การคาดการณ์อนาคตเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสำหรับประเทศไทย

ดร.สุรชัย สถิตคุณารัตน์

Executive Director
APEC Center for Technology Foresight

International Trade and Health Conference
โรงแรมดุสิตธานี กรุงเทพฯ
28 พ.ย. 60

หัวข้อนำเสนอ

- APEC Center for Technology Foresight (APEC CTF)
- Technology Trend
- แผนที่นำทางการวิจัยและพัฒนานาโนเทคโนโลยีของประเทศไทย พ.ศ. 2560 - 2564
- กรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุของประเทศไทย พ.ศ. 2560 – 2569

© Surachai S. 2017

APEC Center for Technology Foresight

APEC Center for Technology Foresight

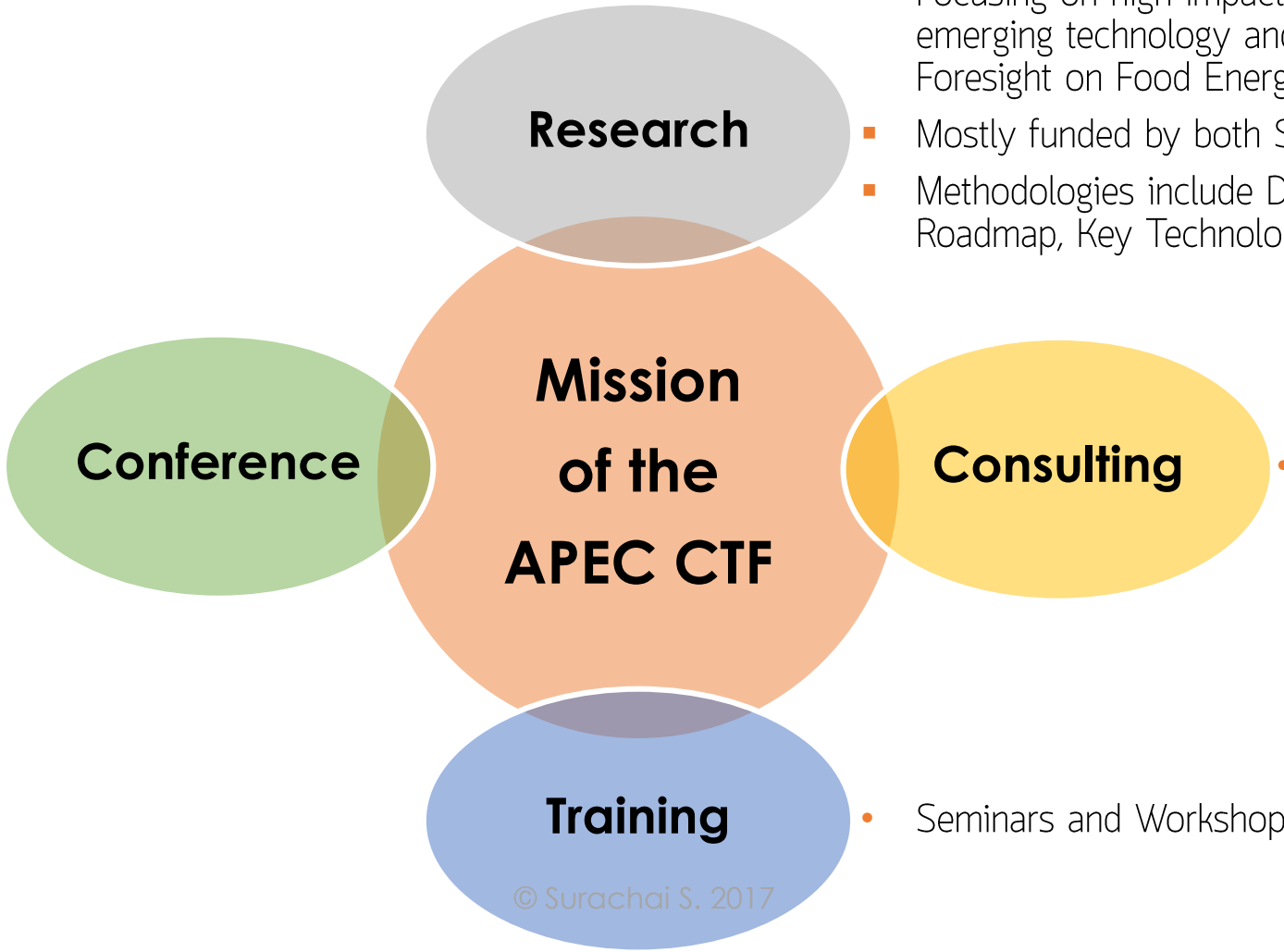
Asia-Pacific Economic Cooperation
APEC Center for Technology Foresight

History and Establishment

- The first multi-economy level foresight organization in the world
- 1998: Launched as a project of the Industrial Science and Technology Working Group (ISTWG) within APEC
- 2012: Transformed to the Policy Partnership on Science, Technology and Innovation (PPSTI) Working Group
- Hosted by the National Science Technology and Innovation Policy Office (STI), Thailand

© Surachai S. 2017

APEC CTF aims to develop and diffuse foresight capability and leading edge planning tools to prepare APEC economies for rapid change and major societal challenges.



