

Bio-Based Economy:

โอกาสและแนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มสำหรับสินค้าเกษตรของไทย

วัชริน มีรอด

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช)

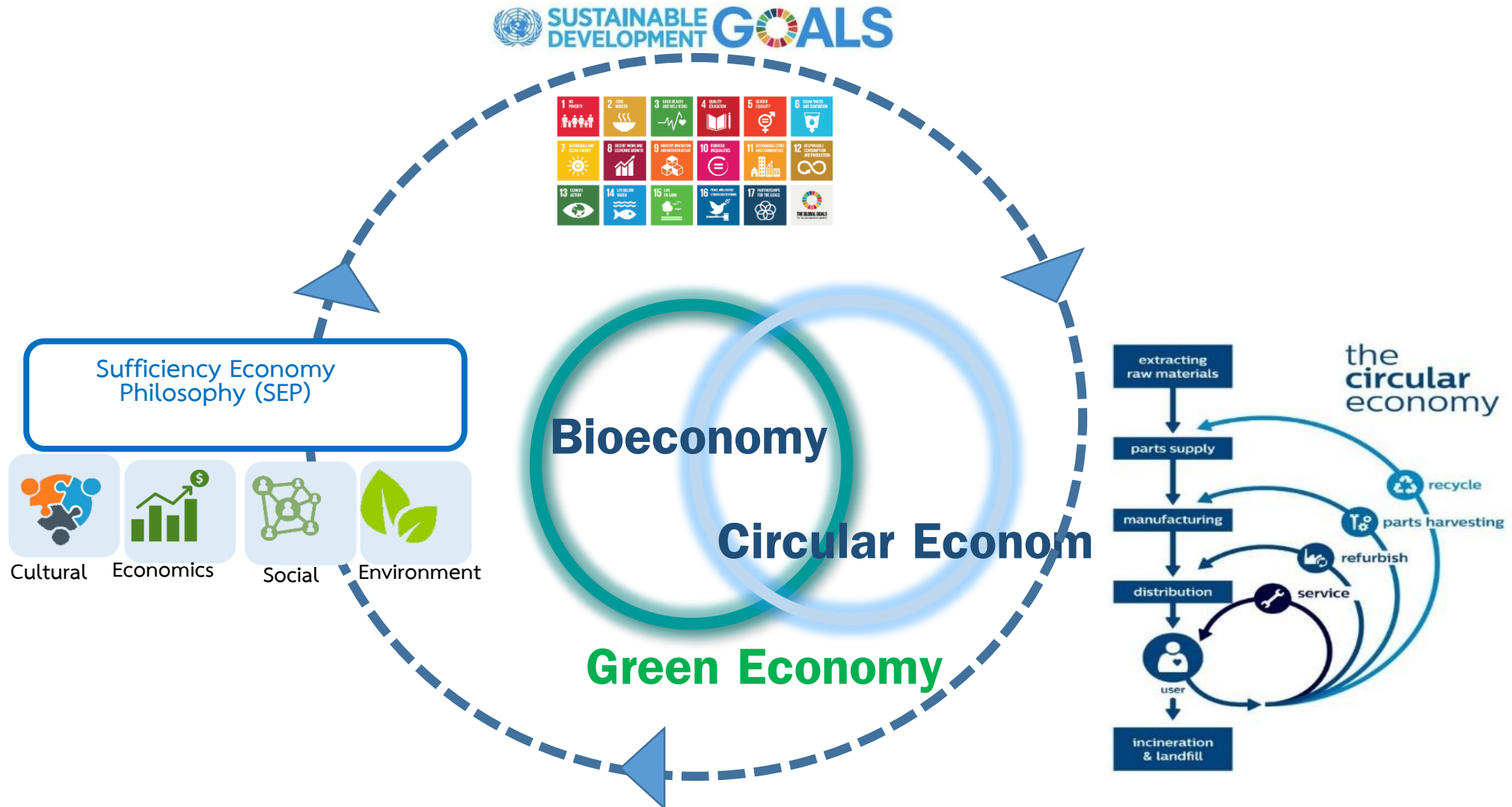


ประเด็นนำเสนอ

- ☐ Biobased economy คืออะไร
- ☐ เป็นโอกาสของประเทศไทยอย่างไร
- ☐ ประเทศไทยจะสร้างโอกาสและพัฒนาไปสู่ Bio-based Economy ได้อย่างไร

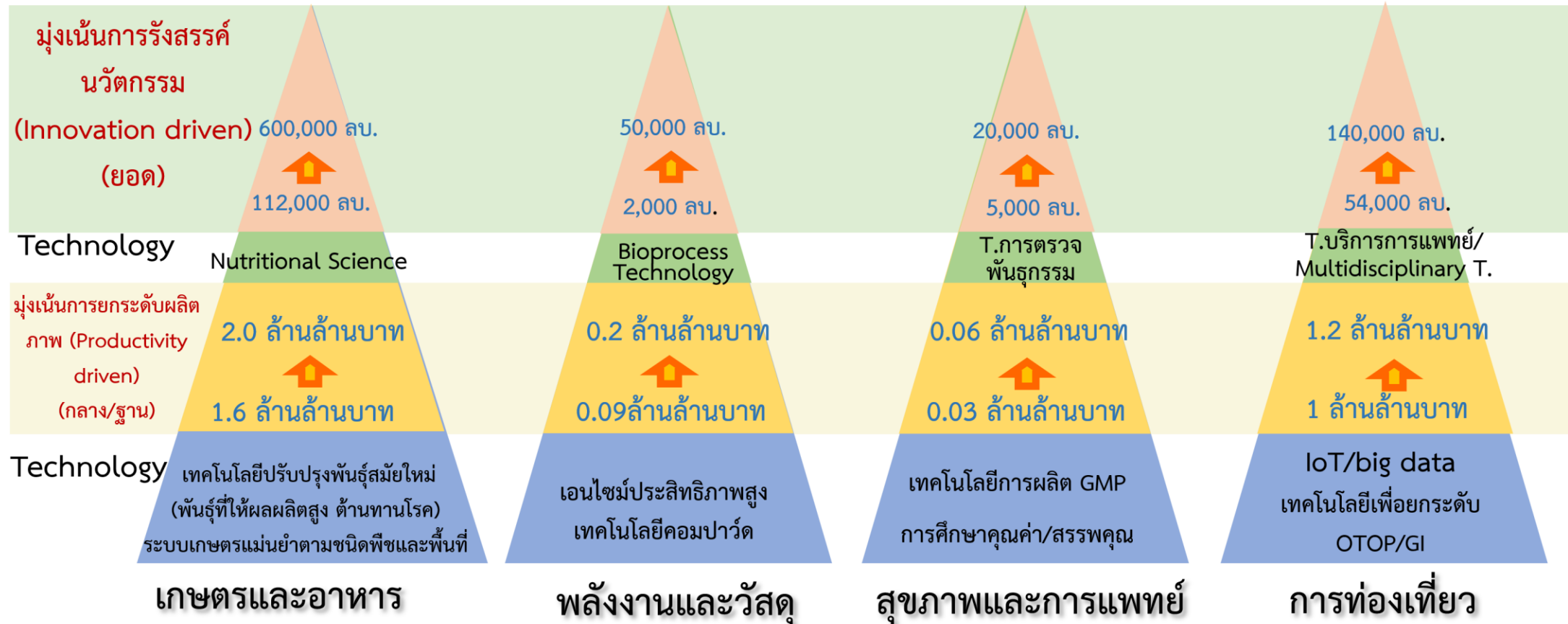


The New BCG Model



BCG Economy : Inclusive Growth

Value creation

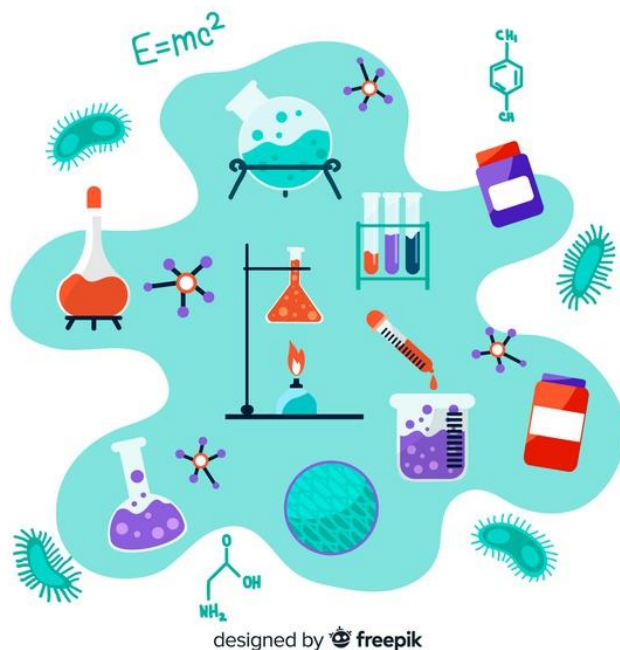


คาดว่าเศรษฐกิจชีวภาพปี 2566 จะมีมูลค่า 4.3 ล้านล้านบาท (25% ของ GDP) จากมูลค่า 3 ล้านล้านบาท (21% ของ GDP) ในปี 2559

