนี้ในประเทศไทยและในภาคพื้นเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย เริ่มวางแผนที่จะนำอนุภาคโปรตอนมาใช้รักษาผู้ป่วยตั้งแต่ ค.ศ. 2014 ด้วยการศึกษาความเป็นไปได้ รวมทั้งการเตรียมบุคลากรให้มีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ เป็นอาคารใต้ดิน ลึก 15 เมตร หรือเท่ากับสามชั้น รองรับเครื่องโปรตอนที่ประกอบด้วยส่วนของเครื่องเร่งอนุภาคหรือ "ไซโคลตรอน" น้ำหนัก 90 ตัน และส่วนของหัวเครื่องฉาย ซึ่งสามารถหมุนได้รอบตัวผู้ป่วยน้ำหนัก 280 ตัน

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 20 24/3/2564 BE 18:15





เครื่องเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระย่านเทราเฮิรตซ์และอินฟราเรดช่วงกลางพลังงานสูงสุด 25 MeV ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อประยุกต์ด้านการเกษตร อุตสาหกรรม และวิจัยขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์โครงสร้างระดับโมเลกุลของข้าว ยางพารา ยา สารเสพติด สารอิเล็กโทรไลต์ในอุปกรณ์เก็บพลังงานยุคใหม่ การเปลี่ยนสถานะภาพของกราฟีน (ภาพบน) แสดงภาพถ่ายบางส่วน (ภาพล่าง) แสดงไดอะแกรมของเครื่องเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระดังกล่าว

อนุภาคโปรตอนได้จากเครื่องเร่งอนุภาคไซโคลตรอน ซึ่งเร่งอนุภาคโปรตอนพลังงานประมาณ 250 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์ จุดเด่นของอนุภาคโปรตอนคือ เนื้อเยื่อที่อยู่หน้าต่อก้อนมะเร็งจะได้รับปริมาณรังสีน้อย และเนื้อเยื่อที่อยู่หลังต่อก้อนมะเร็งแทบไม่ได้รับรังสีเลย สามารถลดผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากปริมาณรังสีที่อวัยวะสำคัญข้างเคียง ซึ่งเป็นข้อดีเหนือการบำบัดด้วยรังสีเอกซ์

ดังนั้นการใช้อนุภาคโปรตอนจึงเป็นการบำบัดด้วยรังสีสมบูรณ์แบบที่ดีกว่าการรักษาด้วยรังสีเอกซ์ เพราะปริมาณรังสีที่สม่ำเสมอครอบคลุมเป้าบำบัด บริเวณนอกลำรังสีได้รับรังสีน้อยที่สุดหรือไม่ได้รับเลย แพทย์จึงสามารถเพิ่มปริมาณรังสีสูงสุดที่สามารถทำลายเซลล์มะเร็งได้หมด ผลข้างเคียงจากการบำบัดจะน้อยลง เหมาะกับเด็กและผู้สูงอายุ รวมทั้งผู้ป่วยทั่วไป ขณะนี้วงการบำบัดโรคมะเร็งทั่วโลกกำลังให้ความสนใจกับ

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 21 24/3/2564 BE 18:15

อนุภาคโปรตรอนการใช้อนุภาคโปรตอนจะกลายเป็นมาตรฐานในการบำบัดโรคมะเร็งในอนาคต

เมื่อเริ่มเปิดให้บริการใน ค.ศ. 2020 ศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ จะสามารถรองรับผู้ป่วยได้ประมาณปีละ 400 – 500 ราย โดยมีการดูแลผู้ป่วยอย่างครอบคลุม มีการเก็บข้อมูลและศึกษาวิจัยอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้เพื่อให้ศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ เป็นหนึ่งในศูนย์รังสีรักษาต้นแบบทั้งในระดับภูมิภาคและระดับโลกต่อไป

