



วาระที่ ๓.๔ โครงการไทย-เดซี เพื่อพัฒนากำลังคนและการวิจัยพัฒนา

ตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (ประจำปี ๒๕๖๓)

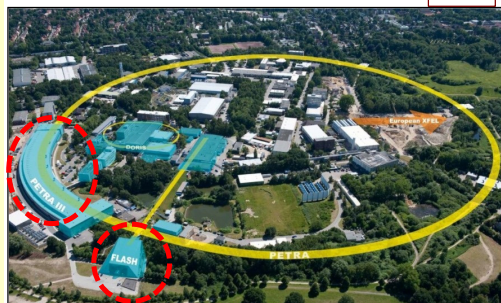
รายงานเมื่อ
๕ มีนาคม ๒๕๖๔

หน่วยงานร่วมโครงการ

1. Princess Sirindhorn IT Foundation
2. SLRI: Synchrotron Light Research Institute
3. NSTDA: National Science and Technology Agency
4. DESY: Deutsches Elektronen-Synchrotron หรือ "German Electron Synchrotron"
5. THEP: Thailand Center of Excellence in Physics
6. NARIT: National Astronomical Research Institute of Thailand

1. สถาบันเดซี: ข้อมูลพื้นฐาน(1/2)

- สถาบันเดซี (DESY: Deutsches Elektronen-Synchrotron หรือ "German Electron Synchrotron") ก่อตั้งเมื่อ 18 ธันวาคม 2502
- สถานที่ที่ตั้ง 2 แห่ง คือเมืองฮัมบูร์ก (Hamburg) และเมืองชอยเรน (Zeuthen) ใกล้เบอร์ลิน
- สถาบันเดซีเป็นหนึ่งในบรรดาห้องปฏิบัติการชั้นนำของโลกด้านฟิสิกส์ของอนุภาคมูลฐานและงานวิจัยที่ใช้แสงซินโครตรอน
- บุคลากรราว 2,700 คนเป็นนักวิทยาศาสตร์ราว 1,180 คน
- งบประมาณปีละ 349 ล้านยูโร (ราว 12,694 ล้านบาท) 320 ล้านยูโร (ราว 11,638 ล้านบาท) ที่ฮัมบูร์ก และ 29 ล้านยูโร (ราว 1,055 ล้านบาท) สำหรับชอยเรน จากกระทรวงศึกษาและวิจัยของรัฐบาลกลางเป็นสำคัญโดยมี 10% จากรัฐฮัมบูร์กและแบรินเดินเบิร์ก (1ยูโร=37.97บาท)



(https://www.desy.de/about_desy/desy/index_eng.ht)

กิจกรรมและอุปกรณ์สำคัญ

1. โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อน
2. อุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดของสถาบันเดซีในปัจจุบัน ได้แก่
 - 2.1 PETRA III ผลิตแสงซินโครตรอนรุ่นที่ 3 พลังงาน 6 GeV เส้นรอบวง 2.3 กิโลเมตร นับว่าทันสมัยและใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งของโลก
 - 2.2 อุปกรณ์ FLASH ผลิตเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระความยาวคลื่นย่าน 1 นาโนเมตร
 - 2.3 โครงการ European XFEL ผลิตเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระความยาวคลื่นย่าน 0.1 นาโนเมตร
 - 2.4 IceCube กล้องโทรทรรศน์ตรวจหานิวตริโนจากอวกาศติดตั้งที่ขั้วโลกใต้
 - 2.5 Cherenkov Array Telescope (CTA) หมวกกล้องโทรทรรศน์เชอเรนคอฟตรวจหารังสีแกมมาจากอวกาศ



*เครื่องผลิตแสงซินโครตรอนแบบเลเซอร์ย่านรังสีเอ็กซ์ความยาวคลื่น 1 นาโนเมตร

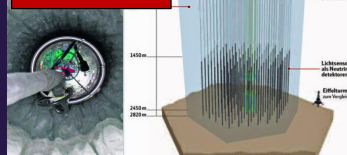


*หมายถึงโครงการที่ไทยเข้าร่วม

*เครื่องผลิตแสงซินโครตรอนแบบเลเซอร์ย่านรังสีเอ็กซ์ความยาวคลื่น 0.1 นาโนเมตร



IceCube: กล้องโทรทรรศน์นิวตริโน



*กล้องโทรทรรศน์แสงเชอเรนคอฟ



สยามบรมราชกุมารี วันที่ ๕ มีนาคม http://www.desy.de/research/research_areas/photon_science/light_sources_at_desy/index_eng.html

1.สถาบันเดซี(2/2)

The European X-Ray Laser Project : XFEL

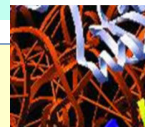
3



- ผลิตแสงซินโครตรอนแบบเลเซอร์ย่านรังสีเอ็กซ์ด้วยเครื่องเร่งอิเล็กตรอนทางตรงยาว 3.4 กิโลเมตรในอุโมงค์ใต้ดินลึก 6-38 เมตร และมีสถานีบนพื้นดิน 3 แห่ง (ตามที่มีเส้นสีแดง) เริ่มต้นจากHamburg-Bahrenfeld ไปยัง Schenefeld, Pinneberg district, Schleswig-Holstein มีพิธีเปิดเป็นทางการเมื่อกันยายน ค.ศ. 2017 (<http://xfel.desy.de>)



สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จฯ European XFEL, Schenefeld, Schleswig-Holstein, Germany วันที่ 25 มิ.ย. 2562



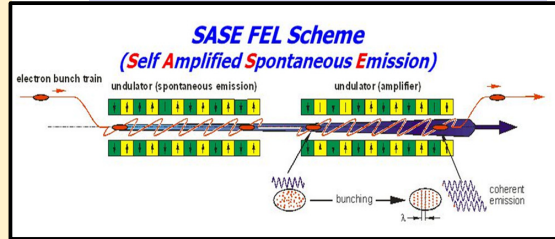
เนื่องจากรังสีเอกซ์ที่ได้เป็นพัลส์ที่แคบระดับเฟมโต(10ยกกำลัง-15)วินาทีจึงสามารถ(1)แสดงโครงสร้างทางชีววิทยา เช่นไรโบโซมเป็นต้นโดยไม่ต้องทำเป็นผลึกก่อน



