



วาระที่ ๓.๖

โครงการความร่วมมือไทย-สภาวิทยาศาสตร์แห่งชาติจีน (Chinese Academy of Sciences: CAS) เพื่อพัฒนากำลังคนและการวิจัยพัฒนา

ตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
(ประจำปี ๒๕๖๔)

รายงานเมื่อ
วันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๕

หน่วยงานร่วมโครงการ

SLRI: Synchrotron Light Research Institute
NARIT: National Astronomical Research Institute of Thailand
NECTEC: National Electronics and Computer Technology Center
NANOTEC: National Nanotechnology Center
HAII: Hydro and Agro Informatics Institute
SUT: Suranaree University of Technology
GISTDA: Geo-Informatics and Space Technology Development Agency
NIDA: National Institute of Development Administration
KU: Kasetsart University
TINT: Thailand Institute of Nuclear Technology

1.CAS: Chinese Academy of Sciences



1.1 เครื่องอิสริยาภรณ์ "รัฐมิตราภรณ์"

- สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงได้รับการถวายเครื่องอิสริยาภรณ์ "รัฐมิตราภรณ์" ในโอกาส 70 ปีแห่งการสถาปนาสาธารณรัฐประชาชนจีน
- ประธานาธิบดีสี จิ้น ผิง ได้เชิญเครื่องอิสริยาภรณ์ไปทูลเกล้าฯ ด้วยตัวเอง ที่มหาศาลาประชาชน เมื่อวันที่ **29 กันยายน 2562**



1.2 CAS Innovation Expo (Bangkok) 2018

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเป็นประธานเปิดนิทรรศการ CAS Innovation Expo (Bangkok) 2018 เมื่อ **10 ตุลาคม 2561** ณ ห้องบอลรูม ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์



สำนักงานใหญ่ในปักกิ่ง

1.3 สถาบันของ CAS ประกอบด้วย

(1) สถาบันวิจัย 104 แห่ง (2) สถาบันการศึกษา 12 สาขา, (3) มหาวิทยาลัย 3 แห่ง (UCAS ปักกิ่ง, USTC เทอเปย์ มณฑลอันฮุยและ ShanghaiTech University เซี่ยงไฮ้) และ (4) หน่วยสนับสนุน 11 แห่งใน 23 เมืองทั่วประเทศ, (5) บริษัทลักษณะ holding companies 22 แห่ง (6) สำนักงานในต่างประเทศ 9 แห่ง (รวมถึง CAS Innovation Cooperation Center(Bangkok) ด้วย) (7)บุคลากรหลัก 67,900 คน ซึ่งเป็นนักวิจัยอาชีพราว 56,000 คน 12 สาขา ในจำนวนนักวิจัยเหล่านี้ มีศาสตราจารย์และรองศาสตราจารย์จำนวน 22,800 คน
(ข้อมูล ณ ปี ค.ศ. 2021 http://english.cas.cn/about_us/introduction/201501/t20150114_135284.shtml และ <http://english.cas.cn/institutes/>)

1.4 การเสด็จเยือน UCAS และความร่วมมือกับกพ.

- สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริที่จะสร้างความสัมพันธ์ระหว่างไทยและจีนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ต่อมาได้เสด็จพระราชดำเนินเยือน UCAS ถึง 5 ครั้ง มีการลงนาม MoU ระหว่าง UCAS กับกพ. แล้ว 4 ครั้งและต่ออายุทุก 5 ปี (**ครั้งสุดท้ายเมื่อ 7 เมษายน 2560**) เพื่อพัฒนากำลังคนด้านปริญญโทและเอก



การเสด็จครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2548

1.5 การเสด็จเยือน CAS และความร่วมมือด้านวิจัยไทย-แคน

- สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จเยือนสถาบันวิจัยของแคนหลายแห่งและโปรดเกล้าฯ ให้มีการลงนาม MoU เกิดความการวิจัยพัฒนาในหัวข้อที่สนใจร่วมไทย-จีนกับมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยของไทย
- ปัจจุบันสถาบันวิจัยของแคน 14 แห่งลงนามความร่วมมือ (MoU) กับสถาบันวิจัย/มหาวิทยาลัยไทย 12 แห่ง



สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้าฯ เสด็จเป็นองค์ประธาน ในพิธีลงนามความร่วมมือระหว่าง สถาบันฟิสิกส์พลังงานสูง (IHEP) ของแคน กับ มทส., จุฬาฯ และ สดร. เมื่อ **7 เมษายน 2560** ณ สถาบันฟิสิกส์พลังงานสูง กรุงปักกิ่ง สาธารณรัฐประชาชนจีน

2.นักเรียนทุน ก.พ. - UCAS

2.1 สถิติตั้งแต่ปี 2552-2564: (1)รับทุนทั้งสิ้น 39 คน (2)สำเร็จการศึกษาโท/เอกกลับมารับราชการ 19 คนและ(3) กำลังศึกษา20คน

2.2 ผู้สำเร็จการศึกษา 19 คน (ทุนปี 2552 – 2558) ณ เดือนกันยายน 2564

ลำดับ	ตำแหน่ง	ชื่อ-สกุล	ปี	UCAS Institute	วุฒิการศึกษา	หน่วยงานในไทย
1	นาย	ธนวรรณ นิยมโมส	2552	ACADEMY OF MATHEMATICS AND SYSTEM SCIENCE	Ph.D, OPERATION RESEARCH AND CONTROL THEORY	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2	น.ส.	ฐิติมา สงเคราะห์	2552	DALIAN INSTITUTE OF CHEMICAL PHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCE	Ph.D, CHEMICAL ENGINEERING-BIOCHEMICAL ENGINEERING	สำนักงานสภานโยบายอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)
3	นาย	วราวุธ ศกมิตดมงคล	2552	RESEARCH CENTER ON FICTIOUS ECONOMY AND DATA SCIENCE	Ph.D, MANAGEMENT SCIENCE AND DATA MINING	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4	นาย	ธีร เชาวนนทปัญญา	2553	INSTITUTE OF METAL RESEARCH	Ph.D, MATERIALS AND METALURGICAL ENGINEERING	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
5	นาย	นิรันดร์ จดไพบุณย์	2553	DALIAN INSTITUTE OF CHEMICAL PHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCE	Ph.D, CHEMICAL ENGINEERING	กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
6	น.ส.	นิลเนตร อิศวะศิริจินดา	2553	INSTITUTE OF MICROBIOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCE	Ph.D, MICROBIOLOGY	สถาบันเทคโนโลยี พระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
7	นาย	บุญรัตน์ ผลเจริญ	2553	DALIAN INSTITUTE OF CHEMICAL PHYSICS	Ph.D, INDUSTRIAL CATALYSIS	กรมทรัพย์สินทางปัญญา
8	นาย	ธีระ ยมวัน	2553	INSTITUTE OF REMOTE SENSING APPLICATION	Ph.D, REMOTE SENSING	กรมที่ดิน
9	นาย	ชนก ท่วมจร	2554	INSTITUTE OF REMOTE SENSING AND DIGITAL EARTH (RADI)	Ph.D, REMOTE SENSING	กรมวิทยาศาสตร์บริการ
10	นาย	ทิวัดท์ พงศ์ถาวรกุล	2554	INSTITUTE OF REMOTE SENSING APPLICATION	Ph.D, REMOTE SENSING	NECTEC



ดร. นิลเนตร อิศวะศิริจินดา ทุนปี พ.ศ. 2554
สังกัด คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ภารกิจหลักที่ได้รับมอบหมาย ภาระงานสอน/วิจัยรายวิชา จุลชีววิทยา จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม พันธุศาสตร์จุลินทรีย์ กระบวนการหมัก เศรษฐศาสตร์ชีวภาพและเทคโนโลยี
โครงการสำคัญ 2563-2564 หัวหน้าโครงการวิจัย การผลิตกรดดีแลคติกในสภาวะอุณหภูมิสูงโดยใช้ของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมเกษตรในประเทศไทย



ดร. ทิวัดท์ พงศ์ถาวรกุล ทุนปี 2555 สังกัด NECTEC
ภารกิจที่ได้รับมอบหมาย การวิจัยและพัฒนา ระบบเรดาร์, ระบบระบุตำแหน่งภายในอาคาร และระบบยานยนต์ไร้คนขับ
โครงการสำคัญ 2563-2564 งานวิจัย ต้นแบบระดับภาคสนาม เครื่องตรวจจับความเร็วรถยนต์ด้วยเทคโนโลยีแสงเลเซอร์ (ทุน สกสว. ร่วมวิจัย ร.ร.นายร้อยตำรวจสามพราน) ต้นแบบระดับห้องปฏิบัติการระบบเรดาร์ความถี่ X-Band สำหรับการค้นหาสิ่งกีดขวางข้างหน้าขบวนรถไฟ (ทุน สวทช.-รฟท.) ต้นแบบระดับห้องปฏิบัติการและภาคสนามระบบละลายปลาทูน่าแช่แข็งด้วยคลื่นวิทยุ (ทุน บริษัทเอกชน. – ITAP สวทช.)

สมเด็จพระเจ้า

คม 2565

2.2 ผู้สำเร็จการศึกษา 19 คน (ทุนปี 2552 – 2558) ณ เดือนกันยายน 2564(ต่อ)

4

11	นาย ณะพงษ์ พิมพ์เสน	2554	SHANGHAI INSTITUTE OF APPLIED PHYSICS	Ph.D, ACCELERATOR PHYSICS AND SYNCHROTON TECHNOLOGY	สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน
12	นาย ประสาร คิตติ	2555	UNIVERSITY OF CHINESE ACADEMY OF SCIENCE	Ph.D, ROBOT AUTOMATION	กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
13	นาย รัชชัย นาคุดม	2556	SINO-DANISH CENTER FOR EDUCATION AND RESEARCH	MSc. Hydrological Model for Climate Change	มหาวิทยาลัยบูรพา
14	นาย สอนกิจจา อยู่โปร่ง	2556	INSTITUTE OF REMOTE SENSING AND DIGITAL EARTH (RADI)	Ph.D, REMOTE SENSING	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
15	นาย ฐาปนา บุญชู	2556	INSTITUTE OF COMPUTER TECHNOLOGY	Ph.D, Computer Science	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
16	นาย ลลิตภัทร มานะมันชัยพร	2557	SHENZHEN INSTITUTE ADVANCE TECHNOLOGY	Ph.D, ROBOT AUTOMATION	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
17	น.ส. ผกาสุคนธ์ เมฆรัตนชัย	2557	INSTITUTE OF CHEMISTRY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCE (ICCAS)	Ph.D, Chemistry	มหาวิทยาลัยพะเยา
18	น.ส. นันทินิตย์ สุรพันธุ์	2558	UNIVERSITY OF CHINESE ACADEMY OF SCIENCE	Ph.D, POLYMER CHEMISTRY AND PHYSICS	สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
19	น.ส. เบญจมาศ ไตรวานนท์	2558	UNIVERSITY OF CHINESE ACADEMY OF SCIENCE	MSc. NANOTECHNOLOGY	อยู่ระหว่างจัดสรรสังกัด



