

การเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรมพื้นฐานและ  
โครงสร้างพื้นฐานของโครงการระเบียงเศรษฐกิจ  
ภาคตะวันออกจากการเปลี่ยนแปลงทาง  
เทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรง  
(Disruptive Technology)

โดย

ดร. คงกระพัน อินทรแจ้ง  
ประธานเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ กลุ่มธุรกิจปิโตรเคมีขั้นต้น  
บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร  
หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 60  
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช 2560 - 2561

## บทคัดย่อ

**เรื่อง** การเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานของโครงการระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออกจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรง (Disruptive Technology)

**ลักษณะวิชา** วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**ผู้วิจัย** ดร. คงกระพัน อินทรแจ้ง **หลักสูตร** วปอ. **รุ่น** 60

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หา Disruptive Technology ที่มีผลกระทบต่ออย่างรุนแรงต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานในโครงการระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor หรือ EEC) ทั้งในด้านที่เป็นภัยคุกคามและโอกาสและเสนอแนวทางในการเตรียมความพร้อม การปรับปรุงและการปรับตัว ต่อภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคการศึกษา ให้สามารถจัดการกับ Disruptive Technology ได้อย่างเหมาะสม โดยมีขอบเขตการวิจัยโดยมุ่งเน้นอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญและมีผลต่อความสำเร็จของ EEC และมุ่งเน้น Disruptive Technology ที่ส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานเหล่านั้น ทั้งนี้ในส่วนของข้อเสนอแนะแนวทางการเตรียมความพร้อมและการปรับตัว จะมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมและการพัฒนาด้านทรัพยากรบุคคล การวิจัยนี้ดำเนินการวิจัยโดยการเก็บข้อมูลด้วยเอกสาร การสัมภาษณ์เชิงลึกจากภาคเอกชน ภาครัฐและภาคการศึกษาอย่างเจาะจง การวิเคราะห์ภัยคุกคามและโอกาส ทำการตรวจสอบและวิเคราะห์เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยพบว่าอุตสาหกรรมพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อ EEC ได้แก่ อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และโครงสร้างพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อ EEC ได้แก่ ระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ และในส่วนของ Disruptive Technology ที่มีผลต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่ Digitalization และรถยนต์ไฟฟ้า หรือ EV Car ผู้วิจัยได้สรุปข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมและการปรับตัวสำหรับแต่ละภาคส่วนดังนี้ ภาครัฐควรปรับกระบวนการทำงานให้มีความยืดหยุ่นและให้การสนับสนุนในด้านนโยบายและโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ พร้อมทั้งเป็นตัวกลางในการสร้างความร่วมมือของทุกภาคส่วน ในส่วนภาคเอกชนควรรนำเทคโนโลยีเข้ามาปรับใช้ให้เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถในการแข่งขัน และภาคการศึกษาควรทบทวนหลักสูตรการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการแรงงานของภาคเอกชน ทั้งนี้พื้นฐานที่สำคัญที่สุดซึ่งจะทำให้ทุกภาคส่วนสามารถปรับตัวเข้ากับ Disruptive Technology ได้ คือ ทุกองค์กรต้องปรับเปลี่ยน Mindset ของบุคลากรและวัฒนธรรมขององค์กร ให้อยอมรับการเปลี่ยนแปลงและพร้อมที่จะปรับตัวได้อย่างรวดเร็วและเกิดประโยชน์สูงสุด โดยหากทั้ง 3 ภาคส่วน สามารถดำเนินการตามข้อเสนอแนะได้อย่างเป็นรูปธรรมและร่วมมือกันเตรียมความพร้อม จะทำให้โครงการ EEC ประสบความสำเร็จและประเทศไทยบรรลุเป้าหมายเป็นประเทศพัฒนาแล้วและหลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลางได้อย่างยั่งยืน

## Abstract

**Title** Preparation of basic industries and basic infrastructures in Eastern Economic Corridor (EEC) in response to Disruptive Technology

**Field** Science and Technology

**Name** Kongkrapan Intarajang, Ph.D                      **Course** NDC    **Class** 60

The research of “Preparation of basic industries and basic infrastructures in Eastern Economic Corridor (EEC) in response to Disruptive Technology” aims to find out disruptive technologies that create significant impact to the basic industries and basic infrastructures of EEC in aspects of threats and opportunities and then provide set of suggestions for them as a proxy of private sector, government sector that influences the policy, and academic sector that provides competent and skilled people. Suggestions from the research is focused on the application of technology and innovation and development of human resources. The methodologies of this research are (a) study document (b) interview focus group in private sector, government sector and academic sector (c) analyze threats and opportunities (d) then, analyze and propose the recommendations.

This research found that the basic industries that influence the success of EEC is Petroleum and Petrochemical while utilities, transportations and logistics are the key infrastructures. The disruptive technologies that significantly impact to these industries and infrastructures are Digitalization and Electric Vehicle or EV Car.

In response to disruptive technologies, the government should be more flexible in the process and act as enablers for policy and the fundamental infrastructure support as well as build collaboration platform for private sector, government sector and academic sector. For the private sector, digitalization and automation should be applied to improve the efficiency and competitiveness. In the academic point of view, the program should be adapted to ensure the workers can satisfy the demand and desired new skills required by the private sector. To get the benefit from disruptive technologies, changing Mindset of people and organization culture to be agile to rapid change is a key success factor. If all sectors are well collaborated among each other and apply suggestions effectively, EEC development will be accomplished and Thailand will sustainably achieve its goals to become developed country and get out of the middle income trap.

## คำนำ

โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor หรือ EEC) เป็นแนวนโยบายสำคัญที่จะช่วยในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งจะช่วยยกระดับความเป็นอยู่ของประชากรในประเทศไทย แต่ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรง (Disruptive Technology) เกิดขึ้นเป็นจำนวนมากและเป็นไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจกระทบกับการพัฒนา EEC ดังนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกลับมาทบทวนแนวโน้มของ Disruptive Technology ต่างๆ และผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น รวมถึงแนวทางการเตรียมความพร้อม เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงแนวทางการดำเนินการและแผนการพัฒนาประเทศได้อย่างเหมาะสมและรวดเร็ว

ผู้วิจัยจึงได้จัดทำงานวิจัยฉบับนี้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หา Disruptive Technology ที่มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานใน EEC ทั้งในด้านที่เป็นภัยคุกคาม (Threat) และโอกาส (Opportunity) และเสนอแนะแนวทางในการเตรียมความพร้อม การปรับปรุง และการปรับตัวของภาคเอกชนซึ่งเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานใน EEC รวมไปถึงหน่วยงานภาครัฐ และภาคการศึกษา เพื่อให้การดำเนินโครงการระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) บรรลุเป้าหมาย และช่วยขับเคลื่อนให้ประเทศไทยหลุดพ้นจากการกับดักรายได้ปานกลางได้อย่างสำเร็จและยั่งยืน

(ดร. คงกระพัน อินทรแจ้ง)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 60

ผู้วิจัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญแผนภาพ	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
วิธีดำเนินการวิจัย	3
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	4
<b>บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>6</b>
กรอบแนวคิด Thailand 4.0	6
ยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579)	10
แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564)	15
แนวทางการพัฒนาโครงการระเบียงเขตเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC : Eastern Economic Corridor)	17
แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับ Disruptive Technology	23
ตัวอย่าง Disruptive Technology ที่สำคัญ	30
ต้นแบบการประยุกต์ Industry 4.0 ให้ประสบความสำเร็จ	37
กรอบแนวคิดของการวิจัย	37
สรุป	38
<b>บทที่ 3 การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรง (Disruptive Technology)</b>	<b>42</b>
อุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่มีผลต่อความสำเร็จของ EEC	42
Disruptive Technology ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้าง พื้นฐานที่สำคัญ	50
ผลกระทบของ Disruptive Technology ต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและ โครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ	54
สรุป	67

	หน้า
<b>บทที่ 4 การเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานใน EEC</b>	<b>69</b>
ผลจากการสัมภาษณ์ภาคเอกชน ภาครัฐ และภาคการศึกษา	70
การเตรียมพร้อม และการปรับตัวของภาคเอกชน	91
การเตรียมพร้อม และการปรับตัวของภาครัฐ	103
การเตรียมพร้อม และการปรับตัวของภาคการศึกษา	114
สรุป	120
<b>บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ</b>	<b>122</b>
สรุป	122
ข้อเสนอแนะ	128
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>133</b>
<b>ประวัติย่อผู้วิจัย</b>	<b>140</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	จำนวนโครงการและวงเงินภายใต้แผนงานพัฒนาระเบียง	เศรษฐกิจภาคตง
2-2	การปล่อยคาร์บอนและการลงทุนในพลังงานทางเลือก	31
2-3	ตารางเปรียบเทียบส่วนประกอบและประสิทธิภาพของรถยนต์	34
4-1	สิทธิประโยชน์จาก BOI โดยแบ่งตามประเภทกิจการ	104

## สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้า
2-1 การขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ	7
2-2 แนวคิด Thailand 4.0	9
2-3 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงของรัฐธรรมนุญ กรอบแนวคิด Thailand 4.0 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12	10
2-4 ความสัมพันธ์ระหว่างกรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564)	15
2-5 การถ่ายทอดยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี สู่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564)	16
2-6 สัดส่วน GDP จากแต่ละภาคการผลิตของประเทศไทย ระหว่าง ปี 2503 - 2557 (%)	17
2-7 อัตราการขยายตัว GDP ของประเทศไทยปี 2525-2556	19
2-8 ภาพรวมแผนการลงทุน 5 ปีแรกใน EEC (พ.ศ. 2560-2564)	21
2-9 แนวทางการนำเสนอการทบทวนวรรณกรรม Disruption Technology	Technology
2-10 การพัฒนาตัวของเทคโนโลยีแปรผกผันกับราคาต่ำลง	24
2-11 อัตราการเพิ่มขึ้นของพลังการประมวลผลของคอมพิวเตอร์	25
2-12 เทคโนโลยีหลักที่จะนำมาซึ่งปรากฏการณ์ Disruption	26
2-13 Key Values to Enable Digital Operations	27
2-14 รูปแบบการ Disruption	27
2-15 Smartphone Technology Convergence	29
2-16 Operator Training System (OTS)	29
2-17 ตัวอย่างประเทศในแถบยุโรปที่ให้แรงจูงใจในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า	32
2-18 แผนภูมิการคาดการณ์ราคาของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนที่ต่ำลงตามเวลา	33
2-19 ความหลากหลายของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน	34
2-20 ตัวอย่างของการนำเทคโนโลยีไปใช้ของบริษัท BASF	36
2-21 ตัวอย่างการจัดการห่วงโซ่อุปทานระบบ E-commerce	36
2-22 แนวคิด Industry 4.0 (ทุกภาคส่วนที่สำคัญที่ต้องดำเนินการต่างๆ เพื่อพัฒนาให้ประเทศเป็น Industry 4.0)	37

## สารบัญแผนภาพ (ต่อ)



แผนภาพที่	หน้า
2-23 กรอบแนวคิดของการวิจัย	38
3-1 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve Industries)	43
3-2 ความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีกับ อุตสาหกรรมเป้าหมาย	44
3-3 การต่อยอดอุตสาหกรรมจากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและ ปิโตรเคมีไปสู่อุตสาหกรรมเป้าหมาย	44
3-4 ขนาดการลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตร เคมี	ในพื้นที่ 3 จังหวัด (
3-5 แผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานรองรับการลงทุนใน EEC	46
3-6 โครงข่ายระบบโลจิสติกส์และการขนส่งที่จะพัฒนาใน EEC	48
3-7 แหล่งน้ำและโครงข่ายท่อส่งน้ำพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเล ตะวันออก	49
3-8 Disruptive Technology ที่ส่งผลกระทบต่อภาคเอกชนของ ประเทศไทย	50
3-9 เพอร์เซ็นต์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของรถยนต์ชนิดต่างๆ	52
3-10 การพัฒนาของเทคโนโลยีแบตเตอรี่ของประเทศ สหรัฐอเมริกา	53
3-11 การพัฒนาของวัสดุที่มีคุณสมบัติสอดคล้องกับรถยนต์ พลังงาน	54
3-12 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ Digitalization ในกระบวนการ ทำงานของบริษัทชั้นนำในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและ ปิโตรเคมี	54
3-13 ตัวอย่างการติดตั้ง E-Nose ในต่างประเทศ	56
3-14 กระบวนการทำงานของระบบ E-Nose	56
3-15 ตัวอย่างการแจ้งเตือนจากระบบ E-Nose	57
3-16 ระบบการบริหารจัดการการขนส่งสินค้าภายในท่าเรือ (Intelligent Port)	58
3-17 ระบบการบริหารจัดการคลังสินค้า	58
3-18 ภูมิภาคของแหล่งน้ำมันดิบที่ใช้ในประเทศไทย	60
3-19 ตลาดผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมของไทย	60
3-20 การใช้พลังงานของภาคขนส่งทางถนน	61

## สารบัญแผนภาพ (ต่อ)

แผนภาพที่	หน้า
-----------	------

3-21	การใช้พลังงานของอุตสาหกรรม	61
3-22	รถยนต์ไฟฟ้าประเภทต่างๆ	62
3-23	ผลกระทบด้านต่างๆ จากการพัฒนาเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า	63
3-24	ตลาดผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมของไทย	63
3-25	สถานีชาร์จไฟแห่งแรกของ บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน)	64
3-26	Value chain ของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี	65
3-27	ตัวอย่างของชิ้นส่วนต่างๆของรถยนต์สมัยใหม่ที่ทำมาจากผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี	66
4-1	ความเสี่ยงต่อ Technology Disruption ของแต่ละธุรกิจ	74
4-2	ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบของ Bell Curve	77
4-3	แผนการประยุกต์เทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการทำธุรกิจของ บริษัท ไทยแทงค์เทอร์มินัล จำกัด	79
4-4	ภาพการรณรงค์ I-E-A-T SMART Culture 4.0 : IDOLS ที่ตีการนิคมแห่งประเทศไทย	86
4-5	ภาพรวมของ Value Chain ในการดำเนินธุรกิจในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	92
4-6	เปรียบเทียบภาพจาก VDO และภาพที่มีการแจ้งเตือนเมื่อมีการบุกรุก	93
4-7	ภาพการแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผู้ใช้แจ้งไว้ เช่น อีเมลล์ หรือโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น	94
4-8	การนำเทคโนโลยีเข้ามาปรับใช้กับการดำเนินอุตสาหกรรม	95
4-9	การนำเทคโนโลยี Digitalization เข้ามาปรับใช้กับระบบโลจิสติกส์	96
4-10	ภาพตัวอย่างการเลือกเส้นทางในการเดินเรือจาก Port of Rotterdam ไปยัง...	Rotterdam ไปยัง...
4-11	ระบบ Port Call Optimisation (Pronto)	98
4-12	รถยนต์ไฟฟ้าที่เริ่มเข้ามามีส่วนแบ่งการตลาดมากขึ้นในประเทศญี่ปุ่น	99
4-13	การคาดการณ์ปริมาณรถยนต์ไฟฟ้าที่เริ่มเข้ามามีส่วนแบ่งในตลาดญี่ปุ่นในปี ค.ศ. 2040 เทียบกับปี ค.ศ. 2016	100

## สารบัญแผนภาพ (ต่อ)

แผนภาพที่

หน้า

4-14	ตัวอย่างของโครงสร้างของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตร
------	---

เคมีขนาดใหญ่ที่มีการเชื่อมต่อตั้งแต่กระบวนการผลิตขั้นต้นถึงขั้นปลาย	101
4-15 โอกาสทางการผลิตของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และผู้ให้บริการสาธารณูปโภค	
4-16 ชิ้นส่วนต่างๆ ที่ใช้เป็นส่วนประกอบในรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งผลิตจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี	102
4-17 สิทธิประโยชน์ทางภาษีของประเทศไทย	103
4-18 อุตสาหกรรมเป้าหมายที่ได้รับการสนับสนุนจาก EEC โดยมีอุตสาหกรรม Digital เป็นพื้นฐานของอุตสาหกรรมอื่นๆ	106
4-19 ความเชื่อมโยงของนโยบาย Digital Hub ของประเทศไทยกับทุกภาคส่วน	107
4-20 ตำแหน่งที่ตั้ง Digital Park Thailand	108
4-21 แผนการใช้พื้นที่ใน Digital Park	109
4-22 แผนการดำเนินงานจัดตั้งเขตส่งเสริมดิจิทัล (พ.ศ. 2560-	2565)
4-23 แผนการจัดแบ่งพื้นที่ภายใน Smart Park	111
4-24 ที่ตั้งโครงการพัฒนาท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด ระยะที่ 3	112
4-25 โครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย	116
5-1 องค์กรประกอบในการขับเคลื่อนองค์กร	129
5-2 แนวคิดในการดำเนินการของทุกภาคส่วนเพื่อพัฒนาประเทศไทย	132

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในอดีตที่ผ่านมา ประเทศไทยมีการปรับเปลี่ยนโมเดลทางเศรษฐกิจมาหลายครั้ง โดยเริ่มจาก Thailand 1.0 ที่เน้นภาคเกษตรกรรมไปสู่ Thailand 2.0 ที่เน้นอุตสาหกรรมเบา โดยใช้ประโยชน์จากค่าจ้างแรงงานถูกและทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ มุ่งเน้นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าเป็นสำคัญ จากนั้นประเทศไทยได้ก้าวสู่ Thailand 3.0 ในปัจจุบันที่เน้นอุตสาหกรรมที่มีความซับซ้อนมากขึ้น โดยดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศเพื่อให้มาใช้ประเทศไทยเป็นการผลิตเพื่อส่งออกไปตลาดโลก

อย่างไรก็ดี ภายใต้ Thailand 3.0 นั้น แม้จะทำให้ประเทศไทยมีเศรษฐกิจที่เติบโตเพิ่มขึ้น แต่หลังจากที่ได้ดำเนินการตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจภาคตะวันออกหรือ Eastern Seaboard ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกเมื่อ 30 ปีก่อน ประเทศไทยก็ไม่ได้มีโครงการลงทุนพัฒนาอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่อีกเลย ในขณะที่ประเทศอื่นๆ ได้ลงทุนเพื่อยกระดับอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้บริษัทต่างชาติเริ่มพิจารณาย้ายฐานการผลิตจากประเทศไทยไปยังประเทศเพื่อนบ้านแทน และจากผลการประเมินของ International Institute for Management Development (IMD) และ World Economic Forum พบว่า ประเทศไทยมีขีดความสามารถในการแข่งขันที่ลดลงในด้านผลิตภาพ การคิดค้นเทคโนโลยีนวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐาน และแรงงานทักษะเมื่อเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาในภูมิภาคเดียวกัน ประกอบกับประเทศไทยยังต้องเผชิญกับภัยคุกคามที่ไม่นำพาประเทศให้พัฒนาไปมากกว่านี้ คือ กบฏกรายได้ปานกลาง กบฏความเหลื่อมล้ำ และกบฏความไม่สมดุลในการพัฒนา ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้เป็นประเด็นท้าทายของประเทศไทยในปัจจุบัน ที่นำไปสู่การปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจเพื่อก้าวข้าม Thailand 3.0 ไปสู่ Thailand 4.0

ยุทธศาสตร์ไทยแลนด์ 4.0 จึงเป็นกลจักรเพื่อขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจยุคใหม่ (New Engines of Growth) ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การยกระดับอุตสาหกรรมที่มีพื้นฐานดีอยู่แล้ว ให้สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยนวัตกรรมมากยิ่งขึ้น ได้แก่ อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร การท่องเที่ยว ยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ และปิโตรเคมี พร้อมไปกับการสร้างอุตสาหกรรมใหม่อีก 5 กลุ่ม ได้แก่ อุตสาหกรรมระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ อากาศยาน ดิจิทัล อุตสาหกรรมชีวภาพ และ

ก ก ร แ พ ท ย์ ค ร บ ว ง จ ร

จากยุทธศาสตร์ไทยแลนด์ 4.0 รัฐบาลเล็งเห็นว่าพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกมีศักยภาพสูง ทั้งด้านการคมนาคม ด้านอุตสาหกรรม เป็นต้น รัฐบาลจึงได้ดำเนินโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor – EEC) ประกอบด้วยจังหวัดระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา ซึ่งโครงการนี้เป็นการต่อยอดจากโครงการพัฒนาอีสเทิร์นซีบอร์ด ที่เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจซึ่งเชื่อมโยงการค้าการลงทุนกับทั่วโลก และเป็นพื้นที่ของอุตสาหกรรมหลักต่างๆ ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการยกระดับเศรษฐกิจของภาคตะวันออก และเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศให้บรรลุเป้าหมายยุทธศาสตร์ไทยแลนด์ 4.0

จากข้อมูลในปี 2558 พบว่า กลุ่มจังหวัดใน EEC ประกอบด้วย จังหวัดระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา มีผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (Gross Provincial Product: GPP) รวมกันเป็นมูลค่าถึง 1.9 ล้านล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560) รัฐบาลจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการพัฒนา EEC จะเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศให้บรรลุเป้าหมายของแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) ซึ่งจะช่วยยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชนชาวไทยให้ดีขึ้น ซึ่งประชากรจะต้องมีรายได้มากกว่า 12,746 ดอลลาร์สหรัฐต่อคนต่อปี จากปัจจุบัน 5,410 ดอลลาร์สหรัฐต่อคนต่อปี ซึ่งหมายถึงประเทศไทยจะต้องมีการขยายการลงทุนร้อยละ 10 ต่อปี และมี GDP ขยายตัวร้อยละ 6 ต่อปี อย่างต่อเนื่องในอีก 17 ปีข้างหน้า

การพัฒนา EEC ให้ประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืนนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานให้มีความเข้มแข็งควบคู่ไปด้วย สำหรับอุตสาหกรรมที่เป็นเป้าหมายที่รัฐบาลต้องการพัฒนาข้างต้นนั้นต้องการอุตสาหกรรมพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่ อุตสาหกรรมพลังงานและปิโตรเคมี ดังจะเห็นได้ว่าในปี 2555 อุตสาหกรรมดังกล่าวสามารถสร้างรายได้ถึง 6.8 แสนล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (สถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย, 2557) ประกอบกับกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและเคมีภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีมูลค่าเงินลงทุนอยู่ถึง 1.24 แสนล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 42 ของมูลค่าการยื่นขอรับการส่งเสริมการลงทุนทั้งหมดใน EEC ของปี 2560 (สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน, 2561) ในขณะที่โครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่ ระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่ง และโลจิสติกส์ ซึ่งในปี 2558 ต้นทุนทางด้านโลจิสติกส์ของประเทศไทยมีมูลค่ารวมสูงถึง 1.9 ล้านล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14.0 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560) นอกจากนี้พบว่าแผนการลงทุนในระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์มีมูลค่ารวมสูงถึง 5.5 แสนล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 33 ของมูลค่าการลงทุนรวมทั้งหมดใน EEC ในระยะเวลา 5 ปีแรก (สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน, 2560)

ถึงแม้การกำหนดแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานและปิโตรเคมี ระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ ใน EEC ที่ผ่านมาได้ผ่านการวิเคราะห์และพิจารณาเป็นอย่างดีแล้ว แต่ในปัจจุบันเห็นได้ชัดว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรง (Disruptive Technology) เกิดขึ้นเป็นจำนวนมากและเป็นไปอย่างรวดเร็ว จึงมีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกลับมาทบทวนแนวโน้มของ Disruptive Technology ต่างๆ ผลกระทบที่

อาจจะเกิดขึ้น รวมถึงการเตรียมความพร้อม เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงแนวทางการดำเนินการและแผนการพัฒนาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์เพื่อหา Disruptive Technology ที่มีผลกระทบอย่างรุนแรงต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานใน EEC ทั้งในด้านที่เป็นภัยคุกคาม (Threat) และโอกาส (Opportunity)
2. เพื่อเสนอแนะแนวทางในการเตรียมความพร้อม การปรับปรุงและการปรับตัวของอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานใน EEC เพื่อให้สามารถจัดการกับ Disruptive Technology ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุด
3. เพื่อเสนอแนะแนวทางให้กับหน่วยงานภาครัฐในการเตรียมตัว การปรับปรุงนโยบาย และแผนที่จะสนับสนุนภาคเอกชน

## ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยจะมุ่งเน้นอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ซึ่งมีความสำคัญและมีผลต่อความสำเร็จของ EEC
2. การวิจัยจะมุ่งเน้นเฉพาะ Disruptive Technology ที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงทั้งในแง่ที่เป็นภัยคุกคาม (Threat) และโอกาส (Opportunity) ต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ซึ่งมีความสำคัญและมีผลต่อความสำเร็จของ EEC
3. ในส่วนของการเสนอแนะแนวทางในการเตรียมความพร้อมและการปรับตัวจะมุ่งเน้น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม และการพัฒนาด้านทรัพยากรบุคคล

## วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ใช้วิธีการเก็บข้อมูลด้วยการศึกษาเอกสาร (Documentary Study)
2. การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และการเก็บข้อมูลจากภาคเอกชน

ตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

กลุ่มอุตสาหกรรมและโครงสร้างพื้นฐาน ประกอบด้วย

- 1) ปีโตรเลียมและปิโตรเคมี
- 2) สาธารณูปโภค
- 3) ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์

โดยสัมภาษณ์กลุ่มบุคลากรในองค์กร ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ที่สำคัญ เช่น

- 1) ผู้บริหารระดับสูงของแต่ละอุตสาหกรรม
  - 2) ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ฝ่ายวางแผนกลยุทธ์และพัฒนาธุรกิจ
  - 3) ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ฝ่ายนวัตกรรมหรือเทคโนโลยี
  - 4) ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่จากบริษัทที่ปรึกษา (Consultant Firm)
3. การวิเคราะห์ภัยคุกคาม (Threat) และโอกาส (Opportunity)
  4. ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบและวิเคราะห์เพื่อให้ได้แนวทางในการจัดทำข้อเสนอแนะที่มีความชัดเจนและสามารถไปสู่แผนการปฏิบัติได้จริง

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึง Disruptive Technology ที่จะส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญสำหรับ EEC ภัยคุกคามและโอกาสที่จะเกิดขึ้น และการเตรียมความพร้อมเพื่อให้สามารถจัดการกับ Disruptive Technology ต่างๆ เหล่านี้ได้
2. ภาครัฐสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการปรับปรุงนโยบายและแผน เพื่อสนับสนุนภาคเอกชนให้สามารถตอบสนองต่อ Disruptive Technology ได้อย่างเหมาะสม
3. ผู้ประกอบการภาคเอกชนสามารถนำผลวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนเตรียมความพร้อมและปรับตัวขององค์กรให้สามารถรับมือและจัดการกับ Disruptive Technology ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด

### คำจำกัดความ

Disruptive Technology	หมายถึง	นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงต่อรูปแบบการดำเนินชีวิต การดำเนินธุรกิจ และเศรษฐกิจ ทำให้การดำเนินธุรกิจหรืออุตสาหกรรมแบบเดิมไม่สามารถแข่งขันหรือคงอยู่ได้อีกต่อไป
Eastern Economic Corridor (EEC)	หมายถึง	โครงการระเบียงเขตเศรษฐกิจภาคตะวันออก เป็นแผนยุทธศาสตร์ภายใต้ไทยแลนด์ 4.0 โดยการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษใน 3 จังหวัดภาคตะวันออก ได้แก่ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยองเพื่อส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ
ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (Gross Provincial Product: GPP)	หมายถึง	มูลค่าของสินค้าและบริการขั้นสุดท้ายที่ผลิตได้ ที่ผลิตได้จากการประกอบการในขอบเขตพื้นที่จังหวัดในรอบระยะเวลาหนึ่ง

ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product: GDP)	หมายถึง	มูลค่าของสินค้าและบริการขั้นสุดท้ายที่ผลิตขึ้นภายในประเทศในระยะเวลาหนึ่ง โดยไม่คำนึงว่าผลผลิตนั้นจะผลิตขึ้นมาด้วยทรัพยากรของชาติใด
---	---------	--



## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในบทที่ 2 เป็นการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยครอบคลุม แนวความคิด ทฤษฎี วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีลำดับการศึกษาดังนี้

1. กรอบแนวคิด Thailand 4.0
2. กรอบยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579)
3. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564)
4. แนวทางการพัฒนาโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC : Eastern Economic Corridor)
5. แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับ Disruptive Technology
6. ตัวอย่าง Disruptive Technology ที่สำคัญ
7. ต้นแบบการประยุกต์ Industry 4.0 ให้ประสบความสำเร็จ
8. กรอบแนวคิดของการวิจัย
9. สรุป

#### กรอบแนวคิด Thailand 4.0

##### 1. ที่มาของ Thailand 4.0

Thailand 4.0 คือ โมเดลการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม เพื่อพัฒนาประเทศไทยไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน (ดร.สุวิทย์ เมษินทรีย์, 2559)

จากการเปลี่ยนแปลงโมเดลทางด้านเศรษฐกิจของประเทศไทยตั้งแต่ยุค Thailand 1.0 ที่เน้นภาคเกษตรกรรมไปสู่ Thailand 2.0 ที่เน้นอุตสาหกรรมเบา โดยใช้ประโยชน์จากค่าจ้างแรงงานถูกและทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ มุ่งเน้นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าเป็นสำคัญ จากนั้นประเทศไทยได้ก้าวสู่ Thailand 3.0 ที่เน้นอุตสาหกรรมที่มีความซับซ้อนมากขึ้น โดยดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศเพื่อให้มาใช้ประเทศไทยเป็นการผลิตเพื่อส่งออกไปตลาดโลก ประกอบกับการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ส่งผลให้เกิดภาวะขาดแคลนแรงงาน จึงทำให้ประเทศไทยไม่สามารถหลุดพ้นจากการเป็นประเทศรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูง นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำ ช่องว่างของรายได้และโอกาสระหว่างคนรวยและคนจน อีกทั้งที่ผ่านมามีประเทศไทยเน้นเรื่องการพัฒนาเศรษฐกิจ ละเลยการรักษาสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดความไม่สมดุลในการพัฒนาประเทศ

แผนภาพที่ 2-1 การขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ



ที่มา : สุวิทย์ เมษินทรีย์ และปัทมา เจียรวิศิษฏ์สกุล, เอกสารบรรยายสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน เรื่องประเทศไทยในบริบท Thailand 4.0 ภายใต้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2560, 2560

นอกจากนี้ประเทศไทยยังได้รับผลกระทบจาก 3 กระแสหลักของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ได้แก่

### 1. Globalization ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ทั่วโลก อาทิ

1.1 กระแส Digitization ก่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้คนและรูปแบบในการทำธุรกิจ

1.2 กระแส Urbanization ความเจริญที่กระจายไปสู่ภูมิภาคมากขึ้น ผู้คนเริ่มมีความเป็นอยู่แบบคนเมืองมากขึ้น

1.3 กระแส Commonization ผลกระทบที่ผู้คนทั่วโลกได้รับอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศ การก่อการร้าย โรคระบาด ที่สามารถแพร่ไปในทุกภูมิภาคของโลก

2. Regionalization กระแสการรวมกลุ่มกันในภูมิภาค ทำให้มีอำนาจต่อรองกับประเทศในภูมิภาคอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี

### 3. Localization กระแสความเข้มแข็งของท้องถิ่นและชุมชน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงได้มีการทบทวนและปรับเปลี่ยนประเทศไทยให้ไปสู่ยุค Thailand 4.0 อุตสาหกรรมขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต โดยเน้นนวัตกรรม ความคิดสร้างสรรค์ แปลงความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบของประเทศที่มีอยู่ 2 ด้าน คือ ความหลากหลายเชิงชีวภาพ และความหลากหลายเชิงวัฒนธรรม ให้เป็นความได้เปรียบในเชิงแข่งขันเพื่อใช้ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทย

## 2. แนวคิด Thailand 4.0

2.1 Strength from Within คือการสร้างความเข้มแข็งจากภายใน ลดการพึ่งพาต่างชาติ โดยมีกลไกซึ่งจะต้องขับเคลื่อนไปพร้อมๆ กัน 3 ตัว คือ

2.1.1 การยกระดับนวัตกรรม (Innovation Driven Proposition) ของทุกภาคส่วนในประเทศ ซึ่งจะถูกยกระดับโดยผ่านกลไกการขับเคลื่อนใหม่ ที่เรียกว่า New Growth Engines ประกอบด้วย 3 กลไก ดังนี้

2.1.1.1 Inclusive Growth Engine คือ กลไกการขับเคลื่อนที่ทำให้คนส่วนใหญ่มีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมและทั่วถึง ใช้กลไกนี้เพื่อให้หลุดจากกับดักความเหลื่อมล้ำ นำไปสู่ความมั่นคง

2.1.1.2 Productive Growth Engine คือ กลไกการขับเคลื่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตเพื่อเพิ่มปริมาณและ/ หรือมูลค่าให้สูงขึ้นด้วยนวัตกรรมปัญญาเทคโนโลยี และความคิดสร้างสรรค์ ใช้กลไกนี้เพื่อให้หลุดจากกับดักรายได้ปานกลาง นำไปสู่ความมั่นคง

2.1.1.3 Green Growth Engine คือ กลไกการขับเคลื่อนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ใช้กลไกนี้เพื่อให้หลุดจากกับดักความไม่สมดุลในการพัฒนา นำไปสู่ความยั่งยืน

2.1.2 การสร้างสังคมที่มีจิตวิญญาณของความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneur Driven Proposition) คือ การสร้างให้ผู้ประกอบการมีมาตรฐานการทำงานทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพ

2.1.3 การสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและเครือข่าย (Community Driven Proposition) คือ การสร้างให้ชุมชนสามารถแก้ปัญหาและสนองตอบความต้องการของชุมชนได้ด้วยตนเอง

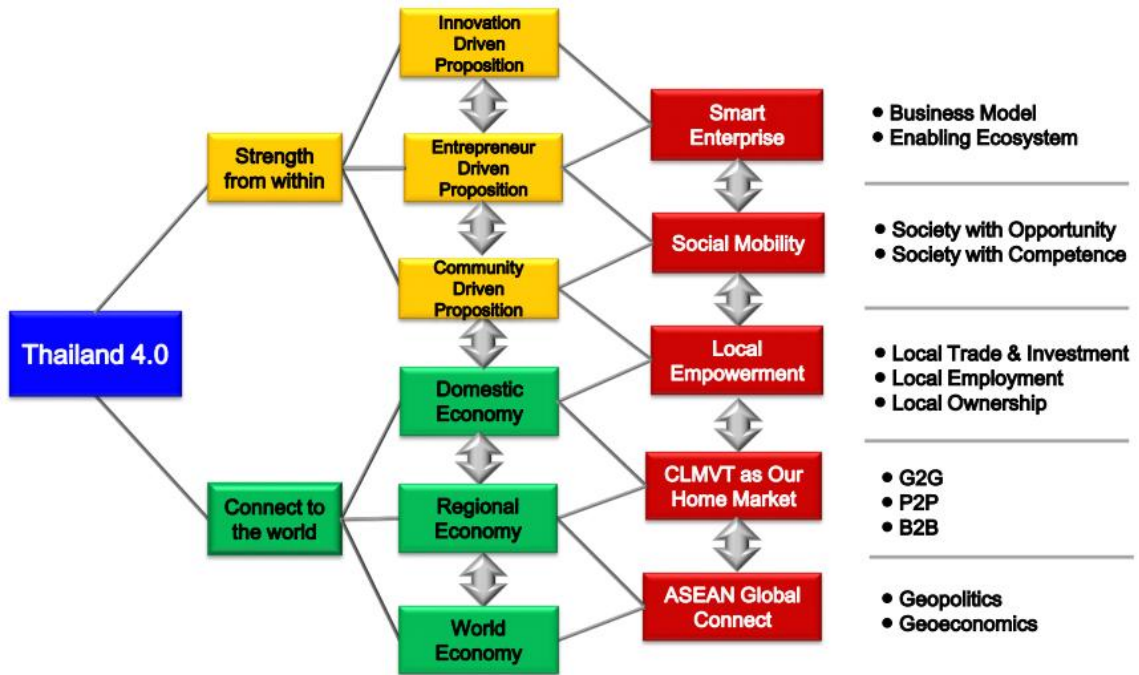
2.2 การเชื่อมโยงเศรษฐกิจภายในกับเศรษฐกิจโลก (Connect to the World) โดยจะเป็นการเชื่อมโยงของ

2.2.1 เศรษฐกิจภายในประเทศ (Domestic Economy)

2.2.2 เศรษฐกิจภูมิภาค (Regional Economy)

2.2.3 เศรษฐกิจโลก (Global Economy)

แผนภาพที่ 2-2 แนวคิด Thailand 4.0



ที่มา : สุวิทย์ เมษินทรีย์, 2560

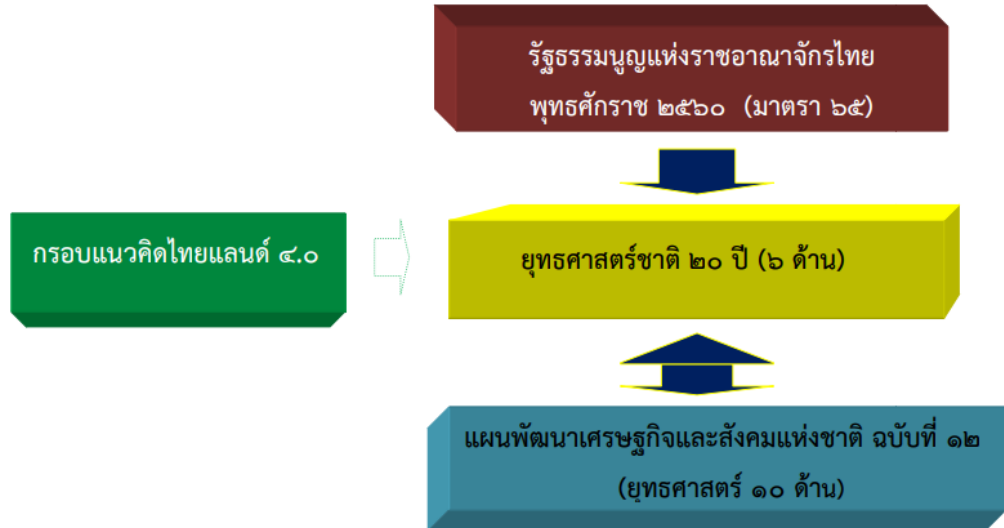
วารสารไทยคู่ฟ้า ที่จัดทำโดยสำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี ระบุว่า นโยบาย Thailand 4.0 เปรียบเสมือน "ขั้วรถคันใหม่ที่มีสมรรถนะสูงกว่าเดิม บนถนนราบเรียบที่สามารถเหยียบคันเร่งไปข้างหน้าได้" (ปีซีอี ออนไลน์, 2560)

### 3. ความเชื่อมโยงของรัฐธรรมนุญ กรอบแนวคิด Thailand 4.0 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2560 มาตรา 65 กำหนดให้มีการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ และในมาตรา 162 กำหนดว่าเมื่อรัฐบาลใหม่เข้ามาบริหารประเทศ จะต้องแถลงนโยบายซึ่งต้องสอดคล้องกับรัฐธรรมนูญและยุทธศาสตร์ชาติต่อรัฐสภา

ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องมียุทธศาสตร์ชาติ เพื่อเป็นการกำหนดเป้าหมายการทำงาน และถูกบัญญัติไว้ในร่างรัฐธรรมนูญฉบับใหม่ เพื่อให้ทุกรัฐบาลที่เข้ามาทำหน้าที่ ดำเนินการได้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ ทำให้การพัฒนาประเทศเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า Thailand 4.0 เป็นจุดเริ่มต้นของกรอบยุทธศาสตร์ชาติ (ดร. สุวิทย์ เมษินทรีย์, 2559)

แผนภาพที่ 2-3 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงของรัฐธรรมนูญ กรอบแนวคิด Thailand 4.0 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12



ที่มา : สุวิทย์ เมษินทรีย์ และปัทมา เอียววิศิษฐ์สกุล, เอกสารบรรยายสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน เรื่องประเทศไทยในบริบท Thailand 4.0 ภายใต้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2560, 2560

### ยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579)

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2560 บัญญัติให้มี “ยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579)” เป็นเป้าหมายการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนในระยะยาว และใช้เป็นกรอบในการจัดทำแผนต่างๆ ให้สอดคล้องและบูรณาการ เพื่อให้เกิดพลังผลักดันไปสู่เป้าหมายที่สะท้อนถึงผลประโยชน์แห่งชาติและประชาชน บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ปัจจัยแวดล้อมในปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคตทั้งภายในและภายนอกประเทศอย่างรอบด้าน วิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และความเสี่ยง เพื่อกำหนดยุทธศาสตร์ และแนวทางหลักที่ประเทศจะต้องขับเคลื่อนดำเนินการ โดยมีวิสัยทัศน์ คือ “ประเทศมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” โดยมีเป้าหมายที่จะต้องบรรลุในปี 2579 ดังนี้

1. คนไทยมีคุณภาพและมีความเป็นสากล (Quality Thais and Global Citizens) มีรายได้สูง ความเป็นอยู่ที่ดีและมีความสุข
2. สังคมไทยที่มีคุณภาพและเป็นธรรม การพัฒนาที่มีความครอบคลุม ทัวถึง ไม่ทิ้งใครไว้ข้างหลัง (Inclusive Thailand)
3. ประเทศไทยมีความสามารถในการแข่งขันในเวทีโลก (Competitive Thailand) บนพื้นฐานของความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม มีความโดดเด่นในเศรษฐกิจฐานชีวภาพและอุตสาหกรรมและบริการแห่งอนาคต (New S-Curves) เป็นแหล่งท่องเที่ยวและบริการสุขภาพคุณภาพสูง โดยมีลักษณะของสังคมประกอบการที่ผลิตได้ขายเป็น และเศรษฐกิจฐานรากของประเทศมีความหลากหลาย ครอบคลุม และแข็งแกร่ง

4. พื้นที่พัฒนาพิเศษ ภาค และเมืองมีความโดดเด่น มีเมืองสีเขียว แข่งขันได้ และน่าอยู่สำหรับทุกคนกระจายทั่วทั้งประเทศ
  5. สังคมและเศรษฐกิจไทยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Thailand)
  6. ประเทศไทยมีความเป็นสากล เป็นหุ้นส่วนการพัฒนาที่มีบทบาทสร้างสรรค์ และมีบทบาทสำคัญในเวทีโลก
  7. มีความมั่นคงในด้าน อาหาร น้ำ และพลังงาน และเป็นประเทศที่มีความมั่นคงปลอดภัยในทุกระดับและทุกด้าน (Secured Thailand)
  8. มีภาครัฐที่กระทัดรัด ทันสมัย โปร่งใส มีประสิทธิภาพ
- ยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) ประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์หลัก ดังนี้

1. ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง มีเป้าหมายทั้งในการสร้างเสถียรภาพภายในประเทศและช่วยลดและป้องกันภัยคุกคามจากภายนอก รวมทั้งสร้างความเชื่อมั่นในกลุ่มประเทศอาเซียนและประชาคมโลกที่มีต่อประเทศไทย
2. ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน การยกระดับการผลิตและการใช้นวัตกรรมในการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาอย่างยั่งยืน ทั้งในสาขาอุตสาหกรรม เกษตรและบริการ การสร้างความมั่นคงและปลอดภัยด้านอาหาร การเพิ่มขีดความสามารถทางการค้าและการเป็นผู้ประกอบการ รวมทั้งการพัฒนาฐานเศรษฐกิจแห่งอนาคต ภายใต้กรอบการปฏิรูปและพัฒนาปัจจัยเชิงยุทธศาสตร์ทุกด้าน ได้แก่ โครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม การพัฒนาทุนมนุษย์ และการบริหารจัดการทั้งในภาครัฐและภาคธุรกิจเอกชน
3. ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน เพื่อพัฒนาคนและสังคมไทยให้เป็นรากฐานที่แข็งแกร่งของประเทศ มีความพร้อมทางกาย ใจ สติปัญญา มีความเป็นสากล มีทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีระเบียบวินัย เคารพกฎหมาย มีคุณธรรม จริยธรรม รู้คุณค่าความเป็นไทย มีครอบครัวที่มั่นคง
4. ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างโอกาสความเสมอภาคและเท่าเทียมกันทางสังคม เพื่อเร่งกระจายโอกาสการพัฒนาและ สร้างความมั่นคงให้ทั่วถึง ลดความเหลื่อมล้ำไปสู่สังคมที่เสมอภาคและเป็นธรรม
5. ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อเร่งอนุรักษ์ฟื้นฟูและสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติ และมีความมั่นคงด้านน้ำ รวมทั้งมีความสามารถในการป้องกันผลกระทบและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติธรรมชาติ และพัฒนามุ่งสู่การเป็นสังคมสีเขียว
6. ยุทธศาสตร์ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐมีขนาดที่เหมาะสมกับบทบาทภารกิจ มีสมรรถนะสูง มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลกระจายบทบาทภารกิจไปสู่ท้องถิ่นอย่างเหมาะสม มีธรรมาภิบาล

## 1. บริบทความท้าทายที่ประเทศไทยจะต้องเผชิญและยุทธศาสตร์ที่สำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมและโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ

1.1 บริบทความท้าทายที่ประเทศไทยจะต้องเผชิญและมีผลกระทบกับการพัฒนาอุตสาหกรรมและโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ

### 1.1.1 สถานการณ์และแนวโน้มการก้าวกระโดดทางเทคโนโลยี

การพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคต จะพัฒนาอย่างก้าวกระโดดและส่งผลให้เกิดการพลิกโฉมของเศรษฐกิจและสังคมโลกขนาดใหญ่ เทคโนโลยีที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในโลกมาจากฐานเทคโนโลยีสำคัญ 3 กลุ่ม คือ ฐานชีวภาพ ฐานดิจิทัล และฐานฟิสิกส์ โลกในอนาคตจึงเป็นโลกของนวัตกรรมที่ผสมผสานเทคโนโลยีทั้งสามกลุ่มนี้ ก่อให้เกิดปรากฏการณ์ “เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก” เช่น Internet of Things (IoT) Blockchain เป็นต้น ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนา ต่อยอดจากเทคโนโลยีปัจจุบันที่ยังมีข้อจำกัดอยู่ เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากยิ่งขึ้น รวมถึงการค้นพบแนวทางหรือเทคโนโลยีใหม่ที่สามารถตอบสนองหรือแก้ไขปัญหาของการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจหรือการดำรงชีวิตของมนุษย์ ที่ต้องเอาเทคโนโลยีมาช่วยทำงานให้สะดวกขึ้น ปลอดภัย เพิ่มผลผลิต ปรับโครงสร้างเศรษฐกิจ ช่วยทำงานที่มีอันตรายและเสี่ยงภัยแต่ไม่แย่งงานคน ในขณะเดียวกันก็ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมทั้งในระดับโครงสร้างที่ก่อให้เกิดปัญหาระยะยาว และระดับปัจเจกบุคคล

ในปัจจุบันการพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และนวัตกรรมอยู่ในระดับที่สามารถถ่ายทอด และพัฒนาในชั้นลอกเลียนแบบได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังมีศักยภาพในการพัฒนาเทคโนโลยีให้เป็นของตนเองได้น้อย จึงเป็นข้อจำกัดสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ และสำหรับการเพิ่มคุณภาพสินค้าและบริการ รวมทั้งการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตและการบริหารจัดการ จึงทำให้ขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไม่ทันกับการเปลี่ยนแปลงในตลาดโลก ซึ่งความต้องการสินค้ากลุ่มคุณภาพและรูปแบบจูงใจเพิ่มขึ้นเร็วกว่า และหลายกลุ่มประเทศมีความสามารถในการเข้ามาแข่งขันในตลาดกลางและล่างมากขึ้น ในขณะที่ข้อจำกัดด้านทรัพยากรและกำลังคน กัดกร่อนให้ประเทศไทยเองจะต้องมุ่งเน้นการเพิ่มผลิตภาพการผลิตให้สัมฤทธิ์ผลเพื่อที่จะแข่งขันให้ได้ และทำให้คุณภาพชีวิตประชาชนดีขึ้นอย่างทั่วถึงมากขึ้น ซึ่งสะท้อนได้จากการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดความสามารถการแข่งขันด้านนวัตกรรมของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ ในปี 2560 - 2561 โดยสถาบันจัดอันดับนานาชาติพบว่า ในภาพรวมความสามารถการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมของประเทศไทยยังอยู่ในอันดับคงที่ค่อนข้างต่ำ ส่วนปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีมีแนวโน้มปรับตัวดีขึ้น โดยในรายงานของ The World Competitiveness Yearbook 2561 ของ IMD ระบุว่า โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ปรับลดลง 1 อันดับ มาอยู่ในอันดับที่ 48 จากอันดับที่ 47 ในปีก่อนหน้า แม้ว่าปัจจัยย่อยด้านการลงทุนวิจัย และพัฒนาโดยรวม และการลงทุนวิจัยและพัฒนาของภาคธุรกิจ รวมถึงศักยภาพด้านนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ กระบวนการ บริการของภาคธุรกิจจะปรับตัวดีขึ้นมากก็ตาม

ขณะที่รายงาน The Global Competitiveness Report (GCR) 2560 - 2561 ของ World Economic Forum (WEF) ได้จัดอันดับปัจจัยด้านความพร้อมทางเทคโนโลยี ลดลง 5 อันดับ มาอยู่ในอันดับที่ 63 จากอันดับที่ 58 ในปีก่อนหน้า เนื่องจากการลดลงอย่างมากของ

การลงทุนทางตรงของต่างประเทศและการถ่ายทอดเทคโนโลยี (FDI and Technology Transfer) โดยลดลง 14 อันดับ มาอยู่ในอันดับที่ 42 จากอันดับที่ 28 ในปีก่อนหน้า และจำนวนการ จดทะเบียนเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบเคลื่อนที่ต่อประชากร 100 คน (Mobile Broadband Subscriptions/100 pop.) ลดลง 11 อันดับ มาอยู่ในอันดับที่ 34 จากอันดับที่ 23 ในปีก่อนหน้า

#### 1.1.2 สถานการณ์และแนวโน้มทางด้านเศรษฐกิจ

ผลของการพัฒนาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ประเทศไทยมีระดับการพัฒนาเชิงปริมาณที่สูงขึ้นตามลำดับ โดยถูกจัดอยู่ในกลุ่มประเทศรายได้ปานกลางมาตั้งแต่ปี 2531 และได้ขยับสูงขึ้นมาอยู่ในกลุ่มบนของกลุ่มประเทศรายได้ปานกลางตั้งแต่ปี 2533 โดยมีรายได้ประชาชาติต่อหัวเท่ากับ 4,957 ดอลลาร์สหรัฐฯ (ประมาณ 157,088 บาท) ต่อปี และล่าสุดในปี 2559 รายได้ประชาชาติต่อหัวเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 6,000 ดอลลาร์สหรัฐฯ ต่อปี (ประมาณ 212,980 บาท คิดจากอัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ย 35.30 บาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ) (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559) โดยที่ฐานการผลิตและบริการมีความหลากหลายมากขึ้น มีลักษณะโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศกึ่งอุตสาหกรรมฐานการส่งออก โดยเฉพาะการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมใหญ่ขึ้นตามลำดับ หลายสาขาการผลิตและบริการสามารถแข่งขันและมีส่วนแบ่งในตลาดโลกมากขึ้น และเป็นฐานรายได้เงินตราต่างประเทศที่สำคัญ อาทิ กลุ่มยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมอาหารสินค้าเกษตร การท่องเที่ยว และบริการด้านสุขภาพ เป็นต้น

เส้นทางการพัฒนาที่ผ่านมาของประเทศไทยมีการเจริญเติบโตในเชิงปริมาณมากกว่าคุณภาพ มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลือง สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว รูปแบบการพัฒนามุ่งเน้นการดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ พึ่งพาการส่งออกที่ต้องอาศัยการนำเข้า เทคโนโลยีเข้ามาสนับสนุนในสัดส่วนที่สูง ทำให้เศรษฐกิจของประเทศพัฒนาเติบโตได้อย่างรวดเร็ว สามารถปรับเปลี่ยนประเทศจากประเทศที่มีเศรษฐกิจในระบบเกษตรแบบพึ่งตนเอง เป็นระบบเศรษฐกิจที่พึ่งพาอุตสาหกรรมและการส่งออก จนกระทั่งทำให้ประเทศไทยกลายเป็นฐานการผลิตของสินค้าอุตสาหกรรมสำคัญๆ ของโลก เช่น ยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ และปิโตรเคมี ซึ่งการลงทุนจากต่างประเทศส่งผลให้ภาคเอกชนขยายตัวเร็ว และมีผลิตภาพการผลิตที่สูงกว่าภาคเกษตร และภาคบริการ ซึ่งเป็นภาคเศรษฐกิจที่เป็นฐานรองรับประชากรขนาดใหญ่กว่า แต่ภาคเกษตรและภาคบริการโดยเฉพาะการท่องเที่ยวมีผลิตภาพยังต่ำ แม้ว่าจะเป็นสาขาสำคัญที่สามารถช่วยรองรับผลกระทบของไทยจากความผันผวนจากสถานการณ์เศรษฐกิจโลกที่เกิดขึ้นเป็นระยะๆ ได้ จึงนับว่าการพัฒนาในรูปแบบที่ผ่านมาส่งผลให้ประเทศไทยติดในกับดักความไม่สมดุล กับดักผลิตภาพต่ำและกับดักความเหลื่อมล้ำ

อย่างไรก็ตามโครงสร้างทางเศรษฐกิจของประเทศไทยยังอ่อนแออีกหลายด้าน และจะเป็นข้อจำกัดสำหรับการพัฒนาให้มีความยั่งยืนไปได้ในระยะยาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้ภาวะความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงบริบทโลก โครงสร้างการผลิตของประเทศไทยได้ปรับเปลี่ยนจากฐานเกษตรกรรมไปสู่อุตสาหกรรมที่เน้นการผลิตเพื่อส่งออก การลงทุนจากต่างประเทศ จึงเป็นแรงขับเคลื่อนหลักที่อาศัยความได้เปรียบด้านปริมาณแรงงานที่เพียงพอและค่าแรงต่ำ รวมทั้งมาตรการจูงใจทางภาษีดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ ฐานการผลิตอุตสาหกรรมที่



พัฒนาต่อเนื่องมาจนถึง ปัจจุบัน จึงต้องพึ่งพิงเทคโนโลยีจากต่างประเทศเป็นหลัก โดยที่การถ่ายทอดเทคโนโลยีไม่ประสบความสำเร็จ ส่วนหนึ่งเป็นเพราะการพัฒนากำลังคนเพื่อดูดซับเทคโนโลยีและองค์ความรู้ไม่มีความพร้อม การขยายฐานอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรม จึงอาศัยความได้เปรียบด้านแรงงานค่าแรงต่ำ ความอุดมสมบูรณ์ด้านทรัพยากร และความหละหลวมหรือช่องโหว่ด้านกฎระเบียบ รวมทั้งมาตรฐานต่างๆ เป็นปัจจัยหลักในการผลิตและการบริการต้นทุนต่ำ การแข่งขันของประเทศไทยในตลาดโลกจึงอาศัยการแข่งขันด้านราคาเป็นอำนาจต่อรองหลักเพื่อสร้างรายได้จากการส่งออก ในขณะที่เศรษฐกิจภายในประเทศยังขาดความเข้มแข็ง และส่วนใหญ่กว่าครึ่งหนึ่งเป็นเศรษฐกิจนอกระบบ

จุดอ่อนเชิงโครงสร้างในด้านต่างๆ ดังกล่าว ส่วนหนึ่งสะท้อนถึงความอ่อนด้อยของคุณภาพคน การขาดการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาในระดับที่เหมาะสม จึงส่งผลให้การพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และนวัตกรรม ตลอดจนการพัฒนาประสิทธิภาพภาครัฐเพื่ออำนวยความสะดวกในการประกอบธุรกิจ (Ease of Doing Business: EoDB) ยังมีความล่าช้า และเป็นข้อจำกัดสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ และสำหรับการเพิ่มคุณภาพสินค้าและบริการ รวมทั้งการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตและการบริหารจัดการยังอยู่ในระดับต่ำ จึงทำให้ขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ไม่ทันกับการเปลี่ยนแปลงในตลาดโลก ซึ่งความต้องการสินค้ากลุ่มคุณภาพและรูปแบบจูงใจเพิ่มขึ้นเร็วกว่า จึงเป็นประเด็นหลักดันให้มีการพัฒนากลุ่มอุตสาหกรรมฐานรายได้เดิม 5 กลุ่ม (Old S Curve) และฐานรายได้ใหม่ 5 กลุ่ม (New S Curve) สร้าง New Engine of Growth ของเศรษฐกิจเพื่อให้สามารถผลักดันให้ประเทศหลุดพ้นจากกับดักประเทศรายได้ปานกลางได้ ในขณะที่หลายกลุ่มประเทศมีความสามารถในการเข้ามาแข่งขัน ในตลาดกลางและล่างมากขึ้น

1.2 ยุทธศาสตร์ที่สำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมและโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ

จากบริบทความท้าทายที่ประเทศไทยจะต้องเผชิญและมีผลกระทบกับการพัฒนาอุตสาหกรรมและโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ รัฐบาลจึงได้มีการกำหนดยุทธศาสตร์ที่ช่วยในการแก้ไขและลดปัญหาดังกล่าว เพื่อให้ประเทศบรรลุเป้าหมายตามที่ตั้งไว้ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน เพื่อให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาไปสู่การเป็นประเทศพัฒนาแล้ว ยกกระดานการผลิตและการใช้นวัตกรรมในการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยมีหัวใจสำคัญ คือ การเพิ่มผลิตภาพการผลิต (Productivity) บนพื้นฐานของการพัฒนาและใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา และนวัตกรรม ที่ผสมผสานกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สอดคล้อง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) และการสร้างมูลค่าของสินค้าและบริการที่สูงขึ้น (Value creation) ประกอบด้วยยุทธศาสตร์ย่อย ดังนี้

1.2.1 การพัฒนาภาคการผลิตและบริการ เสริมสร้างฐานการผลิตเข้มแข็ง ยั่งยืน และส่งเสริมเกษตรกรรายย่อยสู่เกษตรยั่งยืนเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1.2.2 การพัฒนาสังคมผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Society) เพื่อสร้างผู้ประกอบการทางธุรกิจ

1.2.3 การพัฒนาปัจจัยสนับสนุนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

1.2.4 การวางรากฐานที่แข็งแกร่ง และโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งมีการดำเนินการที่สำคัญ ได้แก่

- 1.2.4.1 การพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดน
- 1.2.4.2 การพัฒนาพื้นที่ระเบียงเขตเศรษฐกิจภาคตะวันออก
- 1.2.4.3 การพัฒนาเมืองศูนย์กลางของภูมิภาคต่างๆ ในประเทศ
- 1.2.4.4 การพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากเพื่อสร้างระบบเศรษฐกิจชุมชน

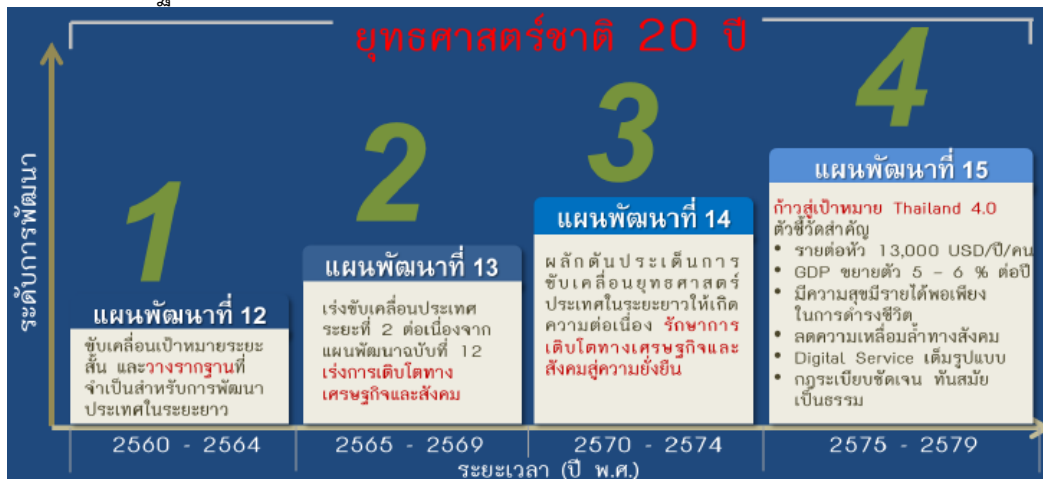
ท้องถิ่น

จากยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันที่ได้กล่าวไปแล้ว มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งกับการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทยให้เจริญเติบโต และสามารถแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ในภูมิภาค และในโลกได้ ซึ่งบางยุทธศาสตร์ที่มีความเร่งด่วน เช่น การปรับปรุงทางด้านโครงสร้างพื้นฐานเพื่อให้เชื่อมโยงเป็นโครงข่ายในประเทศที่สมบูรณ์ และการพัฒนากลไกสนับสนุนการสร้างอุตสาหกรรม ก็ได้เริ่มดำเนินการไปแล้วบางส่วน

### แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564)

จากยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ที่ได้มีการจัดทำขึ้นมาแล้วนั้น จึงได้มีการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) (แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12) ซึ่งจะสอดคล้องกับกรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะยาว 20 ปี ในลักษณะของการถ่วงระดับจากยุทธศาสตร์ระยะยาวลงสู่การปฏิบัติในช่วงเวลา 5 ปี ซึ่งจะมีการมีระบุแผนปฏิบัติการ และกำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จที่เป็นรูปธรรม โดยเป็นการขับเคลื่อนเป้าหมายในระยะสั้น และวางรากฐานที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาประเทศในระยะยาว ในส่วนของระยะเวลาที่เหลืออีก 15 ปี ของยุทธศาสตร์ชาติ ก็ได้มีการวางแผนที่จะใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13, 14 และ 15 ตามลำดับ เป็นกรอบในการขับเคลื่อนให้ประเทศชาติบรรลุเป้าหมายในปี พ.ศ. 2579

แผนภาพที่ 2-4 ความสัมพันธ์ระหว่างกรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564)



ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560

ในการจัดทำยุทธศาสตร์ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 ได้นำยุทธศาสตร์จากยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) มาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดยุทธศาสตร์ระยะสั้น โดยแบ่งออกเป็น 6 ยุทธศาสตร์หลัก ได้แก่

1. การเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์
2. การสร้างความเป็นธรรมและลดความเหลื่อมล้ำในสังคม
3. การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน
4. การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาอย่างยั่งยืน
5. การเสริมสร้างความมั่นคงแห่งชาติเพื่อพัฒนาประเทศสู่ความมั่งคั่งและยั่งยืน
6. การบริหารจัดการในภาครัฐ การป้องกันการทุจริตประพฤตมิชอบและธรรมาภิบาลในสังคมไทย

และ 4 ยุทธศาสตร์สนับสนุน ได้แก่

1. การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์
2. การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม
3. การพัฒนาภาค เมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ
4. ความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนา

แผนภาพที่ 2-5 การถ่ายทอดยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี สู่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564)



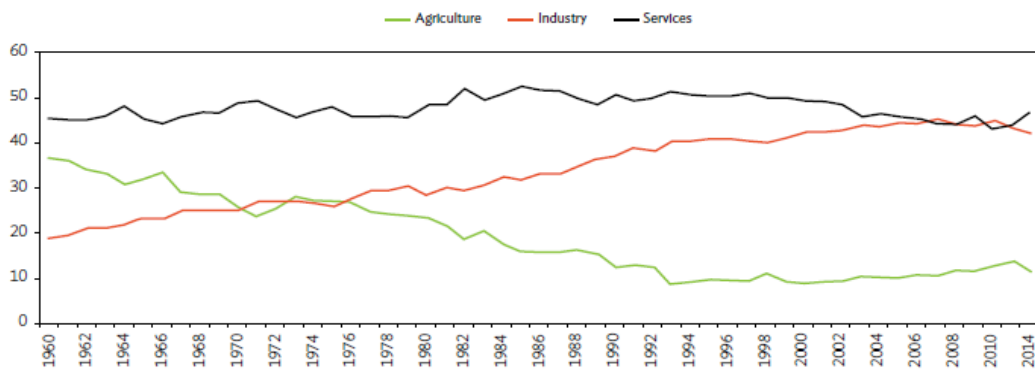
ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559

## แนวทางการพัฒนาโครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC : EASTERN ECONOMIC CORRIDOR)

### 1. แนวโน้มความสำคัญของภาคเอกชนที่มีต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย

จากสถานการณ์เศรษฐกิจในภูมิภาคที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งในด้านการพัฒนาประเทศ ระบบคมนาคมและความร่วมมือระหว่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ASEAN Economic Community (AEC) ที่มีจุดมุ่งหมายผลักดัน ASEAN ให้เป็นตลาดและฐานการผลิตเดียว มีการเคลื่อนย้ายสินค้า บริการ การลงทุนและแรงงานฝีมือได้อย่างเสรี ส่งผลให้บริษัทต่างชาติมีตัวเลือกในการตั้งฐานการผลิตและกระจายสินค้ามากขึ้น ซึ่งในระยะต่อไปความเชื่อมโยงระหว่างภูมิภาคจะยกระดับขึ้นอีกขั้น ความสำคัญของประเทศไทยจากที่ตั้งอยู่ในจุดยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เชื่อมต่อมหาสมุทรแปซิฟิกกับมหาสมุทรอินเดีย (East-West Economic Corridor) และเชื่อมต่อกับตอนใต้เข้ากับภูมิภาคแหลมทอง (North-South Economic Corridor) ทำให้ประเทศไทยมีศักยภาพเป็นศูนย์กลางการคมนาคมและโลจิสติกส์ของภูมิภาคและการเป็นประตูสู่เอเชียได้

แผนภาพที่ 2-6 สัดส่วน GDP จากแต่ละภาคการผลิตของประเทศไทย ระหว่าง ปี 2503 - 2557 (%)



GDP - gross domestic product.  
Source: Calculations based on data from World Bank, World Development Indicators. <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators> (accessed September 2015).

ที่มา : Asian Development Bank, 2558 : 4

ในอดีตที่ผ่านมาประเทศไทยมีการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ Thailand 1.0 ที่เน้นภาคการเกษตรไปสู่ Thailand 2.0 ที่เน้นอุตสาหกรรมเบาและไปสู่โมเดลปัจจุบัน Thailand 3.0 ที่เน้นอุตสาหกรรมหนัก จากแผนภาพที่ 2-6 จะเห็นได้ว่าในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา สัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) จากภาคเอกชนของประเทศไทยมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของภาคเอกชนที่มีต่อการพัฒนาประเทศอย่างรวดเร็ว ประเทศไทยได้เริ่มเปลี่ยนแปลงมาเป็นโครงสร้างพื้นฐานอุตสาหกรรมตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2504) จนถึงปัจจุบัน มีการปรับสภาพโครงสร้างเศรษฐกิจจากการเกษตรกรรมเป็นหลักไปสู่อุตสาหกรรมฐานการผลิตและ

บริการ ส่งผลให้มีการจ้างงานในระบบเพิ่มมากขึ้นและเศรษฐกิจของประเทศไทยขยายตัวในอัตราที่สูง อุตสาหกรรมมีบทบาทในการสร้างมูลค่าเพิ่ม และมูลค่าการส่งออกเพิ่มสูงขึ้น

จากกรอบแนวคิด Thailand 4.0 เพื่อปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศไทยให้ หลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลาง กับดักความเหลื่อมล้ำ และกับดักความไม่สมดุลในการพัฒนา ซึ่ง กับดักเหล่านี้เป็นประเด็นท้าทายของประเทศไทยในปัจจุบัน ยุทธศาสตร์ไทยแลนด์ 4.0 จึงเป็นกลจักร เพื่อขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจยุคใหม่ (New Engines of Growth) ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การยกระดับอุตสาหกรรมที่มีพื้นฐานดีอยู่แล้ว ให้สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยนวัตกรรมมากยิ่งขึ้น พร้อมไปกับการสร้างอุตสาหกรรมใหม่อีก 5 กลุ่ม ประกอบด้วย

1. การต่อยอด 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-Curve) ยกระดับ อุตสาหกรรมปัจจุบัน เพื่อต่อยอดการเจริญเติบโต ประกอบด้วย

1.1 อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next Generation Automotive)

1.2 อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Electronics)

1.3 อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Affluent, Medical, and Wellness Tourism)

1.4 การเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (Agriculture and Biotechnology)

1.5 อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (Food for the Future)

2. การเติม 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) เพื่อยกระดับเศรษฐกิจไทยแบบ ก้าวกระโดด ประกอบไปด้วย

2.1 อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (Robotics)

2.2 อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ (Aviation and Logistics)

2.3 อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Bio-Fuels and Bio-Chemicals)

2.4 อุตสาหกรรมดิจิทัล (Digital)

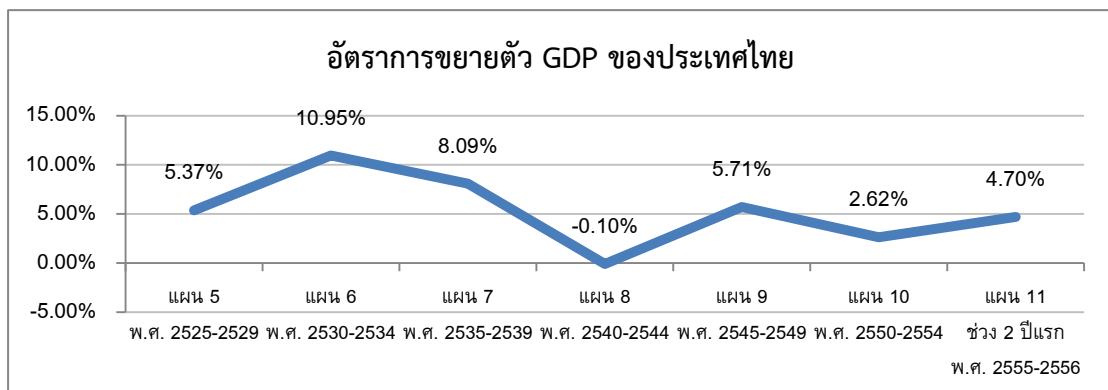
2.5 อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub)

โดยในระยะแรกรัฐบาลมีเป้าหมายจะเร่งสนับสนุนการลงทุนอุตสาหกรรมทั้ง 10 โดยการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมและให้สิทธิประโยชน์ ในพื้นที่เป้าหมาย 3 จังหวัด ได้แก่ ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ให้เป็นพื้นที่นำร่องเพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาค ตะวันออก (EEC - Eastern Economic Corridor) เนื่องจากในปัจจุบันพื้นที่ดังกล่าวเป็นฐานการผลิต สินค้าอุตสาหกรรมที่มีการใช้เทคโนโลยี ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ และปิโตรเคมีที่สามารถต่อยอดได้ อีกทั้งพื้นที่ยังตั้งอยู่ในจุดยุทธศาสตร์เชิงคมนาคมที่สำคัญ ทำให้มีศักยภาพ และความพร้อมในการดึงดูดการลงทุนในอุตสาหกรรมต่างๆ เหนือพื้นที่อื่น ในระยะยาว EEC จึงเป็น ความหวังสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยให้กลับมาเติบโตอย่างยั่งยืน

## 2. ความสำคัญของโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกที่มีต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย

จากโครงการพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย ซึ่งเป็นความมุ่งมั่นของรัฐบาลที่จะฟื้นเศรษฐกิจของประเทศไทยจากวิกฤติน้ำมันโลก และการสำรวจพบก๊าซธรรมชาติได้เป็นจุดเริ่มต้นของโครงการพัฒนากลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีระยะที่ 1 ในปี 2524 นำไปสู่การพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกอย่างเต็มที่ ในรัฐบาลสมัยพลเอกเปรม ติณสูลานนท์ ได้กำหนดแผนดำเนินงานภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 เพื่อพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ให้เป็นฐานเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมสมัยใหม่ของประเทศ ที่มีการพึ่งพาทรัพยากรภายในประเทศเป็นหลัก กระจายความเจริญและกิจกรรมทางเศรษฐกิจ เพื่อประสิทธิภาพในการแข่งขันกับตลาดโลก รัฐบาลได้จัดสรรงบประมาณระดับแสนล้านบาท เพื่อลงทุนสร้างความพร้อมของระบบสาธารณูปการพื้นฐาน ตั้งแต่โรงกำเนิดไฟฟ้า อ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่สำหรับผลิตน้ำประปา ระบบเส้นทางคมนาคม รวมถึงท่าเรือน้ำลึกที่มีความสำคัญต่อการขนส่งค้าขายระหว่างประเทศ รวมถึงการจัดเขตส่งเสริมการลงทุน เพื่อดึงดูดความสนใจของนักลงทุนจากต่างประเทศ ส่งผลให้ประเทศไทยมีอัตราการเติบโตของ GDP ที่สูงขึ้นในช่วงปี. 2530-2534 และได้รับผลกระทบจากภาวะเศรษฐกิจโลกตกต่ำบ้าง ดังเช่นในช่วงปี 2540-2544 ดังแสดงในแผนภาพที่ 2-7

แผนภาพที่ 2-7 อัตราการขยายตัว GDP ของประเทศไทยปี 2525-2556



ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560

## 3. ผลที่จะได้รับจากโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

จากการดำเนินนโยบายโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา นายสุวิทย์ สรรพวิทยศิริ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิจัย สถาบันวิจัยนโยบายเศรษฐกิจการคลัง (สวค.) กล่าวว่า มีเงินลงทุนใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายสูงถึง 247,744 ล้านบาท (ฐานเศรษฐกิจ, 2561) โดยมีการคาดการณ์ว่าการลงทุนในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกจะกระตุ้นให้เกิดผลที่ตามมา ดังนี้

3.1 สร้างการจ้างงานในภาคเอกชนและบริการ 1 แสนอัตราต่อปี สร้างฐานภาษีใหม่ไม่ต่ำกว่า 1 แสนล้านบาทต่อปี ดึงดูดนักท่องเที่ยวกว่า 10 ล้านคนต่อปี

3.2 อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศเพิ่มขึ้นจากการเติบโตปกติอีก 2% ส่งผลให้ขนาดเศรษฐกิจของประเทศจะเพิ่มขึ้นแบบก้าวกระโดดจาก 15 ล้านล้านบาทในปี 2560 เป็น 30 ล้านล้านบาทในปี 2570 และเป็น 60 ล้านล้านบาทในปี 2580

3.3 รายได้ต่อหัวของประชากรใน 3 จังหวัด จะปรับตัวสูงขึ้นเป็น 21,000 ดอลลาร์สหรัฐฯ ต่อคนต่อปี หรือ 672,000 บาทต่อคนต่อปี ซึ่งจะเป็นตัวเร่งให้รายได้เฉลี่ยต่อหัวของประเทศเพิ่มสูงขึ้นจนบรรลุเป้าหมายการหลุดพ้นจากประเทศกับดักรายได้ปานกลางที่ 10,000 ดอลลาร์สหรัฐฯ ต่อคนต่อปี หรือ 320,000 บาทต่อคนต่อปี ในปี 2569 หรือเร็วกว่าการเติบโตปกติที่ไม่มีการดำเนินนโยบายถึง 5 ปี

3.4 การจัดสรรทรัพยากรทางเศรษฐกิจดีขึ้นและลดความเหลื่อมล้ำ ยกเว้นรายได้เนื่องจากแรงงานชั้นกลางจำนวนมากถูกดึงเข้ามาในระบบ เพื่อยกระดับการผลิตให้สูงขึ้น ทำให้มีรายได้มากขึ้น อัตราการขยายตัวของเมืองเพิ่มขึ้น 74% ในปี 2580 โดยจากการประเมินโดยใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค

3.5 รายได้ครัวเรือนจะเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 7% ต่อปี จาก 326,545 บาทต่อปี ในปี 2560 เป็น 1,263,629 บาทต่อปีในปี 2580 จากผลิตภาพแรงงานและทุนที่สูงขึ้นตามอุตสาหกรรมเป้าหมายที่มีศักยภาพและมีมูลค่าเพิ่มสูง ซึ่งยังเป็นการรองรับสังคมผู้สูงอายุได้เป็นอย่างดี

3.6 รายได้ของรัฐบาลทั้งทางตรงและทางอ้อมเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 6.5% ต่อปี ซึ่งรายได้นี้จะถูกนำไปใช้ในการจัดสรรทรัพยากรทางเศรษฐกิจ เพื่อลดความเหลื่อมล้ำทั้งทางเศรษฐกิจและสังคมได้มากขึ้น

3.7 การลงทุนทั้งจากภาครัฐและเอกชนในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกจะทำให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจทั้งในระดับประเทศและระดับพื้นที่ โดยในปี 2580 กำลังแรงงานและการจ้างงานอยู่ที่ระดับศักยภาพการผลิตเต็มที่ของประเทศ การสะสมทุนเพิ่มขึ้นถึง 4 เท่า มีอัตราการผลิตเฉลี่ยสูงถึง 60%

#### 4. แผนการลงทุนภายใต้แผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (2560 - 2564)

มีการคาดการณ์ว่าโครงการระเบียงเขตเศรษฐกิจภาคตะวันออกจะส่งผลให้เกิดการขยายพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม เพื่อรองรับการลงทุนเพิ่มเติมอีกราว 3 หมื่นไร่ โดยคาดหวังให้พื้นที่ดังกล่าวเป็นแหล่งลงทุนหลักของประเทศ เชื่อมการลงทุนสู่ระเบียงเศรษฐกิจตะวันออกและทวาย ประกอบกับการเชื่อมโยงทางน้ำไปถึงชายฝั่งทะเลของประเทศกัมพูชา แบ่งเป็นเขตอุตสาหกรรม เขตพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และเขตพัฒนาเมืองจากการลงทุนของ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายเพื่อให้เป็นกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต (New Engine of Growth) โดยเบื้องต้นคาดหวังว่าจะมีการลงทุนเกิดขึ้นรวมมูลค่ากว่า 1.5 ล้านล้านบาท ภายในระยะเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2560 - 2564) สามารถแบ่งได้โดยสังเขปดังนี้

- 1) การลงทุนใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย จำนวน 500,000 ล้านบาท
- 2) การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน 400,000 ล้านบาท
- 3) การก่อสร้างเมืองใหม่-โรงพยาบาล-โรงเรียน-ที่อยู่อาศัย 400,000 ล้านบาท



4) การท่องเที่ยวคุณภาพ/เชิงคุณภาพอีก 200,000 ล้านบาท

แผนภาพที่ 2-8 ภาพรวมแผนการลงทุน 5 ปีแรกใน EEC (พ.ศ. 2560-2564)



ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน, 2560

ปัจจุบันหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้จัดทำแผนงานโครงการบรรจุลงในแผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (พ.ศ. 2560-2564) แล้ว ประกอบด้วย 4 แผนงานย่อย (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559) ได้แก่

- 1) แผนงานพัฒนาอุตสาหกรรมศักยภาพ
- 2) แผนงานพัฒนาคมนาคมและโลจิสติกส์
- 3) แผนงานพัฒนาเมือง ระบบสาธารณสุขปโภค สาธารณูปการ สิ่งแวดล้อมเมืองท่องเที่ยวและสาธารณสุข
- 4) การบริหารจัดการ

รวมจำนวน 173 โครงการ มีกรอบวงเงินลงทุนรวม 712,645.23 ล้านบาท และภาคเอกชนมีแผนการลงทุนด้านพลังงานสำหรับปี 2559-2562 อีก 9 โครงการ ในวงเงิน 209,032.13 ล้านบาท ซึ่งไม่รวมการลงทุนใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย อีกประมาณ 5 แสนล้านบาท จะสามารถจำแนกตามแผนงานโดยสรุปได้ตามตารางที่ 2-1



ตารางที่ 2-1 จำนวนโครงการและวงเงินภายใต้แผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (รายงานแผนงาน)

แผนงาน	จำนวนโครงการ	วงเงิน (ล้านบาท)
<b>แผนงาน 1 แผนงานพัฒนาอุตสาหกรรมศักยภาพ</b>	<b>11</b>	<b>24,042.48</b>
การพัฒนาท่าเรือมาตาทุตระยะที่ 3	1	11,005.00
พัฒนานิคมอุตสาหกรรมเป้าหมาย	6	12,645.68
การจัดการสิ่งแวดล้อม	2	120.00
การประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการลงทุนใน EEC	2	271.8
<b>แผนงาน 2 แผนงานพัฒนาคมนาคมและโลจิสติกส์</b>	<b>100</b>	<b>594,807.15</b>
ทางรถ	52	70,798.56
ทางราง	5	258,583.48
ทางเรือ	23	96,471.12
ทางอากาศ	20	168,954.00
<b>แผนงาน 3 แผนงานพัฒนาเมือง ระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ สิ่งแวดล้อมเมือง ท่องเที่ยวและสาธารณสุข</b>	<b>60</b>	<b>93,663.90</b>
ผังเมือง	7	185.00
ไฟฟ้า	12	40,459.73
ระบบน้ำ	25	29,796.24
สิ่งแวดล้อมเมืองและท่องเที่ยว	13	15,952.71
สาธารณสุข	3	7,270.22
<b>แผนงาน 4 การบริหารจัดการ</b>	<b>2</b>	<b>131.70</b>
โครงการค่าใช้จ่ายสำนักงาน คณะกรรมการนโยบายพื้นที่ในเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ (EEC)	1	1.70
โครงการแผนแม่บทการพัฒนา EEC	1	130.00
<b>รวม 4 แผนงาน</b>	<b>173</b>	<b>712,645.23</b>
<b>แผนงานภาคเอกชน</b>	<b>9</b>	<b>209,032.13</b>
ด้านพลังงาน	9	209,032.13
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>182</b>	<b>921,677.36</b>

หมายเหตุ : ยังไม่รวมการลงทุนใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย ประมาณ 5 แสนล้านบาท  
ที่มา : ผู้วิจัยปรับปรุงจาก สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559 : 4

จากการศึกษาแผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (พ.ศ. 2560 - 2564) ในข้างต้น ผู้วิจัยพบว่า

1) โครงการลงทุนของรัฐบาลในแผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (พ.ศ. 2560 - 2564) ส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นในด้านการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ ระบบคมนาคมและโลจิสติกส์ โดยมีทั้งหมด 100 โครงการ หรือคิดเป็นสัดส่วน 58% ของจำนวนโครงการของรัฐบาลทั้งหมด และมีวงเงินลงทุนสูงถึง 594,807.15 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วน 83% ของวงเงินลงทุนรวมทั้งหมดของโครงการของรัฐบาลทั้งหมด

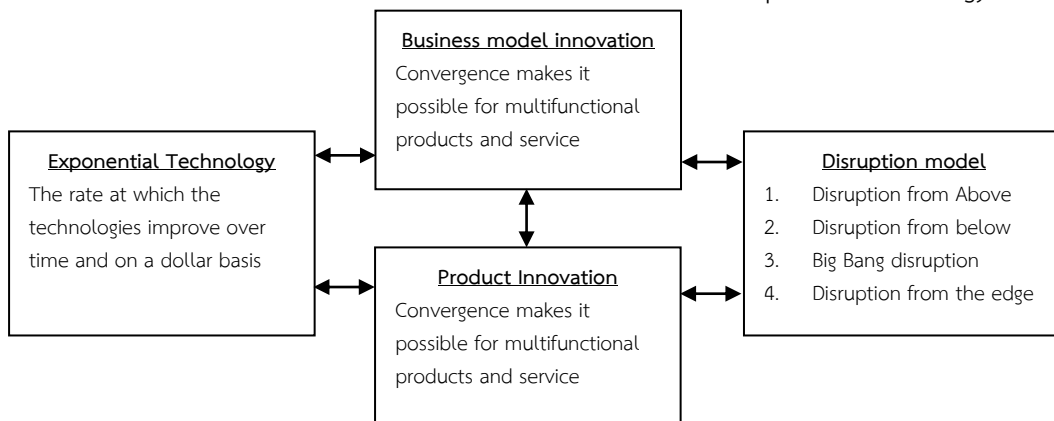
2) โครงการลงทุนของภาคเอกชนในแผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (พ.ศ. 2560 - 2564) จะมุ่งเน้นไปที่อุตสาหกรรมพื้นฐาน โดยเป็นการลงทุนในด้านพลังงาน (พ.ศ. 2559-2562) ทั้งหมด 9 โครงการ หรือคิดเป็นสัดส่วน 100% ของจำนวนโครงการของภาคเอกชนทั้งหมด

## แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับ Disruptive Technology

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีตัวแบบ แนวคิดและหลักการโดยอ้างอิงจาก Seba Technology Disruption Framework (2559: 3-15) ซึ่ง Seba ได้รวบรวมแนวคิดปรากฏการณ์ของการ Disruption ที่เกิดขึ้นในช่วงสิบปีที่ผ่านมา และนำเสนอกรอบความคิดเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น รวมทั้งคาดการณ์แนวโน้มในอนาคตที่อาจเกิดกับหลายธุรกิจ ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าภาคเอกชนที่เป็นกลไกหลักที่ขับเคลื่อนประเทศอยู่ขณะนี้มีโอกาสถูก Disruption ได้ ในทางกลับกันภาคเอกชนก็สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเหล่านี้ได้เช่นกัน ฉะนั้นการเข้าใจถึงทฤษฎี แนวคิด หลักการและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการ Disruption ที่เกิดจากเทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างรวดเร็ว นั้น จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก

ผู้วิจัยนำเสนอแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการ Disruption เป็นลำดับดังแผนภาพต่อไปนี้

แผนภาพที่ 2-9 แนวทางการนำเสนอการทบทวนวรรณกรรม Disruption Technology

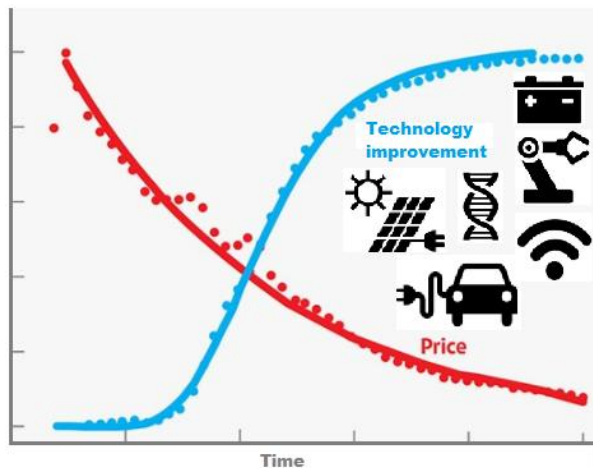


ที่มา : ผู้วิจัยปรับปรุงและเพิ่มเติมจาก Seba, 2559: 3-14

## 1. Exponential Technology

การพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีเป็นปัจจัยพื้นฐานหลัก ที่ทำให้เกิดการ Disruption ผู้วิจัยได้สรุปแนวทางการนำเสนอในหัวข้อ Exponential Technology ดังแสดงในแผนภาพที่ 2-10 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า เทคโนโลยีซึ่งมีการพัฒนาอย่างไม่หยุดหย่อน และมีความก้าวหน้าไปเรื่อยๆ จนถึงจุดจุดหนึ่งที่เทคโนโลยีมีศักยภาพสูง แต่ผลิตภัณฑ์หรือบริการมีราคาต่ำลง ณ ช่วงเวลานั้นจะก่อให้เกิดการ Disruption ขึ้น

แผนภาพที่ 2-10 การพัฒนาตัวของเทคโนโลยีแปรผกผันกับราคาต่ำลง



ที่มา : ผู้วิจัยปรับปรุงจาก Technology cost curve, Stanford University, online

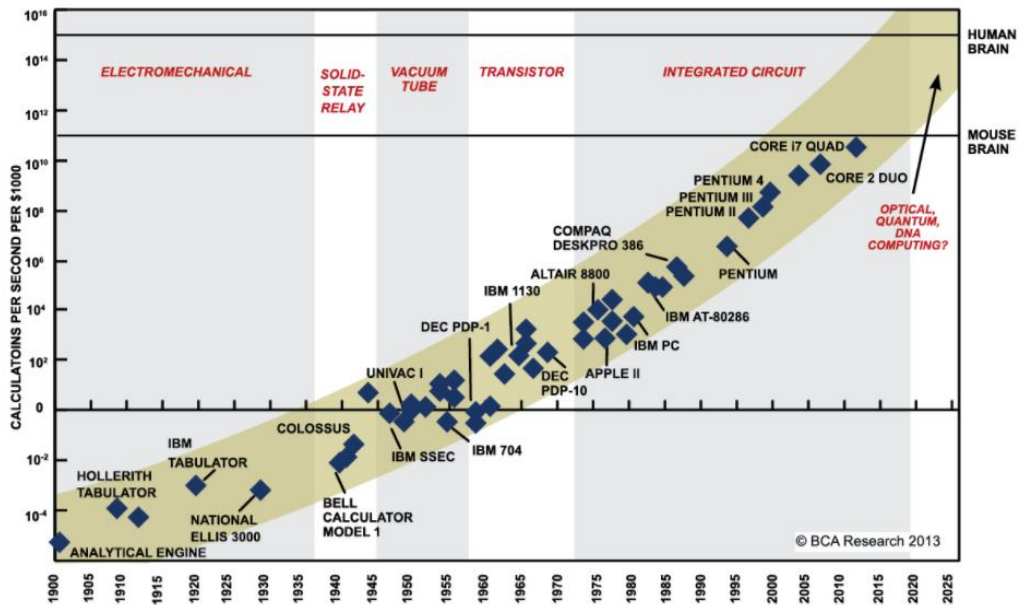
Seba (2560, online) กล่าวว่าปรากฏการณ์การ Disruption ที่เกิดจากความนิยมและการแพร่ขยายของเทคโนโลยีเกิดขึ้นอย่างก้าวกระโดด ด้วยการพัฒนาที่ไม่ได้เป็นเส้นตรงอย่างที่นักวิเคราะห์มักจะคาดการณ์ในอนาคต แต่เป็นการพัฒนาแบบ Exponential ที่ในช่วงแรกจะไม่มีเปลี่ยนแปลงมากนัก แต่จะเพิ่มขึ้นหลายสิบเท่าในระยะเวลาไม่กี่ปีเท่านั้น การวิเคราะห์ในแนวทางเดียวกันนี้เคยมีการพูดถึงในปี 2549 โดย Ray Kurzweil ซึ่ง Kurzweil (2549, 44-94) กล่าวว่าพลังการเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัวของเทคโนโลยีสามารถขจัดความสามารถได้หนึ่งร้อยเท่าในสิบปี หนึ่งหมื่นเท่าในยี่สิบปี และหนึ่งล้านเท่าในสามสิบปี โดย Kurzweil (2549) ได้เสนอแนวคิดของพัฒนาขึ้นแบบ Exponential ของเทคโนโลยีเป็นแผนภาพโดยเปรียบเทียบความก้าวหน้าของพลังการประมวลผลของคอมพิวเตอร์กับเวลา ดังแสดงในแผนภาพที่ 2-11

ผู้วิจัยได้ค้นคว้าตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีการประเมินการพัฒนาของเทคโนโลยีที่ผิดพลาดในอดีต ซึ่งทำให้สูญเสียโอกาสทางธุรกิจมหาศาล ผู้วิจัยเล็งเห็นว่ากรณีศึกษานี้เป็นประโยชน์อย่างมากกับปรับตัวของทั้งเอกชนและภาครัฐ เพื่อให้เข้าใจเทคโนโลยีและวางแผนปรับนโยบายเพื่อความยั่งยืนของธุรกิจ ซึ่งมีผลกระทบต่อภาพรวมเศรษฐกิจของประเทศ

ตัวอย่างกรณีศึกษาของบริษัทที่ปรึกษา McKinsey ที่ถูกว่าจ้างโดยบริษัท AT&T ในปี 2523 เพื่อประเมินการเติบโตของการใช้โทรศัพท์มือถือในอนาคต โดย McKinsey คาดการณ์ว่าใน

ปี 2543 จะมีผู้ใช้โทรศัพท์มือถือประมาณ 900,000 เครื่องในสหรัฐอเมริกา แต่ปรากฏว่าในปี 2543 มีผู้ใช้โทรศัพท์มือถือถึง 109.5 ล้านเครื่อง หรือเป็น 120 เท่าจากที่ McKinsey ประเมินไว้ ซึ่งการประเมินที่คลาดเคลื่อนทำให้บริษัท AT&T พลาดโอกาสในการเป็นผู้นำและทำให้เกิดผู้เล่นในธุรกิจหน้าใหม่เกิดขึ้นเป็นคู่แข่งทางธุรกิจมากมาย นับเป็นมูลค่าที่สูงมากที่ AT&T เสียโอกาสไป (The economist, online) การคาดการณ์และวางยุทธศาสตร์ในอนาคตนั้นหากไม่เข้าใจพื้นฐานอย่างแท้จริงก็จะทำให้เสียโอกาสทางธุรกิจและกระทบกระเทือนต่อความยั่งยืนของธุรกิจด้วย

แผนภาพที่ 2-11 อัตราการเพิ่มขึ้นของพลังการประมวลผลของคอมพิวเตอร์



ที่มา : Ray Kurzweil, The singularity is near, 2549: 44-94

จากแผนภาพที่ 2-11 Kurzweil (2549: 73) แสดงให้เห็นถึงพลังการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในแบบ Exponential และคาดการณ์ว่าจะนำหน้าสมองของมนุษย์ในปี 2563 เป็นต้นไป นอกจากการประเมินความก้าวหน้าของพลังการประมวลผลในคอมพิวเตอร์แล้ว ได้มีผู้คาดการณ์เกี่ยวกับเทคโนโลยีในด้านอื่นๆ อีกว่ามีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัวในทุกๆ หนึ่งหรือสองปี ตัวอย่างเช่น

“จำนวนของส่วนประกอบในวงจรรวมจะเพิ่มเป็นเท่าตัวทุกๆ ประมาณสองปี ” -- นายกอร์ดอน มัวร์ , Intel Corporation (Moore’s law, 2499, Wikipedia.org)

“ความจุของการจัดเก็บข้อมูลและความสามารถของ hard drive จะเพิ่มขึ้นด้วยอัตราที่เร็วกว่า Moore’s law” – นายมาร์ค ไครเดอร์, Seagate corporation (Kryder’s law, 2548, wikipedia.org)

“จำนวนข้อมูลที่สามารถส่งผ่านสายไฟเบอร์ออฟติกจะเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัวทุกๆ เก้าเดือน”- นายเจอร์ล บัตเตอร์, Bell’s Lab (Butter’s law, 2550, Wikipedia.org)

Seba (2559, 4) วิเคราะห์ว่าเทคโนโลยีแต่ละประเภทมีการพัฒนาด้วยอัตราความเร็วที่ต่างกัน และเมื่อมาบรรจบกันที่จุดหนึ่งและเวลาหนึ่งๆ ก็จะสามารถสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ บริการใหม่ที่สร้างสรรค์เกิดขึ้น เช่น สมาร์ทโฟนที่เข้ามาแทนโทรศัพท์มือถือแบบทั่วไป โดย Apple และ Google เปิดตัว Iphone และ Android ในเดือนเดียวกันในปี 2550 ทั้งนี้ปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดการ Disruption ตัวอย่างเช่น Bandwidth, Digital Imaging, หน้าจอ Touchscreen, ความเร็วในการประมวลผลในขนาดเล็ก, พื้นที่จัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่, Cloud, แบตเตอรี่ และเซ็นเซอร์ โดยทั้งหมดที่กล่าวมานั้นเกิดขึ้นในปี 2550

Seba (2559: 4-5) นำเสนอเทคโนโลยีที่จะเป็นตัวการสำคัญให้เกิด Disruption ซึ่งเกิดขึ้นแล้วในบางธุรกิจและจะเกิดเพิ่มขึ้นกับอีกหลายธุรกิจในอนาคต การ Disruption นั้นเกิดจากการนำปัจจัยหลักที่แสดงในแผนภาพที่ 2-12 หลายปัจจัยมารวมตัวกัน

แผนภาพที่ 2-12 เทคโนโลยีหลักที่จะนำมาซึ่งปรากฏการณ์ Disruption

<u>Key Exponential Technology</u>
1. Sensors/ Internet of thing
2. Artificial intelligence/ Machine learning
3. Robotics
4. Solar photovoltaic
5. Energy storage
6. Electric vehicles
7. 3D printing
8. 3D Visualization
9. Mobile internet & cloud
10. Big data/ Open data
11. Drone/ Nano satellites
12. eMoney/ eFinance

ที่มา : ผู้วิจัยปรับปรุงจาก Seba: Clean Disruption, 2560, online

ตัวอย่างของการ Disruption ที่ Seba (2559: online) กล่าวถึง คือ พลังงานและการใช้ไฟฟ้าในสหรัฐอเมริกา ผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหญ่ถูกแทรกแซงด้วยผู้ผลิตไฟฟ้ารายย่อยหลายล้านราย ซึ่งเกิดจากการพัฒนาของเทคโนโลยี Solar Photovoltaic และ Energy Storage รวมถึงกับโมเดลเชิงธุรกิจแบบใหม่ที่มีบริษัทเอกชนมาติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่บ้านเรือน จัดการเรื่องการบำรุงรักษาให้ และไฟที่ผลิตได้นั้นได้รับการช่วยเหลือจากภาครัฐ

Le และ Zhu (Schneider Electric, 2560: 3) วิเคราะห์ว่าในภาคอุตสาหกรรมทางด้านพลังงาน ปีโตรเคมีและการผลิตสาธารณูปโภคนั้น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างเช่น Cloud, Mobile Internet และ Big Data เข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มกำไรของธุรกิจได้อย่างมาก ดังแสดงในแผนภาพที่ 2-13 ซึ่งมุ่งเน้นไปที่

- 1) การออกแบบที่ได้คุณภาพและประหยัดเงินลงทุน
- 2) การใช้ประโยชน์สูงสุดจากโรงงานและอุปกรณ์ที่มีอยู่ รวมถึงวิเคราะห์ข้อมูลและการประมวลผลเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเหตุฉุกเฉิน
- 3) การบริหารจัดการการจัดซื้อวัตถุดิบและการจำหน่ายผลิตภัณฑ์
- 4) การจัดการกระบวนการผลิตให้ได้ประโยชน์สูงสุด ใช้พลังงานคุ่มค่าที่ต่ำสุดและพัฒนาทรัพยากรบุคคลอย่างยั่งยืน

แผนภาพที่ 2-13 Key Values to Enable Digital Operations

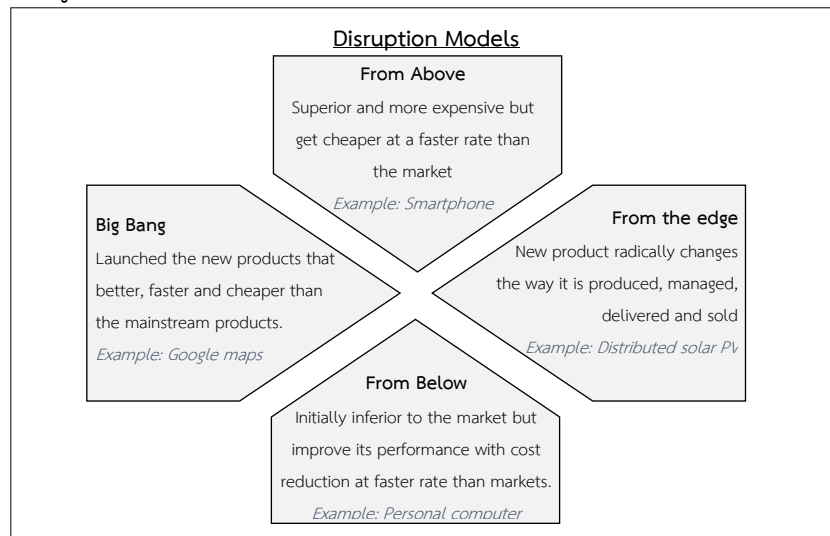


ที่มา : Le and Zhu, Schneider Electric, 2560: 7

## 2. Disruption Model

ผู้วิจัยนำเสนอรูปแบบของการ Disruption ที่อ้างอิงจากแนวคิดของ Seba (2559: 6-7) ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงและเสนอกรอบความคิดในการอธิบายรูปแบบของการ Disruption เป็นภาพดังแสดงในแผนภาพที่ 2-14

แผนภาพที่ 2-14 รูปแบบการ Disruption



ที่มา : ผู้วิจัยปรับปรุงจาก Seba Technology Framework, 2559, 6

Seba (2559: 6-7) วิเคราะห์รูปแบบของการ Disruption ของผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่ที่สร้างสรรค์กว่าผลิตภัณฑ์เดิม โดยรวบรวมการวิเคราะห์ของตนและผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น และนำมาจัดเป็นรูปแบบซึ่งสามารถสรุปได้เป็น 4 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

2.1 Disruption from below โดย Christensen (2538: 11-12) ให้นิยามว่า ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่มีคุณสมบัติและศักยภาพที่ดีน้อยกว่าในตอนแรก แต่พยายามปรับปรุงคุณภาพขึ้นมาโดยมีเทคโนโลยีเป็นปัจจัยส่งเสริม และด้วยราคาที่ถูกลง ทำให้ผู้บริโภคหันไปใช้ผลิตภัณฑ์หรือบริการนั้นจึงเกิดการ Disruption เช่น Digital Camera

2.2 Disruption from above โดย Seba (2559: 6) ได้ให้นิยามว่าเป็นการเปิดตัวของผลิตภัณฑ์หรือบริการ ที่มีคุณสมบัติเหนือกว่าผลิตภัณฑ์หรือบริการที่อยู่ในตลาดเดิม แต่ราคาสูงกว่ามาก ในตอนแรกอาจยังไม่ได้รับการนิยมนัก แต่การพัฒนาอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีทำให้สินค้าราคาต่ำลงจนผู้บริโภคสามารถจับต้องได้มากขึ้น จึงได้รับความนิยมและใช้กันแพร่หลายอย่างรวดเร็ว และทำให้ตลาดเดิมถูก Disruption เช่น สมาร์ทโฟน เป็นต้น

2.3 Big Bang Disruption โดย Downes และ Nunes (2557: 10) กล่าวว่า ผลิตภัณฑ์หรือบริการชนิดใหม่ที่มีคุณสมบัติดีกว่าและราคาถูกลงกว่ามาก ได้มาแทนผลิตภัณฑ์หรือบริการตลาดเดิม การเข้ามาแทนที่ในลักษณะนี้รวดเร็วเกินกว่าผลิตภัณฑ์ในตลาดเดิมๆ จะรับมือทัน เช่น Uber เป็นต้น

2.4 Disruption from the edge โดย Seba (2559: 7) ได้ให้นิยามว่าเป็นการที่ผลิตภัณฑ์หรือบริการมีการปรับปรุงที่ละเล็กละน้อยแต่ในทุกมิติ เช่น การผลิตและขายไฟฟ้าด้วยแผงโซลาร์เซลล์จากภาคครัวเรือน ที่มีการพัฒนาทั้งด้านเทคโนโลยีการผลิตแผงโซลาร์ เซลล์ เซอร์เบตเตอร์ รีเก็บไฟ การบริหารจัดการ การส่งไฟและการขายไฟ ซึ่ง Seba ให้ความเห็นว่าแม้ผู้ผลิตไฟรายใหญ่จะหันมาทำพลังงานแสงอาทิตย์มากขึ้น แต่ก็ยังไม่สามารถแข่งขันกันรายย่อยจากภาคครัวเรือนที่ติดตั้งบนบ้านพักอาศัยหลายล้านราย ซึ่งต้นทุนต่ำกว่าและใช้พื้นที่น้อยกว่ามาก

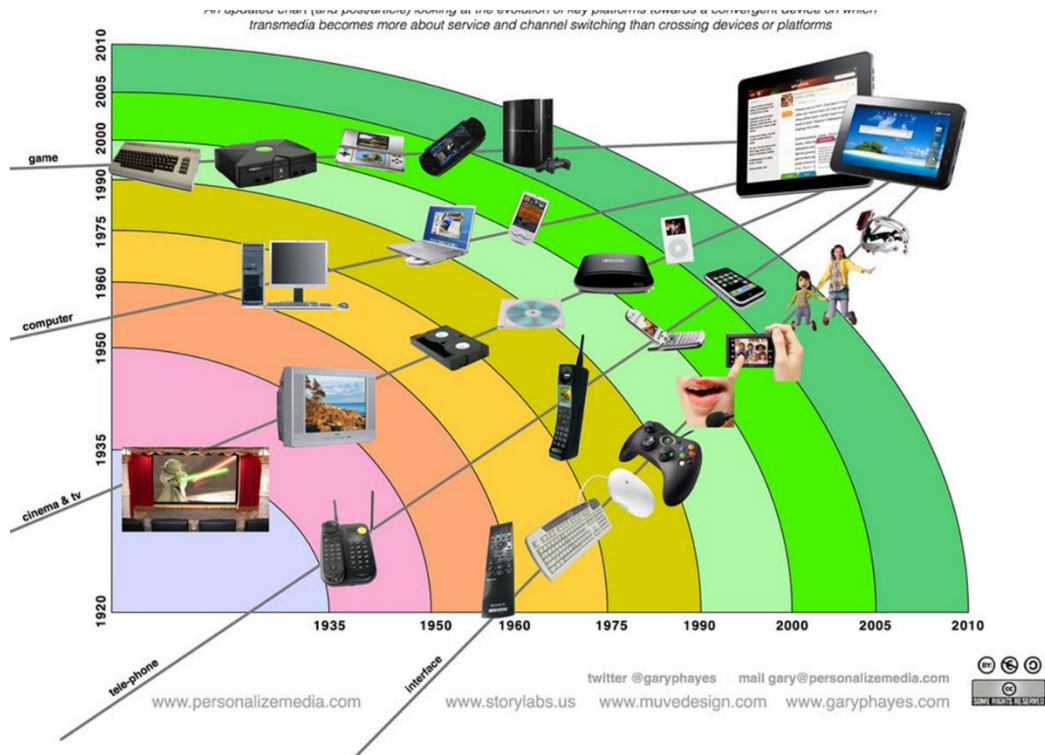
### 3. Business Model Innovation

Seba (2559: 8) กล่าวว่าการทำธุรกิจด้วยวิธีคิดแบบใหม่ หรือที่เรียกกันว่า นวัตกรรมโมเดลทางธุรกิจเป็นหัวใจสำคัญของการ Disruption มุมมองและวิธีคิดแบบใหม่ในการทำธุรกิจผนวกกับเทคโนโลยี สามารถทำให้เกิดธุรกิจรูปแบบใหม่ขึ้นมาได้ ด้วยปัจจัยของความสะดวก เข้าถึงผู้บริโภค ระบบ Feedback Loop ที่ให้ความเป็นธรรมกับผู้บริโภค และราคาที่สมเหตุสมผล ทำให้เกิด Disruption ขึ้น ตัวอย่างเช่น Uber และ Airbnb ซึ่งผลิตภัณฑ์และสินค้าก็ยังคงเป็นแบบเดิม แต่อาศัยวิธีใหม่ในการทำธุรกิจ ซึ่งทั้ง Uber และ Airbnb อาศัย Platform บน Internet เพื่อเข้าถึงกลุ่มลูกค้าผ่านสมาร์ทโฟนในการให้บริการ และใช้ Cloud เพื่อเชื่อมต่อระหว่างลูกค้าและผู้ให้บริการ

### 4. Product Innovation

Seba (2559: 10) กล่าวว่า Technology Convergence เป็นตัวแปรหลักที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่เพื่อแก้ปัญหาของลูกค้าด้วยวิธีสร้างสรรค์ใหม่ๆ ตัวอย่างของ Technology Convergence ที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดคือ สมาร์ทโฟน ดังแสดงในแผนภาพที่ 2-15

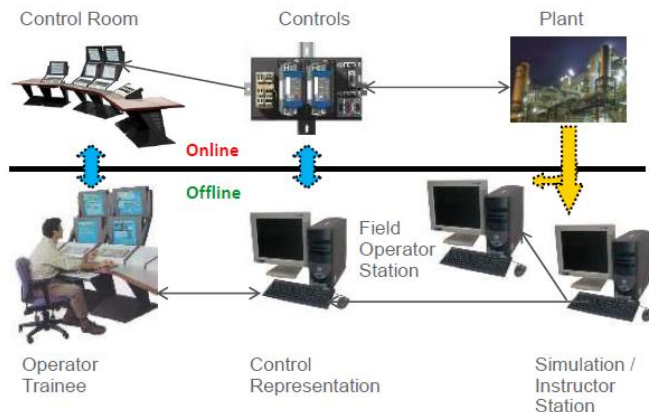
แผนภาพที่ 2-15



ที่มา : Platform Convergence, online, 2556

Le และ Zhu (Schneider Electric, 2560: 32) ยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในภาคเอกชนเพื่อช่วยฝึกสอนผู้ปฏิบัติงาน โดยใช้ห้องฝึกจำลองการปฏิบัติงาน (Operator Training System, OTS) ซึ่งเป็นการจำลองสถานการณ์ต่างๆมาจากสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในโรงงาน เพื่อฝึกฝนทักษะของพนักงานปฏิบัติการให้เกิดความชำนาญการมากที่สุดเพื่อความปลอดภัยของตัวพนักงานและการรับมือกับสถานการณ์ฉุกเฉินอย่างเป็นระบบ

แผนภาพที่ 2-16 Operator Training System (OTS)





ที่มา : Le and Zhu, Schneider Electric, 2560: 32

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเทคโนโลยีหลักที่คาดว่าจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อภาคเอกชน และค้นคว้าในรายละเอียด โดยมีตัวอย่างเทคโนโลยีดังต่อไปนี้

- 1) Electric Vehicle (EV) หรือรถยนต์ไฟฟ้า
- 2) Digitalization

## ตัวอย่าง Disruptive Technology ที่สำคัญ

### 1. Electric Vehicle (EV) หรือรถยนต์ไฟฟ้า

องค์กรสหประชาชาติ หรือ UN ได้ตั้งเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือ Sustainable Development Goals และทุกประเทศก็ตอบรับ หนึ่งในข้อของเป้าหมายนั้นคือ Clean Energy โดยเฉพาะ COP-21 หรือพันธสัญญาเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกที่ประเทศต่างๆ ตกลงร่วมกันในกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งประเทศไทยก็ร่วมในพันธกิจนี้ด้วย โดยรถยนต์ไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยในการลดการใช้พลังงานจากน้ำมันดิบ และหันมาใช้พลังงานทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแทน

ในการประชุมคณะรัฐมนตรีในปี 2560 มติคณะรัฐมนตรีได้เห็นชอบมาตรการส่งเสริมรถยนต์ไฟฟ้าโดยให้บริษัทรถยนต์ที่สนใจ นำเสนอแผนลงทุนแบบแพคเกจใหญ่ และเมื่อผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน BOI แล้วก็สามารถได้รับสิทธิพิเศษในการนำเข้ารถยนต์ไฟฟ้าสำเร็จรูปทั้งคันเข้ามาทำตลาดโดยไม่ต้องเสียภาษีในช่วงเริ่มต้น (manager.co.th, online) แต่การที่ประชาชนหันมาใช้รถยนต์พลังงานทางเลือกนั้นก็ยังมีหลายปัจจัยสนับสนุน โดย Nexant (2560, 22) กล่าวว่ามาตรฐานการปล่อยมลพิษที่เข้มงวดมากขึ้น เป็นปัจจัยส่งเสริมให้รถยนต์ไฟฟ้ามีการพัฒนามากขึ้น และปัจจัยที่ส่งเสริมให้มีการใช้รถยนต์ไฟฟ้ากันมากขึ้นมีดังนี้

- 1) นโยบายสนับสนุนจากภาครัฐ
- 2) ราคาที่สามารถแข่งขันกับตลาดได้
- 3) สถานีชาร์จไฟ

ข้อมูลจาก Fortune (2560, 12) ระบุว่าสหรัฐอเมริกา ยุโรปและจีนเป็นผู้นำในการลดปริมาณคาร์บอนที่ปล่อยออกมาจากภาคขนส่ง และทำให้เกิดการผลักดันการใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น โดยตารางที่ 2-2 แสดงข้อมูลมลพิษจากการปล่อยคาร์บอนของทั้งสามแกนนำในการใช้รถยนต์ไฟฟ้า และเป้าหมายที่ทั้งสามตั้งไว้เพื่อเป็นกรอบเวลาในการแก้ไขปัญหาด้านมลพิษ

ตารางที่ 2-2 การปล่อยคาร์บอนและการลงทุนในพลังงานทางเลือก

	US	Europe	China
Percentage of carbon emissions	14.9%	9.7%	28.60%
Carbon emission per capita (2015)	16.8 Metric tons	6.9 Metric tons	7.5 Metric tons
Share of power generated by coal	30%	25.3%	62%
Air pollution deaths (2016)	86,400	257,000	1,100,000
Renewable energy investment (2016)	\$58.6 billion	\$70.9 billion	\$87.8 billion
Clean cars policy	10 states aim to get zero-emission vehicle sales upto 4.5% by 2018	France and U.K. plan to outright ban gas and diesel cars by 2040	China will require green vehicles to make up 10% of automaker sales by 2019

ที่มา : Fortune November, 2560

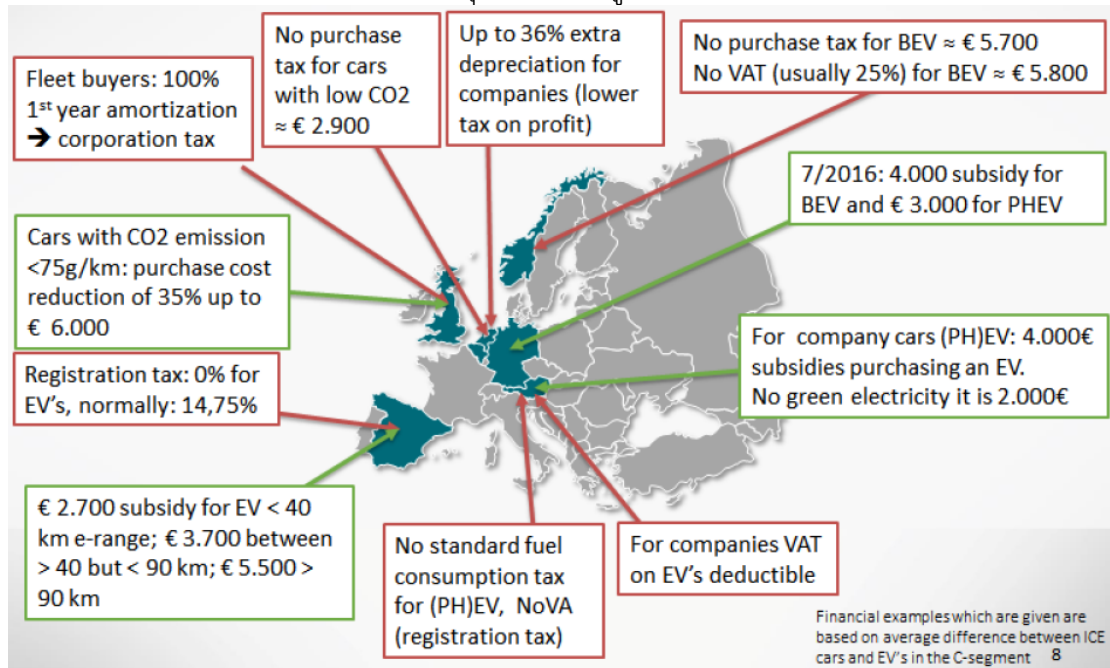
Internal Energy Agency (OECD/IEA) กล่าวในรายงาน Global EV Outlook 2560 (2561: 12-20) ว่าในช่วงที่กำลังพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า นโยบายของภาครัฐนั้นมีส่วนสำคัญในการช่วยส่งเสริมให้เกิดการเติบโตของรถยนต์ไฟฟ้าเป็นอย่างมาก ทั้งช่วยในเรื่องความเชื่อมั่นของผู้ซื้อ ช่วยลดความเสี่ยงของภาคเอกชนที่จะลงทุนในปัจจุบันสนับสนุนต่างๆ และสร้างความมั่นใจให้ผู้ผลิตรถยนต์ ที่ตั้งใจจะลงทุนพัฒนาเทคโนโลยี กลไก และโมเดลของการสนับสนุนจากทางภาครัฐ แบ่งได้เป็นกลุ่มหลักๆ ดังต่อไปนี้

1) สนับสนุนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยี (R&D Support) ตัวอย่างเช่น กระทรวงพลังงาน สหรัฐอเมริกา (The United States Department of Energy, US DOE) สนับสนุนการวิจัยและตั้งเป้าหมายชัดเจนในการพัฒนาแบตเตอรี่ที่ได้ผลลัพธ์เป็นราคาที่ถูกลง และความจุที่มากขึ้น ทำให้ภาคเอกชน อย่าง GM, Tesla, LG Chem and Panasonic ก็เร่งพัฒนาเทคโนโลยีของตัวเองด้วยเช่นกัน

2) ตั้งเป้าหมาย ออกกฎเพื่อรองรับและบังคับใช้ (Target, Mandate and Regulations) การตั้งเป้าหมายสำคัญต่อการกำหนดนโยบาย ทำให้คนในประเทศมุ่งหน้าไปในทางเดียวกัน และให้สัญญาณที่ชัดเจนกับผู้ผลิตและประชาชนในประเทศ ตัวอย่างของรัฐที่ออกมาตรการ ได้แก่ California's Zero Emission Vehicle Program ประกาศว่ารถยนต์ที่ขายทั้งหมดในปี 2593 จะต้อง Zero Emission (arb.ca.gov, online) และ เมือง Québec ประเทศแคนาดาออกกฎหมายให้ผู้ผลิตรถยนต์ Zero Emission Vehicle สามารถได้รับเครดิตจากการขายรถยนต์ เพื่อบรรลุเป้าหมายว่าในปี 2568 ที่ต้องการมีรถยนต์ที่ไม่ปล่อยมลพิษเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ของของรถยนต์ทั้งหมดในตลาด ส่วนผู้ผลิตรถยนต์ที่ไม่สามารถทำตามได้นั้นจะเป็นเป็นฝ่ายซื้อเครดิตจากผู้ผลิตกลุ่มแรกแทน (newswire.ca, 2560)

3) ให้แรงจูงใจทางการเงิน (Financial Incentive) ตัวอย่างเช่น กลุ่มประเทศแถบสแกนดิเนเวีย ขึ้นภาษีราคาของรถยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (ACEA, 2559) ประเทศบราซิล แคนาดา จีนและแอฟริกาใต้เก็บภาษีรถยนต์และน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น (GFEI, 2560) Hoy และ Weken (2560, 10) กล่าวในรายงานการสัมมนา E-Mobility Stakeholder Forum ครั้งที่ 5 ว่า วิธีที่ก่อให้เกิดผลมากที่สุดคือการลดภาษีราคาของรถยนต์ไฟฟ้าและเพิ่มสิทธิประโยชน์โดยลดค่าใช้จ่ายในการครอบครองรถยนต์พลังงานทางเลือกนี้ (Total Cost of Ownership) เช่น ค่าจดทะเบียน ค่าประกัน รถ ค่าบำรุงรักษา ราคาขายต่อ เป็นต้น แผนภาพที่ 2-17 แสดงตัวอย่างภูมิภาคยุโรปส่งเสริมการใช้รถพลังงานสะอาดด้วยแรงจูงใจทางการเงิน

แผนภาพที่ 2-17 ตัวอย่างประเทศในแถบยุโรปที่ให้แรงจูงใจในการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า



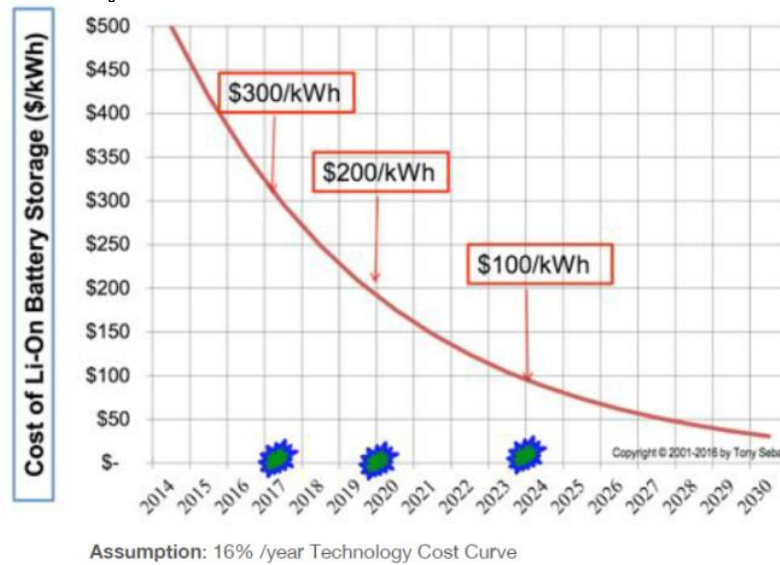
ที่มา : Incentive for Cleaner Vehicles in Urban Europe: 2560

4) มีการนำมาใช้สำหรับสาธารณะและสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกในที่สาธารณะมากขึ้น (Public Procurement) ในกรุงลอนดอนวางแผนที่ประกาศเขต Ultra Low Emission Zone (ULEZ) ในปี 2563 รถที่ผ่านบริเวณนี้จะต้องผ่านมาตรฐานการปล่อยมลพิษหรือจ่ายค่าปรับหากไม่ผ่านมาตรฐาน ในสหรัฐอเมริกามีการนำร่องการใช้รถสาธารณะพลังงานไฟฟ้าใน 4 รัฐอย่าง ลอสแอนเจลิส ซีแอตเทิล ซานฟรานซิสโก และพอร์ตแลนด์ ได้มีการเซ็นสัญญาร่วมกันในการจัดซื้อรถสาธารณะที่ใช้พลังงานไฟฟ้า เพื่อราคาต้นทุนที่ถูกลง (Lambert, Ryan, 2560)

นอกจากการส่งเสริมจากภาครัฐของแต่ละประเทศแล้ว การพัฒนาเทคโนโลยีของรถยนต์ไฟฟ้าก็เป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับราคา ที่ทำให้ราคาของรถยนต์พลังงานทางเลือกนี้สามารถแข่งขันกับรถยนต์แบบเดิมได้ โดย Seba (2557, 103) ให้ความเห็นว่าสิ่งที่มีผลค่อนข้างมากด้านราคาของรถพลังงานไฟฟ้า คือการพัฒนาของแบตเตอรี่ ประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนในรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่ง ณ ปัจจุบันมีราคาสูงถึง 20,000 ดอลลาร์สหรัฐฯ (ประมาณกว่า 300 ดอลลาร์

สหรัฐฯ ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง) ต่อคันและหนัก 500 กิโลกรัม โดยเก็บไฟได้ 60 - 80 กิโลวัตต์ชั่วโมง แต่ถ้าหากลดราคาลงเหลือ 6,000 ดอลลาร์สหรัฐฯ (ประมาณ 200 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง) แต่เก็บไฟได้เท่าเดิม รวมถึงลดน้ำหนักเหลือ 200 กิโลกรัม ก็จะทำให้ต้นทุนในการผลิตรถไฟฟ้าราคาถูกกว่ารถยนต์ที่ใช้พลังงานที่มาจากน้ำมันดิบ ดังแสดงในแผนภาพที่ 2-18 และจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเพราะรถยนต์ไฟฟ้าที่มีสมรรถนะดีกว่ารถยนต์ใช้น้ำมันในทุกด้าน ดังนั้น เมื่อใดที่รถไฟฟ้าตั้งราคาขายต่ำกว่าราคารถยนต์ใช้น้ำมัน ก็จะทำให้เกิดการปรากฏการณ์ Disruption แบบข้ามคืน

แผนภาพที่ 2-18 แผนภูมิการคาดการณ์ราคาของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนที่ต่ำลงตามเวลา



ที่มา : Clean disruption of energy and transportation, 2557



ทั้งนี้พบว่ามีความพยายามในการค้นคว้าวิจัยเรื่องแบตเตอรี่อยู่กว้างขวางทั่วโลก เพราะเป็นส่วนประกอบสำหรับอุตสาหกรรมพลังงาน อุตสาหกรรมรถยนต์ อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน และอีกหลายอุปกรณ์ดังแสดงในแผนภาพที่ 2-19 ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้สูงว่าในอีก 10-15 ปีข้างหน้าจะสามารถผลิตแบตเตอรี่ในราคาถูกได้

## แผนภาพที่ 2-19 ความหลากหลายของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน

ที่มา : Goldman Sachs, Global Lithium ion Market Outlook, 2559

นอกจากราคาของแบตเตอรี่และราคาของรถยนต์ไฟฟ้าที่ต่ำลงจะดึงดูดให้ผู้บริโภคหันมาใช้กันมากขึ้นแล้ว ประสิทธิภาพที่สูงและค่าบำรุงรักษาที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับรถยนต์ที่ใช้พลังงานที่มาจากน้ำมันดิหรือเครื่องยนต์สันดาปภายใน (ICE) ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลมากในการตัดสินใจของผู้บริโภค ตารางที่ 2-3 แสดงขึ้นส่วนในเครื่องยนต์ ซึ่งในเครื่องยนต์สันดาปภายในมีความซับซ้อนกว่ามากนั่นก็คือค่าบำรุงรักษาจะสูงกว่ารถยนต์ไฟฟ้าซึ่งมีขึ้นส่วนเพียงไม่กี่ชิ้น ส่วนประสิทธิภาพของเครื่องยนต์นั้น ในเครื่องยนต์สันดาปภายในมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนเชื้อเพลิงให้เป็นพลังงานเพียง 17-21% และสูญเสียไปเป็นเขม่าเสียส่วนใหญ่ ส่วนรถยนต์ไฟฟ้านั้นมีประสิทธิภาพสูงถึง 90-95% (icidirect.com, 2559)

ตารางที่ 2-3 ตารางเปรียบเทียบส่วนประกอบและประสิทธิภาพของรถยนต์

	Internal Combustion Engine	Electric Vehicle
Moving Parts	 <p>More than 2000 moving parts</p>	 <p>18 moving parts</p>
Efficiency	17-21%	90-95%

ที่มา : ผู้วิจัยปรับปรุงจาก tonyseba.com, medium.com, icidirect.com, 2561

การที่รถยนต์ไฟฟ้าเข้ามาทดแทนรถที่ใช้พลังงานที่มาจากน้ำมันดิ แปลว่าความต้องการน้ำมันของโลกจะลดลง อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับรถที่ใช้้ำมันซึ่งมีอยู่มากมายและจะได้รับผลกระทบอย่างมาก เช่น ธุรกิจผลิตปิโตรเลียม บัมน้ำมัน ผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์หลายประเภท ธุรกิจเหล่านี้จึงต้องเร่งปรับตัวก่อนที่จะสายเกินไป (Wall street Journal, 2560)