Biobased Economy

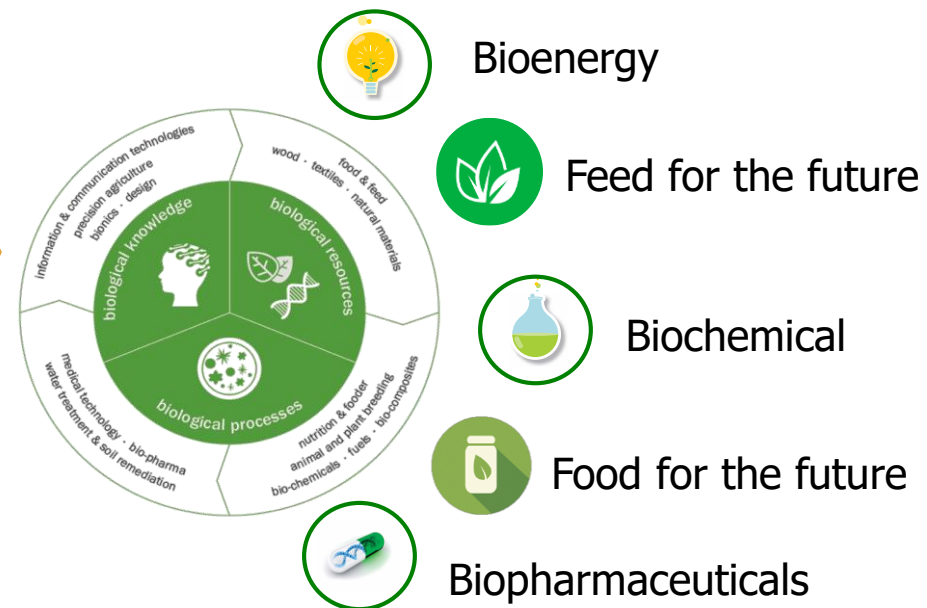


Agricultural Products
& Biomass



designed by freepik

Science & Technology



Bio-based Products

มูลค่าตลาด Bio-based Products

ตลาด bio-based product คาดว่าจะเพิ่มขึ้นจาก 203.3 พันล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2558 เป็น 400 พันล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2573 และเพิ่มขึ้นเป็น 487 พันล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2567

(Biotechnology Innovation Organization, 2017)

- ผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพคาดว่าจะเพิ่มขึ้นจาก 6.47 พันล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2559 เป็น 24 พันล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2568
- ผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงชีวภาพเพิ่มจาก 168 พันล้านเหรียญ 2559 เป็น 219 พันล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2568
- ผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพ & โพลีเมอร์ชีวภาพมีมูลค่าเพิ่มจาก 6 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี 2560 เป็น 15 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี 2566 (<https://www.marketsandmarkets.com>)
- ผลิตภัณฑ์ functional foods มีมูลค่า 161.49 พันล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2561 จะเพิ่มเป็น 218.89 ล้านเหรียญสหรัฐในปี 2565 (<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/functional-food-market>)

ทำไมประเทศไทยต้องพัฒนาไปสู่ Bio-based Economy?



- 60% ของพื้นที่เพาะปลูกใช้เพื่อการปลูกพืชกลุ่มคาร์โบไฮเดรต

	ไทย	โลก	กำไร/ไร่
ข้าว	329 กก./ไร่	489 กก./ไร่	-430 บาท



- 20% ของพื้นที่เพาะปลูกใช้เพื่อการผลิตโปรตีนกับผักผลไม้

	ไทย	มาเลเซีย	กำไร/ไร่
ทุเรียน	1,000 กก./ไร่	960 กก./ไร่	55,000 บาท

- 20% ของพื้นที่ใช้เพื่อการเพาะปลูกพืชอุตสาหกรรม

	ไทย	อินโดนีเซีย	กำไร/ไร่
ปาล์มน้ำมัน	3,020 กก./ไร่	3,185 กก./ไร่	90 บาท



การใช้ประโยชน์จากข้าว

22 ล้านตันข้าวสาร

การบริโภคภายในประเทศ
12 ล้านตัน

ส่งออก
10 ล้านตัน

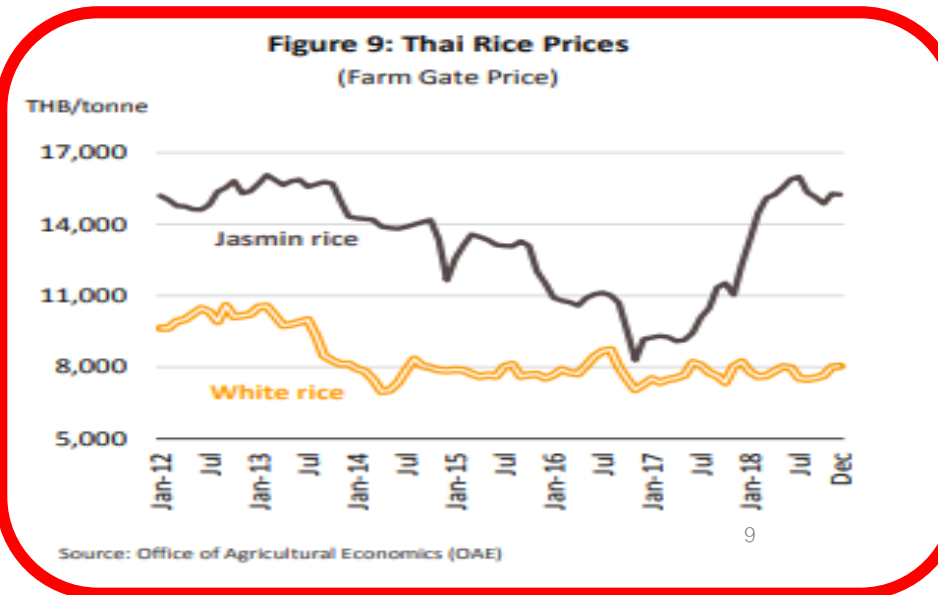
บริโภคเป็นอาหาร
 $\approx 60\%$ (7.2 ล้านตัน)

อุตสาหกรรม
 $\approx 30\%$ (3.6 ล้านตัน)

