วาระที่ ๓.๔
โครงการไทย-เดซี
เพื่อพัฒนากำลังคนและการวิจัยพัฒนา

ตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี (ประจำปี ๒๕๖๒)

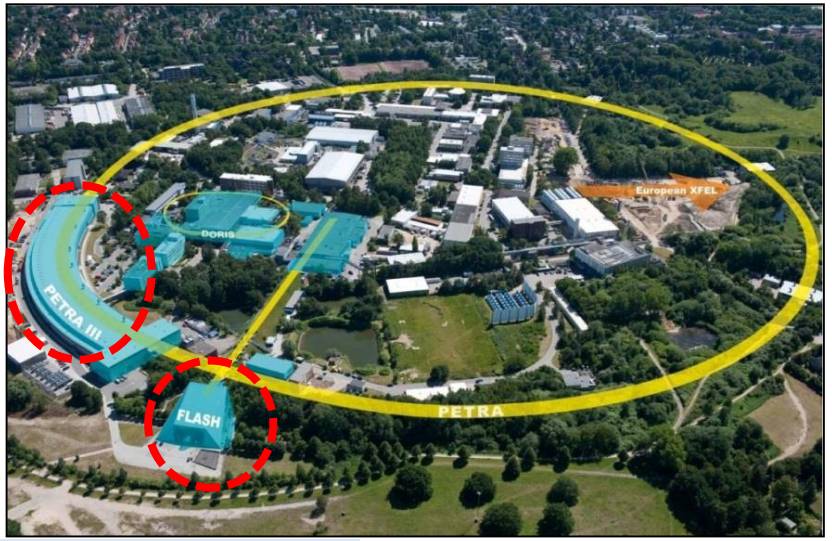
รายงานเมื่อ
๑๓ มีนาคม ๒๕๖๓

SLRI: Synchrotron Light Research Institute
NSTDA: National Science and Technology Agency
DESY: Deutsches Elektronen-Synchrotron หรือ "German Electron Synchrotron“
THeP: Thailand Center of Excellence in Physics
NARIT: National Astronomical Research Institute of Thailand

การประชุมคณะกรรมการมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี วันที่ ๑๓ มีนาคม ๒๕๖๓

1. สถาบันเดซี:ข้อมูลพื้นฐาน(1/2)

- สถาบันเดซี (DESY: Deutsches Elektronen-Synchrotron หรือ "German Electron Synchrotron") ก่อตั้งเมื่อ 18 ธันวาคม 2502
- สถามีที่ตั้ง 2 แห่ง คือเมืองฮัมบูร์ก (Hamburg) และเมืองซอยเธน (Zeuthen) ใกล้เบอร์ลิน
- สถาบันเดซีเป็นหนึ่งในบรรดาห้องปฏิบัติการชั้นนำของโลกด้านฟิสิกส์ของอนุภาคมูลฐานและงานวิจัยที่ใช้แสงซินโครตรอน
- บุคลากรราว 2,000 คนเป็นนักวิทยาศาสตร์ราว 600 คน
- งบประมาณปีละ 192 ล้านยูโร (ราว 7,067 ล้านบาท) 170 ล้านยูโร (ราว 6,400 ล้านบาท) ที่ฮัมบูร์ก และ 19 ล้านยูโร (ราว 700 ล้านบาท) สำหรับซอยเธน จากกระทรวงศึกษาและวิจัยของรัฐบาลกลางเป็นสำคัญ โดยมี 10% จากรัฐฮัมบูร์กและแบรนเด็นเบิร์ก (1ยูโร=37.97บาท)



<u>กิจกรรมและอุปกรณ์สำคัญ</u>

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

SUMMER STUDENTS

*นักศึกษาภาคฤดูร้อน

DESY International Summer Student Program 2016
19 July to 8 September

*เครื่องผลิตแสงซินโครตรอนแบบเลเซอร์ย่านรังสีเอ็กซ์ความยาวคลื่น 1 นาโนเมตร

FLASH.

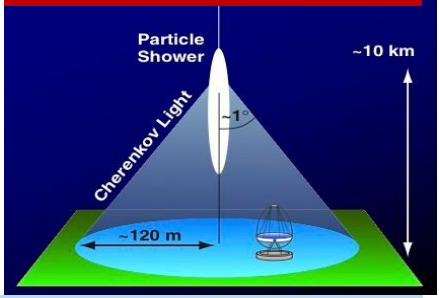
Free-Electron Laser FLASH

*เครื่องผลิตแสงซินโครตรอนแบบเลเซอร์ย่านรังสีเอ็กซ์ความยาวคลื่น 0.1 นาโนเมตร

European XFEL

IceCube: กล้องโทรทัศน์นิวตริโน

*กล้องโทรทัศน์แสงเชอเรนค็อฟ

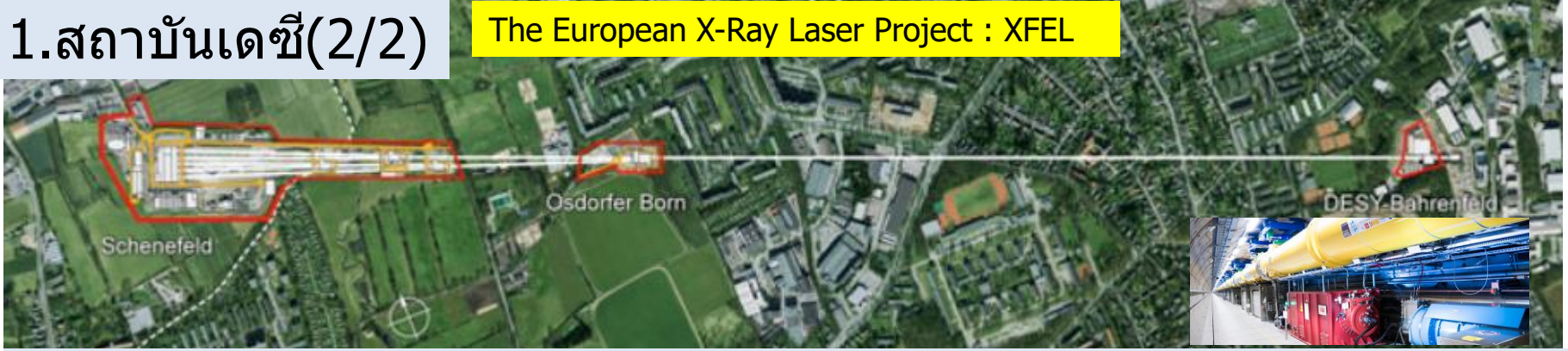


*หมายถึงโครงการที่ไทยเข้าร่วม

http://www.desy.de/research/research_areas/photon_science/light_sources_at_desy/index_eng.html

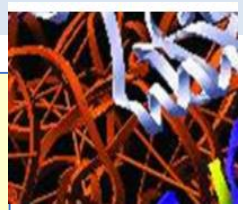
1.สถาบันเดซี(2/2)

The European X-Ray Laser Project : XFEL



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

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

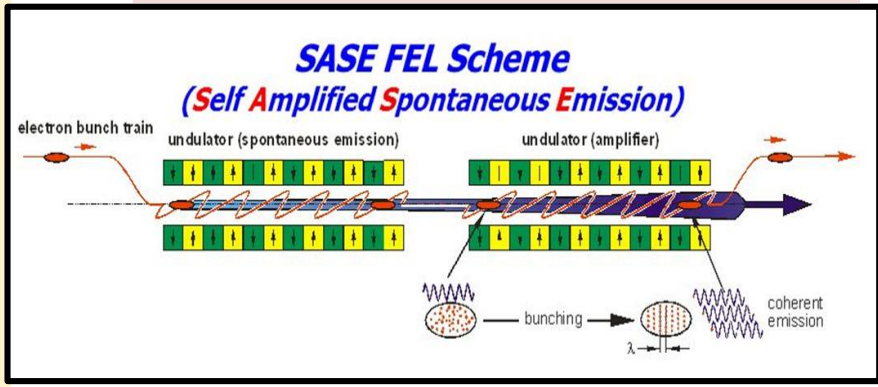


เนื่องจากรังสีเอกซ์ที่ได้เป็นพัลส์ที่แคบระดับเฟมโต (10ยกกำลัง-15) วินาทีจึงสามารถ (1) แสดงโครงสร้างทางชีววิทยาเช่นไรโบโซมเป็นต้นโดยไม่ต้องทำเป็นผลึกก่อน

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

<u>กระบวนการผลิตเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระ(FEL : Free Electron Laser) แบบยกระดับความเข้มข้นด้วยตนเอง(SASE: Self Amplified Spontaneous Emission)</u>

1. กระบวนกลุ่มอิเล็กตรอน(electron bunch train)ความเร็วสูงเกือบเท่าความเร็วแสงถูกป้อนเข้าไปยังชุดแม่เหล็กเรียกว่าอันดูเลเตอร์แรกให้อิเล็กตรอนซิกแซกไปมาปลดปล่อยรังสีเอกซ์ (spontaneous emission undulator)
2. เข้าสู่อันดูเลเตอร์ถัดเพื่อให้เกิดยกระดับ(amplifier undulator)ความเข้มโดยกลุ่มอิเล็กตรอนกับรังสีเอกซ์จะมีอันตรกิริยาซึ่งกันและกันทำให้กลุ่มอิเล็กตรอนแบ่งเป็นกลุ่มที่เล็กลงไปอีกและอยู่ห่างกันเท่ากับความยาวคลื่นรังสีเอกซ์ส่งผลให้ให้รังสีเอกซ์ที่ปลดปล่อยออกมาอยู่ในเฟสเดียวกันจึงได้รังสีเอกซ์เข้มข้นหรือก็คือเลเซอร์ของรังสีเอกซ์นั่นเอง



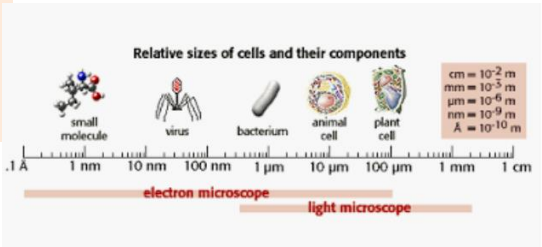
2.ศูนย์วิจัยโครงสร้างระบบชีววิทยา (CSSB : Center for Structural Systems Biology) (1/2)

