



วาระที่ 3.2

โครงการความร่วมมือไทย – ไอซ์คิวบ์ ตามพระราชดำริฯ

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
(ประจำปี 2566)

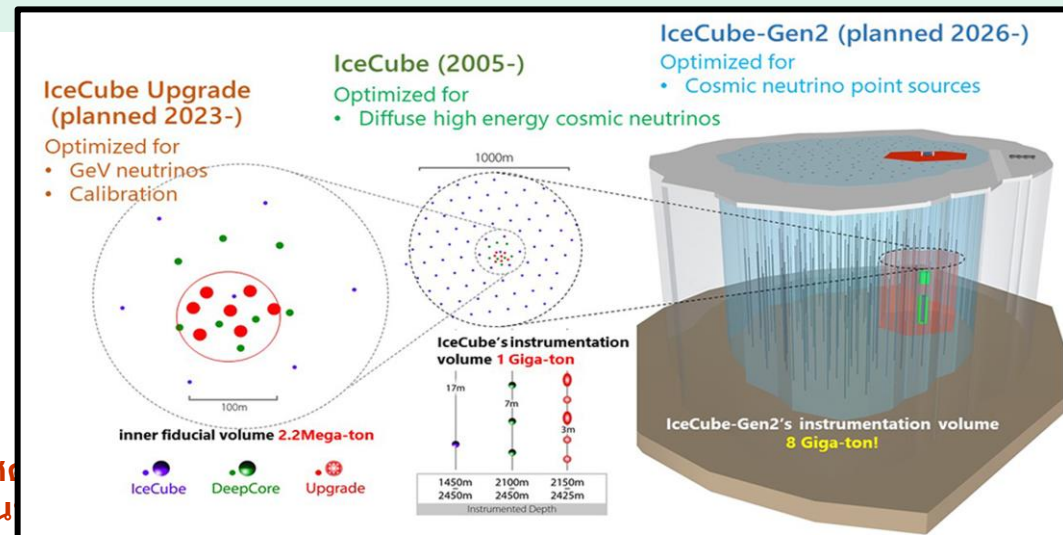
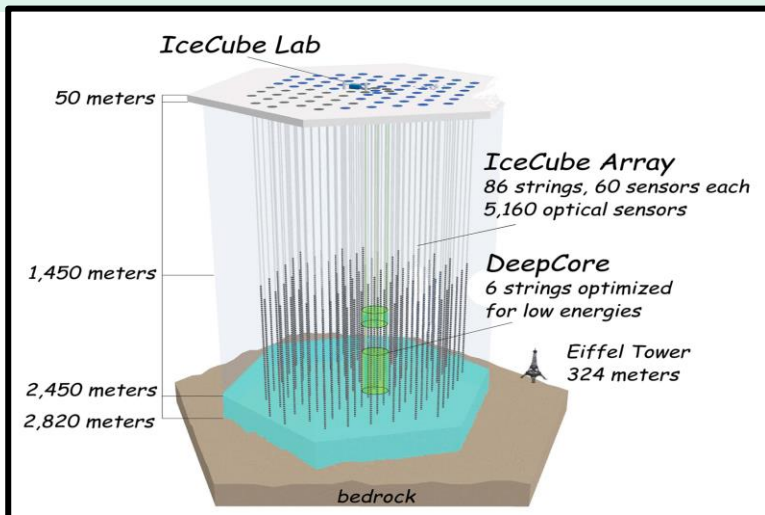
รายงานเมื่อ
5 มีนาคม 2567

หน่วยงานร่วมโครงการ

- มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
- สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ(องค์การมหาชน)
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- U. of Wisconsin-River Falls
- U. of Wisconsin-Madison
- U. of Delaware

1. ไอซ์คิวบ์ (IceCube) คืออะไร? (1/1)

- **ไอซ์คิวบ์ (IceCube)** เป็นชื่อเรียกอย่างง่ายของสถานีตรวจวัดนิวทริโนไอซ์คิวบ์ (**IceCube Neutrino Observatory**) ตั้งอยู่ที่สถานีอัมมันต์เซน-สก็อตต์ ณ ขั้วโลกใต้ ในทวีปแอนตาร์กติกา สร้างเสร็จเมื่อ 18 ธันวาคม ค.ศ. 2010 ค่าใช้จ่าย \$279 ล้าน
- อุปกรณ์ประกอบด้วยหน่วยตรวจวัดทางแสงจำนวน 5,160 ตัวกระจายอยู่ภายในหนึ่งลูกบาศก์กิโลเมตรของน้ำแข็ง
- หน่วยตรวจวัดแสงทางแต่ละหน่วยนี้มีลักษณะทรงกลมเรียกว่า **ดอม (DOMs: Digital Optical Modules)** ซึ่งประกอบด้วยหลอดทวีคูณแสง (photomultiplier tube: PMT) ติดตั้งอยู่บนแผ่นวงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์ทำหน้าที่รับข้อมูลจากดอมแล้วส่งเป็นดิจิทัลไปยังคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งอยู่ใน IceCube Lab ณ ขั้วโลกใต้
- เชือก (string) แต่ละเส้นจะแขวนดอมจำนวน 60 ตัวลงในช่องน้ำแข็งที่ทำให้ละลายด้วยสวานน้ำร้อนลึกจากผิวหน้าในช่วงระหว่าง 1,450 ถึง 2,450 เมตร มีจำนวนเชือกในไอซ์คิวบ์รวม 86 เส้น
- ไอซ์คิวบ์ได้รับการออกแบบเพื่อทำหน้าที่พิเศษในการตรวจหาจุดกำเนิดนิวทริโนนอกระบบสุริยะ (ซูเปอร์โนวา, หลุมดำ, พัลซาร์, ฯลฯ) ใน "ยานพลังงานเทอร์อะิเล็กตรอนโวลต์ (ล้านล้านอิเล็กตรอนโวลต์)" เพื่อศึกษากระบวนการพลังงานสูงทางฟิสิกส์ดาราศาสตร์ที่ผลิตนิวทริโนดังกล่าวนี้
- กลุ่มวิจัยไอซ์คิวบ์วางแผนพัฒนาประสิทธิภาพการวัดของการวัดนิวทริโนพลังงานต่ำใน "ยานพลังงานจิกะอิเล็กตรอนโวลต์ (พันล้านอิเล็กตรอนโวลต์) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2023 เป็นต้นไป โดยการเพิ่มเชือกในบริเวณแก่นกลางของเครื่องตรวจวัดอีกจำนวน 7 เส้น เรียกว่า **โครงการไอซ์คิวบ์อัปเกรด (IceCube Upgrade)**
- ตั้งแต่ ค.ศ. 2026 เป็นต้นไปไอซ์คิวบ์วางแผนขยายขนาดจากเดิมราว ๆ หนึ่งลูกบาศก์กิโลเมตรของน้ำแข็งเป็น 10 เท่าของขนาดเดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจหาจุดกำเนิดของนิวทริโนจากอวกาศเรียกว่า **โครงการไอซ์คิวบ์-รุ่น 2 (IceCube-Gen2)**



