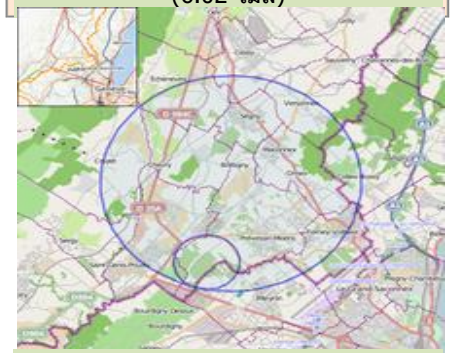
วาระที่ 3.6
โครงการความร่วมมือไทย - เซิร์น
ตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
(ประจำปี 2567)

รายงานเมื่อ
10 มีนาคม 2568

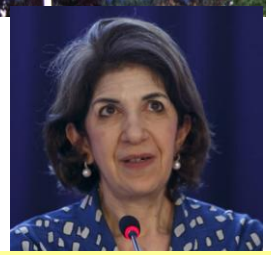
หน่วยงานความร่วมมือ
- มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริฯ
- สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
- สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ(องค์การมหาชน)
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. เซิร์น : ห้องปฏิบัติการของโลก(1/2)

เซิร์นอยู่ห่างจากเจนีวา 9.68 กิโลเมตร (6.02 ไมล์)



แผนที่แสดงเครื่องชนอนุภาค LHC และเครื่องป้อนลำโปรตอน Super Proton Synchrotron ให้แก่ LHC ที่เซิร์น



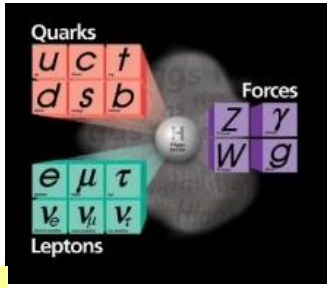
Dr. Fabiola Gianotti เลขาธิการปัจจุบัน(1 มกรา คม ค.ศ.2016-20) ได้รับการแต่งตั้งเป็นวาระที่ 2 ตั้ง แต่ 1 มกราคม ค.ศ.2021-25

เครื่องเร่งอนุภาคโปรตอน (LHC: Large Hadron Collider)

- เส้นรอบวง 27 กิโลเมตรอยู่ในอุโมงค์ลึกใต้ผิวดิน 100 เมตรในพรมแดนทั้งสวิตเซอร์แลนด์และฝรั่งเศส
- เร่งโปรตอนให้มีความเร็ว 99.9999991% ของความเร็วแสงในสุญญากาศ แต่ละลำโปรตอนสามารถมีพลังงานได้สูงสุดถึง 13 TeV(6.5 TeV/beam)
- สถานีตรวจวัดที่สำคัญ 4 สถานี ได้แก่ ATLAS, CMS, ALICE, LHCb,
- ค่าก่อสร้างราว4พันล้านสวิสฟรังก์ ค่าใช้จ่ายราว 1 พันล้านสวิสฟรังก์/ปี

(https://home.cern/resources/faqs/facts-and-figures-about-lhc)

- ก่อตั้งเมื่อ ค.ศ. 1954 ตั้งอยู่ทางตะวันตกเฉียงเหนือ**บริเวณชานเมืองเจนีวาบนพรมแดนฝรั่งเศสและสวิตเซอร์แลนด์**
- **สมาชิกก่อตั้งเป็นประเทศยุโรป 21 ประเทศ อิสราเอลเป็นสมาชิกเต็มรูปแบบแรกที่มิใช่ยุโรป**
- ใน ค.ศ. 2020 มีพนักงาน 3,430 คนและมีผู้มาร่วมทำงานและใช้งานจำนวน 14,232 คน จาก 926 ประเทศ/สถาบันวิจัยและ 113 เชื้อชาติ
- หน้าที่หลักของเซิร์นคืออำนวยความสะดวกแก่ผู้มาใช้เครื่องเร่งอนุภาคและโครงสร้างพื้นฐานอื่นสำหรับงานวิจัยฟิสิกส์พลังงานสูง
- ค.ศ. 2019 ได้รับงบประมาณจากการบริจาคราว 1,200 ล้านฟรังก์สวิส (ราว 40,000 ล้านบาท) จากประเทศซึ่งมีประชากรรวมกัน 517 ล้านคนเฉลี่ยราว 2.2 ฟรังก์สวิส (ราว 73 บาท)/คน/ปี
- สิ้นสุดการทำงานระยะที่ 1 ของ LHC 3 ปี (ค.ศ. 2009 - 13) และระยะ 2 (มี.ค.2015-ต.ค.2018) ขณะนี้อยู่ระยะที่3 (ก.ค.2022-ก.ค.2026)
- ประเทศไทยได้ยกระดับจาก **non-member states with scientific contacts** เป็น **non-member states with co-operation agreements**ตั้งแต่ปลายปี 61

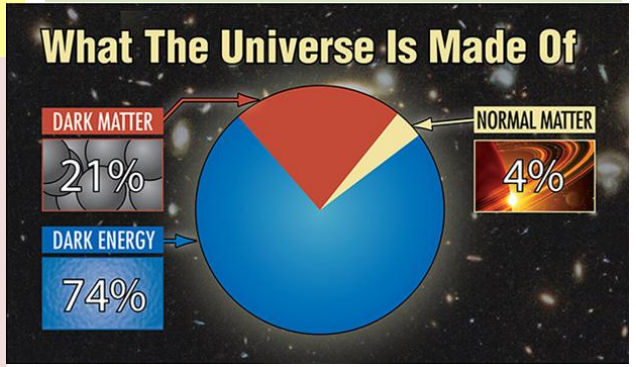


4 กรกฎาคม ค.ศ. 2012 แถลงการณ์ค้นพบอนุภาคคล้ายฮิกส์และยืนยัน เมื่อ 14 มีนาคม ค.ศ. 2013

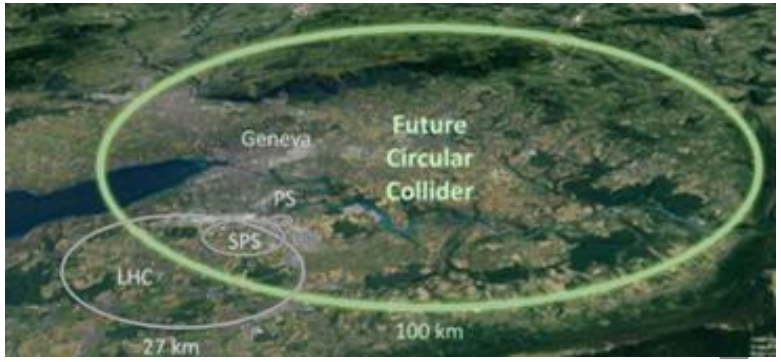

F. Englert and P. Higgs

2013 Nobel Prize in Physics: Francios Englert and Peter Higgs

สสารที่เรารู้จัก (normal matter) ในเอกภพนี้มีเพียง4%และที่ไม่รู้จักได้แก่สสารมืด (dark matter) 21%และพลังงานมืด (dark energy) 74%



Next-generation LHC: CERN lays out plans for €21-billion super collider (Nature, 15 Jan 2019**).**The proposed facility would be the most powerful collider ever built.



1. เซิร์น : ห้องปฏิบัติการของโลก(2/2)

พิธีลงนาม ICA ในวันที่ 13 ก.ย. 61 ณ วังสระปทุม

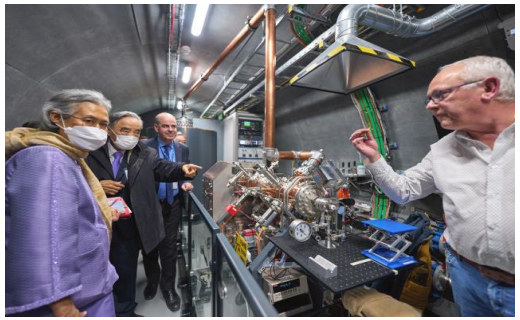
- ตั้งแต่พ.ศ.2543 หน่วยงานไทยกับหน่วยงานของเซิร์นมีMoUรวม 6 ฉบับต่อมาครม.มีมติเมื่อ 20 ก.พ. 61 อนุมัติให้ลงนามในร่างข้อตกลงความร่วมมือระหว่างประเทศระหว่างราชอาณาจักรไทยกับ เซิร์น (ICA : International Cooperation Agreement)
- สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารีทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้จัดพิธีลงนาม ICA ในวันที่ 13 ก.ย. 61 เวลา 17.00 น. ณ วังสระปทุม ส่งผลให้ประเทศไทยยกระดับจาก non-member states with scientific contacts เป็น non-member states with co-operation agreements

ฉายพระรูปร่วมกับผู้บริหารเซิร์นและคณะจากไทย

เสด็จเซิร์นครั้งที่ 7 เมื่อ 18 ก.พ. ค.ศ. 2025

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราช สุดา ฯ สยามบรมราชกุมารีเสด็จเยือนเซิร์น 7 ครั้งและโปรดเกล้าฯ ให้ผู้บริหารระดับสูงของเซิร์นได้เข้าเฝ้าที่วังสระปทุม 5 ครั้ง นำมาซึ่งการยกระดับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยสู่แนวหน้าของสากล

ทอดพระเนตร ATLAS



ทอดพระเนตร ELISA (Experimental Linac for Surface Analysis)

- **ปี 2563 ครบ 20 ปี ของการเสด็จเยือนเซิร์นครั้งแรก** คณะกรรมการไทย-เซิร์นได้กราบบังคมทูลขอพระราชาณุญาติจัดงานฉลองความสัมพันธ์ 20 ปี ในการประชุมประจำปีของสวทช. 2021 (NAC: NSTDA Annual Conference 2021)ที่อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย เมื่อ 25 มีนาคม 64 มีกิจกรรม ดังนี้ (เลื่อนจากปี 2563 เนื่องจาก COVID-19)
  - ✓ การบรรยายพิเศษโดยสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
  - ✓ การจัดทำหนังสือ 20 ปี ลงใน National Geographic ฉบับภาษาไทยและหนังสือ”เล่าเรื่องอนุภาค”
  - ✓ การจัดกิจกรรมและนิทรรศการ

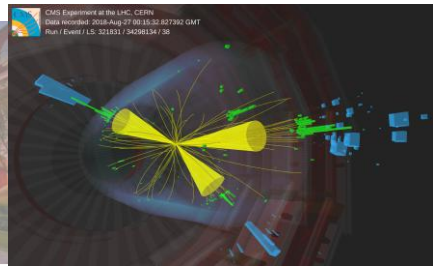
เมื่อวันที่ 21 มิถุนายน 2567 โปรดเกล้าฯให้ Prof. Dr. Jonathan Ellis รวมทั้งผู้บริหาร นักฟิสิกส์ของเซิร์น และผู้แทนคณะกรรมการจัดงานอบรมฟิสิกส์พลังงานสูงระยะสั้นเอเชียยุโรปแปซิฟิกจัดขึ้นที่ประเทศไทยเข้าเฝ้าถวายรายงานความก้าวหน้าของเซิร์น