- ตั้งอยู่ที่เมืองฮัมบูร์ก เยอรมัน เป็นความร่วมมือระหว่างสถาบันวิจัย6แห่งและมหาวิทยาลัย 3 แห่งได้แก่
  1. Bernhard Nocht Institute for Tropical Medicine (BNITM)
  2. **Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY)**
  3. European Molecular Biology Laboratory (EMBL)
  4. Forschungszentrum Jülich (FZJ)
  5. The Heinrich Pette Institute, Leibniz Institute for Experimental Virology (HPI)
  6. Helmholtz Centre for Infection Research (HZI)
  7. Hannover Medical School (MHH)
  8. Universität Hamburg (UHH)
  9. University Medical Center Hamburg-Eppendorf (UKE)

งานวิจัยแบ่งเป็น10กลุ่ม เทคโนโลยีสำคัญ 5 ประเภทและมี 22 เชื้อชาติ (nationalities) ทำงานด้วยกัน

- วัตถุประสงค์เพื่อรวมพลังและความเชี่ยวชาญของภาคีทั้งหลายให้นักวิทยาศาสตร์สามารถค้นพบกลไกที่ไม่เคยเห็นมาก่อนของ**<u>กระบวนการติดเชื้อโรคและค้นหาการรักษาด้วยเทคโนโลยีแนวหน้า</u>**
- เริ่มก่อสร้างอาคารเมื่อค.ศ. 2014และเริ่มมีกิจกรรมเมื่อค.ศ.2015 ผู้อำนวยการวิทยาศาสตร์ปัจจุบันชื่อProf. Dr. Chris Meierจากม.ฮัมบูร์ก
- มีเครื่องมือทางชีวฟิสิกส์ และการภาพถ่าย (imaging techniques) ที่ช่วยให้ได้ข้อมูลด้านโครงสร้างทางชีววิทยาที่สมบูรณ์ เช่น กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบแช่แข็ง (Cryo-electron microscopy) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสัมพัทธ์ (Correlative light electron microscopy) เครื่องเอ็กซ์เรย์ระบบเย็นจัด (Cryo-tomography)เป็นต้น

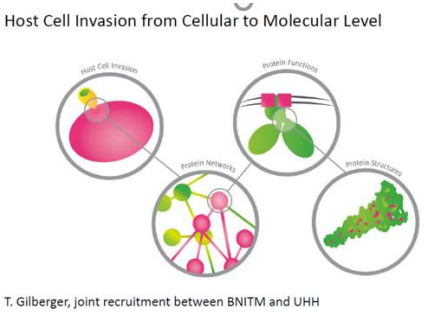
CSSB
Centre for Structural Systems Biology



การประ
สมเด็จพ

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีเสด็จเยือนCSSBเมื่อ 25 มิถุนายน 2562

2.ความร่วมมือBIOTECกับศูนย์วิจัยโครงสร้างระบบชีววิทยา (CSSB : Center for Structural Systems Biology)(2/2)

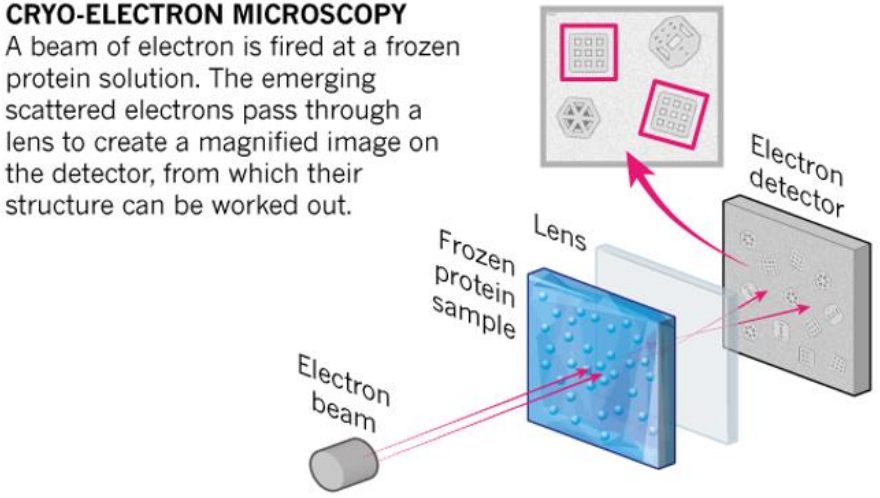


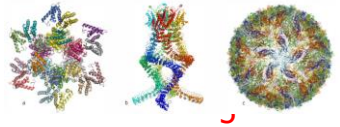
การศึกษาโครงสร้างทางชีววิทยาของฟลาวีไวรัส (Flavivirus) เพื่อความเข้าใจกลไกการแบ่งตัวในเซลล์เป้าหมายที่ติดเชื้อ(ไบโอเทคร่วมกับCSSB)

วัตถุประสงค์ ระยะที่1 พัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนขั้นสูง (เช่น กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบแช่แข็ง หรือ Cryo-electron microscopy และ correlative light-EM microscopy)เป็นต้น
ระยะที่2 เพื่อศึกษากลไกการติดเชื้อ และ/หรือปฏิสัมพันธ์ของเชื้อก่อโรคที่มีต่อเซลล์ภูมิคุ้มกันของคนและเซลล์ยุง เพื่อหาวิธี/แนวทางใหม่ๆ ในการป้องกันและรักษาโรค
ผลที่คาดว่าจะได้รับ:ข้อมูลโครงสร้าง องค์ประกอบ และกลไกการแบ่งตัวของเชื้อก่อโรคไข้เลือดออก (dengue replication complex) ในเซลล์เม็ดเลือดของคน (dendritic cell) และเซลล์ยุง
งบประมาณ: ระยะที่ 1 (1-2 เดือน) ไม่เกิน 500,000 บาท
นักวิจัย: ดร. บรรพท ศิริเดชาดิลก ดร. ณัฐพงษ์ จูพัฒนกุล และดร. เอกพจน์ สิงห์สุขสวัสดิ์
แผนงานวิจัยระยะ 1:
เดือนที่ 1: ทีมวิจัย BIOTEC เตรียมตัวอย่างเซลล์ยุง และเซลล์เม็ดเลือดติดเชื้อไข้เลือดออก
เดือนที่ 2: สร้างความสามารถในการใช้เครื่องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนขั้นสูง (advanced electronmicroscopy ที่ CSSB เพื่อศึกษากลไกการแบ่งตัวของเซลล์ติดเชื้อที่เตรียมไว้ และหารือเพื่อจัดทำข้อเสนอโครงการร่วมกับ CSSB ในระยะที่ 2

หมายเหตุ

- อุณหภูมิของภาวะเย็นยิ่งยวดหรือแช่แข็ง (Cryogenic temperature) อยู่ระหว่าง −150 °C (−238 °F) ถึง −273 °C (−460 °F)ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่โมเลกุลหยุดเคลื่อนไหวตามทฤษฎีมากที่สุด
- กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนความเย็นยิ่งยวดใช้ศึกษาสารชีวเคมีที่ทำให้เย็นลงถึงอุณหภูมิเย็นยิ่งยวดทั้งที่ยังอยู่ในน้ำหล่อเลี้ยงของมัน
- สารที่นำมาศึกษาก็ยังคงอยู่ในสภาพใกล้เคียงกับธรรมชาติมากจนนักวิจัยสามารถศึกษาการเคลื่อนที่และสังเกตได้ว่าโปรตีนแต่ละชนิดมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร

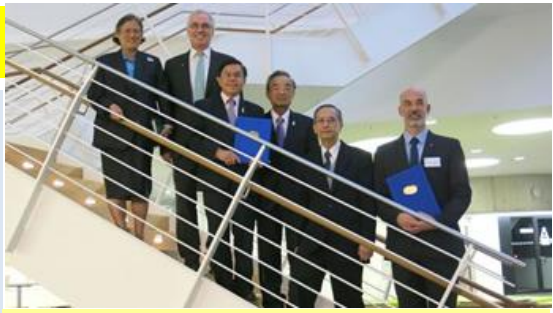




3.ความก้าวหน้าโครงการ CTA (สดร. สซ. มทส. จุฬา) ในปี 2562 (1/3)

การประชุม 11 กุมภาพันธ์ 2558

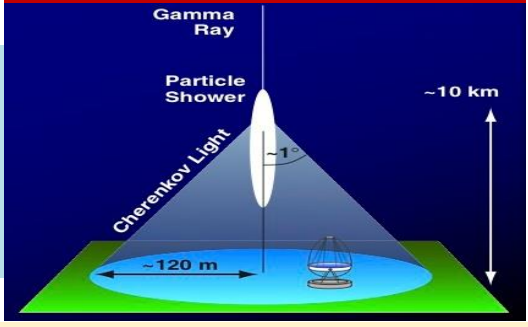
ความเดิม ในการประชุมประจำปีของคณะกรรมการมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามราชดำริฯ เมื่อ 11 กุมภาพันธ์ 2558 สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชกระแสว่าครั้งที่เสด็จเยือนสถาบันเดซีครั้งที่ 2 เมื่อ 30 มิถุนายน 2554 นั้นได้ทรงทราบว่าสถาบันเดซีนั้นนอกเหนือจากงานด้านซินโครตรอนแล้วยังมีงานวิจัย**ด้านดาราศาสตร์**ด้วย



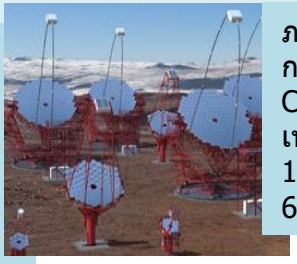
เสด็จเดซีครั้งที่ 3 และการลงนาม MoU วันที่ 18 พฤศจิกายน 2558 สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จทรงเป็นประธาน ณ สถาบันเดซีในการลงนามMoUระหว่างสถาบันเดซี และ สดร. ด้านฟิสิกส์ดาราศาสตร์อนุภาค