(2) Filming chemical reactions: ฉายลำเลเซอร์(flash)เพื่อกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมี จากนั้นลำที่สองจะส่งเข้าไปเป็นช่วงๆเพื่อบันทึกการเปลี่ยนแปลงทุกขณะที่เกิดขึ้นในโมเลกุล <http://www.xfel.eu/>

กระบวนการผลิตเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระ (FEL : Free Electron Laser) แบบขยายระดับความเข้มขึ้นด้วยตนเอง (SASE: Self Amplified Spontaneous Emission)

- กระบวนการกลุ่มอิเล็กตรอน (electron bunch train) ความเร็วสูงเกือบเท่าความเร็วแสงถูกป้อนเข้าไปยังชุดแม่เหล็กเรียกว่าอันดูลเลเตอร์แรกให้อิเล็กตรอนซึกแกกไปมาปลดปล่อยรังสีเอกซ์ (spontaneous emission undulator)
- เข้าสู่อันดูลเลเตอร์ถัดไปให้เกิดขยายระดับ (amplifier undulator) ความเข้มโดยกลุ่มอิเล็กตรอนกับรังสีเอกซ์จะมีอันตรกิริยาซึ่งกันและกันทำให้กลุ่มอิเล็กตรอนแบ่งเป็นกลุ่มที่เล็กลงไปอีกและอยู่ห่างกันเท่ากับความยาวคลื่นรังสีเอกซ์ส่งผลให้รังสีเอกซ์ที่ปลดปล่อยออกมาอยู่ในเฟสเดียวกันจึงได้รังสีเอกซ์เข้มขึ้นหรือก็คือเลเซอร์ของรังสีเอกซ์นั่นเอง



2.ความร่วมมือไบโอเทค-ศูนย์วิจัยโครงสร้างระบบชีววิทยา (CSSB : Center for Structural Systems Biology) ปี2563

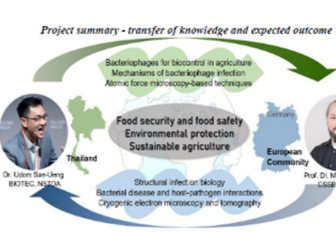
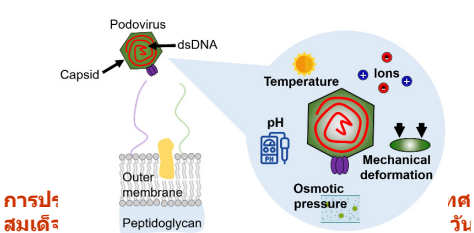
4



สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จเยือน CSSB ตั้งอยู่ที่เมืองฮัมบูร์ก เยอรมัน เมื่อ 25 มิถุนายน 2562

ในปี 2563 ดร.อุดม แซ็ง กัณ Prof. Michael Kolbe, CSSB ได้ปรึกษาผ่าน VDO conference สรุปผลการดำเนินงานดังนี้

- การใช้เทคโนโลยีกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนขั้นสูงที่ CSSB เพื่อการศึกษาความคงทนของไวรัสของแบคทีเรียและปฏิสัมพันธ์กับเชื้อแบคทีเรียราลสโตเนีย โซลานาซีเอรัม (*Ralstonia solanacearum*) สาเหตุของโรคเหี่ยวเฉาในพืช (COVID-19 ทำให้ต้องเลื่อนการเดินทาง)
- Prof. Kolbe รับเป็น Host ให้ ดร. อุดม แซ็ง ในโครงการ Molecular mechanisms of capsid stabilization and host binding of novel C22 podovirus ในการใช้เครื่องมือได้แก่ Cryo-EM, AFM และ Cross-linking mass spectrometer และความเชี่ยวชาญของ CSSB เพื่อศึกษากลไกระดับโมเลกุลในการจับตัวของไวรัส (C22 phage) กับแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*
- ปัจจุบันกำลังเตรียมข้อเสนอโครงการใหม่ Molecular mechanisms of capsid stabilization of novel podoviruses เพื่อศึกษาโครงสร้างของโพโดไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากพค. (หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคน และทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและการสร้างนวัตกรรม) กระทรวงอว. ในเดือนมีนาคม 64



ดร.อุดมและProf. Kolbe

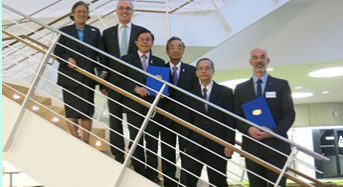
3.ความก้าวหน้าโครงการ CTA (สตร. สช. มทส. จฟ้า) ในปี 2563 (1/4)

5



การประชุม 11 กุมภาพันธ์ 2558

ความเดิม ในการประชุมประจำปีของคณะกรรมการมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริฯ เมื่อ 11 กุมภาพันธ์ 2558 สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชกระแสว่า ครั้งที่เสด็จเยือนสถาบันเดซีครั้งที่ 2 เมื่อ 30 มิถุนายน 2554 นั้นได้ทรงทราบว่าสถาบันเดซีนั้นนอกเหนือจากงานด้านชินโครตรอนแล้วยังมีงานวิจัยด้านดาราศาสตร์ด้วย



เสด็จเดซีครั้งที่ 3 และการลงนาม MoU

วันที่ 18 พฤศจิกายน 2558 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี **เสด็จทรง** เป็นประธาน ณ สถาบันเดซีในการลงนาม MoU ระหว่างสถาบันเดซีและสตร. ด้านฟิสิกส์ดาราศาสตร์อนุภาค



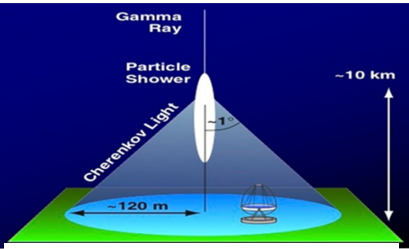
สถาบันวิจัยดาราศาสตร์ได้รับการตอบรับเข้าร่วมเป็นสมาชิกโครงการ CTA Observatory ภายใต้ European Research Infrastructure Consortium (ERIC) โดยประเทศไทยได้เสนอการออกแบบและสร้างเครื่องเคลือบและล่างกระจกให้กับโครงการ เพื่อนำไปติดตั้งที่ประเทศชิลี ประเทศไทยได้เข้าร่วมการประชุม ณ กรุงโรม ประเทศอิตาลี 9 ครั้ง ครั้งแรก พฤษภาคม 2018 และล่าสุดมกราคม 2020