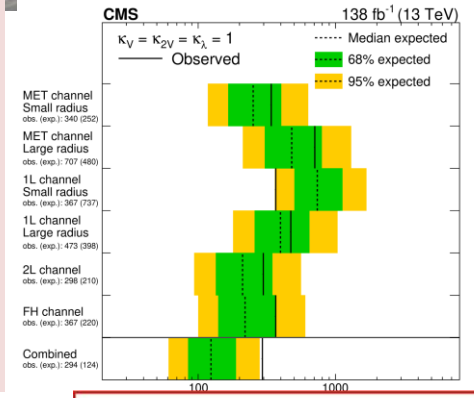
เมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2567 โปรดเกล้าฯ ให้ Prof. Albert De Roeck หัวหน้าโครงการวิจัยนิวทริโนของเซิร์น เข้าเฝ้ากราบทูลเรื่องการเสด็จเยือนเซิร์น และการมารับตำแหน่งศาสตราจารย์อาคันตุกะ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

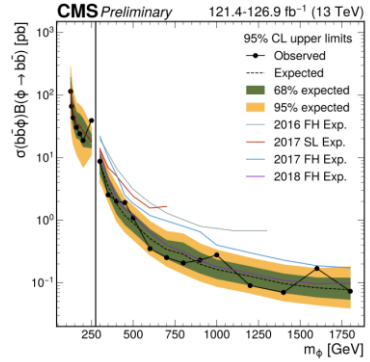
2. ความร่วมมือ CMS – Chula 2567(1/3)

1. การศึกษาฟิสิกส์ของอนุภาคฮิกส์ [ผศ.ดร.ชญานิษฐ์ อัศวตั้งตระกูลดี]

- **ศึกษาการเกิดและการสลายตัวของอนุภาคฮิกส์เช่นสลายตัวไปเป็นอนุภาค bottom quarks เป็นต้น** ว่าคุณสมบัติของฮิกส์เป็นไปตามที่ทฤษฎีแบบจำลองมาตรฐานหรือไม่
- งานวิจัยเรื่อง "Search for Higgs boson pair production with one associated vector boson in proton-proton collisions at sqrt(s) = 13 TeV" ได้รับการตีพิมพ์เมื่อ 8 ต.ค. 2567 ในวารสาร JHEP 10 (2024) 061
- งานวิจัยต่อเนื่องร่วมกับ DESY เรื่อง "Search for MSSM and 2HDM Higgs bosons in b quark final states in proton-proton collisions at sqrt(s) = 13 TeV" โดยมีนายปัณณวิชญ์ โชคประเสริฐ นักศึกษาป.โท นำเสนอผลงานวิจัยเบื้องต้นในการประชุม Siam Physics Congress 2024 จ.อยุธยา เมื่อวันที่ 6 มิ.ย. 2567
- ผลวิจัยดังกล่าว ได้รับการนำเสนอบนเวบไซต์ข่าวของ CMS (https://cms.cern/news/b-or-not-b-there-new-heavy-higgs-boson-decaying-b-quarks) ซึ่งผศ.ดร.ชญานิษฐ์ ได้รับการแต่งตั้งเป็น analysis contact
- ผศ.ดร.ชญานิษฐ์ นำเสนอผลงานวิจัยในหัวข้อ "Search for new resonances decaying into two Higgs bosons at CMS" ณ **การประชุม International Conference on High Energy Physics (ICHEP) ครั้งที่ 42 ณ กรุงปราก ประเทศเช็กเกีย (สาธารณรัฐเช็ก) ระหว่าง 18-24 กรกฎาคม พ.ศ. 2567**
- ได้รับคัดเลือกให้เป็นประธานการจัดการประชุมนานาชาติ **ICHEP ครั้งที่ 44 ที่ประเทศไทยในปี พ.ศ. 2571**
- **นายปัณณวิชญ์ นักศึกษาป.โท ร่วมงาน**กับกลุ่มวิจัยพัฒนาการปรับแนวของเครื่องตรวจวัดแนวทางเดินของอนุภาค หรือ Tracker Alignment เพื่อโปรเจคอัพเกรดหรือ CMS Phase-2
- **ทุนวิจัย:** บพค.67 หัวหน้าโครงการย่อย CMS งบประมาณ 1.05 ล้านบาท ตั้งแต่เม.ย. 2567 ถึง มี.ค. 2568





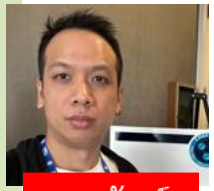


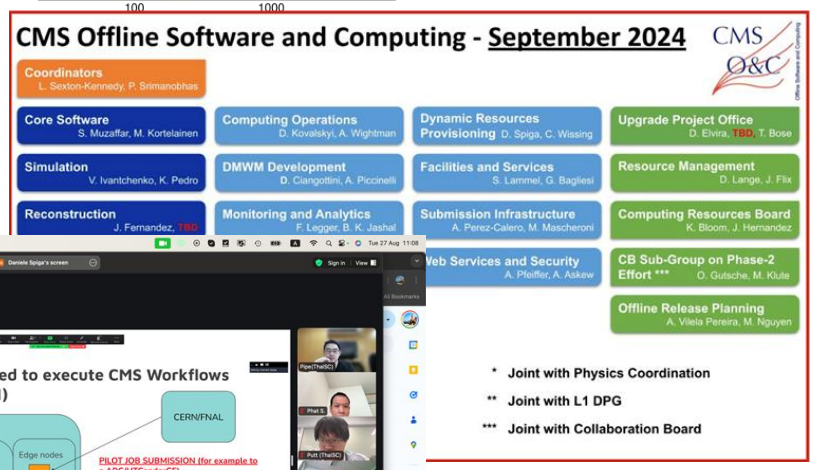
2. Offline Software and Computing(ผศ.ดร.นรพัทธ์ ศรีมโนภาษ)

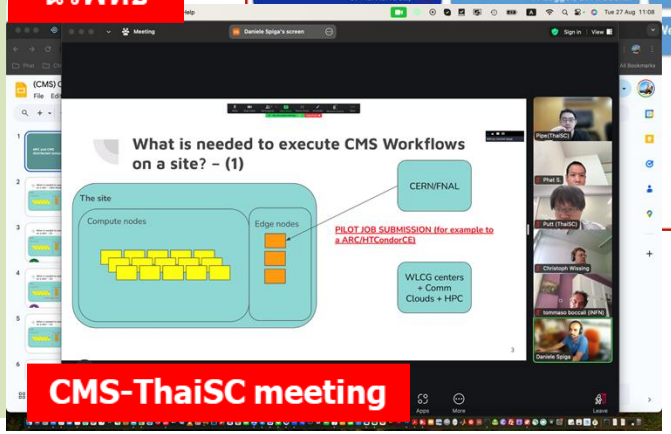
- **รับตำแหน่ง Offline Software and Computing Coordinator ของ CMS Collaboration ตั้งแต่ 1 ก.ย. 2567 ถึง 31 สิงหาคม 2569** หน้าที่ดูแลประสานงาน Offline Software และ Computing Infrastructure ทั้งหมดของ CMS Collaboration รวม **Worldwide LHC Computing Grid (WLCG) Collaboration** เรื่องทรัพยากรคอมพิวเตอร์จากประเทศสมาชิกต่าง ๆ ทั่วโลก
- เสนอผลงานวิจัยร่วมกับ CMS Simulation Team เรื่อง R&D Adoption and Progress in Full Simulation of the CMS experiment ใน **Conference on Computing in High Energy and Nuclear Physics (CHEP) ณ เมืองคราคุฟ(Kraków) โปแลนด์ เมื่อ 21 ตุลาคม 2567**

งานวิจัยและพัฒนา

- ร่วมพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการคำนวณของประเทศไทยให้รองรับงานวิเคราะห์ข้อมูลของเซิร์นได้ โดยไม่ต้องแยกระบบเหมือนในปัจจุบัน เพื่อลดภาระงานดูแลระบบ และมีความยืดหยุ่นในการใช้งานมากขึ้น และสามารถร่วมใช้กับระบบ HPC ขนาดใหญ่ อาทิ ThaiSC ได้
- พัฒนา CMS Phase-2 Full Simulation เพื่อเตรียมสำหรับ LHC Run 4 (เริ่มเดินเครื่องพ.ศ. 2573 เลื่อนจากเดิม พ.ศ. 2572) และ CMS Flash Simulation ของอนุภาค Tau
- **ทุนวิจัยบพค.67:** งบประมาณรวมทั้งโครงการ 7 ล้านบาท ตั้งแต่เม.ย. 2567 ถึง มี.ค. 2568







3. ความร่วมมือThai-CERN (นรพัทธ์ช่วยประสาน)

CERN-DESY Beamline for Schools

- นักเรียนระดับ**มัธยมศึกษาตอนปลาย อายุ 16-19** ปีสามารถเสนอโครงการวิจัยใช้ลำอนุภาคที่เซิร์นหรือเดซี ผู้ชนะเลิศ 3 ทีมจะได้ไปทำการทดลองจริงที่ออกแบบไว้ที่เซิร์นหรือเดซี 14 วัน
- ก่อนพ.ศ. 2567 นักเรียนไทยรับทราบกิจกรรมและสนใจอยู่บ้าง แต่ไม่ได้มีการประสานงานทางการ
- ปลายพ.ศ. 2566 ดร.ฐกลวรรธน์ จันทร์วัฒนะ (สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน) และผศ.ดร.นรพัทธ์ ศรีมโนภาษ ได้ประสานงานให้กับเซิร์น และประชาสัมพันธ์ข้อมูลกิจกรรมแก่นักเรียนไทย
- **การแข่งขัน 461 ทีมจากทั่วโลก มีนักเรียนไทย 18 ทีมซึ่ง 3 ทีมเข้ารอบ Shortlist (49ทีม) และได้รางวัล Outreach ดีเด่น 1 ทีม**

การประชุมร่วม CUTIP และ CERN IdeaSquare

จำนวนทีมนักเรียนไทยเข้าแข่งขัน Beamline

2019	2
2020	1
2021	0
2022	1
2023	3
2024	18

IdeaSquare Planet (i2Planet)

- **IdeaSquare เป็นหน่วยงานของเซิร์นทำหน้าที่เชื่อมโยงเทคโนโลยีของเซิร์นกับหน่วยงานภายนอก อาทิ มหาวิทยาลัย เพื่อประยุกต์เทคโนโลยีของเซิร์น ตอบสนองการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ (UN SDGs)**
- IdeaSquare จัดกิจกรรมร่วมกับมหาวิทยาลัยประเทศต่าง ๆต่อเนื่องเพื่อพัฒนาทักษะการคิด และการนำไปประยุกต์
- ในปีพ.ศ. 2566 เริ่มโครงการ IdeaSquare Planet ตั้งโจทย์เกี่ยวกับอนาคต อาทิ การเดินทางไปยังดาวต่าง ๆ โดยทีมผู้เข้าร่วมรับผิดชอบกิจกรรมบางอย่างในทรัพยากรที่จำกัด อาทิ การวางแผนอาหาร การวางแผนรักษาพยาบาล ช่วงครึ่งหลังของกิจกรรมจะใช้โจทย์ที่เกิดขึ้นจริงบนโลก อาทิ แผ่นดินไหวขนาดใหญ่ หรือสึนามิ และให้ผู้เข้าร่วมได้ประยุกต์สิ่งที่คิดตอบโจทย์อนาคตมาสู่โจทย์ปัจจุบัน
- **พ.ศ. 2568 นิสิตในหลักสูตร CU Technology Management and Innopreneurship Program (CUTIP) จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจะเข้าร่วมกิจกรรมเป็นเวลา 1 สัปดาห์ราวปลายมีนาคม**

