# Research Management aligned with National Research and Innovation Strategies for Commercial and Social Impact

by Nirawat Thammajak, D.Phil. (Oxon.)

Vice President of Thailand Science Research and Innovation (TSRI)

Thursday, 24th of October 2024 9.00–12.00 hours

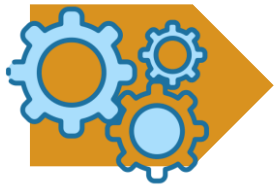
Seminar Room (D Building), Hua Mak Campus, Assumption University of Thailand

# OUTLINES

Thailand’s SRI status  and system

National SRI plan and funding modalities

(Draft) Science and Technology Development Plan 2025– 2027

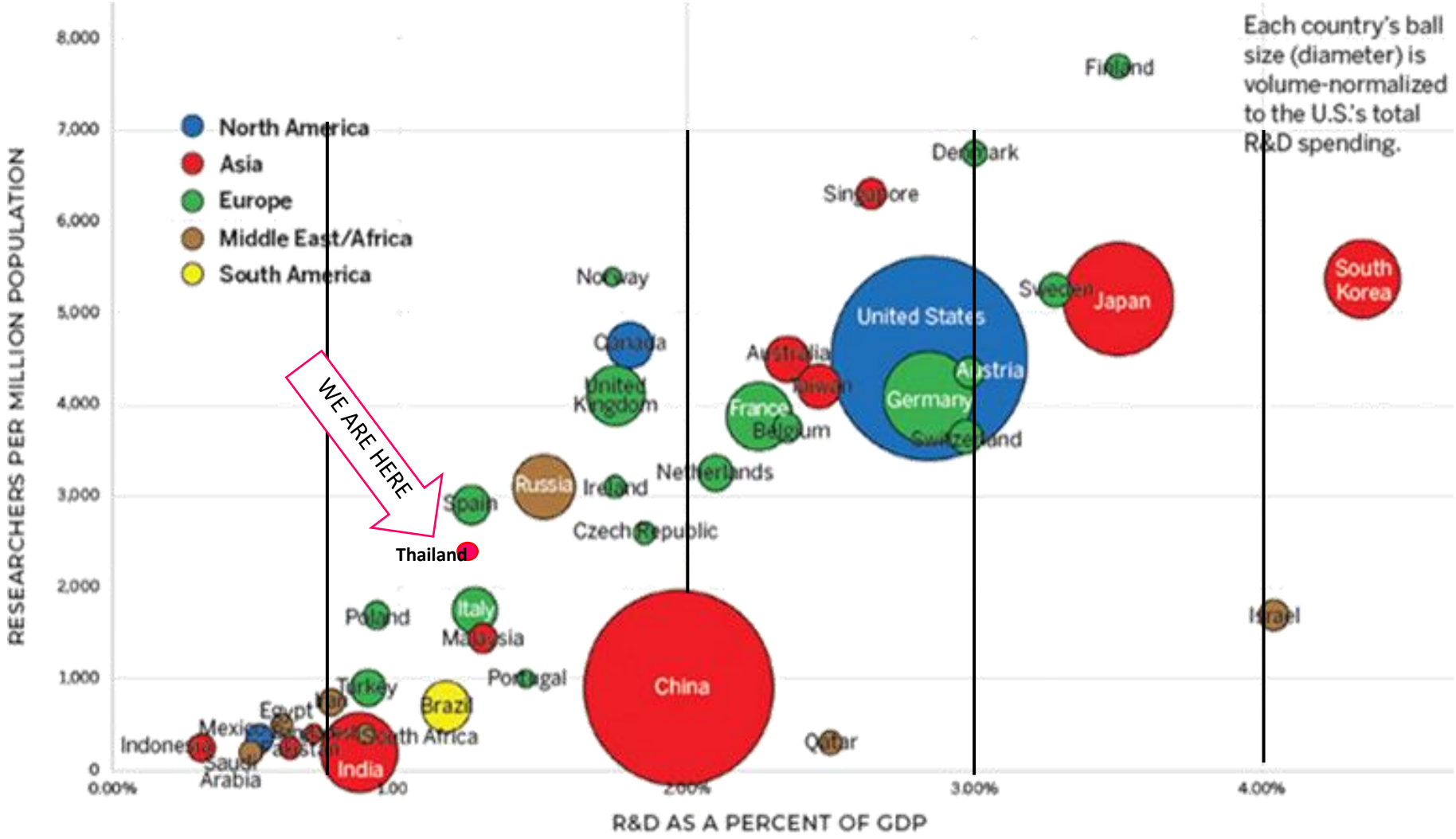


Utilization of ST infrastructures and RI outputs for Social and Commercial Impact

# 01.

# Thailand’s SRI status and system

# World of R&D 2020




Source: https://www.rdworldonline.com/

# Re-design of Science Research and Innovation (SRI) System

| | |
|---|---|
| Supply-Side Needs | Demand-Side Needs |
| Fragmented Research Projects | Integrated Research Agendas |
| Something in Everything | Everything in Something |
| State of the Art Technology | Appropriate Technology |
| Individual (redundant) | Consortium (Quadrupoles Helix) |

**SRI Transformation**

Priority & Focus

Research Excellence (In-Depth)

High Impact

ที่มา: รมว.อว. สุวิทย์ เมษินทรีย์

# National Science Research and Innovation System (Since May 2019)

**Policy**

National Higher Education, Science, Research and Innovation Policy Council

The Office of National Higher Education, Science, Research and Innovation Policy Council (NXPO)

**Policy Deployment and Budget Allocation**

National Commission on Science, Research and Innovation

Board of TSRI Directors

Monitoring and Evaluation of Science, Research and Innovation Committee

National Science, Research and Innovation Fund (NSRF)

TSRI Thailand Science Research and Innovation

**Funding**

Program Management Unit (PMU)

**Operation**

- Universities
- Research Institutes
- Ministries' Department

**Beneficiaries**

Social and Communities

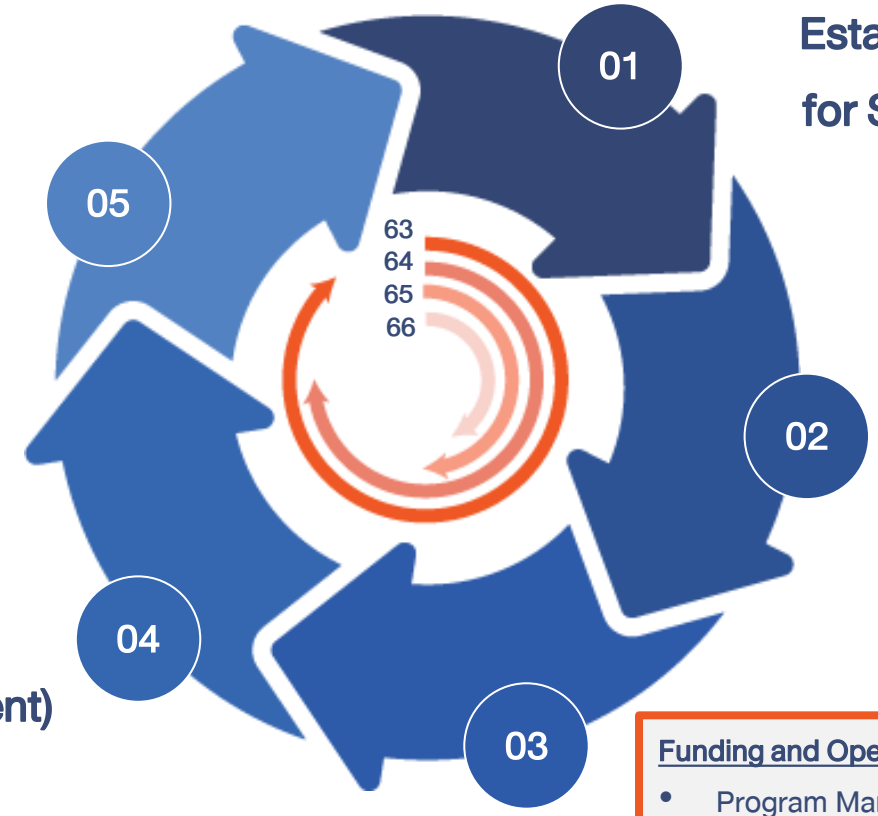
Private Sectors

Government Agencies

# Workflow and Work Cycles of TSRI Roles

**Promote, support and drive national research and innovation system in science, technology, social sciences, humanities and interdisciplinary**

*Policy Council Act (Section 44, subsection 1-15)*




01 **Establish the National Plan and Policy for Science, Research and Innovation**

02 **Allocate the SRI budget to PMUs, public and NPOs, and SRI institutions**

03 **Empower SRI institutions and strengthen SRI ecosystem**

04 **Promote research utilization (for socio-economic development)**

05 **Monitor and evaluate SRI impacts**

**Funding and Operation Units**

- Program Management Unit (PMU)
- Universities
- Research Institutes
- Ministries' Department

- Scientist
- Researcher
- Innovator
- SRI Manpower

# 9 PMUs under the SRI system

A Program Management Unit (PMU) is one of the 9 organizations appointed to carry out TSRI strategies with the allocated research fund

National Research Council of Thailand (NRCT)

National Innovation Agency (NIA)

Health Systems Research Institute (HSRI)

Agricultural Research and Development Agency (ARDA)

Thailand Center of Excellence for Life Sciences (TCELS) [starting fiscal year 2022]

Program Management Unit for Area-Based Development (PMUA)

Program Management Unit for Manpower Development and Funding for the Development of Higher-Education Institute, Research and Innovation (PMUB)

Program Management Unit for Competitiveness (PMUC)

National Vaccine Institute (NVI) [starting fiscal year 2022]

# 02.

# National SRI plan and funding modalities

# Strategies from National SRI Plan 2023–2027

Development of National Economic Growth with Added-Value and Creative Economy to Raise **Competitiveness, Sustainable Self-Reliance**, and Readiness for the Future, with Science, Research, and Innovation

Enhancing of **Society Wellbeing and Environment Quality** for Sustainable Development, able to Solve Challenges and Adapt to the Dynamics World, with Science, Research, and Innovation

Development of **SRI Manpower Institutions** as the Foundation for Driving the National Growth and Sustainable Development of Economy and Society

Development of **Advanced Frontier** Science, Research, and Innovation for New Opportunities and **Future-Readiness for the Country**

# Programs in National SRI Plan 2023 – 2027

| Strategy 1 | Strategy 2 | Strategy 3 | Strategy 4 |
|---|---|---|---|
| P1 BCG for Healthcare and Well-Being<br>P2 BCG for Agriculture and Food<br>P3 BCG for Tourism and Creative Economy<br>P4 BCG for Energy, Material, and Biochemical<br>P5 Digital Technologies, AI, Smart Electronics, Robotics, and Automations<br>P6 Logistics and Railway System<br>P7 Electric Vehicles<br>P8 Innovation Driven Enterprises | P9 Aging Society<br>P10 Health Securities and Readiness for Emerging Diseases<br>P11 Poverty Eradication and Reduction of Inequality<br>P12 Moral Society, Combating Corruption, and Good Governance<br>P13 Livable Cities and Area Development<br>P14 Non-Violence Society and Public Safety<br>P15 Sustainable Development and Low-Carbon Society<br>P16 Natural Disasters and Climate Change Risk Reduction and Management<br>P17 Humanities, Social Sciences and Arts | P18 Frontier Research in Science, Social Science, Humanities, Arts<br>P19 Technologies and Innovations for Future Industries<br>P20 Basic Infrastructure for Science, Research, and Innovation | P21 Enhance Human Capitals as Researchers, Scientists, and Innovators<br>P22 Transformation of Science, Research, and Innovation Institutions<br>P23 Improve Cooperation and Develop Science, Research, and Innovation Institutions with International Network |

**Cross-Cutting Program**

P24 Responses to Urgent National Crisis

P25 Overall Execution and Management to Achieve OKRs of SRI Plan

## Agencies in the SRI system

**Research and Innovation Fund; RI**

กสว

สกสว

**Science Research and Innovation Promotion Fund**

Supervise and allocate budgets BY

Science Research and Innovation Promotion Committee

Managed by

Thailand Science Research and Innovation (TSRI)

