



## วาระที่ 3.5 โครงการไทย-เดซี เพื่อพัฒนากำลังคนและการวิจัยพัฒนา

ตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
(ประจำปี 2568)

รายงานเมื่อ  
16 มีนาคม 2569

### 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
- มีที่ตั้ง 2 แห่ง คือ เมืองฮัมบูร์ก (Hamburg) และเมืองชอยเรน (Zeuthen) ใกล้เบอร์ลิน
- เดซีเป็นหนึ่งในบรรดาห้องปฏิบัติการชั้นนำของโลกด้านฟิสิกส์ของอนุภาคมูลฐานและงานวิจัยที่ใช้แสงซินโครตรอน
- 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% จากรัฐฮัมบูร์ก และแบรนเดินเบิร์ก (1ยูโร=37.97บาท)



([https://www.desy.de/about\\_desy/desy/index\\_eng.ht](https://www.desy.de/about_desy/desy/index_eng.ht))

## กิจกรรมและอุปกรณ์สำคัญ

1. โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อน
2. อุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดของสถาบันเดซีหรือสถาบันมีส่วนร่วมในปัจจุบัน 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 กล้องโทรทรรศน์ตรวจหาอนุภาคนิวตริโนจากอวกาศติดตั้งที่ขั้วโลกใต้
  - 2.5 Cherenkov Array Telescope (CTA) หมุกกล้องโทรทรรศน์เชอเรนคอฟตรวจหารังสีแกมมาจากอวกาศ

- เดซีเป็นผู้ร่วมมืออันดับสองรองจากม.วิสคอนซิน-เมดิสัน(US)ในความร่วมมือนานาชาติไอซ์คิวบ์
- 1/4 ของโมดูลหน่วยตรวจวัด(DOM: Digital Optical Module) ของไอซ์คิวบ์ผลิตจากเดซีชอยเรน
- เดซียังเป็นศูนย์กลางการพัฒนาและผลิตเซนเซอร์ในโครงการขยาย(IceCube Upgrade)ในปัจจุบันอีกด้วย(Source:DESY)

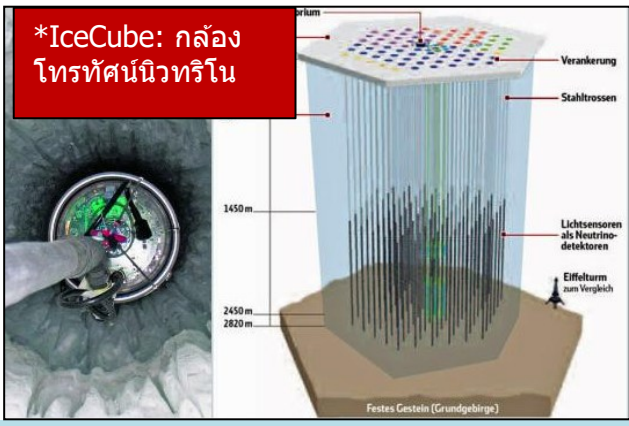
**SUMMER STUDENTS**

\*นักศึกษาภาคฤดูร้อน

\*เลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระ

**FLASH.**

**European XFEL**



\*IceCube: กล้องโทรทรรศน์นิวตริโน



\*กล้องโทรทรรศน์แสงเชอเรนคอฟ



DOM: Digital Optical Module



\*หมายถึงโครงการที่ไทยเข้าร่วม

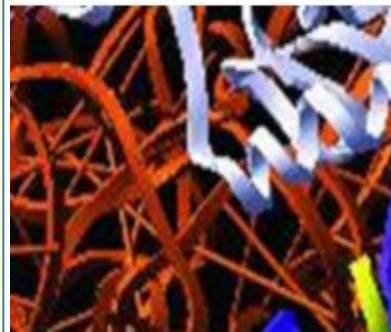
# 1.สถาบันเดซี (2/2)



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



สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จเยี่ยม European XFEL, Schenefeld, Schleswig-Holstein, Germanyล่าสุดเมื่อวันที่ 25 มิ.ย. 2562



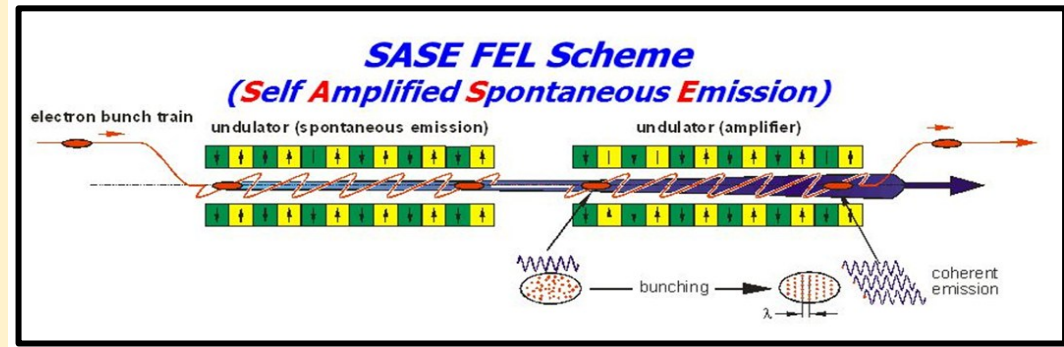
เนื่องจากรังสีเอกซ์ที่ได้เป็นพัลส์ที่แคบระดับเฟมโต (10ยกกำลัง-15) วินาทีจึงสามารถ (1) แสดงโครงสร้างทางชีววิทยาเช่นโรโบโซมเป็นต้นโดยไม่ต้องทำเป็นผลึกก่อนและ



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

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

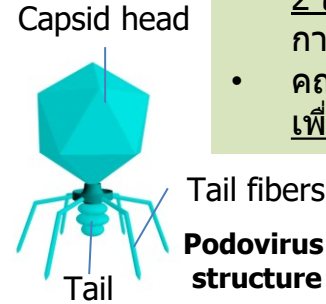
- กระบวนการกลุ่มอิเล็กตรอน (electron bunch train) ความเร็วสูงเกือบเท่าความเร็วแสงถูกป้อนเข้าไปยังชุดแม่เหล็กเรียกว่าอันดูลเตอร์แรกให้อิเล็กตรอนซิกแซกไปมาปลดปล่อยรังสีเอกซ์ (spontaneous emission undulator)
- เข้าสู่อันดูลเตอร์ถัดไปให้เกิดยกระดับ (amplifier undulator) ความเข้มโดยกลุ่มอิเล็กตรอนกับรังสีเอกซ์จะมีอันตรกิริยาซึ่งกันและกันทำให้กลุ่มอิเล็กตรอนแบ่งเป็นกลุ่มที่เล็กลงไปอีกและอยู่ห่างกันเท่ากับความยาวคลื่นรังสีเอกซ์ส่งผลให้รังสีเอกซ์ที่ปลดปล่อยออกมาอยู่ในเฟสเดียวกันจึงได้รังสีเอกซ์เข้มขึ้นหรือก็คือเลเซอร์ของรังสีเอกซ์นั่นเอง



## 2.ความร่วมมือไบโอเทค-ศูนย์วิจัยโครงสร้างระบบชีววิทยา Center for Structural Systems Biology (CSSB) ปี 2566-67 และการเสนอโครงการใหม่ 2569-70 (1/2)



สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จเยือน CSSB ตั้งอยู่ที่เมืองฮัมบูร์ก ประเทศเยอรมนี เมื่อ 25 มิถุนายน 2562



ความเป็นมา:

- โปโดไวรัส C22 และโปโดไวรัส RSJ2 เป็นไวรัสสายพันธุ์ใหม่ 2 สายพันธุ์ที่ถูกค้นพบที่เชียงใหม่ ประเทศไทยและยังไม่มีการศึกษาในเชิงลึกมาก่อน
- คณะผู้วิจัยมุ่งศึกษากลไกที่สร้างความคงทนให้กับไวรัสดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการกำจัดและควบคุมแบคทีเรียก่อโรค

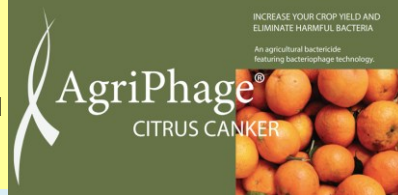


CSSB  
Centre for Structural Systems Biology



ตัวอย่างไวรัสแบคทีเรียโอฟากกำจัดแบคทีเรียก่อโรค

- บริษัท OmniLytics สหรัฐอเมริกามีผลิตภัณฑ์จากแบคทีเรียโอฟาก ชื่อ AgriPhage ใช้ในการควบคุมแบคทีเรียก่อโรคแคงเกอร์ในส้ม

