

แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การส่งเสริมอุตสาหกรรมชีวภาพ
จากอ้อยและน้ำตาลทรายของไทย

โดย

นางวรรณ ชิตอรุณ
เลขาธิการคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย
สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย

นักศึกษาวិทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 60
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช 2560 - 2561

บทคัดย่อ

เรื่อง แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การส่งเสริมอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อย
และน้ำตาลทรายของไทย

ลักษณะวิชา การเศรษฐกิจ

ผู้วิจัย นางวรวรรณ ชิตอรุณ **หลักสูตร** วปอ. **รุ่นที่** 60

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพตลอดจนปัญหาและอุปสรรคของไทยและต่างประเทศ และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลของไทย ตลอดจนการนำเสนอแนวทางในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลของไทยสู่การเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพของเอเชีย (Bio Hub) ดำเนินการศึกษาโดยการรวบรวมความคิดเห็นจากกลุ่มผู้ประกอบการโรงงานน้ำตาลทราย ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชีวภาพขนาดกลางและขนาดย่อม สถาบันพลาสติก สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (สวทช.) สำนักงานส่งเสริมการลงทุน (BOI) กระทรวงการคลัง และกระทรวงพลังงาน รวมจำนวนกว่า 15 แห่ง การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก และการอภิปรายกลุ่มย่อย สำหรับเครื่องมือที่ใช้ได้แก่ SWOT และ Balance Scorecard (BSC) รวมถึงการวิเคราะห์เนื้อหาของเอกสารจากหนังสือ เอกสารต่าง ๆ และข้อมูลในเว็บไซต์ ตลอดจนจากการศึกษาดูงานทั้งในประเทศและต่างประเทศ แล้วนำข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพในประเทศไทยมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาจาก 1st Generation เพื่อนำไปสู่การพัฒนาใน 2nd Generation และ 3rd Generation ซึ่งการดำเนินการคงไม่สามารถดำเนินการได้หากขาดการสนับสนุนเต็มรูปแบบจากภาครัฐ สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาในลำดับแรก ๆ คือ การขาดองค์ความรู้และเทคโนโลยีในการพัฒนานวัตกรรมด้วยตนเอง และอุตสาหกรรมชีวภาพมีต้นทุนการผลิตและต้นทุนการสร้างนวัตกรรมค่อนข้างสูง มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่รัฐจำเป็นต้องเข้ามาสนับสนุนในทุกมิติเหมือนในต่างประเทศ ส่วนแนวทางหลักในการขับเคลื่อนไปสู่การเป็น Bio Hub ได้แก่ การพัฒนาประสิทธิภาพอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย การส่งเสริมศักยภาพของวัตถุดิบที่เหมาะสม มีนโยบาย/มาตรการสนับสนุนจากภาครัฐ และการวิจัยพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย คือ รัฐบาลควรมีมาตรการ/นโยบายส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ชัดเจนเป็นรูปธรรม เพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมชีวภาพที่จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในอนาคต

ABSTRACT

Title Directions on strategy movement to promote biotechnological industry from sugarcane and sugar of Thailand
Field Economics
Name Mrs. Warawan Chitaroon **Course** NDC **Class** 60

The purposes of this study were to compare the development of bio industry which included problems and threats of Thailand and foreign countries and to analyse factors which affected the development of bio industry from cane and sugar of Thailand which included the proposition of directions to move the strategy of the development of bio industry of Thailand to be the Bio Hub of Asia. The researcher conducted the study by gathering opinions from 15 places; clusters of sugarcane factory entrepreneurs, medium and small bio industry entrepreneurs, plastic institute, Office of Economic Development based on Genetic Engineering and Biotechnology, Thailand Board of Investment (BOI), Ministry of Finance and Ministry of Energy. This study was a qualitative research. The researcher collected data by means of in-depth interviews and small focus group discussions. The research instruments were SWOT and Balance Scorecard which included content analysis from various books, documents and data from websites. This included study visits in the country and abroad. Then all data was analysed by content analysis.

The results of the study revealed that the development of bio industry of Thailand is essential to be developed from the 1st generation to the 2nd generation and the 3rd generation. In this regard, the development might not be operated if there is no extensive support from the government. The prior factors which are important for the development concerned were the lack of knowledge body and technology to develop innovations by Thai people themselves and the bio industry has the high cost of production and innovation. Therefore, it is necessary for the government to provide supports in all dimensions as in other foreign countries. The directions to move Thailand to be a Bio Hub consist of the effective development of cane and sugar industry, the potential promotion of proper materials, issuing policies/protocols of supports from the government and the development of bio industry. The significant suggestion from the study is the government should have clear policies/ measures to promote bio products to facilitate the expansion of industry which will occur in the future.

คำนำ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นการดำเนินการในช่วงเวลาที่รัฐบาลมีความมุ่งมั่นที่ต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศไทยไปสู่ Value-Based Economy หรือ เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม โดยวางแผนการปรับเปลี่ยนโมเดลเศรษฐกิจ ผลักดันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (S-curve) ภายใต้ “ประเทศไทย 4.0” โดยอุตสาหกรรมใหม่เหล่านี้จะเป็นกลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ (New Growth Engines) ของประเทศ โดยความร่วมมือสร้างเศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) ภายใต้โครงการสานพลัง “ประชารัฐ” ซึ่งจำเป็นต้องมีความชัดเจนในระดับนโยบาย มีการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการกำกับดูแลให้อุตสาหกรรมเศรษฐกิจชีวภาพ อีกทั้ง ทั่วโลกได้ให้ความสนใจและตื่นตัวกับการรักษาสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ส่งผลให้เกิดกระแสความต้องการผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเป็นที่ต้องการของตลาดมากยิ่งขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญในการศึกษาแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การส่งเสริมอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลทรายของไทย เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล และรองรับกับความต้องการของตลาดโลกที่มีความต้องการผลิตภัณฑ์ชีวภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่สูงขึ้น ส่งผลให้สามารถพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลของไทยไปสู่การเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพของเอเชีย (Bio Hub) ได้ในอนาคต

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกหน่วยงานและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ให้ความร่วมมือและให้คำแนะนำปรึกษา จึงทำให้รายงานฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

(นางวรวรรณ ชิตอรุณ)

นักศึกษาวិทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 60

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญแผนภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
วิธีดำเนินการวิจัย	4
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	4
คำจำกัดความ	5
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
ยุทธศาสตร์การส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ	6
นโยบาย กฎระเบียบ และข้อบังคับอุตสาหกรรมชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับ	
อุตสาหกรรมน้ำตาลทรายและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง	39
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ	40
การศึกษาแนวทางพระราชัฐที่ได้ส่งเสริมให้มีอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย	42
กรอบแนวคิดของการวิจัย	47
สรุป	55
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	57
วิธีวิจัย	57
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	62
การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล	66

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	67
ผลการสัมภาษณ์เชิงลึก	67

ผลการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ	73
แบบสอบถามในการสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้อง	80
การอภิปรายกลุ่ม	91
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	107
สรุป	107
ข้อเสนอแนะ	111
บรรณานุกรม	
ประวัติย่อผู้วิจัย	114

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 นโยบายยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพของต่างประเทศที่สำคัญ	6
2-2 แผนแผนที่นำทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย ระยะ 1-2 ปี	10
4-1 แผนที่นำทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย ระยะ 1-2 ปี	67
4-2 จำนวนการส่งแบบสอบถาม และการตอบกลับ	80
4-3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพไทย	81
4-4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการทบทวนกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรค	82
4-5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสิทธิประโยชน์เพิ่มเติมในการลงทุน	83
4-6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเพิ่มอุปสงค์อุตสาหกรรมชีวภาพของไทย	84
4-7 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาทรัพยากรบุคคลอุตสาหกรรมชีวภาพ	85
4-8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ	86
4-9 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	87
4-10 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดหาแหล่งเงินทุนที่เหมาะสม เพื่อการผลิตอุตสาหกรรมชีวภาพ	88
4-11 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการกำหนดมาตรฐานและการทำฉลากชีวภาพ	89
4-12 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการรณรงค์ให้ความรู้แก่ประชาชน	90
4-13 รายชื่อผู้เข้าร่วมการอภิปรายกลุ่ม	92
4-14 สรุป SWOT เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย	97
4-15 สรุป BALANCE SCORE CARD เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย	105

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้า
2-1	15
2-2	16
2-3	20
2-4	24
2-5	27
2-6	27
2-7	28
2-8	28
2-9	29
2-10	29
2-11	30
2-12	30
2-13	31
2-14	31
2-15	32
2-16	32
2-17	33
2-18	33
2-19	47
2-20	48

สารบัญแผนภาพ (ต่อ)

แผนภาพที่	หน้า
3-1	57

ช

3-2	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม ตัวแปรเกินและตัวแปรสอดแทรก	61
3-3	ภาพประกอบการอภิปรายกลุ่ม	62
4-1	การศึกษาดูงาน ณ โรงงานน้ำตาลเอราวัณ	73
4-2	การศึกษาดูงานโรงงานผลิตพลาสติกชีวภาพ ณ บริษัท พูแรค (ประเทศไทย) จำกัด	74
4-3	Bio Hub ที่เมือง Bazan Court ประเทศฝรั่งเศส	75
4-4	Cristal Union หรือ สหกรณ์ ประเทศฝรั่งเศส	76
4-5	บริษัท Archer Daniels Midland Company (ADM) ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพ	77
4-6	บริเวณโรงกลั่นชีวภาพ (Biorefinery) ที่มีผลผลิตหลายชนิด	77
4-7	บริเวณที่ใช้เก็บข้าวสาลี และ Bio Mass เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมใน Bio Hub	78
4-8	บริเวณโรงงานผลิตเอทานอล	78
4-9	บริเวณโรงงานอัดแก๊สเสียที่เกิดขบวนการผลิตเพื่อส่งออกขาย	78
4-10	ที่ตั้ง Procetol 2G Projet Futurol	79
4-11	บริเวณมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัย CEBB	79
4-12	บริเวณ ARD สถาบันวิจัยนวัตกรรม เพื่อสนับสนุนการผลิตทั้งหมดใน Bio Hub	79
4-13	คณะเดินทางศึกษาดูงาน Bio Hub และผู้วิจัย	80
4-14	การอภิปรายกลุ่ม การจัดทำ SWOT	95
4-15	การอภิปรายกลุ่ม การจัดทำ BALANE SCORE CARD	103
5-1	กรอบแนวคิดในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมไทยภายใต้โมเดลประเทศไทย 4.0	109

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ลดน้อยและเสื่อมโทรมลง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จำนวนประชากรโลกที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น และการก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยในปี 2558 ผู้สูงวัยอายุ 65 ปีขึ้นไป มีจำนวนกว่าร้อยละ 10 หรือมากกว่า 7 ล้านคน และมีการคาดการณ์ว่าจำนวนจะเพิ่มขึ้นถึง 17 ล้านคน ภายในปี 2583 ซึ่งมากกว่า 1 ใน 4 ของประชากรไทยทั้งหมด สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นแรงกดดันให้ประชาคมโลกหันมาปรับเปลี่ยนระบบการผลิตและการบริโภคให้มีความยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อการมีสุขภาพแข็งแรงและมีอายุยืนยาว ซึ่งในหลายประเทศได้มีการกำหนดนโยบายเร่งรัดให้เกิดการขับเคลื่อนความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมด้วย “เศรษฐกิจชีวภาพหรือ เศรษฐกิจสีเขียว” อาทิ สหภาพยุโรปได้จัดตั้งหน่วยส่งเสริม Bio-based industry แบบ PPP ลงทุนจริงจังก่อเนื่องด้านวิจัยพัฒนา 3,800 ล้านเหรียญยูโร และออกกฎหมายใหม่สนับสนุนด้านพลังงานชีวภาพและอาหาร สหรัฐอเมริกาได้จัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพมุ่งเน้นการแพทย์สุขภาพ พลังงาน เกษตร และสิ่งแวดล้อม โดยประกาศแก้ไขระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนา สำหรับสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ได้กำหนดยุทธศาสตร์และนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ และยุทธศาสตร์การวิจัยแห่งชาติ เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ ปี 2573 สาธารณรัฐประชาชนจีนได้มีการจัดทำวาระแห่งชาติในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ “มุ่งเน้นเกษตร การแพทย์ สุขภาพ และพลังงานทดแทนอุตสาหกรรมชีวภาพ” ลงทุนสร้างคลังข้อมูลและจัดตั้งธนาคารพันธุกรรม เป็นต้น และจากการประกาศนโยบายและการให้ความสำคัญเศรษฐกิจชีวภาพ หรือ เศรษฐกิจสีเขียว พบว่าเศรษฐกิจชีวภาพได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการขับเคลื่อนความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคม โดยเศรษฐกิจสีเขียวเริ่มเป็นนิกิตกาสากล เนื่องจากสหภาพยุโรปกำหนดสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพเป็น 20% ภายในปี 2020 ขณะที่สหรัฐอเมริกามีมาตรการบังคับให้ภาครัฐซื้อสินค้าชีวภาพ ส่วนอิตาลีเก็บเงินจากผู้ใช้งานพลาสติกจากปิโตรเคมี 0.1-0.2 เหรียญยูโรต่อใบ และเยอรมันนี้กำหนดมาตรฐานสินค้าชีวภาพ เพื่อเพิ่มการรับรู้ (Awareness) ให้กับผู้บริโภค สำหรับประเทศไทยรัฐบาลมีความมุ่งมั่นที่ต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศไทยไปสู่ Value-Based Economy หรือ เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม โดยวางแผนการปรับเปลี่ยนโมเดลเศรษฐกิจผลักดันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (S-curve) ภายใต้ “ประเทศไทย 4.0” ใน 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 คือ First s-curve ซึ่งเป็นการลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีอยู่แล้วในประเทศ และในรูปแบบที่ 2 คือ New S-curve ซึ่งเป็นรูปแบบของการลงทุนในอุตสาหกรรมใหม่ควบคู่ไปด้วย เพื่อเปลี่ยนรูปแบบสินค้าและเทคโนโลยี โดยอุตสาหกรรมใหม่หรืออุตสาหกรรมอนาคตเหล่านี้จะเป็นกลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ (New Growth Engines) ของประเทศ ซึ่งการต่อยอด

อุตสาหกรรมเดิมจะสามารถเพิ่มรายได้ของประชากรได้ประมาณร้อยละ 70 จากเป้าหมาย ส่วนอีกร้อยละ 30 จะมาจากอุตสาหกรรมใหม่ “ประเทศไทย 4.0” จึงเป็นการถักทอเชื่อมโยงเทคโนโลยีหลักที่ต้นน้ำเพื่อสร้างความแข็งแกร่งให้กับอุตสาหกรรมเป้าหมายที่อยู่กลางน้ำ และ Startups ต่างๆ ที่อยู่ปลายน้ำ โดยใช้พลัง “ประชารัฐ” ในการขับเคลื่อน ผู้มีส่วนร่วมหลักจะประกอบด้วยภาคเอกชน ภาคการเงิน การธนาคาร มหาวิทยาลัย และสถาบันวิจัยต่างๆ โดยเน้นตามความถนัดและจุดเด่นของแต่ละองค์กร และมีภาครัฐเป็นตัวสนับสนุน ตัวอย่างเช่น ในกลุ่มอาหาร เกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ เปลี่ยนจากการเกษตรแบบดั้งเดิม (Traditional Farming) ในปัจจุบันไปสู่การเกษตรสมัยใหม่ที่เน้นการบริหารจัดการและเทคโนโลยี (Smart Farming) และความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green growth)

ภายใต้แผนและยุทธศาสตร์ในการพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งอนาคตนี้ อุตสาหกรรมชีวภาพ คือหนึ่งในอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ดังกล่าว เนื่องจากประเทศไทยมีวัตถุดิบทางการเกษตรที่หลากหลายและมีอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพและสารเคมีที่มีความเข้มข้น มีผลผลิตทางการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมชีวภาพ ทั้งอ้อยและมันสำปะหลัง ในส่วนของอ้อยนั้น ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตอ้อยและผู้ส่งออกน้ำตาลรายใหญ่อันดับ 2 ของโลกรองจากประเทศบราซิล ในฤดูการผลิตปี 2560/61 มีปริมาณผลผลิตอ้อย 134.93 ล้านตัน ปริมาณการส่งออกน้ำตาลทราย 4 ล้านตัน (เดือนมกราคม 2561 – พฤษภาคม 2561) ทั้งนี้ ในปัจจุบัน ประเทศผู้ผลิตอ้อยและส่งออกน้ำตาลทราย ได้เพิ่มกำลังการผลิตและส่งออกน้ำตาลทรายเพิ่มขึ้น ประกอบกับเศรษฐกิจทั่วโลกที่ถดถอยลง ส่งผลให้ราคาสินค้าเกษตรในตลาดโลก รวมถึงราคาน้ำตาลทรายตกต่ำลง ดังนั้นการสร้างอุตสาหกรรมชีวภาพ (Bio Hub) โดยใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบจะเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรได้เป็นอย่างดี

ปัจจุบันไทยมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่ทำหน้าที่ในการวิจัย พัฒนา และการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีชีวภาพหลายหน่วยงาน เช่น สถาบันพลาสติก สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (สวทช.) มหาวิทยาลัยที่มีการเรียนการสอนและการวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพสาขาต่าง ๆ เป็นต้น รวมถึงมีผู้ประกอบการภาคเอกชน ทั้งไทยและต่างประเทศ ให้ความสนใจในการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพเป็นอย่างมาก แต่ยังมีปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ ได้แก่ ระเบียบกฎหมายของไทยไม่ทันสมัยต่อกฎกติกาโลกที่มีผลต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพ ไม่สามารถแข่งขันได้ทั้งในตลาดต่างประเทศและในประเทศ เช่น นโยบายทางด้านภาษี รวมถึงโครงสร้างการบริหารจัดการของภาครัฐไม่เอื้อต่อการบูรณาการต่อกลุ่มธุรกิจชีวภาพ เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ จำเป็นต้องมีความชัดเจนในระดับนโยบาย มีการลงทุนวิจัยและพัฒนาในสาขาต่าง ๆ อย่างแท้จริง และมีการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการกำกับดูแลให้เอื้อต่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ และที่สำคัญมีแนวทางในการส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้น และก่อให้เกิดความต้องการภายในประเทศ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้ลงทุน และเป็นการดึงดูดการลงทุน ดังนั้น ยุทธศาสตร์และแนวทางในการส่งเสริมอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลทรายของไทย จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่ทุกหน่วยงาน

ที่เกี่ยวข้องจะต้องร่วมกันจัดทำให้เกิดขึ้น เพื่อขับเคลื่อนอุตสาหกรรมชีวภาพให้เกิดขึ้นเป็นศูนย์กลาง อุตสาหกรรมชีวภาพและขับเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกันอย่างมีพลัง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ ตลอดจนปัญหาและอุปสรรค ของไทยและต่างประเทศ
2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลของไทย
3. นำเสนอแนวทางในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ จากอ้อยและน้ำตาลของไทยสู่การเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพของเอเชีย (Bio Hub)

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จะดำเนินการศึกษา เพื่อรวบรวมความคิดเห็นกลุ่มผู้ประกอบการ โรงงานน้ำตาลทราย ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชีวภาพขนาดกลางและขนาดย่อม สถาบันพลาสติก สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (สวทช.) สำนักงานส่งเสริมการลงทุน (BOI) กระทรวงการคลัง และกระทรวงพลังงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative) โดยผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) และ การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small group discussion) โดยใช้เครื่องมือที่มีชื่อว่า SWOT และ Balance Scorecard (BSC) โดยมีรูปแบบในการศึกษาวิจัย ดังนี้

1. การสัมภาษณ์เชิงลึก วิธีดำเนินการ ผู้วิจัยติดต่อขอนัดสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ โดยส่งหนังสือแจ้งวัตถุประสงค์การวิจัยให้ทราบ และขอความร่วมมือในการให้สัมภาษณ์พร้อมแบบ สัมภาษณ์ล่วงหน้า โดยขออนุญาตบันทึกเสียงและถ่ายภาพ เมื่อทำการสัมภาษณ์ จำนวนองค์กรละ 1 - 3 คน ในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในประเด็นของการบริหารงานตามหลักของเทคนิค BSC ในองค์กร หรือใช้การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน โดยใช้หลักของเทคนิค BSC

2. การอภิปรายกลุ่ม (Focus group discussion) วิธีดำเนินการ ผู้วิจัยติดต่อขอเชิญผู้เข้าร่วมการอภิปรายกลุ่ม โดยให้สามารถแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ใช้คนประมาณ 8 - 12 คน โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า SWOT และ BSC โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสนทนา เพื่อให้ได้แนวทางในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ

3. การวิเคราะห์เนื้อหาของเอกสาร (Content Analysis of Written Material) วิธีดำเนินการ นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ประกอบกับข้อมูลที่ได้รับจากการวิจัยเอกสารมาทำการวิเคราะห์โดยวิธีการหาความสอดคล้องต้องกัน (Method of Agreement) ซึ่งประกอบด้วย การตรวจสอบความถูกต้องเชื่อถือได้ในเชิงแนวคิดทฤษฎี ซึ่งพิจารณาจากแหล่งเอกสารที่เป็นเรื่องเดียวกันจากหลายๆ แหล่งมาทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้ทราบถึงแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ
2. ได้ทราบถึงแนวทางของต่างประเทศที่มีต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ และผลที่จะได้รับในอนาคตจากการดำเนินการตามยุทธศาสตร์
3. ได้ทราบถึงทิศทางและความต้องการของภาคอุตสาหกรรมชีวภาพ และความคิดเห็นเพิ่มเติมหรือข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ

คำจำกัดความ

อุตสาหกรรมชีวภาพ	หมายถึง	อุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบธรรมชาติ และเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ไม่โตเร็ว หรือของเสียจากอุตสาหกรรมมาเป็นวัตถุดิบตั้งต้น ผ่านกระบวนการที่มีเอนไซม์หรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เช่น จุลินทรีย์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพและเปลี่ยนวัตถุดิบเหล่านี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย โดยอาจจะมีการเปลี่ยนของเสียจากกระบวนการหนึ่งเป็นสารตั้งต้นของอีกกระบวนการหนึ่ง จนสุดท้ายไม่มีของเหลือทิ้ง (zero waste)
Balance Scorecard (BSC)	หมายถึง	เครื่องมือเชิงระบบสำหรับการวางแผนและบริหารยุทธศาสตร์ (Strategic Planning) โดยอาศัยการวัดหรือประเมิน (Measurement) จนบรรลุแผนกลยุทธ์ที่ได้วางไว้ในที่สุด
Bio-based Products	หมายถึง	ผลิตภัณฑ์ทั้งในเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมที่มีส่วนประกอบทั้งหมดหรือบางส่วนที่ได้มาจากพืช ซึ่งในที่นี้

Bio-based Economy	หมายถึง	คือ อ้อย น้ำตาล ผลผลิตจากอุตสาหกรรมต่อเนื่อง และวัสดุเหลือใช้จากการผลิต การพัฒนาเศรษฐกิจแบบยั่งยืน ที่มุ่งเน้นการใช้ผลผลิต/ เศษวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรเป็นหลัก แทนการใช้ผลผลิตหรือเศษวัสดุเหลือทิ้งจากน้ำมันปิโตรเลียมหรือพลาสติก
-------------------	---------	--

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ยุทธศาสตร์การส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ

ตารางที่ 2-1 นโยบายยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพของต่างประเทศที่สำคัญ

ประเทศ	นโยบาย / ยุทธศาสตร์	หน่วยงานที่รับผิดชอบหลัก	เป้าหมาย
สหภาพยุโรป	นวัตกรรมเพื่อการเติบโตที่ยั่งยืน : เศรษฐกิจชีวภาพเพื่อการพัฒนาสหภาพยุโรป ปี 2572 โดยจะจัดตั้งหน่วยส่งเสริมอุตสาหกรรมแบบ PPP เป็นการเฉพาะ อีกทั้งประกาศลงทุนจริงจังก่อเนื่องด้านวิจัยพัฒนาเทคโนโลยี 3,800 ล้านเหรียญยูโร พร้อมทั้งออกกฎหมายใหม่เพื่อสนับสนุนด้านพลังงานชีวภาพและอาหาร	องค์การความร่วมมือนวัตกรรมการเกษตรของสหภาพยุโรป (European Innovation Partnership for Agriculture)	เพิ่มความยั่งยืนให้กับสาขาการเกษตรและทรัพยากรป่าไม้ เพื่อให้มีวัตถุดิบปริมาณเพียงพอและคุณภาพดีเพื่อผลิตอาหาร อาหารสัตว์และผลิตภัณฑ์ชีวภาพชนิดใหม่
สหรัฐอเมริกา	แผนพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพพร้อมประกาศจะแก้ไขกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ	ทำเนียบประธานาธิบดีสหรัฐอเมริกา	ใช้ความก้าวหน้าวิทยาศาสตร์ชีวภาพในการพัฒนาเศรษฐกิจโดยอย่างยิ่งในสาขาการแพทย์/สุขภาพ พลังงาน การเกษตร และสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2-1 นโยบายยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพของต่างประเทศที่สำคัญ (ต่อ)

ประเทศ	นโยบาย / ยุทธศาสตร์	หน่วยงานที่รับผิดชอบหลัก	เป้าหมาย
เยอรมัน	- ยุทธศาสตร์การวิจัย	สภาพัฒนาเศรษฐกิจ	ความมั่นคงด้านอาหาร

	แห่งชาติเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ ปี พ.ศ. 2573	ชีวภาพแห่งเยอรมนี กระทรวงการศึกษาและวิจัยกระทรวงเกษตร	สุขภาพและความปลอดภัย การพัฒนาพลังงานชีวมวล การใช้พลังงานหมุนเวียนในอุตสาหกรรม
สาธารณรัฐประชาชนจีน	เศรษฐกิจชีวภาพเป็นวาระแห่งชาติในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (พ.ศ.2554-2558)	กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เกษตร การแพทย์/สุขภาพ พลังงานทดแทน อุตสาหกรรมชีวภาพ โดยมุ่งการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนควบคู่กับการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยให้ความสำคัญต่อการวิจัยและการสร้างคลังข้อมูลและธนาคารพันธุกรรม
มาเลเซีย	แผนพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ(พ.ศ.2555-2563)	สภากาการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ (นายกรัฐมนตรีเป็นประธาน)	การเกษตร อาหารเสริมสุขภาพ อุตสาหกรรมเคมีชีวภาพและการแพทย์
อินเดีย	ยุทธศาสตร์เศรษฐกิจชีวภาพ	กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	การเกษตร การแพทย์/สุขภาพ พลังงาน สิ่งแวดล้อม และการผลิตชีวภาพ

ที่มา : รายงานคณะกรรมการวิชาการขับเคลื่อนการปฏิรูปประเทศด้านเศรษฐกิจ เรื่อง “การปฏิรูปเศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy)”

ทั้งนี้ จากการประกาศนโยบายและให้ความสำคัญของประเทศต่างๆ โดยในปัจจุบันพบว่า เศรษฐกิจชีวภาพได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการขับเคลื่อนความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคม โดยกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ระบุว่าในปี ค.ศ.2012 เศรษฐกิจชีวภาพก่อให้เกิดรายได้มากกว่า 2 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ การจ้างงานมากกว่า 22 ล้านคน

สหภาพยุโรปได้มุ่งพยายามผลักดันเศรษฐกิจที่มีความยั่งยืนและใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง โดยมีเป้าหมายที่จะยกระดับนวัตกรรมของเศรษฐกิจ ลดอัตราการปล่อยของเสีย สร้างความมั่นคงอาหาร จัดระดับการบริโภคที่ยั่งยืนให้กับสินค้าเกษตรและการใช้ทรัพยากรชีวภาพหมุนเวียนอื่น ๆ และปกป้องความหลากหลายในชีวพันธ์และธรรมชาติ หนึ่งในยุทธศาสตร์ที่สหภาพยุโรปได้นำมาใช้คือ Bio economy Strategy และแผนการดำเนินการที่ประกอบด้วยสามส่วนที่สำคัญได้แก่ 1. การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ และกระบวนการต่าง ๆ สำหรับอุตสาหกรรมชีวภาพ

2. การพัฒนาตลาดและความสามารถในการแข่งขันของภาคส่วน 3. การผลักดันการทำงานร่วมกันระหว่างผู้ร่างนโยบายและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง นอกจากนี้คณะกรรมการยุโรปยังพยายามสร้างแนวการทำงานและการประสานงานระหว่างโครงการต่าง ๆ อย่างมีความสอดคล้องกัน อาทิเช่น นโยบาย Common Agricultural Policy นโยบาย Common Fisheries Policy โครงการ Horizon 2020 โครงการ Blue Growth initiative สำหรับการประมงและ European Innovative Partnership on Sustainable Agriculture ที่ผลักดันการเกษตรอย่างยั่งยืน สหภาพยุโรปได้รับรองนโยบาย Bio economy ในวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2012 โดยให้อยู่ภายใต้ DG Research and Innovation และมีสำนักงานอื่น ๆ ของสหภาพยุโรปลงชื่อมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องด้วย เช่น DG Agriculture and Rural Development, DG Environment, DG Maritime Affairs, DG Industry and Entrepreneurship ยุทธศาสตร์ดังกล่าวไม่ใช่กรอบกฎหมายที่ถูกสร้างขึ้นใหม่แต่เป็นข้อบังคับที่มุ่งโพกัสการทำงานร่วมกันของหน่วยงานต่าง ๆ ของสหภาพยุโรปให้มีทิศทางที่ต้องไปในทางเดียวกัน รวมทั้งการ streamline นโยบายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ประกอบด้วยหลักการสามข้อด้วยกัน คือ

1. การลงทุนด้านการวิจัย นวัตกรรมและความเชี่ยวชาญ
2. การส่งเสริม policy interaction และการมีส่วนร่วมของภาคส่วนต่าง ๆ (stakeholder engagement)
3. การเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขัน การยกระดับการซื้อขาย (Enhancement of markets) ยุทธศาสตร์ดังกล่าวพยายามตอบคำถามที่ท้าทายสหภาพยุโรปและโลกในปัจจุบัน เช่น จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นและปัญหาปากท้อง การขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ยุทธศาสตร์ดังกล่าวยังมุ่งเปลี่ยนแหล่งพลังงานจากพลังงานที่มาจากถ่านหิน (fossil fuels) ไปเป็นพลังงานจากธรรมชาติที่มีความยั่งยืนและเข้าสู่สังคมยุคหลังใช้พลังงานถ่านหิน (post-petroleum society) คณะกรรมาธิการได้กำหนดการประเมินผลและทบทวนนโยบายดังกล่าวในปี ค.ศ. 2017 ผลที่คาดว่าจะได้รับจาก Bio economy และ Bio industry ในอาณัติด้าน Job, Growth, Fairness และ Democratic Change นาย Juncker ประธานคณะกรรมการสหภาพยุโรปได้ระบุ 10 หัวข้อสำคัญสำหรับการทำงานของคณะกรรมการ ซึ่งใน 3 หัวข้อมี Bio economy และ Bio industry เป็นแกนสำคัญ: 1. A New Boost for Jobs, Growth and Investment เศรษฐกิจ Bio economy และ Bio industry เป็นแหล่งงานใหม่ที่สำคัญ โดยเฉพาะในระดับท้องถิ่นและภูมิภาคในเขตชนบทและชายฝั่ง รวมทั้งมีโอกาสที่สำคัญในการสร้างตลาดใหม่ๆ สำหรับสินค้า bio-fuels อาหาร และ สินค้าชีวภาพต่าง ๆ 2. A Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy –ยุโรปมีความจำเป็นที่จะต้องขยายฐานแหล่งพลังงาน และสนับสนุนการวิจัยในด้าน เทคโนโลยี low-carbon technology รวมทั้งการทำวิจัยอย่างเป็นระบบ โดยการยกเลิกการใช้ พลังงานรูปแบบต่าง ๆ ที่มาจากถ่านหินและหันมาใช้พลังงานที่มาจากทรัพยากรชีวภาพเป็นส่วนที่มีความสำคัญของนโยบายก้าวหน้าด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 3. A Deeper and Fairer Internal Market with a Strengthened Industrial Base อุตสาหกรรม bio-based และอาหารที่เน้นการใช้นวัตกรรมจะสามารถสร้างเม็ดเงินคิดเป็นสัดส่วน GDP ได้ถึงร้อยละ 16 – 20 รวมทั้ง สร้างเศรษฐกิจหมุนเวียนและการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพในปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตอาหารและเครื่องดื่มนับเป็นภาคส่วนที่ใหญ่ที่สุดในสหภาพยุโรป นอกจากนี้ประเด็นการประมงและความมั่นคงด้านอาหารยังเป็นอีกสองส่วนของ

Bio economy และ Bio industry ที่สหภาพยุโรปสามารถและควรจะเป็นผู้นำอาณัติดังกล่าวในระดับนานาชาติ ขับเคลื่อนโดยการวิจัย DG Research and Innovation คณะกรรมาธิการได้มอบหมายให้นาย Carlos Moedas หนึ่งในทีมงาน รับผิดชอบในการผลักดันให้โครงการวิจัย และการให้ทุนวิจัยต่าง ๆ โดยเฉพาะ Horizon 2020 มีส่วนช่วยผลักดันการทำงานของคณะกรรมาธิการในด้าน growth และ Investment ผ่านสามยุทธศาสตร์ในระดับสหภาพยุโรปได้แก่ 1. Open Innovation, 2. Open Science, และ 3. Open to the World จะเห็นได้ว่า Bio economy และ Bio industry สอดคล้องกับการดำเนินการดังกล่าว เพราะ Bio economy และ Bio industry สามารถช่วยแก้ปัญหาด้านอาหารและพลังงานที่จำเป็นในการใช้ open innovation approach และความร่วมมือที่แน่นแฟ้นระหว่างผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ส่งเสริมการวิจัยในรูปแบบ across disciplines และข้ามพรมแดน (Open Science) และการร่วมมือระหว่างนักวิจัยในยุโรปและประเทศอื่น ๆ (Open World)

ข้อสังเกต จะเห็นได้ว่าการพัฒนาประเทศไทยไปสู่ Bio economy และ Bio industry นับเป็นแนวทางที่ตามเทรนของโลก โดยเฉพาะสหภาพยุโรป หากมองดูการดำเนินการของสหภาพยุโรปแล้วมีข้อสังเกตดังนี้ 1. Research-driven – สหภาพยุโรปใช้การวิจัยเป็นหนึ่งในกลไกขับเคลื่อนหลักของการผลักดัน Bio economy โดยผ่านโครงการ Horizon 2020 ที่มีกระจายเม็ดเงินกว่า 80 พันล้านยูโรใน ระยะเวลา 6 ปี (2014-2020) 2. การทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ แม้การผลักดัน Bio economy จะเป็นภาระหน้าที่ของ DG Research and Innovation แต่ก็มีสำนักงานอื่น ๆ ของสหภาพยุโรปลงชื่อมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องด้วย เช่น DG Agriculture and Rural Development, DG Environment, DG Maritime Affairs, DG Industry and Entrepreneurship นอกจากนี้โครงการ Horizon 2020 ก็เป็นโครงการที่สำนักงานต่าง ๆ มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น DG research and innovation (DG RTD) DG for communications networks, content and Technology หรือ executive agencies เช่น Research Executive Agency (REA), the Executive Agency for SMEs (EASME) และ the ERC Executive Agency (ERCEA) ความหลากหลายขององค์กรที่มีส่วนร่วมน่าจะทำให้มุมมองและแนวคิดของการดำเนินการมีความหลากหลายตามไปด้วย 3. การดำเนินการที่ต่อเนื่องรวมทั้งการติดตามและประเมินนโยบาย Bio economy ได้รับการรับรองเมื่อปี ค.ศ. 2012 และจะมีการประเมินผลการดำเนินการและทบทวนยุทธศาสตร์ในปี ค.ศ. 2017 นี้ จะเห็นได้ว่าการผลักดัน Bio economy นั้นเป็นการดำเนินการระยะยาว ดังนั้น การติดตามและประเมินผลการดำเนินการเพื่อนำมาปรับแนวทางการดำเนินการจึงเป็นส่วนสำคัญ (Luxembourg Publications Office of the European Union, Online, 2012)

ตารางที่ 2-2 แผนที่นำทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย ระยะ 1-2 ปี

กลยุทธ์		แผนที่นำทางระยะ 1-2 ปี
ยุทธศาสตร์ 1 Promote Industry Transformation	1. Enhance Standard Productivity and Innovation (SPRING)	1. จัดทำแผนเพิ่มผลิตภาคอุตสาหกรรม ของประเทศ 2. กระตุ้น Enterprise ต้นแบบที่มีศักยภาพ สู่การผลิตแบบอัตโนมัติ

		<ol style="list-style-type: none"> 3. สนับสนุนการดำเนินงานวิจัยด้านเทคโนโลยี และนวัตกรรมมาสู่กระบวนการผลิต ภาคอุตสาหกรรม 4. ส่งเสริมการบริหารจัดการที่ดี เพื่อเพิ่ม Productivity 5. จัดทำเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรมด้านต่างๆในอุตสาหกรรมเป้าหมาย 6. ยกกระดับมาตรฐานการผลิตและผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรม
--	--	---

ตารางที่ 2-2 แผนที่นำทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย ระยะ 1-2 ปี (ต่อ)

กลยุทธ์		แผนที่นำทางระยะ 1-2 ปี
	2. Enhance Innovative Driven Entrepreneur (IDE)	<ol style="list-style-type: none"> 1. สร้างธุรกิจใหม่ในกลุ่ม New S-Curve และสร้างความเข้มแข็งในกลุ่ม First S-Curve ให้เป็นอุตสาหกรรมพันธุ์ใหม่ 2. สร้างธุรกิจในกลุ่ม IDE และ Startup 3. สร้าง Smart SME ที่ใช้เทคโนโลยีช่วยบริหาร 4. สร้างธุรกิจรองรับประเทศไทย 4.0 เช่น ผู้ผลิต อุปกรณ์ IT ที่ปรึกษา System Integrator 5. พัฒนาศูนย์ช่วยเหลือผู้ประกอบการ (SME Rescue Center) 6. พัฒนา Cultural Industrial Village
	3. Strengthen Collaboration Network	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่งเสริมการรวมกลุ่มผู้ประกอบการรายย่อย เป็นสมาคมอุตสาหกรรมต่างๆ 2. เสริมสร้างความเข้มแข็งของสมาคมผ่านการจัดกิจกรรมต่างๆ 3. เชื่อมโยงสมาคมกับสถาบันเครือข่ายของกระทรวงอุตสาหกรรม 4. สร้างการมีส่วนร่วมทุกภาคส่วน 5. สร้างการรวมกลุ่มเครือข่าย
ยุทธศาสตร์ที่ 2: Layout for Ecosystem	1. Development Agile Government Agency	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับโครงสร้างหน่วยงานระดับกรม/สถาบัน เครือข่ายของกระทรวงอุตสาหกรรมเพื่อรองรับการพัฒนา 2. ยกกระดับและปรับบทบาทของสถาบันเพิ่ม

		<p>ผลผลิตแห่งชาติ ให้เป็นหน่วยงานเพิ่มผลผลิตของประเทศ</p> <p>3. จัดตั้งสำนักงานการมาตรฐานแห่งชาติ เพื่อปฏิรูประบบมาตรฐานให้เป็นเอกภาพ</p> <p>4. ปรับระเบียบการตั้ง/ยุบหน่วยงานให้สอดคล้องต่อการเปลี่ยนแปลงตามนโยบาย</p>
--	--	---

ตารางที่ 2-2 แผนที่นำทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย ระยะ 1-2 ปี (ต่อ)

กลยุทธ์	แผนที่นำทางระยะ 1-2 ปี
2. Develop Infrastructure for Ecosystem	<ol style="list-style-type: none"> 1. วางระบบโครงสร้างพื้นฐานและผลักดันการลงทุนในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก(Eastern Economic Corridor: EEC), Industrial Estateและ Smart SME Estate 2. เตรียมความพร้อม (ร่าง พ.ร.บ.) ผลักดันการลงทุนและประสานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนา EEC 3. สร้างเครือข่ายผู้ให้บริการ Testing, R&D และ Standardization โดยการประสานงานของสถาบันเครือข่าย ให้มีการ share services 4. พัฒนาศูนย์ซ่อมอากาศยานที่สนามบินอู่ตะเภา 5. บริหารจัดการและเพิ่มศักยภาพการบริการของ Industrial Design Center ให้ครอบคลุมอุตสาหกรรมเป้าหมาย 6. จัดตั้งศูนย์ส่งเสริมงานวิจัยสู่การผลิตภาคอุตสาหกรรม(Industry Transformation Center: ITC) 7. พัฒนา World Food Valley 8. เตรียมความพร้อมในการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบยานยนต์ (ฉะเชิงเทรา) 9. พัฒนาระบบบริหารจัดการภาคอุตสาหกรรมและพัฒนาเมืองอุตสาหกรรม เชิงนิเวศ 10. พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัล

ตารางที่ 2-2 แผนที่นำทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย ระยะ 1-2 ปี (ต่อ)

กลยุทธ์	แผนที่นำทางระยะ 1-2 ปี
	<p>11. การปฏิรูประบบการมาตรฐาน โดย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) จัดทำโครงสร้างพื้นฐานด้านการมาตรฐานเพื่อรองรับกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย 2) การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ระบบการจัดการ วิธีทดสอบ 3) การพัฒนาหน่วยตรวจสอบรับรอง (ห้องปฏิบัติการ หน่วยตรวจ หน่วยรับรอง) ตามมาตรฐานสากล เพื่อให้ผู้ค้ายอมรับผลการตรวจสอบรับรองโดยไม่ต้องตรวจซ้ำ 4) การจัดให้มีคลังข้อมูลด้านการมาตรฐานของประเทศ 5) การจัดระบบการวัด (Metrology) ให้มีความแม่นยำ และสอบกลับไปยังระบบสากลได้ (traceability) 6) การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ระบบการจัดการ วิธีทดสอบ 7) การพัฒนาหน่วยตรวจสอบรับรอง (ห้องปฏิบัติการ หน่วยตรวจ หน่วยรับรอง) ตามมาตรฐานสากล เพื่อให้ผู้ค้ายอมรับผลการตรวจสอบรับรองโดยไม่ต้องตรวจซ้ำ 8) อำนวยความสะดวกให้กับผู้ประกอบการในการเข้าถึง Players ด้านการมาตรฐาน 9) พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อใช้ในกิจกรรมการมาตรฐานให้มีความรวดเร็ว <p>12. การจัดตั้งหน่วยงานกลางเพื่อจัดการข้อขัดแย้งระหว่างชุมชนกับอุตสาหกรรม</p>

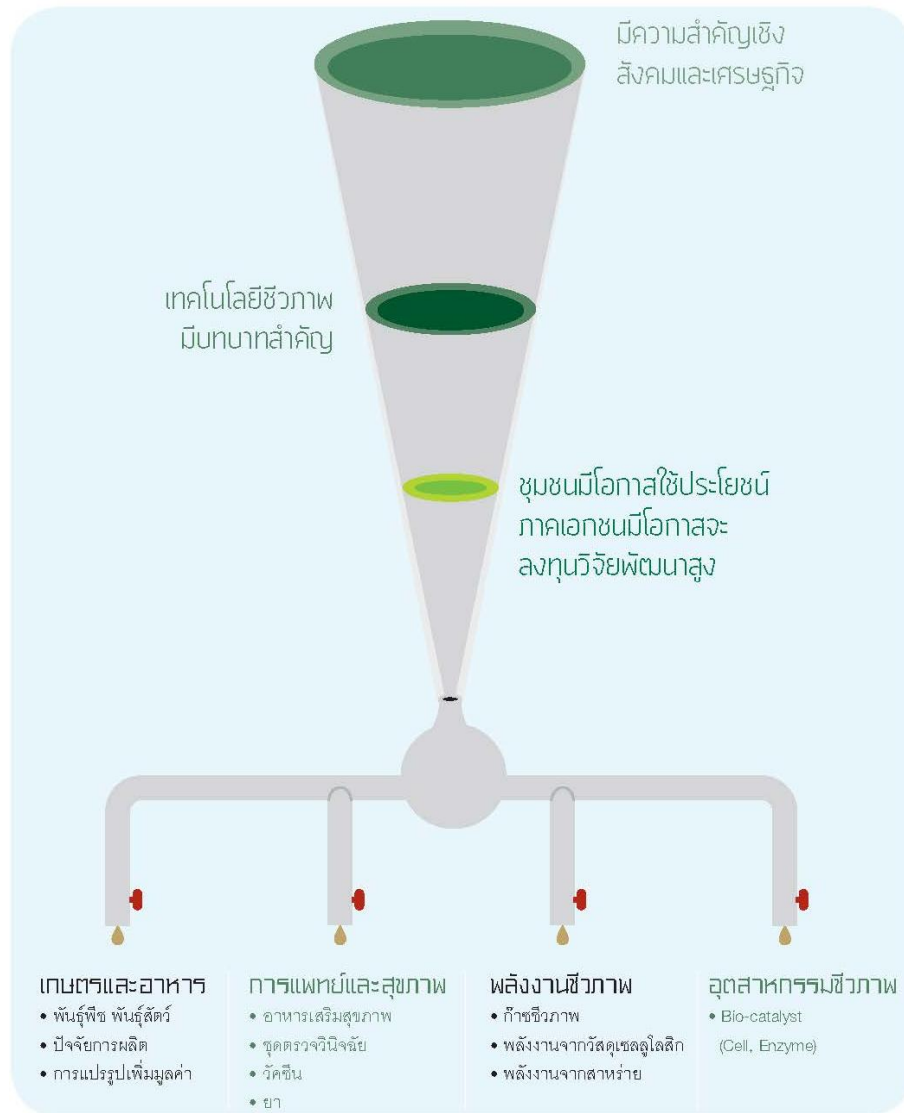
ตารางที่ 2-2 แผนที่นำทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย ระยะ 1-2 ปี (ต่อ)

กลยุทธ์	แผนที่นำทางระยะ 1-2 ปี
3. Re-skill Human	1. พัฒนาแรงงานให้มีความรู้และทักษะในการ

	Capital	ใช้เทคโนโลยีรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมาย 2. พัฒนาบุคลากรและผู้ประกอบการให้สามารถใช้ IT และ Digital ในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน
ยุทธศาสตร์ที่ 3: Connect to Global	1. Integrate to Global Value Chain	1. ผลักดันผู้ประกอบการไทยให้เป็นที่รู้จักในต่างประเทศ 2. เชื่อมโยงผู้ผลิตไทยกับผู้ผลิตชั้นนำของโลก 3. เชื่อมโยงห่วงโซ่มูลค่าระหว่างประเทศไทยกับประเทศสมาชิก 4. เชื่อมโยงระบบการมาตรฐานไทยเข้าสู่ระบบการมาตรฐานโลก
	2. Connect Product& Market	1. ส่งเสริมการใช้ IT ในการติดต่อสื่อสารและเชื่อมโยงข้อมูลการผลิตกับต่างประเทศ 2. ส่งเสริม e-Market และการใช้สื่อออนไลน์ 3. ส่งเสริมการพัฒนา e-Payment
	3. Promote Investment	1. มีมาตรการในการชักชวนบริษัทชั้นนำระดับโลกให้มาลงทุนในอุตสาหกรรมเป้าหมาย 2. ส่งเสริมและให้คำแนะนำบริษัทไทยที่มีศักยภาพไปลงทุนยังต่างประเทศ

ที่มา: ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) กระทรวงอุตสาหกรรม

แผนภาพที่ 2-1 เกณฑ์ในการคัดเลือกสาขายุทธศาสตร์ย่อย



1. สาขายุทธศาสตร์

กรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพฯ ให้ความสำคัญในการพัฒนา 4 สาขา ยุทธศาสตร์หลัก ได้แก่ เกษตรและอาหาร การแพทย์และสุขภาพ พลังงานชีวภาพ และอุตสาหกรรมชีวภาพ (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ, ม.ป.ป.)