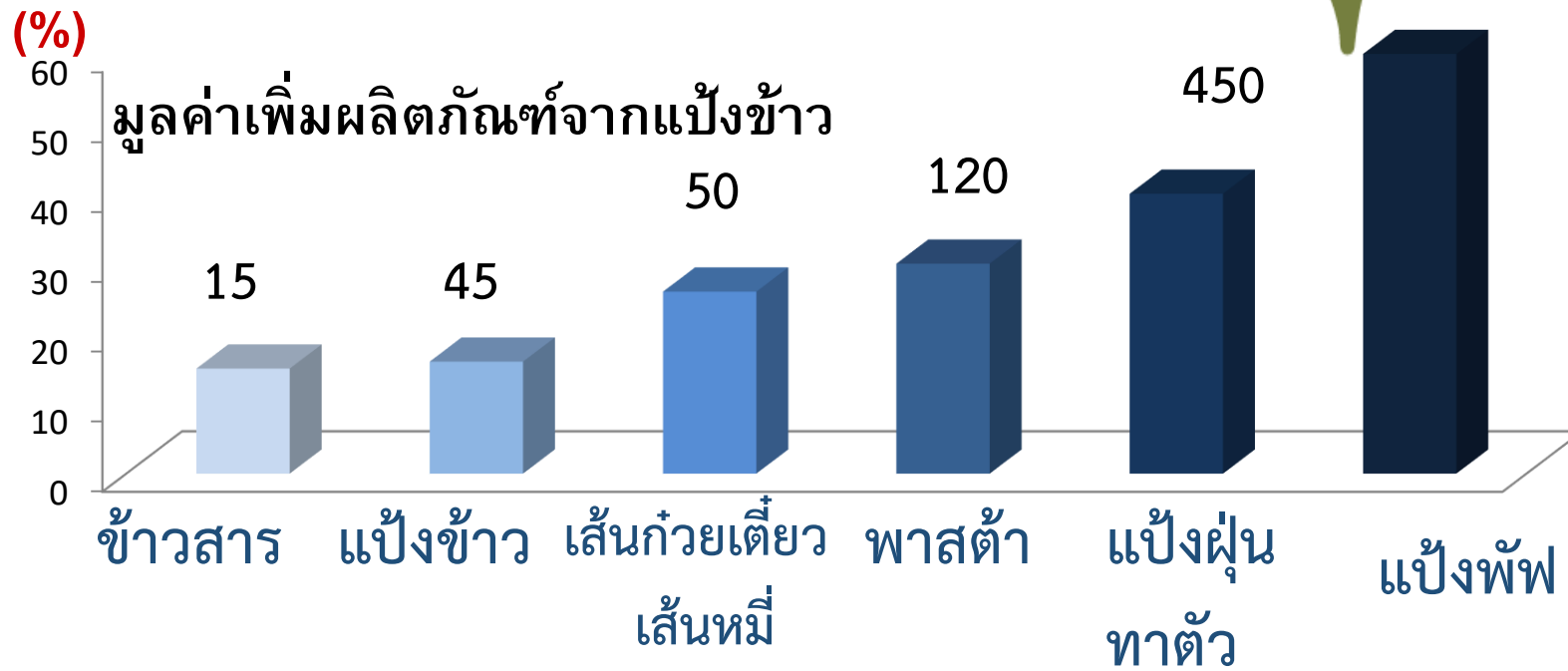
อาหารสัตว์
 $\approx 10\%$ (1.2 ล้านตัน)

การบริโภคข้าวลดลงจาก 100
กก./คน/ปี เหลือ 90 กก./กรัม

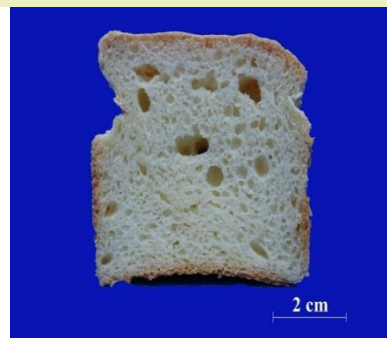
การส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าว 6%



มูลค่าเพิ่มจากนวัตกรรมข้าว



ตลาดผลิตภัณฑ์อาหารที่ปราศจากกลูเตนเติบโตอย่างต่อเนื่องจาก 17.6 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี 2561 เป็น 32.36 พันล้านเหรียญสหรัฐก่อนปี 2568 (www.grandviewreserach.com, 2019)

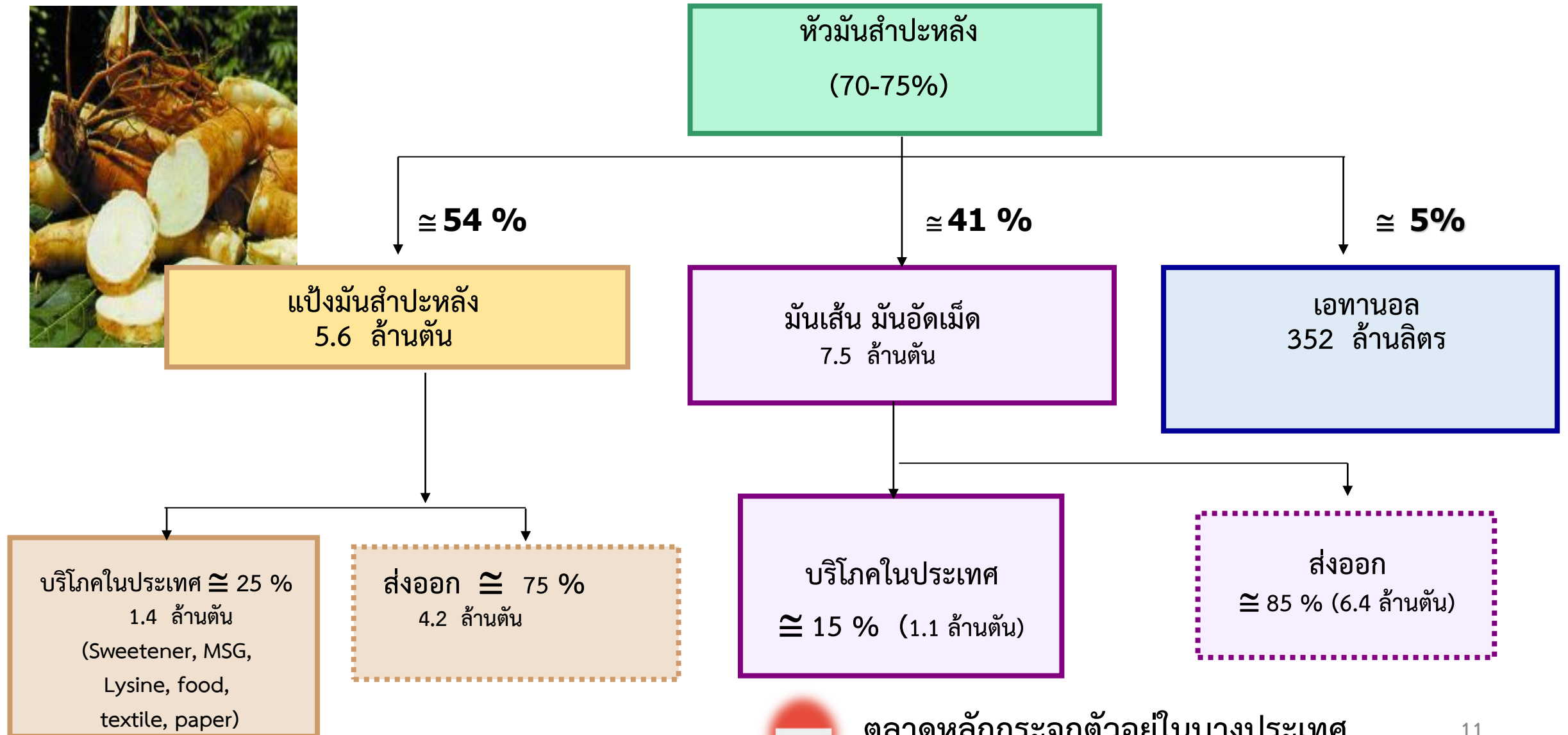
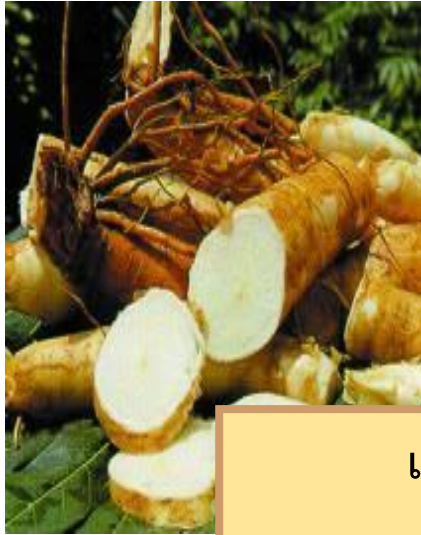


Yoki Manioc Flour 1 Kg.