ดร. ผกาสุคนธ์ เมฆรัตนชัย UCAS ทุนปี 2557
สังกัด สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
ภารกิจที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติงานสอน/งานวิจัย
โครงการสำคัญ 2563-2564 หัวหน้าโครงการวิจัย
เรื่องสารโครงข่ายโลหะอินทรีย์ไฮโดรเจลเพื่อใช้เป็นสาร
นำส่งนาโน คอมโพสิตทางชีวภาพสำหรับระบบนำส่งยา
แบบมุ่งเป้า (Metal-organic frameworks with hydrogel
as a bio-nanocomposite
งานวิจัย The Highly Effective Cobalt Based Metal–
Organic frameworks Catalyst for One Pot Oxidative
Esterification Under Mild Conditions



ดร. นันทินิตย์ สุรพันธุ์ UCAS ทุนปี 2558
สังกัด สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
ภารกิจที่ได้รับมอบหมาย รับผิดชอบหลักในการ
วิเคราะห์โครงการที่ขอรับการส่งเสริมการลงทุนทั้งใน
ประเทศและต่างประเทศในกลุ่มอุตสาหกรรม
การเกษตร เทคโนโลยีชีวภาพ และการแพทย์ ที่มี
วงเงินตั้งแต่ห้าแสน บาทถึง ๒,๐๐๐ ล้านบาท
โครงการสำคัญ 2563-2564
โครงการที่ขอรับการส่งเสริมการลงทุนตาม มาตรการ
ปรับปรุงประสิทธิภาพ เพื่อการ ประหยัดพลังงาน หรือ
ลดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม/การใช้พลังงานทดแทน/
การ นาระบบอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ

**การประชุมคณะกรรมการมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี วันที่ 1 มีนาคม 2565**

2.3 กำลังศึกษาจำนวน 20 คน

2.3.1) นทร. ศึกษาอยู่ที่สาธารณรัฐประชาชนจีน 1 ราย :นายภูสิทธิ์ ประสงค์ ปี 2557

2.3.2) นทร. เดินทางกลับประเทศไทย เนื่องจากสถานการณ์โควิด และยังไม่สามารถเดินทางกลับไปศึกษาได้ 11 ราย

ลำดับ	คำนำหน้า	ชื่อ-สกุล	ปี
1	นาย	พีรเชษฐ ปอแก้ว	2556
2	นาย	นวมินทร์ สงวนหมู่	2558
3	นาย	ปิยะวัฒน์ ปิติกุลธรรม	2559
4	น.ส.	รพิตา จารปัญญาชีพ	2559
5	นาย	วชิรยงยศ ทิมาบุตร	2559
6	น.ส.	ณัฏฐา สกานพวงษ์	2560
7	น.ส.	พิรุณรัตน์ เดชบำรุง	2560
8	นาย	ชยุตม์ บรรเทึงจิตร	2561
9	นาย	ดาวัน เจริญพิทยา	2561
10	นาย	สรรค์วิทย์ เอี่ยมจันทร์	2561
11	น.ส.	สุนมาล แสนแก้วทอง	2561

2.3.3) รอเดินทางเนื่องจากสถานการณ์COVID-19

2.3.3.1) นักเรียนทุน ก.พ. – UCAS ปี 2562 ได้รับการตอบรับให้เข้าศึกษาระดับปริญญาเอกจาก UCAS แล้ว และอยู่ระหว่างศึกษาแบบออนไลน์ในประเทศไทย (ผลกระทบจาก COVID -19) 4 ราย



1. นายภัทรพล หลักแหลม ได้รับการตอบรับให้ศึกษาสาขาวิชา Nanoscience and Nanotechnology ณ National Center for Nanoscience and Technology, UCAS



2. น.ส.กนกพร เลิศเดชาภัทร ได้รับการตอบรับให้ศึกษาสาขาวิชา Physical Geography ณ Institute of Geograpic Sciences and Natural Resources Research, UCAS



3. น.ส.ปัทมฉัตร ด้านสวัสด์ได้รับการตอบรับให้ศึกษาสาขาวิชา Chemical Engineering ณ Institute of Process Engineering, UCAS



4. นายปณณวิทย์ หาญไพบุลย์ ได้รับการตอบรับให้ศึกษาสาขาวิชา Environmental Engineering ณ Institute of Urban Environmental, UCAS

2.3.3.2) นักเรียนทุน ก.พ. – UCAS ปี 2562 รอเดินทางไป เริ่มศึกษาออนไลน์ในประเทศไทยกับทางBeijing Cultural University, Beijing(ผลกระทบจากCOVID-19) 4 ราย



1. น.ส.กรณัฏฐา วัฒนรัตนนท์
 คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี



2. น.ส.พรณเลขา หมั่นเพ็ชร
 คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี วันที่ 1



3. น.ส.ภวันตรี พรหมสุวรรณ



4. น.ส.ลักษิกา จิรโมไนย

3.สทน.กับการพัฒนาเทคโนโลยีนิวเคลียร์ฟิวชันปี2564

1.อาคารปฏิบัติการโทคาแมคของสทน.องครักษ์



- เสด็จพระราชดำเนินวางศิลาฤกษ์ 27 พฤศจิกายน 2563
- งบประมาณก่อสร้าง: 40.3 ล้านบาท
- ระยะเวลา 360 วัน, 30 กย. 63 - 25 ตค. 64(เลื่อนไปเป็น มีนาคม65))

3.ความก้าวหน้าเมื่อ 1 ตุลาคม 64ของการพัฒนาเครื่องโทคาแมคHT-6M(ที่ได้รับบริจาคจากจีน)



plasma chamber



plasma chamberล้อมรอบด้วยขดแม่เหล็ก(toroidal coil)

- เป้าหมาย**
- สามารถสร้างพลาสมาในประเศจีนใต้ภายใน**กุมภาพันธ์ 2565**
 - ย้ายเครื่องโทคาแมคกลับประเทศไทยภายใน**ตุลาคม 2565**
 - สร้างพลาสมาในประเทศไทยใต้ภายใน**เดือนเมษายน 2566**

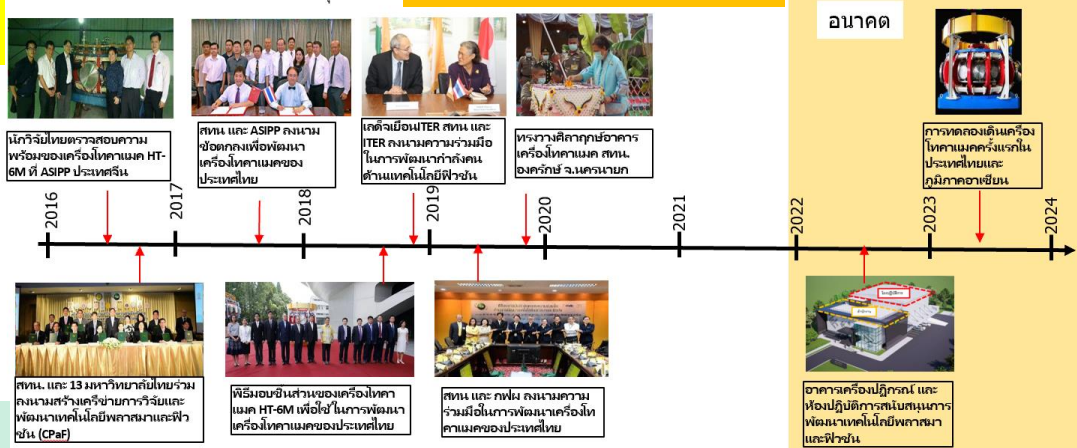
ผลงาน

ระบบ	ความสำเร็จ(%)
Vacuum chamber	90
ระบบจ่ายไฟฟ้าคัลยสูง	60
ระบบทำสุญญากาศ	70
ระบบควบคุม	50
ระบบวัด	40

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศฯ สยามบรมราชกุมารี วั

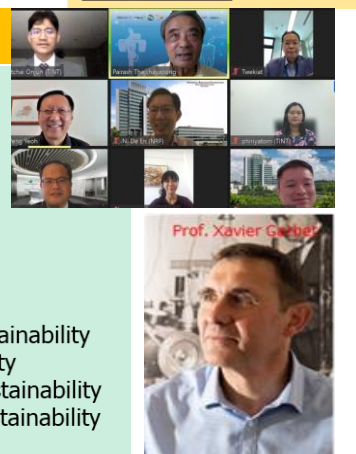
อดีต-ปัจจุบัน

2.Timeline การทำงาน



4.การประชุมออนไลน์ไทยและสิงคโปร์(20กย.64)

- ผู้เข้าร่วมประชุม:**
- ฝ่ายประเทศไทย**
1. ศ.ไพรัช ธัชยพงษ์
 2. นายทวีเกียรติ เจนประจักษ์
 3. รศ.ธวัชชัย อ่อนจันทร์
 4. นางสาวพิริยธร สุวรรณมาลา
 5. รศ.สมศักดิ์ แดงดี
- เลขาธิการมูลนิธิไอทีตามพระราชดำริ**
อัครราชทูตไทยประจำสิงคโปร์
ผู้อำนวยการ สทน.
รองผู้อำนวยการ สทน.
ผู้จัดการศูนย์ความเลิศฯ สทน.
- ฝ่ายสิงคโปร์**
1. Dr Yeoh Lean Weng Senior Director, Urban Solutions and Sustainability
 2. Mr Ni De En Director, Urban Solutions and Sustainability
 3. Dr Kah Kong Jie Deputy Director, Urban Solutions and Sustainability
 4. Dr Lou Xian Fang Deputy Director, Urban Solutions and Sustainability



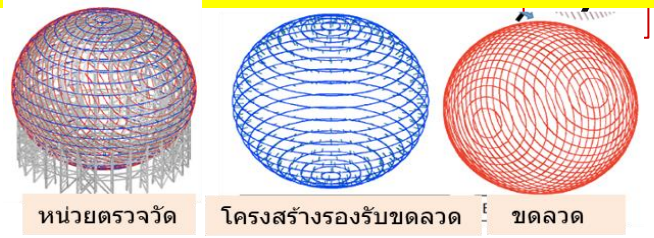
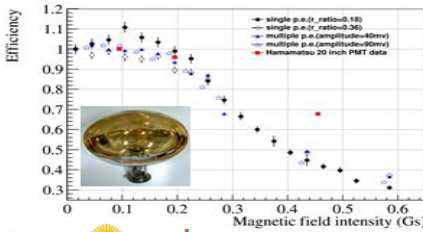
- ฝ่ายไทยบรรยายโครงการเครื่องโทคาแมค TT1 ของไทย
- ฝ่ายสิงคโปร์ได้อธิบายแผนงานของสิงคโปร์โดยสรุปดังนี้
 - ✓ กลุ่มทุน Temasek Holding สนับสนุน Nanyang Technological University ในการจัดตั้ง Center for Plasma Science and Fusion Research (CFSFR)
 - ✓ ได้คัดเลือก Prof. Xavier Garbet, Research Director ของ CEA ให้เป็น Director คนแรก ของ CFSFR คาดว่าจะเริ่มต้น งาน ในเดือนตุลาคมนี้
 - ✓ จากจะมีการนัดประชุมกับไทยเพื่อหาแนวทางความร่วมมืออีกครั้งหนึ่ง