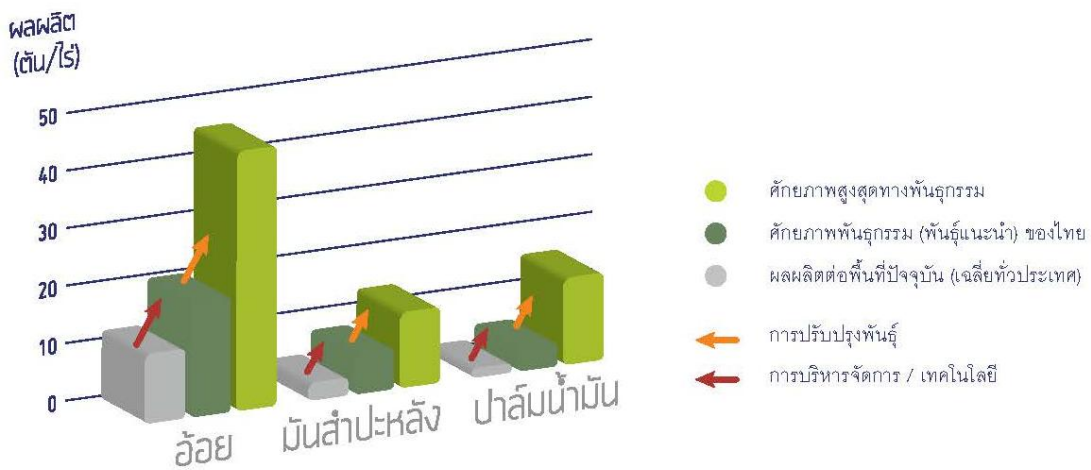
1.1 ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาเกษตร และอาหาร

จากการที่ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกหลักสินค้าเกษตรและอาหารของโลก จำเป็นต้องปรับตัวต่อแนวโน้มที่สำคัญ ได้แก่ ความต้องการสินค้าอาหารในตลาดโลกที่สูงขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกอย่างต่อเนื่อง การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น การใช้พลังงานชีวภาพ วัสดุชีวภาพ ที่อาศัยวัตถุดิบจากภาคการเกษตร เพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล และผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม แนวโน้มดังกล่าวทำให้ภาคการเกษตรต้องปรับตัวเพื่อสามารถตอบสนองต่อแนวโน้มความต้องการในอุตสาหกรรมดังกล่าวได้อย่างเต็มที่

จากการคาดการณ์ความต้องการผลผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะมันสำปะหลัง อ้อย และปาล์มน้ำมันในระยะ 10 ปีข้างหน้า เพื่อให้เพียงพอต่อการผลิตในอุตสาหกรรมต่อเนื่องของอุตสาหกรรมพลังงานชีวภาพ และอุตสาหกรรมวัสดุชีวภาพที่ประเทศไทยสามารถรักษาระดับการส่งออกและรักษาส่วนแบ่งในตลาดโลกได้นั้น ประเทศไทยต้องมีกำลังการผลิตผลผลิตภัณฑ์การเกษตรโดยเฉพาะมันสำปะหลัง อ้อย และปาล์มน้ำมัน รวมกันมากกว่า 200 ล้านตัน ซึ่งสูงกว่ากำลังการผลิตในปัจจุบันถึง 1 เท่าตัว

ประเทศไทยมีศักยภาพที่จะเพิ่มผลผลิตการเกษตรให้สูงขึ้นด้วยการใช้เทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการประกอบกับการใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อช่วยในการพัฒนาพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเต็มตามศักยภาพของพันธุกรรม

แผนภาพที่ 2-2 ศักยภาพพันธุกรรมของอ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน



1.2 ยุทธศาสตร์ที่ 2 การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาการแพทย์และสุขภาพ

จากการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ในหลายทศวรรษที่ผ่านมา โดยเฉพาะกระแสโลกาภิวัตน์ เศรษฐกิจแบบทุนนิยม อิทธิพลการใช้ชีวิตของโลกตะวันตก ทำให้รูปแบบการใช้ชีวิต และพฤติกรรมประชากรไทยเปลี่ยนไป ทั้งในกลุ่มประชากรที่อาศัยในเมืองใหญ่ และที่อาศัยในชนบท ซึ่งผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีผลต่อวิถีชีวิตและสุขภาพ รูปแบบการบริโภค การออกกำลังกาย ความเครียดสะสม ถือเป็นปัจจัยกำหนดสุขภาพที่สำคัญของประชากรไทย ทั้งต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิต ดังจะเห็นได้จากสถิติโรคที่เป็นสาเหตุการเสียชีวิตของประชากรไทย ระหว่างปี 2550-2554 พบว่า โรคมะเร็ง โรคหัวใจ และหลอดเลือดในสมอง โรคเบาหวาน ถือเป็นโรคที่เป็นสาเหตุของการเสียชีวิตในอันดับต้นๆ ของประชากรไทย นอกจากนี้อัตราการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่สูงขึ้นแล้ว ปัญหาโรคติดต่อที่ยังถือเป็นปัญหาสำคัญ โดยเฉพาะอัตราการเกิดโรคติดต่ออุบัติใหม่ (Emerging Infectious Diseases, EID) และโรคอุบัติซ้ำ ที่มีความถี่ของการเกิดการระบาดของโรคติดต่ออุบัติใหม่สูงขึ้น ซึ่งในการเกิดการระบาดของโรคแต่ละครั้งส่งผลกระทบต่อสุขภาพ และก่อให้เกิดความเสียหายทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสังคมขึ้นกับความรุนแรงของโรคและอัตราเร็วในการระบาดของโรค

นอกจากนี้ การก้าวเข้าสู่สังคมสูงอายุ ถือเป็นแนวโน้มสำคัญอีกประการหนึ่งของประเทศไทย ประชากรผู้สูงอายุจะเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 7.2 ในปี พ.ศ. 2533 เป็นร้อยละ 15.3 ในปี พ.ศ. 2563 ซึ่งภาระโรคของประชากรที่ประกอบด้วยสัดส่วนผู้สูงอายุ จึงมีทั้งโรคเรื้อรังต่าง ๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคหัวใจ โรคไต รวมถึงโรคที่เกิดมากในผู้สูงอายุ ได้แก่ โรคทางระบบประสาท เช่น Alzheimer's Parkinson's ภาวะความจำเสื่อม ด้วยเหตุนี้ ค่าใช้จ่ายภาครัฐด้านสุขภาพจึงมีแนวโน้มสูงขึ้นมาก และจะเป็นภาระด้านงบประมาณภาครัฐที่สำคัญในอนาคต

ในการรับมือกับปัญหาด้านสุขภาพของประชากรไทย นอกจากการจัดการด้านสาธารณสุข และงานสุขภาพเชิงการส่งเสริม และป้องกัน (health promotion and prevention) เพื่อลดอัตราการเกิดโรคแล้ว เทคโนโลยีทางการแพทย์มีบทบาทอย่างสูง ทั้งในแง่การติดตามและเฝ้าระวังการเกิดโรค การป้องกันการเกิดโรค การตรวจวินิจฉัย การรักษา ตลอดจนการฟื้นฟูสมรรถภาพของร่างกาย โดยเฉพาะเทคโนโลยีชีวภาพถือว่ามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งสำหรับเทคโนโลยีด้านการแพทย์และสุขภาพ

ประเทศไทยมีข้อได้เปรียบสำหรับเทคโนโลยีทางการแพทย์และสุขภาพในหลายด้าน ทั้งความเข้มแข็งด้านการศึกษาและการวิจัยด้านชีวภาพทางการแพทย์ (Biomedical Science) ประกอบกับประเทศไทยเป็นแหล่งสำคัญด้านความหลากหลายทางชีวภาพ จึงเป็นจุดแข็งในการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยให้ไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และสุขภาพ ทั้งผลิตภัณฑ์ประเภทชีวเวชภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์สมุนไพรและ Functional Food ผลิตภัณฑ์ Active Pharmaceutical Ingredients (API) เพื่อนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และสุขภาพที่เข้มแข็ง ซึ่งนอกจากเป็นการลดการนำเข้าของผลิตภัณฑ์ด้านการแพทย์และสุขภาพแล้ว ยังเป็นการพัฒนาประเทศไปสู่เศรษฐกิจฐานความรู้ที่สร้างรายได้ให้แก่ประเทศได้

1.2.1 แนวคิดในการกำหนดทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาการแพทย์และสุขภาพ

1. เทคโนโลยีชีวภาพเป็นปัจจัยสำคัญในการแก้ปัญหาด้านสุขภาพของคนไทย โดยทำให้มีผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และสุขภาพที่ให้การดูแล รักษา และตรวจวินิจฉัยได้มีประสิทธิภาพ และรวดเร็วยิ่งขึ้น รวมทั้งต้นทุนการผลิตต่ำลง

2. โอกาสที่เอกชนจะเป็นผู้ลงทุนวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพิ่มเติม

1.2.2 เป้าหมายและทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาการแพทย์และสุขภาพ

เป้าหมายหลัก เสริมสร้างสุขภาพเพิ่มการพึ่งพาตนเอง และสร้างความสามารถในการแข่งขันในสาขาที่มีศักยภาพ โดยใช้วิทยาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

ทิศทางการพัฒนา ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจีโนมเทคโนโลยีจีเอ็มเทคโนโลยีชีววิทยาในระดับโมเลกุลเทคโนโลยี วิเคราะห์ทดสอบ และการสังเคราะห์สารสำคัญ และเทคโนโลยีการผลิตในระดับอุตสาหกรรมใน 4 สาขาดังนี้

1. ชุดตรวจทางการแพทย์ ให้ความสำคัญกับการเร่งรัดพัฒนาชุดตรวจทางการแพทย์ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจีโนมเทคโนโลยีจีเอ็มเทคโนโลยีชีววิทยาในระดับโมเลกุลเทคโนโลยี วิเคราะห์ ทดสอบ และ การสังเคราะห์

2. เภสัชภัณฑ์ ให้ความสำคัญกับการสร้างเทคโนโลยีฐานด้านการพัฒนาเภสัชภัณฑ์ที่ประเทศไทยมีศักยภาพสูง เช่น โปรตีนเพื่อการรักษา (Therapeutic Proteins) เป็นต้น รวมถึงการเป็นพันธมิตรกับบริษัทต่างชาติและการดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศเพื่อให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตยาได้ตลอดทั้งสายโซ่การผลิตในระยะเวลาอันรวดเร็ว

3. วัคซีน ให้ความสำคัญกับการเร่งรัดการพัฒนาวัคซีนพื้นฐานที่สำคัญของประเทศ รวมถึงการสร้างโรงงานต้นแบบการผลิตวัคซีนในระดับอุตสาหกรรม

4. อาหารเสริมสุขภาพ ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการวิจัยเพื่อให้มีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนการพัฒนากระบวนการผลิตวัตถุดิบเพื่อให้มีปริมาณสาระสำคัญในปริมาณมาก และสม่ำเสมอรวมถึงการผลิตในปริมาณมากและต่อเนื่องตลอดทั้งปี

1.2.3 มาตรการเร่งรัดการพัฒนา

1. จัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านการแพทย์และสุขภาพ เช่น ยกกระดับศูนย์สัตว์ทดลองให้ได้มาตรฐาน GLP การจัดตั้งโรงงานต้นแบบทั้งเพื่อการผลิตอาหารเสริม วัคซีน สารชีวภัณฑ์ และยา เป็นต้น

2. พัฒนาเทคโนโลยีฐานที่สำคัญ เช่น จีโนม Nutrigenomics Pharmacogenomics Proteomics และ Drug Discovery

3. สนับสนุนการวิจัยเพื่อให้มีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับคุณค่าทางโภชนาการรวมทั้งสรรพคุณของผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติ เพื่อประโยชน์ต่อผู้บริโภค และสนับสนุนการขึ้นทะเบียนอาหารเสริมสุขภาพ

4. พัฒนาระบบการผลิต เพื่อให้มีสาระสำคัญสูงและคุณภาพสม่ำเสมอ

5. สร้างกลไก/แรงจูงใจ เพื่อดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศเพื่อให้ผู้ประกอบการไทยดูดซับเทคโนโลยี และเกิดการพัฒนอย่งก้าวกระโดด

ผลที่คาดว่าจะได้รับ ผลของการดำเนินงานดังกล่าวจะช่วยให้ประเทศไทยเปลี่ยนผ่านจากการผลิตสินค้าที่เน้นจากการผลิตสินค้าปริมาณมาก ๆ ไปสู่การผลิตสินค้ามูลค่าสูง และระดับขั้นของนวัตกรรมที่สูงขึ้นพร้อมกับการมีโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์ และสุขภาพที่แข็งแกร่งเพิ่มขึ้นเป็นการยกระดับขีดความสามารถ ด้านเทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์ และสุขภาพของประเทศ ซึ่งจะช่วยลดการนำเข้าอาหารเสริมสุขภาพร้อยละ 20-30 ลดการนำเข้าวัตถุดิบในการผลิตยาอาหารเสริม และโปรตีนเพื่อการรักษาไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 และเป็นศูนย์กลางการผลิตอาหารเสริมสุขภาพของอาเซียนรวมทั้งมีความสามารถในการผลิตวัคซีนพื้นฐาน เภสัชภัณฑ์ และชุดตรวจทางการแพทย์ได้มากขึ้น

1.3 ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาพลังงานชีวภาพ

ประเทศไทยมีเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ให้เป็นร้อยละ 25 ของการใช้พลังงานรวมทั้งหมด ในปี พ.ศ. 2564 ในส่วนของเชื้อเพลิงชีวภาพ กำหนดเป้าหมายเพิ่มปริมาณการใช้เอทานอลเป็น 9 ล้านลิตรต่อวัน ไบโอดีเซล 5.97 ล้านลิตรต่อวัน ปัจจุบันวัตถุดิบการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพทั้งสองประเภทเกือบทั้งหมดมาจากพืชอาหาร ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน

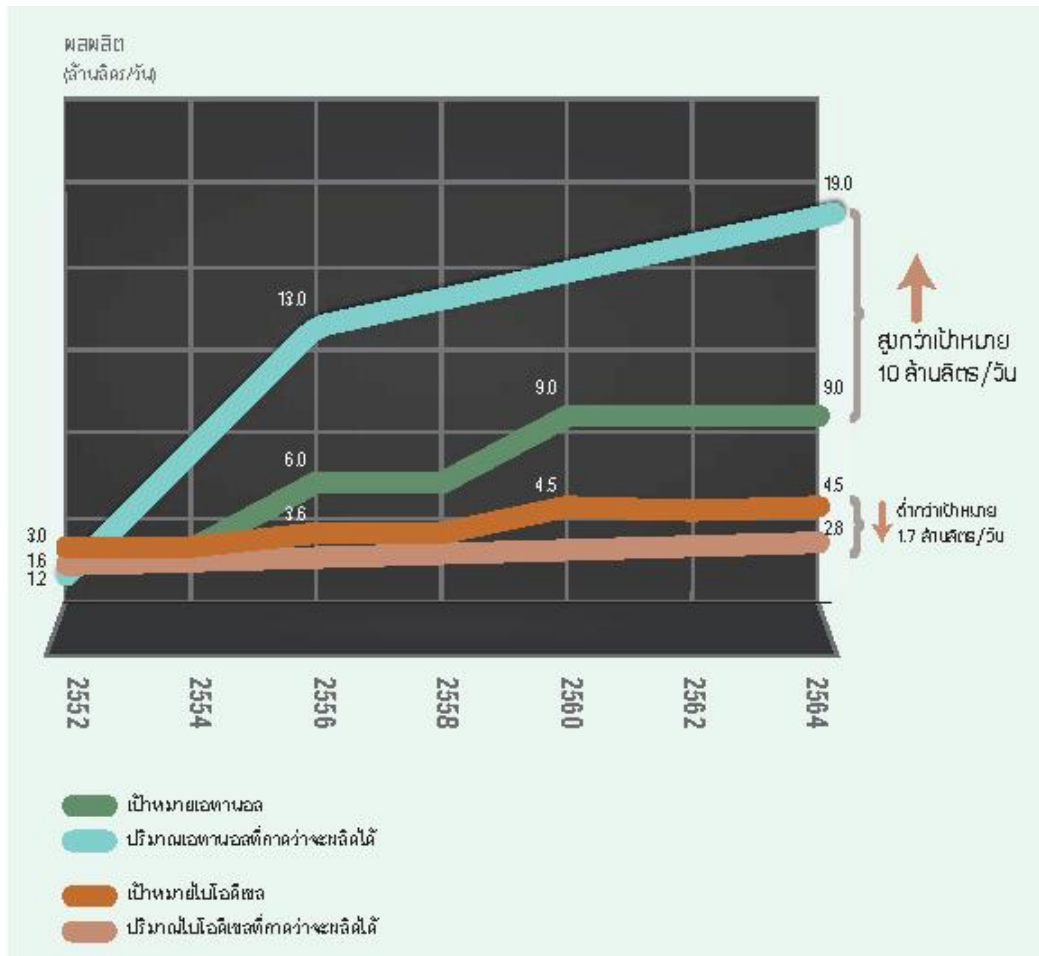
ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตเอทานอลให้บรรลุเป้าหมายที่กระทรวงพลังงาน กำหนดไว้ในปี พ.ศ. 2564 แต่อาจมีปัญหาในด้านของการแย่งชิงพื้นที่ในการผลิตอาหาร รวมถึงต้นทุน การผลิตที่สูง

การผลิตไบโอดีเซล คาดว่ามีศักยภาพที่จะเพิ่มการผลิตเป็น 2.8 ล้านลิตรต่อวัน ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ถึง 3.17 ล้านลิตรต่อวัน เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการ ปลูกปาล์มน้ำมันที่ไม่อาจขยายเพิ่มเติมได้มากนัก

ด้วยข้อจำกัดของการนำไบโอดีเซลมาทดแทนน้ำมัน การวิจัยและพัฒนา “เชื้อเพลิงใหม่ทดแทนดีเซลในอนาคต” จึงมีความสำคัญ โดยมีการกำหนดเป้าหมายการพัฒนา เชื้อเพลิงใหม่ 25 ล้านลิตรต่อวัน

(ประเมินจากเป้าหมายพลังงานของกระทรวงพลังงาน และอ้างอิงจากข้อมูล การศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มผลผลิตอ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมันเพื่อผลิตเชื้อเพลิง ชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีและการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูก ภายใต้การวิจัยเชิงนโยบายเพื่อสนับสนุนการ พัฒนาและการใช้พลังงานหมุนเวียนเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในประเทศไทยระยะที่ 2)

แผนภาพที่ 2-3 ศักยภาพและเป้าหมายพลังงานชีวภาพของประเทศไทย



หมายเหตุ: ประเมินจากเป้าหมายพลังงานของกระทรวงพลังงาน และอ้างอิงจากข้อมูลการศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มผลผลิตอ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน เพื่อผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีและการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกภายใต้การวิจัยเชิงนโยบาย เพื่อสนับสนุนการพัฒนาและการใช้พลังงานหมุนเวียน และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในประเทศไทยระยะที่ 2

ก๊าซชีวภาพเป็นอีกแหล่งพลังงานที่มีความสำคัญ รัฐตั้งเป้าหมายให้มีการใช้ก๊าซชีวภาพเป็นแหล่งพลังงานความร้อนและไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2564 เพิ่มขึ้นประมาณ 3 เท่าจากปี 2554 เนื่องจากเป็นแหล่งพลังงานที่มีต้นทุนต่ำ และประเทศไทยมีศักยภาพทั้งด้านวัตถุดิบที่เป็นของเสียจากฟาร์มปศุสัตว์ กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมอาหารและเกษตรแปรรูป และขยะมูลฝอย รวมทั้งมีความพร้อมด้านเทคโนโลยีที่มีการวิจัยและพัฒนาจนกระทั่งพร้อมต่อการถ่ายทอดสู่การใช้จริง

1.3.1 แนวคิดในการกำหนดทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาพลังงานชีวภาพ

1. วัตถุดิบพลังงานชีวภาพควรเป็นพลังงานสะอาดลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
2. เทคโนโลยีชีวภาพ เป็นตัวขับเคลื่อนสำคัญของการพัฒนา
3. มีโอกาสที่ภาคเอกชนจะลงทุนวิจัยพัฒนา และต่อยอดในอนาคต

1.4 ยุทธศาสตร์ที่ 4 การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาอุตสาหกรรมชีวภาพ

ประเทศไทยนำเข้าเคมีภัณฑ์เพื่ออุตสาหกรรม ประมาณ 3.5 แสนล้านบาทต่อปี ในจำนวนนี้เป็นผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพ ได้แก่ กรดอินทรีย์ ยาปฏิชีวนะ แอลกอฮอล์ วิตามิน กรดอะมิโน เอนไซม์และยีสต์เป็นมูลค่าถึง 14,000 ล้านบาท

อุตสาหกรรมในอนาคตมีแนวโน้มมุ่งไปยังอุตสาหกรรมฐานชีวภาพเนื่องจากตลาดให้ความสำคัญกับการรักษาสิ่งแวดล้อมเพื่อลดการใช้ทรัพยากร ลดปริมาณของเสีย รวมถึงการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดภายในกระบวนการเดียวเพื่อให้เกิดความยั่งยืน

ประเทศไทยมีความพร้อมที่จะพัฒนาอุตสาหกรรมจากอุตสาหกรรมเคมีไปสู่การเป็น อุตสาหกรรมชีวภาพซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่สะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้มากเนื่องจาก ความพร้อมด้านวัตถุดิบการเกษตรและทรัพยากรชีวภาพที่หลากหลายที่จะนำเทคโนโลยีชีวภาพมาพัฒนา ต่อยอดเพื่อพัฒนาและเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าได้อีกหลายเท่าตัว รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต และลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกสู่สิ่งแวดล้อม

1.4.1 แนวคิดในการกำหนดทิศทางการพัฒนาสาขาอุตสาหกรรมชีวภาพ

1. แนวโน้มอุตสาหกรรมในอนาคตที่มุ่งสู่อุตสาหกรรมฐานชีวภาพ
2. เทคโนโลยีชีวภาพเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ลดต้นทุนการผลิต ลดมลพิษจากของเสียหรือลดการปลดปล่อยคาร์บอน
3. ภาคเอกชนมีโอกาสดึงทุนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

เป้าหมายและทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาอุตสาหกรรมชีวภาพ

เป้าหมายหลัก พัฒนาศักยภาพของอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ พัฒนาระบบการผลิต และสร้างนวัตกรรมที่ประเทศไทยมีความได้เปรียบ

ทิศทางการพัฒนา ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจีโนม พันธุวิศวกรรม เทคโนโลยีการหมัก และเทคโนโลยีการผลิตในระดับอุตสาหกรรม โดยมุ่งพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ (Biological Catalyst) เน้นการค้นหายาพันธุ์ ปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ให้มีประสิทธิภาพสูง รวมทั้งยกระดับความสามารถในการผลิตในระดับอุตสาหกรรม โดยการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศเพื่อให้เกิดการก้าวกระโดดของความสามารถด้านเทคโนโลยีการหมักของประเทศ

1.4.2 มาตรการเร่งรัดการพัฒนา

1. เร่งรัดพัฒนาเทคโนโลยีความปลอดภัยทางชีวภาพในการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์จีเอ็มในสภาพควบคุม
2. ดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศและ/หรือนำเข้าเทคโนโลยีการหมัก และกระบวนการขั้นปลาย (Downstream Process) ในระดับอุตสาหกรรม เพื่อให้ผู้ประกอบการไทยดูดซับเทคโนโลยีและเกิดการพัฒนาก้าวกระโดด
3. การจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐเพื่อสร้างตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ชีวภาพ

หากปัจจัยแวดล้อมสนับสนุนพร้อม เช่น นโยบายจีเอ็มโอ มาตรการดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ การบังคับใช้มาตรการที่ผู้ก่อมลพิษต้องรับผิดชอบ (Polluter Pays Principle) เป็นต้น มีการคาดการณ์ว่า การใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ผลิตสารมูลค่าสูง หรือใช้เอนไซม์ทดแทนสารเคมีจะเป็นปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาประเทศสู่การเป็นสังคมเศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ

นอกจากนี้ การใช้เอนไซม์ในกระบวนการผลิต จะช่วยประหยัดการใช้พลังงานและน้ำ ช่วยลดมลพิษที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม มีรายงานว่าโดยเฉลี่ยการใช้เอนไซม์ 1 กิโลกรัม สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ถึง 100 กิโลกรัม ดังนั้นหากคิดว่าแต่ละปีนำเข้าเอนไซม์ 5 ล้าน กิโลกรัม จะลดการปล่อยคาร์บอนได้ประมาณ 0.5 ล้านตันต่อปี

(สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ, ม.ป.ป.)

จะเห็นได้ว่า อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย เป็นอุตสาหกรรมที่ตอบสนอง ยุทธศาสตร์ อุตสาหกรรมชีวภาพได้ทั้ง 4 ยุทธศาสตร์ทั้งต้นน้ำ กลางน้ำ และ ปลายน้ำ

1.4.3 เป้าหมายของกรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย

1. เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในสาขาที่ประเทศไทยมีความได้เปรียบ หรือมีศักยภาพสูง รวมถึงขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ
2. ยกระดับรายได้ของประชาชน โดยการสร้างงานในพื้นที่เพื่อนำไปสู่การลดความยากจนและความเหลื่อมล้ำทางรายได้ที่ยั่งยืน
3. ยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยเน้นให้ชุมชนมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจ มีชีวิตในสังคมและสภาพแวดล้อมที่ดี มีสุขภาพแข็งแรง มีความรู้เป็นภูมิคุ้มกันให้กับตนเอง
4. มุ่งสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยกระบวนการพัฒนาเศรษฐกิจต้องเป็นกระบวนการที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ นอกจากนี้ยังต้องมีส่วนในการดูแลสิ่งแวดล้อมหรือการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติให้สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์
5. สร้างความมั่นคงของประเทศ โดยผลิตสินค้าหรือบริการพื้นฐานที่จำเป็นได้ในระดับหนึ่ง โดยเฉพาะด้านพลังงานและด้านสุขภาพ

1.4.4 ทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย

กรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพฯ เน้นการพัฒนาแบบมุ่งเป้า เพื่อให้ เกิดการพัฒนาและผลกระทบสูงสุดต่อประเทศ โดยการระดมทรัพยากรในด้านต่างๆ เช่น บุคลากร วิจัย และเงินทุน เพื่อเร่งรัดการพัฒนาให้เกิดผลสำเร็จในระยะเวลาอันสั้น โดยมีหลักเกณฑ์การ พิจารณาสาขายุทธศาสตร์ย่อย ดังนี้

1. มีความสำคัญเชิงสังคมและเศรษฐกิจสูง
 2. เทคโนโลยีชีวภาพมีบทบาทสำคัญหรือเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการหรือเทคโนโลยีอื่นๆ
 3. ภาคเอกชนมีโอกาสจะลงทุนวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพสูงและ/ หรือ ชุมชนมีโอกาสใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีชีวภาพสูง
- (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ, ม.ป.ป.)

1.4.5 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ

แนวคิดพื้นฐานในการจัดทำกรอบนโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ

1. ใช้ความต้องการเป็นตัวตั้งและสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนา สอดคล้องกับ ทิศทางและเป้าหมายของการพัฒนาของนานาชาติและของประเทศ เช่น เป้าหมายการพัฒนาแห่ง

สหประชาชาติ (Millennium Development Goals - MDGs) ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community - AEC) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) นโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (พ.ศ. 2555-2564) นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2555-2559) แนวทางการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ เป็นต้น

2. ใช้ประโยชน์จากความรู้และวิทยาการของเทคโนโลยีชีวภาพในการสร้างความเข้มแข็ง สร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และการพึ่งพาตนเองในสาขาที่ประเทศไทยมีศักยภาพและ/หรือมีความจำเป็นสูง

3. สนับสนุนให้เอกชนลงทุนวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และชุมชนมีการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ รวมถึงมีส่วนร่วมในกระบวนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพิ่มขึ้น

กลุ่มอุตสาหกรรมของประเทศไทยในปัจจุบันสามารถจำแนกเป็นกลุ่มใหญ่ได้ 3 กลุ่มตามมูลค่าทางเศรษฐกิจ และแนวโน้มในการเติบโตในอนาคต ได้แก่

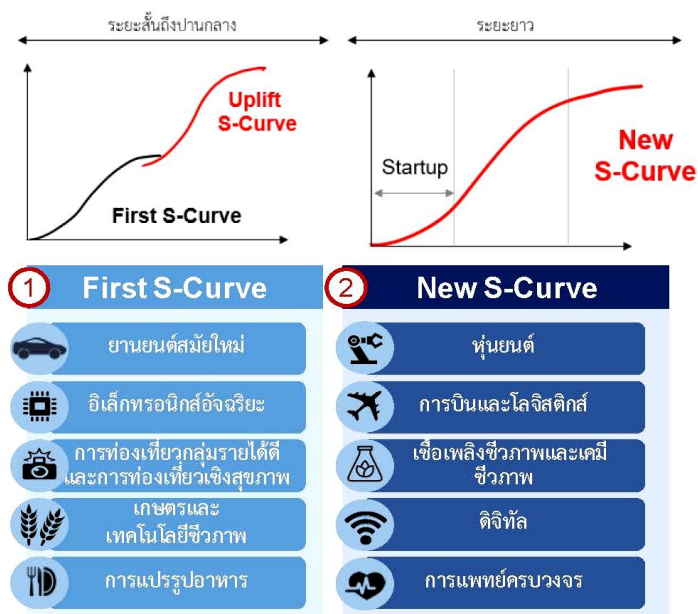
กลุ่มที่ 1 อุตสาหกรรมต่อยอดอุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-Curve) คือ อุตสาหกรรมที่ประเทศไทยมีศักยภาพความเชี่ยวชาญในการผลิต และเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ สร้างมูลค่าการค้าเป็นจำนวนมาก แต่หากขาดการพัฒนาต่อยอดด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ อุตสาหกรรมกลุ่มนี้จะถึงจุดอิ่มตัว และมีความสามารถในการเติบโตต่ำ จึงจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ มาช่วยพัฒนาให้กลุ่มอุตสาหกรรมนี้เติบโตต่อไปได้

กลุ่มที่ 2 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) คือ กลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ที่มีการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมอย่างเข้มข้น กลุ่มนี้มีความสามารถในการเติบโตต่อไปในอนาคตสูง แต่เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมใหม่ยังมีผู้ประกอบการน้อย กลุ่มอุตสาหกรรมยังไม่เข้มแข็ง มูลค่าทางเศรษฐกิจยังไม่มากนักเมื่อเทียบกับกลุ่มแรก ดังนั้น จึงต้องมีการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้ผู้ประกอบการในกลุ่มนี้

กลุ่มที่ 3 อุตสาหกรรมที่ควรปฏิรูป เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีการใช้เทคโนโลยีแบบเดิมในการผลิต มีความสามารถในการเติบโตจำกัด และบางอุตสาหกรรมสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจไม่มากนักเมื่อเทียบกับกลุ่มแรก ดังนั้นในอุตสาหกรรมกลุ่มนี้จำเป็นต้องมีการปฏิรูปอุตสาหกรรมใหม่ เช่น การรวมกลุ่มเป็นคลัสเตอร์อุตสาหกรรมใหญ่ เพิ่มการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ มีการเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม เพื่อให้อุตสาหกรรมในกลุ่มนี้สามารถพัฒนาต่อไปได้

ในกลุ่มอุตสาหกรรมทั้ง 3 กลุ่มที่กล่าวมานั้น อุตสาหกรรมกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 ซึ่งได้แก่ การต่อยอดอุตสาหกรรมกลุ่มเดิมที่มีศักยภาพ (First S-Curve) และ อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) เป็นอุตสาหกรรมเป้าหมายในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ เป็นการต่อยอดและสร้าง S-curve ตัวใหม่ ซึ่งเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต (New Engine of Growth) และเป็นเครื่องมือในการผลักดันให้ประเทศก้าวเข้าสู่ประเทศไทย 4.0 โดยมี 5 กลุ่มเทคโนโลยีและนวัตกรรมเป็นตัวช่วยสนับสนุนการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมทั้ง 2 กลุ่ม ประกอบด้วย

แผนภาพที่ 2-4 อุตสาหกรรมกลุ่ม First S-Curve และ New S-Curve



1. การต่อยอดอุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-curve) ซึ่งเป็นการลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมเดิมที่มีอยู่แล้ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยผลิต โดยการลงทุนชนิดนี้จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะสั้นและระยะกลางในลักษณะการต่อยอด ประกอบด้วย

1.1 อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ได้แก่ การผลิตเครื่องยนต์และชิ้นส่วนเครื่องยนต์ ผลิตชิ้นส่วนยานพาหนะที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ผลิตชิ้นส่วนความปลอดภัยและประหยัดพลังงาน ผลิตอุปกรณ์สำหรับรถยนต์ Hybrid, Electric Vehicles (EV) และ Plug in Hybrid Electric Vehicles (PHEV) ผลิตยางล้อ ผลิตชิ้นส่วนระบบเชื้อเพลิง ผลิตชิ้นส่วนระบบส่งกำลัง ผลิตรถจักรยานยนต์ (ยกเว้นที่มีความจุกระบอกสูบต่ำกว่า 248 ซีซี) ยานยนต์ไฟฟ้า

1.2 อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ได้แก่ การผลิตดังต่อไปนี้

1.2.1 กลุ่มผลิตภัณฑ์ใหม่ : SSD, OLED/Flat Panel Display, Chip on Board LED, Sensors , RFID , Electronic Controlling devices, Internet of Things/Smart Home, CCTV, Wearable Devices, อุปกรณ์โทรคมนาคม

1.2.2 กลุ่มผลิตภัณฑ์เดิมที่มีศักยภาพ : HDD, IC, Diode, Transistor, Multilayer PCB และ Flexible Printed Circuit

1.2.3 กลุ่มกิจการออกแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ : Microelectronics Design, Embedded System Design, IC Design

1.3 อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ได้แก่ การท่องเที่ยวที่สร้างมูลค่า การท่องเที่ยวแบบพำนักระยะยาว (Long Stay) การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Medical Tourism) เป็นต้น

1.4 การเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ ได้แก่ การผลิตสารสกัดจากวัตถุดิบธรรมชาติ สารออกฤทธิ์ (Active Ingredient) จากวัตถุดิบทางธรรมชาติ และผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ (ถุงมือยาง ถุงยางอนามัย ยางברי๊ง) เป็นต้น

1.5 อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร ได้แก่ อาหารและเครื่องดื่มเสริมสุขภาพ (Functional Foods) อาหารทางการแพทย์ (Medical Food) ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร (Food Supplement) นวัตกรรมอาหาร (Food Innovation) เป็นต้น

2. อุตสาหกรรมอนาคต (New S-curve) เนื่องจากทั้ง 5 อุตสาหกรรมเดิมมีขีดจำกัดไม่เพียงพอที่จะทำให้เศรษฐกิจของประเทศไทยเติบโตได้อย่างก้าวกระโดด จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนา New S-curve ควบคู่ไปด้วย เพื่อเปลี่ยนรูปแบบสินค้าและเทคโนโลยี ประกอบด้วย

2.1 อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (Robotics) ได้แก่ หุ่นยนต์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ กระบวนการฉีดพลาสติก อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หุ่นยนต์ด้านการแพทย์ เป็นต้น

2.2 อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ (Aviation and Logistics) ได้แก่ กิจการสาธารณูปโภคและบริการเพื่อการขนส่ง ศูนย์รวมกิจการโลจิสติกส์ทันสมัย การบริการและซ่อมบำรุงอากาศยาน (Maintenance, Repair and Overhaul: MRO) อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนอากาศยาน ธุรกิจมูลค่าสูงที่ต้องการความเร็วจากการขนส่งทางอากาศ (Time Sensitive Product) อากาศยานไร้คนขับ (Drone) การผลิตชิ้นส่วนอากาศยาน ระบบนำทางและซอฟต์แวร์ต่าง ๆ และสถาบันการศึกษาและอบรมด้านการบิน เป็นต้น

2.3 อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Biofuels and Bio chemicals) ได้แก่ อุตสาหกรรมเคมีชีวภาพครบวงจร เคมีชีวภาพและพลาสติกชีวภาพ (Bio-Chemical/Bioplastic) การพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ (Bio economy)

2.4 อุตสาหกรรมดิจิทัล (Digital) ได้แก่ สมองกลฝังตัว (Embedded Software) ซอฟต์แวร์ช่วยในการบริหารจัดการ (Enterprise Software) เนื้อหาดิจิทัล (Digital Content) ธุรกิจอีเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) การวิเคราะห์ข้อมูลของผู้บริโภค (Consumer insight Analytics and Data Center) ระบบประมวลผลกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) ระบบความปลอดภัยในโลกไซเบอร์ (Cyber Security) เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเชื่อมต่ออุปกรณ์ (Internet of Thing) เมืองอัจฉริยะ (Smart City) สื่อและอนิเมชันสร้างสรรค์ (Creative Media and Animation)

2.5 อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub) ได้แก่ การบริการทางการแพทย์ การแพทย์ทางไกลผ่าน ICT เพื่อการติดตาม ปรีกษา วินิจฉัย และรักษา การผลิตเครื่องมือแพทย์ ผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุ การผลิตยา ยาประเภทชีววัตถุต้นแบบ (Biologic) ชีววัตถุคล้ายคลึง (Biosimilar) และการผลิตยาสมุนไพร

คณะรัฐมนตรีได้เห็นชอบข้อเสนอ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายนี้ เพื่อเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต โดยข้อเสนอดังกล่าวมุ่งเน้นการลงทุนจากต่างประเทศ เพื่อนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ จากต่างประเทศเข้ามาพัฒนา และมีการประมาณการว่าการต่อยอดอุตสาหกรรมเดิม (First S-Curve) จะสามารถเพิ่มรายได้ของประชากรได้ประมาณร้อยละ 70 จากเป้าหมายส่วนอีกร้อยละ 30 จะมาจากอุตสาหกรรมใหม่ (New S-Curve) ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยมีผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) ประมาณ 367.6 พันล้านเหรียญสหรัฐ โดยมีเป้าหมายจะเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วภายในปี 2575 คือ มีรายได้ประชากรต่อคน 12,746 เหรียญสหรัฐหรือคิดเป็น GDP ประมาณ 946.3 พันล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งคาดว่าอุตสาหกรรมใหม่

(New S-Curve) จะสร้างมูลค่าเพิ่ม 159.9 พันล้านเหรียญสหรัฐ และอุตสาหกรรมต่อยอดอุตสาหกรรม เดิม (First S-Curve) และอุตสาหกรรมอื่น ๆ จะสร้างมูลค่าเพิ่ม 418.8 พันล้านเหรียญสหรัฐ

แผนภาพที่ 2-5 กรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579)



ที่มา: ร่างกรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) (สรุปย่อ)

แผนภาพที่ 2-6 กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย ภายใต้ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรม ระยะ 20 ปี

กลุ่มอุตสาหกรรม	กลุ่มเกษตรแปรรูป อาหารและเทคโนโลยีชีวภาพ	กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์	กลุ่มเครื่องกลที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม อุปกรณ์อัจฉริยะ และหุ่นยนต์	กลุ่มดิจิทัล	กลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ทุนวัฒนธรรมและบริการที่มีมูลค่าสูง
อุตสาหกรรมเป้าหมายภายใต้ยุทธศาสตร์ฯ	อาหารและเครื่องดื่ม เกษตรแปรรูป อุตสาหกรรมชีวภาพ	ยาและสมุนไพร อุปกรณ์การแพทย์ บริการทางการแพทย์	ยานยนต์และชิ้นส่วน เครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และอุปกรณ์โทรคมนาคม หุ่นยนต์ อากาศยานและชิ้นส่วน	ดิจิทัล	ทองเที่ยว อุตสาหกรรมแฟชั่น อุตสาหกรรมไลฟ์สไตล์ อุตสาหกรรมสื่อสร้างสรรค์และอนิเมชัน
	ปิโตรเคมีและพลาสติก เหม็ดภัณฑ์ พลังงาน เหล็กและโลหะการ บรรจุภัณฑ์ เครื่องจักรกล เหมืองแร่ โลจิสติกส์ แม็ททิพย์				
กลุ่มอุตสาหกรรมพื้นฐานและอุตสาหกรรมสนับสนุน					

แผนภาพที่ 2-7 กรอบแนวคิดในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมไทยภายใต้โมเดลประเทศไทย 4.0



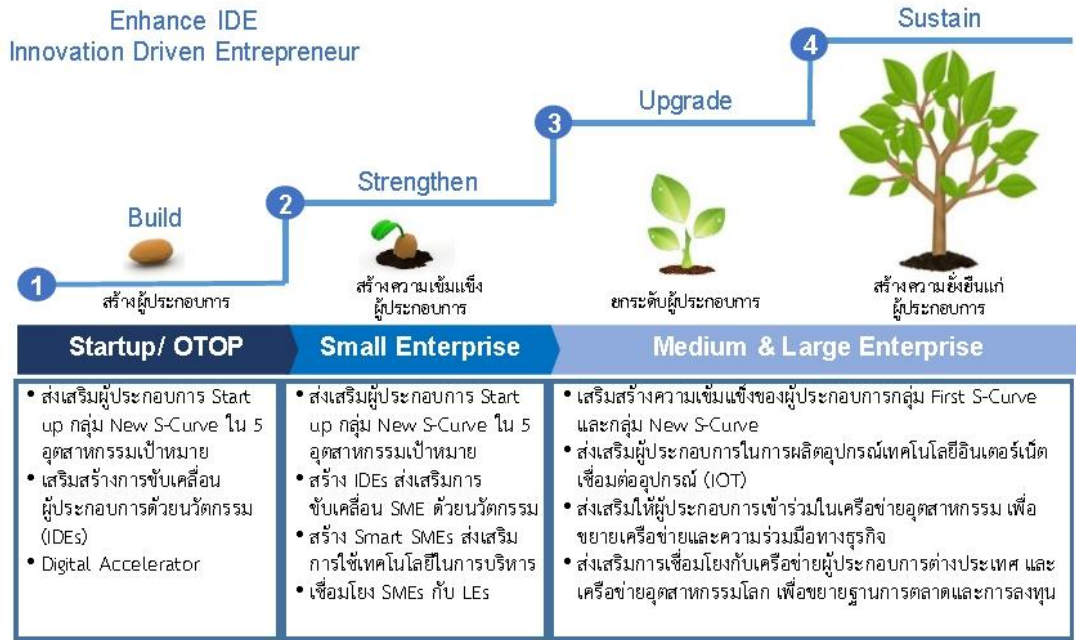
แผนภาพที่ 2-8 เป้าหมายและกลยุทธ์ในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมไทยภายใต้โมเดลประเทศไทย 4.0