1. ไอซ์คิวบ์ (IceCube) คืออะไร? (2/2)

(1) IceCube neutrinos point to long-sought cosmic ray accelerator

- บทความวิชาการ 2 บทความในวารสารวิชาการ Science (13 JUL 2018) บ่งหลักฐานเป็นครั้งแรกของเบลซาร์ (blazar) TXS 0506+056 ว่าเป็นแหล่งกำเนิดนิวทริโนพลังงานสูง
- ไอซ์คิวบ์ตรวจสอบการเกิดนิวทริโนนี้ได้ก่อนเมื่อ 22 กันยายน ค.ศ 2017 แล้วแจ้งด่วนทันทีไปยังบรรดาหอสังเกตการณ์ดาราศาสตร์ทั่วโลก หอเหล่านี้ซึ่งสามารถตรวจวัดด้วยกล้องโทรทรรศน์ที่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ต่างๆกัน 20 แห่งบนผิวโลกจึงเข้าไปติดตามและพบว่าเป็นเบลซาร์ดังกล่าวนี้



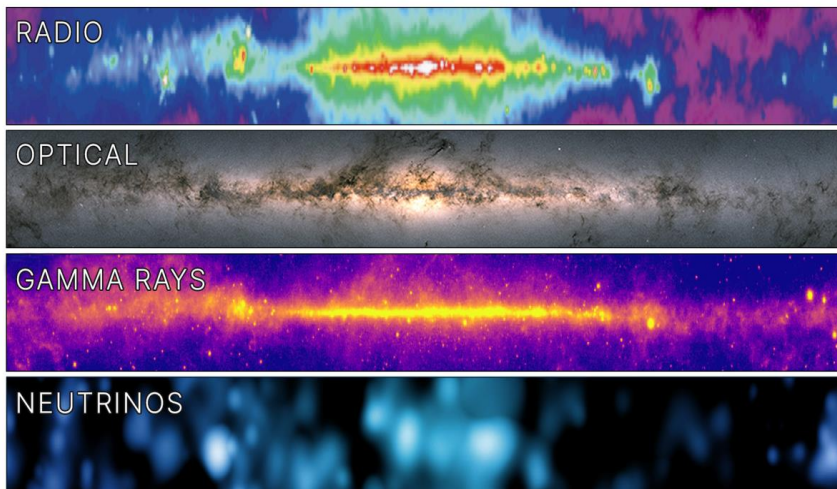
เบลซาร์ (blazar) TXS 0506+056
อยู่ห่างออกไป 5.7 พันล้านปีแสง



หมายเหตุ เควซาร์ คือ หลุมดำมวลยิ่งยวด (super massive black hole) ที่กาแล็กซี่หมุนไปรอบตัวมัน สสารทั้งหลายที่กลางกาแล็กซี่ที่อยู่ใกล้จะถูกกลืนเข้าไปแล้วปลดปล่อยแสง (คลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้า) และนิวทริโนออกมาจากเจ็ต 2 ลำที่พุ่งออกมาคล้ายแกน

เบลซาร์ คือ เควซาร์ที่เจ็ตมีทิศทางชี้ตรงมาที่โลกเรา

(2) Using the IceCube Neutrino Observatory in Antarctica, researchers have generated the first neutrino image of the Milky Way. (Milky Way Viewed through Neutrinos, June 29, 2023 • Physics 16, 115)



- บทความในวารสารวิชาการ Physics (June 29, 2023) อธิบายว่า ไอซ์คิวบ์ได้ค้นพบแหล่งกำเนิดนิวทริโนของกาแล็กซี่ทางช้างเผือก
- นักวิจัยได้สร้างภาพแผนที่ของกาแล็กซี่จากนิวทริโนที่ตรวจพบจากท้องฟ้าซีกโลกใต้ (Southern Sky)
- ภาพบน 3 ภาพได้จากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ความถี่ต่างๆ (radio, optical, and gamma rays).
- ส่วนภาพล่างเป็นแผนที่แรกจากอนุภาคนิวทริโน

Source: <https://physics.aps.org/articles/v16/115>
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adi6277>

2.บุคคลสำคัญที่ให้การสนับสนุนกิจกรรม Thai-IceCube (1/1)



Prof. Madsen และ Prof. Evenson เข้าเฝ้า
21 ม.ค. 66 ณ วังสระปทุม

ผู้บริหาร IceCube Collaboration



Prof. James
Madsen
Director of WIPAC
Associate Director
E&O



Prof. Albrecht Karle
Upgrade PI of
WIPAC
Associate Director
for Science &
Instrumentation of
IceCube

Professor/Researcher ของ Wisconsin IceCube Particle Astrophysics Center (WIPAC)



Dr. Paolo Desiati
Asst. Research Prof.
WIPAC: UW-Madison



Dr. John Kelley
Detector Operations Manager
WIPAC: UW-Madison



Kurt Studt
Mechanical
Engineering Manager
WIPAC: UW-Madison



Matt Kauer
Assistant Scientist
WIPAC: UW-Madison



Delia Tosi
Assistant Scientist
WIPAC: UW-Madison



Vedant Basu
Research Assistant
(Karle)
WIPAC: UW-Madison

Professor/Researcher ของ University of Delaware



Prof. Paul Evenson
Senior researcher
U. of Delaware



Dr. David Seckel
Professor
U. of Delaware



Dr. Serap Tilav
Senior researcher
U. of Delaware



Dr. Agnieszka Leszczyńska
Postdoc
U. of Delaware



Dr. Frank G. Schroeder
Associate Professor
U. of Delaware

3. ดร.ชนะ สินทร์พยัวโรดมเข้าร่วมเวิร์คช็อปที่ PSL 30 ก.ค.-15 ส.ค.66 (1/3)



ฝึกดับเพลิงสำหรับ Drillers



ฝึกขับเครื่องจักรหนักสำหรับจัดการหิมะบริเวณที่ขุดเจาะ

ระบบการเจาะน้ำแข็งที่ขั้วโลกใต้



ดร.ชนะ สินทร์พยัวโรดม ได้ศึกษาการใช้เครื่องมือในการขุดเจาะน้ำแข็งที่ขั้วโลกใต้ด้วยระบบน้ำร้อน ประกอบด้วย

1. ศึกษาระบบ Heater
2. ระบบม้วนท่อน้ำร้อน
3. การฝึกใช้เครื่องจักรกลหนัก
4. ระบบปั๊ม
5. การดับเพลิง