**Science and Technology Development Fund; ST**

### Fundamental Fund (FF)

- State agencies with the objective of developing science, research, and innovation (SRI) and conducting research independently : government departments or equivalent, state enterprises, and public organizations.
- Public and private higher education institutions
- Legal entities that are not government agencies and operate as non-profit organizations

Researchers within the organization

NRIS ระบบข้อมูลสารสนเทศวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ National Research and Innovation Information System

### Strategic Fund (SF)

### Research Utilization (RU)

**Program management unit (PMU)**

- Challenging societal issues : aging society, health securities, moral society, combating corruption, and good governance
- Humanities, social sciences and arts

- Area-based, urban, and community initiatives
- Poverty eradication and reduction of inequality
- Local economy & creative economy

- Healthcare system
- Health security
- Genomics and precision medicine

- Frontier research
- Technologies and innovations for future industries
- Basic infrastructure for science, research, and innovation

- BCG: Agriculture-Food, Medicine, Tourism, Energy
- Industrial Tech. Research

- Vaccine development throughout the value chain

- Agriculture and food
- Smart agriculture
- Natural resources in aricultural ecosystems

- Medical devices, instruments, drugs, and biological products
- Standards and ecosystems to promote research towards commercialization

- Innovation-driven enterprises (IDE)
- Innovations for society
- Innovation ecosystem

Researchers

Private sector

Public society

NRIS ระบบข้อมูลสารสนเทศวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ National Research and Innovation Information System

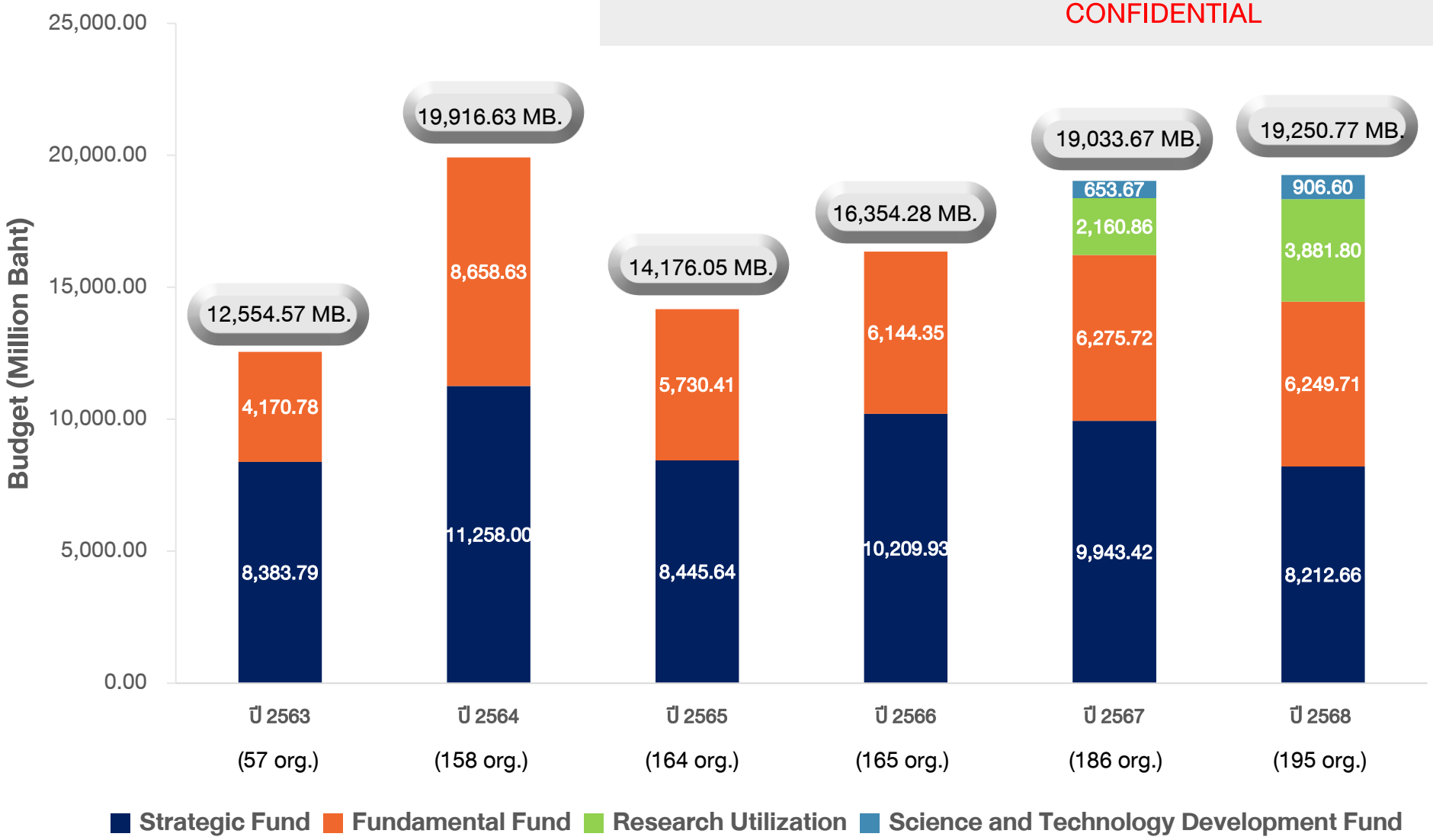
### Science and Technology Development Fund (ST)

- Organizations for the development of science and technology
- Higher education institutions or agencies that do not have specific missions or mandates for the development of science and technology

Researchers within the organization

# Budget Allocation from the Science Research and Innovation Promotion Fund

CONFIDENTIAL




*2568

19,250.77 MB

(23 Oct. 2024)

หมายเหตุ
1. ข้อมูล ปี 2567 เป็นงบประมาณหลังขั้น กมธ. ซึ่งเสนอต่อ กสว. ในการประชุม กสว. ครั้งที่ 1/2567 วันที่ 29 มีนาคม 2567
2. ข้อมูล ปี 2568 เป็นงบประมาณขั้น Pre-ceiling ซึ่งเสนอต่อ กสว. ในการประชุม กสว. ครั้งที่ 2/2567 วันที่ 24 เมษายน 2567

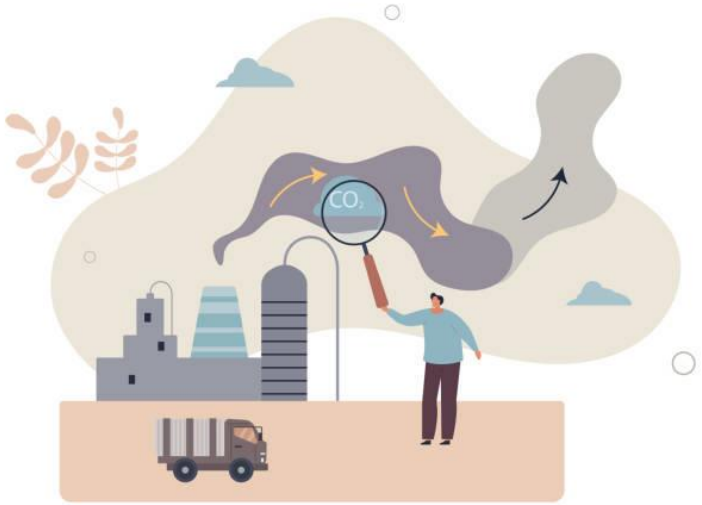
# Fundamental Fund: FF

To enhance the capacity in science, research, and innovation (SRI) of each organization according to their functions to strengthen the national system as a whole

# Strategic Fund: SF

To transform the nation into a developed country, prepare for the future through fast and sustainable development, enhance the quality of life, and strengthen the nation competitiveness with a creative economy, including, to foster a collaboration across the STI system involving government agencies, the private sector, and civil society.

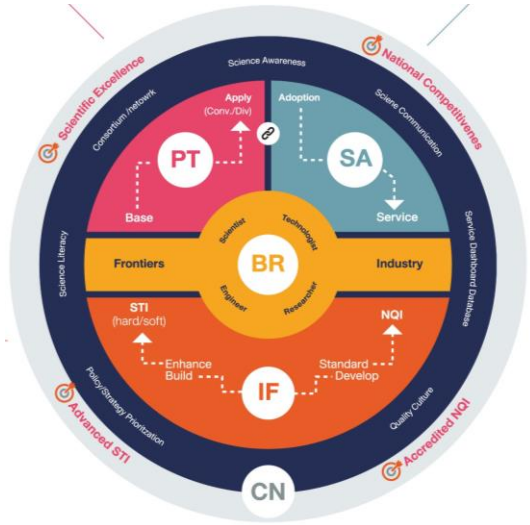
# Research Utilization; RU




To transform research outputs into tangible benefits that contribute to the national policy, economy, society and environment.

This encompasses the collaboration between researchers, industry, government, and communities to ensure that scientific knowledge and innovations are applied to real-world challenges.

# Science and Technology Development Fund; ST




- To develop scientific and technological infrastructure (STI) that meets international standards, fostering innovation and competitiveness
- To establish a robust national quality infrastructure (NQI) that enhancing production and services through the integration of science and technology
- To build Thailand's capacity to absorb, adapt, and further develop technologies transferred from abroad, particularly in strategic industries, enabling Technology Localization to support long-term growth and innovation.

# 03.

# (Draft) Science and Technology Development Plan 2025– 2027

# PT | Platform Technology

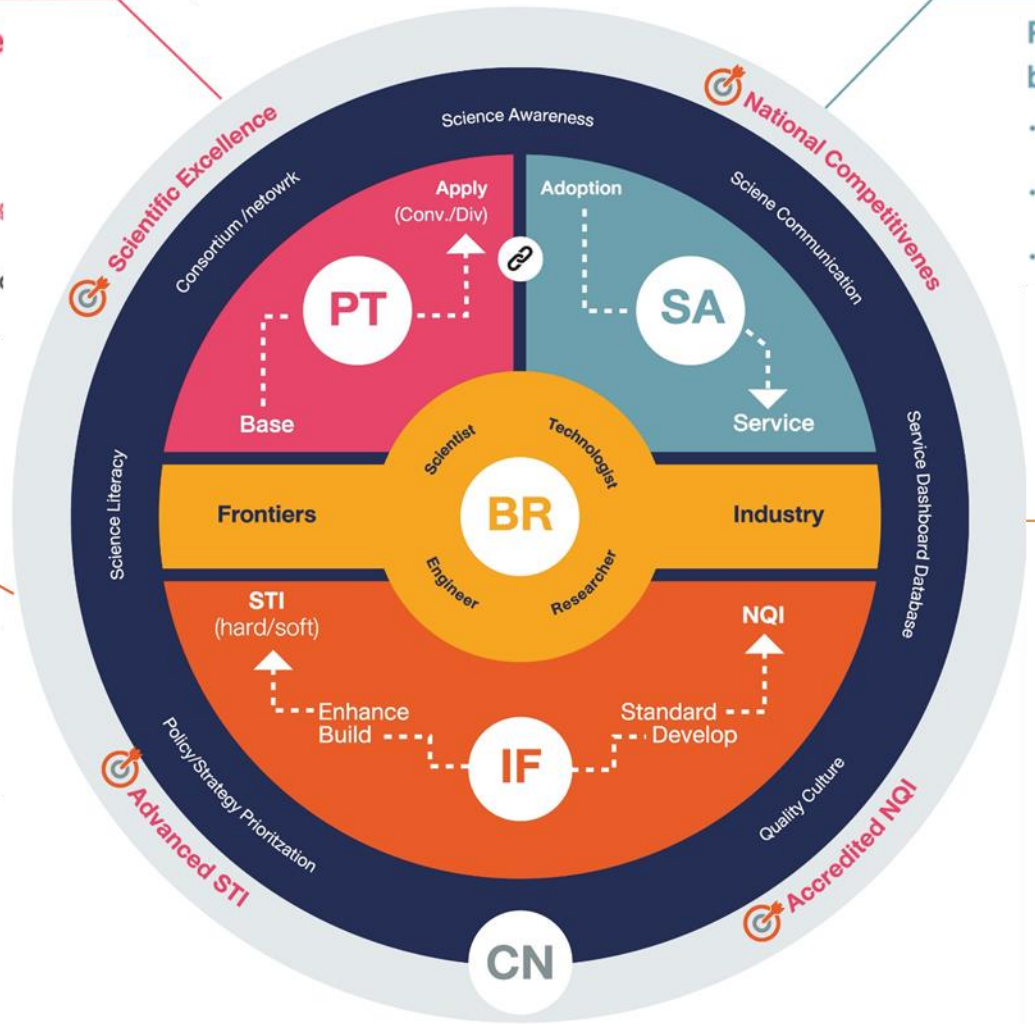
## Development of platform technology to be connected and advance the key areas of science and technology

- Promoting platform technologies that can be applied to national strate industries and driving the current industries into future industries.
- Developing the potential platform technology that leads to the foundati of new industries and new services in the future.

