



## วาระที่ 3.2

# โครงการ Thai-IceCube Collaboration

ตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
(ประจำปี 2568)

รายงานเมื่อ  
16 มีนาคม 2569

### หน่วยงานร่วมโครงการ

1. มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริฯ
2. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
5. สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
6. มหาวิทยาลัยวิสคอนซิน-แมดิสัน (UW-Madison)
7. มหาวิทยาลัยเดลาแวร์ (U. of Delaware)
8. มหาวิทยาลัยชิบะ (Chiba University)
9. องค์การวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป (CERN)
10. Institute of High Energy Physics (IHEP)
11. Tsung-Dao Lee Institute (TDLI)

เรี  
2569

# 1.เหตุการณ์สำคัญของความร่วมมือ



**วันที่ 21 มกราคม 2566**  
ณ วังสระปทุม: Prof. James Madsen จากWIPAC (Wisconsin IceCube Particle Astrophysics Center), มหาวิทยาลัย

วิสคอนซิน-แมดิสัน และ Prof. Paul Evenson จากมหาวิทยาลัยเดลาแวร์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งทั้งสองสถาบันเป็น Full Membership ของโครงการ IceCube Collaboration เข้าเฝ้าฯ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
หมายเหตุ: Prof. James Madsen เกษียณแล้วและ Prof. Dan Hooper รับผิดชอบแทน



**วันที่ 22 มิถุนายน 2567** ณ วังสระปทุม การลงนามบันทึกความเข้าใจความร่วมมือ "Thai-IceCube" ระหว่างม.วิสคอนซิน-แมดิสัน กับ 4 สถาบันของประเทศไทย ได้แก่ ม.เชียงใหม่ ม.จุฬาฯ สดร. และสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ ทรงเป็นองค์ประธานในพิธี



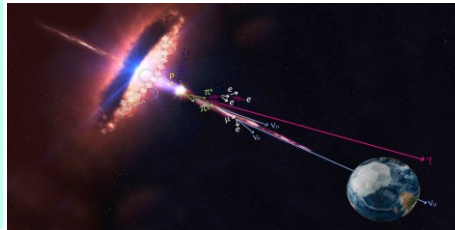
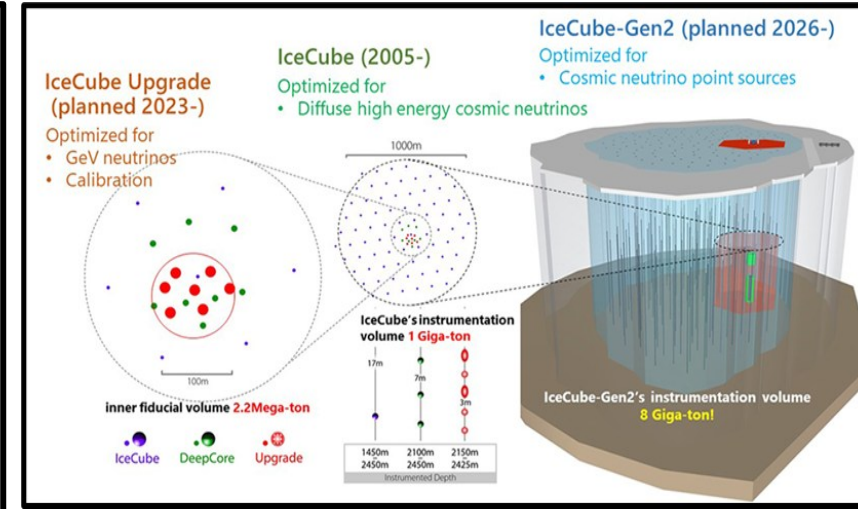
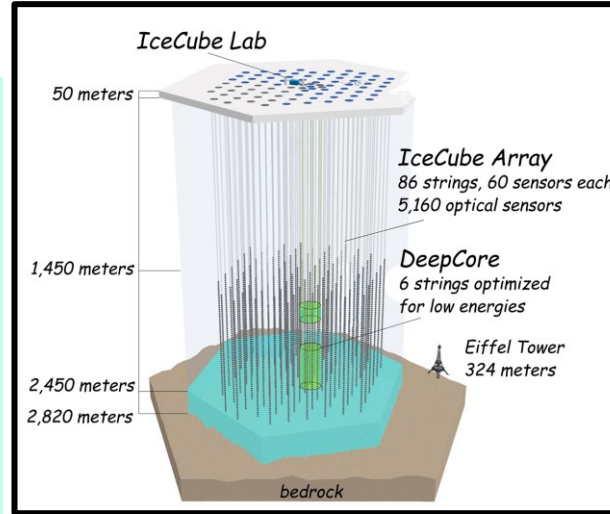
**วันที่ 6 มิถุนายน 2567** ณ Krungsri River Hotel จังหวัดพระนครศรีอยุธยา : Prof. Albrecht Karle และ รศ. ดร.วราภรณ์ นันทิกุล ความก้าวหน้าของ IceCube ในงาน SPC2024



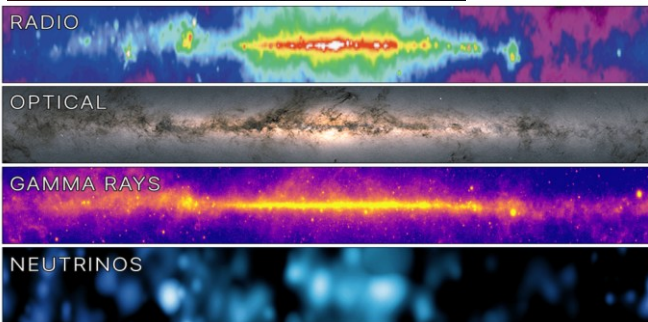
**วันที่ 15 พฤศจิกายน 2568** คณะผู้บริหารและนักฟิสิกส์พลังงานสูงจาก CERN ได้แก่ Prof. Giovanni De Lellis, Prof. Albert De Roeck และ Prof. Emmanuel Tsesmelis เข้าเฝ้าฯ ณ วังสระปทุม การเข้าเฝ้าฯ ครั้งนี้มีผู้บริหารและนักวิจัยจากม.เชียงใหม่และจุฬาฯร่วมด้วยในฐานะผู้มีส่วนสำคัญในโครงการ SND@LHC

## 2. ไอซ์คิวบ์ (IceCube) คืออะไร?

- ไอซ์คิวบ์ (IceCube) เป็นชื่อเรียกอย่างง่ายของสถานีตรวจวัดนิวทริโนไอซ์คิวบ์ (IceCube Neutrino Observatory) ตั้งอยู่ที่สถานีอัมมันต์เซน-สก็อตต์ ณ ขั้วโลกใต้ ในทวีปแอนตาร์ติกา สร้างเสร็จเมื่อ 18 ธันวาคม ค.ศ. 2010
- อุปกรณ์ประกอบด้วยหน่วยตรวจวัดทางแสงจำนวน 5,160 ตัวกระจายอยู่ภายในหนึ่งลูกบาศก์กิโลเมตรของน้ำแข็ง
- หน่วยตรวจวัดทางแสงแต่ละหน่วยนี้มีลักษณะทรงกลมเรียกว่า **ดอม (DOMs: Digital Optical Modules)** ซึ่งประกอบด้วยหลอดทวีคูณแสง (photomultiplier tube) ติดตั้งอยู่บนแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ทำหน้าที่รับข้อมูลจากดอมแล้วส่งเป็นดิจิทัลไปยังคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งอยู่ใน IceCube Lab ขั้วโลกใต้
- เชือก (string) แต่ละเส้นจะแขวนดอม 60 ตัวลงในช่องน้ำแข็งที่ทำให้ละลายด้วยสว่านน้ำร้อนลึกจากผิวหน้าในช่วงระหว่าง 1,450 ถึง 2,450 เมตร จำนวนเชือกในไอซ์คิวบ์รวม 86 เส้น
- ไอซ์คิวบ์ได้รับการออกแบบเพื่อทำหน้าที่พิเศษในการตรวจหา **จุดกำเนิดนิวทริโนนอกกระบวนสุริยะ (ซูเปอร์โนวา, หลุมดำ, พัลซาร์, ฯลฯ)** ใน "ย่านพลังงานเทระอิเล็กตรอนโวลต์ (ล้านล้านอิเล็กตรอนโวลต์)" เพื่อศึกษากระบวนการพลังงานสูงทางฟิสิกส์ดาราศาสตร์ที่ผลิตนิวทริโนดังกล่าวนี้
- **ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2023** เป็นต้นไปกลุ่มวิจัยไอซ์คิวบ์วางแผนพัฒนาประสิทธิภาพการวัดของการวัดนิวทริโนพลังงานต่ำใน "ย่านพลังงานจิกะอิเล็กตรอนโวลต์ (พันล้านอิเล็กตรอนโวลต์) โดยการเพิ่มเชือกในบริเวณแก่นกลางของเครื่องตรวจวัดอีกจำนวน 7 เส้น เรียกว่า **โครงการไอซ์คิวบ์อัปเกรด (IceCube Upgrade)**
- **ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2026** เป็นต้นไปไอซ์คิวบ์วางแผนขยายขนาดของเครื่องตรวจวัดจากเดิมที่มีขนาดราว ๆ หนึ่งลูกบาศก์กิโลเมตรของน้ำแข็งเพิ่มขึ้นประมาณ 8 เท่าจากขนาดเดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจหาจุดกำเนิดของนิวทริโนจากอวกาศ