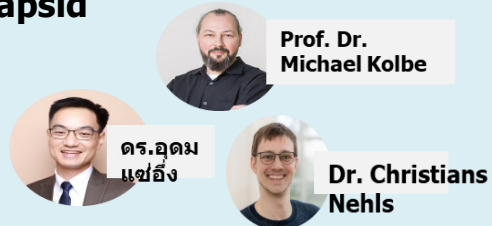


ความก้าวหน้าปี 2566-67

- ดร.อุดมปฏิบัติงานวิจัยที่ CSSB 25 พค- 20 สค 65 และ 28 สค -23 ตค 66 และเก็บข้อมูลภาพของโปโดไวรัสสายพันธุ์ใหม่ C22 และ RSJ2 โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบเยือกแข็ง (cryogenic electron microscopy หรือ cryoEM) ซึ่งใช้ศึกษาไวรัสหลายชนิด เช่น ไวรัสเริม ไวรัส HIV เป็นต้น
- ภาพดังกล่าวแสดงส่วนหัว (capsid) ซึ่งบรรจุสารพันธุกรรมของไวรัส
- นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์และประมวลผลเป็นภาพโครงสร้าง 3 มิติ ซึ่งมีความละเอียดสูงกว่าภาพโครงสร้าง 2 มิติที่ได้ในขั้นแรก
- เทคนิคนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับตัวอย่างอื่นเพื่อให้เข้าใจการทำงานของโครงสร้างนั้นๆ ได้ เช่น ไวรัสอื่นๆ และโปรตีน นอกจากนี้ ดร.อุดมได้เริ่มขยายความร่วมมือกับนักวิทยาศาสตร์อื่นๆ ในสถาบัน CSSB และได้บรรยายความรู้ด้านฟาจให้กับนักวิทยาศาสตร์ที่ CSSB ผ่านระบบ Zoom เมื่อ 27 เมษายน 2566

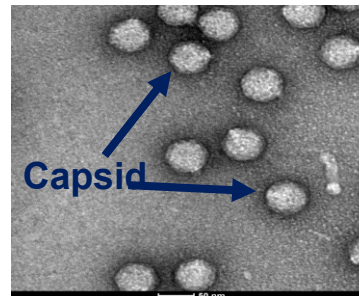
โครงการ Molecular mechanisms of capsid stabilization of novel podoviruses

- นักวิจัย: ดร.อุดม แซ่ฮ้อง ไบโอเทค สวทช. (ร่วมกับ Prof. Dr. Michael Kolbe และ Dr. Christians Nehls, CSSB)



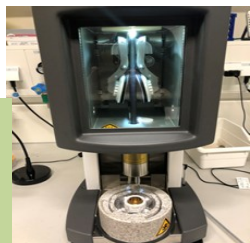
วัตถุประสงค์:

- (1) เพื่อศึกษากลไกการสร้างความคงทนของโปโดไวรัสสายพันธุ์ใหม่
  - (2) สร้างองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการประยุกต์ใช้โปโดไวรัสในการควบคุมทางชีววิทยา (biocontrol agent) เชื้อแบคทีเรียราลสโตเนีย โซลานาซีเอร์รัม (*Ralstonia solanacearum*) ซึ่งก่อโรคเหี่ยวเฉาในพริกและมะเขือเทศ
- ความร่วมมือทางงานวิจัย: ศึกษาโครงสร้างของโปโดไวรัสโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบเยือกแข็ง (cryogenic electron microscopy) และกล้องจุลทรรศน์ขั้นสูง (atomic force microscope)
  - งบประมาณรวม: 5,997,700 บาท จากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคนและทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและการสร้างนวัตกรรม (บพค.) กระทรวง อว.
  - ระยะเวลา: พ.ศ. 2565 – 2567 (3 ปี)



ระบบภายในกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบเยือกแข็ง รุ่น Krios ณ CSSB

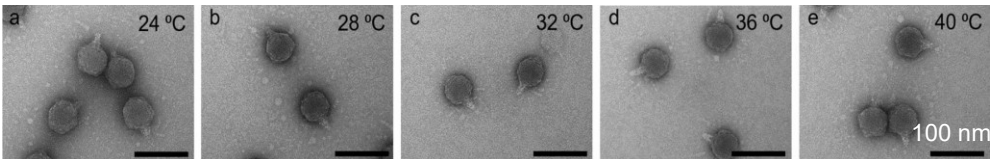
เครื่อง Vitrobot สำหรับแช่เย็นตัวอย่างแบบอัตโนมัติก่อนนำไปตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบเยือกแข็ง ณ CSSB



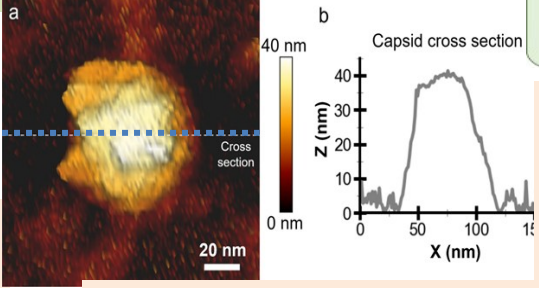
# 2.ความร่วมมือไบโอเทค-ศูนย์วิจัยโครงสร้างระบบชีววิทยา Center for Structural Systems Biology (CSSB) ปี 2566-2567และการเสนอโครงการใหม่2569-70(2/2)

## 2.1 ดีพิมพ์ร่วมกับ Dr. Christians Nehls, CSSB ในวารสารนานาชาติ Scientific Reports (impact factor = 3.8 , quartile 1) ในหัวข้อ "Nanomechanical resilience and thermal stability of RSJ2 phage"

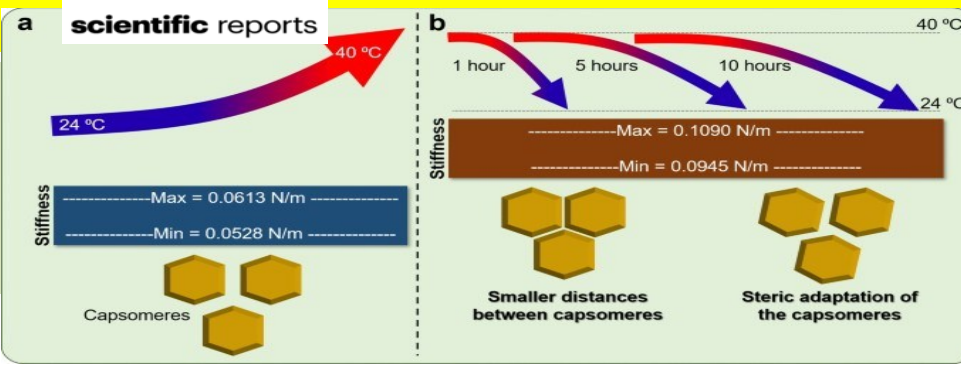
- การศึกษานี้พบว่าเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไป โฟโดไวรัส RSJ2 มีความคงทนและยังสามารถเข้าทำลายเชื้อแบคทีเรีย ราสโตเนีย โซลานาซีเอรัม (*Ralstonia solanacearum*) ได้



กล้องจุลทรรศน์ atomic force แสดงโครงสร้างและความแข็งแรงของโฟโดไวรัสที่อุณหภูมิต่างๆกัน



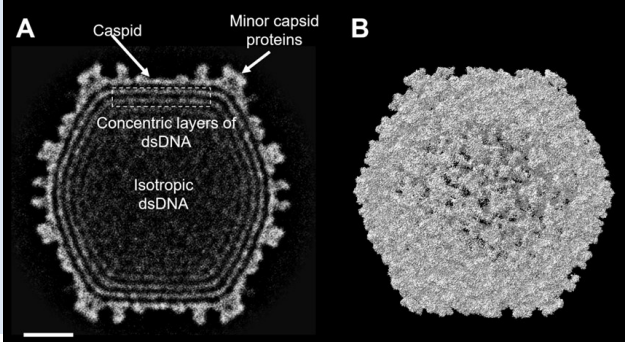
ภาคตัดขวางของ capsid



- เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจาก 24 °C ไป 40 °C โปรตีน capsomeres ที่ประกอบขึ้นเป็น capsid สามารถปรับโครงสร้างด้วยการลดระยะห่างระหว่างโปรตีน (smaller distances) หรือปรับทิศทางการวางตัว (steric adaptation) ส่งผลให้ขนาดของมันไม่เปลี่ยนแปลงจึงคงทนต่ออุณหภูมิสูงได้

## 2.2 การวิเคราะห์ภาพอนุภาคฟาจประมาณ 36,000 อนุภาคจาก cryoEM ป้อนให้ CryoSPARC ซอฟต์แวร์สำหรับการประมวลผลข้อมูลจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบแช่เยือกแข็ง (cryo-EM)

- ข้อมูลดิบได้จากความร่วมมือกับ Centre for Structural Systems Biology (CSSB) ประเทศเยอรมนีร่วมกับสถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล ม.มหิดล
- สามารถสร้างแบบจำลองสามมิติ (3D-reconstruction) ตัวอย่างของแคปซิดฟาจ C22 (ภาพด้านขวา) ซึ่งให้ความละเอียดที่ 7 Å ปัจจุบันการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับสถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล ยังคงดำเนินการต่อไปเพื่อให้ได้โครงสร้างที่มีความละเอียดที่สูงขึ้น A คือภาพตัดขวางภายในแคปซิด B ภาพพื้นผิวภายนอกของแคปซิด