5.การอบรมออนไลน์ ASEAN School on Plasma and Nuclear Fusion ครั้งที่7ณ สทน.ประเทศไทยเมื่อ7สิงหาคม2564

- วิทยากรและผู้เข้าอบรมนานาชาติรวมทั้งไทยจำนวนราว100คน

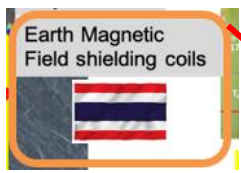


4.โครงการภาคีความร่วมมือไทย – จีน(Thai – Jiangmen Underground Neutrino Observatory)ปี64(1/2)

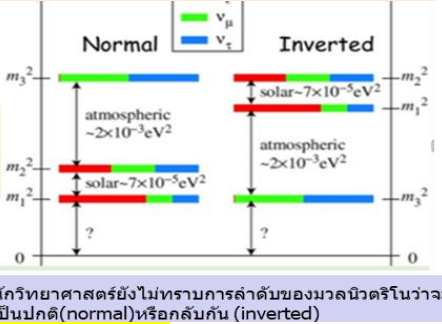
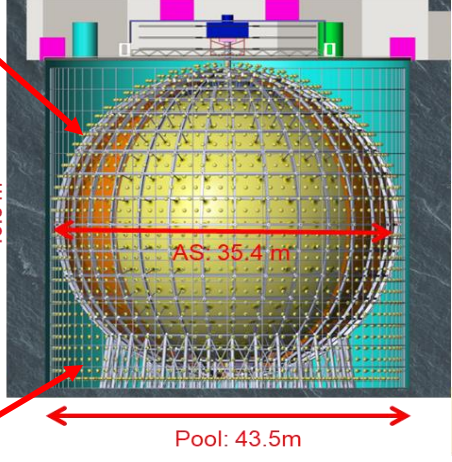


• ระบบEMF shieldingโดยทีมไทยจะช่วยลดทอนสนามแม่เหล็กโลกบริเวณPMTให้เหลือ ไม่เกิน5% (.025G)หากไม่ลดทอนประสิทธิภาพของPMTจะลดเหลือ40%

- สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จเป็นประธานในพิธีลงนามความร่วมมือระหว่างสมาชิกJUNO-ไทยกับIHEP/CAS เมื่อ 7 เมษายน 2560 ณ IHEPกรุงปักกิ่ง ประเทศจีน
- JUNO ตั้งอยู่ที่เมือง Jiangmen มณฑล Guangdong สาธารณรัฐประชาชนจีน
- โถงการทดลอง (Experimental Hall) ตั้งอยู่ใต้ดินลึกประมาณ 700 เมตร (แนวตั้ง) เพื่อลดสัญญาณรบกวน
- อุโมงค์ (slope tunnel) ยาว 1,265 เมตร เชื่อมระหว่าง Experimental Hall กับ ห้องปฏิบัติการเหนือพื้นดิน
- ขณะนี้อยู่ระหว่างการก่อสร้างและคาดว่าจะเริ่มทดลองตรวจวัดได้ในปี พ.ศ. 2566



Pool's depth: 44m
Water depth and diameter: 43.5m
Shielding and making a water Cherenkov with ~2400 20" PMT



นักวิทยาศาสตร์ยังไม่ทราบการลำดับของมวลนิวตริโนว่าเป็นปกติ(normal)หรือกลับกัน (inverted)

	v.5.2 (July 2021)	Start	end
1	Underground lab construction	2015.1.1	2021.7.31
2	Water pool cleaning and CD construction preparation	2021.5.1	2021.7.31
3	CD & water pool equipment installation	2021.8.1	2022.7.31
4	PMT HV & electronics production and aging test	2021.1.1	2022.3.30
5	PMT mass production	2017.3.1	2020.12.31
6	PMT testing	2017.3.1	2020.12.31
7	PMT potting and testing	2019.7.1	2021.12.31
8	CD & VETO PMT installation (+ EMF Shielding system)	2021.12.1	2022.8.31
9	CD & water pool cleaning	2022.8.1	2022.9.5
10	TT supporting structure installation	2022.8.1	2022.9.5
11	Chimney & pole PMT installation	2022.9.6	2022.9.30
12	Final cleaning/door installation	2022.10.1	2022.10.15
13	AD & VETO water filling	2022.10.16	2022.12.16
14	LS filling/commissioning	First Light น่าจะปี 2566	2022.12.17
15	Test run	2023.6.17	2023.6.30

วัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดลำดับมวลของนิวตริโนสมาชิกทั่วโลก78สถาบันจาก18ประเทศซึ่งไทย-JUNO เป็นสมาชิกด้วย

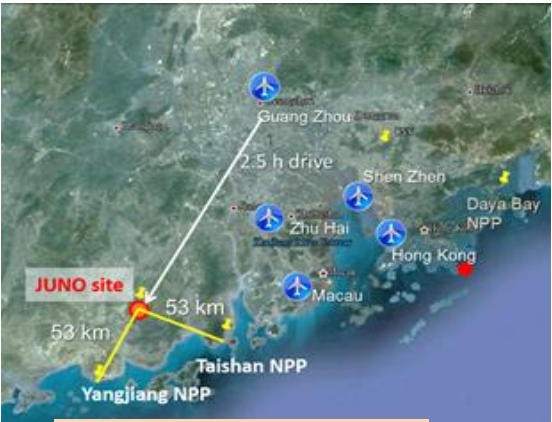
ไทย-JUNO -สมาชิกประกอบด้วยมทส. จุฬาฯและสตร.

-ร่วมกันออกแบบและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ Earth Magnetic Field (EMF) Shielding coil เพื่อลดทอนสนามแม่เหล็กโลกให้เหลือน้อยกว่า 5 % (0.025 G)

-งบประมาณ 10 ล้านบาท (หน่วยงานละประมาณ 3.5 ล้านบาท)

-ซึ่งจะช่วยให้หลอด PMT (photomultiplier tube) ทำงานได้เต็มประสิทธิภาพและช่วยบรรลุป้าหมายการทดลองได้ตามแผน -ตามแผนจะเริ่มติดตั้งEMF shielding coils ปลายปี2021

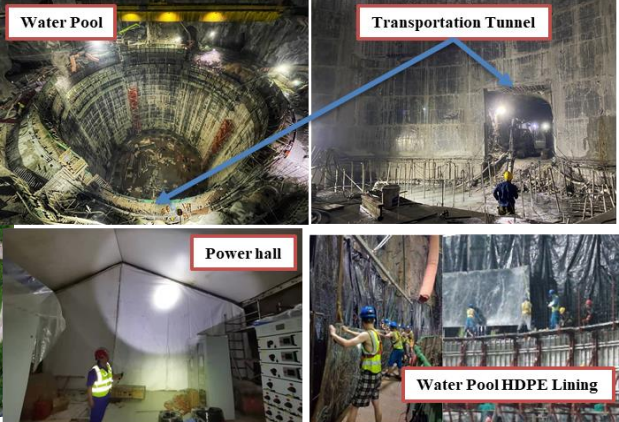
4.โครงการภาคีความร่วมมือไทย – จีน(Thai – Jiangmen Underground Neutrino Observatory)ปี64(2/2)



แผนที่ตั้งของโครงการJUNO

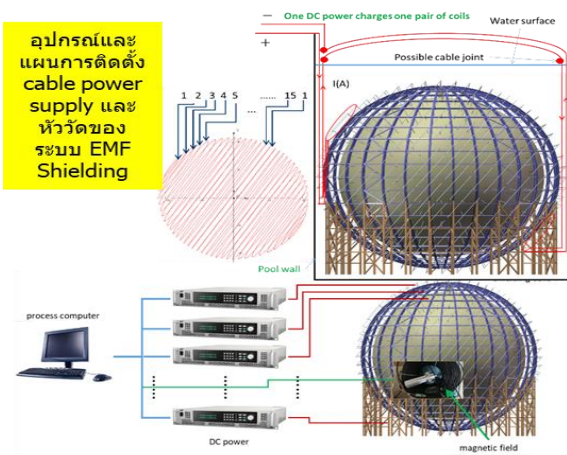


อาคารสำนักงานที่พัก และ facilityอื่นๆ สถานที่พื้นผิว (Surface Campus)



โรงการทดลอง (Experimental Hall) และ facility การทดลองใต้ดิน

- ❖ ความก้าวหน้าด้านระบบ **EMF Shielding** ของภาคี **Thai-JUNO** (ร่วมกับทีมนักวิจัย **IHEP**)
- ❖ 2017-2019: การออกแบบและ optimised เสร็จสิ้น
- ❖ พ.ค. 2019: ผ่าน Technical & Science Requirement Review
- ❖ พ.ย. 2019: The 3rd workshop on EMF Shielding for JUNO หรือ 1st Thai-JUNO Collaboration Workshop จ.กาญจนบุรี
- ❖ เม.ย. 2020: Production Readiness Review (PRR) สำหรับอุปกรณ์และแผนการติดตั้งระบบ EMF Shielding
- ❖ ส.ค. 2021: ร่าง MoU Addendum เพื่อขยายระยะเวลา MoU เดิมที่จะหมดลง เม.ย. 2022 ออกไปอีก 5 ปีและเพิ่มเติมข้อตกลงในส่วนที่ภาคี Thai-JUNO จะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ EMF Shielding รวมถึงสิทธิต่างๆที่สมาชิกภาคีไทย-จีน จะได้รับการจากการเข้าร่วม JUNO Collaboration หลัก
- ❖ ต.ค. 2021: ดำเนินการโอนค่าใช้จ่ายสำหรับจัดซื้ออุปกรณ์ระบบ EMF Shielding ให้ทาง IHEP



ตัวอย่างการพัฒนากำลังคน

การตรวจจับสัญญาณนิวตริโนจากสสารมืด(WIMPs:Weakly Interacting Massive Particles)ในดวงอาทิตย์และจากแหล่งอนุภาคนิวตริโนในดาราศาสตร์(astroneutrino)อื่น (ฟิวชั่นในดวงอาทิตย์และคอสมิกทั่วไป)ด้วยการทดลอง JUNO: การประยุกต์ใช้ Machine Learning เพื่อแยกแยะสัญญาณนิวตริโนจากสสารมืดและจากชั้นบรรยากาศที่มาจากแหล่งอื่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจจับที่แม่นยำ ได้ผลเป็นที่น่าพอใจมาก (น.ส.จารุจิต ศิริภักดิ์ น.ศ. ป.เอก มทส อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมระหว่าง Prof. Yupeng Yan มทส. และ ดร.อุเทน แสงวิทย์ สตร.)