## 2. Digitalization

ภาคเอกชนเป็นหนึ่งในเครื่องยนต์หลักในการขับเคลื่อนประเทศไทย การประยุกต์เอาเทคโนโลยีเข้ามาใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพหรือที่เรียกว่า Digitalization เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง ไม่ใช่แต่เพียงประเทศไทยเท่านั้นที่มีการตื่นตัว แต่มีการพูดถึงแนวทางของอุตสาหกรรมในอนาคตกันขึ้นทั่วโลก สำนักงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2560, online) ได้รวบรวมแนวทางของนานาชาติไว้ดังนี้

- 1) สหรัฐอเมริกา คือ Smart Manufacturing

- 2) ยุโรป คือ Factories of the Future (FOF)
- 3) เยอรมัน คือ Industry 4.0
- 4) ญี่ปุ่น คือ Industrial Value Chain Initiative (IVI)
- 5) เกาหลีใต้ คือ Manufacturing Innovation 3.0
- 6) จีน คือ Made in China 2568: A New Era of Chinese Manufacturing
- 7) ไต้หวัน คือ Productivities 4.0

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหลักๆ ของภาคเอกชน ประกอบด้วยสองส่วนที่สำคัญ คือ ด้านฮาร์ดแวร์ ซึ่งหมายถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านเครื่องจักร ระบบอัตโนมัติ หุ่นยนต์ อัตโนมัติ และระบบควบคุมต่างๆ อีกส่วนที่สำคัญคือ ด้านซอฟต์แวร์ซึ่งประกอบไปด้วย การบริหารจัดการชุดข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) การวิเคราะห์และประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ (Artificial Intelligence) และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของอุปกรณ์อัจฉริยะหรือ Internet of Things (IOT) โดยประมวลผลและเก็บข้อมูลผ่านระบบออนไลน์หรือ Cloud Computing เป็นต้น (Applicadthai, 2560)

ผู้วิจัยยกตัวอย่างบริษัทที่นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปใช้ในด้านต่างๆ อาทิ เช่น บริษัท BASF ในประเทศเยอรมันได้ผสมผสานเทคโนโลยีของ Internet of Thing ร่วมกับ Augment Reality ที่แสดงข้อมูลและภาพเสมือนจริงส่งผ่านไปยังอุปกรณ์เคลื่อนที่ของผู้ปฏิบัติงาน, การควบคุมและปฏิบัติการจากทางไกลด้วยเครื่องมือที่พกพาสะดวกอย่าง Tablet และเข้าถึงข้อมูลผ่านระบบ Cloud ดังแสดงในแผนภาพที่ 2-20

แผนภาพที่ 2-20 ตัวอย่างของการนำเทคโนโลยีไปใช้ของบริษัท BASF

**Augmented reality**

Employees to get information on **equipped mobile devices**

**Tele-operated tank**

**Automated tank terminal** at Ludwigshafen to supply plants faster and at lower costs

**Digital collaboration**

Collaborating with SAP on **cloud-based network** with direct access to asset data

ที่มา : McKinsey Analysis, 2560

บริษัทที่ปรึกษา BCG แสดงตัวอย่างการจัดหาวัตถุดิบผ่านระบบ E-commerce ในแผนภาพที่ 2-21 โดยคาดการณ์ว่าในปี 2563 จะมีการซื้อขายทั้งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ผ่านระบบการค้าออนไลน์เพิ่มขึ้นอย่างมาก ทำให้ลดต้นทุนของการซื้อขายผ่านระบบนายหน้า ซึ่งเป็นผลดีต่อภาคเอกชนมากยิ่งขึ้นที่สามารถเข้าถึงผู้บริโภครโดยตรง

แผนภาพที่ 2-21 ตัวอย่างการจัดหาวัตถุดิบผ่านระบบ E-commerce

## Petchem e-Commerce market

ที่มา : BCG Analysis, 2559

ดังนั้นเพื่อให้ภาคเอกชนสามารถปรับตัวได้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและสามารถอยู่รอดได้ในอนาคต การนำเทคโนโลยีมากระดับและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต อำนวย

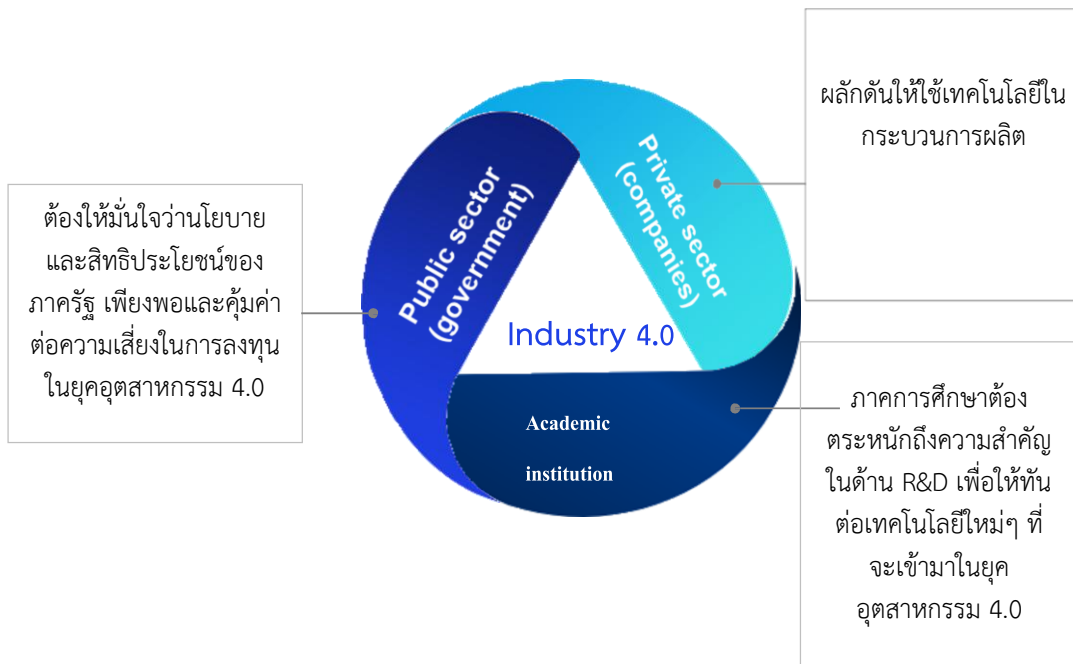


ความสะดวกและสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่ง อีกทั้งยังสอดคล้องกับที่ภาครัฐตั้งเป้าหมายทางด้าน Digital Economy อีกด้วย

## ต้นแบบการประยุกต์ Industry 4.0 ให้ประสบความสำเร็จ

บริษัทที่ปรึกษา McKinsey เสนอต้นแบบการประยุกต์ใช้ Industry 4.0 ให้ประสบความสำเร็จ ดังแสดงในแผนภาพที่ 2-22 ที่ภาคส่วนที่สำคัญของประเทศ 3 ภาคส่วน ได้แก่ 1. ภาครัฐ 2. ภาคเอกชน และ 3. ภาคการศึกษา จะต้องดำเนินการและร่วมผลักดันเพื่อให้ประเทศพัฒนาเพื่อเข้าสู่ Industry 4.0 ได้อย่างสำเร็จ

แผนภาพที่ 2-22 แนวคิด Industry 4.0 (ทุกภาคส่วนที่สำคัญที่ต้องดำเนินการต่างๆ เพื่อพัฒนาให้ประเทศเป็น Industry 4.0)



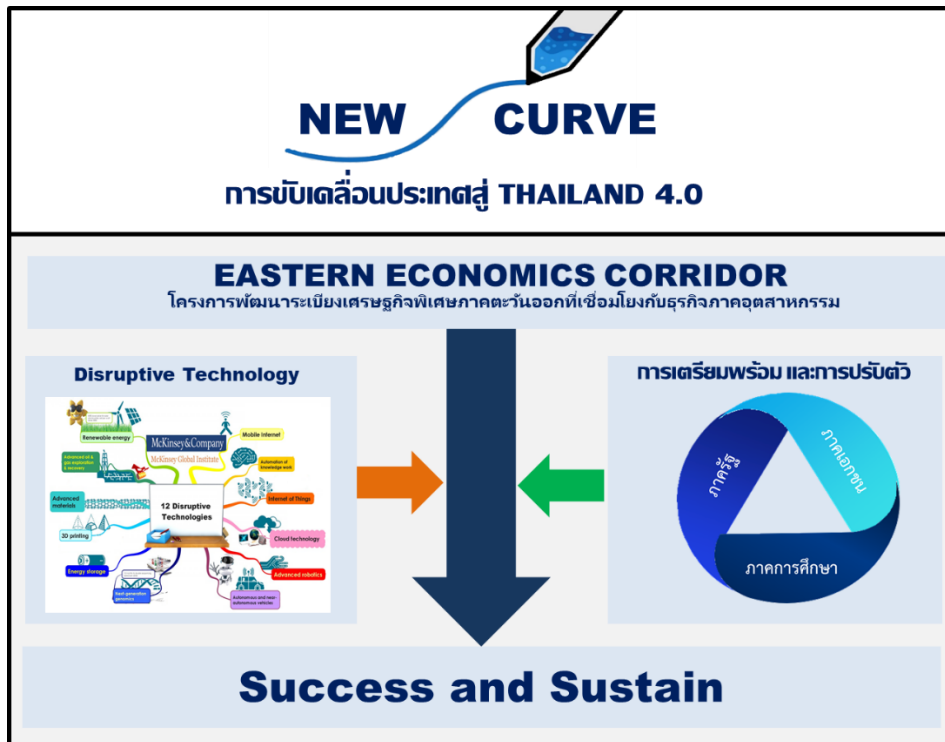
ที่มา : McKinsey Analysis, 2561

## กรอบแนวคิดของการวิจัย

เพื่อช่วยให้เข้าใจแนวทางการวิจัยได้ง่ายขึ้น ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย แสดงได้ดังแผนภาพที่ 2-23 ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อหา Disruptive Technology ที่จะมา กระทบอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญของโครงการพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาค ตะวันออก (EEC) และจัดทำข้อเสนอแนะในการเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรมพื้นฐานและ โครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งจะทำให้การพัฒนา EEC ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย Thailand 4.0

แผนภาพที่ 2-23 กรอบแนวคิดของการวิจัย





## สรุป

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรม ซึ่งประกอบด้วยกรอบแนวคิดและนโยบายต่างๆ ในการพัฒนาประเทศไทย แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับ Disruptive Technology และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ โดยพิจารณาเอกสาร งานวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. กรอบแนวคิด Thailand 4.0
2. กรอบยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ (2579 -ปี (พ.ศ. 2560 - 20
3. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564)
4. แนวทางการพัฒนาโครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC : Eastern Economic Corridor)
5. แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับ Disruptive Technology
6. ตัวอย่าง Disruptive Technology ที่สำคัญ
7. ต้นแบบการประยุกต์ Industry ให้ประสบความสำเร็จ 4.0

ความท้าทายที่ประเทศไทยจะต้องเผชิญในการพัฒนาประเทศให้หลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลาง กับดักรายได้ต่ำและกับดักรายได้ต่ำได้แก่

1. สถานการณ์และแนวโน้มการก้าวกระโดดทางเทคโนโลยี ดังจะเห็นได้จากดัชนีชี้วัดความสามารถการแข่งขันด้านนวัตกรรมของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ เช่น ในปี 2559 – 2560 สถาบันจัดอันดับนานาชาติพบว่า ในภาพรวมความสามารถการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมของประเทศไทยยังอยู่ในอันดับคงที่ค่อนข้างต่ำ รายงานของ The World Competitiveness Yearbook 2560 ของ IMD ระบุว่า โครงสร้างพื้นฐานทาง

วิทยาศาสตร์ ปรับลดลง 1 อันดับ 47 และรายงาน The Global Competitiveness Report (GCR) 2559 - 2560 ของ World Economic Forum (WEF) ได้จัดอันดับปัจจัยด้านความพร้อมทางเทคโนโลยี ลดลง 5 อันดับ มาอยู่ในอันดับที่ 63 จากอันดับที่ 58 ในปีก่อนหน้า

2. สถานการณ์และแนวโน้มทางด้านเศรษฐกิจ โดยการพัฒนาที่ผ่านมาของประเทศไทย มีการเจริญเติบโตในเชิงปริมาณมากกว่าคุณภาพ มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลือง สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว รูปแบบการพัฒนามุ่งเน้นการดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ พึ่งพาการส่งออกที่ต้องอาศัยการนำเข้า เทคโนโลยีเข้ามาสนับสนุนในสัดส่วนที่สูง ส่งผลให้ประเทศไทยติดกับดักความไม่สมดุล กับดักผลิตภาพต่ำและกับดักความเหลื่อมล้ำดังกล่าว

รัฐบาลจึงได้มีการนำแนวคิด Thailand 4.0 เข้ามาเป็นเครื่องมือในการปฏิรูปประเทศ โดย Thailand 4.0 คือ โมเดลการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม เพื่อพัฒนาประเทศไทยไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน โดยเป็นจุดเริ่มต้นของกรอบยุทธศาสตร์ชาติและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) (ดร. สุวิทย์ เมษินทรีย์, 2559) ซึ่งทั้งยุทธศาสตร์ชาติและแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 จะสอดรับกันในลักษณะของการถ่ายทอดระดับจากยุทธศาสตร์ระยะยาว ลงสู่การปฏิบัติในช่วงเวลา 5 ปี โดยเป็นการวางรากฐานที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาประเทศ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 6 ยุทธศาสตร์หลัก และ 4 ยุทธศาสตร์สนับสนุน ดังนี้

ยุทธศาสตร์หลัก ได้แก่

1. การเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์
2. การสร้างความเป็นธรรมและลดความเหลื่อมล้ำในสังคม
3. การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน
4. การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
5. การเสริมสร้างความมั่นคงแห่งชาติเพื่อการพัฒนาประเทศสู่ความมั่งคั่งและยั่งยืน
6. การบริหารจัดการในภาครัฐ การป้องกันการทุจริตประพฤติมิชอบและธรรมาภิบาล

ในสังคมไทย

ยุทธศาสตร์สนับสนุน ได้แก่

1. การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์
2. การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม
3. การพัฒนาภาค เมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ
4. ความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนา

การที่จะดำเนินการตามยุทธศาสตร์ดังกล่าวให้เกิดผลได้อย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรมรัฐบาลจึงได้เร่งรัดนโยบายเพื่อขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจยุคใหม่ (New Engines of Growth) ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การยกระดับอุตสาหกรรมที่มีพื้นฐานดีอยู่แล้ว ให้สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยนวัตกรรมมากยิ่งขึ้น (First S-Curve) พร้อมไปกับการสร้างอุตสาหกรรมใหม่อีก 5 กลุ่ม (New S-Curve) ซึ่งในระยะแรกรัฐบาลมีเป้าหมายจะเร่งสนับสนุนการลงทุนอุตสาหกรรมทั้ง 10 โดยการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมและให้สิทธิประโยชน์ในพื้นที่เป้าหมาย 3 จังหวัด ได้แก่ ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ให้เป็นพื้นที่นำร่องเพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

(Eastern Economic Corridor - EEC) เนื่องจากในปัจจุบันพื้นที่ดังกล่าวเป็นฐานการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมที่มีการใช้เทคโนโลยี ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์และปิโตรเคมีที่สามารถต่อยอดได้ อีกทั้งยังตั้งอยู่ในจุดยุทธศาสตร์เชิงคมนาคมที่สำคัญ ทำให้มีศักยภาพและความพร้อมในการดึงดูดการลงทุนในอุตสาหกรรมต่างๆ เหนือพื้นที่อื่น

ข้อมูลจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พบว่าแผนการลงทุนใน EEC ร้อยละ 83 ของมูลค่าการลงทุนทั้งหมดของรัฐบาล เป็นการลงทุนทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน ในส่วนที่เหลือจะเป็นการลงทุนที่เกี่ยวข้องกับการยกระดับอุตสาหกรรมพื้นฐาน และอื่นๆ จึงกล่าวได้ว่าอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้การพัฒนา EEC มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าหากรัฐบาลต้องการที่จะพัฒนาพื้นที่ EEC ให้ได้ผลดีนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเน้นการพัฒนาในอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นตัวขับเคลื่อนของ EEC ให้ไปสู่เป้าหมายการพัฒนาเศรษฐกิจไทยให้กลับมาเติบโตอย่างยั่งยืน

ในขณะเดียวกันเมื่อผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Disruptive Technology พบว่า ภาคเอกชนที่เป็นกลไกหลักที่ขับเคลื่อนประเทศอยู่ขณะนี้มีโอกาสถูก Disruption ได้เช่นเดียวกับหลายธุรกิจที่ถูก Disruption มาแล้ว โดยการพัฒนาเทคโนโลยีแบบ Exponential ซึ่งมีการพัฒนาอย่างไม่หยุดหย่อน จนถึงจุดจุดหนึ่งที่เทคโนโลยีที่มีศักยภาพสูง แต่ผลิตภัณฑ์หรือบริการมีราคาต่ำลง ณ ช่วงเวลานั้นๆ จะก่อให้เกิดการ Disruption ขึ้น (Seba 2559, online) นอกจากนี้เทคโนโลยีแต่ละประเภทมีการพัฒนาด้วยอัตราความเร็วที่ต่างกัน และเมื่อมาบรรจบกันที่จุดหนึ่งและเวลาหนึ่งๆ ก็จะสามารถสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ บริการใหม่ที่สร้างสรรค์เกิดขึ้น เช่น สมาร์ทโฟนที่เข้ามาแทนโทรศัพท์มือถือแบบทั่วไป โดย Technology Convergence เป็นตัวแปรหลักที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่เพื่อแก้ปัญหาของลูกค้าด้วยวิธีสร้างสรรค์ใหม่ๆ (Seba 2559, 10) ตัวอย่างของ Disruptive Technology ที่สำคัญและน่าจับตามอง อาทิเช่น Electric Vehicle (EV) หรือรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และกำลังจะเข้ามาแทนที่รถยนต์ที่ใช้น้ำมันในปัจจุบัน หรือความพยายามที่จะนำเทคโนโลยี Digitalization เข้ามาปรับใช้กับอุตสาหกรรมของตนเอง เพื่อให้ภาคเอกชนสามารถปรับตัวได้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและสามารถอยู่รอดได้ในอนาคต โดยเป็นการผสมผสานเทคโนโลยีที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดได้ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหลักๆ ของภาคเอกชน ซึ่งประกอบด้วยสองส่วนที่สำคัญ คือ ด้านฮาร์ดแวร์ ซึ่งหมายถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านเครื่องจักร ระบบอัตโนมัติ หุ่นยนต์อัตโนมัติ และระบบควบคุมต่างๆ อีกส่วนที่สำคัญคือ ด้านซอฟต์แวร์ ซึ่งประกอบไปด้วยการบริหารจัดการชุดข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) การวิเคราะห์และประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ (Artificial Intelligence) และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของอุปกรณ์อัจฉริยะหรือ Internet of Things (IOT) โดยประมวลผลและเก็บข้อมูลผ่านระบบออนไลน์หรือ Cloud computing เป็นต้น (Applicadthai, 2560)

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ถึงแม้ว่าประเทศไทยได้มีการนำแนวคิด Thailand 4.0 เข้ามาเป็นกรอบในการวางนโยบายและแผนพัฒนาต่างๆ เพื่อให้ประเทศหลุดจากกับดักที่กำลังเผชิญอยู่ โดยมีเป้าหมายสำคัญที่จะต้องบรรลุให้ได้ในอีก 20 ข้างหน้า (พ.ศ. 2579) แต่ในขณะเดียวกัน Disruptive Technology ยังคงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงนับว่าเป็นความท้าทาย

ของประเทศไทยเป็นอย่างยิ่งที่จะขับเคลื่อนประเทศให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ ซึ่งผู้วิจัยจะใช้กรอบแนวคิดการประยุกต์ใช้ Industry 4.0 ของ McKinsey ที่จะต้องอาศัยความร่วมมือจากภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคการศึกษา เป็นกรอบในการจัดทำข้อเสนอแนะ ในการเตรียมพร้อมรับมือ Disruptive Technology ดังนี้

1. ภาครัฐ ต้องมั่นใจว่านโยบาย และสิทธิประโยชน์ของภาครัฐที่ออกมานั้น เพียงพอ และคุ้มค่าต่อความเสี่ยงของผู้ประกอบการในการลงทุน
2. ภาคเอกชน ต้องร่วมกันผลักดันให้ใช้เทคโนโลยีในกระบวนการผลิต
3. ภาคการศึกษา จะต้องตระหนักและให้ความสำคัญในด้าน R&D เพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่จะเข้ามา

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษา Disruptive Technology ที่สำคัญที่จะกระทบกับอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญใน EEC ทั้งในแง่โอกาสที่จะนำมาใช้ประโยชน์ และภัยคุกคาม พร้อมทั้งจัดทำข้อเสนอแนะในการเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้ เพื่อให้มั่นใจว่าการพัฒนา EEC จะประสบความสำเร็จ และเป็นส่วนช่วยผลักดันให้ประเทศบรรลุเป้าหมายการหลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลางอย่างยั่งยืน

## บทที่ 3

# การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรง (Disruptive Technology)

การศึกษาในบทที่ 3 มีความมุ่งหมายเพื่อที่จะตอบวัตถุประสงค์ในการวิจัยข้อที่ 1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หา Disruptive Technology ที่มีผลกระทบต่ออย่างรุนแรง ต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานใน EEC ทั้งในด้านที่เป็นภัยคุกคาม (Threat) และโอกาส (Opportunity) โดยมีลำดับในการศึกษาดังนี้

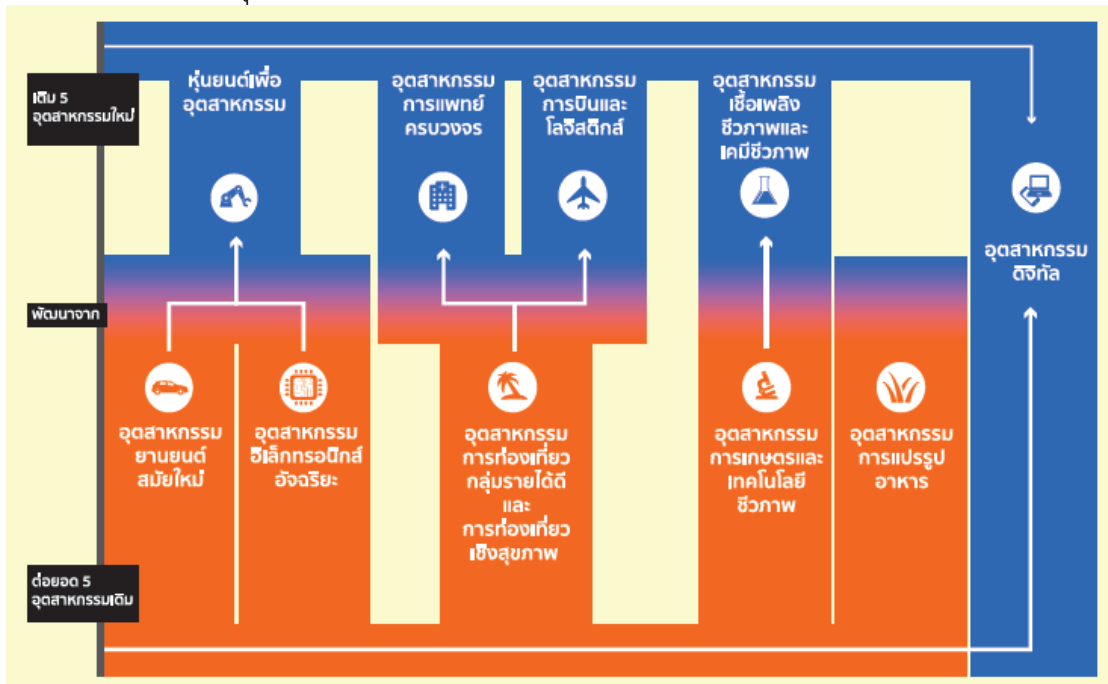
1. อุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่มีผลต่อความสำเร็จของ EEC
2. Disruptive Technology ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ
3. ผลกระทบของ Disruptive Technology ต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ
4. สรุป

## อุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่มีผลต่อความสำเร็จของ EEC

### 1. อุตสาหกรรมพื้นฐานที่มีผลต่อความสำเร็จของ EEC

จากนโยบายของทางภาครัฐ ที่ได้มีการปฏิรูปโครงสร้างเพื่อผลักดันให้ประเทศไทยหลุดจากกับดักรายได้ปานกลาง กับดักความเหลื่อมล้ำ และกับดักความไม่สมดุลในการพัฒนา โดยได้มีแนวนโยบายในการส่งเสริมการลงทุนและการพัฒนาพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อภาคเศรษฐกิจของประเทศไทย ทั้งนี้โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC : Eastern Economic Corridor) ซึ่งเป็นโครงการหลักที่จะช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจประเทศไทย โดยเน้นการสนับสนุนการลงทุนอุตสาหกรรมที่เป็นกลจักร เพื่อขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจยุคใหม่ (New Engines of Growth) ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การยกระดับอุตสาหกรรมที่มีพื้นฐานดีอยู่แล้ว ให้สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยนวัตกรรมมากยิ่งขึ้น พร้อมไปกับการสร้างอุตสาหกรรมใหม่อีก 5 กลุ่ม เพื่อยกระดับเศรษฐกิจไทย แบบก้าวกระโดด รายละเอียดดังแผนภาพที่ 3-1

แผนภาพที่ 3-1 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve Industries)



ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2560

จากแผนภาพที่ 3-1 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-Curve) ที่จะยกระดับอุตสาหกรรมปัจจุบัน เพื่อต่อยอดการเจริญเติบโต ซึ่งประกอบด้วย

1. อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next Generation Automotive)
2. อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Electronics)
3. อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Affluent, Medical, and Wellness Tourism)

4. การเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (Agriculture and Biotechnology)
5. อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (Food for the Future)

และ 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) ประกอบไปด้วย

1. อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (Robotics)
2. อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ (Aviation and Logistics)
3. อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Bio-Fuels and Bio-Chemicals)
4. อุตสาหกรรมดิจิทัล (Digital)
5. อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub)

หากพิจารณาในด้านการจัดหาวัตถุดิบพบว่าวัตถุดิบของอุตสาหกรรมเป้าหมาย S-Curve นั้น ส่วนใหญ่มาจากอุตสาหกรรมต้นน้ำ ซึ่งได้แก่ อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ซึ่งเป็นฐานการผลิตที่สำคัญ ในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ จากเคมีภัณฑ์ เพื่อป้อนให้กับอุตสาหกรรมต่างๆ (Raw Material Supply) เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์

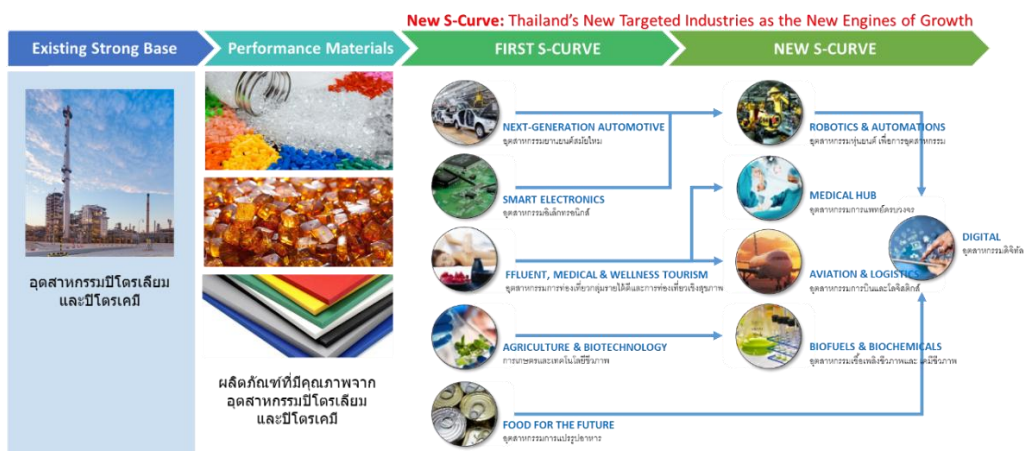
และอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงและเคมีชีวภาพ เป็นต้น ดังจะเห็นได้จากแผนภาพที่ 3-2 และแผนภาพที่ 3-3 ซึ่งแสดงความเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี กับอุตสาหกรรมเป้าหมาย ทั้ง 10

แผนภาพที่ 3-2 ความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีกับอุตสาหกรรมเป้าหมาย

อุตสาหกรรมเป้าหมาย	ผลิตภัณฑ์จาก อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
EV-PART, BATTERY, CHARGER	PP, PVC Compound, PVC Paste Resin, TPU
SENSORING	Plastic Optical Fibre Sensors and Devices
SERVICE INDUSTRY	Hotel, Restaurant, Airline, Souvenir (OTOP)
SMART FARMING EQUIPMENT	Polyolefin, PVC
PACKAGING	Environmental Friendly Packaging
ROBOT-PART	UHMWPE (Ultra High Molecular Weight polyethylene)
AVIATION-PART	High Performance Plastic : Carbon Fiber
BIOECONOMY	Bio Compounding - Lactic Acid, PLA, BSA, Bio-BDO
DIGITAL EQUIPMENT	Internet Device, Mobile Phone, Computer
MEDICAL EQUIPMENT	LDPE Metallocene

ที่มา : ดร. ปิยสวัสดิ์ อัมระนันทน์, เอกสารการรับฟังความคิดเห็น ประเด็นปฏิรูปด้าน ปิโตรเลียมและปิโตรเคมี, 2560

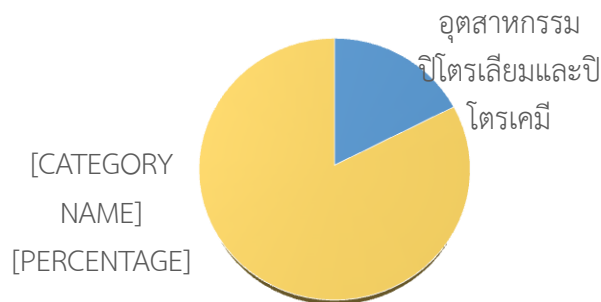
แผนภาพที่ 3-3 การต่อยอดอุตสาหกรรมจากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีไปสู่อุตสาหกรรมเป้าหมาย



ที่มา : บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน), 2561

เมื่อพิจารณาเงินลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นพื้นที่นาร่องเพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC - Eastern Economic Corridor) เทียบกับเงินลงทุนในอุตสาหกรรมในพื้นที่ ทั้งหมด 306 ประเภท พบว่ากลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีในพื้นที่ 3 จังหวัด มีมูลค่า 5 แสนล้านบาท จากจำนวนเงินลงทุนในอุตสาหกรรมทั้งหมด 3 ล้านล้านบาท (คิดเป็น 18% จากเงินลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมทั้งหมด 306 ประเภท) มีรายละเอียดดังแผนภาพที่ 3-4

แผนภาพที่ 3-4 ขนาดการลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีในพื้นที่ 3 จังหวัด (ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา) เทียบกับอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ รวมทั้งสิ้น 306 ประเภท



ที่มา : ผู้วิจัยปรับปรุงจากกลุ่มสถิติและเผยแพร่สารสนเทศอุตสาหกรรม ศูนย์สารสนเทศโรงงานอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม, “สถิติสะสมจำนวนโรงงานที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการ ตาม พ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535 จำแนกตามจังหวัด รายประเภท ณ สิ้นปี 2559”, 2559

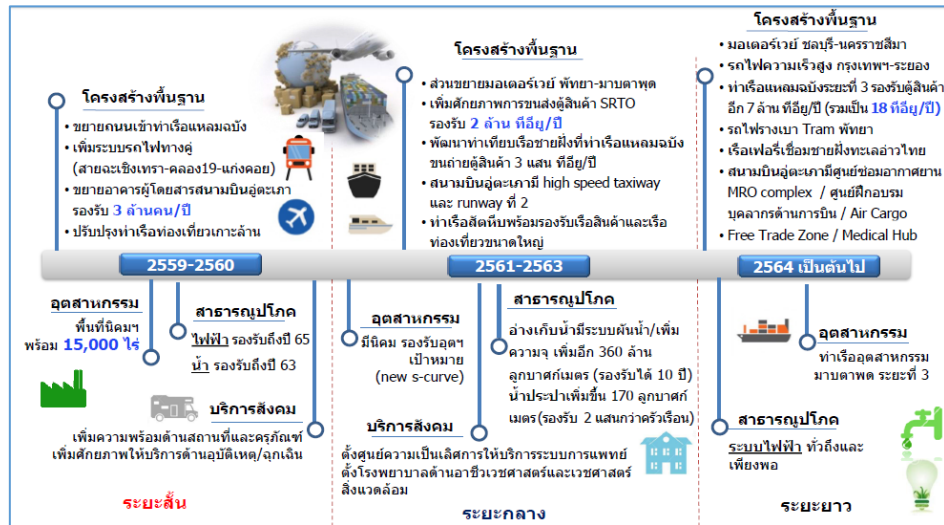
ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าอุตสาหกรรมพื้นฐานที่สำคัญต่อ EEC อย่างแท้จริง คือ อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำที่จะผลิตวัตถุดิบที่มีคุณภาพ ป้อนให้กับอุตสาหกรรมเป้าหมายทั้ง 10 ประเภทซึ่งจะช่วยในการขับเคลื่อนและพัฒนาประเทศชาติต่อไป

## 2. โครงสร้างพื้นฐานที่มีผลต่อความสำเร็จของ EEC

ในการพัฒนา EEC จะเน้นการลงทุนใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย อันประกอบด้วย 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-curve) และ 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-curve) ซึ่งเป็นกลจักรในการขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจยุคใหม่ในพื้นที่ EEC ตามแผนยุทธศาสตร์ชาติไทยแลนด์ 4.0 และช่วยให้ไทยเปลี่ยนจากภาคการผลิตของประเทศไปเป็นประเทศผู้ผลิตสินค้าที่ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมระดับสูง ทั้งนี้รัฐบาลตั้งเป้าว่าภายใน 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564) จะมีการลงทุนใน EEC ประมาณ 1.5 - 2 ล้านล้านบาท โดยเป็นการลงทุนในอุตสาหกรรมเป้าหมายประมาณ 5 แสนล้านบาท การลงทุนพัฒนาเมืองใหม่และการท่องเที่ยวประมาณ 6 แสนล้านบาท และสุดท้ายการลงทุนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานประมาณ 6 แสนล้านบาท ซึ่งคิดเป็นสัดส่วน 35% ของมูลค่าการลงทุนรวม 1.7 ล้านล้านบาท (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2560) แสดงให้เห็นว่า รัฐบาลเห็นถึงความสำคัญของโครงสร้างพื้นฐานที่มีผลต่อความสำเร็จของ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย โดยแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานรองรับการลงทุนใน EEC ใน 3 ระยะ สามารถสรุปได้ดังแผนภาพที่ 3-5



แผนภาพที่ 3-5 แผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานรองรับการลงทุนใน EEC



ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560

โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ในที่นี้จะกล่าวถึง สาธารณูปโภค (Public Utilities) หมายถึง การบริการของรัฐในด้านต่างๆและประกอบการเพื่อประโยชน์แก่ประชาชนทั่วไป มีความจำเป็นต่อชีวิตประจำวันของประชาชนทั่วไป และบริการเข้าหาผู้รับบริการ เช่น ไฟฟ้า ประปา ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ เป็นต้น

พื้นที่จังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา มีความพร้อมในระบบสาธารณูปโภคพอสมควร เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นที่ตั้งเขตอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศ อันเป็นผลจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจภาคตะวันออกหรือ Eastern Seaboard ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกเมื่อ 30 ปีก่อน ส่งผลให้มีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคไว้อยู่แล้ว แต่ถึงอย่างไรก็ตาม การพัฒนา EEC ที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบันซึ่งเน้นการลงทุนใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายนั้น ยังจำเป็นต้องอาศัยความพร้อมในระบบสาธารณูปโภคที่เพิ่มขึ้นอีก เพื่อให้เพียงพอต่อการรองรับการเกิดและการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมเป้าหมาย ซึ่งมีขนาดใหญ่และความหลากหลายมากกว่าอุตสาหกรรมเดิม ทั้งนี้มีการคาดการณ์ว่า ประชากรและแรงงานในพื้นที่ EEC จะเพิ่มขึ้นในอนาคตถึง 5 เท่า ภายในระยะเวลา 10 ปี ซึ่งคาดว่าจะมีจำนวน 13.5 ล้านคน จากปี 2559 ที่มีจำนวนเพียง 2.4 ล้านคน เมื่ออธิบายถึงสาธารณูปโภคในแต่ละด้าน มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ระบบโลจิสติกส์และการขนส่ง

หากพิจารณาความสำคัญของระบบโลจิสติกส์และการขนส่งในแง่ของมูลค่าการลงทุนนั้น ในปี 2558 พบว่า ต้นทุนทางด้านโลจิสติกส์ของประเทศไทยมีมูลค่ารวมถึง 1.9 ล้านล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14.0 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ โดยที่ต้นทุนค่าขนส่งสินค้ายังคงเป็นองค์ประกอบใหญ่ที่สุด คือ มีสัดส่วนถึงร้อยละ 53.5 ของต้นทุนโลจิสติกส์ เนื่องจากผู้ประกอบการยังนิยมใช้การขนส่งทางถนนที่มีต้นทุนค่าขนส่งต่อหน่วยสูงเป็นหลัก ทั้งนี้ปริมาณการขนส่งสินค้าในประเทศ มีปริมาณสูงถึง 596,552 พันตันเป็นผลจากการขยายตัวของ การขนส่งสินค้าทางถนนซึ่งมีปริมาณ 482,358 พันตัน โดยสินค้าที่มีการขนส่งทางถนน ได้แก่ อ้อย ดิน หิน ทราย

และแร่ธาตุ รองลงมา คือ การขนส่งสินค้าทางชายฝั่งทะเล ซึ่งมีปริมาณ 51,872 พันตัน ซึ่งเป็นการขนส่งผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและสินค้าเบ็ดเตล็ด ในขณะที่การขนส่งสินค้าทางราง มีปริมาณ 11,356 พันตัน และการขนส่งสินค้าทางอากาศ มีปริมาณ 59 พันตัน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560)

นอกจากนี้ยังพบว่าแผนการลงทุนในระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ มีมูลค่ารวมสูงถึง 6 แสนล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 64 ของมูลค่าการลงทุนรวมทั้งหมดที่มีแผนการดำเนินการที่ชัดเจนในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกในระยะเวลา 5 ปีแรก (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559 : 4) แสดงให้เห็นถึงการให้ความสำคัญของรัฐบาลในการพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐาน รัฐบาลได้เร่งการลงทุนเพื่อยกระดับโครงสร้างพื้นฐานด้านโลจิสติกส์และการขนส่ง ทั้งการขนส่งสินค้าและขนส่งมวลชน เพื่อรองรับการเชื่อมโยงภายในอนุภูมิภาคและภูมิภาคอาเซียนอย่างมีประสิทธิภาพทั้ง East-West และ North-South Economic Corridor ทำให้ประเทศไทยกลายเป็นศูนย์กลางการค้า การลงทุน และการคมนาคมขนส่งของภูมิภาคและช่วยสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจแก่พื้นที่ต่างๆ ภายในประเทศ และในแง่ของผลต่ออุตสาหกรรมเป้าหมายนั้น สามารถอธิบายจำแนกตามแผนการลงทุนในโครงการขนาดใหญ่ในพื้นที่ EEC ภายในระยะเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2560 - 2564) ของรัฐบาลที่เป็นปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2560) ดังนี้

#### 2.1.1 การขนส่งทางราง

2.1.1.1 รถไฟความเร็วสูงสายกรุงเทพฯ - ระยองเพื่อเชื่อมต่อท่าอากาศยานทั้ง 3 แห่ง (ดอนเมือง สุวรรณภูมิ และอู่ตะเภา) โดยรถไฟจะวิ่งด้วยความเร็ว 250 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ทำให้ประชากรที่เข้ามาในพื้นที่ EEC เพิ่มขึ้น สามารถเดินทางจากท่าอากาศยานอู่ตะเภามายังกรุงเทพฯ ได้รวดเร็วขึ้น สามารถเดินทางภายใน 45 นาที และสามารถเดินทางต่อไปยังท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและดอนเมืองได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนขบวนรถ

2.1.1.2 รถไฟทางคู่ เชื่อมโยงท่าเรือ 3 แห่ง (แหลมฉบัง มาบตาพุด สัตหีบ) จะช่วยเชื่อมโยงพื้นที่และสร้างฐานทางเศรษฐกิจที่มีศักยภาพ และเพิ่มประสิทธิภาพรองรับการขนส่งสินค้า วัตถุดิบและชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย

2.1.1.3 การปรับปรุงประสิทธิภาพการขนส่งระหว่างท่าเรือแหลมฉบังและสถานีบรรจุและแยกกล่องสินค้าลาดกระบัง จะช่วยยกระดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศให้สูงขึ้น

#### 2.1.2 การขนส่งทางทะเล

2.1.2.1 โครงการพัฒนาท่าเรือแหลมฉบังระยะที่ 3 ทำให้สามารถรองรับตู้สินค้าเพิ่มขึ้นได้อีก 7 ล้าน ทีอียู/ปี (Twenty-foot Equivalent Unit/ปี) รวมเป็น 18 ทีอียู/ปี ตลอดจนปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวก ซึ่งจะช่วยรองรับการจราจรภายในท่าเรือแหลมฉบังที่หนาแน่นเพิ่มขึ้น จากการเกิดและการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมเป้าหมายในอนาคต และการพัฒนาโครงการพัฒนาท่าเรือมาบตาพุดระยะที่ 3 จะช่วยรองรับการขนส่งสินค้าจากรถไฟความเร็วสูงและรถไฟทางคู่ในอนาคต

2.1.2.3 โครงการพัฒนาท่าเรือสัตหีบ (จุกเสม็ด) พร้อมรองรับเรือท่องเที่ยวขนาดใหญ่ จะช่วยสนับสนุนอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวให้เจริญเติบโตยิ่งขึ้น โดยอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ จัดเป็นหนึ่งใน 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-Curve) ที่จะช่วยยกระดับอุตสาหกรรมปัจจุบัน รวมทั้งโครงการยังสามารถรองรับเรือสินค้า เพื่อต่อยอดการเจริญเติบโต และใช้ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรมต่อเรือและแท่นขุดเจาะน้ำมัน