ความเป็นมา: โครงการ CTA (Cherenkov Telescope Array) มีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างสถานีศึกษารังสีแกมมาพลังงานสูงขนาดมากกว่า **10 GeV** (หรือรังสี Cherenkov)จากนอกโลกเพื่อให้เข้าใจถึงการกำเนิดรังสีคอส มิกและธรรมชาติของอนุภาคที่ถูกเร่งรอบ ๆ หลุมดำ **โครงการของไทยคิดเป็นมูลค่ารวมทั้งสิ้น 2,760,700 ยูโร หรือราว 70,428,000 ล้านบาท** นักวิจัยและนักศึกษาของไทยสามารถเข้าร่วมงานวิจัยระดับโลกที่มีโอกาสค้นพบหลักฐานหรือทฤษฎีวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ

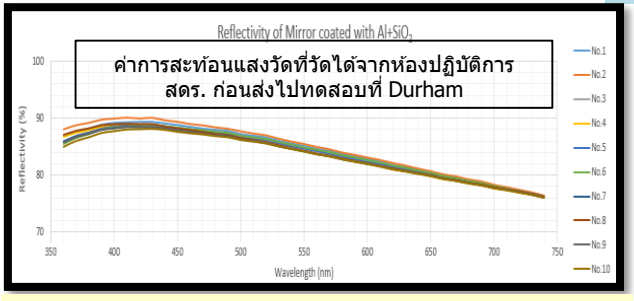
*กล้องโทรทัศน์แสงเชอเรนค็อฟ



วันที่25 ก.8. 61 การลงนามภาคีความร่วมมือสดร. สซ. มทส. และจุฬาเพื่อพัฒนาเครื่องเคลือบกระจก



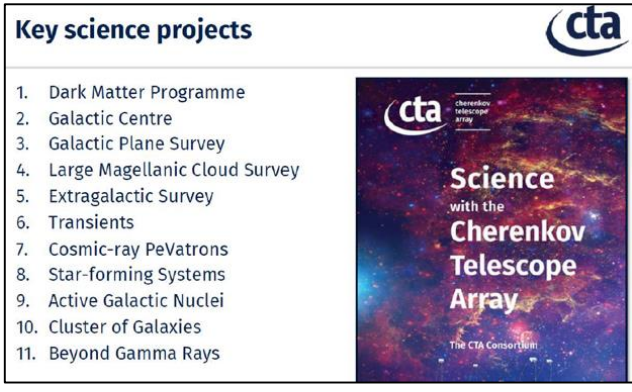
ภาพจำลองหมู่กล้องโทรทรรศน์ CTAมีกระจกหกเหลี่ยมขนาด 1-1.2 เมตร กว่า 6000 บาน



มิ.ย. 61 ทางห้องปฏิบัติการโครงการ CTA แจ้งให้ทราบว่าตัวอย่างผ่านการทดสอบการทนทานต่อพายุทะเลทรายอย่างดีเยี่ยม และกำลังจะทดสอบการสะท้อนแสงต่อไป

Prof. Paula Chadwick, นักวิจัย CTA ผู้ทดสอบและรับรองกระจกของไทย

CTA Science:Dark Matter Search with CTA



3.ความก้าวหน้าโครงการ CTA (สดร. สซ. มทส. จุฬา) ในปี 2562 (2/3)

- ดร.วิภู รุโจปการ ผู้แทนประเทศไทยได้เข้าร่วมการหารือกับ Board of Governmental Representatives ในการจัดตั้งองค์กรนิติบุคคล CTA Observatory ในรูป European Research Infrastructure Consortium (ERIC) ณ กรุงโรม ประเทศอิตาลี 9 ครั้ง ครั้งแรกพฤษภาคม 2018 และล่าสุดมกราคม 2020 (7 ครั้งหลังผ่าน video conference) มีการพิจารณาประเด็นที่จะเกิดขึ้นในปี 2562 ที่จะทำให้ประเทศสมาชิกซึ่งเข้าร่วมบริหารจัดการโครงการได้บรรลุผลสำเร็จ
- โครงการ CTA จะเปลี่ยนสถานภาพจากเดิมที่อยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ทางราชการ ที่มีความคล่องตัวน้อย ไปสู่สถานภาพใหม่คือ ERIC (European Research Infrastructure Consortium) ที่มีความยืดหยุ่นและคล่องตัวในการบริหารมากขึ้น คล้ายกับ ESO (European Southern Observatory)
- ประเทศไทยต้องศึกษากฎหมายการเข้าร่วม ERIC เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยไม่ขัดกฎหมายหรือข้อกำหนดของราชการไทย

คุณสมบัติของต้นแบบระบบล้างและเคลือบกระจกอัตโนมัติ

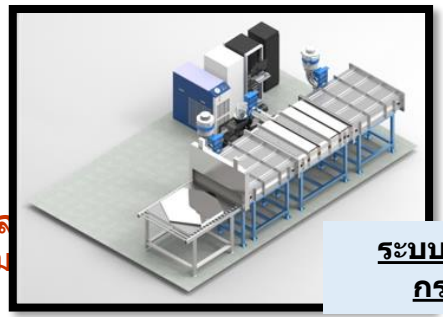
การเคลือบ	รายละเอียด
เทคนิคการเคลือบ	สปัตเตอร์ริง (Sputtering) ซึ่งเป็นเทคนิคสมัยใหม่ที่สามารถให้คุณสมบัติของฟิล์มที่ดี ทั้งด้านการยึดติดและเปอร์เซนต์การสะท้อน อีกทั้งสามารถควบคุมความหนาของฟิล์มได้ง่ายกว่าการใช้เทคนิคแบบอีวาโพเรชัน (evaporation) ซึ่งเป็นเทคนิคแบบดั้งเดิม
ชนิดของฟิล์มและเป้า (target)	1. อลูมิเนียม (Al) 2. ซิลิกอนไดออกไซด์ (SiO2)
แหล่งกำเนิดไฟฟ้าของหัวเคลือบ (Sputtering head power supply)	1. DC pulsed power supply 2. RF power supply
ความสามารถในการควบคุมความหนาของฟิล์ม	สามารถควบคุมความหนาของฟิล์มโดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน +/- 10 นาโนเมตร ซึ่งในโครงการ CTA ต้องควบคุมความหนาของฟิล์มอลูมิเนียมให้ได้ประมาณ 100 นาโนเมตร และฟิล์มซิลิกอนไดออกไซด์ 125 นาโนเมตร ซึ่งจะทำให้เกิดการสะท้อนรังสีเชเรนคอฟ (ความยาวคลื่น 350-500 นาโนเมตร) ได้ดีที่สุด
จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ใช้ปฏิบัติงาน	ไม่เกิน 1 คน

การล้างและทำความสะอาด	รายละเอียด
สารเคมีที่ใช้ลอกฟิล์มซิลิกอนไดออกไซด์และอลูมิเนียม	โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้น 4 โมลาร์
เวลาที่ใช้ในการลอกฟิล์มและทำความสะอาดกระจกต่อบาน	ประมาณ 75 นาทีต่อบาน
จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ใช้ปฏิบัติงาน	ไม่เกิน 1 คน

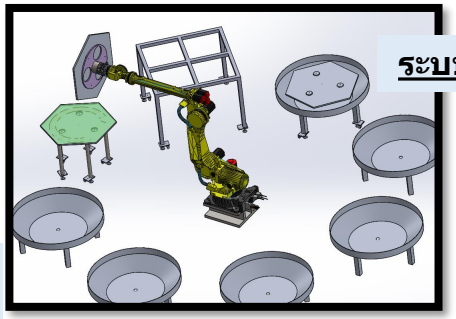
แผนและผลการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินการ	2560		2561				2562				2563				2564				2565			
	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
สร้างระบบเคลือบ SiO2 และทำการทดสอบ		√																				
ส่งตัวอย่างไปทดสอบที่ Durham University	Ж		√																			
รอการอนุมัติจาก CTA	Ж		Ж			√																
ศึกษาความต้องการระบบ		√																				
ออกแบบเครื่องเคลือบ			√	√	√																	
สร้างเครื่องเคลือบ						√	√	√	X	X	X	X	X	X	X							
ออกแบบและสร้างเครื่องล้าง										X	X	X	X	X	X							
ทดสอบ ปรับแต่ง ระบบ															X	X	X	X				
เคลือบกระจก CTA ครั้งแรก ในประเทศไทย																	X	X				
ติดตั้งระบบล้างและเคลือบ ที่ประเทศชิลี																				X		
เริ่มเคลือบกระจก CTA																				X	X	X

หมายเหตุ: Ж = เลื่อนกำหนด, √ = ทำสำเร็จแล้ว, X = จะดำเนินการ



ระบบเคลือบกระจก



ระบบล้างกระจก

3.ความก้าวหน้าโครงการ CTA (สดร. สซ. มทส. จุฬา) ในปี 2562 (3/3)

วิทยาศาสตร์ของCTA

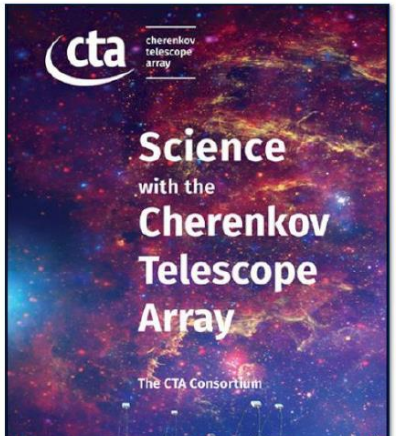
- การจัดงานThai CTA Workshop on Astroparticle Physics (TCAP) ในประเทศไทย
- CTA Consortium Meetingที่ปารีส เบอร์ลินและลูกาโน ปี 2018 และ2019

Current Science with CTA

Dark Matter Searches with the Cherenkov Telescope Array (CTA)

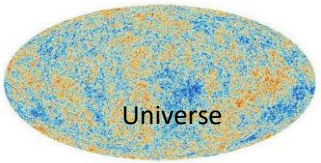
Key science projects

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
8. Star-forming Systems
9. Active Galactic Nuclei
10. Cluster of Galaxies
11. Beyond Gamma Rays