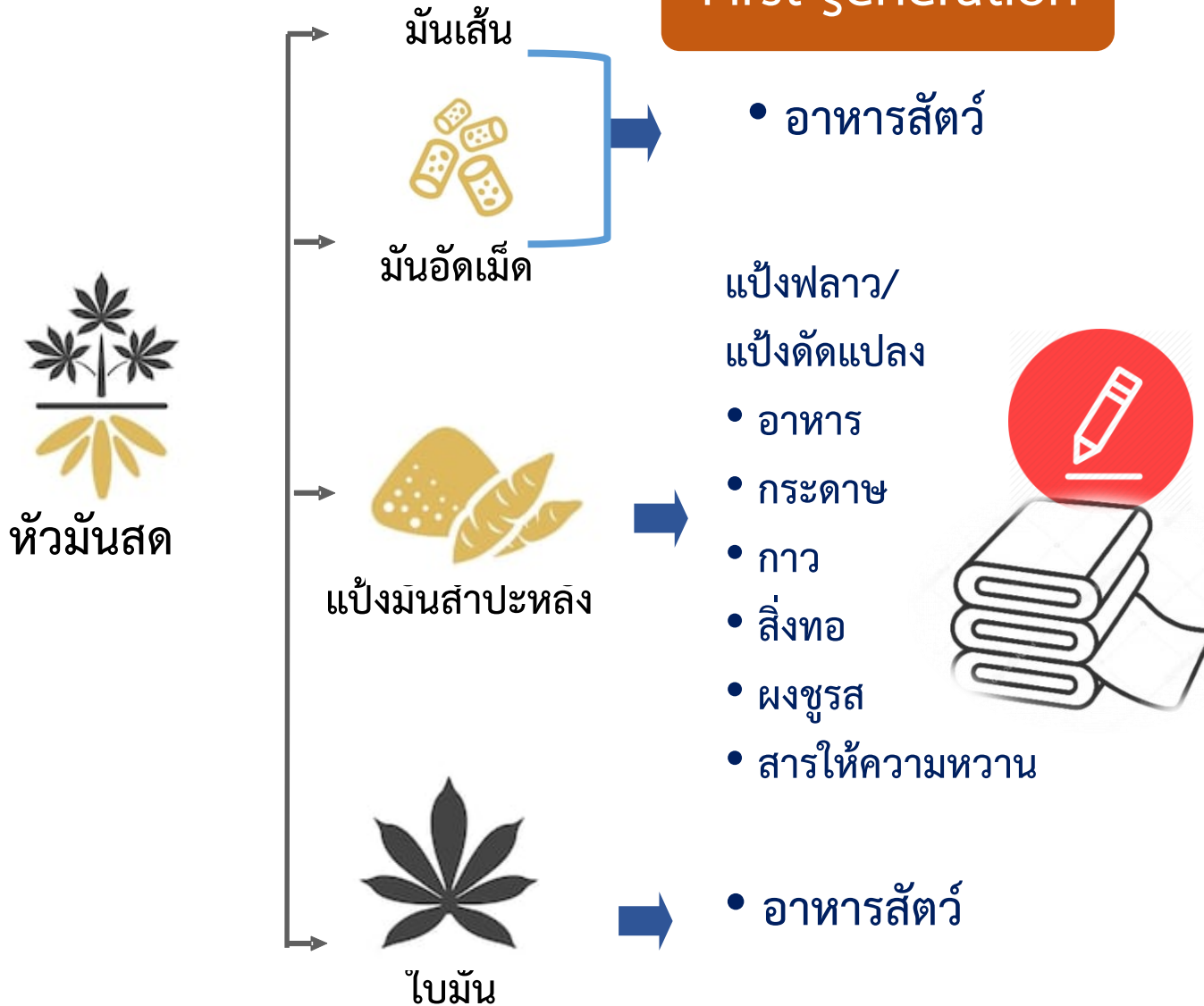
\$6.85

การใช้ประโยชน์จากมันสำปะหลังปี 2560



ตลาดหลักกระจุกตัวอยู่ในบางประเทศ

First generation



Second generation

วัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรม

- พลังงาน: เอทานอล บิวทานอล
- ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ: โปรตีน วิตามิน
- กรดอินทรีย์ เช่น กรดซิตริก
- ไบโอพลาสติก: PLA, PHB, Bio-fiber

แป้งดัดแปลง

- อาหารสุขภาพ
- ยา/เครื่องสำอาง
- วัสดุชีวภาพย่อยสลายง่าย



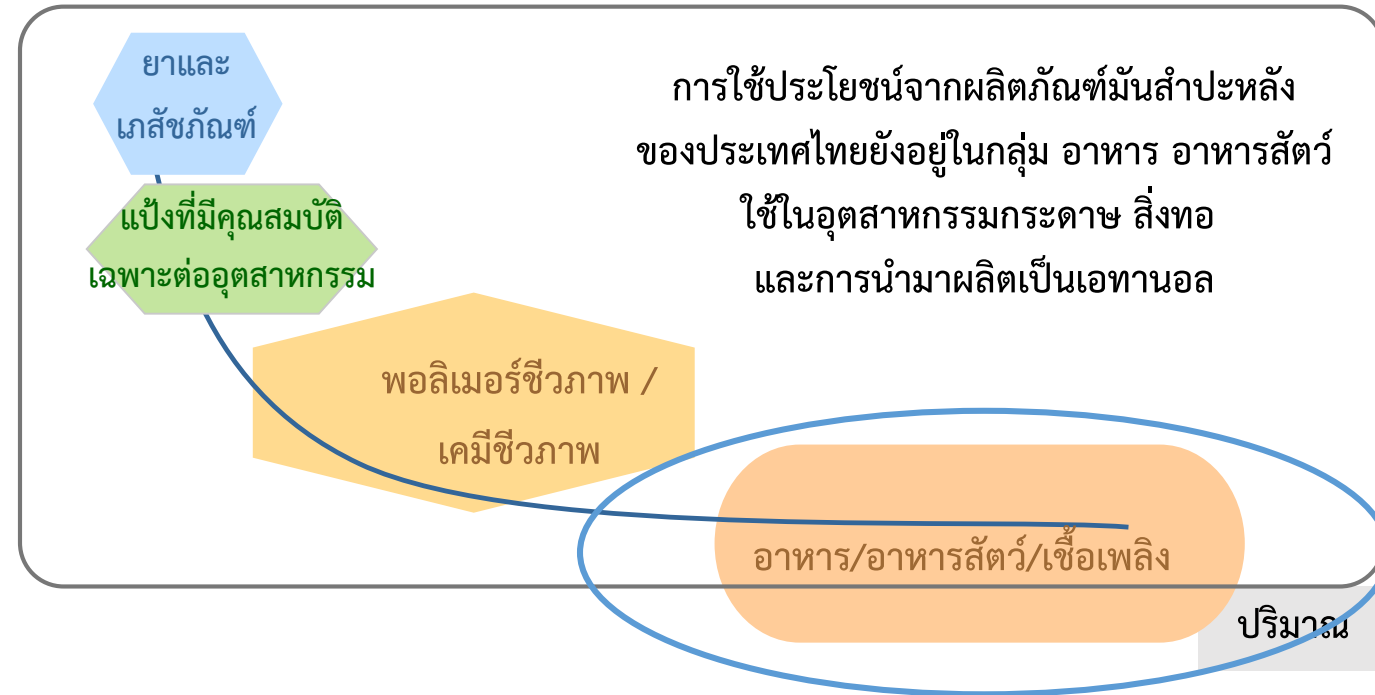
มูลค่าการนำเข้า-ส่งออกผลิตภัณฑ์
มันสำปะหลัง ปี 2561 : ล้านบาท

	นำเข้า	ส่งออก
มันเส้น/มันอัดเม็ด	9,265	28,449
แป้งมัน	1,900	44,631
ผลิตภัณฑ์มัน สำปะหลัง	1,650	24,454
แลกติก	70	3,000
ไลซีน	950	1,300
เอนไซม์	2,500	660
ซักซินิก	140	0

ที่มา : กระทรวงพาณิชย์

ผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์พื้นฐาน

ราคา



มูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากมันสำปะหลัง 1 กิโลกรัม (บาท)

มันสด	มันเส้น	เอทานอล	แป้งมัน	บิวทานอล	แป้งมันแปรสภาพ	กรดแลกติก	PLA
2.00	2.82	3.07	3.50	4.31	7.00	15.00	35.00

ที่มา : เสกสรรค์ พรหมนิช, 2556

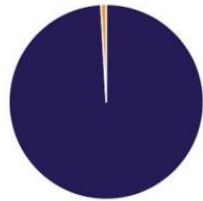
ตลาดโลกต้องการผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพแต่ผู้ประกอบการไทยยังขาดความพร้อม



GLOBAL PLASTICS MARKET

ตลาดพลาสติกชีวภาพมีอัตราการขยายตัว 30 % ในช่วงปี 2013-2030

Bioplastics:
<1% market share
\$3.75B



\$455B
2013

4% market share
\$21B

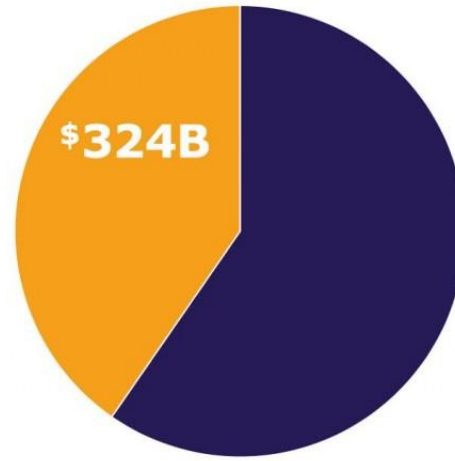


\$540B
2019

Bioplastics

Oil-based plastics

40% market share



\$324B

\$803B
2030

Source: Grand View Research 2014, European Bioplastics 2013, BCC Research 2014, Nexant Inc. 2012

- เทคโนโลยีในการพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงอยู่ในประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส เยอรมัน
- 6 ใน 10 บริษัทผู้ส่งออก แป้งดัดแปร ของประเทศไทยเป็นบริษัทข้ามชาติ
- บริษัทไทยเริ่มมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง

คุณเห็น
“มัน”
หรือเปล่า?