วันที่ 25 ก.8. 61 การลงนามภาคีความร่วมมือ สตร. สช. มทส. และ จฟ้า เพื่อพัฒนาเครื่องเคลือบกระจก



กล้องโทรทรรศน์รังสีเชอเรนคอฟตรวจจับรังสีแกมมาจากนอกโลก



CTA Science: Dark Matter Search with CTA

Key science projects

1. Dark Matter Programme
2. Galactic Centre
3. Galactic Plane Survey
4. Large Magellanic Cloud Survey
5. Extragalactic Survey
6. Transients
7. Cosmic-ray Pevatrons

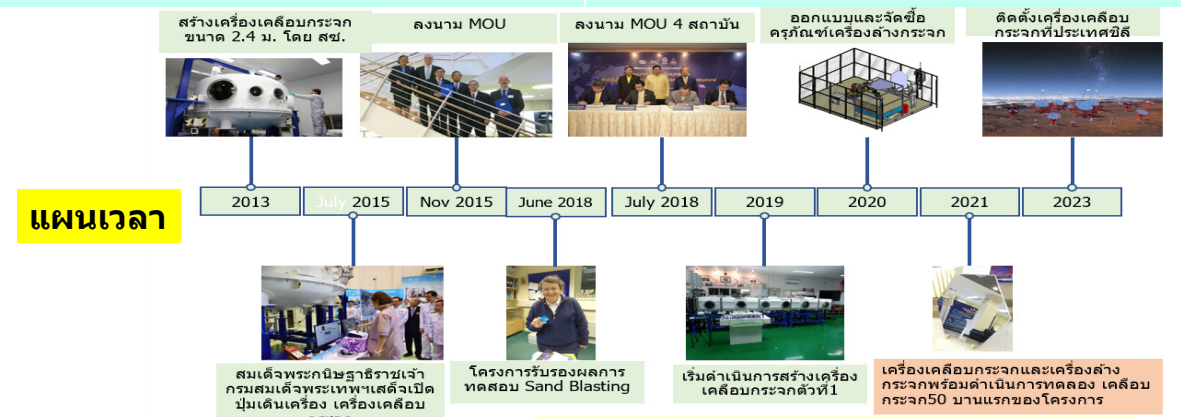
Dark Matter 27%
Dark Energy 69%
Ordinary Matter 5%

3.ความก้าวหน้าโครงการ CTA (สตร. สช. มทส. จฟ้า) ในปี 2563 (2/4)

6

บทบาทของไทย (1) ออกแบบและสร้างเครื่องเคลือบและเครื่องล่างกระจกกล้องโทรทรรศน์CTA (2)ส่งเครื่องเคลือบและล่างกระจกไปติดตั้ง ณ ประเทศชิลี ได้ในปี 64-65 (3)สร้างความร่วมมือด้านการวิจัยฟิสิกส์ดาราศาสตร์อนุภาค

โครงการของไทยคิดเป็นมูลค่ารวมทั้งสิ้น 2,760,700 ยูโร หรือราว 70,428,000 ล้านบาทนักวิจัยและนักศึกษาของไทยสามารถเข้าร่วมงานวิจัยระดับโลกที่มีโอกาสค้นพบหลักฐานหรือทฤษฎีวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ



ผลการดำเนินการโครงการ CTA ปี 2563

1.เครื่องล่างกระจกได้ถูกออกแบบและทำการจัดซื้อครุภัณฑ์และวัสดุทั้งหมด สำเร็จตามแผน 100 %

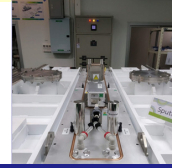


ผลการดำเนินการโครงการ CTA ปี 2563

2.เครื่องเคลือบกระจกที่สร้างและประกอบสำเร็จแล้วกว่า 80%



ห้องสุญญากาศเครื่องเคลือบกระจก

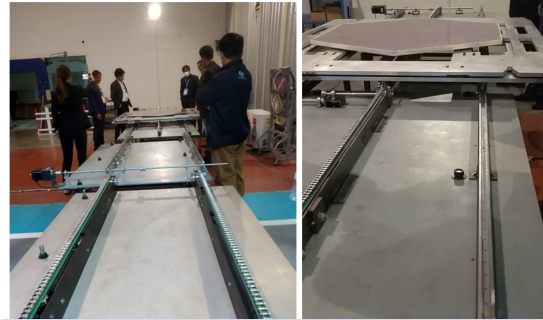


หัว sputtering เคลือบกระจกในห้องสุญญากาศ



เสด็จทอดพระเนตรเครื่องเคลือบกระจกที่สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์กรมมหาชน)เมื่อ10พ.ย.63

- ร่างล้าเสียงกระจกของเครื่องเคลือบที่สร้างเสร็จแล้ว พร้อมที่จะนำไปติดตั้งในห้องสุญญากาศของเครื่องเคลือบกระจก
- ร่างล้าเสียงสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็วและปรับความเร็วได้ตามความต้องการ



ระบบล้าเสียงกระจก (conveyor) ที่จะถูกนำไปติดตั้งในห้องเคลือบกระจก ในขั้นตอนถัดไป

ราชคเ

แผนปีปลายปี2563-2564

1. กันยายน 2563 สตร. และ สช. ร่วมกันสร้างเครื่องเคลือบกระจกได้สำเร็จไปกว่า 80 % โดยมีความล่าช้ากว่ากำหนดประมาณ 3-4 เดือน เนื่องจากวิกฤตการณ์ COVID-19 ที่ต้องปฏิบัติตามมาตรการ work from home
2. ต้นปี 2564 คาดว่าจะสามารถทำการทดสอบเคลือบกระจกครั้งแรกได้ จากนั้นจึงทำการเคลื่อนย้ายระบบเคลือบกระจกทั้งหมดไปติดตั้งที่ สตร. เชียงใหม่ เพื่อดำเนินการในขั้นตอนต่อไป
3. ต้นเดือน มีนาคม 2564 เครื่องสร้างกระจกจะได้รับการออกแบบและทำการจัดซื้อครุภัณฑ์และวัสดุทั้งหมด สำเร็จตามแผน 100 % โดยอุปกรณ์จะถูกทยอย นำมาติดตั้งและประกอบที่ สตร.
4. ปลายปี 2564 โครงการCTAจะจัดส่งกระจก 50 บานแรก มาให้กับประเทศไทยทำการเคลือบกระจกจริง และจะถูกส่งกลับไปยังโครงการเพื่อนำไปติดตั้งและทดสอบในขั้นตอนต่อไป

