วาระที่ ๓.๕
ความสัมพันธ์ไทย - เซิร์น
ตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี (ประจำปี ๒๕๖๒)

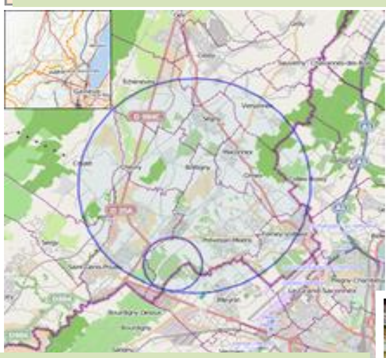
หน่วยงานความร่วมมือ
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
- สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายงานเมื่อ
๑๓ มีนาคม ๒๕๖๓

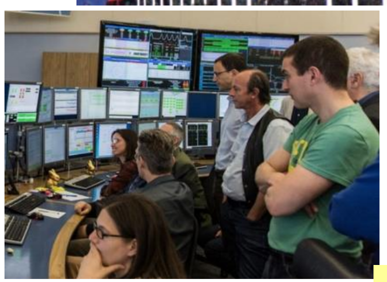
1. เซิร์น : ห้องปฏิบัติการของโลก(1/3)

เซิร์นอยู่ห่างจากเจนีว่า 9.68 กิโลเมตร (6.02 ไมล์)

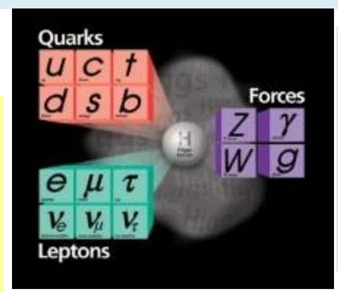
- ก่อตั้งเมื่อ ค.ศ. 1954 ตั้งอยู่ทางตะวันตกเฉียงเหนือ **<u>บริเวณชานเมืองเจนีวาบนพรมแดนฝรั่งเศสและสวิตเซอร์แลนด์</u>**
- **<u>สมาชิกก่อตั้งเป็นประเทศยุโรป 21 ประเทศ อิสราเอลเป็นสมาชิกเต็มรูปแบบแรกที่มิใช่ยุโรป</u>**
- ใน ค.ศ. 2013 มีพนักงาน 2,513 คนและมีผู้มาร่วมทำงานและใช้งานจำนวน 12,313 คน จาก 608 ประเทศ/สถาบันวิจัยและ 113 เชื้อชาติ
- หน้าที่หลักของเซิร์นคืออำนวยความสะดวกแก่ผู้มาใช้เครื่องเร่งอนุภาคและโครงสร้างพื้นฐานอื่นสำหรับงานวิจัยฟิสิกส์พลังงานสูง
- ค.ศ. 2014 ได้รับงบประมาณจากการบริจาคราว 1,200 ล้านฟรังก์สวิส (ราว 40,000 ล้านบาท) จากประเทศซึ่งมีประชากรรวมกัน 517 ล้านคนเฉลี่ยราว2.2 ฟรังก์สวิส (ราว 73 บาท)/คน/ปี
- สิ้นสุดการทำงานระยะที่ 1 ของ LHC 3 ปี (ค.ศ. 2009 - 13) และระยะ 2 (มี.ค.2015-ต.ค.2018) ระยะที่ 3 เริ่มฤดูใบไม้ผลิ 2021



แผนที่แสดงเครื่องชนอนุภาค LHC และเครื่องป้อนลำโปรตอน Super Proton Synchrotron ให้แก่ LHC ที่เซิร์น



<u>Dr. Fabiola Gianotti</u>
เลขาธิการปัจจุบัน(1 มกราคม ค.ศ.2016-20) ได้รับการแต่งตั้งเป็นวาระที่2ตั้งแต่1มกราคม ค.ศ.2021-25



4 กรกฎาคม ค.ศ. 2012
แถลงการณ์ค้นพบ<u>อนุภาคคล้ายฮิกส์และยืนยันเมื่อ 14 มีนาคม ค.ศ. 2013</u>

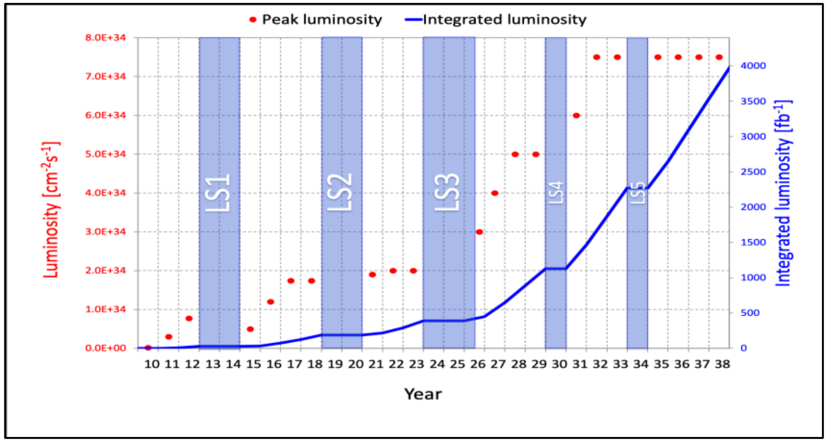
เครื่องเร่งอนุภาคโปรตอน (LHC: Large Hadron Collider)
- เส้นรอบวง 27 กิโลเมตรอยู่ในอุโมงค์ลึกใต้ผิวดิน 100 เมตรในพรมแดนทั้งสวิตเซอร์แลนด์และฝรั่งเศส
- เร่งโปรตอนให้มีความเร็ว 99.9999991% ของความเร็วแสงในสุญญากาศ แต่ละลำโปรตอนสามารถมีพลังงานได้สูงสุดถึง 7 TeV
- สถานีตรวจวัดที่สำคัญ 4 สถานี ได้แก่ ATLAS, CMS, ALICE, LHCb,
- ค่าก่อสร้างราว4พันล้านสวิสฟรังก์ ค่าใช้จ่ายราว 1 พันล้านสวิสฟรังก์/ปี

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

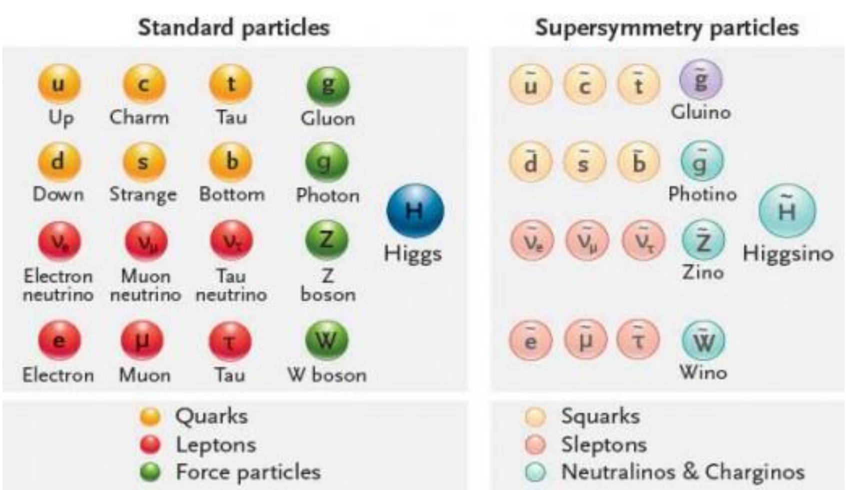
F. Englert and P. Higgs
Photo: Wikimedia Commons

2013 Nobel Prize in Physics: <u>Francios Englert and Peter Higgs</u>

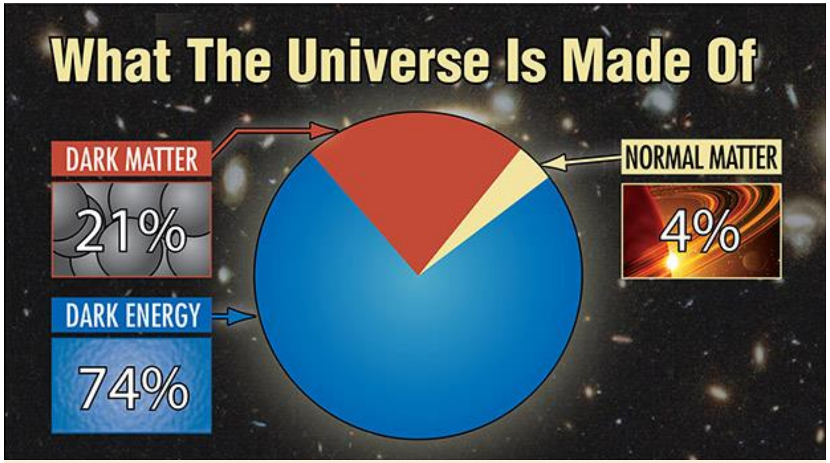
1. เซิร์น : ห้องปฏิบัติการของโลก(2/3)



- ปี ค.ศ.ของการทำงานและความสว่าง (luminosity) ของโปรตอนของ LHC (NB: LS= Long shutdownเพื่อปรับปรุง)
- ประสิทธิภาพของเครื่องเร่งอนุภาคนอกจะขึ้นอยู่กับพลังงานของลำอนุภาคแล้วยังขึ้นอยู่กับความสว่างของมันด้วย
- ความสว่างจะวัดว่าเราจะสามารถบีบให้มีจำนวนโปรตอนในเนื้อที่และเวลาที่กำหนดให้ได้มากเท่าไร หากเราบีบได้มากเท่าไรในเนื้อที่และเวลาที่กำหนดให้โอกาสที่โปรตอนจะชนกันก็มากขึ้นไปเท่านั้น

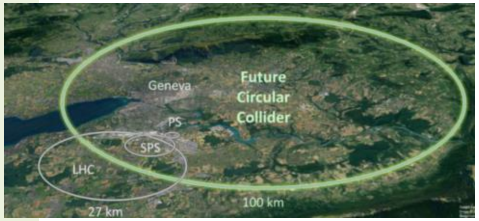


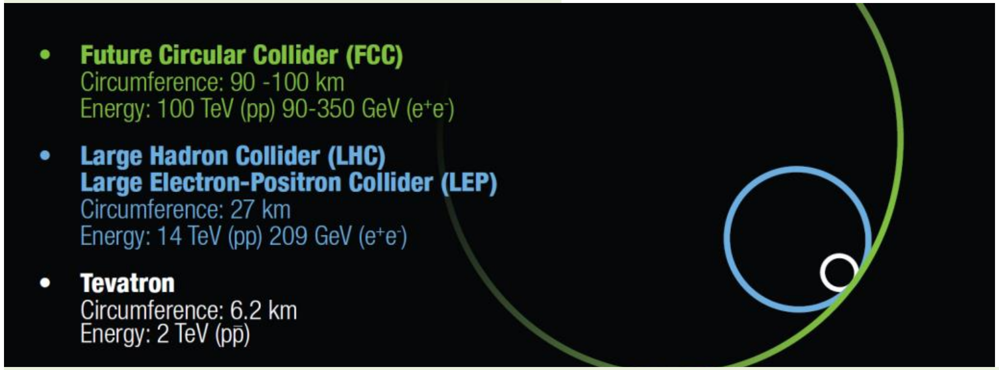
นักวิทยาศาสตร์ค้นพบอนุภาคและจัดไว้เป็นstandard particles และสันนิษฐานว่าที่ยังไม่รู้จักเช่นสสารมืดและพลังงานมืดเป็นต้นอาจเป็นSupersymmetry particles



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

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





เครื่องชนอนุภาครุ่นต่อไปของเซิร์นเรียกว่า FCC (Future Circular Collider)กำลังอยู่ระหว่างการศึกษา รูปนี้เปรียบเทียบขนดของมันกับLHCปัจจุบันและTevatronในอดีต (https://fcc.web.cern.ch/Pages/default.aspx)

1. เซิร์น : ห้องปฏิบัติการของโลก(3/3): 20ปี ความสัมพันธ์ไทย-เซิร์นตามพระราชดำริฯ

- สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารีเสด็จเยือนเซิร์น 6 ครั้งและโปรดเกล้าฯให้ผู้บริหารระดับสูงของเซิร์นได้เข้าเฝ้าที่วังสระปทุม5ครั้งนำมาซึ่งการยกระดับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยสู่แนวหน้าของสากล

เสด็จเซิร์นครั้งแรก18 พค ค.ศ.2000

เสด็จเซิร์นครั้งที่ 6: 4 กย ค.ศ.2019

เลขาธิการเซิร์น Mr. Rolf-Dieter Heuer เข้าเฝ้าณวังสระประทุมเมื่อ 10 ต.ค. 2013

- ตั้งแต่พ.ศ.2543**หน่วยงานไทยกับหน่วยงานของเซิร์นมีMoUร่วม6ฉบับ ต่อมาครม.มีมติเมื่อ 20 ก.พ. 61 อนุมัติ**ให้ลงนามในร่างข้อตกลงความร่วมมือระหว่างประเทศระหว่างราชอาณาจักรไทยกับเซิร์น(ICA : International Cooperation Agreement)
- สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี**ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้จัดพิธีลงนามICAในวันที่ 13 ก.ย. 61 เวลา 17.00 น. ณ วังสระปทุม** ส่งผลให้ประเทศไทยยกระดับจาก non-member states with scientific contactsเป็นnon-member states with co-operation agreements