นักธรรมชาติวิทยา-สิ่งแวดล้อมโลก!



27-28 มิถุนายน 2561

ณ โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์ ฮิลล์ ภูเก็ต ภูเก็ต

ตลาดพลาสติกชีวภาพมีแนวโน้มเติบโตสูง
ปี 2030 พลาสติกชีวภาพจะมีสัดส่วน
เพิ่มเป็น 40 % ของมูลค่าตลาดพลาสติกรวม



การใช้ประโยชน์ปาล์มน้ำมันปี 2560



15
ล้านตัน

การบริโภคในประเทศ
(2.0 ล้านตัน)

ส่งออก
(0.3 ล้านตัน)

อาหาร/อุตสาหกรรม
 $\approx 50\%$
(1.0 M ล้านตัน)

ไบโอดีเซล $\approx 50\%$
(1.0 ล้านตัน)



น้ำมันปาล์มราคาลดลง + อียูยกเลิกการใช้น้ำมันปาล์มที่มีผลกระทบต่องานแวดล้อมในปี 2573 (บางประเทศเลิกใช้ตั้งแต่ปี 2563)

ราคาน้ำมันปาล์มส่งออกของประเทศไทยลดลงจาก 32.34 บาท/กก ในปี 2555 เหลือ 20.43 ในปี 2561

การเพิ่มมูลค่าของอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน: ปัจจุบันและอนาคต

First generation



น้ำมันปาล์ม

อาหารสำเร็จรูป
ผลิตภัณฑ์ทำ
ความสะอาด

ปาล์มน้ำมัน

ทะลายปาล์ม

- ไฟฟ้า
- ปุ๋ย
- เพาะเห็ด

Second generation

- ไบโอดีเซล
- กลีเซอรีน
- แฟตตี้แอซิด

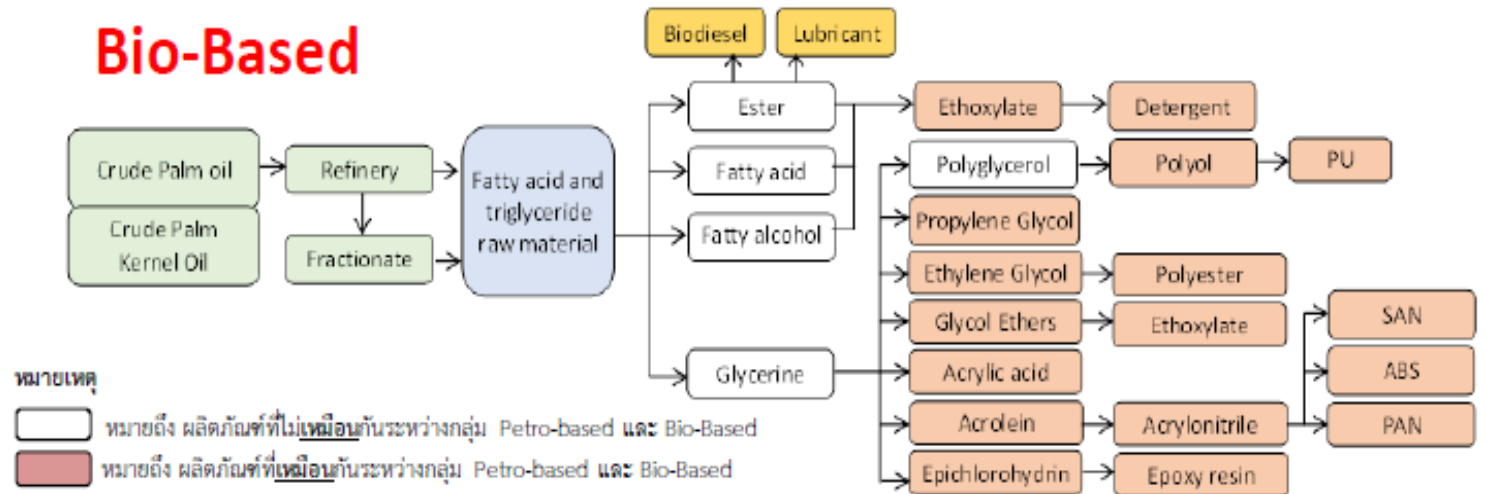
Third generation

ผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพ

- เอทิลีนไกลคอล
- โพรพิลีนไกลคอล
- อีพิกลอโรไฮดริน

วิตามิน

Bio-Based



ทำไมประเทศไทยต้องพัฒนาไปสู่ Bio-based Economy



☐ การบริโภคข้าวลดลงจาก 100 กก./คน/ปี เหลือ 90 กก./กรัม

☐ น้ำตาลราคาลดลง + oversupply

ราคาน้ำตาลทรายส่งออกของประเทศไทยลดลงจาก 17.20 บาท/กก ในปี 2555 เหลือ 9.80 ในปี 2561

☐ น้ำมันปาล์มราคาลดลง + อียูยกเลิกการใช้น้ำมันปาล์มที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในปี 2573 (บางประเทศเลิกใช้ตั้งแต่ปี 2563)

ราคาน้ำมันปาล์มส่งออกของประเทศไทยลดลงจาก 32.34 บาท/กก ในปี 2555 เหลือ 20.43 ในปี 2561

☐ มี Biomass มากกว่า 165 ล้านตัน และประมาณ 40 ล้านตันที่ยังไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์/หรือมีโอกาสสร้างมูลค่าเพิ่ม
ชานอ้อย 1 บาท มีศักยภาพเพิ่มเป็น 500 บาท เมื่อพัฒนาเป็น ส่วนประกอบในยา เครื่องสำอาง หรือ อาหาร

มูลค่าของอุตสาหกรรม Biobased ของประเทศไทย

อุตสาหกรรม	จำนวนบริษัท	กำลังการผลิต	มูลค่า(ล้านบาท)
1. เชื้อเพลิงชีวภาพ			
1.1 ไบโอเอทานอล	26	2,113 ล้านลิตร	36,200
1.2 ไบโอดีเซล	14	2,642 ล้านลิตร	41,300
2. พลาสติกชีวภาพ			
2.1 กรดแลคติก/แลคไทด์	1	100,000 ตัน/ 75,000 ตัน	4,000
3. เคมีชีวภาพ			
3.1 แพตตี้แอลกอฮอล์	1	100,000 ตัน	5,600
3.2 ซอร์บิทอล	4	45,000 ตัน	1,000
3.3 อีพิกลอโรไฮดรินจากกลีเซอริน*	2	>100,000 ตัน	1,700
3.4 อิธอกซิเลท*	1	124,000 ตัน	2,000
3.5 กลีเซอรินบริสุทธิ์*	6	>50,000 ตัน	2,200
4. อาหารสัตว์ (ไลซีน)	1	50,000 ตัน	2,000
5. อาหารเสริมสุขภาพ**	na	na	56,000
6. เครื่องสำอาง***	na	na	10,000
รวม			152,000

ที่มา : รวบรวมโดยคณะนักวิจัย * ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,2560 ** สถาบันอาหาร,2561. ประเมินโดยใช้สัดส่วนที่ร้อยละ 30 ของมูลค่ารวม *** ศูนย์วิจัยกลีกรไทย,2561 ประเมินโดยใช้สัดส่วนมูลค่า

ตลาดของเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของสมุนไพรต่อมูลค่าเครื่องสำอางรวมของโลก