CTA:ประเด็นใหม่สสารศึกษาศาสตร์มืดในพลังงานย่าน 10GeV-100 TeV

- การศึกษาหาแนวทางตรวจวัดสสารมืดโดยใช้หมุกกล้องโทรทรรศน์รังสีเชเรนคอฟ (CTA)
- คณะนักวิจัยไทย(ดร.มณเฑียร เวชกามา ม.เกษตรศาสตร์ ผู้ประสานงาน)ได้รับการอนุมัติงานวิจัยสสารมืดจาก CTA Consortium เรื่อง "CTA sensitivity on portal dark matter models with limits from collider and direct detection"

Dark Matter Searches with the Cherenkov Telescope Array (CTA)



1. Dark Matter Programme
2. Galactic Centre
3. Galactic Plane Survey
4. Large Magellanic Cloud Survey
5. Extragalactic Survey
6. Transients
7. Cosmic-ray PeVatrons
8. Star-forming Systems
9. Active Galactic Nuclei
10. Cluster of Galaxies
11. Beyond Gamma Rays



การประชุมเชิงปฏิบัติการในประเทศ "CTA sensitivity on portal dark matter models with limits from collider and direct detection" โดยโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลToolsของ CTA ที่สตร.และมศว.



การตรวจหาสสารมืดด้วยCTA:สสารมืดและปฏิสสารมืดสามารถรวมตัวให้รังสีแกมมาที่มีพลังงานสูงซึ่งกระจายตัวสม่ำเสมอในกาแล็กซี่ รังสีแกมมานี้สามารถตรวจวัดได้ด้วยกล้องCTA

ตัวอย่างผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติปี2020

A Kaluza–Klein inspired Brans–Dicke gravity with dark matter and dark energy model

Chakrit Pongkitivanichkul^{a,d}, Daris Samart^{a,d,*}, Nakorn Thongyoi^{a,b}, Nutthaphat Lunrasri^c

^a Khon Kaen Particle Physics and Cosmology Theory Group (KKPcT), Department of Physics, Faculty of Science, Khon Kaen University, 123 Mitraphap Rd., Khon Kaen, 40002, Thailand

^b Department of Physics, University of Southampton, SO17 1BJ Southampton, United Kingdom

^c Department of Physics, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Phayathai Rd., Bangkok 10330, Thailand

^d National Astronomical Research Institute of Thailand, Chiang Mai 50180, Thailand

ELSEVIER

Collider constraints on a dark matter interpretation of the XENON1T excess

THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C

R. Primulando^{1,a}, J. Julio^{2,b}, P. Uttayarat^{3,4,c}

¹ Department of Physics, Center for Theoretical Physics, Parahyangan Catholic University, Jl. Ciembuleuit 94, Bandung 40141, Indonesia

² Indonesian Institute of Sciences (LIPI), Kompleks Puspiptek Serpong, Tangerang 15314, Indonesia

³ Department of Physics, Srinakharinwirot University, 114 Sukhumvit 23 Rd., Wattana, Bangkok 10110, Thailand

⁴ National Astronomical Research Institute of Thailand, Chiang Mai 50180, Thailand

We are in Dark Matter and Exotic Physics (DMEP) Working Group of CTA focusing on:

- Dark matter models
- Dark matter signals from Galactic center
- Dark matter signals from dwarf galaxies



4. ความก้าวหน้าโครงการ PITZ Collaboration: ม.เชียงใหม่-ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ปี 2563(1/3)

9

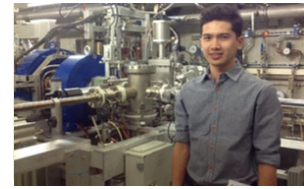
1. ความร่วมมือโครงการ PITZ(The Photo Injector Test Facility)

1.1 การเข้าร่วมประชุม PITZ Collaboration Board Meeting ผ่านออนไลน์ (9 มิถุนายน 2563)

- ผศ.ดร.สาคร รีมแจ่ม เข้าร่วมประชุม PITZ Collaboration Board Meeting ผ่านการประชุมออนไลน์ วันที่ 9 มิถุนายน 2563 และนำเสนอความก้าวหน้าโครงการ **MIR-THz Free Electron Laser** ม.เชียงใหม่

1.2 นายถาวรฤดี ใจสืบ นักศึกษา ป.เอก ฟิสิกส์ ม.เชียงใหม่ ร่วมทำวิจัยกับกลุ่ม PITZ ที่สถาบันวิจัย DESY (11 มกราคม 2563 – 10 มกราคม 2564)

- ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ.ดร.สาคร รีมแจ่ม
- ได้รับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดจาก DESY
- หัวข้อวิจัยที่ DESY: Coherent THz radiation from permanent undulator magnet
- ที่ปรึกษาที่ DESY: Dr. Mikhail Krasilnikov



2. ความก้าวหน้าของนักศึกษาที่เคยไปศึกษาภาคฤดูร้อน DESY

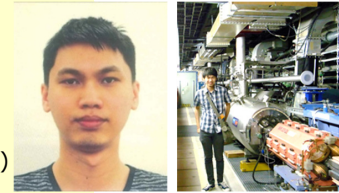
2.1 นางสาวจิรารณ บัวก่อ นักศึกษาภาคฤดูร้อน DESY ปี 2560 จาก ม.เชียงใหม่ ได้รับคัดเลือกไปศึกษาต่อระดับปริญญาเอก (Ph.D. Position) กับกลุ่ม HED Group ที่สถาบัน European XFEL