# IF | Infrastructure and Facilities

## Development of Science and Technology Infrastructure (large scale & small scale STI) and the National Quality Infrastructure (NQI)

- Supporting the development of science, research and innovation infrastructure and facilities to serve needs of the country by building up new infrastructures and strengthening the existing facilities.
- Promoting the utilization of STI and NQI to their ful potential and supporting the users from both public and private sectors.
- Promoting quality infrastructures to be accepted by international agreements or accredited to the internatio standards, in order to support the quality of research, readiness level of technology, and standard of products that lead to economic added value.




# SA | Service and Technology Adoption

## Promotion of technology services and broad application of technology

- Promoting and supporting the application of technology and technology adoption.
- Developing STI system and technology service platforms capabilities to enhance the national competitiveness
- Developing and supporting growth on technology localization

# BR | Brain Power

## Development of brainpower in science and technology

- Supporting the development and promotion of high-school talents in science and technology
- Supporting the capacity building of scientists, technologists, and engineers with potential to develop and fabricate advanced technology equipment and facilities that are in line with the needs of the country.
- Promoting the utilization of science & technology by building the competent industrial technologists and engineers in small to medium and large enterprises.

# (Draft) Science and Technology Development 2025– 2027 Framework

## Science and Technology Development Pillars

| | |
|---|---|
| 1. ST Pillar 1. | The Science & Technology Infrastructure (STI) |
| 2. ST Pillar 2. | National Quality Infrastructure (NQI) |
| 3. ST Pillar 3. | Technology localization for the development of strategic industries in the country and enhancing the capacity to absorb and transfer technology for national development |
| 4. ST Pillar 4. | Enhancing the quality of science and technology services, as well as upgrading production and service capabilities. |
| 5. ST Pillar 5. | Building and developing workforce according to the needs of agencies in science, research, and innovation, in alignment with the mission of science, research, and innovation agencies. |

## Science and Technology Development Platforms

| | |
|---|---|
| 1. ST Platform I. | Digital & Computing Technology |
| 2. ST Platform II. | Sensor & Electronics Technology |
| 3. ST Platform III. | Biotechnology |
| 4. ST Platform IV. | Clean Energy Related Technology and Decarbonization |
| 5. ST Platform V. | Advanced Materials Technology |
| 6. ST Platform VI. | Frontier Technology: ESS, HEPs & Quantum |

# Science and Technology Development Framework

**ST Platform I**

| ST Pillar 1. จุดมุ่งเน้นด้าน STI | ST Pillar 2. จุดมุ่งเน้นด้าน NQI | ST Pillar 3. จุดมุ่งเน้นด้าน Tech Localization | ST Pillar 4. จุดมุ่งเน้นด้านการยกระดับการผลิตและบริการ | ST Pillar 5. จุดมุ่งเน้นด้านกำลังคน วท. |
|---|---|---|---|---|
| เป้าหมายการพัฒนา : ..... | เป้าหมายการพัฒนา : ..... | เป้าหมายการพัฒนา : ..... | เป้าหมายการพัฒนา : ..... | เป้าหมายการพัฒนา : ..... |

**ST Platform II.**

**ST Platform III.**

**ST Platform IV.**

**ST Platform V.**

**ST Platform VI.**

O1 ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ทัดเทียมสากล

O2 ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพ ที่มีมาตรฐานระดับประเทศ หรือสากล เพื่อยกระดับการผลิตและการบริการด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

O3 ประเทศไทยมีความสามารถในการเลือกรับ (Technology Absorptive Capabilities) และต่อยอดเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดจากต่างประเทศสู่อุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ (Technology Localization)

# STP I. เทคโนโลยีดิจิทัลและการประมวลผล

## ประเด็นมุ่งเน้น : พัฒนา Model* / Algorithm** เพื่อการประยุกต์ใช้งานด้านดิจิทัลในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางด้านดิจิทัลและการประมวลผลเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลปัญญาประดิษฐ์ระดับแนวหน้าของอาเซียน ที่มีโครงสร้างพื้นฐาน ระบบสารสนเทศดิจิทัลและศูนย์ข้อมูล (Data Center) ได้รับรองมาตรฐานระดับชาติ และ/หรือ สากล มีศักยภาพในการเลือก การรับ และการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อรองรับการขยายของอุตสาหกรรมดิจิทัลและการประยุกต์ใช้งานด้านดิจิทัลในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

การลงทุนตามจุดมุ่งเน้น 5 เสาหลัก มีเป้าหมายเพื่อการพัฒนา Core Technology ด้านดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ รวมทั้งเพิ่มศักยภาพการใช้ประโยชน์โครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัล การประมวลผล และปัญญาประดิษฐ์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยี การพัฒนาอุตสาหกรรม และการพัฒนาการบริการ

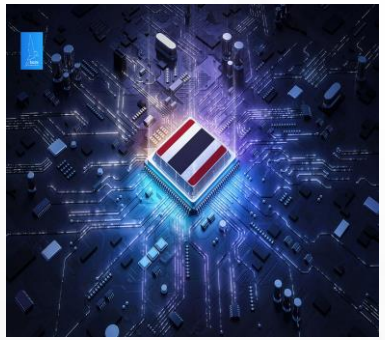
| เป้าประสงค์ | แผนงาน (แผนงานที่นำส่งเป้าประสงค์) | (ร่าง) จุดมุ่งเน้นที่เป็น Priority Focus | ตัวอย่างสิ่งที่จะส่งมอบ (Deliverables) ตามจุดมุ่งเน้น ที่เป็น Priority Focus |
|---|---|---|---|
| 3. ประเทศไทยมีความสามารถในการเลือกรับ (Technology Absorptive Capabilities) และต่อยอดเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดจากต่างประเทศสู่อุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ (Technology Localization) | **แผนงานที่ 3** ยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ในประเทศที่สามารถแข่งขันทางเศรษฐกิจระดับสากล โดยการต่อยอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ (Technology Localization) และการพัฒนาความสามารถในการรับเทคโนโลยี (Technology Absorptive Capabilities) | 3.1 พัฒนา Core Technology ด้านดิจิทัลและการประมวลผลที่เป็น Model / Algorithm เพื่อการประยุกต์ใช้งานด้านดิจิทัลในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่มีการต่อยอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ (Technology Localization) หรือการพัฒนาความสามารถในการเลือกรับเทคโนโลยี (Technology Absorptive Capabilities) | **ตัวอย่างที่ 1:** Core Technology ด้านดิจิทัลและการประมวลผลที่พัฒนาเป็น Model / Algorithm ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิผลและความปลอดภัย และถูกนำไปประยุกต์ใช้งานด้านดิจิทัลและ/หรือการประมวลผลในอุตสาหกรรมการแพทย์ และอุตสาหกรรมการเกษตร ซึ่งเกิดจากการต่อยอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ (Technology Localization) หรือการพัฒนาความสามารถในการรับเทคโนโลยี (Technology Absorptive Capabilities)<br>**ตัวอย่างที่ 2:** นักวิทยาศาสตร์/ นักเทคโนโลยี/ วิศวกร ผู้มีศักยภาพในการพัฒนา Core Technology ด้านดิจิทัลและการประมวลผลที่พัฒนาเป็น Model / Algorithm ให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานด้านดิจิทัลและ/หรือการประมวลผลในอุตสาหกรรมการแพทย์ และอุตสาหกรรมการเกษตร |

* AI Model : computer vision, pattern recognition, machine perception, face recognition, fingerprint recognize, automated surveillance
** AI algorithm : 1) Deduction, Reasoning, Problem, Solving 2) Knowledge Representation 3) Planning 4) Perception, Computer Vision 5) machine learning 6) robotic 7) nlp 8) social intelligence

# STP II. เทคโนโลยีเซนเซอร์และอิเล็กทรอนิกส์

**ประเด็นมุ่งเน้น : การพัฒนาต้นแบบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มูลค่าสูงในกลุ่ม Power Electronics**

> “ประเทศไทยยกระดับความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มูลค่าสูง ในกลุ่ม Power Electronics ที่ตรงตามความต้องการของตลาด โดยมุ่งเน้นการออกแบบวงจรรวม (IC) และพัฒนาต้นแบบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มูลค่าสูง”



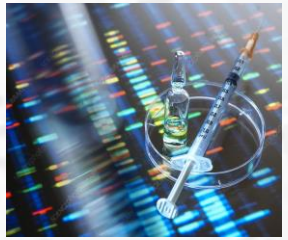
การลงทุนตามจุดมุ่งเน้น 5 เสาหลัก มีเป้าหมายเพื่อให้ประเทศไทยมีความพร้อมของบุคลากร และโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีการออกแบบวงจรรวม (IC) การพัฒนาต้นแบบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มูลค่าสูง การวิจัยและพัฒนา การรับถ่ายทอดเทคโนโลยี และการพัฒนาระบบนิเวศที่มีศักยภาพในการสร้างความสามารถการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มูลค่าสูงที่ตรงตามความต้องการของตลาด สามารถดึงดูดการลงทุนจากบริษัทต่างประเทศ

| เป้าประสงค์ | แผนงาน (แผนงานที่นำส่งเป้าประสงค์) | (ร่าง) จุดมุ่งเน้นที่เป็น Priority Focus | ตัวอย่างสิ่งที่จะส่งมอบ (Deliverables) ตามจุดมุ่งเน้น ที่เป็น Priority Focus |
|---|---|---|---|
| 1. ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทัดเทียมสากล | **แผนงานที่ 1** ขยายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ทัดเทียมสากล | 1.2 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการพัฒนาเทคโนโลยีการออกแบบวงจรรวม (IC) การพัฒนาต้นแบบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มูลค่าสูง การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่ต่อยอดจากการวิจัยและพัฒนา รวมถึงการรับถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ | **ตัวอย่าง:** ห้องปฏิบัติการด้านเซมิคอนดักเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่ทันสมัย สามารถรองรับการพัฒนาเทคโนโลยีการออกแบบวงจรรวม (IC) การพัฒนาต้นแบบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มูลค่าสูง การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่ต่อยอดจากการวิจัยและพัฒนา รวมถึงการรับถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ |
| 2. ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพ ที่มีมาตรฐานระดับประเทศหรือสากล เพื่อยกระดับการผลิตและการบริการด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | **แผนงานที่ 2** ขยายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพ ที่มีมาตรฐานระดับประเทศ หรือสากล เพื่อยกระดับการผลิตและการบริการด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | 2.2 การเพิ่มศักยภาพด้านการวิเคราะห์ทดสอบ สารตั้งต้น ต้นแบบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มูลค่าสูง เพื่อตอบโจทย์ความต้องการของตลาดและสนับสนุนอุตสาหกรรมต้นน้ำภายในประเทศ | **ตัวอย่างที่ 1:** บุคลากรในหน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีทักษะในการให้บริการวิเคราะห์และทดสอบ เพิ่มขึ้น เพื่อรองรับเทคโนโลยีการผลิตต้นแบบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มูลค่าสูง<br>**ตัวอย่างที่ 2:** มาตรฐานการวิเคราะห์ทดสอบ สอบเทียบ ที่สามารถขยายขอบข่ายการวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ เพื่อรองรับต้นแบบหรือชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มูลค่าสูง |
| 3. ประเทศไทยมีความสามารถในการเลือกรับ (Technology Absorptive Capabilities) และต่อยอดเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดจากต่างประเทศสู่อุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ (Technology Localization) | **แผนงานที่ 3** ยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ในประเทศที่สามารถแข่งขันทางเศรษฐกิจระดับสากล โดยการต่อยอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ (Technology Localization) และการพัฒนาความสามารถในการรับเทคโนโลยี (Technology Absorptive Capabilities) | 3.2 พัฒนาความสามารถในการเลือกรับเทคโนโลยี (Technology Absorptive Capabilities) จากต่างประเทศ สำหรับการออกแบบ IC ในกลุ่ม Power Electronics ของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ | **ตัวอย่าง:** บุคลากรที่มีความสามารถในการออกแบบเพื่อผลิตต้นแบบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มูลค่าสูง ในกลุ่ม Power Electronics ที่ผลิตโดยใช้เทคโนโลยีการออกแบบ IC ซึ่งได้รับการถ่ายทอดจากต่างประเทศ |