- Focusing on high impact area such as water, education, emerging technology and energy, Low-Carbon Society, ASEA Foresight on Food Energy Water nexus
- Mostly funded by both STI and APEC
- Methodologies include Delphi, Scenarios, Technology Roadmap, Key Technologies etc.

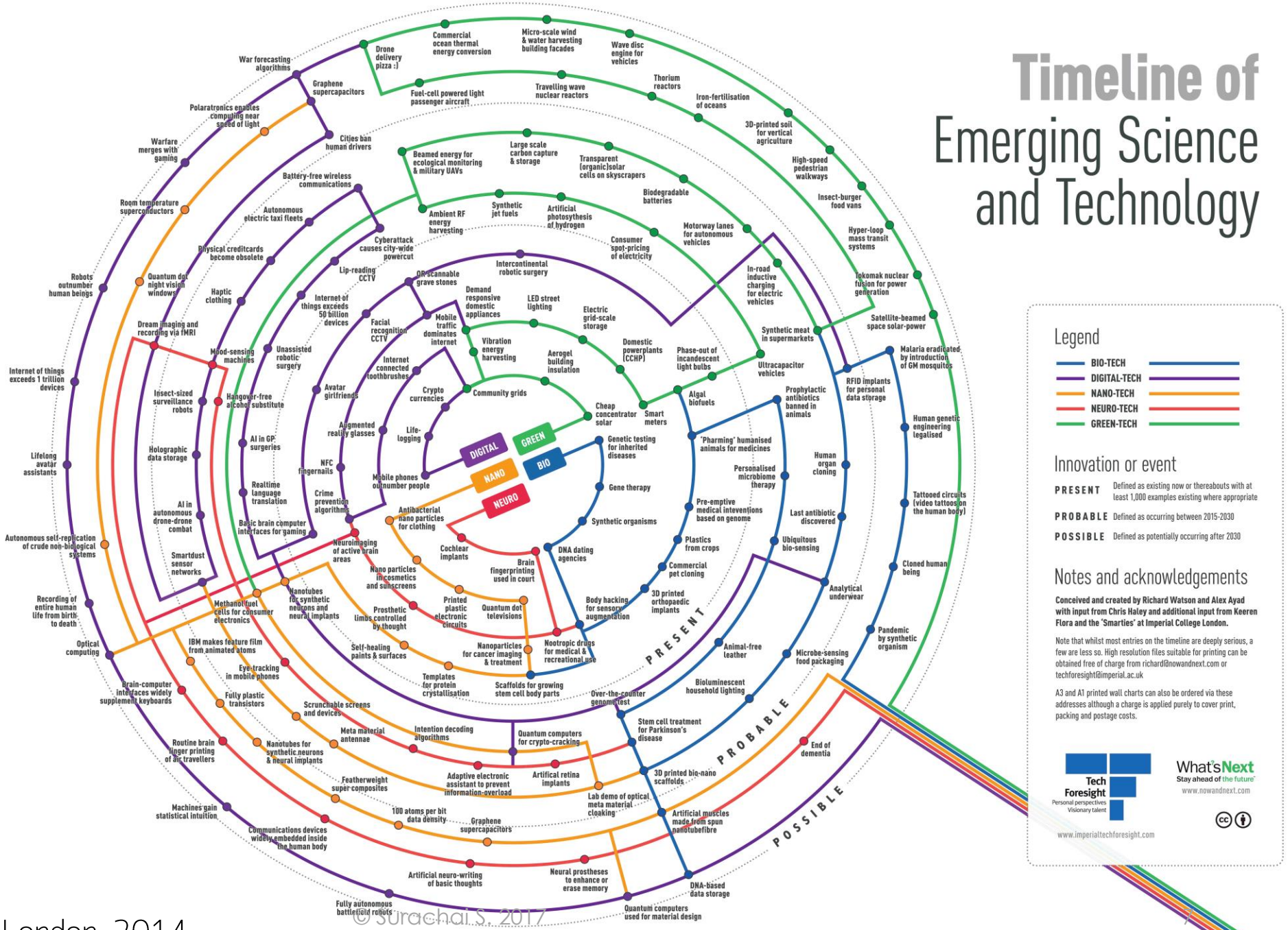
- Foresight and Emerging Technologies

- For Public and Private Sectors

- Seminars and Workshops

© Surachai S. 2017

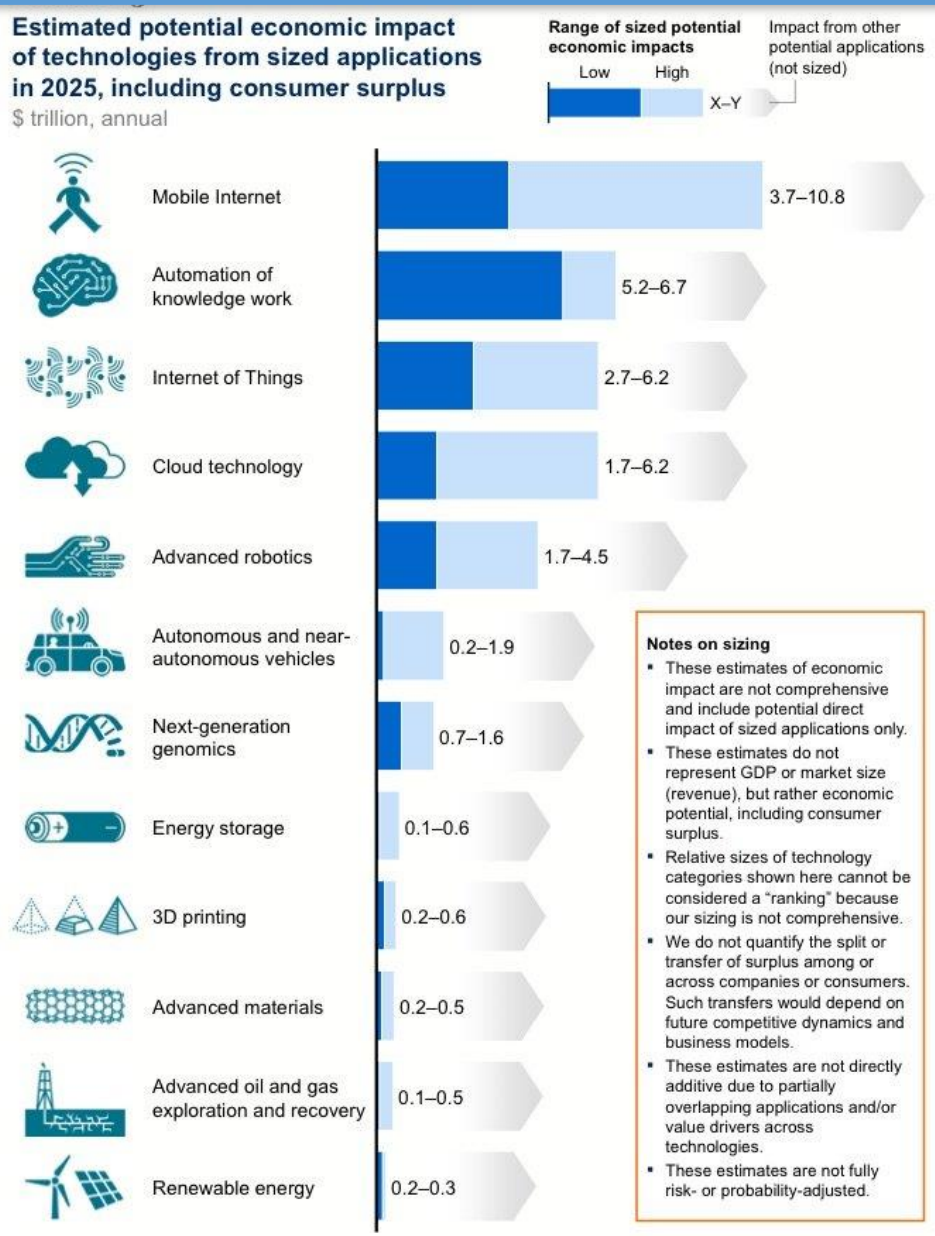
Technology Trend

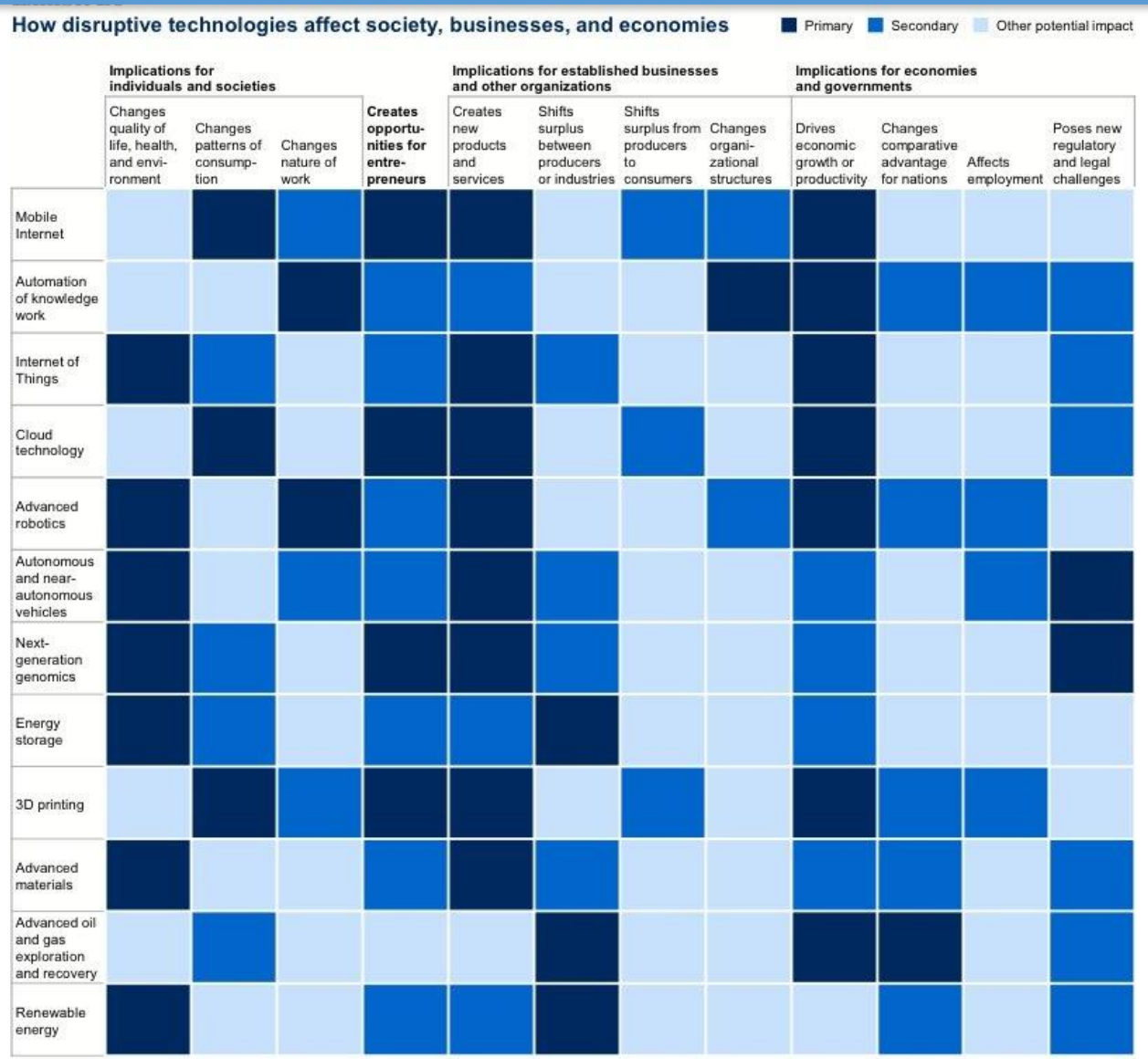


Source: Imperial Collage London, 2014

© Surachai S. 2017

12 Disruptive Technologies

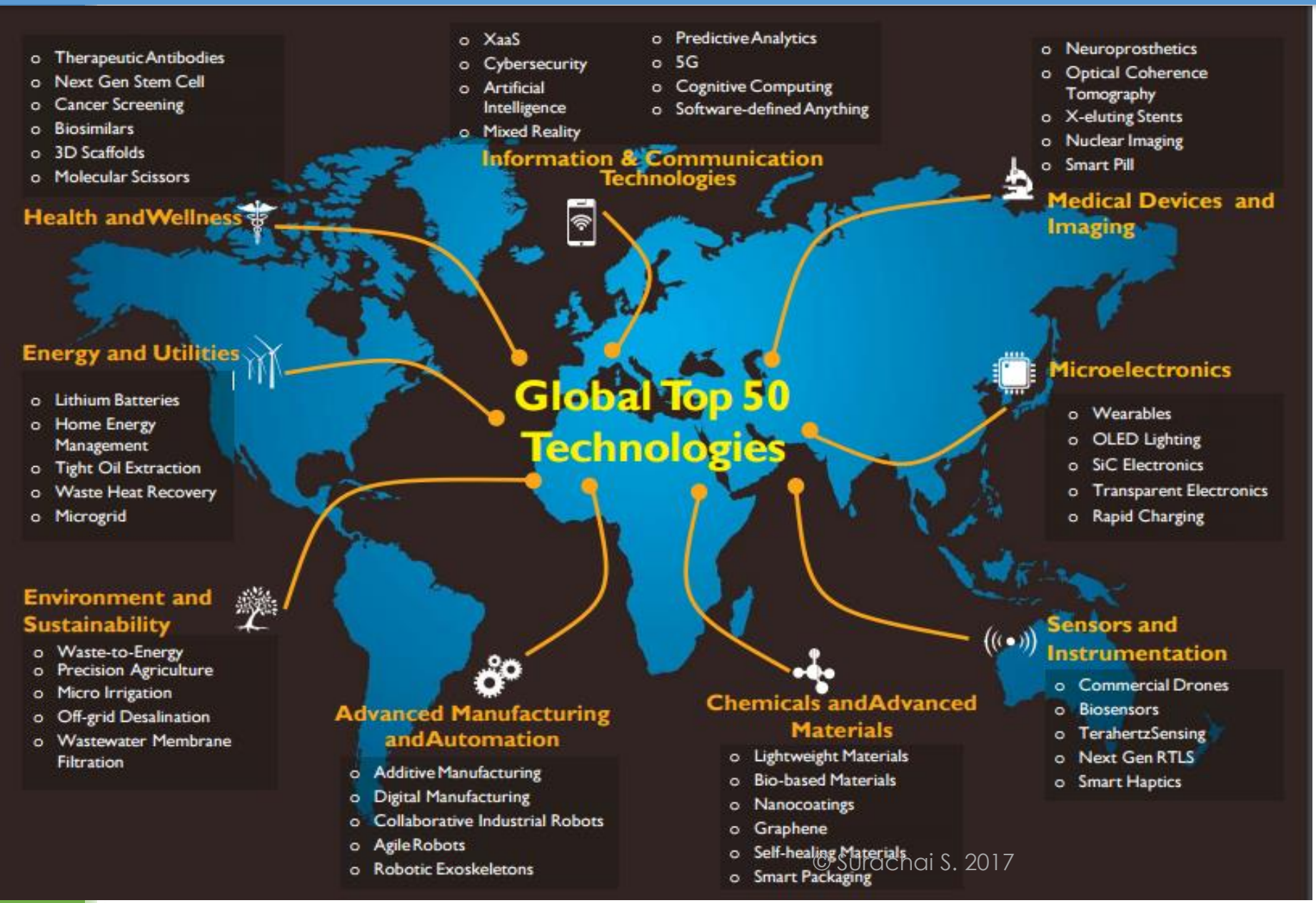




© SmartCrisis 2017

Source: Mckinsey Global Institute, 2014