- ปริญญาตรี: สาขาฟิสิกส์ ม.เชียงใหม่ (ปี 2556 - 2560)
หัวข้อวิจัย: Beam Dynamics Simulation of Photocathode RF electron gun (ที่ปรึกษา: ผศ.ดร.สาคร รีมแจ่ม)
- ปริญญาโท: สาขา General Physics Lund University (ปี 2561 - 2563)
หัวข้อวิจัย: X-ray Imaging at High Brilliance Sources (MAX IV Laboratory, Sweden)
- ปัจจุบัน: ผู้ช่วยวิจัยกับโครงการ MIR-THz Free Electron Laser ม.เชียงใหม่ (ก.ย. 2563 – มค. 2564)
- แผนเดินทางไปศึกษาที่ European XFEL: มีนาคม 2564



2.1 นายอนสรณ์ เหลืองอรามวงศ์ นักศึกษาภาคฤดูร้อน DESY ปี 2555 ทำงานตำแหน่งนักวิจัยหลังปริญญาเอกกับกลุ่มวิจัย PITZ

- ปริญญาตรี: สาขาฟิสิกส์ ม.เชียงใหม่ (ปี 2551 - 2554) (ที่ปรึกษา: รศ.ดร.จิตรลดา ทองใบ)
- ปริญญาโท: Master of Science (M.Sc.), Physics, Tohoku University, Japan (ปี 2555 - 2557)
- ปริญญาเอก: Ph.D. in Physics, Northern Illinois University, USA (ปี 2558 - 2562)
หัวข้อวิจัย: Study of Electron Beam Emitted from Nano Structured Cathode (Fermilab)
- ปัจจุบัน: ทำงานตำแหน่งนักวิจัยหลังปริญญาเอกกับกลุ่มวิจัย PITZ (ตั้งแต่ 1 สิงหาคม 2563)



4. ความก้าวหน้าโครงการ PITZ Collaboration: ม.เชียงใหม่-ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ปี 2563(2/3)

10

3. โครงการ MIR-THz Free Electron Laser ม. เชียงใหม่

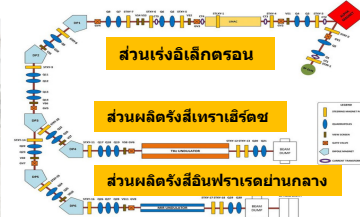
เป้าหมาย โครงการพัฒนาห้องปฏิบัติการวิจัยเครื่องเร่งอิเล็กตรอนเชิงเส้นสำหรับผลิตรังสีอาพันธ์(coherent) และ free-electron laser (FEL) ย่านอินฟราเรดช่วงกลาง (MIR) และย่านเทราเฮิรตซ์ (THz) เป็นแห่งแรกในประเทศไทยและภูมิภาคอาเซียน

รายชื่อนักวิจัย
 ผศ.ดร.สาคร รีมแจ่ม (ม. เชียงใหม่)
 รศ.ดร.จิตรลดา ทองใบ (ม. เชียงใหม่)
 ผศ.ดร.จตุพร สายสุด (ม. เชียงใหม่)
 รศ.ดร.ปิยรัตน์ นิรมานพิภักดิ์ (ม. เชียงใหม่)
 ดร.นฤพนธ์ จักรภิบาล (ม. เชียงใหม่)
 ดร.มนต์ชัย จิตรวิเศษ (ม. เทคโนโลยีสุรนารี)
 รศ.ดร.ยุ เหลียงเต็ง (ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์)
 Mr. Michael Rhodes (ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์)

ปีงบประมาณ	งบประมาณ (ล้านบาท)	
	In Kind & Travel Cost	In Cash
2548 - 2554	70 (Stanford Uni., โรงพยาบาล) 0.8 (PITZ, DESY)	10
2555 - 2557	10 (Tohoku Uni.) 1.0 (PITZ, DESY)	0.7
2558 - 2560	5 (Kyoto Uni.) 1.3 (PITZ, DESY)	1.1
2561 -2563	1.3 (PITZ, DESY)	28.7 (เฉพาะ63ปี เดี่ยวจำนวน 21.5ล้านบาท)
รวม	89.4	40.5
รวมทั้งหมด	129.9 ล้านบาท	

วัตถุประสงค์ (1)สร้างเครื่องเร่งอิเล็กตรอนเชิงเส้นพลังงาน 10 – 25 MeV(2)ผลิตรังสี THz และ MIR Free-electron laser(3)สร้างสถานีทดลองสำหรับ Infrared spectroscopy และ Pump-probe experiment(4)ให้บริการการทดลองสำหรับการวิจัยและการประยุกต์ด้านชีวโมเลกุล การแพทย์ การเกษตร และวัสดุศาสตร์

CMU-FELความยาวราว 15 เมตร ผลิตเลเซอร์ย่านไมโครเมตร(อินฟราเรดช่วงกลาง)-มิลลิเมตร(เทราเฮิรตซ์)



European XFEL

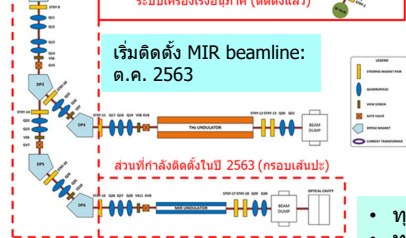
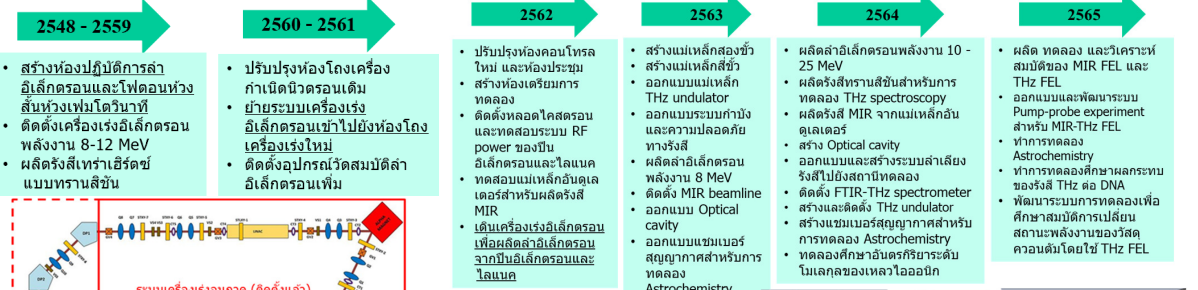


