Multidisciplinary Visualization

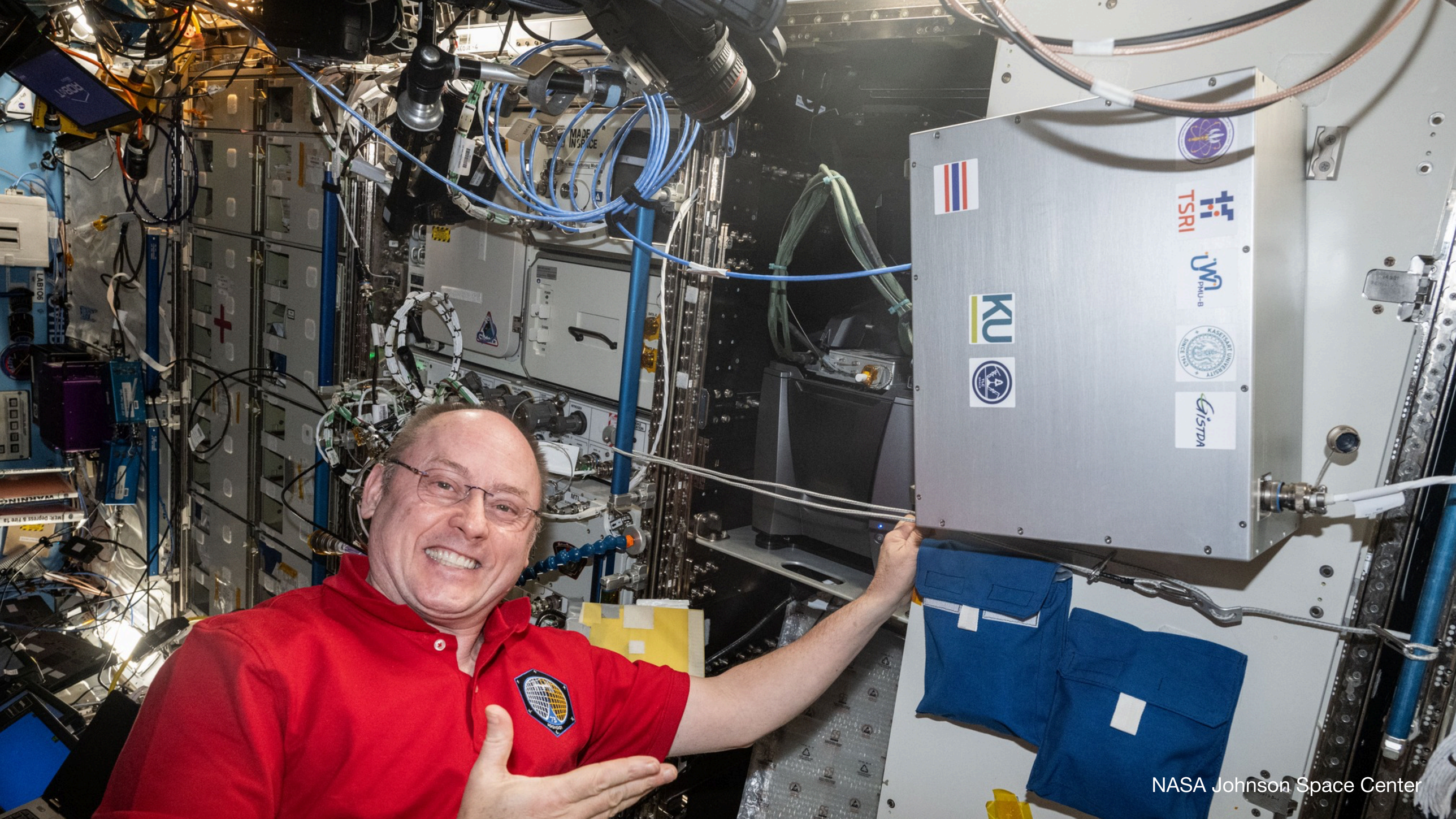
For Thai Space Science Communication

Nattanon Dungsunenarn


National Astronomical Research Institute of Thailand


NASA Johnson Space Center


SpaceX

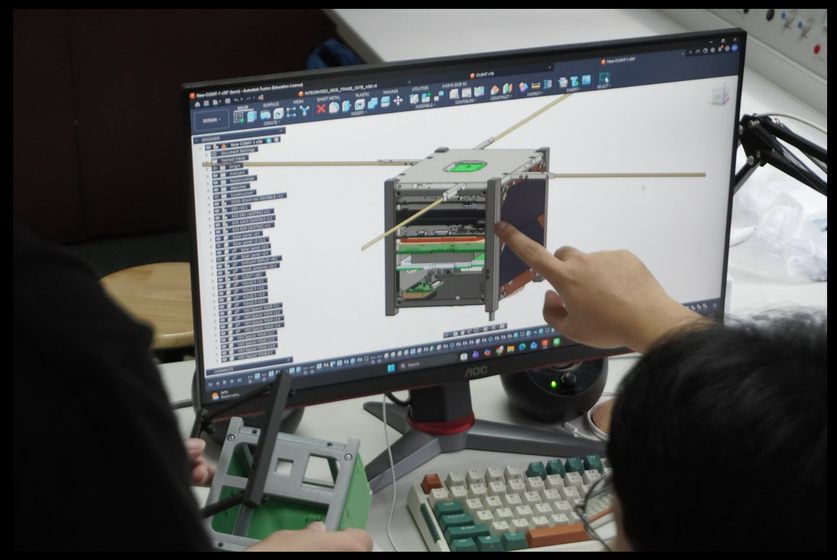


NASA Johnson Space Center



European Space Agency









Chulalongkorn University



National Astronomical Research Institute of Thailand



Nattanon Dungsunenarn

Communication


Nattanon Dungsunenarn

SPACETH.CO



ความล้มเหลวของ Vulcan Centaur สร้างความเสียหายร้ายแรงให้แก่ ULA

November 17, 2026

Nithiwat Siwattanasin

บทความล่าสุด

สรุปการทดสอบ Starship เที่ยวบิน 15 ลงจอดบนแขนจับสำเร็จหลังโคจรรอบโลก

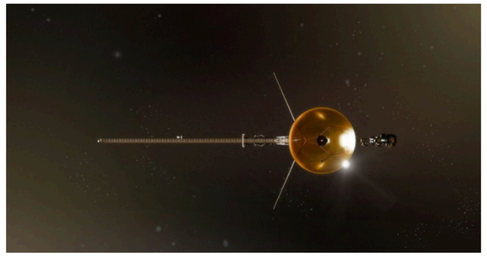
November 15, 2026

ภารกิจ Tianwen-4 ของจีน เตรียมสำรวจดาวพฤหัสบดี และลงจอดบน Callisto ไทยอาจได้ร่วมส่งอุปกรณ์

November 13, 2026

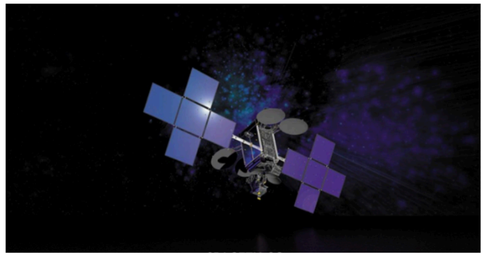
พบดาวฤกษ์สีเขียวดวงแรกในเอกภพ

November 13, 2026



NASA ฉลอง Voyager 1 เดินไกล1 วันแสง ชวนคนบนโลกร่วมเล่นกิจกรรม

November 11, 2026



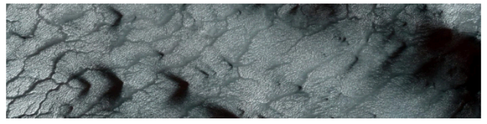
จุดจบแห่งยุค เตรียมปิดตำนาน Thaicom 4 หลังใช้งานมากกว่า 21 ปี

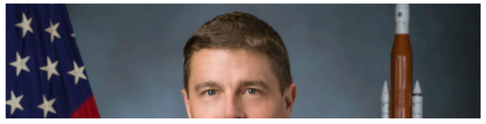
November 7, 2026



Blue Origin เปิดตัว GS3 จรวดท่อนที่สามของ New Glenn รุกตลาดส่งดาวเทียมตรงสู่ GEO และภารกิจดวงจันทร์

November 6, 2026







ในขั้นตอนการประกอบ ExoLaunch ได้ส่งอุปกรณ์จำลองหรือ Fit Check ของทั้งตัว Spacecraft Ring และ Launch Vehicle Ring มาให้ทีมวิศวกรไทยใช้เป็น mock-up เพื่อทดสอบว่าตัวยานจะถูกติดตั้งเข้ากับระบบปล่อยจริงอย่างไร กระบวนการติดตั้งระบบ Separation System ของจริงนั้นจะเกิดขึ้นที่ ฐานปล่อยในห้องประกอบขั้นสุดท้าย โดยยาน TSC-1 จะถูกยึดเข้ากับ Adapter Plate ที่เชื่อมกับ Payload Attach Fitting ของ Falcon 9 จากนั้นจึงครอบด้วย Payload Fairing ตามมาตรฐานการปล่อยดาวเทียมหรือยานอวกาศสากล



Separation System จะถูกนำไปติดตั้งบริเวณฐานด้านล่างของตัวยาน ที่เป็นวงกลมรับขนาดกับตัวระบบพอดี ที่มา – Sathit Piluntasopon/NARIT/Spaceth

ทั้งหมดนี้ถือเป็นครั้งแรกที่วิศวกรไทยต้องรับมือกับกระบวนการการปล่อยยานอวกาศในเชิงลึกด้วยตัวเองอย่างแท้จริง แตกต่างจากโครงการก่อนหน้าที่มักอาศัยแพ็กเกจหรือการสนับสนุนจากผู้ให้บริการรายอื่น คราวนี้ทุกขั้นตอนตั้งแต่การออกแบบ การทดสอบ จนถึงการติดตั้ง ต้องคิดและวางแผนเองทั้งหมด

ความน่าตื่นเต้นจริง ๆ ของการเดินทางของ TSC-1 จะไปอยู่ในวันปล่อยกับ Falcon 9 ภายใต้ภารกิจ Rideshare ของ SpaceX เพราะนี่ไม่ใช่แค่

เปิดโลกปล่อยจรวดจีน พาไปถ่ายรูปจรวดที่ Wenchang ฐานปล่อยที่ใกล้ไทยแค่สองชั่วโมง

SEPTEMBER 6, 2026

เชื่อว่าหลายคนที่ติดตามสเปซทีเอชก็น่าจะเห็นเราพาไปดูการปล่อยจรวดที่สหรัฐฯ หลายครั้ง และเราเองก็ได้เล่าสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างละเอียดไว้ในบทความอย่าง เล่าประสบการณ์การทำข่าวปล่อย Falcon 9 ในฐานะสื่อของ NASA หรือ การพาไปชมมิวเซียมอวกาศ ณ ฐานปล่อยอย่าง พาเที่ยว NASA Kennedy Space Center แต่จริง ๆ แล้วการไปดูการปล่อยจรวดนั้น ไม่จำเป็นจะต้องไปไกลถึงสหรัฐฯ เพราะอีกฝากนึงของโลก มีดินแดนอีกแห่งที่มีการปล่อยจรวดถี่ระดับสัปดาห์ และกลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวรวมถึงพื้นที่สำหรับคนชอบอวกาศแห่งใหม่ และดินแดนแห่งนั้นอยู่ห่างจากประเทศไทยเพียงแค่สองชั่วโมงหากบินตรงจากสุวรรณภูมิ และนั่งรถไฟต่ออีกเพียง 30 นาทีเท่านั้น ดินแดนแห่งนั้นคือเมือง Wenchang (เหวินชาง) บนมณฑล Hainan (ไห่หนาน หรือไหหลำที่ชาวไทยรู้จัก) สาธารณรัฐประชาชนจีน นั่นเอง