1

Member States

Austria
Belgium
Bulgaria
Czech Republic
Denmark
Finland
France
Germany
Greece
Hungary
Israel
Italy
Netherlands
Norway
Poland
Portugal
Slovak Republic
Spain
Sweden
Switzerland

Candidate for Accession

Romania

Associate Member in the pre-stage to Membership

Serbia

Associate Members

Pakistan
Turkey

Observer States

India
Japan
Russia
USA

Other Observers

European Union
JINR
UNESCO

2.1

Non-Member States with co-operation agreements

Albania - Algeria - Argentina - Armenia - Australia - Azerbaijan - Bangladesh - Belarus - Bolivia - Brazil - Canada - Chile - China - Colombia - Costa Rica - Croatia - Cyprus - Ecuador - Egypt - Estonia - Georgia - Iceland - Iran - Jordan - Korea - Lithuania - Malta - Mexico - Mongolia - Montenegro - Morocco - New Zealand - Peru - Saudi Arabia - Slovenia - South Africa - Tunisia - The Former Yugoslav Republic of Macedonia - Ukraine - United Arab Emirates - Vietnam

2.2

Other Non-Member States and territories with Scientific Contacts with CERN

Cuba - Ghana - Ireland - Latvia - Lebanon - Madagascar - Malaysia - Mozambique - Palestine - Philippines - Qatar - Rwanda - Singapore - Sri Lanka - Taiwan - Thailand - Uzbekistan

- เนื่องจากปี 2563 จะครบ 20 ปี ของการเสด็จเยือนเซิร์นครั้งแรกและมีความก้าวหน้าของความร่วมมือกันหลายประการจนปัจจุบัน คณะกรรมการไทย-เซิร์นได้กราบบังคมทูลขอพระราชาญญาติจัดงานฉลองความสัมพันธ์20ปีในการประชุมประจำปีของสวทช2020(NAC:NSTDA Annual Conference 2020) ที่อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยวันที่ 31 ธันวาคม 2563
  - ✓ การบรรยายพิเศษโดยสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
  - ✓ การจัดทำหนังสือ20ปีลงในNational Geographicฉบับภาษาไทย
  - ✓ การจัดกิจกรรมและนิทรรศการ

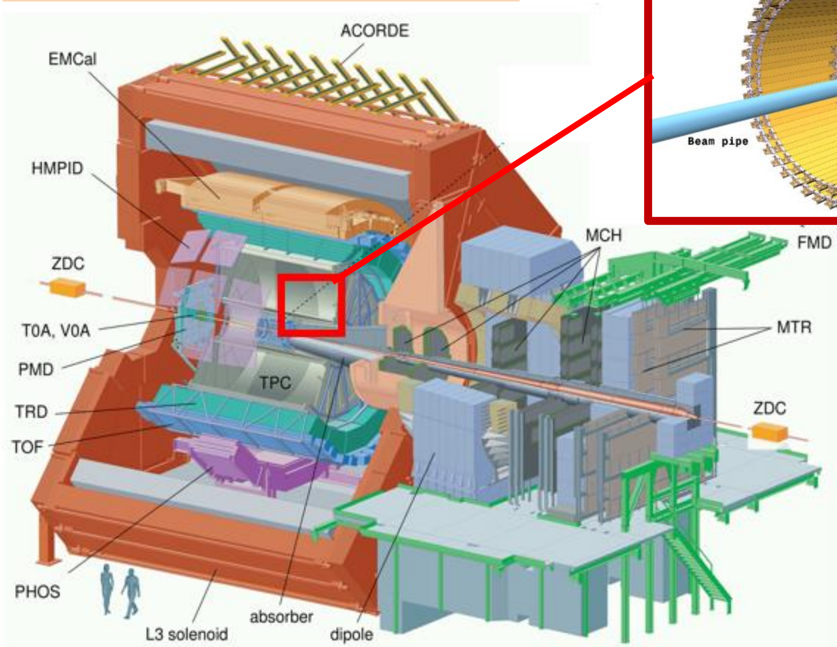
(หมายเหตุ:จำเป็นต้องเลื่อนไปเนื่องจากการระบาดของ COVID-19)

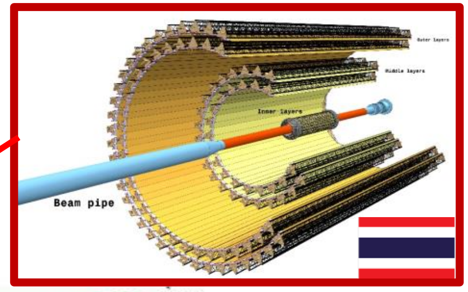
2.ความร่วมมือALICE-SUT(มทส. เนคเทค/สวทช. สซ. มจธ)(1/4)

ความเดิม:สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเป็นประธานพิธี**ลงนาม MOU ระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีและ ALICE** ณ วังสระปทุม เมื่อวันที่13 **ธันวาคม พ.ศ. 2555**

4 กันยายน 2562เสด็จทอดพระเนตรเครื่องวัดอนุภาค ALICE ที่ชั้นใต้ดินซึ่งจะติดตั้ง ITS2 ในปี ค.ศ.2020

โครงการวิจัย ITS2 และ O^2



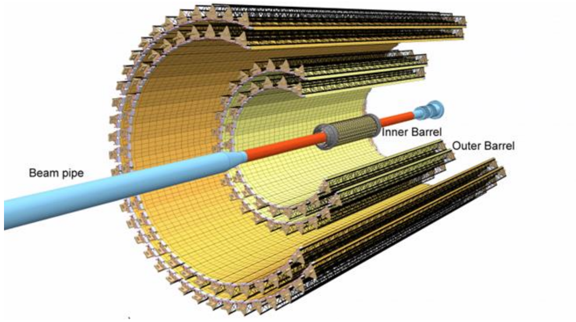


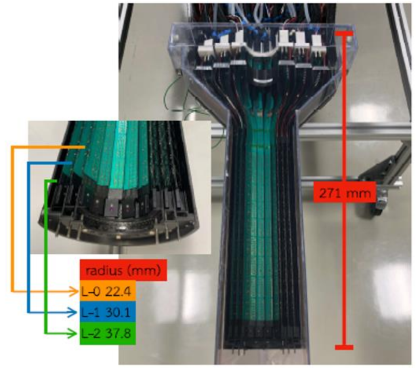
การติดตั้งที่ ALICE ในปี 2019-20

นิยาม: (1) ITS มาจาก Inner Tracking Systemทำหน้าที่ตรวจวัดชั้นในของอนุภาคที่เกิดจากการชนของโปรตอน-โปรตอนหรือตะกั่ว-ตะกั่วของสถานีALICE (2) ส่วน O^2มาจาก OnlineOffline เป็นระบบคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่บันทึกอนุภาคที่เกิดขึ้น
ระยะเวลา: 2556 – 2563 งบประมาณ:28 ล้านบาท (สวทช. 50 % ต้นสังกัด 50%) กำลังคน: นักวิจัยไทยและนักศึกษาปริญญาเอก **ขั้นตอนในการวิจัย:** (1) หาวัสดุที่เหมาะสมในการผลิตเซนเซอร์ (2) ทดสอบเซนเซอร์ต้นแบบ(3)จำลองประสิทธิภาพการวัดอนุภาคที่สนใจ(4)ทดสอบการส่งข้อมูลของหัววัดเข้ากับระบบกริดและการวิเคราะห์ผล
หน่วยงานร่วมวิจัย: มทส., เนคเทค/สวทช, สซ., และมจธ.ทำงานกับALICEและประเทศต่างๆ

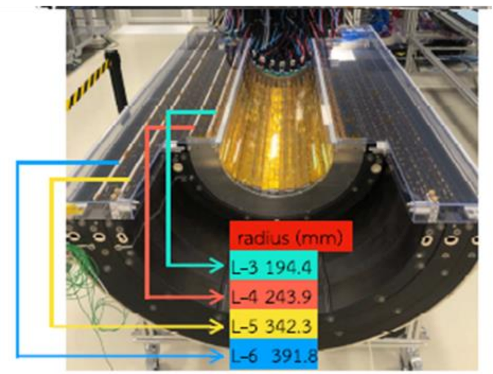
2.ความร่วมมือALICE-SUT(มทส. เนคเทค/สวทช. สซ. มจธ)(2/4)

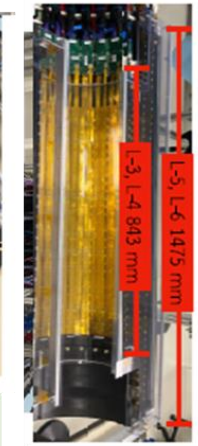
ITS2 commissioning ณ ALICE
องค์การวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป (CERN)





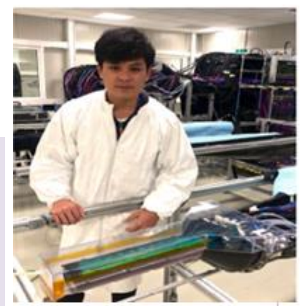
- **Inner Barrel มี 3 ชั้น L0, L1 และ L3**
- **ภาพแสดงรัศมีแต่ละชั้นและความยาวเมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกัน**





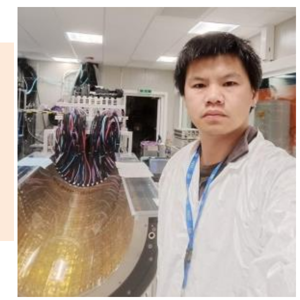
- **Outer barrel มี 4 ชั้น L3, L4, L5, และ L6**
- **ภาพแสดงรัศมีและความยาวของแต่ละชั้น**

โครงสร้างสนับสนุนที่ใช้ประกอบแถบ(stave) รองรับเซนเซอร์ สำหรับ **ITS ชั้นนอก (outer barrel)**



นายเจตนิพิฐ แก้วใจ

ขนาดของ ITS เทียบกับ นักวิจัย (ซ้าย) Inner Barrel (ขวา) Outer Barrel



ดร.กฤษดา กิตติมานะพันธ์

<u>**แผนงานของALICEการประกอบและทดสอบก่อนนำลงไปติดตั้ง**</u>

- พฤษภาคม - ตุลาคม 2562 ทดสอบหัววัดเซนเซอร์แต่ละชั้นด้วยสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์
- ตุลาคม - พฤจิกายน 2562 ประกอบหัววัด ITS แต่ละชั้นเข้าด้วยกัน ประกอบไปด้วย Inner barrel ทั้งครึ่งบนและครึ่งล่างและ Outer barrel ทั้งครึ่งบนและครึ่งล่าง
- ธันวาคม 2562 - มีนาคม 2563 ทดสอบหัววัด ITS (ที่ประกอบเป็น barrel) ด้วยสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ วัดการอ่านค่าสัญญาณ และระบบทำความเย็น
- <u>**นายเจตนิพิฐ แก้วใจ**</u> (นักศึกษาปริญญาโท มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) ปฏิบัติงานที่ ALICE เป็นระยะเวลา 6 เดือน (กรกฎาคม - ธันวาคม 2562) ภาระหน้าที่เข้าร่วมทดสอบหัววัด ITS inner barrel ด้วยสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์
- <u>**ดร กฤษดา กิตติมานะพันธ์**</u> (นักวิจัยจากสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ปฏิบัติงานที่ ALICE เป็นระยะเวลา 10 เดือน (กันยายน 62 - มิถุนายน 63) ภาระหน้าที่เข้าร่วมทดสอบหัววัด ITS inner และouter barrel ด้วยสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ และทดสอบหน่วยตรวจวัดทั้งหมดด้วยรังสีคอสมิก และมีส่วนร่วมในการติดตั้งกับ ALICE ในชั้นใต้ดิน

หัววัด ITS แต่ละชั้นถูกนำมาทดสอบด้วยสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์

2.ความร่วมมือALICE-SUT(มทส. เนคเทค/สวทช. สซ. มจธ)(3/4)

ITS2 commissioning ณ ALICE องค์การวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป (CERN)

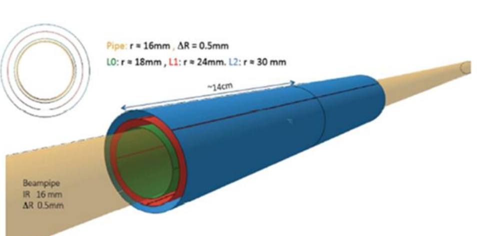
<u>การติดตั้งกับหน่วยวัดอื่นที่ใต้ดิน (Underground commissioning) ค.ศ.2020 ซึ่งเป็นงานของผู้เชี่ยวชาญของ ALICEเท่านั้น</u>

- นำเครื่องตรวจจับอนุภาคลงไปประกอบในชั้นใต้ดิน ณ สถานี ALICE experiment
- เมษายน - ตุลาคม 2563 ผู้เชี่ยวชาญนำหัววัด ITS ไปประกอบรวมกับส่วนประกอบอื่นๆของเครื่องวัดอนุภาค ALICE
- พฤศจิกายน 2563 - มีนาคม 2564 ทำการทดสอบหัววัด ITS ที่ประกอบเป็นเครื่องตรวจจับอนุภาค ALICE
- มีนาคม 2564 LHC เริ่มทำการปล่อยอนุภาค และทำการเก็บข้อมูลจริง