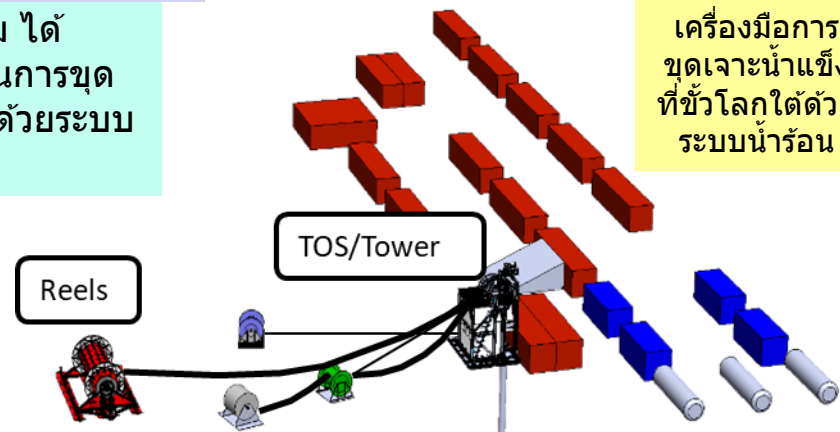
เครื่องมือม้วนท่อน้ำร้อน



ระบบ Heater



แท่นเจาะน้ำแข็ง



เครื่องมือการขุดเจาะน้ำแข็งที่ขั้วโลกใต้ด้วยระบบน้ำร้อน

Rod well Hole

Chana,

After meetings with Antarctic Support Contract (ASC) and National Science Foundation (NSF) last week, the Drill Team deployment is looking more clear. You are now slated as a second half deployer. Based on the current schedule I expect you will fly into McMurdo on December 7th and onto Pole as early as the next day. The nominal end of the season is February 8th, but our departure from McMurdo to Christchurch could be as early as late January and as late as February 14th. I believe these dates work for you based on your response to my FS1 Midseason Flights email on 5/9. Let me know as soon as possible if this does not work for you.

Based on flight limitations and also bed space limitations, 5 of our partial season rotations will have a team member stay in McMurdo for a month. This should not affect you as you are scheduled to continue to Pole shortly after arriving in McMurdo.

Please let me know if you have additional questions.

Kurt Studt
Mechanical Engineering Manager

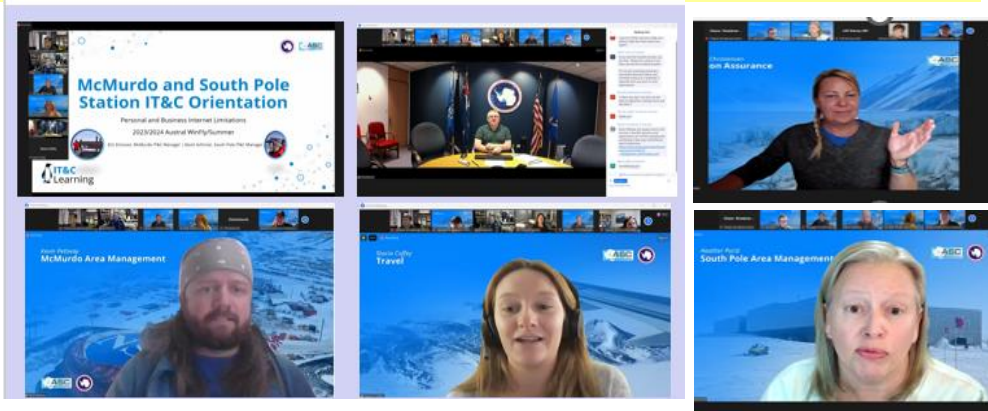


3.ดร.ชนะ สินทร์พยัวโรดมได้รับคัดเลือกให้เข้าร่วมภารกิจ ณ ขั้วโลกใต้ฤดูกาลนี้ (2/3)

- เมื่อ 22 ก.ย. 2566 Kurt Studt ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมเครื่องกล ของ Physical Sciences Laboratory (PSL) อีเมลแจ้งว่าการประชุมระหว่าง Antarctic Support Contract (ASC) และ National Science Foundation (NSF) ได้อนุมัติดร.ชนะ สินทร์พยัวโรดม ม.เชียงใหม่ให้เข้าร่วมปฏิบัติการกิจ ณ ขั้วโลกใต้ในฤดูกาลนี้ได้
- ออกเดินทางจากไทยต้นธันวาคมถึง McMurdo 7 ธันวาคม 2023 และถึง South Pole วันรุ่งขึ้น กำหนดกลับไทยปลายมกราคมหรือภายใน 14 กุมภาพันธ์ 2024 (**กลับมาแล้วเมื่อ 18 ก.พ.2024**)
- การตรวจร่างกายของ ดร.ชนะ ผ่านทุกพารามิเตอร์ที่เป็นข้อบังคับของผู้ที่จะเดินทางไปขั้วโลกใต้
- Prof. Albrecht Karle จาก UW-Madison ระบุว่า การไปปฏิบัติการกิจครั้งนี้ อยู่ใน **โครงการ IceCube Upgrade** ซึ่งมีแผนเริ่มดำเนินการในปี ค.ศ.2023 เป็นต้นไป จึงนับเป็นครั้งแรกที่มีคนไทยเดินทางไปปฏิบัติการกิจฟิสิกส์อนุภาค ณ ขั้วโลกใต้ (ละติจูด -90 องศาใต้) ความสูง 2,835 เมตรจากระดับน้ำทะเล

3. การเตรียมตัวเพื่อเดินทางไปขั้วโลกใต้ของ ดร.ชนะ สินทรัพย์วโรดม (3/3)

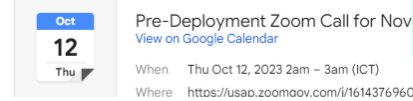
1. ประชุมออนไลน์ Pre-Deployment
2. ทำแบบทดสอบออนไลน์ COVID-19 Addendum
 - ✓ ASCE65: Polar Code of Conduct
 - ✓ ASC781: COVID-19 Safety Pledge
3. สมัคร Antarctica VISA



Pre-Deployment Zoom Call for November Deployers Inbox x

Den-ASC-Communications <Den-ASC-Communications@usap.gov>
to James, Jennifer, Kaneen, Kerry, DEN-Travel, Andrea, Jennifer, Eric, Joseph, Ed

อีเมลเชิญ ประชุม
Pre-Deployment



Gmail

Chana Sinsabvarodom <chana.sinsab@gmail.com>

COVID-19 Addendum – your signature required for USAP deployment ticketing
1 message

USAP Training Reminders <No-Reply@usap.gov>
Reply-To: no_reply@usap.gov
To: chana.sinsab@gmail.com

อีเมลเชิญ ประชุม
COVID-19 Addendum

Dear Chana,

You are receiving this message because you are deploying to Antarctica this upcoming season and as part of the onboarding process with the United States Antarctic Program (USAP), you are required to review and acknowledge the USAP Polar Code of Conduct and USAP COVID-19 Safety Pledge. These courses are administered via our online Learning Management tool, commonly known as "Bridge".