สร้างคน

ในอีกแง่หนึ่ง ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยบุคลากรที่มีคุณภาพ ความสัมพันธ์กับเซิร์นช่วยให้ประเทศไทยสร้างบุคลากรรุ่นใหม่ ทั้งยังเปิดโอกาสให้ครูวิทยาศาสตร์และนักศึกษาไทยได้ไปเรียนรู้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับครูและนักศึกษาจากทั่วโลกที่เซิร์นด้วย

โครงการจัดส่งนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปศึกษางานที่เซิร์น

โครงการจัดส่งนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปศึกษาดูงานที่เซิร์น (High School Visit Program at CERN) เป็นโครงการคัดเลือกนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อไปศึกษาดูงานที่เซิร์นครั้งละหนึ่งสัปดาห์ เริ่มโครงการตั้งแต่ ค.ศ. 2013 เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมศึกษาดูงานที่เซิร์น และสร้างแรงบันดาลใจให้กับนักเรียนในการศึกษาต่อด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นสูง

ปีแรกมีการจัดส่งนักเรียนจากโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ไป 10 คน การดำเนินงานในปีต่อ ๆ มาได้ขยายโอกาสให้นักเรียนจากทั่วประเทศได้มีโอกาสเข้าร่วมโครงการ โดยร่วมกับ 7 หน่วยงาน ได้แก่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) โครงการสนับสนุนการจัดตั้งห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัย (โครงการ วมว.) โครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเด็กและเยาวชน (JSTP: Junior Science Talent Project) ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ โรงเรียนจิตรลดา และสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ดำเนินการคัดเลือกนักเรียนและครูผู้ควบคุมนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม จนถึง ค.ศ. 2019 มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมแล้ว 7 รุ่น แบ่งเป็นนักเรียน 82 คน และครูฟิสิกส์ผู้ควบคุมนักเรียน 13 คน

โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเซิร์น

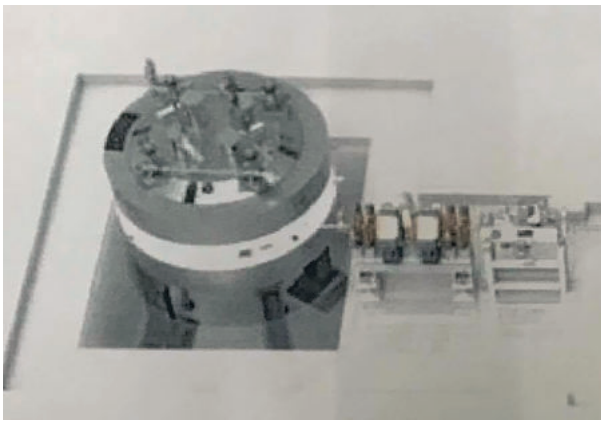
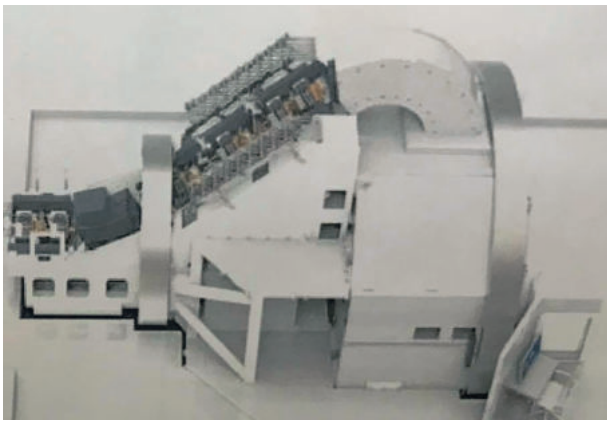
โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเซิร์นเป็นหนึ่งในกิจกรรมที่เซิร์นจัดให้นักศึกษาจากทั่วโลกได้มีโอกาสเข้าร่วมโครงการในช่วงฤดูร้อนของทุกปี เฉพาะนักศึกษาที่ศึกษาระดับปริญญาตรีและปริญญาโทในสาขาฟิสิกส์ คอมพิวเตอร์ วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ นักศึกษาจะเรียนรู้พันธกิจของเซิร์นตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน แนวทางการวิจัยและพัฒนาทางด้านฟิสิกส์อนุภาคในอนาคต ตลอดจนร่วมในการทำงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม อาทิ การออกแบบองค์ประกอบสำหรับเครื่องตรวจวัดอนุภาคการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากเครื่องตรวจวัดอนุภาค การจำลองการชนของอนุภาคในเครื่องตรวจวัดอนุภาค การปรับปรุงระบบฐานข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองและเปรียบเทียบกับทฤษฎีของฟิสิกส์อนุภาค