The Top 50 Technologies driving global innovation and commercial growth 2016



©Surachai S. 2017

เกณฑ์ที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญเทคโนโลยีของ Frost & Sullivan

- Disruptive Index
- Megatrend Impact
- Market Potential
- Funding
- IP
- Sector of Economic Impact
- Regional Adoption

ที่มา: Frost & Sullivan, 2016

10 MAJOR TRENDS (AND RELATED QUESTIONS) IN MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING (MSE)

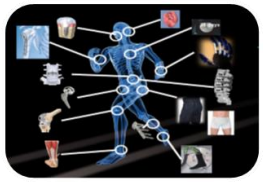
Directly related to the grand global challenges

Materials challenges for

1. renewable energy and energy storage

2. transportation and mobility

3. Materials for sustainable buildings and infrastructure

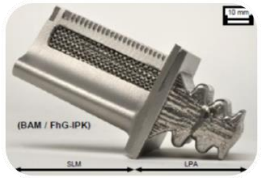


4. medical technologies and biological functionalization

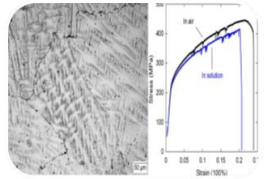
5. Materials challenges for managing climate changes and catastrophes

Indirectly related to the global challenges

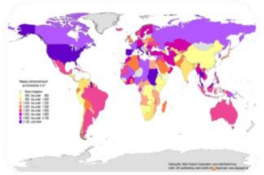
Materials related issues to



6. rapid design and manufacturing

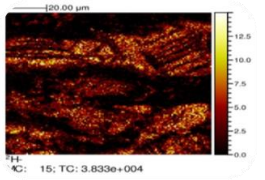


7. recovery and usage of scarce resources: Elements, minerals and materials



8. potable water retrieval, supply and purification

9. lifetime extension and long term service of technical systems and their components



10. deeper insight into materials degradation mechanisms and data mining

WMRIF 世界材料研究所フォーラム
World Materials Research Institutes Forum

Source: World Materials Research Institutes Forum (WMRIF), 2016

© Surachai S. 2017

Gartner

Top 10 Strategic Technology Trends 2017

Intelligent

- Applied AI & Advanced Machine Learning
- Intelligent Apps
- Intelligent Things

Digital

- Virtual & Augmented Reality
- Digital Twins
- Blockchains and Distributed Ledgers

Mesh

- Conversational Systems
- Mesh App and Service Architecture
- Digital Technology Platforms
- Adaptive Security Architecture

gartner.com/SmarterWithGartner

Source: Gartner
© 2016 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Gartner

Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2016

gartner.com/SmarterWithGartner

Source: Gartner
© 2016 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Gartner