Conference:Flavor Physics and CP Violation Conference (FPCP2024) 27-31 พ.ค. 2567 ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- รศ.ดร.ปฏิภาณ อุทยารัตน์ (มศว.) และผศ.ดร.นรพัทธ์ ศรีมโนภาษ (จฬ) เป็นประธานกรรมการจัดงาน การศึกษาปรากฏการณ์-v'ชนิด (flavor) ของอนุภาค การเปลี่ยนระหว่างชนิดของอนุภาค และอนุภาคนิวตริโน ผู้เข้าร่วมงานประมาณ 100 คน 47 invited plenary talks + 46 parallel talks มีการนำเสนอผลการทดลองล่าสุดจาก 21 การทดลองจากทั่วโลก เช่น Belle + Belle II, BaBar, BESIII,เป็นต้น

School:Asia-Europe-Pacific School of High-Energy Physics (AEPSHEP 2024) 12-25 มิ.ย. 2567 ณ ชวาลันรีสอร์ท จ.นครปฐม รศ.ดร.ปฏิภาณ อุทยารัตน์ (มศว.) และผศ.ดร.นรพัทธ์ ศรีมโนภาษ (จฬ) ประธานกรรมการ จัดทุก 2 ปีในเอเชีย-ยุโรป-แปซิฟิก

- เป้าหมายเป็นนักศึกษาระดับปริญญาเอกทางด้านฟิสิกส์อนุภาคเชิงการทดลอง เพื่อให้ได้ศึกษาฟิสิกส์ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การออกแบบการทดลอง และคณิตศาสตร์สถิติจากผู้เชี่ยวชาญในระดับนานาชาติ
- งบประมาณจากเซิร์น และ The High Energy Accelerator Research Organization (KEK ญี่ปุ่น)

Conerence:28th International Conference on Computing in High Energy & Nuclear Physics (CHEP 2026)

25-29 พ.ค. 2569 ณ จุฬาลงกรณ์ ผศ.ดร.นรพัทธ์ ศรีมโนภาษประสาน ด้านการประมวลผล เครือข่าย และซอฟต์แวร์ด้านฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคอาทิ Machine Learning, AI for HEP, Quantum Computingเป็นต้น

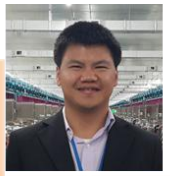
4.ความร่วมมือ ALICE-SUT-SLRI (มทส. เนคเทค/สวทช. สซ. มจธ.) 2567 (1/3)

4 กันยายน 2562 เสด็จทอดพระเนตรเครื่องวัดอนุภาค ALICE ที่ชั้นใต้ดินซึ่งเป็นบริเวณที่ ติดตั้ง ITS2

โครงการ:โครงการปรับปรุงหัววัดทางเดินอนุภาคชั้นในของอลิซโดยใช้ซิลิคอนเซนเซอร์แบบโค้งงอ (The ALICE Inner Tracking System upgrade using curved silicon sensors)
หัวหน้านักวิจัย: ผศ. ดร. ชิโนรัตน์ กอบเดช
ระยะเวลา: กันยายน 2563-สิงหาคม2568

ผศ. ดร. ชิโนรัตน์ กอบเดช
หัวหน้านักวิจัย

2.นักวิจัย

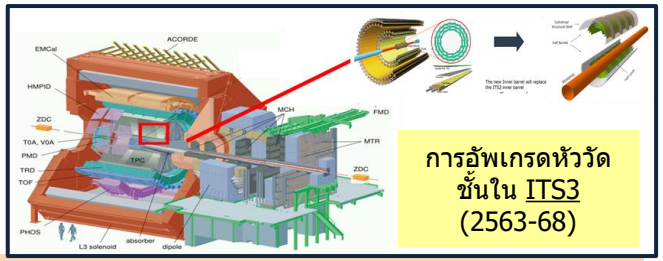


ดร.กฤษดา กิตติมานะพันธ์
รองหัวหน้านักวิจัย

ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	สังกัด
ผศ.ดร.ชิโนรัตน์ กอบเดช	อาจารย์	มทส.
นาย ณัฐวุฒิ เหล่าจ่านงษ์วงศ์	นักวิจัย	มทส.
นาย เจตนิพิฐ แก้วใจ	นักศึกษา ป.เอก	มทส.
นาย ตะวันฉัตร สีมันตธรรมกุล	นักศึกษา ป.เอก	มทส.
ดร.กฤษดา กิตติมานะพันธ์	นักวิจัย	สซ.
ดร.วันเฉลิม พูนสวัสดิ์	นักวิจัย	มทร. อีสาน
ดร.จิรวัฒน์ ปราบเขต	ที่ปรึกษา	สวทช. TMEC
ดร.วงศกร พูนพิริยะ	นักวิจัย	สวทช.
นางสาวมนต์ตา ธรรมศรัทธา	นักวิเคราะห์	สวทช.
นางสาววนัสนันท์ ศิริวัฒน์	นักวิเคราะห์	สวทช.

1.วัตถุประสงค์

1) พัฒนาสถานีทดลองลำอนุภาคเพื่อทดสอบเซนเซอร์ต้นแบบสำหรับสถานีทดลองอลิซ (แล้วเสร็จ)
2) การออกแบบเซนเซอร์และการทดสอบเซนเซอร์ (แล้วเสร็จ)
3) ทดสอบเซนเซอร์ต้นแบบสำหรับ ITS3 ด้วยอนุภาคทดสอบ (อยู่ในขั้นตอนสุดท้าย)
4) เปรียบเทียบประสิทธิภาพกับหัววัดเดิม (อยู่ระหว่างดำเนินการ)
5) ทดสอบการทำงานของเซนเซอร์เมื่อนำไปติดตั้งที่เซิร์น



การอัพเกรดหัววัดชั้นใน ITS3 (2563-68)

3. แผนงานวิจัย 5 ปี

รายละเอียด	ปีที่ 1 (2564)	ปีที่ 2 (2565)	ปีที่ 3 (2566)	ปีที่ 4 (2567)	ปีที่ 5 (2568)
1. ปรับปรุงสถานีทดลองลำอนุภาค	⟷				
2. ศึกษาการออกแบบเซ็นเซอร์	⟷	⟷			
3. ติดตั้งเซ็นเซอร์ต้นแบบบนแผงวงจร		⟷	⟷		
4. ทดสอบเซนเซอร์ต้นแบบรุ่น 1			⟷	⟷	
5. ทดสอบเซนเซอร์ต้นแบบรุ่น 2				⟷	⟷
6. ทดสอบการทำงานของเซนเซอร์					⟷

4 . งบประมาณ

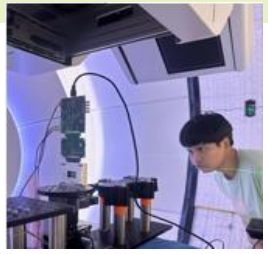
รวมทั้งหมด 16.8 ล้านบาท (จากต้นสังกัด 50%)

- ปีที่ 1 (2564) 3,552,000 บาท
- ปีที่ 2 (2565) 4,916,000 บาท
- ปีที่ 3 (2566) 3,788,000 บาท
- ปีที่ 4 (2567) 2,357,000 บาท
- ปีที่ 5 (2568) 2,208,000 บาท

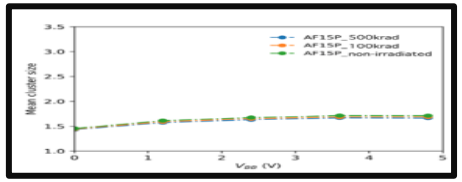
แหล่งทุน บพค. สวทช. มทส. สซ. ALICE

5. ผลงานปี2567(ชิโนรัตน์ประสาน)

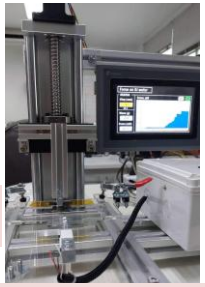
- ทดสอบเซนเซอร์ในการ**ตรวจจับอนุภาคโปรตอน** โดยใช้ลำโปรตอน จาก เครื่องบำบัดมะเร็งด้วยโปรตอน ณ ศูนย์โปรตอน สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ
- สามารถบอกปริมาณของจำนวนพิกเซลที่ทำการเก็บสัญญาณจากการเข้าชนของอนุภาคโปรตอนรวมทั้งค่าสัญญาณรบกวนได้
- สั่งผลิตแผ่นเวเฟอร์แบบโค้งงอ
- ออกแบบระบบทดสอบการโค้งงอของเซนเซอร์



ทดสอบเซนเซอร์กับลำโปรตอน



ผลของลำโปรตอนชนเซนเซอร์

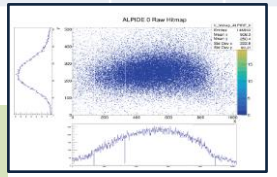


ระบบทดสอบการโค้งงอของเซนเซอร์

การผลิตแผ่นเวเฟอร์แบบโค้งงอ

5. ผลงานปี2567(กฤษดาประสาน)

- ทดสอบ**การตรวจจับอนุภาคอิเล็กตรอน** ที่พลังงานต่าง ๆ ณ สซ.
- ผลการทดสอบเซนเซอร์ต้นแบบรุ่น 1 (APTS-SF) ที่แต่ละค่าความต่างศักย์ย้อนกลับ พร้อมกับตำแหน่งของพิกเซลที่อนุภาคพุ่งชน
- ทดสอบเซนเซอร์รุ่น BabyMOSS ณ CERN ร่วมกับ Dr. Livia Terlizzi



ลักษณะลำอิเล็กตรอน

สถานีทดลอง

4.ความร่วมมือ ALICE-SUT (มทส. เนคเทค/สวทช. สซ. มจธ.) 2567 (2/3)

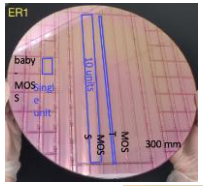
5. ผลงานปี2567(การเดินทางไปปรึกษางานที่เซิร์น)

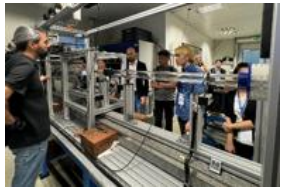
- เมื่อ 16 ก.ค. 2567 พบ Dr. Luciano Musa (อดีต ALICE Collaboration Spokesperson และผู้ประสานงาน CERN 70th anniversary activities ปัจจุบันเป็นนักวิจัยอาวุโส) Dr. Luciano เสนอให้ไทยเข้าร่วมพัฒนา 3D sensors (วัดทั้งตำแหน่งและเวลาต่างจาก ITS3 ปัจจุบันที่วัดตำแหน่งอย่างเดียว) และ Low-Gain Avalanche Diodes (LGAD) สำหรับ ALICE 3 ซึ่งจะเริ่มปลายปี 2024 มีสถาบันจากญี่ปุ่น อิตาลี และ จีน ร่วมด้วย