Thailand 4.0		
ยุทธศาสตร์ที่ 1	ยุทธศาสตร์ที่ 2	ยุทธศาสตร์ที่ 3
ปฏิรูปภาคอุตสาหกรรมไทยสู่อุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยปัญญา	ปฏิรูปนิเวศอุตสาหกรรมรองรับอุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยปัญญา	เชื่อมโยงอุตสาหกรรมไทยกับเศรษฐกิจโลก
1. เพิ่มประสิทธิภาพและผลผลิตการผลิตของอุตสาหกรรมกลุ่มเป้าหมาย 2. เพิ่มการใช้งานด้าน Digital เพื่อพัฒนาระบบการจัดหาวัตถุดิบ กระบวนการผลิต และโซ่อุปทานในกลุ่ม SMEs 3. เพิ่มจำนวนผู้ประกอบการฐานนวัตกรรม (Innovation Driven Enterprise: IDE) 4. ลดปริมาณของเสียและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภาคอุตสาหกรรม 5. เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของคลัสเตอร์อุตสาหกรรมเป้าหมาย	1. ปฏิรูปองค์กรภาครัฐเพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมาย 2. เพิ่มมูลค่าการลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายในพื้นที่เป้าหมาย 3. เพิ่มการลงทุน R&D ทั้งส่วนของภาครัฐและเอกชน 4. เพิ่มจำนวนนักวิจัยในอุตสาหกรรมเป้าหมาย 5. เพิ่มจำนวนสิทธิบัตรจดทะเบียนต่อประชากร 6. เพิ่มจำนวนแรงงานคุณภาพในการรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมาย	1. รูปแบบการผลิตของภาคอุตสาหกรรมสามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดโลก และปรับเปลี่ยนสู่ห่วงโซ่มูลค่าสูง 2. พัฒนารูปแบบและเพิ่มการใช้ดิจิทัลเพื่อการจัดหาวัตถุดิบและทำการตลาดระดับโลก 3. เพิ่มการลงทุนของผู้ประกอบการไทยไปยังต่างประเทศเป้าหมาย และเพิ่มการลงทุนของนักลงทุนต่างชาติในกลุ่มอุตสาหกรรมกลุ่มเป้าหมาย 4. เพิ่มการขยายตัวของอุตสาหกรรมกลุ่มเป้าหมายของไทยในต่างประเทศ
กลยุทธ์ที่ 1: ยกระดับผลิตภาพ มาตรฐานและนวัตกรรม กลยุทธ์ที่ 2: เสริมสร้างเศรษฐกิจฐานรากและสังคมผู้ประกอบการ กลยุทธ์ที่ 3: ส่งเสริมการรวมกลุ่มคลัสเตอร์อุตสาหกรรม	กลยุทธ์ที่ 1: ปฏิรูปองค์กรภาครัฐให้ยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง กลยุทธ์ที่ 2: พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรม กลยุทธ์ที่ 3: พัฒนาทักษะ องค์กรความรู้ของบุคลากรรองรับการเปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์ที่ 1: ส่งเสริมอุตสาหกรรมไทยเชื่อมโยงห่วงโซ่การผลิตของโลก กลยุทธ์ที่ 2: เชื่อมโยงการผลิตและการตลาดสู่สากลด้วยดิจิทัล กลยุทธ์ที่ 3: ส่งเสริมการลงทุนขยายฐานการผลิตในและนอกประเทศ

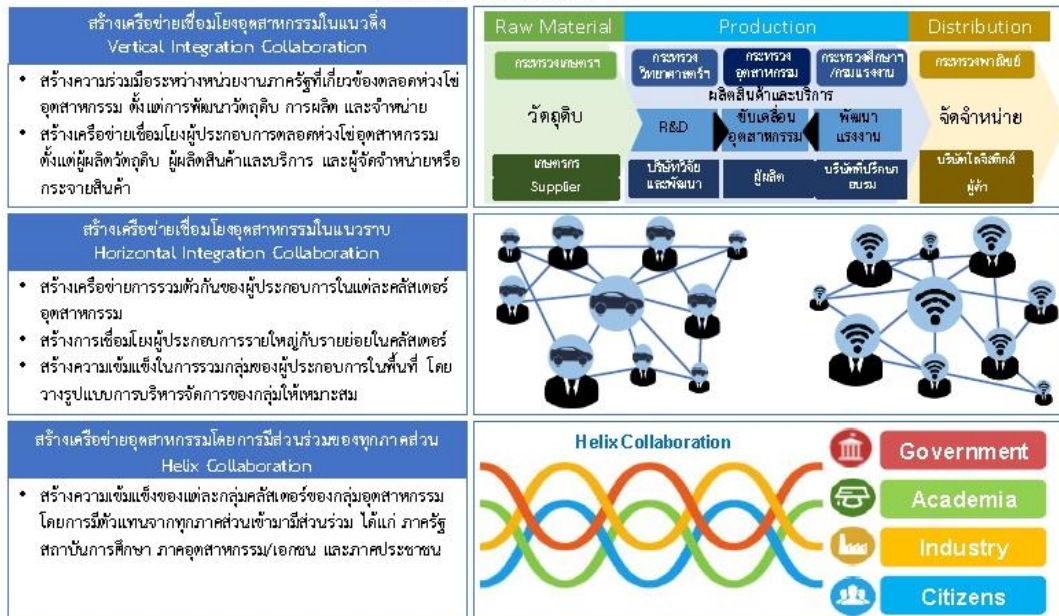
แผนภาพที่ 2-9 การยกระดับผลิตภาพ มาตรฐาน และนวัตกรรม

SPRING enhance productivity, standard & innovation	เพิ่มผลิตภาพ (Productivity)	<ul style="list-style-type: none"> เพิ่มการใช้ระบบ Automation และ Robotic ช่วยในการผลิต ควบคุมการผลิต ใช้ระบบสารสนเทศในการออกแบบเชิงวิศวกรรม การบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ การจัดการการผลิต ควบคุมสินค้าคงคลัง พัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ เพื่อปรับปรุงคุณภาพของสินค้า เช่น ปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อเพิ่มผลผลิตการแปรรูป ใช้เทคโนโลยีในการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพของสินค้า
	ยกระดับมาตรฐาน (Standardize)	<ul style="list-style-type: none"> จัดทำเกณฑ์ มาตรฐานอุตสาหกรรมในด้านต่าง ๆ ถ่ายทอดองค์ความรู้และส่งเสริมให้มีการนำมาตรฐานมาปรับใช้
	พัฒนานวัตกรรม (Innovation)	<ul style="list-style-type: none"> สนับสนุนการวิจัยทางด้านเทคโนโลยี และพัฒนานวัตกรรม เช่น สนับสนุนเงินทุน การประกวดสิ่งประดิษฐ์ จัดตั้งศูนย์วิจัยและศูนย์ทดสอบต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการวิจัยเทคโนโลยีต่าง ๆ สร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Pilot) และพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ พัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยี นักวิจัย และนวัตกรรม
	สร้าง Green Growth Enterprise	<ul style="list-style-type: none"> ใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีการ Recycle พัฒนาพลังงานทดแทน พลังงานทางเลือกที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ให้ความรู้เกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ผ่านการใช้สื่อออนไลน์ Social Media สนับสนุนการประกอบธุรกิจที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
	สร้าง Cultural & Creative Enterprise	<ul style="list-style-type: none"> พัฒนาอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ส่งเสริมการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ส่งเสริมธุรกิจที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ เช่น อุตสาหกรรมแฟชั่น การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ อุตสาหกรรมบันเทิง ส่งเสริมธุรกิจที่ใช้สินทรัพย์ทางวัฒนธรรม เช่น สินค้าแฟชั่นที่สะท้อนวัฒนธรรมท้องถิ่น

แผนภาพที่ 2-10 การเสริมสร้างผู้ประกอบการ



แผนภาพที่ 2-11 เครือข่ายเชื่อมโยงคลัสเตอร์อุตสาหกรรม
Collaborative Network







แผนภาพที่ 2-12 แนวทางการสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงคลัสเตอร์อุตสาหกรรม



แผนภาพที่ 2-13 การปฏิรูปองค์กรภาครัฐ

องค์กรภาครัฐในปัจจุบัน	ปฏิรูปองค์กรภาครัฐใหม่
<p>Regulator</p> <ul style="list-style-type: none"> ทำหน้าที่กำกับดูแลและตรวจสอบในกิจการธุรกิจด้านต่าง ๆ ออกมาตรการต่าง ๆ เพื่อให้มีการดำเนินการประกอบธุรกิจอย่างเป็นธรรม พิจารณาอนุญาตในการประกอบกิจการต่าง ๆ 	<p>Facilitator/ Accelerator</p> <ul style="list-style-type: none"> ช่วยอำนวยความสะดวกในการประกอบธุรกิจ ให้คำแนะนำปรึกษาในการประกอบธุรกิจ ช่วยประสานงาน เช่น แนะนำสถาบันวิจัยให้แก่เอกชนที่ต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ สนับสนุนช่องทางเข้าถึงแหล่งเงินทุน
<p>ตั้งยาก/ ยับยาก</p> <ul style="list-style-type: none"> การจัดตั้งองค์กรรัฐมีขั้นตอนมาก และใช้เวลานาน ทำให้ไม่สามารถตอบสนองต่อภาคธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ขั้นตอนการยุบหน่วยงานรัฐมีมากหลายขั้นตอน และใช้เวลานาน 	<p>ตั้งง่าย/ ยุบง่าย</p> <ul style="list-style-type: none"> ปรับปรุงระเบียบการจัดตั้ง ตลอดจนการยุบหน่วยงานภาครัฐให้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อภาคธุรกิจได้อย่างทันทันที
<p>Functional Based</p> <ul style="list-style-type: none"> การจัดโครงสร้างหน่วยงานตามบทบาทหน้าที่ของภาครัฐ การร่วมมือประสานงานระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องยังไม่ประสิทธิภาพ ขาดการ Focus ในการดำเนินงานตามวาระเร่งด่วนต่าง ๆ 	<p>Agenda Based/ Collaboration & Focus</p> <ul style="list-style-type: none"> จัดโครงสร้างหน่วยงานเพื่อดำเนินการกิจตามวาระเร่งด่วนต่าง ๆ และสามารถยุบหรือย้ายหน่วยงานเมื่อภารกิจเสร็จสิ้น มีการประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ เพื่อให้บรรลุภารกิจนั้นๆ เป็นหน่วยงานที่ตั้งขึ้นโดยเฉพาะ จึงสามารถ Focus กับภารกิจที่ได้รับมอบหมายได้

แผนภาพที่ 2-14 การพัฒนาระบบนิเวศอุตสาหกรรม

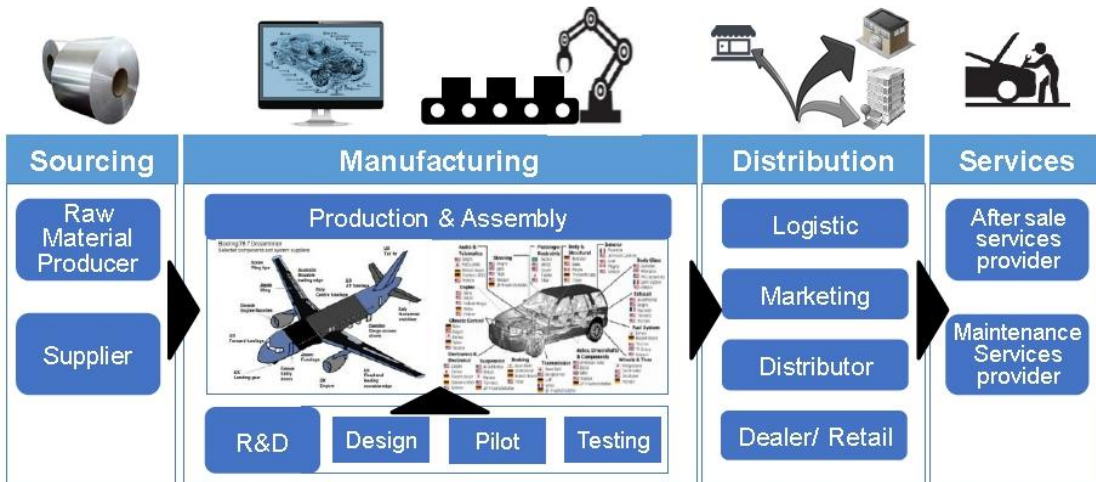
Physical Infrastructure		Digital Infrastructure
 <p>Special Economic Zone</p> <ul style="list-style-type: none"> จัดตั้งเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ (Special Economic Zone) เพื่อส่งเสริมการลงทุน และการค้าจากต่างประเทศ ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษชายแดน เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษในรูปแบบคลัสเตอร์ 		
 <p>Industrial Estate & Infrastructure</p> <ul style="list-style-type: none"> พัฒนาเขตนิคมอุตสาหกรรม โครงสร้างพื้นฐาน ระบบโลจิสติกส์ ระบบน้ำและการจัดการสิ่งแวดล้อม ตลอดจนศูนย์บริการที่จำเป็นต่าง ๆ มีมาตรการในการส่งเสริมการลงทุน เพื่อเพิ่มการลงทุนในเขตนิคมอุตสาหกรรม 	<p>Digital platform</p> <ul style="list-style-type: none"> High Speed Broadband พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้ครอบคลุมทั่วประเทศ International Internet Bandwidth พัฒนาอินเทอร์เน็ตแบนด์วิดท์ระหว่างประเทศ และการเชื่อมต่อโครงข่ายระหว่างประเทศ Data Center สนับสนุนการลงทุนสร้างศูนย์ข้อมูล Public Cloud พัฒนาการให้บริการ Public Cloud พัฒนา e-Government ในการให้บริการประชาชน 	
 <p>Service Center & Connection</p> <ul style="list-style-type: none"> สร้างการให้บริการครบวงจร เช่น <ul style="list-style-type: none"> Testing Center Research Center Standardization สร้างระบบการเชื่อมโยงข้อมูล องค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม ระหว่างสถาบันศึกษาวิจัยและภาคธุรกิจ 		

แผนภาพที่ 2-15 การพัฒนาทักษะและองค์ความรู้

HR Development	รายละเอียด
 <p>Re-skill for Labor to Support Industry 4.0</p>	<ul style="list-style-type: none"> พัฒนาแรงงานให้เป็นแรงงานที่มีฝีมือ มีทักษะและความเชี่ยวชาญ ยกกระดับความรู้ ทักษะ และความเชี่ยวชาญของแรงงาน เพื่อให้สามารถรองรับกับเทคโนโลยีใหม่ที่จะเปลี่ยนไปในอนาคตได้ เพิ่มจำนวนแรงงานฝีมือ ที่มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี โดยร่วมกับสถานศึกษา เช่น สถาบันอาชีววะ ในการอบรมบุคลากรคุณภาพสู่ตลาดแรงงาน สร้างเครือข่ายระหว่างผู้ประกอบการ สถานศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการพัฒนาฝีมือแรงงาน และการอบรมความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้แก่แรงงาน
 <p>Enhance Specific Knowledge to Support New Technology</p>	<ul style="list-style-type: none"> เพิ่มและพัฒนาบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านและนวัตกรรมในสาขาต่าง ๆ โดยเฉพาะในสาขาเทคโนโลยีที่เป็นเป้าหมายในการพัฒนาประเทศ เช่น Biotech, Foodtech, Meditech, Healthtech, และ Automation & Robotic เป็นต้น เพิ่มและพัฒนาบุคลากรที่มีความสามารถและความเชี่ยวชาญทางด้านดิจิทัล/การประยุกต์ใช้ และออกแบบดิจิทัลในสาขาต่างๆที่มีความขาดแคลน
 <p>Enhance IT & Digital Skill</p>	<ul style="list-style-type: none"> พัฒนาทักษะบุคลากรในองค์กรในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและดิจิทัลมาช่วยในการติดต่อสื่อสารในองค์กร สื่อสารกับลูกค้าและผู้ค้า เพิ่มความรวดเร็วในการประสานงาน พัฒนาทักษะบุคลากรในองค์กรในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาช่วยอำนวยความสะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน เช่น การใช้โปรแกรมซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ทั้งโปรแกรมด้านบัญชี การวางแผนการผลิต บริหารคลังสินค้า การวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้า
 <p>Connect Innovation & Knowledge through Digital Platform</p>	<ul style="list-style-type: none"> อัปเดตความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมผ่านสื่อออนไลน์ เช่น เว็บไซต์, social media, online video, e-book เป็นต้น ใช้ระบบห้องสมุดเสมือน ในการสืบค้นข้อมูลความรู้ต่างๆ ผ่านระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายที่สามารถเชื่อมโยงกันได้ทั่วโลก การศึกษาทางไกลโดยผ่านระบบออนไลน์ เปิดโอกาสให้สามารถเรียนและได้รับวุฒิการศึกษาจากสถาบันนั้น ๆ ได้ โดยไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปศึกษาที่สถาบันในประเทศนั้น

แผนภาพที่ 2-16 การส่งเสริมอุตสาหกรรมไทยเชื่อมโยงห่วงโซ่การผลิตของโลก

Global value chain



แผนภาพที่ 2-17 การเชื่อมโยงการผลิตและการตลาดด้วยดิจิทัล

Production & Marketing		รายละเอียด
<p>Information Flow</p> <p>Increase Online Communication & Digital Marketing</p>	<ul style="list-style-type: none"> • เพิ่มการใช้ระบบออนไลน์ในการส่งข้อมูลการผลิต หรือคำสั่งผลิต สั่งสินค้า/วัตถุดิบ เพื่อลดเวลาในการจัดหาวัตถุดิบและการผลิต • ใช้ดิจิทัลในการจัดซื้อ เช่น การประมูลอิเล็กทรอนิกส์ e-Auction ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ และสร้างความโปร่งใสในการจัดซื้อ • พัฒนาและเพิ่มจำนวนผู้ประกอบการให้มีการใช้ดิจิทัลและสื่อออนไลน์ในการตลาด เพื่อเพิ่มช่องทางการตลาด ขยายจำนวนลูกค้า • เชื่อมโยงผู้พัฒนา Digital Content เพื่อพัฒนาระบบส่งข้อมูลออนไลน์ให้แก่ผู้ประกอบการ 	
<p>Product Flow</p> <p>Manage Global logistic through Digital</p>	<ul style="list-style-type: none"> • เชื่อมโยงระบบห่วงโซ่อุปทานด้วยดิจิทัล โดยใช้ระบบออนไลน์ในการบริหารโลจิสติกส์ระหว่างประเทศ ตรวจสอบปริมาณสินค้าในประเทศต่าง ๆ และวางแผนกระจายสินค้าไปยังประเทศต่าง ๆ • ใช้ระบบดิจิทัลในการตรวจสอบและติดตามสถานะของสินค้าที่ขนส่ง 	
<p>Money Flow</p> <p>Develop E-Payment</p>	<ul style="list-style-type: none"> • พัฒนาระบบการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการซื้อขายออนไลน์กับลูกค้าที่อยู่ต่างประเทศ • พัฒนาระบบการรักษาความปลอดภัยในการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และติดตามตรวจสอบความปลอดภัยอยู่เสมอ ป้องกันปัญหาการโจรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ และเพิ่มความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ใช้งาน 	

แผนภาพที่ 2-18 การส่งเสริมการลงทุนขยายฐานการผลิตในและนอกประเทศ

Inward Investment	Outward Investment
<p>พัฒนาประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางการค้าการลงทุนในภูมิภาค</p>  <ul style="list-style-type: none"> • ชักจูงบริษัทขนาดใหญ่ให้ลงทุนในอุตสาหกรรมอนาคตโดยมีมาตรการสิทธิประโยชน์สนับสนุนการลงทุน • พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการลงทุนจากต่างประเทศ เช่น เขตอุตสาหกรรมต่าง ๆ Logistic, Internet • มีมาตรการอำนวยความสะดวกให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาเป้าหมายจากต่างประเทศสามารถมาทำงานในไทยได้ 	<p>ส่งเสริมการลงทุนไทยในต่างประเทศ</p>  <ul style="list-style-type: none"> • ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการไทยไปลงทุนยังต่างประเทศ • ให้คำแนะนำและสนับสนุนข้อมูลการลงทุนในประเทศต่างๆ • จัดตั้งศูนย์ประสานงานและเครือข่ายการลงทุนต่างประเทศ เพื่อให้ข้อมูล คำแนะนำ และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การลงทุนในต่างประเทศ

คณะรัฐมนตรีได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาคริสต์เตอร์อุตสาหกรรมแห่งอนาคตหรือคณะกรรมการสานพลังประชารัฐ กลุ่ม D 5 เพื่อให้เกิดการสนับสนุนกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศอย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้ รัฐบาลได้กำหนดเป้าหมายที่จะให้ไทยเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพ (Bio Hub of ASEAN) ภายในปี 2570 โดยที่ประชุมคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม 2561 เห็นชอบมาตรการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย พ.ศ. 2561-2570 ซึ่งนอกจากจะตอบสนองนโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมายแห่งอนาคตแล้ว ยังเป็นการดำเนินการที่สอดคล้องไปกับแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพของคณะกรรมการพัฒนาคริสต์เตอร์ภาคอุตสาหกรรมแห่งอนาคต (D5) ทั้งนี้ มาตรการดังกล่าวจะเน้นให้ภาคเอกชนเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการลงทุนในผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับพืชเศรษฐกิจอย่างอ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน คือ พลาสติกชีวภาพ เคมีชีวภาพ และชีวเภสัชภัณฑ์ ขณะที่การดำเนินการตามมาตรการ จะก่อให้เกิด การลงทุนในอุตสาหกรรมชีวภาพในประเทศไทยอย่างน้อย 190,000 ล้านบาท เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น 85,000 บาทต่อคนต่อปี ยกกระดับคุณภาพชีวิตให้กับเกษตรกรอย่างน้อย 800,000 ครัวเรือน และมีการผลิตการจ้างแรงงานที่มีความรู้ ทักษะและความเชี่ยวชาญสูงอย่างน้อย 20,000 ตำแหน่ง

2. การขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม (Innovation Drive Economy)

ความได้เปรียบของ อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย หากมองที่วัตถุดิบ คือ “อ้อย” ถือได้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจเกือบทุกมิติ เป็นอาหารที่ให้พลังงานสูง ทุกส่วนประกอบของอ้อย ถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้เกือบทั้งหมด นอกจากนี้อ้อยเป็นพืชที่ให้ผลผลิตที่สามารถใช้ประโยชน์มากที่สุดในการผลิตการเกษตรทั้งหมดในพื้นที่ที่น้อยกว่า เมื่อลองเปรียบเทียบกับข้าวซึ่งมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดในประเทศไทยคือ ประมาณ 75 ไร่ แต่ละปีมีผลผลิตเข้าสู่ขบวนการแปรรูปและแปรรูป ประมาณ 70 ล้าน แต่ “อ้อย” ซึ่งมีพื้นที่ปลูกประมาณ 10 ไร่มีผลผลิตเข้าสู่ขบวนการแปรรูปและแปรรูป ถึง 100 ล้านตันต่อปี จนอาจจะกล่าวได้ว่าอ้อยเป็นพืชที่ให้ชีวมวล (Bio-Mass) ต่อปีมากที่สุดของประเทศไทย นอกจากนี้ ผลผลิตจากอ้อยสามารถเปลี่ยนไปสู่ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ได้ง่ายกว่าพืชชนิดอื่น ๆ เหมาะสำหรับการนำสร้างนวัตกรรมต่าง ๆ จากอ้อย น้ำตาล และ ผลพลอยได้จากการผลิต ในอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมต้นน้ำเช่น อุตสาหกรรมชีวภาพ เช่น การผลิตจุลินทรีย์ ยีสต์ เพื่อใช้ในขบวนการผลิตอาหาร ยารักษาโรค สร้างพลังงานทดแทน ล้วนต้องอาศัย น้ำตาล หรือ โมลาส เป็นแหล่งอาหารและวัตถุดิบต้นน้ำที่สำคัญ โดยเฉพาะ “อุตสาหกรรมชีวภาพ” (Bio Industry) ซึ่ง อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล เป็นได้ ทั้งอุตสาหกรรม ต้นน้ำ กลางน้ำ และ ปลายน้ำ จึงเป็นอุตสาหกรรมด้านการเกษตรที่น่าจะเป็นต้นแบบในการก้าวสู่โมเดลประเทศไทย 4.0

การขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม (Innovation Drive Economy) โดยเทคโนโลยีชีวภาพเป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อนจำเป็นต้องขับเคลื่อนให้เกิดการมิติเปลี่ยนแปลงใน 3 มิติที่สำคัญ ได้แก่

1. ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ในการพัฒนาปัจจัยการผลิตภาคการเกษตร เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตในไร้อ้อย เช่น ปุ๋ย ยา และ สารชีวภาพ เพื่อใช้ในการผลิตอ้อย
2. ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเปลี่ยนจากการผลิตสินค้าโภคภัณฑ์ ที่เคยผลิต เช่น น้ำตาลทรายดิบ โมลาส กากอ้อย และ อื่นๆ ไปสู่สินค้าเชิงนวัตกรรม
3. ผลิตสินค้าที่มีมูลค่าสูงจากผลผลิตของอ้อยและน้ำตาล เช่น ยีสต์ อาหาร สุขภาพ ยารักษาโรค สร้างพลังงานทดแทน ฯลฯ

การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย ประเทศไทยมีความพร้อมที่จะพัฒนาอุตสาหกรรมจากอุตสาหกรรมเคมีไปสู่การเป็นอุตสาหกรรมชีวภาพ โดยเริ่มต้นจากอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายเป็นอันดับแรก ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่สะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้มากเนื่องจากความพร้อมด้านวัตถุดิบ พันธุ์พืชและทรัพยากรชีวภาพที่หลากหลายที่จะนำเทคโนโลยีชีวภาพมาพัฒนาต่อยอดเพื่อพัฒนาและเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าได้อีกหลายเท่าตัว รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต และลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่สิ่งแวดล้อม

จากการที่ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกน้ำตาลทรายอันดับ 2 ของโลก และ เงื่อนไขกติกการค้าของโลกได้เปลี่ยนไป ประเทศไทยจำเป็นต้องมีการปรับตัวเพื่อรองรับต่อแนวโน้มที่สำคัญ ผลกระทบดังกล่าว นอกจากนี้ยังต้องปรับตัวเพื่อรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ เช่น การใช้พลังงานชีวภาพ วัสดุชีวภาพ ที่อาศัยวัตถุดิบจากอ้อย เพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ทำให้ภาคเกษตรกรต้องปรับตัวเพื่อสามารถสนองต่อแนวโน้มความต้องการในภาคอุตสาหกรรมที่ต้นทุนการผลิตซึ่งสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ ซึ่งใน ปี พ.ศ. 2564 ประเทศไทยมีเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกให้เป็นร้อยละ 25 ของการใช้

พลังงานรวมทั้งหมดในส่วนของเชื้อเพลิงชีวภาพ กำหนดเป้าหมายเพิ่มปริมาณการใช้เอทานอลเป็น 9 ล้านลิตรต่อวัน อ้อยเป็นพืชที่มีศักยภาพมากที่สุดในการผลิตเอทานอลให้บรรลุเป้าหมายที่กระทรวงพลังงานกำหนดไว้ แต่อาจมีปัญหาในด้านต้นทุนการผลิตที่สูงและค่าน้ำมันที่ลดต่ำลง การผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียและของเสีย จากผลิตเอทานอล ในระดับอุตสาหกรรมรวมทั้งต้องมุ่งพัฒนาเทคโนโลยีฐาน และเทคโนโลยีสาขาที่สำคัญ เช่น ชีววิศวกรรม (Bioengineering) เพื่อให้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพพัฒนาอย่างก้าวกระโดด พัฒนาระบบผลิตก๊าซชีวภาพประสิทธิภาพสูงสำหรับภาคอุตสาหกรรม พัฒนาหัวเชื้อท้องถิ่นที่ช่วยเร่งประสิทธิภาพการย่อยสลาย/ระบบก๊าซชีวภาพขนาดเล็กและต้นทุนต่ำสำหรับชุมชน พร้อมกับส่งเสริมให้มีการใช้ก๊าซชีวภาพมากขึ้น ทั้งเป็นแหล่งพลังงานทดแทนน้ำมันและไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของภาคอุตสาหกรรม และทดแทนการใช้ก๊าซแอลพีจีในบ้านเรือน และการใช้ก๊าซชีวภาพเพื่อการคมนาคมขนส่ง การพัฒนาจุลินทรีย์ประสิทธิภาพสูงที่เหมาะสมกับวัตถุดิบรวมทั้งการพัฒนาระบบขนาดเล็กที่มีประสิทธิภาพสูงโดยใช้โมลาสจากการผลิตในอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล เป็นวัตถุดิบในการผลิตจุลินทรีย์และหัวเชื้อต่างๆ ซึ่งเป็นต้นน้ำของอุตสาหกรรมชีวภาพ การผลิตเอทานอลจากวัสดุเซลลูโลส เช่น กากอ้อย การพัฒนาเอนไซม์ที่เหมาะสมกับวัตถุดิบเช่น กากอ้อยและของเหลือจากการผลิตในอุตสาหกรรมน้ำตาลทราย การขยายขนาดการผลิตเอนไซม์และพัฒนาเทคโนโลยีการหมักประสิทธิภาพสูงไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรมซึ่งการพัฒนาเหล่านี้จำเป็นต้องมีเทคโนโลยีฐานที่เข้มแข็ง เช่น เทคโนโลยีการหมัก จีโนม เทคโนโลยีจีเอ็มโอ ประเทศไทยนำเข้าเคมีภัณฑ์เพื่ออุตสาหกรรมประมาณ 350,000 บาทต่อปี ในจำนวนนี้เป็นผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพได้แก่ กรดอินทรีย์ ยาปฏิชีวนะ แอลกอฮอล์ วิตามิน กรดอะมิโน เอนไซม์ และยีสต์ เป็นมูลค่าถึง 100,000 ล้านบาท อุตสาหกรรมในอนาคตมีแนวโน้มมุ่งไปยังอุตสาหกรรมฐานชีวภาพ เนื่องจากตลาดให้ความสำคัญกับการรักษาสิ่งแวดล้อม เพื่อลดการใช้ทรัพยากร ลดปริมาณของเสีย รวมถึงการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดในกระบวนการเดียว เพื่อให้เกิดความยั่งยืนของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายในอนาคต

3. แนวคิดในการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับอุตสาหกรรมอ้อย น้ำตาลทราย และ อุตสาหกรรมต่อเนื่อง

แนวคิดในการกำหนดทิศทางพัฒนาอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลโดยให้ความสำคัญกับการใช้กระบวนการผลิตทางชีวภาพ (Bio-Based Process) เช่น

1. การพัฒนาพันธุ์อ้อย ที่ให้ผลผลิตสูง ทนแล้ง ไว้ต่อได้นาน โดยนำเอาเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีจีโนม พันธุวิศวกรรม ร่วมกับเทคโนโลยีในสาขาอื่น ๆ เช่น การปรับปรุงพันธุ์แบบดั้งเดิม และเทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้ในกระบวนการปรับปรุงพันธุ์อ้อยของไทยและ การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากอ้อย น้ำตาล และผลพลอยได้จากการผลิตให้หลากหลาย และมีลำดับขั้นนวัตกรรมที่สูงขึ้น ซึ่งจะช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ได้
2. พัฒนาปัจจัยการผลิต ทั้งในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพความหลากหลายของหัวเชื้อจุลินทรีย์ (Micro-Biology) เพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน สารชีวภาพในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชเช่น โรคใบขาว เพื่อลดการใช้สารเคมี การพัฒนาชุดตรวจสอบโรคเพื่อการเฝ้าระวังโรคที่มีความแม่นยำและใช้งานได้ง่าย

3. สร้างมูลค่าเพิ่ม ให้กับผลิตภัณฑ์จากอ้อยรวมถึงของเหลือทิ้งจากขบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ตลอดห่วงโซ่มูลค่า (Value Chain) ด้วยขบวนการผลิตทางชีวภาพ (Bio-Based Process) ทั้งนี้ เนื่องจากปัจจุบันการผลิตสินค้าจากอ้อยและน้ำตาลนั้นมีมูลค่าเพิ่มน้อย สาเหตุหลัก เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปขั้นต้น อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยมีศักยภาพที่จะเพิ่มมูลค่าให้สูงขึ้นได้อีกมาก ทั้งด้วยการยกระดับประสิทธิภาพการผลิต เช่น เพื่อเป็นอาหารเสริม รวมถึงผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอุตสาหกรรมอื่น เช่น สารให้ความหวาน พลังงานชีวภาพ โพลีเมอร์ชีวภาพ ผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ ยารักษาโรค เส้นใยอาหารที่ละลายน้ำได้ อาหารที่มีแคลอรีต่ำ สารทดแทนไขมัน และเคมีภัณฑ์ เป็นต้น

4. ยกระดับสินค้าและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต มุ่งสู่การผลิตสินค้าเกษตรและอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Industry) และการผลิตที่ยั่งยืน (Sustainable Agriculture)

แนวทางการดำเนินการ

1. การพัฒนาเทคโนโลยีและกระบวนการต่าง ๆ ของอุตสาหกรรมชีวมวล (Bio Industry)
2. การพัฒนาตลาดและความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์
3. การผลักดันการทำงานร่วมกันระหว่างผู้วางนโยบายและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจาก อ้อย น้ำตาล วัสดุเหลือใช้ และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

1. ใช้ประโยชน์จากความรู้และวิทยาการของเทคโนโลยีชีวภาพในการสร้างความเข้มแข็ง สร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และการพึ่งพาตนเอง จากความหลากหลายทางชีวภาพเพิ่มมูลค่าพืชเศรษฐกิจที่ประเทศไทยมีศักยภาพ หรือ มีความจำเป็นสูง
2. สนับสนุนให้มีการพัฒนาองค์ความรู้ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพจากอ้อย น้ำตาล วัสดุเหลือใช้ และ อุตสาหกรรมต่อเนื่อง
3. สนับสนุนให้เอกชนวิจัยและพัฒนาด้าน Bio Technology เพื่อนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล

4. แนวคิดในการกำหนดทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพสาขาเกษตรและอาหาร

การพัฒนาพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ และปัจจัยการผลิต (ซึ่งส่วนหนึ่งใช้เทคโนโลยีชีวภาพ) เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการผลิต มุ่งสู่การผลิตสินค้าเกษตร และอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Industry) และการผลิตที่ยั่งยืน (Sustainable Agriculture)

การเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตรตลอดห่วงโซ่มูลค่า (Value Chain) ทั้งนี้ เนื่องจากปัจจุบันการผลิตสินค้าเกษตรมีมูลค่าเพิ่มน้อย สาเหตุหลักเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปขั้นต้น อย่างไรก็ตามประเทศไทยมีศักยภาพที่จะเพิ่มมูลค่าให้สูงขึ้นได้อีกมาก ทั้งด้วยการยกระดับประสิทธิภาพการผลิต เช่น การพัฒนาพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณสมบัติที่ดี การควบคุมคุณภาพ ความปลอดภัย การมีข้อมูลด้านโภชนาการ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้หลากหลายและมีนวัตกรรมที่สูงขึ้นซึ่งจะช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์อาหารได้อีกไม่น้อยร้อยละ 50 จากมูลค่าปัจจุบัน

4.1 เป้าหมายและทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ สาขาเกษตรและอาหาร

4.1.1 เป้าหมายหลัก ยกระดับความสามารถในการแข่งขันและเสริมสร้างความเข้มแข็งของเกษตรกรอย่างยั่งยืน โดยใช้วิทยาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลดต้นทุน เพิ่มคุณภาพผลผลิต พัฒนานวัตกรรมด้านเกษตรและอาหาร และรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก

4.1.2 ทิศทางการพัฒนา ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจีโนม พันธุวิศวกรรม ใช้เซลล์เป็นเสมือนโรงงาน ร่วมกับเทคโนโลยีในสาขาอื่นๆ เช่น การปรับปรุงพันธุ์แบบดั้งเดิม และพันธุวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาใน 3 ด้าน ดังนี้

1. ปรับปรุงพันธุ์พืช – สัตว์ ให้มีผลผลิตสูงต้านทานโรคและศัตรูพืชที่สำคัญ คุณลักษณะตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรมต่อเนื่องและผู้บริโภค เช่น มันสำปะหลังมีสัดส่วนของแป้งสูง ขนาดเม็ดแป้งเล็ก ข้าวมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น โปรตีนสูง มีสารต้านอนุมูลอิสระพืชทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เช่น ยางพาราทนแล้ง เป็นต้น สัตว์ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว มีสมรรถภาพการผลิตสูง เช่น สุกรที่มีปริมาณเนื้อแดงมาก จำนวนลูกต่อครอกสูง ไก่ที่ให้ปริมาณน้ำนมมาก ทนร้อน เป็นต้น

2. พัฒนาปัจจัยการผลิต ทั้งในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพความหลากหลายของหัวเชื้อจุลินทรีย์เพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน สารชีวภาพกำจัดศัตรูพืช สารเสริมอาหารสัตว์เพื่อลดการใช้สารปฏิชีวนะ การพัฒนาวัคซีนสัตว์ การพัฒนาชุดตรวจสอบโรคเพื่อการเฝ้าระวังโรคที่มีความแม่นยำและใช้งานได้ง่าย เป็นต้น

3. สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าเกษตร รวมถึงของเหลือทิ้งจากการเกษตรและอุตสาหกรรมอาหารเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอุตสาหกรรมอื่น เช่น สารให้ความหวานพลังงานชีวภาพ โพลีเมอร์ชีวภาพ ผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ เช่น เส้นใยอาหารที่ละลายน้ำได้ อาหารที่มีแคลอรีต่ำ สารทดแทนไขมัน และเคมีภัณฑ์ชีวภาพ เป็นต้น

4.1.3 มาตรการเร่งรัดการพัฒนา พัฒนา/ปรับแต่งผลงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมและกระจายเทคโนโลยีชีวภาพสู่ชุมชนผ่านกลไกการจัดแปลงสาธิตเทคโนโลยีในพื้นที่ชุมชน โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน กลไกองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและกลไกที่มีอยู่เดิม เช่น คลินิกเทคโนโลยี ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบล และมหาวิทยาลัยในท้องถิ่น เป็นต้น การเร่งรัดการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทั้งด้านการพัฒนาสายพันธุ์พืช/สัตว์ที่มีคุณสมบัติที่ดีด้านปัจจัยการผลิต เช่น หัวเชื้อจุลินทรีย์ประสิทธิภาพสูงเพื่อการผลิตปุ๋ยชีวภาพ สารชีวภัณฑ์และอาหารเสริมสำหรับสัตว์ เป็นต้น นวัตกรรมด้านอาหาร และการวิจัยพื้นฐานเพื่ออนาคต โดยเงินทุน

วิจัยส่วนหนึ่งอาจมาจากเงินภาษีส่งออกสินค้าเกษตรและอาหาร โดยรัฐมีนโยบายส่งเสริมการวิจัยและการผลิตจีเอ็มโอในเชิงพาณิชย์ ควบคู่กับการสร้างความเข้มแข็งด้านการประเมินความปลอดภัยทางชีวภาพ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ ผลของการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์นี้จะช่วยให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ทูนาทางธรรมชาติได้รับการฟื้นฟูและกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้ง สร้างความ

มันคงทางอาชีพให้กับเกษตรกร โดยเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนในส่วนของการเสริมที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชให้ลดลง ลดความสูญเสียของผลผลิตอันเกิดจากปัญหาโรคแมลงศัตรูพืชและภาวะโลกร้อน และมีส่วนในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันจากการเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ ผลผลิตเกษตรและอาหารมีคุณภาพและความปลอดภัย และการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตทางการเกษตรและอาหาร

นโยบายและกฎระเบียบ ข้อบังคับอุตสาหกรรมชีวภาพ ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมน้ำตาลทรายและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

กฎกระทรวง แบ่งส่วนราชการสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2560 ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมชีวภาพที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ข้อ 1 ให้ ยกเลิกกฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2551

ข้อ 2 ให้สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย มีภารกิจเกี่ยวกับการกำหนดนโยบายกำกับ ดูแล ส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมอ้อย น้ำตาลทราย อุตสาหกรรมต่อเนื่องและอุตสาหกรรมชีวภาพให้เติบโตอย่างยั่งยืนมีเสถียรภาพ รวมทั้งสร้างความเป็นธรรมและรักษาผลประโยชน์ในระบบอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายและผู้บริโภค โดยให้มีหน้าที่และอำนาจดังต่อไปนี้

(1) ดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยอ้อยและน้ำตาลทรายและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

(2) ปฏิบัติงานธุรการของคณะกรรมการต่าง ๆ ตามกฎหมายว่าด้วยอ้อยและน้ำตาลทราย

(3) กำหนด เสนอแนะนโยบาย วิเคราะห์ ชี้นำ เตือนภัย สนับสนุน ประสานการวิจัย พัฒนา และสร้างองค์ความรู้ ตลอดจนถ่ายทอดเทคโนโลยีเกี่ยวกับอ้อย น้ำตาลทราย อุตสาหกรรมต่อเนื่องและอุตสาหกรรมชีวภาพ

(4) เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต การใช้และการจำหน่ายอ้อย น้ำตาลทราย อุตสาหกรรมต่อเนื่อง และอุตสาหกรรมชีวภาพ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เพื่อกำหนดนโยบายในการชี้นำทิศทางการส่งเสริมพัฒนาอุตสาหกรรมอ้อย น้ำตาลทราย อุตสาหกรรมต่อเนื่อง และอุตสาหกรรมชีวภาพ

(5) ศึกษา วิจัย และพัฒนาการปรับปรุงพันธุ์อ้อย การบริหารจัดการอ้อย จักรกล การเกษตรการป้องกันโรคและแมลงศัตรูอ้อย ดิน น้ำ ปุ๋ย การนำของเสียจากโรงงานมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในไร้อ้อย

(6) จัดทำแผนการปลูกและผลิตอ้อยเพื่อใช้ในการผลิตน้ำตาลทราย และ อุตสาหกรรมต่อเนื่องและแผนการผลิตน้ำตาลทรายเพื่อใช้บริโภคในราชอาณาจักรและส่งออก เสนอคณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง

(7) รับผิดชอบเขียนชาวไร่อ้อย หัวหน้ากลุ่มชาวไร่อ้อย และสถาบันชาวไร่อ้อย รวมทั้งพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ การให้บริการเพื่อรองรับระบบรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์และเป็นศูนย์บริการอิเล็กทรอนิกส์เพื่อบริการประชาชน

(8) จัดทำทะเบียนชาวไร่อ้อยและที่ดินที่ใช้ในการปลูกอ้อย

(9) ทดสอบคุณภาพอ้อยและน้ำตาลทราย

(10) วิจัย พัฒนา และส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ในการผลิตและการใช้ประโยชน์จากอ้อยและน้ำตาลทราย รวมทั้งการเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพการผลิตอ้อย น้ำตาลทราย อุตสาหกรรมต่อเนื่อง และอุตสาหกรรมชีวภาพ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ

การพัฒนาสาขาวิทยาศาสตร์ให้สัมฤทธิ์ผล จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการประยุกต์ใช้วิทยาการด้านเทคโนโลยีฐานที่สำคัญ เช่น ชีววิทยาระบบ(Systems Biology) วิทยาการจีโนม(Genomics) โปรตีโอมิกส์ (Proteomics) เทคโนโลยีดีเอ็นเอ (DNA technology) ชีววิทยาสังเคราะห์ (Synthetic Biology) ใช้เซลล์เป็นเหมือนโรงงาน (Cell Factory) และดีเอ็นเอชิป (DNA chip) ควบคู่กับสาขาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เช่น ชีววิทยา สัตววิทยา จุลชีววิทยา ฟิสิกส์ เคมี และคณิตศาสตร์ เป็นต้น และเทคโนโลยีสหสาขา เช่น นาโนไบโอเทคโนโลยี ชีวสารสนเทศศาสตร์ และไบโอฟิสิกส์ เป็นต้น

ประเทศไทยจำเป็นต้องลงทุนการวิจัยและพัฒนาพลังงานชีวภาพยุคที่ 2 “เอทานอลจากวัสดุเซลลูโลสจากของเหลือทางการเกษตร” และยุคที่ 3 “การพัฒนาและผลิตพลังงานจากสาหร่าย” เพื่อไม่ให้เกิดการแย่งชิงพื้นที่ในการผลิตอาหาร และบรรลุเป้าหมายความมั่นคงด้านพลังงาน รวมทั้งการส่งเสริมการผลิตและใช้ “พลังงานก๊าซชีวภาพจากของเสีย” ให้กว้างขวางมากขึ้น จำเป็นต้องมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจีโนม สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ เทคโนโลยีจีเอ็ม เทคโนโลยีการคัดกรองแบบรวดเร็วและแม่นยำสูง (High-throughput Screening) เทคโนโลยีการหมัก และเทคโนโลยีการผลิตในระดับอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการพัฒนาพลังงานชีวภาพใน 3 สาขา ได้แก่ การผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียและของเสีย เอทานอลจากวัสดุเซลลูโลส และไบโอดีเซลจากสาหร่าย

1. การผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียและของเสีย เน้นส่งเสริมขยายการใช้เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพทั้งในระดับอุตสาหกรรมและชุมชน โดยเฉพาะการใช้ในระดับชุมชนที่มีแหล่งวัตถุดิบที่มีศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพอยู่ปริมาณมาก ได้แก่ ของเสียจากฟาร์มปศุสัตว์ ขยะอินทรีย์ เป็นต้น รวมทั้งต้องมุ่งพัฒนาเทคโนโลยีฐาน และเทคโนโลยีสหสาขาที่สำคัญ เช่น ชีววิศวกรรม (Bioengineering) เพื่อให้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพพัฒนาอย่างก้าวกระโดด พัฒนาระบบผลิตก๊าซชีวภาพที่เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละระดับ ได้แก่ พัฒนาระบบก๊าซชีวภาพประสิทธิภาพสูงสำหรับภาคอุตสาหกรรม พัฒนาหัวเชื้อท้องถิ่นที่ช่วยเร่งประสิทธิภาพการย่อยสลาย/ระบบก๊าซชีวภาพขนาดเล็ก และต้นทุนต่ำ สำหรับชุมชน พร้อมทั้งส่งเสริมให้มีการใช้ก๊าซชีวภาพมากขึ้น ทั้งเป็นแหล่งพลังงานทดแทนน้ำมันและไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของภาคอุตสาหกรรม และทดแทนการใช้ก๊าซแอลพีจีในบ้านเรือน และการใช้ก๊าซชีวภาพเพื่อการคมนาคมขนส่ง