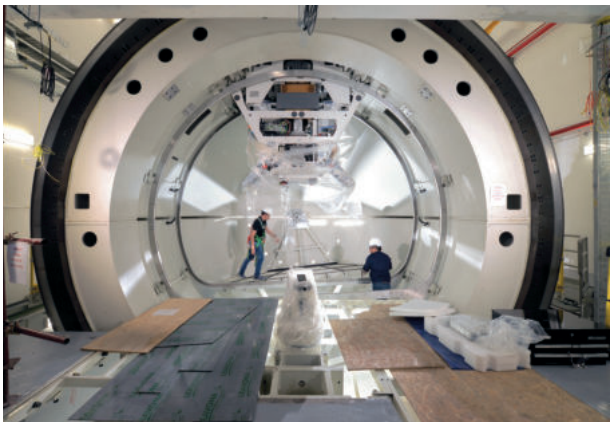
ตลอดเวลา 8 – 12 สัปดาห์ของโครงการ นอกจากกิจกรรมการบรรยายทางวิชาการ และการเยี่ยมชมสถานที่ต่าง ๆ ภายในเซิร์นแล้ว นักศึกษาจะมีโอกาสร่วมทำงานกับนักวิทยาศาสตร์ระดับแนวหน้า รวมถึงได้สัมผัสประสบการณ์ในการใช้ชีวิตร่วมกับนักศึกษาหลากหลายสาขาวิชาจากต่างวัฒนธรรม แต่มีจุดมุ่งหมายเดียวกันเพื่อที่จะบรรลุพันธกิจในการร่วมการศึกษาและค้นคว้าของเซิร์น จนถึง ค.ศ. 2019 มีนักศึกษาไทยเข้าร่วมโครงการแล้ว 10 รุ่น จำนวน 29 คน เมื่อกลับมาต้องบรรยาย พิมพ์เอกสารหรือนำเสนอในรูปแบบนิทรรศการถึงประสบการณ์เพื่อเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้ทราบด้วย

โครงการครูฟิสิกส์ภาคฤดูร้อนเซิร์น

โครงการครูภาคฤดูร้อนเซิร์นเป็นโครงการที่เซิร์นจัดขึ้นตั้งแต่ ค.ศ. 1998 เพื่อพัฒนาการสอนฟิสิกส์ โดยเฉพาะฟิสิกส์อนุภาคในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยการอบรมและการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ โดยมุ่งหวังให้ครูที่ผ่านการอบรมนำความรู้กลับไป

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 22 24/3/2564 BE 18:15



ศูนย์โปรตรอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ (ภาพบน) ผังการวางเครื่องไซโคลตรอน (ภาพล่างซ้าย) แสดงห้องแกนทรี เมื่อสร้างเสร็จแล้วราวปลายปี ค.ศ. 2020 (ภาพล่างขวา) สถานะการก่อสร้าง เมื่อกุมภาพันธ์ ค.ศ. 2020

เผยแพร่ให้แก่นักเรียน รวมถึงต้องการให้ครูแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ในการสอนระหว่างครูที่เข้าร่วมโครงการจากนานาชาติ