Dr. Luciano Musa

การประชุม

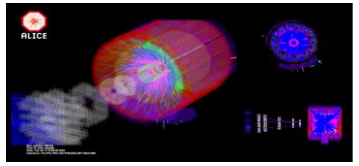
- วันที่ 17 ก.ค. 2567 **ช่วงเช้า** เยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ ITS3-mechanics ของ ALICE ในการทดสอบการระบายความร้อนด้วยลม (air flow cooling) ของเซนเซอร์รุ่น Engineering Run 1 (ER1) และ Monolithic Stitched Sensor (MOSS) **ช่วงบ่าย** คณะผู้วิจัยเยี่ยมชมห้องปฏิบัติทดสอบเซนเซอร์รุ่น ER1 และ Multi-Layer Reticle 1 (MLR1) ภายใต้สภาวะที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน ณ ห้อง 160-023 ของALICE



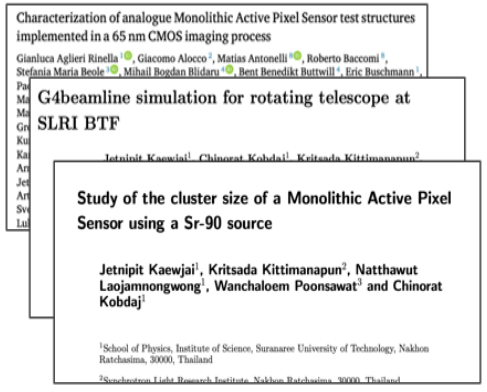


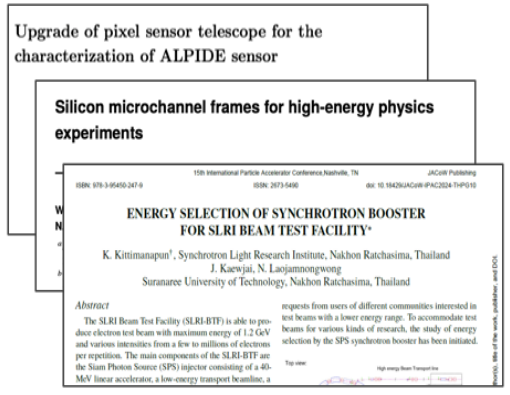
- วันที่ 19 กรกฎาคม 2567 คณะวิจัยเยี่ยมชมบริษัท Corintis ณ EPFL Innovation Park บริษัทนี้พัฒนาต่อยอดงานวิจัยจากความร่วมมือกับ ALICE ด้าน advanced microfluidic chip cooling, AI และ Datacenters พร้อมหารือความร่วมมือวิจัยเพิ่มเติมกับ TMEC ด้านการผลิต Microheater

- นักศึกษาป.เอก นาย เจตนิพิฐ แก้วใจ เข้าร่วมทำงานใน ALICE Run 3 Coordination ตำแหน่ง Run manager ตั้งแต่วันที่ 23 กรกฎาคม – 20 สิงหาคม 2024 มีหน้าที่ในการดูแลและควบคุม central system ตรวจสอบคุณสมบัติและรวบรวมข้อมูลระหว่างการเก็บข้อมูล p-p physics production at 500 kHz



6. ผลงายวิจัยตีพิมพ์ช่วงเวลาที่ผ่านมา





7. การดำเนินงานต่อไปในอนาคต

- การทดสอบศึกษาประสิทธิภาพการตรวจจับอนุภาคของเซนเซอร์ APTS ต้นแบบด้วยลำอนุภาคโปรตอน
- การทดสอบและศึกษาค่าความต่างศักย์ย้อนกลับที่แตกต่างกัน (Vbb) ด้วยการปรับค่า trigger threshold ที่ได้จากโปรแกรม EUDAQ และวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรม Corryvreckan
- ทดสอบศึกษาประสิทธิภาพการตรวจจับอนุภาคของเซนเซอร์ต้นแบบรุ่น 2 BabyMOSS ด้วยลำอิเล็กตรอน

ปี 2566 – ต้นแบบเซนเซอร์รุ่น Multi-Layer Reticle 1 (MLR1) ที่สร้างจากเทคโนโลยี TPSCo 65 nm ผลิตสำหรับโครงการ ITS3
ปี 2567 – ต้นแบบเซนเซอร์รุ่น Engineering run 1 (ER1) โดยใช้เทคโนโลยี stitched เพื่อสร้างเซนเซอร์ขนาดใหญ่และบาง
ปี 2568 – ต้นแบบเซนเซอร์รุ่น ER2 โดยรวมระบบอ่านข้อมูล สำหรับเป็นต้นแบบของเซนเซอร์สมบูรณ์
ปี 2569 – เซนเซอร์สมบูรณ์รุ่น ER3 ที่จะถูกติดตั้งสำหรับระบบ ITS3สำหรับ ALICEปัจจุบัน

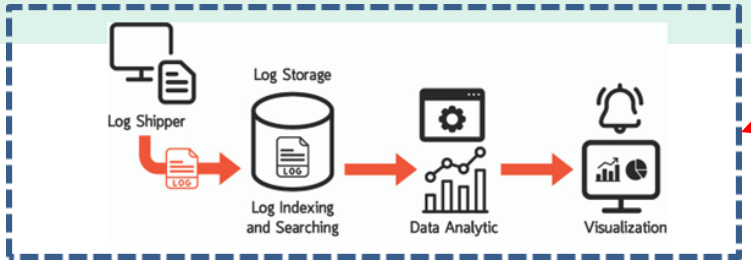
NB: APTS= analog pixel test structure,DPTS=digital pixel test structure,CE=circuit exploratoire , MLR=multi-layer reticle, ER = engineering run, MOSS = MOnolithic Stitched sensor,MOST= MOnolitc stitched timing, APTS-SF, SF= source follower,APTS- OA, OA= OpAmp

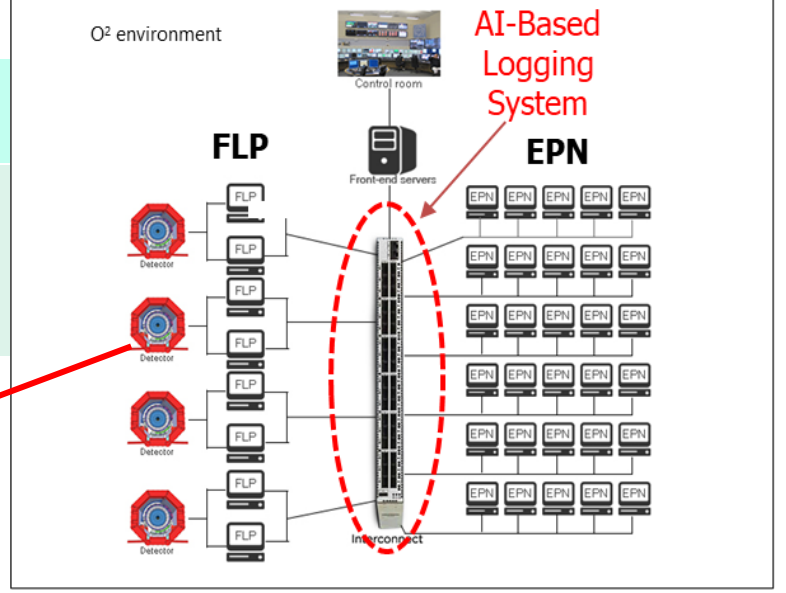
4.ความร่วมมือ ALICE-SUT (มทส. เนคเทค/สวทช. สซ. มจธ.) 2567 (3/3)

โครงการความร่วมมือ Deep Learning Techniques for Anomaly Detection in AI-based Logging System of ALICE O2Facilities: ระหว่าง ALICE/CERN และ มจธ. (ปี 67)

4 กันยายน 2562 เสด็จทอดพระเนตรเครื่องวัดอนุภาค ALICE ที่ชั้นใต้ดินซึ่งเป็นบริเวณที่ ติดตั้ง ITS รุ่นที่ 2

1.วัตถุประสงค์: พัฒนาโมดูลตรวจจับความผิดปกติ ซึ่งออกแบบมาเพื่อระบุความผิดปกติในเครื่อง FLP ของ ALICE O2 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ AI-based Logging System





2.คณาจารย์และนักวิจัย(มจธ.)

1. ดร. สัญญ์สิริ ธารประดับ (หัวหน้าโครงการ)
1. ผศ. ดร. พร พันธุ์จงหาญ

นักศึกษา

1. นาย อาณัตชัย เตชะวิเศษชัย (ป.โท)
2. นายตะวัน แถบประสิทธิ์ (ป.ตรี)
3. นายนภกร ทรัพย์สอาด (ป.ตรี)
4. นายศุภรเศรษฐ์วรธรรมธร (ป.ตรี)

3. งบประมาณ: มีการของบประมาณ 1.32 ล้านบาทในปี 2567 จาก บพค. เมื่อเดือน มิ.ย. 2567 กำลังอยู่ระหว่างพิจารณาอนุมัติงบประมาณ

Dr. Sansiri Tarnpradap

Asst.Prof. Dr. Phond Phunchongharn

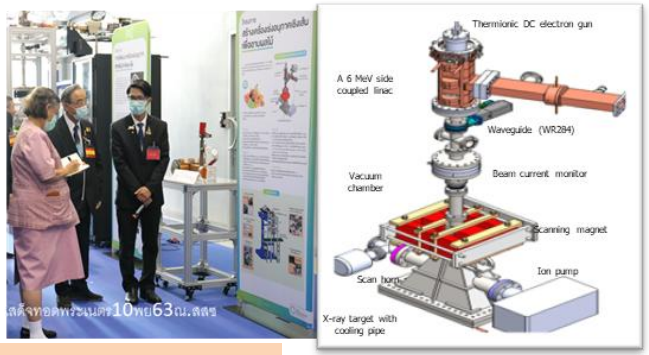
4.ผลที่คาดว่าจะได้รับ: (1) โมดูลตรวจจับความผิดปกติเพื่อใช้ในระบบ AI-based Logging System (2) บทความวิชาการนานาชาติอย่างน้อย 1 บทความ (3) บัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาอย่างน้อย 1 คน (4) ถ่ายทอดความรู้จากห้องปฏิบัติการระดับโลกสู่ระดับ อุดมศึกษาของไทย.