สำหรับการเดินทางไปดูการปล่อยจรวดที่ Wenchang ของเราในรอบนี้ เราไปในฐานะสื่อไทย ที่ไปติดตามการปล่อยจรวด Long March 5 ที่จะนำส่งยานอวกาศ Chang'e 7 ไปลงจอดบนดวงจันทร์ ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นภารกิจระดับ Flagship ของจีน โดยในรอบนี้นั้นความพิเศษคือยาน Chang'e 7 จะบรรทุกอุปกรณ์วิทยาศาสตร์หรือ Scientific Payload ของไทยที่ชื่อว่า CE-7 MATCH ซึ่งเป็นอุปกรณ์ตรวจวัดอนุภาคในอวกาศ โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยมหิดล และสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (NARIT) โดยรายละเอียดของอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถอ่านได้ในบทความ เจาะลึกการทำงานของ MATCH อุปกรณ์วิทยาศาสตร์แรกของไทยที่โคจรรอบดวงจันทร์







Nattanon Dungsunenarn



Nattanon Dungsunenarn

2020

MESSE

Molecular Encoded Storage for Space Exploration

AD ASTRA PER ASPERA
ทุกหนทางต่อไปในจักรวาลมีคนมาเยือนแค่ฝัน ถ้าฝันไม่อาจหยุดฝัน
SPACETH.CO



Blue Origin

DNA Data Storage

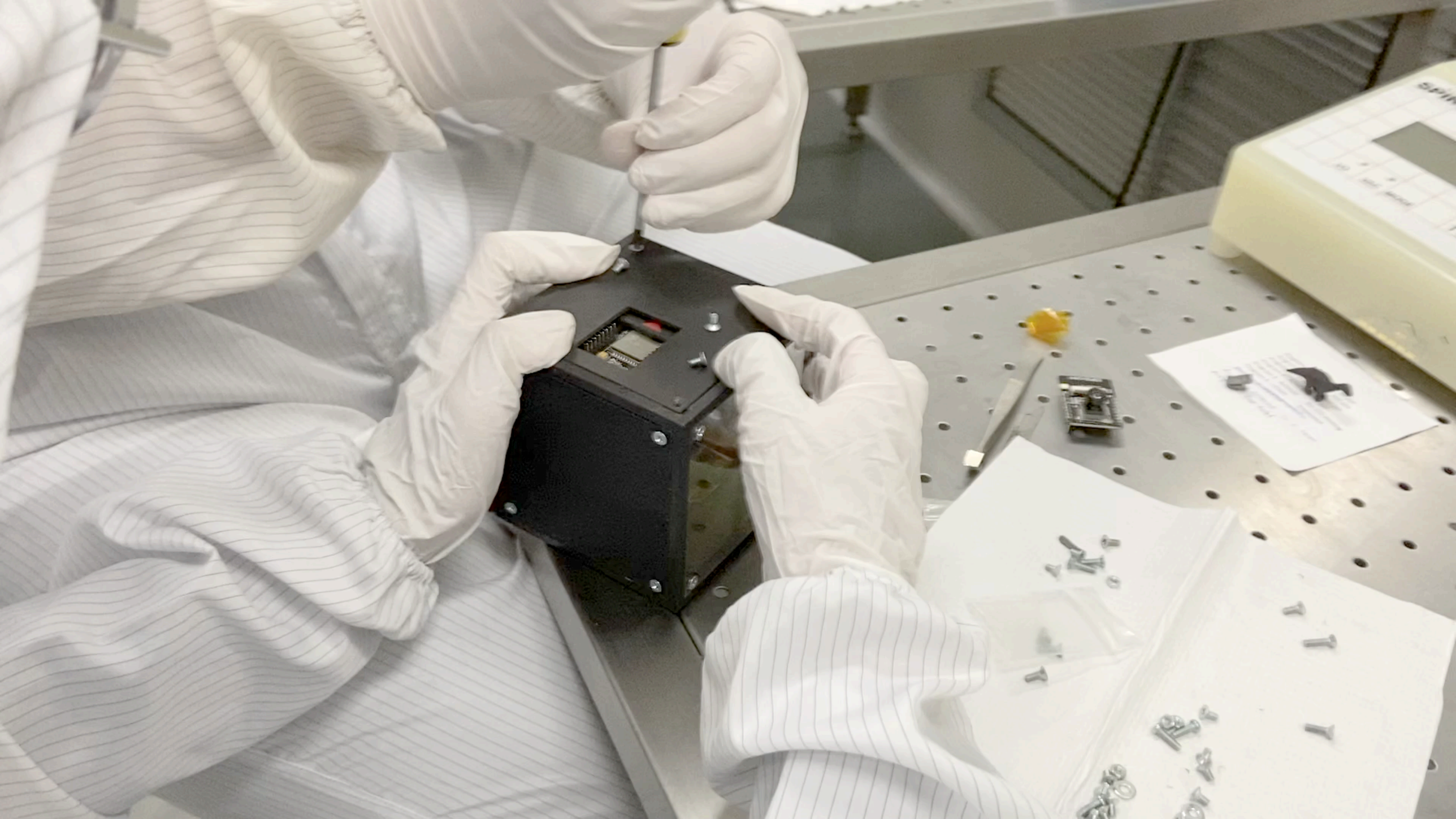
A Technology of Encoding
Digital Data on to a DNA


GMM Gammy

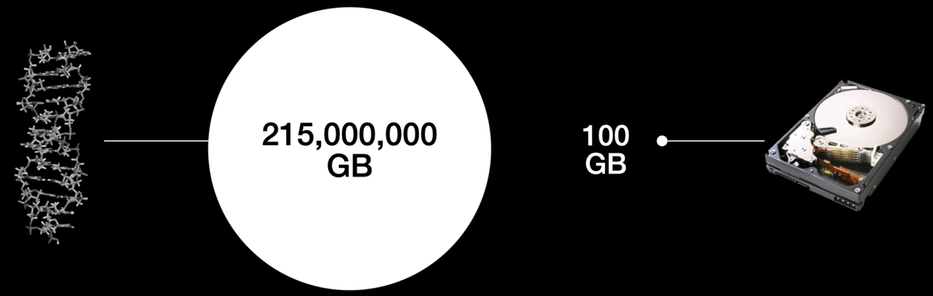
AD ASTRA PER ASPERA
ทุกหนทางต่อไปในจักรวาลมีคนมาเหยียบย่ำแล้ว


4


AD ASTRA PER ASPERA
COGITO ERGO SUM



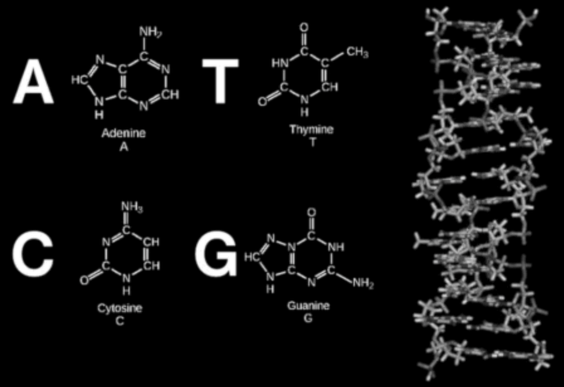




DNA can hold up to 215 petabytes in just a single gram

เรามองไปยังอนาคต ในยุคที่คอมพิวเตอร์และชีวิตกลายเป็นสิ่งเดียวกันอย่างแยกกันไม่ออก DNA หรือการเก็บข้อมูลในระดับโมเลกุล จะเป็นสิ่งที่พบเห็นได้ทั่วไป เหมือนกับที่ปัจจุบันเราเก็บข้อมูลผ่านสถานะทางไฟฟ้าโดยใช้เลขฐานสอง เทคโนโลยี DNA Storage ได้รับการพัฒนาต่อยอดมา การยืนอยู่บนบ่าของยักษ์ใหญ่ ช่วยให้เราศึกษางานต่าง ๆ จากอดีต และนำมาสานต่อในแบบของเราเอง ยักษ์เหล่านั้นให้เรายืนบนบ่า แต่ไม่ได้บังคับว่าเราจะต้องมองไปในทิศเดียวกับเขา

การเก็บข้อมูลลงบน DNA ยังเป็นความหวังในการรักษาความรู้ของมนุษยชาติ เมื่อ DNA ถูกเก็บรักษาไว้ในสิ่งมีชีวิต และสิ่งมีชีวิตล้วนแต่จะต้องดิ้นรนต่อสู้เพื่อส่งต่อ DNA นี้ต่อไป ระยะเวลาในการเก็บรักษาของมันจึงยาวนานได้นับล้านปี หรือตราบจนชีวิตเลิกที่จะต่อสู้ดิ้นรนปล่อยให้องค์ความรู้ที่สั่งสมกันมาเป็นนิทานที่เล่าต่อกันไม่รู้จบเลือนหายไปจากจักรวาล





A communication plan should come with the mission plan.

A communication plan should
come with the mission plan.

Manage your assets and resources.
Don’t wait until you need them.

A communication plan should
come with the mission plan.

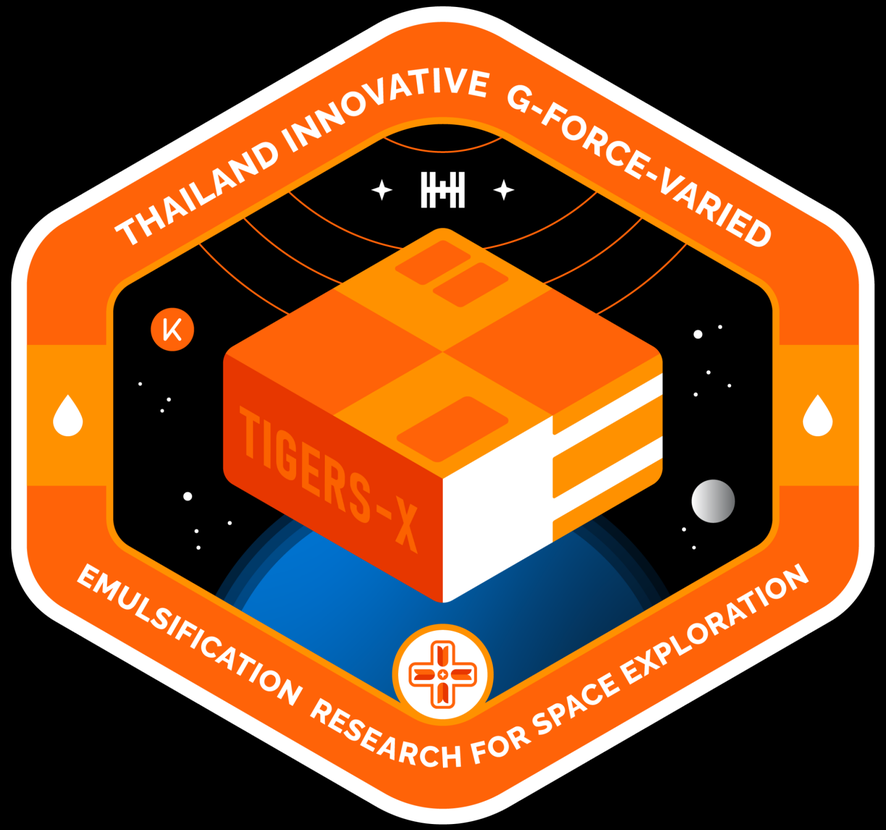
Manage your assets and resources.
Don’t wait until you need them.