# STP III. เทคโนโลยีชีวภาพ

**ประเด็นมุ่งเน้น : 1) ชีวสังเคราะห์ 2) เทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม 3) เทคโนโลยีการหมักที่แม่นยำ**

**1. ประเทศไทยมีศักยภาพในการพัฒนาและต่อยอดเทคโนโลยีด้วยตนเอง โดยเฉพาะด้านชีวสังเคราะห์และการปรับแต่งจีโนม เพื่อยกระดับการผลิตในส่วนต้นน้ำให้มีประสิทธิภาพและมูลค่าสูงขึ้น ทั้งในด้านการพัฒนาวัตถุดิบ สายพันธุ์ สารสำคัญ และผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ**
**2.ประเทศไทยสามารถขยายการผลิตในส่วนกลางน้ำด้วยเทคโนโลยีการหมักที่มีความแม่นยำ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพและบุคลากรที่มีศักยภาพสูง ตลอดจนการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ให้มีประสิทธิผล เพื่อสนับสนุนการขยายผลในเชิงพาณิชย์ ลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ และสร้างความยั่งยืนให้กับประเทศในระยะยาว**



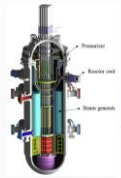
การลงทุนตามจุดมุ่งเน้น 5 เสาหลัก มีเป้าหมายเพื่อเสริมศักยภาพของเทคโนโลยีการผลิต ยกระดับผลิตภัณฑ์ชีวภาพให้มีมูลค่าสูง ช่วยลดการพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศ และสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ

| เป้าประสงค์ | แผนงาน (แผนงานที่นำส่งเป้าประสงค์) | (ร่าง) จุดมุ่งเน้นที่เป็น Priority Focus | ตัวอย่างสิ่งที่จะส่งมอบ (Deliverables) ตามจุดมุ่งเน้น ที่เป็น Priority Focus |
|---|---|---|---|
| 1. ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ทัดเทียมสากล | **แผนงานที่ 1** ขยายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ทัดเทียมสากล | 1.3.1 พัฒนายกระดับโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการขยายขนาดการผลิตสารชีวสังเคราะห์ด้วยกระบวนการหมักที่แม่นยำ (Precision Fermentation)<br>1.3.2 พัฒนายกระดับโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบข้อมูลพันธุกรรมพืชและสัตว์เศรษฐกิจ เพื่อใช้ประโยชน์ในการปรับแต่งจีโนม (Gene Editing) | **ตัวอย่างที่ 1:** โรงงานต้นแบบครบวงจรสำหรับการขยายขนาดการผลิตสารชีวสังเคราะห์ด้วยกระบวนการหมักที่แม่นยำ (Precision Fermentation) ที่ได้มาตรฐานสากล<br>**ตัวอย่างที่ 2:** ระบบข้อมูลกลางของประเทศที่รวบรวมและเชื่อมโยงข้อมูลพันธุกรรมพืชและสัตว์เศรษฐกิจ ตามมาตรฐานของประเทศ เพื่อให้นักวิจัยใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบสำหรับตัดแต่งสายพันธุ์พืชและสัตว์เศรษฐกิจ โดยใช้เทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม (Gene Editing) |
| 2. ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพ ที่มีมาตรฐานระดับประเทศหรือสากล เพื่อยกระดับการผลิตและการบริการด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | **แผนงานที่ 2** ขยายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพที่มีมาตรฐานระดับประเทศ หรือสากล เพื่อยกระดับการผลิตและการบริการด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | 2.3 พัฒนายกระดับโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพ เพื่อให้ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบ ระบบรับรองมาตรฐาน และรายการวิเคราะห์ทดสอบสามารถรองรับผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีปรับแต่งจีโนมและกระบวนการหมักแม่นยำ | **ตัวอย่างที่ 1:** มีห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนมที่ได้มาตรฐาน สามารถให้บริการ ออกใบรับรอง และให้คำปรึกษาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐานและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล<br>**ตัวอย่างที่ 2:** จำนวนระบบรับรองมาตรฐานของกระบวนการและรายการวิเคราะห์ทดสอบผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีปรับแต่งจีโนม และกระบวนการหมักที่แม่นยำ เพิ่มขึ้น<br>**ตัวอย่างที่ 3:** บุคลากรที่มีความสามารถในการปฏิบัติงานและให้บริการวิเคราะห์ทดสอบผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีปรับแต่งจีโนม และกระบวนการหมักที่แม่นยำเพิ่มขึ้น |
| 3. ประเทศไทยมีความสามารถในการเลือกรับ (Technology Absorptive Capabilities) และต่อยอดเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดจากต่างประเทศสู่อุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ (Technology Localization) | **แผนงานที่ 3** ยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ในประเทศที่สามารถแข่งขันทางเศรษฐกิจระดับสากล โดยการต่อยอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ (Technology Localization) และการพัฒนาความสามารถในการรับเทคโนโลยี (Technology Absorptive Capabilities) | 3.3 พัฒนาความสามารถในการเลือกรับถ่ายทอดและต่อยอดเทคโนโลยี เพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์ด้วยเทคโนโลยีปรับแต่งจีโนมและกระบวนการหมักแม่นยำ | **ตัวอย่างที่ 1:** ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนมและกระบวนการหมักที่แม่นยำที่ได้มาตรฐานและสามารถขยายผลได้เชิงพาณิชย์<br>**ตัวอย่างที่ 2:** บุคลากรด้าน วท. มีศักยภาพในการรับและถ่ายทอดเพื่อต่อยอดเทคโนโลยีสำหรับพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีปรับแต่งจีโนม และกระบวนการหมักที่แม่นยำสำหรับให้บริการเพิ่มขึ้น |

# STP IV. เทคโนโลยีด้านพลังงานสะอาด และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

**“ประเทศไทยมีศักยภาพเพื่อรองรับเทคโนโลยีด้านพลังงานสะอาด ที่ไม่ปล่อยมลพิษ และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยมุ่งเน้นเทคโนโลยีสำคัญ 2 เทคโนโลยี ได้แก่**

1) **Small Modular Reactor (SMR) ที่มุ่งเน้นการรับและถ่ายทอดเทคโนโลยี SMR จากต่างประเทศ การกำหนดมาตรการด้านความปลอดภัยและสร้างการยอมรับจากประชาชน และการพัฒนาด้านบุคลากรผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง**
2) **เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาโรงงานต้นแบบ การกำหนดมาตรฐานความยั่งยืนของวัตถุดิบจากแหล่งต่าง ๆ เช่น พืช วัสดุเหลือใช้จากภาคเกษตร ครัวเรือนและอุตสาหกรรม เพื่อผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ พร้อมเสริมสร้างศักยภาพผู้ประกอบการในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพและการพัฒนาด้านบุคลากรผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง”**



การลงทุนตามจุดมุ่งเน้น 5 เสาหลัก มีเป้าหมายเพื่อสร้างความมั่นคงของเทคโนโลยีการผลิตพลังงานสะอาดในประเทศ ด้วยการพัฒนาขีดความสามารถในการรับถ่ายทอดและการใช้เทคโนโลยี สนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานสะอาด การกำหนดมาตรฐานความปลอดภัย มาตรฐานการปฏิบัติงาน รวมทั้งการพัฒนาบุคลากรที่มีความสามารถในการดำเนินงาน ซ่อมบำรุง และพัฒนาเทคโนโลยี

| เป้าประสงค์ | แผนงาน (แผนงานที่นำส่งเป้าประสงค์) | (ร่าง) จุดมุ่งเน้นที่เป็น Priority Focus | ตัวอย่างสิ่งที่จะส่งมอบ (Deliverables) ตามจุดมุ่งเน้น ที่เป็น Priority Focus |
|---|---|---|---|
| 1. ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ทัดเทียมสากล | **แผนงานที่ 1** ขยายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ทัดเทียมสากล | 1.4 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการยกระดับการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ เพื่อขยายการผลิตในระดับห้องปฏิบัติการ ให้เป็นระดับอุตสาหกรรม ได้แก่ โรงงานต้นแบบสำหรับการผลิตระดับอุตสาหกรรม และห้องปฏิบัติการที่ให้บริการแบบครบวงจรสำหรับวิเคราะห์และทดสอบคุณภาพเชื้อเพลิงชีวภาพ | **ตัวอย่างที่ 1:** โรงงานต้นแบบสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพระดับอุตสาหกรรมที่ได้มาตรฐานสากล<br>**ตัวอย่างที่ 2:** ห้องปฏิบัติการที่ให้บริการแบบครบวงจรสำหรับวิเคราะห์ทดสอบคุณภาพของเชื้อเพลิงชีวภาพ ที่ได้มาตรฐานสากล |
| 2. ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพ ที่มีมาตรฐานระดับประเทศ หรือสากล เพื่อยกระดับการผลิตและการบริการด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | **แผนงานที่ 2** ขยายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพ ที่มีมาตรฐานระดับประเทศ หรือสากล เพื่อยกระดับการผลิตและการบริการด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | 2.4 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพสำหรับ เทคโนโลยีเครื่องปฏิกรณ์กำลังขนาดเล็กแบบโมดูลาร์ (Small Modular Reactor, SMR) และเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (Sustainable Aviation Fuel, SAF) เพื่อส่งเสริมให้เกิดการประยุกต์ใช้ที่เป็นไปตามมาตรฐาน และมีความปลอดภัยได้รับการยอมรับระดับสากล ได้แก่ มาตรฐานความปลอดภัยสำหรับเทคโนโลยีเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน และมาตรฐานความยั่งยืนของวัตถุดิบในการผลิตเชื้อเพลิงอากาศยานชีวภาพ | **ตัวอย่างที่ 1:** มาตรฐานความปลอดภัยและมาตรฐานการปฏิบัติงานเพื่อรองรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครื่องปฏิกรณ์กำลังขนาดเล็กแบบโมดูลาร์ในประเทศ ที่เป็นไปตามกับมาตรฐานสากล<br>**ตัวอย่างที่ 2:** มาตรฐานความยั่งยืนของวัตถุดิบในการผลิตเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืนของประเทศไทยที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากลสำหรับพืชพลังงาน<br>**ตัวอย่างที่ 3:** บุคลากรที่มีทักษะการกำกับดูแลด้านการดำเนินงานและความปลอดภัย เครื่องปฏิกรณ์กำลังขนาดเล็กแบบโมดูลาร์ |
| 3. ประเทศไทยมีความสามารถในการเลือกรับ (Technology Absorptive Capabilities) และต่อยอดเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดจากต่างประเทศสู่อุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ (Technology Localization) | **แผนงานที่ 3** ยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ในประเทศที่สามารถแข่งขันทางเศรษฐกิจระดับสากล โดยการต่อยอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ (Technology Localization) และการพัฒนาความสามารถในการรับเทคโนโลยี (Technology Absorptive Capabilities) | 3.4 การรับถ่ายทอดทักษะและเทคโนโลยีในการดำเนินการและซ่อมบำรุงเครื่องปฏิกรณ์กำลังขนาดเล็กแบบโมดูลาร์ (Small Modular Reactor, SMR) จากต่างประเทศ เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการใช้งานในประเทศ | **ตัวอย่าง:** บุคลากรที่มีทักษะด้านการดำเนินงานและซ่อมบำรุง (Operation and Maintenance) สำหรับเทคโนโลยีเครื่องปฏิกรณ์กำลังขนาดเล็กแบบโมดูลาร์ |

# STP V. เทคโนโลยีวัสดุขั้นสูง

**“ประเทศไทยมีศักยภาพในการพัฒนาและประยุกต์ใช้วัสดุขั้นสูงเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงสู่พาณิชย์ สนับสนุนให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ด้านวัสดุขั้นสูงจากสถาบันวิจัยและมหาวิทยาลัยสู่ภาคอุตสาหกรรม นำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืน”**