Supernova ν 5-7k in 10s for 10kpc
Solar ν (10s-1000s)/day
Atmospheric ν several/day
Cosmic muons $\sim 250k/day$
Geo-neutrinos 1.1/day
reactor ν , 60/day Bkg: 3.8/day
primary cosmic ray
neutrons
Cosmic muons
0.003 Hz/m² 215 GeV 10% multiple-muon

Confusion matrix for SVM linear kernel

atmo	0.99	0.0094
dm	0.02	0.98

ประสิทธิภาพและความแม่นยำของ Machine Learning Algorithm ในการแยกแยะแหล่งสัญญาณนิวตริโนสำหรับการทดลอง JUNO

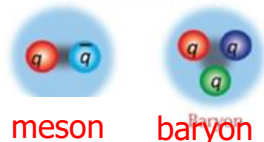
5.ความร่วมมือระหว่างมทส-IHEPปี64



Institute of High Energy Physics
Chinese Academy of Sciences

- BESIII ย่อมาจาก Beijing Spectrometer Experiment III เป็น Detector รุ่น 3 ในการทดลองชนกันของ electron กับ positron ที่พลังงาน 2 – 4.2 GeV ด้วยเครื่องเร่งอนุภาค BEPC (Beijing Electron-Positron Collider) ตั้งอยู่ที่ Institute of High Energy Physics, CAS ปักกิ่ง
- BESIII มีสมาชิกกว่า 72 สถาบันจาก 15 ประเทศในทวีปเอเชีย ยุโรปและอเมริกา
- มทส. เข้าเป็นสมาชิกของ BESIII Collaboration เมื่อ 2 ก.ค.62 **เพื่อศึกษาอนุภาคแฮดรอนแปลกใหม่(exotic hadron)ที่มีควาร์ก 4 ตัว(tetraquarks)และ 5 ตัว(pentaquarks)** (หมายเหตุ อนุภาคแฮดรอนปกติมีควาร์ก เพียง2ตัว(เมซอน)หรือ3ตัว(แบรีออน)เท่านั้น)

Standard hadrons



meson baryon

Exotic hadrons



tetraquark pentaquark



ผศ.ดร. Christoph Herold



ผศ.ดร.อายุทศ ลิมพรัตน์



ศ.ดร. Yupeng Yan.



นายกัธ ภัทร ทักขณสิทธิ์
นักศึกษา ป.โท

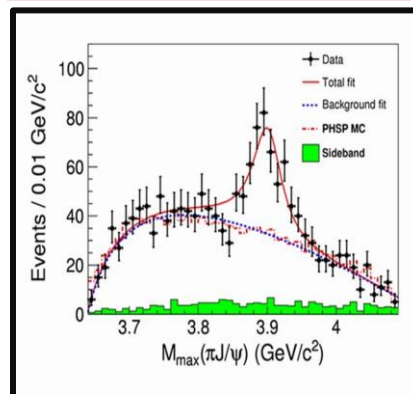
งานวิจัยของนายณัฐภัทร(นศ.ป.เอก)มีผศ.ดร.Heroldเป็นที่ปรึกษา

- **การตรวจพบอนุภาคชื่อ $Z_c(3900)$** โดยห้องปฏิบัติการ BESIII ซึ่งแบบจำลองที่มีควาร์กภายในนั้นไม่สามารถอธิบายสเปกตรัมของมวลจากการทดลองดังแสดงในรูปว่าเป็นเมซอนหรือแบรีออนได้
- นักฟิสิกส์ทฤษฎีจึงตั้งสมมติฐานที่ว่า Z_c เป็น **เทตระควาร์ก ($qq\bar{c}\bar{c}$)**
- ปัจจุบันยังไม่มีแบบจำลองเชิงทฤษฎีที่สามารถอธิบายสถานะของเทตระควาร์กได้อย่างถูกต้องทั้งหมด
- งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะทำการคำนวณคุณสมบัติของ **สเปกตรัมของมวลแบบจำลองควาร์กของ Z_c**

กิจกรรมปี 2564

1. ผศ.ดร. Christoph Herold และนายณัฐภัทร เข้าร่วมการประชุมเพื่อรับฟังการรายงานความก้าวหน้าและเข้าร่วมอบรมที่จัดโดย BESIII ได้แก่ เมื่อ 16-19 มี.ค. 64 , 28 มิ.ย. – 2 ก.ค. 64 และ 14-17 ก.ย. 64
2. การวิจัยเชิงทฤษฎีเกี่ยวกับการสลายตัวของแฮดรอนแบบ Tetra-quarks (Z_c decay in the quark model) ก่อนที่จะเริ่มทำ data analysis

สเปกตรัมของผลการทดลอง



แผน ปี 2565

- ✓ การบรรยายเกี่ยวกับการทดลอง BESIII 1 ครั้ง ณ มทส. หรือออนไลน์
- ✓ การส่งนักศึกษาไปร่วมการทดลอง BESIII 1 คน ระยะเวลา 1 เดือน (ถ้าสามารถเดินทางได้)
- ✓ การวิเคราะห์ผลการทดลอง BESIII ด้านแฮดรอนแบบ tetra-quarks
- ✓ เป้าหมาย มหาบัณฑิต 1 คน ในระยะเวลา 1 ปี งบประมาณปี 65 **150,000 บาท**



เสด็จเยือน BEPC, IHEP, 6 เมษายน 2011



เครื่องเร่งอนุภาค BEPC



BESIII detector

โครงการวิจัย: Observations and investigations of special binary stars observed by TESS (2564 – 2566) การศึกษาวิจัย ติดตามสังเกตการณ์ดาวคู่อุปราคาจากฐานข้อมูลTESS(Transiting Exoplanet Survey Satellite)

- ตามคำแนะนำของ Prof. Sheng-Bang Qian (YNOs) เช่น ระบบดาวคู่ใกล้ชิดแบบแตะสัมผัส (contact binaries) เป็นต้น สดร.ยังได้ขยายขอบเขตงานวิจัยเช่น การศึกษาโนวา (novae) ซึ่งเป็นดาวแปรแสงอีกด้วย

ผลการดำเนินงาน

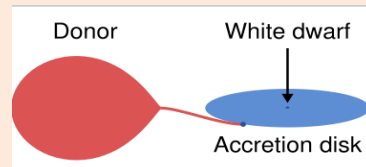
1) สดร. สนับสนุนให้ YNOs

ได้ใช้กล้อง เช่น กล้องโทรทรรศน์

1 เมตร กล้อง 2.4 เมตร ณ หอดูดาวแห่งชาติ และเครือข่ายกล้องโทรทรรศน์ความคมระยะใกล้ (TRT) 0.7 เมตร เช่น กล้อง SBO ประเทศออสเตรเลีย ในการนี้ สดร.

ได้รวมเก็บข้อมูลวิจัยกับ YNOs และมีผลงานตีพิมพ์ร่วมกันหลายฉบับ เช่น ใน AJ, PASJ, RAA และ New Astronomy

ดร.ทวิจรัส สาโรชสกุลชัย (สดร.) ได้ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา Prof. Sheng-Bang Qian (YNOs) ในการศึกษา ระบบดาวคู่แบบแตะสัมผัส เช่นดาวคู่มวลต่ำและดาวคู่มวลสูง เป็นต้น



2) YNOsอนุญาตให้ใช้กล้อง GMG 0.7 เมตร ณ หอดูดาวกวางเหมยกุ และมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลสังเกตการณ์ร่วมกัน เช่น ข้อมูลสเปกตรัม จากกล้อง LAMOST (Xinglong ปักกิ่ง) เป็นต้น



3) Dr Zhong-Tao Han จากYNOsมาปฏิบัติงาน ณ สดร. ตั้งแต่ พ.ย. 62 ถึง ก.ย. 64 ในการวิจัย โนวา และ CVs ร่วมกับ สดร. ได้ตีพิมพ์ผลงาน 3 เรื่อง และผลงานร่วมอีกหลายฉบับ

Dr. Zhong-Tao ยังได้อภิปรายและบรรยายเรื่อง "Eclipse timing variations in the eclipsing cataclysmic variable HT Cas" เมื่อ 12 มีนาคม 2564 ณ สดร. (มีนักวิจัยและนักศึกษา เข้าฟัง จำนวน 20 คน).

ตัวอย่างผลงานตีพิมพ์

- Han, Z.-T., Soonthornthum, B., Qian, S.-B., et al. (2021), "LAMOST spectra and photometric behaviour of four AM CVn binaries", New Astronomy, 87, id 101604 (August 2021)
- Liu, W., Qian, S.-B., Zhi, Q.-J., Han, Z.-T., et al. (2021), "Quasi-periodic oscillations and long-term orbital period variation of the eclipsing dwarf nova EM Cyg", MNRAS, 505, 677 (July 2021)

กิจกรรม ที่ยังไม่ได้ดำเนินการเนื่องจากสถานการณ์ COVID-19

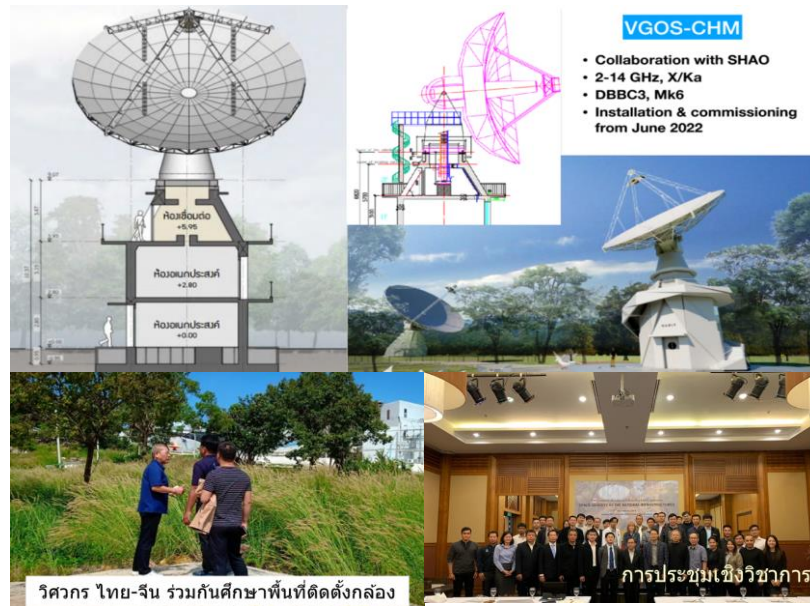
- การประชุม NARIT - YNOs workshop 2021 ซึ่งจัดทุก 2 ปี (ล่าสุดจัด เมื่อ ก.ค. 62) ปีนี้ ได้เลื่อนจัดงานออกไป