Our records indicate you have not completed one of these requirements:

- ASC65: Polar Code of Conduct
- ASC781: COVID-19 Safety Pledge

Go to <https://www.usap.gov/onlinelearningcenter/> Instructions on how to use the Bridge learning tool are on the landing page. Once you enter Bridge, the acknowledgements/trainings you need to provide will be listed.

DEN-ASC-Communications@usap.gov

4. IceCube Summer Student Program 2566 (1/2)

(1) ค่ายฤดูร้อน (Summer Workshop) ปี พ.ศ. 2566

- นักศึกษา : (1) น.ส.ญานี ต่างใจ ป.เอก ปี 2 ม.เชียงใหม่ และ (2) น.ส.วรรษชล คำมีมูล ป.ตรี ปี 4 ม.มหิดล
- ระยะเวลา/สถานที่ : 1 มิ.ย. – 29 ก.ค. 2566 ณ U. of Wisconsin-Madison
- ค่าใช้จ่าย : (1) **PMU-B สนับสนุนค่าตัวเครื่องบินไป-กลับ** (2) WIPAC สนับสนุนค่าที่พักและใช้จ่ายรายเดือน \$7,500
- เข้า: ฟังการบรรยายของ Prof. Albrecht Karle เรื่อง Scintillator Panel Project เพื่อรับโจทย์วิจัย และอภิปรายร่วมกับนักวิจัยของไอซ์คิวบ์ ซึ่งได้แก่ Dr. John Kelley, Matt Kauer และ Delia Tosi
- บ่าย: ทำงานวิจัยในห้องปฏิบัติการและวิเคราะห์ผล และ ทุกวันศุกร์ 14:00 น. เป็นต้นไป เข้าประชุมรายสัปดาห์ร่วมกัน

เรียงจากซ้ายไปขวา (1) น.ส. วรรษชล คำมีมูล (2) ดร.อัจฉรา เสรีเพียรเลิศ (3) ผศ.ดร.วราภรณ์ นันทียกุล (4) น.ส.ญานี ต่างใจ ณ UW-Madison



4.IceCube Summer Student Program 2566 (1/3)



ประชุมอภิปรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Scintillator Panel
ที่จะนำไปติดตั้งที่ขั้วโลกใต้



รูปวาดด้วยมือในโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดย น.ส.วรราชชล คำมีมูล ที่วาดสถานที่ที่เยี่ยมชมขณะศึกษา วิจัยที่ UW-Madison

- น.ส.วรราชชล สนใจทำวิจัยในโครงการ Scintillator Panel ของ IceCube นี้ต่อแม้ว่าจะกลับมาจาก UW-Madison แล้วโดยอภิปรายงานวิจัยร่วมกันอย่างต่อเนื่องผ่านโปรแกรม แชท Slack และประชุมผ่าน Zoom
- น.ส.วรราชชล ตัดสินใจเรียนจะเรียนป.โท ต่อด้านนี้โดยมี Prof. Albrecht รับเป็นที่ปรึกษาคนหนึ่ง

4.IceCube Summer Student Program 2566 (2/3)

(2) เข้าร่วม IceCube Bootcamp ปี พ.ศ. 2566

วัตถุประสงค์ เพื่อร่วมฟังการบรรยายผลงานวิจัยล่าสุดเช่นการหาแหล่งกำเนิดนิวตริโนพลังงานสูงแล้วผู้เข้าร่วมวิเคราะห์แยกsignalและnoise

- นักศึกษา :
 - (1) น.ส.ญานี่ ต่างใจ ป.เอก ปี 2 ม.เชียงใหม่
 - (2) น.ส.วรราชชล คำมีมูล ป.ตรี ปี 4 ม.มหิดล
- อาจารย์และนักวิจัย :
 - (1) ผศ.ดร.วราภรณ์ นันทียกุล ม.เชียงใหม่
 - (2) ดร.อัจฉรา เสรีเพียรเลิศ สดร. จ.เชียงใหม่
 - (3) อ.ดร.วิรินทร์ สนั่นเศรษฐสิริ สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
- ระยะเวลา : 5-9 มิ.ย. 2566 สถานที่ : U. of Wisconsin-Madison
- ค่าใช้จ่ายสำหรับอาจารย์และนักวิจัย : ได้รับการสนับสนุนงบประมาณการเดินทางจากทุน **PMU-B S3N39 โปรแกรมที่ 19**



การอบรมเชิงปฏิบัติการ IceCube Bootcamp 2566 ณ WIPAC, UW-Madison ผู้เข้าร่วมประมาณ 40 คน



วราภรณ์
วรราชชล ญานี่ อัจฉรา วิรินทร์

4. น.ส.ญานี ต่างใจ เดินทางไปปฏิบัติวิจัย ณ U. of Delaware 6 เดือน(3/3)

- นักศึกษาปี2566 น.ส.ญานี ต่างใจ ได้รับเชิญจาก U. of Delaware USA เข้าร่วมวิเคราะห์ข้อมูลของ surface detector ของไอซ์คิวบ์ ที่เรียกว่า IceTop Tank เป็นเวลา 6 เดือน(17 ก.ย.66-มี.ค. 67)
- ทุน PMU-Bสนับสนุนค่าเบี้ยเลี้ยงรายเดือนและค่าที่พักส่วน U. of Delaware สนับสนุนค่าตั๋วเครื่องบินไป-กลับ กรุงเทพ-Philadelphia USA รวมถึงค่าร่วมการประชุมวิชาการ



5. นักศึกษา IceCube Summer Student Program 2567

1. น.ส.ปณัฐดา ยะคำ

- นักศึกษาป.เอก ดาราศาสตร์ ม.เชียงใหม่
- อายุ 27 ปี
- สนใจศึกษา: รังสีคอสมิกและนิวทริโน
- เกรดเฉลี่ยสะสม 4.00 ระดับปริญญาเอก



2. นายญาณภัทร ลิ้มปรีชดาวงศ์

- นักศึกษาป.โท ฟิสิกส์ ม.ศิลปากร
- อายุ 23 ปี
- สนใจศึกษา: ดาราศาสตร์ฟิสิกส์และฟิสิกส์อนุภาคพลังงานสูงจากอวกาศ
- เกรดเฉลี่ยสะสม 3.51 ระดับปริญญาตรี

6. การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการระดับนานาชาติร่วมกันระหว่าง Thai-IceCube