อยู่ในอิมโวงค์ใต้ดินระยะทาง 3.4 กม. (2.1 ไมล์) เริ่มจากสถาบันเดซีในฮัมบูร์กไปยังเมืองเชนเฟลด์(Schenefeld)ในแคว้นชเลสวิก-โฮลสไตน์(Schleswig-Holstein) ซึ่งมีสถานีทดลอง ห้องปฏิบัติการและอาคารบริหาร เปิดเมื่อปลายปีค.ศ.2017 ค่าลงทุนการก่อสร้างและอุปกรณ์ราว €1.22 พันล้าน (ราคาเมื่อ 2005) ให้รังสีเอกซ์ที่มีความยาวคลื่น 0.05-4.7 นาโนเมตร



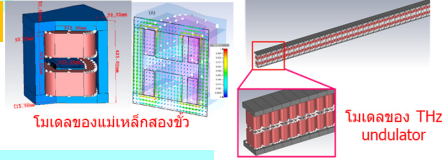
4. ความก้าวหน้าโครงการ PITZ Collaboration: ม.เชียงใหม่-ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ปี 2563(3/3)

3.2 แผนดำเนินงาน



3.3 ตัวอย่างการดำเนินงานปี 2563

ออกแบบแม่เหล็กสองขั้ว, แม่เหล็กสี่ขั้วและแม่เหล็ก THz undulator (ความร่วมมือกับ DESYและสตร.)



2. ออกแบบ Optical cavity (ร่วมมือกับ Kyoto University)

- ทุน Global Partnership (สกว.) ینگประมาณ 2563 (18.7 ล้านบาท)
- ทุนพัฒนานักวิจัยรุ่นกลาง (วช.) ینگประมาณ 2563 (1.5 ล้านบาท)
- โครงการความร่วมมือกับ สตร. จากบง สตร. ینگประมาณ 2563 (1.3 ล้านบาท)

3.4 งบประมาณดำเนินงานปี 2563

3.5 การสร้างกำลังคนและนักศึกษาในโครงการ

Posdoc และนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา (ปี 2548 – 2563)
 หลังปริญญาเอก: 1 คน
 ปริญญาเอก: 4 คน
 ปริญญาโท : 12 คน
 ปริญญาตรี: 18 คน

รสน
กษา

นักศึกษากำลังจบ (รวมทั้งหมด 12 คน)

ปริญญาเอก: 4 คน	ปริญญาโท : 7 คน	ปริญญาตรี: 1 คน
1. นายณัฐวัฒน์ ใจสืบ	1. นายกิตติพงษ์ เตชะแก้ว	1. นายชนสรณ์ พึ่งเงิน
2. นายปาลวัฒน์ นันทนาสิทธิ์	2. น.ส. กัลยาพร กองมะลี	
3. น.ส. สิริวรรณ ปาเคลือ	3. น.ส. พรรณทิพย์ ใจแก้ว	
4. นายเอกชัย กองมนต์	4. นายสุพศิน สุกระ	
	5. น.ส. พิษญาภักดิ์ กิตติศรี	
	6. นายพิทยา อภิวัฒน์กุล	
	7. นายพิชญ์ วงศ์คำมูล	

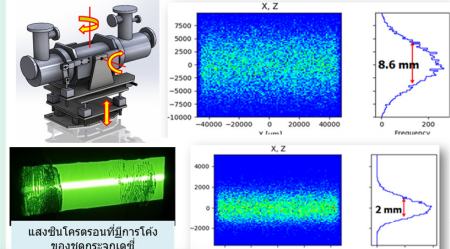
5. ความร่วมมือกับสช.: การติดตั้งกระจกโฟกัสแสงซินโครตรอนจากสถาบันเดซี



ความเป็นมา วันที่ 9 สิงหาคม 2555 สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จทรงเป็นประธานในการลงนามบันทึกความร่วมมือความเข้าใจทางวิชาการ ระหว่าง สถาบันเดซี ประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี กับ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)



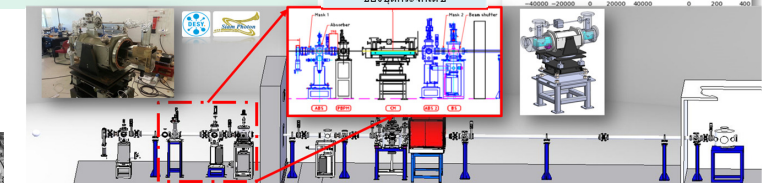
- พ.ศ. 2556 ได้รับการบริจาคระบบกระจกโฟกัสแสงซินโครตรอนจำนวน 5 ระบบจากเดซี
- พ.ศ. 2557 – 2559 ศึกษาคุณลักษณะของชุดกระจก ได้แก่ การควบคุมการโค้งตัวของกระจก ระบบหล่อเย็น การสะท้อนและโฟกัสแสง รวมทั้งการขยับเคลื่อนระบบ 3 ทิศทาง
- พ.ศ. 2560 เลือกชุดกระจก A2 มาปรับปรุงระบบทัศนศาสตร์เพื่อติดตั้งที่ระบบลำเลียงที่ 6 เพื่อผลิตโครงสร้างจุลภาคด้วยรังสีเอกซ์จากแสงซินโครตรอนของสถาบันเดซีที่ 6
- พ.ศ. 2561 ออกแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์และควบคุมใหม่เพื่อใช้ในงานที่ระบบลำเลียงแสงที่ 6 พร้อมทั้งทดสอบการโค้งตัวของกระจกกับแสงเลเซอร์เพื่อให้สามารถโฟกัสแสงซินโครตรอนให้มีขนาดเล็กลงในแนวตั้งได้ตามทฤษฎีและการคำนวณ
- พ.ศ. 2562 ติดตั้งชุดกระจกโฟกัสแสง A2 ที่ Front-end ของระบบลำเลียงแสงที่ 6 และทดสอบเชื่อมต่อระบบสัญญาณเข้ากับวงแหวนกักเก็บอิเล็กตรอนเป็นผลสำเร็จ