### 2.1.3 การขนส่งทางอากาศ

2.1.3.1 โครงการพัฒนาท่าอากาศยานอู่ตะเภา จะส่งผลให้พื้นที่ EEC กลายเป็นศูนย์กลางของธุรกิจการบิน การขนส่งสินค้าทางอากาศของอาเซียน และการซ่อมบำรุงอากาศยานแบบครบวงจร ช่วยรองรับการโดยสารของผู้คนหรือการขนส่งสิ่งของจากอุตสาหกรรมเป้าหมายที่เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งเป็นส่วนหนึ่งของอุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ ซึ่งเป็นหนึ่งใน 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) ยกระดับเศรษฐกิจไทยแบบก้าวกระโดด

### 2.1.4 การขนส่งทางถนน

2.1.4.1 โครงการก่อสร้างและปรับปรุงส่วนต่อขยายทางหลวงพิเศษ (มอเตอร์เวย์)

2.1.4.2 โครงการปรับปรุงโครงข่ายถนนให้รองรับปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นในบริเวณรอบท่าเรือแหลมฉบัง

2.1.4.3 โครงการก่อสร้างถนนเชื่อมโยงท่าอากาศยานทั้ง 3 แห่งเป็นการเพิ่มช่องจราจรและบูรณะทางหลวงในพื้นที่ภาคตะวันออก รวมทั้งพัฒนาโครงข่ายถนนสายรอง แก้ไขปัญหาความแออัดของการจราจร ปัญหาคอขวดและรองรับการขยายตัวของฐานการผลิตและบริการเชื่อมโยงระบบการขนส่งระหว่างพื้นที่และฐานทางเศรษฐกิจให้มีศักยภาพและประสิทธิภาพรองรับการขนส่งสินค้า วัตถุดิบและชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย รวมทั้งการเดินทางของประชากรที่เพิ่มขึ้นให้มีความสะดวก รวดเร็วมากยิ่งขึ้น

โครงข่ายระบบโลจิสติกส์และการขนส่งที่จะพัฒนาขึ้นใน EEC ในภาพรวมแสดงดังแผนภาพที่ 3-6

แผนภาพที่ 3-6 โครงข่ายระบบโลจิสติกส์และการขนส่งที่จะพัฒนาใน EEC



ที่มา : ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2560

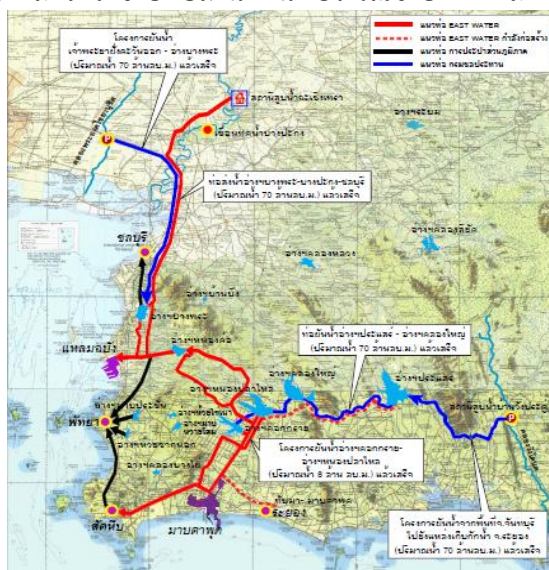
## 2.2 ไฟฟ้า

มีการลงทุนพัฒนา ปรับปรุงและขยายระบบส่งไฟฟ้า เพื่อให้รองรับปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจากอุตสาหกรรมเป้าหมาย และการพัฒนาเมืองใหม่ที่เกิดขึ้น ซึ่งจากคาดการณ์ความต้องการไฟฟ้าจากสถานีไฟฟ้าแรงสูงต้นทางในพื้นที่ 3 จังหวัด ช่วงปี 2560-2579 ประมาณ 5,017-8,030 เมกะวัตต์ โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) มีขีดความสามารถในปัจจุบันประมาณ 5,962 เมกะวัตต์ สามารถรองรับความต้องการไฟฟ้าได้ถึงปี 2565 สำหรับสถานีไฟฟ้าย่อยมีความต้องการไฟฟ้าที่รับไฟระบบ 22 กิโลวัตต์ จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ในพื้นที่ 3 จังหวัด ช่วงปี 2560-2579 ประมาณ 3,302-6,739 เมกะวัตต์ โดย กฟภ. มีขีดความสามารถในปัจจุบันประมาณ 5,558 เมกะวัตต์ ซึ่งสามารถรองรับความต้องการไฟฟ้าได้ถึงปี 2571 (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559)

## 2.3 ระบบน้ำ

มีแผนการรองรับในอนาคตระยะ 10 ปี เพื่อสำหรับรองรับ 2 แสนกว่าครัวเรือน ปริมาณการใช้ที่เพิ่มขึ้นจากอุตสาหกรรมเป้าหมาย และเมืองใหม่ที่จะเกิดขึ้น โดยการเพิ่มความจุอ่างเก็บน้ำ วางท่อส่งน้ำเพิ่มอีก 360 ล้าน ลูกบาศก์เมตร (รองรับได้ 10 ปี) และปรับปรุงเพิ่มกำลังการผลิตบริการน้ำประปาเพิ่มขึ้น 170 ลูกบาศก์เมตร (รองรับ 2 แสนกว่าครัวเรือน) ช่วยรองรับปริมาณการใช้ที่เพิ่มขึ้นจากอุตสาหกรรมเป้าหมาย และเมืองใหม่ที่จะเกิดขึ้น โดยการประปาส่วนภูมิภาคมีสาขาที่ให้บริการในพื้นที่ จังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา 14 สาขา ประกอบด้วย การประปาสาขาในจังหวัดชลบุรี 7 สาขา จังหวัดระยอง 3 สาขา และจังหวัดฉะเชิงเทรา 4 สาขา โดยมีแหล่งน้ำดิบสำหรับผลิตประปา 3 แหล่ง ได้แก่ น้ำดิบจากอ่างเก็บน้ำของกรมชลประทาน น้ำดิบจากอ่างเก็บน้ำของ กฟภ. และน้ำดิบจากบริษัท จัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก จำกัด (มหาชน) (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559) ดังแผนภาพที่ 3-7

แผนภาพที่ 3-7 แหล่งน้ำและโครงข่ายท่อส่งน้ำพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก



ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559

## Disruptive Technology ที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้าง

### พื้นฐานที่สำคัญ

ภาคเอกชนมีบทบาทในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีซึ่งเป็นพื้นฐานในการต่อยอดของอุตสาหกรรมเป้าหมายที่เป็น กลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจ รวมถึงระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ซึ่งเป็น โครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญของโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC)

ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีอย่างมีนัยสำคัญที่จะ มีทั้งผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบต่อการดำเนินธุรกิจของภาคเอกชน ผู้วิจัยได้พิจารณาผลกระทบของ Disruptive Technology ต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญได้แก่

1. อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
2. ระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์

การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่ Mckinsey Global Institute ได้ประมวลว่าจะส่งผล กระทบต่อภาคเอกชนของไทยมีดังที่แสดงในแผนภาพที่ 3-8

แผนภาพที่ 3-8 Disruptive Technology ที่ส่งผลต่อภาคเอกชนของประเทศไทย

	อุตสาหกรรมพื้นฐาน		โครงสร้างพื้นฐาน	
	ปิโตรเลียม	ปิโตรเคมี	สาธารณูปโภค	คมนาคมขนส่ง และโลจิสติกส์
<b>Digitalization</b>				
Mobile Internet	✓	✓	✓	✓
Automation	✓	✓	✓	✓
Internet of Things	✓	✓	✓	✓
Cloud technology	✓	✓	✓	✓
Advanced robotics	✓	✓	✓	✓
Autonomous and near-autonomous vehicles	⚡	⚡	⚡	✓
<b>Electric Vehicle</b>				
Next-generation genomics	✗	✓	✗	✗
Energy storage	✓	✓	✓	✓
3D printing	⚡	✓	⚡	⚡
Advanced materials	✓	✓	⚡	⚡
Advanced oil and gas exploration and recovery	✓	✗	✗	✗
Renewable energy	✓	⚡	✓	✓

ที่มา : ผู้วิจัยปรับปรุงจาก Mckinsey, 2560

จากแผนภาพดังกล่าวพบว่า Disruptive Technology ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ นั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มที่สำคัญดังนี้

## 1. Digitalization

ผู้วิจัยยกตัวอย่างกลุ่มเทคโนโลยีด้าน Digitalization พอสังเขปดังนี้

### 1.1 Mobile Internet

เทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงทั่วโลกโดยใช้ผ่านอุปกรณ์ที่เคลื่อนย้ายได้ เช่น Laptop Smartphones สามารถอำนวยความสะดวกมากมาย เช่น การติดตามการเดินทางขนส่งของเรื่อน้ำมันดิบจากระบบ GPS และแสดงผลบนสมาร์ตโฟน ฯลฯ

### 1.2 Automation

Automation ขององค์ความรู้ต่างๆที่เป็นข้อมูลสำคัญของการประกอบธุรกิจ โดยมีการประมวลผลแบบบูรณาการด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งจะทำให้แม่นยำมากขึ้น เช่น IBM ผลิต Artificial Intelligence (AI) หรือปัญญาประดิษฐ์ ที่มีชื่อว่า Watson ซึ่งสามารถคิด วิเคราะห์ ข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีความซับซ้อน (Big Data) ที่ไหลเข้าออกอย่างมหาศาล โดย Watson สามารถทำความเข้าใจ ให้เหตุผล และสามารถเรียนรู้ และช่วยวิเคราะห์ให้คำแนะนำได้ เช่น การประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์ สำหรับให้คำแนะนำในการรักษา เป็นต้น

### 1.3 Internet of Things (IOT)

ทุกอุปกรณ์ถูกฝัง Sensors และมี IP address ทำให้สามารถส่งข้อมูลสื่อสารถึงกันได้ เช่น ในกระบวนการผลิตมี Sensors ตรวจสอบที่อุปกรณ์สำคัญทุกชิ้น หากมีแนวโน้มที่จะเกิดความผิดปกติขึ้น ก็สามารถรับรู้ได้ทันทีจากการเฝ้าระวังในห้องควบคุม

### 1.4 Cloud Technology

เทคโนโลยีเก็บข้อมูลและซอฟต์แวร์รวมเพื่อใช้งาน ซึ่งช่วยทำให้ธุรกิจขนาดเล็กแข่งขันกับขนาดใหญ่ได้โดยไม่ต้องลงทุนด้านพื้นที่จัดเก็บและการจัดการข้อมูลที่มีราคาสูง

### 1.5 Advanced Robotics

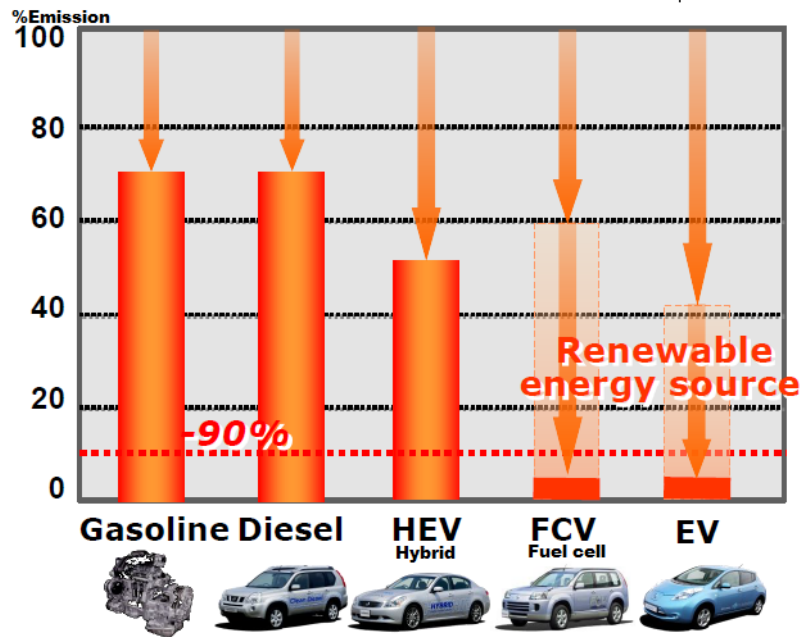
หุ่นยนต์ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมในภาคการผลิตมากขึ้น โดยถูกนำมาใช้ทดแทนมนุษย์ในงานที่เสี่ยงภัยหรือต้องสัมผัสกับสารเคมีอันตราย

## 2. Electric Vehicle (EV) หรือ รถยนต์ไฟฟ้า

รถยนต์ไฟฟ้าจะเป็น Disruptive Technology ที่สำคัญที่มากระทบกับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี อันเนื่องมาจากองค์กรสหประชาชาติ หรือ UN ได้ตั้งเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือ Sustainable Development Goals เรื่อง Clean Energy โดยเฉพาะ COP-21 หรือพันธสัญญาเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกที่ประเทศต่างๆ ตกลงร่วมกันในกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ([un.org/sustainabledevelopment](http://un.org/sustainabledevelopment), online) ซึ่งประเทศไทยก็ร่วมในพันธกิจนี้ด้วย โดยรถยนต์ไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยในการลดการใช้พลังงานจากน้ำมันดิบ และหันมาใช้พลังงานทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแทน แผนภาพที่ 3-9 แสดงการเปรียบเทียบการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO<sub>2</sub>) ของรถยนต์แต่ละประเภท



แผนภาพที่ 3-9 เปรียบเทียบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของรถยนต์ชนิดต่างๆ



ที่มา : Nissan Motor Co.,Ltd, Evolving Electric Vehicle, 2561

ผู้วิจัยยกตัวอย่าง Technology กลุ่มนี้ที่พอสังเขป ดังนี้

### 2.1 Energy Storage

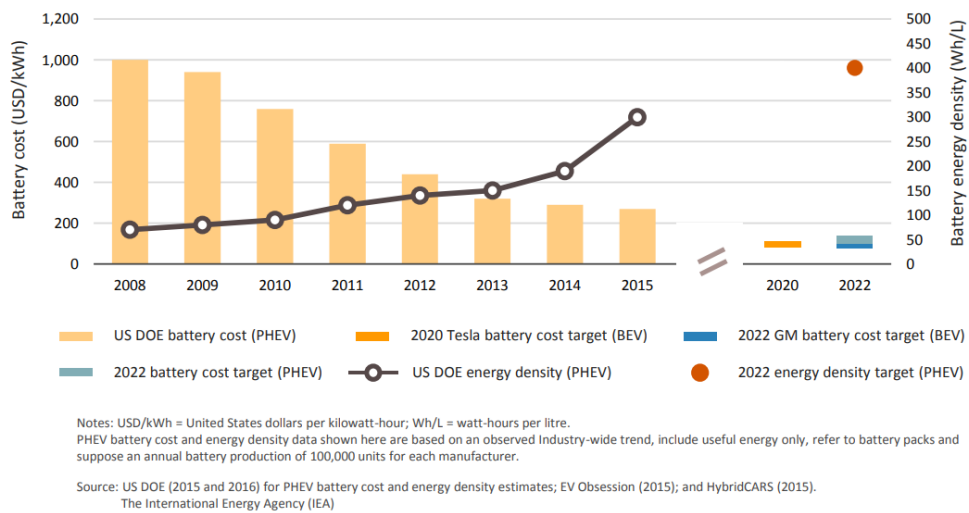
การพัฒนาเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ถูกค้นพบมาตั้งแต่ช่วงศตวรรษที่ 19 พร้อมกับเครื่องยนต์สันดาปภายในหรือ ICE แต่ข้อจำกัดของแบตเตอรี่สมัยนั้นที่มีค่าความจุพลังงานน้อยกว่า, ระยะเวลาในการประจุไฟ อีกทั้งราคาของแบตเตอรี่ที่สูง ทำให้รถยนต์ไฟฟ้าไม่ได้รับการนิยมนแพร่หลายนัก ในทางกลับกันเครื่องยนต์ ICE ที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และมีข้อได้เปรียบในส่วนของค่าพลังงานจำเพาะของเชื้อเพลิง (พลังงานที่ปล่อยออกมาในหนึ่งหน่วยน้ำหนักของพลังงาน) เครื่องยนต์ ICE มีค่าพลังงานจำเพาะประมาณ 9000 Wh/kg แต่มีประสิทธิภาพการทำงานเพียง 20% และทำให้ค่าพลังงานจำเพาะเหลือ 1800 Wh/kg ในขณะที่แบตเตอรี่ยุคแรกคือ Lead-acid มีพลังงานจำเพาะเพียง 30 Wh/kg แต่มีประสิทธิภาพสูงถึง 90% ในการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นแรงขับ นั่นคือพลังงานจำเพาะเท่ากับ 27 Wh/kg ส่งผลให้ต้องใช้แบตเตอรี่จำนวนมากเพื่อให้พลังงาน ทำให้รถยนต์ต้องรับน้ำหนักของแบตเตอรี่มากขึ้น รถยนต์ไฟฟ้ายังมีข้อจำกัดอีกอย่างหนึ่งคือ เวลาที่ใช้ในการเติมพลังงานหรือประจุไฟนั้นมากกว่ารถยนต์ ICE ที่ใช้เวลาเพียง 5 นาทีในการเติมน้ำมัน ส่วนรถยนต์ไฟฟ้าสมัยก่อนใช้เวลาถึง 4-8 ชั่วโมงในการประจุไฟเข้าแบตเตอรี่ ซึ่งแบตเตอรี่ก็มีราคาสูงและอายุการใช้งานสั้น จึงทำให้ส่วนแบ่งการตลาดของรถยนต์เป็นรถยนต์ ICE เสียส่วนใหญ่

แต่จากการตระหนักถึงมลภาวะทางอากาศที่เป็นต้นเหตุของภาวะโลกร้อน จึงมีการรณรงค์ให้ลดปริมาณการใช้น้ำมันและลดมลพิษ ส่งผลให้บริษัทผู้ผลิตรถยนต์หลายรายหันมาสนใจการพัฒนาการรถยนต์ไฟฟ้าเพื่อแย่งกลุ่มลูกค้าตลาดรถยนต์ไฟฟ้า การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีของแบตเตอรี่จากยุคแรกที่เป็น Lead acid ซึ่งมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก แต่ให้พลังงานน้อย ถูกแทนที่

ด้วยแบตเตอรี่แบบ Ni-Cd, Ni-MH, Li-ion และ Li-polymer ซึ่งมีอัตราส่วนพลังงานต่อน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามลำดับ ประกอบกับราคาของแบตเตอรี่แนวโน้มที่จะลดลงเรื่อยๆ จึงทำให้เกิดความคุ้มค่าและแข่งขันกับเครื่องยนต์ ICE มากยิ่งขึ้น

การลงทุนในการวิจัยด้านแบตเตอรี่ชนิด Li-ion มีอย่างกว้างขวางเนื่องจากแบตเตอรี่ชนิดนี้ไม่ได้นำไปใช้กับรถยนต์ไฟฟ้าเท่านั้น แต่ยังใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อีกหลายชนิด เช่น คอมพิวเตอร์แล็ปท็อป สมาร์ทโฟน เป็นต้น ทำให้การพัฒนาของแบตเตอรี่ชนิดนี้เพิ่มสูงขึ้นมาก แผนภาพที่ 3-10 แสดงถึงการพัฒนาของแบตเตอรี่ชนิด Li-ion ซึ่งมีแนวโน้มที่จะประจุพลังงานเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ และราคาลดต่ำลงเรื่อยๆ เช่นกัน

แผนภาพที่ 3-10 การพัฒนาของเทคโนโลยีแบตเตอรี่ของประเทศสหรัฐอเมริกา



ที่มา : กระทรวงพลังงาน สหรัฐอเมริกา, 2559

ในระยะยาว การพัฒนาแบตเตอรี่ที่มีแนวโน้มจะก้าวหน้าเป็นอย่างมาก จนมีผลให้ราคารถยนต์ไฟฟ้าปรับลงมาใกล้เคียงกับรถยนต์ใช้น้ำมัน ตลาดรถยนต์ไฟฟ้าในไทยมีโอกาสดิบโตต่อเนื่องได้หากมีแรงจูงใจจากการประหยัดค่าเชื้อเพลิงมากกว่าและราคาที่ผู้บริโภคกลุ่มใหญ่สามารถเข้าถึงได้ เมื่อเทียบกับรถยนต์ที่ใช้น้ำมัน

## 2.2 Advanced Material

อุตสาหกรรมยานยนต์พยายามปรับปรุงให้รถยนต์ประหยัดพลังงานเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งรถยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์ที่ใช้น้ำมัน ดังนั้นการเลือกใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบาและทนทานจึงเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักที่ผู้ผลิตรถยนต์คำนึงถึง อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์จึงมีการพัฒนาไปในทางเดียวกันกับอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ ส่งผลให้มีการลงทุนในเทคโนโลยีของการพัฒนาวัสดุ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์ที่มีคุณสมบัติสอดคล้องกับรถยนต์ประหยัดพลังงานและรถยนต์ไฟฟ้า แผนภาพที่ 3-11 แสดงตัวอย่างของการพัฒนาโครงสร้างตัวถังของรถยนต์ที่มีความแข็งแรงขึ้นและน้ำหนักเบามากขึ้น ตัวอย่างของวัสดุดังกล่าวมาใช้ เช่น การนำคาร์บอนไฟเบอร์มาสร้างความแข็งแรงให้กับตัวถังรถยนต์ เป็นต้น



แผนภาพที่ 3-11 การพัฒนาของวัสดุที่มีคุณสมบัติสอดคล้องกับรถประหยัดพลังงาน



ที่มา : Thaiauto.or.th, 2557

## ผลกระทบของ Disruptive Technology ต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและ

### โครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ

#### 1. Digitalization

Digitalization จะมีผลกระทบอย่างมีนัยยะสำคัญในแง่ของการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน การบริหารจัดการ และการตัดสินใจ ในทางกลับกันหากอุตสาหกรรมหรือธุรกิจนั้นๆ ไม่สามารถปรับตัวหรือนำ Digitalization มาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม ก็เสี่ยงที่จะสูญเสียความสามารถในการแข่งขัน ในปัจจุบันพบว่าบริษัทฯ ชั้นนำในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีได้มีการนำ Digitalization มาช่วยสนับสนุนการทำงานในด้านต่างๆ ดังแสดงในแผนภาพที่ 3-12

แผนภาพที่ 3-12 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ Digitalization ในกระบวนการทำงานของบริษัทชั้นนำในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

	AkreNobel	DOW	SABIC	BASF	سابك	LANXESS	HUNTSMAN	DU PONT	SUMITOMO CHEMICAL	CHEM LINA	LOTTE CHEMICAL	ALIANA
Operations	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
Mktg. & Sales		✓	✓	✓				✓		✓		✓
Supply Chain & Procurement	✓	✓		✓								✓
HR, IT, Finance, G&A etc.		✓		✓	✓	✓		✓				✓

ที่มา : Mckinsey, 2560

Digitalization สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และระบบสาธารณสุข ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ ได้ดังนี้

1.1 Operations นำเข้ามาช่วยสนับสนุนการดำเนินการ เช่น ช่วยในการประเมินสภาพอุปกรณ์ เพื่อให้สามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ก่อนที่จะเสียหาย หรือสามารถนำมาใช้ในการประเมินสภาพกระบวนการผลิตและให้คำแนะนำในการปรับแต่งกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และลดค่าใช้จ่าย รวมถึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย

1.2 Marketing and Sale สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ทราบรูปแบบ

1.3 การใช้ชีวิตของลูกค้า นำมาใช้ในการพยากรณ์ราคาและความต้องการของลูกค้าในอนาคต อีกทั้งยังนำมาเป็นแนวทางในการบริหารจัดการให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งจะช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีและรักษาฐานลูกค้าไว้ได้

1.4 Supply Chain and Procurement สามารถนำมาใช้ในการบริหารห่วงโซ่อุปทานให้มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ มีผลผลิตที่ดีขึ้น และช่วยให้ธุรกิจมีความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งอื่นๆ ในตลาดได้

1.5 Human Resource สามารถนำมาใช้ในการจัดทำฐานข้อมูลการบริหารทรัพยากรบุคคลซึ่งนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการบริหารคนขององค์กรได้ดีขึ้น ช่วยในการสรรหาคัดเลือกพนักงานได้อย่างเหมาะสมผ่านช่องทางใหม่ๆ เข้าถึงกลุ่มบุคคลต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและตรงกลุ่มเป้าหมาย ใช้ในการพัฒนาพนักงานผ่านระบบ E-Learning พนักงานสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาและถ่ายทอดองค์ความรู้สู่พนักงานที่เข้ามาใหม่ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน นอกจากนี้ระบบต่างๆ ในการบริหารคน สามารถบริหารจัดการผ่านระบบได้ทั้งหมด โดยที่ไม่จำเป็นต้องใช้คนหรือใช้เอกสาร พนักงานสามารถเชื่อมต่อเข้าถึงระบบได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

1.6 Finance สามารถนำมาใช้ในการบริหารจัดการทางการเงินให้มีประสิทธิภาพสูงจากการลดความซับซ้อนของการทำธุรกรรมที่ต้องอาศัยตัวกลางทางการเงิน สามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โปร่งใสโดยสามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ เพิ่มความเที่ยงตรงของข้อมูลจากการไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูล (Immutability) และจะถูกบันทึกสำเนาเก็บไว้ในทุกๆ บัญชี มีความปลอดภัยสูง และมีต้นทุนที่ต่ำ

เพื่อให้เห็นภาพการประยุกต์ใช้ Digitalization ชัดเจนขึ้น ผู้วิจัยจะยกตัวอย่างการนำ Digitalization มาประยุกต์ใช้กับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีโดยการใช้ Sensor ตรวจจําลมลพิษและสารเคมี และการประยุกต์กับการบริหารจัดการท่าเรือ (Intelligent Port) สำหรับระบบโลจิสติกส์

1) การใช้ Sensor ตรวจจําลมลพิษและสารเคมี (E-Nose)

E-Nose คือ ระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศ โดยใช้การส่งสัญญาณที่แตกต่างกันของ Sensor รับกลิ่นแต่ละชนิดใน E-Nose เพื่อใช้จดจำและจำแนกสารเคมีต่างๆ โดยสามารถตรวจวัดคุณภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป และช่วงของค่ามลพิษที่ปล่อยออกสู่บรรยากาศ และยังสามารระบุได้ว่ามลพิษที่เกิดขึ้นในบรรยากาศ มาจากแหล่งใด ตัวอย่างการติดตั้ง E-Nose ในต่างประเทศ ดังแสดงในแผนภาพที่ 3-13

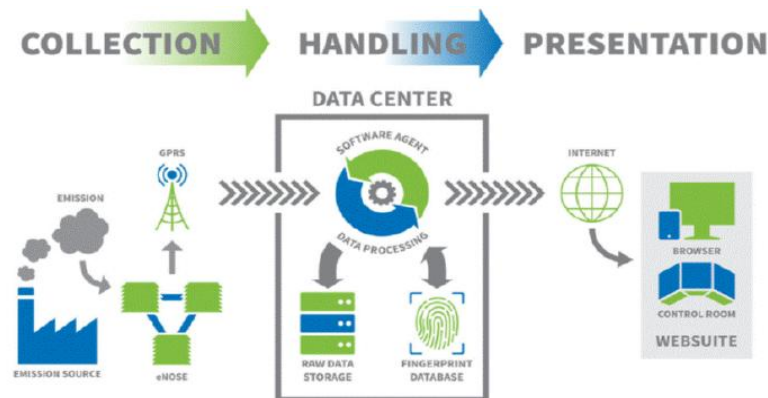
แผนภาพที่ 3-13 ตัวอย่างการติดตั้ง E-Nose ในต่างประเทศ



ที่มา : [www.google.co.th](http://www.google.co.th), ออนไลน์, 2561

หลักการทำงานของ E-Nose คือ เมื่อมีการปล่อยมลพิษสู่บรรยากาศ Sensor รับกลิ่นของ E-Nose จะทำหน้าที่รับกลิ่นและส่งข้อมูลไปประมวลผล ว่าเป็นสารประเภทใด และมีแหล่งที่มาจากแหล่งใด จากนั้นจะส่งผลการประเมินผ่านทางระบบ Internet มายัง Web Browser ต่อไป ดังแสดงในแผนภาพที่ 3-14

แผนภาพที่ 3-14 กระบวนการทำงานของระบบ E-Nose

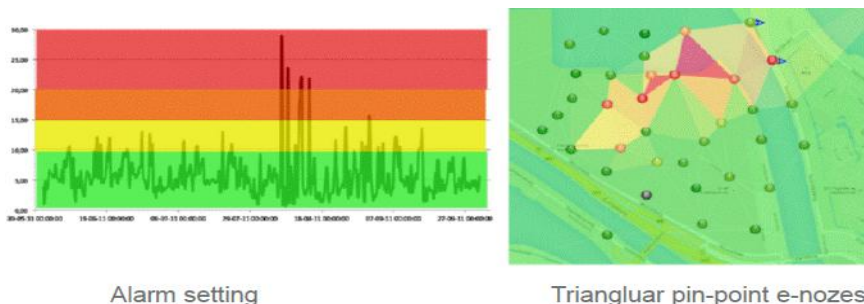


ที่มา : บริษัท ไทยแทงค์เทอร์มินัล จำกัด, เอกสารนำเสนอระบบ E-Nose, 2560

ตัวอย่างการนำระบบ E-Nose ไปใช้งานที่เมือง Rotterdam ประเทศ Netherlands เมื่อมีค่ามลพิษเกิน จนทำให้เกิด Alarm ซึ่งระบบสามารถวิเคราะห์ได้ว่ามลพิษนั้น มาจากแหล่งใด จากการติดตั้งระบบ E-Nose พบว่าจะได้ประโยชน์ในแง่ของการ Early Warning เพื่อป้องกันการปล่อย Emission และกลิ่นออกสู่บรรยากาศ นอกจากนี้ยังทำให้ชุมชนรอบโรงงานมีความมั่นใจว่าโรงงานมีความใส่ใจสิ่งแวดล้อมรอบโรงงานอีกด้วย

กรณีที่มลพิษอยู่ในค่าที่กำหนดไว้ ระบบจะแสดงผลอยู่ในพื้นที่กราฟสีเขียว และหากค่า Emission สูงขึ้นจนเกินค่าที่กำหนดไว้ เส้นกราฟจะอยู่ในพื้นที่สีแดง ทั้งนี้ระบบจะสามารถบ่งบอกแหล่งที่มาที่ทำให้มลพิษเกิน โดยจะแสดงผลดังแผนภาพที่ 3-15

แผนภาพที่ 3-15 ตัวอย่างการแจ้งเตือนจากระบบ E-Nose



ที่มา : บริษัท ไทยแทงค์เทอร์มินัล จำกัด, เอกสารนำเสนอระบบ E-Nose, 2560)

## 2) Intelligent Port

สำหรับเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้ในการบริหารจัดการท่าเรือ (Intelligent Port) จะประกอบด้วยเทคโนโลยีต่างๆ ดังนี้

- (1) RFID Sensor (Radio Frequency Identification Sensor)
- (2) GPS (Global Positioning System)
- (3) AIS (Automatic Identification System)
- (4) EDI (Electronic Data Interchange)
- (5) WSN (Wireless Sensor Network)
- (6) Wireless Communication,
- (7) Cloud Computing System
- (8) 3D Virtual Reality

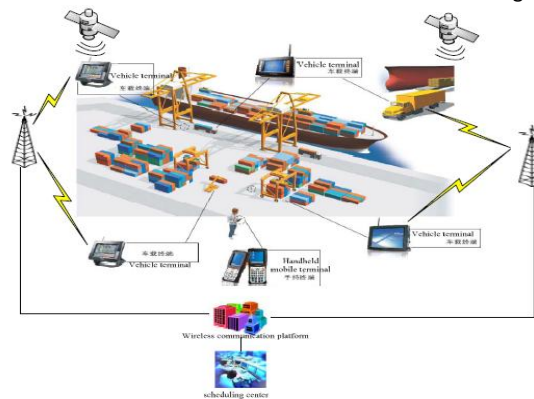
เทคโนโลยีถูกนำมาประกอบเข้าด้วยกันเป็นระบบที่ทำงานสอดประสานกัน และสร้างระบบข้อมูล Traffic Flow, Logistics & Information Flow ที่จะใช้ในการประมวลผลและบริหารจัดการ ช่วยติดตามสถานะของตู้คอนเทนเนอร์หรือตู้สินค้าที่ขนส่ง ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งไปถึงปลายทางอย่างสมบูรณ์ ทั้งนี้ผู้วิจัยจะอธิบายการบริหารจัดการท่าเรือที่มีการใช้เทคโนโลยีจำแนกตามองค์ประกอบที่สำคัญ (Xisong et al., 2013) ดังนี้

### 2.1) ระบบการบริหารจัดการการขนถ่ายสินค้า (Intelligent Production Scheduling Management System)

เป็นกระบวนการขนถ่ายสินค้าระหว่างท่าเรือและเรือขนส่ง ซึ่งเทคโนโลยี GPS, Wireless Communication และระบบแสดงภาพเสมือนจริง 3 มิติ ถูกนำเข้ามาใช้ในกระบวนการนี้ ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามสถานะของเครื่องจักรต่างๆ ตู้สินค้า/คาร์โก เรือขนส่ง และกระบวนการขนถ่ายสินค้าแบบ Real-Time สามารถเห็นภาพรวมทั้งกระบวนการจัดการภายในท่าเรือได้และประมวลผล นำเสนอแนวทางการบริหารจัดการที่ดีที่สุดให้แก่ผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานสามารถ

นำข้อมูลที่ได้มาใช้งานได้อย่างรวดเร็วและเป็นระบบ ทำให้การขนถ่ายสินค้าเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ดังกระบวนการที่แสดงในแผนภาพที่ 3-16 ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับจากเทคโนโลยีต่างๆ เหล่านี้ เช่น ช่วยให้การจัดตารางการขนถ่ายตู้สินค้า เรือขนส่งที่เข้าออกท่าเรือ เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดประสานกันและใช้ประโยชน์ท่าเรือได้คุ้มค่ามากที่สุด อีกทั้งลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในด้านการดำเนินการ และการบำรุงรักษา และการขนส่งสินค้าเป็นไปอย่างปลอดภัยและสามารถติดตามสถานะของการขนส่งได้รวดเร็ว

แผนภาพที่ 3-16 ระบบการบริหารจัดการการขนส่งสินค้าภายในท่าเรือ (Intelligent Port)

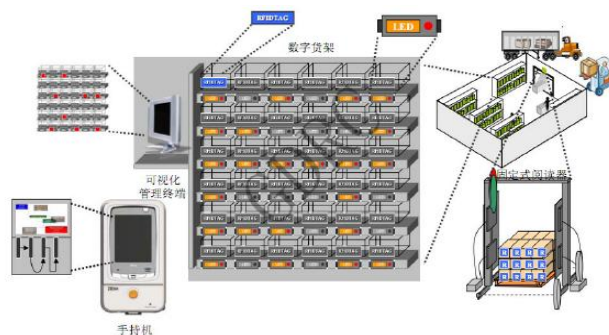


ที่มา : Xisong et al., 2013: 294

## 2.2) ระบบการบริหารจัดการคลังสินค้า (Intelligent Warehouse Management System)

ปัจจุบันเริ่มมีการนำระบบการบริหารจัดการคลังสินค้าด้วยเทคโนโลยี Internet of Things ในท่าเรือด้วยเช่นกัน ซึ่งใช้เทคโนโลยี RFID Sensor มาช่วยตรวจการเข้าออกของสินค้าในคลังสินค้า แสดงปริมาณสินค้าคงคลัง ณ ปัจจุบัน และแสดงการใช้พื้นที่คลังสินค้าและพื้นที่คลังสินค้าที่เหลือ แบบ Real-Time ส่งมาให้ยังผู้ใช้งานทราบ พร้อมทั้งมีระบบประมวลผลข้อมูล เพื่อช่วยให้การบริหารจัดการปริมาณสินค้าคงคลังและพื้นที่คลังสินค้าเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการจ้างคนงานได้ด้วย กระบวนการดังแสดงในแผนภาพที่ 3-17

แผนภาพที่ 3-17 ระบบการบริหารจัดการคลังสินค้า



ที่มา : Xisong et al., 2013: 295

### 2.3) ระบบการบริหารจัดการเรือขนส่ง (Smart Ship Management System)

ใช้เทคโนโลยี AIS, GPS และ EDI ช่วยในการรายงานสถานะและตำแหน่งของเรือขนส่งในระหว่างการเดินทางแบบ Real-Time นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมต่อกับระบบ GPS ของลูกค้า เพื่อให้ลูกค้าสามารถติดตามสถานะการขนส่งสินค้าของตนเองได้อย่างใกล้ชิดทั้งการนำเข้าและส่งออกด้วยระบบเทคโนโลยี AIS ที่มีความปลอดภัย

จากตัวอย่างข้างต้นแสดงให้เห็นว่า Digitalization สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาท่าเรือใน EEC ได้แก่ โครงการพัฒนาท่าเรือแหลมฉบัง โครงการพัฒนาท่าเรือสัตหีบ และโครงการพัฒนาท่าเรือมาบตาพุดระยะที่ 3 ซึ่งอยู่ในแผนงานของรัฐบาลได้ และในอนาคตรูปแบบของท่าเรือของทั้งโลกจะถูกพัฒนาเปลี่ยนไปด้วยผลจากเทคโนโลยี Internet of Things กลายเป็นอุตสาหกรรมบริการที่ทันสมัย (Modern Service Industry) จากเดิมที่แต่ละท่าเรือจะแยกกันบริหารจัดการด้วยตัวเอง จะเปลี่ยนเป็นรูปแบบการประสานงานอย่างใกล้ชิดระหว่างท่าเรือด้วยกัน เป็นระบบเดียวกันและเป็นไปในแบบ Win-Win Cooperation จะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ระหว่างกัน เพื่อช่วยพัฒนาปรับปรุง ประสิทธิภาพ ความแม่นยำ ความปลอดภัย ความต่อเนื่องในการดำเนินกิจการและรักษาสิ่งแวดล้อมร่วมกัน

## 2. Electric Vehicle (EV) หรือ รถยนต์ไฟฟ้า

เพื่อให้เข้าถึงผลกระทบของรถยนต์ไฟฟ้าที่มีต่ออุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีได้ดีขึ้น ผู้วิจัยจึงได้สรุปพื้นฐานของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีก่อนที่จะนำเสนอผลกระทบของรถยนต์ไฟฟ้าต่ออุตสาหกรรมเหล่านี้ โดยได้เรียงลำดับการนำเสนอ ดังนี้

- 1.1 พื้นฐานอุตสาหกรรมปิโตรเลียม
- 1.2 ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมปิโตรเลียม
- 1.3 พื้นฐานอุตสาหกรรมปิโตรเคมี
- 1.4 ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมปิโตรเคมี

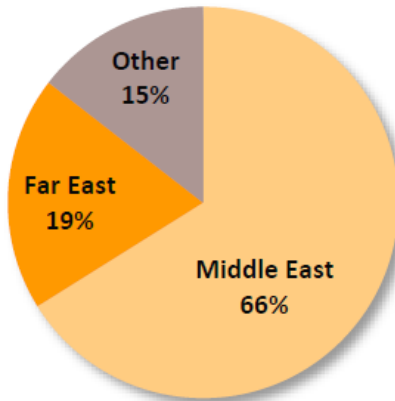
### 2.1 พื้นฐานอุตสาหกรรมปิโตรเลียม

สำหรับในประเทศไทยแล้วโรงกลั่นน้ำมันถูกสร้างขึ้นมาเพื่อผลิตน้ำมันสำเร็จรูปเพื่อใช้ในประเทศเป็นหลัก ทดแทนการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันสำเร็จรูปจากต่างประเทศ สำหรับน้ำมันดิบที่เข้าสู่โรงกลั่นน้ำมันมาจากการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ และบางส่วนจากการขุดเจาะปิโตรเลียมภายในประเทศ ผลการศึกษาของบริษัทที่ปรึกษา Nexant ในปี 2560 เกี่ยวกับโครงสร้างต้นทุนปิโตรเลียมของบริษัท พีทีที โกลบอลเคมิคอล จำกัด (มหาชน) พบว่าเมื่อพิจารณาต้นทุนในปิโตรเลียมน้ำมันต่อหนึ่งหน่วยการผลิต ส่วนใหญ่เป็นต้นทุนผันแปรโดยต้นทุนน้ำมันดิบที่เป็นวัตถุดิบมีสัดส่วนถึง 80% ของต้นทุนทั้งหมด ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงและสาธารณูปโภคที่ใช้ในปิโตรเลียมมีสัดส่วน 10% และต้นทุนอื่นๆ (อาทิค่าเสื่อมราคา ค่าบำรุงรักษา) มีสัดส่วนประมาณ 10% ฉะนั้น ปัจจัยหลักที่บ่งบอกถึงความสามารถในการทำกำไรของธุรกิจโรงกลั่นน้ำมันของไทย คือ ราคาน้ำมันดิบ และราคาผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมที่ถูกกำหนดโดยภาวะอุปสงค์และอุปทาน



ประเทศไทยนำเข้าน้ำมันดิบจากภูมิภาคตะวันออกกลางอยู่มากถึง 66% ภูมิภาคตะวันออกไกล 19% และภูมิภาคอื่น อาทิ แอฟริกัน รัสเซีย หรือซูดเจาในประเทศ รวมเป็น 15% ดังสรุปในแผนภาพที่ 3-18

แผนภาพที่ 3-18 ภูมิภาคของแหล่งน้ำมันดิบที่ใช้ในประเทศไทย

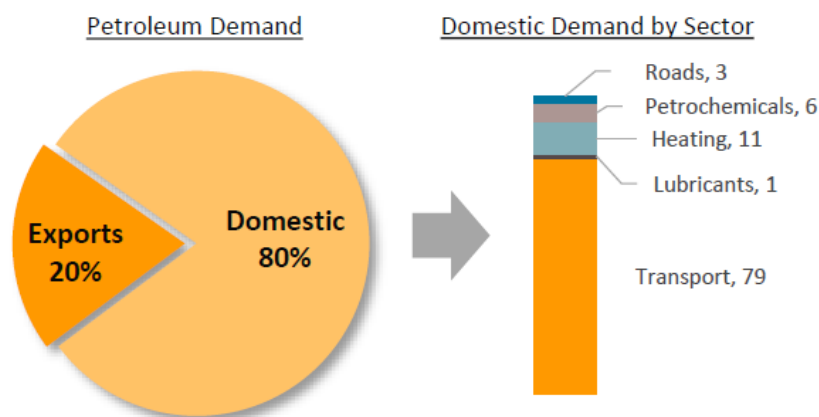


Source: EPP0

ที่มา : สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2560

ส่วนตลาดของน้ำมันสำเร็จรูปนั้น ราว 80% ของผลิตภัณฑ์จากโรงกลั่นน้ำมัน ถูกใช้ภายในประเทศโดยเป็นเชื้อเพลิงในภาคขนส่ง (เช่น น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล) 79% และ 11% ใช้เป็นเชื้อเพลิงในภาคเอกชน (อุตสาหกรรม) และการผลิตไฟฟ้า (เช่น น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา) สัดส่วน 6% ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (เช่น LPG แนฟทา) และประมาณ 3% เป็นยางมะตอย ใช้ในการสร้างถนน ส่วนการส่งออกผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมมีสัดส่วนประมาณ 20% โดยมีตลาดส่งออกหลักคือตลาดอาเซียน ดังแสดงในแผนภาพที่ 3-19