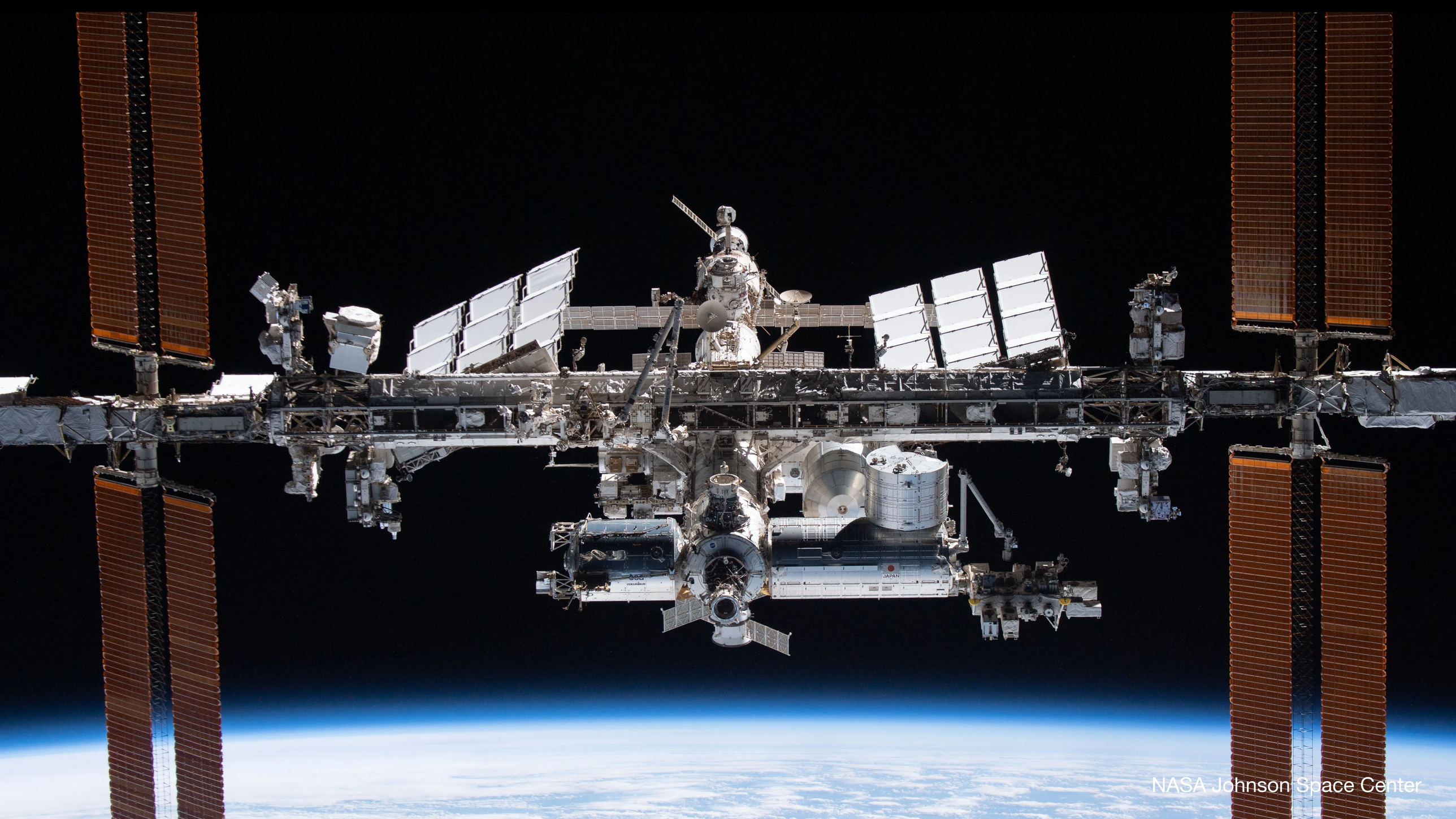
A multidisciplinary approach is key,
and that’s what makes your mission relevant.