คณะนักวิจัยไทยกับเครื่องวัดอนุภาค ALICE ที่บริเวณชั้นใต้ดิน

<u>โครงการอัพเกรดหัววัดชั้นใน ITS3 ที่จะทำการพัฒนาต่อไป</u>

- ในส่วนนี้จะทำการเปลี่ยนเฉพาะหัววัดชั้นใน (Inner barrel) เท่านั้น
- ต้นเดือนธันวาคม (สามารถเข้าร่วมได้) จะมีการประชุมครั้งแรกของ
- โปรเจค ITS3 เพื่อหารือเกี่ยวกับเนื้อหาและส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้ดูแลโปรเจคนี้ได้แก่ Vito MANZARI (มาแทนตำแหน่งของ Luciano MUSA) หลังจากทำการ R&D และสร้างเซนเซอร์เรียบร้อย ทางโปรเจคคาดว่าจะทำการประกอบ, ทดสอบหัววัดนี้ที่ CERN เท่านั้น (ผู้เข้าร่วมโปรเจคนี้จะต้องส่งคนมาทำที่ CERN)



Ultra-thin chip (<50 um): flexible with good stability

<u>รายชื่อนักวิจัยไทยที่ร่วมโครงการ11คน</u>

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (SUT)
ผศ. ดร. ชิโนรัตน์ กอบเดช
ศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์(TMEC)/สวทช
ดร. วุฒินันท์ เจียมศักดิ์ศิริ
ดร. จิรวัฒน์ ปราบเขต
นายจักรพงศ์ ศุภเดช
นายเอกลักษณ์ เชาว์วิชารัตน์
สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) (SLRI)
ดร.ประพงษ์ คล้ายสุบรรณ์
ดร.กฤษดา กิตติมานะพันธ์
ดร.ณรงค์ จันทร์เล็ก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี(KMUTT)
รศ. ดร. ธีรณี อจลากุล
ผศ. ดร.พร พันธุ์จงหาญ
ดร.ขจรพงษ์ อัครจิตสกุล

<u>นักศึกษาที่เป็นผลผลิต(ทำวิจัย)ในโครงการ 11 คน</u>

จบการศึกษา(มทส.): ตรี 1 คน โท 3 คนและเอก1คน
กำลังศึกษา(มทส.): โท 3 คนและเอก1คน
จบการศึกษา(มจธ.): โท2 คน

ยามบรมราชกุมารี วันที่ ๑๓ มีนาคม

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

ความร่วมมือ AI-based Logging System ระหว่าง ALICE/CERN และ มจธ (ปี 62-65)

วัตถุประสงค์: พัฒนาระบบเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อทำนาย เฝ้าระวัง และ ตรวจสอบการทำงานของเครื่องประมวลผลและอุปกรณ์ต่างๆในศูนย์ข้อมูลเพื่องานวิจัยของนักฟิสิกส์ที่ ALICE
ระยะเวลา 3 ปี

งบประมาณ: สวทช 9.89 ล้านบาท (อยู่ระหว่างทำสัญญา) มจธ 6.6 ล้านบาท (ทุนการศึกษา ค่าจ้างวิศวกร) และจะมีการขอเพิ่มเติมอีก 4.52 ล้านบาทในปี 2564

กำลังคน: (1) วิศวกรระบบซอฟต์แวร์ 2 คนเต็มเวลาร่วมกับทีม O2 ในปี 63 (2) นักศึกษาระดับบัญฑิตศึกษาอย่างน้อย 10 คนเริ่มงานกับทีม O2 แล้ว 4 คน (3) นักศึกษาโครงการฝึกงานภาคฤดูร้อน CERN จะจบปริญญาเอก 1 คน จากลักเซ็มเบิร์กปลายปี 62 (4) นักวิทยาศาสตร์ข้อมูลปริญญาเอกอย่างน้อย 3 คน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ:(1) ระบบAI-based Logging System ที่มีศักยภาพพอที่จะไปสู่เชิงพาณิชย์ในอนาคตได้ (2) บทความวิชาการนานาชาติอย่างน้อย 12 บทความ (3) บัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาอย่างน้อย 10 คน (4) ถ่ายทอดความรู้จากห้องปฏิบัติการระดับโลกสู่ระดับอุดมศึกษาของไทย

การดำเนินงานในปี 2562

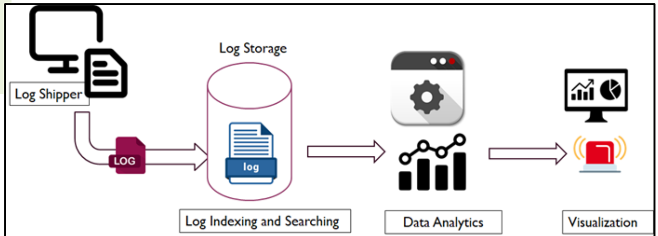
- **กรกฎาคม**: ศึกษาระบบบันทึกข้อมูลปัจจุบันเพื่อกำหนดคุณสมบัติของระบบที่จะพัฒนา
- **สิงหาคม**: ออกแบบระบบ AI-based Logging System เป็น 4 ส่วนหลัก ได้แก่ (1)การส่งข้อมูลเครื่อง(Log Shipper), (2)การจัดลำดับและการค้นหาข้อมูลล็อก(Log Indexing and Searching), (3)การวิเคราะห์ข้อมูล(Data Analytics), และ (4)การแสดงผลข้อมูล (Visualization)
- **กันยายน**: การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ได้แก่ การตรวจจับความผิดปกติ (Anomaly Detection), การวิเคราะห์การอยู่รอด (Survival Analysis) และ การวิเคราะห์ต้นเหตุการเสียของเครื่อง (Root Cause Analysis)
- **ตุลาคม**: ศึกษาระบบ Elasticsearch, Logstrash, Kibana (ELK) ที่จะใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบ AI-based Logging System

แผนการดำเนินงานในช่วงปี 2562-2563

- **พฤศจิกายน62- เมษายน63** ติดตั้ง ELK รวมถึง ซอฟต์แวร์ต่างๆที่ทาง CERN แนะนำให้ใช้ในการจำลองระบบและประเมินความต้องการของทรัพยากรที่ใช้ในการประมวลผลระบบ
- **เมษายน63** วิศวกรระบบไปศึกษาเครื่องมือและระบบประมวลผลของ ALICE 3 สัปดาห์
- **พฤษภาคม- ธันวาคม 63** ศึกษาและพัฒนา Log Shipper เพื่อใช้รวบรวม Operating System Log จากโหนดต่าง ๆ ในระบบ รวมถึงออกแบบ Dashboard เพื่อใช้ในแสดงผล


นักวิจัยไทยร่วมหารือกับนักวิจัย CERN ก.ย. 2562

นักศึกษา มจธ ที่ไปฝึกงานช่วงฤดูร้อนที่ CERN



กรอบการทำงานของระบบ AI-based Logging System

นักวิจัยและนักศึกษาร่วมโครงการในปี 62

อาจารย์และนักวิจัย

1. ผศ. ดร. พร พันธุ์จงหาญ
2. ดร. ขจรพงษ์ อัครจิตสกุล
3. รศ. ดร. ธีรณี อจลากุล

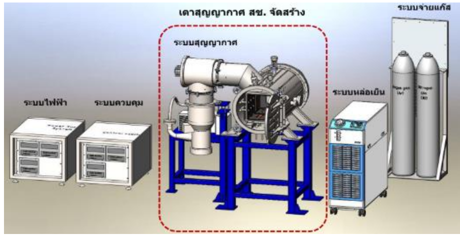
นักศึกษา

1. นาย นรายุทธ พุฒใจกา (ป.เอก)
2. นาย ทินกร ม้าลายทอ (ป.โท)
3. นางสาว นภัสสร พิทักษ์กชกร (ป.โท)
4. นางสาว จุฑาภรณ์ วิภัชภาคไพบูลย์ (ป.โท)
5. นาย บารมี สานแสงธรรม (ป.โท)
6. นาย ปริมพัฒน์ เจียรสุนันท์ (ป.โท)

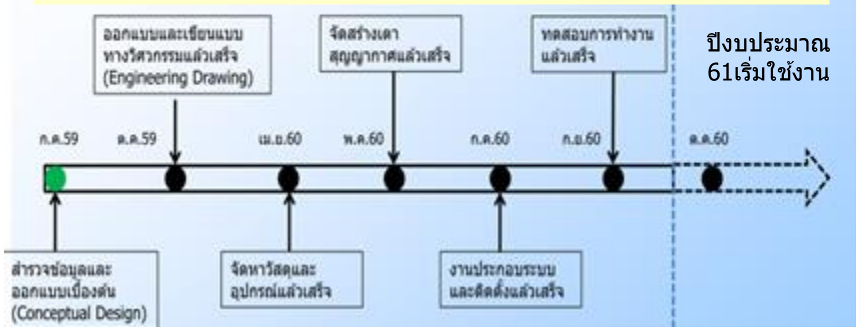
3.1 โครงการสร้างเตาสุญญากาศการแล่นประสาน (Vacuum Furnace for Brazing) เพื่อการสร้างชิ้นส่วนเครื่องเร่งอนุภาค สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน)

วัตถุประสงค์ (1)สร้างเตาสุญญากาศเชื่อมประสานใช้ในการเชื่อมต่อวัสดุชนิดเดียวและต่างชนิดกัน(2)สร้างชิ้นส่วนของเครื่องเร่งอนุภาคและระบบลำเลียงแสง

เตาสุญญากาศแล่นประสานที่สร้างและเริ่มใช้งานแล้วในปีงบประมาณ 61

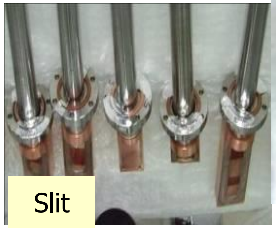


1.แผนเวลาและงบประมาณ: (1) 59-60: ออกแบบสร้างทดสอบเสร็จด้วยงบประมาณ7ล้านบาท(2)ปี 61: เริ่มใช้งาน



2.ผลงานปีงบประมาณ 61: ใช้สร้างชิ้นส่วนโลหะกับทั้งวัสดุชนิดเดียวกันต่างชนิดกันทั้งภายนอกและภายในสถาบัน

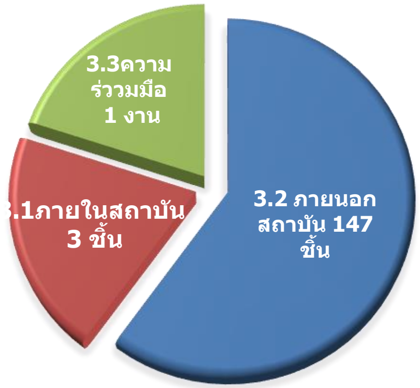

Mask


Slit

ตัวอย่างชิ้นงานที่พัฒนาขึ้นใช้งานในสถาบันในปี 61

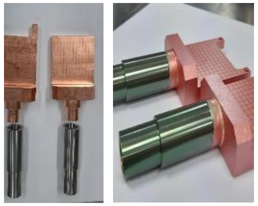
ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ทดสอบสภาวะการทำงานของดาวเทียม KNACKSAT

3. สถิติการให้บริการปี62



ปี 2562 ทำงานทั้งสิ้น 150 ชิ้น ซึ่งคิดค่าใช้จ่าย 147 ชิ้นของงานภายนอกสถาบัน สำหรับภายในสถาบัน3ชิ้นนั้นประหยัดงบประมาณได้กว่า 1.5 ล้านบาท

3.1 ภายในสถาบัน 3ชิ้น(ไม่คิดค่าใช้จ่าย)



FE Screen for CM =2 Sets

Rear Chamber ABS for YAG

3.2 ภายนอก147 ชิ้น (คิดค่าใช้จ่าย)

Special tools, บริษัท ทีโรลิท ไทย ไดมอนด์ จำกัด

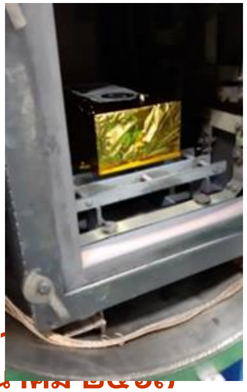
ามพระรา

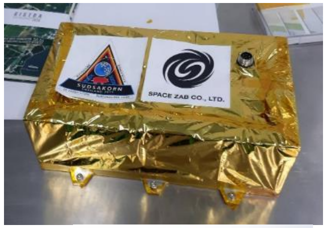
ที่ ๑๓ มีน

3.3 หน่วยงานภายนอกขอความร่วมมือ 1 งาน (ไม่คิดค่าใช้จ่าย)

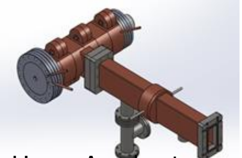
Siam Photon GISTDA

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (*GISTDA)* เข้าใช้งานเตาเชื่อมแล่นประสานในสุญญากาศเพื่อทำการทดสอบ Scientific Payload NSE (National Space Exploration) กล่องบรรจุชุดทดลองอวกาศ





4.แผนงานในอนาคตปี 63-64: ทำท่อเร่ง (linear accelerator) ภายในประเทศชดเชยการสั่งจากต่างประเทศ

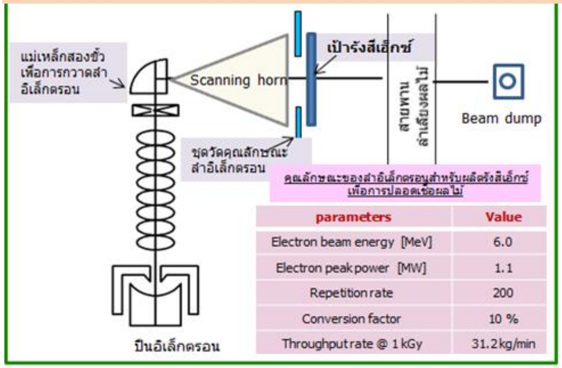

Linear Accelerator

3.2 โครงการสร้างเครื่องเร่งอนุภาคเชิงเส้นเพื่ออาบ ผลไม้ สถาบันวิจัยแสงซิน โครตรอน(องค์การมหาชน)