## 2.3 สรุปผล(2565-67)และแผนการดำเนินการในอนาคต(2569-70)

- การศึกษาโฟโดไวรัส RSJ2 พบว่ามันมีกลไกในการปรับสภาพและอยู่รอดในภูมิอากาศร้อนของประเทศไทยได้ ซึ่งเป็นการค้นพบเป็นครั้งแรก
- นอกจากนี้ยังพบอีกว่าโฟโดไวรัส RSJ2 สามารถเข้าทำลายเชื้อแบคทีเรียได้ดีทั้งที่อยู่ในอุณหภูมิสูง
- โฟโดไวรัส RSJ2 จึงมีคุณสมบัติเหมาะสมในการนำไปเข้าสู่ **กระบวนการเพิ่มจำนวนในปริมาณสูงหรือ upscaling (จากเดิมใน scale ระดับ 1 ลิตร ไปสู่ระดับ 10 ลิตร)** และการทดสอบความสามารถในการทำลายเชื้อแบคทีเรียและควบคุมโรคในระดับโรงเรือน กระบวนการสำคัญทั้งสองสำคัญต่อการพัฒนาแบคทีเรียโอฟาจโฟโดไวรัสในการควบคุมเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในพืช(มะเขือเทศและพริก)ต่อไป
- กำลังเสนอโครงการในการขยายความร่วมมือด้านไวรัสของทุนวิจัยจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) **2,000,000 บาท ระยะเวลา 2 ปี (2569-2570)**

# 3.โครงการออกแบบและพัฒนากล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscopy, SEM) (สตร. สช. สทน. มช.และเนคเทค/สวทช )ปี 2568(1/2)

1.วัตถุประสงค์การออกแบบและพัฒนากล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน แบบส่องกราด ริเริ่มจาก 3 หน่วยงานหลัก คือ สตร. สช. และ สทน. และขยายไปยัง มช.และ เนคเทค รวม 5 หน่วยงาน

## 2. นักวิจัย

1. นายอภิชาติ เหล็กงาม
2. นายภัทร ชัยสวัสดิ์
3. นายพงศธร จันทร์ดี
4. นายจอมพล ชัยสกุลสุรินทร์
5. นางสาวจรรยาธรรม จันทร์ใจ
6. นางสาวจิตตา ภูมระโรหิต
7. นายณัฐรัฐ เทพนารินทร์
8. นายธนวิษณุ มาศรี

สตร.



สช.

1. ดร.สุพัฒน์ กลิ่นเขียว
2. นายสำเร็จ ตวงนิล
3. ดร.ณรงค์ จันทร์เล็ก
4. ดร.รูกุลวรรณ จันทร์วิธณะ
5. นายสุพรรณ บณูสยา
6. นายเกริกฤทธิ์ สีทธิศาสตร์



1. รศ.ดร.สมศักดิ์ แดงดีป
2. ดร. อาหลิ ต่าหมื่น
3. นายธิตี เรืองศรีสารายู
4. นายทศวรรษ อดิลา
5. นายกิติศักดิ์ โคมน์น้อย

สทน.



1. ผศ.ดร.สาคร ริมแจ่ม
2. นายเอกชัย กองมนต์
3. นาย สุพเคิน สุภระ
4. นางสาว พิษญาภัค กิติศรี
5. นายนพพล แข็งแรง

ฟิลิปส์ มช.



1. ดร.รุ่งโรจน์ จินตเมธาสวัสดิ์
2. Miss. Chia Jia Yi

เนคเทค.



## 3. งบประมาณ

งบประมาณประจำปี	จำนวน (บาท)
2564	500,000
2565	1,000,000
2566	1,000,000
2567	1,000,000
2568	1,000,000
2569	2,000,000



ก.ค. 63 การประชุม Advanced Engineering ครั้งที่ 1 ที่สตร.



ผอ.3หน่วยงาน



นายอภิชาติ เหล็กงาม (สตร.)ผู้ประสานงาน

## 4.1 คุณสมบัติเป้าหมาย

### Specification

Material	LaB6 or Tungsten
e-gun power supply	200 – 30 kV
e-gun heated	LaB6 -> 2700K
Magnetic lenses	Specification
Condenser	Beam dia.: 20-50 um
Objective	Beam dia.: 10 um
Vacuum chamber	Specification
Material	Stainless steel
Pressure	10 <sup>-6</sup> torr
Pump speed	TBD

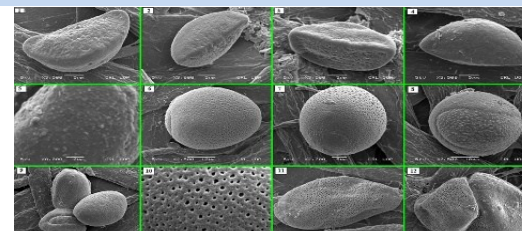
### Jeol-JSM-IT200

- 2<sup>nd</sup> electron
- High vacuum mode
- กำลังขยาย 100,000x
- 6 ล้านบาท

## 4.2 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

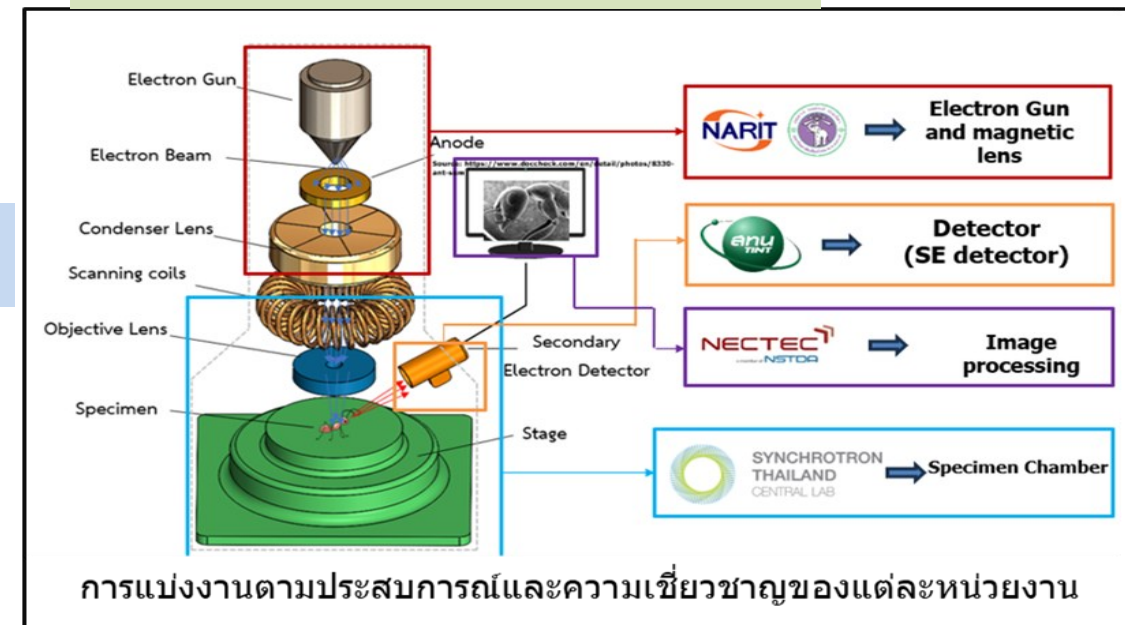


กล้องจุลทรรศน์ที่ใช้อิเล็กตรอนแทนการใช้แสงในการให้เกิดภาพ



ภาพพื้นผิวของวัตถุจากหน่วยตรวจวัดอิเล็กตรอนทุติยภูมิ

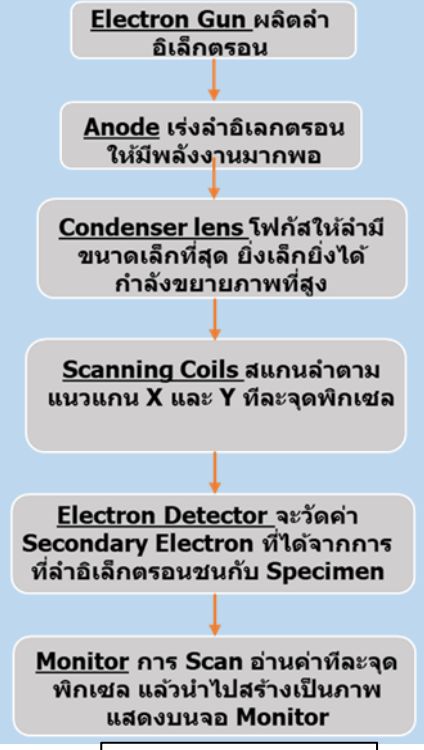
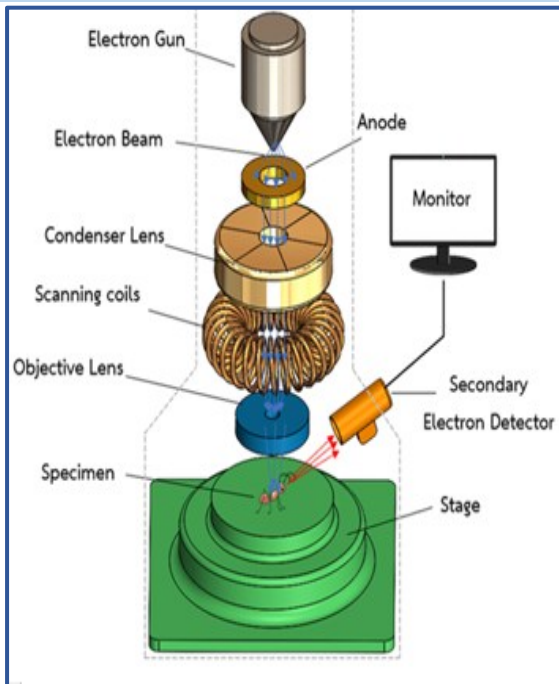
## 5.การแบ่งภารกิจของแต่ละหน่วยงาน