Present Day

TIGERS-X

Thailand Innovative G-force varied Emulsification Research for Space Exploration

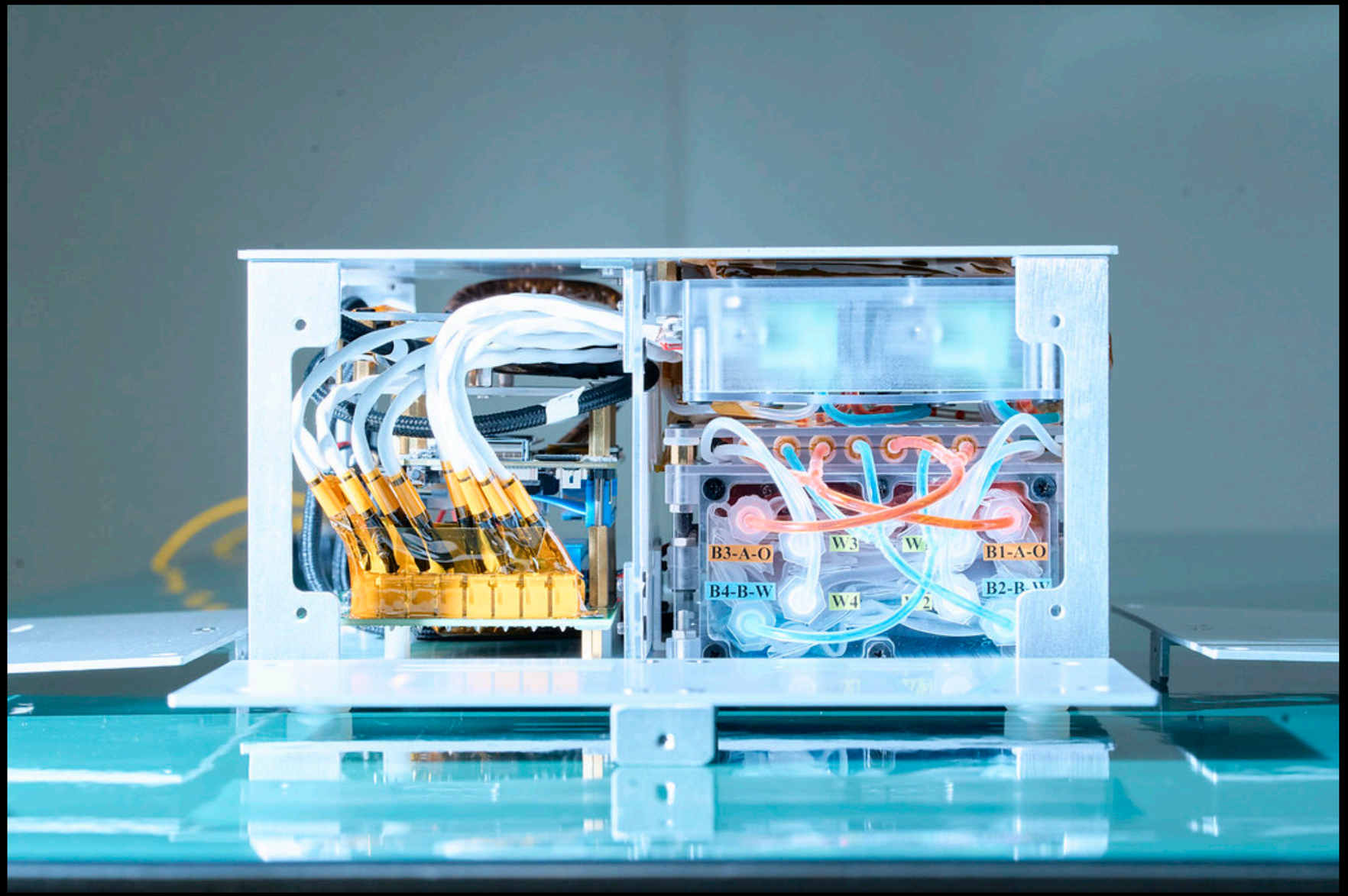

THAILAND INNOVATIVE G-FORCE-VARIED
TIGERS-X
EMULSIFICATION RESEARCH FOR SPACE EXPLORATION


JAPAN
NASA Johnson Space Center

Planning Communication From Day One

Documentation from both Engineering and Artistic Perspective

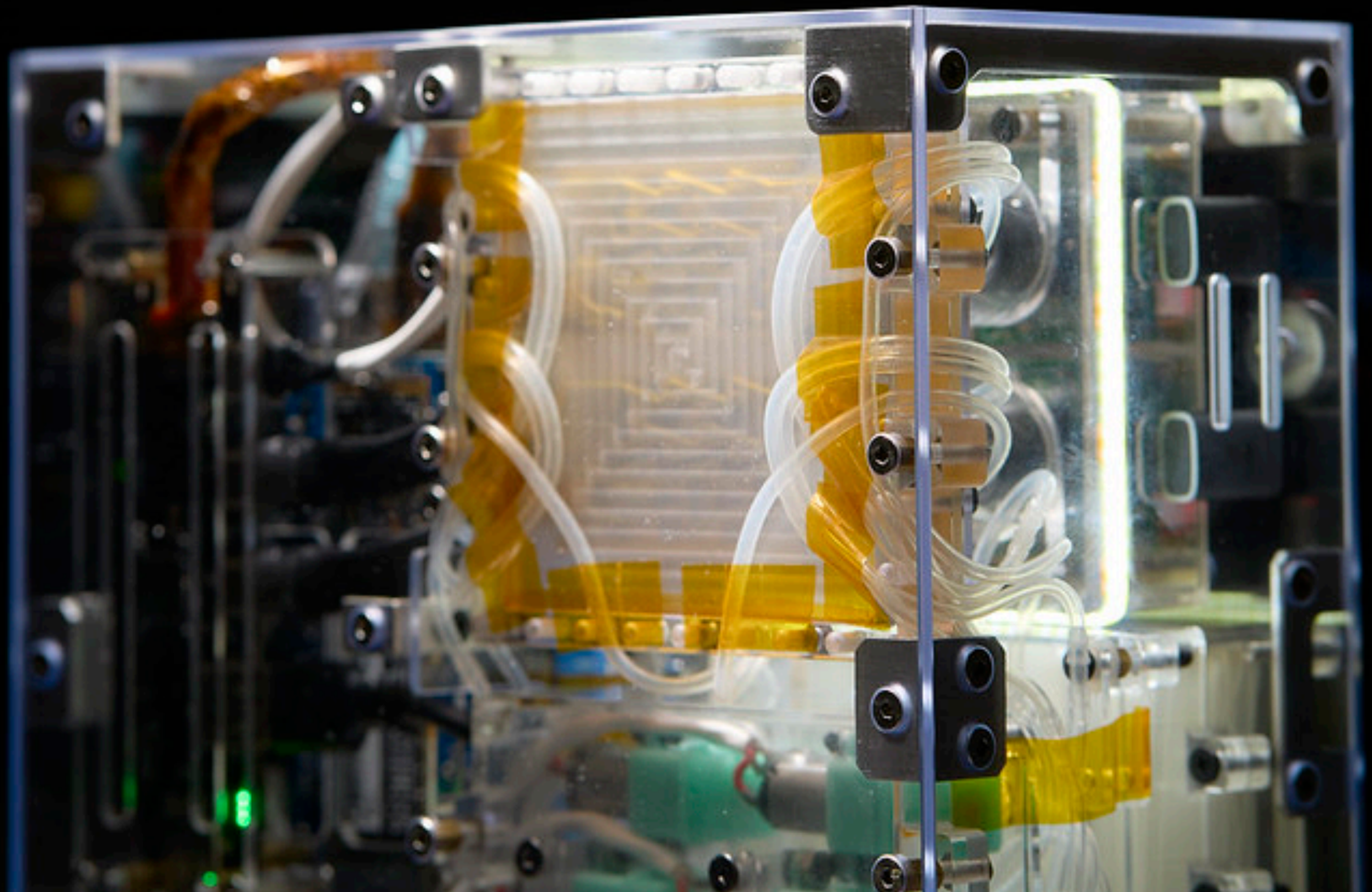


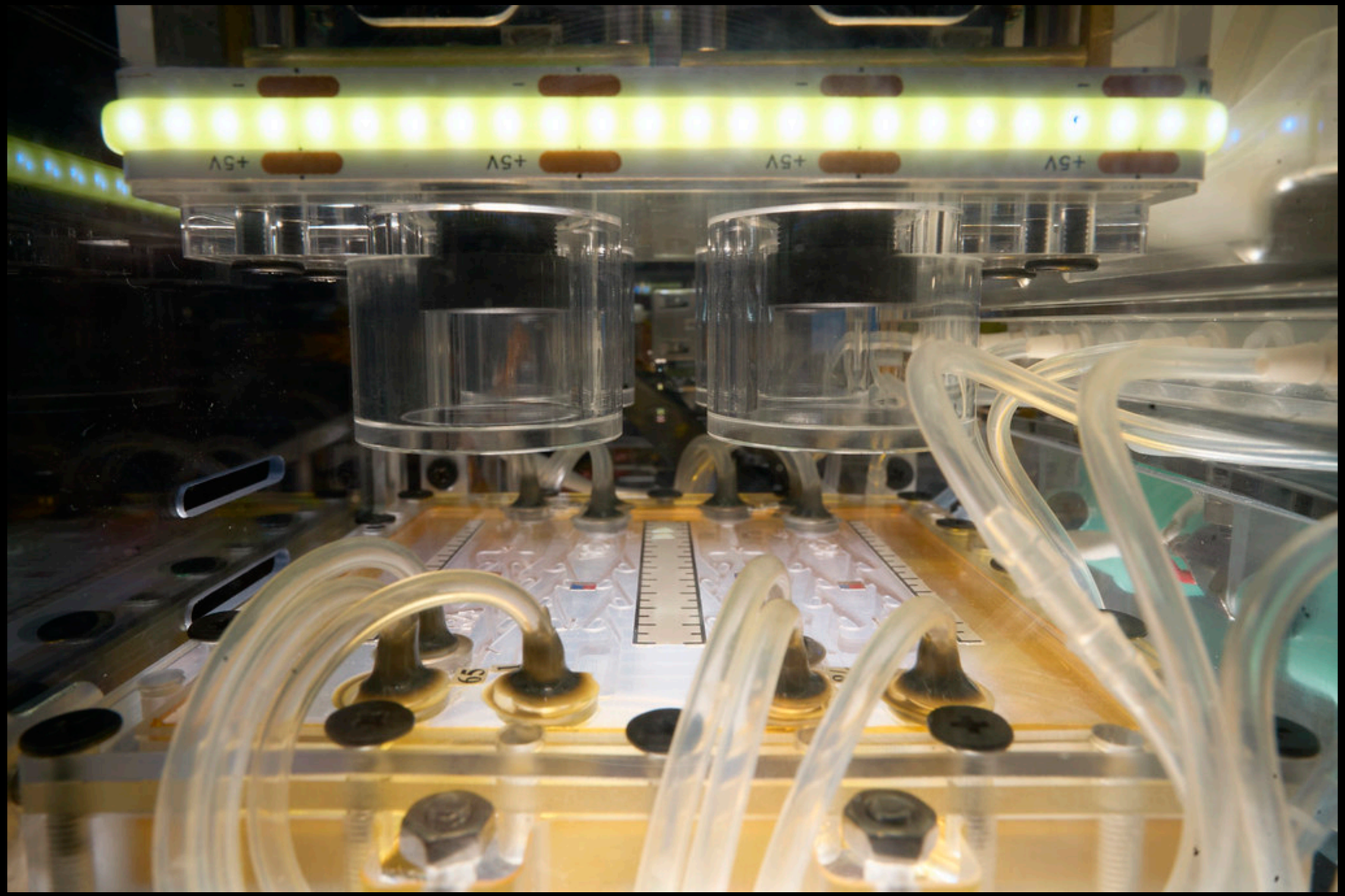

B3-A-O
W3
B1-A-O
B4-B-W
W4

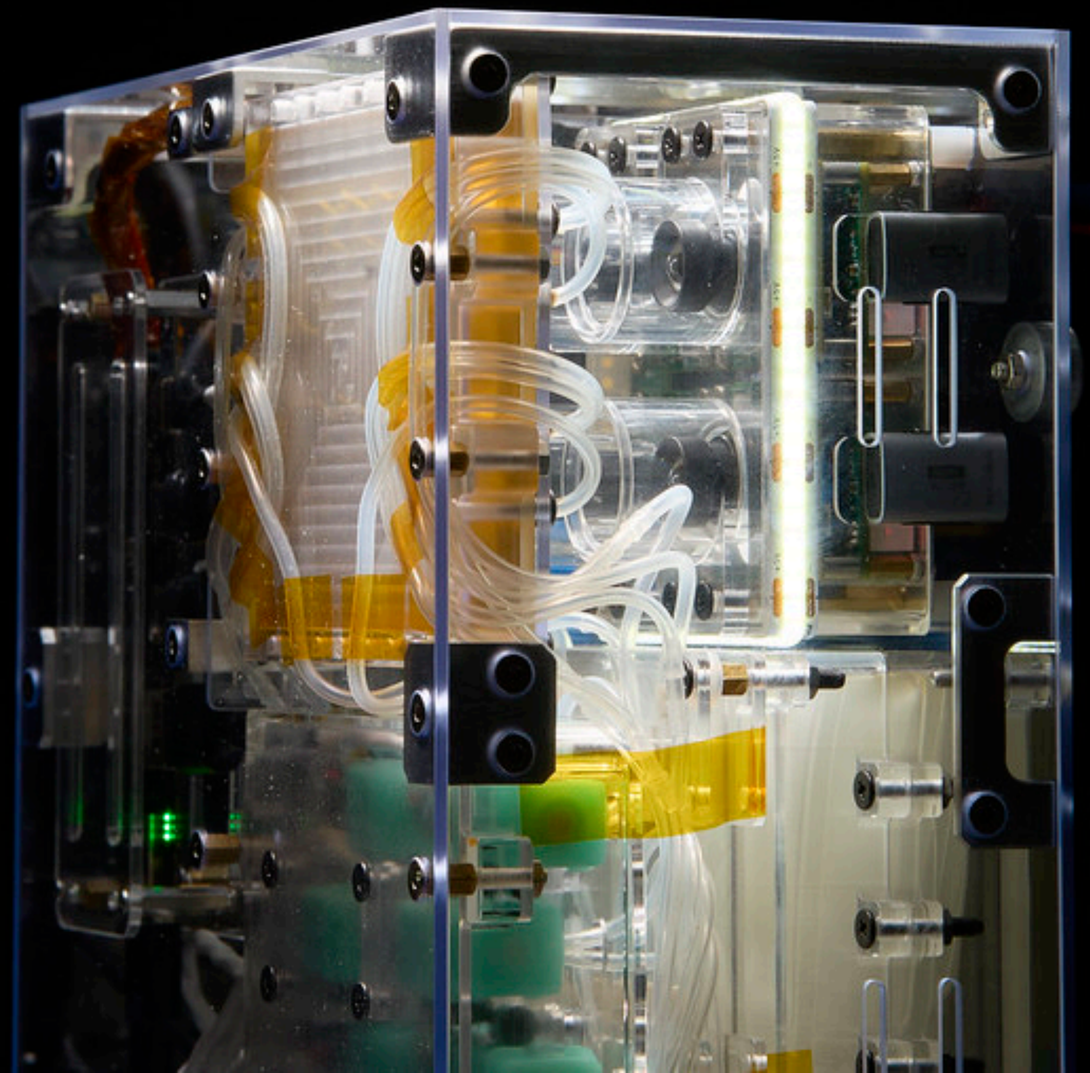

GISTDA


GISTDA
THEOS-2
ศูนย์ประกอบและทดสอบดาวเทียมแห่งชาติ
(National Satellite Assembly, Integration and Test Center : AIT)

Beyond Normal Engineering Model
Giving New Perspectives




+5V
+5V
+5V
+5V



An Interactive and Informative Website



TIGERS-X

Thailand Innovative G-force Varied Emulsification Research for Space Exploration

TIGERS-X is a low-cost, teleoperated lab-on-chip cube. For 10 days aboard the International Space Station it recorded how an immiscible oil and an aqueous phase redistribute in Tesla-valve microchannels under sustained microgravity. After installation, every science run was commanded from the ground.

Explore Mission | Academic Resources



TIGERS-X

Thailand Innovative G-force Varied Emulsification Research for Space Exploration

TIGERS-X is a low-cost, teleoperated lab-on-chip cube. For 10 days aboard the International Space Station it recorded how an immiscible oil and an aqueous phase redistribute in Tesla-valve microchannels under sustained microgravity. After installation, every science run was commanded from the ground.

Explore Mission | Academic Resources

ON THIS PAGE

Overview
Mechanical
Electrical
Imaging
Data and command
Fluidic system
Qualification and safety
Contact

PAYLOAD SPECIFICATION

TIGERS-X experiment cube

Technical limits, interfaces, and safety results for integrating an experiment with the TIGERS-X platform. The page brings together the product specification and the Payload User's Guide, version 1.1 (April 2026), prepared by the ISHA and ARSL research teams.

Product specification, including the CRS-34 flight record.

Payload User's Guide 1.1, April 2026.

Overview

The user's guide is the reference for researchers and experiment developers. It states the technical specifications, interface boundaries, and operational constraints for flying an experiment inside TIGERS-X.