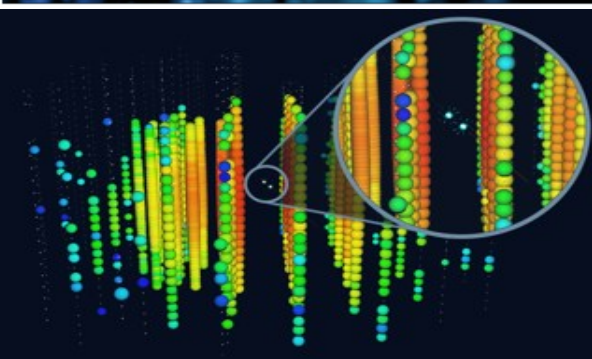


ใน ค.ศ. 2017 IceCube ตรวจพบแหล่งกำเนิดนิวทริโนจากเบลซาร์ (blazar) TXS 0506+056 อยู่ห่างออกไป 5.7 พันล้านปีแสง (วารสารวิชาการ Science 13 JUL 2018)



- ภาพกาแล็กซีทางช้างเผือกในท้องฟ้าซีกโลกใต้ (Southern Sky)
- 3 ภาพบนได้จากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ความถี่ต่างๆ (radio, optical, และ gamma rays)
- ภาพล่างเป็นแผนที่แรกจากอนุภาคนิวทริโนเมื่อ ค.ศ. 2023

(Milky Way Viewed through Neutrinos, June 29, 2023 Physics 16, 115)



- ในบรรดานิวทริโนดาราศาสตร์ที่เป็น messenger มาถึง IceCube ทั้ง 3 ชนิด กล่าวคือ อิเล็กตรอนนิวทริโน มิวออนนิวทริโน และ ทาวนิวทริโน นั้น ทาวนิวทริโน ตรวจวัดได้ยากที่สุด
  - ใน ค.ศ. 2024 ได้มีการยืนยันการตรวจพบทาวนิวทริโนดาราศาสตร์ได้ 7 ตัว ด้วย AI
- (<https://icecube.wisc.edu/news/research/2024/03/icecube-observes-seven-astrophysical-tau-neutrino-candidates/>)

# 3. Thai-IceCube Collaboration ตามพระราชดำริฯ

## 1 ชื่อโครงการ

โครงการ “**Thai-IceCube Collaboration**” ตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้ากรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

## 2 วัตถุประสงค์

เพื่อส่งเสริมและพัฒนาความร่วมมือด้านฟิสิกส์พลังงานสูง นิวทริโน และรังสีคอสมิก ระหว่างนักวิจัยไทยและนานาชาติ รวมถึงสร้างศักยภาพในการพัฒนาเทคโนโลยีตรวจจับนิวทริโน (Long Optical Module: LOM) ภายในประเทศไทย

## 3 คณะกรรมการโครงการ Thai-IceCube ตามพระราชดำริฯ

ศ. ดร.ไพรัช ธัชยพงษ์ (มูลนิธิฯ)	รศ. บุญรักษา สุนทรธรรม (สตร.)
ดร.ชฎามาต ฤกษ์เศรษฐกุล (มูลนิธิฯ)	รองอธิการบดี ม.เชียงใหม่
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ม.เชียงใหม่	ผศ. ดร.ศิรามาต โกมลจินดา (ม.เชียงใหม่)
ผศ. ดร.สุวิชา วรณวิเชียร (ม.เชียงใหม่)	ผศ. ดร. ชนะ สินทร์พยวโรดม (ม.เชียงใหม่)

## ผู้บริหารของ IceCube Collaboration

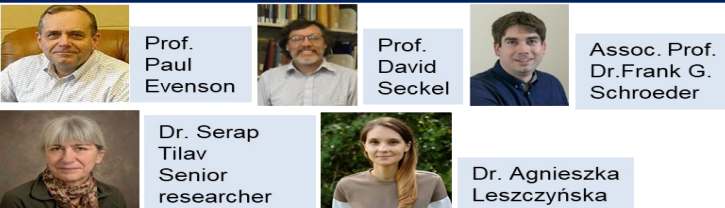


Prof. Francis Halzen PI of IceCube	Prof. Albrecht Karle PI of IceCube Upgrade	Dr. Vivian O'Dell PI of IceCube Gen2 (Phase 1)	Prof. Dan Hooper Director of WIPAC
---------------------------------------	---	---	---------------------------------------

### Professor/Researcher ของ WIPAC



### Professor/Researcher ของ University of Delaware



### Professor ของ Chiba U.



Prof. Aya Ishihara



Prof. Shigeru Yoshida

คำริ ม 256

ดร.วิรินทร์ สนธิเศรษฐ์ (PIM)  
รศ. ดร.วราภรณ์ นันทียกุล (ม.เชียงใหม่)  
นางสาวกชนิภา ไชนน้อย (ม.เชียงใหม่)

ดร.อัจฉรา เสรีเพียรเลิศ (ม.เชียงใหม่)  
เรือเอกธีรศักดิ์ ปัญญากวีวัฒน์ (ม.เชียงใหม่)

## 4 แผนงบประมาณและแผนเวลา

ได้รับทุนสนับสนุนจาก PMU-B (Global League) ในปีงบประมาณ 2566 และ 2568 โดยมีระยะเวลาดำเนินโครงการต่อเนื่อง 5 ปี (2566–2570) ครอบคลุมกิจกรรมตั้งแต่การวิเคราะห์ข้อมูล IceTop, การจำลอง Monte Carlo, **จนถึงการผลิต LOM ในประเทศ**

## 5 ความก้าวหน้าและผลการดำเนินงาน

Changvan + Thimon ต่อยอดสู่การวิเคราะห์ IceTop และ Realtime Monitoring ปัจจุบันได้พัฒนาเครือข่ายความร่วมมือระดับโลกกับ U. of Delaware, U. of Wisconsin, Chiba U. และ CERN พร้อมวางแผนเริ่ม LOM Production ในประเทศไทย (พ.ศ. 2568)

## 6 การดำเนินงานต่อไปในอนาคต

**เดินหน้าพัฒนา LOM ให้พร้อมสำหรับการใช้งานจริงในโครงการ IceCube Gen2**  
สร้างห้องปฏิบัติการต้นแบบ และพัฒนาองค์ความรู้สู่การผลิตเชิงอุตสาหกรรม

## นักวิจัยไทยในโครงการ PMU-B 2568

ชื่อ นามสกุล	ตำแหน่ง	สังกัด	รูปภาพ
รศ. ดร.วราภรณ์ นันทียกุล	หัวหน้าโครงการ	คณะวิทยาศาสตร์ ม.เชียงใหม่	
ดร.อัจฉรา เสรีเพียรเลิศ	ผู้ประสานงานโครงการ TRIDENT+HUNT และ IPOG	สำนักงานบริหารงานวิจัย ม.เชียงใหม่	
ผศ. ดร.ชฎานิษฐ์ อัครตั้งตระกูลดี	ผู้ประสานงานโครงการ SND@LHC CERN	คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์	
ผศ. ดร.ชนะ สินทร์พยวโรดม	ตัวแทนภารกิจขุดเจาะน้ำแข็งที่ขั้วโลกใต้	คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.เชียงใหม่	
ดร.ทัตพิชา พรหมพู่	ผู้วิเคราะห์ข้อมูล IceTop + Big Data / Space Weather	กลุ่มวิจัยระบบนิเวศโลก-อวกาศ ม.เชียงใหม่	

## นักศึกษาในโครงการ PMU-B 2568

ชื่อ นามสกุล	Thesis Title	สังกัด	รูปภาพ
น.ส.ศุภาณี ต่างใจ (นศ. ได้รับเลือก IceCube Summer ปี 2566)	ป.เอก: Direct Determination of Yield Function from IceTop Tank Latitude Survey (สอบข้อเสนอมานแล้ว)	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ ม.เชียงใหม่	
น.ส.วรรษชอล คำมิมูล (นศ. ได้รับเลือก IceCube Summer ปี 2566)	ป.เอก: Advancing Cosmic-Ray Detection at the South Pole: A Combined Approach with Scintillator Panels and Radio Antennas (สอบข้อเสนอมานแล้ว)	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ ม.เชียงใหม่	
นายพิทยา อภิวัฒน์กุล (นศ.ป.เอก)	ป.เอก: Characterization of Muon Backgrounds for Neutrino Measurements at the SND@LHC (สอบข้อเสนอมานแล้ว)	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ ม.เชียงใหม่	
น.ส.ปณิษฐา ยะคำ (นศ. ได้รับเลือก IceCube Summer ปี 2567)	ป.เอก: Analysis of Neutron Monitor Count Rates and Timing Distributions Derived from Changvan Latitude Surveys Conducted in 2018 and 2019 (สอบข้อเสนอมานแล้ว)	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ ม.เชียงใหม่	
Mr. Surya Suresh	ป.โท: Advanced PMT Data Analysis and Physics Event Reconstruction for the High-Energy Underwater Neutrino Telescope (HUNT) Experiment (สอบข้อเสนอมานแล้ว)	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ ม.เชียงใหม่	
นายศิริวิศ ธีระธรรมชาญ	ป.โท: Muon Neutrino Analysis with the SND@LHC Detector	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
นายธนันท์ อนันต์ทรัพย์ยิ่ง (ได้รับเลือก IceCube)	ป.ตรี: Fast Simulation of Atmospheric Muons at Surface Level Using a Generative Model	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์	