การแบ่งงานตามประสบการณ์และความเชี่ยวชาญของแต่ละหน่วยงาน

### 3.โครงการออกแบบและพัฒนากล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscopy, SEM) (สตร. สช. สทน. มช.และเนคเทค/สวทช )ปี2568 (2/2)

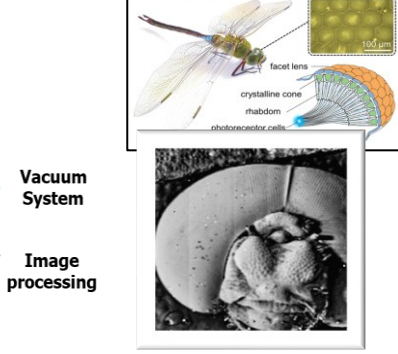
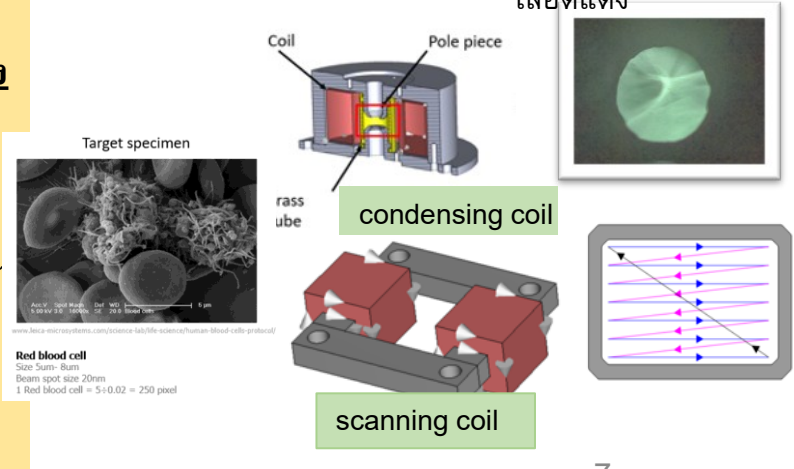
#### 6.หลักการทำงานเบื้องต้นของSEM



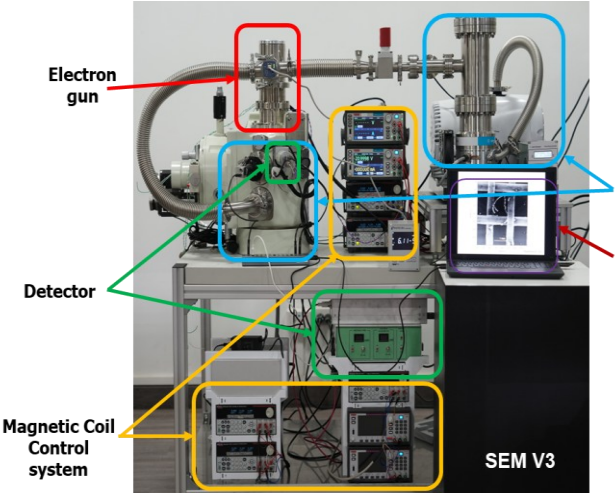
#### 7.ผลการดำเนินงาน

#### 8.การทำงานขั้นต่อไป(เป้าหมายปี2569)

1. ลดขนาดลำอิเล็กตรอนจาก30ไมโครเมตรลงไปที่ต่ำกว่า 20 นาโนเมตรโดยการปรับปรุงแม่เหล็กบีบลำอิเล็กตรอน(condensing coil)
2. พัฒนารวดเร็ว scanning coil เพื่อกราด (scan)ลำอิเล็กตรอนบนผิวตัวอย่าง เพื่อให้ได้สัญญาณ ของ 2<sup>nd</sup> electron นำไปสร้างภาพ
3. ถ่ายรูปเม็ดเลือดแดงที่มีขนาด 5 ไมครอนได้
4. ชิ้นส่วนสำคัญผลิตในประเทศ
5. งบประมาณต่อเครื่อง < 2 ล้านบาท



SEM V3 ลำอิเล็กตรอน 30 ไมครอน ถ่ายภาพตาแมลงปอที่กำลังขยาย 100 เท่า





### 1. วัตถุประสงค์

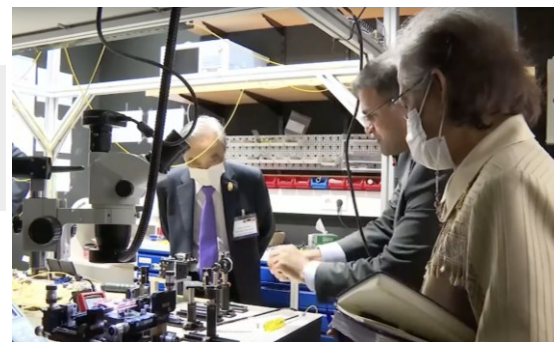
1. เพื่อพัฒนาห้องปฏิบัติการสำหรับการออกแบบ การวิเคราะห์ อุปกรณ์โฟโตนิกส์เวฟไกด์
2. เพื่อพัฒนาอุปกรณ์โฟโตนิกส์เวฟไกด์สำหรับการใช้งานด้านสเปกโทรสโกปีทางด้านดาราศาสตร์
3. ร่วมมือกับสถาบัน AIP (Leibniz Institute for Astrophysics Potsdam) เยอรมนี

### 2. คณะนักวิจัย (8คน)

หัวหน้าโครงการ	สังกัด
ดร.ศุภชัย อารีพันธ์ุ	สดร.
นักวิจัย/ผู้ช่วยวิจัย	สังกัด
ดร.จิรายุ มงคลเกียรติชัย	สดร.
ดร.ปิยะมาศ ชูเฉลิม	
ดร.อภิษฎาพร รัตตะ	
ปองภพ สุขนันท์	
สุธาสินีย์ จิราวนิชพันธ์ุ	
ดร.ธีรพัฒน์ รุธิระวุฒิ	ม.มหิดล
ดร.วรรณวิสา ทลาไชสง	ม.สุรนารี



ดร.ศุภชัย อารีพันธ์ุ  
หัวหน้าโครงการ

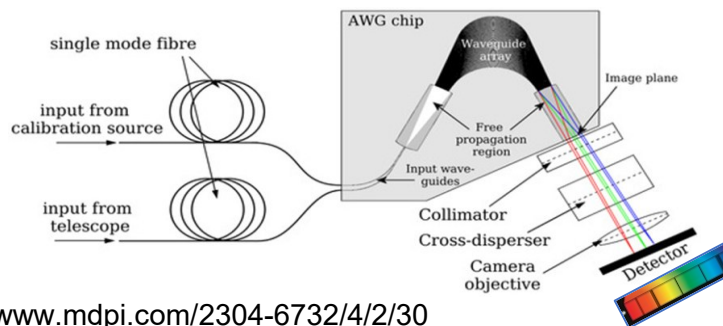
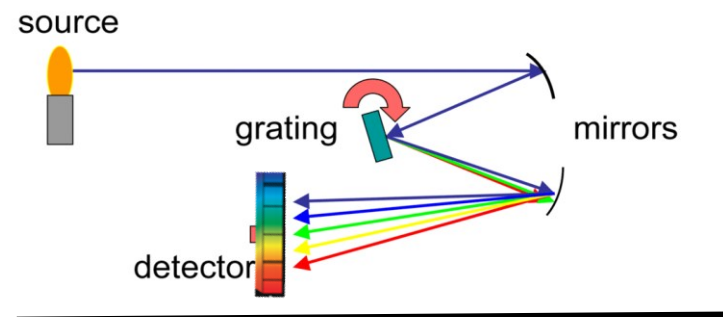


- เสด็จเยือน AIP เมื่อ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2567
- สดร.ได้รับความอนุเคราะห์ชิปโฟโตนิกส์จาก Prof. Kalaga Madhav เพื่อนำมาทดสอบสมรรถนะร่วมกับระบบด้านทัศนศาสตร์ ของ สดร.
- กุมภาพันธ์ ถึง พฤษภาคม 2568 นักวิจัยและวิศวกร สดร. 6 คนไปวิจัย ณ AIP

### 3. งบประมาณ

ปีงบประมาณ	งบประมาณ (ล้านบาท)	หน่วยงานให้ทุน
2568	59.12	งบ ST สกสว
2569	30.27	งบ ST สกสว
<b>รวม</b>	<b>89.39</b>	

- โฟโตนิกส์เวฟไกด์ (Photonic Waveguide) คืออุปกรณ์ขนาดเล็ก สร้างบนพื้นผิวของชิป (เช่น ซิลิกอน) ทำหน้าที่กักเก็บ นำพา และประมวลผลเชิงแสง
- เทคโนโลยีโฟโตนิกส์เวฟไกด์ด้านดาราศาสตร์ มีหลายรูปแบบ เช่น อุปกรณ์ทางสเปกโทรกราฟ อุปกรณ์ทางอินเทอร์เฟอโรเมทรี
- อุปกรณ์โฟโตนิกส์เวฟไกด์สำหรับการใช้งานด้านสเปกโทรสโกปี จะเพิ่มประสิทธิภาพและลดขนาดของอุปกรณ์ ทำให้สะดวกในการติดตั้งกับกล้องโทรทรรศน์ขนาดใหญ่และลดต้นทุนการผลิตระยะยาว

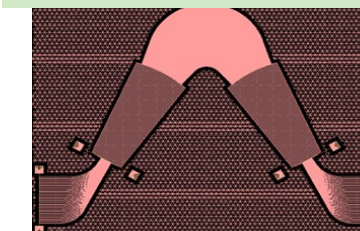


### 4. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ห้องปฏิบัติการสำหรับโฟโตนิกส์เวฟไกด์



4.2 แบบชิปโฟโตนิกส์โดยนักวิจัย สดร.