ในช่วง ค.ศ. 1998 – 2018 เซิร์นได้จัดการอบรมและพัฒนาครูแล้ว 12,320 คน จนถึง ค.ศ. 2019 ประเทศไทยได้ส่งครูฟิสิกส์เข้าร่วมโครงการแล้ว 10 รุ่น มีครูฟิสิกส์เข้าร่วมโครงการ 19 คน ทั้งนี้ครูฟิสิกส์ในโครงการ เมื่อกลับมาแล้วจะต้องเผยแพร่ประสบการณ์และความรู้แก่ครูท่านอื่นๆ และสาธารณชนในวงกว้าง

กิจกรรมส่งเสริมความรู้ด้านฟิสิกส์อนุภาค

คนในประเทศไทยสามารถได้รับความรู้ที่เกี่ยวกับเซิร์นเช่นกัน กิจกรรมในประเทศไทยของโครงการความร่วมมือไทย – เซิร์น เป็นการอบรมความรู้ด้านฟิสิกส์อนุภาคให้แก่นักเรียน นักศึกษา และครูฟิสิกส์ มี 5 โครงการ ได้แก่

1. โครงการ CERN School Thailand ซึ่งให้ความรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์อนุภาค เท่าที่ผ่านมาจัดขึ้น 2 ครั้ง ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ ค.ศ. 2010 กับที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ใน ค.ศ. 2012

2. โครงการ Thailand Experimental Particle Physics Novice Workshop 4 ครั้ง เป็นการอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับฟิสิกส์อนุภาค วิเคราะห์ผลการทดลองจริงจากเซิร์น ให้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องเร่งอนุภาคและเครื่องตรวจวัดอนุภาค

3. โครงการอบรมความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์อนุภาค เป็นโครงการประจำปีเพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้ที่ได้รับคัดเลือกให้ไปเข้าร่วมกิจกรรมที่เซิร์น

4. โครงการอบรมฟิสิกส์อนุภาคพื้นฐาน (ภูมิภาค) เป็นการเผยแพร่ความรู้ให้แก่กลุ่มเป้าหมายในภูมิภาค

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 23 24/3/2564 BE 18:15

5. โครงการอบรม Thailand School on High-Energy and Astro-Physics จัดการบรรยายให้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรีถึงระดับบัณฑิตศึกษา โดยอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญในประเทศไทย

ระดับบัณฑิตศึกษาและนักวิจัย

นอกเหนือจากโครงการและกิจกรรมเหล่านี้ ยังมีนักศึกษาระดับปริญญาโท ปริญญาเอก และนักวิจัยไทยอีกหลายคนซึ่งศึกษาหรือปฏิบัติภารกิจอยู่ที่เซิร์นและสถาบันวิจัยชั้นแนวหน้าที่เกี่ยวข้อง ในฐานะส่วนหนึ่งของการศึกษาวิจัย หรือได้เข้าไปฝึกงานในระยะหนึ่ง จึงเป็นบุคลากรที่จะสร้างความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ให้แก่ประเทศไทยในอนาคต