# 4. การต่ออายุ Associate Membership และการเสนอ Full Membership (IceCube Gen2)

- **ปัจจุบันม.เชียงใหม่เป็นสมาชิกสมทบ(Associate Membership)** ของความร่วมมือไอซ์คิวบ์(IceCube Collaboration) และต้องต่ออายุทุก 3 ปี โดยมีจดหมายแสดงเจตจำนง (Letter of Intent) และ จดหมายสนับสนุนจากสถาบันที่เป็นสมาชิกเต็ม(Full member)พร้อม สไลด์นำเสนอผลงานวิจัย เพื่อแสดงความก้าวหน้าของโครงการ Thai–IceCube เมื่อได้รับอนุมัติ ชื่อของสถาบันจะปรากฏบนเว็บไซต์ทางการของความร่วมมือไอซ์คิวบ์
- การต่ออายุสมาชิกสมทบหรือการเสนอชื่อเพื่อเป็นสมาชิกเต็มต้องได้รับเสียงเห็นชอบไม่น้อยกว่า 2 ใน 3 จากคณะกรรมการสถาบันไอซ์คิวบ์( IceCube Institutional Board)
- **ขณะนี้ม.เชียงใหม่ได้เป็น Full Membership (IceCube Gen2)**
  - ❑ ศักยภาพทางวิชาการ (ผลงานวิจัยระดับ Tier-1 ที่ PI ไทยเป็นผู้เขียนหลักหรือผู้ประพันธ์หลัก)
  - ❑ ศักยภาพด้านเทคโนโลยี ได้แก่ การผลิต WuBase Boards ร่วมกับ HANA, การผลิต LOM Prototype 20–30 หน่วย, และการผลิต LOM ระดับอุตสาหกรรม ~1,000 หน่วยต่อปี
  - ❑ วันที่ 23 ต.ค.2568 ได้รับแจ้งเป็นทางการว่า มช. ผ่านเกณฑ์โหวต  $\geq 2/3$  ให้เป็น**Full member ของ Gen2**



มช.ได้รับการเสนอชื่อเป็นสมาชิกสมทบและสมาชิกเต็มโดย IceCube Board เมื่อ 6 ตุลาคม 2568

### Renewal of Associate Membership – CMU Research Progress (FY2022–2025)

**Research Progress with Delaware**

- IceTop low-energy air shower analyses Collaboration with University of Delaware (weekly Zoom + summer visits)

**Key Research Projects**

- **Yanee Tangjai (Ph.D.)**
  - Poster at ICRC 2025 → manuscript passed PubCom and submitted to PoS
  - Latitude survey yield function study (results expected 2026)
- **Dr. Tatpicha Promtu + Dr. Achara Seripientert**
  - Real-time IceTop monitoring system
- **Asst. Prof. Dr. Chana Sinsabvarodom**
  - 3rd season South Pole drilling team (IceTop upgrade)

### Scientific & Capacity Contributions for Gen2

**Institutional Lead:** Assoc. Prof. Dr. Waraporn (Fhon) Nuntiyakul

**Physics Contributions**

- Expertise in low-energy cosmic-ray modulation & ground-based detectors → foundation for Gen2 surface array physics
- IceTop analyses (spectrum studies, latitude survey, real-time tools) → methods transferable to Gen2

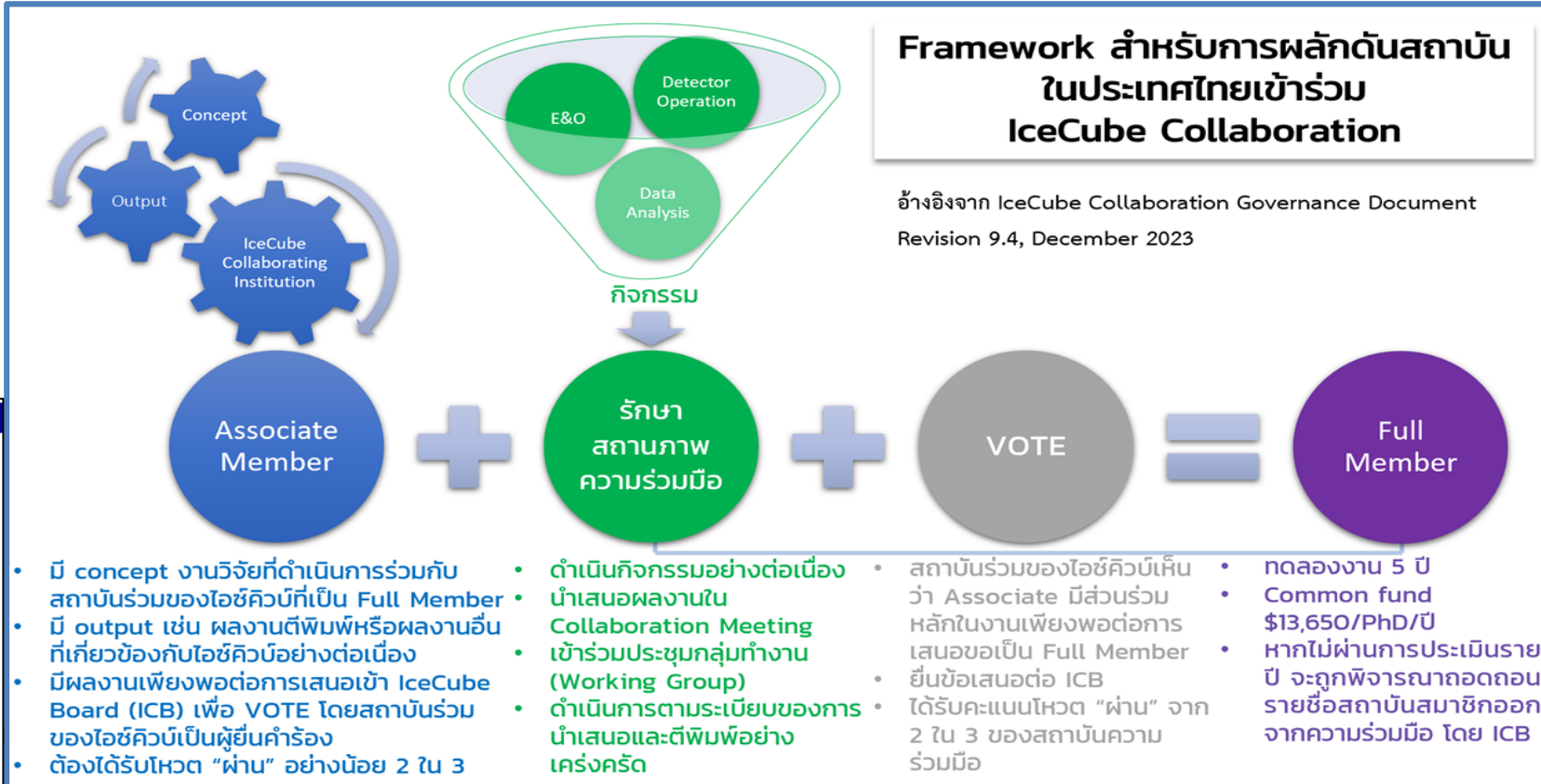
**Student Training (Gen2-focused)**

- Ms. Wassachon (TL) Kammeemoon, Ph.D. student → project on hybrid detectors (scintillator panels + radio antennas) as part of IceCube Gen2 surface array upgrade

**Capacity Contribution**

- Building a Thai research team of young scientists & engineers for long-term Gen2 involvement

**Publications (FY2025):** multiple ApJ / ApJL papers on low-energy cosmic rays → highlight CMU's expertise in space- and ground-based detectors, providing a strong foundation to support IceCube Gen2.