5. การดำเนินงานในปี 2567

- ปัจจุบัน ALICE ได้มีการใช้งานระบบเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล Log จาก FLP node ต่างๆ ได้แล้ว
- ในปี 2567 มีการปรับปรุงการตรวจจับความผิดปกติโดย**ประยุกต์ใช้โมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Model, LLM)** ในการจัดกลุ่ม Topic ของ Log ก่อนนำเข้า **Anomaly Detection Model ที่ใช้ Convolution Neuron Network (CNN)** ทำให้ประสิทธิภาพของโมเดลดีขึ้นจาก **84% เป็น 94%**
- **มกราคม - กรกฎาคม**: (i) ศึกษาวิจัยวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพของการตรวจจับความผิดปกติโดยประยุกต์ใช้โมเดลภาษาขนาดใหญ่ (LLM) เพื่อรองรับการประมวลผลข้อความ Log ปริมาณมหาศาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ii) พัฒนากรอบการตรวจจับความผิดปกติที่รวมขั้นตอนต่างๆ (ได้แก่ log parsing, vectorization, classification) เข้าด้วยกันให้เป็นกรอบงานที่สอดคล้องกันมากขึ้น โดยเน้นการคำนวณที่รวดเร็วและความซับซ้อนต่ำ
- **สิงหาคม - ปัจจุบัน**: (i) ทดสอบระบบกับข้อมูล Log จากแหล่งต่างๆได้แก่ CERN, Hadoop Distributed File System (HDFS), BGL: BlueGene/L supercomputer system at Lawrence Livermore National Labs (BGL) และ Mozilla Thunderbird (ii) จัดเตรียมส่งบทความเพื่อนำเสนอผลงานทางวิชาการ (International conference proceeding)

หมายเหตุ EPN : Event Processing Nodes, FLP : First Level Processors,

5. โครงการสร้างเครื่องเร่งอนุภาคเชิงเส้นเพื่อฉายรังสีเอ็กซ์ผลไม้ สซ. ปี 2567 (1/2)



1. วัตถุประสงค์

- สร้างเครื่องเร่งเชิงเส้นต้นแบบเพื่อฉายผลไม้ด้วยรังสีเอ็กซ์ให้ปลอดเชื้อและยืดอายุการเก็บรักษาผลไม้สดขึ้นเองในประเทศ
- ยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและเกษตรแปรรูป
- ยกระดับการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาคเพื่อพึ่งพาตนเองของไทย

2. งบประมาณ

ปีงบประมาณ	งบประมาณ (บาท)	แหล่งงบประมาณ
2566	1,892,000	สกสว Fundamental Fund (FF)
2567	8,000,000	โครงการวิจัยเชิงกลยุทธ์ (Strategic Fund) หรือ บพค
2568	อยู่ระหว่างพิจารณา	โครงการวิจัยเชิงกลยุทธ์ (Strategic Fund) หรือ บพค
รวม		**9,892,000**

3. คณะนักวิจัย

ที่ปรึกษาโครงการ
- ศ. ดร.ไพรัช ธัชยพงษ์
- รศ. ดร. สาโรช รุจิรวรรธน์
- ดร.สุพัฒน์ กลิ่นเขียว

รายชื่อนักวิจัย
- ดร.สมใจ ชื่นเจริญ (หัวหน้าโครงการ)
- ดร. นิลเพชร รัศมี
- ดร. กีรติ มานะสถิตพงศ์
- ดร. ณัฐวัฒน์ ยะชุม
- ดร. สุรพงษ์ กกกระโทก
- ดร.ศิริวรรณ ณะวงษ์
- นายสุรชัย ผ่องอำไพ
- นายวิเวก ภาชีรักษ์
- นายปิยวัฒน์ ปรีกไธสง
- นายปรีชา กุลธนสมบูรณ์
- นายศราวุธ บุ๊เตียว
- นายสุพรรณ บุญสุยา

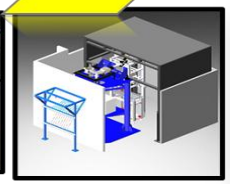
4. แผนการดำเนินงาน

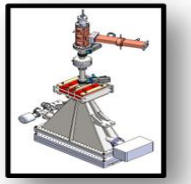
ห้องปฏิบัติการ และโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการวิจัยและพัฒนาเครื่องเร่งอนุภาคของประเทศ

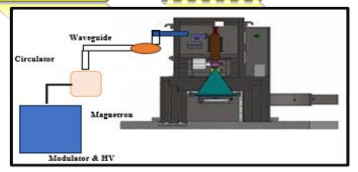
เครื่องเร่งแนวตรง (X-ray/E-beam modes)/ระบบสนับสนุนการเดินระบบเครื่องเร่งที่มีประสิทธิภาพและความพร้อมห้องปฏิบัติการสำหรับเครื่องเร่ง

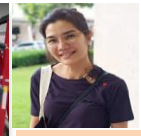
มาตรฐานห้องปฏิบัติการ/ใบอนุญาติระบบเครื่องเร่งอนุภาค

2566 → 2567 → 2568 → 2569









ดร สมใจ ชื่นเจริญ หัวหน้าโครงการ

5. ความก้าวหน้าการดำเนินงาน

5.1 การทดสอบฉายรังสีเอ็กซ์กับผลไม้เพื่อการปลอดเชื้อ ผลไม้ที่นำมาฉายรังสีเป็นผลไม้ที่ สทน. ใช้เฉายรังสีเพื่อการส่งออก ด้วยเครื่องนำเข้าจากต่างประเทศ

- ฉายรังสีในปริมาณรังสีดูดกลืนค่าต่างๆเพื่อ**สร้างฐานข้อมูล**ผลกระทบของรังสีที่เหมาะสมในการกำจัดเชื้อโรค และยังคงรักษาคุณค่าทางโภชนาการ และการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพให้อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้สำหรับการบริโภค

ปริมาณรังสี (Gy)	วัตถุประสงค์	ประชากรเชื้อ	การเปลี่ยนแปลงกายภาพ	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
มะม่วงน้ำดอกไม้ (ที่อุณหภูมิ 15 ºC)				
225 -350 	กำจัดแมลงวันผลไม้ เพลี้ยไฟ และรวมถึงโรคที่เกิดจากการเน่าของขั้ว	✓ ยับยั้งการเจริญเติบโตได้หมด ✓ ยืดอายุการเก็บรักษาได้นานมากกว่า 15 วัน	✓ เนื้อสัมผัสไม่เปลี่ยนแปลงเนื้อไม่เละและมีการสุกสม่ำเสมอ ✓ ยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น 10 วัน	✓ ระดับน้ำตาล Brix ลดลงน้อยกว่า 5% ✓ ปริมาณเกรด Citric acid ไม่เปลี่ยนแปลง
	ลดประชากรเชื้อ E Coli. ที่ปนเปื้อน	ลดประชากรได้ 10^2 (log scale) CFU/ml		

ลำไย (ที่อุณหภูมิ 10 ºC)				
150 -250 	ยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงวันทองในระยะตัวอ่อนและ/หรือดักแด้ และเก็บรักษาคงความสดได้นาน	✓ ลดจำนวนแมลงวันทองของระยะดักแด้ และทำหมันแมลงวันผลไม้ที่อยู่ในระยะตัวเต็มวัย	✓ เนื้อเนื้อสัมผัสไม่เปลี่ยนแปลง แต่อัตราการสูญเสียน้ำเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังการฉาย ✓ ยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น 15 วัน ✓ สีเปลือกน้ำตาลยังคงไม่เปลี่ยนแปลง	✓ ระดับน้ำตาลวัดในหน่วยองศา Brix (TSS) ไม่เปลี่ยนแปลง
	ลดประชากรเชื้อ E Coli. ที่ปนเปื้อน	✓ ลดประชากรได้ 10^2 (log scale) CFU/ml		

5. โครงการสร้างเครื่องเร่งอนุภาคเชิงเส้นเพื่อฉายรังสีเอ็กซ์ผลไม้ สซ. ปี 2567 (2/2)

5.2 การฉายรังสีเอ็กซ์กากน้ำตาล

- การฉายรังสีกากน้ำตาล**เพื่อให้ปลอดเชื้อจุลินทรีย์**เป็นขั้นตอนสำคัญในการกลั่นเอทานอล ซึ่งต้องกำจัดเชื้อจุลินทรีย์รออกไป
- **แต่ยังคงเชื้อ Saccharomyces cerevisiae (ยีสต์)** ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนซูโครสในกากน้ำตาลให้กลายเป็นกลูโคสและฟรุกโตส ซึ่งเป็นน้ำตาลเฮกโซสใช้ในการหมักผลิตเอทานอล
- ขั้นตอนช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการเหล่านี้ส่งผลให้การหมักราบรื่นมีประสิทธิภาพ

ปริมาณdoseที่พอเหมาะ

ปริมาณรังสี Dose [Gy]	Biomass cell count /1 ml		จุลินทรีย์
	Incubate time 24 h	Incubate time 48 h	CFU (24 h)
0	3.0 ×10⁶	4.29 ×10⁶	5.33 x 10²
150	3.80 ×10⁶	5.09 ×10⁶	4.23 x 10²
250	4.08 ×10⁶	5.38 ×10⁶	1.23 x 10²
350	1.46×10⁶	1.92 ×10⁶	0.23 x 10²
500	0.98×10⁶	1.15 ×10⁶	-
750	0.56×10⁶	0.35 ×10⁶	-

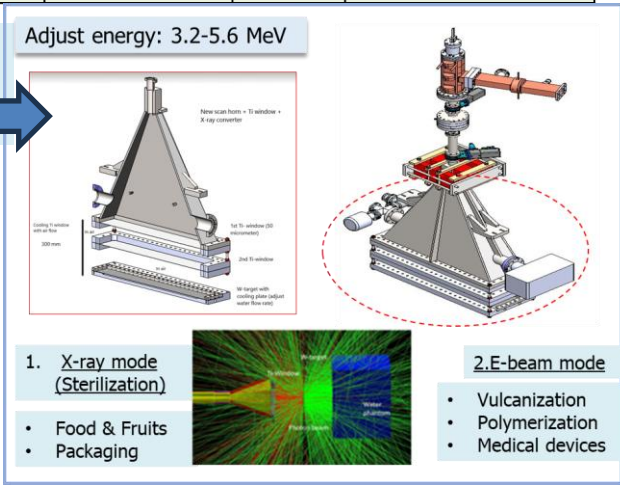
จุลินทรีย์และยีสต์หลังฉายแล้วเปลี่ยนแปลงน้อยมาหลัง24ชั่งโมง

จุลินทรีย์ / ตัวอย่าง	จำนวนจุลินทรีย์ที่ตรวจพบในกากน้ำตาลที่ 0 ชั่วโมง (cfu/ml.)		จำนวนจุลินทรีย์ที่ตรวจพบในกากน้ำตาลที่ 24 ชั่วโมง (cfu/ml.)
1. จุลินทรีย์ทั้งหมด	6.67 x 10²		5.33 x 10²
2. Lactic acid bacteria	3.67 x 10²		3.00 x 10²
3. *Bacillus cereus*	ไม่พบ		ไม่พบ
4. Yeast & Mold	4.75 x 10²		4.95 x 10²
5. Spore test	TVC	1.53 x 10²	ไม่พบ
	BC	ไม่พบ	ไม่พบ