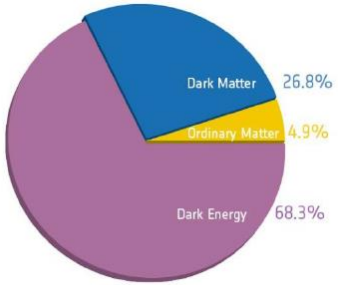


We are in Dark Matter and Exotic Physics (DMEP) Working Group of CTA focusing on:

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



Total amount of DM



Planck Collaboration et al. 2013

We organized: the Thai CTA Workshop on Astroparticle Physics (TCAP) in

- NARIT: February 2019
- Khon Kaen University: May 2019
- Kasetsart University: July & August 2019

We looked for collaborations: CTA Consortium Meeting in Paris, May 2018

CTA Consortium Meeting in Berlin, September 2018

CTA consortium meeting in Lugano, June 2019

4.ความก้าวหน้าโครงการ PITZ Collaboration: ม.เชียงใหม่-ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ปี 2562(1/2)

1. การเข้าร่วมประชุม PITZ Collaboration Board Meeting และ PITZ Collaboration Meeting (14 -15 พฤษภาคม 2562)

- ศ.ดร.ถิรพัฒน์ วิลัยทอง และ ผศ.ดร.สาคร ริมแจ่ม เข้าร่วมประชุมและเจรจาความร่วมมือ PITZ Collaboration Board Meeting และ PITZ Collaboration Meeting ณ สถาบัน DESY, Zeuthen, 14-15 พฤษภาคม 2562
- ดร.สาคร เสนอผลงานวิจัยเรื่อง Development of Accelerator-based Coherent MIR and THz Radiation Source in Thailand
- ดร.สาคร ทำงานวิจัยกับกลุ่มวิจัย PITZ ระหว่าง 10-27 พฤษภาคม 2562
- สนับสนุนค่าเดินทางจากศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ และส่วนอื่นจาก DESY

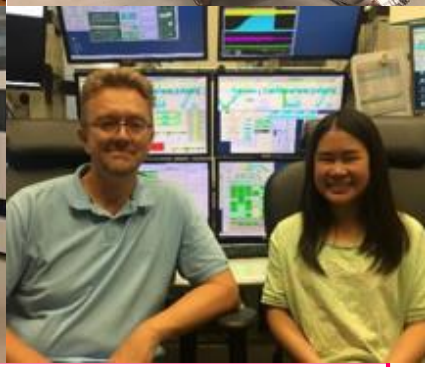
2. การเจรจาความร่วมมือด้านการวิจัย ณ สถาบันวิจัย DESY เมือง Hamburg (17 พฤษภาคม 2562)

- ศ.ดร.ถิรพัฒน์ และ ดร.สาคร ได้เดินทางไปเยี่ยมชมและเจรจาความร่วมมือกับ Dr. Markus Hoffmann, Dr. Siegfried Schreiber และ Dr. Rolf Treusch ณ สถาบันวิจัย DESY เมือง Hamburg ในวันที่ 17 พฤษภาคม 2562 ในการทำวิจัยด้าน Free-electron lasers โดยได้เข้าเยี่ยมชมเครื่อง Free-Electron Laser in Hamburg (FLASH)

3.การเดินทางไปฝึกทำวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาฟิสิกส์ จำนวน 1 คน

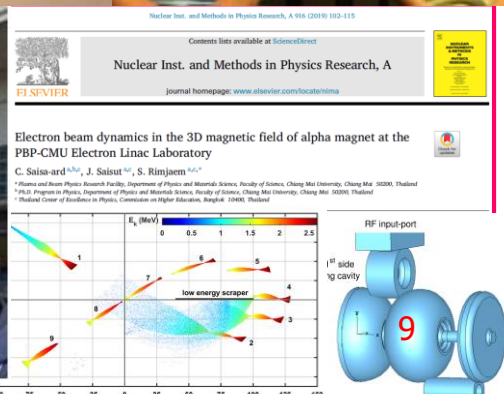
นางสาวพิชญภัค กิตติศรี นักศึกษา ป. ตรี โครงการ พสวท. สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ ม. เชียงใหม่ ซึ่งมี ผศ.ดร.สาคร ริมแจ่ม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ได้เดินทางไปฝึกทำวิจัย ณ กลุ่มวิจัย PITZ ระหว่างวันที่ 14 พฤษภาคม ถึง 13 สิงหาคม 2562 หัวข้อวิจัยเรื่อง Transport of the space charge dominated electron beam through the LCLS-I undulator at PITZ (ที่ปรึกษา: Dr. Mikhail Krasilnikov)

นักวิจัยและนักศึกษาม.เชียงใหม่เข้าเฝ้าที่เดซีเมื่อ25มิย62



4.1 ความก้าวหน้าของนักศึกษาที่ไปร่วมทำวิจัยกับสถาบันวิจัย DESY

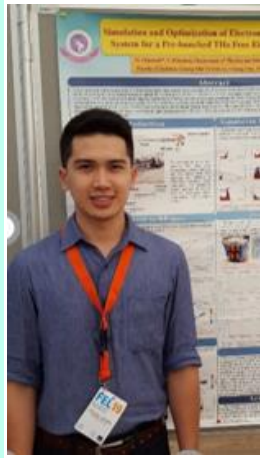
- นายชัยพัฒนา ใสสะอาด นักศึกษา ป.เอกฟิสิกส์ ม.เชียงใหม่
  (ที่ปรึกษาหลัก: ผศ.ดร.สาคร ริมแจ่ม และ Dr. Frank Stephan)
  - ทำวิจัยที่ PITZ วันที่ 22 พฤศจิกายน 2558 ถึง 21 พฤศจิกายน 2559
  - สอบวิทยานิพนธ์ในวันที่ 20 กรกฎาคม 2561
  - ผลงานวิชาการได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ 2 เรื่อง
  - จบการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561
  - ขณะนี้ทำงานกับ บ. รอสอะตอม (บริษัทของรัสเซีย) ในการสร้างเครื่องเร่งอนุภาคไซโคลตรอน ให้กับสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (สทน.)



4.ความก้าวหน้าโครงการ PITZ Collaboration: ม.เชียงใหม่-ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ปี 2562(2/2)

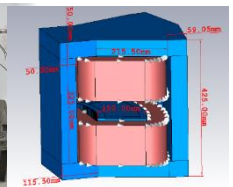
4.2 นายณัฐวุฒิ ใจสืบ นักศึกษา ป.เอกฟิสิกส์ ม.เชียงใหม่
(ที่ปรึกษาหลัก: ผศ.ดร.สาคร ริมแจ่ม)

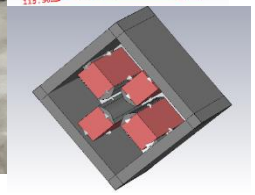
- ทำวิจัยที่ PITZ กันยายน ถึง ตุลาคม 2559 ผลงานวิจัยได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ 1 เรื่อง (ปี 2561)
- นำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการ The 39th International Free Electron Laser Conference (FEL2019) โดยมี DESY เป็นเจ้าภาพจัดการประชุม ณ เมือง Hamburg ระหว่างวันที่ 26 – 30 สิงหาคม 2562 โดยได้รับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากคณะกรรมการจัดการประชุม
- จะเดินทางไปทำวิจัยที่กลุ่มวิจัย PITZ เป็นเวลา 1 ปี ในหัวข้อเรื่อง Pre-bunch Free-electron Laser (ที่ปรึกษา: Dr. Mikhail Krasilnikov) ในเดือนพฤศจิกายน 2562 - ธันวาคม 2562 โดยจะได้รับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายจาก DESY

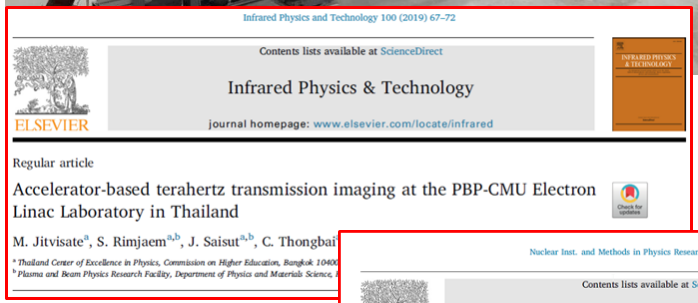


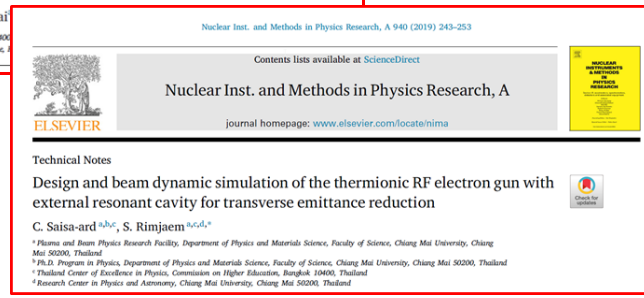
5.ความร่วมมือกับ DESY ในโครงการพัฒนา MIR/THz Free Electron Lasers

- การออกแบบ 3D model โดยใช้โปรแกรม CST EM Studio และคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงของ DESY และการประกอบสร้าง
  1. แม่เหล็กสี่ขั้ว (Quadrupole magnet) ออกแบบโดย นายชัยพัฒนา ใสสะอาด และนายกิตติพงษ์ เตชะแก้ว
  2. แม่เหล็กสองขั้ว (Dipole magnet) ออกแบบโดย นายสุพสิน สุกระ
- นักวิจัยและนักศึกษาภายใต้โครงการ MIR/THz Free Electron Lasers รวมทั้งหมด 17 คน(อาจารย์ 4 คน นักวิจัยหลังป.เอก 1คน วิศวกรและช่างเทคนิค 3 คน นักศึกษาโทและเอก 9 คน)
- งบประมาณโครงการวิจัยฯ มิ.ย. 2561 - พ.ค. 2564 จำนวนรวมทั้งหมดประมาณ 7.05 ล้านบาท





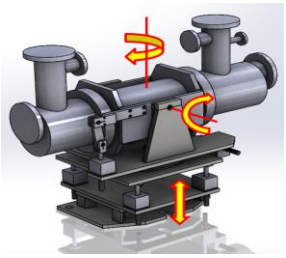


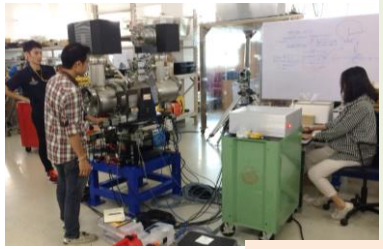


NB: **The Photo Injector Test Facility (at the DESY location in) Zeuthen (PITZ)** was built in order to test and to optimize sources of high brightness electron beams for future free electron lasers (FELs) and linear colliders.