TIGERS-X is a 2U × 2U experiment cube for the ICE Cubes Facility on the International Space Station. It runs autonomous microfluidic mixing experiments, films them with four cameras, and downlinks data in near real time.

Full name	Thailand Innovative G-force Varied Emulsification Research for Space Exploration
Product type	Autonomous lab-on-a-chip experiment payload (Experiment Cube)
Host platform	ICE Cubes Facility, Columbus module, ISS
Primary application	Passive mixing and emulsion stability of medical fluids
Flight	Launched on SpaceX CRS-34, 15 May 2026 (US time). Returned on CRS-34 Dragon, splashdown 17 June 2026.

Identity and flight record, from the product specification.

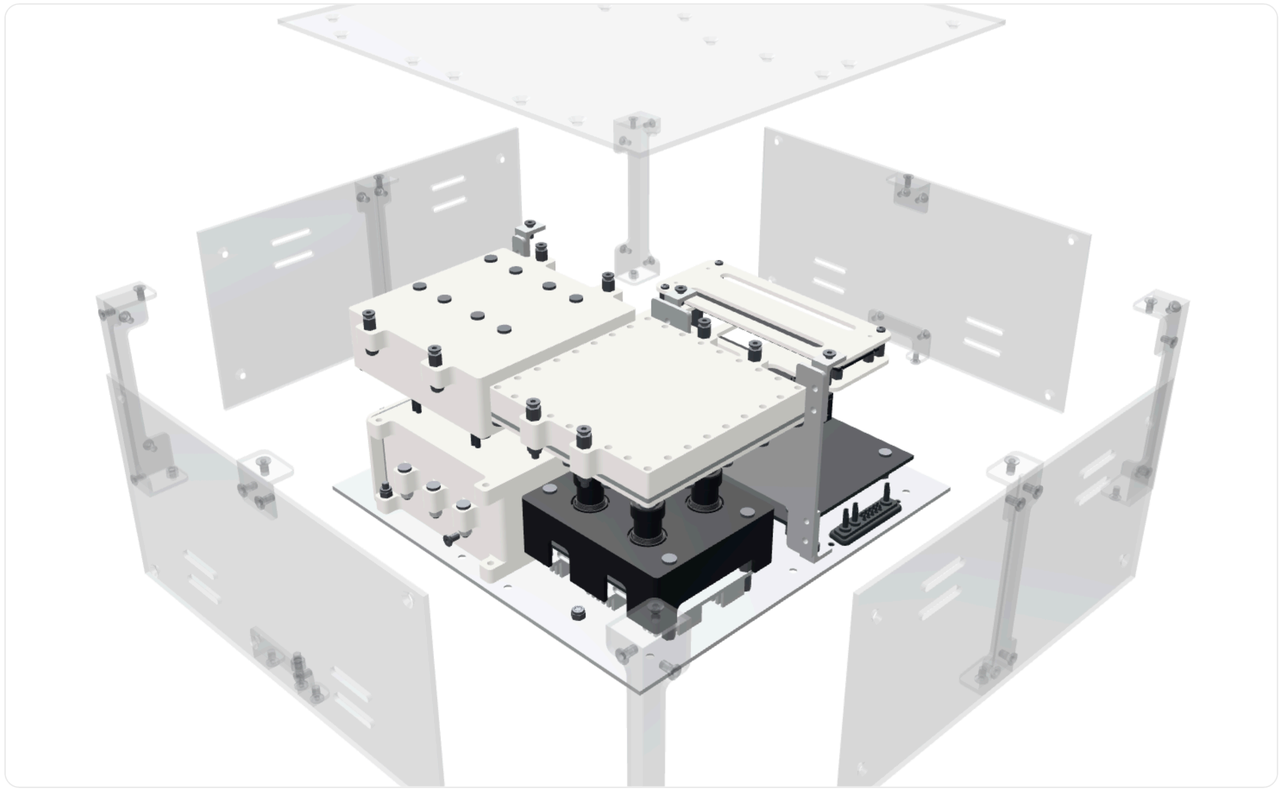
ON THIS PAGE

- Overview
- Mechanical
- Electrical
- Imaging
- Data and command
- Fluidic system
- Qualification and safety
- Contact

bonded to the frame.

- IPv4 over TCP/HTTPS through a VPN, YAMCS telemetry, and SFTP file downlink.
- Designed to MIL-STD-461G EMC tests and ISS crew-safety standards (SSP and JSC).

Mechanical



Drag to rotate. Scroll or pinch to zoom.

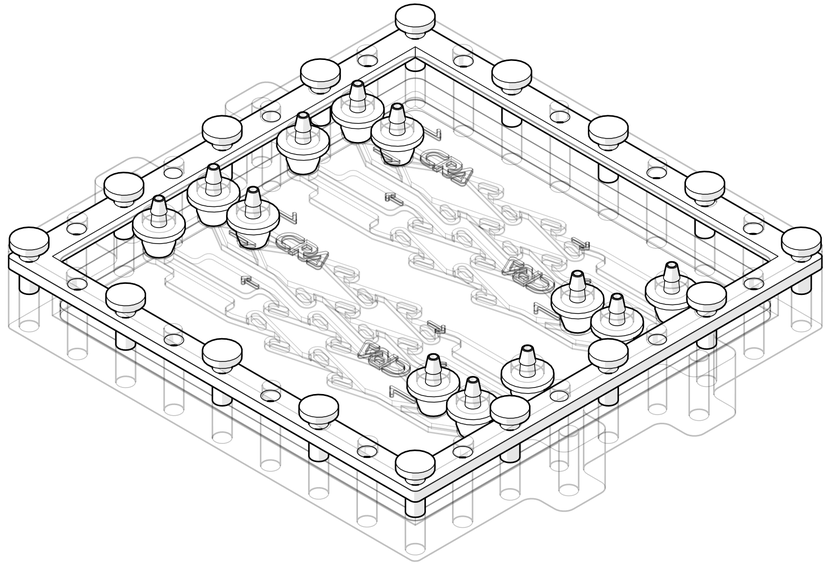
The cube integrates with the host facility in a 2 × 2U form factor. Dimensions are in millimetres.

Parameter	Value
Form factor	2U × 2U cube

Mixer

ON THIS PAGE

- Overview
- Mechanical
- Electrical
- Imaging
- Data and command
- Fluidic system
- Qualification and safety
- Contact



Microfluidic static mixer, 4 channels per chip.

Qualification and safety

TIGERS-X is qualified to the MIL-STD-461G EMC tests below and to the listed ISS crew-safety standards. The sealed container holds 64.59 J against a 19,307 J limit.

Test	Description
CE101	Conducted emissions, audio-frequency currents, power leads

During Mission
Communication

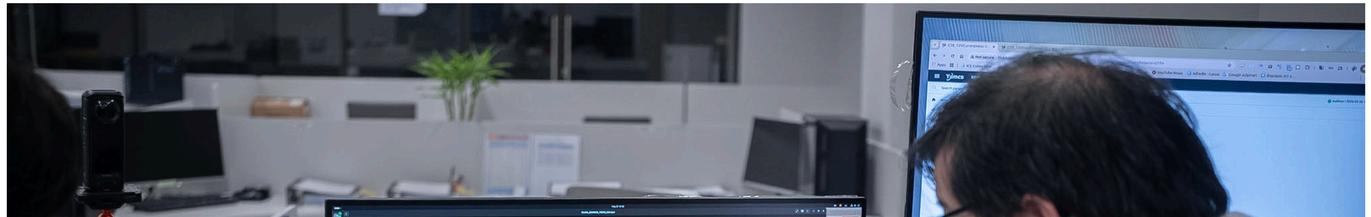
ENGLISH

Science Operations Have Begun After TIGERS-X Installation on the ISS

May 27, 2026

Bangkok, Thailand — The TIGERS-X experiment has been successfully installed aboard the International Space Station and has established communication with its ground control team in Thailand, marking a historic milestone for the country's space research and mission operations capability.

TIGERS-X, or Thailand Innovative G-Force Varied Emulsification Research for Space Exploration, is a Thai microgravity experiment designed to study fluid behavior and colloidal mixing in space through a compact Lab-on-a-Chip system. The experiment was launched to orbit aboard a SpaceX Dragon spacecraft on May 16, 2026, and arrived at the International Space Station on May 18, 2026. Following docking and cargo transfer operations, the payload was prepared for installation inside the European segment of the station.




(1) Major Science : Lab-on-a-chip
CRA
CRA

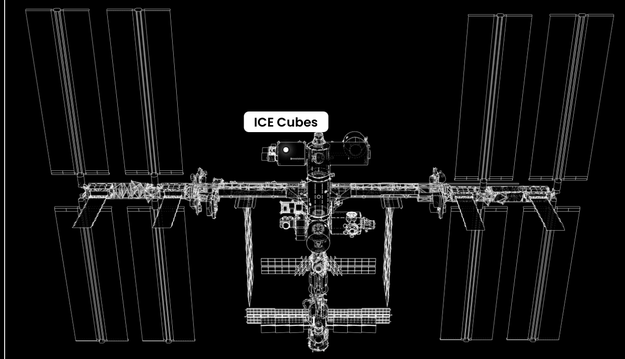
GMT 18/11/2026
321:12:31:31
±ddd:hh:mm:ss

BANGKOK 19:31
BRUSSEL 13:31
HOUSTON 06:31

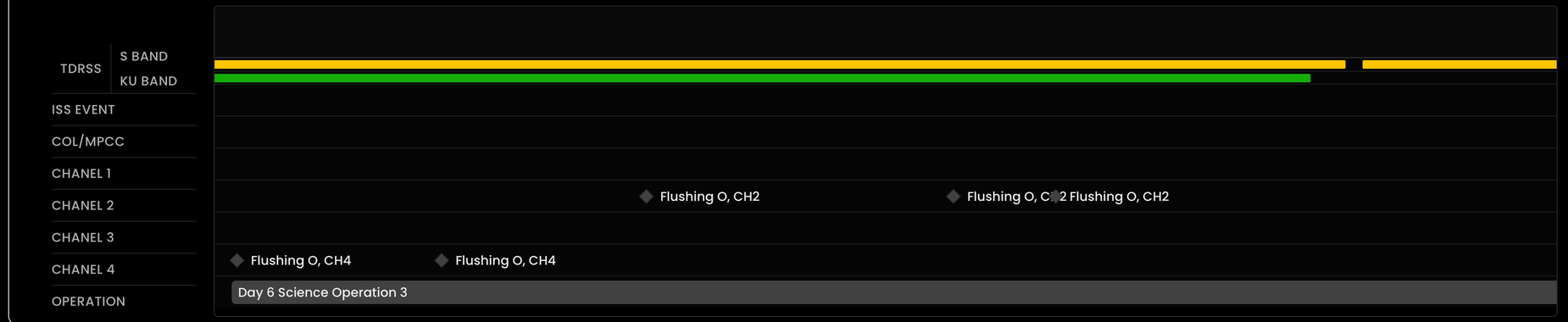
MISSION ELAPSED TIME
+020:09:45:00
ddd:hh:mm:ss
END OF MISSION