- ผศ.ดร.วรภรณ์ นันทียกุล จัด **ThaisCube Workshop ครั้งที่ 2** ระหว่างวันที่ **8-11 ส.ค. 2566** ณ **โรงแรมไอบิส สไตล์ เชียงใหม่**
- วิทยากรรับเชิญจาก IceCube Collaboration จำนวน 4 คน ได้แก่
 - Prof. Albrecht Karle จาก UW-Madison
 - Prof. Paul Evenson จาก U. Delaware
 - Vedant Basu (นักศึกษาปริญญาเอก)
 - Chiara Bellenghi (นักศึกษาปริญญาเอก)
- วิทยากรไทยจำนวน 6 คน
 - ผศ.ดร.วรภรณ์ นันทียกุล จาก มข.
 - ดร.อัจฉรา เสรีเพียรเลิศ จาก สดร.
 - ดร.ชญานิชล ัศวตั้งตระกูลดี จากจุฬาฯ
 - ดร.วิรินทร์ สนธิเศรษฐี จากสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
 - ดร.อเลฮานโดร ซาอิส จากม.มหิดล
 - ผศ.ดร.วฤทธิ มิตรธรรมศิริ จากม.มหิดล
- นักศึกษาทั้งในและต่างประเทศเข้าร่วม 40 คน
- โครงการมีผลตอบรับที่ดีมากจาก feedback ผู้เข้าร่วมโครงการ
- ThaisCube Workshop ได้รับการเผยแพร่ในหลายช่องทางรวมถึงเว็บไซต์ทางการของ IceCube
<https://icecube.wisc.edu/news/outreach/2023/08/second-thaiscube-workshop-strengthens-partnership-between-icecube-thailand/>



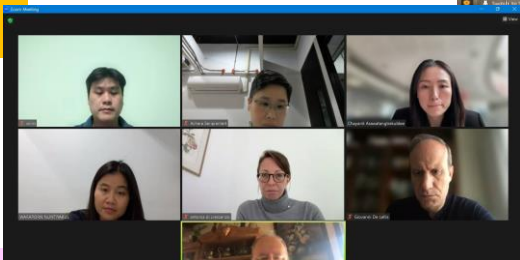
7. ความร่วมมือกับ SND@LHC CERN



ผศ.ดร.วราภรณ์ นันทียกุล



ดร.ชญาณิษฐ์ อัครตั้งตระกูลดี



การประชุมออนไลน์เมื่อ 2 พ.ค. 66 กับกลุ่มวิจัย SND@LHC



ดร.ชญาณิษฐ์ เข้าร่วม in person ที่เซิร์นและ ผศ. ดร.วราภรณ์ นันทียกุล และคณะ เข้าร่วมออนไลน์เมื่อ 21 มิ.ย.66

- เมื่อ 13 มี.ค. 66 อ.ดร.ชญาณิษฐ์ อัครตั้งตระกูลดี ม.จฟ้าฯ ได้ยื่นเจตจำนงไปยังกลุ่มวิจัย SND@LHC CERN เพื่อขอให้ ผศ.ดร.วราภรณ์ นันทียกุล จาก มช. เข้าร่วมเป็น Full Membership และจฟ้าฯ เป็น Associate Membership โดยระบุถึงงานวิจัยด้านนิวทริโนที่นักวิจัยไทยมีศักยภาพในการเข้าร่วมโครงการได้
- 21 มิ.ย. 66 ดร.ชญาณิษฐ์ เข้าร่วม Institute Board Meeting ที่ CERN นำเสนอความเข้มแข็งเชิงวิชาการที่ มช. และ จฟ้าฯ สามารถร่วมด้านนิวทริโนกับกลุ่ม SND@LHC ได้ ซึ่งที่ประชุมมีมติเป็นเอกฉันท์ให้ มช. เป็น Full Membership และจฟ้าฯ เป็น Associate Membership



SND@LHC Collaboration

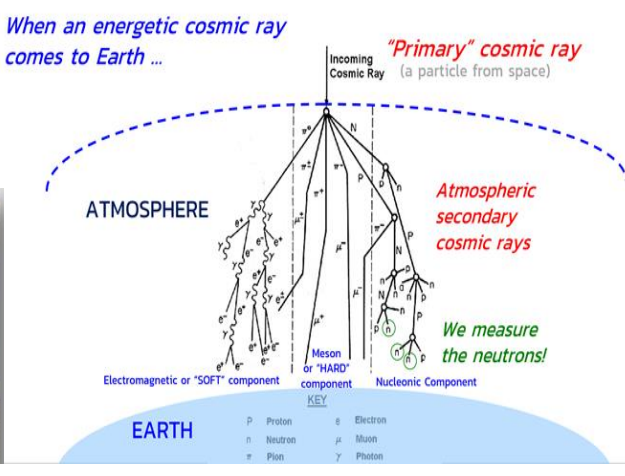
DRAFT Minutes of the 17th SND@LHC Institute Board
CERN, 21 June 2023

5. Chiang Mai University member application
After a [presentation](#) of the Thailand Institutes by C. Asawatangtrakuldee, Chiang Mai University was admitted unanimously to the Collaboration as a full Member with Chulalongkorn University as Associate Member. N. Polukhina congratulated C. Asawatangtrakuldee, welcomed the Thailand Institutes to the Collaboration who are looking forward to work with them.

- มช.จ่าย Entrance Fee 20,000 CHF ส่วน Annual Fee 3,000 CHF/คน/ปี** จ่ายด้วยทุน **PMU-B P19 S3N39**
- 6 ต.ค. 66 Prof. Albert De Roeck อีเมลแจ้งดร.ชญาณิษฐ์มอบทุนให้นักศึกษาไทย 1 คนไป CERN เพื่อฝึกฝนการสแกนแผ่นฟิล์ม emulsion จากเครื่องตรวจวัดอนุภาคนิวทริโน SND@LHC ระยะเวลา 6 สัปดาห์

8. ข้างแวน:อุปกรณ์สำรวจรังสีคอสมิกข้ามละติจูด (1/5)

- โครงการ "ข้างแวน" มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสเปกตรัมของรังสีคอสมิกตามเวลาเช่นตรวจวัดนิวตรอนพลังงานสูงย่านจิกะอีเล็กตรอนโวลต์ (พันล้านอิเล็กตรอนโวลต์) จากอวกาศ
- "ข้างแวน" ประกอบด้วยหลอดวัดนิวตรอน 3 หลอดติดตั้งภายในคอนเทนเนอร์ฉนวน
- เคยสำรวจร่วมกับ Polar Research Institute of China (PRIC) 2 ปี (ค.ศ. 2018-2020)
- ปัจจุบันร่วมมือกับ Korea Polar Research Institute (KOPRI) ระยะเวลาต่อเนื่อง 3 ปี



8. ข้างแวนร่วมมือกับจีน (2/5)

- ในปี ค.ศ. 2018-2020 ข้างแวนถูกนำไปบรรทุกบนเรือตัดน้ำแข็งของจีน Xue Long ผ่านข้อตกลงความร่วมมือกับหน่วยงาน Chinese Arctic and Antarctic Administration เมื่อวันที่ 30 ก.ค. 2013