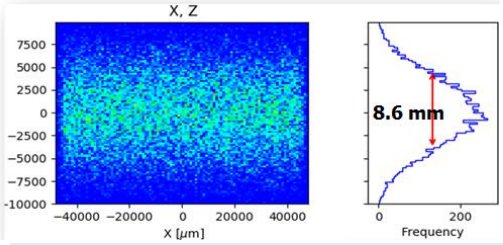
5. สซ.กับความก้าวหน้าของติดตั้งกระจกโฟกัสแสงซินโครตรอนจากสถาบันเดซี (1/2)

ความเป็นมา สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรม สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จทรงเป็นประธานในการลงนามบันทึกความร่วมมือความเข้าใจทางวิชาการ ระหว่าง สถาบันเดซี ประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน กับ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ในวันที่ 9 สิงหาคม 2555



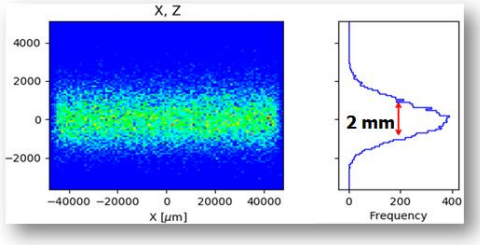


- พ.ศ. 2556 ได้รับบริจาคระบบกระจกโฟกัสแสงซินโครตรอนจำนวน 5 ชุดจากสถาบันเดซี
- พ.ศ. 2557 – 2559 ศึกษาคุณลักษณะของชุดกระจก ได้แก่ การควบคุมการโค้งตัวของกระจก ระบบหล่อเย็น การสะท้อนและโฟกัสแสง รวมทั้งการขับเคลื่อนระบบ 3 ทิศทางเป็นต้น ร่วมมือกับสถาบันมาตรวิทยาทำเครื่องวัดความโค้งของกระจก (Long Trace Profilometer)



ขนาดลำแสง<u>ก่อน</u>การติดตั้งชุดกระจก A2

- พ.ศ. 2560 เลือกชุดกระจก A2 มาร่วมปรับปรุงระบบทัศนศาสตร์ที่ระบบลำเลียงแสงที่ 6 เพื่อใช้ร่วมกับเทคนิคการผลิตโครงสร้างจุลภาคด้วยรังสีเอกซ์จากแสงซินโครตรอนของสถานีทดลองที่ 6a
- จากการคำนวณการทำงานของกระจกพร้อมลำแสงพบว่าโฟกัสลำแสงซินโครตรอนในแนวดิ่งลดลงจาก 8.6 mm เหลือเพียง 2 mm ทำให้ได้ประโยชน์ (1) ความเข้มต่อพื้นที่ (intensity/Area) เพิ่มขึ้น 3.6 เท่า และ (2) ระยะเวลาในการแสกนชิ้นงานเพื่ออาบรังสีเอกซ์ลดลง 20% ในทุกๆรอบการอาบรังสีเอกซ์ลงบนชิ้นงาน
- จากนั้นจึงทำการวางแผนการติดตั้งชุดกระจกเข้ากับระบบลำเลียงแสงที่ 6a

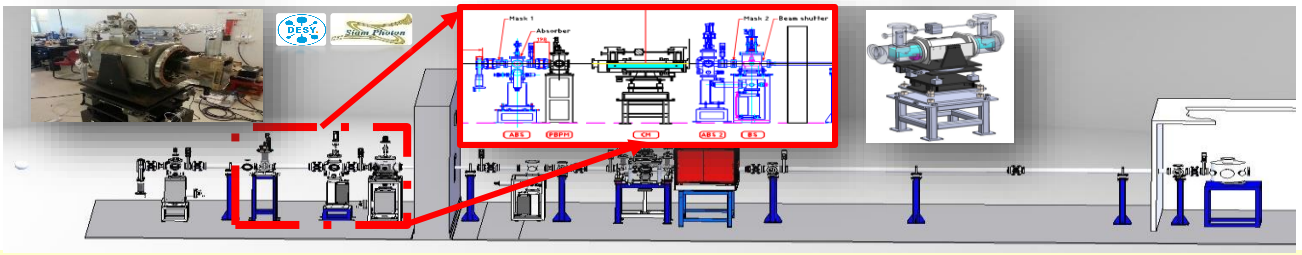


ขนาดลำแสง<u>หลัง</u>การติดตั้งชุดกระจก A2

กิจกรรม	เดือน									
	พ.ย.61	ธ.ค.61	ม.ค.62	ก.พ.62	มี.ค.62	เม.ย.62	พ.ค.62	มิ.ย.62	ก.ค.62	ส.ค.62
1. ศึกษาข้อมูล	←	→								
2. ออกแบบชุด Support	←	→								
3. ออกแบบชุด Beamduct	←	→								
4. จัดทำชุด Support		←	—	—	—	—	→			
5. จัดทำชุด Beamduct		←	—	—	—	—	→			
6. จัดซื้อ อุปกรณ์ควบคุม ต่างๆ			←	—	—	—	→			
7. เขียนโปรแกรมควบคุมขับเคลื่อน							←	—	→	
8. ประกอบและทดสอบชุดกระจก							←	—	→	
9. ติดตั้งและทดสอบการทำงานที่ระบบลำเลียงแสงที่ 6								←	—	→

แผนการติดตั้งชุดกระจกเข้ากับระบบลำเลียงแสงที่6

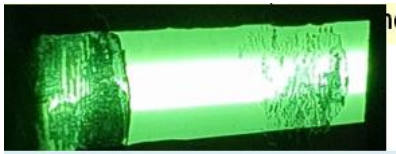
5. สซ.กับความก้าวหน้าของติดตั้งกระจกโฟกัสแสงซินโครตรอนจากสถาบันเดซี (2/2)



ระบบกระจกจากสถาบันเดซี

- ผิวเป็นโลหะพลาตินัม เรียบหนา 40 นาโนเมตร
- รูปทรงกระจกสามารถโค้งตัวขึ้นได้
- มีระบบหล่อเย็นเพื่อรักษาอุณหภูมิของกระจก
- ตัวกระจกทำจากนิกเกิลและเคลือบด้วยอลูมิเนียม
- ชุดกระจกขับเคลื่อนได้ 3 ทิศทาง
- มีพื้นที่กระจกเพื่อใช้งานขนาด 60 x 980 mm^2

การติดตั้งชุดกระจกA2ที่ระบบลำเลียงแสงที่6ช่วงการปิดซ่อมบำรุงระ(กรกฎาคม – กันยายน2562)ประสบความสำเร็จ ดำเนินการติดตั้งชุดกระจกโฟกัสแสง A2 ที่ Front-end ของระบบลำเลียงแสงที่ 6 และทดสอบเชื่อมต่อระบบสุญญากาศเข้ากับวงแหวนกักเก็บอิเล็กตรอนจนสำเร็จ

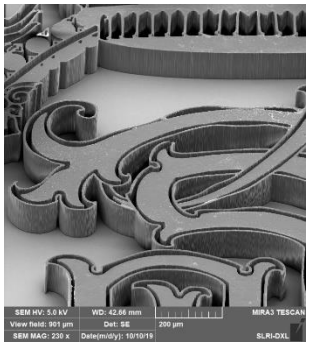


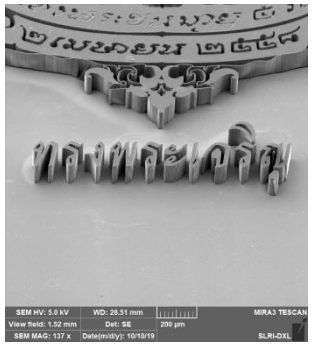
แสงซินโครตรอนที่ไม่มีการโค้งของชุดกระจกเดซี่ลำแสง8.6mm

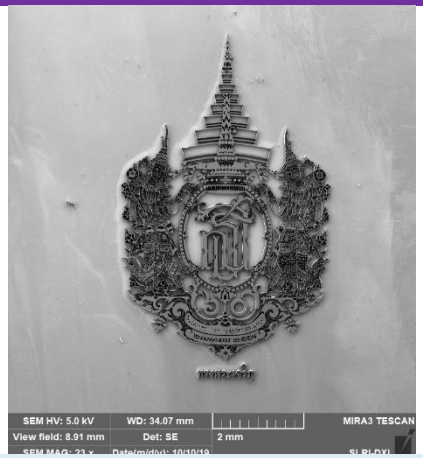
แสงซินโครตรอนที่มีการโค้งของชุดกระจกเดซี่ลำแสง2mm

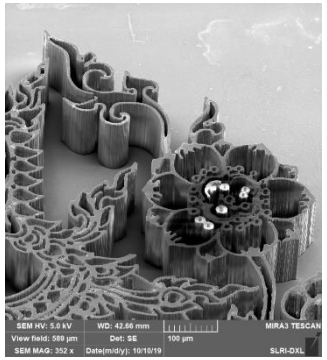
ลำเลียงแสงซินโครตรอนไปยังสถานีทดลองเมื่อตุลาคม 2562 ประสบความสำเร็จโดยสามารถควบคุมขนาดของลำแสงจากความโค้งของชุดกระจก A2 ให้มีขนาดเล็กสุดจาก8.6mmเป็น2mm ทำให้ได้ความเข้มสูงสุดที่จุดอาบรังสีเอกซ์

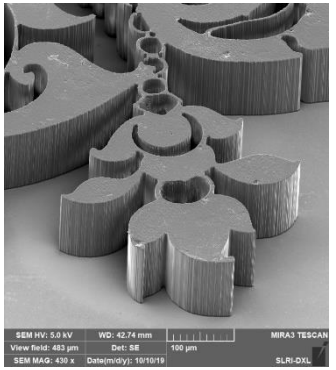
สร้างตราสัญลักษณ์ฉลอง 60 พรรษา สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี(รูปกลาง)