## ประเด็นมุ่งเน้นสำคัญของเทคโนโลยีวัสดุขั้นสูง

1. **วัสดุที่มีคุณสมบัติใหม่หรือเหนือกว่าเพื่อทดแทนวัสดุที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน สามารถพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าสูงได้**
2. **วัสดุที่มีศักยภาพในการรับและถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาและผลิตวัสดุขั้นสูง**
3. **วัสดุที่มีศักยภาพในการขยายขนาดการผลิตจากระดับห้องปฏิบัติการไปสู่ระดับอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตอบสนองต่อความต้องการในตลาดปัจจุบันและตลาดใหม่**

**การลงทุนตามจุดมุ่งเน้น 5 เสาหลัก มีเป้าหมายเพื่อลดการนำเข้าผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนที่ผลิตจากวัสดุขั้นสูง ยกระดับความสามารถการผลิตวัสดุขั้นสูงและผลิตภัณฑ์จากวัสดุขั้นสูงในประเทศ สามารถเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์จากการประยุกต์ใช้วัสดุขั้นสูง และสร้างศักยภาพการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ไทยในตลาดโลก**

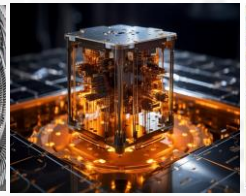
| เป้าประสงค์ | แผนงาน (แผนงานที่นำส่งเป้าประสงค์) | (ร่าง) จุดมุ่งเน้นที่เป็น Priority Focus | ตัวอย่างสิ่งที่จะส่งมอบ (Deliverables) ตามจุดมุ่งเน้น ที่เป็น Priority Focus |
|---|---|---|---|
| 1. ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ทัดเทียมสากล | **แผนงานที่ 1** ขยายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ทัดเทียมสากล | 1.5 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการพัฒนาและผลิตวัสดุขั้นสูง (Advanced Materials) ในระดับอุตสาหกรรม ที่ได้มาตรฐานระดับสากล เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงในอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curve) | **ตัวอย่าง:** โรงงานต้นแบบสำหรับพัฒนาและผลิตวัสดุขั้นสูง (Advanced Materials) ที่มีศักยภาพในการถ่ายทอดเทคโนโลยี การขยายขนาดการผลิตจากระดับห้องปฏิบัติการไปสู่ระดับอุตสาหกรรม ตอบสนองต่อความต้องการในตลาดใหม่และได้มาตรฐานระดับสากล เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงในอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curve) |
| 2. ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพ ที่มีมาตรฐานระดับประเทศหรือสากล เพื่อยกระดับการผลิตและการบริการด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | **แผนงานที่ 2** ขยายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพ ที่มีมาตรฐานระดับประเทศ หรือสากล เพื่อยกระดับการผลิตและการบริการด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | 2.5 ศูนย์พัฒนาบริการวิเคราะห์และทดสอบสำหรับผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงที่ผลิตจากวัสดุขั้นสูง (Advanced Materials) สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curve) ที่ได้มาตรฐานระดับสากล | **ตัวอย่าง:** ศูนย์บริการวิเคราะห์และทดสอบสำหรับผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงที่ผลิตจากวัสดุขั้นสูง (Advanced Materials) สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curve) ที่ได้มาตรฐานระดับสากลเป็นแห่งแรกของประเทศไทย |
| 3. ประเทศไทยมีความสามารถในการเลือกรับ (Technology Absorptive Capabilities) และต่อยอดเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดจากต่างประเทศสู่อุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ (Technology Localization) | **แผนงานที่ 3** ยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ในประเทศที่สามารถแข่งขันทางเศรษฐกิจระดับสากล โดยการต่อยอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ (Technology Localization) และการพัฒนาความสามารถในการรับเทคโนโลยี (Technology Absorptive Capabilities) | 3.5 พัฒนาความสามารถในการเลือกรับเทคโนโลยี (Technology Absorptive Capabilities) สำหรับการขยายขนาดการผลิตวัสดุขั้นสูง (Advanced Materials) จากระดับห้องปฏิบัติการไปสู่ระดับอุตสาหกรรมเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงในอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curve) | **ตัวอย่าง:** จำนวนบุคลากร วท. ที่มีศักยภาพในการพัฒนาและผลิตวัสดุขั้นสูง (Advanced Materials) ให้สามารถขยายขนาดการผลิตจากระดับห้องปฏิบัติการไปสู่ระดับอุตสาหกรรม ตอบสนองต่อความต้องการในตลาดใหม่และได้มาตรฐานระดับสากล |

# STP VI. เทคโนโลยีขั้นแนวหน้า ในสาขาที่เป็นเป้าหมายตามแผนด้าน ววน.

**ประเด็นมุ่งเน้น :**

- ESS (Earth Space System) เทคโนโลยีระบบโลกและอวกาศ
- HEPs (High Energy Physics ) and Plasma ฟิสิกส์พลังงานสูงและพลาสมา
- Quantum เทคโนโลยีควอนตัม

**“ประเทศไทยมีเทคโนโลยีขั้นแนวหน้าที่เป็นเลิศ อยู่ในระดับ Front runner ของภูมิภาคอาเซียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เทคโนโลยีระบบโลกและอวกาศ, เทคโนโลยีฟิสิกส์พลังงานสูงและพลาสมา, เทคโนโลยีควอนตัม เพื่อรองรับอุตสาหกรรมและบริการแห่งอนาคต**



การลงทุนตามจุดมุ่งเน้น 5 เสาหลัก มีเป้าหมายเพื่อสร้างศักยภาพและโอกาสของประเทศไทยในการพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมและบริการแห่งอนาคต โดยมุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญและการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ที่รองรับการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นแนวหน้า รวมทั้งการพัฒนาความสามารถในการรับถ่ายทอดเทคโนโลยีขั้นแนวหน้าจากบุคคลหรือหน่วยงานในต่างประเทศ

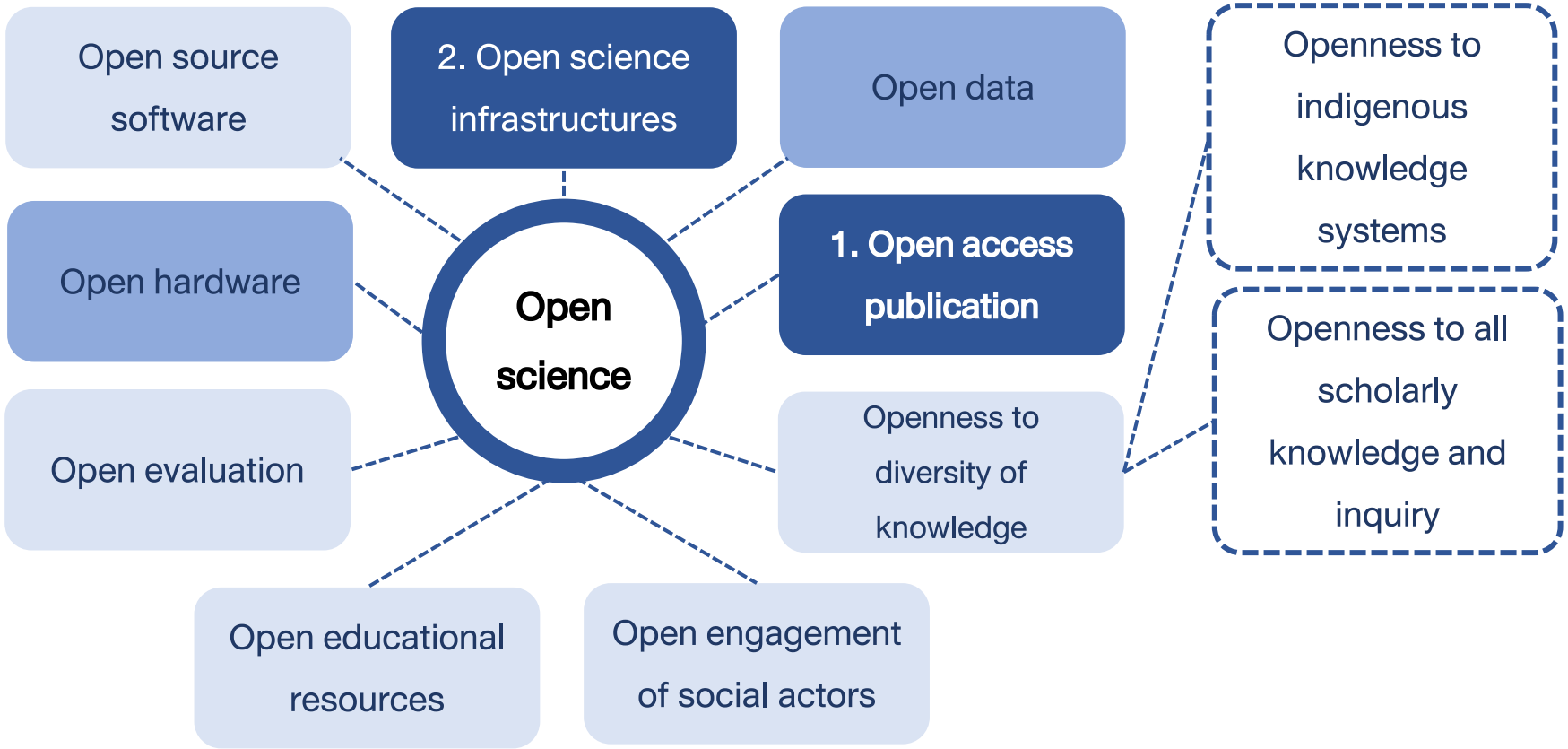
| เป้าประสงค์ | แผนงาน (แผนงานที่นำส่งเป้าประสงค์) | (ร่าง) จุดมุ่งเน้นที่เป็น Priority Focus | ตัวอย่างสิ่งที่จะส่งมอบ (Deliverables) ตามจุดมุ่งเน้น ที่เป็น Priority Focus |
|---|---|---|---|
| 1. ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ทัดเทียมสากล | **แผนงานที่ 1** ขยายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ทัดเทียมสากล | 1.6 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเทคโนโลยีขั้นแนวหน้าให้ทัดเทียมสากล ได้แก่ เทคโนโลยีระบบโลกและอวกาศ, เทคโนโลยีฟิสิกส์พลังงานสูงและพลาสมา | **ตัวอย่างที่ 1:** ศูนย์ทดสอบและประกอบชิ้นส่วนดาวเทียมแบบครบวงจรที่ได้มาตรฐานสากล ครอบคลุมรายการทดสอบที่จำเป็น 10 รายการ<br>**ตัวอย่างที่ 2:** ต้นแบบเครื่องผลิตและเร่งอนุภาคที่สนับสนุนเทคโนโลยีการบำบัดด้วยโปรตอน ที่ได้มาตรฐานสากล |
| 2. ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพ ที่มีมาตรฐานระดับประเทศหรือสากล เพื่อยกระดับการผลิตและการบริการด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | **แผนงานที่ 2** ขยายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพ ที่มีมาตรฐานระดับประเทศ หรือสากล เพื่อยกระดับการผลิตและการบริการด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | 2.6 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพ สำหรับทดสอบและให้บริการอุตสาหกรรมเทคโนโลยีระบบโลกและอวกาศ ที่ได้มาตรฐานระดับสากล | **ตัวอย่าง:** รายการทดสอบดาวเทียมและชิ้นส่วนประกอบดาวเทียมที่มีมาตรฐาน |
| 3. ประเทศไทยมีความสามารถในการเลือกรับ (Technology Absorptive Capabilities) และต่อยอดเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดจากต่างประเทศสู่อุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ (Technology Localization) | **แผนงานที่ 3** ยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ในประเทศที่สามารถแข่งขันทางเศรษฐกิจระดับสากล โดยการต่อยอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ (Technology Localization) และการพัฒนาความสามารถในการรับเทคโนโลยี (Technology Absorptive Capabilities) | 3.6 พัฒนาความสามารถในการเลือกรับเทคโนโลยี (Technology Absorptive Capabilities) สำหรับเทคโนโลยีขั้นแนวหน้า ได้แก่ เทคโนโลยีระบบโลกและอวกาศ เทคโนโลยีฟิสิกส์พลังงานสูงและพลาสมา ควอนตัม | **ตัวอย่างที่ 1:** การยกระดับขีดความสามารถทางเทคโนโลยีตาม Technology Competency Domain ของระบบโลกและอวกาศ ที่ได้รับการถ่ายทอดจากต่างประเทศและสามารถต่อยอดเพื่ออุตสาหกรรมอวกาศในอนาคต<br>**ตัวอย่างที่ 2:** จำนวนบุคลากร วท. ที่มีความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีควอนตัม ฟิสิกส์พลังงานสูงและพลาสมา ที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ (Technology Localization) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องเร่งผลิตและเร่งอนุภาค เทคโนโลยีการผลิตพลาสมาอุณหภูมิสูงจากเทคโนโลยีฟิวชั่น เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการต่อยอดเทคโนโลยีด้านพลังงานในอนาคต |