S-BAND
AOS 00:00:00 LOS 00:00:00
KU-BAND
AOS 00:00:00 LOS 00:00:00

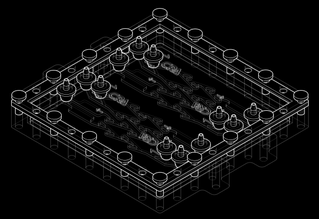
INTERNATIONAL SPACE STATION



MISSION TIMELINE

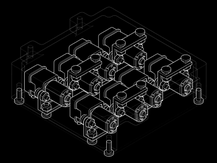


EXPERIMENT VIEWS



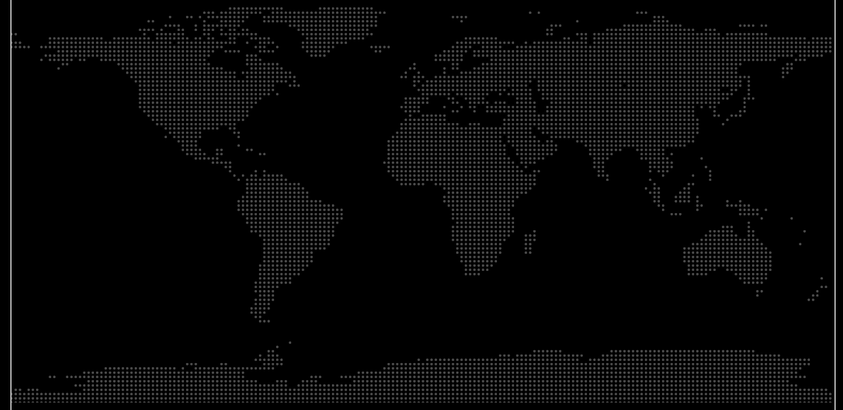
PUMP STATUS

Pump Status 1	Idle	Pump Status 2	Idle
Pump Status 3	Idle	Pump Status 4	Idle
Pump Status 5	Idle	Pump Status 6	Idle
Pump Status 7	Idle	Pump Status 8	Idle



EVENT & PUMP

ACTIVITY MONITOR

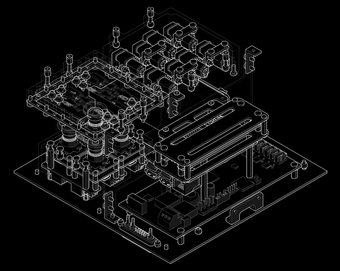


CURRENT ACTIVITY
Idle —:—:—

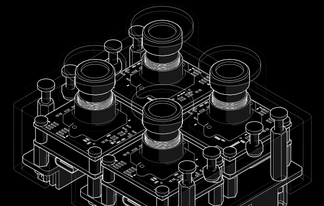
NEXT ACTIVITY
No upcoming activity —

TELEMETRY

Archive



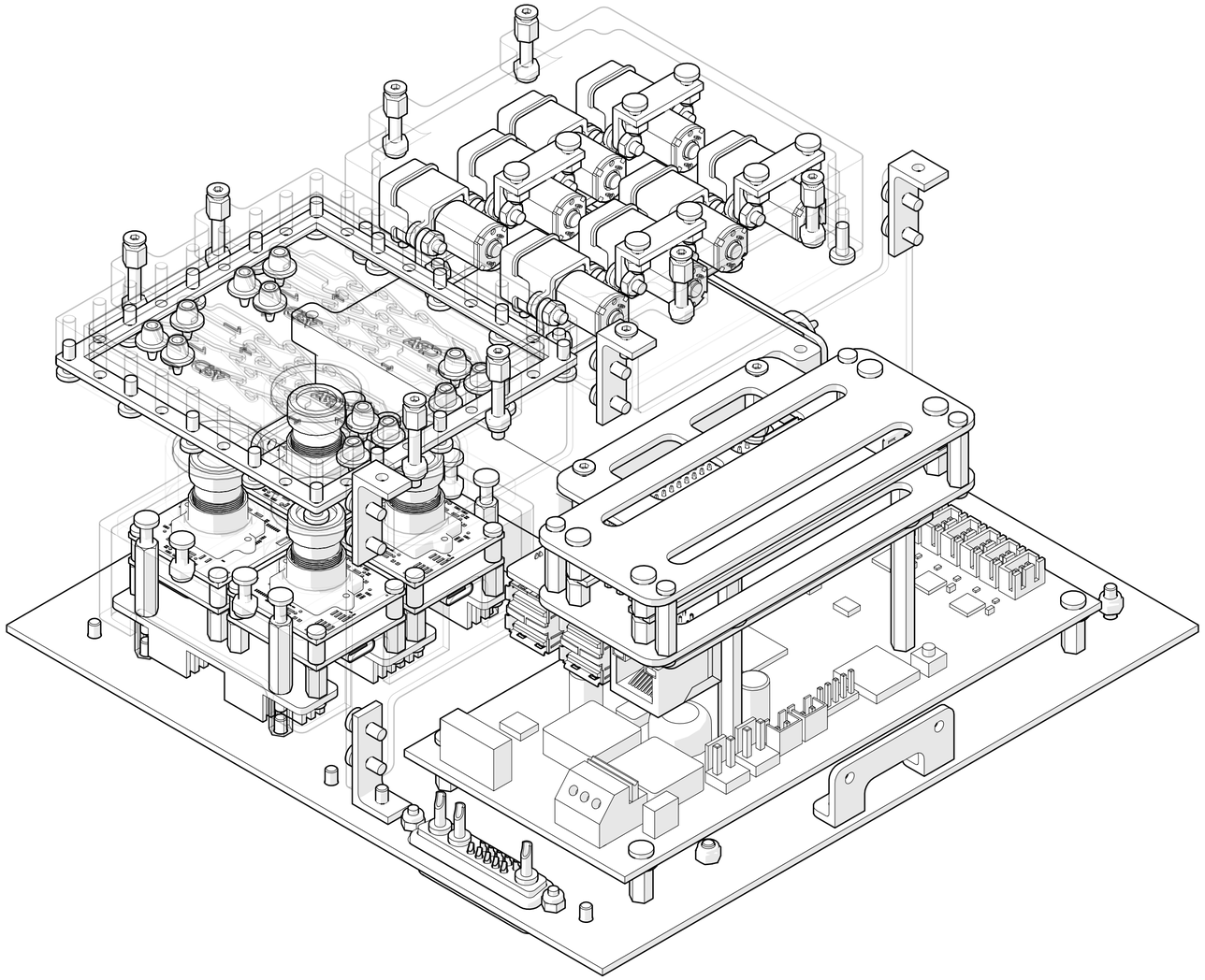
Telemetry Epoch	1764300s
Illumination	0%
Temperature	Unavailable
Command Receive	0




VISITOR
CRA
PTEC
CERTIFICATE OF TEST
TIGERS-X
The question
Without shear or buoyancy.
Parenteral emulsions are made with high-shear mixers. A small spacecraft cannot carry one, and in orbit buoyancy does not separate the phases. A 29-trial aircraft flight saw stronger mixing, but each window lasted about 20 seconds.

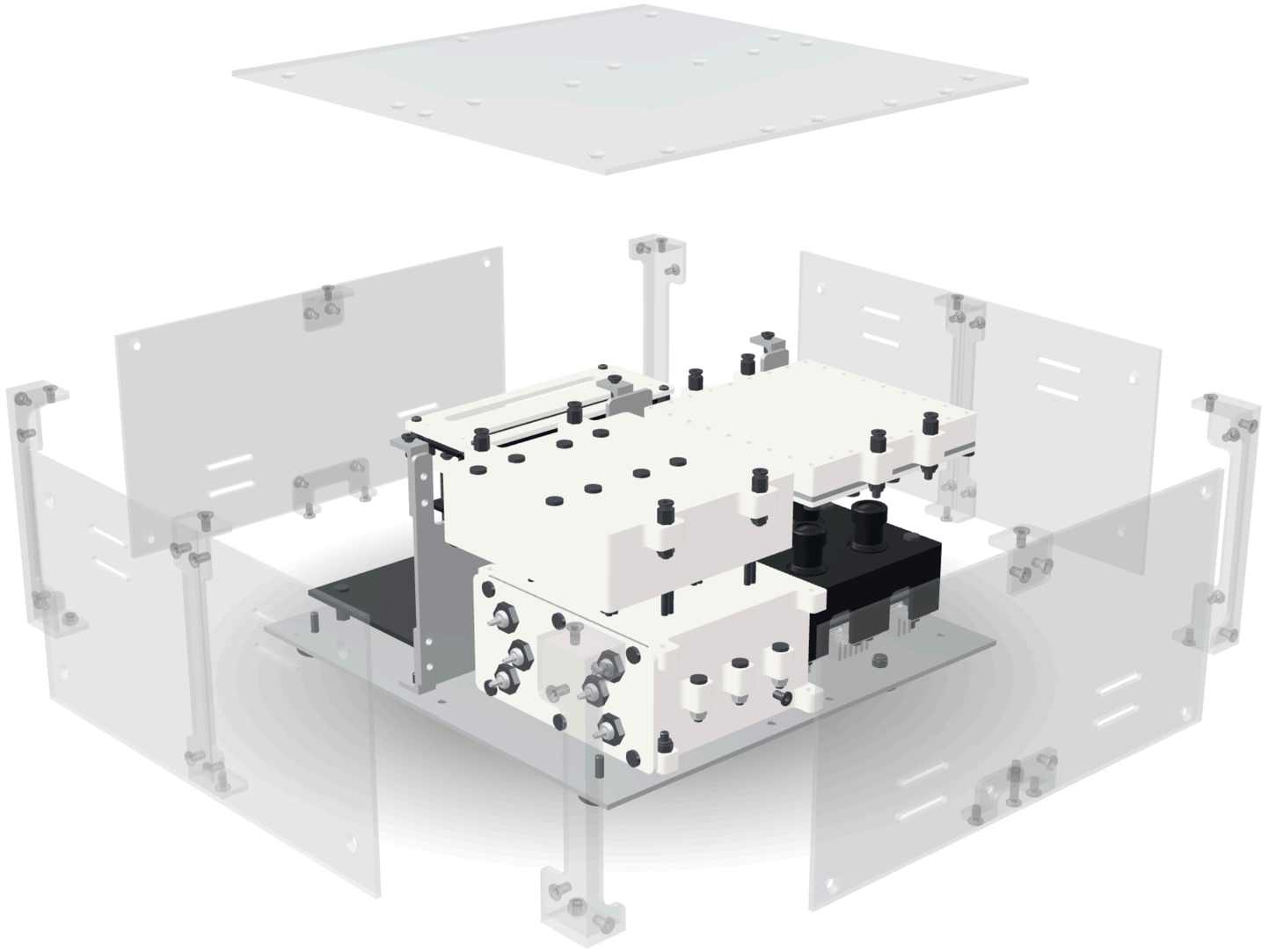
You do not need a full agency to do this.

You do not need a full agency to do this.
You need to be multidisciplinary.