ที่ผ่านมามีมาตรการส่งเสริมช่วยผลักดันให้ภาคเอกชนลงทุนสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ทั้งมาตรการการเงินและสิทธิประโยชน์ทางภาษี แต่หากต้องการขยายการใช้เทคโนโลยีไปสู่ชุมชนโดยมีความสอดคล้องกับความต้องการของชุมชน เพื่อให้แต่ละชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองด้านพลังงานได้ จำเป็นต้องมีกลไกในการดำเนินงานที่เหมาะสมสำหรับแต่ละชุมชน และต้องมีมาตรการเร่งรัดเพิ่มเติม ได้แก่ เงินกู้ปลอดดอกเบี้ยสำหรับชุมชนโดยใช้เงินจากกองทุนสิ่งแวดล้อม และเร่งรัดการพัฒนาจุลินทรีย์ประสิทธิภาพสูงที่เหมาะสมกับวัตถุดิบรวมทั้งการพัฒนาระบบขนาดเล็กที่มีประสิทธิภาพสูง หากมีการดำเนินการดังกล่าว การลงทุนก่อสร้างระบบและใช้ก๊าซชีวภาพของประเทศก็จะกว้างขวางมากขึ้น ขยายจากการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพในภาคอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ไปสู่ชุมชนมากขึ้น ช่วยลดการนำเข้าพลังงานและที่สำคัญช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

2. เอทานอลจากวัสดุเซลลูโลส จากอ้อย ต้องการพัฒนาเอนไซม์ที่เหมาะสมกับวัตถุดิบของประเทศเพื่อลดต้นทุนการผลิต ขยายขนาดการผลิตเอนไซม์ และพัฒนาเทคโนโลยีการหมักประสิทธิภาพสูงไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรม ซึ่งการพัฒนาเหล่านี้จำเป็นต้องมีเทคโนโลยีฐานที่เข้มแข็ง เช่น เทคโนโลยีการหมัก เทคโนโลยีจีโนม เทคโนโลยีจีเอ็ม เป็นต้น และต้องเพิ่มกำลังคนในสาขาที่จำเป็นต่อการผลิตไปสู่ระดับโรงงานสาธิต

นอกจากนี้ ยังต้องมีมาตรการเร่งรัดการพัฒนาเพื่อส่งเสริมให้ภาคเอกชนลงทุนวิจัยมากขึ้น ได้แก่ การสร้างพันธมิตรการลงทุนเพื่อเข้าถึงเทคโนโลยีก้าวหน้าที่สำคัญในต่างประเทศ (Technology Acquisition) โดยเฉพาะเทคโนโลยีการหมักในระดับอุตสาหกรรม (Fermentation Technology) และ Downstream Processing การจัดตั้งกองทุนร่วมวิจัย (Matching Fund) ระหว่างภาครัฐและเอกชน สำหรับการผลิตในระดับโรงงานสาธิต การใช้มาตรการภาษี เช่น ภาษีคาร์บอน (Carbon Tax) เพื่อสร้างตลาด รวมทั้งนำเงินดังกล่าวกลับมาใช้เพื่อการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสาขาดังกล่าว และรัฐมีนโยบายส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา และการผลิตจีเอ็มโอใช้เชิงพาณิชย์ ควบคู่กับการสร้างความเข้มแข็งด้านการประเมินความปลอดภัยทางชีวภาพ

คาดว่าในช่วง 10 ปี (พ.ศ. 2564) ต้นทุนการผลิตเอทานอลจากวัสดุเซลลูโลสในเชิงพาณิชย์จะเท่ากับ 10 บาทต่อลิตร และมีการผลิตเอทานอลจากวัสดุเซลลูโลสคิดเป็นร้อยละ 10 ของเป้าหมายเชื้อเพลิง

5. โครงสร้างพื้นฐาน และปัจจัยเอื้อ

กรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพฯ ระบุโครงสร้างพื้นฐาน และปัจจัยเอื้อที่จะสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย ได้แก่

1. โครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ เช่น สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์พื้นฐานด้านชีวภาพ ศูนย์ความเป็นเลิศ โรงงานต้นแบบ อุทยานเทคโนโลยีชีวภาพระดับภูมิภาค เป็นต้น
2. การสร้างและพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยีชีวภาพและด้าน/สาขาที่เกี่ยวข้องทุกระดับ เช่น นักวิจัยมืออาชีพ นักบริหารจัดการธุรกิจชีวภาพ นักบริหารจัดการทรัพยากรสิ่งแวดล้อม และนักวิจัยท้องถิ่น โดยผ่านโครงการสหกิจศึกษา โครงการปริญญาเอกกัญญาภิเษก เป็นต้น
3. กองทุนเพื่อพัฒนาธุรกิจชีวภาพ มาตรการสนับสนุนเงินทุนสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจชีวภาพ โดยส่งเสริมให้เป็นการร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน

4. การปรับปรุงนโยบาย/กฎระเบียบ เช่น นโยบายจีเอ็มโอ กฎระเบียบเกี่ยวกับสิทธิประโยชน์ทางภาษี เป็นต้น

การศึกษาแนวทางประชารัฐที่ได้ส่งเสริมให้มีอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย

ภาครัฐ เอกชน และสถาบันการศึกษาและการวิจัย ประกาศเจตนารมณ์พร้อมสร้าง “เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy)” เศรษฐกิจคลื่นลูกใหม่ตามนโยบายประชารัฐ สู่การพัฒนาคลัสเตอร์อุตสาหกรรม New S-Curve เพื่อเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมตอบโจทย์ยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0 โดยใช้พืชเศรษฐกิจที่ไทยมีความพร้อมอยู่แล้ว อาทิ มันสำปะหลัง และอ้อยเป็นพืชนำร่อง พร้อมบริหารจัดการในรูปแบบเกษตรสมัยใหม่ (Modern Farming) เพื่อให้เกษตรกร สามารถปลูกพืชเกษตรที่มีคุณภาพและผลผลิตสูงด้วยต้นทุนต่ำลง อีกทั้งยังสามารถเปลี่ยนวัตถุดิบทางการเกษตรให้เป็นผลิตภัณฑ์ชีวภาพมูลค่าสูง (Biorefinery) และสร้างเมืองใหม่บนเศรษฐกิจชีวภาพและนวัตกรรมครบวงจร (Biopolis) ที่มีระบบคมนาคมทันสมัย ระบบสาธารณสุขโรคและสาธารณสุขการครบวงจร และสถาบันวิจัยชั้นสูง พร้อมประกาศแผนการลงทุนของกลุ่มอุตสาหกรรมชีวภาพในระยะเวลา 10 ปี มูลค่าประมาณ 4 แสนล้านบาท ทั้งนี้ ในเฟสที่ 1 ระหว่างปี 2560-2561 มีเม็ดเงินลงทุนจำนวน 51,000 ล้านบาท สามารถเริ่มต้นได้ทันทีที่จังหวัดระยอง พร้อมขยายสู่เขตอีสานตอนกลาง ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดใกล้เคียง

วันจันทร์ที่ 23 มกราคม 2560 ณ โรงแรมเซนทารา แกรนด์ เซ็นทรัล ลาดพร้าว คณะทำงาน ด้านการพัฒนาคลัสเตอร์ ภาคอุตสาหกรรมแห่งอนาคต (New S-Curve) โดยมี นายอุตตม สาวนายน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม หัวหน้าทีมภาครัฐ และ นายประเสริฐ บุญสัมพันธ์ ประธานกรรมการ บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) หัวหน้าทีมภาคเอกชน ได้จัดให้มีพิธีลงนามบันทึกความเข้าใจระหว่างหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษาและวิจัย รวมทั้งสิ้น 23 หน่วยงาน เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นในการขับเคลื่อนการลงทุนด้านเศรษฐกิจชีวภาพของประเทศไทย โดยมี นายสมคิด จาตุศรีพิทักษ์ รองนายกรัฐมนตรี ในฐานะหัวหน้าทีมคณะกรรมการสานพลังประชารัฐ เป็นประธานในพิธี โดยมี พลเอก อนันตพร กาญจนรัตน์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน นางอรรชกา สีบุญเรือง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ นายอิสระ ว่องกุศลกิจ หัวหน้าทีมภาคเอกชนสานพลังประชารัฐ ให้เกียรติเข้าร่วมในการลงนามครั้งนี้ด้วย

Bioeconomy เป็นการนำ 2 ตัวแปรสำคัญ ได้แก่ เกษตรกรรมสมัยใหม่ และ Biorefinery มาบริหารจัดการ ด้วย Technology และ Research and Development เพื่อให้เกิดคุณค่าและสร้างมูลค่าเพิ่ม ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนจากเศรษฐกิจฐานเกษตรกรรมไปเป็นเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม โดย Bioeconomy จะใช้สินค้าเกษตรจากมันสำปะหลังและอ้อย ซึ่งเป็นสินค้าเกษตรไทยที่ส่งออกเป็นอันดับ 1 และ 2 ของโลก เป็นตัวนำร่อง ซึ่งจะก่อให้เกิดอุตสาหกรรมในลักษณะห่วงโซ่ที่เพิ่มมูลค่า (Value Chain) ได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาพลังงานชีวภาพ เช่น เอทานอล พลังงานไฟฟ้าชีวมวล เพื่อเป็นพลังงานทางเลือกที่มั่นคงและแข่งขันได้ อุตสาหกรรมชีวเคมี ได้แก่ พลาสติกชีวภาพ อุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต ที่จะเข้ามาเป็น Ingredient ผสมในอาหารแทนการใช้สารเคมี หรือแม้แต่ผสมในอาหารสัตว์ เพื่อให้สัตว์ได้รับโปรตีนจากธรรมชาติที่ดีมีความสมบูรณ์

ตลอดจนอุตสาหกรรมทางชีวเภสัชภัณฑ์ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมใหม่และ มีอนาคต และต้องมีการลงทุนทางด้าน Research and Development สูง

ทั้งนี้ ภายใน 10 ปีจะมีมูลค่าการลงทุนตลอด Value Chain กว่า 4 แสนล้านบาท และในปีที่ 10 จะสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับอ้อยได้มากกว่า 3 แสนล้านบาทต่อปี มันสำปะหลังกว่า 1 แสนล้านบาทต่อปี โดยเกษตรกรจะมีรายได้เพิ่มเป็น 75,000 บาท ต่อคนต่อปี มีการจ้างงานเพิ่มขึ้นทั้งในโรงงานผลิตและการวิจัยที่เกี่ยวข้องไม่ต่ำกว่า 20,000 ตำแหน่ง และที่สำคัญ ยังเป็นการลดคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการใช้ฟอสซิลได้มากถึง 70 ล้านตัน เป็นการสนับสนุนนโยบายของรัฐบาลที่มีต่อประชาคมโลกที่นายกรัฐมนตรีสนับสนุนให้ความร่วมมือเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้ ณ ประเทศฝรั่งเศส

นายอุตตม สาวนายน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม หัวหน้าทีมภาครัฐคณะทำงานด้านการพัฒนาคลัสเตอร์ภาคอุตสาหกรรมแห่งอนาคต กล่าวว่า ในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา Bio economy เป็นกระแสโลกที่ถูกกล่าวถึงมากที่สุด เนื่องจากภาวะโลกร้อน ความต้องการอาหารและพลังงานสะอาดที่เพิ่มขึ้นเพื่อรองรับจำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่พื้นที่เพาะปลูกลดลง หลายประเทศจึงเร่งจัดทำ Bio economy Blueprint ของประเทศอย่างจริงจังและนำเทคโนโลยีในด้านเกษตรกรรม เทคโนโลยีชีวภาพและสหเวชศาสตร์ (Health science) มาใช้สร้างผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่มีมูลค่าสูงและหลากหลายเพื่อผลักดันเศรษฐกิจชีวภาพให้กับประเทศ นอกจากนี้ World Economic Forum ยังได้ประมาณการศักยภาพของห่วงโซ่มูลค่าของเศรษฐกิจชีวภาพของโลกว่า จะมีมูลค่าสูงกว่า 2 แสนล้านยูโร หรือ 7.5 ล้านล้านบาท ภายในปี 2563 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่มีมูลค่าสูง ได้แก่ พลาสติกย่อยสลายได้ ที่ผลิตจากวัตถุดิบชีวภาพ อาหารแห่งอนาคตที่ผลิตพิเศษตรงตามความต้องการเฉพาะบุคคล ยารักษาโรคที่ผลิตขึ้นสอดคล้องกับ DNA ของคนไข้แต่ละราย (Personalized medicines) และพลังงานไฮโดรเจน (พลังงานแห่งอนาคต) ที่ผลิตจากกลูโคส เป็นต้น

สำหรับประเทศไทยนั้น มีความได้เปรียบในการแข่งขันจากความหลากหลายทางชีวภาพ (Bio diversity) เรามีกลุ่มเกษตรกรที่มีความสามารถสร้างผลผลิตการเกษตรที่มีคุณภาพ มีความเข้มแข็ง ในอุตสาหกรรมอาหารและพลังงานชีวภาพที่มีความพร้อมเพื่อพัฒนาไปสู่กลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ที่เรียกว่า Bio economy ซึ่งกลุ่มประชารัฐกำลังจัดทำ Roadmap สำหรับ Bio economy ทั้งนี้ การขับเคลื่อน Bio economy จะเริ่มต้นในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC: Eastern Economic Corridor) ซึ่งเป็นกลไกสำคัญของรัฐบาลที่จะขับเคลื่อนการลงทุนขนาดใหญ่ ที่เชื่อมโยงการพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมาย ระบบการขนส่ง การพัฒนาพื้นที่ ในบูรณาการ Bio economy ถูกกำหนดให้เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายใน EEC ที่มีฐานอยู่เดิม ได้แก่ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี ยานยนต์และอิเล็กทรอนิกส์ และยังรวมถึงอุตสาหกรรมใหม่ ได้แก่ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร หุ่นยนต์ และอากาศยาน การเริ่มต้นของ Bio economy สามารถเริ่มต้นได้ทันทีที่จังหวัดระยอง และจาก Roadmap ที่วางไว้จะสามารถขยายไปยังภาคอีสาน อีกด้วย

การลงทุนความร่วมมือนี้ นับเป็นจุดเริ่มต้นของอีกหนึ่งพลังใหม่ ในการขับเคลื่อนสู่การมีส่วนร่วมและการสร้างผลประโยชน์ให้เกิดแก่ทุกภาคส่วน (Inclusive Growth) การสร้างความแข็งแกร่งจากภายในประเทศและจากความสามารถในการแข่งขันในระยะยาว (Productive

Growth) รวมความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Growth) ที่จะเกื้อหนุนประเทศไทยให้เปลี่ยนผ่านไปสู่ความ “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน”

พลเอกอนันตพร กาญจนรัตน์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน กล่าวว่า โครงการ Bio economy ประกอบด้วยภาคเกษตรกรรม และ 5 อุตสาหกรรม ได้แก่ (1) พลังงานชีวภาพ (2) ชีวเคมีภัณฑ์ (3) อาหารแห่งอนาคต (4) อาหารสัตว์แห่งอนาคต และ (5) ชีวเภสัชภัณฑ์ โดยกระทรวงพลังงานได้เข้าไปเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลังงานชีวภาพที่จะสามารถพัฒนาต่อยอด ได้ก่อน เนื่องจากได้มีการดำเนินการพัฒนามาได้ในระดับหนึ่งแล้ว ภายใต้แผนพัฒนาพลังงานทดแทน พ.ศ. 2558-2579 (Alternative Energy Development Plan 2015) ที่มีเป้าหมายที่จะลดการพึ่งพาการนำเข้าพลังงาน การกำหนดให้มีการใช้พลังงานทดแทนในอัตราร้อยละ 30 ของการใช้พลังงานของประเทศ และการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลง 70 ล้านตัน

ทั้งนี้ พลังงานชีวภาพจากโครงการประชารัฐ นับเป็นการพัฒนาต่อยอดจากการใช้พลังงานทดแทนที่มีการใช้อยู่ในปัจจุบัน ทั้งนี้จะเริ่มต้นจากพืชเกษตรเป้าหมายที่ทางคณะกรรมการประชารัฐ D5 เห็นว่ามีความเหมาะสมในการนำไปพัฒนาเพื่อสร้างมูลค่าได้ก่อน ได้แก่ มันสำปะหลังและอ้อย ซึ่งเป็นสินค้าเกษตรต้นน้ำที่ส่งออกเป็นอันดับ 1 และ 2 ของโลก ซึ่งพืชเกษตรทั้งสองชนิดนี้ทางกระทรวงพลังงานได้นำมาใช้เป็นวัตถุดิบเชื้อเพลิงชีวภาพอยู่แล้วคือเอทานอลที่นำไปผสมกับน้ำมันเบนซินเป็นน้ำมันแก๊สโซฮอล์ E10 E20 และ E85 แต่ภายใต้โครงการนี้ กระทรวงพลังงานเห็นว่าพืชเกษตรทั้งสองชนิดนี้ยังสามารถพัฒนาต่อยอดขึ้นไปได้อีก อาทิ การนำเอทานอลไปผสมกับน้ำมันดีเซลหรือที่เรียกว่าดีเซล E85 โดยเป็นการผสมน้ำมันไบโอดีเซล B7 ร้อยละ 90 กับเอทานอลในอัตราส่วนร้อยละ 10 การพัฒนาก๊าซมีเทนชีวภาพอัด (Compressed Bio-Methane Gas หรือ CBG) ทั้งจากน้ำเสียและวัตถุดิบที่มาจากอุตสาหกรรมอ้อยและมันสำปะหลังเพื่อนำมาใช้แทนก๊าซ NGV ในภาคขนส่ง รวมถึงการเข้าไปปรับปรุงประสิทธิภาพโรงไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาลเพื่อให้สามารถผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้น

นางอรรชกา สีบุญเรือง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวว่า หลักการของเศรษฐกิจชีวภาพมุ่งเน้นการสร้างสมดุลระหว่างการผลิตกับความยั่งยืน เศรษฐกิจชีวภาพจึงเป็นรูปแบบการพัฒนาที่สอดคล้องตามกระบวนทัศน์ของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือ SDGs “เศรษฐกิจชีวภาพ” จึงเป็นทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจแห่งอนาคตของทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย ที่นำไปสู่การเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบชีวภาพและทรัพยากรชีวภาพที่มีอยู่มากของแต่ละประเทศ

กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ พร้อมให้การสนับสนุนในทุกๆด้าน ทั้งในส่วนของความร่วมมือวิจัยพัฒนา และการให้เข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ เช่น อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย มีเมืองอุตสาหกรรมอาหาร (Food Innopolis) มีศูนย์นวัตกรรมอาหารและอาหารสัตว์ (Food Feed Innovation Center) ที่เป็น One-Stop Service ส่งเสริมให้ SMEs ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขัน ศูนย์ชีววัสดุแห่งประเทศไทยที่ให้บริการจุลินทรีย์ที่ได้มาตรฐานสากล มีจุลินทรีย์ที่พร้อมให้บริการมากกว่า 70,000 สายพันธุ์ นอกจากนี้ กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ได้พัฒนาระบบการให้บริการเทคนิคด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบเบ็ดเสร็จ (MOST One Stop Service) ที่เชื่อมโยงและบูรณาการเครื่องมือและปัจจัยเอื้อต่างๆ ที่มีอยู่ภายใน

นายประเสริฐ บุญสัมพันธ์ ประธานกรรมการ บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) หรือ PTTGC หัวหน้าทีมภาคเอกชน คณะทำงานด้านการพัฒนาคลัสเตอร์ภาคอุตสาหกรรมแห่งอนาคต กล่าวถึงความคืบหน้าการพัฒนาคลัสเตอร์อุตสาหกรรมแห่งอนาคต (New S-Curve) ว่า คณะทำงานกลุ่ม Bio economy ที่มีนายอนนต์ สิริแสงทักษิณ เป็นหัวหน้าทีมทำงานของภาคเอกชน ที่เกิดจากการรวมตัวกันของภาคเอกชนจากหลายภาคอุตสาหกรรม ต่างเล็งเห็นถึงความจำเป็น ความเร่งด่วนในการร่วมกันแก้ไขปัญหา และมุ่งมั่นที่จะนำประเทศไทยก้าวข้ามผ่านความท้าทายเหล่านี้ไปให้ได้แผนการดำเนินงานเพื่อพัฒนา Bio economy ในระยะเวลา 10 ปี มีกรอบการลงทุนคิดเป็นมูลค่าประมาณ 4 แสนล้านบาท แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ปี 2560-2561 เงินลงทุนประมาณ 51,000 ล้านบาท เพื่อต่อยอดการพัฒนาพลังงานชีวภาพ เคมีชีวภาพ อาหาร และชีวเภสัชภัณฑ์ ผลักดันการสร้างอุปสงค์และตลาด ระยะที่ 2 ปี 2562-2564 เงินลงทุนประมาณ 182,000 ล้านบาท เพื่อสร้าง Bio refinery Complexes ที่ครบวงจร และเมืองใหม่บนเศรษฐกิจชีวภาพและนวัตกรรมอย่างครบวงจร Bio polis และระยะที่ 3 ปี 2565-2569 เม็ดเงินลงทุนประมาณ 132,000 ล้านบาท เพื่อยกระดับสู่ Regional Hub เป็นต้นแบบอุตสาหกรรมแห่งอนาคต

การลงทุนบ่มบ่มที่ก่อกองความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษาและ วิจัย ในครั้งนี้ เป็นความร่วมมือของทั้ง 3 ภาคส่วน ทำหน้าที่ร่วมกันสร้างเศรษฐกิจชีวภาพ ซึ่งเป็น เศรษฐกิจคลื่นลูกใหม่ ตามนโยบายประชารัฐ ซึ่งทั้ง 3 ภาคส่วน จะร่วมมือกันทำให้เกิดความเชื่อมโยง ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนจะเข้าใจความต้องการของกันและกันมากขึ้น ภาคการศึกษาและวิจัย จะมีโจทย์ที่ชัดเจนขึ้น ในการพัฒนา เทคโนโลยีที่สำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนา Bio economy หรือ เศรษฐกิจชีวภาพ ตั้งแต่ Lab-scale ไปจนถึงโรงงานต้นแบบ ซึ่งจะนำไปสู่ความสำเร็จที่ยั่งยืน อย่างแท้จริง และส่งผลให้ประเทศไทยก้าวขึ้นเป็น Bio Hub ของโลก ซึ่งหมายความว่า เมื่อนั้นประเทศไทยจะเป็นผู้นำทั้งการเป็นผู้ผลิตอาหารแห่งอนาคตของโลก เป็นศูนย์กลางนวัตกรรมด้าน Bio economy ของโลก รวมทั้งพัฒนาอุตสาหกรรมชีวการแพทย์ และเป็นส่วนหนึ่งของ Global Supply Chain ได้ในที่สุด

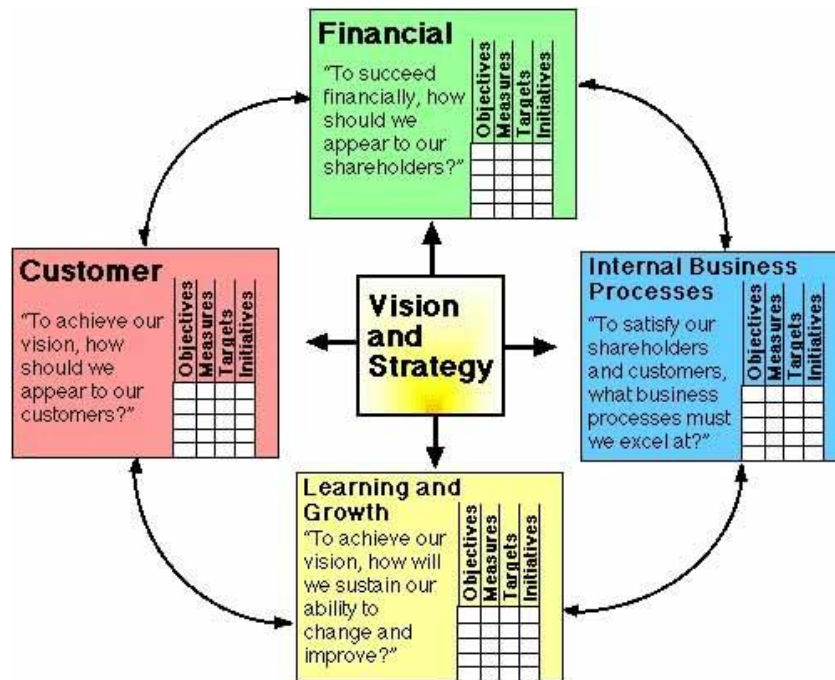
กรอบแนวคิดของการวิจัย

แนวความคิดในการทำวิจัย ผู้วิจัยจะใช้วิธีสัมภาษณ์และการใช้เครื่องมือที่สำคัญคือ Balanced Scorecard และ SWOT

Balance Scorecard จะทำให้เราได้เห็นภาพขององค์กรใน 4 มุมมอง และนำไปสู่การพัฒนาเครื่องมือวัดผล โดยวิธีการรวบรวมข้อมูลและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ มุมมองทั้ง 4 ดังกล่าวประกอบด้วย

1. The Learning and Growth Perspective เป็นมุมมองด้านการเรียนรู้และการเติบโต เช่น การพัฒนาความรู้ความสามารถของพนักงาน, ความพึงพอใจของพนักงาน, การพัฒนาระบบอำนวยความสะดวกในการทำงาน เป็นต้น
2. The Business Process Perspective เป็นมุมมองด้านกระบวนการทำงานภายในองค์กรเอง เช่น การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ ๆ, การจัดโครงสร้างองค์กรที่มีประสิทธิภาพ, การประสานงานภายในองค์กร, การจัดการด้านสายงานผลิตที่มีประสิทธิภาพ เป็นต้น
3. The Customer Perspective เป็นมุมมองด้านลูกค้า เช่น ความพึงพอใจของลูกค้า, ภาพลักษณ์, กระบวนการด้านการตลาด, การจัดการด้านลูกค้าสัมพันธ์ เป็นต้น
4. The Financial Perspective เป็นมุมมองด้านการเงิน เช่น การเพิ่มรายได้, ประสิทธิภาพในการผลิตที่มีต้นทุนต่ำและมีการสูญเสียระหว่างผลิตน้อย, การหาแหล่งเงินทุนที่มีต้นทุนต่ำ เป็นต้น

แผนภาพที่ 2-19 กรอบแนวคิดของ Balanced Scorecard



ดังนั้น BSC จึงเป็นเสมือนเครื่องมือหรือกลไกในการวางแผนและบริหารกลยุทธ์ที่มีการกำหนดมุมมองทั้ง 4 ด้าน เพื่อให้เกิดความสมดุลในการพัฒนาองค์กรจนบรรลุแผนกลยุทธ์ที่ได้วางไว้ โดยใช้ระบบสมดุล (Balance) ใน BSC ความสมดุลตามความมุ่งมาดคาดหวังของ BSC คือ ความสมดุล (Balance) ระหว่าง

1. จุดมุ่งหมาย (Objective) : ระยะสั้นและระยะยาว (Short - and Long - Term)
2. การวัดผล (Measure) : ทางด้านการเงินและไม่ใช้การเงิน (Financial and Non-Financial)
3. ดัชนีชี้วัด (Indicator) : เพื่อการติดตามและการผลักดัน (lagging and Leading)
4. มุมมอง (Perspective) : ภายในและภายนอก (Internal and External)

แผนที่กลยุทธ์ (Strategy Map) และ BSC เป็นสิ่งที่คนในองค์กรจะเข้าใจเป้าหมายขององค์กรได้ง่าย ก็คือการ สร้าง map หรือ road map ที่แสดงเป็นขั้นตอนหรือเส้นทางที่จะดำเนินงาน

ซึ่งแผนการดำเนินงานขององค์กรภาวะที่มีข้อจำกัดและมีการแข่งขัน จึงต้องเป็นแผนที่กลยุทธ์ หรือ แผนยุทธศาสตร์ การจัดทำแผนยุทธศาสตร์บนพื้นฐานของมุมมองทั้ง 4 และความสมดุลทั้ง 4 BSC ยังให้ความสำคัญต่อความเชื่อมโยงมุมมอง (Perspective) โดยนำเสนอใน 2 รูปแบบคือ แบบความสัมพันธ์ (Relation) แบบลำดับความสำคัญ (Priority)

แบบความสัมพันธ์ (Relation) ความเชื่อมโยงของมุมมองนี้เป็นเสมือนเครื่องเตือนใจให้ระลึกอยู่เสมอว่า แต่ละมุมมองนั้นมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน (ลูกศร 2 ทาง)

แผนภาพที่ 2-20 กรอบความสัมพันธ์ของ Balanced Scorecard



ดังนั้น ในขณะที่นำแบบความสัมพันธ์(Relation)ไปใช้งาน จึงอย่า ! แยกพิจารณา มุมมองราวกับว่าแต่ละมุมมองเป็นอิสระจากกันแบบลำดับความสำคัญ (Priority) เป็นรูปแบบที่นำเสนอภาพความสัมพันธ์ และ ความสำคัญของมุมมองตามลักษณะขององค์กร โดยการสร้างแผนภาพความสัมพันธ์เป็นชั้นๆ ซึ่งรู้จักกันในชื่อของ "แผนที่เชิงกลยุทธ์ (Strategic Map)" เช่น

หากเป็นองค์กรที่คาดหวังผลกำไร เช่นบริษัทเอกชน การให้ความสำคัญย่อมต้องกำหนดให้ มุมมองด้านการเงิน (F) เป็นมุมมองที่สำคัญที่สุด โดยการจะทำให้มุมมองด้านการเงินบรรลุผลนั้น ต้องอาศัยการบรรลุผลในมุมมองของลูกค้า (C) ก่อน ทั้งนี้ย่อมต้องอยู่บนพื้นฐานของการดำเนินการ (I) ภายใน และการพัฒนาการ (L) ที่ดีนั่นเอง

หากเป็นองค์กรที่ไม่หวังผลกำไร เช่นกระทรวงศึกษาธิการ ลูกค้า (C) จะเป็นความสำคัญสูงสุดขององค์กร โดยมีฐานมาจาก การบริหารจัดการภายใน (I) ที่ดี การควบคุมกำกับการใช้งบประมาณ (F) ที่มีประสิทธิภาพ และการมีการเรียนรู้ พัฒนาการ (L) อยู่อย่างต่อเนื่อง

แผนที่เชิงกลยุทธ์ (Strategic Map) จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะทำให้เกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน สะท้อนความสัมพันธ์ ความสำคัญ และเป้าประสงค์ในแต่ละมุมมอง ดังนั้นก่อนที่จะทำการแปลงจุดมุ่งหมายไปสู่การปฏิบัติได้ จึงควรที่จะสร้างแผนที่เชิงกลยุทธ์นี้ขึ้นก่อน เพื่อให้เป็นเสมือนแผนที่นำทาง ให้ผู้บริหารองค์กรป้องกันการหลงทาง ป้องกันการทำในสิ่งที่สูญเปล่า ไม่ถูกเรื่อง ป้องกันความสับสน แต่พยายามทำให้เกิดความชัดเจน แน่ชัดในจุดที่ตนเองยืน จุดหมายที่จะไป และหนทางไหนที่จะเดิน แต่แน่นอนว่า การจะสร้างแผนที่ขึ้นมาได้นั้น ผู้สร้างย่อมต้องรู้จักตนเองเสียก่อนว่า ตนเองเป็นใคร มีความสามารถแค่ไหน ศักยภาพ-จุดอ่อน-ภาวะแวดล้อมเป็นเช่นไร (อาศัยการ

วิเคราะห์ SWOT) ตกลงกันให้ดีกว่า กำลังเดินไปเพื่อจุดหมายใด (กำหนดด้วยวิสัยทัศน์) และจะไปจุดหมายนั้นได้อย่างไร (กำหนดกลยุทธ์) มีสิ่งใดต้องเตรียมพร้อมบ้าง (กำหนดโดยมุมมอง) เช่นนี้แล้วแผนที่ที่สร้างขึ้น จึงจะเป็นประโยชน์และนำไปใช้ได้อย่างแท้จริง

ความจำเป็นในการนำ Balanced Scorecard มาใช้ จากผลการสำรวจบริษัทในประเทศสหรัฐฯ ของ CFO Magazine เมื่อปี 1990 พบว่า มีเพียง 10% เท่านั้นที่องค์กรประสบความสำเร็จด้านการใช้แผนกลยุทธ์ ทั้งนี้องค์กรส่วนใหญ่พบว่ามีปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญ ดังนี้

1. The Vision Barrier (อุปสรรคด้านวิสัยทัศน์) มีพนักงานที่เข้าใจถึงแผนกลยุทธ์ขององค์กรที่ตนเองทำงานอยู่เพียง 5%
2. The People Barrier (อุปสรรคด้านบุคลากร) พบว่ามีพนักงานระดับผู้จัดการเพียง 25% ที่ให้ความสำคัญและบริหารงานตามแผนกลยุทธ์
3. The Resource Barrier (อุปสรรคด้านทรัพยากร) พบว่ามีจำนวนองค์กรถึง 60% ที่ไม่ได้บริหารงบประมาณให้เป็นไปตามแผนกลยุทธ์ที่กำหนดไว้
4. The Management Barrier (อุปสรรคด้านการจัดการ) มีผู้บริหารองค์กรมากถึง 85% ที่ให้เวลาในการประชุมสนทนาในเรื่องแผนกลยุทธ์น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อเดือน

จากอุปสรรคข้างต้น เกิดจากบุคลากรในทุกระดับไม่เข้าใจ หรือมองเห็นภาพของแผนกลยุทธ์ขององค์กร ดังนั้นการทำงานจึงไม่สอดคล้องกับแผน ซึ่งในส่วนของ BSC จะช่วยให้ผู้บริหารได้มองเห็นภาพและเส้นทางที่กำหนดไว้ในแผนได้ชัดเจน บุคลากรทุกคนสามารถรับรู้ถึงกิจกรรมที่ตนเองจะต้องทำให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดส่วนระยะการพัฒนารูปแบบของ Balanced Scorecard สำหรับแต่ละองค์กร ขึ้นอยู่กับขนาดขององค์กร แต่โดยทั่ว ๆ ไป ถ้าองค์กรนั้นมีการเขียนแผนธุรกิจอยู่เดิมแล้ว ก็อาจจะใช้เวลาประมาณ 2 ถึง 6 เดือน

ประโยชน์ที่องค์กรจะได้รับจากการใช้ Balanced Scorecard

1. ช่วยให้เห็นวิสัยทัศน์ขององค์กรได้ชัดเจน
 2. ได้รับการความเห็นชอบและยอมรับจากผู้บริหารทุกระดับ ทำให้ทุกหน่วยงานปฏิบัติงานได้สอดคล้องกันตามแผน
 3. ใช้เป็นกรอบในการกำหนดแนวทางการทำงานทั่วทั้งองค์กร
 4. ช่วยให้มีการจัดแบ่งงบประมาณและทรัพยากรต่าง ๆ สำหรับแต่ละกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม
 5. เป็นการรวมแผนกลยุทธ์ของทุกหน่วยงานเข้ามาไว้ด้วยกัน ด้วยแผนธุรกิจขององค์กร ทำให้แผนกลยุทธ์ทั้งหมดมีความสอดคล้องกัน
 6. สามารถวัดผลได้ทั้งลักษณะเป็นทีมและตัวบุคคล
- วิธีการและเทคนิคในการวิเคราะห์สภาวะของงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการกระบวนการวิเคราะห์ SWOT ซึ่งเป็นวิธีการที่รู้จักและใช้กันอย่างแพร่หลาย
- ความหมายของ SWOT เป็นคำย่อมาจากคำว่า Strengths Weaknesses Opportunities and Threats โดย

Strengths คือ จุดแข็ง หมายถึง ความสามารถและสถานการณ์ภายในองค์กรที่เป็นบวก ซึ่งองค์กรนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการทำงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ หรือหมายถึง การดำเนินงานภายในที่องค์กรทำได้ดี

Weaknesses คือ จุดอ่อน หมายถึง สถานการณ์ภายในองค์กรที่เป็นลบและด้อยความสามารถ ซึ่งองค์กรไม่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการทำงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ หรือหมายถึง การดำเนินงานภายในที่องค์กรทำได้ไม่ดี

Opportunities คือ โอกาส หมายถึง ปัจจัยและสถานการณ์ภายนอกที่เอื้ออำนวยให้การทำงานขององค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ หรือหมายถึง สภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการขององค์กร

Threats คือ อุปสรรค หมายถึง ปัจจัยและสถานการณ์ภายนอกที่ขัดขวางการทำงานขององค์กรไม่บรรลุวัตถุประสงค์ หรือหมายถึง สภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นปัญหาต่อองค์กร

บางครั้งการจำแนกโอกาสและอุปสรรคเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก เพราะทั้งสองสิ่งนี้สามารถเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงอาจทำให้สถานการณ์ที่เคยเป็นโอกาสกลับกลายเป็นอุปสรรคได้ และในทางกลับกัน อุปสรรคอาจกลับกลายเป็นโอกาสได้เช่นกัน ด้วยเหตุนี้องค์กรมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ของตนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์แวดล้อม

กรอบการวิเคราะห์ SWOT ในการวิเคราะห์ SWOT การกำหนดเรื่อง หัวข้อ หรือประเด็น (Area) เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงถึง เพราะว่าการกำหนดประเด็นทำให้การวิเคราะห์และประเมินจุดอ่อน จุดแข็ง โอกาส และอุปสรรคได้ถูกต้องโดยเฉพาะการกำหนดประเด็นหลัก (key area) ได้ถูกต้องจะทำให้การวิเคราะห์ถูกต้องยิ่งขึ้น การกำหนดกรอบการวิเคราะห์ SWOT ใด ๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะธุรกิจและธรรมชาติขององค์กรนั้น ๆ ในวงการธุรกิจเอกชนมีการคิดค้นกรอบการวิเคราะห์ SWOT ที่มีความหลากหลายรูปแบบ อาทิ MacMillan(ค.ศ. 1986) เสนอ 5 ประเด็น สำหรับกรอบการวิเคราะห์ SWOT คือ

1. เวกลักษณะขององค์กร
2. ขอบเขตปัจจุบันของธุรกิจ
3. แนวโน้มสภาพแวดล้อมที่จะเป็นโอกาสและอุปสรรค
4. โครงสร้างของธุรกิจ และ
- 5.รูปแบบการเติบโตที่คาดหวัง Goodstein et al (ค.ศ. 1993)

และเสนอ 5 ประเด็นที่ต้องวิเคราะห์ คือ

1. ความสำเร็จของแต่ละประเภทธุรกิจขององค์กรและทรัพยากรขององค์กรที่ยังไม่ถูกใช้
2. ระบบติดตามประเมินผลสำหรับธุรกิจแต่ละประเภท
3. กลยุทธ์ขององค์กรในแง่ความคิดริเริ่ม การเผชิญกับความเสี่ยง และการขับเคลื่อน

ทางการแข่งขัน

4. โครงสร้างและระบบการบริหารขององค์กรที่เอื้ออำนวยต่อการปฏิบัติแผนกลยุทธ์
5. วัฒนธรรมองค์กรและวิธีการทำธุรกิจ

ให้บรรลุเป้าหมาย

Piercy and Giles (1998) เสนอ 4 ประเด็น คือ

1. ความเฉพาะเจาะจงของตลาดผลิตภัณฑ์
2. ความเฉพาะเจาะจงของกลุ่มลูกค้า
3. นโยบายราคาในตลาดที่เกี่ยวข้อง และ
4. การสื่อสารทางการตลาดสำหรับลูกค้าที่แตกต่างกัน และ Edwards (1994)

เสนอปัจจัยภายนอก 9 ประการ คือ การเมือง เศรษฐกิจ นิเวศวิทยา การแข่งขัน กฎหมาย โครงสร้างพื้นฐาน สังคม เทคโนโลยี และประชากร ข้อที่ควรคำนึง 4 ประการ ในการทำ กระบวนการวิเคราะห์ SWOT (Boseman et al., 1986) คือ

1. องค์กรต้องกำหนดก่อนว่า องค์กรต้องการที่จะทำอะไร
2. การวิเคราะห์โอกาสและอุปสรรคต้องกระทำในช่วงเวลาขณะนั้น
3. องค์กรต้องกำหนดปัจจัยหลัก (key success factors) ที่เกี่ยวกับการดำเนินงานให้ถูกต้อง
4. องค์กรต้องประเมินความสามารถของตนให้ถูกต้อง

นอกจากข้อที่ควรคำนึงแล้ว ยังมีปัญหาที่ควรระวัง (Goodstein et al., 1993) ดังนี้

1. การระบุจุดอ่อนต้องกระทำอย่างซื่อสัตย์ และจุดอ่อนเฉพาะอย่างเป็นทางการบุคคล
2. การจัดการกับกลไกการป้องกันตนเองต้องกระทำอย่างรอบคอบ
3. แนวโน้มการขยายจุดแข็งที่เกินความเป็นจริง
4. ความใกล้ชิดกับสถานการณ์ทำให้มอง สถานการณ์ขององค์กรไม่ชัดเจน
5. การกำหนดบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูลต้องระบุให้ชัดเจน
6. ข้อมูลไม่เพียงพอ และข้อมูลสิ่งแวดล้อม ภายนอกเบี่ยงเบนนอกจากนี้การเปลี่ยนแปลง

ของสิ่งแวดล้อมภายนอกอาจเป็นโอกาสหรืออุปสรรคก็ได้

กระบวนการวิเคราะห์ SWOT

1. การมีส่วนร่วมทุกระดับ ผู้นำหลักเป็นผู้ที่มีอิทธิพลและมีส่วนร่วมสูงสุดในการกำหนด กลยุทธ์ของกลุ่ม ผู้นำหลักจะเป็นผู้คิดริเริ่มค้นหาปัจจัย ตัดสินใจตลอดจนสามารถเสนอกลยุทธ์ ทางเลือกได้ ข้อสรุปดังกล่าวสอดคล้องกับงานของ Milliken and Vollrath (1991), Wheelen Hunger (1992) และ Bell and Evert (1997) ที่ระบุว่า ผู้นำหลักขององค์กรจะเป็นบุคคลสำคัญที่สุด ในการพัฒนากลยุทธ์และการนำกลยุทธ์ไปปฏิบัติ ส่วนผู้นำระดับรอง เช่น สมาชิกคณะกรรมการ บริหาร และพนักงานที่มีความรับผิดชอบงานสูง มีส่วนร่วมระดับกลาง มักเป็นฝ่ายฟังอภิปรายบางจุด ที่ตนไม่เห็นด้วย ไม่ใคร่มีความคิดริเริ่ม แต่ร่วมการตัดสินใจและเข้าร่วมตลอดกระบวนการวิเคราะห์ SWOT ถึงแม้ว่าผู้นำระดับรองจะมีส่วนร่วมในระดับกลางแต่ก็มีผลดี 3 ประการ คือ

1. ทำให้ผู้นำระดับกลางทราบภาพรวมของงานของกลุ่มอย่างชัดเจน
2. มีส่วนร่วมตัดสินใจกำหนดทิศทางและกลยุทธ์ของกลุ่ม
3. ความเข้าใจร่วมของการทำงานเป็นทีม ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Piercy and Giles

(1989) ที่ระบุว่า SWOT เป็นกลไกที่สร้างความเป็นเอกฉันท์ของทีมในเรื่องที่สำคัญๆ นอกจากนี้ กระบวนการวิเคราะห์ SWOT ยังเอื้อให้สมาชิกได้ซักถาม เสนอแนะ และมีส่วนร่วมจัดลำดับ

ความสำคัญของกลยุทธ์ ซึ่งโดยปกติแล้วสมาชิกจะไม่มีส่วนร่วมในการกำหนดกลยุทธ์การดำเนินการของกลุ่ม การมีส่วนร่วมดังกล่าวทำให้สมาชิกทราบถึงทิศทางและแผนงานของกลุ่ม

จึงสรุปได้ว่า กระบวนการวิเคราะห์ SWOT เอื้ออำนวยให้เกิดการมีส่วนร่วมของผู้นำและสมาชิกในการวางแผนกลยุทธ์ ซึ่งข้อสรุปนี้สอดคล้องกับงานของ Scott (ค.ศ.1986) ที่ระบุว่าคุณค่าของ SWOT อยู่ที่ตัวกระบวนการซึ่งอำนวยให้เกิดการมีส่วนร่วมจากบุคคลทุกระดับขององค์กร

2. กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการวิเคราะห์ SWOT เป็นเวทีการเรียนรู้ระหว่างผู้นำระดับต่าง ๆ 3 ลักษณะ คือ

- 2.1 ผู้นำหลักสามารถถ่ายทอดข้อมูลสู่ผู้นำระดับกลาง
- 2.2 ผู้นำระดับกลางได้เรียนรู้ประสบการณ์จากผู้นำหลักและ
- 2.3 ผู้นำทุกระดับได้เรียนรู้ซึ่งกันและกัน

กระบวนการเรียนรู้เกิดจากการที่ผู้เข้าร่วม ต้องคิดอย่างจริงจังต้องเสนอความคิดของตนต่อกลุ่ม ต้องอภิปรายโต้แย้ง แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และที่สำคัญต้องตัดสินใจเลือกทิศทางและกลยุทธ์ของกลุ่มจากขั้นตอนแต่ละขั้นตอนของกระบวนการวิเคราะห์ SWOT เอื้อให้ผู้เข้าร่วมได้เรียนรู้เรื่องหลัก 2 เรื่องคือ 1) ผู้เข้าร่วมเรียนรู้เรื่องของกลุ่มของตนเองได้กระจ่างขึ้น และ 2) กระบวนการวิเคราะห์ SWOT ยังเป็นเวทีการเรียนรู้เรื่องการวางแผนแบบทีมและเป็นระบบ ซึ่งเป็นเรื่องใหม่สำหรับสำหรับผู้เข้าร่วม แต่จากการเข้าร่วมการปฏิบัติจริงทำให้ผู้เข้าร่วมเกิดการเรียนรู้วิธีการวางแผน และเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการผู้เข้าร่วมจะได้แผนกลยุทธ์ที่มาจากความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง

3. การใช้เหตุผล กระบวนการวิเคราะห์ SWOT เป็นกระบวนการที่เป็นระบบซึ่งเอื้อให้เกิดการใช้เหตุผลในการคิดและตัดสินใจกำหนดกลยุทธ์ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ โดยผู้เข้าร่วมต้องใช้ความคิดและอภิปรายถึงเหตุผล ต่าง ๆ ในการตัดสินใจ ซึ่งทำให้เกิดความรอบคอบในการกำหนดกลยุทธ์ หลายครั้งที่กลุ่มมีการโต้แย้งอภิปราย และแบ่งเป็นฝ่ายสนับสนุนและฝ่ายค้าน กระทั่งต้องใช้คะแนนเสียงเป็นตัวชี้ขาดการเลือกข้อสรุปหนึ่ง ๆ กระบวนการวิเคราะห์ SWOT จึงเป็นกระบวนการที่ต้องใช้เหตุผลในการตัดสินใจกำหนดกลยุทธ์ ซึ่งข้อสรุปนี้สอดคล้องกับงานของ Goodstein et al.(1993), และงานของ Arnold et al.(1994)