6.2 ความร่วมมือไทย(สตร.)- SHAO (Shanghai Astronomical Observatory), CAS ปี 64

1.การสร้างกล้องโทรทรรศน์วิทยุ:ปี 2560: สตร.ลงนามความร่วมมือกับ SHAOด้านดาราศาสตร์วิทยุ

- เป้าหมาย:ร่วมมือกันสร้างกล้องโทรทรรศน์วิทยุระบบ VGOS (VLBI Geodetic Observing System) เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 เมตร ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อศึกษา Geodesy หรือที่เรียกกันว่า ภูมิมาตรศาสตร์ (การศึกษารูปร่าง สัณฐาน และลักษณะเฉพาะต่าง ๆ ของโลก ผ่านศาสตร์การรังวัด)
 - ฝ่ายไทย:การจัดหาสถานที่และก่อสร้างหอดูดาว โดยในปี 2564 ได้เริ่มออกแบบและจัดสร้าง tower
 - ฝ่ายจีน:การสร้างกล้องโทรทรรศน์และอุปกรณ์รับสัญญาณ โดยมีเป้าหมายในการก่อสร้างและติดตั้งให้สำเร็จในปี 2565
- 2.ด้าน **Geodesy**:ในปี 2561 สตร.ได้ส่งนักวิจัยและวิศวกร ไปศึกษาการทำงานของกล้องโทรทรรศน์วิทยุ **VGOS** ของหอดูดาว **Shanghai** และได้จัดการประชุมเชิงวิชาการ "Space Geodesy As the National Infrastructure" ร่วมกัน



6.3 ความร่วมมือไทย(สตร.)-CIOMP (Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics),CAS ปี64

1. **14 ธันวาคม 2561** : สตร.สถาบันทัศนศาสตร์ กลศาสตร์ขั้นสูงและฟิสิกส์แห่งฉางชุน ลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ(1)พัฒนาความรู้และเทคโนโลยีสร้างดาวเทียม (2)การพัฒนาอุปกรณ์วิทยาศาสตร์สำหรับการสร้างดาวเทียมวิจัยขนาดเล็กน้ำหนักราว 20-30 กิโลกรัม (3) ความร่วมมือในด้านอื่นในอนาคต อาทิ การพัฒนาอุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์ ระบบปรับสภาพตามแสงสำหรับกล้องโทรทรรศน์ของหอดูดาวแห่งชาติของไทย
2. ในปี **2564-65** : หากสถานการณ์ Covid-19 ดีขึ้น ไทยจะส่งวิศวกรที่ร่วมโครงการ TSC (Thai Space Consortium) ชุดแรกอย่างน้อย 3 คน มี **ดร.พิรพงศ์ ต่อทีชะ จบป.เอก จาก UCAS เป็นหัวหน้าโครงการ** เพื่อไปศึกษาและร่วมออกแบบดาวเทียมกับ CIOMP โดยจะมีแผนร่วมกันในการที่จะส่งดาวเทียมดวงนี้ให้สำเร็จภายในปี 66-67
3. ในปี **2564** ทาง TSC ทำกิจกรรมส่งเสริมการออกแบบและเรียนรู้เกี่ยวกับดาวเทียมให้กับหน่วยงานและมหาวิทยาลัยไทย ที่ร่วมในโครงการ เช่น กิจกรรมการออกแบบและทดสอบดาวเทียมในสถานะสุญญากาศ การทดสอบการทนทานจากการสั่น (vibration) ขณะดาวเทียมอยู่ในจรวดขณะนำส่ง (launching) เป็นต้น



7.ความร่วมมือระหว่าง NANOTEC/NSTDA- NCNST/CAS (National Center for Nanoscience and Technology/ Chinese Academy of Sciences) ประจำปี 2564

1 **Prof. Dr. Xing-Jie Liang** อาจารย์ NCNST/ CAS และ **ดร. คทาฐ นามดี** นักวิจัยนาโนเทค/สวทช. เป็นที่ปรึกษา ร่วมให้นายนวนินทร์ สงวนหนู นักศึกษาปริญญาเอก UCAS ประจำปี 2558 ศึกษาที่ NCNST

An investigation of nanocarrier-mediated delivery of CRISPR-Cas9 to breast cancer cells

- ออกแบบและสังเคราะห์สารชีวภัณฑ์ที่สามารถยับยั้งการทำงานของโปรตีนในเซลล์มะเร็งที่เกี่ยวข้องกับกลไกการติดยาต้านมะเร็ง
- ออกแบบพาหะระดับนาโนเพื่อใช้เป็นระบบนำส่งสารชีวภัณฑ์ไปยังเซลล์มะเร็งที่แม่นยำเพื่อร่วมกับยาฆ่ามะเร็ง



สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จ 7 เมษายน 2556 และมีการลงนามความร่วมมือเป็นครั้งแรก

2561



ปฏิบัติงานวิจัย ณ นาโนเทค/สวทช.
(1) 1 ก.พ. – 30 เม.ย.
(2) 26 ก.ค. – 7 ส.ค.

2562



สมัครทุน CAS-NSTDA Joint Research Program 2019

2563



- ปฏิบัติงานวิจัย ณ นาโนเทค/สวทช. (1 ธ.ค. 2563 – 18 มี.ค. 2564)
- สมัครทุน CAS-NSTDA Joint Research Program 2020

2564



นายนวนินทร์ สงวนหนู ตีพิมพ์ review paper ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา NCNST/CAS และ นาโนเทค/สวทช. 1 ฉบับ



Prof. Xing-Jie Liang
NCNST/CAS



นายนวนินทร์
สงวนหนู
UCAS 2558



ดร.คทาฐ นามดี
นาโนเทค/
สวทช.

2 **Prof. Dr. Ding Baoquan** (ผาฮั่น) อาจารย์ NCNST/CAS และ **ดร. เดือนเพ็ญ จาปรง** นักวิจัยนาโนเทค/สวทช. เป็นที่ปรึกษา ร่วมให้นายปิยะวัฒน์ ปิตกุลธรรม นักศึกษาปริญญาเอก UCAS ประจำปี 2559 ศึกษาที่ NCNST

Noninvasive and high specific of miRNA21 detection in saliva by molecular beacon and padlock probe based exponential rolling circle amplification

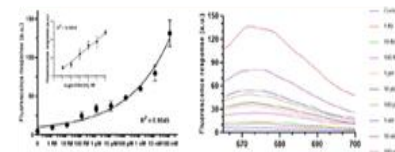
ออกแบบชุดตรวจวัดเอ็มไออาร์เอ็นเอ (miRNA) ในน้ำลายโดยมีคุณสมบัติ(1)ตรวจได้รวดเร็วในไม่กี่ชั่วโมง(2)เหมาะกับการใช้แบบ Point-of-care (3)ตรวจวัด miRNA เข้มข้นต่ำ(4)ราคาถูกใช้งานง่าย และ(4)ไม่รุกรานผู้ป่วย (noninvasive)

3 มีนาคม – 3 ตุลาคม 2564

3 ตุลาคม 2564 – 3 มีนาคม 2565

ปฏิบัติงานวิจัย ณ นาโนเทค/สวทช. รวมระยะเวลา 1 ปี

ตรวจวัดปริมาณ miRNA โดยการวัดค่าการเรืองแสง ได้ในระยะเวลาเข้มข้นตั้งแต่ 10 fM ถึง 1 nM



จำแนกความต่างของสีด้วยตาเปล่าในระยะเวลาเข้มข้น 100 nM ถึง 10 nM



Prof. Ding Baoquan
NCNST/CAS



นายปิยะวัฒน์
ปิตกุลธรรม
UCAS 2559



ดร.เดือนเพ็ญ
จาปรง นาโน
เทค/สวทช.

3 **Prof. Dr. Xing-Jie Liang** อาจารย์ NCNST/ CAS และ **ดร. คทาฐ นามดี** นักวิจัยนาโนเทค/สวทช. เป็นที่ปรึกษา ร่วมให้นางสาวพิรุณรัตน์ เดชบำรุง นักศึกษาปริญญาเอก UCAS ประจำปี 2562 ศึกษาที่ NCNST

The novel nanoscale delivery mRNA system for SARS-CoV-2 vaccine prevention and treatment

การพัฒนากระบวนการนำส่งยาแบบใหม่สำหรับวัคซีนโรคโควิด-19 โดยจะมุ่งเน้นการพัฒนาด้วยวิธีการบริหารยาแบบพ่นจมูก



Prof. Dr. Xing-Jie
Liang
NCNST/CAS



นางสาวพิรุณ
รัตน์ เดชบำรุง
UCAS 2562



ดร.คทาฐ นามดี
นาโนเทค/สวทช.

9 กย 64 ดร.คทาฐ นามดี และ Prof. Dr. Xing-Jie Liang ได้รับทุนวิจัยเรื่อง "The novel nanoscale delivery mRNA system for SARS-CoV-2 vaccine prevention and treatment" จำนวน 2,720,000 บาท (3 ปี) จาก CAS-NSTDA Joint Research Program 2021

ริ
565

1 พย 64-29 เม.ย.65 นางสาวพิรุณรัตน์ เดชบำรุง ปฏิบัติงานวิจัย ภายใต้การดูแลของ ดร. คทาฐ นามดี นักวิจัย ทีมวิจัยเวชศาสตร์นาโน



8. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนกับหน่วยงานของ CAS ในปี 2564
(SSRF : Shanghai synchrotron radiation facility, UCAS
SIAT : Shenzhen Institutes of Advanced Technology, UCAS
USTC: University of Science and Technology of China, CAS)

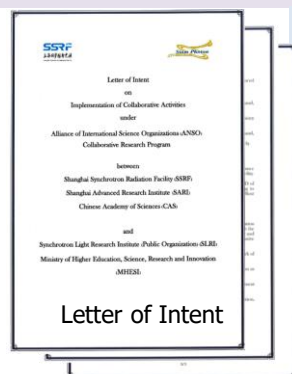
หมายเหตุ ปัจจุบัน SSRF ได้ย้ายสังกัดจาก Shanghai Institute of Applied Physics (SINAP) ไปสังกัด Shanghai Advanced Research Institute (SARI)

1. นักเรียนทุน ก.พ.-UCAS และ IHEP

- นายชัยยุทธ ปรีชา ได้รับทุน ก.พ.- UCAS ปี 2564 คาดว่าเริ่มเข้าศึกษาเดือน กันยายน 2565 ด้าน Magnet and Power supply Control for Accelerator ณ สถาบัน Institute of High Energy Physics (IHEP), Beijing
- เพื่อหวังให้เกิดความร่วมมือระหว่างสช. และ IHEP ในอนาคต เพราะ IHEP กำลังสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน (High Energy Photon Source: HEPS) ระดับพลังงาน 6 GeV