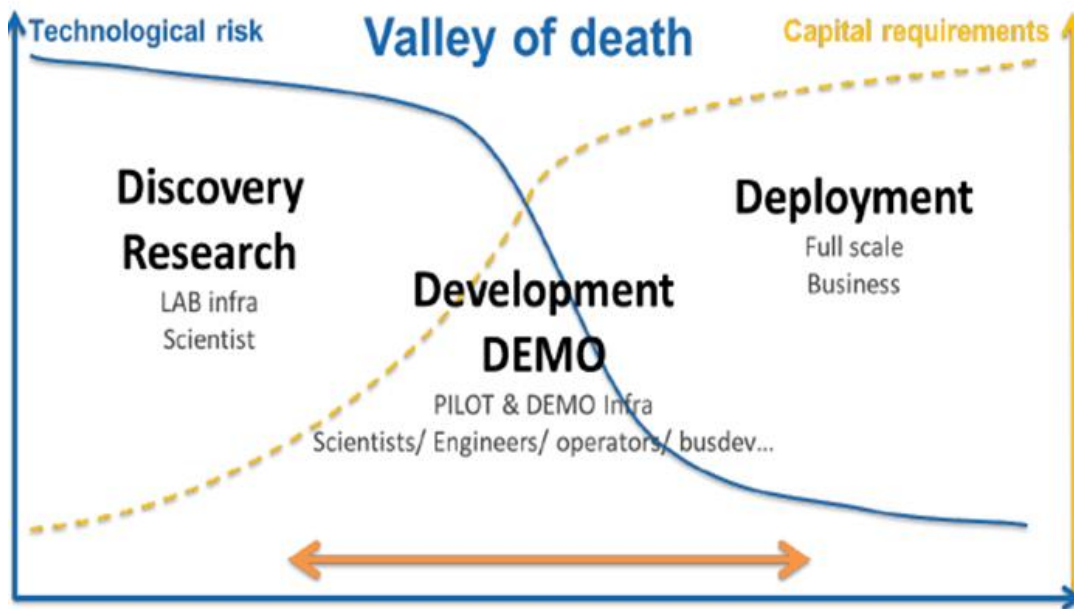
ประเทศไทยจะสร้างโอกาสและพัฒนาไปสู่ Bio-based Economy?

- ☐ Science & Technology
- ☐ Non-Science & Technology

Science Technology Innovation (STI) Capability



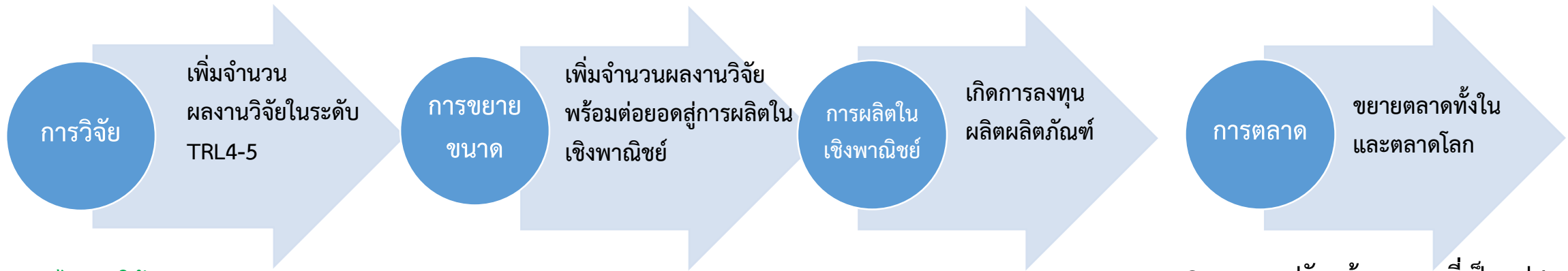
- ❑ ขาดการต่อยอดนวัตกรรม (เทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์) ให้ถึงมือผู้ใช้ และต้องพึ่งเทคโนโลยีและนวัตกรรมจากต่างชาติ



Non-STI

- ❑ นโยบายเป็นอุปสรรคต่อการเกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น พรบ. สุราสามทับ
- ❑ ตลาดในประเทศมีขนาดจำกัด
- ❑ ประสบปัญหาขยายสู่ตลาดต่างประเทศ
- ❑ SMEs มีโอกาสเข้าสู่ธุรกิจได้ยาก เนื่องจากขาดความพร้อมด้านเงินทุน และ การเข้าถึงเทคโนโลยีด้วยต้นทุนที่เหมาะสม (เนื่องจากเทคโนโลยีที่พร้อมอยู่ในบริษัทต่างประเทศ การซื้อสิทธิเทคโนโลยีต้องใช้เงินสูง)

Business model : Bio-based Industry



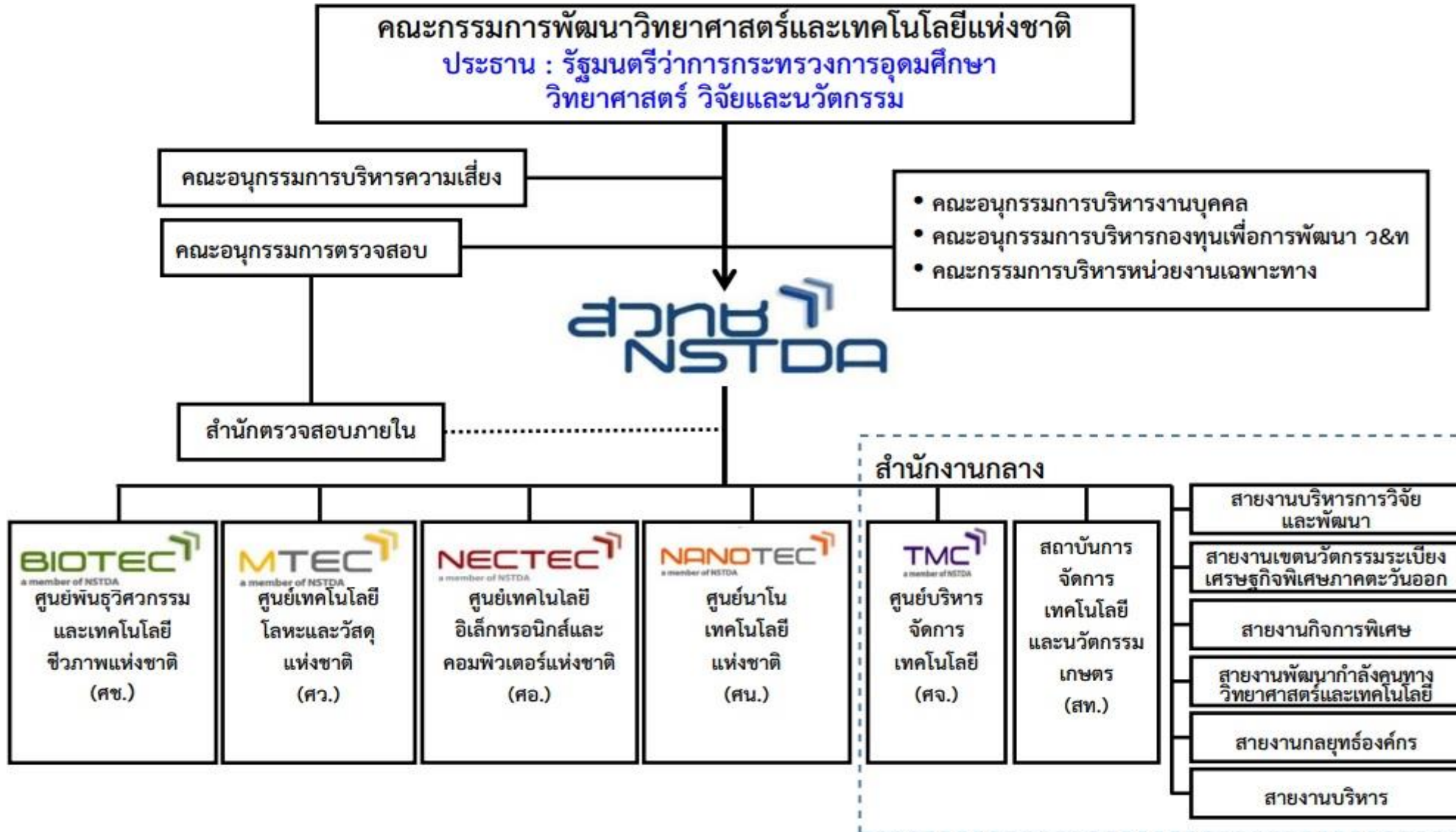
- กลไกการให้ทุนแบบ spearhead (สทสว)
- ร่วมมือวิจัยกับสถาบันชั้นนำของโลก (อว+ เอกชน)
- รัฐบาลตั้งกองทุนเพื่อซื้อเทคโนโลยีจากต่างประเทศเพื่อการปรับแต่งและกระจายสู่ผู้ใช้ในประเทศ (Technology localization) (อว)
- การให้สิทธิประโยชน์แก่ภาคเอกชนตามระดับความเสี่ยงตามค่าใช้จ่ายเพื่อให้ภาคเอกชนเปลี่ยน buy to build strategy (ก.คลัง + อว.)