แผนภาพที่ 3-19 ตลาดผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมของไทย



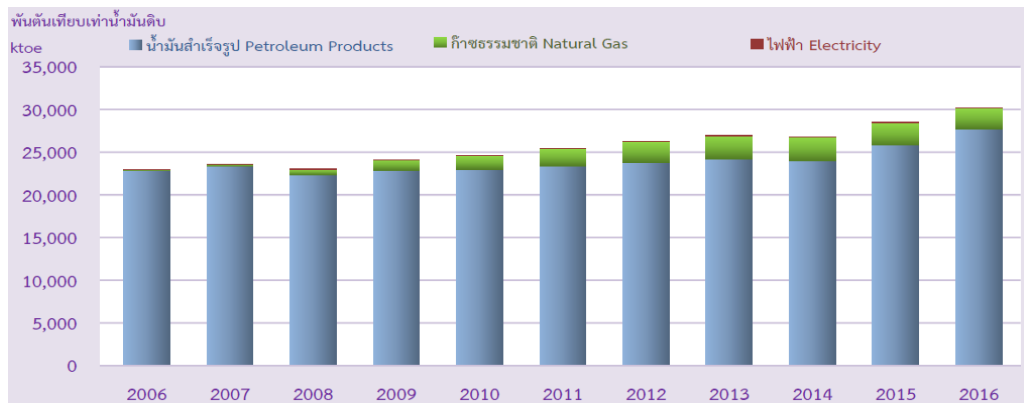
Source: EPP0

ที่มา : สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2560

## 2.2 ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมปิโตรเลียม

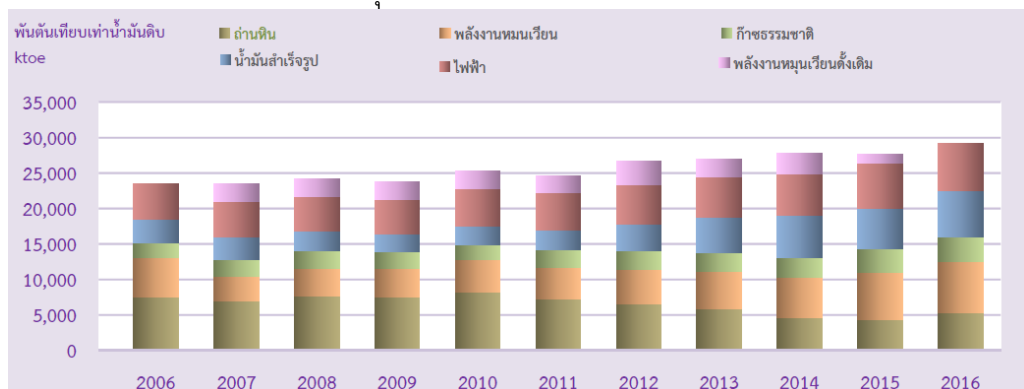
แม้แนวโน้มในอนาคต สถานการณ์ของธุรกิจปิโตรเลียมยังมีการเติบโตจากความต้องการบริโภคน้ำมันภายในประเทศที่เพิ่มขึ้น การใช้พลังงานมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง สัมพันธ์กับการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งภาคการขนส่งมีการใช้พลังงานสูงใกล้เคียงกับภาคเอกชน (อุตสาหกรรม) ดังแสดงในแผนภูมิเปรียบเทียบในแผนภาพที่ 3-20 และ 3-21 ในภาคขนส่งส่วนใหญ่ใช้เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน หรือ Internal Combustion Engine (ICE) และเชื้อเพลิงจากน้ำมันสำเร็จรูปจากโรงกลั่นเป็นพลังงานในการขับเคลื่อน แต่พลังงานในรูปแบบดังกล่าวมีผลเสียคือการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีผลต่อวิกฤตโลกร้อน (Global Warming Crisis) ดังนั้นจึงมีนโยบายประหยัดพลังงาน และนโยบายที่เข้มงวดมากขึ้นด้านสิ่งแวดล้อม โดยการใช้การพัฒนาพลังงานทดแทน และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงเพื่อลดปัญหาโลกร้อน ซึ่งเทคโนโลยีของภาคการขนส่งที่เข้ามาเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคมากขึ้นคือ รถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งมีแนวโน้มที่เทคโนโลยีจะขยายตัวอย่างมากในอนาคตอันใกล้ ผู้ประกอบการธุรกิจปิโตรเลียมเริ่มมีความวิตกกังวลต่อความต้องการใช้น้ำมันในประเทศและภูมิภาคเอเชีย ที่อาจจะเพิ่มขึ้นด้วยอัตราช้าลง เนื่องจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่มีอัตราการพัฒนาสูงกว่าในอดีตมากอย่างมีนัยยะสำคัญ

แผนภาพที่ 3-20 การใช้พลังงานของภาคขนส่งทางถนน



ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2560

แผนภาพที่ 3-21 การใช้พลังงานของอุตสาหกรรม



ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2560



รถยนต์ไฟฟ้าสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังแสดงในแผนภาพที่ 3-22 ได้แก่

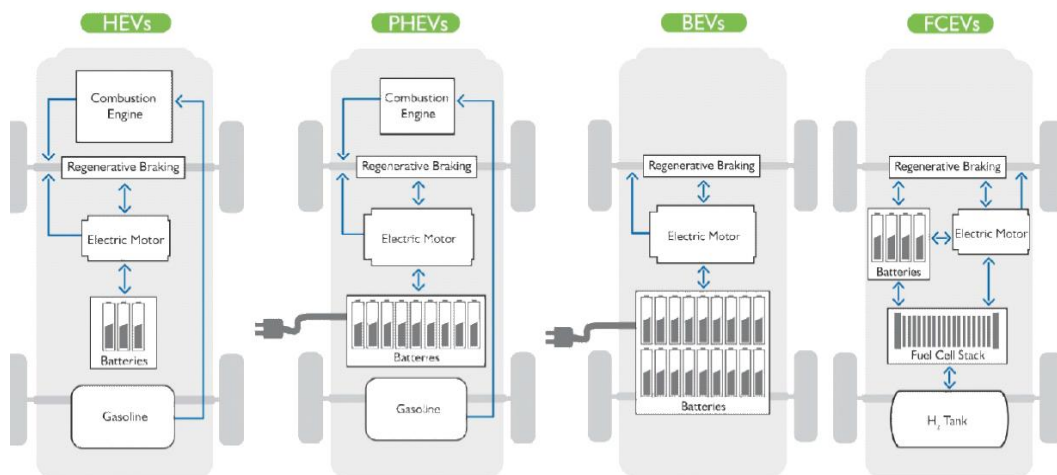
1) ประเภทไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle, HEV) ประกอบด้วยเครื่องยนต์ ICE เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อน ซึ่งใช้เชื้อเพลิงน้ำมัน และทำงานร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อเพิ่มกำลังของเครื่องยนต์ให้เคลื่อนที่ ทำให้เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น จึงประหยัดเชื้อเพลิงกว่ารถยนต์ปกติ และยังสามารถนำพลังงานกลที่เหลือหรือไม่ใช้ประโยชน์เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าเก็บในแบตเตอรี่

2) ประเภทไฮบริดปลั๊กอิน (Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV) เป็นเครื่องยนต์ที่พัฒนาต่อมาจากประเภทไฮบริด โดยสามารถประจุพลังงานไฟฟ้าได้จากแหล่งภายนอก (Plug-in) ทำให้เครื่องยนต์สามารถใช้พลังงานพร้อมกันจาก 2 แหล่ง จึงสามารถวิ่งในระยะทางและความเร็วที่เพิ่มขึ้นด้วยพลังงานจากไฟฟ้าโดยตรง

3) ประเภทแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle, BEV) เป็นเครื่องยนต์ที่มีเฉพาะมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลัง และใช้พลังงานไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่เท่านั้น ระยะทางการวิ่งจึงขึ้นอยู่กับการออกแบบขนาดและชนิดของแบตเตอรี่ รวมทั้งน้ำหนักบรรทุก

4) ประเภทเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV) เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่มีเซลล์เชื้อเพลิงที่สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง ข้อดีที่สำคัญคือ ประสิทธิภาพของเซลล์เชื้อเพลิงมีค่าสูงและความจุพลังงานสูงกว่าแบตเตอรี่ที่มีอยู่ในปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อจำกัดในเรื่องการผลิตไฮโดรเจนอยู่ทำให้ยังไม่ได้เป็นที่นิยมนัก

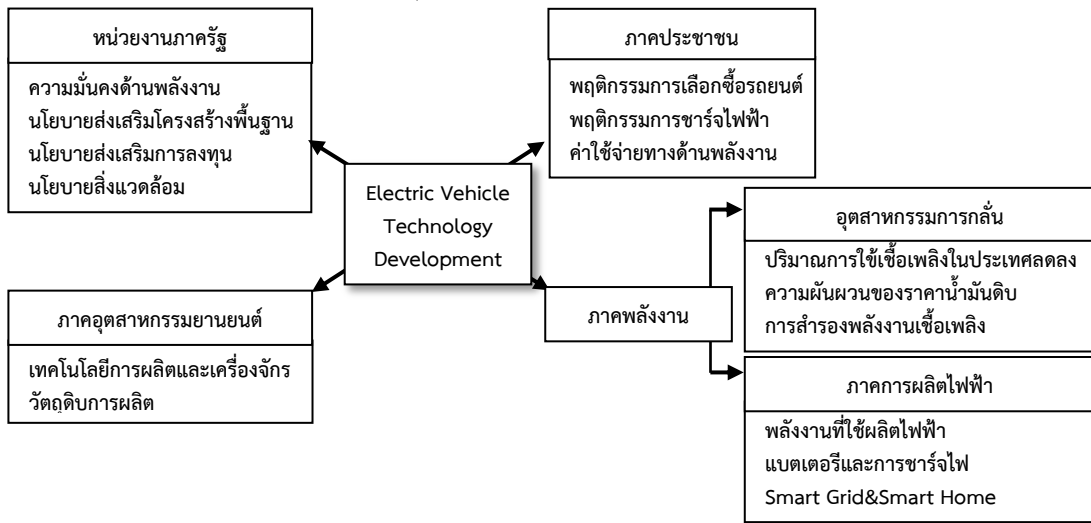
แผนภาพที่ 3-22 รถยนต์ไฟฟ้าประเภทต่างๆ



ที่มา : DolceraWiki, 2009

ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากการพัฒนาของรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย มีหลายภาคส่วนที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งผู้วิจัยสามารถแสดงตัวอย่างของประเด็นต่างๆ ในแผนภาพที่ 3-23 ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเน้นการพิจารณาผลกระทบต่อภาคพลังงานซึ่งเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมเป็นหลัก

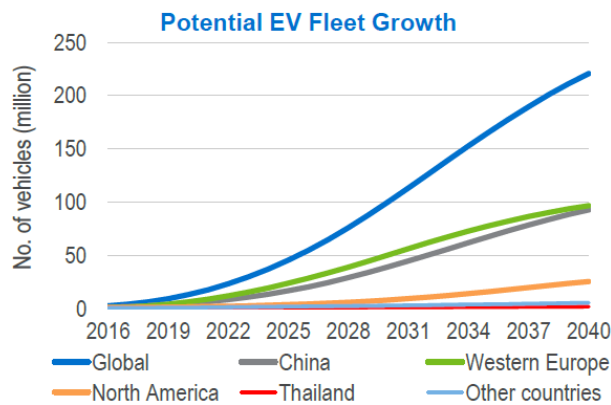
แผนภาพที่ 3-23 ผลกระทบด้านต่างๆ จากการพัฒนาเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า



ที่มา : ผู้วิจัยปรับปรุงจาก การศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าของสวทช, 2558

เนื่องจากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมซึ่งอยู่ในห่วงโซ่อุปทานของภาคขนส่งได้รับผลกระทบโดยตรงจากรถยนต์ไฟฟ้าได้รับความนิยมมากขึ้นจนกลายเป็นกระแสหลักของผู้ใช้รถ ผู้ประกอบการธุรกิจปิโตรเลียมอย่างบริษัท พีทีที โกลบอลเคมิคอล จำกัด (มหาชน) ได้ให้บริษัทที่ปรึกษา Nexant ทำการประเมินการใช้รถยนต์ไฟฟ้าของภูมิภาคต่างๆทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย ดังแสดงในแผนภาพที่ 3-24

แผนภาพที่ 3-24 ตลาดผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมของไทย

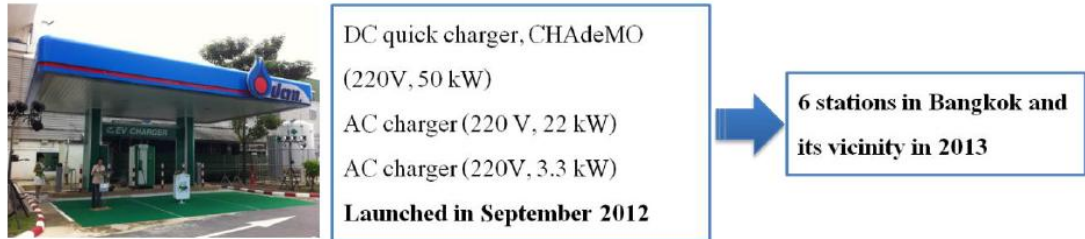


ที่มา : Nexant, 2560

การวิเคราะห์ของ Nexant กล่าวว่ารถยนต์ไฟฟ้าจะเข้ามามีผลกระทบต่อปริมาณการใช้น้ำมันอย่างมีนัยยะนั้นจะช้ากว่าภูมิภาคยุโรป อเมริกา จีนหรือญี่ปุ่น เนื่องจากปัจจัยหลักในการทำให้ประชาชนหันมาใช้รถพลังงานไฟฟ้าคือราคาของรถ ซึ่งรถยนต์ไฟฟ้าในไทยนั้นจำเป็นต้องนำเข้าทั้งหมด ราคาจะแพงกว่ารถยนต์ปกติมาก เนื่องจากไทยยังไม่มีฐานการผลิตรถยนต์ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในประเทศ ตรงข้ามกับรถยนต์ทั่วไปที่ผลิตในประเทศ อีกทั้งรถยนต์ประเภทไฮบริดก็มียอดขาย

ไม่มากนักในประเทศไทยเนื่องจากราคาสูง อีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้รถยนต์ไฟฟ้าต้องใช้ระยะเวลานานกว่าจะได้รับความนิยมในไทยคือ สถานีชาร์จไฟ ปัจจุบันมีเพียง 20 สถานีในกรุงเทพและปริมณฑล แผนภาพที่ 3-25 เป็นตัวอย่างของสถานีชาร์จไฟของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ที่อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

แผนภาพที่ 3-25 สถานีชาร์จไฟแห่งแรกของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



ที่มา : Bangkokpost online, 2555

อย่างไรก็ตามหากราคาของรถยนต์ไฟฟ้าสามารถแข่งขันกับรถยนต์ทั่วไปได้ เนื่องจากได้รับการสนับสนุนทางด้านภาษีจากภาครัฐ ภาคเอกชนสร้างสถานีชาร์จไฟมากขึ้น รวมถึงต้นทุนการผลิตที่ถูกลงในอนาคต จะทำให้ในระยะยาวจะมีการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าแทนรถยนต์แบบเดิมที่ใช้น้ำมันมากขึ้น ความต้องการการใช้น้ำมันสำหรับเป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ก็จะลดลง ส่งผลให้ผลประกอบการของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีมีแนวโน้มลดลงในระยะยาว

### 2.3 พื้นฐานอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

อุตสาหกรรมปิโตรเคมีเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และมีความเชื่อมโยงกันกับอุตสาหกรรมปิโตรเลียม โรงงานปิโตรเคมีขนาดใหญ่มักเป็นการลงต่อยอดจากอุตสาหกรรมปิโตรเลียม เป็นการนำเอาผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมมาเป็นวัตถุดิบตั้งต้น (Feedstock) วัตถุดิบตั้งต้น อาทิเช่น ก๊าซธรรมชาติ คอนเดนเสท (ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกก๊าซ) แนฟทา (ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากโรงกลั่นน้ำมัน) เป็นต้น

อุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น (Upstream Petrochemical Industry) เป็นการนำวัตถุดิบตั้งต้นมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีขั้นต้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 สายผลิตภัณฑ์ตามโครงสร้างโมเลกุล คือ

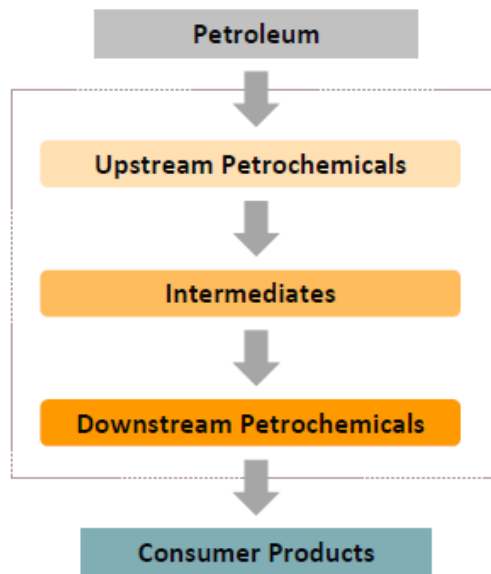
2.3.1 สายโอเลฟินส์ ประกอบด้วย Ethylene, Propylene, Mixed C4 หรือ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มี 4 อะตอม

2.3.2 สายอะโรเมติกส์ ประกอบด้วย เบนซีน โทลูอีน และไซลีน

ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีขั้นต้นนี้ถูกใช้เป็นวัตถุดิบและสารประกอบในการผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีขั้นกลางและขั้นปลายอื่นๆต่อไป ดังแสดงในแผนภาพที่ 3-26 ทั้งนี้การเลือกใช้วัตถุดิบตั้งต้นที่ต่างกัน เป็นปัจจัยกำหนดโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของแต่ละบริษัท เนื่องจากวัตถุดิบตั้งต้นแต่ละประเภทจะมีสัดส่วนสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่แตกต่างกัน จึงได้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีและผลพลอยได้ในสัดส่วนที่ต่างกัน ผลการศึกษาของบริษัทที่ปรึกษา Nexant ในปี 2560 เกี่ยวกับโครงสร้างต้นทุนการผลิตของธุรกิจโอเลฟินส์ของบริษัท พีทีที โกลบอลเคมีคอล จำกัด (มหาชน) พบว่า

โครงสร้างต้นทุนของการผลิตส่วนใหญ่เป็นค่าวัตถุดิบ คิดเป็น 60-70% ของต้นทุนทั้งหมด ค่าพลังงานและค่าขนส่ง 15-20% และต้นทุนคงที่อื่นๆประมาณ 15-20% เช่นกัน ต้นทุนของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขึ้นอยู่กับทิศทางราคาของปิโตรเลียมค่อนข้างมาก ทำให้อุตสาหกรรมปิโตรเคมีเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องเน้นแข่งขันด้านต้นทุน ผู้ประกอบการที่มีต้นทุนการผลิตต่ำจะป็นผู้ได้เปรียบในการแข่งขัน ทั้งเทคโนโลยีการผลิต และความสามารถในการเข้าถึงแหล่งวัตถุดิบ ซึ่งการจัดการวัตถุดิบเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อต้นทุน ดังนั้นโรงงานปิโตรเคมีตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีการคมนาคมขนส่งสะดวกสำหรับทั้งนำเข้าและส่งออกของวัตถุดิบและสินค้า จะช่วยลดค่าขนส่งได้อย่างมากและสร้างความได้เปรียบให้กับบริษัทค่อนข้างมาก

แผนภาพที่ 3-26 Value chain ของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี



ที่มา : ธนาคารกรุงศรีอยุธยา, รายงานการวิเคราะห์อุตสาหกรรมปิโตรเคมี, 2560

นอกจากนี้ การสร้างโรงงานที่ครบวงจรยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้บริษัทได้เปรียบเนื่องจากผู้ผลิตจะสามารถลดความเสี่ยงจากการผันผวนของราคาวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ อีกทั้งยังสามารถวางแผนการผลิตได้ดีขึ้น การผลิตขนาดใหญ่ยังช่วยให้เกิดการประหยัดจากขนาดและลดต้นทุนการผลิตต่อหนึ่งหน่วยให้ต่ำลงด้วย

#### 2.4 ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมปิโตรเคมี

จากการศึกษาผู้วิจัยพบว่าการพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าจะมีผลกระทบในทางบวกหรือเป็นโอกาสในการดำเนินธุรกิจใน 2 มุมมองหลักดังนี้

2.4.1 วัตถุดิบ ตามที่ได้กล่าวไว้ในตอนต้น ผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมปิโตรเลียม เช่น โรงกลั่น ส่วนหนึ่งจะถูกนำไปใช้สำหรับเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง อีกส่วนหนึ่งจะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี หากความต้องการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงลดลงอันเนื่องมาจากมีการใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น จะทำให้ผลิตภัณฑ์จากโรงกลั่นเหลือ สามารถนำไปใช้เป็น

วัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีมากขึ้น ทำให้ต้นทุนวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีต่ำลง และสามารถนำไปใช้ขยายอุตสาหกรรมปิโตรเคมีได้มากขึ้นด้วย

2.4.2 ผลิตรถยนต์ อุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อประหยัดเชื้อเพลิงมากขึ้นไปจนถึงรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเหล่านี้ล้วนต้องการส่วนประกอบรถยนต์ที่มีความแข็งแรงและน้ำหนักเบา บริษัทผู้ผลิตรถยนต์จึงคิดค้นเสาะหาวัสดุที่มีน้ำหนักเบาแต่แข็งแรงมากขึ้น เพื่อลดการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงให้มากที่สุด วัสดุน้ำหนักเบาดังกล่าวนั้นก็จำเป็นต้องใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีพื้นฐานเป็นสารตั้งต้น และใช้เทคโนโลยีขั้นสูงกับนวัตกรรมที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งปัจจุบันผู้ผลิตปิโตรเคมีขั้นต้นเล็งเห็นถึงโอกาสและพยายามปรับตัวโดยการเข้าไปร่วมมือและลงทุนกับเจ้าของเทคโนโลยี ซึ่งถือเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีพื้นฐาน แผนภาพที่ 3-27 เป็นตัวอย่างของวัสดุที่ทำจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่มีประสิทธิภาพสูง น้ำหนักเบาและทนทานต่อสภาวะต่างๆ เช่น ความร้อน และสารเคมีได้เป็นอย่างดี

แผนภาพที่ 3-27 ตัวอย่างของชิ้นส่วนต่างๆของรถยนต์สมัยใหม่ที่ทำมาจากผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี



ที่มา : Kuraray, online

## สรุป

จากการศึกษาและวิเคราะห์ในบทที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา 2 ส่วนหลัก ได้แก่ อุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่มีผลต่อความสำเร็จของ EEC และ Disruptive Technology ที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ จะพบว่า ในส่วนของ อุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่มีผลต่อความสำเร็จของ EEC นั้น อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีซึ่งเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่ผู้วิจัยให้ความสนใจ มีความสำคัญต่อ EEC ทั้งในแง่มูลค่าของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีใน 3 จังหวัด (ชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา) ที่เป็นพื้นที่ EEC ซึ่งมีมูลค่าสูงถึง 5 แสนล้านบาท จากจำนวนเงินลงทุนในอุตสาหกรรมทั้งหมด 3 ล้านล้านบาท (คิดเป็น 18% จากเงินลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมทั้งหมด 306 ประเภท) และในแง่ของการเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำที่จะผลิตวัตถุดิบที่มีคุณภาพ ป้อนให้กับอุตสาหกรรมเป้าหมายทั้ง 10 ประเภท ซึ่งรัฐบาลใช้เป็นตัวขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติให้บรรลุอย่างเป็นรูปธรรม

ในส่วนของโครงสร้างพื้นฐานที่มีผลต่อความสำเร็จของ EEC นั้น พบว่าการพัฒนา EEC ที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบันจะเน้นการลงทุนในอุตสาหกรรมเป้าหมายทั้ง 10 ประเภท จึงจำเป็นต้องอาศัยความพร้อมในระบบสาธารณูปโภคที่เพิ่มขึ้นอีก เพื่อให้เพียงพอต่อการรองรับการเกิดและการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมเป้าหมาย ซึ่งมีขนาดใหญ่และมีความหลากหลายมากกว่าอุตสาหกรรมเดิม ทั้งนี้มีการคาดการณ์ว่า ประชากรและแรงงานในพื้นที่ EEC จะเพิ่มขึ้นในอนาคตถึง 5 เท่า ภายในระยะเวลา 10 ปีและหากพิจารณาความสำคัญของระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ ในแง่มูลค่าการลงทุนนั้น พบว่า รัฐบาลมีแผนการลงทุนในระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ มีมูลค่ารวมสูงถึง 6 แสนล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 64 ของมูลค่าการลงทุนรวมทั้งหมดที่มีแผนการดำเนินการที่ชัดเจนในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ในระยะเวลา 5 ปีแรก (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559 : 4) แสดงให้เห็นถึงการให้ความสำคัญของรัฐบาลในการพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐานซึ่งมีผลต่อความสำเร็จของ EEC

ในส่วนของ Disruptive Technology ที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ในยุคปัจจุบันซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีความสำคัญซึ่งล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อทั้งในด้านที่เป็นภัยคุกคามและโอกาสต่อการดำเนินธุรกิจ ผู้วิจัยพบว่า Digitalization เป็น Disruptive Technology ที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่ง และระบบโลจิสติกส์ ในส่วนของ Electric Vehicle (EV) หรือรถยนต์ไฟฟ้านั้น เป็น Disruptive Technology ที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

Digitalization จะมีผลกระทบในแง่ของการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน การบริหารจัดการ และการตัดสินใจ แต่หากอุตสาหกรรมหรือธุรกิจนั้นๆ ไม่สามารถปรับตัวหรือนำ

Digitalization มาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมหรือช้ากว่าคู่แข่ง ก็เสี่ยงที่จะสูญเสียความสามารถในการแข่งขันในอนาคต

ในส่วนของรถยนต์ไฟฟ้านั้นเห็นได้ชัดว่าจะเป็นภัยคุกคามที่สำคัญของอุตสาหกรรมปิโตรเลียม เนื่องจากทำให้ความต้องการใช้น้ำมันในอนาคตลดลง ส่งผลต่อผลประกอบการและการดำเนินธุรกิจในระยะยาว แต่ในทางกลับกันพบว่า การเพิ่มขึ้นของรถยนต์ไฟฟ้าจะเป็นโอกาสสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ทั้งในแง่วัตถุดิบที่จะมีมากขึ้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมจะถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงในภาคขนส่งลดลง ทำให้มีผลิตภัณฑ์สำหรับนำไปใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีมีปริมาณมากขึ้น อีกทั้งความต้องการชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักเบาและแข็งแรงในการพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า จึงเป็นโอกาสที่อุตสาหกรรมปิโตรเคมีจะปรับตัว ไปผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีที่มีสมรรถนะสูงสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งจะช่วยเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีให้สูงขึ้น

ดังนั้นงานวิจัยจะมุ่งเน้นแนวทางการเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ ต่อ Disruptive Technology ที่สำคัญได้แก่ Digitalization และรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้มั่นใจว่าอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้จะเป็นรากฐานสำคัญให้การพัฒนา EEC จะประสบความสำเร็จ และเป็นส่วนช่วยผลักดันให้ประเทศบรรลุเป้าหมายการหลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลางอย่างยั่งยืน

## บทที่ 4

# การเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานใน EEC

การศึกษาในบทที่ 4 มีความมุ่งหมายเพื่อที่จะตอบวัตถุประสงค์ในการวิจัยข้อที่ 2 เพื่อเสนอแนะแนวทางในการเตรียมความพร้อม การปรับปรุงและการปรับตัวของอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานใน EEC เพื่อให้สามารถจัดการกับ Disruptive Technology ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุด และวัตถุประสงค์ในการวิจัยข้อที่ 3 เสนอแนะแนวทางให้กับหน่วยงานภาครัฐในการเตรียมตัว การปรับปรุงนโยบาย และแผนที่จะสนับสนุนภาคอุตสาหกรรม โดยมีลำดับในการศึกษาดังนี้

1. ผลจากการสัมภาษณ์ภาคเอกชน ภาครัฐ และภาคการศึกษา
2. การเตรียมพร้อม และการปรับตัวของภาคเอกชน
3. การเตรียมพร้อม และการปรับตัวของภาครัฐ
4. การเตรียมพร้อม และการปรับตัวของภาคการศึกษา
5. สรุป

จากที่ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ใน 2 ส่วนหลักที่มีผลกระทบอย่างยิ่งต่อการดำเนินโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor หรือ EEC) ได้แก่ ส่วนที่ 1 อุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่มีผลต่อความสำเร็จของ EEC ซึ่งได้แก่ อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ ที่จะสามารถพัฒนาและใช้เป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของรัฐบาลในการหลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลาง และส่วนที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ในเรื่อง Disruptive Technology ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ซึ่งจะพบว่าการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของ Digitalization และเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle Car – EV Car) นั้นเป็น Disruptive Technology ที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงภัยคุกคามทางเทคโนโลยีที่กำลังเข้ามากระทบกับอุตสาหกรรมพื้นฐาน และโครงสร้างพื้นฐานนั้น ทำให้ประเทศไทยทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคการศึกษา ต้องหันมาตระหนักถึงความพร้อม และการรับมือกับ Disruptive Technology ต่างๆ ที่จะเข้ามา

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ประกอบการ อุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานใน EEC รวมไปถึงตัวแทนจากภาครัฐและภาคการศึกษา เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มในการปรับตัว และรวบรวมข้อเสนอแนะจากทุกภาคส่วน เพื่อนำมาปรับใช้ในการเตรียมพร้อมเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology ที่ จะ เข้า มา



## ผลจากการสัมภาษณ์ภาคเอกชน ภาครัฐ และภาคการศึกษา

เนื้อหาในส่วนนี้เป็นการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายในส่วนของภาคเอกชน ประกอบไปด้วย บริษัทผู้ผลิตปิโตรเลียมและปิโตรเคมี บริษัทผู้ประกอบการระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่ง และโลจิสติกส์ เป็นต้น รวมถึงภาครัฐ และภาคการศึกษาที่เกี่ยวข้อง โดยมีหัวข้อหลักในการสัมภาษณ์ ดังนี้

1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Disruptive Technology ที่มีผลกระทบต่อธุรกิจ
2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Disruptive Technology ในด้าน Digitalization และรถยนต์ไฟฟ้าที่มีผลกระทบต่อธุรกิจ
3. แผนการเตรียมความพร้อมของบริษัท
4. ข้อเสนอแนะสำหรับภาครัฐและภาคการศึกษาที่สามารถส่งเสริมการพัฒนาไปสู่ยุค

ดิจิทัล

ผู้รับการสัมภาษณ์ ประกอบด้วย

1. ภาคเอกชน
  - 1.1 กลุ่มธุรกิจโรงปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
    - 1.1.1 บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
    - 1.1.2 บริษัท พีทีที โกลบอลเคมิคอล จำกัด (มหาชน)
    - 1.1.3 บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)
  - 1.2 กลุ่มผู้ให้บริการสาธารณูปโภคและโลจิสติกส์
    - 1.2.1 บริษัท ไทยแทงค์ เทอร์มินัล จำกัด
    - 1.2.2 บริษัท โกลบอล พาวเวอร์ ซินเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)
    - 1.2.3 บริษัท พีทีที โพลีเมอร์ โลจิสติกส์ จำกัด
    - 1.2.4 บริษัท อีสเทิร์น ฟลูอิท ทรานสปอร์ต จำกัด
2. ภาครัฐและภาคการศึกษา
  - 2.1 การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
  - 2.2 สำนักงานเพื่อการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก
  - 2.3 สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

ธนบุรี

- 2.4 คณะทำงานจัดทำแผนแม่บทการพัฒนากำลังคน สาขาปิโตรเคมี
- คณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา กลุ่มอาชีพปิโตรเคมี

## 1. ผลจากการสัมภาษณ์ภาคเอกชน

### 1.1 กลุ่มธุรกิจโรงปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

#### 1.1.1 บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ผู้ให้สัมภาษณ์ :           คุณประสงค์ อินทรหนองไผ่  
  ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่  
  กลยุทธ์และบริหารการลงทุน  
  บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

วันสัมภาษณ์ :           15 พฤษภาคม 2561

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Disruptive Technology ที่มีผลกระทบต่อ  
ธุรกิจ

เทคโนโลยีเป็นทั้งความท้าทายที่จะมาแทนที่ธุรกิจหลักของ ปตท. (Oil & Gas) และก็เป็นโอกาสทางด้านธุรกิจใหม่ๆด้วย ยกตัวอย่างเรื่องการผลิตและใช้ไฟฟ้าในประเทศหรือ Electricity Value Chain จะมีผลกระทบค่อนข้างมาก ตั้งแต่การผลิตไฟฟ้าแบบ Distributed Generation, Solar Photovoltaic, Smart Grid, Battery Energy Storage System (ESS) และรถยนต์ไฟฟ้า อีกทั้งเทคโนโลยีก็ทำให้ต้นทุนของ Renewable Energy ถูกลง

ถ้าองค์กรขนาดใหญ่อย่าง ปตท. ไม่ปรับตัวก็อาจจะไม่สามารถแข่งขันในธุรกิจได้ การปรับตัวจึงจำเป็นอย่างยิ่ง นอกจากเพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขัน (Competitiveness) ยังเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า (Customer Centric)

2) แผนการเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรมกลั่นเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology

องค์กรมีคาดการณ์และการติดตามการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการประเมินผลกระทบต่อธุรกิจหลักและยังนำไปจัดทำทิศทางกลยุทธ์ขององค์กร จากนั้นกำหนดเป็นแผนกลยุทธ์ ถ่ายทอดไปสู่แผนธุรกิจ นอกจากนี้ก็มีการจัดตั้งหน่วยธุรกิจเทคโนโลยีและวิศวกรรม เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบหลัก ผลักดันการแสวงหาโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆ (New S-Curve) เพื่อต่อยอดการเติบโตของบริษัท

บริษัทมีแนวทางการบูรณาการ Digital Roadmap ระหว่างบริษัทในกลุ่ม ปตท. ด้วยกันเพื่อสร้าง Synergy Value จากการแบ่งปัน Best Practice การแสวงหาโอกาสในการใช้ Common Platform และนำกลยุทธ์ Digitization ไปสู่การปฏิบัติ เพื่อเพิ่ม Productivity อย่างต่อเนื่อง

3) ภาครัฐสามารถเข้ามาช่วยเหลือหรือสนับสนุนในด้านใดบ้างเพื่อให้ภาคเอกชนปรับตัวไปสู่ยุคดิจิทัลอย่างประสบความสำเร็จและยั่งยืน

ภาครัฐควรสนับสนุนกลุ่มธุรกิจใหม่ๆ (Startup) ของคนไทย โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับ Digitization สนับสนุนให้เกิดการพัฒนาเพื่อแข่งขันกับธุรกิจของต่างประเทศ

ทางด้านการศึกษา นั้น ภาครัฐควรปรับปรุงและสร้างหลักสูตร การศึกษา จัดการฝึกอบรม ให้ตรงกับความต้องการของภาคธุรกิจ ภาคการศึกษาควรมีความร่วมมือ กับภาคธุรกิจ เพื่อสร้างโอกาสให้เกิดการพัฒนาและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และประสบการณ์ จาก ภาคทฤษฎีไปสู่การทำงานจริง ระหว่างอาจารย์และบุคลากรของภาคธุรกิจ

#### 4) ความคิดเห็นต่อการเข้ามาของรถยนต์ไฟฟ้า

รถยนต์ไฟฟ้า จะเข้ามามีผลกระทบต่อธุรกิจ โดยจะมีผลกระทบ หลายด้าน เช่น ยอดขายน้ำมัน หรือ NGV จะลดลง แต่การใช้ไฟฟ้าของประเทศจะเพิ่มมากขึ้น ซึ่ง อาจทำให้มีความต้องการใช้ก๊าซในการผลิตไฟฟ้า หรือ Renewable เพิ่มขึ้น แต่ก็มีโอกาสทางเกิด ธุรกิจใหม่ๆ เช่น Battery, ESS, Charging Station หาก ปตท. ไม่ปรับตัวก็อาจจะสูญเสียตลาดจาก ธุรกิจหลัก

ปตท. จึงมีการติดตามการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี และการ ใช้ EV โดย หน่วยธุรกิจเทคโนโลยีและวิศวกรรมเป็นผู้รับผิดชอบหลักและอยู่ระหว่างการพัฒนาและ แสวงหาโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆ หรือ New S-Curve เช่น Battery Factory, ESS , EV Charging และ Light Weight Material

ในเรื่องรถยนต์ไฟฟ้าเอง ภาครัฐควรมีแผนงานที่ชัดเจน และคำนึงถึง ประโยชน์โดยรวมของประเทศ โดยเฉพาะการบูรณาการกระทรวงต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น กระทรวง พลังงานกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงมหาดไทย กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม และ กระทรวงการคลัง เป็นต้น ส่วนภาคการศึกษาก็อยากจะเสนอให้มีการทำงานวิจัยใกล้ชิดกับ ภาคเอกชนมากขึ้น

### 1.1.2 บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน)

ผู้ให้สัมภาษณ์ : คุณอนุทิน ช่วยเพ็ญ  
ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่  
กลุ่มผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและสาธารณูปการ

วันสัมภาษณ์ : 9 พฤษภาคม 2561

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Disruptive Technology ที่มีผลกระทบต่อ ธุรกิจ

เทคโนโลยีกำลังจะกลายมาเป็นจุดเปลี่ยนของโลก ทั้งในการใช้ ชีวิตประจำวันและการทำธุรกิจ ถ้าในฐานะของผู้ผลิตในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมเอง คิดว่าเทคโนโลยี จะให้ผลกระทบทางบวกต่อการกระบวนการผลิต เช่น เรื่องการจัดหาวัตถุดิบ และ Reliability แม้จะ เป็นการลงทุนที่ค่อนข้างสูง ส่วนราคาของเทคโนโลยีจะถูกลงเรื่อยๆ ในอนาคต และมีประสิทธิภาพดี ขึ้น แต่เทคโนโลยีที่จะมากกระทบต่อการใช้เชื้อเพลิงซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์หลักของโรงกลั่นก็คือ รถยนต์ ไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้าจาก Solar Photovoltaic

2) แผนการเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรมการกลั่นเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology

ในด้านโรงงานการผลิตนั้น จากเดิมที่โรงกลั่นผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นส่วนใหญ่ แต่แนวโน้มการใช้เชื้อเพลิงจากปิโตรเลียมลดลงซึ่งเป็นผลมาจากเทคโนโลยีของรถยนต์ไฟฟ้าและ Solar Photovoltaic ขณะเดียวกันความต้องการผลิตถ่านหินปิโตรเคมีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามการเติบโตของเศรษฐกิจ ฉะนั้นโรงกลั่นควรปรับตัวเป็นผู้ผลิตวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ส่วนโรง โอเลฟินส์เองก็ควรเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ขึ้นกว่าปัจจุบันด้วยการผลิต High Performance Material เพิ่มขึ้น

ในด้านกระบวนการผลิต การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิต ลดต้นทุน ลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากมนุษย์ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงาน วิธีการคิด และ Mindset ของพนักงานให้ดีขึ้น

3) ภาครัฐสามารถเข้ามาช่วยเหลือหรือสนับสนุนในด้านใดบ้างเพื่อให้ภาคเอกชนปรับตัวไปสู่ยุคดิจิทัลอย่างประสบความสำเร็จและยั่งยืน

ภาคอุตสาหกรรมยังขาดบุคลากรที่มีทักษะเพื่อเข้ามาทำงานอีกจำนวนมาก โดยเฉพาะกลุ่มสายวิชาชีพ และช่างชำนาญการ ในส่วนของหลักสูตรและวิชาที่เปิดสอนอยู่ในวิทยาลัย อาจยังไม่เฉพาะเจาะจงสำหรับภาคอุตสาหกรรมมากนัก

4) ความคิดเห็นต่อการเข้ามาของรถยนต์ไฟฟ้า

รถยนต์ไฟฟ้าจะเข้ามามีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมปิโตรเลียม การใช้เชื้อเพลิงที่เป็นผลิตภัณฑ์หลักของโรงกลั่นในขนส่งและการผลิตไฟฟ้ามีแนวโน้มลดลง อีกทั้งภาครัฐมีนโยบายส่งเสริมให้ประหยัดพลังงานและใช้พลังงานสะอาดมากขึ้น ภาครัฐมีแนวโน้มที่จะลดบทบาทของเชื้อเพลิงปิโตรเลียมลงเรื่อยๆ อาทิเช่น การปรับสูตรราคาหน้าโรงกลั่นใหม่ เมื่อเดือนเมษายน 2561 ทำให้ผู้ผลิตน้ำมันมีส่วนต่างที่ถือเป็นกำไรน้อยลง

ผู้ให้สัมภาษณ์ : คุณฉัตรสุดา กาญจนรัตน์  
ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่  
สายงานปฏิบัติการธุรกิจสู่ความเป็นเลิศ

วันสัมภาษณ์ : 10 พฤษภาคม 2561

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Disruptive Technology ที่มีผลกระทบต่อธุรกิจ