นายชัยยุทธ ปรีชา



2. ความร่วมมือ SLRI และ SSRF-UCAS เพื่อวิจัยและพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนระดับพลังงาน 3 GeV

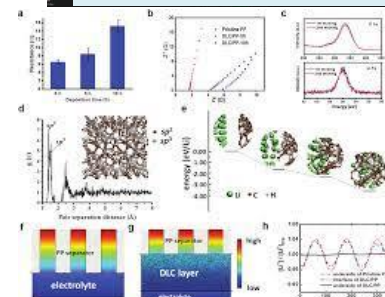
- 15 มีนาคม 2564: จัดประชุมผ่านระบบออนไลน์ เพื่อหารือความร่วมมือ SLRI-SSRF
- 10 สิงหาคม 2564: ลงนาม Letter of Intent โดย รศ.ดร.สาโรช รุจิวรรณ (ผอ. SLRI) และ Prof. Zhentang Zhao (ผอ. SSRF)
- 7-8, 14 และ 16-17 กันยายน 2564: อบรมเชิงปฏิบัติการ SLRI-CMU-SSRF Online Workshop on Simulations of Particle Accelerators โดยมีวิทยากร ได้แก่ Dr. Cheng Wang (SSRF), Dr. Yeliang Zhao (SSRF), ผศ.ดร.สาคร รีมแจ่ม (ม.เชียงใหม่) และ ดร.ธนพงษ์ พิมพ์เสน (SLRI)



SLRI-CMU-SSRF Online Workshop

3. ความร่วมมือ SLRI และ SIAT-CAS เพื่อวิจัยและพัฒนาแบตเตอรี่และวัสดุคาร์บอน

- นักวิจัยไทย: ดร.พินิจ กิจขุนทด และ ดร. ศรายุทธ ตันมี และนักวิจัย SIAT-CAS: นำโดย Prof. Yongbing Tang
- ตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติร่วมกัน จำนวน 6 เรื่อง (Impact Factor (IF): 9.926 - 30.85) และอยู่ระหว่างพิจารณา 4 เรื่อง
- ใช้บริการเทคนิคแสงซินโครตรอนที่ SLRI จำนวน 5 โครงการ
- ดร. ศรายุทธ ตันมี ได้รับการเสนอชื่อให้รับตำแหน่ง Visiting Scientists ณ SIAT ของ CAS ภายใต้โครงการ CAS President's International Fellowship Initiative (PIFI) 2021



ตัวอย่างผลงานวิจัยตีพิมพ์ ปี 2564

[1] Zhongzhong Li, Manqi Peng, Xiaolong Zhou, Kyungsoo Shin, Sarayut Tunmee, Xiaoming Zhang, Chengde Xie, Hidetoshi Saitoh, Yongping Zheng, Zhiming Zhou, Yongbing Tang, In Situ Chemical Lithiation Transforms Diamond-Like Carbon into an Ultrastrong Ion Conductor for Dendrite-Free Lithium-Metal Anodes, **Advanced Materials**, 37 (33) 2100793, 2021. (IF: 30.85)

[2] Songqiao Peng, Xiaolong Zhou, Sarayut Tunmee, Zhongzhong Li, Pinit Kidkhunthod, Manqi Peng, Wenlou Wang, Hidetoshi Saitoh, Fan Zhang, Yongbing Tang, Amorphous Carbon Nano-Interface-Modified Aluminum Anodes for High-Performance Dual-Ion Batteries, **ACS Sustainable Chemistry & Engineering**, 10 (9) 3710-3717, 2021. (IF: 8.198)



Prof. Yongbing Tang



ดร.พินิจ กิจขุนทด



ดร.ศรายุทธ ตันมี

9. ความร่วมมือระหว่าง สสน.-IAP (The Institute of Atmospheric Physics), CAS

1. การพัฒนากำลังคน

นายกฤตชัย ต่อศรี นักศึกษาปริญญาเอกทุน CAS-TWAS President's Fellowship 2014 (2557) สาขาอุตุนิยมวิทยา หัวข้องานวิจัย "การศึกษาลักษณะความแปรผันของฝน ความแห้งแล้ง และน้ำท่วมรายฤดูกาลสำหรับประเทศไทย และการคาดการณ์โดยใช้แบบจำลองพลวัต IAP-AGCM"

- สอบวิทยานิพนธ์ผ่านแล้วตามเงื่อนไขคณะกรรมการสอบฯ (31 สิงหาคม 2563)
- อยู่ระหว่างการส่งวารสารตีพิมพ์เพื่อสำเร็จการศึกษา จำนวน 2 ฉบับ คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาภายในเดือนพฤษภาคม 2565

2. การวิจัย

สสน. ได้นำความรู้จากการศึกษามาพัฒนาและต่อยอดงานวิจัยร่วมกับ IAP ดังนี้

- 1) โครงการพัฒนาระบบคาดการณ์สภาพภูมิอากาศในประเทศไทยราย 2 สัปดาห์ เพื่อบริหารจัดการน้ำในเขื่อนของประเทศไทย ดำเนินการแล้วเสร็จและเผยแพร่ข้อมูลให้หน่วยงานที่สนใจไปใช้ประโยชน์ ในปีงบประมาณ 2565 ขยายผลการพัฒนาระบบให้ครอบคลุมการคาดการณ์รายฤดูกาล (3 – 9 เดือน)
- 2) โครงการพัฒนาระบบคาดการณ์สภาพอากาศเพื่อลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติและการบริหารจัดการน้ำในช่วงไม่เกิดฤดูกาล (2 สัปดาห์ ถึง 2 เดือน) สำหรับประเทศไทย (Sub-seasonal to Seasonal Prediction: S2S) เป็นแผนงาน 5 ปี สนับสนุนโดย สกสว. ตั้งแต่ปี 2564 - 2568
 - ปี 2564 ศึกษาการแปรผันของสภาพอากาศและกลไกที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างองค์ความรู้และพัฒนาความสามารถด้าน S2S ของนักวิจัย สสน.
 - ปี 2565 – 2566 พัฒนาระบบคาดการณ์ล่วงหน้า 2 เดือน
 - ปี 2567 – 2568 ประยุกต์ใช้ผลการวิจัยในภาคอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น เกษตรกรรม สาธารณสุข
- 3) นายกฤตชัย ต่อศรี ร่วมนำเสนอ "Sub-seasonal to seasonal rainfall prediction in Thailand: Gaps and Challenge" ในการประชุม "2021 China-Thai Symposium on Decadal Change of Climate Extreme in Southeast Asia Region" ซึ่งจัดโดย IAP, CAS ทางออนไลน์ วันที่ 6 ธันวาคม 2564 เพื่อขยายเครือข่ายงานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศระหว่างไทย-จีน

โครงการ 1) และ 2) ได้รับงบประมาณเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการน้ำและรับมือภัยพิบัติของประเทศไทย สกสว. โดยมี Prof. Zhaohui Lin, IAP, CAS เป็นที่ปรึกษาและร่วมดำเนินงานโครงการ

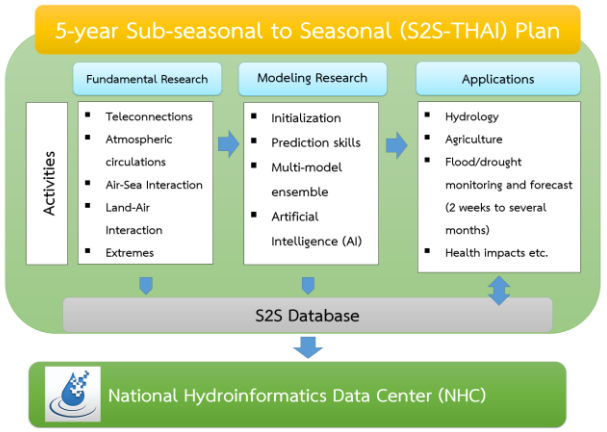
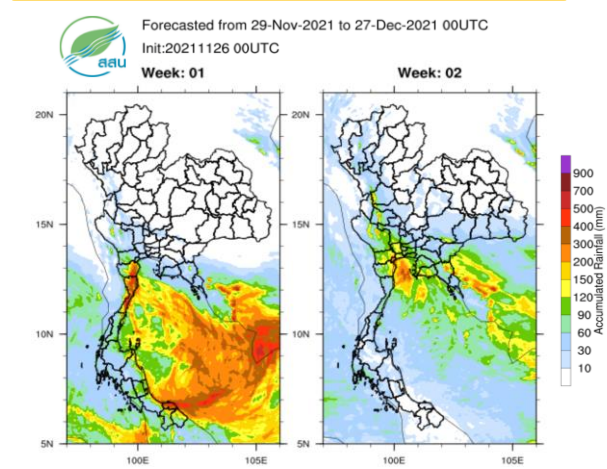
3. ประโยชน์ที่ได้รับ

- ใช้ประเมินวางแผนการบริหารจัดการน้ำในสภาวะปกติและสภาวะวิกฤตได้ล่วงหน้า 2 สัปดาห์ ถึง 2 เดือน โดยเฉพาะด้านเกษตรกรรม
- เผยแพร่องค์ความรู้และต่อยอดงานวิจัยด้านอื่นๆ เช่น การเฝ้าระวังไฟฟ้า สาธารณสุข



เสด็จเยี่ยม ICTเมื่อ 5 เมษายน ค.ศ.2012 (http://english.iap.cas.cn/news/201204/t20120406_83567.html)

2-week weather forecast



10.ความร่วมมือ GISTDA กับประเทศจีน (Wuhan University และ AIR(Aerospace Information Research Institute)/CAS ซึ่งรวมRADI/ CASไว้ด้วย

1. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (นานาชาติ) สาขาวิชาภูมิสารสนเทศศาสตร์ (SCGI (Sirindhorn Center for Geo-Informatics) Master Program) ความร่วมมือระหว่าง ม.อู่ฮั่น – ม.บูรพา – สทอภ.