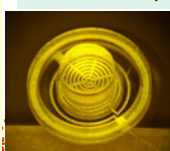
สร้างตราสัญลักษณ์ฯ ฉลอง 60 พรรษาสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี



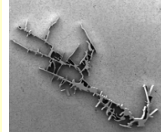
ลวดลายจุลภาคที่มีความละเอียดขนาด 2 ไมโครเมตรและหนา 100 ไมโครเมตรถูกพัฒนาขึ้นที่สถาบันเดซีที่ 6 ด้วยการใช้แสงซินโครตรอนจากการโฟกัสของกระจกเดซี A2



ตำแหน่งติดตั้ง ชุดกระจก A2 อยู่ใน Front End ของระบบลำเลียงแสงที่ 6 ระหว่าง Photon beam position monitoring (PBPM) และ Absorber shutter 2 (ABS2)



ผลัดต้นแบบของจุดแสดงผลแบบสัมผัสสำหรับผู้พัฒนาสายดา (ดร.รุ่งเรืองพัฒนากุล สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน)



จำลองรอยแตกกร้าวของท่อส่งน้ำมันเพื่อนำไปทำมาตรฐานให้กับเครื่องตรวจวัดด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (น.ส.จิราวรรณ หมอนกระโทก และ ผศ. ดร.อิศรศักดิ์ พังอัน)

6. ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2563 รุ่นที่ 18

13

- หากไม่มี COVID-19 ผู้แทนไทยประจำปี 2563 รุ่นที่ 18 เข้าร่วมกิจกรรม ระหว่างวันที่ 21 กรกฎาคม - 10 กันยายน 2563
- แต่ต้องยกเลิกและคาดว่าจะเดินทางในปี 2564



1. นายวันเจลิม เย็นใจ
นักศึกษาปริญญาโท ปี 1
คณะวิทยาศาสตร์
สาขาวิชาวิศวกรรมวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล



2. นางสาวพรรณเทพย์ ใจแก้ว
นักศึกษาปริญญาโท ปี 3
คณะวิทยาศาสตร์
สาขาวิชาฟิสิกส์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



3. นางสาวณัฐพร ตระกูลพรหม
นักศึกษาปริญญาโท ปี 1
คณะวิทยาศาสตร์
สาขาวิชาฟิสิกส์
มหาวิทยาลัยมหิดล



4. นาย กฤษณณ เก็นโนนคอก
นักศึกษาปริญญาโท ปี 1
คณะวิทยาศาสตร์
สาขาวิชาฟิสิกส์
มหาวิทยาลัยมหิดล



คณะกรรมการสัมมนา นักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2563 รุ่นที่ 18 เมื่อ 12 พ.ย. 62 ณ ศูนย์ประชุมอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย สวทช. จ.ปทุมธานี



คุณสมบัติทั่วไปของผู้สมัคร โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2563

1. เป็นนิสิต นักศึกษา ที่กำลังศึกษาชั้นปริญญาตรีปีที่ 3 - 4 หรือนักศึกษาปริญญาโท ปีที่ 1 - 2
2. ศึกษาอยู่ในประเทศไทย ในคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ สาขาชีววิทยา ชีวเคมี จลชีววิทยา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ นาโนเทคโนโลยี วัสดุศาสตร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
3. มีผลการเรียนเกรดเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.25
4. อายุไม่เกิน 25 ปี
5. มีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษดี (สามารถสื่อสารในการพูด ฟัง อ่าน เขียน ได้ดี)

ตั้งแต่ พ.ศ. 2546 - 2563 รวม 18 รุ่น มีนักศึกษา เข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น 49 คน

6. ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2563 รุ่นที่ 18

14

ก่อนการเดินทาง นักศึกษาโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2563 ได้เข้ารับการอบรมและเตรียมความพร้อมเรื่อง "ต้อนรับอบอุ่น จากรุ่นพี่สู่น้อง" เดซีรุ่นที่ 18 วันพฤหัสบดีที่ 30 มกราคม 2563 ณ ศูนย์ประชุมอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จังหวัดปทุมธานี



ด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา (COVID-19) ทำให้กิจกรรมสถาบันเดซี สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ยกเลิก

emailจากสถาบันเดซี ส่งไปยังผู้แทนประเทศไทย แจ้งยกเลิกกิจกรรมในปี 2020(เมื่อ 3 เมษายน 2563)

emailหว่าง สวทช.และสถาบันเดซี (Mr. Olaf Behnke) แจ้งยกเลิกกิจกรรม2020และให้ผู้แทน2020ไปเป็น 2021ต่อไป

DESY Summer Student Program 2020 - Cancellation
Today 18:57

Dear applicant for the DESY summer student program,
Due to the ongoing Coronavirus Covid-19 pandemic and worldwide travel restrictions DESY has decided to cancel this year's summer student program. However, acknowledging the excellent quality of your application, we invite you to apply again for the 2021 program, in case you fulfill the eligibility criteria also next year. We are very sorry about this development and we wish you all the best for your future career. Please follow the precaution instructions and stay healthy.
Kind regards,
The DESY summer student program coordinating team

>> On Mon, 1 Jun 2020, Sukasem Awnpoon wrote:
Dear Olaf,

Regarding the cancellation of this year DESY summer student program, I would like to kindly ask whether the same batch of Thai students could rejoin next year (as the Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhornprincess has chosen this batch of students herself). If possible, we will be very glad to hear the news.
Best,
Mr.Sukasem Awnpoon

DESY Summer Student Programme 2021

News Oct 1: At the moment it is not clear if a regular programme will take place in 2021, as soon as we know more we will add here further information.