เข้าเฝ้าเมื่อ 16 ต.ค. 2561



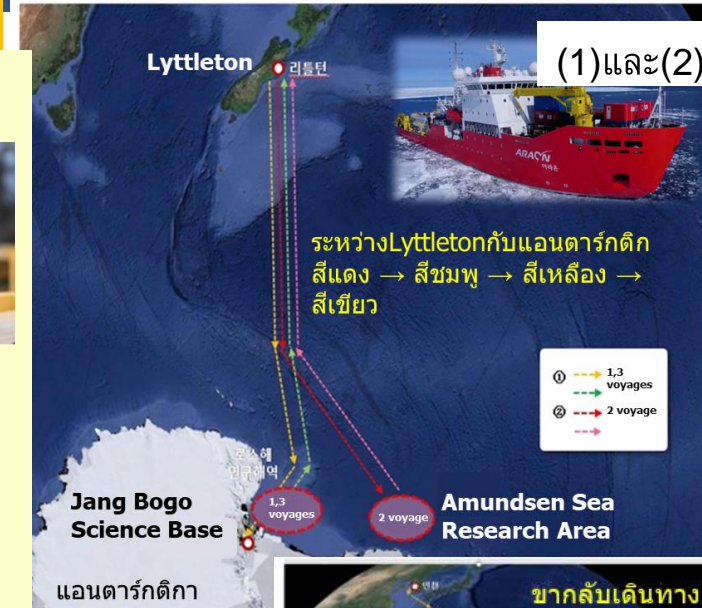
เรือตัดน้ำแข็ง Xue Long Changwon

8. ข้างแวนร่วมมือกับKOPRIของเกาหลีใต้ต่อเนื่อง 3 ปี (3/5)

- ข้างแวนได้รับอนุมัติจาก Korea Polar Research Institute (KOPRI) ให้นำอุปกรณ์ขึ้นบนเรือตัดน้ำแข็งเกาหลีชื่อ Araon
- ออกเดินทางไปแอนตาร์กติกาวันที่ **26 ธ.ค. 66 และกลับเม.ย. 67 (4เดือน)** เพื่อสำรวจรังสีคอสมิกข้ามละติจูด
- น.ส.อัจฉราภรณ์ ผักหวานม.มหิดล (วิจัยร่วมกับ ผศ.ดร.วราภรณ์ ม.เชียงใหม่) เดินทางไปด้วยทั้งนี้ น.ส.อัจฉราภรณ์ได้สอบผ่านหลักสูตร Personal Survival Techniques แล้วเมื่อ 12 ก.ย. 66
- ข้างแวน (Changvan) ร่วมมือใหม่ครั้งนี้กับ 3 สถาบันในเกาหลีใต้ ได้แก่ (1) KOPRI (Korea Polar Research Institute) (2) KASI (Korea Astronomy and Space Science Institute) และ (3) Chonnam National University
- เส้นทางการเดินทาง ดังนี้ **(1) ไปกลับ Lyttleton นิวซีแลนด์ - Amundsen Sea (2) ไปกลับ Lyttleton - Jang Bogo แอนตาร์กติกา และ (3) จาก Lyttleton กลับไปยัง Gwangyang เกาหลีใต้**



อัจฉราภรณ์ ผักหวาน



8. การเผยแพร่ผลงานวิชาการของข้างแวน (4/5)

- ดร.อัจฉรา เสรีเพียรเลิศ และ ผศ.ดร.วราภรณ์ นันทียกุล นำเสนองานแบบปากเปล่าของ "ข้างแวน (Changvan)" และ "ไทมอน (Thimon)" ใน Workshop นานาชาติ ชื่อ SCAR AAA 2023 ที่ Radison Blu Polar Hotel ใน Spitsbergen Svalbard นอร์เวย์ วันที่ 19-21 ก.ย. 66
- ข้างแวนกับไทมอนมีหลักการทำงานคล้ายกัน ปัจจุบันข้างแวนร่วมมือกับเกาหลีใต้ และไทมอนร่วมมือกับสหรัฐอเมริกา
- ข้างแวน (Ship-borne neutron monitor) ได้รับการโปรโมทในเว็บไซต์ SCAR <https://www.astronomy.scar.org/meetings/7th-workshop-the-scar-aaa>
- นอกจากนี้ยังตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารนานาชาติ Astrophysical Journal อีกด้วย