## 5.1 ความร่วมมือกับโครงการ SND@LHC (CERN)



- วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2568 สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินไปยังองค์การวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป (CERN) ณ นครเจนีวา สมาพันธรัฐสวิส
- ผศ. ดร.ชญานิชฐ์ อัครตั้งตระกูลดี จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย **Prof. Giovanni De Lellis, Prof. Albert De Roeck, Prof. Emmanuel Tsemelis** จาก CERN รวมถึง นายพิทยา อภิวัฒน์กุล นักศึกษาป.เอก ม.เชียงใหม่ เข้าเฝ้ารับเสด็จ และถวายรายงานความก้าวหน้า
- ในโอกาสนี้ **Prof. Giovanni De Lellis** ในฐานะ Spokesperson ของโครงการทดลอง SND@LHC ได้จัดเตรียมเครื่องตรวจวัดอนุภาคจำลอง เพื่อถวายเป็นที่ระลึกแด่พระองค์ท่าน

- ผศ. ดร.ชญานิชฐ์ อัครตั้งตระกูลดี และ นายศิรวิศ เชื้อธรรมชาญ ได้รับทุนจากโครงการ NMS (Non-Member State) ผ่าน Prof. Albert De Roeck เพื่อวิจัยด้านการตรวจวัดอนุภาคนิวทริโนที่ CERN มิถุนายน-สิงหาคม 2568 ระยะเวลา 1.5 และ 2.5 เดือน ตามลำดับ
- นายศิรวิศ เชื้อธรรมชาญ นักศึกษาป.โท จากม.จุฬาฯ นำเสนอการพัฒนาอัลกอริธึมคำนวณค่า hit density ของเครื่องตรวจวัด SND@LHC ในการประชุม Software and Physics และเข้าร่วมการเปลี่ยนแผ่น emulsion target วันที่ 24 กรกฎาคม
- ผศ. ดร.ชญานิชฐ์ อัครตั้งตระกูลดี นำเสนอผลการศึกษาเปรียบเทียบโมเดลการเกิดอนุภาคนิวทริโนใน LHC และการพัฒนาเครื่องมือในการสร้างข้อมูลจำลองที่มีประสิทธิภาพดีและไวกว่าเดิมในการประชุม Collaboration Meeting วันที่ 23-26 กันยายน 2568 ที่ CERN
- ผศ. ดร.ชญานิชฐ์ อัครตั้งตระกูลดี และ รศ.ดร.ตันพงศ์ แก้วคงคา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เข้าร่วมการทดสอบลำแสงอนุภาคจริงที่ CERN วันที่ 21 กันยายน - 4 ตุลาคม 2568 เพื่อการพัฒนา Fast Timing Detector สำหรับการอัปเดตเครื่องตรวจวัด SND@LHC ในช่วง Run 4 (ปี ค.ศ. 2026-2030) ในการนี้ รศ.ดร.ตันพงศ์ แก้วคงคา ได้รับทุน NMS ผ่าน Prof. Albert De Roeck

- **Prof. Albert De Roeck** ได้เดินทางมาปฏิบัติภารกิจ ในฐานะ ศาสตราจารย์อาคันตุกะ ณ ภาควิชาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2568 ระหว่างวันที่ 14-21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2568
- **Prof. Giovanni De Lellis**, Spokesperson ของโครงการ **SND@LHC** เดินทางมาเยือน ม.เชียงใหม่ วันที่ 13-14 พฤศจิกายน 2568 เพื่อหารือความร่วมมือด้าน SND upgrade และโอกาสใหม่ใน High Energy Physics ต่อมา วันที่ 17 พฤศจิกายน 2568 ได้เยือน ภาควิชาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อหารือความร่วมมือทางวิชาการและงานวิจัยกับคณาจารย์ของภาควิชา
- วันที่ 15 พฤศจิกายน 2568 **Prof. Giovanni De Lellis, Prof. Albert De Roeck** และ **Prof. Emmanuel Tsemelis** ได้รับพระราชทานวโรกาสให้เข้าเฝ้าฯ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
- **Dr. Simona Ilieva** จาก CERN เยือน ม.เชียงใหม่ วันที่ 13-18 ตุลาคม 2568 ให้คำปรึกษางานวิจัย นายพิทยา อภิวัฒน์กุล และบรรยายหัวข้อ "SND@LHC at CERN and High-Energy Neutrino Detection" ในงาน The 4th ThaisCube Workshop (17-19 ตุลาคม 2568)

# 5. ความก้าวหน้าผลการดำเนินงาน และกิจกรรมของ Thai-IceCube (2/6)

## 5.2 ความร่วมมือระหว่าง ม.เชียงใหม่ กับ UW-Madison

- มีการลงนาม Memorandum of Agreement (MoA) ระหว่าง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU) และ University of Wisconsin-Madison (UW-Madison) เมื่อวันที่ 9-13 มิถุนายน 2568
- ในช่วงเวลาดังกล่าว คณะจาก มช. ได้ เยี่ยมชม Physical Science Lab (PSL) เพื่อศึกษากระบวนการและ ฐานด้านการผลิต Digital Optical Module (DOM) และ Long Optical Module (LOM) สำหรับโครงการ IceCube Gen2
- ความร่วมมือครอบคลุมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี IceCube Gen2, การแลกเปลี่ยนนักวิจัย-นักศึกษา และการฝึกอบรมเชิงเทคนิคด้านการผลิต LOM



## 5.3 ผลงานวิจัยและความร่วมมือในระดับนานาชาติ

- โครงการ Thai-IceCube Collaboration ได้นำเสนอผลงาน "Characterizing IceTop Response to Low-Energy Air Showers" ในการประชุม ICRC 2025 ณ นครเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่าง CMU และ University of Delaware (UDEL) และได้รับการตีพิมพ์ใน Proceedings of Science (PoS)
- รศ. ดร.วราภรณ์ นันทียกุล ให้คำปรึกษาโครงการ CosmicWatch ของนักเรียน **ร.ม.हितลวิทยานุสรณ์ ร่วมกับ Asst. Prof. Dr. Spencer Axani (UDEL/IceCube)** โดยผลงานตีพิมพ์ใน PoS (Education & Outreach)
- ประเทศไทยได้รับเชิญเข้าร่วม IPPOG (International Particle Physics Outreach Group) และปัจจุบันมีส่วนร่วมในโครงการ Global Cosmic Rays Portal (<https://ippog.web.cern.ch/>)



## 5.4 IceCube Summer Student Program

- โครงการนี้เริ่มในพ.ศ. 2565 (2022) ภายใต้พระราชดำริของ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า พระองค์เจ้าสมเด็จเทพรัตนราชสุดาฯ ซึ่งทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้คัดเลือกนิสิต / นักศึกษาไทยเข้าร่วมโครงการ IceCube Summer Student Program ทุกปี
- แต่ละปีมีการคัดเลือก นักศึกษาไทย 2 คน เข้าร่วมโครงการฝึกอบรมที่ University of Wisconsin-Madison (WIPAC)** โดยมีการสนับสนุนจากมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริฯ และ PMU-B P21 (Global Partnership) และ WIPAC (\$8,000)

นักศึกษาและนักวิจัยไทยที่เข้าร่วม IceCube Bootcamp 2025 ณ UW-Madison

2022		2023		2024	
ดร.เกสิดทราย ภูผาคกุล	น.ส. สิตาร์ศมี ค้าภักดี	น.ส. วรราชชล คำมีมูล	น.ส. ญานี ต่างใจ	น.ส. ปณัฐดา ยะศา	นายญาณภัทร สิมปรีชดาวงศ์

### นักศึกษาปี 2025

- ธรรมรัตน์** ประกอบและทดสอบสมรรถนะของโมดูลตรวจจับแสง Long Optical Module (LOM-16) สำหรับโครงการ IceCube-Gen2
- ธนนันต์** วิจัยการจำลองการแพร่กระจายของอนุภาคและการประมวลผลด้วยแบบจำลอง Normalizing Flows เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลของ IceCube Neutrino Observatory

2025

นายธรรมรัตน์ ยาริษชฎ์

นายธนนันต์ อนันต์ทรัพย์ยั้ง

บุษยารัตน์

ธนนันต์

ทัตพิชชา

ววรรษชล

ธรรมรัตน์

## 5. ความก้าวหน้าผลการดำเนินงาน และกิจกรรมของ Thai-IceCube (3/6)

### 5.5 การพัฒนานักศึกษา ป.เอก และนักวิจัยรุ่นใหม่


- น.ส. วรชชวล คำมีมูล นักศึกษาป.เอก ม.เชียงใหม่ เข้าร่วมวิจัยกับ **Prof. Albrecht Karle** และ **Assoc. Prof. Frank Schroeder** ในโครงการ IceCube-Gen2 ณ U. of Wisconsin-Madison (WIPAC)
- หัวข้อวิจัย: "Timing Verification of Scintillator Panels for the IceCube Surface Array Enhancement" พัฒนาและตรวจสอบระบบเวลาการทำงานของ Scintillator Panels เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจจับรังสีคอสมิก
- ได้รับทุน 14 เดือน (~14,000 USD) จาก ทุน JSTP (300,000 บาท), ทุน บพค. P19 (บางส่วน), และงบหลักจาก WIPAC และ U. of Delaware ครอบคลุมค่าที่พักและค่าใช้จ่ายรายเดือน
- การสนับสนุนเพิ่มเติมจาก WIPAC และ ม.เชียงใหม่ ไปนำเสนอผลงานในการประชุม IceCube Collaboration Meeting ณ Salt Lake City, Utah, USA (6-10 ตุลาคม 2568)
- **ดร. ทัดพิชา พรหมฟู** นักวิจัยหลังป.เอก มช และรุ่นใหม่ของ Thai-IceCube เข้าเฝ้าฯ พร้อมกับนักศึกษา IceCube Summer Student Program 2025 เมื่อ 13 พฤษภาคม 2568 ก่อนเดินทางไปเข้าร่วม IceCube Bootcamp ณ UW-Madison เป็นเวลา 1 สัปดาห์ และเดินทางต่อไปยัง U. of Delaware เพื่อร่วมเสนอผลงานวิจัยพร้อมกับ รศ. ดร.วราภรณ์ นันทียกุล และ ดร.อัจฉรา เสรีเพียรเลิศ เป็นเวลาอีก 1 สัปดาห์
- ปัจจุบันเป็นผู้เข้าร่วมประชุมรายสัปดาห์กับ IceCube Collaboration เพื่อรายงานความก้าวหน้าด้านการวิเคราะห์ข้อมูล IceTop และ Real-Time monitoring