# 04.

# Utilization of ST infrastructures and RI outputs for Social and Commercial Impact

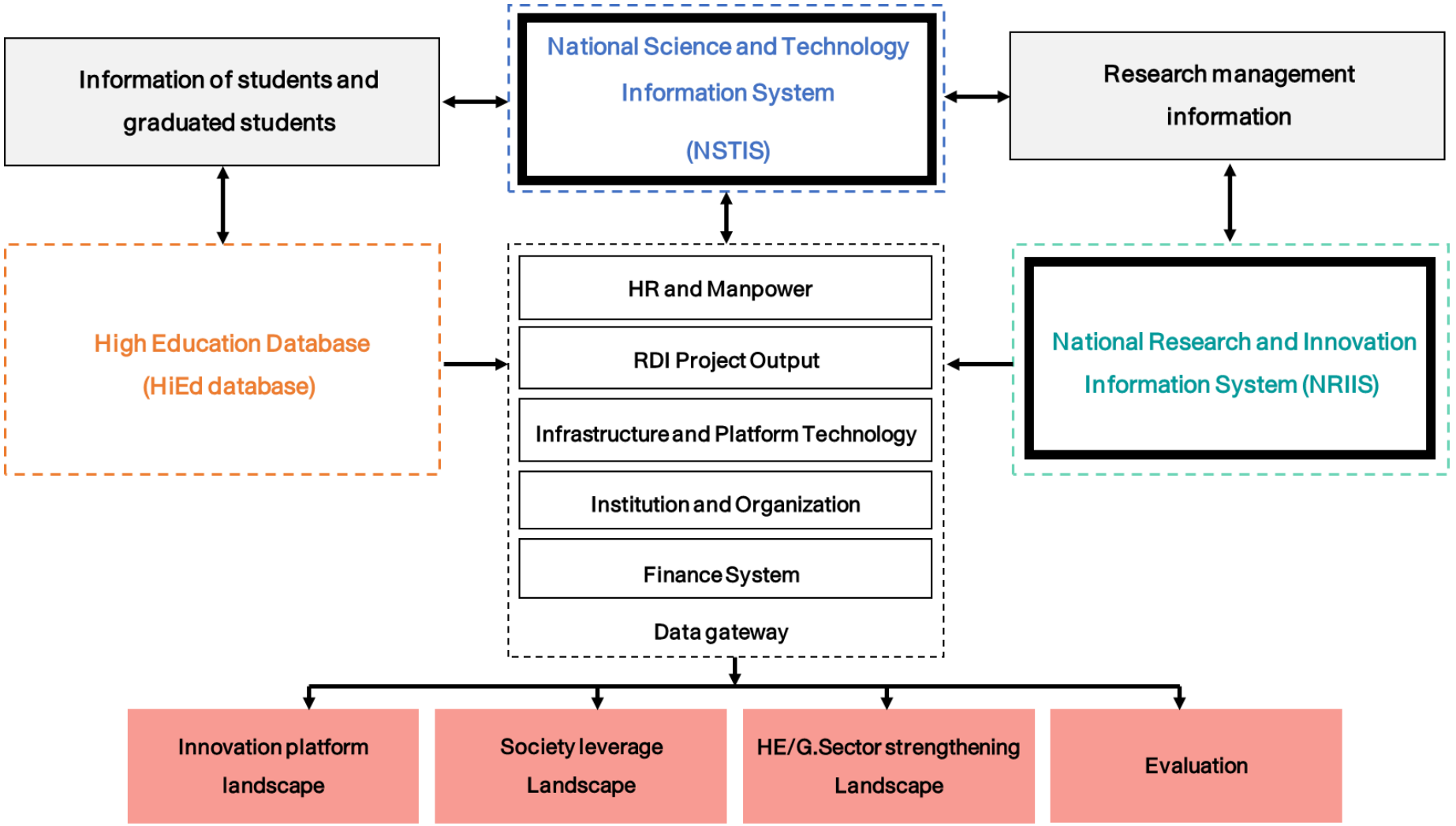
# Open Science Elements Based on UNESCO

**Open science** is the movement to make scientific research (including publications, data, physical samples, and software) and its dissemination accessible to all levels of society, amateur or professional.




Source: www.wikipedia.com

# Information System Architecture of Higher Education, Science, Research, and Innovation



# The Science and Technology Database Project

STDB
Science and Technology Infrastructure Databank

**2553 – 2562**

- The Ministry of Science was ordered to create an "Infrastructure Database".
- The Office of the Permanent Secretary, Ministry of Science assigned the Science Park Promotion Agency (SPA) to be responsible for the operation.
- Infrastructure data was imported, such as scientists, research results, scientific equipment, laboratories and pilot plants.

**2564 – 2565**

- **Upgrading STDB to NSTIS**
- **The NSTIS system can link to the NRIIS system**

The Policy Council assigned the Office of the Ministry of Higher Education, Science, Research, and Innovation to upgrade and modify STDB to NSTIS.

NSTIS
National Science and Technology Information System

**Focus on importing scientific equipment and pilot plant data**

# National Science and Technology Information System (NSTIS)

The **NSTIS** is the central system developed by modifying the original STDB database that has been operated previously. This system can be used to manage the information in science and technology, especially scientific infrastructure, and can also link to services and other relevant databases in various fields.

NRIIS
NATIONAL RESEARCH AND INNOVATION INFORMATION SYSTEM

NSTIS
National Science and Technology Information System

**The NSTIS system contains the following information:**

- Scientist
- Scientific Equipment
- Laboratory
- Laboratory for Analysis, Testing, and Calibration
- Pilot plant
- Certification Body
- Science and Technology Budget System

# Objectives of NSTIS Development

1. To use as a tool for Science, Research, and Innovation (SRI) plan and budget management
2. To support SRI policy on NSTIS linkage with main database systems from Research (NRIIS) and Higher Education (HiED) portals
3. To provide infrastructure management platform for universities and research institutes that linked to the central NSTIS system
4. To provide information of scientific infrastructures including of one-stop service that can be accessed for 24 hours
5. To provide time-sharing equipment services with nearby items search function and slot booking, which can be accessed by both public and private sectors

# Expected Benefits

**Public sector**

Researcher

Lab,

Equipment

Know-how,

Research

**Valley of Challenge**

INTERMEDIARIES

**Beneficiary**

| | |
|---|---|
| Policy | The NSTIS is a database used to assess the status and baseline information of resource costs in science and technology systems and is also used to analyze the key development gaps of the country. |
| Academic | The NSTIS is a tool that helps disseminate academic information on science, technology, and innovation, and people who are interested in scientific information can access the system all the time. |
| Economy | The NSTIS system can increase the capability of providing research and development services to the private sectors, resulting in more investment and increased economic impact. |
| Social | People have greater access to science and technology information and services, bringing knowledge to enhance their quality of life and the ability to compete in the area in terms of economy, society, community and government. |

# Regional Science Parks (44 universities)

**Northern Science Park (Chiang Mai)**

1. Chiang Mai University
2. Maejo University
3. University of Phayao
4. Naresuan University
5. Mae Fah Luang University
6. Uttaradit Rajabhat University
7. Pibulsongkram Rajabhat University
8. Chiang Mai Rajabhat University
9. Chiang Rai Rajabhat University
10. Lampang Rajabhat University
11. Phetchabun Rajabhat University
12. Kamphaeng Phet Rajabhat University
13. Nakhon Sawan Rajabhat University
14. Rajamangala University of Technology Lanna

**Southern Science Park (Songkla)**

1. Prince of Songkla University
2. Walailak University
3. Thaksin University
4. Phuket Rajabhat University
5. Yala Rajabhat University
6. Nakhon Si Thammarat Rajabhat University
7. Songkhla Rajabhat University
8. Princess of Naradhiwas University
9. Rajamangala University of Technology Srivijaya
10. Suratthani Rajabhat University

**Northeaster Park (Khon Kaen)**

1. Khon Kaen University
2. Mahasarakham University
3. Kalasin University
4. Rajabhat Maha Sarakham University
5. Roi Et Rajabhat University
6. Udon Thani Rajabhat University
7. Sakon Nakhon Rajabhat University
8. Loei Rajabhat University

*Rajamangala University of Technology Isan, Sakon Nakhon Campus

* Rajamangala University of Technology Isan, Khon Kaen Campus

* Kasetsart University Chalermphrakiat Sakonnakhon Province Campus

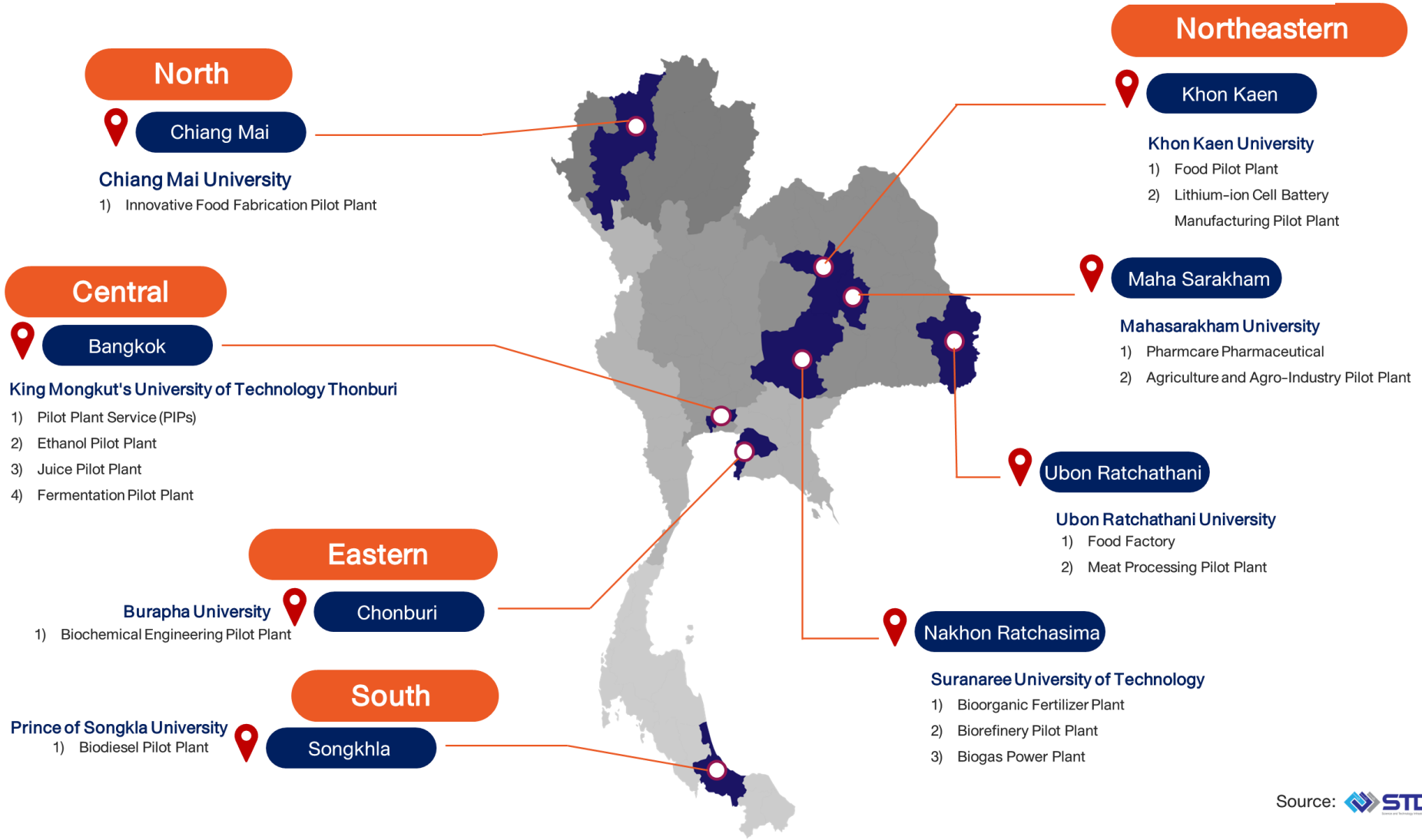
**Northeaster Park (Nakhon Ratchasima)**