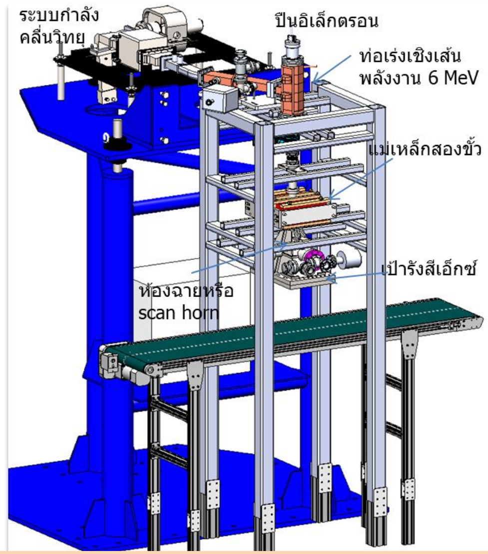
1.วัตถุประสงค์ : (1) ออกแบบและสร้างเครื่องเร่งอิเล็กตรอนเชิงเส้นพลังงาน 6 MeV เพื่อผลิตรังสีเอ็กซ์อาบผลไม้ให้ปลอดเชื้อและยืดอายุของผลผลิตทางการเกษตร (2) ถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง สู่ภาคเอกชนระดับอุตสาหกรรมและผู้ประกอบการรายย่อย

ปีงบประมาณ	งบประมาณที่ได้รับ	งบประมาณที่ใช้จ่ายจริง
2561	6,950,000	6,265,653.40
2562	2,800,000	2,415,000
2563	932,000	-
รวม	10,682,000	8,680,563.40

2.แผนภาพแสดงระบบฉายรังสีเอ็กซ์เพื่อปลอดเชื้อผลไม้



parameters	Value
Electron beam energy [MeV]	6.0
Electron peak power [MW]	1.1
Repetition rate	200
Conversion factor	10 %
Throughput rate @ 1 kGy	31.2 kg/min

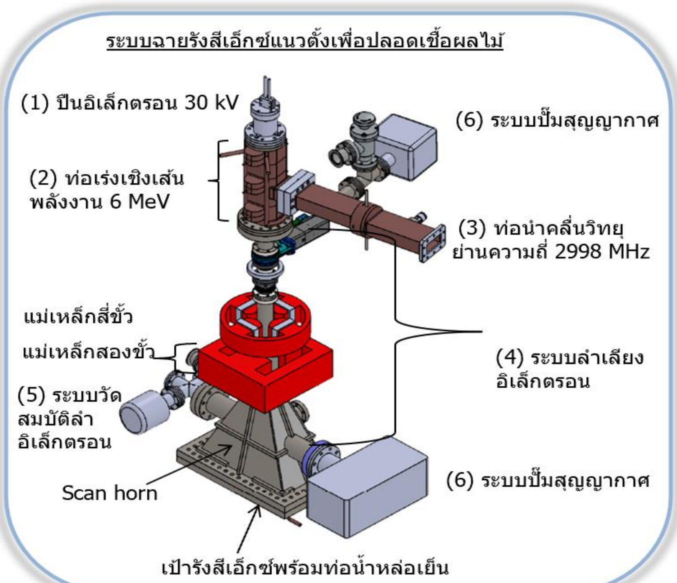


3. ระบบฉายรังสีเอ็กซ์เริ่มสร้างปี 61 ทดสอบใช้งานปลายปี 62-63

ผลไม้ที่มีการฉายรังสีเพื่อการส่งออกต้องได้รับการตรวจสอบความปลอดภัยขององค์การอนามัยโลกและแสดงสัญลักษณ์ให้ชัดเจน

ปริมาณรังสีเอ็กซ์เพื่อการฉายผักผลไม้

Sprout Inhibiting	0.1 - 0.2 kGy
Insect Disinfesting	0.3 – 0.5 kGy
Parasite Control	0.3 – 0.5 kGy
Delay of Ripening	0.5 – 1.0 kGy
Fungi Control	1.5 – 3.0 kGy
Bacteria Control	1.5 – 3.0 kGy



4.แผนเวลา61-63

ขั้นตอนที่1

- ออกแบบวิศวกรรมของ(1)ปืนอิเล็กตรอนและ(2)ท่อเร่งแล้วส่งแบบไปให้บริษัท WPTI ไต้หวันดำเนินการขึ้นรูป
- ออกแบบและสร้างระบบวัดคุณสมบัติของท่อเร่ง
- ทดสอบและวัดคุณสมบัติของท่อเร่งก่อนและหลังการเชื่อมประสานกับปืนอิเล็กตรอน ณ บริษัท WPTI ไต้หวัน
- ต่อกับ(3)ท่อนำคลื่นวิทยุเพื่อป้อนคลื่นวิทยุให้ท่อเร่ง

ขั้นตอนที่2

- คำนวณทางพลศาสตร์เพื่อออกแบบ(4)ระบบลำเลียงลำอิเล็กตรอน(ซึ่งเป็นห้องสุญญากาศ)ซึ่งมีแม่เหล็กสี่ขั้วปรับลำอิเล็กตรอนให้บานออกและแม่เหล็กสองขั้วในการสแกนลำอิเล็กตรอนลงบนเป้ารังสีเอ็กซ์ผ่านscan horn
- ออกแบบและสร้าง(5)ระบบวัดคุณสมบัติของลำอิเล็กตรอน
- ออกแบบและสร้างแม่เหล็กสองขั้ว Scan horn และเป้ารังสีเอ็กซ์

ขั้นตอนที่ 2 (ต่อ)

- ทดสอบระบบสุญญากาศของ Scan horn และเป้ารังสีเอ็กซ์
- สร้างและทดสอบระบบควบคุมการจ่ายกระแสแบบฟันเลื่อยให้กับแม่เหล็กสองขั้วเพื่อสแกนลำอิเล็กตรอนให้ชนเป้ารังสีเอ็กซ์

ขั้นตอนที่ 3

- ติดตั้งระบบรายรอบเพื่อสนับสนุนการทำงานของส่วนที่ได้จากขั้นตอนที่1และ2
- ประกอบติดตั้งและส่วนที่ได้จากขั้นตอน1และจากขั้นตอนที่2เข้าด้วยกันทำให้ได้”ระบบเครื่องเร่งอิเล็กตรอนเชิงเส้นด้วยคลื่นวิทยุ”
- ทำ”ระบบเครื่องเร่งอิเล็กตรอนเชิงเส้นด้วยคลื่นวิทยุ”ให้สะอาดและเสถียรโดยการทำให้เป็นสุญญากาศแล้วทำ(1)การอบไล่โดยใช้ความร้อน(baking)(2)การส่งคลื่นวิทยุ(RF processing)(3)การป้อนกระแสให้ปืนอิเล็กตรอนผลิตอิเล็ตรอนต่อเนื่อง(4) การทำความสะอาดผิวด้านในของระบบด้วยลำอิเล็กตรอนเป็นเวลาประมาณ2-3สัปดาห์

ขั้นตอนที 3 (ซึ่งอยู่ระหว่างดำเนินการ)

- ติดตั้งและทดสอบระบบลำเลียงอิเล็กตรอน แม่เหล็กสองขั้ว ห้องฉายรังสีและเป้ารังสีเอ็กซ์พร้อมชุดท่อน้ำหล่อเย็น
- ตรวจวัดคุณลักษณะลำอิเล็กตรอนและทดสอบการผลิตรังสีเอ็กซ์เพื่อการฉายผลไม้
- **ทดสอบการฉายด้วยรังสีเอ็กซ์บนผลไม้ด้วยปริมาณโดส 1 Gy**
- **ดำเนินการตรวจวัดปริมาณโดสในผลไม้หลังการฉายและวิเคราะห์**

3.3 โครงการพัฒนาระบบเครื่องเร่งอิเล็กตรอนเชิงเส้นสำหรับปรับปรุงวัสดุและการวัลคาไนซ์ยางธรรมชาติ(1/2)

1.ความเป็นมา

รายชื่อนักวิจัย

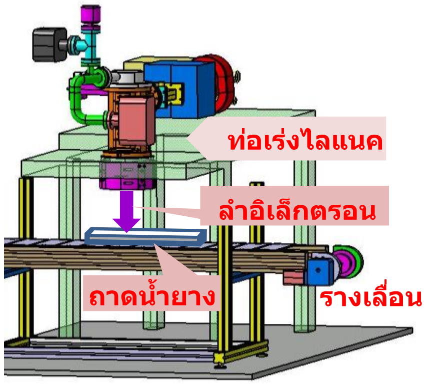
- รศ.ดร.จิตรลดา ทองใบ
- ผศ.ดร.สาคร ริมแจ่ม
- ผศ.ดร.จตุพร สายสุด
- รศ.ดร.ปิยรัตน์ นิมมานพิภักดิ์
- ดร.ภาสรี เล้ากิจเจริญ
- Mr. Michael Rhodes

หน่วยงานร่วมโครงการ

- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ สกอ.
- อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือ
- ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุ สวทช.

การวัลคาไนซ์ หรือวัลคาไนเซชัน

- กระบวนการทางเคมีที่เปลี่ยนยางธรรมชาติให้มีความคงทนมากขึ้นโดยการเติมกำมะถันหรือสารเทียบเท่าอื่นหรือการใช้เครื่องเร่งอนุภาค
- ทำให้เกิดปฏิกิริยาที่สร้างพันธะโคเวเลนต์เชื่อมระหว่างโซ่พอลิเมอร์ ทำให้ยางมีคุณภาพคงตัวในอุณหภูมิต่างๆ ยืดหยุ่นได้มากขึ้น ทนความร้อนและแสงแดด ละลายในตัวทำละลายได้ยากขึ้น



งบประมาณ

(ยังเพียงพอถึงธันวาคม 62 กำลังเสนอขอเพิ่มจากแหล่งต่างๆ)

	อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือ	ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์
2559	2,300,000	1,195,000
2560	2,000,000	649,000
2561	-	440,000

ข้อดีของการวัลคาไนซ์ด้วยลำอิเล็กตรอน

- การวัลคาไนซ์ด้วยลำอิเล็กตรอน ใช้โดส 50kGy-150kGy และสามารถลดโดสลงเหลือ 15 kGy เมื่อใช้สารเติม เช่น HDDA (Hexanediol diacrylate), EDMA (ethylene glycol dimethacrylate),
- ไม่ใช้สารเคมีมากเมื่อเทียบกับระบบกำมะถันและระบบเปอร์ออกไซด์
- สามารถทำลายหรือลดโปรตีนที่อาจทำให้เกิดการแพ้แก่ผิวหนังได้
- เป็นกระบวนการที่อุณหภูมิห้องส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการใช้งานนาน

2 .การดำเนินงานระยะที่ 4 (ม.ค.-ธ.ค. 2562)

2.1 กั้นห้องสำหรับระบบเครื่องเร่งอิเล็กตรอนเชิงเส้น

2.2 การออกแบบกำบังรังสี สำหรับระบบเครื่องเร่งสำหรับวัลคาไนซ์น้ำยางด้วยแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ (GEANT4)

2.3 ทดสอบการผลิตและเร่งอิเล็กตรอน ได้แก่ (i) ปรับ beamline และพารามิเตอร์ (ii) ตรวจวัดและวิเคราะห์พลังงาน (iii) ปรับค่าพลังงานอิเล็กตรอน)

2.4 การวัดและวิเคราะห์โดสของลำอิเล็กตรอน

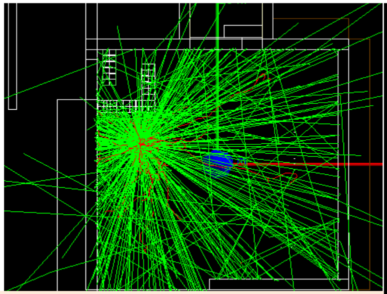
2.5 การทดลองวัลคาไนซ์น้ำยางพาราด้วยลำอิเล็กตรอน

2.6 การทดสอบสมบัติของน้ำยางพาราที่วัลคาไนซ์ด้วยลำอิเล็กตรอน

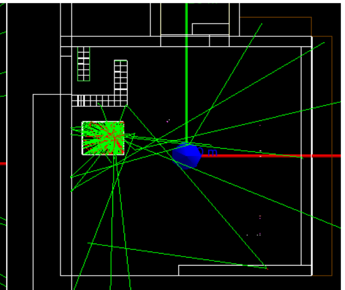
2.1 สร้างผนังกั้นห้องสำหรับระบบเครื่องเร่งอิเล็กตรอนเชิงเส้น

หมายเหตุ:การดำเนินงานระยะที่ 1 และ 2 (มิ.ย. 59 – ธ.ค. 60) และระยะที่3 (ม.ค.-ธ.ค.61) นั้นพบว่าคาโทดที่มากับเครื่องบริจาค หมดอายุ จึงสั่งทำคาโทดชุดใหม่มาติดตั้งใหม่จนสามารถผลิตอิเล็กตรอนได้ ระยะที่4(ม.ค.-ธ.ค.62)เริ่มมีความสมบูรณ์จนสามารถถึงขั้นที่จะทดสอบการวัลคาไนซ์ได้