บทส่งท้าย

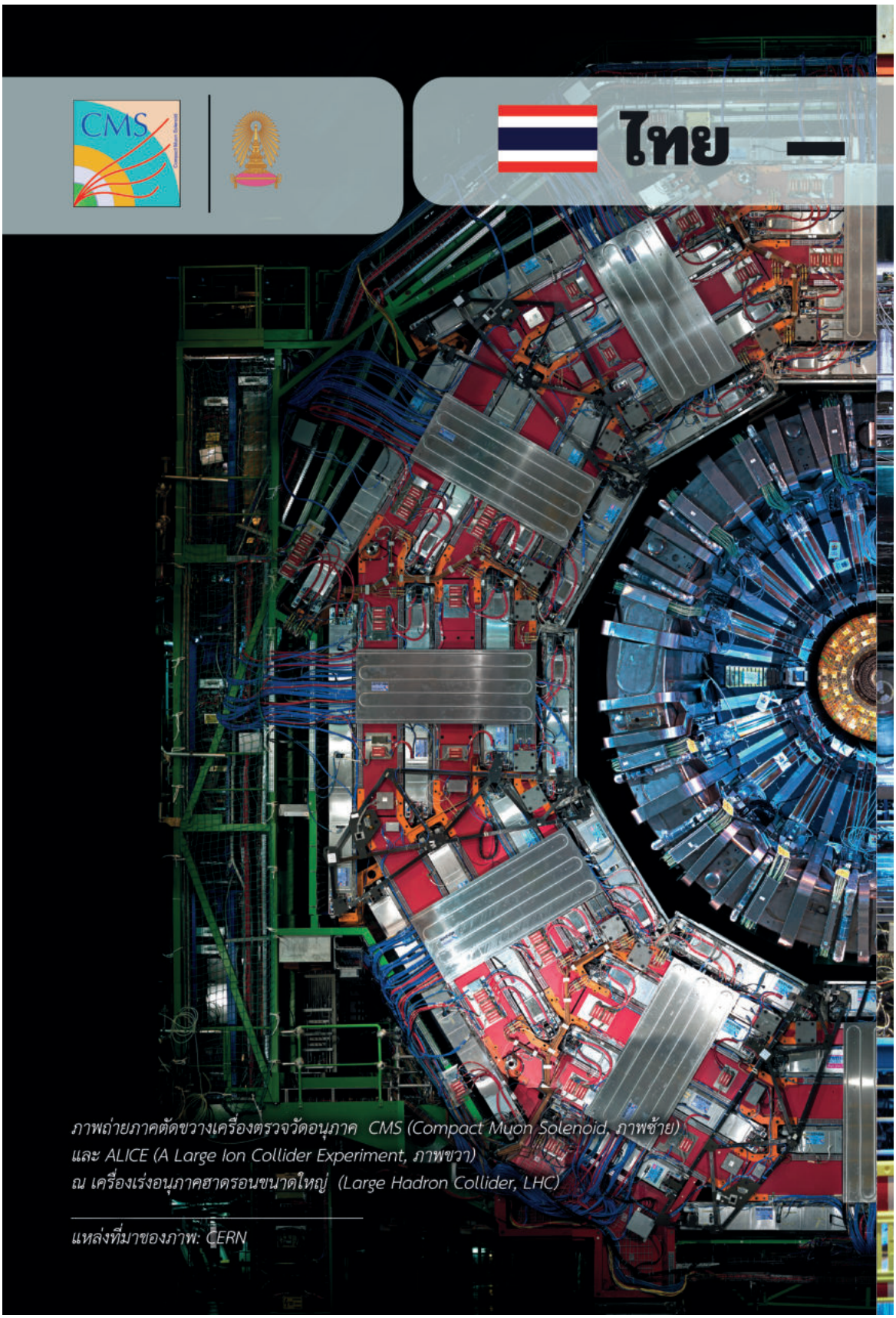
โครงการความร่วมมือไทย-เซิร์น ตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ประสบความสำเร็จมาตลอด 20 ปีจนปัจจุบันนั้น เพราะประการสำคัญที่สุดเนื่องมาจากพระวิสัยทัศน์อันกว้างไกลของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ทรงเล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และการประยุกต์ด้านวิศวกรรมศาสตร์ของฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาค รวมทั้งการสร้างโอกาสให้ทั้งนักเรียนมัธยมศึกษา ครู นักศึกษาระดับปริญญาตรีและโทถึงปริญญาเอก และนักวิจัยมีโอกาสได้ร่วมปฏิบัติงานในองค์กรระดับโลก ประการถัดมา สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้มีการติดตามงานอย่างใกล้ชิด ทรงมอบหมายให้เลขาธิการมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี (ศาสตราจารย์ ดร.ไพรัช ธัชยพงษ์) ทำหน้าที่ประสานงานกับทางเซิร์นและหน่วยงานฝ่ายไทยสนองพระราชดำริอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ รวมทั้งการถวายรายงานในการประชุมประจำปีของคณะกรรมการมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารีทุกครั้ง สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติและสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ก็ได้รับพระมหากรุณาธิคุณให้เข้าร่วมสนับสนุนการดำเนินงานของมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารีด้วยเป็นอย่างดี ประการสุดท้าย หน่วยงานทั้งในและต่างประเทศมีความเลื่อมใสศรัทธาในพระบารมีและพระอัจฉริยภาพของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้ากรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ทรงงานมิใช่เพื่อพระองค์เอง หากเพื่อประโยชน์ของทั้งคนไทยและมนุษยชาติอย่างแท้จริง จึงได้เข้าร่วมถวายงานกันอย่างพร้อมเพรียงตามพระราชดำริตลอดมา □