- ผลิตด้วยลำรังสีเอกซ์สถานี6aที่ใช้กระจกรวมแสงจากสถาบัน DESYเมื่อเดือนตุลาคม2562 ตราสัญลักษ์ กว้าง4mmสูง5.5mm
- ลวดลายเป็นระดับจุลภาคความละเอียด 2 ไมโครเมตร และหนา 100 ไมโครเมตร เนื้อวัสดุเป็นพอลิเมอร์ไวแสง SU-8ที่แข็งตัวแล้วบนไททาเนียม ซึ่งเคลือบอยู่บนกระจก

6.ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2562 รุ่นที่ 17 (1/3)

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงพระกรุณาโปรดเกล้า ให้คณะผู้แทนประเทศไทย โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อน CERN DESY และ GSI ประจำปี 2562 เข้าฝ้าทูลละอองธุลีพระบาท เมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2562 ณ อาคารชัยพัฒนาพระตำหนักจิตรลดารโหฐาน กทม. ก่อนเดินทางไปเข้าร่วมกิจกรรมในต่างประเทศ

1 นายนนทพัทธ์ สินสันธิเทศ
นักศึกษาปริญญาตรี ปี 3
ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2 นายชัยมงคล ดวงจันทร์
นิสิตปริญญาตรี ปี 3
ภาควิชาฟิสิกส์
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3 นางสาวณัฐวรา บวชไธสง
นักศึกษาปริญญาตรี ปี 4
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

4 นายจักรภัทร สียางนอก
นิสิตปริญญาโท ปี 1
ภาควิชาฟิสิกส์
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตั้งแต่ พ.ศ. 2546 - 2562 รวม 17 รุ่น มีนักศึกษา เข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น 45 คน

คณะกรรมการสัมภาษณ์นักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2562 รุ่นที่ 17 เมื่อ 30 ตุลาคม 2561 ณ ห้องประชุม ชั้น 2 อาคาร สวทช (โยธี)

คุณสมบัติทั่วไปของผู้สมัคร โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2563

1. เป็นนิสิต/นักศึกษาที่กำลังศึกษาชั้นปริญญาตรีปีที่ 3 - 4 หรือนักศึกษาปริญญาโท ปีที่ 1 - 2 ที่ศึกษาอยู่ในประเทศไทย
2. เกรดเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.25 3. อายุไม่เกิน 25 ปี
4. ศึกษาอยู่ในคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ สาขาชีววิทยา ชีวเคมี จุลชีววิทยา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ นาโนเทคโนโลยี วัสดุศาสตร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
5. ต้องมีความรู้ภาษาอังกฤษดีมาก (สามารถสื่อสารในการพูด ฟัง อ่าน เขียน ได้ดี)

6. ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2562 รุ่นที่ 17 (2/3)

ก่อนการเดินทาง นักศึกษาโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2562 ได้เข้ารับการอบรมและเตรียมความพร้อม 3 ครั้ง ดังนี้

1. ครั้งที่ 1 "ต้อนรับอบอุ่น จากรุ่นพี่สู่รุ่นน้อง" เดซีรุ่นที่ 17 วันที่ 24 มกราคม 2562 เวลา 09.00 – 13.00 น. ณ ห้องประชุม SC102 ชั้น 1 อาคาร 18 (บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร)อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จังหวัดปทุมธานี
2. ครั้งที่ 2 "ร่วมกิจกรรมค่ายฟิสิกส์อนุภาคน้อย" วันที่ 25 – 28 เมษายน 2562) ณ โรงเรียนกำเนิดวิทย์ และร่วมกิจกรรม "Synchrotron Radiation Applications" ณ สถาบันวิทยสิริเมธี อ.วังจันทร์ จ.ระยอง จัดโดยสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
3. ครั้งที่ 3 อบรมทักษะการนำเสนองานวิจัยภาษาอังกฤษ "CERN/DESY/GSI Summer Student Programme Academic Presentation Training Course" วันที่ 30 - 31 พฤษภาคม 2562 ณ ห้องประชุม VIP ชั้น 1 อาคาร 18 (บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร)อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จังหวัดปทุมธานี

กิจกรรมระหว่างอยู่ที่เยอรมัน

กิจกรรมวิชาการ: ผู้แทนประเทศไทยทั้ง 4 คน ได้วิจัย ณ สถาบันวิจัยเดซี เมืองฮัมบูร์ก และเมืองซอยเธน สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ระหว่าง 16ก.ค.- 5 ก.ย. 2562 จำนวน **4 เรื่อง** ดังนี้

1. Modeling of the slit-scan procedure for Transverse Phase Space measurements (Nontaphat Sinsunthithet Chiang Mai University, Thailand)
2. The Effect of Power Supply Noise on End-of-Substructure Card Behaviour (Chaimongkol Duangchan, Kasetsart University, Thailand)
3. Electron/Photon Ambiguity Resolution Using Neural networks For ATLAS Experiment (Nutthawara Buatthaisong, Khon Kaen University, Thailand)
4. Charged Particle Spectra In Deep Inelastic ep Scattering (Jakkapat Seeyangnok, Chulalongkorn Universy, Thailand)

คณะนักศึกษา สถาบันเดซี เมืองฮัมบูร์ก

คณะนักศึกษา สถาบันเดซี เมืองซอยเธน

วันที่ 4 กันยายน 2562 คณะผู้แทนประเทศไทย ทั้ง 4 คน ได้เข้าพบท่านกงสุลกิตติมศักดิ์ ณ นครฮัมบูร์ก เยอรมนี นายชเตฟัน คาร์สเทิน โครห์น (Mr. Stefan Karsten Krohn) ผู้สนับสนุนเงินทุนให้กับนักศึกษาเดซีอย่างต่อเนื่อง จำนวน 2,000 ยูโรต่อปี

6. ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2563 รุ่นที่ 18(3/3)

คณะกรรมการสัมภาษณ์นักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2563 รุ่นที่ 18
เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2562 ณ ศูนย์ประชุมอุทยานวิทยาศาสตร์ สวทช.

ผู้แทนไทยประจำปี 2563 รุ่นที่ 18 เข้าร่วมกิจกรรม ระหว่างวันที่ 21 กรกฎาคม – 10 กันยายน 2563

กลุ่มวิจัย Photon science (XFEL) ณ สถาบันเดซี เมืองฮัมบูร์ก

นายวันเฉลิม เย็นใจ
นักศึกษาปริญญาตรี ปี 4
คณะวิทยาศาสตร์
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์
มหาวิทยาลัยมหิดล

กลุ่มวิจัย Astroparticle physics ณ สถาบันเดซี เมืองซอยเธน

นางสาวณัฐพร ตระกูลพรหม
นักศึกษาปริญญาตรี ปี 4
คณะวิทยาศาสตร์
ภาควิชาฟิสิกส์
สาขาวิชาฟิสิกส์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กลุ่มวิจัย Particle physics ณ สถาบันเดซี เมืองฮัมบูร์ก

นายนภชนินทร์ คงสาธิตพร
นักศึกษาปริญญาตรี ปี 3
คณะวิทยาศาสตร์
ภาควิชาฟิสิกส์
สาขาวิชาฟิสิกส์
มหาวิทยาลัยมหิดล

นางสาวพรรณทิพย์ ใจแก้ว
นักศึกษาปริญญาโท ปี 2
คณะวิทยาศาสตร์
สาขาวิชาฟิสิกส์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

8. สรุป

1. สถาบันเดซี (DESY: Deutsches Elektronen-Synchrotron หรือ "German Electron Synchrotron") ก่อตั้งเมื่อ 18 ธันวาคม 2502 มีที่ตั้ง 2 แห่ง คือ เมืองฮัมบูร์ก (Hamburg) และเมืองซอยเธน (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) หมู่กล้องโทรทรรศน์เชอเรนค็อฟตรวจหารังสีแกมมาจากอวกาศ
3. สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารีเสด็จเยือน CSSB เมื่อ 25 มิถุนายน 2562 ศูนย์ไบโอเทค/สวทช จะร่วมกับ CSSB ทำการศึกษาโครงสร้างทางชีววิทยาของฟลาวีไวรัส (Flavivirus) เพื่อความเข้าใจกลไกการแบ่งตัวในเซลล์เป้าหมายที่ติดเชื้อ
4. สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้ร่วมมือด้านหมู่กล้องเชอเร็นคอฟเพื่อตรวจวัดรังสีแกมมา เพื่อหาแหล่งกำเนิดของรังสีนี้ บทบาทสำคัญของไทยคือ การออกแบบและสร้างเครื่องเคลือบกระจก 2 เครื่อง ซึ่งจะติดตั้งเครื่องแรกที่เกาะ La Palma สเปน ในปี 2563 คิดเป็นมูลค่ารวมทั้งสิ้น 2,760,700 ยูโร หรือราว 70,428,000 ล้านบาท สดร.ได้ทดลองเคลือบอลูมิเนียมบนกระจกแล้วได้ผลเป็นที่น่าพอใจในด้านการสะท้อนแสง ปี 2561 ได้รับการรับรองจากโครงการ CTA ว่าเคลือบแล้วมีความทนทานต่อพายุทะเลทราย และมีการลงนาม MoU ระหว่าง สดร. สซ. มทส. และจุฬาฯ ปัจจุบันอยู่ระหว่างการสร้างและทดสอบเครื่องที่ 1
5. โครงการของไทยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้มีความร่วมมือในโครงการ PITZ กลุ่มวิจัยพัฒนาแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนสำหรับ FLASH และ EU-XFEL ของเดซี ปี 2561 มีความก้าวหน้าหลายด้าน เช่น ผู้บริหารระหว่าง 2 หน่วยงานได้ประชุมร่วมกัน มี น.ศ. ปริญญาตรี มช. เดินทางไปฝึกทำวิจัยที่กลุ่มวิจัย PITZ และมีความร่วมมือกับ DESY ในโครงการพัฒนา MIR/THz(Mid-Infrared/Terahertz) Free Electron Lasersที่ม.เชียงใหม่ เป็นต้น
6. เครื่องวัดความโค้งกระจก (Long Trace Profilometer, LTP) สร้างเองในประเทศไทย เป็นความร่วมมือระหว่างสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) และสถาบันเดซี งบประมาณราว 6 ล้านบาท แต่หากซื้อเครื่องจากต่าง ประเทศอยู่ที่ราว 18 ล้านบาทปัจจุบันกระจกได้ติดตั้งใช้งานแล้ว
7. ประเทศไทยได้ส่งนักศึกษาโครงการภาคฤดูร้อนนับตั้งแต่ปี 2546 จนถึงปี 2563 รวม 18 รุ่น รวม 49 คน