# 5. ความก้าวหน้าโครงการ PITZ Collaboration/DESY: ม.เชียงใหม่-ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ปี 2568 (1/4)



- เสด็จเยือนสถาบัน Fritz Haber Institute (FHI) of Max Planck Society เมื่อ 4 ก.ค. 2567
- FHI สร้าง Free Electron Laser ให้บริการนักวิจัยทำนองเดียวกันกับ โครงการ Free Electron Laser ของไทย
- สองหน่วยงานนี้กำลังสร้างความร่วมมือกันหลังเสด็จเยี่ยมแล้ว

## 1. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาห้องปฏิบัติการเครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอนและเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระในย่าน MIR/THz (ความยาวคลื่นในย่านไมโครเมตร) รวมถึงเลเซอร์พัลส์สั้น
2. บริการเลเซอร์อิสระแก่งานวิจัยและการประยุกต์ในด้านวัสดุศาสตร์ ชีวโมเลกุล การเกษตร และอุตสาหกรรม
3. ร่วมมือกับกลุ่มวิจัย Photo Injector Test Facility (PITZ) DESY เดชี่ เยอรมันนี รวมทั้งในญี่ปุ่น ไต้หวัน สวิสเซอร์แลนด์ 7 สถาบัน (และกำลังขยายความร่วมมือทั้งในต่างประเทศและในประเทศเพิ่มขึ้นอีก)

## 2. คณะนักวิจัย (46 คน)

หัวหน้าโครงการ	สังกัด
ผศ.ดร.สาคร ริมแจ่ม	ม.เชียงใหม่
นักวิจัย/ผู้ช่วยวิจัย	สังกัด
รศ.ดร.จิตรลดา ทองใบ ผศ.ดร.จตุพร สายสุด รศ.ดร.ดวงมณี ว่องรัตนะไพศาล ผศ.ดร.พิพัฒน์ เรือนคำ ผศ.ดร.อัจฉรา ปัญญา เจริญจิตติชัย รศ.ดร.อนชา วัชรภาสกร ผศ.ดร.สุกฤต สุจริตกุล รศ.ดร.ปิยรัตน์ นิยมานพิภักดิ์ ผศ.ดร.ภัทรพล สิธน์ชอุดม ผศ.ดร.วรรณภา นบนอบ ผศ.ดร.รามณรงค์ วัฒนีสอน นพดล แข็งแรง ดร.กัณฑกาน ตามินเสก (Postdoc) หริพันธ์ พิลาทอง (ผู้ช่วยวิจัย) ตะวัน สีสาลีธรรม (ผู้ช่วยวิจัย) ธีระภัทร์ สนิทธา (ผู้ช่วยวิจัย) ภาณุวัฒน์ เกตุแก้ว (ผู้ช่วยวิจัย) ณัฐนันท์ ไชยเดช (ผู้ช่วยวิจัย)	ม.เชียงใหม่
วิชรัตน์ เรืองกุล	ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์
ดร.มนต์ชัย จิตตรีเศษ	ม.สุรนารี
ดร.ชุตินพศ สุวรรณจักร ดร.นพทัย ดนะกุล วัชร ใจกล้า (ผู้ช่วยวิจัย)	สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ



**ผศ.ดร.สาคร ริมแจ่ม** หัวหน้าโครงการ

นักวิจัย/ผู้ช่วยวิจัย	สังกัด
Chia Jia Yi	เนคเทค
ดร.สุรียพร สราภิรมย์	ม.แม่โจ้
ดร.ณนันท วาริทนันท์ ดร.ยอดชาย จอมพล	ม.มหิดล
ดร.สาโรช ลีตำรวจวัฒนากุล	ม.สงขลานครินทร์
ดร.วัชรพล ปรีตรมมงคล	สถาบันวิทยสิริเมธี
รศ.ดร.ไพบูรณ์ ศรีอรุณเททัย	ม.ธรรมศาสตร์

นศ.ปริญญาเอก (จบการศึกษา)	สังกัด
ดร. ปาณัสมิ นันทนาสิทธิ ดร. กิตติพงษ์ เตชะแก้ว ดร. เอกชัย กองมนต์ ดร. กัลยาพร กองมะลิ ดร. สิรวิรรณ ปาเคลือ	ม.เชียงใหม่

นศ.ปริญญาเอก	สังกัด
สุพัติน สุกระ พรณทิพย์ ใจแก้ว ไมเคิล อาร์มสตรอง	ม.เชียงใหม่

นศ.ปริญญาโท	สังกัด
สุรวดี คำมี ณัฐวัตร คำมาตา วาราลักษณ์ ใจเป็ง จอมพล ชัยสกุลสุนทร ชนาธิป เย็นทรง ธนโชติ ต้นคำ	ม.เชียงใหม่

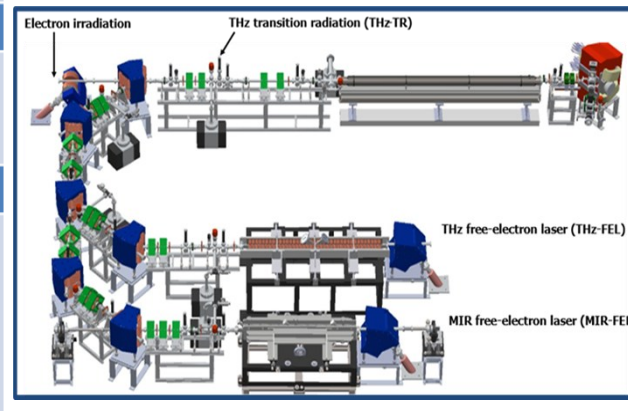


## 3. งบประมาณ

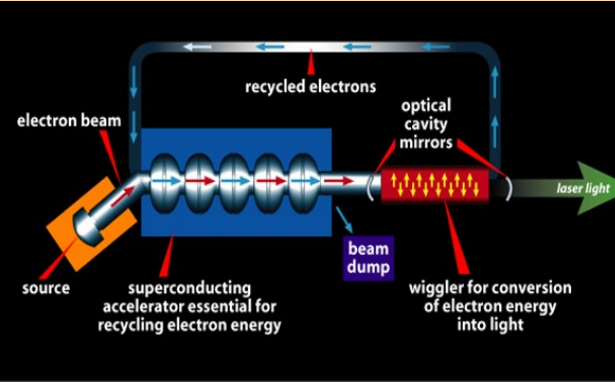
ปีงบประมาณ	งบประมาณ (ล้านบาท)	หน่วยงานให้ทุน
2567	1.2	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2568	9.5	บพค. (frontier Infrastructure)
2568	3.2	วช. (ศูนย์รวมผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องเร่งอนุภาค สังกัดศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์)
2568	0.6	กองทุน ววน. (Fundamental Fund)
<b>รวม</b>	<b>14.5</b>	