© Surachai S. 2017

แผนที่นำทางการวิจัยและพัฒนานาโนเทคโนโลยีของประเทศไทย พ.ศ. 2560 - 2564

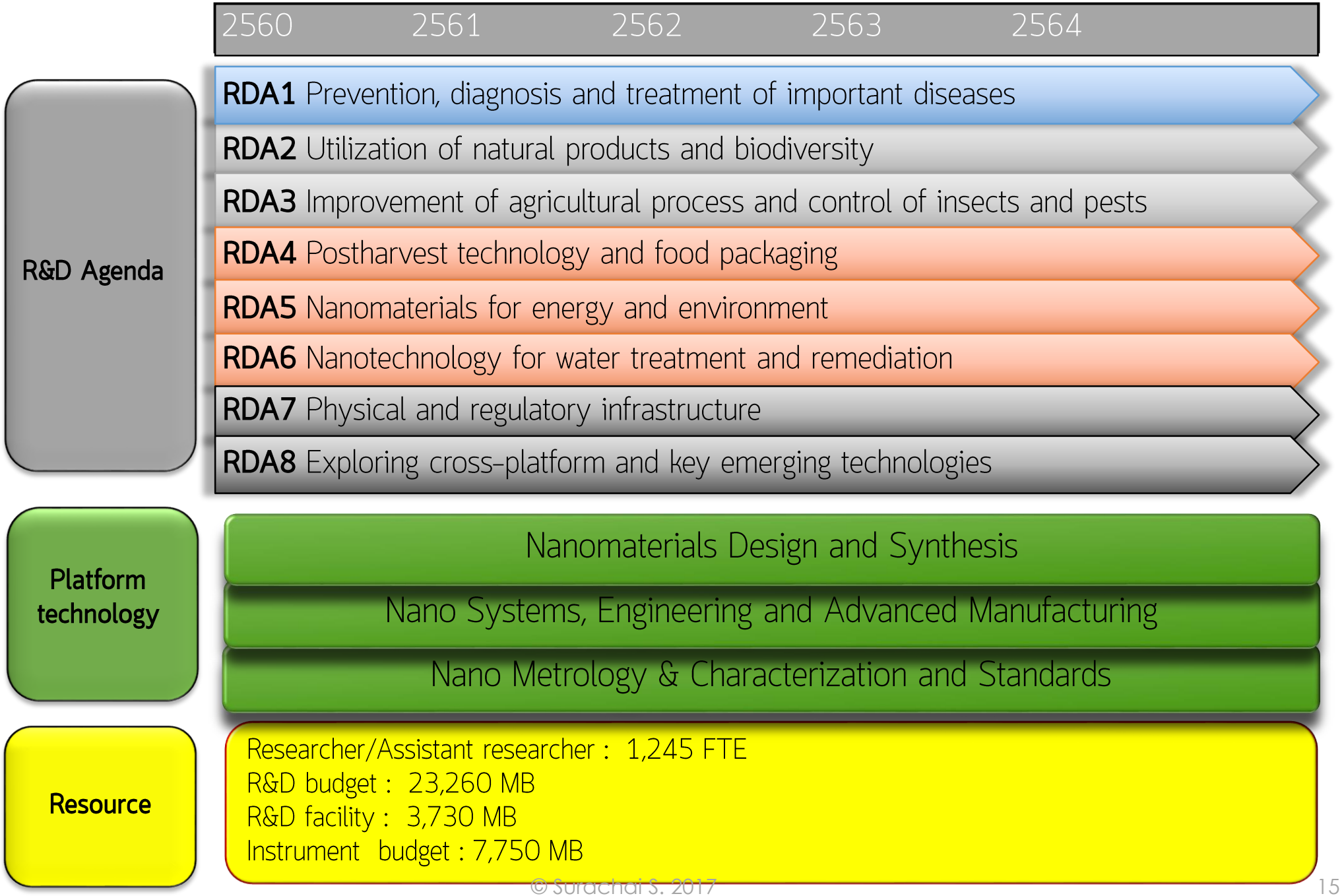
© Suracha S. 2017

R&D Agenda		Component Area
Health & Medicine	**RDA1** Prevention, diagnosis and treatment of important diseases	RDA 1.1 Nanosensors for diagnosis and screening RDA 1.2 Nanomedicine and medical materials
Agriculture & Industry	**RDA2** Utilization of natural products and biodiversity	RDA 2.1 Nanocosmeceuticals and encapsulated Thai herbal and natural products RDA 2.2 Nanotechnology for animal health and feeds

Platform Technology

- Nanomaterials Design and Synthesis
- Nano Systems, Engineering and Advanced Manufacturing
- Nano Metrology & Characterization and Standards