5.3 การสร้างเครื่องเร่งเชิงเส้นที่ฉายได้ทั้งลำอิเล็กตรอนหรือรังสีเอ็กซ์

- พัฒนาระบบควบคุมกลางและอินเตอร์ล็อคสำหรับการเดินระบบเครื่องเร่งแบบเชื่อถือได้ (Reliability)
- พัฒนาระบบสนับสนุนแบบ modularเพื่อสะดวกต่อการบำรุงรักษา กายกระดับ(upgrade) การขยาย(scaling) เพื่อนำไปสร้างบเครื่องเร่งแนวตรงที่ให้บริการปริมาณสูงได้(high throughput)
- พัฒนาสร้างระบบสนับสนุนที่สำคัญในการเดินเครื่องเร่งเพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น หน่วยปรับเปลี่ยนพัลส์(pulse modulator) สำหรับปืนอิเล็กตรอน
- พัฒนาสร้างห้องฉายที่รองรับการฉายทั้งรังสีเอ็กซ์และลำอิเล็กตรอน

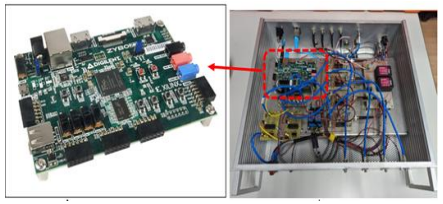
เครื่องเร่งรุ่นที่ 2: รังสีเอ็กซ์และลำอิเล็กตรอนเพื่อกำจัดเชื้อ (sterilization)



5.4 การพัฒนาระบบสนับสนุนการเดินระบบเครื่องเร่ง

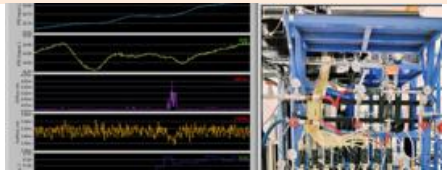
หน่วยเวลาบนวงจรรวม (Timing System on FPGA)

- พัฒนระบบสัญญาณเพื่อการทำงานจังหวะเดียวกัน (Synchronization) ให้กับท่อเร่งและแม่เหล็กสำหรับ 1.2 GeV SPS-I storage ring



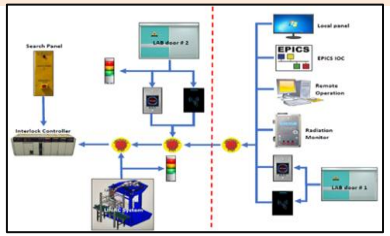
หน่วยอุณหภูมิป้อนกลับควบคุมอุปกรณ์เร่ง(Loop feedback temp. control for Linac)

- พัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิแบบป้อนกลับอัตโนมัติเพื่อรักษาอุณหภูมิของท่อเร่ง
- ระดับอุณหภูมิได้จากน้ำที่ป้อนให้กับท่อเร่งแบบ Stand-Alone Closed Loop (SACL) ให้ทำงานในพิกัดอุณหภูมิที่ 40 ± 0.1 °C



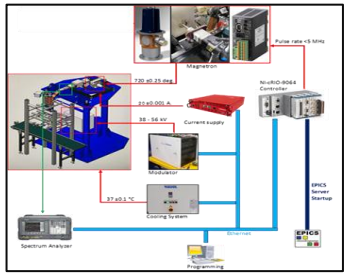
หน่วยความปลอดภัยกลางด้วยการล็อกระหว่างกัน (Central Interlock Safety

- ระบบควบคุมและอินเตอร์ล็อคเป็นขั้นตอนยืนยันสถานะความปลอดภัยทั้งอุปกรณ์และบุคคลภายในบริเวณที่ติดตั้งอุปกรณ์
- ควบคุมการเข้าถึงพื้นเพื่อป้องกันการเกิดเหตุทางรังสี
- สร้างบนระบบซอฟต์แวร์ EPICS framework



หน่วยควบคุมความถี่อัตโนมัติ(Automatic Frequency Control)

- การควบคุมความถี่แม็กนีตรอนให้มีความถี่เท่ากับความถี่สั่นพ้องของท่อเร่งขณะเดินระบบเครื่องเร่งแบบเรียลไทม์



6. การดำเนินงานต่อไปในอนาคต

- การขอรับใบอนุญาตผลิตเครื่องกำเนิดรังสีประเภทที่ 1 ตามมาตรฐานระดับชาติ
- การสร้างฐานข้อมูลผลผลิตเกษตรผ่านการฉายรังสี
- การใช้ประโยชน์ด้านการปลอดเชื้อ:อุปกรณ์การแพทย์ เวชสำอาง เกษตรและอาหาร
- การวัลคาไนเซชั่นยางและพอลิเมอร์เพื่อช่วยเพิ่มการเชื่อมโยงระหว่างโมเลกุลให้วัสดุมีความแข็งแรง

6.ภาคีโครงสร้างพื้นฐานชาติด้าน e-Science (National e-Science Infrastructure Consortium)(1/2)

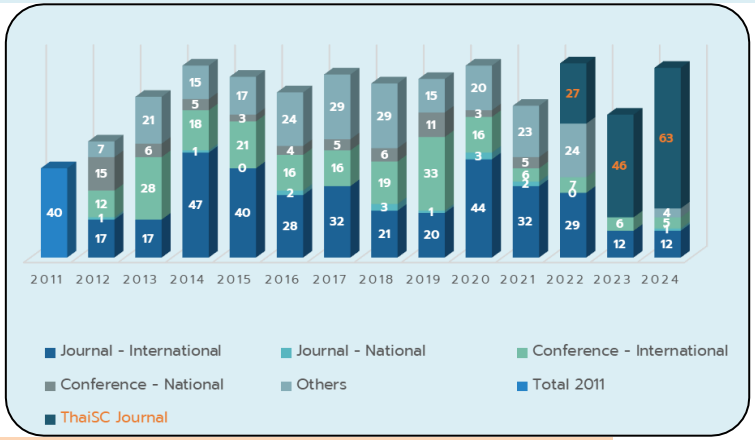
วัตถุประสงค์: (1) สร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านการคำนวณ (HPC Infrastructure) ได้แก่ ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ประมวลผล ระบบจัดเก็บข้อมูล และโปรแกรมด้านการคำนวณเฉพาะทางเพื่อรองรับการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ Big Data และ AI เพื่อการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ (2) สร้างประชาคมร่วมพัฒนาให้บริการและใช้งานโครงสร้างพื้นฐานด้านการคำนวณ และ (3) ความร่วมมือกับเซิร์น

สมาชิกสามัญ (9 แห่ง): สวทช. จฬ. มทส. มจธ. สสน. สดร. สพร. สซ. และ สทน. **สมาชิกสมทบ (4 แห่ง)**: มก. มฟล. มวล. และ มอ.

1. ทรัพยากร และ การให้บริการทรัพยากร (ณ ก.ย. 67)

หน่วยงาน	สสน.	สวทช.1	สดร.	มทส.	สซ.	จุฬา	มจธ.	สทน.	สพร.	สวทช.2
				ทรัพยากรที่ให้บริการ						
CPU (cores)	1376	960	1584	592	168	708	120	64	Open data	CPU 20,480 GPU 704
Storage (TB)	788	400	1100	150	214.5	405	25	3.8		10,000
				การให้บริการทรัพยากร						
ชม.คำนวณ	2.3	1.7	6.7	0.92	0.92		0.38			CPU 88.6 GPU 1.2 Unit
% Utilization	23.3	79.3	56.1	99	70.2		36.3		(สวทช.1 ให้บริการจนถึง 31 ธ.ค. 66)	
จำนวนโครงการ	9	33	11	1	15		3			

ผลงานตีพิมพ์ที่เกิดจากผู้ใช้บริการ (ณ ก.ย.67)



สวทช.2 LANTA Super computing: Pricing Model

- List price : **70 บาท**/เครื่อง/ชั่วโมง
- หน่วยงานภาครัฐ/ภาคการศึกษาในประเทศไทย **15 บาท**/เครื่อง/ชั่วโมง

หมายเหตุ ผู้ให้บริการ Cloud ต่างประเทศ.: 102 บาท/เครื่อง/ชั่วโมง)

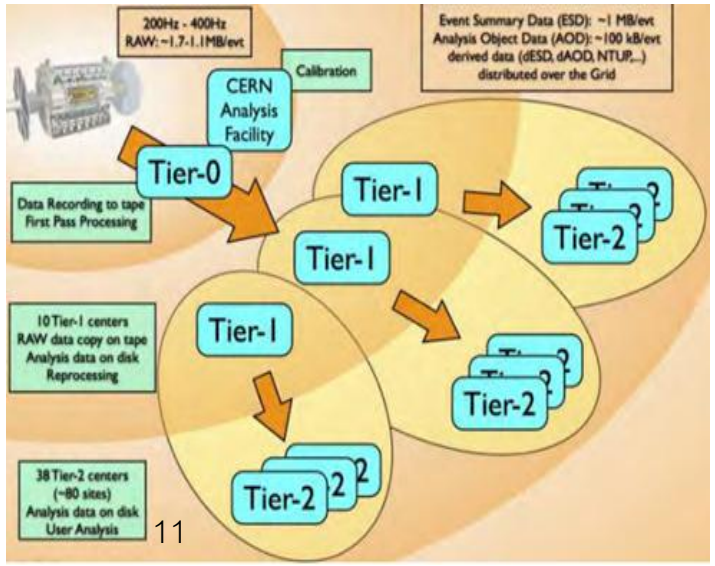
2. ความร่วมมือกับเซิร์น (Tier-2)

T2-TH-SUT ให้บริการ ปี 2557 สำหรับ ALICE มีทรัพยากร 2556 CPU cores,หน่วยความจำ 100 TB

- มีความพร้อมในการให้บริการมีค่า service availability โดยอยู่ระหว่าง 95-100%
- ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ช่วงระยะเวลา 6 เดือน ที่ผ่านมา อยู่ที่ร้อยละ 86.7 โดยมี งานจาก CERN ส่งมารัน 21872 งาน และ รันสำเร็จ 18962 งาน
- ประสานขอรับบริจาคคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์จาก CERN โดยมีครุภัณฑ์ ระบบประมวลผล 1,000 CPU core หน่วยความจำ 4,000 GB ระบบจัดเก็บข้อมูล 500 TB

T2-TH-CUNSTDA เปิดบริการเมื่อ 2557 สำหรับ CMS มี 260 CPU cores, 300 TB Disk

- สถานะช่วง เม.ย.66 - ก.ย.66 เพิ่มทรัพยากร DGX Station โดยจัดซื้อ Storage 216 TB แทนStorage เดิม
- Output: ปี 2566 ผลิตผลผลงานตีพิมพ์ร่วมกับ CMS จำนวน 54 ผลงานด้าน HEP in Q1/Q2 และ 3 ผลงานด้าน Machine Learning, Quantum, Material Science ผลิตนักศึกษา เป็นผลงานวิทยานิพนธ์ 1 ผลงาน และ Thesis 1 ผลงาน ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่าง CMS@Chula-eScience