1. Suranaree University of Technology
2. Ubon Ratchathani University
3. Nakhon Ratchasima Rajabhat University
4. Chaiyaphum Rajabhat University
5. Surindra Rajabhat University
6. Ubon Ratchathani Rajabhat University
7. Sisaket Rajabhat University
8. Nakhon Phanom University
9. Buriram Rajabhat University
10. Rajamangala University of Technology Isan

* Rajamangala University of Technology Isan, Surin Campus

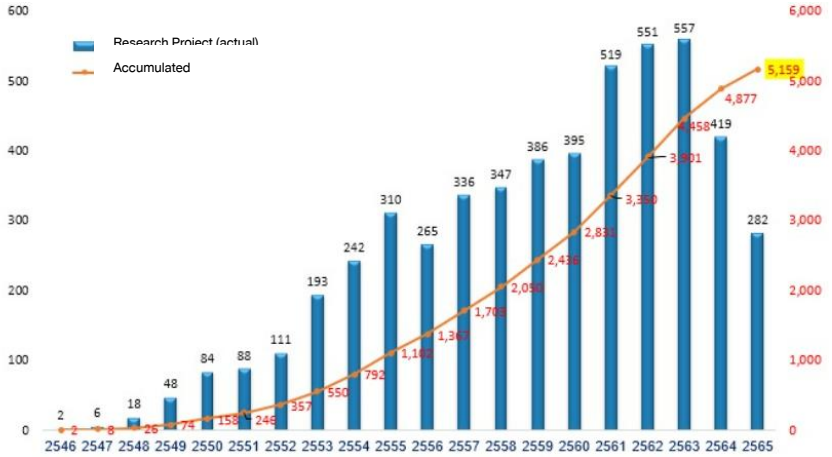
*Rajamangala University of Technology Isan, Nakhon Ratchasima Campus

# Example: Universities' Pilot Plants in Service Across the Country



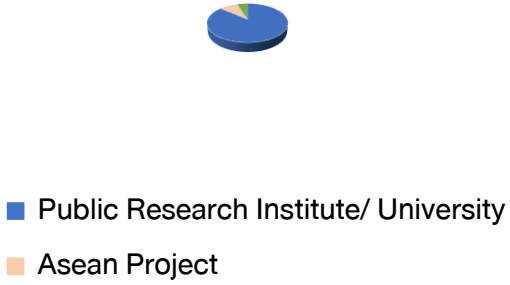

Source: STDB

# Large Research Facilities with International Users and Collaborations




Synchrotron light user statistic at Siam Photon Laboratory (SPL) within 6 years

**Synchrotron light project by region accessing the service**



# Large Research Facilities with International Users and Collaborations

United State

Spain

China

Chile

Australia

Very Long Baseline Interferometer Network : VLBI

# Large Research Facilities with International Users and Collaborations

## NSTDA Supercomputer Center: ThaiSC

NSTDA

**National Science and Technology Development Agency (NSTDA)** missions include the development of S&T infrastructure to support national STI development in Thailand

**National S&T Infrastructure (NSTI)**

NSTDA Supercomputer Center ThaiSC

**NSTDA Supercomputer Center (ThaiSC):** Commissioned in 2019 to provide world-class supercomputer facility for

1. **Supporting Thailand's R&D needs for computational power**
2. **Addressing important and urgent national agenda requiring advanced computing resources**
3. **Promoting high-tech industries through advanced AI & computing**

# กรอบแนวคิดการนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ สกสว.

*ตัวอย่างกรอบแนวคิดการขับเคลื่อนผลงานวิจัยและนวัตกรรม output to impact*

**เป้าหมาย**

**ระบบวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจ**

สร้างความสามารถของเอกชนเพื่อมุ่งเศรษฐกิจฐานนวัตกรรมยกระดับห่วงโซ่อุตสาหกรรม เป้าหมาย เชื่อมต่อและกระจายสู่เศรษฐกิจฐานราก ผ่านการบริหารจัดการที่มีส่วนร่วมแบบ quadruple helix

**ระบบวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนสังคมและสิ่งแวดล้อม**

การสร้างและใช้องค์ความรู้จากสหวิทยากร เพื่อการบริหารจัดการทุนและทรัพยากร (Capitals and Resources) ในการสร้างคุณค่า และโอกาสการเข้าถึงทุนและทรัพยากรของประเทศ ที่สอดคล้องกับความซับซ้อนและหลากหลายของผู้คนและบริบททางสังคม การสร้างความกล้ารับผิดรับชอบ (Accountability) รวมทั้งขจัดความยากจน ลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมความท้าทายทางสังคม และเป็นการวางรากฐานให้เกิดสังคมคุณภาพ

**Outcome ที่เกิดจากการใช้ประโยชน์งานวิจัยและนวัตกรรม**

สร้าง/ทบทวน นโยบาย มาตรการ กฎระเบียบ กฎหมายจากฐานงานวิจัย

ผู้ประกอบการมีรายได้เพิ่มขึ้นจาก innovative product/process

ชุมชน ประชาชน ภาคประชาสังคม คนในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจากการรับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัย

ผู้ใช้ประโยชน์งานวิจัย (Users)

Policy stakeholder/ Policy actors

ผู้ประกอบการ (รวมถึง Startup)

ชุมชน ประชาชน/ภาคประชาสังคม/ หน่วยงานในพื้นที่เป้าหมาย

RU integrator (intermediaries)

**RU นโยบาย**

**RU พาณิชย์**

**RU สังคม**

**ผลงานวิจัยและนวัตกรรม**

Research Utilization: RU

**หมายเหตุ interaction ระหว่าง knowledge generator (supply side) & value creator (demand side) เป็น 2 ways communication

# การกำหนดขอบเขต RU ด้านพาณิชย์

| | Gate 1 | Gate 2 | Gate 3 | Gate 4 | Gate 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| | คัดกรอง Idea/โจทย์ | คัดกรองครั้งที่ 2 | ตัดสินใจพัฒนาผลิตภัณฑ์ | ตัดสินใจทดสอบตลาด | ตัดสินใจที่จะปล่อยผลิตภัณฑ์สู่ตลาด |
| | **คำถาม :** Idea/โจทย์เหมาะสม/คุ้มค่าที่จะลงทุนวิจัย? | **คำถาม :** Idea/โจทย์ ได้มีการพิจารณาอย่างรอบด้าน? | **คำถาม :** Business case นี้ เป็นไปได้/น่าสนใจ/คุ้มค่า? | **คำถาม :** โครงการนี้ควรจะนำไปทดสอบตลาด? | **คำถาม :** ผลิตภัณฑ์พร้อมสำหรับการจำหน่าย? |
| Idea | Scoping | Building business case | Development | Market Testing & Validation | Launch |
| | Stage 1 | Stage 2 | Stage 3 | Stage 4 | Stage 5 |
| | 1. ประเมินความเป็นไปได้ทางเทคนิคเบื้องต้น (T) | 1. ประเมินความเป็นไปได้ทางเทคนิค (Technical feasibility) (T) | 1. พัฒนาทางเทคนิค (T) | 1. ขยายการทดสอบการใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างภายใน (T) | 1. เข้าสู่กระบวนการปรับปรุงผลิตภัณฑ์หลังการขาย (T) |
| | 2. ศึกษาขนาดความต้องการของผลิตภัณฑ์ (B) | 2. ศึกษาความต้องการของ End users (B) | 2. พัฒนาต้นแบบเบื้องต้น (rapid prototype) (T) | 2.ทดสอบการใช้งานกับกลุ่มลูกค้าจริง (Customer field trial) (T) | 2. เปิดตัวและวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์สู่ตลาด (B) |
| | 3.ประเมินความเป็นไปได้ทางการเงินและทางธุรกิจ (B) | 3. วิเคราะห์คู่แข่ง และศักยภาพในการแข่งขัน (B) | 3. พัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (prototype) (T) | 3. ทดสอบกระบวนการผลิตในระดับอุตสาหกรรม (T) | 3. ผลิตผลิตภัณฑ์เต็มรูปแบบ (B) |
| | 4.มี action plan สำหรับการพัฒนาสู่ stage 2 (B) | 4. กำหนดคุณค่าที่จะส่งมอบให้ Users (Value proposition) (B) | 4. ทดสอบการใช้งานผลิตภัณฑ์ / เทคโนโลยี / บริการ กับกลุ่มตัวอย่างภายใน (T) | 4. จัดหาทรัพยากรสำหรับการผลิตระดับอุตสาหกรรม (B) | 4. เริ่มการวางจำหน่าย (B) |
| | | 5. ประเมินความเป็นไปได้ในการดำเนินการ (B) | 5. ทดสอบความปลอดภัย / คุณภาพ (T) | 5.ทดสอบตลาดและทดลองการจำหน่าย (B) | 5. ติดตามผลตอบรับ (B) |
| | | 6.กำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (product definition) (B) | 6. รับฟัง feedback ของลูกค้า (B) | 6.วางแผนขั้นสุดท้ายก่อนการผลิตจริง (B) | |
| | | 7.วิเคราะห์ด้านการเงิน (B) | 7. พัฒนากระบวนการผลิต/การดำเนินงาน (B) | 7.วางแผนหลังการขายและศึกษาวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (B) | |
| | | | 8. วางแผนการดำเนินการและผลิตแบบเต็มรูปแบบ (Full launch and operations) (B) | *เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์อื่นในตลาด (หากจำเป็น) | |
| | | | *กรณีที่ผลิตภัณฑ์/บริการมีกฎหมายกำกับ ต้องผ่านการอนุมัติ/ขึ้นทะเบียนตามกฎหมายก่อน | | |

Post-Launch review

โดยให้กำหนดสัดส่วนการสนับสนุนของ รัฐ : เอกชน ให้ชัดเจน (เช่น 20 : 80 เป็นต้น)