2.2 ออกแบบกำบังรังสีจากแผ่นเหล็ก

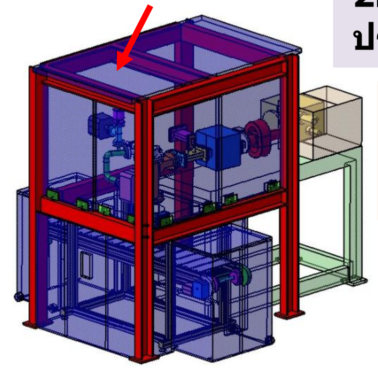


รังสีจากการจำลองอิเล็กตรอนพลังงานจลน์ 4 MeV ไม่มีกำบังเหล็กครอบ



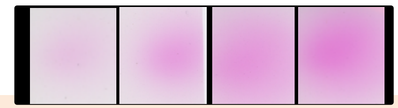
เมื่อมีผนังเหล็ก*ด้านบน*หนา 3 cm ด้านข้างหนา 2 cm จะกันรังสีได้

แผ่นเหล็กกำบังรังสี

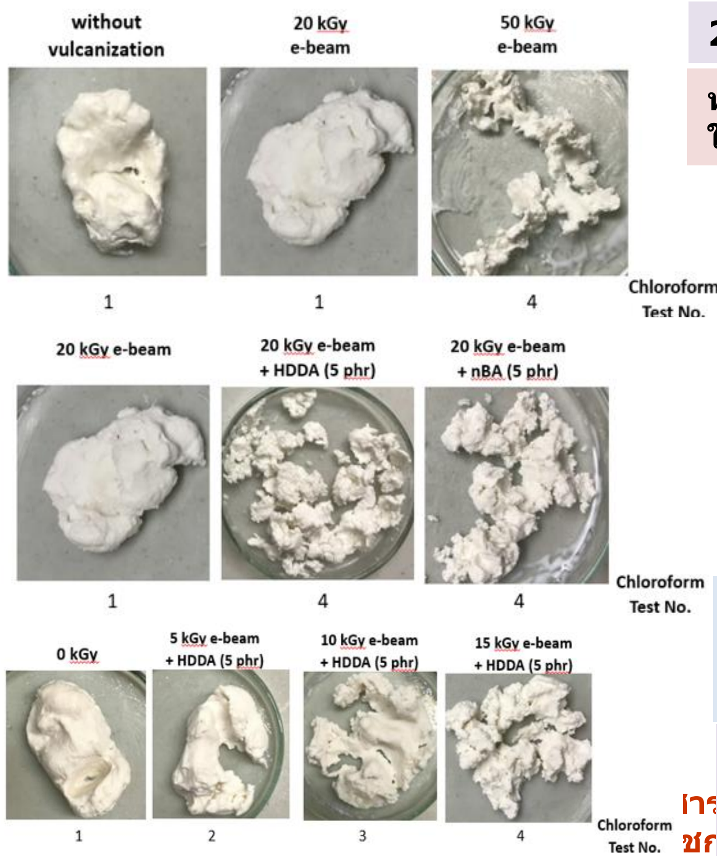


2.3 การผลิตและเร่งอิเล็กตรอน → ผลิตอิเล็กตรอนที่ปรับค่าพลังงานได้ 2.2 -3.2 MeV

2.4 การวัดโดสของลำอิเล็กตรอน: ใช้แผ่นฟิล์ม B3 โดยแผ่นฟิล์มจะมีสีเข้มแตกต่างไปตามโดสที่ได้รับ (ทดลองด้วยอิเล็กตรอน พลังงาน 3 MeV 200 Hz)



เวลาฉาย	10,	20,	30,	40	นาที
โดส	5,	11,	16,	24	kGy



2.5 การทดลองวัลคาไนซ์น้ำยางพาราด้วยลำอิเล็กตรอน

ทดลองด้วยลำอิเล็กตรอนพลังงาน~ 3 MeV ภายหลังการฉายใช้ Chloroform Test ในการทดสอบการวัลคาไนซ์ ซึ่งระดับ 3 จะเหมาะกับการนำไปขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์

Chloroform Number	ระดับการวัลคาไนซ์	ลักษณะของก้อนยาง
No.1	ยังไม่เกิดการวัลคาไนซ์	ยางจับตัวป็นก้อนใหญ่ เมื่อดึงออกจากกันจะค่อนข้างเหนียว สามารถดึงออกเป็นสายยาวได้
No.2	เกิดการวัลคาไนซ์เล็กน้อย	ยางรวมตัวกันเป็นก้อนนุ่ม เมื่อดึงออกจากกันจะค่อนข้างเหนียว สามารถดึงออก เป็นสายสั้นๆ
No.3	เกิดการวัลคาไนซ์ปานกลาง	ยางจับตัวเป็นก้อน แต่ไม่มีความเหนียวอยู่เลย เมื่อดึงจะขาดทันที
No.4	เกิดการวัลคาไนซ์เต็มที่	ยางจับตัวเป็นเม็ดเล็กๆ ไม่รวมตัวกันเป็นก้อน

<u>สรุปผล</u> (1) วัลคาไนซ์น้ำยางโดยใช้ลำอิเล็กตรอนที่ผลิตได้ด้วยโดส 50 kGy **(2)** วัลคาไนซ์ด้วยโดสที่ต่ำกว่าเมื่อเติมสาร sensitizerเช่น Hexanediol Diacrylate (HDDA) 5 phr เป็นต้น เกิดวัลคาไนซ์ด้วยอิเล็กตรอนโดส 5-15 kGy

<u>การดำเนินงานต่อไป</u> (1) ทำการทดสอบสมบัติของน้ำยางวัลคาไนซ์ด้วยลำอิเล็กตรอน ให้ครอบคลุมครบถ้วน **(2)** ปรับพารามิเตอร์ของระบบเครื่องเร่งฯ เพื่อให้ได้อิเล็กตรอนที่มากขึ้น

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

วัตถุประสงค์: (1) สร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านการคำนวณ(Grid Computing) ได้แก่ ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ประมวลผล ระบบจัดเก็บข้อมูล และโปรแกรมด้านการคำนวณเฉพาะทางเพื่อรองรับการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ (2) สร้างประชาคมเพื่อร่วมพัฒนา ให้บริการ และใช้งานโครงสร้างพื้นฐานด้านการคำนวณ และ (3)ความร่วมมือกับเซิร์น

สมาชิกสามัญ(9แห่ง) สวทช. จฬ. มทส. มจธ. สสนก. สดร. สพร. สซ. และ สทน. **สมาชิกสมทบ(3 แห่ง)**: เกษตร แม่ฟ้าหลวง วลัยลักษณ์

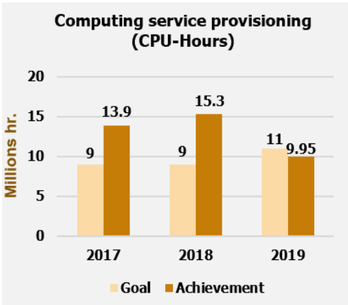
1. ทรัพยากร การให้บริการทรัพยากรและผลงานตีพิมพ์

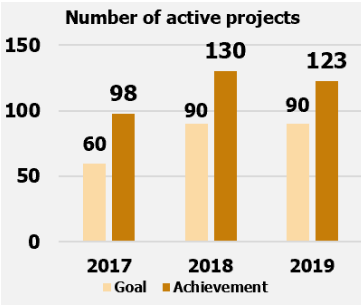
Members	HAII	NSTDA	NARIT	SUT	SLRI	CU	KMUTT	DGA	TINT	Total
CPU (cores)	896	1,648	496	592	656	380	224	80	64	5,036
Storage (TB)	107	800	100	150	64.5	106	30	13	3.6	1,375

การให้บริการทรัพยากร

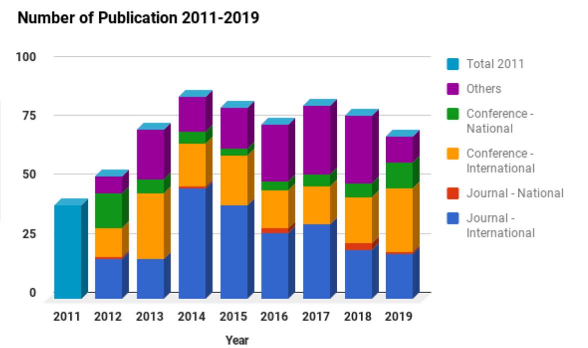
หน่วยงาน:	สดร.	สวทช.	สซ.	สสน.	มจธ.	มทส.	สพร.	สทน.	จุฬา	รวม
ชม.คำนวณ	2.7	5.3	1.4	1.6	1.2	1.1	0.6	0.12	อยู่ในช่วงเปลี่ยนย้ายระบบ ผู้ใช้สามารถต่อมารันงานได้โดยตรง ระบบจึงไม่เก็บข้อมูล ชม.การให้บริการ	13.42 ล้าน ชม.
%Average Utilization	86	69	68	42	97	45	49	18		
โครงการ	25	44	12	4	28	5	4	3		125 โครงการ

เปรียบเทียบปริมาณการใช้งาน 3 ปีย้อนหลัง





จำนวนผลงานตีพิมพ์



2.ความร่วมมือกับเซิร์น

2.1 การบริหารทรัพยากร(Tier2 Computing sites)

T2-TH-SUT

- เปิดให้บริการ Production สำหรับการทดลอง ALICE ตั้งแต่ปี 2557 ดูแลระบบโดย มทส.
- มีความพร้อมในการให้บริการโดยค่า service availability 85-99%
- ให้บริการ 256 CPU cores, 100TB บน GPFS สำหรับระบบสำรองข้อมูล ALICE data
- การทำงานของ GRID site Tier-2 มทส. มีค่า Availability and Reliability ดังนี้
    - ✓ มกราคม 2562 = 99%
    - ✓ กุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2562 อยู่ระหว่างปรับเปลี่ยนระบบเก็บข้อมูลไปใช้ IPV6
    - ✓ มิถุนายน 2562 = 93%
    - ✓ กรกฎาคม 2562 = 73%
    - ✓ สิงหาคม 2562 = 82%
    - ✓ กันยายน 2562 = 86%
- ปัญหาที่พบปัจจุบันคือเรื่อง ตัวจัดลำดับงาน (Job Scheduler) ที่เรียกว่า pbs_torque ไม่สามารถส่งงานไปยังตัวคำนวณ (compute node) เพื่อทำการประมวลผลได้ เนื่องจากเข้ากันไม่ได้กับการปรับรุ่นของระบบปฏิบัติการ และอยู่ระหว่างการแก้ไขปัญหา

T2-TH-CUNSTDA

- เปิดให้บริการ Production สำหรับการทดลอง CMS ตั้งแต่ปี 2557
- ดูแลระบบโดยจุฬาลงกรณ์และ สวทช. ในระยะแรก จากนั้นปี 2560 ได้ย้ายไปติดตั้งและดูแลที่จุฬาลงกรณ์
- ให้บริการ 260 CPU Cores, 300TB บน GlusterFS
- ปัจจุบันอยู่ระหว่างปรับปรุงระบบ และอยู่ระหว่างประสานงานเพื่อขยาย Bandwidth เพื่อให้เพียงพอต่อการรับส่งข้อมูลกับเซิร์น

2.2 กิจกรรมของความร่วมมือกับเซิร์น

การประชุม the 4th Asia Tier Center Forum (4th ATCF) เกี่ยวกับศูนย์การประมวลผลแบบ GRID ในภูมิภาคเอเชียเมื่อ 20-21 พ.ย. 61 ณ อาคารพญาไท พลาซา กรุงเทพฯ ร่วมกับ Global Science Experimental Data Hub Center (GSDC), Korea Institute of Science and Technology Information (KISTI) เกาหลีใต้

กิจกรรมการใช้เทคโนโลยี Exabyte scale Storage (EOS) จาก CERN ทดสอบระบบ Distributed Storage ระหว่างไทย (Tier2) กับเกาหลีใต้ (Tier1) วันที่ 11-12 ส.ค. 62 ณ มทส. โดย มทส. ร่วมกับ GSDC, KISTI เกาหลีใต้

4.ภาคีโครงสร้างพื้นฐานชาติด้าน e-Science (National e-Science Infra. Consortium) (2/2)

เตรียมการจัดการประชุม 5th ATCF ปี 2562 กำหนดจัดขึ้นที่ Tata Institute for Fundamental Research (TIFR) Mumbai อินเดีย เดือนตุลาคม 2562 โดย มทส. ร่วมกับ GSDC, KISTI เกาหลีใต้

3. กิจกรรมของภาคีปี62

eHPC2019: Workshop on e-Science and High Performance Computing

- ร่วมกับงานประชุมวิชาการ ANSCSE 23rd , 27-29 มิ.ย. 2562 ณ ม.เชียงใหม่ จ.เชียงใหม่
- แนะนำการให้บริการ HPC ของ ThaiSC ที่จะเปิดให้บริการระดับประเทศในปี 2564

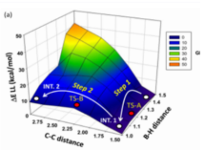
หน่วยงาน	หัวข้อ
NSTDA	Dawn of TARA: An Early Experience and Lesson Learned on Large-Scale Generalized HPC Service
KU	HPC and AI in KU
VISTEC	Artificial Intelligence Research for the Thai Digital Economy and Society
NARLab, Taiwan	Early experience of Taiwan Computing Cloud
NSTDA	Usability of Four-Factor Authentication in Information Security
NARIT	Chalawan Cluster: HPC infrastructure development for Thai Astronomical community
KU, NARIT, PTT, NSTDA	เสวนา: การพัฒนา National Computing Platform ให้เหมาะสมกับการใช้งานในประเทศไทย

ตัวอย่างงานวิจัย

Probing the Catalytic Mechanism Involved in the Isocitrate Lyase Superfamily:
Hybrid Quantum Mechanical/Molecular Mechanical Calculations on 2,3-Dimethylmalate Lyase

RESEARCHERS:
Nathjanan Jongkon,
Warot Chotpatiwetchkul,
M. Paul Gleeson

applied quantum mechanical mechanical (QM/MM) methods to the most recently reported family member, DMML, to assess whether any of the mechanistic proposals offers a clear energetic advantage over the others.