- ไอซ์คิวบ์ (IceCube) เป็นเครื่องตรวจจับนิวตริโนจากแหล่งกำเนิดนอกระบบสุริยะที่มีพลังงานสูง เช่น ซุปเปอร์โนวา หลุมดำ พัลซาร์ เป็นต้น ปัจจุบันอยู่ในเฟสของโครงการ IceCube Upgrade ที่เพิ่มจำนวน string ในบริเวณแก่นกลางของเครื่องตรวจจับอีก 7 เส้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการตรวจจับนิวตริโนพลังงานต่ำ
- ตั้งแต่ ค.ศ. 2026 เป็นต้นไป ไอซ์คิวบ์วางแผนขยายขนาดจากเดิมราว ๆ หนึ่งลูกบาศก์กิโลเมตรของน้ำแข็งเป็น 10 เท่าของขนาดเดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจหาจุดกำเนิดของนิวตริโนจากอวกาศเรียกว่าโครงการไอซ์คิวบ์-รุ่น 2 (IceCube-Gen2)
- ไอซ์คิวบ์ตรวจสอบการเกิดนิวตริโนจากเบลซาร์ (blazar) TXS 0506+056 อยู่ห่างออกไป 5.7 พันล้านปีแสง แลบทความในวารสารวิชาการ Physics (June 29, 2023) อธิบายว่าไอซ์คิวบ์ได้ค้นพบแหล่งกำเนิดนิวตริโนของกาแล็กซีทางช้างเผือกอีกด้วย
- Thai-IceCube มีนักวิจัยไทยมากถึง 13 คน และ ดร. ชนะ สินทร์พยวโรดม ได้รับคัดเลือกไปปฏิบัติภารกิจสำคัญที่ขั้วโลกใต้ในฤดูกาลนี้ (ธันวาคม 66 - กุมภาพันธ์ 67)
- น.ส. ญานี ต่างใจ ม. เชียงใหม่ และ น.ส. วรรัชชล คำมีมูล ม.มหิดล ได้รับคัดเลือกให้ไปเข้าร่วมกิจกรรมวิจัยฤดูร้อน (IceCube Summer Student Program 2566) ระหว่าง 1 มิ.ย. - 29 ก.ค. 66 ณ U. of Wisconsin - Madison ราว 10 สัปดาห์
- อาจารย์และนักวิจัยไทยจำนวน 3 คน ได้แก่ ผศ. ดร. วราภรณ์ นันทียกุล ดร. อัจฉรา เสรีเพียรเลิศ และ ดร. วรินทร์ สนธิเศรษฐ์ เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการ IceCube Bootcamp ณ U. of Wisconsin - Madison ระหว่าง 3-9 มิ.ย. 66 และได้ร่วมกับ น.ส. ญานี ต่างใจ และ น.ส. วรรัชชล คำมีมูล ซึ่งอยู่ที่นั่นแล้ว ได้เข้าถึงซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ของ IceCube Collaboration อีกด้วย
- ผศ. ดร. วราภรณ์ นันทียกุล จัด Thai-IceCube (ThaisCube) workshop ครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 8-11 ส.ค. 2566 ณ โรงแรมไอบิส สไวด์ เชียงใหม่ มีวิทยากรจาก IceCube และนักวิจัยไทยร่วมบรรยายให้ความรู้กับนักเรียน/นักศึกษา/ครูเรื่อง Astrophysics มีการลงข่าวในเว็บไซต์ของ WIPAC รวมทั้ง Podcast ภาษาไทยจีน และอังกฤษอีกด้วย
- น.ส. ญานี ต่างใจ ได้รับเชิญจาก U. of Delaware ไปปฏิบัติวิจัย 6 เดือน (17 ก.ย. 66 - มีนาคม 67) เพื่อร่วมงานกับ Prof. David Sekel, Prof. Paul Evenson, Dr. Serap Tilav etc. และได้รับทุนให้เข้าร่วม collaboration meeting และงานประชุมวิชาการอื่น
- วันที่ 13 มี.ค. 66 ดร. ชญานิชฐ์ อัศวตั้งตระกูลดี ได้ช่วยผลักดันให้สถาบันในประเทศไทยเข้าร่วมเป็น membership ของกลุ่มวิจัย Scattering and Neutrino Detector at the Large Hadron Collider (SND@LHC CERN)
- วันที่ 6 ต.ค. 66 Prof. Albert De Roeck แจกมอบทุนให้นักศึกษาไทย 1 คน คือ นายสิริวิษญ์ แซ่ฉิ่ง นิสิตจุฬาฯ ไป CERN เพื่อร่วมการอบรมฝึกฝนการสแกนแผ่นฟิล์ม emulsion จากเครื่องตรวจจับนิวตริโนและวิเคราะห์ข้อมูล 6 สัปดาห์ (1 พ.ย. 66 ถึง 16 ธ.ค. 66)
- หลังจากที่เคยร่วมมือกับจีนแล้ว โครงการการตัดข้ามละติจูดด้วยคอนเทนเนอร์ขนตามแนวพระราชดำริมีความร่วมมือกับต่างประเทศเพิ่มขึ้น กล่าวคือ "ข้างแวน" ร่วมมือกับเกาหลีใต้อย่างน้อย 3 ปี นับจากปัจจุบัน และ "ไทม่อน" ร่วมมือกับ USA เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 5 ปี
- น.ส. อัจฉราภรณ์ ผักหวาน ผู้ช่วยนักวิจัยจากมหิดล ได้รับคัดเลือกให้เดินทางไปกับข้างแวนไปยัง Jang Bogo ทวีปแอนตาร์กติกา กับเรือสัญชาติเกาหลีใต้ชื่อ "Araon" เริ่ม 26 ธ.ค. 66 และกลับเม.ย. 66 (4 เดือน)
- นักวิจัยไทยเผยแพร่ผลงานของข้างแวนและไทม่อนที่ Workshop นานาชาติชื่อ SCAR AAA ในปี 2023 ณ Radisson Blu Polar Hotel นอร์เวย์ ระหว่าง 19-21 ก.ย. 66 และยังตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารนานาชาติ Astrophysical Journal อีกด้วย

ประเด็นเสนอที่ประชุม

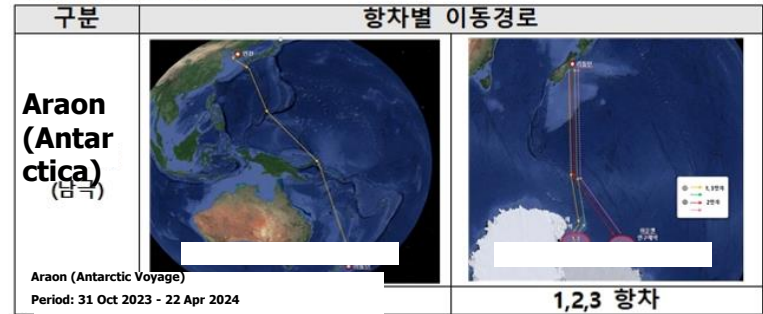
เพื่อรับทราบผลการดำเนินงาน ปี 2566
และเห็นชอบแผนการดำเนินงานและงบประมาณปี 2567

Backup slides

8. ข้างแวน (4/5)