On April 9, 2013 HRH Thai Princess Maha Chakri Sirindhorn paid her second visit to Wuhan University (WHU) and attended the inauguration of the new site for the **Sirindhorn International Center for Geoinformatics**. (<https://en.whu.edu.cn/info/1050/1390.htm>)

รุ่น/ปี พ.ศ.	จำนวนผู้รับทุน (คน)	จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาและประกอบอาชีพตามสายงานต่างๆ (คน)				หมายเหตุ *(นักศึกษาทุกคนได้รับทุนจาก อว.)
		เอกชน	ภาครัฐ	มหาวิทยาลัย	ยังศึกษาอยู่	
รุ่นแรก ปี 2561	11	2	8	1	-	มีนักศึกษาต่างชาติ จำนวน 3 คน จาก กัมพูชา ลาว และเมียนมาร์ ประเทศละ 1 คน
รุ่น 2 ปี 2562	8	-	5	3	-	มีนักศึกษาต่างชาติ จำนวน 3 คน จาก ประเทศกัมพูชาทั้งหมด
รุ่น 3 ปี 2563	8	-	-	-	8	เป็นเจ้าหน้าที่รัฐของไทยทั้ง 8 คน อยู่ระหว่างการเรียนแบบออนไลน์และทำวิทยานิพนธ์กับ ม.อู่ฮั่น
รุ่น 4 ปี 2564	8	-	-	-	8	เป็นเจ้าหน้าที่รัฐของไทยทั้ง 8 คน อยู่ระหว่างการเรียนแบบออนไลน์กับ ม.บูรพา



2. โครงการพัฒนาระบบติดตามและประเมินปริมาณผลผลิตพืชเศรษฐกิจในกัมพูชา ลาว และเมียนมาร์ ด้วยเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ร่วมกับ AIR/CAS และ UN-ESCAP

(นักศึกษาหลักสูตร SCGI Master Program และตารางแสดงสถิตินักศึกษา)

- วัตถุประสงค์**
- (1) พัฒนาระบบเพื่อติดตามและประเมินปริมาณผลผลิตของพืชเศรษฐกิจ (ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย และยางพารา เป็นต้น) ในประเทศกัมพูชา ลาว และเมียนมาร์
 - (2) สร้าง platform สำหรับใช้พัฒนาศักยภาพบุคลากรและถ่ายทอดองค์ความรู้ของระบบในภูมิภาค

ระยะเวลา: 2 ปี

ปี 2565: พัฒนาระบบฯ

ปี 2566: สร้าง platform

งบประมาณ: 479,000 USD (ได้รับเงินสนับสนุนทั้งหมดจากกองทุนพิเศษแม่โขง - ล้านช้าง ของรัฐบาลจีน)

รายชื่อนักวิจัย

Prof. Li Jia, Aerospace Information Research Institute, CAS

ดร. ปกรณ์ เพ็ชรประยูร

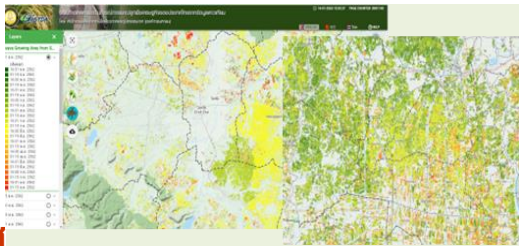
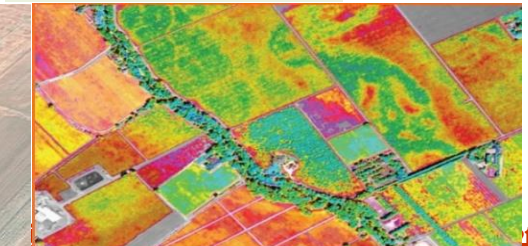
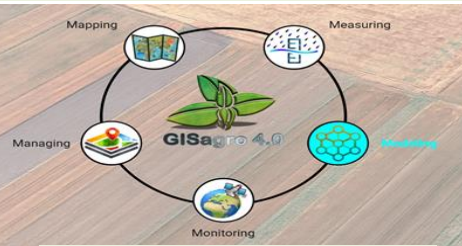
นายภานุ เนื่องจำนงค์

นายกาญจน์ กมลบริสุทธิ

นางสาวดรณี พรหมโชติ

Mr. Keran Wang, ESCAP

- ผลที่คาดว่าจะได้รับ**
- (1) ระบบฯ ของภูมิภาคที่มีประสิทธิภาพสามารถสนับสนุนการตัดสินใจได้ และช่วยให้การคาดการณ์มีความรวดเร็ว แม่นยำ หันต่อสถานการณ์
 - (2) ศักยภาพในการแข่งขันของประชากรในภูมิภาคด้านการผลิตอาหารและสินค้าเกษตรด้วยเทคโนโลยีมีเพิ่มมากขึ้น
 - (3) สถานะและบทบาทของไทยในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเกษตรในเวทีระดับภูมิภาคและนานาชาติมีเพิ่มมากขึ้น



หน้าแรกของระบบติดตามและประเมินปริมาณผลผลิตพืชเศรษฐกิจ

ความสามารถของระบบฯ ในการจำแนกชนิด/ ติดตามการเจริญเติบโตและสุขภาพ ของพืชเศรษฐกิจ

ความสามารถของระบบฯ ในการประเมินปริมาณผลผลิต และการบริหารจัดการพื้นที่เพาะปลูก

11.โครงการวิจัยร่วมกันระหว่าง นิต้า กับ IEECAS ที่ชื้อาน ประเทศจีน ผู้รับผิดชอบ: ศ. ดร. ศิวัช พงษ์เพียจันทร์ และ Prof .Dr. Junji Cao ปี2564

ผลงานตีพิมพ์ล่าสุดประจำปี 2564

นักวิจัย

- Siwatt Pongpiachan, NIDA, Thailand



- Li XING, Shaanxi Normal University, PRC



- Junji Cao, IEECAS Xian, PRC



- Qiyuan Wang, IEECAS, Xian, PRC



- Yong Ming Han, The Earth Institute, Xian, PRC



- การศึกษาการกระจายตัวของสารก่อมะเร็งโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนและสารอินทรีย์คาร์บอนและธาตุคาร์บอนในตะกอนทะเลสาบกว๋านพะเยาเพื่อค้นหาแหล่งกำเนิดของสารมลพิษในอดีต
- ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร Environmental Pollution เมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2564

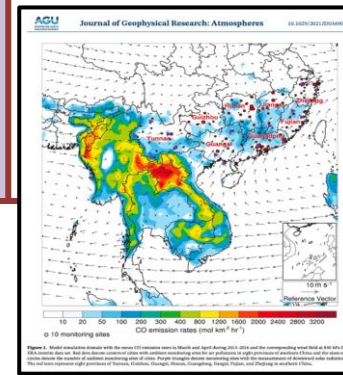
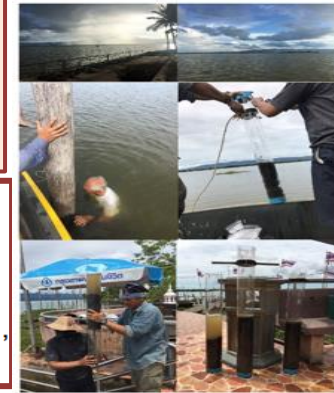
A 150-year record of black carbon (soot and char) and polycyclic aromatic compounds deposition in Lake Phayao, north Thailand

Yongming Han, Benjamin A. Musa. Bandowe, Tobias Schneider, Siwatt Pongpiachan, Steven Sai Hang Ho, Chong Wei, Qiyuan Wang, Li Xing, Wolfgang Wilcke

- ผลกระทบจากการเผาชีวมวลในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ PM_{2.5} และการสร้างก๊าซโอโซนทางตอนใต้ของประเทศไทยในช่วงฤดูใบไม้ผลิ
- ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร Journal of Geophysical Research Atmospheres เมื่อ 1 พฤศจิกายน 2564

Impacts of Biomass Burning in Peninsular Southeast Asia on PM_{2.5} Concentration and Ozone Formation in Southern China During Springtime—A Case Study

Li Xing^{1,2}, Naifang Bei³, Jianping Guo⁴ , Qiyuan Wang^{2,5} , Suixin Liu^{2,5}, Yongming Han^{2,5} , Siwatt Pongpiachan⁶, and Guohui Li^{2,5} 



- การขยายผลงานวิจัยผ่านรูปแบบ “โครงการพลเมืองสร้างสรรค์ (Active Citizen) และผู้นำเพื่อสร้างความเปลี่ยนแปลง (Prime Mover) ในบริบทการจัดการคุณภาพอากาศสำหรับประเทศไทย” ณ โรงแรมสุโกศล เมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2564
- การสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการเสริมสุขภาพ (สสส.) และโครงการจัดการเศษโลหะอย่างยั่งยืน (Green Scrap Metal Thailand Project) (สนับสนุนโดยองค์การพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งชาติ :UIDO) เพื่อสร้างการตระหนักรู้ทางสังคม



มีนาคม 2565



PM 2.5

ไอ้จ้องสสัย

ทำไม PM 2.5 ถึงมาช่วงหน้าหนาว?

ติดตาม

PM 2.5

ของคนที่สงสัย

พร้อมลุ้นรับ "Space Air Fo"

พบกับ ศ.ดร. ศิวัช พงษ์เพียจันทร์

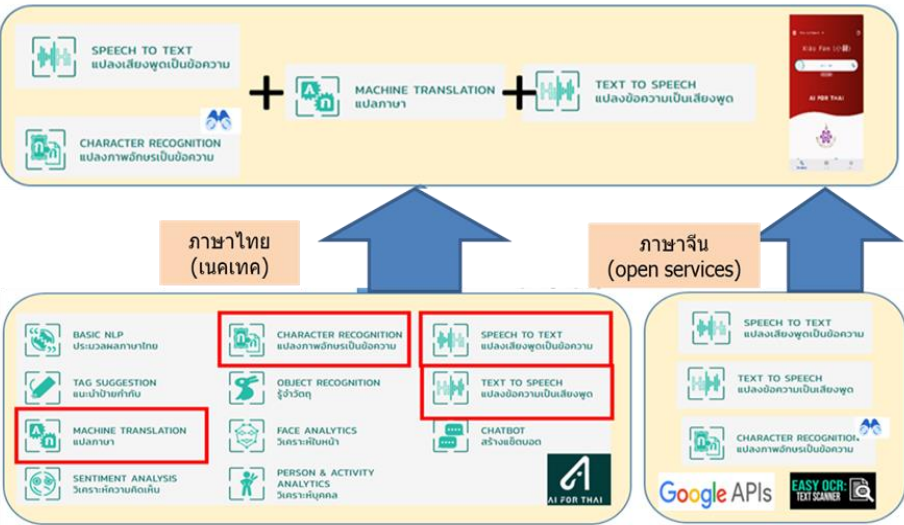
ณ กรุงเทพมหานคร

แบบพา จำนวน 2 รางวัล

เสาร์ที่ 16.10.64 เวลา 15:00 น.