ศึกษาแบบจำลองเชิงโมเลกุลของสารประกอบเลิงซ้อน 3C โปรทีเอส สารยับยั้งที่เกี่ยวข้องกับโรคมือเท้าปาก

RESEARCHERS:
น.ส.วาริน เจษฎาวิสุทธิ์ ที่ปรึกษา ศ.สุพจน์ หารหนองบัว

ใช้ระบบ HPC เพื่อระบุลไกการยับยั้งของสารยับยั้งมือเท้าปากที่มีประสิทธิภาพสูลเพื่อเข้าใจการออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และพัฒนาสารยับยั้งให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น โดยวิธี Molecular Docking และ MD Simulation

4. ศูนย์ทรัพยากรคอมพิวเตอร์เพื่อการคำนวณขั้นสูง (NSTDA Supercomputer Center: ThaiSC)

เปิดให้บริการ

Soft launch: กุมภาพันธ์ 2562
Full Service: ตุลาคม 2562 – ปัจจุบัน (เฉพาะ สวทช.)

ผลการให้บริการ ก.พ.-ก.ย. 2562

- **การให้บริการ 14.8 ล้าน ชม.**
- **จำนวนโครงการ 53 โครงการ**
- **อบรมผู้ใช้งาน 807 คน**

CPU 4,320 Cores Storage = 800 TB
2 GPU nodes (DGX1)

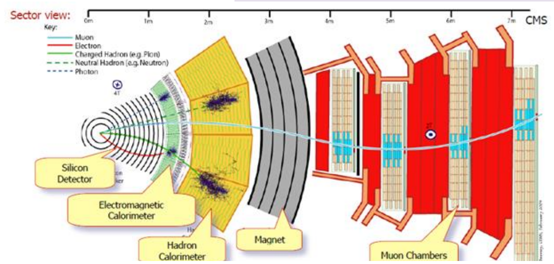
5.จุฬาและความร่วมมือกับCMS(1/2)

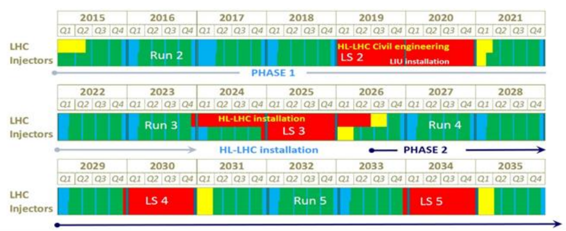
- สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จเป็นประธานเปิดการประชุมนานาชาติ CMS Week Bangkok 2019 วันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ.2562 ณ ห้องประชุมสามย่านมิตรทาวน์ฮอลล์
- การประชุม CMS Week Bangkok 2019 เป็นการประชุมวิชาการด้านฟิสิกส์อนุภาคพลังงานสูงระดับนานาชาติ ประกอบด้วยนักฟิสิกส์ วิศวกร ผู้เชี่ยวชาญด้าน IT คณาจารย์ และนักศึกษาจากทั่วโลก 250 คนจาก 53 ประเทศสมาชิกทั่วโลก ที่ค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับฟิสิกส์ใหม่ ๆ และอนุภาคใหม่ ๆ โดยใช้เครื่องตรวจวัดอนุภาค CMS ซึ่งจัดขึ้นปีละ 5 ครั้ง (4 ครั้งใน CERN และอีก 1 ครั้งนอก CERN) โดยในปีนี้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้รับเลือกให้เป็นผู้จัดการประชุมนอก CERN ในระหว่างวันที่ 16 – 20 ธันวาคม พ.ศ. 2562

การร่วมวิจัยใน CMS Upgrade Phase IIในโครงการ HGCAL (High Granularity Calorimeter)

- เพื่อรองรับประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นอย่างทวีคูณของเครื่องเร่ง LHC (High Luminosity LHC: HL-LHC) ใน**ปี พ.ศ. 2568**
- ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพของเซนเซอร์แบบซิลิกอน (silicon sensors) ภายใต้สภาวะที่ได้รับรังสีปริมาณมาก
- ซิลิกอนดังกล่าวจะนำไปใช้ใน HGCAL ซึ่งเป็นหน่วยตรวจวัดพลังงานของอนุภาค (calorimeter) ในการระบุเส้นทางเดินของอนุภาคในแคลอรีมิเตอร์
- เป็นครั้งแรกที่แคลอรีมิเตอร์จะมีบทบาทในส่วนของติดตามเสนทาง(tracker)ของอนุภาคนอกเหนือจากการวัดพลังงาน
- ร่วมกับคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬา, สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (สซ.), สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (สทน.) และ ศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (TMEC)/เนคเทค/สวทช
- แผนงานวิจัย (เริ่มดำเนินงานใน**ปี พ.ศ.2564)**

✓ ฉายรังสีให้กับต้นแบบทดสอบ – สทน.
✓ วิเคราะห์สมบัติเชิงแสงและเชิงไฟฟ้า – จุฬาและTMEC
✓ วิเคราะห์ surface/interfaces/shallow bulk effects – สซ.





คณะนักวิจัยจากจุฬาเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการทดสอบ sensor สำหรับ HGCAL project และ CMS detector

การดำเนินงานในฐานะสมาชิก CMS

- ดร.นรพัทธ์ ศรีมโนภาษ

✓ CMS-L1 Physics Performance and Dataset (PPD) (ก.ย. 61 - ก.ย. 63)
✓ CMS School Committee (ก.ย. 60 – ส.ค. 62) ประสานงานการจัด CMS Data Analysis School (การอบรมการใช้ CMS software เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลจาก CMS)

- ดร.ชญานิษฐ์ อัศวตั้งตระกูลดี

✓ PPD L2 PdmV (Physics Data and Monte Carlo Validation) convener (ก.ย. 62 – ส.ค. 64)

การดำเนินงานวิจัยร่วมกับ CMS

- Beyond Standard Model Physics
- Search for Dark Matter and SUSY
- Machine Learning for Top Physics
- ร่วมกับ ผศ. ดร.เกริก ภิรมย์โสภา ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาฯ ในการพัฒนาระบบ Trigger สำหรับ CMS Upgrade และดูแลระบบ CMS Tier-2 และ e-Science
- ร่วมกับ ศ. ดร.ทรงพล กาญจนชูชัย ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จุฬาฯ ในการเข้าร่วม HGCAL project ของ CMS (Detector Upgrade Phase II)

นิสิต

- นายจิตพันธ์ อินทร์เอียด ป.เอก ปี 4 ด้าน B physics ที่ KEK
- นายวิชญนันท์ วชิรภูษิตานันท์ ป.เอก ปี 1 จะเข้าร่วม joint PhD กับ Vrije Universiteit Brussel, MS. Thesis “Application of Adversarial Networks in search for four top quark production in CMS”
- นายณรงค์เกียรติ รอดภัย ป.โท ปี 2 JUNO PMT
- น.ส.วริศรา จารุจินดา ป.โท ปี 1 GSI Summer Student ปี 62, Senior project “Simulation of Proton and Photon Depth Dose Distributions Using FLUKA and PHITS”
- นายนันทนนท์ วิศิษฎ์พงศ์อารีย์ สำเร็จ ป.ตรี Senior project “The Effect of Ferromagnetic Rod on the Magnetic Field”

การนำเสนอผลงาน

- นายวิชญนันท์ วชิรภูษิตานันท์ นิสิต ป.โท เข้าร่วมประชุมและเสนอผลงาน "Application of pivoting adversarial networks in search for four top quark production in CMS" ในการประชุม Siam Physics Congress 2019 โรงแรมหรรษา เจบี หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา วันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2562
- นางสาววริศรา จารุจินดา นิสิต ป.ตรี ได้รับรางวัลนำเสนอโปสเตอร์ดีเด่น " SOBP Generating Functions for the Depth-Dose Distribution Based on the Monte Carlo Simulation Using PHITS " ในการประชุม Siam Physics Congress 2019 โรงแรมหรรษา เจบี หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา วันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2562

6.1 โครงการจัดส่งนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปศึกษาดูงานที่เซิร์น

1. ความเดิม

- เริ่มในปี พ.ศ. 2556 โดยโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์เท่านั้น เพื่อไปศึกษางานที่เซิร์นในฤดูร้อนราว 1 สัปดาห์ ปลายเดือน พ.ค.–มิ.ย. จำนวน 12 คน พร้อมครูผู้ดูแล 2 คน
- ตั้งแต่ พ.ศ. 2557 จนปัจจุบันเปิดโอกาสให้โรงเรียนหลากหลายมากขึ้นได้เข้าร่วมโครงการ นับตั้งแต่ 56-62 รวมทั้งสิ้น 7 รุ่น นักเรียน 84 คน และครูผู้ดูแล 14 คน

2. ปี 2562: หน่วยงาน กลุ่มโรงเรียน และโรงเรียนที่ร่วมโครงการ (สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการวงเงิน 78,000 บาท/คน)

1. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
   - โครงการ พสวท./โครงการโอลิมปิค / โครงการแข่งขันฟิสิกส์สัประยุทธ์ ระดับนานาชาติ
2. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาพื้นฐาน (สพฐ.)
   - กลุ่มห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย
3. โครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์ (วมว.)
4. โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์
5. โครงการ JSTP ของ สวทช.
6. โรงเรียนจิตรลดา
7. สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

3. ก่อนเดินทาง: เตรียมความพร้อมร่วมกับนักศึกษาและครูฟิสิกส์ 62

1. ผู้เข้าร่วมโครงการเข้าร่วมการแชร์ประสบการณ์จากรุ่นพี่สู่รุ่นน้อง เมื่อวันที่ 24 เม.ย. 2562 ณ ห้องประชุมสำนักงานสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ถ.พระรามที่ 6
2. เข้ารับการอบรมเตรียมความพร้อม ในโครงการอบรมฟิสิกส์อนุภาคพื้นฐาน จัดโดยโรงเรียนกำเนิดวิทย์ ระหว่างวันที่ 25 – 28 เม.ย. 2562 ณ จังหวัดระยอง

2. ปี 2562 (ต่อ): นักเรียน 12 คน ที่เข้าร่วมโครงการมาจาก

(1) โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี (2) โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (3) โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (4) โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี (5) โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย (6) โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (7) โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย (8) โรงเรียนแสงทองวิทยา (9) โรงเรียนสตรีวิทยา (10) โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย (11) โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยพะเยา (12) โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ **ครูผู้ควบคุม 2 คน มาจาก** (1) โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ (2) โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

กิจกรรมที่เซิร์นของ นร. ปี 2562(3 – 7 มิถุนายน 2562)

4. กิจกรรมหลังการเดินทางกลับ

1. รายงานผลการเข้าร่วมโครงการ เมื่อวันที่ 22 ส.ค. 2562 ณ ห้องประชุมสำนักงานสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ถ.พระราม 6
2. นายพันธ์วริศ ฤกษ์วัฒนอำไพ เผยแพร่ประสบการณ์ให้แก่รุ่นน้องวันที่ 12 มิ.ย. 2562
3. นางสาววขัญลดา ศรีจอมขวัญ เผยแพร่ประสบการณ์ในเพจ Epistimy ของโรงเรียน
4. ครูสาธิต ชุมของ บรรยายเพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้ นร. วันที่ 15 ส.ค. 2562

6.2 โครงการนักศึกษาและครูสอนฟิสิกส์ภาคฤดูร้อนเซิร์น ปี 2562(1/2)

1. นักศึกษาประจำปี 2562 (Summer Student Programme)

เข้าร่วมกิจกรรมระหว่างวันที่ 3 มิถุนายน – 23 สิงหาคม 2562

1. นายผาธรรม เลาหะวิไลย ปริญญาตรีปีที่ 3 ภาควิชาเทคโนโลยี สารสนเทศคอมพิวเตอร์ และการสื่อสาร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

2. นายธนัท เปี่ยมสุวรรณ ปริญญาตรีปีที่ 3 ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. นางสาวญาณิศา สุนทรโยธิน ปริญญาตรีปีที่ 4 ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

4. นายปฐมพร พยุงความดี ปริญญาโทปีที่ 1 ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

นักเรียน นักศึกษาและครูสอนฟิสิกส์ภาคฤดูร้อนเซิร์น เข้าเฝ้า ณ อาคารชัยพัฒนา สวนจิตรลดา เมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2562

นักศึกษา2562

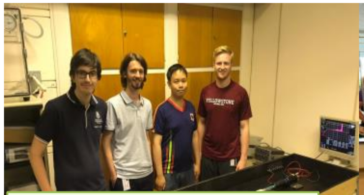
ครูสอนฟิสิกส์2562

The International High School Teacher Programme 2019
เข้าร่วมกิจกรรมระหว่างวันที่ 7 – 19 ก.ค. 2562
นายวีรวัฒน์ หนองห้าง โรงเรียนจิตรลดา กรุงเทพ