4. การใช้ข้อมูล เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในกระบวนการวิเคราะห์ SWOT หรืออาจกล่าวได้ว่า ผู้เข้าร่วมจะต้องใช้ข้อมูลในการวางแผนกลยุทธ์หากผู้เข้าร่วมมีข้อมูลน้อยหรือไม่มี กลยุทธ์ที่ได้จะมีฐานของความจริงของกลุ่ม โอกาสที่จะกำหนดกลยุทธ์ผิดพลาดเป็นไปได้มาก

ข้อมูลที่ใช้กระบวนการวิเคราะห์ SWOT มาจาก 3 แหล่ง คือ

- 4.1 จากประสบการณ์การทำงานของผู้เข้าร่วม
- 4.2 จากผลการศึกษาวิเคราะห์องค์กร และ

4.3 จากแหล่งข้อมูลภายนอก เช่น วิทยากรที่เชิญมาให้ความรู้และเพิ่มเติมข้อมูลข้อมูลที่นำมาใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ SWOT นั้นต้องเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง โดยข้อมูลจากทั้งสามแหล่งจะตรวจสอบความถูกต้องซึ่งกันและกัน ยิ่งไปกว่านั้น ข้อมูลนั้น ๆ ต้องเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญต่อกลุ่มทั้งทางบวกและลบ ข้อมูลที่สำคัญและถูกต้องนี้ทำให้เกิดผลดีต่อ กระบวนการ SWOT 3 ประการ คือ 1) เอื้อให้เกิดการมองการณ์ไกลได้ดี 2) กำหนดภารกิจและวัตถุประสงค์สอดคล้องกับสถานการณ์ และ 3) ระบุจุดอ่อน จุดแข็ง โอกาสและอุปสรรค ได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง

5. การกระตุ้นให้คิดและเปิดเผยประเด็นที่ซ่อนเร้น กระบวนการวิเคราะห์ SWOT อำนาจให้เกิดการคิดวิเคราะห์สูงเพราะผู้เข้าร่วมจะเป็นศูนย์กลางของกระบวนการ ผู้เข้าร่วมจะเป็นผู้กระทำการต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอน หากผู้เข้าร่วมทำไม่ได้ในขั้นตอนใดก็ไม่สามารถข้ามไปได้ ดังนั้น กระบวนการวิเคราะห์ SWOT จึงเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ความคิด การวิเคราะห์ และการอภิปรายโต้เถียงเพื่อบรรลุถึงการตัดสินใจร่วมกัน ด้วยเหตุแห่งการใช้ความคิดและการโต้แย้ง กระบวนการวิเคราะห์ SWOT จึงสร้างสรรค์ให้เกิดความคิด การมอบและความเข้าใจแง่มุมใหม่โดยผู้เข้าร่วมอาจจะยังไม่เคยคิดหรือเห็นแง่มุมใหม่นี้มาก่อน ซึ่งก่อให้เกิดการเปิดเผยประเด็นที่ซ่อนเร้นของกลุ่มหรือคลีคลายสถานการณ์ที่ซับซ้อนให้เห็นได้ชัดเจนขึ้น (ไม่ใช่เป็นประเด็นซ่อนเร้นโดยความตั้งใจของใคร แต่เป็นประเด็นซ่อนเร้นโดยสถานการณ์) ความชัดเจนดังกล่าวมีผลต่อการกำหนดกลยุทธ์ที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

6. เป็นเจ้าของและพันธะสัญญา จากการที่ผู้เข้าร่วมเป็นผู้คิด วิเคราะห์ ใช้เหตุผล อภิปรายแลกเปลี่ยน จนกระทั่งนำไปสู่การตัดสินใจของเขาเองในการกำหนดภารกิจ วัตถุประสงค์ และกลยุทธ์ของกลุ่ม กระบวนการวิเคราะห์ SWOT จึงช่วยสร้างให้ผู้เข้าร่วมเกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของ แผนงานและเกิดความผูกพันต่อการนำแผนกลยุทธ์สู่การปฏิบัติ เกิดการปรับแผนให้ทันต่อสถานการณ์และเงื่อนไข การเป็นเจ้าของที่สังเกตเห็นได้ชัดเจนประการหนึ่ง คือ การเอ่ยถึงแผนโดยใช้คำว่า เปลี่ยนแปลง “แผนของเรา” ของผู้เข้าร่วม

อย่างไรก็ดี การปฏิบัติตามแผนยังต้องขึ้นอยู่กับเงื่อนไข หรือมีตัวแปรบางอย่างที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต ซึ่งอาจทำให้ไม่สามารถปฏิบัติตามแผนนั้น ได้ ดังนั้น กระบวนการวิเคราะห์ SWOT จึงควรใช้อย่างต่อเนื่องเป็นประจำ

เทคนิคที่ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ SWOT

1. การเขียนความคิดในกระดาษสี ช่วยให้ผู้เข้าร่วมวิเคราะห์ ได้คิดกลั่นกรอง และเป็นสื่อในการแลกเปลี่ยนอภิปรายความคิดและขยายความคิดของผู้เข้าร่วมให้กว้างขวางขึ้นด้วย นอกจากนี้กระดาษสียังช่วยในการจัดกลุ่มความคิด และเคลื่อนย้ายจัดกลุ่มใหม่ได้

2. การกระตุ้นให้เกิดการอภิปราย เป็นเทคนิคที่ช่วยให้เขากระตือรือร้นในการเข้าร่วมกระบวนการ การใช้คำถามเป็นเทคนิคที่ช่วยกระตุ้นให้เขาตอบ อาจต้องใช้คำถามนำบ้างเพื่อกระตุ้นให้คิด การเขียนข้อความหรือวาดภาพสิ่งที่เขาเสนอหรือพูดบนกระดานเป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่ช่วยทำให้การอภิปรายเกิดความต่อเนื่องขึ้นได้ หากปล่อยให้ผู้เข้าร่วมฟังเป็นเวลานาน จะเกิดความเบื่อหน่าย บางครั้งอาจต้องแทรกกิจกรรมบ้างเป็นระยะ ๆ ดังนั้น การกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายเป็นเทคนิคที่สำคัญอย่างยิ่ง

3. การให้น้ำหนักเพื่อระบุปัจจัยหลัก เป็นเทคนิคที่ช่วยระบุว่า จุดอ่อน จุดแข็ง โอกาส และอุปสรรค อันใดเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อองค์กร การให้น้ำหนักแต่ละชุดปัจจัยใช้วิธีการให้คะแนน โดยปัจจัยที่มีค่าคะแนนสูงจะเป็นปัจจัยหลักในแต่ละชุด

4. เทคนิคการจับคู่ (SWOT matching) เป็นเทคนิคที่ดัดแปลงมาจาก งานของ David (1996) เทคนิคการจับคู่ใช้ในการสร้างกลยุทธ์ทางเลือก โดยใช้วิธีการจับคู่ที่ละคู่ระหว่างปัจจัยจุดอ่อนและโอกาส จุดอ่อนและอุปสรรค จุดแข็งและโอกาส จุดแข็งและอุปสรรค จากการใช้เทคนิคนี้พบว่ากลยุทธ์ที่ได้มีความละเอียดและเป็นจุดเล็ก ๆ จึงต้องจัดกลุ่มกลยุทธ์ที่คล้ายกัน แล้วสังเคราะห์เป็นกลยุทธ์ทางเลือก

5. การจัดลำดับความสำคัญ เทคนิคการจับคู่เปรียบเทียบแบบพบกันหมดช่วยในการจัดลำดับความสำคัญของกลยุทธ์ โดยเฉพาะเมื่อมีกลยุทธ์ที่ต้องการเปรียบเทียบจำนวนมาก เทคนิคการจับคู่เปรียบเทียบนี้จะช่วยให้การเปรียบเทียบกระทำได้ง่ายขึ้น

6. สร้างบรรยากาศผ่อนคลาย เป็นกันเอง และมีกิจกรรมคลายเครียด เป็นสิ่งจำเป็นมาก การพักผ่อนน้ำเย็น ชา กาแฟ ก็ช่วยให้ผู้เข้าร่วมผ่อนคลายได้ การเล่าเรื่องตลก หรือการพูดจาสนุกสนานช่วยทำให้บรรยากาศดีขึ้น
(หนังสือพิมพ์ข่าวสด, ออนไลน์, 2560)

สรุป

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ทั่วโลกให้ความสนใจในอุตสาหกรรมชีวภาพเป็นอย่างมาก ได้มีโครงการต่างๆ เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพให้เกิดขึ้นในรูปแบบของคลัสเตอร์เฉพาะที่ใช้ผลผลิตจากภาคการเกษตรมาเป็นวัตถุดิบผลิตผลิตภัณฑ์ต่อเนื่อง และมีการใช้ประโยชน์จากผลพลอยได้อย่างครบวงจร สำหรับผู้นำด้านอุตสาหกรรมชีวภาพหลายประเทศในโลกมีนโยบายสนับสนุนการพัฒนาศูนย์อุตสาหกรรมชีวภาพในประเทศ โดยมุ่งเน้นที่จะนำผลผลิตทางการเกษตรแปรรูปให้เป็นเชื้อเพลิงเคมีและพลาสติกชีวภาพ เพื่อใช้สินค้าเกษตรสร้างอุตสาหกรรมต่อเนื่องในประเทศ สร้างความมั่นคงด้านพลังงาน สร้างรายได้ใหม่ให้กับประเทศและกระจายรายได้สู่ท้องถิ่น ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนควบคู่กับการพัฒนาเศรษฐกิจ การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมในประเทศ และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นหลัก

การขับเคลื่อนทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของประเทศสู่การปฏิบัติอย่างยั่งยืน ทั้งของไทยและต่างประเทศส่วนใหญ่ได้มีการจัดทำแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมการลงทุน ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทั้งในภาคเอกชนและภาครัฐ ส่งเสริมและผลักดันให้เกิดการประสานเชื่อมโยงระหว่างหน่วยขับเคลื่อนในระดับปฏิบัติที่เป็นความร่วมมือของรัฐ เพื่อยกระดับขีดความสามารถงานวิจัยและยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันระดับโลก บนฐานเกษตรกรรมและทรัพยากรชีวภาพของประเทศอย่างยั่งยืน อีกทั้ง นำเทคโนโลยีและความก้าวหน้าในภาคอุตสาหกรรมผนวกเข้ากับการส่งเสริมความรู้ด้านวิจัยและนวัตกรรม เพื่อแปรรูปผลิตภัณฑ์หรือสินค้าเกษตรในระดับปฐมภูมิให้มีมูลค่ามากขึ้น ประเทศพัฒนาแล้วอย่างสหรัฐอเมริกาได้จัดทำแผนพัฒนา เศรษฐกิจชีวภาพและแก้ไขกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนา หรือบางประเทศในสหภาพยุโรป กำหนดนโยบายเศรษฐกิจชีวภาพเพื่อพัฒนาสหภาพยุโรป ปี 2572 รวมถึงใช้ความหลากหลายทางชีวภาพและเทคโนโลยีชีวภาพเป็นเครื่องมือขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ

อนึ่ง ในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาล เพื่อให้การพัฒนาอุตสาหกรรมเป็นไปอย่างต่อเนื่อง จำเป็นต้องมีความชัดเจนในระดับนโยบาย มีการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการกำกับดูแลให้เอื้อต่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ และที่สำคัญมีแนวทางในการส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ก่อให้เกิดความต้องการภายในประเทศ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้ลงทุน และเป็นการดึงดูดการลงทุน ซึ่งทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องร่วมกันจัดทำให้เกิดขึ้น เพื่อเป็นกลไกในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมชีวภาพต่อไป

บทที่ 3

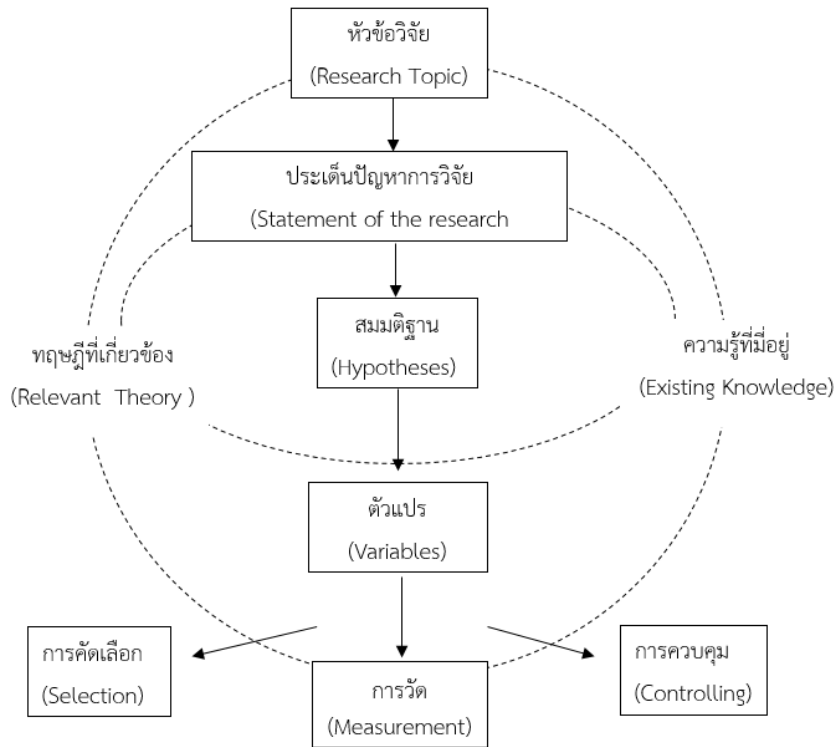
วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีวิจัย

วิธีการวิจัยมีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1. การกำหนดปัญหาการวิจัย (Research Problem) ซึ่งในการกำหนดปัญหาการวิจัยนั้นประกอบด้วย การเลือกหัวข้อวิจัย การกำหนดประเด็นปัญหาเฉพาะที่ต้องทำวิจัย การตั้งสมมติฐานซึ่งในสมมติฐานการวิจัย เราจะพบว่าได้กล่าวถึงตัวแปรในการวิจัยและหลังจากนั้นก็ดำเนินตามระเบียบวิธีการวิจัยต่อไป ซึ่งในแต่ละขั้นตอนนั้นผู้วิจัยต้องมีความรู้ทั้งในระเบียบวิธีและและประเด็นปัญหาการวิจัย ซึ่งได้มาจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละขั้นตอนได้ดังนี้

แผนภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการวิจัย



ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร (Population) หมายถึง กลุ่มของสิ่งที่ถูกวิจัยสนใจ ซึ่งในที่นี้เป็นกลุ่มของประชากรผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ ส่วนราชการและเอกชน นักวิจัย ผู้ประกอบการ นักลงทุน และสถาบันอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มตัวอย่าง (Sample) หมายถึง เป็นส่วนหนึ่งของประชากรที่ถูกวิจัยสนใจ กลุ่มตัวอย่างที่ดีหมายถึงกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะต่างๆที่สำคัญครบถ้วนเหมือนกับกลุ่มประชากรเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากรได้

การใช้กลุ่มตัวอย่างมาศึกษาค่าสถิติ (statistics) ซึ่งเป็นลักษณะที่ได้จากการวิเคราะห์กับกลุ่มตัวอย่าง อาจจะมีผิดพลาดได้เมื่อนำไปใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์ (parameter) หรือลักษณะของประชากร (characteristics of population) บางครั้งค่าสถิติที่ได้อาจประมาณต่ำกว่าค่าพารามิเตอร์ (underestimation) หรือประมาณเกินกว่าความเป็นจริงของลักษณะประชากร (overestimation) ซึ่งถ้าทำการศึกษาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากรจากประชากรเดิม (parent population) ด้วยขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่าเดิมโดยวิธีการสุ่ม (random) และใช้หลักการสุ่มโดยอาศัยความน่าจะเป็น (probability sampling) ความแปรผันของการประมาณค่าพารามิเตอร์จากการแจกแจงค่าสถิติที่นำมาใช้ในการประมาณจะแปรผันตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยการแจกแจงของค่าสถิตินี้จะมีลักษณะการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงปกติ (normal distribution) ซึ่งเรียกว่าการแจกแจงเชิงสุ่ม (sampling distribution) โดยค่าคาดหวังของค่าสถิติจะมีค่าเท่ากับค่าพารามิเตอร์ ความแปรผันหรือความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า ให้เป็นความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (random error) หรือเรียกว่าเป็นความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการเลือกตัวอย่าง (sampling error) หรือเรียกว่าเป็นความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error)

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยไม่ได้ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว เพื่อหาการแจกแจงของกลุ่มตัวอย่าง และใช้ ทฤษฎี central limit theorem เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของการแจกแจงเชิงสุ่มและการแจกแจงของประชากร การประมาณค่าพารามิเตอร์และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน โดยระบุความมั่นใจหรือความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า ดังนั้นในการใช้กลุ่มตัวอย่างศึกษาแทนประชากรจำเป็นต้องคำนึงถึงความถูกต้อง (accuracy) ในการเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ซึ่งหมายถึง การไม่มีอคติ (bias) ในตัวอย่างที่ถูกเลือก หรือกล่าวได้ว่าโอกาสของการเลือกตัวอย่างมาศึกษาเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์สูงหรือต่ำกว่าความเป็นจริงมีพอ ๆ กัน นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความแม่นยำในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (precision of estimate) ซึ่งความแม่นยำนี้สามารถวัดได้จากค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า โดยค่าความคลาดเคลื่อนต่ำจะให้ความแม่นยำในการประมาณค่าสูง ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นความคลาดเคลื่อนจากการเลือกหน่วยตัวอย่าง (sampling error) ที่คาดเคลื่อนไปจากค่าพารามิเตอร์ การเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนของประชากรนั้นมีอยู่สองหลักการใหญ่ คือ

1. หลักการอาศัยความน่าจะเป็น (probability sampling) หรือการเลือกอย่างสุ่ม (random selection) ซึ่งเป็นหลักการที่สมาชิกของประชากรแต่ละหน่วยมีความน่าจะเป็นในการถูกเลือกเท่าๆกันและทราบความน่าจะเป็นนั้น

2. ไม่ใช่หลักการความน่าจะเป็น (nonprobability sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ความน่าจะเป็นในการถูกเลือกของแต่ละหน่วยตัวอย่างไม่เท่ากัน หรือบางหน่วยมีโอกาสที่จะไม่ถูกเลือก

สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกการสุ่มตัวอย่าง โดยไม่ใช่หลักการความน่าจะเป็น (nonprobability sampling) เพื่อใช้ในการวิจัย ซึ่งเทคนิคการสุ่มกลุ่มตัวอย่างการสุ่มโดยไม่คำนึงถึงความน่าจะเป็นในการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยอาศัยความน่าจะเป็น โดยวิธีการสุ่มอาจจะไม่สามารถทำได้หรือทำได้ยาก การเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยไม่อาศัยความน่าจะเป็นจึงถูกนำมาใช้ซึ่งการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้จะมีลักษณะเป็นอัตวิสัย (subjective) ซึ่งมักจะทำให้การประมาณค่าพารามิเตอร์ขาดความแม่นยำ ดังนั้น ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้มักจะใช้เมื่อไม่ต้องการอ้างอิงถึงลักษณะประชากร ส่วนใหญ่จะใช้กับงานวิจัยสำรวจข้อเท็จจริง (Exploration research) กับกลุ่มที่มีลักษณะเฉพาะและไม่ต้องการเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่นๆ นอกจากนี้ ยังมีเหตุผลทางด้านค่าใช้จ่ายและเวลา เพราะการเลือกตัวอย่างโดยไม่อาศัยความน่าจะเป็นจะมีค่าใช้จ่ายและเวลาน้อยกว่าอาศัยความน่าจะเป็น

1. งานวิจัยนี้ในส่วนของการสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้วิจัยเลือก กลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มโดยบังเอิญ (Accidental sampling) เป็นการสุ่มจากสมาชิกของประชากรเป้าหมายที่เป็นใครก็ได้ที่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วน

2. งานวิจัยในส่วนของการอภิปรายกลุ่ม ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการการสุ่มกลุ่มตัวอย่างตามสะดวก (convenience sampling) การเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยถือเอาความสะดวกหรือความง่ายต่อการรวบรวมข้อมูล โดยส่งหนังสือเชิญไปยังส่วนที่เกี่ยวข้องรวมถึงการแจ้งไปยังเอกชนและส่วนราชการที่เกี่ยวข้องเพื่อเข้าร่วมในการอภิปรายกลุ่ม

3. งานวิจัยในส่วนแบบสอบถามการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้วางแผนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์

- 3.1 จำนวนประชากรหลักร้อยละใช้กลุ่มตัวอย่าง 15 – 30%
- 3.2 จำนวนประชากรหลักพันใช้กลุ่มตัวอย่าง 10 – 15%
- 3.3 จำนวนประชากรหลักหมื่นใช้กลุ่มตัวอย่าง 5 – 10 %

ในการวิจัยนี้การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ไม่เกิน 1,000 ราย จำนวนประชากรหลักพันใช้กลุ่มตัวอย่าง 10 – 15% จึงได้ตัวอย่างไม่เกิน 100-150 ราย เพื่อส่งแบบสอบถาม

ตัวแปรและการวัดตัวแปร

ตัวคงที่ (Constant) เป็นสิ่งที่มีลักษณะหรือเงื่อนไขเหมือนกันในทุกกลุ่มบุคคลหรือสิ่งที่ทำการศึกษา ส่วนตัวแปร (Variable) เป็นลักษณะหรือเงื่อนไขที่มีความผันแปร ในกลุ่มบุคคลหรือสิ่งที่ทำการศึกษา ตัวแปรจึงเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยสนใจศึกษา จัดกระทำ สังเกต หรือควบคุม

ตัวแปร (Variables) หมายถึง คุณสมบัติหรือคุณลักษณะของสิ่งต่างๆ ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิตก็ได้

ตัวแปร Concept หมายถึง ตัวแปรที่แสดงความหมายในลักษณะของคนทั่วไปรับรู้ได้ตรงกันหรือสอดคล้องกัน เป็นตัวแปรที่เป็นรูปธรรม เช่น เพศ อายุ ความสูง เชื้อชาติ อาชีพ ระดับการศึกษา เป็นต้น

ตัวแปร Construct หมายถึง ตัวแปรที่แสดงความหมายในลักษณะเฉพาะตัวบุคคล คนทั่วไปอาจรับรู้ได้ตรงกันหรือไม่ก็ได้ มักเป็นนามธรรม เช่น ความวิตกกังวล ทักษะคิดi ความเป็นผู้นำ แรงจูงใจ เป็นต้น

ประเภทของตัวแปร (Type of Variables)

1. ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น (Independent variable) หมายถึงตัวแปรที่เกิดขึ้นก่อนและเป็นสาเหตุทำให้เกิดผลตามมา

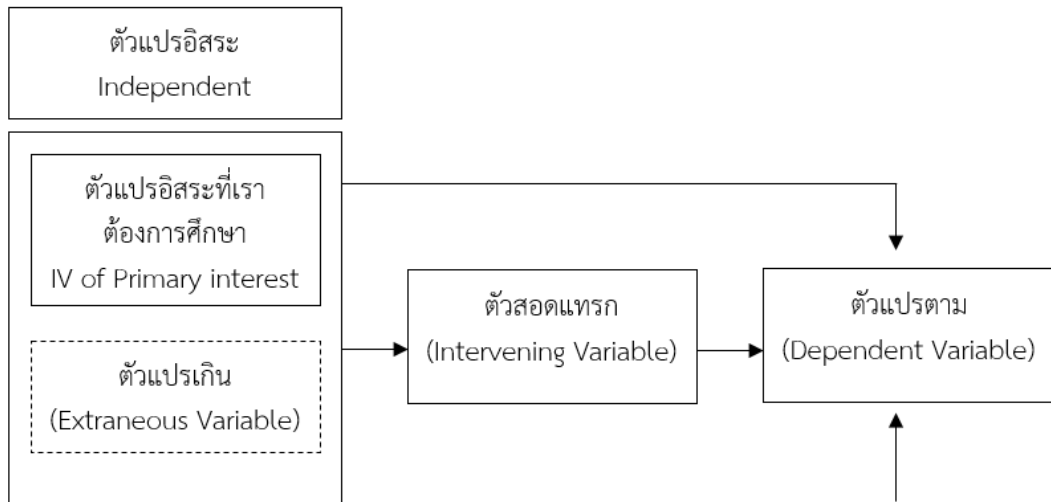
2. ตัวแปรตาม (Dependent variable) หมายถึง ตัวแปรที่เกิดขึ้นเนื่องจากตัวแปรอิสระ หรือ กล่าวได้ว่า เป็นตัวแปรที่เป็นผลเมื่อตัวแปรอิสระเป็นเหตุ

3. ตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรเกิน (Extraneous variable) เป็นตัวแปรที่ไม่ต้องการศึกษาของงานวิจัยเรื่องหนึ่งๆ ในขณะนั้น มีลักษณะเหมือนตัวแปรอิสระ ตัวแปรแทรกซ้อนจะส่งผลกระทบต่อตัวแปรอิสระที่ศึกษา ทำให้การวัดค่าตัวแปรคลาดเคลื่อนด้วยคุณลักษณะของตัวแปรแทรกซ้อนที่มีคุณสมบัติเหมือนกับตัวแปรอิสระ นักวิชาการบางคนจึงจัดให้อยู่ในกลุ่มตัวแปรอิสระที่ไม่ต้องการศึกษา

4. ตัวแปรสอดแทรก (Intervening variable) เป็นตัวแปรที่เกิดขึ้นในการวิจัยเชิงทดลองโดยจะเกิดขึ้นในขณะทดลอง เป็นตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อตัวแปรตามคล้ายกับตัวแปรแทรกซ้อน แต่เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่ามีอะไรบ้างและจะเกิดขึ้นเมื่อใด จึงยากที่จะหาทางควบคุม กล่าวได้ว่าตัวแปรสอดแทรก เป็นตัวแปรอิสระที่เป็นลักษณะภายในของกลุ่มตัวอย่างบุคคลที่ศึกษาหรือสภาวะแวดล้อมซึ่งไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง ในการวัดจะต้องสรุปอ้างอิงจากพฤติกรรมที่สังเกตหรือสิ่งที่ปรากฏภายนอก ตัวอย่างของตัวแปร สอดแทรกได้แก่ ความวิตกกังวล ภาวะสุขภาพ ความตื่นเต้น ความเหนื่อยล้า เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าตัวแปรสอดแทรก เป็นตัวแปรที่เราคาดว่าจะส่งผลร่วมกับตัวแปรอิสระที่เราศึกษา ซึ่งตัวแปรสอดแทรกนี้อาจเรียกต่างกันได้ เช่น Moderator Variable ซึ่งเป็นตัวแปรที่ส่งผลร่วมหรือมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับตัวแปรอิสระที่ต้องการศึกษาแล้วส่งผลต่อตัวแปรตาม และ Confounded Variable เป็นตัวแปรที่ส่งผลร่วมกับตัวแปรอิสระที่เราศึกษาต่อตัวแปรตาม เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับทั้งตัวแปรอิสระและตัวแปรตามที่ศึกษา การส่งผลร่วมนี้ถ้าควบคุมไม่ดี จะไม่สามารถจำแนกผลของมันออกจากตัวแปรอิสระที่ศึกษาต่อตัวแปรตามในการวิจัย จากนิยามของตัวแปรเราสามารถแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ได้ ดังนี้

แผนภาพที่ 3-2 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม ตัวแปรเกินและตัวแปรสอดแทรก



การนิยามตัวแปร

1. นิยามในลักษณะของการบอกองค์ประกอบ (constitutive definition) ว่าตัวแปรนั้นหมายถึงอะไร มีองค์ประกอบอะไรบ้าง เช่น เพศ หมายถึง ลักษณะทางกายภาพของบุคคล
2. นิยามในลักษณะนิยามปฏิบัติการ (operational definition) ว่าตัวแปรนั้นหมายถึงอะไร มีองค์ประกอบอะไรบ้าง และวัดได้อย่างไร
 - 2.1 คุณลักษณะหรือองค์ประกอบของตัวแปร
 - 2.2 พฤติกรรมที่แสดงออก
 - 2.3 สถานการณ์หรือสิ่งเร้าที่เหมาะสมที่นำมาเร้าให้บุคคลแสดงพฤติกรรมออกมา
 - 2.4 เกณฑ์ที่เป็นเครื่องชี้บ่งว่าแสดงพฤติกรรมนั้นออกมา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative) โดยผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และ การเก็บข้อมูลโดยใช้เครื่องมือและวิธีการ ดังนี้

1. วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) และการดูงานที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ
2. ใช้แบบสอบถามในการสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย
 - ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการที่ทำการสำรวจ
 - ส่วนที่ 2 ปัญหาและอุปสรรคต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ
 - ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นของผู้ประกอบการ/เจ้าหน้าที่ของสถานประกอบการ เพื่อกำหนดมาตรการที่ต้องการให้ภาครัฐสนับสนุน
 - ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

3. การอภิปรายกลุ่ม (Focus group discussion) โดยผู้วิจัยติดต่อขอเชิญผู้เข้าร่วมการอภิปรายกลุ่ม โดยให้สามารถแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ใช้คนประมาณ 20-30 คน จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มผู้ประกอบการโรงงานน้ำตาลทราย ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชีวภาพขนาดกลางและขนาดย่อม สถาบันพลาสติก สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (สวทช.) สำนักงานส่งเสริมการลงทุน (BOI) และกระทรวงพลังงาน โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า SWOT และ BSC โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสนทนา เพื่อให้ได้แนวทางในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ

แผนภาพที่ 3-3 ภาพประกอบการอภิปรายกลุ่ม



แผนภาพที่ 3-3 ภาพประกอบการอภิปรายกลุ่ม (ต่อ)



4. การวิเคราะห์เนื้อหาของเอกสาร (Content Analysis of Written Material) ดำเนินการโดยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ประกอบกับข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์โดยวิธีการหาความสอดคล้องต่อกัน (Method of Agreement) โดยการตรวจสอบความถูกต้องเชื่อถือได้ในเชิงแนวคิดทฤษฎี ซึ่งพิจารณาจากแหล่งเอกสารที่เป็นเรื่องเดียวกันจากหลายๆ แหล่งมาทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

โดยนำเครื่องมือที่ได้จาก เครื่องมือการวิจัยทั้งหมดมา วิเคราะห์สรุปเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการวิจัยในแต่ละหัวข้อ ได้แก่

1. การศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคของไทยและต่างประเทศ ข้อมูลที่ได้
2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลของไทย
3. นำเสนอแนวทางในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลของไทยสู่การเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพของเอเชีย (Bio Hub)

การทดสอบเครื่องมือ

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น เมื่อผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือซึ่งได้แก่ แบบสอบถาม ที่ได้ออกแบบเพื่อนำไปสู่ผล เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้แล้ว ก่อนที่จะนำเครื่องมือการวิจัยไปใช้จริง ผู้วิจัยมีการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือที่จะนำไปใช้ในสถานการณ์จริงจะไม่มีข้อบกพร่องใด ๆ ซึ่งหากตรวจสอบแล้วพบว่าเครื่องมือยังมีข้อบกพร่อง ผู้วิจัยจะปรับปรุงแก้ไขให้เครื่องมือดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพดีที่สุด ก่อนนำเครื่องมือ ซึ่งได้แก่แบบสอบถาม ไปใช้งาน

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัยนั้นเป็นลักษณะของการตรวจสอบก่อนที่จะนำเครื่องมือไปใช้จริงและต้องมีการปรับปรุงแก้ไขให้เครื่องมือดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูงสุด ผู้วิจัยกำหนดให้มีการทดสอบเครื่องมือโดยมุ่งเน้นประเด็นดังนี้

1. ลดความคลาดเคลื่อน การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ช่วยลดความคลาดเคลื่อนของผลการวิจัยที่จะเกิดขึ้นในการวิจัยที่เกิดจากคุณภาพเครื่องมือวิจัยที่จะใช้เก็บรวบรวมข้อมูล เพราะได้ทดสอบความเชื่อถือได้ด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นและอำนาจจำแนกของข้อมูลและคุณสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ความชัดเจนของการใช้ภาษาทราบความชัดเจนของการใช้ภาษาตั้งแต่คำชี้แจงของเครื่องมือ เนื่องจากเครื่องมือบางประเภทต้องเก็บข้อมูลหลายด้าน จึงทำให้มีรูปแบบของคำถามที่แตกต่างกัน ทำให้มีความซับซ้อนของข้อความที่ต้องชี้แจงให้ผู้ให้ข้อมูลเข้าใจก่อนที่จะตอบคำถาม

และความชัดเจนของการใช้ภาษาของเครื่องมือวิจัยที่ใช้ภาษาคลุ่มเครื่องมืออยู่ในข้อใดบ้าง หรือบางครั้งผู้วิจัยอาจใช้ภาษาที่เป็นทางการมากเกินไปอาจจะไม่เหมาะกับกลุ่มตัวอย่างบางกลุ่ม

3. กำหนดระยะเวลาในการเก็บข้อมูลได้ดีขึ้น ทำให้ทราบว่าในการเก็บข้อมูลแต่ละครั้งนั้นควรจะใช้เวลาในการเก็บข้อมูลมากน้อยแค่ไหนจึงจะเหมาะสม

4. ลดความซ้ำซ้อนของข้อคำถาม ทำให้ทราบว่าเครื่องมือมีความซ้ำซ้อนในประเด็นใดบ้าง เนื่องจากเครื่องมือที่มีข้อคำถามซ้ำซ้อนจะทำให้เสียเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำให้ผู้ตอบรู้สึกเบื่อไม่อยากตอบ

5. ช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ในกรณีที่เป็นการแบบสอบถามจะทำให้ทราบว่าช่องว่างที่เว้นไว้เพียงพอต่อคำตอบที่จะได้รับหรือไม่ เนื่องจากถ้าเว้นช่องว่างไว้มากเกินไปจะทำให้สิ้นเปลืองกระดาษโดยใช่เหตุ เพราะถ้าหากผู้วิจัยเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมาก ๆ จะทำให้เสียงบประมาณในการจัดทำแบบสอบถาม ในกรณีที่เป็นการสัมภาษณ์ก็สามารถวางแผนที่จะวางแผนการสัมภาษณ์ได้ดีขึ้น รู้จุดบกพร่องของการสัมภาษณ์ในแต่ละประเด็น

กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยมีกระบวนการและขั้นตอนในการตรวจสอบคุณภาพอย่างมีระบบและดำเนินการไปตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยตรวจสอบด้วยตนเองในเบื้องต้น หลังจัดทำแบบสอบถามเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยจะทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัยด้วยตนเอง ก่อนที่จะนำเครื่องมือการวิจัยไปให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบในประเด็น ดังต่อไปนี้ตรงประเด็นตามวัตถุประสงค์ ตัวแปรและสมมติฐานการวิจัย

2. การตรวจสอบความถูกต้องของการพิมพ์ การจัดหน้า เรียงหน้า ตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับคำชี้แจงต่าง ๆ

3. การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่ใช้ (แบบสอบถาม) ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 การกำหนดคุณลักษณะของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยต้องกำหนดคุณลักษณะของผู้ทรงคุณวุฒิให้ตรงกับลักษณะของเนื้อหาที่ต้องการจะให้ตรวจสอบเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิจะเป็นผู้ที่ทราบว่าตัวแปรและสมมติฐานที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นนั้นควรจะเก็บรวบรวมข้อมูลให้ครอบคลุมเนื้อหาและโครงสร้างใดบ้าง

3.2 การเตรียมการ โดยการติดต่อผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งในการติดต่อผู้เชี่ยวชาญว่าจะสามารถพิจารณาเครื่องมือให้ได้หรือไม่ เพื่อนำผลที่ได้จากการเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาวางแผนปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือและเริ่มดำเนินการเก็บข้อมูลต่อไป

3.3 ส่งเครื่องมือให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพร้อมทั้งนัดเวลารับคืน

3.4 การเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น การนำเครื่องมือการวิจัยที่ตรวจสอบพิจารณาใส่ซองให้เรียบร้อย

3.5 การรวบรวมเครื่องมือที่ได้ส่งไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบกลับคืนมา

3.6 นำเครื่องมือที่รวบรวมได้มา บรรณาธิการหรือตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ในการตอบเครื่องมือ

3.7 ปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.8 จัดทำต้นฉบับของเครื่องมือที่ครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว และต้องตรวจทานเพื่อพิสูจน์อักษรให้ถูกต้องอีกรอบหนึ่ง

3.9 การนำเครื่องมือไปในการทดลองโดยส่งให้กับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์นั้นผู้วิจัยได้เตรียมการต่อไปนี้

1. การวางแผนเก็บรวบรวมข้อมูล

2. การกำหนดเวลาในการเข้าไปสัมภาษณ์

3. การติดต่อเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องให้เป็นผู้นำ

4. การเตรียมแบบสัมภาษณ์และอุปกรณ์อื่น ๆ

5. การเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ การสัมภาษณ์โทรศัพท์เป็นการถามความคิดเห็นเพียงสั้น ๆ และจะเอาเฉพาะใจความที่สำคัญจริง ๆ การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบสอบถาม มีวิธีการในการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. การส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์

2. การแจกแบบสอบถามด้วยตนเอง

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามนั้นต้องการวางแผนการดำเนินการและกำหนดขั้นตอนให้ชัดเจน เพราะในงานวิจัยบางครั้งต้องเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนมาก และมีแบบสอบถามหลายฉบับ หากผู้วิจัยไม่ได้วางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ดีแล้วจะทำให้ยุ่งยากและสับสนได้ ดังนั้น ขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูลจึงประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

1. การจัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ เพื่อขอความร่วมมือในการให้ข้อมูล

2. การจัดส่งแบบสอบถาม

3. การติดตามแบบสอบถาม

หลังจากส่งแบบสอบถามไปแล้วประมาณ 3 – 4 สัปดาห์ หากยังไม่ได้รับแบบสอบถามคืนผู้วิจัยได้ติดตามทวงแบบสอบถาม โดยการส่งไปรษณีย์เพื่อติดตามและการติดตามโดยใช้โทรศัพท์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล หลังการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยจะนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และนำไปเพื่อ
การสรุปผลงานวิจัยต่อไป

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. การศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคของไทยและต่างประเทศ พบว่า การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพในประเทศไทยมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาจาก 1st Generation ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันซึ่งให้มูลค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณของ Bio Mass หรือ ชีวมวลที่ใช้ไป ไม่ว่าจะทำเป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า เอทานอล เพื่อนำไปสู่ การพัฒนาใน 2nd Generation และ 3rd Generation เพื่อผลิตเป็นอาหาร อาหารเสริม รวมถึงยารักษาโรคชีวภาพต่อไป ซึ่งการดำเนินการคงไม่สามารถดำเนินการได้หากขาดการสนับสนุนเต็มรูปแบบจากภาครัฐ เหมือนอย่าง Bio Hub ในประเทศฝรั่งเศส ในช่วงเริ่มต้น รัฐบาลฝรั่งเศสได้ให้การสนับสนุนในทุกมิติ จนกระทั่งสามารถเป็นศูนย์กลางของโลกได้ ประเทศไทยนอกจากจะมีวัตถุดิบที่มีราคาถูกกว่าแล้ว ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น ซึ่งมีจุลชีพจำนวนมากมากกว่าประเทศหนาวอย่างยุโรป หากสามารถแยกแยะการใช้ประโยชน์จากจุลชีพที่มีอยู่ และสร้างนวัตกรรมขึ้นใหม่ โดยความช่วยเหลือจากสถาบันการศึกษา และนักวิชาการ รวมถึงความร่วมมือกันกับประเทศในกลุ่ม EU จะทำให้การพัฒนาในด้านนี้เป็นไปด้วยความรวดเร็วยิ่งขึ้น

2. ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาล การศึกษาข้อมูลทั้งหมดพอที่จะสรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาล ได้แก่ (เรียงตามลำดับจากมีผลมากไปน้อย)

- 2.1 ขาดองค์ความรู้และเทคโนโลยีในการพัฒนานวัตกรรมของตัวเอง
- 2.2 อุตสาหกรรมชีวภาพมีต้นทุนการผลิตและต้นทุนการสร้างนวัตกรรมค่อนข้างสูง มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่รัฐต้องเข้ามาสนับสนุนในทุกมิติเหมือนต่างประเทศ
- 2.3 ขาดความชัดเจนจากภาครัฐทั้งในแง่นโยบาย และการสนับสนุน
- 2.4 กฎระเบียบต่างๆ ไม่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนา
- 2.5 ควรมีการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การลดต้นทุน
- 2.6 ตลาดของสินค้าชีวภาพยังไม่มีตลาดชัดเจน
- 2.7 อุตสาหกรรมต้นน้ำชีวภาพยังไม่ได้รับการพัฒนาในประเทศไทย

3. แนวทางในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลของไทยสู่การเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพของเอเชีย (Bio Hub)

การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลของไทย เพื่อนำไปสู่การเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพของเอเชีย (Bio Hub) นั้น ประเทศไทยมีความจำเป็นที่จะต้อง

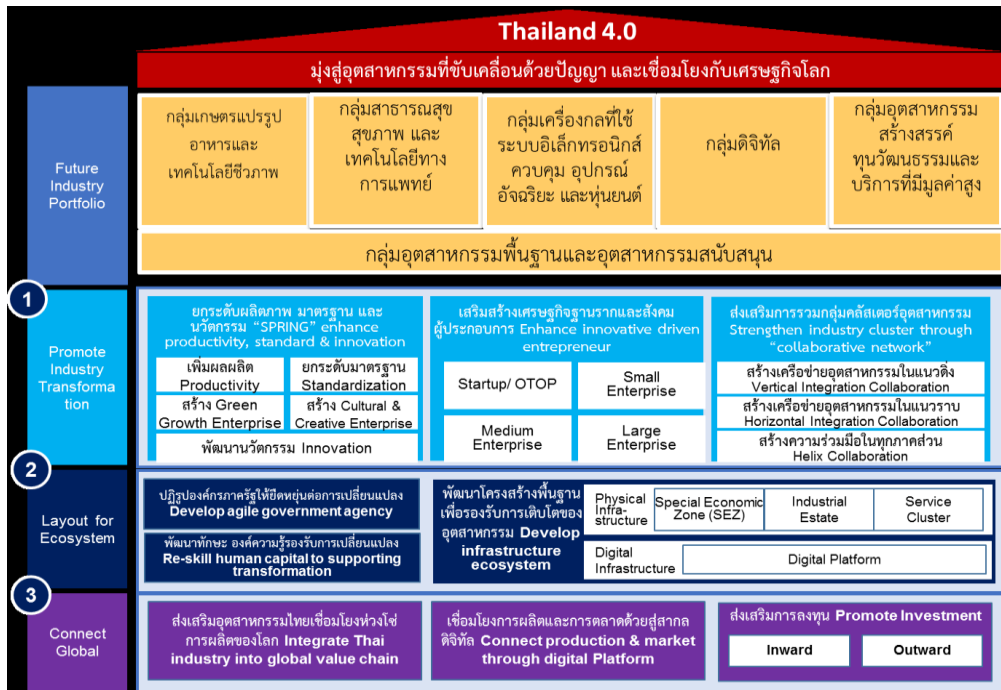
- 3.1 พัฒนาองค์ความรู้และงานวิจัยเพื่อสนับสนุนภาคเอกชนในการขับเคลื่อน

อุตสาหกรรมชีวภาพ

- 3.2 แก้ไขกฎระเบียบต่างๆ ให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ
- 3.3 สนับสนุนการพัฒนาบุคลากรในสาขาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมชีวภาพ เพื่อป้อนเข้าสู่ระดับ
- 3.4 พัฒนาอุตสาหกรรมต้นน้ำ และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อสนับสนุนการพัฒนาในระดับเอเชีย
- 3.5 จัดตั้งศูนย์สาธิตอุตสาหกรรมชีวภาพ (Bio Hub Demo) และหน่วยงานรับผิดชอบโดยตรง เพื่อเป็นศูนย์กลางในการพัฒนาในระดับเอเชีย
- 3.6 เพิ่มมาตรการจูงใจให้นักลงทุนสนใจในการลงทุน
- 3.7 จัดตั้งกองทุนหรือสถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ
- 3.8 จัดตั้งหน่วยงานเฉพาะเพื่อรับผิดชอบให้ชัดเจนเพียงหน่วยงานเดียว
- 3.9 จัดตั้งเขตอุตสาหกรรมชีวภาพ โดยให้สิทธิประโยชน์ในการลงทุน และรัฐสนับสนุนการสร้างนวัตกรรม

จากผลการศึกษาด้านข้อมูลเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลทรายของไทย รวมถึงการศึกษาแนวทางของต่างประเทศที่มีผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ และจากการศึกษาดูงาน การสัมภาษณ์เชิงลึกแบบสอบถาม การจัดทำ SWOT และ BSC ทำให้ทราบถึงข้อมูลเชิงลึก ข้อมูลวิชาการในทุกมิติ ทราบถึงจุดอ่อน จุดแข็ง โอกาส และอุปสรรคในทุกมิติ ส่วนการจัดทำ BSC ทำให้รู้ถึงแนวทางการจัดทำแผนงานเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะเห็นได้ว่าการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาที่สอดคล้องกับนโยบายรัฐบาลที่มุ่งมั่นต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศไทยไปสู่ Value-Based Economy หรือ เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม โดยวางแผนการปรับเปลี่ยนโมเดลเศรษฐกิจ ผลักดันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (S-curve) ภายใต้ “ประเทศไทย 4.0” ใน 2 รูปแบบ ได้แก่ First s-curve เป็นการลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีอยู่แล้วในประเทศ