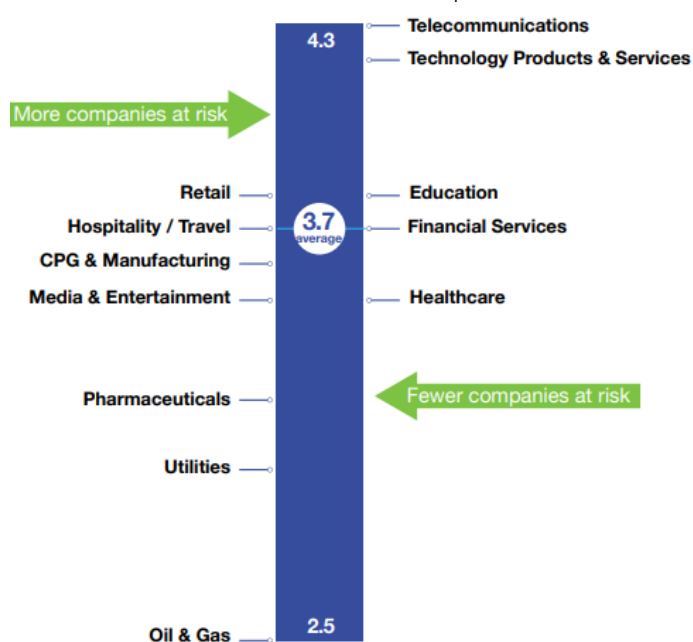
บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) อยู่ในกลุ่มของบริษัทที่ไม่ได้ถูก Disrupt ด้วยเทคโนโลยี และทำให้หายไปได้อย่างรวดเร็วเหมือนธุรกิจอื่น เนื่องจากอยู่ในกลุ่มของ Manufacturer ดังแผนภาพที่ 4-13 เพราะฉะนั้น Disruption Technology ที่จะมาแทนที่แล้วทำให้ธุรกิจนี้หายไปจึงเกิดขึ้นได้ยาก แต่เทคโนโลยีจะถูกมองเป็นโอกาสมากกว่า โดยสามารถมองโอกาสได้ 3 มุมมองหลัก ดังนี้

1.1) Technology Leverage หรือการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันในธุรกิจ

1.2) Stakeholders Value หมายถึง ความพึงพอใจของทั้งลูกค้า  
สังคมและพนักงาน

1.3) Create New Ways of Working ปรับเปลี่ยนวัฒนธรรม  
องค์กรและรูปแบบการทำงานให้เข้ากับสถานการณ์ต่างๆได้อย่างรวดเร็วที่ โดยมียืดหยุ่น กล้าคิด กล้า  
ทำมากขึ้น

แผนภาพที่ 4-1 ความเสี่ยงต่อ Technology Disruption ของแต่ละธุรกิจ



ที่มา : Global Center for Digital Business Transformation, 2015

2) แผนการเตรียมความพร้อมของบริษัทเพื่อรับมือกับ Disruptive  
Technology

บริษัทมีการตื่นตัวด้านการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ประโยชน์ในธุรกิจ  
และมีแผนการชัดเจนโดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มหลัก ดังต่อไปนี้

2.1) Business Transformation เป็นการสร้างศักยภาพในการ  
แข่งขัน

ทำให้ธุรกิจดำเนินไปอย่างเท่าทันเทคโนโลยี บริษัทมีการเริ่มดำเนินการเชิงนโยบายไปบ้างแล้ว อาทิ  
เช่น In-House Innovator คือ แผนการของโครงการส่งเสริมให้พนักงานมีความคิดสร้างสรรค์ในการ  
พัฒนาแอปพลิเคชันที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน เมื่อพนักงานมีไอเดียและทางบริษัทจะ  
สนับสนุนด้านที่ปรึกษาทางด้าน IT เพื่อทำให้ไอเดียนั้นเกิดขึ้นจริง เป็นต้น อีกตัวอย่างที่บริษัท  
สนับสนุน คือ การนำเทคโนโลยีที่มีการใช้อยู่แล้วและประสบความสำเร็จในที่อื่น แล้วพนักงาน  
มีไอเดียที่จะลองนำมาประยุกต์ใช้กับบริษัทบ้าง (Fast Follower) อย่างเช่น Robot, Drone  
Inspection เป็นต้น

2.2) IT Infrastructure เป็นการปรับปรุงโครงสร้างของระบบไอที ซึ่งถือเป็นเครื่องมือพื้นฐานของบริษัท ต้องการทำให้ใช้ง่ายขึ้น มีความยืดหยุ่นกับ Platform อื่นๆ ที่มาใหม่ มาจากหลายแหล่ง และระบบจะต้องมีความปลอดภัยสูง

2.3) Organization and Workforce Skills เป็นการเตรียมความพร้อมให้กับองค์กรสำหรับยุคดิจิทัล สร้างสิ่งแวดล้อมและพนักงานให้สามารถทำงานร่วมกันกับเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานแบบเดิมๆ เป็นสิ่งที่ท้าทายอย่างมาก การมี Agility เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องการให้องค์กรนี้ถึงอยู่เสมอเพื่อการเปลี่ยนแปลงและก้าวทันเทคโนโลยี

โดยแผนการ หรือ Roadmap ทั้งหมดนี้จะต้องถูกพัฒนาไปเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง แต่สิ่งที่บริษัทให้ความสำคัญและผลักดันเพื่อให้เห็นผลลัพธ์ภายใน 2 ปี คือ การนำเทคโนโลยีมาช่วยด้านการเพิ่ม Reliability, Utilization และ Productivity

3) ภาครัฐสามารถเข้ามาช่วยเหลือหรือสนับสนุนในด้านใดบ้างเพื่อให้ภาคเอกชนปรับตัวไปสู่ยุคดิจิทัลอย่างประสบความสำเร็จและยั่งยืน

ผู้ประกอบการและภาครัฐก็ต้องการบุคลากรที่มีทักษะ ส่วนภาคการศึกษา ก็ต้องการปรับหลักสูตรเพื่อเตรียมคนเข้าสู่ตลาดงาน แต่ในปัจจุบัน ไม่มีเวทีกลางให้ทั้งสองภาคส่วนมาเจอกันและมีส่วนร่วมส่งเสริมซึ่งกันและกัน ภาครัฐสามารถช่วยเป็นสื่อกลางและออกนโยบายสนับสนุนโครงการให้สำเร็จและสามารถทำได้ต่อเนื่องอย่างยั่งยืน

### 2.1.1 บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)

ผู้ให้สัมภาษณ์ : คุณสุรชา อุดมศักดิ์  
BU Group Head – Technology and  
Research Development Director

วันสัมภาษณ์ : 25 พฤษภาคม 2561

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Disruptive Technology ที่มีผลกระทบต่อธุรกิจ

Disruptive Technology ที่กำลังจะเข้ามาที่เห็นว่าจะมีผลกระทบกับธุรกิจ ได้แก่ Disruptive Technology ที่เป็น Megatrend ซึ่งมีผลทั้งในด้านโอกาสและด้านผลกระทบในด้านของตลาดผลิตภัณฑ์ เช่น

1.1) Enviromental Footprint หรือรอยเท้าทางนิเวศน์ เป็นตัวชี้วัดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อระบบนิเวศอันเนื่องมาจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ซึ่งนักวิชาการจะประเมินจากปริมาณการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติของมนุษย์ รวมถึงการปลดปล่อยของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ตลอดวัฏจักรชีวิต

1.2) 3D Printing ที่จะกระทบต่อโรงงานผู้ผลิตรายใหญ่ ซึ่งหากมีเทคโนโลยีนี้เข้ามา โรงงานรายเล็กๆ ก็สามารถผลิตชิ้นงานได้เช่นเดียวกัน โดยที่ไม่ต้องเสียค่าขนส่งจากโรงงานผู้ผลิตขนาดใหญ่อีกด้วย

1.3) Dynamic of Population การเปลี่ยนแปลงของประชากรโลกตามปัจจัยต่างๆ เช่น มีผู้สูงอายุมากขึ้น และประชากรย้ายถิ่นฐานเข้ามาอยู่อาศัยในเมืองมากขึ้น

1.4) Digitalization

1.4.1) Artificial Intelligence (AI) Powerful เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่กำลังจะเข้ามามีบทบาทสำคัญแทนมนุษย์ ซึ่งบริษัทมองว่าเป็นโอกาสที่จะนำ AI เข้ามาปรับใช้กับบริษัท

2) แผนการเตรียมความพร้อมของบริษัทเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology

บริษัทได้มีการเตรียมความพร้อม ดังนี้

2.1) เพิ่มงบประมาณในด้าน R&D มากขึ้น เพื่อศึกษาและเตรียมความพร้อมกับ

Disruptive Technology ที่จะเข้ามา ถึงแม้ว่าในบางครั้งบริษัทอาจจะต้องทำในเรื่องที่เสี่ยงมากขึ้น แต่บริษัทก็ต้องทำเพื่อรับมือกับ Disruptive ดังกล่าว

2.2) นำแนวคิดของกลุ่มธุรกิจ Startup ที่คาดว่าจะสามารถตอบโจทย์ในการรับมือกับ Disruptive Technology มาปรับใช้ในองค์กร

3) ภาครัฐและภาคการศึกษาสามารถเข้ามาช่วยเหลือหรือสนับสนุนในด้านใดบ้างเพื่อให้ภาคเอกชนปรับตัวไปสู่ยุคดิจิทัลอย่างประสบความสำเร็จและยั่งยืน

ภาครัฐควรมีกลยุทธ์ในการสร้าง Ecosystem (A Complex Network or Interconnected Environmental โดย Ecosystem เป็นระบบที่จะเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสินค้า บริการ เนื้อหาต่างๆ ที่ครบถ้วน โดยที่ลูกค้าหรือผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องออกไปภายนอกระบบนิเวศน์ของบริษัทก็สามารถได้รับทุกอย่างตามที่ต้องการ ดังเช่น Apple ที่มีการนำระบบ Ecosystem เข้ามาใช้ในบริษัท (พสุ เดชะรินทร์ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555) ที่จะช่วยดึงดูดผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเป้าหมาย เข้ามาลงทุนหรือทำงานในประเทศไทย เพื่อสร้าง Productivity และการถ่ายทอดองค์ความรู้ ยกตัวอย่างเช่น หากรัฐบาลต้องการพัฒนาเรื่อง Digitalization จะต้องมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การพัฒนา Digital Platform เช่น Internet ความเร็วสูงสุดในภูมิภาค หรือ Data Center ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงกฎระเบียบและสิทธิประโยชน์ต่างๆ ที่จะช่วยจูงใจให้อุตสาหกรรมหรือผู้เชี่ยวชาญเหล่านี้เข้ามาประกอบกิจการในพื้นที่มากขึ้น

ภาคการศึกษาควรพิจารณาแก้ไขปัญหาให้เหมาะสมกับกลุ่มคน โดยสามารถแบ่งตาม Bell Curve ได้เป็น 3 ส่วน ดังแสดงในแผนภาพที่ 4-2 ได้แก่

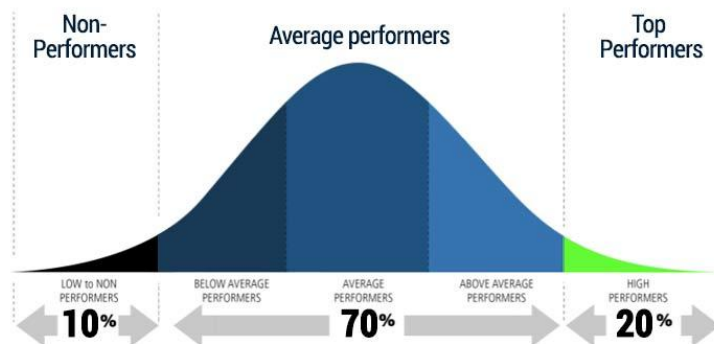
1. Non-Performers จะอยู่ซ้ายมือสุดของกราฟ ซึ่งมีจำนวนบุคลากรที่อยู่ภายใต้ส่วนนี้ของกราฟอยู่จำนวนน้อย โดยที่กลุ่มนี้จะถือว่ามีศักยภาพในการทำงานน้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ

2. Average Performers จะอยู่ส่วนกลางของกราฟ โดยคิดเป็น 70% ของจำนวนทั้งหมด ซึ่งบุคลากร นักเรียน นักศึกษาในประเทศไทยในขณะนี้ส่วนมากจะอยู่ภายใต้กราฟส่วนนี้

3. Top Performers จะอยู่ทางด้านขวามือสุดของกราฟ ซึ่งมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่จะอยู่ในส่วนนี้ โดยศักยภาพของบุคลากรในกลุ่มนี้จะอยู่ในระดับที่สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ

ภาคการศึกษาควรจะมีการพิจารณาหลักสูตรการเรียนการสอน และมีกลยุทธ์ในการพัฒนาคนให้เหมาะสมในแต่ละแบบ เช่น กลุ่ม Top Performers ควรมีการสร้าง Ecosystem ให้บุคลากรกลุ่มนี้พัฒนาในด้านที่ตนเองถนัด รวมถึงการสร้างทางเลือกอาชีพให้หลากหลาย นอกเหนือจากอาชีพแพทย์และวิศวกร

แผนภาพที่ 4-2 ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบของ Bell Curve



ที่มา : [www.google.com](http://www.google.com)

#### 4) ความคิดเห็นต่อการเข้ามาของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

รถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่กำลังจะเข้ามา ยังต้องใช้ช่วงระยะเวลาหนึ่งในการที่จะครองส่วนแบ่งทางตลาดกับรถยนต์ที่ใช้น้ำมันในประเทศไทย ดังนั้นจึงมีความเห็นว่าเป็นระยะสั้น Disruptive ด้านรถยนต์พลังงานไฟฟ้าจะยังไม่มีผลกระทบต่อด้านลบบริษัทมากนัก แต่เป็นโอกาสให้บริษัท ได้มีการพัฒนา Advance Material ที่ใช้ในรถยนต์พลังงานไฟฟ้าได้มากยิ่งขึ้น

### 1.2 กลุ่มผู้ให้บริการสาธารณสุขและโลจิสติกส์

#### 1.2.1 บริษัท ไทยแทงค์เทอร์มินัล จำกัด

ผู้ให้สัมภาษณ์ : คุณธีระพล หมั่นภักดี  
กรรมการผู้จัดการ  
บริษัท ไทยแทงค์เทอร์มินัล จำกัด

วันสัมภาษณ์ : 10 พฤษภาคม 2561

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Disruptive Technology ที่มีผลกระทบต่อ

ธุรกิจ

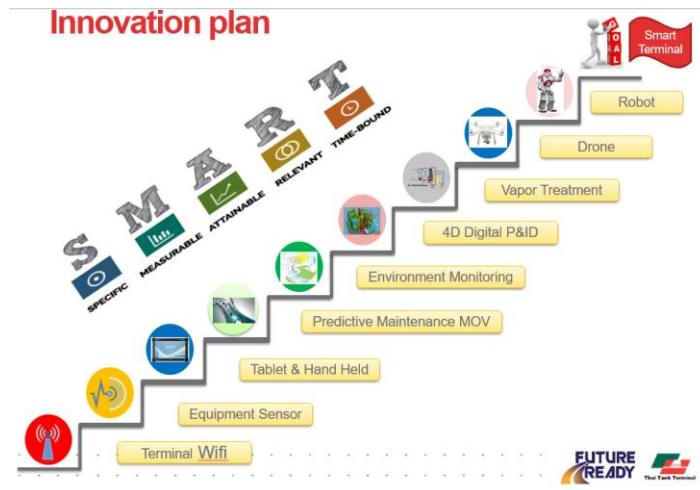


ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงวิถีการดำเนินชีวิตแบบเดิมๆ อาจเปลี่ยนไปอย่างสิ้นเชิง และรวมถึงการทำงานที่มีเครื่องมือหรือไอเดียใหม่ๆ ที่พร้อมจะมาช่วยเราเพื่อให้การทำงานรวดเร็วถูกต้องแม่นยำ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมองว่าเทคโนโลยีจะเข้าเป็นประโยชน์ และเทคโนโลยีไม่ได้มาแทนที่และทำให้ธุรกิจหายไป บริษัทไม่ได้มีนโยบายที่จะใช้หุ่นยนต์แทนคนแต่จะพัฒนาบุคลากรให้มีประสิทธิภาพและพร้อมปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยี

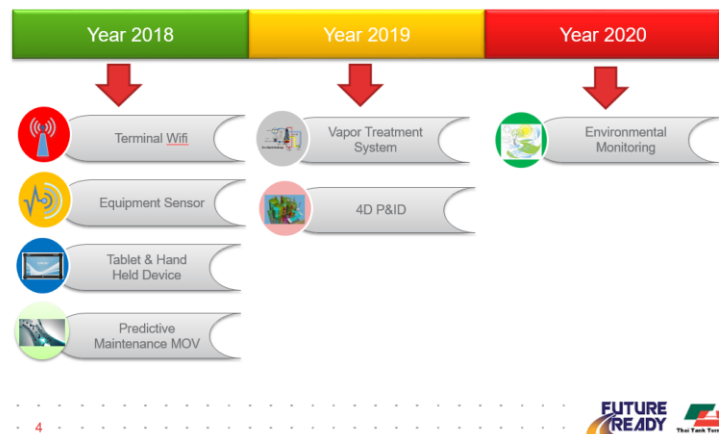
## 2) แผนการเตรียมความพร้อมของบริษัทเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology

การปรับตัวและเตรียมรับมือกับความเปลี่ยนแปลงในอนาคตถือเป็นเรื่องสำคัญทำให้เราต้องตื่นตัวและเรียนรู้เพื่อให้ก้าวทัน โดยการมองหาเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เหมาะสม และพัฒนาระบบต่างๆ ให้สอดคล้องกับยุคปัจจุบัน รวมถึงการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถให้ก้าวทันยุคเทคโนโลยี บริษัท ไทยแทงค์เทอร์มินัล อยู่ในภาคของการบริการ เรามีแผนงานที่จะนำเทคโนโลยีเข้ามาในกระบวนการเพื่อทำให้งานบริการมีคุณภาพ ประสิทธิภาพและรวดเร็ว แม่นยำ ถูกต้องมากขึ้น เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้า โดยมีแผนการสร้างโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายเพื่อการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ด้วยระบบเซ็นเซอร์และเชื่อมต่อกับคนด้วยการนำระบบการทำงานบน Tablet รวมถึงการนำระบบและเทคโนโลยีเข้ามาแทนที่ระบบการทำงานด้านเอกสารของหน่วยงานผลิต ซ่อมบำรุง งานความปลอดภัยชีวอนามัยและส่วนงานอื่นๆ ตามลำดับเพื่อเพิ่มศักยภาพการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดการใช้กระดาษลง และมีแผนการพัฒนาอย่างต่อเนื่องรวมถึงการศึกษาและนำเทคโนโลยีของ Drone และ Robotic มาปรับใช้ เพื่อมุ่งสู่เป้าหมาย “SMART TERMINAL” โดยกำหนดกรอบระยะเวลาเป็นขั้นๆ โดยกำหนด ภายในปี 2018-2021 โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย ระบบเซ็นเซอร์ และระบบการทำงานเอกสารของงานฝ่ายปฏิบัติการต้องแล้วเสร็จ ดังแสดงในแผนภาพที่ 4-3

แผนภาพที่ 4-3 แผนการประยุกต์เทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการทำธุรกิจของบริษัท ไทยแทงค์ เทอร์มินัล จำกัด



### Planned three year time-line on innovation



ที่มา : บริษัทไทยแทงค์เทอร์มินัล จำกัด, 2561

3) ภาครัฐสามารถเข้ามาช่วยเหลือหรือสนับสนุนในด้านใดบ้างเพื่อให้ภาคเอกชนปรับตัวไปสู่ยุคดิจิทัลอย่างประสบความสำเร็จและยั่งยืน

ภาครัฐสามารถสนับสนุนด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.1) โครงสร้างพื้นฐานให้มีเสถียรภาพมากขึ้น อย่างเช่น ทำเรื่องถนนคุณภาพ ระบบ Wifi เป็นต้น

3.2) การส่งเสริมการลงทุนโดยให้สิทธิประโยชน์ทางด้านภาษี (BOI)

3.3) ด้านหลักสูตรการศึกษาเพื่อเตรียมแรงงานที่มีทักษะให้ตรงกับความต้องการของภาคเอกชน

4) ความคิดเห็นต่อการเข้ามาของรถยนต์ไฟฟ้า

รถยนต์ไฟฟ้าไม่ได้กระทบโดยตรงกับภาคบริการอย่าง บริษัท ไทยแพคเกจจิ้ง จำกัด แต่อาจจะมีผลกระทบต่อลูกค้า แต่อย่างไรก็ตาม ส่วนตัวมีความเชื่อว่าอาจต้องใช้ระยะเวลาพอสมควร เนื่องจากการใช้รถยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วยหลายปัจจัย เช่น สถานีชาร์จไฟ มาตรการส่งเสริมจากรัฐ นโยบายทางภาษี ฉะนั้นควรมีความชัดเจนจากรัฐมากกว่านี้

### 1.2.2 บริษัท โกลบอล เพาเวอร์ ซินเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)

ผู้ให้สัมภาษณ์ : คุณสมเกียรติ เมสันธสุวรรณ  
รองกรรมการผู้จัดการใหญ่  
พัฒนาธุรกิจและกลยุทธ์องค์กร

วันสัมภาษณ์ : 10 พฤษภาคม 2561

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Disruptive Technology ที่มีผลกระทบต่อธุรกิจ

เทคโนโลยีที่จะมีผลกระทบต่อบริษัทผู้ผลิตไฟฟ้าและสาธารณูปการ เช่น Advanced Battery Technology, Portable ESS, Block Chain Technology, Smart Device, Electric Vehicle และ Advanced Solar Panel เป็นต้น โดยเทคโนโลยีจะเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในทุกส่วนงานในองค์กร ในด้านการผลิต Streamline Process การลดขั้นตอนการทำงาน และคุณภาพและความแม่นยำของระบบการทำงาน นอกจากนี้ยังสามารถทำให้เชื่อมโยงกับลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น

ดังนั้นถ้าบริษัทไม่เริ่มขยับตัวทางด้านเทคโนโลยีแล้ว ส่วนตัวมองว่าจะทำให้ความสามารถในการแข่งขันลดลงในระยะยาว เสียโอกาสในการพัฒนาธุรกิจใหม่ ธุรกิจอาจเสี่ยงในการอยู่รอดอย่างยั่งยืน

2) แผนการเตรียมความพร้อมของบริษัทเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology

บริษัทตระหนักถึงเทคโนโลยีและได้มีการมีการตั้งหน่วยงานใหม่ เพื่อศึกษารองรับธุรกิจด้านนี้ แต่ก็เป็นเพียงจุดเริ่มต้น ที่สำคัญเพื่อให้บริษัทสามารถแข่งขันได้ในอนาคตนั้นต้องเปลี่ยน วัฒนธรรมขององค์กร และกระบวนการทำงานให้รวดเร็วยิ่งขึ้นเพื่อให้สามารถอยู่รอดและแข่งขันได้ บริษัทมีการจัดจ้างที่ปรึกษาเข้ามาช่วยหาแนวทางที่เหมาะสม ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

3) ภาครัฐสามารถเข้ามาช่วยเหลือหรือสนับสนุนในด้านใดบ้างเพื่อให้ภาคเอกชนปรับตัวไปสู่ยุคดิจิทัลอย่างประสบความสำเร็จและยั่งยืน

เรื่องที่ภาครัฐสามารถสนับสนุนได้อย่างมากคือเรื่องการศึกษา ซึ่งเป็นปัญหาในระยะยาว คนไทยควรมี IT Literacy สูงขึ้น นอกจากนี้ การวางแผนงานให้ประเทศก้าวไปสู่การ Digitization ควรให้คนรุ่นใหม่เป็นคนคิดและวางแผน เนื่องจากคนรุ่นนี้จะเข้าใจ Technology

ได้ดีกว่า ในขณะที่นโยบายและกฎหมายควรสนับสนุนและเปิดกว้างให้นำ Technology ใหม่ ๆ มาใช้มากกว่านี้

ภาคการศึกษาเอง ก็ควรส่งเสริมระบบการศึกษา Online และคนไทยควรเปลี่ยนทัศนคติเรื่องการศึกษาเน้นทฤษฎี มาเป็นการปฏิบัติ ไม่ให้คุณค่าแก่ปริญญา แต่ให้เน้นการกระทำและทำจริง เปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้ทันเหตุการณ์ ไม่ยึดติดกับตำราเก่าๆ

#### 4) ความคิดเห็นต่อการเข้ามาของรถยนต์ไฟฟ้า

การเข้ามาของรถยนต์ไฟฟ้าจะเป็นโอกาสของบริษัทผู้ผลิตไฟฟ้า เนื่องจากเป็นการเพิ่มความต้องการการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น แต่วิธีการผลิตไฟฟ้าอาจจะแตกต่างไปจากเดิมและพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าจะเปลี่ยนไป อีกทั้งยังเป็นโอกาสทางธุรกิจต่อเนื่อง เช่น แบตเตอรี่ และสถานีชาร์จไฟ ซึ่งทางบริษัทเองก็มีการเริ่มทำ Pilot และเริ่มลงทุนในธุรกิจเหล่านี้

ภาครัฐควรให้การส่งเสริมและสนับสนุนให้คนไทยเป็นผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้าแบรนด์ตัวเอง เนื่องจากเทคโนโลยีหลายด้านประเทศไทยทำได้แล้ว อาจจะมีเรื่อง Power Train และ Control System ซึ่งน่าจะมีโอกาสทำได้ นอกจากนี้ควรมีการศึกษาอย่างจริงจังของบทบาท การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ว่าฝ่ายใดจะรับผิดชอบเรื่อง Charging Network

### 1.2.3 บริษัท พีทีที โพลีเมอร์ โลจิสติกส์ จำกัด

ผู้ให้สัมภาษณ์ : คุณวิลาวัลย์ สงเจริญ  
กรรมการผู้จัดการ  
บริษัทพีทีที โพลีเมอร์ โลจิสติกส์ จำกัด

วันสัมภาษณ์ : 23 พฤษภาคม 2561

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Disruptive Technology ที่มีผลกระทบต่อธุรกิจ

Disruptive Technology จะเข้ามามีผลกระทบในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำธุรกิจของบริษัท เพื่อช่วยเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันเช่น เช่น เพิ่มประสิทธิภาพในการลำเลียง การจัดเก็บ และการขนส่งสินค้า เป็นต้น นำไปสู่การส่งมอบคุณภาพการให้บริการที่ดีแก่ลูกค้า ทั้งด้านความถูกต้อง ความรวดเร็ว ความยืดหยุ่นรวมทั้งต้นทุนที่ต่ำลงด้วย โดยเทคโนโลยีที่คาดว่าจะสร้างความเปลี่ยนแปลงทางด้านโลจิสติกส์มีดังต่อไปนี้

1.1) Robotic and Automation การนำระบบอัตโนมัติ/ หุ่นยนต์ มาใช้ในกระบวนการทำงาน เช่น คลังสินค้าอัตโนมัติ (ASRS) การโหลดสินค้าเข้าตู้คอนเทนเนอร์อัตโนมัติ เป็นต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และลดความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ (Human Error)

1.2) Internet of Thing, Artificial Intelligence (AI), Sensors, Advanced Analytics นำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในการบริหารจัดการ Resource ต่างๆ เช่น Inventory, Pallet, Vehicle, อุปกรณ์ในการบรรจุสินค้า ตัวอย่าง Application ได้แก่ การติดตามสถานะการจัดส่งสินค้า และ การใช้ Pallet แบบ Real Time การทำ Predictive Maintenance ของ

เครื่องจักรซึ่งช่วยเพิ่มความถูกต้องในการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้อุปกรณ์เครื่องจักรต่างๆ รวมทั้งเพิ่ม Supply Chain Visibility อีกด้วย

1.3) รถยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle - EV) ซึ่งปัจจุบันเริ่มมีบทบาทที่จะเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่ง ปัจจุบันต้นทุนในการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าเริ่มต่ำลงจากต้นทุนแบตเตอรี่ ระยะทางขับเคลื่อนที่ทำได้ไกลขึ้น และระยะเวลาการชาร์จพลังงานไฟฟ้าที่สั้นลง และเริ่มมีการพัฒนาเชิงพาณิชย์ สำหรับรถขนส่งผู้โดยสาร ทั้งนี้ในระยะยาว (ปี 2030) ต้นทุนการผลิตที่ต่ำลง คาดว่ารถยนต์ไฟฟ้าจะมีบทบาทต่อรถขนส่งสินค้าขนาดใหญ่ เพื่อลดต้นทุนการขนส่ง และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

1.4) New Business Model Using Digital Platform

2) แผนการเตรียมความพร้อมของบริษัทเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology

บริษัทฯ ได้เตรียมความพร้อมเพื่อรองรับ Disruptive Technology โดยเริ่มจากเปลี่ยน Mindset ของตัวเราเองและคนในองค์กร เพื่อให้เข้าใจทิศทางการดำเนินธุรกิจที่จะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต มีการพัฒนาศักยภาพของพนักงานด้าน Digital Technology อย่างต่อเนื่อง เพื่อหา Logistics Solution ในการแก้ปัญหาใหม่ๆ ของลูกค้าให้ดีกว่า เช่น โครงการระบบลำเลียงเม็ดพลาสติกด้วยน้ำ โครงการ Logistics Management System ซึ่งเชื่อมโยงระบบหลักขององค์กร เช่น TMS, WMS, OMS, FMS โครงการก่อสร้างคลังสินค้าอัตโนมัติ เป็นต้น นอกจากนี้บริษัทฯ ยังได้ร่วมกับ บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) และบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ดำเนินโครงการ Digital Technology สำหรับ Industry 4.0

นอกจากนี้ในปัจจุบันลูกค้ามีความคาดหวังเพิ่มขึ้น รวมทั้งมีความต้องการที่หลากหลาย และยืดหยุ่นมากขึ้น บริษัทฯ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษา และกำหนดแนวทางในการนำ Digital Technology มาพัฒนากระบวนการทำงานต่างๆ ให้เหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน รวมทั้งนำเสนอ Logistics Solution ที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ หากองค์กรไม่ปรับตัว จะทำให้อาณาเขตบริษัทจะสูญเสียความสามารถในการแข่งขัน เนื่องจากการพัฒนาการให้บริการที่ไม่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่หลากหลายและเพิ่มสูงขึ้น คุณภาพการให้บริการ และต้นทุนในอนาคตที่อาจแข่งขันไม่ได้

กรอบเวลาที่บริษัทวางไว้ แบ่งเป็นระยะดังต่อไปนี้

ในระยะสั้น 1-2 ปี บริษัทฯ พัฒนาทักษะเฉพาะทางด้านนวัตกรรม ดิจิทัลให้กับพนักงาน โดยเน้นให้สามารถนำ Digital Technology มาปรับปรุง Core Operation Process และ Polymer Supply Chain Management

ในระยะกลาง 3-5 ปี บริษัทฯ ร่วมกับ Potential Partner ในการต่อยอด Digital Technology ไปยัง Non-Polymer Business

3) ภาครัฐสามารถเข้ามาช่วยเหลือหรือสนับสนุนในด้านใดบ้างเพื่อให้ภาคเอกชนปรับตัวไปสู่ยุคดิจิทัลอย่างประสบความสำเร็จและยั่งยืน

ภาครัฐสามารถเร่งปฏิรูประบบการราชการให้เป็น Digital มากขึ้น ปรับกฎระเบียบ กฎหมายเพื่อรองรับระบบที่เป็น Digital ให้สมบูรณ์มากกว่านี้

ยกตัวอย่างทางด้านของโลจิสติกส์และการจราจรบนถนน การใช้ Electronic Road Tolling System เพื่อแก้ไขปัญหาจราจร ที่ประเทศสิงคโปร์ทำเมื่อปี 1998 ประสบผลสำเร็จ ภาครัฐน่าจะศึกษาเพื่อนำมาปรับใช้บ้าง อีกทั้งการมีเทคโนโลยีที่มาช่วยตรวจสอบว่า ผู้ขับรถที่ขนส่งสินค้าเกินหนัก ใช้รถผิดประเภท ขับขี่ผิดกฎจราจรและระบบแจ้งเจ้าของรถ ว่ามีการกระทำผิด แจ้งบทปรับทันที เพื่อลดอุบัติเหตุบนท้องถนนและแก้ไขการจราจรติดขัด รวมทั้งลดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานและค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงถนน เป็นต้น

ภาคการศึกษาสามารถเพิ่มความร่วมมือกับภาคเอกชน ในการผลักดันโครงการร่วมกันเพื่อสร้างนวัตกรรม ปรับปรุงกระบวนการทำงานร่วมกันสู่จุดดิจิทัลให้เกิดขึ้นจริง มหาวิทยาลัยในประเทศ ควรบูรณาการวิชาส่งเสริมความเป็นผู้ประกอบการ “Entrepreneur” ให้มากขึ้น โดยริเริ่มให้ดำเนินโครงการต่างๆ ที่มีประโยชน์และขับเคลื่อนทั้งเศรษฐกิจและสังคมการปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาให้ทันสมัย ปลูกฝังให้นักเรียน/ นักศึกษามีพื้นฐานความเข้าใจ และทราบถึงเหตุผลความจำเป็นในการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในหลายๆ แขนงวิชาที่นอกเหนือจากความรู้ด้าน Science, Technology, Engineering และ Math ซึ่งเป็นแกนวิชาหลักในการพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ แต่อาจขาดมุมมองจากหลายวิชาที่จะช่วยให้การทำงานนวัตกรรมทำงานได้อย่างสมบูรณ์ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์และสังคมศาสตร์ที่จะช่วยให้การออกแบบนวัตกรรมให้สอดคล้องกันทั้งผู้ใช้งานและเครื่องมือ วิชาเศรษฐศาสตร์จะช่วยให้การวางแผน ขยายผลของนวัตกรรม เป็นต้น

#### 4) ความคิดเห็นต่อการเข้ามาของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

มองว่าเป็น Strategic Opportunity ของบริษัท เช่น การเปลี่ยน Fleet รถบรรทุก/ Trailer กว่า 400 คัน จากใช้น้ำมันดีเซล เป็นเชื้อเพลิงเป็นรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าในประเทศซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในกรุงเทพและปริมณฑล และขนส่งยังท่าเรือแหลมฉบัง เพื่อส่งออก รวมทั้งการลงทุนสถานี EV Charger เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อดำเนินธุรกิจตามแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน

บริษัทฯ ต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับ EV Technology ซึ่งสอดคล้องกับการส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือกตามนโยบายของ กลุ่ม ปตท. (กลุ่ม ปตท. เปิดตัวเทคโนโลยีต้นแบบรถโดยสารพลังงานไฟฟ้า ‘พีทีที กรูป อีวี บัส’ 1 มิ.ย.60) ถ้าไม่ปรับตัวในอนาคตบริษัทฯ อาจสูญเสียลูกค้าบางราย เนื่องจากไม่สามารถจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้าที่ตั้งอยู่ใน Zone หากรัฐบาลฯ กำหนดว่าเป็น Diesel Ban Zone และบริษัทฯ เสียภาพลักษณ์ด้าน Green เนื่องจากไม่ได้ดำเนินธุรกิจโดยคิดถึงสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ภาครัฐควรจัดทำและออกมาตรการแบบบังคับโดยการกำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก เช่น CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> กำหนด Inner-City Diesel Bans ในเมืองใหญ่ดังเช่นในต่างประเทศ เช่น Madrid, Paris และควรออกมาตรการสนับสนุนการผลิตหรือการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV) ในประเทศไทย เช่น การเพิ่มสิทธิประโยชน์ด้านภาษีเงินได้นิติบุคคลแก่ผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้า และผู้ลงทุนสถานี EV Charger ในพื้นที่เป้าหมายหรือมีนโยบายคืบหน้ารถยนต์ไฟฟ้าคันแรก เป็นต้น

### 1.2.4 บริษัท อีสเทิร์น ฟลูอิท ทรานสปอร์ต จำกัด

ผู้ให้สัมภาษณ์ : คุณสมคิด แทนวัฒนะกุล  
 กรรมการผู้จัดการ  
 บริษัท อีสเทิร์น ฟลูอิท ทรานสปอร์ต จำกัด

วันสัมภาษณ์ : 24 พฤษภาคม 2561

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Disruptive Technology ที่มีผลกระทบต่อธุรกิจ

บริษัทอีสเทิร์น ฟลูอิท ทรานสปอร์ต จำกัด หรือ EFT มีหน้าที่หลักคือการดูแลความปลอดภัยของ Piperack และบริหารจัดการ Piperack ที่หลายบริษัทในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดนั้นใช้ร่วมกัน ไม่ให้เกิดข้อพิพาทหรือขัดแย้งระหว่างบริษัท

จากบทบาทหน้าที่ของ EFT นั้น จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีจะเข้ามามีส่วนช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานและอาจสร้างโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆได้ การเพิ่มประสิทธิภาพคือการที่บริษัทสามารถเพิ่มมาตรฐานด้านความปลอดภัยได้มากขึ้นและมีต้นทุนที่ถูกลง ส่วนด้านโอกาสทางธุรกิจใหม่นั้นมีค่อนข้างจำกัด แต่ส่วนตัวมองเห็นว่าสิ่งที่บริษัทมีคือข้อมูลของลูกค้า เช่น การขนส่งจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง ปริมาณของสารเคมี ชนิดของสารและวิธีการจัดการกับสาร อายุของท่อขนส่งที่เป็นของลูกค้า เป็นต้น หากมีการนำเทคโนโลยีเรื่อง Big Data หรือ Data Analytic เข้ามาช่วยจัดการข้อมูลของบริษัท อาจจะช่วยก่อให้เกิดธุรกิจใหม่ขึ้นได้

2) แผนการเตรียมความพร้อมของบริษัทเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology

บริษัทได้มีการศึกษาด้านการเฝ้าระวังความปลอดภัย โดยการใช้อัลกอริทึมปิด เช่นเซอร์มาตรวจจับการรั่วไหล และการบุกรุก ซึ่งน่าจะมีประสิทธิภาพมากกว่าใช้พนักงานไปลาดตระเวนเป็นรอบๆ อีกตัวอย่างหนึ่งคือการใช้ระบบ GPS, และ Platform ที่สามารถระบุตำแหน่งและชนิดของของเหลวในท่อว่า สารเคมีชนิดใดรั่วไหล และมีตำแหน่งอยู่จุดใด ท่อที่รั่วเป็นท่อชนิดใด อายุกี่ปี โดยสามารถดูได้จากมือถือหรือแท็บเล็ตได้ทันที แทนการใช้สมุดคู่มือแบบเดิมๆ เป็นต้น โดยวัตถุประสงค์หลักก็เพื่อเพิ่มความปลอดภัย ลดต้นทุนและเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า

3) ภาครัฐและภาคการศึกษาสามารถเข้ามาช่วยเหลือหรือสนับสนุนในด้านใดบ้างเพื่อให้ภาคเอกชนปรับตัวไปสู่ยุคดิจิทัลอย่างประสบความสำเร็จและยั่งยืน

องค์กรที่เกี่ยวข้องอย่างการนิคมอุตสาหกรรมซึ่งเป็นผู้ที่ออกกฎและบังคับใช้จะมีบทบาทอย่างมากในการประกอบธุรกิจ หากการนิคมออกกฎหรือมาตรฐานการดำเนินงานที่ชัดเจนและมีการส่งเสริมให้ใช้เทคโนโลยีอย่างเป็นรูปธรรม ก็จะทำให้โครงการต่างๆ คืบหน้าได้อย่างรวดเร็ว

## 2. ผลจากการสัมภาษณ์ภาครัฐและภาคการศึกษา

### 2.1 การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.)

ผู้ให้สัมภาษณ์ : คุณสุลิตี จิตรวระรัตนา  
ผู้ช่วยผู้ว่าการ การนิคมแห่งประเทศไทย

วันสัมภาษณ์ : 16 พฤษภาคม 2561

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Disruptive Technology ที่มีผลกระทบกับการพัฒนา EEC และหน่วยงานของท่าน

กนอ. มีความเห็นว่า Disruptive Technology ที่จะเข้ามา ได้แก่ Disruptive ด้าน Digitalization ซึ่งเป็นทั้งโอกาสและภัยคุกคามกับองค์กร

2) แผนการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology

กนอ. ได้พยายามพัฒนาและปรับตัวองค์กรให้ทันสมัย โดยได้มีการรณรงค์ I-E-A-T SMART Culture 4.0 : IDOLS เพื่อให้พนักงานในองค์กรเตรียมพร้อมรับมือกับเทคโนโลยีใหม่ๆ พร้อมทั้งแสวงหาเครื่องมือ เทคนิค และวิธีการใหม่ๆ เพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลง และให้การทำงานเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ นอกจากการรณรงค์เรื่อง I-E-A-T SMART Culture 4.0 : IDOLS ภายในองค์กรของ กนอ. แล้ว ได้มีการจัดทำโครงการต่างๆ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับนักลงทุน โดย Disruptive Techonology ที่จะเข้ามานั้น เป็นโอกาสในการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้เพื่อดึงดูดนักลงทุน เช่น Digital Park Thailand ที่ อ.ศรีราชา จ. ชลบุรี, นิคมอุตสาหกรรม Smart Park ต.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง และโครงการพัฒนาท่าเรือมาบตาพุด ระยะที่ 3 เป็นต้น เพื่อดึงดูดนักลงทุนและเป็นการเพิ่มโอกาสในการแข่งขันด้านการทำธุรกิจของประเทศไทยอีกด้วย



แผนภาพที่ 4-4 ภาพการรณรงค์ I-E-A-T SMART Culture 4.0 : IDOLS ที่ตีการ์นิคมแห่งประเทศไทย



ที่มา : การนิคมแห่งประเทศไทย, 2560

3) ภาครัฐสามารถเข้ามาช่วยเหลือหรือสนับสนุนในด้านใดบ้างเพื่อให้หน่วยงานของท่านปรับตัวไปสู่ยุคดิจิทัลอย่างประสบความสำเร็จและยั่งยืน

3.1) การตั้งงบประมาณและการเบิกจ่ายงบประมาณที่เกี่ยวกับเทคโนโลยี  
 เนื่องด้วย กนอ. เป็นหน่วยงานที่เป็นรัฐวิสาหกิจในสังกัดกระทรวงการคลัง ทำให้ระบบการตั้งงบประมาณและการเบิกจ่าย ยังคงใช้ระบบเช่นเดียวกับราชการ ซึ่งจะต้องใช้เวลานาน และค่อนข้างล่าช้า ทำให้การที่ กนอ. จะตั้งงบประมาณทางด้านเทคโนโลยีนั้น บางครั้งกว่าจะได้รับงบประมาณ เทคโนโลยีนั้นก็ตกรุ่นไปแล้ว ดังนั้นจึงขอเสนอให้การตั้งงบประมาณด้านเทคโนโลยีนั้น สามารถเปลี่ยนแปลงและยืดหยุ่นตามสถานการณ์ได้ เพื่อให้องค์กรมีความทันสมัยอยู่เสมอ