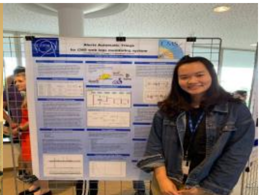
The International Teacher Week Programme 2019
เข้าร่วมกิจกรรมระหว่างวันที่ 4 – 17 สิงหาคม 2562
นายจตุพร พันตรี โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ นครปฐม

3. ก่อนเดินทาง: เตรียมความพร้อมร่วมกับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 62

1. ผู้เข้าร่วมโครงการเข้าร่วมการแชร์ประสบการณ์จากรุ่นพี่สู่รุ่นน้อง เมื่อวันที่ 24 เม.ย. 2562 ณ ห้องประชุมสำนักงานสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ถ.พระราม 6
2. เข้ารับการอบรมเตรียมความพร้อม ในโครงการอบรมฟิสิกส์อนุภาคพื้นฐาน จัดโดยโรงเรียนกำเนิดวิทย์ ระหว่างวันที่ 25 – 28 เม.ย. 2562 ณ จังหวัดระยอง
3. เข้าร่วมการฝึกอบรม Academic Presentation Training Course ณ บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร ระหว่างวันที่ 30 - 31 พ.ค. 2562



กิจกรรมกับเพื่อนต่างชาติ

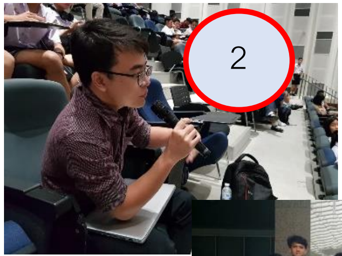


เสนอโครงงานโปสเตอร์

2. กิจกรรมครูฟิสิกส์ ปี 62 ที่เซิร์น

เยี่ยมชม CMS Cavern

กิจกรรมกับเพื่อนต่างชาติ



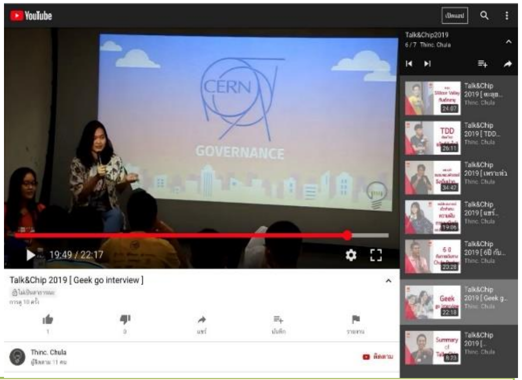
ารสนเทศต
ชกุมารี วันท

6.2 โครงการนักศึกษาและครูสอนฟิสิกส์ภาคฤดูร้อนเซิร์น ปี 2562 (2/2)

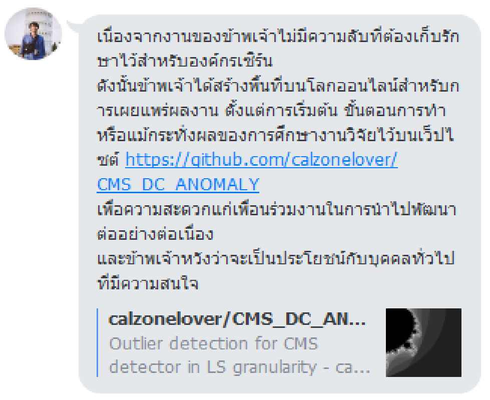
4. กิจกรรมหลังการเดินทางกลับ

1. นักศึกษาและครูฟิสิกส์ ปี 62 จำนวน 6 คน ได้รายงานผลการเดินทางเข้าร่วมโปรแกรมภาคฤดูร้อนเซิร์นแก่คณะอนุกรรมการฯ เพื่อรับฟังและให้ข้อเสนอแนะ เมื่อวันที่ 27 ก.ย. 2562 ณ สำนักงานสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) กทม.

2. นักศึกษาและครู ปี 2562 เผยแพร่ประสบการณ์



นางสาวญาณิศา สุนธรโยธิน แบ่งปันประสบการณ์เกี่ยวกับโครงการเข้าร่วมโครงการ ให้กับชุมชนนักพัฒนาซอฟต์แวร์ระหว่างมหาวิทยาลัย รวมถึงเผยแพร่ลงสื่อโซเชียลมีเดีย https//:minimore.com/b/AzOKi



นายปฐมพร พยุงความดี ได้เผยแพร่โครงงาน เป็น Code รายละเอียดเนื้องานที่ทำร่วมกับเซิร์นผ่านสื่อออนไลน์ เพื่อให้ผู้ที่สนใจนำข้อมูลไปใช้งานได้จริง และเพื่อให้บุคคลทั่วไปเข้าไปศึกษาได้ https://github.com/calzonelover/CMS_DC_ANOMALY

นายจตุพร พันตรี ครูมหิดลวิทยานุสรณ์ เผยแพร่กิจกรรมจาก S'Cool Lab เรื่อง Cloud Chamber กับ Scattering Experiment ไปแนะนำในโครงการความร่วมมือกับโรงเรียนเครือข่ายในการขยายผลองค์ความรู้ทางวิชาการและวิธีจัดการเรียนการสอนสู่โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัด สพฐ. ในจังหวัด เมื่อวันที่ 21-22 กันยายน 2562 ณ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

6.3 โครงการส่งเสริมการจัดกิจกรรมวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเซิร์น

เพื่อเป็นการส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ด้านฟิสิกส์อนุภาคแก่ผู้สนใจในทุกกลุ่มเป้าหมาย ผ่านการจัดกิจกรรมเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการต่าง ๆ โดยมีสถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษาในประเทศไทยเป็นเจ้าภาพกับโครงการไทย-เซิร์น

โรงเรียนกำเนิดวิทย์ จ.ระยอง

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน มหาวิทยาลัยนเรศวร

โครงการอบรมฟิสิกส์อนุภาคขั้นพื้นฐาน

- กลุ่มเป้าหมาย: บุคคลทั่วไป นักเรียน ครู นิสิต นักศึกษา โดยเน้นการสอนพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์อนุภาค เครื่องเร่งอนุภาค เครื่องตรวจวัดอนุภาค เซิร์น และการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้
- มีกิจกรรมส่งเสริมการเรียนการสอน ทั้งปฏิบัติการอย่างง่าย และการทัศนศึกษา
- เดิมเป็นการอบรมที่จัดให้กับตัวแทนประเทศไทย และมีการขยายโอกาสให้กับบุคคลทั่วไป นักเรียน นักศึกษาที่มีความสนใจได้เข้าร่วมอบรม
- จัดปีละ 2 ครั้ง (ส่วนกลาง และส่วนภูมิภาค)
    - 2562 ส่วนกลาง: โรงเรียนกำเนิดวิทย์ จ.ระยอง
    - 2562 ส่วนภูมิภาค: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ปี 2563 เป็นเจ้าภาพโดยสพฐ. และอยู่ในระหว่างหาเจ้าภาพในการจัดส่วนภูมิภาค

Thailand School on High Energy and Astro-Physics (SHEAP)

- กลุ่มเป้าหมาย: นิสิต นักศึกษา ระดับปริญญาตรี-เอก ที่มีความสนใจทางด้านฟิสิกส์ โดยเน้นสอนพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการศึกษาฟิสิกส์พลังงานสูง ซึ่งไม่มีสอนตามมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ โดยเนื้อหาสลับเปลี่ยนกันทุกปี
- ปี 2562 จัดขึ้นเป็นครั้งที่ 2 ณ วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน มหาวิทยาลัยนเรศวร เน้นเนื้อหาเกี่ยวกับความโน้มถ่วงและหลุมดำ มีนิสิต นักศึกษาจากทั่วประเทศเข้าร่วม 30 คน
- ปี 2563 มีแผนจัดที่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยเนื้อหาเกี่ยวกับทฤษฎีสนามควอนตัมที่เป็นพื้นฐานของฟิสิกส์อนุภาค

6.4 การประกาศรับสมัครนักศึกษาและครูสอนวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2563


นายสิทธา เจียมบุรเศรษฐ


นายทัตเทพ รักพาณิชย์


นายฐณพงศ์ ช่วงยรรยง


นายศรัณย์ นันทวิริยกุล

นักศึกษา ประจำปี 2563 (Summer Student Programme)

1. นายสิทธา เจียมบุรเศรษฐ ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยมหิดล

2. นายทัตเทพ รักพาณิชย์ ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3. นายฐณพงศ์ ช่วงยรรยง ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

4. นายศรัณย์ นันทวิริยกุล ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศและการสื่อสาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ครูวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2563
(International High School Teacher Programme 2020)

1.

เซิร์นกำลังพิจารณารายชื่อ
คาดว่าส่งให้ทางไทย
สัมภาษณ์ได้ต้นมีนาคม63

(International Teacher Weeks Programme 2020)

1.

เซิร์นกำลังพิจารณารายชื่อ
คาดว่าส่งให้ทางไทย
สัมภาษณ์ได้ต้นมีนาคม63

7. นักศึกษาปริญญาโท/เอก และนักวิจัยไทยจำนวน 27 คน ณ เซิร์น (1/2)

ALICE Collaboration, CERN

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

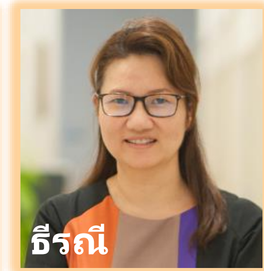
1. **ดร.กฤษดา กิตติมานะพันธ์**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (ฟิสิกส์)

1. **นายวันเฉลิม พูนสวัสดิ์** สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก
2. **นายอานนท์ สงมลูนาค** นักเรียนทุนพสวท. นักศึกษาปริญญาเอก
3. **นายณัฐวุฒิ เหล่าจำนงค์วงษ์** นักศึกษาปริญญาโท
4. **นายอนัตชัย ล่ากระโทก** นักศึกษาปริญญาโท
5. **นายศักดินันท์ แนวสุภาพ** นักศึกษาปริญญาโท
6. **นายเจตนิพิฐ แก้วใจ** นักศึกษาปริญญาโท

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (วิศวคอมพิวเตอร์)

1. **ผศ.ดร.พร พันธ์จงหาญ**
2. **ผศ.ดร.ขจรพงษ์ อัครจิตสกุล**
3. **รศ.ดร.ธีรณี อจลากุล**
4. **นายนรายุทธ พุฒใจกา** นักศึกษาปริญญาเอก
5. **นายทินกร ม้าลายทอง** นักศึกษาปริญญาโท
6. **น.ส.นภัสสร พิทักษ์กชกร** นักศึกษาปริญญาโท
7. **น.ส.จุฑาภรณ์ วิภัชภาคไพบูลย์** นักศึกษาปริญญาโท
8. **นายบารมี สานแสงธรรม** นักศึกษาปริญญาโท
9. **นายปริมพัฒน์ เจียรสุนันท์** นักศึกษาปริญญาโท



7. นักศึกษาปริญญาโท/เอก และนักวิจัยไทยจำนวน 27 คน ณ เซิร์น (2/2)

CMS Collaboration, CERN

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. **ศ.ดร.ทรงพล กาญจนชูชัย (วิศวกรรมไฟฟ้า)** อาจารย์
2. **รศ.ดร.เกริก ภิรมย์โสภา (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)** อาจารย์
3. **ดร.นรพัทธ์ ศรีมโนภาษ (ฟิสิกส์)** อาจารย์, อดีตนักเรียนทุน พสวท., CERN Scientific Associate (2019-Present), CMS Management Board (Physics Performance and Datasets)

1. **ดร.ชญานิตย์ อัศวตั้งตระกูลดี (ฟิสิกส์)** อาจารย์, อดีตนักศึกษาทุนพระราชทานสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมพระเทพรัตนราชสุดาฯ, CMS Physics Data-Monte Carlo Validation convener
2. **นายวิชญนันท์ วชิรภูษิตานันท์ (ฟิสิกส์)** นิสิตปริญญาเอก, อดีตนักศึกษาภาคฤดูร้อนเซิร์น, ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการทำปริญญาเอกร่วมร่วมกับ Vrije Universiteit Brussel (Belgium)
3. **นายธีริทธิ์ เพลินสินธุ์ (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)** นิสิตปริญญาโท

สถาบันอื่น ๆ

1. **นายอภิชาต หอเที่ยงธรรม** สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกจาก Northeastern University (USA)

ATLAS Collaboration, CERN

1. **ดร.เชาวโรจน์ วโนทยาโรจน์** นักวิจัยหลังปริญญาเอก ณ DESY (Germany)
2. **ดร.เพียรเพ็ญ สีมา-แมร์เกลไมแยร์** อดีตนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี่, นักวิจัยหลังปริญญาเอก ณ Humboldt University of Berlin (Germany)
3. **นางสาวภัทราวรรณ พาสุวรรณ** อดีตนักศึกษาภาคฤดูร้อนเซิร์น, นักศึกษาปริญญาเอก สาขาฟิสิกส์อนุภาคที่ Stockholm University (Sweden)

LHCb Collaboration, CERN

1. **นายสุรพัช เอกอินทร์** นักศึกษาปริญญาเอก ณ École polytechnique fédérale de Lausanne (Switzerland)