จบ

การประชุมคณะกรรมการมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี

ระเบียบวาระที่ 3 เรื่องสืบเนื่องเพื่อพิจารณา : ผลการดำเนินงานปี 2562 และแผนดำเนินงานปี 2563
โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามพระราชดำริฯ

3.1 โครงการพัฒนานาฬิกาอะตอมเชิงแสงด้วยไอออนเย็นของธาตุอิธเธอเบียม

3.2 โครงการความร่วมมือไทย – KATRIN ตามพระราชดำริฯ

3.3 โครงการความร่วมมือไทย – GSI/FAIR ตามพระราชดำริฯ

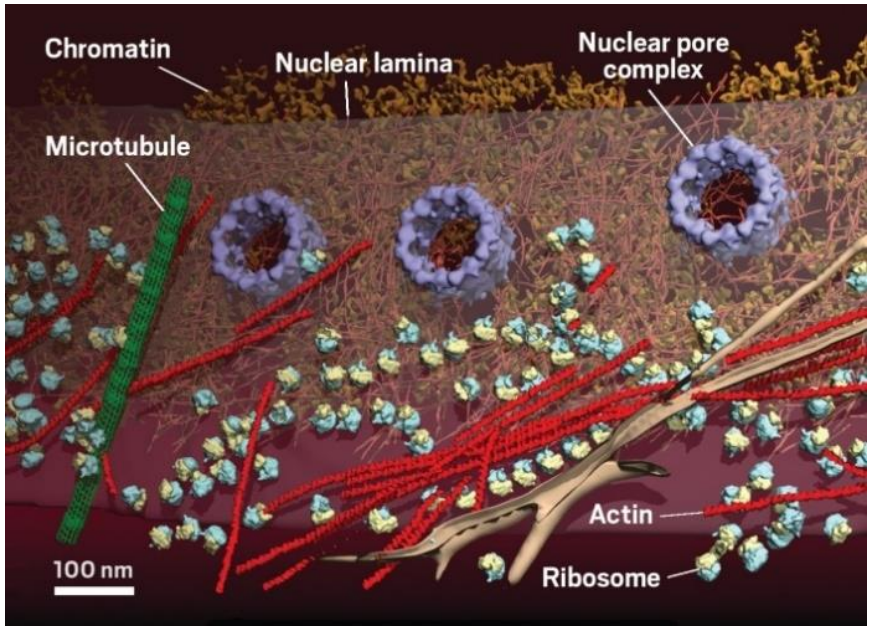
3.4 โครงการไทย-เดซีเพื่อพัฒนากำลังคนและการวิจัยพัฒนา

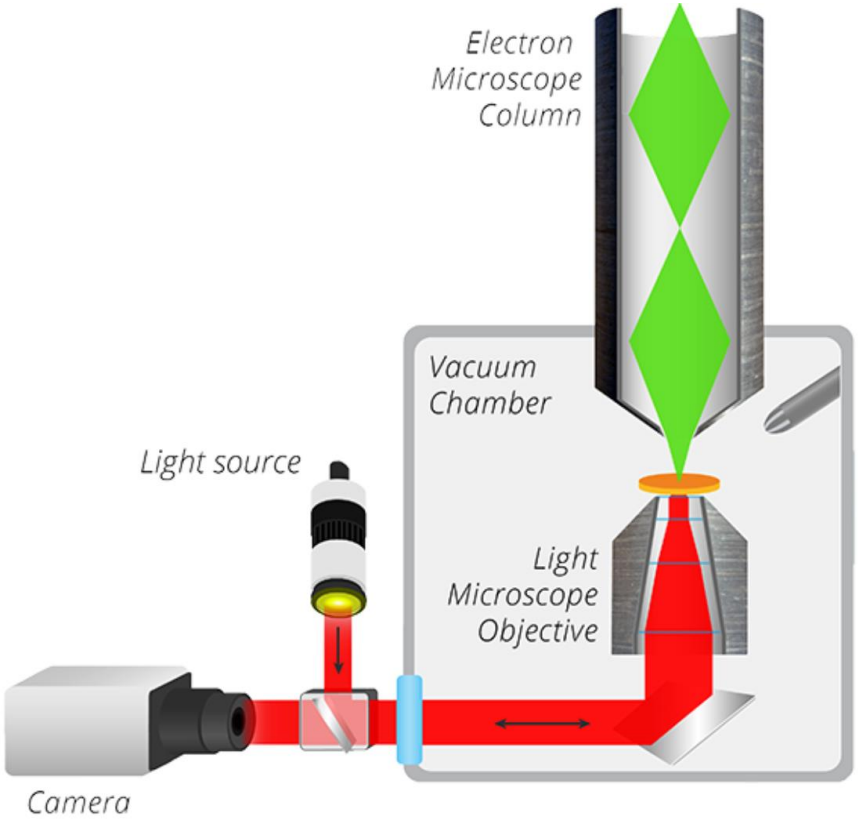
3.5 โครงการความสัมพันธ์ไทย-เซิร์น ตามพระราชดำริฯ

3.6 โครงการความร่วมมือกับสภาวิทยาศาสตร์แห่งชาติจีน (Chinese Academy of Sciences: CAS) เพื่อพัฒนากำลังคนและการวิจัยพัฒนา

Backup Slides

Cryo-electron tomography provides first view of a cell's nucleus in its natural, undisturbed environment



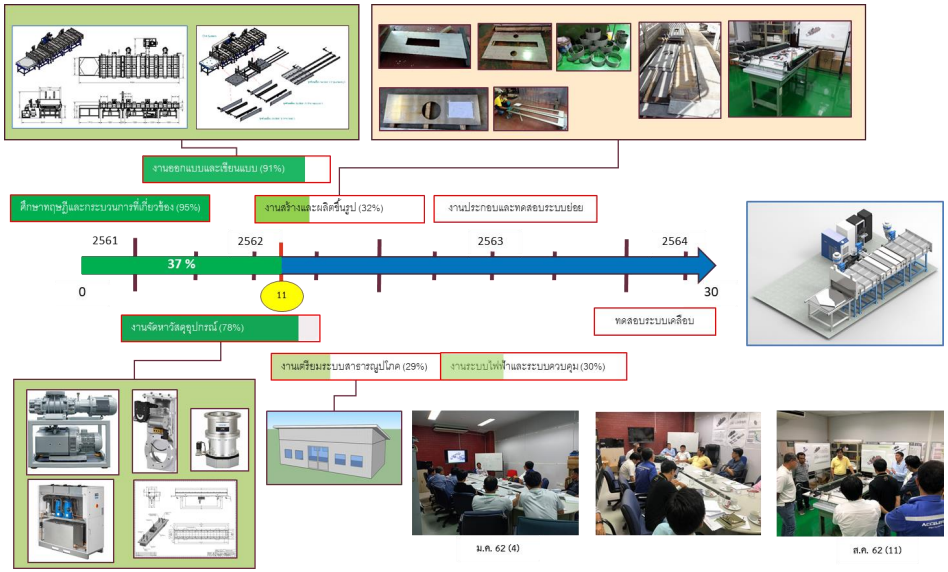


Correlative light and electron microscopy (CLEM) is the combination of fluorescence microscopy (FM) with high-resolution electron microscopy (EM). The combination of the labelling power of fluorescence imaging and the high resolution structural information provided by electron microscopy makes correlative microscopy the perfect tool for studying the complex relation between form and function in biology.

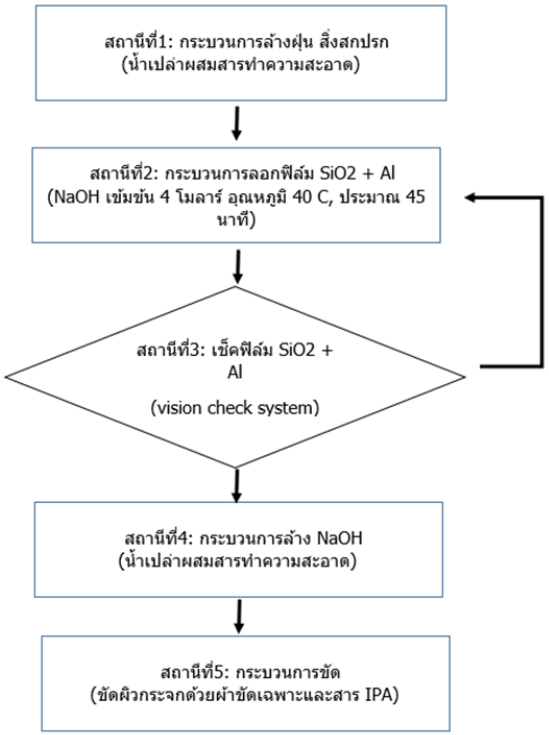
3.ความก้าวหน้าโครงการ CTA (สดร. สซ. มทส. จุฬา) ในปี 2562 (3/4)

ความก้าวหน้าในการดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องเคลือบกระจก

ณ กันยายน 62 การดำเนินงานโดยรวมวัดได้ 37%



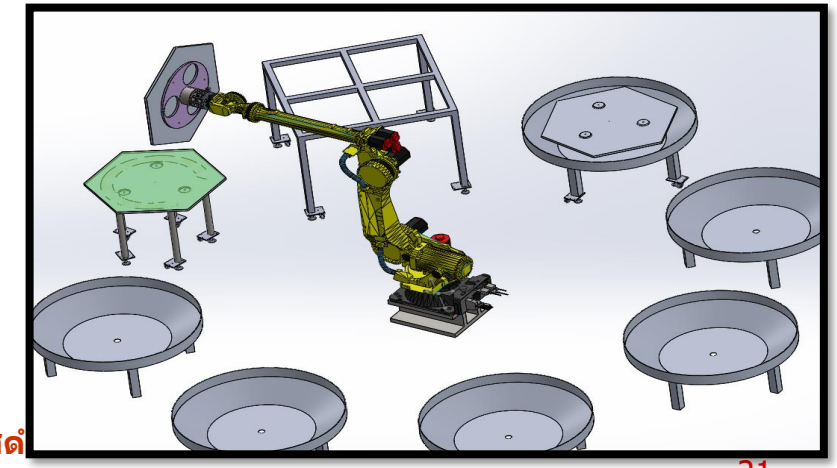
ความก้าวหน้าในการดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องล้างกระจก