- โรงงานต้นแบบที่ให้บริการแบบครบวงจร (Multi purpose & one stop services) (สวทช+Biobase Europe Pilot Plant)
- ร่วมมือกับสถาบันวิจัยชั้นนำ (อว)
- คุปองเพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์โรงงานต้นแบบ “Grant for Great” (อก+อว)

- สิทธิประโยชน์สูงสุดจาก BOI (BOI)
- กองทุน/เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ (ก.คลัง+สถาบันการเงิน)
- ห้องปฏิบัติการกลางเพื่อกำหนดมาตรฐานและทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ในประเทศ (อว)

- การปรับแก้กฎหมายที่เป็นอุปสรรค เช่น พรบ.สุราสามทับ (ก.คลัง)
- การจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ (ก.คลัง)
- การขยายตลาด (ก.พาณิชย์)
- การใช้สิทธิประโยชน์ทางภาษีแก่ผู้ประกอบการหรือผู้บริโภคที่เลือกซื้อสินค้า (Green tax) ภาคเอกชน (ก.คลัง+ อก)
- เพิ่มสัดส่วนการซื้อ bio-based products จากเอกชน “B2B Strategy” ผู้ซื้อได้สิทธิประโยชน์ทางภาษีหรือ เข้าถึงความช่วยเหลือจากภาครัฐได้เป็นกลุ่มแรก (ก.คลัง + อก+ สภาอุตสาหกรรม)

โครงสร้างการบริหาร





10 TDGs (Technology Development Groups) เพื่อตอบโจทย์ประเทศ



Precision agriculture

- พันธุ์พืช-สัตว์เศรษฐกิจ
- คลังข้อมูลทางพันธุกรรม
- โรงเรือน Plant factory



Food & feed

- Functional ingredients
- อาหารเฉพาะกลุ่ม เช่น อาหารผู้สูงอายุ
- Smart packaging



Biochemicals

- คลังสารต้นแบบของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ
- เทคโนโลยีการผลิต Biochemical compounds
- จุลินทรีย์เพื่อใช้ในอุตสาหกรรม biorefinery



Cosmeceutical

- Herbal extract from green extraction process
- ผลิตภัณฑ์ nano-cosmeceutical จากสมุนไพร



Biopharmaceutical

- กระบวนการผลิตและตรวจวิเคราะห์ยาชีววัตถุใหม่/คล้ายคลึง และวัคซีน
- ผลิตภัณฑ์ Therapeutic antibody รักษาโรคมะเร็ง รักษาโรคติดเชื้อ



Precision medicine

- National Genomic Data Bank
- Nanosensors & Nanoneedle for NCDs
- Personalized diagnostics & treatment



Medical devices & implants

- Digital dentistry platform
- Digital orthopedic platform
- Digital healthcare for older persons/ persons with disabilities platform



Dual-use defense

- Drone jammer/ UTM
- Energy storage
- เครื่องตรวจสอบวัตถุระเบิด / สารเสพติด



Mobility & logistics

- Lightweight structure
- Motor drive และระบบ charge
- Signaling & controlling system
- ต้นแบบชิ้นส่วน และรถไฟฟ้ารางเบา

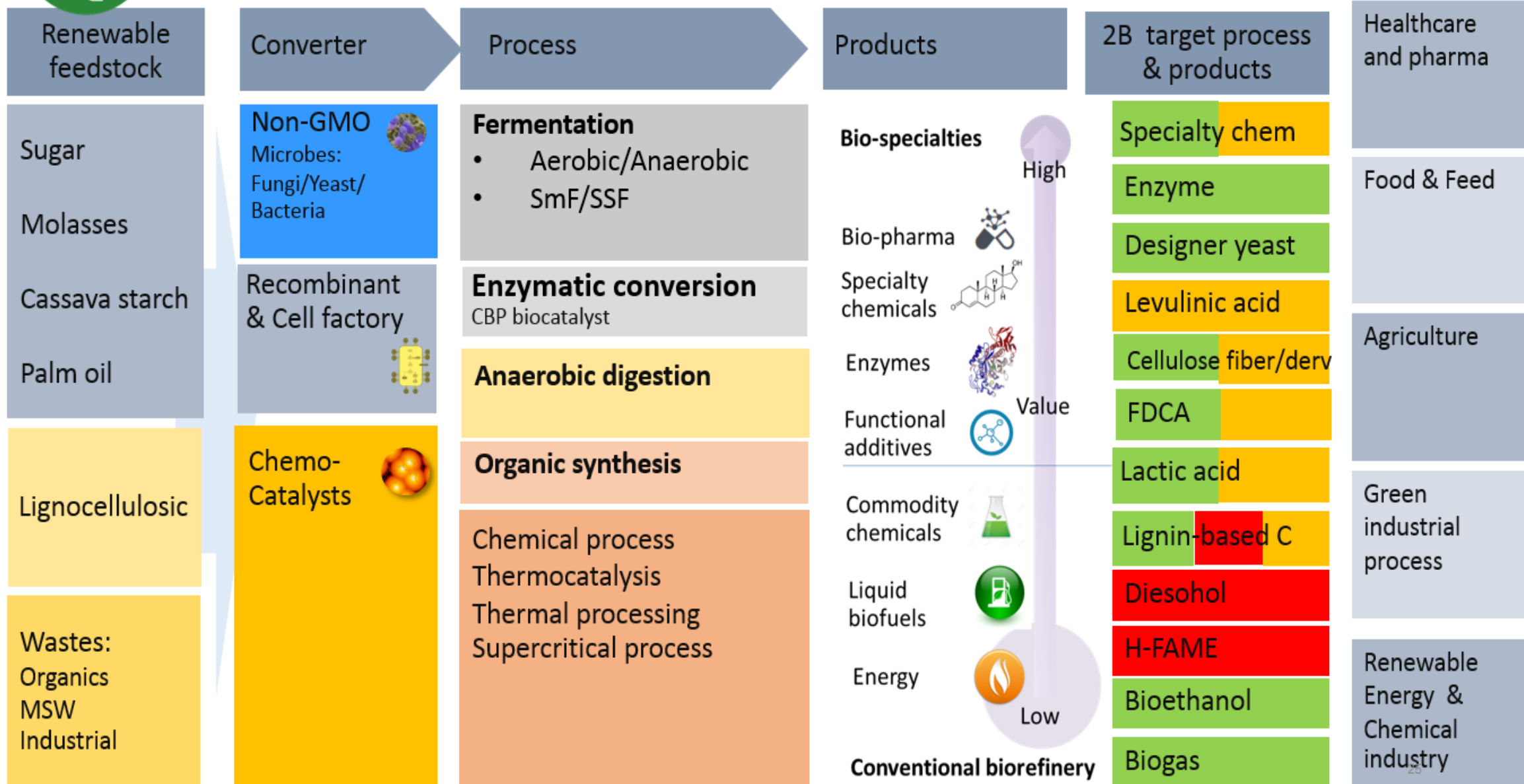


Energy

- Battery pack
- Renewable energy materials & system
- Biodiesel (B10)



NSTDA Biochemicals and Biofuels Roadmap



การพัฒนาและบริหารโครงสร้างพื้นฐานทาง ว และ ท (National S&T Infrastructure : NSTI)



National Biobank of Thailand (Biobank)

ศูนย์อนุรักษ์และเก็บรักษาชีววัสดุ (genetic and material resources) และ living materials' genetic เพื่อต่อยอดใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเกษตร และ เทคโนโลยีชีวภาพ



National Omics Center (NOC)

วิจัย และพัฒนาและให้บริการเทคโนโลยี Omics แบบครบวงจรที่ได้มาตรฐานระดับสากล อาทิ

- DNA fingerprinting / barcoding
- Seed purity test
- Genotyping
- Genome & Transcriptome sequencing
- Single-cell genomics
- Proteomic and Peptide Analysis
- Metabolomics



Thailand Supercomputer Center (Thai SC)

พัฒนาและให้บริการทรัพยากรระบบคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง เพื่อเป็นแพลตฟอร์มบริการระดับประเทศด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม



Center for Cyber-Physical Systems (CPS)

ให้บริการปรึกษาและผลักดันให้เกิดระบบนิเวศของการใช้งานอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ตลอดจนสร้งงานวิจัยและนวัตกรรมในสาขา เพื่อส่งเสริมประเทศไทยให้เข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0



Technology and Informatics Institute for Sustainability (TIIS)

พัฒนาองค์ความรู้ เทคนิค เพื่อให้บริการประเมินการประเมินวัฏจักรชีวิตด้วยมาตรฐานระดับสากลเพื่อสนับสนุนการพัฒนาและเติบโตอย่างยั่งยืนและสร้างขีดความสามารถประเทศตาม Thailand's Green Growth Strategy เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงด้านการค้าโลก

EECi: A Science Park with Translational R&D Position

Univ. Campuses



Regional
Science Parks

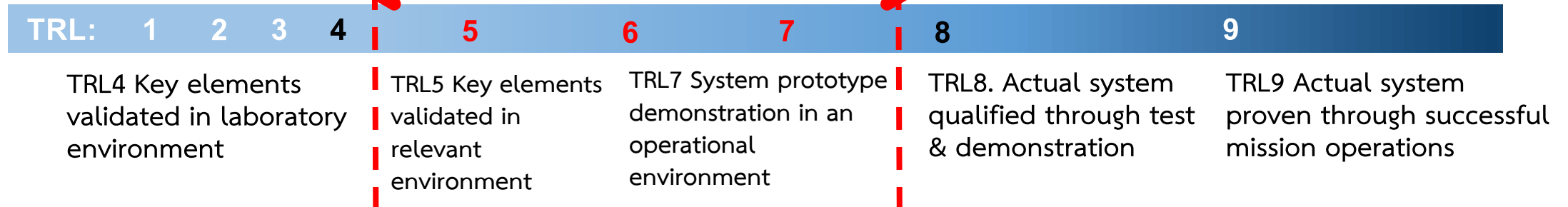
Technology
Development



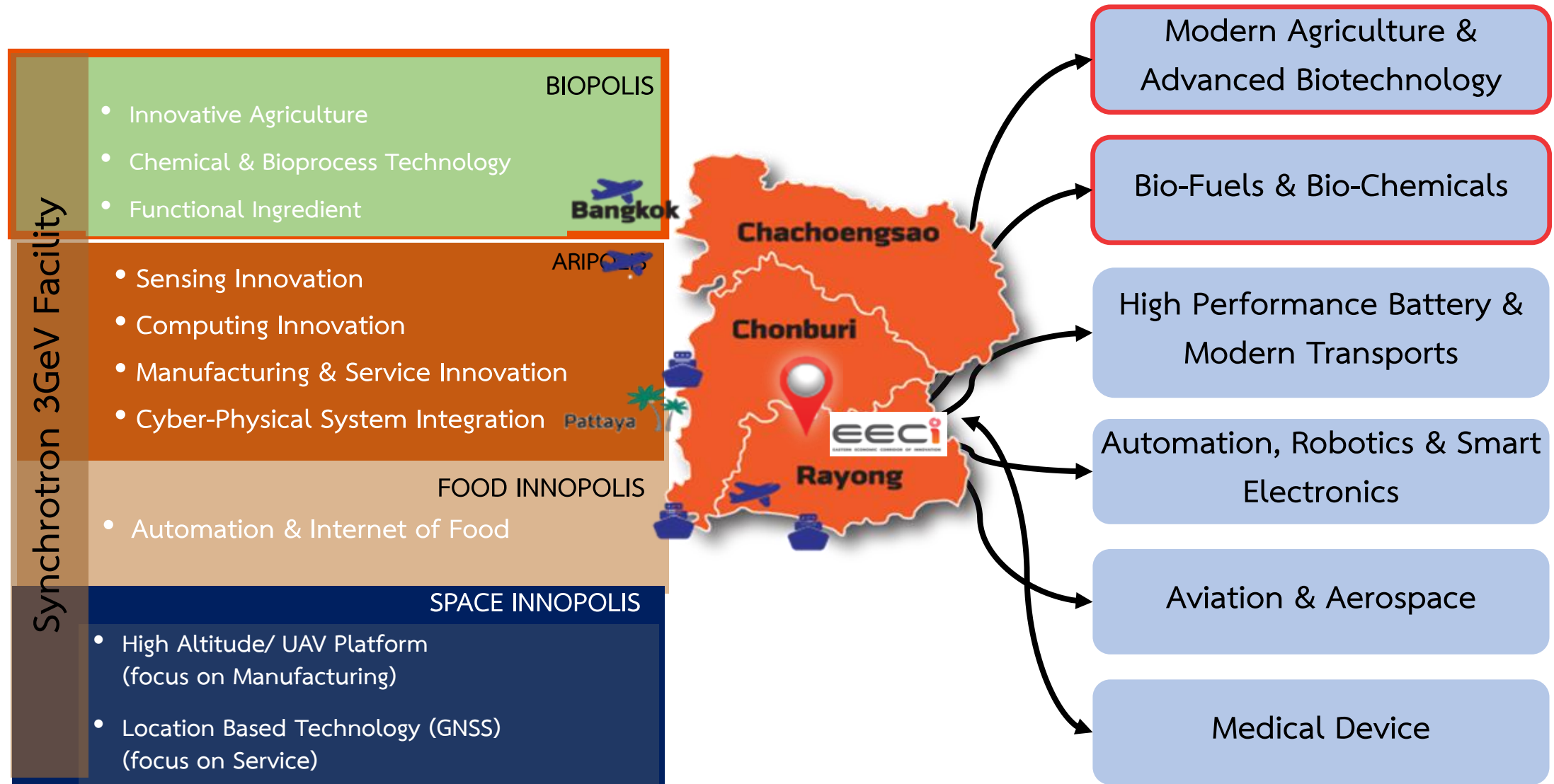
Scale-up and
Demonstration

Industrial Parks

Mass Production



A Platform Supporting Focus Industry Development



EECi BIOPOLIS



2018

2019

2021

2022

Industrial Technology Roadmap

Pilot Plant Conceptual Design

Non-GMP Pilot Plant Completed

GMP Pilot Plant Completed

Location:

Wangchan Valley, Rayong, THAILAND

EECi PHASE 1A : will be finished in 2021

Human Resource Development

- Taxonomy
- Bioinformatics
- Metabolic Pathway
- Bioprocess
- Downstream
- Biocatalysis
- Biochemical
- Bioreactor Engineering
- BioLaw

Joint Research/Consortium



Translational Research Infrastructure @ EECi

1. Innovative Agriculture



Completed "end-to-end" facility



Plant Factory

2. Functional Ingredients

Multipurpose Bioprocessing Facility (Fully equipped scale-up facilities)

Primary production units

- Preparation
- Fermentation/Green extraction
- Clarification

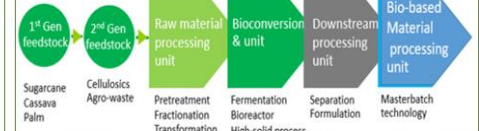
Secondary production units

- Purification
- Primary & Secondary polishing
- Concentration
- Formulation
- Finishing (packing)



3 Biochemical & Bioprocess

National pilot R&D facility for multi-disciplinary bio-based chemical industry



Fraunhofer

Human Resource Development

- Data Scientist
- Plant Genomics/Phenomics
- Plant Physiologist
- Electronics/Software/IT
- Plant Breeding
- Image Processing Specialists

Supporting Mechanisms

- Incentive policy and mechanisms for shared pilot facilities and facilitate private sector projects that create regional employment and economic growth opportunities



บทบาทของกระทรวงพาณิชย์

- ❑ ขยายตลาด: ชี้ช่องทาง ผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพ เจาะตลาดอย่างไร
- ❑ Warning System : กฎระเบียบที่จะเป็นอุปสรรค / โอกาส
 รู้ก่อน ปรับตัวทัน เป็นแต้มต่อ เปลี่ยน “อุปสรรค” เป็น “โอกาส”
 แก้ปัญหาที่เป็นอุปสรรคทางการค้า
- ❑ หาพันธมิตร : ดึงดูดนักลงทุน matching ผู้ประกอบการไทยและต่างประเทศ (technology, start-up)

“COLLABOLATION”

กระทรวงอุตสาหกรรม

กระทรวงพาณิชย์

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

.....

หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งในระดับนโยบายและปฏิบัติ