### 5.6 การขุดเจาะน้ำแข็งที่ขั้วโลกใต้

- **เรือโท ผศ. ดร.ชนะ สินทร์พยัวโรดม** ม.เชียงใหม่ ได้เคยเข้าร่วมปฏิบัติการขุดเจาะน้ำแข็งโครงการ IceCube Upgrade ณ สถานีวิจัยขั้วโลกใต้ ฤดูร้อน พ.ศ. 2567-2568 ดำเนินการวิจัยเทคโนโลยีการขุดเจาะน้ำแข็งในชั้นหิมะอัดแน่น (Firm Drill) ในโครงการ IceCube Upgrade เพื่อการติดตั้งเครื่องตรวจจับแสง LOMs (Long Optical Modules) ระหว่าง **18- 29 สิงหาคม 2568** เรือโท ผศ. ดร. ชนะ ได้เข้าร่วมฝึกอบรม Drilling Workshop ณ PSL เพื่อเตรียมปฏิบัติการขุดเจาะน้ำแข็ง ณ ขั้วโลกใต้ ในโครงการ IceCube Upgrade ระหว่าง **23 ตค 2568 ถึง 15 กพ. 2569.**
- ในปีนี้ เรือโท ผศ. ดร. ชนะ ได้รับความไว้วางใจในการปฏิบัติการโครงการวิศวกรขุดเจาะน้ำแข็ง (Drilling Engineer) วิศวกร ติดตั้งเครื่องมือ (Installation Engineer) วิศวกรประเมินความเร็วของหัวเจาะน้ำแข็ง และการประมาณค่าอายุหลุมน้ำแข็ง (lifetime) ในการติดตั้งเครื่องมือ ซึ่งเป็นภารกิจที่มีความสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จของโครงการโดยอาศัยความเชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านวิศวกรรมน้ำแข็งและมีศักยภาพในการนำผลลัพธ์ที่ได้ไปต่อยอดในอนาคต

7400 SOUTH TUCSON WAY  
CENTENNIAL, CO 80112-3938  
USA | 303-750-8606



08 October 2025

RE: **Chana Sinsabvarodom**

To whom it may concern:

**Chana Sinsabvarodom** is a participant in the United States Antarctic Program. They will be traveling to Antarctica transiting via New Zealand and/or Australia.

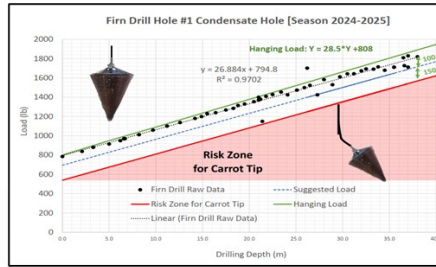
Approximate departure date from Airport of Departure:	<b>23 OCT 2025</b>
Approximate arrival date in Christchurch, New Zealand:	<b>25 OCT 2025</b>
Approximate arrival date to Antarctica:	<b>28 OCT 2025</b>
Approximate departure date from Antarctica:	<b>14 FEB 2026</b>
Approximate departure date from Christchurch, New Zealand:	<b>14 FEB 2026</b>
Approximate return date to Airport of Departure:	<b>15 FEB 2026</b>

The Antarctic Support Contract (ASC) will make arrangements for the participant's accommodations prior to their arrival in Christchurch, New Zealand. Details about their accommodation in Christchurch will be sent to the participant separately, in addition to other pertinent travel details.

**หนังสือเชิญปฏิบัติการ  
การขุดเจาะน้ำแข็ง ณ ขั้วโลกใต้**

Sincerely,  
*Nicholas Van Hoogmoed*

Nicholas Van Hoogmoed | Leidos  
Travel Supervisor | Antarctic Support Contract  
7400 S. Tucson Way, Centennial, CO 80112  
phone: 720.568.2292 | mobile: 720.948.8218  
Nicholas.VanHoogmoed.Contractor@usap.gov



# 5. ความก้าวหน้าผลการดำเนินงาน และกิจกรรมของ Thai-IceCube (4/6)

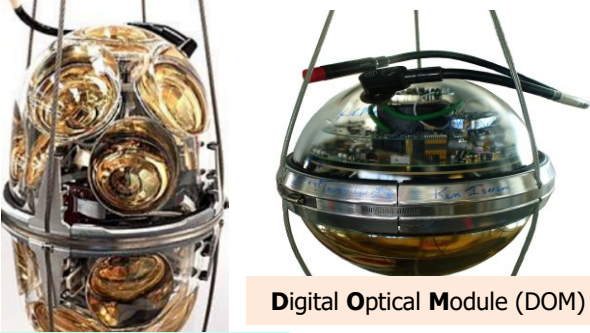
## 5.7 การสร้างห้องปฏิบัติการ LOM ในประเทศไทย

### วัตถุประสงค์

- 1) สำหรับออกแบบและทดสอบ Long Optical Module (LOM) ตามมาตรฐาน Extreme Environment ของ IceCube Gen2 **ขณะนี้ได้รับอนุมัติจาก IceCube Board ให้ผลิตต้นแบบ LOM 20 ตัวในปี 2570 ด้วยงบประมาณของบพค. แล้ว**
- 2) พัฒนาสภาพการผลิต-ทดสอบ LOM ครบวงจร เชื่อมโยงมหาวิทยาลัย อุตสาหกรรม พันธมิตรนานาชาติ สู่การผลิตเชิงอุตสาหกรรม
- 3) ยกระดับบุคลากรไทยผ่านการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการมีส่วนร่วมใน IceCube Gen2 พร้อมบ่มเพาะนักวิจัยรุ่นใหม่
- 4) ผลักดันห้องปฏิบัติการสู่ National Lab และ ASEAN Hub ด้านเทคโนโลยีตรวจจับแสงสำหรับนิวทริโนและอนุภาคพลังงานสูง
- 5) ต่อยอดเทคโนโลยีตรวจจับแสงสู่การพัฒนา optical sensors, photonics systems และ smart monitoring devices สำหรับการใช้งานในสภาวะแวดล้อมเฉพาะทาง

นักวิจัยไทยที่ร่วมทีมพัฒนา LOM ในโครงการ Gen2

	ผศ. ดร. สุวิชา วรรณเวีเชียร
	รศ. ดร. วรา ภรณ์ นันทียกุล
	ดร. อัจฉรา เสรีเพียรเลิศ
	ผศ. ดร. ศิรามาศ โคมลจินดา
	รศ. ศีรศักดิ์ ปัญญาภิวัฒน์
	ผศ. ดร. ชนะ สิ้นทรัพย์โรดม
	น.ส. วรชชวล คำมีมูล



Digital Optical Module (DOM)