(ภาพบน) การอบรมเตรียมความพร้อมก่อนเดินทาง ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ค.ศ. 2018

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 24 24/3/2564 BE 18:15

ตัวอย่างกิจกรรมนักเรียนมัธยมศึกษา นักศึกษามหาวิทยาลัย และครูฟิสิกส์ภาคฤดูร้อนที่เซิร์น (ภาพบนขวา) นักเรียนมัธยมศึกษาไทยร่วมกับนักเรียนชาติอื่นทำ cloud chamber ค.ศ. 2019 (ภาพล่างซ้าย) นักศึกษามหาวิทยาลัยไทย ปี ค.ศ. 2018 เยี่ยมชมเครื่องเร่งอนุภาค Proton Synchrotron (ภาพล่างขวา) ครูฟิสิกส์ไทย ปี ค.ศ. 2014 ร่วมฟังการบรรยายจากศาสตราจารย์รอล์ฟ ดีเทอร์ ฮอยเออร์ ผู้อำนวยการใหญ่เซิร์น

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 25 24/3/2564 BE 18:15



ภาพถ่ายภาคตัดขวางเครื่องตรวจวัดอนุภาค CMS (Compact Muon Solenoid, ภาพซ้าย)
และ ALICE (A Large Ion Collider Experiment, ภาพขวา)
ณ เครื่องเร่งอนุภาคฮาดรอนขนาดใหญ่ (Large Hadron Collider, LHC)

แหล่งที่มาของภาพ: CERN

เซิร์น
CERN
สวทช
NSTDA
Siam Photon
ALICE
AREA
B

หน่วยงานร่วมโครงการ

1. มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
2. กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
3. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
4. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
5. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
6. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
7. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
8. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
9. โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย
10. ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์
11. สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
12. สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน)
13. สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน)
14. สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
15. กรมวิชาการเกษตร
16. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
17. มูลนิธิสร้างสรรค์นวัตกรรม (ปตท.)
18. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
19. บริษัทไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)
20. สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
21. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)
22. โครงการสนับสนุนการจัดตั้งห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัย (โครงการ วมว.)
23. โครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเด็กและเยาวชน (JSTP: Junior Science Talent Project) ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
24. โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์
25. โรงเรียนจิตรลดา
26. โรงเรียนกำเนิดวิทย์

หน่วยงานสนับสนุนงาน 20 ปี ของความสัมพันธ์ไทย-เซิร์น

1. ธนาคารกสิกรไทย
2. กลุ่มบริษัท บี. กริม

แหล่งข้อมูลบุคคล

1. ศาสตราจารย์ ดร.ไพรัช ธัชยพงษ์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุรินทร์ อัศวพิภพ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชิโนรัตน์ กอบเดช
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรพัทธ์ รีมโนภาษ
5. ดร.สุพัฒน์ กลิ่นเขียว
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สาคร ริมแจ่ม
7. นางอุมารัชนี แก้วบุดตา

ผู้เรียบเรียง

นายวิษณุ เอื้อชูเกียรติ

ผู้ประสานงาน

นางกุลประภา นาวานุเคราะห์

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 28 24/3/2564 BE 18:15

หน่วยงานหลักในโครงการ

สนับสนุนการจัดพิมพ์

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
เลขที่ 73/1 อาคารสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2564 7000 ต่อ 81807, 81813-19
E-mail : info@princess-it.org

Thai CERN_Thai_□□□□□□□.indd 30 24/3/2564 BE 18:15