© Suracha S. 2017



© Surachai S. 2017

RDA1 Prevention, diagnosis and treatment of important diseases

	2560	2561	2562	2563	2564
R&D Area	RDA 1.1 Nanosensors for diagnosis and screening				
Key Achievement/ Product/ Application	ชุดตรวจโรคสำคัญของประเทศ และมีสภาพพร้อมสำหรับการนำไปใช้ที่มีมาตรฐาน สามารถผลิตได้				
	Early diagnosis Nanosensors for emerging and re-emerging infectious diseases e.g. MERS, Flu, tuberculosis				
	Diagnostics Nanosensors for non-infectious diseases e.g. cancer				
	Diagnostics Nanosensors especially for elderly population e.g. diabetes, Cardiovascular, Neurodegenerative disease, Alzheimer's disease				
	High precision Nano imaging systems				
Key Technology	Optical, Electrical, Electrochemical, Magnetic and piezoelectric detections and integrated systems				
	High-throughput screening & Microfluidic and Multiplexing analysis technology				
	Nanomaterial-based signal enhancement/target enrichment process				
	Hierarchical Nanomaterial synthesis, assembly, and surface functionalization				
	Biomarker/ targeting ligands screening e.g. antibody, aptamer, peptides				
Resource	Researcher/Assistant researcher : 80 FTE R&D budget : 1,170 MB R&D facility : 200 MB Instrument budget : 250 MB				

© Surachai S. 2017

RDA1 Prevention, diagnosis and treatment of important diseases

	2560	2561	2562	2563	2564
R&D Area	RDA 1.2 Nanomedicine and medical materials				
Key Achievement/ Product/ Application	มีผลิตภัณฑ์และยาที่ใช้นาโนเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิผล และมีความปลอดภัย				
	Targeted Cancer theranostics (parenteral)				
	New nanotechnology based oral dosage forms (generic/herbal)				
	Mucoadhesive nanocarriers (nasal/ pulmonary)				
	Advanced topical/transdermal products eg. Wound healing product ,patch				
		Nanobio engineering for Implant and transplant			
Key Technology	New nanobiomaterials development eg. Biopolymer,Tissue engineering				
	Encapsulation and controlled release technology				
		Cell/receptor targeting technology			
Resource	Researcher/Assistant researcher : 120 FTE R&D budget : 1,680 MB R&D facility : 300 MB Instrument budget : 300 MB				

© Surachai S. 2017

RDA2 Utilization of natural products and biodiversity

	2560	2561	2562	2563	2564
R&D Area	**RDA 2.1 Nanocosmeceuticals and encapsulated Thai herbal and natural products**				
Key Achievement/ Product/ Application	**เครื่องสำอางและเวชสำอางจากสมุนไพรและสารจากธรรมชาติ เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิต**				
	Multifunction cosmeceutical products : skin care, facial, body, hair				
	Long lasting properties products eg. Microbial control, Fragrance, Deodorizer				
	Advanced transdermal patches and devices				
	Rejuvenation products				
	3D skin model for cosmetic testing				
	Increased physical properties, efficacy, standardization of products				
Key Technology	Microneedle technology				
	Electrospinning				
	New biomaterial synthesis, biocompatible and biodegradable surfactant				
	Scalable - formulation/pilot production technology				
	Encapsulation and controlled release technology				
	Extraction and purification technology				
Resource	Researcher/Assistant researcher : 100 FTE R&D budget : 1,060 MB R&D facility : 100 MB Instrument budget : 350 MB				

© Surachai S. 2017

RDA2 Utilization of natural products and biodiversity

2560 2561 2562 2563 2564

R&D Area

RDA 2.2 Nanotechnology for animal health and feeds

Key Achievement/ Product/ Application

- **อาหารสัตว์ที่มีมูลค่าสูงที่เพิ่มประสิทธิภาพด้วยนาโนเทคโนโลยี และระบบตรวจวัดโรคในสัตว์**
- Increased physical properties, nutrient absorption efficiency, standardization of animal feeds products eg. Vitamin supplement, probiotics, chelate complex
- Diagnostics Nanosensors for animal health and diseases eg. shrimp production

Key Technology

- Chemical test kits /Electrochemical sensor
- Specific bio-marker for diseases
- Synthesis, Assembly and formulation: Biocompatible & functional nanomaterials
- Fermentation /Encapsulation/ Controlled-release/Drying technology
- Bacteria, enzyme immobilization

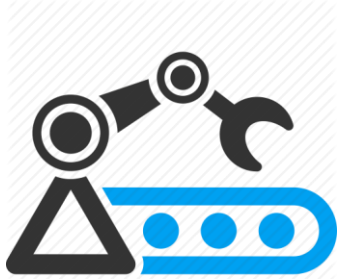
Resource

Researcher/Assistant researcher : 30 FTE
R&D budget : 460 MB
R&D facility : 40 MB
Instrument budget : 100 MB

© Surachai S. 2017

กรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุของประเทศไทย (พ.ศ. 2560 - 2569)

แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุของประเทศไทย



ยกระดับอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศเพื่อผลิตสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มสูง

เพิ่มคุณภาพชีวิต ลดความเหลื่อมล้ำและเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมในระดับชุมชน

พัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

พัฒนาและเพิ่มศักยภาพกำลังคนและบุคลากรด้านเทคโนโลยีวัสดุเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมสมัยใหม่

พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุของประเทศ

พัฒนากฎระเบียบเพื่อให้เกิดการลงทุน ความร่วมมือและการใช้ประโยชน์จากการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเทคโนโลยีวัสดุ

© Surachai S., 2017

แนวทางการพัฒนาที่ 2 : เพิ่มคุณภาพชีวิต ลดความเหลื่อมล้ำและเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมในระดับชุมชน

"ใช้เทคโนโลยีวัสดุพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการในระดับชุมชน รวมทั้งลดต้นทุนสินค้าและบริการสาธารณะให้ประชาชนเข้าถึงได้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันเพื่อลดความเหลื่อมล้ำและเพิ่มคุณภาพสังคมไทย"

เป้าหมายของการพัฒนา

- สังคมในทุกระดับมีความเสมอภาคในการเข้าถึงบริการสาธารณะและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น
- การยกระดับความสามารถด้านการผลิตสินค้าและบริการของชุมชนในสังคม

กลยุทธ์

1. มุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุเพื่อสังคม ได้แก่ การพัฒนาวัสดุด้านการแพทย์ วัสดุเพื่อที่อยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุและผู้พิการ เพื่อพัฒนาวัสดุที่มีคุณภาพในราคาที่เหมาะสมเพื่อทดแทนการนำเข้า

2. เร่งรัดการถ่ายทอดผลงานวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีวัสดุไปสู่อุตสาหกรรมรายย่อยวิสาหกิจชุมชน และวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

© Surachai S. 2017

แนวทางการพัฒนาที่ 2 : เพิ่มคุณภาพชีวิต ลดความเหลื่อมล้ำและเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมในระดับชุมชน

อุตสาหกรรมเป้าหมายและเทคโนโลยีหลัก (Key technology)

อุตสาหกรรม	เทคโนโลยีหลัก
อุตสาหกรรมการแพทย์	• Smart/Functional materials (Active packing, Photo selective film) • Advanced materials (Bio-based Materials, Bio-medical material (Biocompatible materials for Implantation, Drug delivery technology/system, re-Habitation engineering) • Automation and Robotic • Additive manufacturing (3D printing) • Modelling and testing technology for materials
อุตสาหกรรมก่อสร้าง	• Smart/Functional materials (Materials for energy saving design, Technologies for self-cleaning) • Advanced materials (Bio-based Materials) • Automation and Robotic • Additive manufacturing (3D printing)
อุตสาหกรรมเกษตร	• Smart/Functional materials (Active packing, Photo selective film) • Automation and Robotic
อุตสาหกรรมอาหาร	• Smart/Functional materials (Active packing, Photo selective film) • Advanced materials (Bio-based Materials) • Automation and Robotic • Additive manufacturing (3D printing)
อุตสาหกรรมระดับชุมชน	• Smart/Functional materials (Active packing, Photo selective film) • Advanced materials (Bio-based Materials, Functional/Technical textiles) • Modelling and testing technology for materials • Material coating technology

© Surachai S. 2017

แนวทางการพัฒนาที่ 2 : เพิ่มคุณภาพชีวิต ลดความเหลื่อมล้ำและเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมในระดับชุมชน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- เกิดการพัฒนาวัสดุอุปกรณ์ด้านการแพทย์ในประเทศเพิ่มมากขึ้น
- เกิดการพัฒนานวัตกรรมด้านวัสดุที่เกี่ยวข้องกับปัจจัย 4 รวมถึงวัสดุเพื่อผู้พิการและผู้สูงอายุ
- เกิดการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีไปสู่ระดับชุมชนมากขึ้น

- **ผลกระทบ (Outcome)**
  - ประชาชนสามารถเข้าถึงวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ได้มากขึ้น
  - ลดการนำเข้าวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์จากต่างประเทศ
  - ผู้สูงอายุและผู้พิการมีคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นด้วยเทคโนโลยีวัสดุที่เหมาะสมทันสมัย

© Surachai S. 2017

ดร.สุรชัย สถิตคุณารัตน์

surachai@sti.or.th

Executive Director of the APEC Center for Technology Foresight (APEC CTF)
www.apecforesight.org *** **website under renovation** ***

ผู้อำนวยการอาวุโส ศูนย์ข้อมูลและการคาดการณ์เทคโนโลยี
สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.)
www.sti.or.th

319 อาคารจัตุรัสจามจุรี ชั้น 14 ถนนพญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ : 02-109-5432, 02-160-5432
โทรสาร : 02-160-5438