WebGL

JavaScript API that lets developers render high-performance, interactive 2D and 3D graphics directly inside a web browser



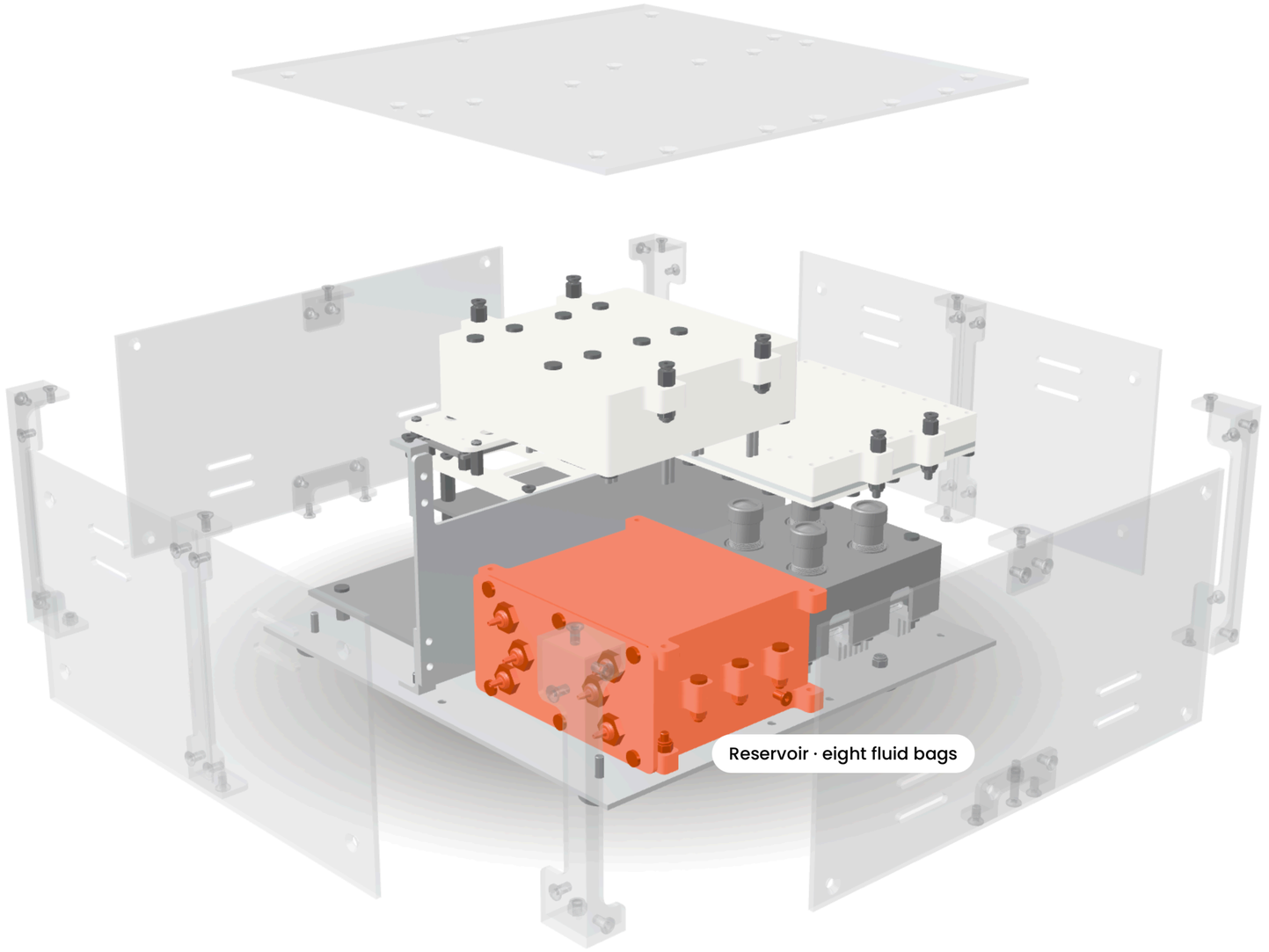
Explore the payload

Drag to rotate the model. Pinch or scroll to zoom. Select a subsystem in the list or in the model.

- Lab-on-chip
- Eight peristaltic pumps
- Fluid storage
- Four cameras
- Computing and control
- Structure and enclosure
- Facility connector

Select a subsystem to highlight it and read its function.

Close



Explore the payload

Drag to rotate the model. Pinch or scroll to zoom. Select a subsystem in the list or in the model.

- Lab-on-chip
- Eight peristaltic pumps
- Fluid storage
- Four cameras
- Computing and control
- Structure and enclosure
- Facility connector

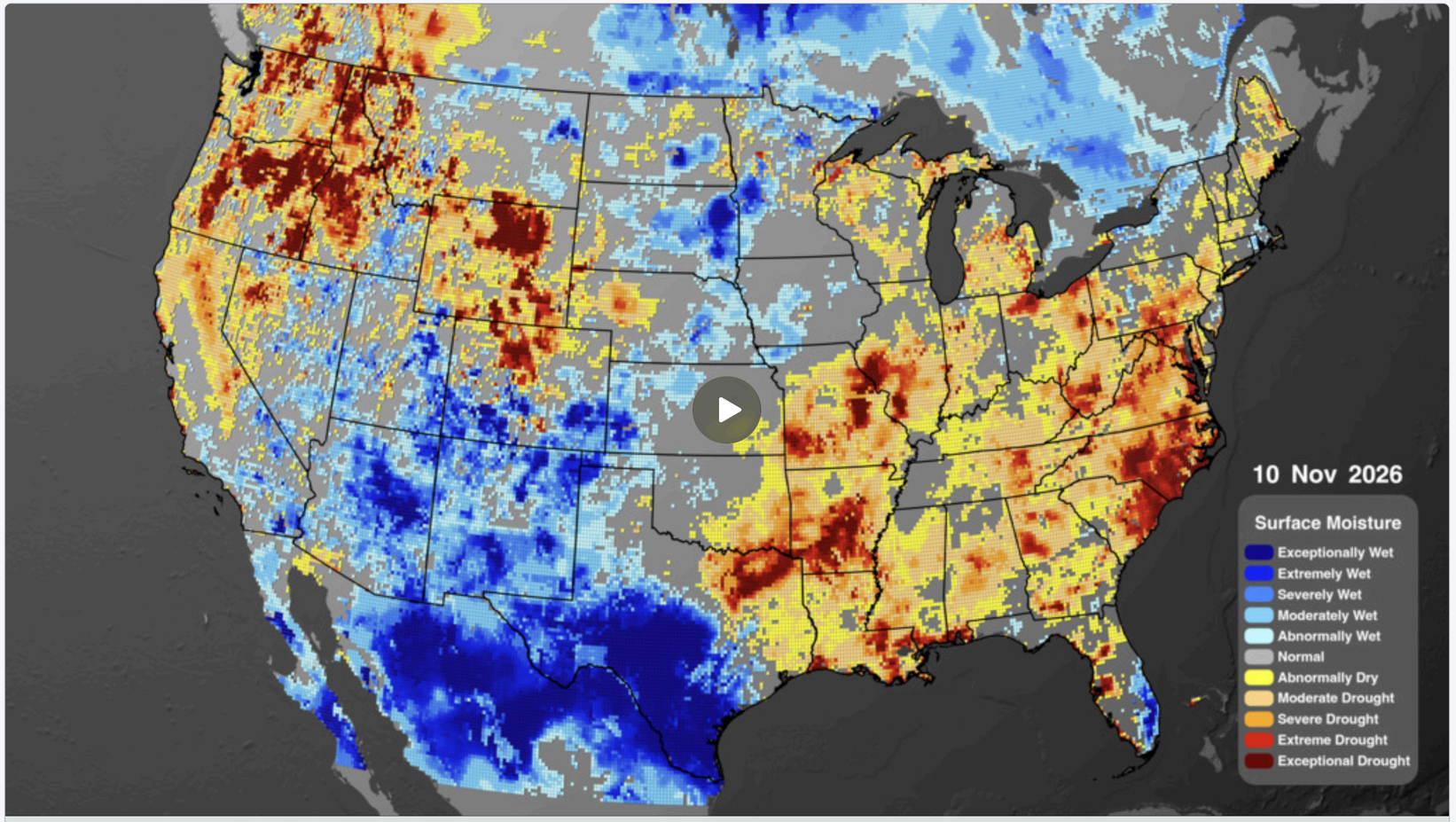
Fluid storage

Eight CryoStore bags in one container: two oil-phase bags of 10 mL, two aqueous bags of 15 mL, and four collection bags. The circuit is sealed and double-contained.

Close

GRACE root zone soil moisture

Download



GRACE surface soil moisture

Download

Earth

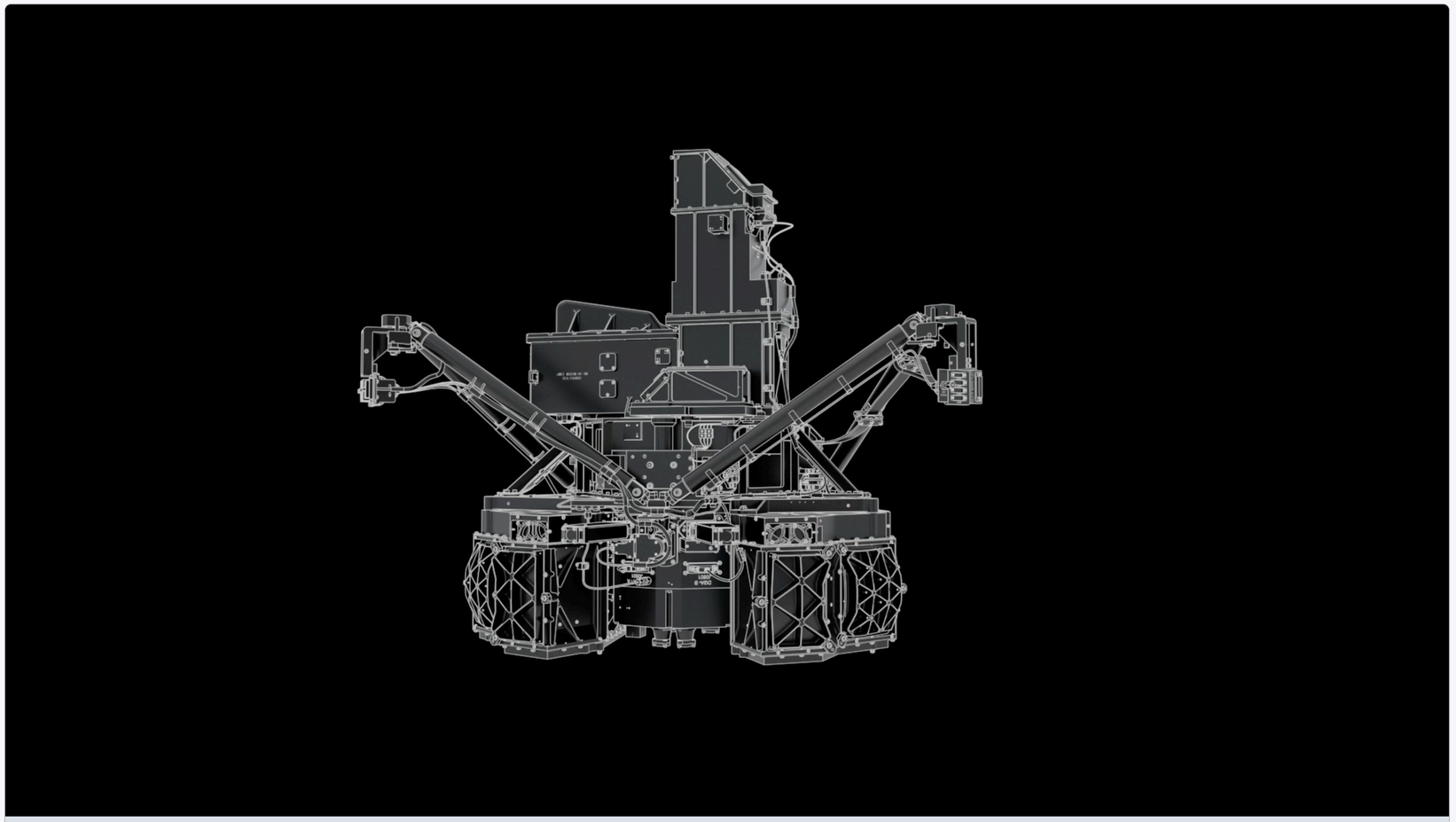
Agricultural science | Agriculture | Climate Indicators | Drought | Drought Effect | Drought Indices | Earth Science | Hyperwall | Land Surface/agriculture Indicators | Soil Moisture/Water Content | Soil science | Soils

Webb's Mid-Infrared Instrument (MIRI) Light Path Animation

Released Monday, February 28, 2022

ID: 14111

View full credits



The spectrograph light path inside the Mid Infrared Instrument (MIRI) on the Webb Telescope. Versions with labels and without labels.