9. สรุป

1. เซิร์นสิ้นสุดขั้นตอนการสร้างและทดสอบเครื่อง LHC ในปี 2010 และเริ่ม Run-1 ของ LHC 2 ปี (ค.ศ. 2011-2012) และ Run-2 4 ปี (ค.ศ. 2015-2018) ใน Run-3 มีแผนเดินเครื่องฤดูร้อน ค.ศ. 2021 และกำลังพิจารณาเพื่อเดินเครื่องจนถึงปลายปี ค.ศ. 2024 จากนั้นจะเข้าสู่การอัพเกรดเข้าสู่ High Luminosity LHC ซึ่งคาดว่าจะเดินเครื่องในปี ค.ศ. 2027
2. LHC เป็นเครื่องเร่งอนุภาคที่ใหญ่และทรงพลังที่สุดในโลก ออกแบบมาเพื่อทดสอบทฤษฎีแบบจำลองมาตรฐานของอนุภาคมูลฐาน และพยายามหาคำตอบของฟิสิกส์ที่ยังไม่สามารถอธิบายได้อีกหลายประการ
3. สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีเสด็จเยือนเซิร์น 6 ครั้งระหว่างพ.ศ. 2543-2562 และทรงเป็นประธานในการลงนามกับหน่วยงานของเซิร์นและหน่วยงานของไทยทั้งหมด 7 ครั้ง
4. สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารีทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้จัดพิธีลงนาม ICA ในวันที่ 13 ก.ย. 61 ณ วังสระปทุม นับเป็นครั้งที่ 7 ที่ประทับเป็นประธานในพิธีลงนามระหว่างไทยและเซิร์น โดยการลงนาม ICA เป็นการยกระดับความสัมพันธ์จากระดับหน่วยงานเป็นระดับรัฐบาล
5. ม.เทคโนโลยีสุรนารีมีหลักสูตรฟิสิกส์พลังงานสูง และร่วมมือกับ ALICE ทางโครงการ ITS และ O2 กับมหาวิทยาลัยและหน่วยงานวิจัยในประเทศไทยอย่างมีความก้าวหน้าที่วัดผลได้ รวมทั้งประเทศไทยโดย มทส, เนคเทค, สซ และ มจธ ได้รับเชิญให้เข้าร่วมโครงการ ALICE ITS Upgrade ซึ่งเป็นความร่วมมือ นานาชาติ
6. ม.ทั้งคณะวิทยาศาสตร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์มีความร่วมมือกับ CMS มีอาจารย์ และนิสิตทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อร่วมกับทาง CMS ร่วมถึงโครงการปริญญาเอกร่วมกับสถาบันการศึกษาอื่นที่เป็นสมาชิก CMS ด้วยกัน
7. ขณะนี้มีการกำหนดกลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาการประยุกต์เครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอนทางตรง สซ. ดำเนินโครงการสร้างเตาสุญญากาศการเชื่อมประสานเพื่อ การสร้างชิ้นส่วนเครื่องเร่งอนุภาค และโครงการสร้างเครื่องเร่งอนุภาคเชิงเส้นเพื่ออาบผลไม้และอัญมณี (และการแพทย์ในอนาคต) ม.เชียงใหม่ดำเนินโครงการพัฒนาระบบเครื่องเร่งอิเล็กตรอนเชิงเส้นสำหรับปรับปรุงวัสดุและการวัลคาไนซ์ยางธรรมชาติ
8. National e-Science Infrastructure Consortium เป็นความร่วมมือของ 5 พันธมิตร: สวทช. จฟ. มทส. สสนก. และ มจธ. ตั้งแต่ พ.ศ. 2554 ปัจจุบันเพิ่มเป็น 9 หน่วยงาน ได้แก่ สวทช. จฟ. มทส. มจธ. สสนก. สดร. สรอ. และ สซ.
9. การพัฒนากำลังคนประกอบด้วยโครงการจัดส่งนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปศึกษาดูงานที่เซิร์น โครงการคัดเลือกนักศึกษาและครูวิทยาศาสตร์ (เดิมเฉพาะครูฟิสิกส์) เข้าร่วมโครงการภาคฤดูร้อน โครงการส่งเสริมนักศึกษาปริญญาโท-เอก และนักวิจัยไปทำงานวิจัย ณ เซิร์น รวมทั้งการสนับสนุนการจัดอบรมฟิสิกส์อนุภาคและสาขาที่เกี่ยวข้องในประเทศไทยครอบคลุมทั้งแก่บุคคลทั่วไป นักเรียน นิสิต นักศึกษา ซึ่งดำเนินการต่อเนื่องมาทุกปี
10. เนื่องจากปี 2563 จะครบ 20 ปีของการเสด็จเยือนเซิร์นครั้งแรกและมีความก้าวหน้าของความร่วมมือกันหลายประการจนถึงปัจจุบัน คณะกรรมการไทย-เซิร์นได้กราบบังคมทูลขอพระราชทานพระราชานุญาตจัดงานฉลองความสัมพันธ์ 20 ปีในการประชุมประจำปีของสวทช 2020 (NAC:2020) ที่อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
11. โครงการไทย-เซิร์นในการพัฒนากำลังคนได้รับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายทั้งจากภาครัฐและเอกชนเพียงพอภายใต้ระเบียบการเงินและการตรวจสอบโดยสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนอย่างสม่ำเสมอ

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 <u>โครงการความร่วมมือกับสภาวิทยาศาสตร์แห่งชาติจีน (Chinese Academy of Sciences: CAS) เพื่อพัฒนากำลังคนและการวิจัยพัฒนา</u>

Backup Slides

1.เซิร์น:การลงนามICA(2/2)

- **<u>ระหว่างเสด็จเยือนเซิร์นครั้งที่5เมื่อปี 2558 เซิร์น ผู้บริหารเซิร์นได้กราบบังคมทูลว่าประเทศไทยควรพิจารณาลงนามความตกลงความร่วมมือระหว่างประเทศ (International Cooperation Agreement : ICA)</u>** ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับฟิสิกส์พลังงานสูงกับเซิร์น
- ทั้งนี้เพื่อเป็นการยกระดับความสัมพันธ์ตั้งแต่พ.ศ.2543จาก**<u>ระดับหน่วยงานไทยกับหน่วยงานของเซิร์นที่มีMoUมาร่วม6ฉบับ</u>**แล้วขึ้นมาเป็นระดับเซิร์นกับรัฐบาลไทย
- **<u>ครม.มีมติเมื่อ 20 ก.พ. 61 อนุมัติ</u>**ให้ลงนามในร่างข้อตกลงความร่วมมือระหว่างประเทศระหว่างราชอาณาจักรไทยกับเซิร์น
- สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี**<u>ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้จัดพิธีลงนามICAในวันที่ 13 ก.ย. 61 เวลา 17.00 น. ณ วังสระปทุมมีMs.Charlotte Warakaulle, Director for Inter national Relationsและ รศ.นพ. สรนิต ศิลธรรม</u>** ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นผู้ลงนามฝ่ายเซิร์นและไทยตามลำดับ
- ในโอกาสเดียวกันนี้ได้มีการจัดสัมมนาความร่วมมือระหว่างราชอาณาจักรไทย กับ องค์การวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป (เซิร์น) และแถลงข่าวเรื่องการลงนามICAในเช้าวันเดียวกันที่กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยมี**<u>นายสุวิทย์ เมษินทรีย์รัฐมนตรีว่าการกระทรวงว&ท Prof. Emmanuel Tsesmelisและศ.ดร.ไพรัช ธัชยพงษ์ ร่วมกันแถลง</u>**

1

Member States

Austria
Belgium
Bulgaria
Czech Republic
Denmark
Finland
France
Germany
Greece
Hungary
Israel
Italy
Netherlands
Norway
Poland
Portugal
Slovak Republic
Spain
Sweden
Switzerland
United Kingdom

Candidate for Accession

Romania

Associate Member in the pre-stage to Membership

Serbia

Associate Members

Pakistan
Turkey

Observer States

India
Japan
Russia
USA

Other Observers

European Union
JINR
UNESCO

2.1

Non-Member States with co-operation agreements

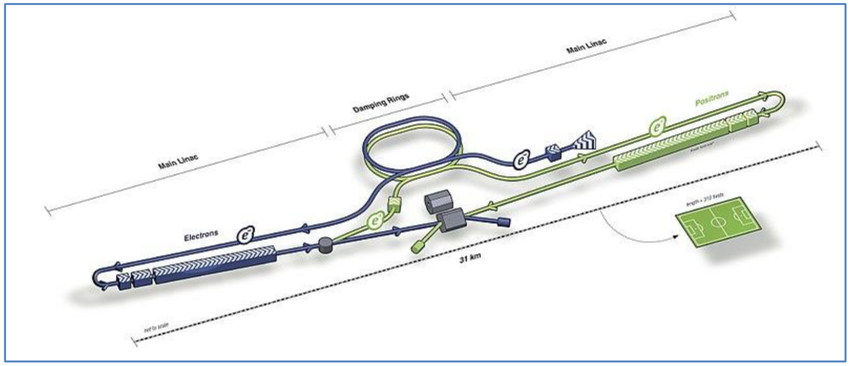
Albania - Algeria - Argentina - Armenia - Australia - Azerbaijan - Bangladesh - Belarus - Bolivia - Brazil - Canada - Chile - China - Colombia - Costa Rica - Croatia - Cyprus - Ecuador - Egypt - Estonia - Georgia - Iceland - Iran - Jordan - Korea - Lithuania - Malta - Mexico - Mongolia - Montenegro - Morocco - New Zealand - Peru - Saudi Arabia - Slovenia - South Africa - Tunisia - The Former Yugoslav Republic of Macedonia - Ukraine - United Arab Emirates - Vietnam

2.2

Other Non-Member States and territories with Scientific Contacts with CERN

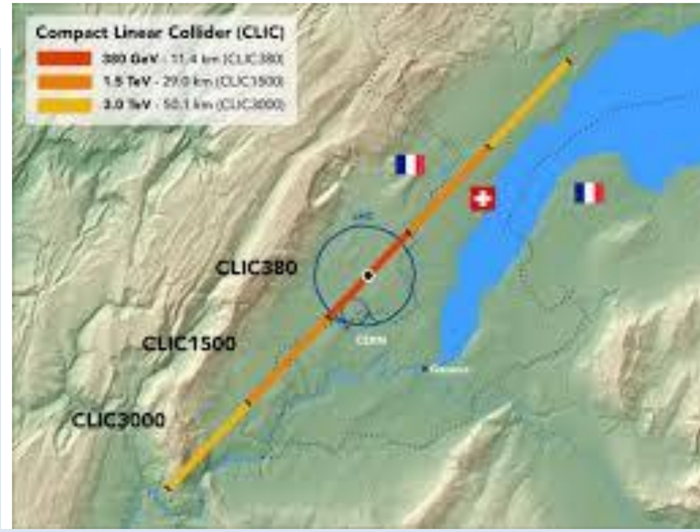
Cuba - Ghana - Ireland - Latvia - Lebanon - Madagascar - Malaysia - Mozambique - Palestine - Philippines - Qatar - Rwanda - Singapore - Sri Lanka - Taiwan - Thailand - Uzbekistan

- **<u>The International Linear Collider (ILC</u>**) is a proposed linear particle accelerator.
- It is planned to have a collision energy of 500 GeV initially, with the possibility for a later upgrade to 1000 GeV (1 TeV).
- Although early proposed locations for the ILC were Japan, Europe (CERN) and the USA (Fermilab), **<u>the Kitakami highland, in the Iwate prefecture of northern Japan, has been the focus of ILC design efforts since 2013.</u>**



- The Japanese government is willing to contribute half of the costs, according to the coordinator of study for detectors at the ILC.
- **<u>The ILC would collide electrons with positrons</u>**. It will be between 30 km and 50 km (19–31 mi) long, more than 10 times as long as the 50 GeV Stanford Linear Accelerator, the longest existing linear particle accelerator.
- The proposal is based on previous similar proposals from Europe, the U.S., and Japan.

- **The Compact Linear Collider (CLIC)** is a concept for a future linear particle accelerator that aims to explore the next energy frontier. CLIC would collide **electrons with positrons** and is currently the only mature option for a multi-TeV linear collider.
- The accelerator would be **between 11 and 50 km (7 and 31 mi) long,more than ten times longer than the existing Stanford Linear Accelerator (SLAC) in California, USA**. **CLIC is proposed to be built at CERN,** across the border between France and Switzerland near Geneva, with first beams starting by the time the Large Hadron Collider (LHC) has finished operations around **2035.**



- The CLIC accelerator would use a novel two-beam acceleration technique at an acceleration gradient of 100 MV/m, and its staged construction would provide collisions at three centre-of-mass energies up to **3 TeV** for optimal physics reach.
- Research and development (R&D) are being carried out to achieve the high precision physics goals under challenging beam and background conditions.

- CLIC aims to discover new physics beyond the Standard Model of particle physics, through precision measurements of Standard Model properties as well as direct detection of new particles. The collider would offer high sensitivity to electroweak states, exceeding the predicted precision of the full LHC programme.The current CLIC design includes the possibility for electron beam polarisation.

- The CLIC collaboration produced a Conceptual Design Report (CDR) in 2012,complemented by an updated energy staging scenario in 2016. Additional detailed studies of the physics case for CLIC, an advanced design of the accelerator complex and the detector, as well as numerous R&D results are summarised in a recent series of CERN Yellow Reports.