## 4. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

### 4.1 เครื่องเร่งอิเล็กตรอนและเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระ (ไดอะแกรม)



### 4.2 เครื่องเร่งอิเล็กตรอนและเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระ (หลักการทํางาน)

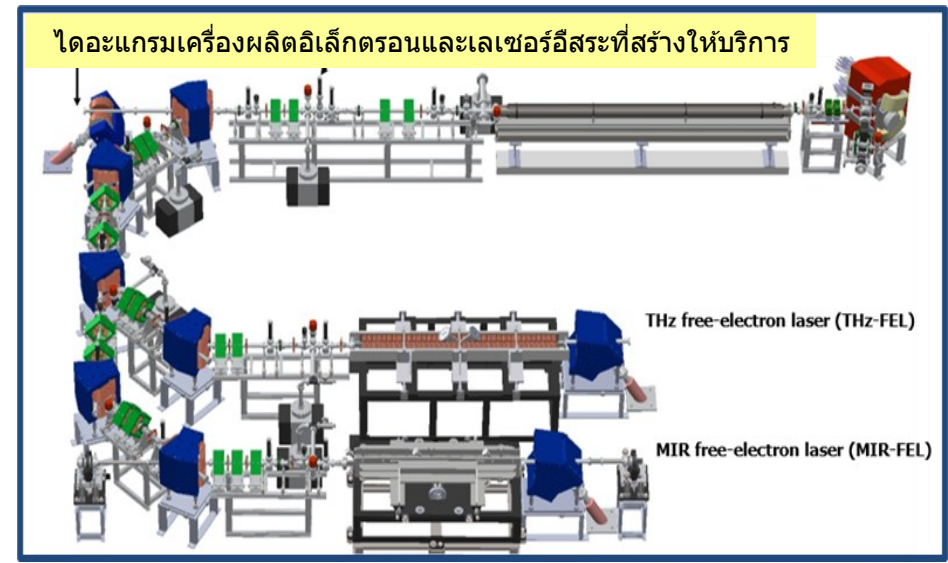


### 4.3 ผลงานการให้บริการ

ให้บริการบริการลำอิเล็กตรอนและเลเซอร์ อิเล็กตรอนอิสระแก่งานวิจัยและการประยุกต์ ในด้านดาราศาสตร์/อวกาศ ชีววิทยา เกษตร วัสดุศาสตร์ (รายละเอียดในสไลด์ถัดไป)

4.3 ความก้าวหน้าผลการดำเนินงาน: เครื่องสามารถสร้างจนให้บริการนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยได้แล้ว

4.3.1 เครื่องผลิตลำอิเล็กตรอนและเลเซอร์อิสระ



4.3.2 สถานีเปิดให้บริการงานวิจัยแล้ว 3 สถานี

ศึกษาการเกิดโมเลกุลของสารตั้งต้นของสิ่งมีชีวิตในสภาวะคล้ายอวกาศ

4.2 สถานีบริการทดลอง Astro chemistry

4.3 สถานีจ่ายลำอิเล็กตรอนเพื่อการประยุกต์ทางชีววิทยา

Sample chamber and motor

screen

quadrupole magnets

CT

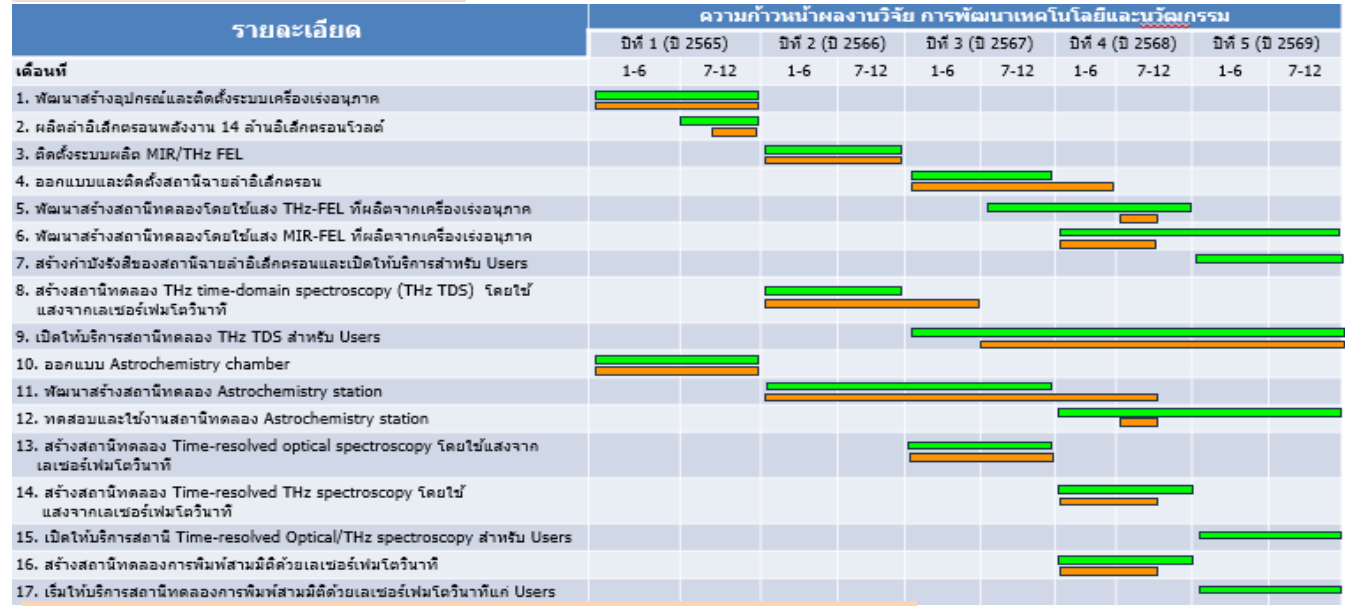
4.4 สถานีศึกษาโครงสร้างด้านแสงและไฟฟ้าของวัสดุ (THz time-domain spectroscopy)

NECTEC

# 5. ความก้าวหน้าโครงการ PITZ Collaboration/DESY: ม.เชียงใหม่-ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ปี 2568 (3/4)

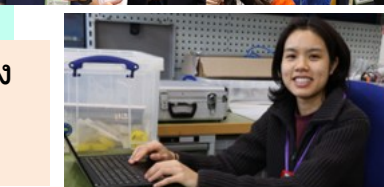
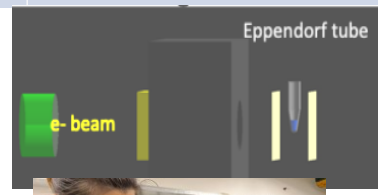
## 5. แผนงานวิจัย 5 ปี

แผนงาน  
ผลงาน



## 7. ความร่วมมือกับ DESY, Kuyto Uni., และ Riken

- ผศ.ดร.สาคร และ รศ.ดร.ดวงมณี ร่วมประชุม **PITZ Collaboration Broad Meeting** ทางออนไลน์ 28 เม.ย. 2568
- นางสาวสุรวดี คำมี นศ. ป.โท ฟิสิกส์ ม.เชียงใหม่ ไปร่วมทำวิจัยการฉายลำอิเล็กตรอนปริมาณสูงใน **การรักษามะเร็ง (FLASHLAB)** ณ กลุ่มวิจัย PITZ 7 เม.ย. – 26 ก.ย. 2568 สนับสนุนการเดินทางจากโครงการ พสวท.
- น.ส.สิริวรรณ ปาเคลือ จบป.เอก สาขาฟิสิกส์ ม.เชียงใหม่ ได้ไปเป็นนักวิจัยหลังป.เอก ณ กลุ่มวิจัย **PITZ** 3 ปี (ปี 2568 – 70) การพัฒนาสร้างสถานีวัดสมบัติของ THz FEL (วัดพลังงาน, โพลาริเซชัน, สเปกตรัม ของรังสี) รวมทั้งการใช้เทคนิค electro-optic sampling (EOS) ในการวัดสมบัติของรังสี
- รศ.ดร.วินิตา บุญยอดม, ผศ.ดร.สาคร รีมแจ่ม และ ผศ.ดร.สุกฤต สุจริตกุล ได้รับการสนับสนุน จากม.เกียวโต ญี่ปุ่น ไปใช้สถานีทดลอง MIR FEL ศึกษา Biopolymer ด้านการแพทย์ และ Graphene Quantum dots สำหรับด้านเซลล์แสงอาทิตย์
- ผศ.ดร.สาคร, ผศ.ดร.สุกฤต, นายณัฐวัตร (นศ. ป.โท ฟิสิกส์), นส.ศิริภัสสร (นศ. ป.เอก ฟิสิกส์ประยุกต์ ), นส.จัทมาศ (นศ. ป.เอก เคมี) และนายณัฐวุฒิ (นศ. ป.โท เคมี) เดินทางไปร่วมวิจัยกับ Prof. Dr. Ohgaki และ Assoc. Prof. Dr. Zen ในการทดลองฉาย MIR FEL บน Biopolymer และ Graphene Quantum dots 20 – 29 ต.ค. 68 ม.เกียวโต, บพค. และ วช.สนับสนุนค่าใช้จ่าย
- น.ส.พรรณทิพย์ ใจแก้ว (นศ. ป.เอก ฟิสิกส์ ม.เชียงใหม่) มี ผศ.ดร.สาคร, Dr. Watanabe และ รศ.ดร.จิตรลดา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ไปวิจัยด้านเครื่องเร่งอนุภาคและหัววัดมิวออน ณ RIKEN ญี่ปุ่น เป็นเวลา 3 ปี (ปี 2567 – 69) สนับสนุนการเดินทางจาก RIKEN และศึกษาเครื่องเร่งอนุภาค Japan Proton Accelerator Research Complex (J-PARC)