แผนภาพที่ 5-1 กรอบแนวคิดในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมไทยภายใต้โมเดลประเทศไทย 4.0



และ New S-curve เป็นรูปแบบของการลงทุนในอุตสาหกรรมใหม่ควบคู่ไปด้วย เพื่อเปลี่ยนรูปแบบสินค้าและเทคโนโลยี โดยอุตสาหกรรมใหม่หรืออุตสาหกรรมอนาคตเหล่านี้จะเป็นกลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ (New Growth Engines) ของประเทศ โดยความร่วมมือสร้างเศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) ภายใต้โครงการสานพลัง “ประชารัฐ” ด้านการพัฒนาคลัสเตอร์ภาคอุตสาหกรรมแห่งอนาคตในการขับเคลื่อน ซึ่งจำเป็นต้องมีความชัดเจนในระดับนโยบาย มีการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการกำกับดูแลให้เอื้อต่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ และที่สำคัญมีแนวทางในการส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ก่อให้เกิดความต้องการภายในประเทศ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้ลงทุน และเป็นการดึงดูดการลงทุน ซึ่งทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องร่วมกันจัดทำให้เกิดขึ้น เพื่อเป็นกลไกในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมชีวภาพในอนาคต และจากการศึกษาพบว่าแนวทางหรือปัจจัยในการขับเคลื่อนการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลทรายของไทยไปสู่การเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพ (Bio Hub) ประกอบด้วย

1. ประสิทธิภาพอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย

แม้ว่าประเทศไทยจะเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลทรายรายใหญ่ของโลกรองจากประเทศบราซิล แต่ประเทศไทยยังมีข้อจำกัดของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายบางประการที่ควรได้รับการส่งเสริม อาทิ ต้นทุนปัจจัยการผลิตอยู่ในระดับสูง เช่น ค่าจ้างแรงงาน ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืชมีราคาสูง รวมทั้งประสิทธิภาพการจัดการผลผลิตต่ำ เช่น การเผาอ้อยและอ้อยมีสิ่งเจือปน เป็นต้น ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐจึงควรดำเนินการส่งเสริมศักยภาพและประสิทธิภาพอุตสาหกรรมอ้อยเพิ่มขึ้น รองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ และสร้างคุณค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจให้แก่เกษตรกรชาวไร่อ้อยของประเทศไทย

2. ศักยภาพของวัตถุดิบที่เหมาะสม

ผลิตภัณฑ์จากอ้อยสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมชีวภาพได้หลากหลาย ทั้งในส่วนองน้ำตาลทราย หรือน้ำอ้อย ที่เป็นวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมเคมีชีวภาพและพลาสติกชีวภาพ กากน้ำตาลที่เป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตเอทานอล รวมถึงกากอ้อยที่สามารถนำไปผลิตเป็น

เชื้อเพลิงชีวภาพได้เช่นเดียวกัน ดังนั้น เพื่อให้ประเทศไทยพัฒนาเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพ โดยใช้ทรัพยากรการเกษตรที่มีอยู่ให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อภาคการเกษตร รวมถึงภาคอุตสาหกรรมชีวภาพของประเทศไทย ประเทศไทยจึงควรส่งเสริมการดำเนินงานวิจัยพัฒนาด้านวัตถุดิบชีวภาพเพิ่มมากขึ้น เพื่อรองรับการเลือกใช้วัตถุดิบของอุตสาหกรรมชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

3. นโยบาย มาตรการสนับสนุนจากภาครัฐ

ภาครัฐบาลของประเทศไทยเล็งเห็นความสำคัญของอุตสาหกรรมชีวภาพ โดยให้อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ รวมถึงอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย อันเป็นกลไกหลักของการขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยเพื่ออนาคต โดยอุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพได้ถูกกำหนดให้เป็น 1 ใน 5 ของกลุ่มอุตสาหกรรมเดิมที่มีรากฐานแข็งแรงเพื่อการต่อยอด และอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพเป็น 1 ใน 5 ของกลุ่มอุตสาหกรรมแห่งอนาคตที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการพัฒนา ซึ่งการได้รับการกำหนดเป็นหนึ่งในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ ส่งผลให้อุตสาหกรรมชีวภาพมีโอกาสได้รับสิทธิประโยชน์สนับสนุนการลงทุนในระดับสูงสุดที่เหนือกว่ากลุ่มอุตสาหกรรมทั่วไป ที่สำคัญ รัฐบาลได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาครีเอเตอร์อุตสาหกรรมแห่งอนาคตหรือคณะกรรมการสานพลังประชารัฐ กลุ่ม D 5 เพื่อให้เกิดการสนับสนุนกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศอย่างเป็นรูปธรรม โดยในส่วนของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย ได้มีการพิจารณาความเป็นไปได้ในการกำหนดพื้นที่ในการพัฒนาการจัดตั้ง บนพื้นที่ที่มีศักยภาพทางอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย ทั้งในส่วนของพื้นที่ศูนย์กลางในจังหวัดนครสวรรค์และพื้นที่ศูนย์กลางในจังหวัดขอนแก่น อย่างไรก็ตาม การพัฒนาศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพบนพื้นที่ดังกล่าว ยังมีประเด็นพิจารณาเรื่องความชัดเจนของการปรับแก้ความในพระราชบัญญัติอ้อยและน้ำตาลทราย พ.ศ. 2527 การปรับแก้กฎระเบียบ กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากอ้อยและผลิตภัณฑ์จากอ้อย รวมถึงเรื่องความชัดเจนของการกำหนดการสนับสนุนสิทธิประโยชน์การลงทุน ดังนั้น หน่วยงานภาครัฐจึงควรพิจารณาการกำหนดหรือปรับแก้ นโยบาย มาตรการสนับสนุนต่างๆ ที่เอื้อต่อการพัฒนาศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดการขยายการลงทุนศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพในประเทศต่อไป

4. การวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

ในปัจจุบันฐานเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย โดยส่วนมากอยู่ในระดับห้องปฏิบัติการทดสอบและเป็นการวิจัยพัฒนาในส่วนของอุตสาหกรรมต้นน้ำ ซึ่งประเทศไทยยังขาดการวิจัยพัฒนาในระดับภาคอุตสาหกรรมการผลิต โดยมีข้อจำกัดด้านต้นทุนการผลิตหรือความสม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ ขาดทรัพยากรด้านเงินทุนและทรัพยากรบุคคลในการดำเนินงานวิจัยพัฒนาระดับอุตสาหกรรมดังกล่าว นอกจากนี้ ในส่วนของเทคโนโลยีด้านอุตสาหกรรมการเกษตร ประเทศไทยยังเป็นประเทศที่มีการใช้แรงงานในปริมาณมาก เนื่องจากขาดเงินทุนและการสนับสนุนการนำเข้าเครื่องจักรกลการเกษตรมาใช้ ดังนั้น ประเทศไทยควรมีการส่งเสริมการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพที่รองรับภาคอุตสาหกรรมเชิงพาณิชย์ให้มากขึ้น

5. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพสู่ตลาดโลกและตลาดในประเทศ

จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีแนวโน้มความต้องการในตลาดโลกสูงเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะในผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพและพลาสติกชีวภาพที่เริ่มเข้ามามีบทบาทเป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกทดแทนผลิตภัณฑ์จากปิโตรเคมีเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์ชีวภาพมีข้อจำกัดด้านราคาผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ฐานปิโตรเคมี รวมถึงการสร้างเชื่อมั่นด้านมาตรฐานรับรองความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ชีวภาพ โดยเฉพาะเวชภัณฑ์ชีวภาพ ดังนั้น ผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพไทยจำเป็นต้องได้รับมาตรการส่งเสริมด้านการตลาดเพิ่มเติม เพื่อสร้างความเชื่อมั่นต่อการลงทุนฐานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ชีวภาพในประเทศ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะการบริหาร

1.1 รัฐบาลควรมีมาตรการ/นโยบายส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ชัดเจนเป็นรูปธรรม เพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมชีวภาพที่จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในอนาคต ประกอบด้วย

1.1.1 มาตรการกระตุ้นอุปสงค์น้ำมันชีวภาพที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ปี 2562-2570 โดยให้กำหนดเป็นมาตรการบังคับให้ใช้น้ำมัน E 20 เป็นน้ำมันแก๊สโซฮอล์พื้นฐาน และ E85 เป็นทางเลือก และให้ไบโอดีเซล B10 เป็นน้ำมันไบโอดีเซลพื้นฐาน โดยมี B 20 เป็นทางเลือกและส่งเสริมการใช้รถยนต์ Flex Fuel Vehicle ควบคู่ไปกับการส่งเสริม EV จากปัจจุบันไปจนถึงปี 2570 โดยได้รับการยืนยันจากสมาคมผู้ผลิตรถยนต์และรถจักรยานยนต์แล้วว่า รถยนต์และรถจักรยานยนต์ที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถรองรับน้ำมันพื้นฐานดังกล่าวได้โดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนหรือปรับเครื่องยนต์แต่อย่างใด

1.1.2 มาตรการกระตุ้นการใช้พลาสติกชีวภาพปี 2562-2570 กำหนดให้หน่วยงานรัฐเป็นหน่วยงานนำร่องในการงดใช้ถุงพลาสติก และให้ใช้ถุงพลาสติกชีวภาพหรือภาชนะบรรจุที่เป็น

มิตรกับสิ่งแวดล้อมแทน และสำหรับภาคเอกชนให้มีมาตรการทางภาษีและการเงินมาช่วยส่งเสริมผู้ใช้และผู้ผลิตพลาสติกชีวภาพในประเทศ เช่น เงินกู้เพื่อปรับเปลี่ยนเครื่องจักร เป็นต้น

1.2 ควรจัดให้มีการศึกษาดูงานของผู้บริหารระดับสูงทั้งภาครัฐและเอกชน และจัดให้มีการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปเชิงการบริหารร่วมกันเพื่อเป็นแนวทางในการผลักดัน ยุทธศาสตร์ด้านอุตสาหกรรมชีวภาพอย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

2.1 ผลประโยชน์ที่ชาวไร่ฮ้อยได้รับจากการส่งเสริมอุตสาหกรรมชีวภาพจากฮ้อยและน้ำตาลทราย

2.2 ควรมีการวิจัยและการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษ “อุตสาหกรรมชีวภาพ” เป็นประเทศแรกในเอเชีย เพื่อให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางของ Bio Hub

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative) โดยผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ และการเก็บข้อมูล โดยใช้เครื่องมือและวิธีการ ดังนี้

1. การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) และการดูงานที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ
2. แบบสอบถามในการสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้อง
3. การอภิปรายกลุ่ม (Focus group discussion)
4. การวิเคราะห์เนื้อหาของเอกสาร (Content Analysis of Written Material)

ผลการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview)

ผลการสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้เกี่ยวข้อง ในการจัดทำยุทธศาสตร์ของกระทรวงอุตสาหกรรม เพื่อจัดทำแผนที่นำทางให้กรมภาคอุตสาหกรรมของประเทศ สามารถสรุปเป็นแผนกลยุทธ์ และยุทธศาสตร์ให้กับภาคอุตสาหกรรมของประเทศสามารถสรุปได้ตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 แผนที่นำทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย ระยะ 1-2 ปี

กลยุทธ์		แผนที่นำทางระยะ 1-2 ปี
ยุทธศาสตร์ 1 Promote Industry Transformation	1. Enhance Standard Productivity and Innovation (SPRING)	1. จัดทำแผนเพิ่มผลิตภาคอุตสาหกรรม ของประเทศ 2. กระตุ้น Enterprise Enterprise ต้นแบบที่มีศักยภาพสู่การผลิตแบบ อัตโนมัติ 3. สนับสนุนงานวิจัยด้านเทคโนโลยีและ นวัตกรรมมาสู่การผลิตภาคอุตสาหกรรม 4. ส่งเสริมการบริหารจัดการที่ดีเพื่อเพิ่ม Productivity

ตารางที่ 4-1 แผนที่นำทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย ระยะ 1-2 ปี (ต่อ)

กลยุทธ์		แผนที่นำทางระยะ 1-2 ปี
		5. จัดทำเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรมด้าน ต่างๆในอุตสาหกรรมเป้าหมาย

	<p>2. Enhance Innovative Driven Entrepreneur (IDE)</p> <p>3. Strengthen Collaboration Network</p>	<p>6. ยกกระดับมาตรฐานการผลิตและผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรม</p> <p>1. สร้างธุรกิจใหม่ในกลุ่ม New S-Curve และสร้างความเข้มแข็งในกลุ่ม First S-Curve ให้เป็นอุตสาหกรรมพันธุ์ใหม่</p> <p>2. สร้างธุรกิจในกลุ่ม IDE และ Startup</p> <p>3. สร้าง Smart SME ที่ใช้เทคโนโลยีช่วยบริหาร</p> <p>4. สร้างธุรกิจรองรับประเทศไทย 4.0 เช่น ผู้ผลิตอุปกรณ์ IT ที่ปรึกษา System Integrator</p> <p>5. พัฒนาศูนย์ช่วยเหลือผู้ประกอบการ (SME Rescue Center)</p> <p>6. พัฒนา Cultural Industrial Village</p> <p>1. ส่งเสริมการรวมกลุ่มผู้ประกอบการรายย่อยเป็นสมาคมอุตสาหกรรมต่างๆ</p> <p>2. เสริมสร้างความเข้มแข็งของสมาคมผ่านการจัดกิจกรรมต่างๆ</p> <p>3. เชื่อมโยงสมาคมกับสถาบันเครือข่ายของกระทรวงอุตสาหกรรม</p> <p>4. สร้างการมีส่วนร่วมทุกภาคส่วน</p> <p>5. สร้างการรวมกลุ่มเครือข่าย</p>
--	---	---

ตารางที่ 4-1 แผนที่นำทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย ระยะ 1-2 ปี (ต่อ)

กลยุทธ์		แผนที่นำทางระยะ 1-2 ปี
ยุทธศาสตร์ที่ 2: Layout for Ecosystem	1. Development Agile Government Agency	<p>1. ปรับโครงสร้างหน่วยงานระดับกรม/สถาบันเครือข่ายของกระทรวงอุตสาหกรรมเพื่อรองรับการพัฒนา</p> <p>2. ยกกระดับและปรับบทบาทของสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ ให้เป็นหน่วยงานเพิ่มผลผลิตของประเทศ</p>

	2. Develop Infrastructure for Ecosystem	<p>3. จัดตั้งสำนักงานการมาตรฐานแห่งชาติ เพื่อปฏิรูประบบมาตรฐานให้เป็นเอกภาพ</p> <p>4. ปรับระเบียบการตั้ง/ยุบหน่วยงานให้สะดวกต่อการเปลี่ยนแปลงตามนโยบาย</p> <p>1. วางระบบโครงสร้างพื้นฐานและผลักดันการลงทุนในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC), Industrial Estate และ Smart SME Estate</p> <p>2. เตรียมความพร้อม (ร่าง พ.ร.บ.) ผลักดันการลงทุน และประสานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนา EEC</p> <p>3. สร้างเครือข่ายผู้ให้บริการ Testing, R&D และ Standardization โดยการประสานงานของสถาบันเครือข่ายให้มีการ share services</p> <p>4. พัฒนาศูนย์ซ่อมอากาศยานที่สนามบินอู่ตะเภา</p> <p>5. บริหารจัดการและเพิ่มศักยภาพของ Industrial Design Center ให้ครอบคลุม</p> <p>6. จัดตั้งศูนย์ส่งเสริมงานวิจัยสู่การผลิตภาคอุตสาหกรรม (Industry Transformation Center: ITC)</p>
--	---	---

ตารางที่ 4-1 แผนที่นำทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย ระยะ 1-2 ปี (ต่อ)

กลยุทธ์	แผนที่นำทางระยะ 1-2 ปี
	<p>7. พัฒนา World Food Valley</p> <p>8. เตรียมความพร้อมในการบริหารจัดการศูนย์ทดสอบยานยนต์ (ฉะเชิงเทรา)</p> <p>9. พัฒนาระบบบริหารจัดการภาคอุตสาหกรรม และพัฒนาเมืองอุตสาหกรรม เชิงนิเวศ</p> <p>10. พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัล</p> <p>11. การปฏิรูประบบการมาตรฐาน โดย</p> <p>1) จัดทำโครงสร้างพื้นฐานด้านการมาตรฐานเพื่อรองรับกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย</p>

		<p>2) การกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ ระบบการจัดการ วิธีทดสอบ</p> <p>3) การพัฒนาหน่วยตรวจสอบรับรอง (ห้องปฏิบัติการ หน่วยตรวจ หน่วย รับรอง) ตามมาตรฐานสากล เพื่อให้ คู่ค้ายอมรับผลการตรวจสอบรับรอง โดยไม่ต้องตรวจซ้ำ</p> <p>4) การจัดระบบการวัด (Metrology) ให้มีความแม่นยำ และสอบกลับไปยัง ระบบสากลได้ (traceability)</p> <p>5) การกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ ระบบการจัดการ และวิธีทดสอบ</p>
--	--	--

ตารางที่ 4-1 แผนที่นำทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย ระยะ 1-2 ปี (ต่อ)

กลยุทธ์	แผนที่นำทางระยะ 1-2 ปี
	<p>6) การจัดให้มีคลังข้อมูลด้านการ มาตรฐานของประเทศเพื่อให้ภาคธุรกิจ เข้าถึงได้สะดวก และรวดเร็ว</p> <p>7) อำนวยความสะดวกให้กับ ผู้ประกอบการในการเข้าถึง Players ด้านการมาตรฐาน</p> <p>8) พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อใช้ ในกิจกรรมการมาตรฐานให้มีความ รวดเร็ว คล่องตัว และทันสมัย</p> <p>12. การจัดตั้งหน่วยงานกลางเพื่อจัดการ ข้อขัดแย้งระหว่างชุมชนกับอุตสาหกรรม</p> <p>1) พัฒนาแรงงานให้มีความรู้และ ทักษะในการใช้เทคโนโลยีรองรับ อุตสาหกรรมเป้าหมาย</p> <p>2) พัฒนาบุคลากรและผู้ประกอบการ ให้สามารถใช้ IT และ Digital</p>

ยุทธศาสตร์ที่ 3: Connect to Global	3. Re-skill Human Capital 1. Integrate to Global Value Chain	ในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน 3) ผลักดันผู้ประกอบการไทยให้เป็นที่รู้จักในต่างประเทศ 4) เชื่อมโยงผู้ผลิตของไทยกับผู้ผลิตชั้นนำของโลก 5) เชื่อมโยงห่วงโซ่มูลค่าระหว่างประเทศไทยกับประเทศสมาชิก 6) เชื่อมโยงระบบการมาตรฐานไทยเข้าสู่ระบบการมาตรฐานโลก
---------------------------------------	---	--

ตารางที่ 4-1 แผนที่นำทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย ระยะ 1-2 ปี (ต่อ)

กลยุทธ์		แผนที่นำทางระยะ 1-2 ปี
	2. Connect Product & Market 3. Promote Investment	<p>7) แสวงหาความร่วมมือกับหน่วยงานมาตรฐานเพื่อสร้างผลประโยชน์ร่วม และสร้างเครือข่ายการมาตรฐานทั้งในและต่างประเทศ</p> <p>8) สร้างบทบาทนาของไทยในเวทีการมาตรฐานระหว่างประเทศเพื่อให้ข้อทิศทางมาตรฐานโลกเป็นไปในแนวที่เอื้อประโยชน์ต่อประเทศไทย</p> <p>1. ส่งเสริมการใช้ IT ในการติดต่อสื่อสารและเชื่อมโยงข้อมูลการผลิตกับต่างประเทศ</p> <p>2. ส่งเสริม e-Market และการใช้สื่อออนไลน์</p> <p>3. ส่งเสริมการพัฒนา e-Payment</p> <p>1. มีมาตรการในการชักชวนบริษัทชั้นนำระดับโลกให้มาลงทุนในอุตสาหกรรมเป้าหมาย (First S Curve & New S Curve)</p> <p>2. ส่งเสริมและให้คำแนะนำบริษัทไทย</p>

		ที่มีศักยภาพไปลงทุนยังต่างประเทศ
--	--	----------------------------------

ผลการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ

1. ผลการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องในประเทศ

แผนภาพที่ 4-1 ดูงานโรงงานน้ำตาลเอราวัณ





แผนภาพที่ 4-2 การศึกษาดูงานกระบวนการผลิตพลาสติกชีวภาพ ณ บริษัท พูเรค (ประเทศไทย) จำกัด
ในนิคมอุตสาหกรรมเอเชีย ตำบลบ้านฉาง อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง





ผลการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องในประเทศได้ข้อสรุปดังนี้

1. สำหรับอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลซึ่งมีการนำเอา By Product มาเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่อเนื่องและอุตสาหกรรมชีวภาพซึ่งผลผลิตส่วนใหญ่ ได้แก่
 - 1.1 ใช้กากอ้อยและใบอ้อยในการผลิตไฟฟ้า
 - 1.2 ใช้กากน้ำตาลในการผลิตเอทานอล ซึ่งมีจำนวนไม่มากเนื่องจากติดปัญหาเรื่องราคารับซื้อเอทานอล
 - 1.3 ใช้กากหม้อกรองทำปุ๋ยอินทรีย์และอินทรีย์เคมี
 - 1.4 กลุ่มโรงงานมิตรผลที่มีการนำเอากากอ้อยมาทำ ผนังเบา
 - 1.5 กลุ่มโรงงานไทยเอกลักษณ์ มีการนำเอากากอ้อยมาผลิตเป็นกระดาษ
2. ในประเทศไทยอุตสาหกรรมต่อเนื่องเกือบทั้งหมดเป็นอุตสาหกรรมในระดับ 1st Generation แทบทั้งสิ้น ทำให้ไม่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้ได้มากเท่าที่ควร

2. การศึกษาดูงานในต่างประเทศ

ผู้วิจัยได้เดินทางไปยังเมือง Bazan Court ประเทศฝรั่งเศส ซึ่งเป็นที่ตั้งของ Bio Hub ที่ใหญ่ที่สุดในโลกแห่งหนึ่ง เพื่อศึกษาดูงานด้าน Bio Industry และ ศึกษาแนวความคิดในการจัดตั้ง Bio Hub รัฐบาลฝรั่งเศส เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการในประเทศไทย

แผนภาพที่ 4-3 แสดง Bio Hub ที่เมือง Bazan Court ประเทศฝรั่งเศส



Bio Hub ตั้งอยู่ในเมือง Bazan Court ประเทศฝรั่งเศส ประกอบด้วยพื้นที่เกษตรรอบๆ Bio Hub ประมาณ 600,000 ไร่ ซึ่งปลูก หัวบีช และข้าวสาลี เพื่อป้อนให้กับโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูป ซึ่งมีทั้งหมด 6 โรงงาน ซึ่งมีการใช้ประโยชน์และแปรรูปวัตถุดิบด้วยกระบวนการ Bio Refinery จนไม่มีของเสียเหลือทิ้งเลยแม้แต่ก๊าซเสียที่เข้าสู่บรรยากาศ โดยมีบริษัท ARD เป็นบริษัทวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมต้นน้ำ โดยเฉพาะจุลินทรีย์และกระบวนการหมัก มีบริษัท IAR เป็นบริษัทที่เป็นศูนย์กลางความร่วมมือและความช่วยเหลือจากรัฐบาลในการสร้างเครือข่ายความร่วมมือและงานวิจัย ทั้งในและต่างประเทศ นอกจากนี้ยังมีวิทยาลัยการศึกษาระดับปริญญาเอก อยู่ในบริเวณเดียวกัน เพื่อสร้างบุคลากรวิจัยด้านเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมชีวภาพ

แผนภาพที่ 4-4 Cristal Union หรือ สหกรณ์



Cristal Union หรือ สหกรณ์ ซึ่งทั้งหมดถือหุ้นโดยเกษตรกร 100% นอกจากนี้ยังถือหุ้นในเกือบทุกบริษัท ใน Bio Hub แห่งนี้ Cristal Union เป็นโรงงานน้ำตาลจากหัวบีช และ โรงแปงจากข้าวสาลี ซึ่งรับผลผลิตเกษตรจากสมาชิกสหกรณ์ ซึ่งเป็นผู้ถือหุ้นทั้งหมดในโรงงาน น้ำตาล และ แป้ง

นอกจากเป็นเป็นผลที่ถูกแปรรูปเพื่อการส่งออกแล้ว ยังใช้เป็นแหล่งอาหารและพลังงานในการเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่อไป

เมื่อประมาณ 10 กว่าปีก่อนหน้านี้ พื้นที่บริเวณนี้เป็นพื้นที่ปลูกหัวบีท เพื่อป้อนให้อุตสาหกรรมน้ำตาลเพื่อบริโภคในประเทศและส่งออก ต่อมาเมื่อประเทศไทย ออสเตรเลีย และบราซิล ร่วมกันฟ้องกลุ่มประเทศ EU ต่อ WTO ว่าให้การสนับสนุนอุตสาหกรรมน้ำตาล ทำให้กลุ่ม EU ไม่สามารถส่งออกน้ำตาลได้เหมือนเดิม เกษตรกรในเขต Bazan Court มีผลกระทบอย่างหนัก รัฐบาลฝรั่งเศส จึงริเริ่มโครงการ Bio Hub ขึ้น โดยให้การสนับสนุนกลุ่มสหกรณ์นี้ ถึง 1700 ล้านยูโร เพื่อพัฒนาพื้นที่ตรงนี้เป็น Bio Hub ในปัจจุบัน จนสามารถกลับมาผลิตน้ำตาลที่มีต้นทุนถูกเพื่อการส่งออกได้อีกครั้งหนึ่ง นอกจากนี้ยังมีผลิตภัณฑ์จำนวนมาก ที่เป็นผลผลิตจากนวัตกรรมด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ รวมถึงงานวิจัย

แผนภาพที่ 4-5 บริษัท Archer Daniels Midland Company (ADM) ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพ เพื่อป้อนให้อุตสาหกรรมทั้งในและนอกประเทศฝรั่งเศส





แผนภาพที่ 4-6 บริเวณโรงกลั่นชีวภาพ (Biorefinery) ที่มีผลผลิตหลายชนิด



แผนภาพที่ 4-7 บริเวณที่ใช้เก็บข้าวสาลี และ Bio Mass เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมใน Bio Hub



แผนภาพที่ 4-8 บริเวณโรงงานผลิตเอทานอล



แผนภาพที่ 4-9 บริเวณโรงงานอัดแก๊สเสียที่เกิดขบวนการผลิตเพื่อส่งออกขาย



แผนภาพที่ 4-10 ที่ตั้ง Procetol 2G Projet Futurol



แผนภาพที่ 4-11 บริเวณมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัย CEBB



แผนภาพที่ 4-12 บริเวณ ARD สถาบันวิจัยนวัตกรรม เพื่อสนับสนุนการผลิตทั้งหมดใน Bio Hub



แผนภาพที่ 4-13 ขณะเดินทางศึกษาตงาน Bio Hub และผู้วิจัย



แบบสอบถามในการสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้อง

แบบสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้จัดส่งแบบสอบถามไปยังผู้เกี่ยวข้องจำนวน 25 ชุด ได้รับการตอบกลับจำนวน 24 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 96.00 ดังนี้

ตารางที่ 4-2 จำนวนการส่งแบบสอบถาม และการตอบกลับ

ลำดับ	หน่วยงาน	จำนวนส่ง	จำนวนตอบกลับ
1	โรงงานน้ำตาล	8	8
2	หน่วยงานผลิตเอทานอล	6	6
3	หน่วยงานผลิตไฟฟ้า	3	3
4	บริษัทธุรกิจชีวภาพ	2	2
5	หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ	6	5
	รวม	25	24

แบบสอบถามเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N แทน จำนวน

และใช้สถิติค่าร้อยละ (Percentage)

$$P = \frac{X \times 100}{N}$$

P = ค่าร้อยละ

X = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

N = จำนวนความคิดเห็นทั้งหมด

ตารางที่ 4-3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพไทย

ลำดับ	ความคิดเห็น	ความถี่ (N)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)
1	ต้นทุนสูง	11	23.91
2	สินค้าชีวภาพไม่ได้รับความนิยมเนื่องจากราคาค่อนข้างสูง	2	4.35
3	ภาครัฐให้การสนับสนุนน้อย	3	6.52
4	กฎระเบียบ และนโยบายภาครัฐไม่เอื้ออำนวย	9	19.57
5	ขาดความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการผลิต	4	8.70
6	ขาดเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการผลิตที่ทันสมัย	3	6.52
7	วัตถุดิบไม่เพียงพอ มีราคาสูง	4	8.70
8	ต้นทุนการผลิตทางชีวภาพสูง	2	4.35
9	ขาดแรงจูงใจในการปรับปรุงประสิทธิภาพเทคโนโลยีการผลิต	2	4.35
10	ปัญหาด้านการตลาด	2	4.35
11	ขาดการประชาสัมพันธ์	1	2.17
12	ขาดบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ	2	4.35
13	ขาดแผนการดำเนินการอุตสาหกรรมชีวภาพ	1	2.17
	รวม	46	100.00

จากแบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพไทย พบว่า ส่วนใหญ่เห็นว่าปัญหาและอุปสรรคต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพไทยนั้น เป็นปัญหาเรื่องของต้นทุนที่สูง คิดเป็นร้อยละ 23.91 รองลงมาเป็นปัญหาในเรื่อง กฎระเบียบและนโยบายภาครัฐที่ไม่เอื้ออำนวย คิดเป็นร้อยละ 19.57 จากทั้งหมด 46 ความคิดเห็น

ตารางที่ 4-4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการทบทวน/กฎระเบียบที่เป็นอุปสรรค

ลำดับ	ความคิดเห็น	ความถี่ (N)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)
1	ต้องมีการทบทวนในเรื่องนโยบายและกฎระเบียบทางด้านการวิจัยและพัฒนาสาขาต่างๆที่เป็นการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ	1	3.85
2	ควรเป็น One Stop Service	1	3.85
3	เผยแพร่งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	1	3.85

4	ทำประชาสัมพันธุ์ จัดสัมมนา ฯลฯ	1	3.85
5	การใช้ข้อมูลผลิตผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพและการแบ่งปันผลประโยชน์ระหว่างโรงงานกับชาวไร่ไม่ชัดเจน	1	3.85
6	การขออนุญาตประกอบธุรกิจด้านพลังงานขั้นตอนยุ่งยากและจำนวนมีจำกัด	1	3.85
7	นโยบายสนับสนุนการผลิตไอน้ำคู่กับการผลิตไฟฟ้า	1	3.85
8	พรบ.อ้อยฯ เรื่องกำหนดเขตก่อสร้างโรงงาน ไม่สอดคล้องกับความเหมาะสมกับแหล่งที่ตั้งโรงงาน เพราะแหล่งวัตถุดิบส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่สีเขียว และการขยายโรงงานที่ก่อตั้ง	4	15.38
9	ควรแยกเป็นกลุ่มรายย่อย เพื่อการพัฒนาแต่ละกลุ่มตามแนวทางได้	1	3.85
10	ควรแก้ไขพรบ.อ้อยฯ ให้สามารถใช้น้ำอ้อยได้	1	3.85
11	ระยะห่างระหว่างโรงงาน 50 กม. ควรดูที่ปริมาณอ้อยมากกว่าระยะทาง	1	3.85
12	ผังเมืองที่ประกาศใช้ในปัจจุบัน	1	3.85
13	สิทธิประโยชน์ด้านต่างๆในการประกอบกิจการ	1	3.85
14	มาตรการ/ระเบียบ ส่งออกเอทานอล (บจก. ไทย อะโกร เอ็นเนอร์ยี่)	1	3.85
15	การประกันราคาผลิตภัณฑ์	1	3.85
16	การควบคุมราคาและปริมาณวัตถุดิบ	1	3.85
17	การควบคุมอุปสงค์และอุปทานให้เหมาะสม	1	3.85
18	ให้ภาครัฐสนับสนุนและให้เป็นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่11 ขับเคลื่อนประเทศสู่ AEC	1	3.85

ตารางที่ 4-4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการทบทวน/กฎระเบียบที่เป็นอุปสรรค (ต่อ)

ลำดับ	ความคิดเห็น	ความถี่ (N)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)
19	ให้ภาครัฐสนับสนุน R&D เพื่อให้เกิดอุตสาหกรรมชีวภาพอย่างเกิดประโยชน์สูงสุด	1	3.85
20	ทบทวนการออกกฎการขนย้ายอ้อยให้มีประสิทธิภาพ	1	3.85
21	ควรปรับปรุงให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทันสมัยเพื่อการลงทุน	1	3.85
22	ผู้ลงทุนควรมีหลักเกณฑ์แนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ชัดเจน	2	7.69
รวม		26	100.00

จากแบบสอบถามเกี่ยวกับการทบทวน/กฎระเบียบที่เป็นอุปสรรค พบว่า ส่วนใหญ่เห็นว่า พรบ.อ้อยฯ เรื่องกำหนดเขตก่อสร้างโรงงาน ไม่สอดคล้องกับความเหมาะสมกับแหล่งที่ตั้งโรงงาน เพราะแหล่งวัตถุดิบส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่สีเขียว และการขยายโรงงานที่ก่อตั้ง คิดเป็นร้อยละ 15.38

รองลงมาเห็นว่า ผู้ลงทุนควรมีหลักเกณฑ์แนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 7.69 จากทั้งหมด 26 ความคิดเห็น

ตารางที่ 4-5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสิทธิประโยชน์เพิ่มเติมในการลงทุน

ลำดับ	ความคิดเห็น	ความถี่ (N)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)
1	ปรับลดภาษีผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชีวภาพตามสิทธิประโยชน์สูงสุด (ภาษีนำเข้า ภาษีส่งออก ภาษีเงินได้ ฯลฯ)	13	43.33
2	ควรมีการส่งเสริมการลงทุน (BOI)	8	26.67
3	ลดดอกเบี้ยเงินกู้ให้ต่ำลง เพื่อสนับสนุนการลงทุน	2	6.67
4	สนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นเจ้าของเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อการลงทุนภายในประเทศ	2	6.67
5	สนับสนุนผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ชำนาญเฉพาะด้าน	1	3.33
6	ได้รับเงินสนับสนุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียที่ทำให้เกิดพลังงานได้	1	3.33
7	เพิ่มระยะเวลาส่งเสริมการลงทุน BOI เพื่อให้ผู้ประกอบการมีความยืดหยุ่นในระยะเวลาคืนทุน	2	6.67
8	การลงทุนสนับสนุนการให้มีรถตัดอ้อยสด ลดการเผาอ้อย	1	3.33
	รวม	30	100.00

จากแบบสอบถามเกี่ยวกับสิทธิประโยชน์เพิ่มเติมในการลงทุนพบว่า ส่วนใหญ่เห็นว่า สิทธิประโยชน์เพิ่มเติมในการลงทุนควรปรับลดภาษีปรับลดภาษีผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชีวภาพตามสิทธิประโยชน์สูงสุด (ภาษีนำเข้า ภาษีส่งออก ภาษีเงินได้ ฯลฯ) คิดเป็นร้อยละ 43.33 รองลงมาเห็นว่าควรมีการส่งเสริมการลงทุน (BOI) คิดเป็นร้อยละ 26.67 จากทั้งหมด 30 ความคิดเห็น ตารางที่ 4-6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเพิ่มอุปสงค์อุตสาหกรรมชีวภาพของไทย

ลำดับ	ความคิดเห็น	ความถี่ (N)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)
1	เพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบทางการเกษตร	2	7.41
2	นำเทคโนโลยี/นวัตกรรมเข้ามาใช้เพิ่มขึ้น	2	7.41
3	ปฏิรูปโครงสร้างอุตสาหกรรมของประเทศ เพื่อเสริมสร้างรายได้	1	3.70
4	เพิ่มภาษีผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภัณฑ์ชีวภาพเข้าไปทดแทนได้	1	3.70
5	คุณภาพสินค้า ด้านสุขภาพ คนรุ่นใหม่	1	3.70
6	ต้นทุนการผลิตต่ำ	2	7.41
7	อุตสาหกรรมสีเขียว	2	7.41
8	ระบบโลจิสติกส์ที่รวดเร็ว ถูก และดี	1	3.70
9	กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชีวภาพให้แข่งขันผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นได้	1	3.70
10	กำหนดตราสัญลักษณ์ชีวภาพในผลิตภัณฑ์ โดยรัฐเป็นผู้รับรอง	1	3.70
11	รณรงค์ให้สำนึกถึงความปลอดภัยจากสินค้าและยารักษาทางชีวภาพ	3	11.11

12	คิดค้นสินค้าและผลิตภัณฑ์ใหม่ๆที่เกิดจากอุตสาหกรรมชีวภาพ เพื่อทดแทนสินค้าที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน	1	3.70
13	กำหนดบังคับใช้ BIO พลาสติก ใช้ขวด/ถุง ในสัดส่วนที่เหมาะสม	1	3.70
14	การเพิ่มอุปสงค์อุตสาหกรรมชีวภาพเป็นผลดีทั้งเกษตรกรและโรงงาน	1	3.70
15	ยกเลิกการใช้น้ำมันเบนซิน กำหนดให้ใช้แก๊สโซฮอล์แทน	3	11.11
16	เน้นเรื่องคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาจากอุตสาหกรรมชีวภาพ ให้อยู่ในเกรดพรีเมียม แต่ราคาถูกกว่าการนำเข้า	1	3.70
17	การแปรรูปของโรงงานน้ำตาลทรายโดยสามารถนำไปเป็นส่วนประกอบอาหารหรือการส่งออกต่างประเทศ	1	3.70
18	วิเคราะห์ศักยภาพด้านอุปสงค์ชีวภาพ	1	3.70
19	ส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ	1	3.70
	รวม	27	100.00

จากแบบสอบถามเกี่ยวกับการเพิ่มอุปสงค์อุตสาหกรรมชีวภาพของไทย พบว่า ส่วนใหญ่เห็นว่า ควรรณรงค์ให้คนไทยได้สำนึกถึงความปลอดภัยจากสินค้าและบริการทางชีวภาพ และควรยกเลิกการใช้น้ำมันเบนซิน กำหนดให้ใช้แก๊สโซฮอล์แทน คิดเป็นร้อยละ 11.11 ทั้ง 2 ความคิดเห็น รองลงมาเห็นว่า ควรเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบทางการเกษตร ลดต้นทุนการผลิต และควรเป็นอุตสาหกรรมสีเขียว คิดเป็นร้อยละ 7.41 ทั้ง 3 ความคิดเห็น จากทั้งหมด 27 ความคิดเห็น

ตารางที่ 4-7 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาทรัพยากรบุคคลอุตสาหกรรมชีวภาพ

ลำดับ	ความคิดเห็น	ความถี่ (N)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)
1	ต้องพัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ	1	4.17
2	มีการอบรม Know How ที่เกี่ยวข้องให้ทั่วถึง	1	4.17
3	อบรม/สัมมนาบุคลากรด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ	3	12.50
4	เปิดโอกาสการเรียนรู้ฐานข้อมูลงานวิจัยของไทยและต่างประเทศ นำไปต่อยอด	1	4.17
5	ส่งเสริมความรู้ต่างๆและเทคโนโลยีใหม่ๆของภาครัฐสู่โรงงาน เช่น จัดประชุม/สัมมนาให้ความรู้ต่างๆ	2	8.33
6	สร้างบุคคลากร เพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมชีวภาพ	1	4.17
7	ให้ความรู้แก่สถานประกอบการ เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรม	2	8.33
8	จัดทำหลักสูตรเทคโนโลยีการผลิตของอุตสาหกรรมชีวภาพ	1	4.17
9	สถาบันการศึกษาควรการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับ อุตสาหกรรมชีวภาพได้มาตรฐานรองรับตลาดแรงงานในอนาคต	2	8.33
10	จัดอบรมเทคโนโลยีเฉพาะทางด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ	1	4.17
11	พัฒนาหลักสูตรทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพตั้งแต่กระบวนการผลิต	2	8.33

	การจัดการน้ำเสีย และการจัดการด้านพลังงาน		
12	การพัฒนาบุคลากรให้มีทักษะความรู้ความสามารถในเรื่องกระบวนการหมัก (Fermentation)	1	4.17
13	เพิ่มหลักสูตรและให้รัฐบาลสนับสนุนในด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ	1	4.17
14	เพิ่มงบประมาณสำหรับการพัฒนาทรัพยากรบุคคล	3	12.50
15	มีศูนย์ความเป็นเลิศด้านชีวภาพเพื่อพัฒนาทรัพยากรบุคคล	1	4.17
16	พัฒนาบุคลากรทางด้าน R&D ในอุตสาหกรรมชีวภาพ	1	4.17
	รวม	24	100.00

จากแบบสอบถามเกี่ยวกับการพัฒนาทรัพยากรบุคคลอุตสาหกรรมชีวภาพ พบว่า ส่วนใหญ่ มีความคิดเห็นว่าการอบรม/สัมมนาบุคลากรด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ และควรเพิ่มงบประมาณสำหรับการพัฒนาทรัพยากรบุคคล คิดเป็นร้อยละ 12.50 ทั้ง 2 ความคิดเห็น รองลงมา เห็นว่า ควรส่งเสริมความรู้ต่างๆและเทคโนโลยีใหม่ๆของภาครัฐสู่โรงงาน เช่น จัดประชุม/สัมมนาให้ความรู้ต่างๆ ควรให้ความรู้แก่สถานประกอบการ เพื่อเข้าถึงการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ และสถาบันการศึกษา ควรจัดให้มีการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมชีวภาพเพื่อให้ได้มาตรฐาน รองรับตลาดแรงงานด้านชีวภาพในอนาคต คิดเป็นร้อยละ 8.33 ทั้ง 3 ความคิดเห็น จากทั้งหมด 24 ความคิดเห็น

ตารางที่ 4-8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ

ลำดับ	ความคิดเห็น	ความถี่ (N)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)
1	ภาครัฐสนับสนุนทุนการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ	2	8.70
2	จัดตั้งศูนย์วิจัยหรือศูนย์ความเป็นเลิศทางการวิจัยชีวภาพ เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมงานวิจัยเทคโนโลยีองค์ความรู้ต่างๆ	9	39.13
3	สนับสนุนทุนวิจัยแก่สถาบันการศึกษาเพื่อสร้างนวัตกรรมและพัฒนาต่อยอดงานวิจัยสู่เชิงพาณิชย์	2	8.70
4	สร้างโรงงานต้นแบบโดยภาครัฐ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยี	1	4.35
5	ภาครัฐ และเอกชน มีส่วนร่วมในการสนับสนุนงบประมาณการวิจัยและพัฒนา	1	4.35
6	รวบรวมบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเข้ามาเพื่อทำวิจัยและตอบโจทย์และต่อยอดงานวิจัยด้านชีวภาพ	1	4.35
7	เผยแพร่ข่าวสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพให้เป็นที่แพร่หลาย	1	4.35
8	ควรมีการวิจัยในอุตสาหกรรมชีวภาพ เพื่อให้เกิดความยั่งยืน	2	8.70
9	พัฒนาวิจัยเรื่องยีสต์ ให้เหมาะสมกับสภาวะการหมักของไทย	1	4.35
10	พัฒนาวิจัยสายพันธุ์ที่สามารถใช้วัตถุดิบได้หลากหลายประเภท	1	4.35
11	ควรมีแผนระยะยาว โดยส่วนหนึ่งเน้นการสร้างฐานระบบตนเอง	1	4.35
12	ส่งเสริมให้มีการทำ R&D ในอุตสาหกรรมนี้โดยสนับสนุนเงินลงทุน	1	4.35

	ในอัตราดอกเบี้ยต่ำจากรัฐ		
	รวม	23	100.00

จากแบบสอบถามเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ พบว่า ส่วนใหญ่เห็นว่า ควรจัดตั้งศูนย์วิจัย หรือศูนย์ความเป็นเลิศทางการวิจัยชีวภาพมีศักยภาพ เพื่อเป็นแหล่งรวบรวม งานวิจัยเทคโนโลยีองค์ความรู้ต่างๆ คิดเป็นร้อยละ 39.13 รองลงมาเห็นว่าภาครัฐควรสนับสนุนทุน การวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ และควรสนับสนุนวิจัยแก่สถาบันการศึกษาเพื่อสร้างน วัตกรรมและพัฒนาต่อยอดงานวิจัยสู่เชิงพาณิชย์ คิดเป็นร้อยละ 8.70 ทั้ง 2 ความคิดเห็นจาก ทั้งหมด 23 ความคิดเห็น

ตารางที่ 4-9 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ลำดับ	ความคิดเห็น	ความถี่ (N)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)
1	พัฒนากรรมวิธีควบคุมการผลิต การเก็บรักษารูปแบบ วิธีการ บรรจุผลิตภัณฑ์กระบวนการผลิต และส่งเสริมงานวิจัยและ นวัตกรรมต่าง ๆ	2	10.53
2	ภาครัฐร่วมกับเอกชนในการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	1	5.26
3	ใช้เทคโนโลยีในประเทศและต่างประเทศสร้างโรงงานต้นแบบ	1	5.26
4	ร่วมมือกับสถาบันวิจัยต่างประเทศเพื่อเข้าถึงความรู้และ เทคโนโลยี	1	5.26
5	ควรจัดแยกกลุ่มอุตสาหกรรมชีวภาพ เพื่อกำหนดแนวทางการ ทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ	1	5.26
6	ค้นคว้าผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ต้องการในประเทศ เพื่อผลิตได้ตรงต่อ ความต้องการ	1	5.26
7	ส่งเสริมการทำโรงงานต้นแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์	1	5.26
8	หน่วยงานภาครัฐควรสนับสนุนนักวิจัยเพื่อการค้นคว้า เพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิต	1	5.26
9	ส่งเสริมให้พัฒนาผลิตภัณฑ์ทั้งกระบวนการ จนเป็น zero waste	1	5.26
10	ประเทศไทยต้องมีเทคโนโลยีของตนเอง เพื่อสามารถผลิตได้โดย คนไทย ไม่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ	1	5.26
11	ให้รัฐบาลจัดสรรงบประมาณจากเดิมเป็น 100 % เพื่อเร่งการ พัฒนาประสิทธิภาพ	1	5.26
12	ควรเน้นการศึกษาแบบ Scale up	1	5.26