Stage 5 = Transition Period -ให้ประเมินภายหลังการสนับสนุนของ RU ในรูปแบบนี้ด้วย

Entry — RU Zone — Exit

Impact

T = Technology development

B = Business & Market development

ปรับปรุงข้อมูล ณ วันที่ 29 ธันวาคม 2565

# การกำหนดขอบเขตของงาน RU ด้านสังคม/ชุมชนและพื้นที่

| | Gate 1 | Gate 2 | Gate 3 | Gate 4 | Gate 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| | คัดกรอง Idea/โจทย์ | คัดกรองประเด็น/โจทย์ครั้งที่ 2 | ตัดสินใจทำ Pilot project / Pilot Area | ตัดสินใจขยายผลจาก Pilot project / Pilot Area | ตัดสินใจขยายผลใช้งานจริงในวงกว้าง |
| | **คำถาม**: Idea/โจทย์เหมาะสม/มี Demand /สร้างผลกระทบในวงกว้าง/คุ้มค่าที่จะลงทุนวิจัย? | **คำถาม** : Idea/โจทย์ ได้มีการพิจารณาอย่างรอบด้าน? | **คำถาม** : Building Conceptual Model น่าสนใจ เป็นไปได้ และคุ้มค่า? | **คำถาม** : โครงการนี้ควรจะขยายผลการทดสอบเพิ่มเติม | **คำถาม** : Solution/แนวทาง พร้อมขยายผลใช้งานจริงในวงกว้างหรือไม่ |
| Idea | Scoping | Building Conceptual Model | Development | Adoption Testing / Solution validation | Adoption & Adaptation |
| | Stage 1 | Stage 2 | Stage 3 | Stage 4 | Stage 5 |
| | 1. ประเมิน Solution/แนวทาง ที่เป็นไปได้เบื้องต้น | 1.ประเมิน Solution/แนวทาง ที่เป็นไปได้ (Project Feasibility) | 1. พัฒนากรอบแนวคิดและองค์ความรู้ที่จำเป็นที่นำไปสู่ Solution/แนวทาง | 1. ขยายพื้นที่การทดสอบ Pilot project /Sandbox | 1. เข้าสู่กระบวนการทบทวน Solution/แนวทางว่ายังเหมาะสมหรือไม่หลังจากประยุกต์ใช้งาน |
| | 2. ศึกษาขนาดความต้องการของ Solution/แนวทาง | 2. ศึกษาความต้องการผู้ได้รับประโยชน์ (Beneficiary) | 2. ทดสอบกรอบแนวคิดโดยใช้ Focus group | 2.ประเมิน Feedback จากผู้ได้รับประโยชน์จริง | 2. ประกาศเปิดตัวและใช้งานจริงในวงกว้างเต็มรูปแบบ |
| | 3. ประเมินความเป็นไปได้ของทรัพยากรที่จำเป็นในการวิจัยและขับเคลื่อน | 3. วิเคราะห์ความต่างของแนวทางอื่นที่มีอยู่ | 3. ทดสอบทำ Pilot project /Sandbox | 3. ทดสอบการขยายผลร่วมกับหน่วยงาน Function และ Stakeholder | 3. กำหนดระยะเวลาในการดำเนินงานและเตรียมการสู่ Exit Strategies |
| | 4. มี Action plan สำหรับ Stage ที่ 2 | 4. กำหนด Value Proposition | 4. ประเมินผลกระทบเชิงลบที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม | 4. จัดหาทรัพยากรในการขับเคลื่อนและขยายผลในวงกว้าง | 4. ติดตามผลตอบรับ |
| | | 5. ประเมินความเป็นไปได้ในการดำเนินการ | 5. รับฟัง Feedback จากกลุ่มผู้ทดลองในPilot project /Sandbox | 5. วางแผนการขับเคลื่อนและขยายผลจริง โดยหน่วยงาน Function และ Stakeholder | |
| | | 6. กำหนดรายละเอียดและขอบเขตที่จำเป็นของ Solution/แนวทาง ที่เป็นไปได้ | 6. พัฒนาแนวทางการขับเคลื่อนและขยายผลและประเมินความคุ้มค่า/ผลกระทบเบื้องต้น | 6. วางแผนการติดตามและประเมินผลหลังจากการใช้ Solution/แนวทาง | |
| | | 7. วิเคราะห์ทรัพยากรที่จำเป็นในการขับเคลื่อน | 7. วางแผนการขับเคลื่อนและขยายผลเต็มรูปแบบ (Full operation) | | |

Evaluation

Impact

Entry — RU Zone — Exit

ปรับปรุงข้อมูล ณ วันที่ 29 ธันวาคม 2565

# การกำหนดขอบเขตของงาน RU ด้านนโยบาย

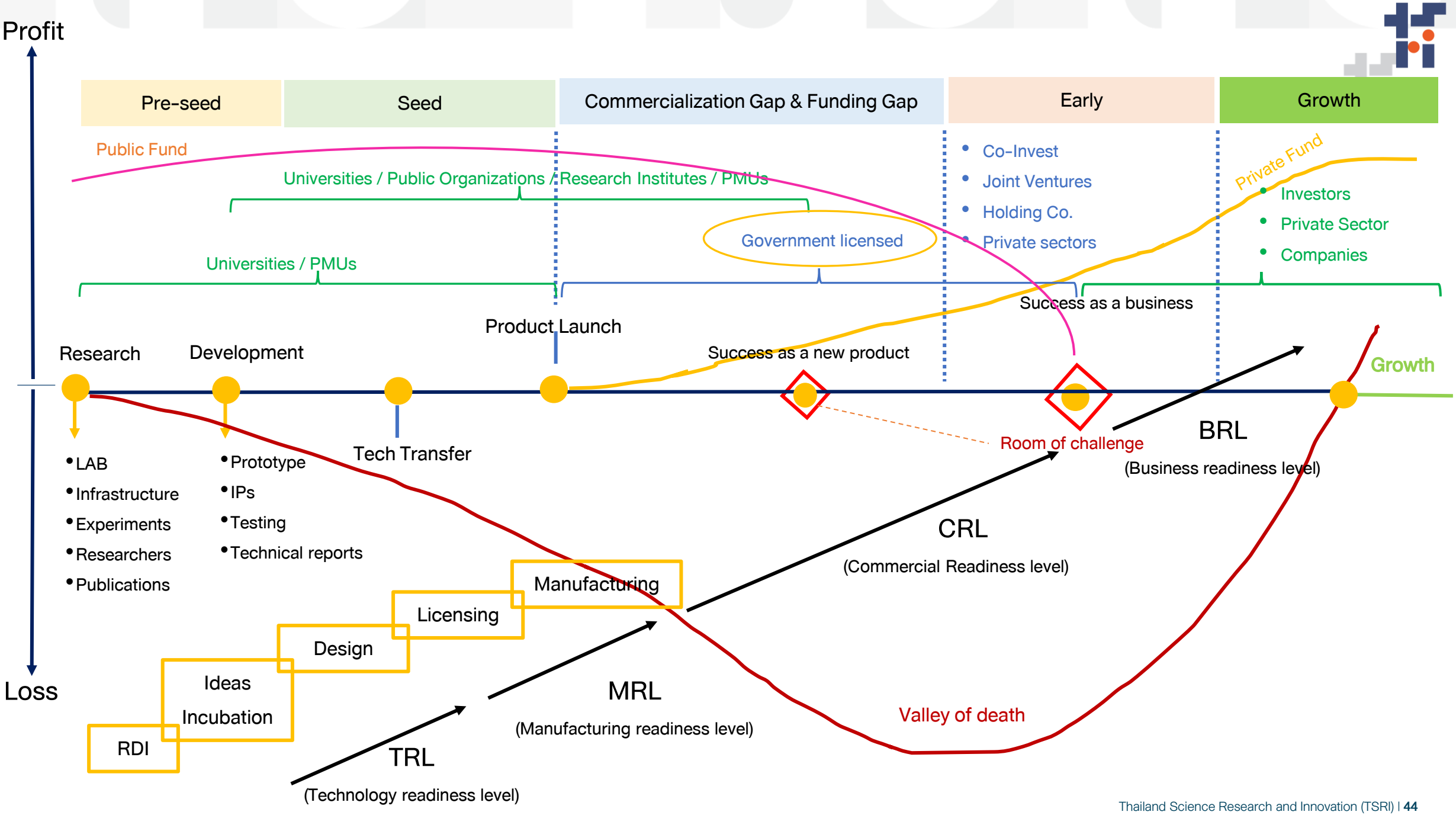
| | Gate 1 | Gate 2 | Gate 3 | Gate 4 | Gate 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| | คัดกรองไอเดีย/โจทย์เชิงนโยบาย | คัดกรองประเด็น/โจทย์ครั้งที่ 2 | ตัดสินใจพัฒนานโยบาย | ตัดสินใจขยายผลจาก Pilot project /Sandbox | ตัดสินใจประกาศใช้นโยบาย/ มาตรการ |
| | **คำถาม**: Idea/โจทย์นโยบาย เหมาะสม/มีผลกระทบวงกว้าง/ คุ้มค่ากับการลงทุนวิจัย | **คำถาม** : Idea/โจทย์ ได้มีการพิจารณาอย่างรอบด้าน? | **คำถาม** : Policy Case นี้เป็นไปได้/น่าสนใจ/ คุ้มค่า? | **คำถาม** : นโยบายต้นแบบควรนำไปขยายผลเพื่อสร้างการยอมรับต่อ Policy Maker? | **คำถาม** : นโยบาย/มาตรการพร้อมประกาศใช้หรือไม่ |
| Idea | Sooping | Building Polioy Case | Polioy Formulation | Polioy adoption / Deoision | Polioy Extension → Policy Evaluation |
| ข้อมูลสภาพปัญหา/โจทย์ที่เกี่ยวข้อง | Stage 1 | Stage 2 | Stage 3 | Stage 4 | Stage 5 |
| | 1. ประเมิน Solution/แนวทางที่เป็นไปได้เบื้องต้น (K) | 1. ประเมินความเป็นไปได้ด้านนโยบาย (Political Feasibility) (P) | 1. พัฒนากรอบแนวคิด/องค์ความรู้ที่จำเป็นที่นำไปสู่ Solution/แนวทางเชิงนโยบาย (K) | 1. ทดสอบการขยายผลร่วมกับ Policy Maker/ หน่วยงาน Function / Stakeholder (K) | 1. ทบทวนความเหมาะสมของนโยบายหลังจากเริ่มมีการใช้ (P) |
| | 2. ศึกษาขนาดความต้องการของ Solution (K) | 2. ศึกษาความต้องการของผู้ได้รับประโยชน์และได้รับผลกระทบจากนโยบาย (K) | 2. ทดสอบกรอบแนวคิดโดยใช้ Focus group (K) | 2.ประเมิน Feedback จาก Stakeholder โดยเฉพาะผู้ได้รับประโยชน์ที่เป็นเป้าหมาย (K) | 2. บังคับใช้มาตรการ / นโยบาย เต็มรูปแบบครอบคลุมกลุ่มเป้าหมาย (P) |
| | 3. ประเมินความเป็นไปได้ของทรัพยากรที่ใช้วิจัยและ ขับเคลื่อน (K) | 3. วิเคราะห์ความต่างของนโยบายที่มีความใกล้เคียง (K) | 3. ทดสอบทำ Pilot Project/Sandbox (K) | 3. จัดสรรทรัพยากรในการขับเคลื่อนและขยายผลในวงกว้าง (P) | 3. ติดตามผลตอบรับ (P) |
| | 4.มี action plan สำหรับการพัฒนาสู่ stage 2 (K) | 4. กำหนดคุณค่าที่จะส่งมอบของนโยบาย (Value proposition) (K) | 4. ประเมินผลกระทบจากนโยบายที่มีต่อบริบทต่าง ๆ (P) | 4. วางแผนขับเคลื่อนและบังคับใช้จริงโดยหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบ (P) | |
| | | 5. ประเมินความเป็นไปได้ในการดำเนินการ (P) | 5. รับฟัง Feedback จาก Stakeholder ใน Pilot project/Sandbox (P) | 5. วางแผนการติดตามและประเมินผลหลังมีการบังคับใช้มาตรการ/แนวทางตามนโยบาย (P) | |
| | | 6. กำหนดรายละเอียดและขอบเขตที่จำเป็นของ Solution/แนวทางที่เป็นไปได้ (P) | 6. พัฒนาแนวทางการขับเคลื่อนและขยายผลนโยบาย (P) | | |
| | | 7. วิเคราะห์ทรัพยากรที่จำเป็นในการขับเคลื่อน (P) | 7. จัดทำนโยบาย/มาตรการ หรือแนวทางตามนโยบายที่พร้อมนำไปปฏิบัติ (P) | | |
| | | | 8. วางแผนการขับเคลื่อนและขยายผลเต็มรูปแบบ | | |

K = Knowledge development

P = Policy development

Entry — RU Zone — Exit — RU Zone

ปรับปรุงข้อมูล ณ วันที่ 3 มกราคม 2566


Profit
Loss
Pre-seed
Seed
Commercialization Gap & Funding Gap
Early
Growth
Public Fund
Universities / Public Organizations / Research Institutes / PMUs
Universities / PMUs
Government licensed
Co-Invest
Joint Ventures
Holding Co.
Private sectors
Private Fund
Investors
Private Sector
Companies
Success as a business
Product Launch
Success as a new product
Research
Development
Tech Transfer
Growth
LAB
Infrastructure
Experiments
Researchers
Publications
Prototype
IPs
Testing
Technical reports
Room of challenge
BRL
(Business readiness level)
CRL
(Commercial Readiness level)
Manufacturing
Licensing
Design
Ideas
Incubation
RDI
MRL
(Manufacturing readiness level)
TRL
(Technology readiness level)
Valley of death

Thailand Science Research and Innovation

# THANK YOU


Thailand Science Research and Innovation (TSRI)

14th Floor, SM Tower
979/17-21 Phahon Yothin Rd.,
Samsen Nai, Phaya Thai District,
Bangkok, 10400

**T** +662 212 2641
**T** +662 212 2642
**E** contact@tsri.or.th
www.tsri.or.th