Download

Credit: European Space Agency

The Mid-Infrared Instrument (MIRI) has both a camera and a spectrograph that sees light in the mid-infrared region of the electromagnetic spectrum, with wavelengths that are longer than our eyes see.

No Excuses

No Excuses

Except for

Government budgets
Funding Issues
Corruption
Politics
Global oil prices

SPACETH.CO



SPACETH.CO

Space | Ground | EN | TH

Bangkok

Alphabet | Launch date | Type | Operator

IN ORBIT

- GISTDA CubeSat-1 — Earth Observation
- KnackSat-2 — Education
- Thaicom 4 — Communication
- Thaicom 6 — Communication
- Thaicom 7 — Communication
- Thaicom 8 — Communication
- THEOS — Earth Observation
- THEOS-2 — Earth Observation

LEGACY

UPCOMING

MY SATELLITES

THEOS

18 years, 1 month, 17 days in space

Earth Observation

NORAD 33396 · OMM 4.8h ago

THEOS is Thailand's first Earth observation satellite, launched in 2008 and operated by GISTDA. It provided satellite imagery for mapping, agriculture, natural resource management, disaster monitoring, and national planning.

Apogee 825.6 km	Perigee 824.1 km
Altitude 843.5 km	Velocity 7.43 km/s
Launch date Oct 1, 2008	Launch vehicle Dnepr

Pass prediction | Download OMM



19:55:44 · Live

©2026 SPACETH.CO. ALL RIGHTS RESERVED.

How's this website works?

KnackSat-2

0 years, 9 months, 15 days in space

Education

NORAD 67683 · OMM 1.1d ago

KnackSat-2 is a Thai CubeSat developed by King Mongkut's University of Technology North Bangkok. Deployed from the International Space Station in 2026, it supports education, satellite engineering, and hands-on space technology development in Thailand.

Apogee **333.2 km**	Perigee **322.1 km**
Altitude **323.2 km**	Velocity **7.72 km/s**
Launch date **Feb 3, 2026**	Launch vehicle **H3/ISS/JEM/J-SSOD**

Pass prediction | Download OMM

From Bangkok

DATE	TIME	MAX ELEVATION	DURATION
18 Nov	22:27	34°	9m 10s
T+00:03:35			
Ascending	NNW 334°		
Descending	SE 130°		
19 Nov	00:04	4.0°	5m 41s
19 Nov	11:30	20°	8m 47s
19 Nov	13:05	8.8°	7m 29s
19 Nov	21:12	5.0°	6m 13s
19 Nov	22:45	33°	9m 8s
20 Nov	10:15	0.9°	3m 1s
20 Nov	11:47	64°	9m 24s
20 Nov	21:28	22°	8m 49s
20 Nov	23:03	7.1°	6m 56s
21 Nov	10:30	13°	8m 12s
21 Nov	12:04	13°	8m 12s

Download CSV

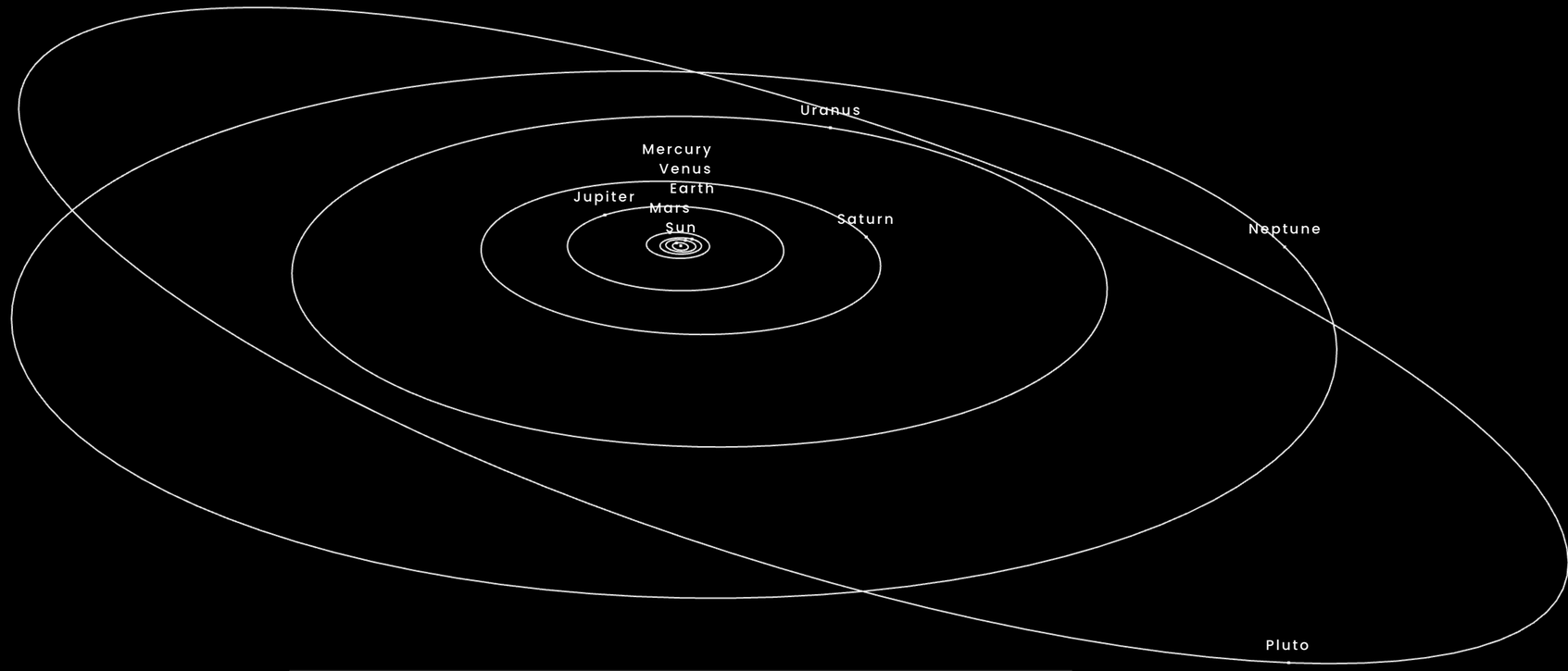
22:31:32 · 2h 34m ahead

©2026 SPACETH.CO. ALL RIGHTS RESERVED.

How's this website works?

SPACETH.CO

CLOSE



VIEWING OVERVIEW HIDE

18 November 2026 UTC 12:57:22 2026-11-18T12:57:22.227 EDIT

RESET • LIVE 1× 100× 10K× 1M× 50M×

VISUALIZATION SHOW

CLOSE

COMMENT	Adaptive sampling: maximum step 60 s; cubic Hermite quarter-point checks
COMMENT	against SPK: position target 0.01 km; minimum adaptive step about 1 s.
COMMENT	Source discontinuities may exceed the interpolation target.
COMMENT	Sampling checks are not a bound on trajectory prediction uncertainty.
COMMENT	Source segment 1; original NAIF center 5

SEGMENT 1 JUPITER BARYCENTER

SEGMENT 2 JUPITER BARYCENTER

OBJECT NAME	JUNO
OBJECT ID	-61
CENTER	JUPITER BARYCENTER
REFERENCE FRAME	EME2000
TIME SYSTEM	UTC
START	2021-10-16T18:22:50.817625
STOP	2021-10-17T03:18:43.446988
INTERPOLATION	HERMITE
DEGREE	3
INTERPOLATION USED	Hermite degree 3
SAMPLES	537
COMMENT	Source segment 3; original NAIF center 5

Callisto

Earth

Mercury

Sun

Europa

Ganymede

Jupiter

Mars

Io

JUNO

VIEWING SHOW

17 October 2021 UTC 02:13:50 2021-10-17T02:13:50.368 EDIT

VISUALIZATION SHOW

CLOSE

	retained without propagation or resampling.
COMMENT	Position units: km. Velocity units: km/s.
COMMENT	OBJECT_ID CE7 is a local identifier; no COSPAR ID supplied.
COMMENT	Lunar-relative source columns are not included in this Earth-centered file.
COMMENT	Exact repeated records removed within each phase.
COMMENT	Phase boundaries retain both pre-change and post-change states.

SEGMENT 1 — EARTH

SEGMENT 2 — EARTH

OBJECT NAME	CE7
OBJECT ID	CE7
CENTER	EARTH
REFERENCE FRAME	EME2000
TIME SYSTEM	UTC
START	2027-06-20T20:37:17.198
STOP	2027-06-25T11:16:35.415
INTERPOLATION	Not in file
INTERPOLATION USED	Viewer default — cubic Hermite
SAMPLES	158
COMMENT	Source TrajectoryPhase = 1

Jupiter



VISUALIZATION — HIDE

REALISTIC

MINIMAL | REALISTIC | EARTH CLOUD | BACKGROUND STARS

TRAJECTORY

OBJECT

FULL PATH | TRAIL | SHORT TRAIL | HIDDEN

COLOR

#ffffff

ORBIT LINES

MERCURY | VENUS | EARTH | MARS | JUPITER | SATURN | URANUS | NEPTUNE | PLUTO | EARTH MOON | PLANET'S MOON

LABEL

OBJECT | SUN | PLANET | MOON | BARYCENTER | LAGRANGE | CONSTELLATION

VIEWING — FOLLOW — HIDE

II — 20 June 2027 UTC 21:17:30 — 2027-06-20T21:17:30.643 — EDIT

RESET | LIVE | 1× | 10× | 100× | 1K× | 10K×

Conclusion

Bring Multidisciplinary

Bring Multidisciplinary

Planning Communication and Narrative From Day One

Bring Multidisciplinary

Planning Communication and Narrative From Day One

Create Good Assets for the Mission

Multidisciplinary Visualization

For Thai Space Science Communication

Nattanon Dungsunenarn