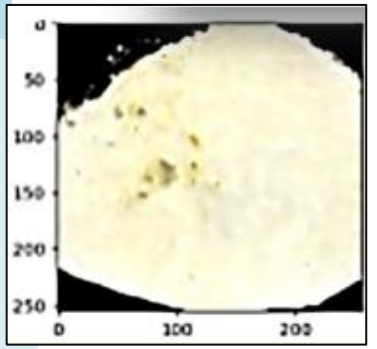
3.ตัวอย่างโครงการที่ใช้ HPC

3.1 การพัฒนาแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์เพื่อสังเคราะห์รูปภาพทางคลินิก (Development of Generative AI Model for Clinical Images (TRL 6)): Poomipat Boonyakitanont ,Looloo Technology Co., Ltd

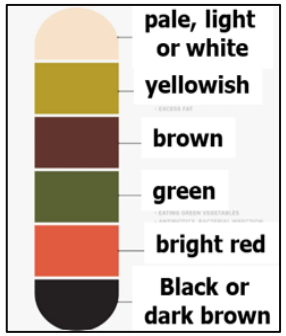
การฝึก AI ทางการแพทย์พบว่าขาดภาพอุจจาระสีซีด (Biliary Atresia) ซึ่งเกิดขึ้นในเด็ก 1 ใน10,000 คน ช่วงอายุ 3-12 เดือน ซึ่งเป็นสัญญาณบ่งทางเดินน้ำดีตีบตัน และต้องได้รับการรักษาทันการ มิฉะนั้นเด็กจะเสียชีวิตได้ทันที การวินิจฉัยและรักษาได้เร็วเพิ่มโอกาสในการรักษาให้หายขาดได้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เป็นการสร้างโมเดล AIเพื่อสร้างภาพอุจจาระทารกที่ละเอียด 256x256 และตรวจสอบความสมจริงของภาพเหล่านั้น โดยได้สอบถามจากผู้ร่วมงาน 10 คนประกอบด้วยวิศวกร 9 คน และแพทย์ 1 คน ให้ระบุภาพจริงและภาพสังเคราะห์ผสมกันที่สุ่มมา 48 ภาพ ผลปรากฏว่าแพทย์เท่านั้นที่สามารถแยกแยะภาพจริงและภาพสังเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสรุปเบื้องต้นได้ว่า โมเดลAIนี้มีศักยภาพในการสร้างภาพที่สมจริง แม้ว่าชดข้อมลการ train จะมีขนาดเล็กก็ตาม

การใช้ LANTA HPC ช่วยลดเวลาในการฝึกโมเดล (เนื่องจาก model มีขนาดใหญ่ และต้องใช้ ram มาก ซึ่งต้องใช้เวลามาก) สามารถลดเวลาจากหลักเดือนที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ปกติ เป็น 2-3 วัน



รูปที่ 1 อุจจาระสีซีด



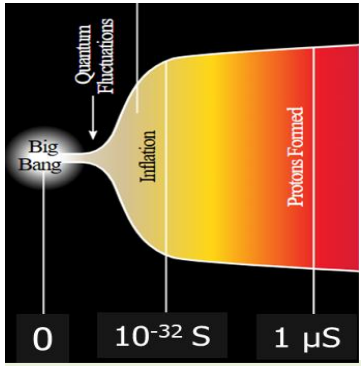
รูปที่ 2 ระดับสี

3.2 การใช้งาน HPC สำหรับจักรวาลวิทยาและทฤษฎีกำเนิดเอกภพ (Physics case: Teeraparb Chantavat ,Naresuan University)

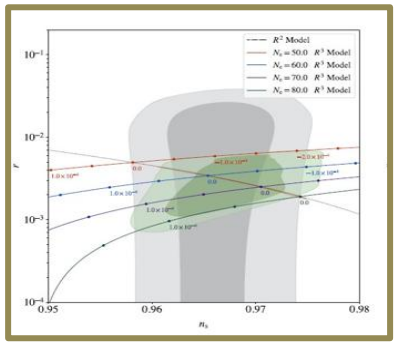
โครงการนี้เป็นการศึกษาแบบจำลอง 4 แบบของเอกภพในยุคเริ่มต้นที่เรียกว่าการขยายตัวอย่างรวดเร็ว (inflation)ภายในเศษเสี้ยวของวินาทีหลังบิกแบง

วัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าแบบจำลองทั้ง 4 รูปแบบ (แบบจำลองแลมบ์ดาสสารมืดเย็น(Lambda Cold Dark Matter) แบบจำลองของสตาโรบินสกี้ (Starobinsky model), แบบจำลองของสตาโรบินสกี้แบบขยาย (Extended Starobinsky model) และ แบบจำลองความโน้มถ่วงของไวล์ (Weyl gravity model) เปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเอกภพที่มีอยู่ในปัจจุบัน(ข้อมูลคลื่นไมโครเอกภพพื้นหลัง (cosmic microwave background radiation) กับข้อมูลการสำรวจเอกภพในระยะใกล้)ด้วยคณิตศาสตร์

ผลการศึกษาพบว่าแบบจำลองทั้ง 4 แบบนั้นสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเอกภพ การใช้ Lanta HPC คำนวณเสร็จภายใน 5-6 วันซึ่งเครื่องคอมพิวเตอรีปกติจะเป็นเดือน



รูปที่ 1 inflation หลัง big bang (wikipedia)



รูปที่ 2 ตัวอย่างผลการคำนวณทั้ง 4 แบบ

4.กิจกรรมด้าน HPC

4.1 ThaiSC ร่วมกับ AMD จัด Technology Update ในงานสัมมนา New Era of AI หัวข้อ "The Future Computing"กับ AMD Far East Ltd. วันที่ 5 กันยายน 2567

4.2 รวมผู้เชี่ยวชาญการพัฒนา HPC Infrastructure ในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิกในงาน "Workshop and HPCI Facility Tour for Well-established and Emerging HPCI Economies" วันที่ 3-5 เมษายน 2567

4.3 ThaiSC พาชม Super computer รายการ iT24 hours ช่อง 3 (28 ก.ย. และ 19 ต.ค. 67) Youtube iT24 Hrs 23 ต.ค. 67(ผู้ชม 2.6 แสนครั้ง)

7.1 โครงการจัดส่งนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปศึกษาดูงานที่เซิร์น ปี พ.ศ. 2567

1.ความเป็นมา

- เริ่มในปี พ.ศ. 2556 โดยโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์เท่านั้น เพื่อไปศึกษางานที่เซิร์นในฤดูร้อน ราว 1 สัปดาห์ ปลายเดือน พ.ค.–มิ.ย. จำนวน 10 คน ครูผู้ดูแล จำนวน 1 คน
- ตั้งแต่ พ.ศ. 2557 จนปัจจุบันเปิดโอกาสให้โรงเรียนหลากหลายมากขึ้นได้เข้าร่วมโครงการ นับตั้งแต่ พ.ศ. 2556-67 รวมทั้งสิ้น 9 รุ่น นักเรียน 106 คน ครูผู้ดูแล 17 คน
- แต่ละปีมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามระราชดำริฯร่วมกับ**สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)** ดำเนินการคัดเลือกนักเรียน 12 คน และครูผู้ควบคุม 2 คน
- ต่อมาในปี พ.ศ. 2567 เซิร์นได้เปิดโอกาสให้เพิ่มนักเรียนจาก 12 คน เป็น 16 คน และครูผู้ควบคุมนักเรียนยังคงไว้ที่ 2 คน

2.วัตถุประสงค์

- เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับนักเรียนนานาชาติ ได้รับประสบการณ์โดยตรงด้านการวิจัยจากนักวิทยาศาสตร์ในสถาบันวิจัยระดับโลก และจะได้นำความรู้ที่ได้รับมาพัฒนาตนเองต่อไป
- เพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้นักเรียนสนใจศึกษาต่อด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง

3. หน่วยงาน กลุ่มโรงเรียน และโรงเรียนที่ร่วมโครงการ

1. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
   - ✓ โครงการ พสวท./ โครงการแข่งขันฟิสิกส์สัประยุทธ์ ระดับนานาชาติ/ โครงการห้องเรียน พสวท.สู่ความเป็นเลิศ/ โครงการ สควค. (ครู)
2. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาพื้นฐาน (สพฐ.)
   - ✓ โครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์/ กลุ่มโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย/ โครงการแข่งขันฟิสิกส์สัประยุทธ์ ระดับประเทศ
3. กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.)
   - ✓ โครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียนในกำกับของมหาวิทยาลัย (วมว.)
4. โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์
5. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
   - ✓ โครงการ JSTP (Junior Science Talent Project)
6. โรงเรียนจิตรลดา
7. สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
8. โรงเรียนกำเนิดวิทย์

รายชื่อนักเรียนและครู ที่ได้รับการคัดเลือก พ.ศ. 2567

นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. นายศุภกร บัวเรือง	โรงเรียนปทุมวิไล
2. นางสาวณัชวดี เอี่ยมสิริบูลย์	โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)
3. นางสาวพชิราพร พลธนะ	โรงเรียนศรีสวัสดิ์วิทยาคารจังหวัดน่าน
4. นางสาวณัฏฐ์นรี กลัดสมบูรณ์	โรงเรียนศรีทธาสมุทร
5. นางสาวจิณห์มาตฤกา จงพิทักษ์ศีล	โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์
6. นางสาวญาดา จันทร์ผ่อง	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี
7. นายพงษ์ดะวัน คล้ายสุบรรณ์	โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย
8. นางสาวนลินภัสร์ จิรโรจน์กุลภูดิท	โรงเรียน มอ.วิทยานุสรณ์
9. นายจิรทีปต์ มหาสุวีระชัย	โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์
10 นายฟีรดนย์ แซ่จึง	โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์
11. นายณัฐวี วิวัฒน์ธนกุล	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย
12. นายปิตุภูมิ ชัยเจริญวรรณ	โรงเรียนมงฟอร์ดวิทยาลัย แผนกมัธยม
13. นายเนติธร ขาวมะลิ	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
14. นายนนท์ปวิธ อุทัยสาง	โรงเรียนจิตรลดา
15. นายสัญพัชญ์ อัครจีราวัฒน์	โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย
16. นายวงศ์วรัณ อุปวงษ์	โรงเรียนกำเนิดวิทย์

ครูผู้ควบคุมนักเรียน

1. นายพงศ์เทพ ชาญสัมพันธ์ โรงเรียนสุรนารีวิทยา
2. นางสาวกมลพร กันทะวงค์ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

ปี พ.ศ. 2556
โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์
(4 - 11 มิถุนายน 2556)

ปี พ.ศ. 2558
จากหลายโรงเรียน
(1 - 7 มิถุนายน 2558)

ปี พ.ศ. 2560
จากหลายโรงเรียน
(28 พฤษภาคม - 4 มิถุนายน 2560)

ปี พ.ศ. 2561
จากหลายโรงเรียน
(28 พฤษภาคม - 1 มิถุนายน 2561)

ปี พ.ศ. 2562
จากหลายโรงเรียน
(3 – 7 มิถุนายน 2562)

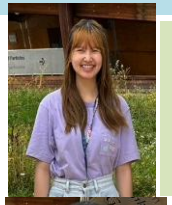
ปี พ.ศ. 2565
จากหลายโรงเรียน
(7 - 11 มิถุนายน 2565)