## 6. การพัฒนากำลังคน (16 คน)

นักวิจัยหลังปริญญาเอก	นศ. ป.เอก (จบการศึกษา)	
1. <u>ดร.กัณตบดินทร์</u> <u>ดามินเสก</u>	1. ดร. ปาณัสมี นันทนาสิทธิ์ 4. ดร. กัญญาพร กองมะลิ 2. ดร. กิตติพงษ์ <u>เดชะแก้ว</u> 5. <u>ดร. สิริวรรณ</u> ปาเคลือ 3. ดร. เอกชัย กองมนต์	
นศ. ป.เอก	นศ. ป.โท	นศ. ป.ตรี (จบการศึกษา)
1. สุพศิน สุกระ 2. พรรณทิพย์ ใจแก้ว 3. ไมเคิล อาร์มสตรอง	1. สุรวดี คำมี 5. ชนาธิป เย็นทรง 2. ณัฐวัตร คำมาตา 6. ธนโชติ ดุ่นคำ 3. วราลักษณ์ ใจเป็ง 4. จอมพล ชัยสกุลสรินทร์	1. วุฒิพงศ์ สุนทรานนท์

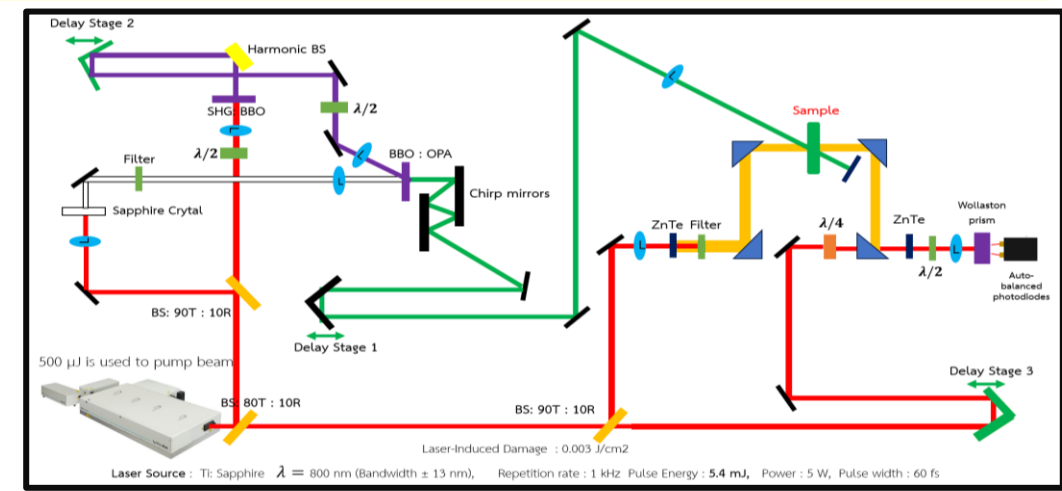
## 5.6 ตัวอย่างผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่อยู่ในฐานข้อมูล ISI/ SCOPUS (จากทั้งหมด 13 ผลงาน)

ลำดับที่	ชื่อเรื่อง	วารสารวิชาการ
1	Development of electron beam irradiation station for FLASH experiments at the PBP-CMU Electron Linac Laboratory	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A, 2026, 1081, 170875
2	Development and optimization of a Novel Flow-Through Plasma – Activated Water Generator for Household Food Safety: Characterization, Safety, and Antimicrobial Efficacy	Applied Science and Engineering Progress, 2026, 19(1), 7901
3	Infrared FEL-Induced Alteration of Zeta Potential in Electrochemically Grown Quantum Dots: Insights into Ion Modification	Nanomaterials 2025, 15(20), 1543

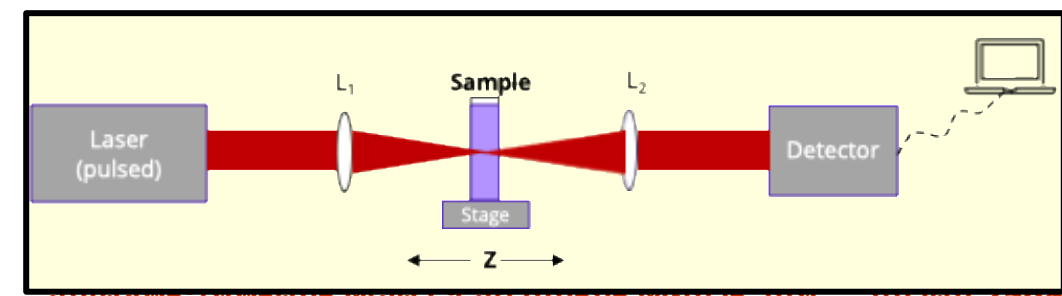
8. แผนการดำเนินงานต่อไปในอนาคต

8.1 กำลังพัฒนาสถานีวิจัยและในปี2569คาดว่าจะเปิดอีก 2 สถานีด้านวัสดุศาสตร์คือ

1.สถานี สเปกโทรสโกปีตามเวลาเพื่อศึกษาการเปลี่ยนชั้นพลังงานทางควอนตัมของวัสดุ



2.สถานีการพิมพ์ไมโครแซนแนททางารแพทย์เช่นเส้นประสาทจำลองในสามมิติเป็นต้นด้วยเลเซอร์ย่านเฟมโตวินาที



สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี วันที่ .....มกราคม 2568

8.2 ขยายความร่วมมือกับสถาบันในต่างประเทศ

- **Institute of High Energy Physics (IHEP)** สาธารณรัฐประชาชนจีน ด้านเครื่องเร่งอนุภาค วันที่ 12 ส.ค. 2568 ม.เชียงใหม่ ได้ลงนามในข้อตกลงความร่วมมือกับ IHEP เพื่อเสริมสร้างการทำงานร่วมกันในสาขาฟิสิกส์พลังงานสูง เทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาค การประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอน ฟิสิกส์นิวตรอนและนิวทริโน รวมถึงการแลกเปลี่ยนนักวิจัย



- **สถาบันเทคโนโลยีชิมาจุระ (SIT)** ประเทศญี่ปุ่น วันที่ 16 – 17 ต.ค. 2568 รศ.ดร.ดวงมณี ผอ.ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ดร.จิตติ มังคละศิริ (รอง ผอ. บพค.) นส.สตกมล เกียรติพานิช (ผอ. การกองบริหารทุนวิจัยและนวัตกรรม 2 วช.) และคณะนักวิจัยเข้าร่วมงานสัมมนา SIT International Joint Symposium on “Frontier Research of Quantum Beam and Material Applications in Japan and Thailand” and “S-SPIRE Program” และลงนามMoUระหว่าง SIT ประเทศญี่ปุ่น และศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์



# 6. ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2568 รุ่นที่ 23 (1/2)

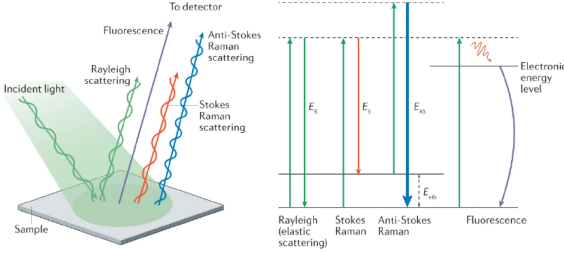
การเข้าร่วมปฏิบัติงานวิจัยภาคฤดูร้อน ณ สถาบันเดซี เยอรมนี วันที่ 22 กรกฎาคม - 11 กันยายน 2568

ประเทศไทยได้ส่งนักศึกษาเข้าร่วมโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซีนับตั้งแต่ปี 2546 จนถึงปี 2568 รวม 23 รุ่น จำนวน 59 คน



**1. นางสาวเกษิณี ชุมกhot**  
ปริญญาโท ชั้นปีที่ 1 สาขาฟิสิกส์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**หัวข้อวิจัย:** Capillary Temperature Calibration for Raman Spectroscopy

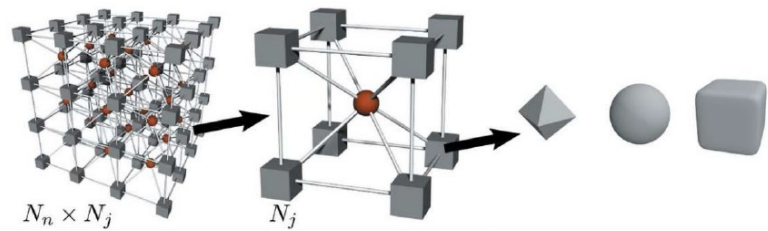


Schematic representation of Stokes and anti-Stokes Raman scattering.