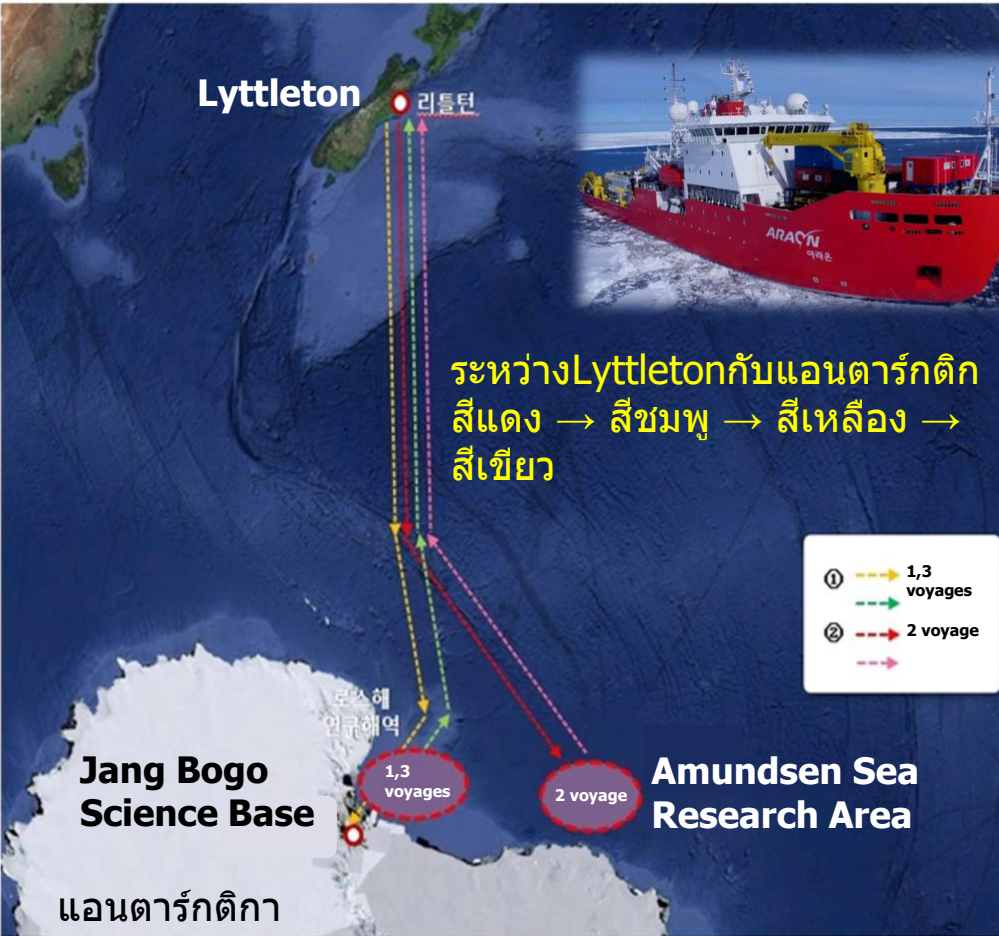
Araon Antarctic Track Equator

Division **아라온호 남극 항적도** Port-specific movement route



① 아라온호 (Araon) (남극 항적도) Movement

Division	항차	1st Voyage	2nd Voyage	3rd Voyage	Movement
항차별 이동경로	1,2,3 항차	20th 항차	34 days 항차	45 days 항차	38 days 항차
Operation	항차	20th 항차	34 days 항차	45 days 항차	38 days 항차
Number of days	항차	20th 항차	34 days 항차	45 days 항차	38 days 항차
운항 일수	항차	20th 항차	34 days 항차	45 days 항차	38 days 항차
단독 활용	항차	20th 항차	34 days 항차	45 days 항차	38 days 항차
활용	항차	20th 항차	34 days 항차	45 days 항차	38 days 항차



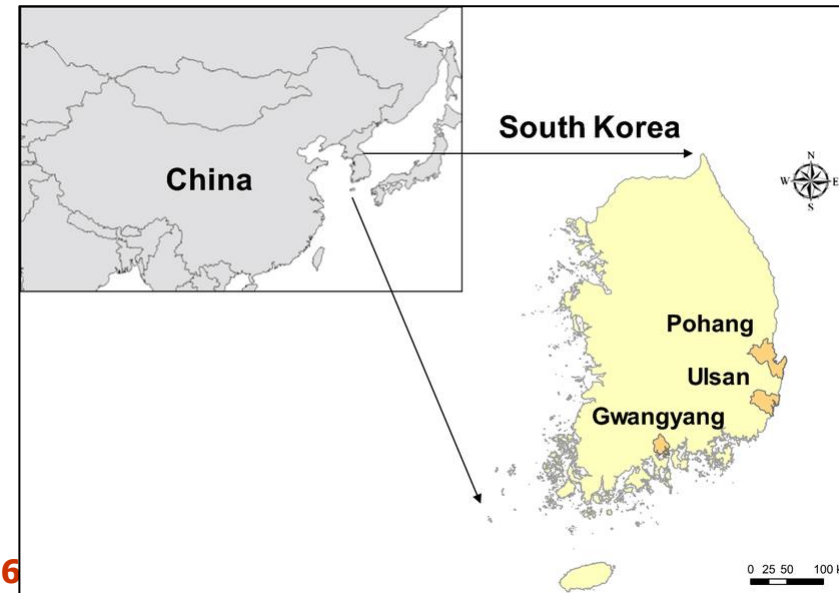
- ข้างแวน (Changvan) และนักวิจัยไทย จะเริ่มออกเดินทางในวันที่ 26 ธ.ค. 66 และมีเส้นทางการเดินทาง ดังนี้
 1. จาก Lyttleton นิวซีแลนด์ ไปยัง Amundsen Sea
 2. จาก Amundsen Sea กลับไปยัง Lyttleton นิวซีแลนด์
 3. จาก Lyttleton ไปยัง Jang Bogo ทวีปแอนตาร์กติกา
 4. จาก Jang Bogo ไปยัง Lyttleton
 5. จาก Lyttleton กลับไปยัง Gwangyang เกาหลีใต้
- นักวิจัยเดินทางกลับประเทศไทยจาก Gwangyang ในเดือนเมษายน 2567 สำหรับข้างแวนยังอยู่ระหว่างอภิปราย
- ระยะเวลาของการสำรวจประมาณ 4 เดือน



South Korean Jang Bogo Station seen from a ridge south of it in January 2017



Location of Jang Bogo Station in Antarctica
Coordinates:  74°37'26"S 164°13'44"E



8. ข้างแวน (2/5)



September 19-21, 2023
Svalbard, Norway

โครงการข้างแวนมี
วัตถุประสงค์หลักเพื่อ
ศึกษาการเปลี่ยนแปลง
สเปกตรัมของรังสีคอสมิก
จากกาแล็กซีตามเวลา

SCAR AAA 2023

GLACIAL OPTICS:
COLD CUTTING EDGE
SCAR-AAA 2023
Tristan Duke



ผศ.ดร.วราภรณ์ นันทียกุล เป็น Chairperson
ใน SCAR AAA 2023

- ผศ.ดร.วราภรณ์ นันทียกุล ได้รับเชิญให้เป็น **Organizing Committee** และเป็น **Chair** ใน session หนึ่งของ Workshop ระดับนานาชาติ ชื่อ SCAR AAA 2023 ซึ่งจัดขึ้นที่โรงแรม Radison Blu Polar Hotel ใน Spitsbergen Svalbard ประเทศนอร์เวย์ วันที่ 19-21 ก.ย. 66
- ดร.อัจฉรา เสรีเพียรเลิศ และ ผศ.ดร.วราภรณ์ นันทียกุล นำเสนองานแบบปากเปล่าของ "**ข้างแวน (Changvan)**" และ "**ไทมอน (Thimon)**"

- ข้างแวนกับไทมอนมีหลักการทำงานคล้ายกัน
- ปัจจุบันข้างแวนมีความร่วมมือกับเกาหลีใต้ และไทมอนมีความร่วมมือกับสหรัฐอเมริกา
- ข้างแวน(Ship-borne neutron monitor) ได้รับการโปรโมทในเว็บไซต์ SCAR <https://www.astronomy.scar.org/meetings/7th-workshop-the-scar-aaa/>



ผศ.ดร.วราภรณ์ นันทียกุล
นำเสนองาน Data Analysis



ดร.อัจฉรา เสรีเพียรเลิศ
นำเสนองาน simulation

ผศ.ดร.วราภรณ์ เสนอชื่อในงานประชุมให้ประเทศไทยเป็น
เจ้าภาพจัด SCAR AAA ในปี ค.ศ. 2025