ตารางที่ 4-9 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (ต่อ)

ลำดับ	ความคิดเห็น	ความถี่	ค่าเฉลี่ย
-------	-------------	---------	-----------

		(N)	(ร้อยละ)
13	ส่งเสริมเทคโนโลยีนวัตกรรมและพัฒนานวัตกรรมต้นแบบ	1	5.26
14	มีหน่วยงานดูแลนวัตกรรมต้นแบบ	1	5.26
15	พัฒนาทรัพยากรบุคคลทางชีวภาพ	1	5.26
16	ควรมีการประชุม สัมมนา ประชาสัมพันธ์การพัฒนาชีวภาพ	1	5.26
17	ส่งเสริมให้มีการทำ R&D ในอุตสาหกรรมนี้ เพื่อพัฒนาการผลิต	1	5.26
18	ใช้สถาบันพลาสติกในการทำต้นแบบในราคาที่เหมาะสมสำหรับ SME ที่ไม่มีเครื่องทำต้นแบบอย่าง 3D printing	1	5.26
	รวม	19	100.00

จากแบบสอบถามเกี่ยวกับการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและผลิตภัณฑ์ต้นแบบพบว่า ส่วนใหญ่เห็นว่าควรพัฒนากรรมวิธีควบคุมการผลิต การเก็บรักษารูปแบบ วิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต และส่งเสริมงานวิจัยและนวัตกรรมต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ 10.53 จากทั้งหมด 19 ความคิดเห็น

ตารางที่ 4-10 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดหาแหล่งเงินทุนที่เหมาะสมเพื่อการผลิตอุตสาหกรรมชีวภาพ

ลำดับ	ความคิดเห็น	ความถี่ (N)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)
1	หน่วยงานรัฐควรสนับสนุนทุน หรือจัดหาแหล่งเงินทุน ดอกเบี้ยต่ำ	7	36.84
2	ควรมีแหล่งเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำเพื่อจูงใจให้มีการลงทุน	2	10.53
3	ให้สิทธิประโยชน์ด้านภาษีในการผลิต	1	5.26
4	ให้สิทธินำเข้าเครื่องจักร เพื่อต่อยอดผลิตเครื่องจักรในประเทศ	1	5.26
5	ร่วมกับสถาบันการเงินต่างๆ เพื่อกำหนดจัดสรรวงเงินกู้สำหรับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชีวภาพ เพื่อให้ผู้ประกอบการมีช่องทางเข้าถึงแหล่งเงินทุน	1	5.26
6	ให้การลงทุนในอุตสาหกรรมแปรรูปสินค้าเกษตรด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ ได้รับการส่งเสริมการลงทุนสูงสุดจาก BOI	1	5.26
7	ถ้าสามารถวางโครงสร้างต่างๆรองรับได้อย่างที่วางแนวทางไว้ เชื่อว่าจะสามารถเข้าถึงแหล่งเงินทุนได้ ทั้งใน และต่างประเทศ	1	5.26

ตารางที่ 4-10 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดหาแหล่งเงินทุนที่เหมาะสมเพื่อการผลิตอุตสาหกรรมชีวภาพ (ต่อ)

ลำดับ	ความคิดเห็น	ความถี่ (N)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)
8	ส่งเสริมการลงทุนโดยให้เงินกู้ดอกเบี้ยพิเศษอุตสาหกรรมชีวภาพ	1	5.26
9	ควรจัดสรรงบลงทุนเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมชีวภาพยังไม่เพียงพอกับการพัฒนาประเทศ 4.0	2	10.53
10	ข่าวสารเรื่องการลงทุนเพื่อส่งเสริมการผลิตอุตสาหกรรมชีวภาพ	1	5.26

	ยังเข้าไม่ถึงตามโรงงานอุตสาหกรรมยังมีน้อยมาก		
11	ยังไม่มีจัดหาแหล่งเงินทุนให้กับทางโรงงาน	1	5.26
	รวม	19	100.00

จากแบบสอบถามเกี่ยวกับการจัดหาแหล่งเงินทุนที่เหมาะสมเพื่อการผลิตอุตสาหกรรมชีวภาพ พบว่า ส่วนใหญ่เห็นว่าหน่วยงานรัฐควรสนับสนุนหรือจัดหาแหล่งเงินทุน ดอกเบี้ยต่ำ คิดเป็นร้อยละ 36.84 รองลงมาเห็นว่าควรมีแหล่งเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำเพื่อจูงใจให้มีการลงทุน และควรจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมชีวภาพยังไม่เพียงพอกับการพัฒนาประเทศ 4.0 คิดเป็นร้อยละ 10.53 ทั้ง 2 ความคิดเห็น จากทั้งหมด 19 ความคิดเห็น

ตารางที่ 4-11 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการกำหนดมาตรฐานและการทำฉลากชีวภาพ

ลำดับ	ความคิดเห็น	ความถี่ (N)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)
1	ควรจัดทำเพื่อใช้รับรองผลิตภัณฑ์ สร้างความเชื่อถือและลดปัญหาต่างๆได้	5	22.73
2	กำหนดมาตรฐานโดยหน่วยงานภาครัฐ (สมอ.)	1	4.55
3	ฉลากที่สื่อถึงผู้บริโภคว่าผลิตภัณฑ์ชีวภาพ	1	4.55
4	ต้องเป็นมาตรฐานที่รับรองทั่วโลก เป็นสากล เพื่อเป็นแรงผลักดันภาคธุรกิจนั้นที่จะพัฒนาธุรกิจให้ขึ้นไปตามมาตรฐานมากขึ้น	6	27.27
5	กำหนดมาตรฐานและระเบียบในการรับรองผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพให้ชัดเจน	1	4.55
6	เพิ่มจำนวนผู้ที่สามารถรับรองมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ชีวภาพให้มากขึ้น เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว	1	4.55
7	รัฐและเอกชนกำหนดมาตรฐานร่วมกันในการผลิตสินค้ารวมถึงรักษามาตรฐานสินค้าในระดับสากลเพื่อส่งออกต่างประเทศ	1	4.55

ตารางที่ 4-11 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการกำหนดมาตรฐานและการทำฉลากชีวภาพ (ต่อ)

ลำดับ	ความคิดเห็น	ความถี่ (N)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)
8	ควรมีการให้ทดลองใช้งานฉลากชีวภาพก่อนนำมาใช้จริง เพื่อให้มีการปรับปรุงและรองรับการเปลี่ยนแปลง	1	4.55
9	ต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านนี้โดยเฉพาะด้านมาตรฐานและฉลากชีวภาพจะต้องมีเกรตอะไรบ้าง	1	4.55
10	ควรมีให้มีกฎระเบียบในการกำหนดมาตรฐานและทำฉลากชีวภาพ	2	9.09
11	หน่วยงานภาครัฐควรมีการกำหนดมาตรฐาน และศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ชีวภาพ ก่อนออกฉลาก	1	4.55
12	เพิ่มโทษการแอบอ้างการย่อยสลายได้โดยไม่มีผลจากห้องทดลอง	1	4.55

	หรือมาตรฐานรองรับ		
		รวม	22 100.00

จากแบบสอบถามเกี่ยวกับการกำหนดมาตรฐานและการทำฉลากชีวภาพ พบว่า ส่วนใหญ่เห็นว่าต้องเป็นมาตรฐานที่รับรองทั่วโลก เป็นสากล เพื่อเป็นแรงผลักดันภาคธุรกิจนั้นที่จะพัฒนาธุรกิจให้เป็นไปตามมาตรฐานมากขึ้น คิดเป็นร้อยละ 27.27 ได้ รองลงมาเห็นว่าควรจัดทำเพื่อใช้รับรองผลิตภัณฑ์ สร้างความเชื่อถือและลดปัญหาต่างๆ ได้ คิดเป็นร้อยละ 22.73 จากทั้งหมด 22 ความคิดเห็น

ตารางที่ 4-12 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการรณรงค์ให้ความรู้แก่ประชาชน

ลำดับ	ความคิดเห็น	ความถี่ (N)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)
1	ประชาสัมพันธ์ อบรม ศึกษา ดูงานจากแหล่งต่างๆที่เกี่ยวข้อง	3	15.00
2	มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้ตระหนักในเรื่องสิ่งแวดล้อม	1	5.00
3	ภาครัฐควรให้การสนับสนุนและประชาสัมพันธ์	1	5.00
4	สถานศึกษาควรให้ความรู้แก่นักศึกษา เพื่อปลูกฝังค่านิยม	1	5.00
5	ดำเนินการจัดประชาสัมพันธ์ให้ความรู้แก่ประชาชนโดยทั่วไปให้รับรู้ถึงประโยชน์ของอุตสาหกรรมชีวภาพและให้ตระหนักถึงผลกระทบระยะยาวด้านสิ่งแวดล้อมหากไม่เริ่มใช้ผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพโดยเร็ว	1	5.00
6	หน่วยงานของรัฐเป็นผู้ประชาสัมพันธ์ตามแนวนโยบายของรัฐบาล โดยสถานประกอบการให้การสนับสนุน	1	5.00

ตารางที่ 4-12 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการรณรงค์ให้ความรู้แก่ประชาชน (ต่อ)

ลำดับ	ความคิดเห็น	ความถี่ (N)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)
7	หน่วยงานภาครัฐ และเอกชน ร่วมกันรณรงค์ เผื่อแพร่ประชาสัมพันธ์ ทั้งโทรทัศน์และวิทยุ รวมถึงเอกสาร	4	20.0
8	ควรมีการให้ความรู้เรื่องอุตสาหกรรมชีวภาพ	1	5.0
9	ควรให้ความรู้ด้านต่างๆเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ชีวภาพแก่ประชาชน เพื่อให้ประชาชนตระหนักเห็นความสำคัญ และหันมาใช้มากขึ้น	1	5.0
10	ควรให้ความรู้กับประชาชนในด้านการใช้พลังงานทางเลือกจากชีวภาพ	3	15.0
11	ควรมีการสอดแทรกเนื้อหาในการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษา	1	5.0
12	จัดตั้งศูนย์การประชาสัมพันธ์ในภาครัฐด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ	1	5.0
13	จัดการประชุมวิชาการและงานแสดงการผลิตอุตสาหกรรมชีวภาพ	1	5.00
		รวม	20 100.00

จากแบบสอบถามเกี่ยวกับการรณรงค์ให้ความรู้แก่ประชาชน พบว่า ส่วนใหญ่เห็นว่าหน่วยงานภาครัฐ และเอกชนควรร่วมกันรณรงค์ เพื่อแพร่ประชาสัมพันธ์ ออกสื่อประชาสัมพันธ์ ทั้งโทรทัศน์และวิทยุ รวมถึงเอกสาร คิดเป็นร้อยละ 20.00 รองลงมาเห็นว่าควรประชาสัมพันธ์ อบรมศึกษา ดูงานจากแหล่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และควรให้ความรู้กับประชาชนในด้านการใช้พลังงานทางเลือกจากชีวมวล คิดเป็นร้อยละ 15.00 ทั้ง 2 ความคิดเห็น จากทั้งหมด 20 ความคิดเห็น

การอภิปรายกลุ่ม (Focus group discussion)

โดยผู้วิจัยติดต่อขอเชิญผู้เข้าร่วมการอภิปรายกลุ่ม โดยให้สามารถแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ใช้คนประมาณ 20-30 คน โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า SWOT และ BSC โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสนทนา เพื่อให้ได้แนวทางในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวมวล

ตารางที่ 4-13 รายชื่อผู้เข้าร่วมการอภิปรายกลุ่ม

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	สังกัด
1	นางวรวรรณ ชิตอรุณ	เลขาธิการคณะกรรมการ อ้อยและน้ำตาลทราย	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย
2	นายเอกภัทร วังสุวรรณ	รองเลขาธิการ คณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย
3	นายวิฑูรย์ วิเศษสินธุ์	รองเลขาธิการ คณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย
4	นายประสิทธิ์ วงษาเทียม	ผู้อำนวยการกอง อุตสาหกรรมอ้อย น้ำตาลทราย และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย
5	นายสุนัย พิริยสกุลพัฒน์	รักษาราชการแทน ผู้อำนวยการกอง ยุทธศาสตร์และแผนงาน	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย
6	นายศิวะ โปธิตาปนะ	หัวหน้ากลุ่มส่งเสริม	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย

		อุตสาหกรรมชีวภาพ	และน้ำตาลทราย
7	น.ส.สุภัชรี กุฑทพันธ์	หัวหน้ากลุ่มนโยบาย และแผน	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย
8	นายบพิตร ตั้งวงศ์กิจ	นักวิชาการอิสระ	นักวิชาการอิสระ
9	นายอนิรุทธิ์ ธนกรมนตรี	ผู้อำนวยการสำนัก นโยบายปิโตรเลียมและปิ โตรเคมี	สำนักงานนโยบายและแผน พลังงาน
10	นายเพทาย หมุดธรรม	รองผู้อำนวยการสำนักงาน นโยบายและแผนพลังงาน	สำนักงานนโยบายและแผน พลังงาน
11	นายสุทธิเกตุศักดิ์ ทัดพิทักษ์กุล	นักวิชาการส่งเสริมการ ลงทุนชำนาญการพิเศษ	สำนักงานคณะกรรมการ ส่งเสริมการลงทุน
12	น.ส.อรทัย พิทยธนากุล	นักวิชาการส่งเสริมการ ลงทุนชำนาญการ	สำนักงานคณะกรรมการ ส่งเสริมการลงทุน
ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	สังกัด
13	น.ส.ณัฐวิณัฏ ทิวีพงษ์ภัทร์	นักวิชาการส่งเสริมการ ลงทุนชำนาญการ	สำนักงานคณะกรรมการ ส่งเสริมการลงทุน
14	นายเดชาธร เรืองไกรกลกิจ	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญ การ	สำนักพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพ
15	นายมงคล โปร่งจันทิก	วิศวกรชำนาญการ	สำนักพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพ
16	นายเกรียงศักดิ์ วงศ์พร้อมรัตน์	ผู้อำนวยการสถาบัน พลาสติก	สถาบันพลาสติก
17	นายพิพัฒน์ สุทธิวิเศษศักดิ์	อุปนายกสมาคมฯ	สมาคมอุตสาหกรรมพลาสติก ชีวภาพไทย
18	นายวิบูลย์ พึ่งประเสริฐ	สมาชิกสมาคมฯ	สมาคมอุตสาหกรรมพลาสติก ชีวภาพไทย
19	นายสกุลรัตน์ ศิริพันธ์โนน	รองกรรมการผู้จัดการ	บริษัท เคเอสแอล กรีน อิน โนเวชั่น จำกัด (มหาชน)
20	นายอดิศักดิ์ ขอพุทธพิทักษ์	ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่าย วิศวกรรมและสนับสนุน	บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาล บ้านไร่ จำกัด
21	นายวิบูลย์ พึ่งประเสริฐ	ผู้จัดการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ	บริษัท ไชลูชั่น ครีเอชั่น จำกัด
22	นายอภิชาติ นุชประยูร	ผู้ช่วยประธานเจ้าหน้าที่ บริหารกลุ่ม KTIS	บริษัท เกษตรไทย อินเตอร์ เนชั่นแนล ชูการ์ คอร์ ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
23	นายวินัส อัครพิพัฒน์กุล	ผู้จัดการส่วนประสานงาน	บริษัท เกษตรไทย อินเตอร์

		โครงการ	เนชั่นแนล ซูการ์ คอร์ ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
24	นายฉัตรชัย ธรรมสวยดี	ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนา ธุรกิจ	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด
25	นายอนุวัฒน์ ศรีลัมภ์	ผู้ช่วยผู้จัดการ	บริษัท ไทยรุ่งเรืองพลังงาน จำกัด
26	นายชวนเพิ่ม สัมผัสสิงห์	เศรษฐกรชำนาญการพิเศษ	สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	สังกัด
27	น.ส.เพ็ญทิพย์ ทองธรรมชาติ	นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ	กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน
28	น.ส.ณิชนน วิงประวัตติ	พนักงานบริหารทั่วไป 3	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย
29	น.ส.เพ็ญศรี จอประยูร	นักสถิติ 5	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย
30	นายชัยวัฒน์ มาเผือก	พนักงานทั่วไป 3	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย
31	ทิพวรรณ รัตกิจ	นักวิจัยนโยบาย	ศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ
32	ศิษณุพงษ์ รัตนกิจ	นักวิเคราะห์อาวุโส	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งชาติ
33	นายหาญพล ทิพยมณฑา	เศรษฐกรชำนาญการ	สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
34	นายพิเชษฐ ยืนบุรี	พนักงานวิเคราะห์สินค้า	ธนาคารเพื่อการเกษตรฯ
35	น.ส.ดวงตา ทองสกุล	นวค.ชก.	สำนักงานนโยบายและแผน พลังงาน
36	นายปราโมช ชูช่วย	เจ้าหน้าที่ส่งเสริมคุณภาพ 6	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย
37	น.ส.ลักขณา ไชยโคตร	นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติงาน	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย
38	น.ส.วันวิสาข์ เพ็ชรอำไพ	นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติงาน	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย
39	นายกระแส ศรีมาลัย	นักวิทยาศาสตร์ 5	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย
40	นางธัญชนก โยเซฟ	พนักงานธุรการ 3	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย
41	นายศุภสิทธิ์ เต็มพรเลิศ	นักวิชาการปฏิบัติการ	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย

42	นางสมคิด ศรีสำราญ	นักวิชาการปฏิบัติการ	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย
43	นายอนุสรณ์ สองห้อง	นักวิชาการปฏิบัติการ	สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย

การอภิปรายกลุ่ม ทำ SWOT

แผนภาพที่ 4-14 การอภิปรายกลุ่ม ทำ SWOT



แผนภาพที่ 4-14 การอภิปรายกลุ่ม ทำ SWOT (ต่อ)



ตารางที่ 4-14 สรุป SWOT เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย

จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)	โอกาส (Opportunity)	อุปสรรค (Threat)
<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเทศไทยมีความพร้อมและความหลากหลายทางชีวภาพสูง 2. อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลมีการศึกษาเรื่องนี้อยู่ 3. มีการใช้ประโยชน์อยู่แล้ว 4. สอน. มีความพร้อมที่สุด 5. ประเทศไทยมีพืชที่มีศักยภาพคือ มัน อ้อย ข้าว โดยเฉพาะอ้อยเป็นพืชที่มีความพร้อมสูงสุด 6. มีบุคลากรและห้องปฏิบัติการที่สามารถประยุกต์ใช้งานได้ทันทีที่ TSBC 7. มีวัตถุดิบเพียงพอและอุตสาหกรรมตลอด Value Chain อยู่ในประเทศไทย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. พ.ร.บ.อ้อย ใช้น้ำอ้อยทำยาอื่นไม่ได้นอกจากน้ำตาลทำให้เป็นจุดอ่อนในกรพัฒนา 2. ไม่มีตลาด Bio Plastic + Bio Pharma ใครจะเป็นคนซื้อ 3. พ.ร.บ.ผังเมือง พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตร 4. ต้นทุนเพาะปลูกสูงมาก 5. ราคาผลผลิตทางการเกษตรอิงราคาโลก ซึ่งผันผวนตลอดเวลา 6. ขาดการตั้งเป้าหมาย Product ที่ชัดเจน ซึ่งจะไปสู่การขาดเป้าหมายในเชิง R & D ที่ชัดเจน 7. เอกชนยังไม่ให้ความสนใจ 8. ลงทุนสูง ขายได้ต่ำ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับพืชทางการเกษตร 2. ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มและมีความกินดีอยู่ดีของเกษตรกร 3. เกษตรกรมีความยั่งยืน ภูมิใจมีคุณค่าในการประกอบอาชีพ 4. ทำให้การกำหนดราคาอ้อยไม่ขึ้นกับราคาน้ำตาลโลก 5. ยังมีผู้เล่นน้อยในอุตสาหกรรมนี้ เช่น ยาชีววัตถุ ยังไม่มีการผลิตในเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย เป็นต้น ทำให้มีโอกาสในการพัฒนาต่อไป 6. มีหน่วยงานที่ส่งเสริมโดยการให้สิทธิประโยชน์ในกิจการผลิต/บริการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมนี้ เพื่อเป็นการดึงดูดผู้เล่นที่มีศักยภาพ 7. เตรียมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oxo-biodegradable Additive claim as biodegradable ซึ่งจริงๆแล้วแค่แตกสลายตัวเป็น Molecule ของ plastic อยู่ ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจผิด หลายประเทศยกเลิกการใช้ เช่น รัฐแคลิฟอร์เนีย ยุโรป เพราะปนเปื้อนสิ่งแวดล้อมในดิน ทะเล 2. ปรับเปลี่ยนกฎหมายไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลง 3. Demand ของผลิตภัณฑ์ต่างๆที่จะผลิตภายใต้ Bio Complex จะเกิดขึ้น เพราะผู้บริโภคคำนึงถึงตัวเงินมากกว่า Bio หากไม่มีนโยบายภาครัฐสนับสนุน โครงการต่างๆ อาจได้แค่เกิด แต่ไม่ยั่งยืน

ตารางที่ 4-14 สรุป SWOT เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย (ต่อ)

จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)	โอกาส (Opportunity)	อุปสรรค (Threat)
<ol style="list-style-type: none"> 8. มีนโยบายภาครัฐสนับสนุน 	<ol style="list-style-type: none"> 9. หน่วยงานภาครัฐอาจจะไม่ได้รับความ 	<ol style="list-style-type: none"> 8. จัดทำต้นแบบในแต่ละเรื่อง 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Bio Complex ต้องใช้พลังงาน หาก

<p>และช่วยขับเคลื่อน</p> <p>9. มีฐานเทคโนโลยีด้านพันธุวิศวกรรม/นักวิจัย ที่มี ความสามารถ</p> <p>10. มีห้องปฏิบัติการชีวโมเลกุล</p> <p>11. มีสินค้าส่วนเกิน (ส่งออก) ที่มี value ต่ำ</p> <p>12. สอน. คู่อ้อยที่มีศักยภาพสูง</p> <p>13. สามารถต่อยอดจาก TSBC</p> <p>14. ทุกภาคส่วนให้ความสนใจ โดยเฉพาะภาคเอกชน</p> <p>15. ผู้ประกอบการมีความพร้อม และให้ความสนใจในธุรกิจ อุตสาหกรรม Bio-fuel , Bio-chemical , Bio -plastic , Bio-pharma</p>	<p>ร่วมมือด้านการออกกฎหมายหรือการ แลกเปลี่ยนข้อมูล อาจจะทำให้ ภาคเอกชน/ผู้ประกอบการมีความ ลำบาก หรืออุปสรรคในการลงทุน</p> <p>10. ขาด Infrastructure ระดับ Scale up เช่น Bio process , Fermentation</p> <p>11. ขาดนักวิจัยในการบูรณาการ และ บุคลากรที่จะนำไปสู่การผลิตที่ แท้จริง</p> <p>12. การพัฒนาบุคลากรด้านชีวภาพของ ไทย ยังมีข้อจำกัด</p> <p>13. คุณภาพของผลิตภัณฑ์เกษตรไทยยัง ไม่คงที่</p> <p>14. มาตรฐานหรือการรับรองผลิตภัณฑ์ ชีวภาพยังไม่ได้รับการยอมรับ</p>	<p>9. มีเทคโนโลยีใหม่ๆที่ถูกพัฒนาขึ้นแล้ว ที่ไทยสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้</p> <p>10. มีโอกาสเพิ่มมูลค่าของอุตสาหกรรม (ทั้งสินค้าและราคาอ้อย)</p> <p>11. แก้ไขกฎหมายอ้อยและน้ำตาลให้ สอดคล้องกับ Bio Refinery</p> <p>12. ค้นพบหรือต่อยอดจากสิ่งที่มีอยู่ใน ประเทศ (เชื้อจุลินทรีย์หรือแบคทีเรีย ต่างๆ)</p> <p>13. พัฒนาคุณภาพทั้งทางไร้อ้อยและ โรงงาน</p> <p>14. ต้องจัดตั้งองค์กรภายใน</p> <p>15. ต้องแสวงหาความร่วมมือจากทุก ภาคส่วน</p> <p>16. รัฐบาลมีนโยบายสนับสนุน</p> <p>17. มีสิทธิ์ประโยชน์ส่งเสริมการลงทุน</p>	<p>ไม่สนับสนุนด้านพลังงานหรือ เชื้อเพลิง ต้นทุนจะสูง และอาจไม่ สอดคล้องกับ Bio Complex ถ้า ต้องใช้ถ่านหิน หรือน้ำมัน</p> <p>5. นโยบายของรัฐไม่เอื้อ</p> <p>6. ขาดองค์ความรู้</p> <p>7. ขาดหน่วยงานรับรองมาตรฐาน ระดับสากล</p> <p>8. ต้องนำเข้าเทคโนโลยีจาก ต่างประเทศ</p> <p>9. กฎระเบียบยังเป็นอุปสรรคและไม่ ส่งเสริมการลงทุน</p> <p>10. นโยบายไม่ชัดเจน</p> <p>11. การสร้างการรับรู้ และความเข้าใจ ที่ถูกต้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมใหม่</p>
---	---	--	--

ตารางที่ 4-14 สรุป SWOT เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย (ต่อ)

จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)	โอกาส (Opportunity)	อุปสรรค (Threat)
<p>16. มีความเข้มแข็งด้านวัตถุดิบ จากอ้อยและน้ำตาล</p> <p>17. ประเทศไทยมีวัตถุดิบ ที่ สามารถนำไปต่อยอดใน</p>	<p>15. ขาดงบประมาณสนับสนุนการผลิต และการค้า และขาดมาตรการ ส่งเสริมอุปสงค์ Bio Product</p> <p>16. ภาครัฐขาดการบูรณาการนโยบาย/</p>	<p>18. ได้หันบังคับใช้พลาสติกชีวภาพใน ประเทศ ทำให้อุตสาหกรรมนี้เติบโต มาก จนปัจจุบัน 90% เป็นการ ส่งออกผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพไป</p>	<p>12. เกษตรกรซึ่งเป็นต้นน้ำของ อุตสาหกรรมขาดความรู้ความเข้าใจ ของภาพรวมอุตสาหกรรม</p> <p>13. ราคาผลผลิตไม่แน่นอน</p>

<p>อุตสาหกรรมต่างๆ</p> <p>18. ประเทศไทยมีองค์กรที่มีความรู้ใน Biotech ที่สามารถร่วมกันทำ R & D ระหว่างภาครัฐและเอกชนได้</p> <p>19. ประเทศไทยมีความได้เปรียบด้านวัตถุดิบ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลผลิตทางการเกษตร อ้อย มันสำปะหลัง ปาล์ม ฯลฯ - ชีวมวล <p>20. มีความหลากหลายทางชีวภาพทั้งวัตถุดิบและเทคโนโลยี</p>	<p>แผนงานที่เกี่ยวข้องกับ Bio Economy ระหว่างหน่วยงาน + เป้าประสงค์ไม่ตรงกัน</p> <p>17. ผลผลิตอ้อยตันต่อไร่ต่ำ</p> <p>18. ปัจจุบันอ้อยทำน้ำตาลอย่างเดียว เมื่อราคาตกต่ำอ้อยราคาไม่ดี</p> <p>19. ขาดบุคลากรด้าน R&D โดยเฉพาะ applied research</p> <p>20. กฎหมายและระเบียบยังไม่เอื้ออำนวยในปัจจุบัน</p> <p>21. การที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง อาทิ กลุ่มยา สุขภาพ</p> <p>22. การขึ้นทะเบียนและการผ่านมาตรฐานของภาครัฐล่าช้า</p>	<p>ทั่วโลก ขณะที่ใช้ในประเทศแค่ 10% ของกำลังการผลิต</p> <p>19. การพัฒนา R&D / เทคโนโลยีชีวภาพดีขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ช่องว่างระหว่าง Bio กับ Conventional ลดลง</p> <p>20. ความต้องการเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สร้างโอกาสให้เกิดความต้องการมากขึ้น</p> <p>21. มาตรการทางภาษีในการสนับสนุนการใช้พลาสติกชีวภาพในประเทศ เป็นจุดเริ่มต้นของการขยายอุตสาหกรรมปลายน้ำ</p> <p>22. พัฒนาศักยภาพ</p>	<p>14. ตลาดไม่ชัดเจน</p> <p>15. ต้องใช้เวลานาน</p> <p>16. value-chain ต้องเกี่ยวข้องกับหลายภาคส่วน การขับเคลื่อนไปได้ช้า</p> <p>17. นโยบายภาครัฐเรื่องระบบแบ่งปันผลประโยชน์ (พ.ร.บ. อ้อย) จะเป็นอย่างไรเมื่อมีอุตสาหกรรม BIO</p> <p>18. ระเบียบ/กฎหมาย ต่างๆ อาจไม่สอดคล้องกัน หรือเป็นอุปสรรคของการดำเนินการตามนโยบาย</p> <p>19. Bio Economy ต้องขับเคลื่อนพร้อมกันตลอด value-chain แต่ในทางปฏิบัติทำได้ยาก</p>
---	---	---	--

ตารางที่ 4-14 สรุป SWOT เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย (ต่อ)

จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)	โอกาส (Opportunity)	อุปสรรค (Threat)
<p>21. มีโครงสร้างพื้นฐานการผลิตที่ดี เช่น ต้นทุนแรงงานต่า นักวิทยาศาสตร์ที่มีองค์ความรู้</p> <p>22. เกษตรกรมีความพร้อมในการผลิตที่เพียงพอ</p> <p>23. มีการเพิ่มผลผลิตต่อไร่</p>	<p>23. ผลผลิตทางการเกษตรขึ้นอยู่กับฤดูกาลและสภาพภูมิอากาศ</p> <p>24. ขาดบุคลากร/Infra สำหรับงานวิจัยลักษณะ Scale-up ในระดับ Pilot Scale / Industrial scale</p> <p>25. ขาดงานวิจัยสนับสนุน</p> <p>26. ขาดบุคลากร</p>	<p>23. มีฐานนักวิจัยที่พร้อมจะโฟกัสงานวิจัย เมื่อมีนโยบายชัดเจน</p> <p>24. การใช้แรงสนับสนุนจากต่างประเทศ จัดตั้ง R&D โดยรัฐ</p> <p>25. มีศักยภาพในการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการค้า และการพัฒนา COST-Efficiency</p>	<p>20. คนในประเทศขาดความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาในประเทศ</p> <p>21. ข้อจำกัดด้านกฎหมาย เช่น GMOs เป็นต้น</p> <p>22. มีผู้มีความรู้หรือนักวิจัยด้าน Bio ในเมืองไทย แต่ไม่รู้ว่าจะต้องไปติดต่อเพื่อร่วมทำวิจัยที่ไหน ไม่รู้ข้อมูล</p>

<p>และลดต้นทุนในการผลิต</p> <p>24. หน่วยงานภาครัฐหลาย หน่วยงาน อาทิ กระทรวง พลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ กระทรวงเกษตร มีนโยบาย และแผนงานที่เกี่ยวข้องกับ Bio Economy</p>	<p>27. ต้นทุนสูง</p> <p>28. ใช้งบประมาณสนับสนุนจำนวนมาก</p> <p>29. ไม่มีการส่งเสริมการนำนวัตกรรมที่ ประดิษฐ์ โดยคนไทยมาประยุกต์ใช้</p> <p>30. กฎระเบียบภาครัฐ เช่นการขึ้น ทะเบียนใหม่ของ ออย. (กรณี Bio Phrama)</p> <p>31. ค่าสาธารณูปโภค เช่น ค่าไฟฟ้า ไม่ได้รับการสนับสนุนเป็นพิเศษ สำหรับกิจการ Bio (มาเลเซียให้การ สนับสนุนเป็นพิเศษ)</p>	<p>26. หลายประเทศมีการสนับสนุนการใช้ พลาสติกชีวภาพ เช่น กูจ จาน ชาม ช้อนส้อม หรือถ้วยกระดาษต้องเป็น พลาสติกชีวภาพเท่านั้น เช่น ไต้หวัน ฝรั่งเศส อิตาลี</p> <p>27. นโยบายภาครัฐให้ความสำคัญ ประชารัฐ/Bio- Economy</p> <p>28. ภาคเอกชนเริ่มสนใจการวิจัย/ พัฒนา, การวิจัยกับหน่วยงานภาครัฐ และพัฒนาผลิตภัณฑ์แทนการนำเข้า จากประเทศ</p>	<p>ถูกรวบรวมไว้ที่ใด</p> <p>23. เงินลงทุน</p> <p>24. ความคุ้มค่าในการลงทุน เมื่อไม่มี มาตรการการสนับสนุนทางการเงิน</p> <p>25. เทคโนโลยีจากต่างประเทศ</p> <p>26. ความต้องการเทคโนโลยีอย่าง เร่งด่วน ทำให้เปิดโอกาสให้ต่างชาติ เข้ามาทำการวิจัยหรือทดลอง ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ ทำให้องค์ความรู้ ที่เป็นส่วนสำคัญมากไม่อยู่ในมือ ของไทย</p>
---	---	---	--

ตารางที่ 4-14 สรุป SWOT เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย (ต่อ)

จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)	โอกาส (Opportunity)	อุปสรรค (Threat)
	<p>32. ขาดการสนับสนุนด้าน Smart Farming และการเพิ่ม Cost Efficiency ทางเกษตร</p> <p>33. ขาดโครงสร้างพื้นฐาน Up Stream , Down Stream process ในระดับ ขยายขนาด</p> <p>34. ต้องการหน่วยงานรองรับคุณภาพ ของผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ</p> <p>35. ขาดการเชื่อมโยงงานวิจัยสู่การผลิต จริง และขาด Manager ที่ช่วยดูทั้ง</p>	<p>29. เพิ่มมูลค่าอ้อยและวัตถุดิบอื่นๆ โดย ภาครัฐไม่ต้องให้การ Subsidize โดยตรง</p> <p>30. ยกระดับประเทศขึ้นไปสู่การวิจัย และพัฒนา ทั้งต้นน้ำ ปลายน้ำ</p> <p>31. กระจายรายได้สู่ท้องที่ต่างๆ ประชาชนในทุกกระดับ รวมถึง อุตสาหกรรมทั้งหมดใน Value Chain</p> <p>32. เพิ่มผลผลิตต้นต่อไร่ โดยการวิจัย</p>	<p>27. การเข้ามาของบริษัทต่างชาติที่ ดำเนินการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ ชีวภาพในไทย ยังไม่มีกฎหมาย คุ้มครองหรือดูแลอย่างใกล้ชิด ทำ ให้ประโยชน์รั่วไหลกลับไป ต่างประเทศ</p> <p>28. ราคาน้ำมันที่มีความผันผวน โดยเฉพาะกรณีน้ำมันต่ำลง จะทำ ให้อุตสาหกรรมชีวภาพเกิดยากขึ้น</p> <p>29. Oxo-biodegradable additive</p>

	Chain 36. ขาดเทคโนโลยีสนับสนุนเป็นของตนเอง 37. ประชากรในประเทศขาดความเข้าใจในเรื่องชีวภาพ 38. ขาดการบูรณาการข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่างๆ 39. ไม่มีทุนวิจัยเรื่อง Bio Product	และพัฒนา รวมทั้งลดต้นทุนการปลูกโดยใช้เทคโนโลยี / เครื่องทุ่นแรง	claim as bios
--	--	---	---------------

ตารางที่ 4-14 สรุป SWOT เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย (ต่อ)

จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)	โอกาส (Opportunity)	อุปสรรค (Threat)
	40. ไม่มีการสนับสนุนการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพในประเทศ 41. เป็นอุตสาหกรรมใหม่ ยังขาดในหลายประเด็น เช่น - เทคโนโลยี ตลอดทั้ง Supply Chain - ขาดบุคลากร - โครงสร้างพื้นฐาน การเชื่อมโยงงานวิจัยสู่อุตสาหกรรม และข้อมูลการตลาด 42. ราคาผลิตภัณฑ์จาก Bio Industrial ยังแพงกว่า Conventional Process 43. ตลาดยังตอบรับไม่มากนัก		

	44. กฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น ผังเมือง 45. ความรู้ของบุคลากรทั้งเอกชนและ ภาครัฐ 46. พื้นที่ประเทศไทยเป็นเกษตรกรราย ย่อยๆควบคุมยาก และที่ดินแพง		
--	---	--	--

การอภิปรายกลุ่ม ทำ BALANE SCORE CARD

แผนภาพที่ 4-15 การอภิปรายกลุ่ม ทำ BALANE SCORE CARD



ภาพที่ 4-15 การอภิปรายกลุ่ม ทำ BALANE SCORE CARD (ต่อ)



ตารางที่ 4-15 สรุป BALANCE SCORE CARD เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย

มุมมองด้านการเงิน (Financial Perspective; F)	มุมมองด้านลูกค้า (Customer Perspective; C)	มุมมองด้านการดำเนินการภายใน (Internal Perspective; I)	มุมมองด้านการเรียนรู้และพัฒนาการ (Learning and Growth; L)
<ol style="list-style-type: none"> 1. ควรจัดทำเป็นแผนงานระยะยาวเพื่อขอรับการจัดสรรงบประมาณอย่างต่อเนื่อง 2. สนับสนุนงบประมาณการทำวิจัยและโรงงานสาธิต (Demo Plant) 3. มีภาษีสนับสนุนผลิตภัณฑ์ Bio เพื่อให้แข่งขันด้านต้นทุนได้ 4. ยกเว้นภาษีเงินได้บุคคล 3 ปี 5. เพิ่มบุคลากรที่เชี่ยวชาญ 6. นักลงทุนขาดความมั่นใจ 7. ต้องอำนวยความสะดวกแก่นักลงทุน 8. เพิ่มการวิจัย 9. งานวิจัยต้องสามารถพัฒนาเชิงพาณิชย์ 10. เพิ่มมูลค่าวัตถุดิบทางการเกษตร 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ภาคเอกชนต้องให้ความสนใจในการพัฒนา 2. ภาคการศึกษาต้องสร้างบุคลากรสนับสนุนให้เพียงพอ 3. ภาครัฐต้องปิดช่องโหว่, แก้ไขอุปสรรคต่อการพัฒนา 4. เป็นผู้นำในการส่งออกผลิตภัณฑ์พลาสติกของโลก 5. ภาครัฐต้องประกาศเป็นนโยบายและมีทำที่จริงจังและต่อเนื่องเพื่อให้ให้นักลงทุนมั่นใจในนโยบายของรัฐ 6. เป็นผู้นำในการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ฐานข้อมูล งานวิจัย 2. ระบบรับรองมาตรฐานด้าน Bio 3. สถานประกอบการที่เข้าข่ายอุตสาหกรรมชีวภาพ ไม่รับข้อมูลข่าวสารของภาครัฐ 4. วัตถุดิบต้องหลากหลาย เพื่อลดต้นทุน 5. ขาดหน่วยงานพัฒนา รับผิดชอบในการขับเคลื่อน พัฒนาและต่อเนื่อง ไม่เป็นรูปธรรม 6. ไม่เป็นยุทธศาสตร์ 7. ขาดมาตรฐานการผลิต 8. หน่วยงานภาครัฐไม่มีเอกสารชี้แจงแก่ผู้ประกอบการด้านยุทธศาสตร์นโยบายการลงทุน 9. ขาดการสนับสนุนอย่างจริงจังจากภาครัฐและเอกชน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การพัฒนาเชื้อจุลินทรีย์ + เอนไซม์ประเภทต่างๆ 2. งานวิจัยหรือนวัตกรรมที่เป็น KSF อาจต้องมีการซื้อ

ตารางที่ 4-15 สรุป BALANCE SCORE CARD เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย (ต่อ)

มุมมองด้านการเงิน (Financial Perspective; F)	มุมมองด้านลูกค้า (Customer Perspective; C)	มุมมองด้านการดำเนินการภายใน (Internal Perspective; I)	มุมมองด้านการเรียนรู้และพัฒนาการ (Learning and Growth; L)

<p>11. เพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์ในเกรดพรีเมียม</p> <p>12. ยกเว้นภาษีนำเข้าเครื่องจักร</p> <p>13. ต้องการความแน่นอนในการจัดการวัตถุดิบ เพื่อควบคุมค่าใช้จ่าย</p> <p>14. เพิ่มระยะเวลาการลงทุนจาก BOI</p> <p>15. เพิ่มหลักสูตรการอบรม</p>		<p>10. ขาดผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมในการตอบโจทย์ปัญหาวิจัยที่เอื้อต่อการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ</p> <p>11. ขาดการสนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนา</p> <p>12. การตลาดให้เป็นแนวเดียวกับรัฐบาล</p> <p>13. นโยบายภาครัฐไม่เอื้ออำนวยต่อการลงทุน</p> <p>14. นโยบายเปลี่ยนตามผู้บริหาร</p> <p>15. กฎระเบียบไม่เอื้อต่อการลงทุน</p> <p>16. ขั้นตอนการทำงานของภาครัฐไม่เอื้ออำนวย</p>	
--	--	---	--

ตารางที่ 4-14 สรุป SWOT เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย

จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)	โอกาส (Opportunity)	อุปสรรค (Threat)
<p>1. ประเทศไทยมีความพร้อมและความหลากหลายทางชีวภาพสูง</p> <p>2. อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลมีการศึกษาเรื่องนี้อยู่</p> <p>3. มีการใช้ประโยชน์อยู่แล้ว</p> <p>4. สอน. มีความพร้อมที่สุด</p> <p>5. ประเทศไทยมีพืชที่มีศักยภาพคือ มัน อ้อย ข้าว โดยเฉพาะอ้อยเป็นพืชที่มีความพร้อมสูงสุด</p> <p>6. มีบุคลากรและห้องปฏิบัติการที่สามารถประยุกต์ใช้งานได้ที่ TSBC</p> <p>7. มีวัตถุดิบเพียงพอและอุตสาหกรรมตลอด Value Chain อยู่ในประเทศไทย</p>	<p>1. พ.ร.บ.อ้อย ใช้น้ำอ้อยทำยากอื่นไม่ได้ นอกจากน้ำตาลทำให้เป็นจุดอ่อนในการพัฒนา</p> <p>2. ไม่มีตลาด Bio Plastic + Bio Pharma ใครจะเป็นคนซื้อ</p> <p>3. พ.ร.บ.ผังเมือง พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตร</p> <p>4. ต้นทุนเพาะปลูกสูงมาก</p> <p>5. ราคาผลผลิตทางการเกษตรอิงราคาโลก ซึ่งผันผวนตลอดเวลา</p> <p>6. ขาดการตั้งเป้าหมาย Product ที่ชัดเจน ซึ่งจะนำไปสู่การขาดเป้าหมายในเชิง R & D ที่ชัดเจน</p> <p>7. เอกชนยังไม่ให้ความสนใจ</p> <p>8. ลงทุนสูง ขายได้ต่ำ</p>	<p>1. เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับพืชทางการเกษตร</p> <p>2. ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มและมีความกินดีอยู่ดีของเกษตรกร</p> <p>3. เกษตรกรมีความยั่งยืน ภูมิใจมีคุณค่าในการประกอบอาชีพ</p> <p>4. ทำให้การกำหนดราคาอ้อยไม่ขึ้นกับราคาน้ำตาลโลก</p> <p>5. ยังมีผู้เล่นน้อยในอุตสาหกรรมนี้ เช่น ยาชีววัตถุ ยังไม่มีการผลิตในเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย เป็นต้น ทำให้มีโอกาสในการพัฒนาต่อไป</p> <p>6. มีหน่วยงานที่ส่งเสริมโดยการใช้สิทธิประโยชน์ในกิจการผลิต/บริการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมนี้ เพื่อเป็นการดึงดูดผู้เล่นที่มีศักยภาพ</p> <p>7. เตรียมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>1. Oxo-biodegradable Additive claim as biodegradable ซึ่งจริงๆ แล้วแค่แตกสลายตัวเป็น Molecule ของ plastic อยู่ ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจผิด หลายประเทศยกเลิกการใช้ เช่น รัฐแคลิฟอร์เนีย ยุโรป เพราะปนเปื้อนสิ่งแวดล้อมในดิน ทะเล</p> <p>2. ปรับเปลี่ยนกฎหมายไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลง</p> <p>3. Demand ของผลิตภัณฑ์ต่างๆที่จะผลิตภายใต้ Bio Complex จะเกิดซ้ำ เพราะผู้บริโภคคำนึงถึงตัวเงินมากกว่า Bio หากไม่มีนโยบายภาครัฐสนับสนุน โครงการต่างๆอาจได้แค่เกิด แต่ไม่ยั่งยืน</p>

ตารางที่ 4-14 สรุป SWOT เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย (ต่อ)

จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)	โอกาส (Opportunity)	อุปสรรค (Threat)
<p>8. มีนโยบายภาครัฐสนับสนุนและช่วยขับเคลื่อน</p> <p>9. มีฐานเทคโนโลยีด้านพันธุวิศวกรรม/นักวิจัย ที่มีความสามารถ</p> <p>10. มีห้องปฏิบัติการชีวโมเลกุล</p> <p>11. มีสินค้าส่วนเกิน (ส่งออก) ที่มี value ต่ำ</p> <p>12. สอน. คู่อ้อยที่มีศักยภาพสูง</p> <p>13. สามารถต่อยอดจาก TSBC</p> <p>14. ทุกภาคส่วนให้ความสนใจ โดยเฉพาะภาคเอกชน</p> <p>15. ผู้ประกอบการมีความพร้อมและให้ความสนใจในธุรกิจอุตสาหกรรม Bio-fuel , Bio-chemical , Bio -plastic , Bio-pharma</p>	<p>9. หน่วยงานภาครัฐอาจจะไม่ได้รับความร่วมมือด้านการออกกฎหมายหรือการแลกเปลี่ยนข้อมูล อาจจะทำให้ภาคเอกชน/ผู้ประกอบการมีความลำบาก หรืออุปสรรคในการลงทุน</p> <p>10. ขาด Infrastructure ระดับ Scale up เช่น Bio process , Fermentation</p> <p>11. ขาดนักวิจัยในการบูรณาการ และบุคลากรที่จะนำไปสู่การผลิตที่แท้จริง</p> <p>12. การพัฒนาบุคลากรด้านชีวภาพของไทยยังมีข้อจำกัด</p> <p>13. คุณภาพของผลิตภัณฑ์เกษตรไทยยังไม่คงที่</p> <p>14. มาตรฐานหรือการรับรองผลิตภัณฑ์ชีวภาพยังไม่ได้รับการยอมรับ</p>	<p>8. จัดทำต้นแบบในแต่ละเรื่อง</p> <p>9. มีเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ถูกพัฒนาขึ้นแล้วที่ไทยสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้</p> <p>10. มีโอกาสเพิ่มมูลค่าของอุตสาหกรรม (ทั้งสินค้าและราคาอ้อย)</p> <p>11. แก้ไขกฎหมายอ้อยและน้ำตาลให้สอดคล้องกับ Bio Refinery</p> <p>12. ค้นพบหรือต่อยอดจากสิ่งที่มีอยู่ในประเทศ (เชื้อจุลินทรีย์หรือแบคทีเรียต่างๆ)</p> <p>13. พัฒนาคุณภาพทั้งทางไร้อ้อยและโรงงาน</p> <p>14. ต้องจัดตั้งองค์กรภายใน</p> <p>15. ต้องแสวงหาความร่วมมือจากทุกภาคส่วน</p> <p>16. รัฐบาลมีนโยบายสนับสนุน</p> <p>17. มีสิทธิ์ประโยชน์ส่งเสริมการลงทุน</p>	<p>4. Bio Complex ต้องใช้พลังงาน หากไม่สนับสนุนด้านพลังงานหรือเชื้อเพลิง ต้นทุนจะสูง และอาจไม่สอดคล้องกับ Bio Complex ถ้าต้องใช้ถ่านหิน หรือน้ำมัน</p> <p>5. นโยบายของรัฐไม่เอื้อ</p> <p>6. ขาดองค์ความรู้</p> <p>7. ขาดหน่วยงานรับรองมาตรฐานระดับสากล</p> <p>8. ต้องนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ</p> <p>9. กฎระเบียบยังเป็นอุปสรรคและไม่ส่งเสริมการลงทุน</p> <p>10. นโยบายไม่ชัดเจน</p> <p>11. การสร้างการรับรู้ และความเข้าใจ ที่ถูกต้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมใหม่</p>

ตารางที่ 4-14 สรุป SWOT เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย (ต่อ)

จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)	โอกาส (Opportunity)	อุปสรรค (Threat)
<p>16. มีความเข้มแข็งด้านวัตถุดิบจากอ้อยและน้ำตาล</p> <p>17. ประเทศไทยมีวัตถุดิบที่สามารถนำไปต่อยอดในอุตสาหกรรมต่างๆ</p> <p>18. ประเทศไทยมีองค์กรที่มีความรู้ใน Biotech ที่สามารถร่วมกันทำ R & D ระหว่างภาครัฐและเอกชนได้</p> <p>19. ประเทศไทยมีความได้เปรียบด้านวัตถุดิบ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลผลิตทางการเกษตร อ้อย มันสำปะหลัง ปาล์ม ฯลฯ - ชีวมวล <p>20. มีความหลากหลายทางชีวภาพทั้งวัตถุดิบและเทคโนโลยี</p>	<p>15. ขาดงบประมาณสนับสนุนการผลิตและการค้า และขาดมาตรการส่งเสริมอุปสงค์ Bio Product</p> <p>16. ภาครัฐขาดการบูรณาการนโยบาย/แผนงานที่เกี่ยวข้องกับ Bio Economy ระหว่างหน่วยงาน + เป้าประสงค์ไม่ตรงกัน</p> <p>17. ผลผลิตอ้อยต้นต่อไร่ต่ำ</p> <p>18. ปัจจุบันอ้อยทำน้ำตาลอย่างเดียวเมื่อราคาตกต่ำอ้อยราคาไม่ดี</p> <p>19. ขาดบุคลากรด้าน R&D โดยเฉพาะ applied research</p> <p>20. กฎหมายและระเบียบยังไม่เอื้ออำนวยในปัจจุบัน</p> <p>21. การที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง อาทิ กลุ่มยา สุขภาพ</p> <p>22. การขึ้นทะเบียนและการผ่านมาตรฐานของภาครัฐล่าช้า</p>	<p>18. ได้หันบังคับใช้พลาสติกชีวภาพในประเทศ ทำให้อุตสาหกรรมนี้เติบโตมากจนปัจจุบัน 90% เป็นการส่งออกผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพไปทั่วโลก ขณะที่ใช้ในประเทศแค่ 10% ของกำลังการผลิต</p> <p>19. การพัฒนา R&D / เทคโนโลยีชีวภาพดีขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ช่องว่างระหว่าง Bio กับ Conventional ลดลง</p> <p>20. ความต้องการเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สร้างโอกาสให้เกิดความต้องการมากขึ้น</p> <p>21. มาตรการทางภาษีในการสนับสนุนการใช้พลาสติกชีวภาพในประเทศ เป็นจุดเริ่มต้นของการขยายอุตสาหกรรมปลายน้ำ</p> <p>22. พัฒนาบุคลากร</p>	<p>12. เกษตรกรซึ่งเป็นต้นน้ำของอุตสาหกรรมขาดความรู้ความเข้าใจของภาพรวมอุตสาหกรรม</p> <p>13. ราคาผลผลิตไม่แน่นอน</p> <p>14. ตลาดไม่ชัดเจน</p> <p>15. ต้องใช้เวลานาน</p> <p>16. value-chain ต้องเกี่ยวข้องกับหลายภาคส่วน การขับเคลื่อนเป็นไปได้ช้า</p> <p>17. นโยบายภาครัฐเรื่องระบบแบ่งปันผลประโยชน์ (พ.ร.บ. อ้อย) จะเป็นอย่างไรเมื่อมีอุตสาหกรรม BIO</p> <p>18. ระเบียบ/กฎหมาย ต่างๆ อาจไม่สอดคล้องกัน หรือเป็นอุปสรรคของการดำเนินการตามนโยบาย</p> <p>19. Bio Economy ต้องขับเคลื่อนพร้อมกันตลอด value-chain แต่ในทางปฏิบัติทำได้ยาก</p>

ตารางที่ 4-14 สรุป SWOT เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย (ต่อ)

จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)	โอกาส (Opportunity)	อุปสรรค (Threat)
<p>21. มีโครงสร้างพื้นฐานการผลิตที่ดี เช่น ต้นทุนแรงงานต่า นักวิทยาศาสตร์ที่มีองค์ความรู้</p> <p>22. เกษตรกรมีความพร้อมในการผลิตที่เพียงพอ</p> <p>23. มีการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ และลดต้นทุนในการผลิต</p> <p>24. หน่วยงานภาครัฐหลายหน่วยงาน อาทิ กระทรวงพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ กระทรวงเกษตร มีนโยบายและแผนงานที่เกี่ยวข้องกับ Bio Economy</p>	<p>23. ผลผลิตทางการเกษตรขึ้นอยู่กับฤดูกาลและสภาพภูมิอากาศ</p> <p>24. ขาดบุคลากร/Infra สำหรับงานวิจัย ลักษณะ Scale-up ในระดับ Pilot Scale / Industrial scale</p> <p>25. ขาดงานวิจัยสนับสนุน</p> <p>26. ขาดบุคลากร</p> <p>27. ต้นทุนสูง</p> <p>28. ใช้งบประมาณสนับสนุนจำนวนมาก</p> <p>29. ไม่มีการส่งเสริมการนำนวัตกรรมที่ประดิษฐ์ โดยคนไทยมาประยุกต์ใช้</p> <p>30. กฎระเบียบภาครัฐ เช่น การขึ้นทะเบียนใหม่ ของ ออย. (กรณี Bio Pharma)</p> <p>31. ค่าสาธารณูปโภค เช่น ค่าไฟฟ้า ไม่ได้รับการสนับสนุนเป็นพิเศษสำหรับกิจการ Bio (มาเลเซียให้การสนับสนุนเป็นพิเศษ)</p>	<p>23. มีฐานนักวิจัยที่พร้อมจะโฟกัสงานวิจัย เมื่อมีนโยบายชัดเจน</p> <p>24. การใช้แรงสนับสนุนจากต่างประเทศ จัดตั้ง R&D โดยรัฐ</p> <p>25. มีศักยภาพในการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการค้า และการพัฒนา COST-Efficiency</p> <p>26. หลายประเทศมีการสนับสนุนการใช้พลาสติกชีวภาพ เช่น ญ่จ าม ชาม ซ้อนส้ม หรือถ้วยกระดาษต้องเป็นพลาสติกชีวภาพเท่านั้น เช่น ไต้หวัน ฝรั่งเศส อิตาลี</p> <p>27. นโยบายภาครัฐให้ความสำคัญ ประชากร/Bio- Economy</p> <p>28. ภาคเอกชนเริ่มสนใจการวิจัย/พัฒนา, การวิจัยกับหน่วยงานภาครัฐ และพัฒนาผลิตภัณฑ์แทนการนำเข้าจากประเทศ</p>	<p>20. คนในประเทศขาดความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาในประเทศ</p> <p>21. ข้อจำกัดด้านกฎหมาย เช่น GMOs เป็นต้น</p> <p>22. มีผู้มีความรู้หรือนักวิจัยด้าน Bio ในเมืองไทย แต่ไม่รู้ว่าจะต้องไปติดต่อเพื่อร่วมทำวิจัยที่ไหน ไม่รู้ว่าข้อมูลถูกรวบรวมไว้ที่ใด</p> <p>23. เงินลงทุน</p> <p>24. ความคุ้มค่าในการลงทุน เมื่อไม่มีมาตรการการสนับสนุนทางการเงิน</p> <p>25. เทคโนโลยีจากต่างประเทศ</p> <p>26. ความต้องการเทคโนโลยีอย่างเร่งด่วน ทำให้เปิดโอกาสให้ต่างชาติเข้ามาทำการวิจัยหรือทดลองผลิตภัณฑ์ชีวภาพ ทำให้องค์ความรู้ที่เป็นส่วนสำคัญมากไม่อยู่ในมือของไทย</p>

ตารางที่ 4-14 สรุป SWOT เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย (ต่อ)

จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)	โอกาส (Opportunity)	อุปสรรค (Threat)
	<p>32. ขาดการสนับสนุนด้าน Smart Farming และการเพิ่ม Cost Efficiency ทางเกษตร</p> <p>33. ขาดโครงสร้างพื้นฐาน Up Stream, Down Stream process ในระดับขยายขนาด</p> <p>34. ต้องการหน่วยงานรองรับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ</p> <p>35. ขาดการเชื่อมโยงงานวิจัยสู่การผลิตจริง และขาด Manager ที่ช่วยดูทั้ง Chain</p> <p>36. ขาดเทคโนโลยีสนับสนุนเป็นของตนเอง</p> <p>37. ประชากรในประเทศขาดความเข้าใจในเรื่องชีวภาพ</p> <p>38. ขาดการบูรณาการข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่างๆ</p> <p>39. ไม่มีทุนวิจัยเรื่อง Bio Product</p>	<p>29. เพิ่มมูลค่าอ้อยและวัตถุดิบอื่นๆ โดยภาครัฐไม่ต้องให้การ Subsidize โดยตรง</p> <p>30. ยกระดับประเทศขึ้นไปสู่การวิจัยและพัฒนา ทั้งต้นน้ำ ปลายน้ำ</p> <p>31. กระจายรายได้สู่ท้องที่ต่างๆ ประชาชนในทุกๆระดับ รวมถึงอุตสาหกรรมทั้งหมดใน Value Chain</p> <p>32. เพิ่มผลผลิตต้นต่อไร่ โดยการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งลดต้นทุนการปลูก โดยใช้เทคโนโลยี / เครื่องทุ่นแรง</p>	<p>27. การเข้ามาของบริษัทต่างชาติที่ดำเนินการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพในไทย ยังไม่มีกฎหมายคุ้มครองหรือดูแลอย่างใกล้ชิด ทำให้ประโยชน์รั่วไหลกลับไปต่างประเทศ</p> <p>28. ราคาน้ำมันที่มีความผันผวน โดยเฉพาะกรณีน้ำมันต่ำลง จะทำให้อุตสาหกรรมชีวภาพเกิดยากขึ้น</p> <p>29. Oxo-biodegradable additive claim as bios</p>

ตารางที่ 4-14 สรุป SWOT เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย (ต่อ)

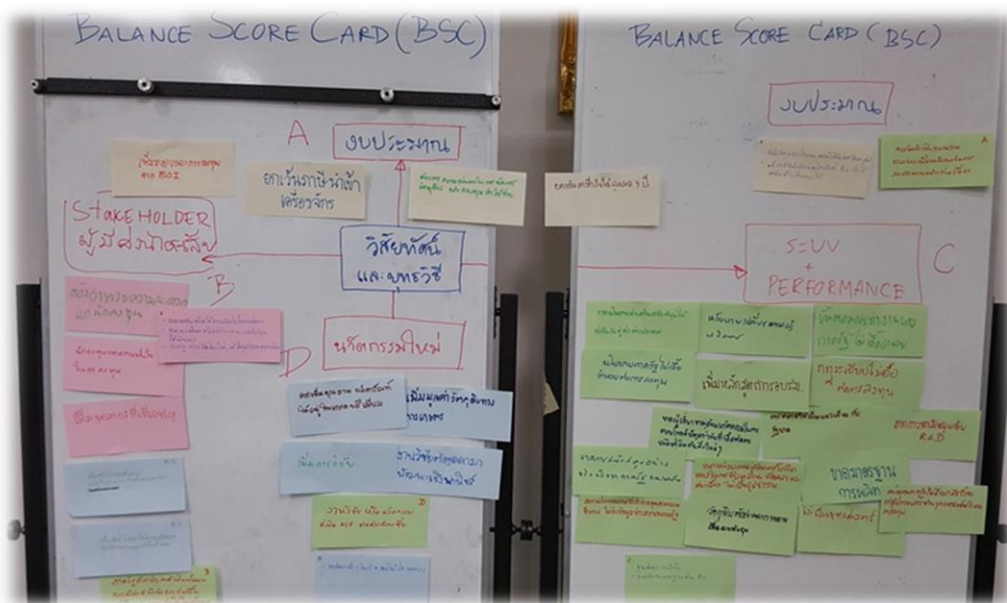
จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)	โอกาส (Opportunity)	อุปสรรค (Threat)
	<p>40. ไม่มีการสนับสนุนการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพในประเทศ</p> <p>41. เป็นอุตสาหกรรมใหม่ ยังขาดในหลายประเด็น เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - เทคโนโลยี ตลอดทั้ง Supply Chain - ขาดบุคลากร - โครงสร้างพื้นฐาน การเชื่อมโยงงานวิจัยสู่อุตสาหกรรม และข้อมูลการตลาด <p>42. ราคาผลิตภัณฑ์จาก Bio Industrial ยังแพงกว่า Conventional Process</p> <p>43. ตลาดยังตอบรับไม่มากนัก</p> <p>44. กฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น ผังเมือง</p> <p>45. ความรู้ของบุคลากรทั้งเอกชนและภาครัฐ</p> <p>46. พื้นที่ประเทศไทยเป็นเกษตรกรรายย่อยๆ ควบคุมยาก และที่ดินแพง</p>		

การอภิปรายกลุ่ม ทำ BALANE SCORE CARD

แผนภาพที่ 4-15 การอภิปรายกลุ่ม ทำ BALANE SCORE CARD



ภาพที่ 4-15 การอภิปรายกลุ่ม ทำ BALANE SCORE CARD (ต่อ)



ตารางที่ 4-15 สรุป BALANCE SCORE CARD เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย

มุมมองด้านการเงิน (Financial Perspective; F)	มุมมองด้านลูกค้า (Customer Perspective; C)	มุมมองด้านการดำเนินการภายใน (Internal Perspective; I)	มุมมองด้านการเรียนรู้และพัฒนาการ (Learning and Growth; L)
<ol style="list-style-type: none"> 1. ควรจัดทำเป็นแผนงานระยะยาวเพื่อขอรับการจัดสรรงบประมาณอย่างต่อเนื่อง 2. สนับสนุนงบประมาณการทำวิจัยและโรงงานสาธิต (Demo Plant) 3. มีภาษีสนับสนุนผลิตภัณฑ์ Bio เพื่อให้แข่งขันด้านต้นทุนได้ 4. ยกเว้นภาษีเงินได้บุคคล 3 ปี 5. เพิ่มบุคลากรที่เชี่ยวชาญ 6. นักลงทุนขาดความมั่นใจ 7. ต้องอำนวยความสะดวกแก่นักลงทุน 8. เพิ่มการวิจัย 9. งานวิจัยต้องสามารถพัฒนาเชิงพาณิชย์ 10. เพิ่มมูลค่าวัตถุดิบทางการเกษตร 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ภาคเอกชนต้องให้ความสนใจในการพัฒนา 2. ภาคการศึกษาต้องสร้างบุคลากรสนับสนุนให้เพียงพอ 3. ภาครัฐต้องปิดช่องโหว่, แก้ไขอุปสรรคต่อการพัฒนา 4. เป็นผู้นำในการส่งออกผลิตภัณฑ์พลาสติกของโลก 5. ภาครัฐต้องประกาศเป็นนโยบายและมีทำที่จริงจังและต่อเนื่องเพื่อให้ให้นักลงทุนมั่นใจในนโยบายของรัฐ 6. เป็นผู้นำในการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ฐานข้อมูล งานวิจัย 2. ระบบรับรองมาตรฐานด้าน Bio 3. สถานประกอบการที่เข้าข่ายอุตสาหกรรมชีวภาพ ไม่รับข้อมูลข่าวสารของภาครัฐ 4. วัตถุดิบต้องหลากหลาย เพื่อลดต้นทุน 5. ขาดหน่วยงานพัฒนา รับผิดชอบในการขับเคลื่อน พัฒนาและต่อเนื่อง ไม่เป็นรูปธรรม 6. ไม่เป็นยุทธศาสตร์ 7. ขาดมาตรฐานการผลิต 8. หน่วยงานภาครัฐไม่มีเอกสารชี้แจงแก่ผู้ประกอบการด้านยุทธศาสตร์นโยบายการลงทุน 9. ขาดการสนับสนุนอย่างจริงจังจากภาครัฐและเอกชน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การพัฒนาเชิงจุลินทรีย์ + เอนไซม์ประเภทต่างๆ 2. งานวิจัยหรือนวัตกรรมที่เป็น KSF อาจต้องมีการซื้อ

ตารางที่ 4-15 สรุป BALANCE SCORE CARD เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย (ต่อ)

มุมมองด้านการเงิน (Financial Perspective; F)	มุมมองด้านลูกค้า (Customer Perspective; C)	มุมมองด้านการดำเนินการภายใน (Internal Perspective; I)	มุมมองด้านการเรียนรู้และพัฒนาการ (Learning and Growth; L)
11. เพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์ในเกรดพรีเมียม 12. ยกเว้นภาษีนำเข้าเครื่องจักร 13. ต้องการความแน่นอนในการจัดการวัตถุดิบ เพื่อควบคุมค่าใช้จ่าย 14. เพิ่มระยะเวลาการลงทุนจาก BOI 15. เพิ่มหลักสูตรการอบรม		10. ขาดผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมในการตอบโจทย์ปัญหาวิจัยที่เอื้อต่อการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ 11. ขาดการสนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนา 12. การตลาดให้เป็นแนวเดียวกับรัฐบาล 13. นโยบายภาครัฐไม่เอื้ออำนวยต่อการลงทุน 14. นโยบายเปลี่ยนตามผู้บริหาร 15. กฎระเบียบไม่เอื้อต่อการลงทุน 16. ขั้นตอนการทำงานของภาครัฐไม่เอื้ออำนวย	

บรรณานุกรม

- AENews. (2015). "BIOFUELS". (Online). Available: <http://www.alternative-energy-news.info/>: <http://www.alternative-energy-news.info/technology/biofuels/>
- EFFICIENT, B. E. (2015). "BIOFUEL". (Online). Available: <http://biofuel.org.uk/>
- Marchese, A. (2011). "Measurement of Direct Nitrous Oxide Emissions from Microalgae Cultivation". (Online). Available: <http://www.engr.colostate.edu/>:
<http://www.engr.colostate.edu/~marchese/algae-n2o.html>
- Dragone, G.; Fernandes, B.; Vicente, A.A.; Teixeira, J.A., (2010). "Third generation biofuels from microalgae. Technology and education topics in applied microbiology and microbial biotechnology".
- Mussatto, S.I.; Dragone, G.; Guimaraes P.M.R., Silva J.P.A., Carneiro L.M., Roberto I.C., Vicente A., Domingues L., Teixeira J.A. (2010). "Technological trends, global market, and challenges of bio-ethanol production", *Biotechnology advances*, 28, 817830.
- McKendry, P. (2002). "Energy Production from Biomass (part 2): Conversion Technologies", *Bioresource Technology*, 83, P.47-54.
- Charles, Y., & Wereko-Brobby, E.B.H. (1996). *Biomass Conversion and Technology*. England: John Wiley & Sons.

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ วรรณ ชาติอรุณ
 วัน เดือน ปีเกิด 6 กุมภาพันธ์ 2507
 การศึกษา
 ปริญญาโท สาขา บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีที่สำเร็จการศึกษา 2541
 ปริญญาตรี สาขา บัญชี มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ปีที่สำเร็จการศึกษา 2529

ประวัติการทำงานโดยย่อ

วันบรรจุเข้ารับราชการ วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2532 ตำแหน่ง นักวิชาการอุตสาหกรรม ระดับ 3
 (ระยะเวลาปฏิบัติราชการรวม 29 ปี 6 เดือน)

ดำรงตำแหน่งในระดับ 8

- เลขานุการกรม (เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 8)
- ผู้อำนวยการสำนักบริหารกลาง (เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 8)
- ผู้อำนวยการสำนักบริหารกลาง (ผู้อำนวยการ ระดับต้น)

ดำรงตำแหน่งในระดับ 9

- ผู้อำนวยการสำนักบริหารกลาง
- ผู้อำนวยการสำนักนโยบายอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย
- รองเลขาธิการคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย

ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง เลขาธิการคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย

หลักสูตรการฝึกอบรม

- Consultancy Service for Small Industry โดย JICA ประเทศญี่ปุ่น
- Japanese language โดย JICA ประเทศญี่ปุ่น
- Planning for Sustainable Rural Development โดย The Australian Agency for International Development (AusAID)

สรุปย่อ

ลักษณะวิชา การเศรษฐกิจ

เรื่อง แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การส่งเสริมอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อย
และน้ำตาลทรายของไทย

ผู้วิจัย นางวรวรรณ ชิตอรุณ หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 60
ตำแหน่ง เลขาธิการคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ลดน้อยและเสื่อมโทรมลง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จำนวนประชากรโลกที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น และการก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยในปี 2558 ผู้สูงวัยอายุ 65 ปีขึ้นไป มีจำนวนกว่าร้อยละ 10 หรือมากกว่า 7 ล้านคน และมีการคาดการณ์ว่าจำนวนจะเพิ่มขึ้นถึง 17 ล้านคน ภายในปี 2583 ซึ่งมากกว่า 1 ใน 4 ของประชากรไทยทั้งหมด สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นแรงกดดันให้ประชาคมโลกหันมาปรับเปลี่ยนระบบการผลิตและการบริโภคให้มีความยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อการมีสุขภาพแข็งแรงและมีอายุยืนยาว ซึ่งในหลายประเทศได้มีการกำหนดนโยบายเร่งรัดให้เกิดการขับเคลื่อนความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมด้วย “เศรษฐกิจชีวภาพหรือเศรษฐกิจสีเขียว” อาทิ สหภาพยุโรปได้จัดตั้งหน่วยส่งเสริม Bio-based industry แบบ PPP ลงทุนจริงจังก่อตั้งด้านวิจัยพัฒนา 3,800 ล้านดอลลาร์ และออกกฎหมายใหม่สนับสนุนด้านพลังงานชีวภาพและอาหาร สหรัฐอเมริกาได้จัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพมุ่งเน้นการแพทย์สุขภาพ พลังงาน เกษตร และสิ่งแวดล้อม โดยประกาศแก้ไขระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนา สำหรับประเทศไทยรัฐบาลมีความมุ่งมั่นที่ต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศไทยไปสู่ Value-Based Economy หรือ เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม โดยวางแผนการปรับเปลี่ยนโมเดลเศรษฐกิจ ผลักดันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (S-curve) ภายใต้อัตลักษณ์ “ประเทศไทย 4.0” ใน 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 คือ First S-curve ซึ่งเป็นการลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีอยู่แล้วในประเทศ และในรูปแบบที่ 2 คือ New S-curve ซึ่งเป็นรูปแบบของการลงทุนในอุตสาหกรรมใหม่ควบคู่ไปด้วย เพื่อเปลี่ยนรูปแบบสินค้าและเทคโนโลยี โดยอุตสาหกรรมใหม่หรืออุตสาหกรรมอนาคตเหล่านี้จะเป็นกลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ (New Growth Engines) ของประเทศ ซึ่งการต่อยอดอุตสาหกรรมเดิมจะสามารถเพิ่มรายได้ของประชากรได้ประมาณร้อยละ 70 จากเป้าหมาย ส่วนอีกร้อยละ 30 จะมาจากอุตสาหกรรมใหม่ “ประเทศไทย 4.0” จึงเป็นการถักทอเชื่อมโยงเทคโนโลยีหลักที่ต้นน้ำเพื่อสร้างความแข็งแกร่งให้กับอุตสาหกรรมเป้าหมายที่อยู่กลางน้ำ และ Startups ต่างๆ ที่อยู่ปลายน้ำ โดยใช้พลัง “ประชารัฐ” ในการขับเคลื่อน ผู้มีส่วนร่วมหลักจะประกอบด้วยภาคเอกชน ภาคการเงิน การธนาคาร มหาวิทยาลัย และสถาบันวิจัยต่างๆ โดยเน้นตามความถนัดและจุดเด่นของแต่ละองค์กร และมีภาครัฐเป็นตัวสนับสนุน ตัวอย่างเช่น ในกลุ่มอาหาร เกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพเปลี่ยนจาก

การเกษตรแบบดั้งเดิม (Traditional Farming) ในปัจจุบันไปสู่การเกษตรสมัยใหม่ที่เน้นการบริหารจัดการและเทคโนโลยี (Smart Farming) และความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green growth)

ภายใต้แผนและยุทธศาสตร์ในการพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งอนาคตนี้ อุตสาหกรรมชีวภาพ คือหนึ่งในอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ดังกล่าว เนื่องจากประเทศไทยมีวัตถุดิบทางการเกษตรที่หลากหลายและมีอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพและสารเคมีที่มีความเข้มข้น มีผลผลิตทางการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมชีวภาพ ทั้งอ้อยและมันสำปะหลัง ในส่วนของอ้อยนั้น ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตอ้อยและผู้ส่งออกน้ำตาลทรายใหญ่อันดับ 2 ของโลกรองจากประเทศบราซิล ในฤดูการผลิตปี 2560/61 มีปริมาณผลผลิตอ้อย 134.93 ล้านตัน ปริมาณการส่งออกน้ำตาลทราย 4 ล้านตัน (เดือนมกราคม 2561 – พฤษภาคม 2561) ทั้งนี้ ในปัจจุบันประเทศผู้ผลิตอ้อยและส่งออกน้ำตาลทราย ได้เพิ่มกำลังการผลิตและส่งออกน้ำตาลทรายเพิ่มขึ้น ประกอบกับเศรษฐกิจทั่วโลกที่ถดถอยลง ส่งผลให้ราคาสินค้าเกษตรในตลาดโลกรวมถึงราคาน้ำตาลทรายตกต่ำลง ดังนั้นการสร้างอุตสาหกรรมชีวภาพ (Bio Hub) โดยใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบจะเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรได้เป็นอย่างดี

ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ จำเป็นต้องมีความชัดเจนในระดับนโยบาย มีการลงทุนวิจัยและพัฒนาในสาขาต่าง ๆ อย่างแท้จริง และมีการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการกำกับดูแลให้เอื้อต่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ และที่สำคัญมีแนวทางในการส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้น และก่อให้เกิดความต้องการภายในประเทศ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้ลงทุน และเป็นการดึงดูดการลงทุน ดังนั้น ยุทธศาสตร์และแนวทางในการส่งเสริมอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลทรายของไทย จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องร่วมกันจัดทำให้เกิดขึ้น เพื่อขับเคลื่อนอุตสาหกรรมชีวภาพให้เกิดขึ้นเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพและขับเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกันอย่างมีพลัง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคของไทยและต่างประเทศ
2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลของไทย
3. นำเสนอแนวทางในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลของไทยสู่การเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพของเอเชีย (Bio Hub)

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จะดำเนินการศึกษา เพื่อรวบรวมความคิดเห็นกลุ่มผู้ประกอบการ โรงงานน้ำตาลทราย ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชีวภาพขนาดกลางและขนาดย่อม สถาบันพลาสติก สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (สวทช.) สำนักงานส่งเสริมการลงทุน (BOI) กระทรวงการคลัง และกระทรวงพลังงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative) โดยผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) และ การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small group discussion) โดยใช้เครื่องมือที่มีชื่อว่า SWOT และ Balance Scorecard (BSC) โดยมีรูปแบบในการศึกษาวิจัย ดังนี้

1. การสัมภาษณ์เชิงลึก วิธีดำเนินการ ผู้วิจัยติดต่อขอนัดสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ โดยส่งหนังสือแจ้งวัตถุประสงค์การวิจัยให้ทราบ และขอความร่วมมือในการให้สัมภาษณ์พร้อมแบบสัมภาษณ์ล่วงหน้า โดยขออนุญาตบันทึกเสียงและถ่ายภาพ เมื่อทำการสัมภาษณ์ จำนวนองค์กรละ 1 - 3 คน ในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในประเด็นของการบริหารงานตามหลักของเทคนิค BSC ในองค์กร หรือใช้การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน โดยใช้หลักของเทคนิค BSC

2. การอภิปรายกลุ่ม (Focus group discussion) วิธีดำเนินการ ผู้วิจัยติดต่อขอเชิญผู้เข้าร่วมการอภิปรายกลุ่ม โดยให้สามารถแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ใช้คนประมาณ 8 - 12 คน โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า SWOT และ BSC โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสนทนา เพื่อให้ได้แนวทางในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ

3. การวิเคราะห์เนื้อหาของเอกสาร (Content Analysis of Written Material) วิธีดำเนินการนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ประกอบกับข้อมูลที่รับจากการวิจัยเอกสารมาทำการ วิเคราะห์ วิธีหาความสอดคล้องต้องกัน (Method of Agreement) ซึ่งประกอบด้วย การตรวจสอบความถูกต้องเชื่อถือได้ในเชิงแนวคิดทฤษฎี ซึ่งพิจารณาจากแหล่งเอกสารที่เป็นเรื่องเดียวกันจากหลายๆ แหล่งมา ทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

ผลการวิจัย

1. การศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคของไทยและต่างประเทศ พบว่า การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพในประเทศไทยมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาจาก 1st Generation ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันซึ่งให้มูลค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณของ Bio Mass หรือ ชีวมวลที่ใช้ไป ไม่ว่าจะทำเป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า เอทานอล เพื่อนำไปสู่การพัฒนาใน 2nd Generation และ 3rd Generation เพื่อผลิตเป็นอาหาร อาหารเสริม รวมถึง ยารักษาโรคชีวภาพต่อไป ซึ่งการดำเนินการคงไม่สามารถดำเนินการได้หากขาดการสนับสนุนเต็มรูปแบบจากภาครัฐ เหมือนอย่าง Bio Hub ในประเทศฝรั่งเศส ในช่วงเริ่มต้น รัฐบาลฝรั่งเศส ได้ให้การสนับสนุน

ในทุกมิติ จนกระทั่งสามารถเป็นศูนย์กลางของโลกได้ ประเทศไทยนอกจากจะมีวัตถุดิบที่มีราคาถูกกว่าแล้ว ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น ซึ่งมีจุลชีพจำนวนมากมากกว่าประเทศหนาวอย่างยุโรป หากสามารถแยกแยะการใช้ประโยชน์จากจุลชีพที่มีอยู่ และสร้างนวัตกรรมขึ้นใหม่ โดยความช่วยเหลือจากสถาบันการศึกษา และนักวิชาการ รวมถึงความร่วมมือกันกับประเทศในกลุ่ม EU ก็จะทำให้การพัฒนาในด้านนี้เป็นไปด้วยความรวดเร็วยิ่งขึ้น

2. ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาล การศึกษาข้อมูลทั้งหมดพอที่จะสรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาล ได้แก่ (เรียงตามลำดับจากมีผลมากไปน้อย)

2.1 ขาดองค์ความรู้และเทคโนโลยีในการพัฒนานวัตกรรมของตัวเอง

2.2 อุตสาหกรรมชีวภาพมีต้นทุนการผลิตและต้นทุนการสร้างนวัตกรรมค่อนข้างสูง มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่รัฐจำเป็นต้องเข้ามาสนับสนุนในทุกมิติเหมือนในต่างประเทศ

2.3 ขาดความชัดเจนจากภาครัฐทั้งในแง่นโยบายและการสนับสนุน

2.4 กฎระเบียบต่างๆ ไม่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนา

2.5 ควรมีการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การลดต้นทุน

2.6 ตลาดของสินค้าชีวภาพยังไม่มี ความชัดเจน

2.7 อุตสาหกรรมต้นน้ำชีวภาพยังไม่ได้ได้รับการพัฒนาในประเทศไทย

3. แนวทางในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลของไทยสู่การเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพของเอเชีย (Bio Hub)

การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลของไทยเพื่อนำไปสู่การเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพของเอเชีย (Bio Hub) นั้น ประเทศไทยมีความจำเป็นที่จะต้อง

3.1 พัฒนาองค์ความรู้และงานวิจัยเพื่อสนับสนุนภาคเอกชนในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมชีวภาพ

3.2 แก้ไขกฎระเบียบต่างๆ ให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ

3.3 สนับสนุนการพัฒนาบุคลากรในสาขาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมชีวภาพเพื่อป้อนเข้าสู่ระดับ

3.4 พัฒนาอุตสาหกรรมต้นน้ำ และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อสนับสนุนการพัฒนาในระดับเอเชีย

3.5 จัดตั้งศูนย์สาธิตอุตสาหกรรมชีวภาพ (Bio Hub Demo) และหน่วยงานรับผิดชอบโดยตรง เพื่อเป็นศูนย์กลางในการพัฒนาในระดับเอเชีย

3.6 เพิ่มมาตรการจูงใจให้นักลงทุนสนใจในการลงทุน

3.7 จัดตั้งกองทุนหรือสถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ

3.8 จัดตั้งหน่วยงานเฉพาะเพื่อรับผิดชอบให้ชัดเจนเพียงหน่วยงานเดียว

3.9 จัดตั้งเขตอุตสาหกรรมชีวภาพ โดยให้สิทธิประโยชน์ในการลงทุน และรัฐสนับสนุนการสร้างนวัตกรรม

และจากผลการศึกษาด้านข้อมูลเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลทรายของไทย รวมถึงการศึกษาแนวทางของ ต่างประเทศที่มีผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ และจากการศึกษาดูงาน การสัมภาษณ์เชิงลึก แบบสอบถาม การจัดทำ SWOT และ BSC ทำให้ทราบถึงข้อมูลเชิงลึก ข้อมูลวิชาการในทุกมิติ รวมถึง ทำให้รู้ถึงแนวทางการจัดทำแผนงานเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะเห็น ได้ว่าการศึกษานี้เป็นการศึกษาที่สอดคล้องกับนโยบายรัฐบาลที่มุ่งมั่นต้องการปรับเปลี่ยน โครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศไทยไปสู่ Value-Based Economy หรือ เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วย นวัตกรรม โดยวางแผนการปรับเปลี่ยนโมเดลเศรษฐกิจ ผลักดันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (S-curve) ภายใต้ “ประเทศไทย 4.0” ใน 2 รูปแบบ คือ First s-curve และ New S-curve ควบคู่ไป ด้วย โดยอุตสาหกรรมใหม่เหล่านี้จะเป็นกลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ (New Growth Engines) ของประเทศ โดยความร่วมมือสร้างเศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) ภายใต้โครงการสานพลัง “ประชารัฐ” ซึ่งจำเป็นต้องมีความชัดเจนในระดับนโยบาย มีการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการกำกับดูแล ให้เอื้อต่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ และที่สำคัญมีแนวทางในการส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องร่วมกันจัดทำให้เกิดขึ้น เพื่อเป็นกลไกในการขับเคลื่อน อุตสาหกรรมชีวภาพในอนาคต และจากการศึกษาพบว่าแนวทางหรือปัจจัยในการขับเคลื่อนการพัฒนา อุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลทรายของไทยไปสู่การเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพ (Bio Hub) ประกอบด้วย

1. พัฒนาประสิทธิภาพอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย

แม้ว่าประเทศไทยจะเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลทรายรายใหญ่ของโลกรองจากประเทศ บราซิล แต่ประเทศไทยยังมีข้อจำกัดของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายบางประการที่ควรได้รับ การส่งเสริม อาทิ ต้นทุนปัจจัยการผลิตอยู่ในระดับสูง เช่น ค่าจ้างแรงงาน ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืชมีราคา สูง รวมทั้งประสิทธิภาพการจัดการผลผลิตต่ำ เช่น การเผาอ้อยและอ้อยมีสิ่งเจือปน เป็นต้น ดังนั้น หน่วยงานภาครัฐจึงควรดำเนินการส่งเสริมศักยภาพและประสิทธิภาพอุตสาหกรรมอ้อยเพิ่มขึ้น รองรับ การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ และสร้างคุณค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจให้แก่เกษตรกรชาวไร่อ้อยของประเทศไทย

2. ส่งเสริมศักยภาพของวัตถุดิบที่เหมาะสม

ผลิตภัณฑ์จากอ้อยสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมชีวภาพได้หลากหลาย ทั้งในส่วนของน้ำตาลทราย หรือน้ำอ้อย ที่เป็นวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมเคมีชีวภาพและพลาสติก ชีวภาพ กากน้ำตาลที่เป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตเอทานอล รวมถึงกากอ้อยที่สามารถนำไปผลิตเป็น เชื้อเพลิงชีวภาพได้เช่นเดียวกัน ดังนั้น เพื่อให้ประเทศไทยพัฒนาเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพ ประเทศไทยควรส่งเสริมการดำเนินงานวิจัยพัฒนาด้านวัตถุดิบชีวภาพเพิ่มมากขึ้น เพื่อรองรับการ เลือกลงใช้วัตถุดิบของอุตสาหกรรมชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

3. มีนโยบาย มาตรการสนับสนุนจากภาครัฐที่ชัดเจน

ภาครัฐบาลของประเทศไทยเล็งเห็นความสำคัญของอุตสาหกรรมชีวภาพ โดยให้ อุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย อันเป็นกลไกหลักของ การขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยเพื่ออนาคต โดยอุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพได้ถูก กำหนดให้เป็น 1 ใน 5 ของกลุ่มอุตสาหกรรมเดิมที่มีรากฐานแข็งแรงเพื่อการต่อยอด และ

อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพเป็น 1 ใน 5 ของกลุ่มอุตสาหกรรมแห่งอนาคตที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการพัฒนา ซึ่งการได้รับการกำหนดเป็นหนึ่งในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ ส่งผลให้อุตสาหกรรมชีวภาพมีโอกาสได้รับสิทธิประโยชน์สนับสนุนการลงทุนในระดับสูงสุดที่เหนือกว่ากลุ่มอุตสาหกรรมทั่วไป ที่สำคัญ รัฐบาลได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาครีเสเตอร์อุตสาหกรรมแห่งอนาคตหรือคณะกรรมการสานพลังประชารัฐ กลุ่ม D 5 เพื่อให้เกิดการสนับสนุนกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศอย่างเป็นรูปธรรม โดยในส่วนของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย ได้มีการพิจารณาความเป็นไปได้ในการกำหนดพื้นที่ในการพัฒนาการจัดตั้งบนพื้นที่ที่มีศักยภาพทางอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย ทั้งในส่วนของพื้นที่ศูนย์กลางในจังหวัดนครสวรรค์และพื้นที่ศูนย์กลางในจังหวัดขอนแก่น อย่างไรก็ตามการพัฒนาศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพบนพื้นที่ดังกล่าว ยังมีประเด็นพิจารณาเรื่องความชัดเจนของการปรับแก้ความในพระราชบัญญัติอ้อยและน้ำตาลทราย พ.ศ. 2527 การปรับแก้กฎระเบียบ กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับการจัดตั้งโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากอ้อยและผลิตภัณฑ์จากอ้อย รวมถึงเรื่องความชัดเจนของการกำหนดการสนับสนุนสิทธิประโยชน์การลงทุน ดังนั้น หน่วยงานภาครัฐจึงควรพิจารณาการกำหนดหรือปรับแก้นโยบายและมาตรการสนับสนุนต่างๆ ที่เอื้อต่อการพัฒนาศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดการขยายการลงทุนศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพในประเทศต่อไป

4. มุ่งเน้นการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

ในปัจจุบันฐานเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย โดยส่วนมากอยู่ในระดับห้องปฏิบัติการทดสอบและเป็นการวิจัยพัฒนาในส่วนของอุตสาหกรรมต้นน้ำ ซึ่งประเทศไทยยังขาดการวิจัยพัฒนาในระดับภาคอุตสาหกรรมการผลิต โดยมีข้อจำกัดด้านต้นทุนการผลิตหรือความสม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ ขาดทรัพยากรด้านเงินทุนและทรัพยากรบุคคลในการดำเนินงานวิจัยพัฒนาระดับอุตสาหกรรมดังกล่าว นอกจากนี้ ในส่วนของเทคโนโลยีด้านอุตสาหกรรมเกษตรประเทศไทยยังเป็นประเทศที่มีการใช้แรงงานในปริมาณมาก เนื่องจากขาดเงินทุนและการสนับสนุนการนำเข้าเครื่องจักรกลการเกษตรมาใช้ ดังนั้น ประเทศไทยควรมีการส่งเสริมการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพที่รองรับภาคอุตสาหกรรมเชิงพาณิชย์ให้มากขึ้น

5. เพิ่มความสามารถในการแข่งขันเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพสู่ตลาดโลกและตลาดในประเทศ

จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีแนวโน้มความต้องการในตลาดโลกสูงเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะในผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพและพลาสติกชีวภาพที่เริ่มเข้ามามีบทบาทเป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกทดแทนผลิตภัณฑ์จากปิโตรเคมีเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์ชีวภาพมีข้อจำกัดด้านราคาผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ฐานปิโตรเคมี รวมถึงการสร้างเชื่อมั่นด้านมาตรฐานรับรองความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ชีวภาพ โดยเฉพาะเวชภัณฑ์ชีวภาพ ดังนั้น ผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพไทยจำเป็นต้องได้รับมาตรการส่งเสริมด้านการตลาดเพิ่มเติม เพื่อสร้างความเชื่อมั่นต่อการลงทุนฐานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ชีวภาพในประเทศ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะการบริหาร

1.1 รัฐบาลควรมีมาตรการ/นโยบายส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ชัดเจนเป็นรูปธรรม เพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมชีวภาพที่จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในอนาคต ประกอบด้วย

1.1.1 มาตรการกระตุ้นอุปสงค์น้ำมันชีวภาพที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ปี 2562-2570 โดยให้กำหนดเป็นมาตรการบังคับให้ใช้น้ำมัน E 20 เป็นน้ำมันแก๊สโซฮอล์พื้นฐาน และ E85 เป็นทางเลือก และให้ไบโอดีเซล B10 เป็นน้ำมันไบโอดีเซลพื้นฐาน โดยมี B 20 เป็นทางเลือกและส่งเสริมการใช้รถยนต์ Flex Fuel Vehicle ควบคู่ไปกับการส่งเสริม EV จากปัจจุบันไปจนถึงปี 2570 โดยได้รับการยืนยันจากสมาคมผู้ผลิตรถยนต์และรถจักรยานยนต์แล้วว่า รถยนต์และรถจักรยานยนต์ที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถรองรับน้ำมันพื้นฐานดังกล่าวได้โดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนหรือปรับเครื่องยนต์แต่อย่างใด

1.1.2 มาตรการกระตุ้นการใช้พลาสติกชีวภาพปี 2562-2570 กำหนดให้หน่วยงานรัฐเป็นหน่วยงานนำร่องในการดัดแปลงพลาสติก และให้ใช้ถุงพลาสติกชีวภาพหรือภาชนะบรรจุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแทน และสำหรับภาคเอกชนให้มีมาตรการทางภาษีและการเงินมาช่วยส่งเสริมผู้ใช้และผู้ผลิตพลาสติกชีวภาพในประเทศ เช่น เงินกู้เพื่อปรับเปลี่ยนเครื่องจักร เป็นต้น

1.2 ควรจัดให้มีการศึกษาดูงานของผู้บริหารระดับสูงทั้งภาครัฐและเอกชน และจัดให้มีการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปเชิงการบริหารร่วมกันเพื่อเป็นแนวทางในการผลักดัน ยุทธศาสตร์ด้านอุตสาหกรรมชีวภาพอย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

2.1 ผลประโยชน์ที่ชาวไร่ย่อยได้รับจากการส่งเสริมอุตสาหกรรมชีวภาพจากอ้อยและน้ำตาลทราย

2.2 ควรมีการวิจัยและการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษ “อุตสาหกรรมชีวภาพ” เป็นประเทศแรกในเอเชีย เพื่อให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางของ Bio Hub