> On 2/6/2563 14:47, Olaf Behnke wrote:
Dear Sukasem,

If the students will still be enrolled summer 2021 as bachelor or master students at their local universities in Thailand it will be possible.
All the best,
Olaf

การประชุมคณะกรรมการมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี วันที่ ๕ มีนาคม ๒๕๖๔

7. ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2564 จะเสนอ รุ่นที่ 18 ของปี 2463 ไปแทน

15

DESY Summer Student Programme 2021 (WebsiteของDESY)
News Dec 01 2020: due to the covid-19 pandemic situation there has not yet been yet a decision taken if a regular DESY summer student programme will take place in 2021. **We are currently working towards setting up a programme with online and hybrid formats.** Final decisions and announcements on the programme are expected **for early february 2021.**

- หากได้รับแจ้งว่าสถาบันเดซีสามารถจัดโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2564 ได้ คณะกรรมการสัมพันธฯ ตั้งใจจะกราบบังคมทูลเสนอ รุ่นที่ 18 ของปี 2563 ไปร่วมโครงการต่อไป
- อย่างไรก็ตาม email จาก Mr.Olaf และจากwebsiteของเดซี ยังไม่ได้ขอสรุปการดำเนินงาน **แต่อาจจัดแบบออนไลน์หรือแบบผสม (hybrid) ซึ่งจะแจ้งเราปลายมกราคมหรือต้นกุมภาพันธ์ 2564**

Dear Ruetai + All,
I just got the feedback from the DESY directorate that for students from abroad we are definitely only considering the option of online work projects.. working from remote. So travelling to Germany and coming to DESY is ruled out for 2021.

emailจากDr.Olafถึงคุณฤทัย จงสฤษดิ์ เมื่อ 9 ธ.ค. 63

So as I wrote below we are currently looking into online project options and we hope to have further news on this by end of january.. At the moment we can give no guarantee that we will be able to offer something.

Thank you for your patience.

We hope that you are all doing well in Thailand.

Best,
Olaf

8. รายการค่าใช้จ่ายในการสนับสนุนผู้แทนประเทศไทย ประจำปี 2564 โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี

(ไม่มีค่าใช้จ่ายเพราะไม่มีการเดินทาง)

การประชุมคณะกรรมการมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี วันที่ ๕ มีนาคม ๒๕๖๔

15

8. สรุป

16

1. สถาบันเดซี (DESY: Deutsches Elektronen-Synchrotron หรือ "German Electron Synchrotron") ก่อตั้งเมื่อ 18 ธันวาคม 2502 มีที่ตั้ง 2 แห่ง คือ เมืองฮัมบูร์ก (Hamburg) และเมืองซอเยเซน (Zeuthen) ใกล้เบอร์ลิน
2. อุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดของเดซีในปัจจุบัน ได้แก่
 - PETRA III ผลิตแสงซินโครตรอนรุ่นที่ 3 พลังงาน 6 GeV เส้นรอบวง 2.3 กิโลเมตร
 - อุปกรณ์ FLASH ผลิตเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระความยาวคลื่นย่าน 1 นาโนเมตร
 - โครงการ European XFEL เพื่อผลิตเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระความยาวคลื่นย่าน 0.1 นาโนเมตร
 - IceCube กล้องโทรทรรศน์ตรวจหานิวตริโนจากอวกาศติดตั้งที่ขั้วโลกใต้
 - Cherenkov Array Telescope (CTA) หมุกกล้องโทรทรรศน์เชอเรนคอฟตรวจหารังสีแกมมาจากอวกาศ
3. สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีเสด็จทอดพระเนตร European XFEL, Schenefeld, Schleswig-Holstein, Germany และ CSSB เมื่อ 25 มิถุนายน 2562 (ศูนย์ไบโอเทคโนโลยี/สวทช.สนใจจะร่วมกับ CSSB ศึกษาความคงทนของไวรัสของแบคทีเรียและปฏิสัมพันธ์กับเชื้อแบคทีเรียราลสตอนโซลานาเซีย เอรัม (Ralstonia solanacearum) สาเหตุของโรคเหี่ยวเหี่ยวในพืช)
4. สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้ร่วมมือด้านหมุกกล้องเชอเรนคอฟเพื่อตรวจวัดรังสีแกมมาเพื่อหาแหล่งกำเนิดของรังสีนี้ สดร. ได้สร้างเครื่องเคลือบกระจกที่สร้างและประกอบสำเร็จแล้วกว่า 80% และถวายให้ทรงทอดพระเนตรณสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) เมื่อ 10 พฤศจิกายน 2563
5. โครงการของไทยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้มีความร่วมมือในโครงการ PITZ กลุ่มวิจัยพัฒนาแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนสำหรับ FLASH และ EU-XFEL ของเดซี ปี 2563 มีความก้าวหน้าหลายด้าน เช่น ผู้บริหารระหว่าง 2 หน่วยงานได้ประชุมร่วมกัน มี น.ศ. ปริญญาตรี มข. เดินทางไปฝึกทิววิจัยที่กลุ่มวิจัย PITZ และมีความร่วมมือกับ DESY ในโครงการพัฒนา MIR/THz (Mid-Infrared/Terahertz) Free Electron Lasers ที่ม.เชียงใหม่ เป็นต้นปัจจุบัน (2563) มีนักศึกษาร่วมโครงการ 12 คน
6. เครื่องวัดความโค้งกระจก (Long Trace Profilometer, LTP) สร้างเองในประเทศไทย เป็นความร่วมมือระหว่างสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) และสถาบันเดซี งบประมาณราว 6 ล้านบาท แต่หากซื้อเครื่องจากต่างประเทศอยู่ที่ราว 18 ล้านบาทปัจจุบันกระจกได้ติดตั้งใช้งานแล้วตั้งแต่ 2562 จนถึงปัจจุบัน
7. ประเทศไทยได้ส่งนักศึกษาโครงการภาคฤดูร้อนนับตั้งแต่ปี 2546 จนถึงปี 2562 รวม 17 รุ่น รวม 45 คน ในปี 2563 มี 4 คน นับเป็นรุ่นที่ 18 แต่เนื่องจากการระบาดของ COVID-19 จึงไม่สามารถเดินทางได้
8. นักศึกษารุ่นที่ 19 ปี 2564 นั้นจะไม่ต้องมีการคัดเลือกเพราะจะกราบบังคมทูลขอพระราชทานญาติให้รุ่นที่ 18 ของปี 2563 ไปแทน อย่างไรก็ตาม จากสถานการณ์ COVID-19 ที่ยังระบาดต่อไปทางเดซีแจ้งว่าจะไม่มีการเดินทางแต่จะมีออนไลน์หรือไม่นั้นจะแจ้งให้ทราบตอนปลายมกราคม 2564 หรือต้นกุมภาพันธ์ 2564