Prof. Albrecht Karle เข้าร่วมปรึกษาโครงการผลิต Electronic Board กับ HANA ลำพูน

Phase 1 – Prototype Foundation (Upstream – 2 Years: 2569–2570)	Phase 2 – National Production & Scale-up (Midstream – 3 Years: 2571–2573)	Phase 3 – ASEAN Hub Expansion (Exit Phase)
<p><b>Goal:</b> สร้างพื้นฐานเทคโนโลยี + บุคลากร + ระบบต้นแบบ LOM สำหรับ IceCube Gen2</p> <p><b>Year 1 (งบประมาณเสนอขอ 5,731,000)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ผลิตและทดสอบ WuBase Board ร่วมกับ HANA และ Chiba University</li> <li>ส่งนักวิจัยไทยไป training ด้าน LOM assembly และ calibration ที่ Chiba / WIPAC</li> <li>เตรียม LOM Assembly Lab ใน CMU พร้อมอุปกรณ์มาตรฐานสากล</li> </ul> <p><b>Year 2 (งบประมาณเสนอขอ 4,269,000)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ประกอบ LOM ต้นแบบ 10–20 หน่วย และทดสอบ calibration</li> <li>คลี่ไลน์การผลิตต้นแบบ (Pilot Production Line) เตรียมสู่การผลิตเชิงอุตสาหกรรม</li> <li>เชื่อมโยงทุนร่วม US NSF + JSPS + WIPAC–Chiba เพื่อขยายขีดความสามารถไทย</li> </ul> <p><b>Expected Output:</b> Prototype LOM พร้อมใช้ / บุคลากรไทยผ่านการฝึกอบรม / ฐานการผลิตเบื้องต้นเสร็จสมบูรณ์</p>	<p><b>Goal:</b> ยกระดับ Prototype Lab สู่ National LOM Production Center</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ทุน 5 พันล้านเยนจาก Chiba University ภายใต้อิเหน่ของ IceCube Gen2 จะใช้ลงทุนผลิต WuBase Board ในไทยร่วมกับ HANA มูลค่าประมาณ 180 ล้านบาท</li> <li>เริ่มการผลิต LOM ≥1,000 หน่วย/ปี ตามมาตรฐาน IceCube Gen2 โดยมี WIPAC เป็นผู้ว่าจ้างประกอบ</li> <li>สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจเพิ่มเติมอีกไม่น้อยกว่า 40 ล้านบาท/ปี จากการผลิตและส่งออก LOM สู่ทั่วโลกได้</li> <li>พัฒนาและรับรองมาตรฐาน QA/QC และระบบ Traceability เพื่อยกระดับสู่การผลิตเชิงอุตสาหกรรม</li> <li>ขยายความร่วมมือกับ HANA + WIPAC + Chiba + NSF + JSPS เพื่อพัฒนาเทคโนโลยี LOM รุ่นถัดไป</li> </ul> <p><b>Expected Output:</b> ห้องปฏิบัติการระดับชาติ / ระบบผลิต LOM มาตรฐานโลก / บุคลากรเชี่ยวชาญครบวงจร</p>	<p><b>Goal:</b> ผลักดันไทยสู่ ASEAN Center for Neutrino and Cosmic-Ray Technology</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับ KIT, Pierre Auger Observatory, Telescope Array และพันธมิตร IceCube ระดับโลก</li> <li>ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่การพัฒนา advanced detectors + spin-off applications ในอุตสาหกรรม</li> <li>ขยายศักยภาพสู่การเป็นศูนย์กลางวิจัย neutrino + cosmic-ray technology ของ ASEAN</li> <li>เสริมระบบพัฒนา บุคลากร + ทุนวิจัย ระยะยาว (ร่วม NSF / JSPS)</li> </ul> <p><b>Expected Output:</b> ศูนย์กลางเทคโนโลยีระดับ ASEAN / ขีดความสามารถเทียบเท่าประเทศชั้นนำ / เกิด spillover สู่ advanced technology อื่น ๆ</p>
<p>2569</p>	<p>2570</p>	<p>2571</p>
		<p>2572</p>
		<p>2573</p>
		<p>2574</p>



# 5. ความก้าวหน้าผลการดำเนินงาน และกิจกรรมของ Thai-IceCube (5/6)

## The 8<sup>th</sup> SCAR AAA Workshop 2025

## 5.8 การเป็นเจ้าภาพจัดกิจกรรมระดับนานาชาติ

- Thai-IceCube ม.เชียงใหม่ และ ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ (ThEP) ร่วมเป็นเจ้าภาพจัดการประชุม 8th SCAR AAA Workshop 2025 ระหว่างวันที่ 15–19 กันยายน 2568 ณ โรงแรมดุสิต ลา구나 จังหวัดภูเก็ต
- การสนับสนุนจาก บพค. (PMU-B) และ มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีพิธีเปิด
- ศ. ดร.ไพรัช ธัชยพงษ์ และ ศ. ดร.สุชนา ขวัญชัยกล่าวบรรยายพิเศษเรื่อง "Scientific Research in Polar Regions under the Royal Initiative of HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn"
- ผู้เข้าร่วม กว่า 20 คนจาก 10 ประเทศ เพื่อแลกเปลี่ยนความร่วมมือด้าน Antarctic Astronomy and Astrophysics ประเทศไทยเป็นเจ้าภาพเป็นครั้งที่ 2 (หลังปี 2017)
- สะท้อนศักยภาพของประเทศไทยในการขับเคลื่อนงานวิจัยวิทยาศาสตร์ทั่วโลกในระดับนานาชาติ ซึ่งอ่านเพิ่มเติม: <https://www.pmu-hr.or.th/14445/>

## The 4<sup>th</sup> ThaisCube Workshop

- ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ภายใต้ธีม "From Detectors to Discoveries: Youth-Driven Cosmic and Neutrino Science"
- รศ. ดร.วรภรณ์ นันทิกุล เปิดการบรรยายด้วยการเล่าถึง ความเป็นมาของโครงการ Thai-IceCube Collaboration และบรรยายพิเศษหัวข้อ "นิวทริโนและรังสีคอสมิก จากการศึกษาตรวจวัดระดับโลก" เพื่อปูพื้นฐานองค์ความรู้แก่ผู้เข้าร่วมเวิร์กช็อป มีผศ. ดร.ชญานิชล ัศวตั้งตระกูลดี, ดร.อัจจรา เสรีเพียรเลิศ, และ ดร.ทัตพิชา พรหมฟู เข้าร่วมเป็นวิทยากรร่วมถ่ายทอดประสบการณ์ และองค์ความรู้จากโครงการวิจัย IceCube-Gen2, SND@LHC, TRIDENT, และ HUNT
- ผู้เข้าร่วมงานกว่า 40 คนจากทั่วประเทศครอบคลุมกลุ่มครู นักเรียน นิสิต นักศึกษา และนักวิจัยรุ่นใหม่
- ได้รับเกียรติจาก วิทยากรรับเชิญจากความร่วมมือระดับนานาชาติได้แก่ IceCube, SND@LHC (CERN), TRIDENT, และ HUNT (China) มาร่วมบรรยายและแลกเปลี่ยนความรู้ในด้าน Neutrino + Cosmic-Ray Science



### Meet Our International Speakers



Paul Evenson

Paul Evenson, Ph.D. (Professor Emeritus, University of Delaware) is a physicist specializing in cosmic rays and solar-terrestrial physics. He received his Ph.D. in Physics from the University of Chicago and later joined the University of Delaware, where he served as Professor at the Bartol Research Institute until 2023. His research spans galactic cosmic ray modulation, solar energetic particles, and long-term observations with worldwide neutron monitor and muon detector networks. He has played leading roles in latitude surveys, the Global Muon Detector Network, and the IceCube Neutrino Observatory. His recent work includes studies of cosmic-ray anisotropies, neutron monitor response, and balloon-borne spectrometers. Evenson is a Fellow of the American Physical Society and recipient of the Alexander von Humboldt Foundation Senior Research Award, with a career dedicated to advancing cosmic ray science and international collaboration.



Kazuo Tanaka

Kazuo Tanaka, Ph.D. (Interdisciplinary Sciences) After completing his doctoral studies at the University of Tokyo (Graduate School of Arts and Sciences), he served as an Assistant Professor at Tohoku University and later as a Fellow at the Paul Scherrer Institute (PSI). He is currently an Associate Professor at Waseda University. He also founded Accel Kitchen LLC, an organization dedicated to supporting high school students in cosmic-ray research and exploration activities.



Dr. Gao Bo is a researcher at the Institute of High Energy Physics (IHEP), Chinese Academy of Sciences in Beijing. His research focuses on the development and characterization of photomultiplier tubes (PMTs), Cherenkov detectors, and optical calibration systems, which are essential technologies for large-scale particle and astroparticle physics experiments. Through his expertise in photon detection and detector instrumentation, he contributes to advancing the sensitivity and reliability of neutrino and cosmic-ray observatories as part of



Simona Iliwa

Simona Iliwa works with the SND@LHC (Scattering and Neutrino Detector at the Large Hadron Collider) collaboration at CERN. Her research focuses on using the SND detector to observe high-energy neutrons produced in the forward direction of proton-proton collisions at the LHC. As of late 2024 and early 2025, she has been the Computing and Software lead for the SND@LHC group. Her responsibilities include managing the development and maintenance of software for data acquisition (DAQ) and overseeing the computing infrastructure for the experiment. Before joining CERN, she earned her Ph.D. from the University of Geneva. Her work with the SND@LHC project is crucial for advancing our understanding of neutrino interactions and their role in particle physics.



Stef Geert Verpoest

Stef Geert Verpoest, Ph.D. (Postdoctoral Researcher, University of Delaware) received his Ph.D. in Physics from Ghent University, Belgium (2019-2022), where his research focused on muon detection in air showers with IceCube. Since 2023, he has been a postdoctoral researcher at the University of Delaware, continuing studies in cosmic-ray physics with IceCube and expanding into radio detection using surface antennas. He is also a member of the Pierre Auger Observatory, contributing to the deployment of a new radio antenna array. Since September 2024, he has served as convener of the Cosmic Ray Working Group in IceCube.