หลักการออกแบบของเครื่องล้างและเคลือบกระจก

- จะใช้แขนกลเป็นตัวจับกระจกไปยังสถานีต่างๆ เพื่อทำการล้าง ลอกฟิล์ม ตรวจสอบฟิล์มที่หลงเหลือ และทำการขัดให้สะอาดให้มากที่สุด เพื่อจะทำการส่งต่อไปให้เครื่องเคลือบกระจก ได้ทำการเคลือบต่อไป
- สามารถทำการล้างกระจกได้อย่างน้อย 8 บานต่อวัน
- ใช้ผู้ปฏิบัติงานไม่เกิน 1 คน

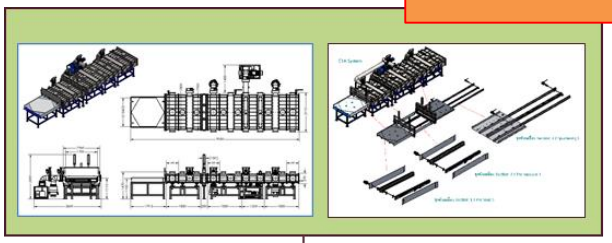
ขั้นตอนการดำเนินการ	2562				2563				2564				2565			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ออกแบบ		X	X	X	X											
สร้างเครื่องล้าง					X	X	X	X	X	X						
เคลือบและล้างกระจก CTA ครั้งแรก ในประเทศไทย											X	X				
ติดตั้งระบบล้างและเคลือบ ที่ประเทศชิลี														X		
เริ่มเคลือบกระจก CTA														X	X	X



3.ความก้าวหน้าโครงการ CTA (สดร. สซ. มทส. จุฬา) ในปี 2562 (3/5)

ความก้าวหน้าในการดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องเคลือบกระจก

ณ กันยายน 62 การดำเนินงานโดยรวมวัดได้ 37%



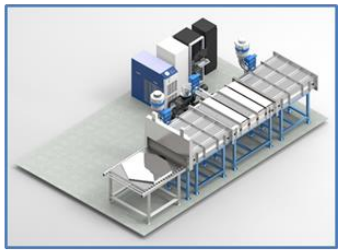
งานออกแบบและเขียนแบบ (91%)

ศึกษาทฤษฎีและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง (95%)

งานสร้างและผลิตขึ้นรูป (32%)

งานประกอบและทดสอบระบบย่อย

ทดสอบระบบเคลือบ



งานจัดหาวัสดุอุปกรณ์ (78%)

งานเตรียมระบบสาธารณูปโภค (29%)

งานระบบไฟฟ้าและระบบควบคุม (30%)

ม.ค. 62 (4)

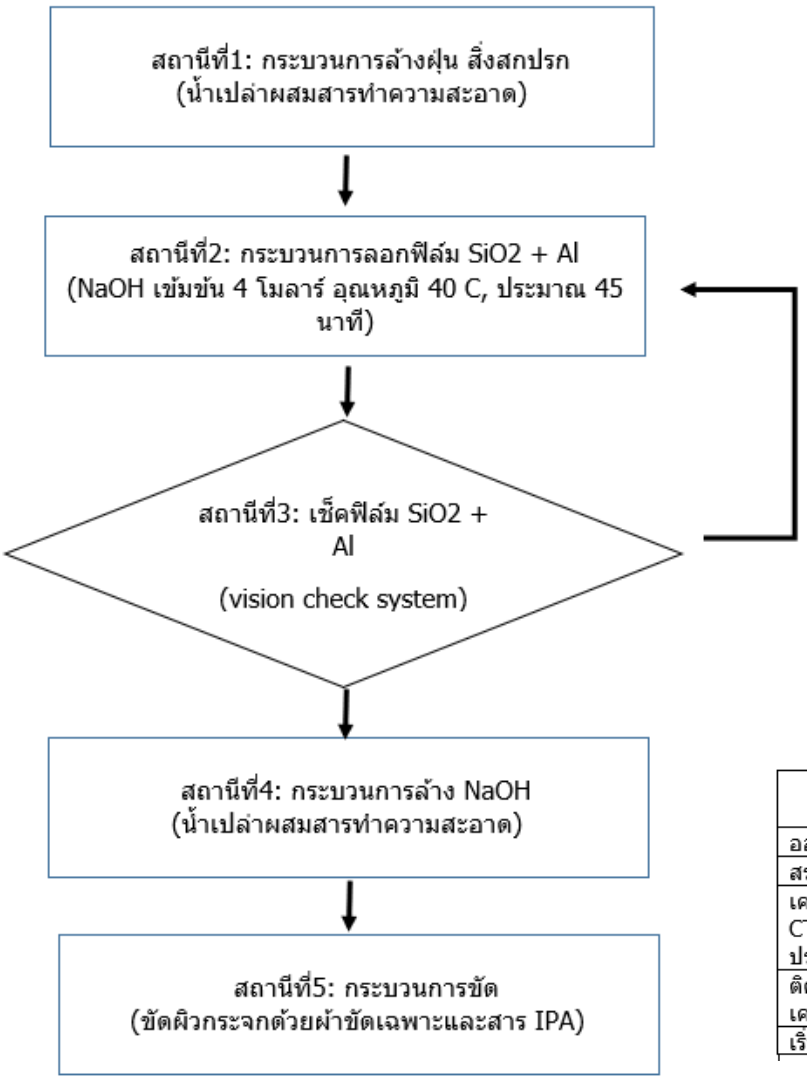
ส.ค. 62 (11)

การประชุมคณะกรรมการมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี วันที่ ๑๓ มีนาคม ๒๕๖๓

3.ความก้าวหน้าโครงการ CTA (สดร. สซ. มทส. จุฬา) ในปี 2562 (4/5)

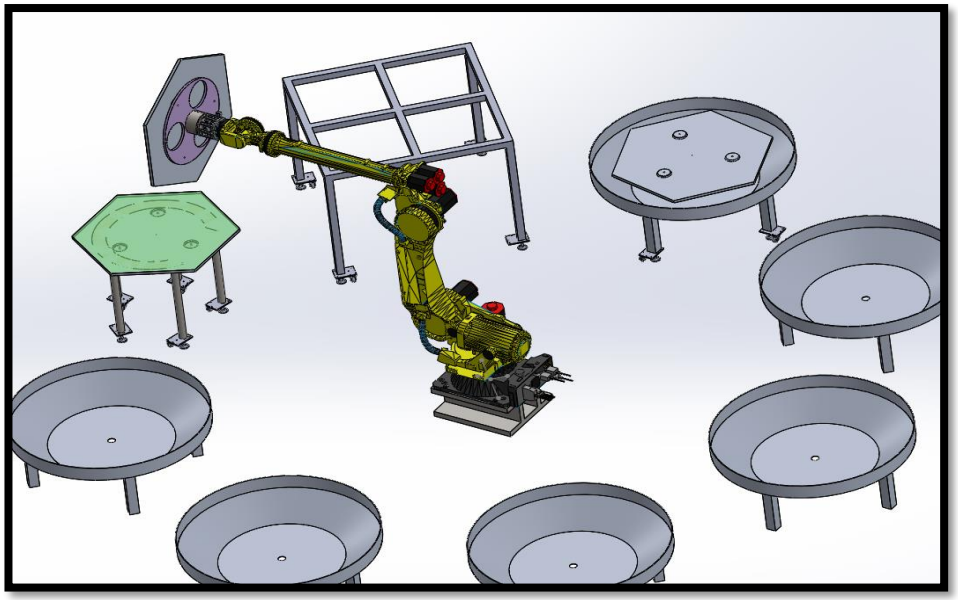
ความก้าวหน้าในการดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องล้างกระจก

สถานีในกระบวนการล้างกระจก



หลักการออกแบบของเครื่องเคลือบกระจก

- จะใช้แขนกลเป็นตัวจับกระจกไปยังสถานีต่างๆ เพื่อทำการล้าง ลอกฟิล์ม ตรวจสอบฟิล์มที่หลงเหลือ และทำการขัดให้สะอาดให้มากที่สุด เพื่อจะทำการส่งต่อไปให้เครื่องเคลือบกระจก ได้ทำการเคลือบต่อไป
- สามารถทำการล้างกระจกได้อย่างน้อย 8 บานต่อวัน
- ใช้ผู้ปฏิบัติงานไม่เกิน 1 คน



ขั้นตอนการดำเนินการ	2562				2563				2564				2565			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ออกแบบ		X	X	X	X											
สร้างเครื่องล้าง					X	X	X	X	X	X						
เคลือบและล้างกระจก CTA ครั้งแรก ในประเทศไทย											X	X				
ติดตั้งระบบล้างและเคลือบ ที่ประเทศชิลี														X		
เริ่มเคลือบกระจก CTA														X	X	X

6.ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2562 รุ่นที่ 17 (3/3)

คณะกลุ่มนักศึกษา สถาบันเดซี เมืองฮัมบูร์ก

คณะกลุ่มนักศึกษา สถาบันเดซี เมืองซอยเธน

เมื่อวันพุธที่ 4 กันยายน 2562 คณะผู้แทนประเทศไทย โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2562 รุ่นที่ 17 ทั้ง 4 คน ได้เข้าพบท่านกงสุลกิตติมศักดิ์ ณ นครฮัมบูร์ก สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี นายชเตฟัน คาร์สเทิน โครห์น (Mr. Stefan Karsten Krohn) ผู้สนับสนุนเงินทุนให้กับนักศึกษาเดซีอย่างต่อเนื่องจำนวน 2,000 ยูโรต่อปี ซึ่งท่านได้กรุณาให้เข้าพบอย่างเป็นกันเอง