12.ความร่วมมือเนคเทค/สวทช-ICT (Institute of Computing Technology), CAS (1/2)

1.ระบบแปลภาษาอัตโนมัติ จีน-ไทย พ.ศ. 2564 เรียกใช้งานหน่วยย่อย (module) ภาษาไทยของแพลตฟอร์ม AI for Thaiของเนคเทคและภาษาจีนจากบริการเปิด(open services) หน่วยย่อยเหล่านี้คือระบบสังเคราะห์เสียงพูด รู้จำเสียงพูด และ ระบบรู้จำตัวอักษรจากภาพ



3.การทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ(ม.รังสิต ม.ธุรกิจบัณฑิตย์และม.ราชภัฏเชียงใหม่)และระบบBLEU*

ระบบแปลภาษา	ผลการทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญ		ผลการทดสอบจากระบบ (BLEU)	
	จีน->ไทย	ไทย->จีน	จีน->ไทย	ไทย->จีน
XiaoFan	84.0	64.7	37.6	34.2
Google	86.0	73.7	24.9	17.3
Bing	82.7	74.0	21.4	17.2
Lalita	72.3	59.7	16.5	11.9

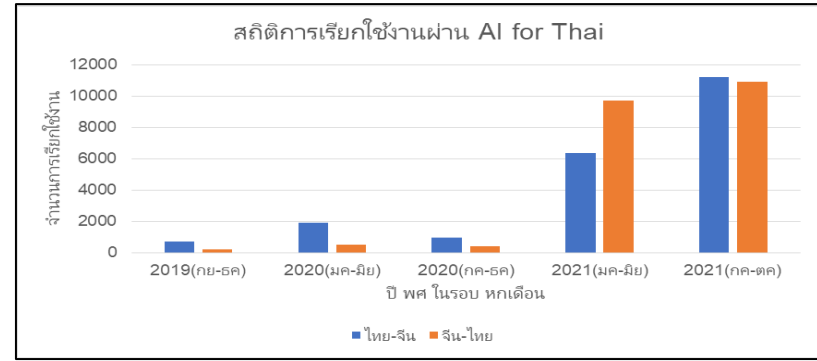
*BLEU (bilingual evaluation understudy) is an algorithm for evaluating the quality of text which has been machine-translated from one natural language to another.(wikipedia)



เสด็จเยี่ยมICT
เมื่อ 5 เมษายน
ค.ศ.2012(http://english.ict.cas.cn/ns/es/201204/t20120406_83574.html)

2.สถิติการเรียกใช้งานผ่าน AI for Thai

- API แปลภาษาจีนไทย เปิดให้ใช้งานตั้งแต่ กย 2562
- ปัจจุบันมีการเรียกใช้งานทั้งสิ้น 20,607 ครั้ง (จีน-ไทย)และ 21,687 ครั้ง (ไทย-จีน) ตามลำดับ
- ในปี 2564 มีการเรียกใช้ 17,560 ครั้ง(จีน-ไทย) และ 21,117 ครั้ง (ไทย-จีน) ตามลำดับ

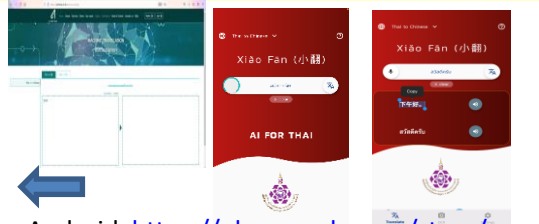
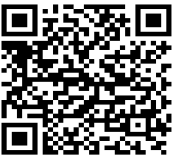


4.สถานการณ์ปัจจุบัน

- จำนวนคู่ประโยค คลังข้อมูลคู่ประโยค จีน->ไทย จำนวนกว่า 2 ล้านคู่ประโยค และไทย-จีน จำนวนกว่า 4 ล้านคู่ประโยค ที่ได้มาจากการทำ Back Translation จากที่ปีที่ผ่านมาและนำมาเข้ากระบวนการทำความสะอาดข้อมูล
- คำศัพท์ในพจนานุกรมจีนไทยตามระบบแปลภาษาแบบ Neural Network จากคลังข้อมูลเพิ่มเติมจากเดิม 32,000 คู่ เป็น 50,000 คู่
- การใช้ AI แบบneural network (transformer) ผสมผสานกับกฎไวยากรณ์และเพิ่มจำนวนคำศัพท์ช่วยให้ความแม่นยำเพิ่มขึ้นตามลำดับ ปัจจุบันมีค่า BLEU ของ TH->ZH ที่ 34.2 และ ZH->TH ที่ 37.6 บนชุดสอบที่คัดเลือกโดยนักภาษาศาสตร์ ซึ่งปกติค่า 30-40 นับว่าใช้ได้แล้ว
- เมื่อทดลองเปรียบเทียบกับระบบอื่นๆที่มี ณ ปัจจุบัน ได้แก่Google, Bing และ Lalita ในการแปลบทสนทนา ด้านการท่องเที่ยวพบว่าระบบ Xiaofan มีประสิทธิภาพดีมาก



5.หน้าจอแสดงการใช้งานผ่านโมบายล์แอปพลิเคชันสามารถดาวน์โหลดผ่านทาง App Store และ Play Store และทดลองผ่านทาบเว็บไซต์ https://aiforthai.in.th/service_mt.php



Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=th.or.nectec.lst.xiaofan2>
iOS: <https://apps.apple.com/us/app/xiaofan/id1512358489>



วิดิทัศน์
แสดงการ
ใช้งาน
Xiaofan

6.นักวิจัยความร่วมมือภายใต้โครงการภายใต้คร. ครั้งที่ 22 โครงการ "Chinese-Thai Neural Machine Translation" รหัส 22-BC-04

CAS	CAS & NECTEC	NECTEC	NECTEC
			
Prof. Yang Feng	พิรเชษฐ ปอแก้ว	ปรัชญา บุญขวัญ	เทพชัย ทรัพย์นิธิ

- 7 กิจกรรม
- วันที่ 19 พฤศจิกายน 2564 มีการนัดหารือความก้าวหน้าของโครงการผ่านทางระบบ ออนไลน์ Zoom
 - Prof. Zong Chengqing (Institute of Automation(CASIA),CAS) และ ดร. เทพชัย ทรัพย์นิธิ(เนคเทค/สวทช) ร่วมกันบริหารสมาคมการประมวลผลภาษาในเอเชีย แปซิฟิก (AFNLP)
 - จัดการประชุมวิชาการนานาชาติ The Joint Conference of the 59th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics and the 11th International Joint Conference on Natural Language Processing (ACL-IJCNLP 2021)ในประเทศไทยระหว่างวันที่ 1-8 สิงหาคม 2564 ในรูปแบบออนไลน์ผ่านทาง Zoom และ Gather Town มีผู้เข้าร่วมงานทั้งสิ้น 3,530 คน



Prof. Zong Chengqing

8. แนวทางการพัฒนาในปี ๒๕๖๕
- ทดลองระบบแปลภาษาจีน-ไทย กับการแปลภาษาที่มีเนื้อหาทั่วไปมากขึ้น ได้แก่ ข่าว บทสนทนาทั่วไป การซื้อขายสินค้า เป็นต้น
 - เพิ่มศัพท์เทคนิคที่เกี่ยวข้องกับสาขาเฉพาะทาง เพื่อนำมาใช้งานมากขึ้น
 - ส่งข้อเสนอโครงการเพื่อนำงานประชุมวิชาการนานาชาติ IJCNLP-ACL 2024 มาจัดในประเทศไทย อีกครั้ง (Re-bidding)
 - ร่วมวิจัยในหัวข้อ Cross-lingual Text Summarization ร่วมกับทีมวิจัย CASIA

1. สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงได้รับการถวายเครื่องอิสริยาภรณ์ “รัฐมิตราภรณ์” ในโอกาส 70 ปีแห่งการสถาปนาสาธารณรัฐประชาชนจีน เมื่อวันที่ 29 กันยายน 2562 และทรงเป็นประธานเปิดนิทรรศการ CAS Innovation Expo (Bangkok) ๒๐๑๘ เมื่อวันที่ ๑๐ ตุลาคม ๒๕๖๑ ณ ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์
2. UCAS และ กพ. ได้ลงนาม MOU 4 ครั้ง (ครั้งที่ 1 : 2551-54 ครั้งที่ 2 : 2555-57 ครั้งที่ 3 : 2558-60 ครั้งที่ 4 : 2561-2564) กำหนดจำนวนทุน 10 ทุน/ปี ตั้งแต่ 2552-2562 สถิติตั้งแต่ปี 2552-2564: (i)รับทุนทั้งสิ้น 39 คน (ii)สำเร็จการศึกษาโท/เอกกลับมารับราชการ 19 คนและ(iii) กำลังศึกษา20คน
3. สถานะของการระบาดของCOVID-19ส่งผลกระทบต่อการศึกษาไปจีนทำให้(i))ยังศึกษาที่จีน1คน(ii)เดินทางกลับไทยและรอกลับไปจีน11คน (iii)ตอบรับแล้วต้องศึกษาออนไลน์ที่ไทย4คนรอการเดินทางไปจีนและ(iv)เรียนภาษาจีนออนไลน์ที่ไทยรอการเดินทางไปจีน4คน
4. สถาบันวิจัยของ CAS 14 แห่งและไทย 12 แห่งได้ลงนาม MOU เพื่อทำงานวิจัยและพัฒนากำลังคนร่วมกัน
5. สทน. มีความร่วมมือเกี่ยวกับนิวเคลียร์ฟิวชั่นกับสถาบันฟิสิกส์พลาสมาของแคลสซึ่งได้มอบโทคาแมค TT1 ของประเทศไทย ที่ได้รับมอบจากรัฐบาลจีน สร้างอาคารปฏิบัติการทาโคแมค ที่ สทน. อ.องครักษ์ จ.นครนายก
6. สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จวางศิลาฤกษ์อาคารปฏิบัติการทาโคแมค ที่ สทน. อ.องครักษ์ จ.นครนายก ในวันที่ 27 พฤศจิกายน 2563 ซึ่งสืบเนื่องจากการเสด็จทอดพระเนตรโครงการEASTเมื่อ15ก.ค.61ซึ่งรัฐบาลจีนได้จัดพิธีมอบชิ้นส่วนเครื่องโทคาแมครุ่น HT-6M ให้ไทยในครั้งนั้น
7. ภาควิทย-JUNOได้ออกแบบขดลวดแม่เหล็กซึ่งคาดว่าจะนำไปติดตั้งเครื่องตรวจวัดมวลนิวตริโนในโครงการJUNOของจีนในปีค.ศ.2021-22 โครงการจูโนคาดว่าจะเริ่มทดลองในปี2023
8. นอกจากยังคงมีกิจกรรมความร่วมมือกับหอดูดาวยูนนานแล้วสตร.ยังได้ขยายความร่วมมือไปยังสถาบันอื่นของแคลสด้านดาราศาสตร์วิทยุและยี่ห้อเดซีตลอดจนการสร้างดาวเทียมTSC-P
9. สถาบันวิจัยและมหาวิทยาลัยของไทยได้แก่ทส. สช. สสน. สทอภ. นาโนเทคและเนคเทค/สวทช. และนิต้ายังมีการทำงานวิจัยร่วมกับสถาบันวิจัยแคลสทางออนไลน์อย่างต่อเนื่องในปี2564 ส่วนการแลกเปลี่ยนบุคลากรต้องชะลอไปจนกว่าสถานะของการระบาดของCOVID-19จะดีขึ้น

จบ