Alejandro Saiz Rivera

Dr. Alejandro Saiz Rivera is a Foreign Expert at the Department of Physics, Mahidol University, specializing in astrophysics and particle physics. He has published over 300 research articles with more than 2300 citations, with research focusing on cosmic ray modulation, spectral variations, and applications to space weather forecasting using neutron monitor networks. He also collaborates with researchers at Chiang Mai University on cosmic ray projects involving the Changian mobile neutron monitor.



Fuyudi Zhang is a fourth-year Ph.D. student at the Tsung-Dao Lee Institute, Shanghai Jiao Tong University, working under the supervision of Prof. Donglan Xia. She earned her Master's degree in 2020 from Humboldt University of Berlin, where she worked with the IceCube group at DESY Zeuthen. In 2021, she joined TDLI as a Research Assistant and became involved in the TRIDENT+ experiment.

**4<sup>TH</sup> THAISCUBE WORKSHOP**  
17-19 October 2025  
FROM DETECTORS TO DISCOVERIES  
- YOUTH-DRIVEN COSMIC AND NEUTRINO SCIENCE

**INVITED SPEAKERS**

- Prof. Dr. Paul Evenson, University of Delaware
- Assoc. Prof. Dr. Kazuo Tanaka, Waseda University
- Assoc. Prof. Dr. Waraporn Nuntigokul, Committee and Secretary of the Thai-IceCube Collaboration
- Assoc. Prof. Dr. Bo Gao, Institute of High Energy Physics (IHEP), Beijing
- Asst. Prof. Dr. Chagnit Asawatongrakuldee, Chulalongkorn University
- Dr. Simona Iliwa, SND@LHC Collaboration, CERN
- Dr. Stef Verpoest, University of Delaware
- Dr. Achara Serpienlert, Chiang Mai University
- Dr. Alejandro Saiz, Mahidol University
- Dr. Tatchicha Promtu, Chiang Mai University
- Ms. Fuyudi Zhang, Ph.D. Student, Shanghai Jiao Tong University

**LECTURE TOPICS**

- IceCube Neutrino & Cosmic-Ray Detection
- IceTop at the South Pole
- Latitude Surveys of Cosmic Rays
- SND@LHC: Neutrino & Particle Interactions
- Neutrino Detection in the Deep Sea: TRIDENT + HUNT
- Neutron Monitor Simulation and Data Analysis
- Outreach & Student Activities

**IMPORTANT DATES**

- 5 September 2025: Open for Application
- 26 September 2025: Application Deadline
- 29 September 2025: Acceptance of Announcement
- 1 October 2025: Confirmation of Attendance

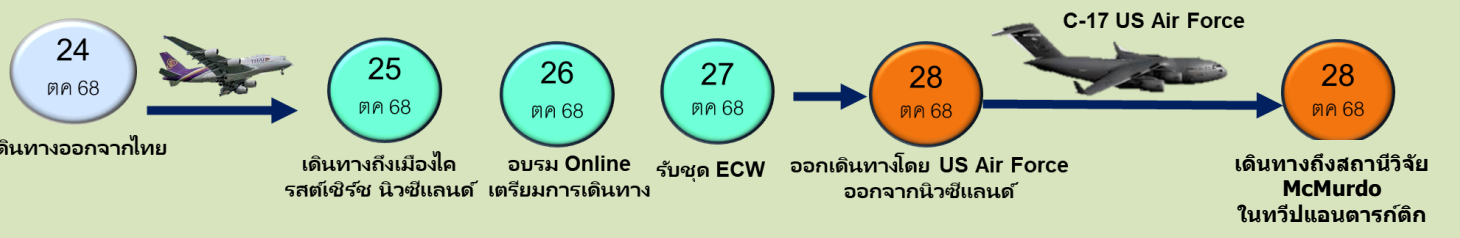
Details Registration

# 5. ความก้าวหน้าผลการดำเนินงาน และกิจกรรมของ Thai-IceCube (5/6)

# 5.9 การขุดเจาะน้ำแข็ง ณ ขั้วโลกใต้ Summer [2025-2026]

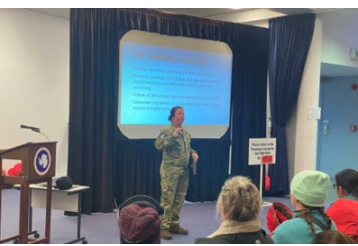


## ช่วงที่ 1 : ไทย---นิวซีแลนด์--- สถานีวิจัยMcMurdo(24-28 ตุลาคม 68)



เรือโท ผศ. ดร.ชนะ สินทร์พยวโรดม เข้าร่วมภารกิจโครงการ **IceCube Upgrade Project** ณ สถานีวิจัย Amundsen–Scott South Pole Station แล้ว 3 ครั้ง เพื่อเจาะน้ำแข็งติดตั้ง DOM

- ปีที่ 1: 30 พ.ย. 66 – 17 ก.พ. 67 ขนส่งและทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ในสภาพจริง
- ปีที่ 2: 30 ต.ค. 67 – 15 ก.พ. 68 ทดสอบการขุดหลุมด้วยน้ำร้อน
- ปีที่ 3 : 24 ต.ค. 68 – ก.พ. 69 การขุดจริงและติดตั้งDOMลึกราว 1,450–2,800 เมตร เป้าหมาย 7 หลุม แต่ดำเนินการได้ 6 หลุม



อบรมรับอุปกรณ์ ECW(Extreme Cold Weather) ก่อนออกเดินทาง



กลุ่มไอซ์คิวบ์ check-in

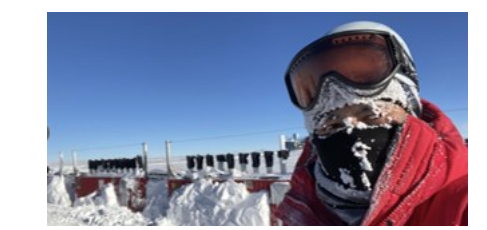
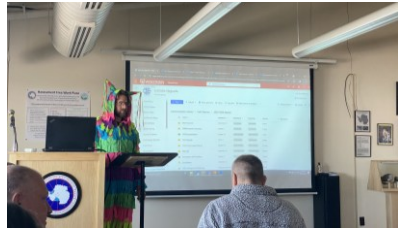
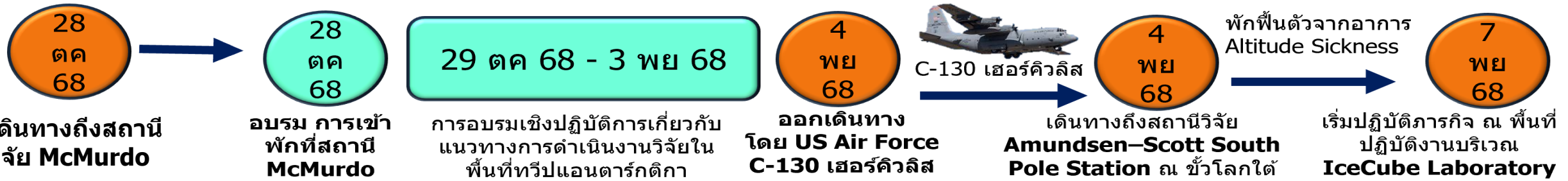


ห้องโดยสารเครื่องบินทหาร



หลังเครื่องบินลงจอดที่ สถานีวิจัย McMurdo

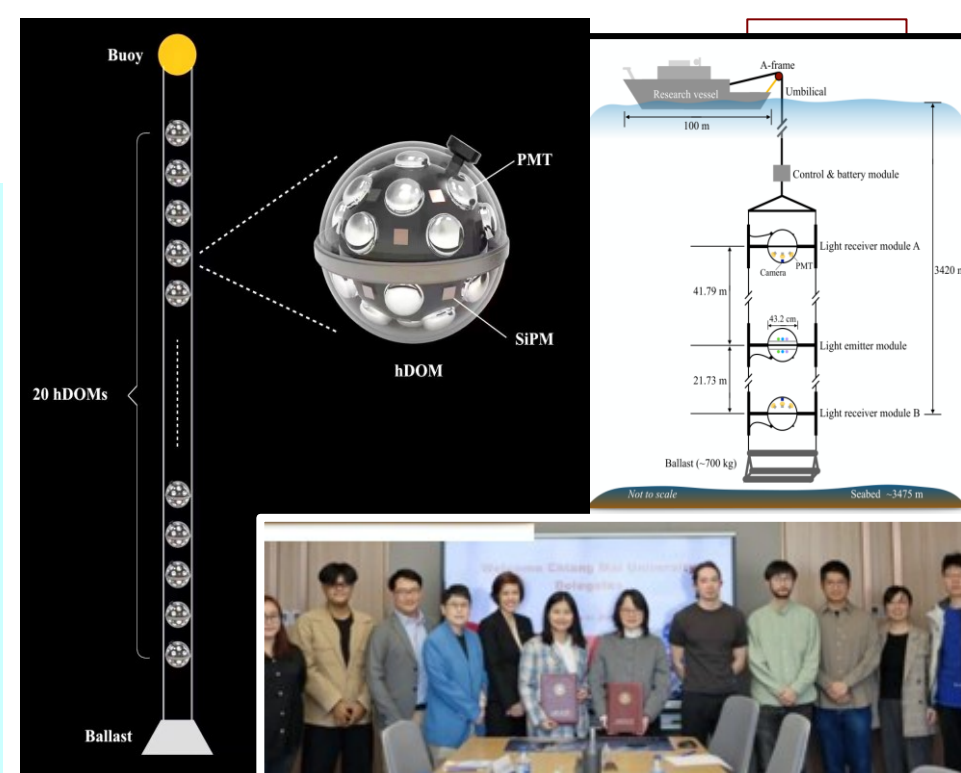
## ช่วงที่ 2 : สถานีวิจัยMcMurdo ---Amundsen-Scott South Pole Station--IceCube Lab(28 ตุลาคม 68- 7 พฤศจิกายน 68)