**2. นางสาวปิยธิดา รักษามัน**  
ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาฟิสิกส์  
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

**หัวข้อวิจัย:** Integrating Machine Learning with SAXS: Structural Analysis of Binary Nanoparticle Superlattices and Automated Beam Calibration with Peak Position/Width Extraction

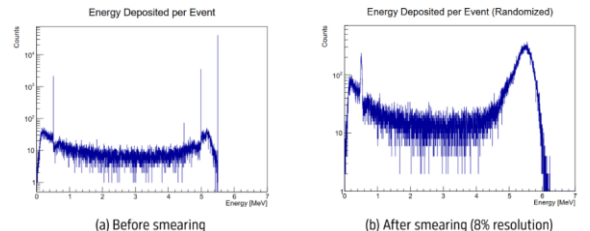


Schematic of a DNA-linked CdTe-Au binary nanoparticle superlattice



**3. นายสาริทธิ์ ใจประระ**  
ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาฟิสิกส์  
มหาวิทยาลัยมหิดล

**หัวข้อวิจัย:** A new electromagnetic calorimeter for BabyIAXO to search for axions from solar fusion and supernova explosions

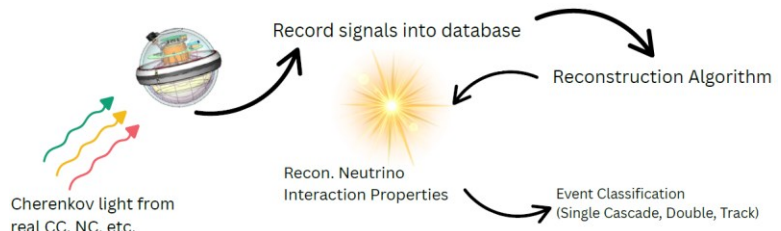


Gamma-ray photon energy profile for CsI(Tl) at a 38 cm detector length



**4. นายกวิณช่นเรศ การสุทธิวัฒน์**  
ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาฟิสิกส์  
มหาวิทยาลัยมหิดล

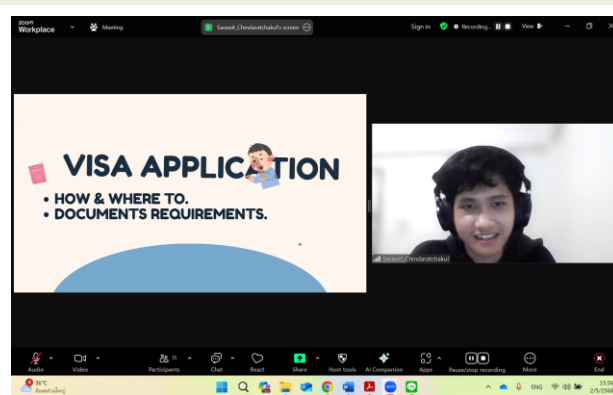
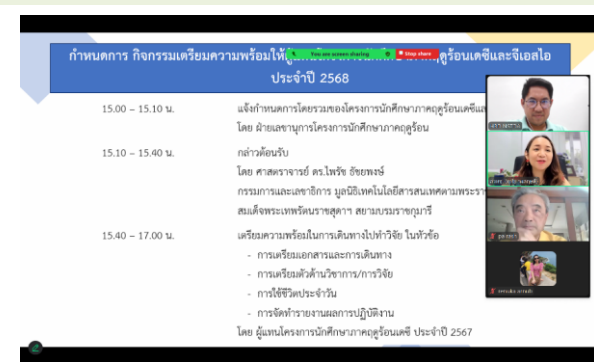
**หัวข้อวิจัย:** Double Cascades Reconstruction Algorithm in IceCube



IceCube developed reconstruction algorithms to reconstruct light patterns

## 6. ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี2568 รุ่นที่ 23(2/2)

- **ก่อนการเดินทาง** วันที่ 2 พฤษภาคม 2568 สวทช. จัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนเดินทางไปทำวิจัย ให้กับผู้แทนประเทศไทย จำนวน 4 คน โดยมีรุ่นพี่โครงการ จำนวน 2 คน มาถ่ายทอดประสบการณ์การไปทำวิจัย ณ สถาบันเดซี
- **การเยี่ยมชมวาระกงสุลกิตติมศักดิ์ไทยเมื่อ 1 กันยายน 68** นักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี2567 เข้าเยี่ยมชมวาระ Mr. Stefan Krohn กงสุลกิตติมศักดิ์ไทยประจำนครฮัมบูร์ก เพื่อมอบของที่ระลึกในโอกาสที่เดินทางไปเข้าร่วมกิจกรรม ในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน 2568
- **หลังเข้าร่วมกิจกรรม** นักศึกษาโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ได้มารายงานผลการเข้าร่วมปฏิบัติงานวิจัยภาคฤดูร้อนเมื่อวันอังคารที่ 18 พฤศจิกายน 2568 ออนไลน์ผ่านระบบ Zoom โดยมีคณะกรรมการเข้าร่วมรับฟังและให้ข้อเสนอแนะจำนวน 12 คน



1. สถาบันเดซี (DESY: Deutsches Elektronen-Synchrotron หรือ "German Electron Synchrotron") ก่อตั้งเมื่อ 18 ธันวาคม 2502 มีที่ตั้ง 2 แห่ง คือ เมืองฮัมบูร์ก (Hamburg) และเมืองชอยเซน (Zeuthen) ใกล้เบอร์ลิน
2. อุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดของเดซีหรือที่เดซีมีส่วนร่วมในปัจจุบัน 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) หมวกกล้องโทรทรรศน์เซอร์เรนคือฟตรวจหารังสีแกมมาจากอวกาศ
3. สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีเสด็จทอดพระเนตร European XFEL, Schenefeld, Schleswig-Holstein, Germany และ CSSBเมื่อ 25 มิถุนายน 2562
4. ศูนย์ไบโอเทค/สวทช. ร่วมกับ CSSB จัดทำโครงการ Molecular mechanisms of capsid stabilization of novel podoviruses เพื่อศึกษาโครงสร้างของโพลีโหวรัสสายพันธุ์ใหม่ ด้วยงบประมาณเกือบ 6 ล้านบาท ได้รับเมื่อกันยายน 2564 จาก บพค.(หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคน และทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและการสร้างนวัตกรรม) กระทรวง อว. ระยะเวลา 3 ปี
5. การศึกษาโพลีโหวรัส RSJ2 มีกลไกในการปรับสภาพและอยู่รอดในภูมิอากาศร้อนของประเทศไทยได้ ซึ่งเป็นการค้นพบเป็นครั้งแรก นอกจากนี้ยังพบอีกว่าโพลีโหวรัส RSJ2 สามารถเข้าทำลายเชื้อแบคทีเรียได้ดีทั้งที่อยู่ในอุณหภูมิสูง โพลีโหวรัส RSJ2 จึงมีคุณสมบัติเหมาะสมในการนำไปเข้าสู่กระบวนการเพิ่มจำนวนในปริมาณสูงหรือ upscaling (จากเดิมใน scale ระดับ 1 ลิตร ไปสู่ระดับ 10 ลิตร) และการทดสอบความสามารถในการทำลายเชื้อแบคทีเรียและควบคุมโรคในระดับโรงเรือน กระบวนการสำคัญทั้งสองสำคัญต่อการพัฒนาแบคทีเรียโอฟาจโพลีโหวรัสในการควบคุมเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในพืช(มะเขือเทศและพริก)ต่อไป กำลังเสนอโครงการในการขยายความร่วมมือด้านไวรัสขอทุนวิจัยจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) 2,000,000 บาท ระยะเวลา 2 ปี (2569-2570)
6. โครงการออกแบบและพัฒนากล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscopy, SEM) ร่วมมือกันระหว่าง สดร. สช. สทน. มช.และเนคเทค/สวทช ภาพที่ได้มีความชัดเจนมากขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อ step size มีความละเอียดมากขึ้น ขณะนี้กำลังพยายามลดขนาดลำอิเล็กตรอนให้สามารถถ่ายภาพเม็ดเลือดแดงให้ได้ในปี2569
7. สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีเสด็จเยือน AIP เมื่อ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2567 ต่อมาช่วงกุมภาพันธ์ ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2568 นักวิจัยและวิศวกรจาก สดร 6 คนได้เดินทางไปวิจัย ณ AIP เพื่อร่วมพัฒนาพัฒนาเทคโนโลยีโพลีโหวรัสเวฟไกด์ด้านดาราศาสตร์
8. โครงการของไทยที่ม.เชียงใหม่ได้มีความร่วมมือในโครงการ PITZ กลุ่มวิจัยพัฒนาแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนสำหรับ FLASH และ EU-XFEL ของเดซี ปี 2567 มีความก้าวหน้า เช่น ผู้บริหารระหว่าง 2 หน่วยงานได้ประชุมร่วมกัน มี น.ศ. ปริญญาเอก มช. เดินทางไปวิจัยที่กลุ่มวิจัย PITZ และมีความร่วมมือพัฒนา MIR/THz (Mid-Infrared/ Terahertz) Free Electron Lasersที่ม.เชียงใหม่ เป็นต้น นอกจากนี้ร่วมมือกับ RIKEN, ญี่ปุ่นและFritz Haber Institute(FHI)เยอรมนีอีกด้วยปัจจุบันสามารถพัฒนาเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระจนสามารถเปิดสถานบริการแล้ว 3 แห่งและคาดว่าจะเปิดได้อีก2แห่งในปี2569
9. ประเทศไทยได้ส่งนักศึกษาโครงการภาคฤดูร้อนนับตั้งแต่ปี 2546 จนถึงปี 2568 รวม 23 รุ่น จำนวน 59 คน สำหรับปี 2569 นั้น **ขณะนี้อยู่ระหว่างการส่งรายชื่อเบื้องต้นให้เดซี พิจารณา** ก่อนที่จะนำขึ้นทูลเกล้าฯทรงเลือกเป็นขั้นตอนสุดท้ายต่อไป

**ประเด็นเสนอที่ประชุม**  
**เพื่อรับทราบผลการดำเนินงาน ปี 2568**  
**และเห็นชอบแผนการดำเนินงานและงบประมาณปี 2569**