ปี พ.ศ. 2566
จากหลายโรงเรียน
(29 พฤษภาคม - 5 มิถุนายน 2566)

ปี พ.ศ. 2567
จากหลายโรงเรียน
(25 พฤษภาคม – 2 มิถุนายน 2567)

7.2 โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเซิร์น ปี พ.ศ. 2567

- เริ่มในปี พ.ศ. 2553 จนปัจจุบัน นักศึกษามหาวิทยาลัยเข้าร่วมโครงการรวม15 รุ่น 45 คน
- สำหรับปี 2567 4 คนเข้าร่วมระหว่าง 10 มิถุนายน - 30 สิงหาคม 2567



นางสาวเบญจภรณ์ ชาญประเสริฐกุล
- ป.ตรี ปี 4 สาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ พระจอมเกล้าธนบุรี
- หัวข้อวิจัย "Improving Continuous Testing Xsuite Infrastructure of Xsuite"

นายวิภวา คล้ายสุวรรณ์
- ป.ตรี ปี 3 สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ธรรมศาสตร
- หัวข้อวิจัย "OCR PIPELINE SERVICE"

นายนภกร ทรัพย์สอาด
- ป.ตรี ปี 4 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
- พระจอมเกล้าธนบุรี
- หัวข้อวิจัย "Performance Benchmarking and Efficiency Improvement of ROOT Fast Data Pipelines for Training ML Models"

นายพงศกร ศรีหลิ่ง

ป.โท ปี 1 สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เข้าร่วมโครงการ วันที่ 1 กรกฎาคม–20 กันยายน 2567
หัวข้อวิจัย "Developing a trigger for strange decays with dielectrons at LHCb"

เข้าเยี่ยมคารวะผู้แทนถาวรไทยประจำ สหประชาชาติ ณ นครเจนีวา

ภาพถ่ายรวมนักศึกษา Summer Student Program ปี 2024

7.3 นักศึกษาภาคฤดูร้อนเซิร์นรุ่น 16 ปี 2568 (2025)

กิจกรรม	เข้าร่วมกิจกรรม
1. โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเซิร์น เดซี จีเอสไอ ไอซ์คิวบ์ และอิเทอร์	เดือน มิ.ย. - ส.ค. 2568
2. โครงการครูวิทยาศาสตร์ภาคฤดูร้อนเซิร์น	เดือน ก.ค. - ก.ย. 2568
3. โครงการจัดส่งนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปศึกษาดูงานที่เซิร์น	เดือน ก.ค. - ส.ค. 2568
4. เข้ารับการฝึกอบรมเพื่อเตรียมความพร้อมความรู้ด้านฟิสิกส์อนุภาคก่อนการเดินทาง	เดือน เม.ย.- พ.ค. 2568
5. ตัวแทนที่ได้รับการคัดเลือกเข้าเฝ้าสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้ากรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี	เดือน พ.ค. 2568
6. รายงานผลการเข้าร่วมกิจกรรมต่อคณะกรรมการฯ	เดือน ส.ค. – ต.ค 2568

นางสาวทักษพร พรมจักร์

นางสาวชาลิสา วิศวชิต

นายธนวินท์ ทีวะเวช

นายสิทธิพล คำดา

1. นางสาวทักษพร พรมจักร์ ป.โท ปี 1 สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
   เกรดเฉลี่ยสะสม 4.00
2. นางสาวชาลิสา วิศวชิต ป.ตรี ปี 4 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
   จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
   เกรดเฉลี่ยสะสม 3.90
3. นายธนวินท์ ทีวะเวช ป.โท ปี 2 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
   จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
   เกรดเฉลี่ยสะสม 4.00
4. นายสิทธิพล คำดา ป.ตรี ปี 3 สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
   เกรดเฉลี่ยสะสม 3.90

7.4 โครงการครูวิทยาศาสตร์ภาคฤดูร้อนเซิร์น ปี พ.ศ. 2567

- เริ่มในปี พ.ศ. 2553 จนปัจจุบัน ครูสอนวิทยาศาสตร์จากหลากหลายโรงเรียนในประเทศไทยเข้าร่วมโครงการรวม 13 รุ่น 26 คน

CERN-International High School Teacher Programme (HST)

- นางสาวแพรวสุภา เหล่าสิริ โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จังหวัดขอนแก่น เข้าร่วมกิจกรรม วันที่ 29 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2567

CERN-International Teacher Weeks Programme (ITW)

- นางสาวสุทธิดา ใส่ยะ โรงเรียนกาวิละวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ เข้าร่วมกิจกรรม วันที่ 3 ถึง 18 สิงหาคม 2567

ภาพถ่ายรวมครูวิทยาศาสตร์โครงการ ITW

ภาพถ่ายรวมครูวิทยาศาสตร์โครงการ ITW

8. นักศึกษาปริญญาโท/เอก และนักวิจัยไทย ณ เซิร์น

นายปฏิญญ์ อินทร์แก้ว

- ผู้แทนประเทศไทย แข่งขันฟิสิกส์โอลิมปิกระหว่างประเทศ ประจำปี 2560
- สำเร็จการศึกษาป.ตรี และป.โท จากStanford University สหรัฐอเมริกา
- ปัจจุบัน นักศึกษาปริญญาเอก University of Helsinki, ประเทศฟินแลนด์
- สมาชิกการทดลอง CMS

นายจักรภพ อกรณีย์

- สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน)
- ปฏิบัติงาน ณ การทดลอง CMS ดูแลระบบ Worldwide LHC Computing Grid (WLCG)

นายกฤติน พรศิริเจริญพันธ์

- วิทยาการคอมพิวเตอร์
- ปฏิบัติงาน ณ การทดลอง CMS ดูแลระบบแม่ข่าย CMS Remote Analysis Builder (CRAB)

ผศ.ดร.นรพัทธ์ ศรีมโนภาษ

- อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- CMS Management Board, Level-1 Co-Coordinator, Offline Software and Computing

10. สรุป

1. เซิร์นสิ้นสุดขั้นตอนการสร้างและทดสอบเครื่อง LHC ในปี 2010 และเริ่ม Run-1 ของ LHC เวลา 2 ปี (ค.ศ. 2011-2012) และ Run-2 เวลา 4 ปี (ค.ศ. 2015-2018) ใน Run-3 เดิมมีแผนเดินเครื่องช่วงฤดูร้อน ค.ศ. 2021 แต่ถูกเลื่อนไปราวพ.ค.2022 เพราะCOVID-19 และได้ขยายระยะเวลาเดินเครื่องไปจนถึงเดือนมิ.ย.ปี ค.ศ. 2026 จากนั้นจะอัพเกรดเข้าสู่ High Luminosity LHC ซึ่งคาดว่าจะเดินเครื่องในช่วงกลางปี ค.ศ. 2030
2. ประเทศไทยได้ยกระดับจาก non-member states with scientific contacts เป็น non-member states with co-operation agreements ตั้งแต่ปลายปี 61
3. สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จเยือนเซิร์น 7 ครั้งระหว่างพ.ศ. 2543-2568 ครั้งล่าสุดเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2568และทรงเป็นประธานในการลงนามกับหน่วยงานของเซิร์นและหน่วยงานของไทยทั้งหมด 7 ครั้ง
4. เมื่อ 21 มิถุนายน 2567 โปรดเกล้าฯให้ Prof. Dr. Jonathan Ellis รวมทั้งผู้บริหาร นักฟิสิกส์ของเซิร์น และผู้แทนคณะกรรมการจัดงานอบรมฟิสิกส์พลังงานสูงระยะสั้นเอเชียยุโรปแปซิฟิกจัดขึ้นที่ประเทศไทยเข้าเฝ้าถวายรายงานความก้าวหน้าของเซิร์นณวังสระปทุม
5. เมื่อ 16 พฤศจิกายน 2567 โปรดเกล้าฯให้ Prof. Albert De Roeck หัวหน้าโครงการวิจัยนิวทริโน เซิร์น เข้าเฝ้ากราบทูลเรื่องการทดลองนิวทริโนของเซิร์นและการมารับตำแหน่งศาสตราจารย์อาคันตุกะ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยณวังสระปทุม
6. ม.จุฬาร่วมมือกับ CMS ในการศึกษาฟิสิกส์ของอนุภาคฮิกส์ การบริหาร Offline Software and Computing และยังช่วยประสานงาน CERN-DESY Beamline for Schools, IdeaSquare Planet (i2Planet) การประชุมวิชาการที่ประเทศไทยตลอดจนการวางแนในปีค.ศ.2026อีกด้วย
7. ม.เทคโนโลยีสุรนารีและสซ. ร่วมมือกับ ALICE ในโครงการปรับปรุงหัววัดทางเดินอนุภาคชั้นในของ อลิซโดยใช้ซิลิคอนเซนเซอร์แบบโค้งงอและเดินทางไปปรุชมกับผู้ร่วมงานที่เซิร์นด้วยอย่างต่อเนื่อง มจธ.ก็ยังร่วมมือพัฒนาโมดูลตรวจจับความผิดปกติที่ ALICE ด้วย AI-based Logging System
8. สซ. ดำเนินโครงการสร้างเครื่องเร่งอนุภาคเชิงเส้นเพื่ออาบผลไม้และการฉายรังสีกากน้ำตาลเพื่อให้ปลอดเชื้อจุลินทรีย์ที่ได้มาตรฐานและมีความปลอดภัยเพื่อขอใบอนุญาตผลิตเครื่องใช้งานจริงต่อไป
9. National e-Science Infrastructure Consortium เป็นความร่วมมือของ 5 พันธมิตร: สวทช. จุฬ. มทส. สสนก. และ มจธ. ตั้งแต่พ.ศ. 2554 ปัจจุบันเพิ่มเป็น 9 หน่วยงาน ได้แก่ สวทช. จฬ. มทส. มจธ. สสนก. สดร. สพร. สทน.. และ สซ. ปัจจุบันยังให้บริการและโครงการ HPC สามารถเพิ่มขีดความสามารถการทำงานวิจัยทั้งมหาวิทยาลัยและเอกชนได้
10. ปี2567ยังดำเนินพัฒนากำลังคนอย่างต่อเนื่องประกอบด้วยโครงการจัดส่งนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปศึกษาดูงานที่เซิร์นโดยในปีนี้เพิ่มจาก12คนเป็น16 คน โครงการคัดเลือกนักศึกษาและครูวิทยาศาสตร์เข้าร่วมโครงการภาคฤดูร้อน โครงการส่งเสริมนักศึกษาปริญญาโท-เอก และนักวิจัยไปทำงานวิจัย ณ เซิร์น รวมทั้งการสนับสนุนการจัดอบรมฟิสิกส์อนุภาคและสาขาที่เกี่ยวข้องในประเทศไทยครอบคลุมให้แก่บุคคลทั่วไปด้วย
11. โครงการไทย-เซิร์นในการพัฒนากำลังคนได้รับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายทั้งจากภาครัฐและเอกชนเพียงพอภายใต้ระเบียบการเงินและการตรวจสอบโดยสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนอย่างสม่ำเสมอ