## 5. ความก้าวหน้าผลการดำเนินงาน และกิจกรรมของ Thai-IceCube (6/6)

### 5.10 ความร่วมมือกับโครงการ TRIDENT (TRopical DEep-sea Neutrino Telescope)

- **TRIDENT** เป็นสถานีตรวจวัดนิวทริโนของจีนอยู่ลึกลงไป ในทะเลจีนใต้ เพื่อค้นพบแหล่งกำเนิดนิวทริโนทางดาราศาสตร์ฟิสิกส์พลังงานสูงหลายแหล่ง ประกอบด้วยสายตรวจวัดนิวทริโนมากกว่า 1,000 เส้น ซึ่งมีโมดูลไฮบริดออปติคัลดิจิทัล 20,000 โมดูล ครอบคลุมราว 8 ลูกบาศก์กิโลเมตร สถานที่นี้ได้รับการเลือกเมื่อกันยายน พ.ศ. 2564 ปัจจุบัน อยู่ระหว่างการพัฒนา(หน่วยงานร่วมมือ Shanghai Jiao Tong U. Peking U., Tsinghua U., U. of Science and Technology of China)
- **Shanghai Jiao Tong University (SJTU)** และ ม.เชียงใหม่ ลงนามความร่วมมือในโครงการนี้เมื่อ 24 มีนาคม 2568 ด้านเทคนิค การจำลองข้อมูล และการร่วมออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับ เพื่อให้ข้อมูล *complementary* ต่อโครงการ IceCube
- **Prof. Donglian Xu** หัวหน้าโครงการของ **TRIDENT** เคยเป็นนักวิจัยหลังป.เอก ที่ U. of Wisconsin –Madison ราวปี2019 ทำให้เกิดความร่วมมือกับประเทศไทยดังกล่าว
- ปีเดียวกัน โครงการ TRIDENT ได้ส่ง **คุณ Fuyudi Zhang** มาร่วมเป็นวิทยากรในงาน ThaisCube #4 เมื่อ 17 ตุลาคม 2568 เพื่อถ่ายทอดความรู้แก่เยาวชนและนักศึกษาไทย (<https://trident.sjtu.edu.cn/en/science/trident-pathfinder-roadmap>)



### 5.11 ความร่วมมือกับโครงการ HUNT (High-Energy Underwater Neutrino Telescope)

- เป็นสถานีตรวจวัดนิวทริโนใต้น้ำขนาดใหญ่ ในทะเลจีนใต้ ของ IHEP CAS ประเทศจีน เพื่อศึกษานิวทริโนพลังงานสูงเสริมความเข้าใจต่อโครงสร้างและวิวัฒนาการของเอกภพในมิติดาราศาสตร์พหุสารสนเทศ (multimessenger astronomy)
- ปัจจุบันทดลองขนาดเล็กด้วยสาย 7 สายและ 56 โมดูลออปติคัล (<http://hunt.ihep.ac.cn/>)
- ม.เชียงใหม่ และ HUNT Collaboration มุ่งพัฒนาเทคโนโลยีตรวจจับแสง (Optical Module) และระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อสนับสนุนงานวิจัยฟิสิกส์พลังงานสูง ลงนามบันทึกความเข้าใจ (MoA) เมื่อ 12 สิงหาคม 2568
- กันยายน **Prof. Yifang Wang** (PI ของ JUNO) และ **Prof. Mingjun Chen** (PI ของ HUNT) ได้เดินทางไปเยือน **WIPAC, UW–Madison** เพื่อหารือการวิจัยร่วมกันและเสริมความร่วมมือระดับสากล
- ภายใต้ความร่วมมือนี้ **Mr. Surya Suresh** นักศึกษาบัณฑิตจาก ม.เชียงใหม่ ได้รับทุนจาก UCAS เพื่อทำวิจัย ณ สาธารณรัฐประชาชนจีน เป็นเวลา 1 ปีเต็ม



## 6. สรุป

### 6.1 ภาพรวมโครงการ

- ความร่วมมือภายใต้ พระราชดำริฯ ส่งเสริมการวิจัย นิวทริโน + รังสีคอสมิก
- ดำเนินงานโดย มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริฯ + ม.เชียงใหม่ + พันธมิตรนานาชาติ (UW–Madison, Delaware, Chiba U., CERN, TDLI, SJTU)
- ได้รับทุนสนับสนุนจาก **PMU-B (P19: Global League)** ในปี 2566 และอยู่ในขั้นตอนเสนอขอ **PMU-B (P20: Frontier Infrastructure)** เพื่อครอบคลุมเฟส 1 ปี 2569–2570

### 6.3 ความร่วมมือและผลงานเด่น

- ลงนาม **MoA CMU–UW–Madison** (มิ.ย. 68) → พัฒนา LOM / DOM Technology
- เริ่มตั้ง **LOM Laboratory** ในประเทศไทย → เตรียมสู่ IceCube Gen2
- นำเสนอผลงานวิจัย IceCube ใน **ICRC 2025 (เจนีวา)** และตีพิมพ์ใน *Proceeding of Science (PoS)*
- ประเทศไทยเข้าร่วม **IPPOG** ส่วนของโครงการ Global Cosmic Rays Portal (CERN)

### 6.5 การพัฒนานักศึกษาและบุคลากร

- **IceCube Summer Student Program** ภายใต้พระราชดำริฯ (คัดเลือก 2 คน/ปี)
- วรุษชล คำมีมูล (Ph.D. CMU) → วิจัย Scintillator Panels/Radio Antennae ที่ WIPAC, USA และ U. of Delaware รวมระยะเวลา 14 เดือน
- ดร.หัตพิชา พรหมฟู เข้าเฝ้าฯ ก่อนร่วม Bootcamp & Research Visit (WIPAC + UDel)
- ผศ.ดร.ชนะ สิ้นทรัพย์วโรดม → ปฏิบัติภารกิจ **ชุดเจาะน้ำแข็งขั้วโลกใต้** (IceCube Upgrade) ใน Season ที่ 3 (ระหว่าง ต.ค. 68 – ก.พ. 69)

### 6.2 ขยายความร่วมมือระดับนานาชาติ

- **SND@LHC (CERN)** → สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จฯ เยือน CERN (18 ก.พ. 68) → Prof. Giovanni De Lellis ทูลเกล้าฯ ถวายเครื่องตรวจวัดอนุภาคจำลอง
- **TRIDENT (SJTU)** → ลงนามระหว่างหัวหน้าโครงการ 24 มี.ค. 68 → นำโดย Prof. Donglian Xu (อดีต Postdoc UW–Madison, 2019)
- **HUNT (China)** → ลงนามระหว่าง IHEP และ ม.เชียงใหม่ 12 ส.ค. 68 → Prof. Yifang Wang (JUNO) + Prof. Mingjun Chen (HUNT) เยือน WIPAC, UW-Madison

### 6.4 กิจกรรมและการประชุมสำคัญ

- เป็นเจ้าภาพจัด **8th SCAR AAA Workshop** (ภูเก็ต, ก.ย. 68) – ผู้เข้าร่วมกว่า 20 คน จาก 10 ประเทศ
- **The 4th ThaisCube Workshop** (มช., ต.ค. 68) → ร่วมบรรยายโดยนักวิจัยจาก IceCube, SND@LHC, TRIDENT, HUNT

### 6.6 เป้าหมายระยะต่อไป

- พัฒนา **LOM Production + WuBase Boards** ร่วมกับ **HANA**
- ผลิต **LOM ระดับอุตสาหกรรม** ~1,000 หน่วย/ปี
- เสนอ **Full Membership** ใน IceCube Collaboration (IceCube Gen2)

## **ประเด็นเสนอที่ประชุม**

**เพื่อรับทราบผลการดำเนินงาน ปี 2568  
และอนุมัติงบประมาณปี 2569**