3.2) การผลักดันให้มีการนำพระราชบัญญัติเรื่องการร่วมทุนระหว่างภาครัฐและเอกชน (Public Private Partnership – PPP) เข้ามาใช้

กนอ. มองว่าการนำพระราชบัญญัติเรื่องการร่วมทุนระหว่างภาครัฐและเอกชน (Public Private Partnership – PPP) เข้ามาใช้ระหว่าง กนอ. และเอกชน จะช่วยลดข้อจำกัดด้านการเบิกจ่ายงบประมาณ เนื่องจากภาคเอกชนมีความคล่องตัวกว่า ทั้งยังมีผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ เข้ามาช่วยดำเนินการซึ่งจะเป็นผลดีกับ กนอ. อีกด้วย

3.3) โครงสร้างพื้นฐานอื่นๆ

นอกจากโครงการสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งแล้ว รัฐบาลควรจะต้องมีการส่งเสริมและผลักดันให้มีโครงสร้างพื้นฐานอื่นๆ ที่เป็นปัจจัยหลักของประชาชน เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของแรงงานที่จะหลั่งไหลเข้ามาทำงานในพื้นที่ EEC เช่น โรงพยาบาล และโรงพยาบาลที่สามารถรองรับชาวต่างชาติ (International Hospital) สถานศึกษา ที่อยู่อาศัย รวมถึงการจัดวางผังเมืองที่เหมาะสมอีกด้วย

### 3.4) เงินช่วยเหลือจากภาครัฐ

การที่รัฐบาลมีการสนับสนุนโครงการต่างๆ ในพื้นที่ EEC นั้น ควรจะมีมาตรการเพื่อดึงดูดการลงทุนให้เพิ่มมากขึ้น เช่น การจัดตั้งกองทุน (Funding) เพื่อช่วยเหลือภาคเอกชนในการดำเนินธุรกิจ

### 3.5) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ EEC และการลงทุน

ขอให้ภาครัฐเร่งพิจารณากฎหมายที่เอื้อต่อการลงทุน เพื่อเพิ่มความคล่องตัวของทั้ง ก.นอ. และภาคเอกชน เช่น พรบ. ร่วมทุน, หลักเกณฑ์การซื้อที่ดิน, การพิจารณารายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (EIA/ EHIA) รวมไปถึงการประกาศเขตควบคุมมลพิษ เป็นต้น

3.6) ภาครัฐควรจัดตั้งหน่วยงานตรวจสอบองค์กรนอกภาครัฐ (Non-Government Organisation – NGO) เพื่อความโปร่งใสในการดำเนินโครงการต่างๆ

4) ภาคการศึกษาสามารถเข้ามาช่วยเหลือหรือสนับสนุนในด้านใดบ้างเพื่อให้หน่วยงานของท่านปรับตัวไปสู่ยุคดิจิทัลอย่างประสบความสำเร็จและยั่งยืน

ภาคการศึกษาควรมีการปฏิรูปการศึกษา เช่น การปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรม S-Curve เพื่อสร้างบุคลากรและแรงงานให้เหมาะสมกับอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังต้องมีการเร่งสร้างบุคลากรในด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แพทย์ ครู อาจารย์ เพื่อรองรับประชาชนที่จะมีการย้ายถิ่นฐานเข้ามา ในส่วนของชุมชน ควรจัดให้มีมาตรฐานในการฝึกอาชีพให้กับชุมชนเพื่อป้อนให้กับอุตสาหกรรมอีกด้วย

## 2.2 สำนักงานเพื่อการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

## 2.3 สถาบันวิทยการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

### พระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้ให้สัมภาษณ์ :

รศ.ดร.ชิต เหล่าวัฒนา  
 - ที่ปรึกษาโครงการ EEC ด้านการลงทุนเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากร  
 - กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในคณะกรรมการเตรียมการเศรษฐกิจดิจิทัล และกรรมการซูเปอร์คลัสเตอร์อุตสาหกรรมหุ่นยนต์  
 - ผู้ก่อตั้ง ที่ปรึกษา และวิชาการรองผู้อำนวยการฝ่ายอุตสาหกรรมสถาบันวิทยการหุ่นยนต์ภาคสนามมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วันสัมมนา : 28 พฤษภาคม 2561

ข้อมูลจากการสัมมนา

1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Disruptive Technology ที่มีผลกระทบกับการพัฒนา EEC และหน่วยงานของท่าน

จากสภาพของประเทศไทยในปัจจุบัน มีปัจจัยหลักอยู่ 3 ประการซึ่งจะทำให้ประเทศไทยได้รับผลกระทบจาก Disruptive Technology คือ

1.1) ประเทศไทยเป็นผู้ใช้เทคโนโลยี ไม่ได้เป็นผู้สร้างเทคโนโลยี จึงปรับตัวตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้ช้า

1.2) Ecosystem ของประเทศไทยไม่เอื้อต่อการลงทุน การพัฒนาเทคโนโลยี เช่น กฎหมายที่ล้าสมัยและเป็นข้อจำกัด เป็นต้น

1.3) การที่ผู้กำหนดทิศทางนโยบายขาดความรู้และความเข้าใจใน Disruptive Technology อย่างแท้จริง และส่วนใหญ่มีอายุค่อนข้างสูง ทำให้ไม่สามารถวางแผนนโยบายได้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว

สำหรับ Disruptive Technology ที่จะเข้ามามีผลกระทบกับการพัฒนาอย่างรุนแรงในระยะเวลาย้อนใกล้ คือ Digital Technology และ Digital Analytics โดยอุตสาหกรรมแรกๆที่จะได้รับผลกระทบ ได้แก่ อุตสาหกรรมการเงินและอุตสาหกรรมด้านบันเทิง แต่ถึงอย่างไรก็ตาม Disruptive Technology ที่เข้ามาก็ถือเป็นทั้งความเสี่ยงและโอกาสในคราวเดียวกัน เช่น ภาครัฐกำหนดสิทธิประโยชน์ด้านภาษีให้กับภาคอุตสาหกรรมที่ลงทุนนำระบบ Automation มาใช้ในโรงงาน ซึ่งนอกจากจะเป็นการพัฒนาผลิตภาพที่ดีของภาคอุตสาหกรรมเองแล้ว จะช่วยให้เกิดความต้องการของตลาดที่เพิ่มขึ้น และนำไปสู่การดึงดูดการลงทุนในด้านเทคโนโลยีด้วย หรือรถยนต์ไฟฟ้าที่เข้ามา ซึ่งภาคเอกชนสามารถลงทุนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในการรองรับรถยนต์ไฟฟ้า

ในปัจจุบันภาคการศึกษามีปัญหาในการพัฒนาคน เพื่อเตรียมความพร้อมรับมือกับ Disruptive Technology เป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากระบบการศึกษาของประเทศไทยสร้างให้เกิดค่านิยมที่ผิดเยาวชนที่จะกลายเป็นกำลังสำคัญของชาติมองข้ามการศึกษาต่อด้านวิชาชีพ เพราะมองว่ามีศักดิ์ศรีดีด้อยกว่าการเรียนปริญญาตรี เมื่อจบมาแล้วได้เงินเดือนน้อยกว่าเด็กที่จบปริญญาตรี จึงส่งผลให้เกิดรูปแบบของสัดส่วนจำนวนนักศึกษาในแต่ละระดับของประเทศผิดแปลกไป โดยมีจำนวนนักศึกษาปริญญาตรีมากกว่านักศึกษาในด้านวิชาชีพ ทั้งที่นักศึกษาในด้านวิชาชีพถือเป็นกำลังหลักในการพัฒนาประเทศ อีกทั้งในอดีตที่ผ่านมาหลักสูตรในสายวิชาชีพก็ไม่สามารถผลิตบัณฑิตออกมาได้ตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ดังนั้นในการร่างหลักสูตรนำร่องจะต้องยึดเอาความต้องการของภาคอุตสาหกรรมเป็นหลัก เช่น ในการสร้างหุ่นยนต์ขึ้นมาหนึ่งตัว ไม่ใช่คิดการสร้างตามความต้องการของผู้สร้างอย่างเดียว แต่ต้องทราบความต้องการของภาคอุตสาหกรรมด้วยว่าต้องการสร้างหุ่นยนต์มาตอบโจทย์อย่างไรในสายงานการผลิต ภาคการศึกษาจึงมีปัญหาหลักสองด้านคือ จำนวนของบุคลากรที่จบการศึกษามีจำนวนน้อย และคุณภาพของบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาไปไม่ค่อยดีนัก ซึ่งเป็นสาเหตุให้ประเทศชาติขาดแคลนกำลังคนสายอาชีพที่จะมาเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศในภาคอุตสาหกรรมและรับมือกับ Disruptive Technology ไปโดยปริยาย

สูญเสียโอกาสที่สำคัญของประเทศทั้งที่โครงการ EEC ได้เกิดขึ้นแล้วซึ่งมีภาคอุตสาหกรรมสนใจและพร้อมที่จะลงทุนในภาคอุตสาหกรรม

## 2) แผนการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology

เนื่องจากที่ผ่านมาประเทศไทยเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีมากกว่าผู้สร้างเทคโนโลยี เพื่อให้ทันต่อการรับมือกับ Disruptive Technology ซึ่งจะเข้ามาอย่างรวดเร็วนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยวิธีการจูงใจผู้ลงทุนจากต่างประเทศที่มีความเชี่ยวชาญในด้านเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาลงทุนในประเทศไทย เช่น การให้สิทธิประโยชน์ทางภาษี เป็นต้น ในขณะที่เดียวกันก็ต้องให้ผู้ลงทุนเหล่านี้ให้ความรู้กับประเทศไทยไปด้วยเช่นกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และสามารถปฏิบัติได้เองในอนาคต

สำหรับภาคการศึกษา เมื่อเห็นถึงปัญหาในการพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาดังที่กล่าวในข้างต้นแล้ว จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรนำร่องในอุตสาหกรรมที่เป็น New S-Curves ใหม่ เช่น หลักสูตรหุ่นยนต์ หลักสูตรซ่อมบำรุงอากาศยาน และหลักสูตรยานยนต์สมัยใหม่ เป็นต้น หัวใจสำคัญของหลักสูตรเหล่านี้ คือการผลิตกำลังคนให้ตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมให้มากที่สุด โดยต้องขอความร่วมมือจากภาคอุตสาหกรรมในการพัฒนากำลังคนไปพร้อมกัน ได้แก่

2.1) ภาคอุตสาหกรรมต้องเข้ามาช่วยร่างหลักสูตร เพื่อให้ทราบทักษะที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการจากผู้เรียน และภาคการศึกษาเราจะได้ผลิตผู้เรียนให้ตอบโจทย์ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมได้ตรงจุด

2.2) เปิดโอกาสให้สถานประกอบการเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ให้ความสนับสนุนเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ ต่างๆ ในการทำการเรียนการสอน พร้อมทั้งเชิญบุคลากรที่เชี่ยวชาญจากสถานประกอบการนั้นๆ เข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนด้วย

2.3) สถานประกอบการหรือบริษัทที่ต้องการกำลังคน ควรต้องเสนอลงทุนให้ผู้เรียน เพื่อจูงใจให้เรียนสาขาวิชาชีพมากขึ้น

2.4) สถานประกอบการหรือบริษัทนั้น ควรให้ความมั่นใจต่อนักศึกษาว่าจะรับเข้าทำงานหลังจากที่จบการศึกษาแล้ว

นอกจากนี้ความร่วมมือดังกล่าวจะต้องไม่ใช่เพียงความร่วมมือจากสถานประกอบการเท่านั้น แต่เพื่อให้ยุทธศาสตร์การผลิตกำลังคนมีความสมบูรณ์ ต้องพัฒนาทุกภาคส่วนร่วมกันไปด้วย ไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ เช่น สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน หรือ BOI ที่ต้องทำแผนเพื่อจูงใจหรือสิ่งตอบแทนภาคอุตสาหกรรม เพื่อจูงใจให้ภาคอุตสาหกรรมให้ความร่วมมือในการผลิตกำลังคนในส่วนนี้มากขึ้น ภาคอุตสาหกรรมต้องมาช่วยร่างหลักสูตร เพื่อให้ตรงกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม และสถาบันการศึกษาในพื้นที่ที่ต้องพัฒนาศักยภาพตามแผนยุทธศาสตร์ที่วางไว้ ตัวอย่างเช่น วิทยาลัยเทคนิคสตีปที่พัฒนาหลักสูตรตามโมเดลการสร้างความร่วมมือกับสถานประกอบการทำให้สามารถผลิตบัณฑิตคุณภาพได้ตรงกับความต้องการสถานประกอบการ ซึ่งในแต่ละปีวิทยาลัยเทคนิคสตีปสามารถผลิตกำลังคนได้ปีละ 300 คน ถ้าทุกวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพื้นที่ 3 จังหวัด EEC หันมาดำเนินการตามสตีปโมเดล ย่อมช่วยผลิตกำลังคนคุณภาพได้มากขึ้น และที่สุดตัวผู้เรียนเองก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ต้องมุ่งมั่นในการพัฒนาศักยภาพของตนเองด้วย

## 2.4 คณะทำงานจัดทำแผนแม่บทการพัฒนากำลังคนสาขาปิโตรเคมี คณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อพัฒนากำลังคน อาชีวศึกษา กลุ่มอาชีพปิโตรเคมี

ผู้ให้สัมภาษณ์ : คุณณัฐพล เรืองรัมย์

คณะทำงานจัดทำแผนแม่บทการพัฒนา  
กำลังคนสาขาปิโตรเคมี

คณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อพัฒนา  
กำลังคนอาชีวศึกษา กลุ่มอาชีพปิโตรเคมี

วันสัมภาษณ์ : 27 เมษายน 2561

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Disruptive Technology ที่มีผลกระทบกับการพัฒนา EEC และหน่วยงานของท่าน

Disruptive Technology ที่เข้ามามีผลกระทบนั้น ภาคการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาซึ่งถือว่ามีหน้าที่ผลิตบุคลากรที่สำคัญป้อนเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรม ยังขาดความรู้ความเข้าใจและความตื่นตัวต่อ Disruptive Technology แต่จะมองเพียงความต้องการกำลังคนของภาคอุตสาหกรรมในเชิงปริมาณเท่านั้น แต่ทั้งนี้ในปัจจุบันสถานการณ์เริ่มเป็นไปในทางที่ดีขึ้นภาคเอกชนหลายๆ แห่ง ได้ริเริ่มเข้ามาสร้างความรู้ความเข้าใจและวางแนวทางการพัฒนาคน เพื่อรองรับผลกระทบจาก Disruptive Technology แล้ว เช่น คณะทำงานจัดทำแผนแม่บทการพัฒนา  
กำลังคนสาขาปิโตรเคมี เป็นต้น

2) แผนการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology

คณะทำงานจัดทำแผนแม่บทการพัฒนา  
กำลังคนสาขาปิโตรเคมีได้จัดทำแผนแม่บทออกมาในการพัฒนาการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาในการรับมือกับ Disruptive Technology ซึ่งแผนแม่บทดังกล่าวมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาของประเทศไทยในยุคไทยแลนด์ 4.0
- เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา ทั้งการบริหารจัดการ การปรับระบบการจัดการเรียนการสอน และการพัฒนาคุณภาพครูทั้งระบบ
- เพื่อสร้างความเข้มแข็งของฐานการผลิตและบริการเดิมและขยายฐานการผลิตและบริการใหม่ และการบริหารจัดการพื้นที่เศรษฐกิจชายแดนให้เจริญเติบโตและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน

- เพื่อพัฒนาทักษะและความรู้ความสามารถของคน

ทั้งนี้แผนแม่บทดังกล่าวเป้าหมายในการศึกษา คือ ช่างเทคนิคในสาขาปิโตรเคมี 2 สาขา ได้แก่ สาขาปฏิบัติการและสาขาซ่อมบำรุง ในส่วนของการดำเนินงานจัดทำแผนแม่บท จะมีรายละเอียดดังนี้

1. สาขาปฏิบัติการ: มีการจัดทำและทบทวนมาตรฐานวิชาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพแล้ว พบว่า หลักสูตรและบทเรียนสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ ซึ่งคณะกรรมการทำงาน จะนำมาพัฒนาในระยะแรก ดังนี้

- 1.1 การพัฒนาครูในสถานศึกษา และครูผู้เชี่ยวชาญในสถานประกอบการ รวมถึงมีการขึ้นทะเบียนครูผู้เชี่ยวชาญ
  - 1.2 หลักสูตร เนื้อหาการจัดการเรียนการสอน
  - 1.3 วิธีการสอนของครูในสถานศึกษา และครูผู้เชี่ยวชาญในสถานประกอบการ
  - 1.4 อุปกรณ์การจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน
2. สาขาซ่อมบำรุง: มีการจัดทำและทบทวนมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพแล้ว พบว่าหลักสูตรและบทเรียนยังต้องนำมาพัฒนา/ปรับวิธีการสอน รวมถึงการพัฒนาครูผู้สอนทั้งในสถานศึกษาและสถานประกอบการ ซึ่งควรมีระยะเวลาในการจัดเตรียมในระยะ 2 ปี โดยงานที่อยู่ระหว่างการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรความรู้ เพื่อเติมเต็มมาตรฐานอาชีพ การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเครื่องมือ ครุภัณฑ์ รวมถึงงบประมาณ (สาขาปีโตรเคมี) และงบประมาณในการจัดตั้งศูนย์ Intelligent Classroom For Technician School

## การเตรียมพร้อม และการปรับตัวของภาคเอกชน

ภาคอุตสาหกรรมซึ่งเป็นภาคที่มีความสำคัญต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ ซึ่งถือว่าเป็นอุตสาหกรรมและโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ การปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมจึงมีผลกระทบต่อหลายภาคส่วน อาทิเช่น บริษัทคู่ค้า การจ้างแรงงานฝีมือ และลูกค้า เป็นต้น

งานวิจัยนี้ได้ประเมินแนวโน้มของการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์รวมถึงรวบรวมข้อมูลเชิงนโยบายจากผู้บริหารและผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อประมวลผลจัดทำข้อเสนอแนะในการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรม

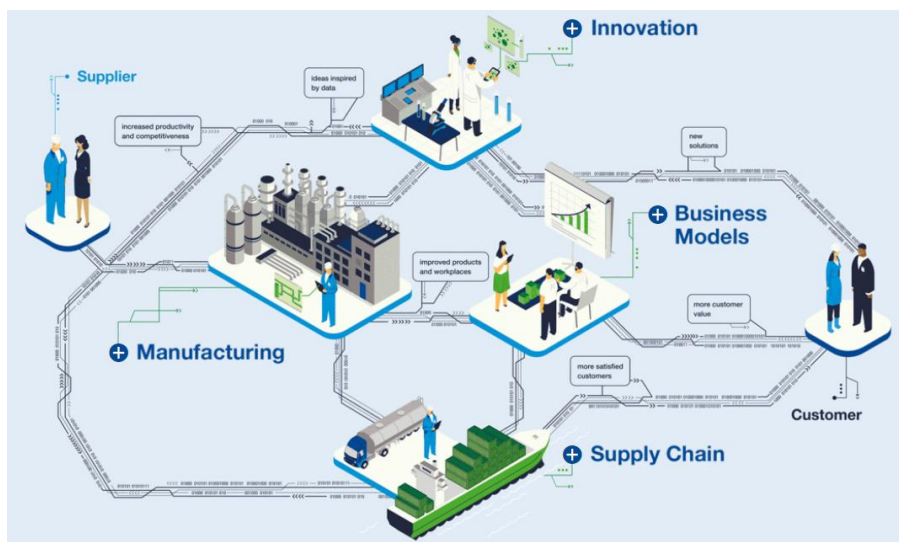
### 1. การเตรียมพร้อมและปรับตัวต่อ Digitalization

อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีกระบวนการผลิตซับซ้อนและมีความเชื่อมโยงกันในแต่ละขั้นตอนการผลิต ซึ่งโดยทั่วไปราคาวัตถุดิบและราคาผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีนั้นมีการเปลี่ยนแปลงจากหลายปัจจัย อาทิเช่น การขยายตัวของเศรษฐกิจ การเมืองระหว่างประเทศ กฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมที่เคร่งครัดขึ้น ราคาน้ำมันดิบซึ่งเป็นวัตถุดิบตั้งต้น และความผันผวนของอุปสงค์และอุปทานจากเศรษฐกิจโลก เป็นต้น ทำให้ไม่สามารถคาดเดาและไม่สามารถควบคุมได้ แต่สิ่งที่ภาคอุตสาหกรรมสามารถควบคุมได้ คือการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในกระบวนการดำเนินงานของตนเองเพื่อทำให้ผู้ผลิตยังมีความสามารถในการแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่นๆ ทั้งในและต่างประเทศได้ เช่นเดียวกับผู้ประกอบการด้านสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ ซึ่งต้องมุ่งเน้นในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในการดำเนินงานเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน

นอกเหนือจากโครงสร้างและขนาดของโรงงานแล้ว กระบวนการผลิตที่ทันสมัย โดยอาศัยเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เข้ามาช่วยในการบริหารจัดการ กำลังเป็นปัจจัยหลักที่ภาคอุตสาหกรรมให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เพื่อต้องการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

ในยุค 4.0 ที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในภาคอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก ผู้ประกอบการจึงเริ่มปรับปรุงโรงงานให้เป็น Smart Factory ในรูปแบบของระบบอัตโนมัติ (Automation) ระบบโรบอติกส์ (Robotics) รวมถึงการเชื่อมต่อระบบและกระบวนการผลิตเข้าด้วยกัน ผ่านการใช้เทคโนโลยี Internet of Things แต่ทั้งนี้การเปลี่ยนผ่าน (Transformation) จากระบบ Analog เป็นระบบ Digital ถือเป็นความท้าทายของภาคอุตสาหกรรมอย่างมาก ทั้งนี้เพราะกระบวนการ Digital Transformation ไม่ใช่แค่การนำเทคโนโลยีมาใช้ในองค์กร แต่เป็นการปฏิวัติองค์กรให้พร้อมรับมือกับยุคของ Digital ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรบุคคล วัฒนธรรมองค์กร การนำเทคโนโลยีมาช่วยในการทำงาน เช่น ช่วยในการประเมินสภาพอุปกรณ์ เพื่อให้สามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ก่อนที่จะเสียหาย การพยากรณ์ราคาและความต้องการของลูกค้าในอนาคต การบริหารจัดการทางการเงินให้มีประสิทธิภาพสูงจากการลดความซับซ้อนของการทำธุรกรรมที่ต้องอาศัยตัวกลางทางการเงิน การบริหารห่วงโซ่อุปทาน การจัดการระบบคลังสินค้า รวมไปถึงการรักษาความปลอดภัยภายในโรงงาน อีกด้วย แผนภาพที่ 4-5 แสดงภาพรวมของ Value Chain ในการดำเนินธุรกิจ ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ซึ่งประกอบด้วย กระบวนการจัดหาวัตถุดิบจากผู้จำหน่าย (Feedstock Sourcing) กระบวนการผลิต กระบวนการขายและขนส่งผลิตภัณฑ์ไปยังลูกค้า กระบวนการกำหนดแผนดำเนินการธุรกิจ และกระบวนการวิจัยและนวัตกรรม เป็นต้น ซึ่งผู้ประกอบการเล็งเห็นโอกาสในการพัฒนากระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในโรงงานและอุตสาหกรรมของตนเอง

แผนภาพที่ 4-5 ภาพรวมของ Value Chain ในการดำเนินธุรกิจ ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี



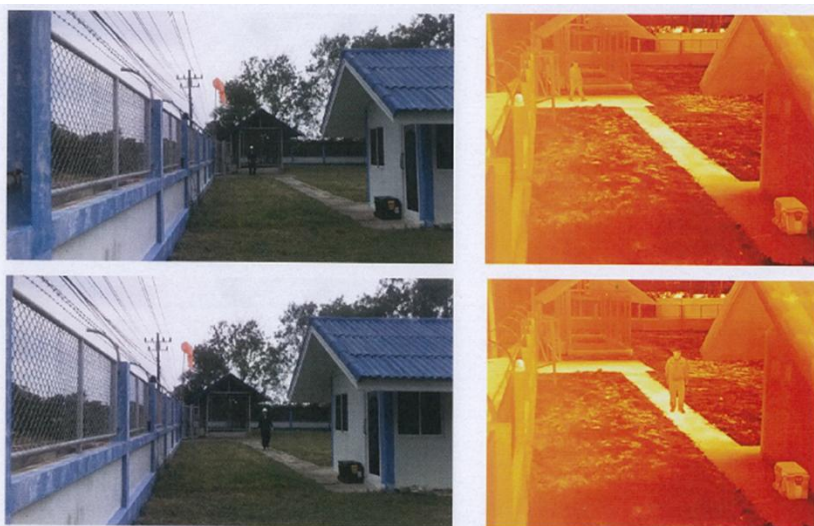
ที่มา : basf.com, 2561

ตัวอย่างการนำ Digitalization เข้ามาปรับใช้ภายในโรงงาน ดังนี้

### 1. เทคโนโลยี Digital Camera และ Internet of Things

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีของกล้องวงจรปิด เพื่อนำมาใช้ในโรงงานและอุตสาหกรรมต่างๆ โดยจะช่วยป้องกันการบุกรุกเข้าในพื้นที่ที่มีการกำหนดเขตไว้ ทั้งยังเป็นการช่วยลดจำนวนพนักงานและลดความถี่ในการเดินตรวจตรา และมีความแม่นยำสูง โดยเมื่อมีการบุกรุกเข้าในเขตพื้นที่ที่กำหนดไว้ ระบบจะมีการส่งแจ้งเตือนไปยังอีเมล สถานีควบคุม และอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น รายละเอียดดังแผนภาพที่ 4-6 และแผนที่ภาพที่ 4-7

แผนภาพที่ 4-6 เปรียบเทียบภาพจาก VDO และภาพที่มีการแจ้งเตือนเมื่อมีการบุกรุก



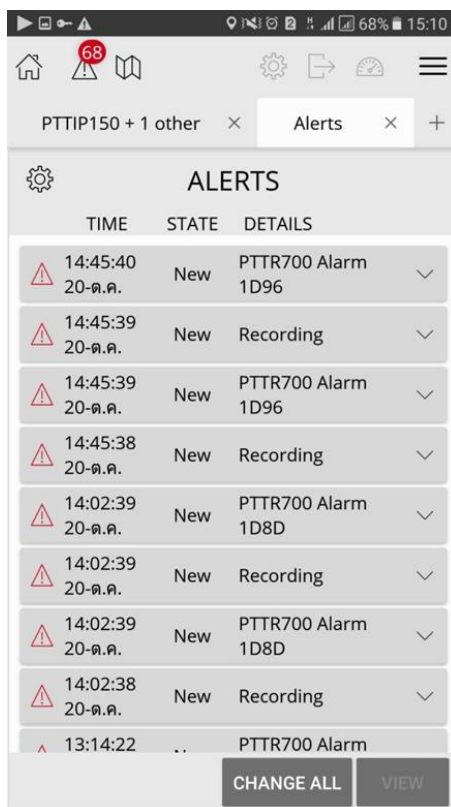
รูปจาก VDO

Camera Alarm

ที่มา : บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน), 2561



แผนภาพที่ 4-7 ภาพการแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผู้ใช้แจ้งไว้ เช่น อีเมล หรือโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น



ที่มา : บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน), 2561

## 2. Smart Manufacturing / Smart Factory

เทคโนโลยี Digitalization ที่ในปัจจุบันได้เริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญ และถูกนำมาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย โดยจะสามารถช่วยอุตสาหกรรมให้ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในด้านต่างๆ ดังนี้

1) เสถียรภาพการเดินเครื่อง และการบำรุงรักษาเครื่องจักร (Asset Reliability & Maintenance)

2) การดำเนินงานอย่างเป็นเลิศ (Operational Excellence)

3) สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและสุขภาพ (Environment, Safety and Health)

4) การบริหารจัดการตลอดห่วงโซ่การผลิต (Supply Chain Management)

การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและการบำรุงรักษา การมุ่งเน้นเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการยกระดับศักยภาพของโรงงานที่มีความซับซ้อน ซึ่งการใช้ Big Data และการใช้ Artificial Intelligent เพื่อวิเคราะห์ โดยคาดหวังว่าเทคโนโลยีขั้นสูงจะมีความแม่นยำความถูกต้อง และความรวดเร็ว อีกทั้งยังสามารถเข้าถึงข้อมูลที่เป็น Real Time ได้จากอุปกรณ์ Smart Phone ทำให้สะดวกสบายมากขึ้น ถือเป็น การเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และอาจลดปริมาณทรัพยากรที่ใช้โดยไม่เกิดประโยชน์ได้มากขึ้น นอกจากนั้น ยังมีงานในกระบวนการผลิตที่

เสี่ยงภัย เช่น การตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ในที่สูงและมีก๊าซพิษ ซึ่งมีความเสี่ยงต่อมนุษย์ ก็สามารถใช้หุ่นยนต์เข้ามาทำหน้าที่แทนมนุษย์ได้เช่นกัน

ประโยชน์ของเทคโนโลยีที่นำเข้ามาใช้ เช่น

1) สามารถคาดการณ์และวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างไม่สมบูรณ์

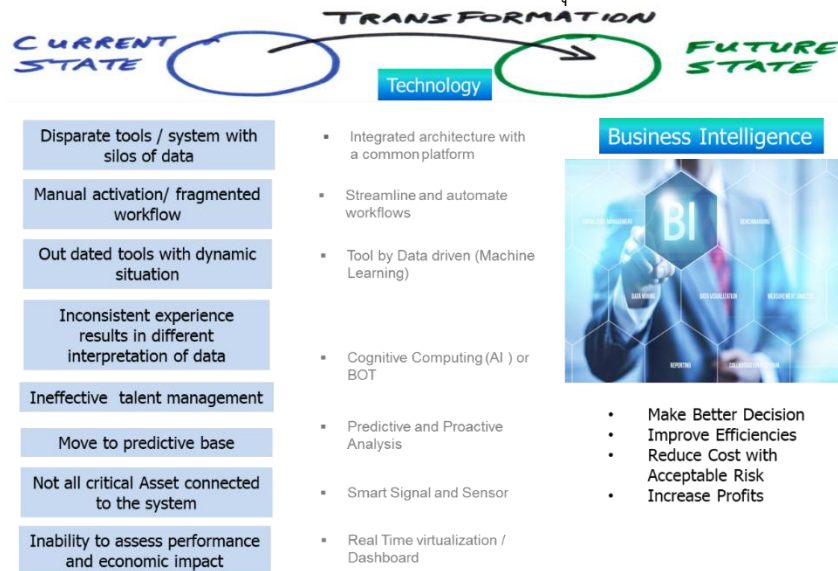
2) ช่วยในการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร

3) ช่วยในการตัดสินใจดำเนินการต่างๆ ในโรงงาน

4) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักร

โดยในแผนภาพที่ 4-8 แสดงให้เห็นถึงการนำเทคโนโลยี Digitalization เข้ามาปรับใช้กับโรงงานที่มีปัญหาในเรื่องต่างๆ เพื่อช่วยแก้ไขและทำให้อุตสาหกรรมนั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

แผนภาพที่ 4-8 การนำเทคโนโลยีเข้ามาปรับใช้กับการดำเนินอุตสาหกรรม



ที่มา : บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน), 2561

### 3. Logistic 4.0

การเพิ่มประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ขององค์กรในยุคอุตสาหกรรม ต้องมี 4.0 การนำระบบเทคโนโลยีในการจัดการโลจิสติกส์มาประยุกต์ผสมผสานกับเทคโนโลยีอุตสาหกรรมในระบบการทำงานของธุรกิจในปัจจุบัน ซึ่งมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อธุรกิจ เพราะระบบโลจิสติกส์ต้องการความเร็วในการขนส่งอย่างถูกต้องแม่นยำ มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันตลอดเวลา และข้อมูลที่ต้องการและทันเวลาจะช่วยกิจการลดระดับสินค้าคงคลัง เพิ่มอัตราการใช้ประโยชน์จากปริมาตรในคลังสินค้าได้ ลดค่าแรงงานในการบริหารโลจิสติกส์ได้ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริการแก่ลูกค้า เพิ่มความสามารถทางการแข่งขันขององค์กรได้ แผนภาพที่ 4-9 แสดงการนำเทคโนโลยี Digitalization เข้ามาปรับใช้กับระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

แผนภาพที่ 4-9 การนำเทคโนโลยี Digitalization เข้ามาปรับใช้กับระบบโลจิสติกส์

**UNITY Industry 4.0 Roadmap: Logistics**



Industry 4.0					
Logistics					
<b>Supply Chain Logistics</b>	Local Operating Structure	Global Operations Structure	Partial Global Resource Planning / Controlling	Complete Global Resource Planning / Controlling	Open and Flexible Operations Footprint
<b>Inbound Logistics</b>	Push Delivery Process	Pull Delivery Process / JIS	Vendor Managed Inventory	Autonomous Inventory Management	Predictive Inbound Logistics Management (Big Data)
<b>Warehouse Management</b>	No Automation	Automatic Warehouse System	Automatic Warehouse Network	Supply Chain Warehouse Network	No Warehouse in Supply Chain
<b>Intralogistics / Line Feeding</b>	Manually steered rack, trolley	Manually steered train	Autonomous FTS on fixed routes	Autonomous FTS on open area	Autonomous FTS on open area steered by production machine
<b>Outbound Logistics</b>	Push Delivery Process	Order-Based Delivery Management	Active Delivery Management	Automatic Delivery Management	Predictive Delivery Management
<b>Logistics Routing</b>	Decentralized Vehicle / Equipment Fleet	Centralized Vehicle / Equipment Fleet	Pre-planned and Centralized Fleet	Real-Time Routing and Connected Navigation	Autonomous Transportation Vehicle / Equipment

UNITY Seminar | Smart Logistics | MAN Group

© UNITY 36

ที่มา : <https://www.unity-consulting.cn/en/>

ตัวอย่างเทคโนโลยีที่ผู้ให้บริการระบบโลจิสติกส์ เริ่มนำเข้ามาปรับใช้กับธุรกิจ ดังนี้

3.1 Global Positioning System (GPS) เป็นการส่งข้อมูลผ่านช่องทางต่างๆ และสามารถส่งข้อมูลผ่าน Link กับวิดีโอได้ ซึ่งผู้ประกอบการนิยมใช้ในการขนส่งทางถนนมากกว่า การขนส่งทางน้ำและทางราง ส่วนใหญ่จะมีการติดตั้งระบบ GPS Tracking เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการขนส่ง เพราะจะช่วยลดต้นทุนในการเดินทาง โดยมีการวางแผนการเดินทางที่จะทำให้ประหยัดค่าน้ำมัน ใช้ในการวิเคราะห์ระบบการทำงาน และนำมาปรับปรุงวิธีการขนส่ง

3.2 Transportation Management System (TMS) ระบบบริหารจัดการการขนส่งสินค้า เป็นเครื่องมือในการวางแผนการขนส่ง การเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่ง การตัดสินใจในเรื่องการบรรทุกสินค้า และการจัดวางเส้นทางให้มีประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อความรวดเร็วและต้นทุนที่ประหยัดที่สุด ครอบคลุมตั้งแต่การจัดการไปส่งสินค้า การเลือกเส้นทางที่ประหยัดที่สุด การใช้รถอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดตารางเดินรถ การจัดสินค้าขึ้นรถ แต่ละคัน เป็นต้น

3.3 Warehouse Management System (WMS) เป็นซอฟต์แวร์ระบบการจัดการคลังสินค้า มีลักษณะเหมือนกับระบบบริหารการขนส่งที่ระบบบริหารคลังสินค้าบริหารแผนการจัดเก็บสินค้าคงคลังและประมวผลการทำงานต่อวันของคลังสินค้า นอกจากนี้ ระบบ WMS ยังช่วยตรวจและติดตามสินค้าคงคลังในคลังสินค้าด้วย WMS เป็นศูนย์กลางในการจัดการดำเนินการคำสั่งซื้อของลูกค้า และการจัดการคลังสินค้าที่สามารถรวบรวมข้อมูลจากการจัดการคำสั่งซื้อลูกค้า การรับ

สินค้า การจัดทำสต็อก การเติมสินค้า การจัดเก็บ การเลือกหรือหยิบสินค้าตามคำสั่ง การจัดส่งและการจ่ายสินค้าออกจากคลัง และกิจกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลของ WMS มาใช้ร่วมกับ TMS รวมทั้งยังสามารถกำหนดสายส่ง รั้วค้ำ หรือแบ่งโซนตามระยะทางได้อีกด้วย ปัจจุบันมี Free Program ในโลกออนไลน์ เป็นจำนวนมากธุรกิจที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก สามารถโหลดนำมาประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งสามารถกำหนดพิกัดได้เพียงใส่พิกัดที่ต้องการกำหนด

3.4 Electronic Data Interchange (EDI) เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศที่เชื่อมโยงข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ ระหว่าง 2 ฝ่าย EDI จะเปรียบเสมือนเป็นตู้ไปรษณีย์และบุรุษไปรษณีย์ไปสู่อีกฝ่าย EDI สามารถเชื่อมโยงข้อมูล 2 ฝ่ายที่มีฐานข้อมูลต่างกันให้ติดต่อสื่อสารกันได้

3.5 Barcode System ในปัจจุบันระบบบาร์โค้ดกลายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับธุรกิจค้าปลีกเป็นอย่างมาก เพราะช่วยอำนวยความสะดวกตั้งแต่การบริหารสินค้าคงคลัง ไปจนถึงระบบการเก็บเงินที่รวดเร็วทำให้เกิดความสะดวกแก่ลูกค้าที่มาซื้อสินค้าไม่ต้องเสียเวลารอคอยนาน ประโยชน์หลักของบาร์โค้ด คือ ช่วยทำให้การรวบรวมข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ภายในองค์กรเป็นไปได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และถูกต้อง

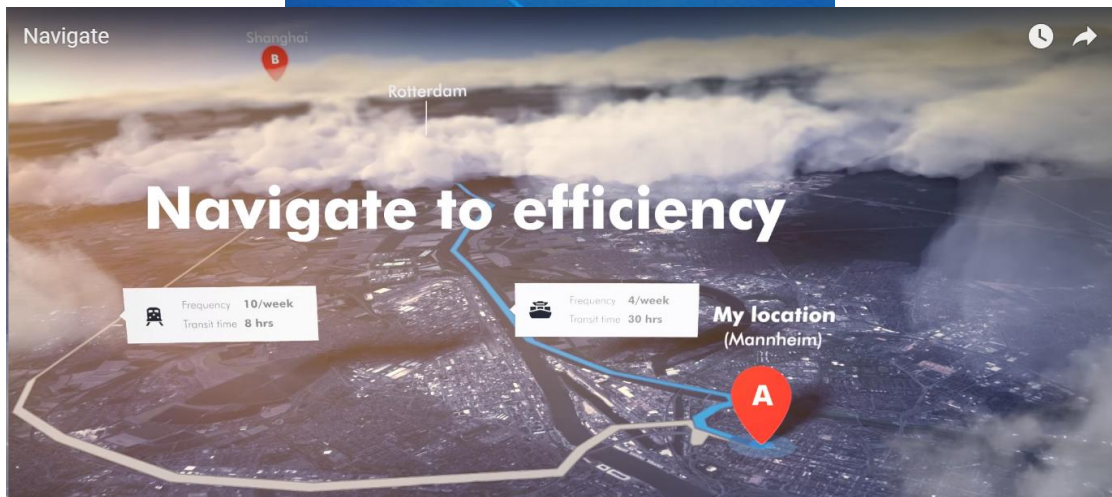
#### 4. Smart Port

Port of Rotterdam ประเทศเนเธอร์แลนด์ ซึ่งเป็นท่าเรือที่ใหญ่ที่สุดในยุโรป ให้บริการขนถ่ายสินค้าส่วนใหญ่ประเภทปิโตรเลียมและพลังงาน ได้มีการนำเทคโนโลยี Digitalization เข้ามาปรับใช้ในการบริหารจัดการท่าเรือ เพื่อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ยกตัวอย่างเช่น

4.1 การวางแผนเส้นทางการเดินทางเรือบรรทุก Container ด้วยระบบออนไลน์ ที่เรียกว่า “Navigate”) Navigate Online Container Route Planner (โดยได้เริ่มใช้ระบบนี้ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2560 ที่ผ่านมา ซึ่งพบว่าระบบนี้จะช่วยคำนวณเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด พร้อมทั้งคำนวณระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางได้อย่างแม่นยำ รวมไปถึงคำนวณค่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาตลอดเส้นทางได้อีกด้วย แสดงผังแผนภาพที่ 4-10

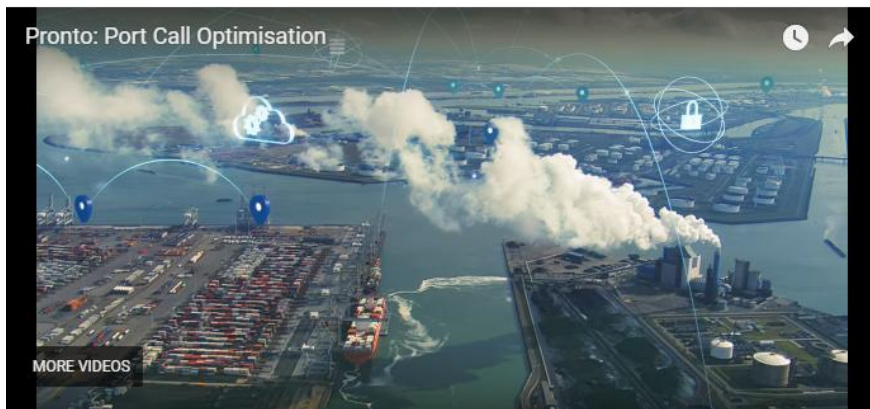
4.2 ระบบ Port Call Optimisation (Pronto) ถูกวางแผนที่จะนำมาใช้ใน Port of Rotterdam ภายในปี 2561 นี้ Pronto เป็นระบบที่ผู้ให้บริการเดินเรือ ท่าเรือ ซึ่งในการเดินเรือแต่ละครั้งจะต้องแลกเปลี่ยนข้อมูลกันในปริมาณมาก ทั้งนี้ Pronto สามารถประมวลผลและวางแผนการเดินทางได้อย่างเหมาะสม ทั้งยังสามารถติดตามทุกกิจกรรมที่เกิดขึ้นในระหว่างที่มีการเดินเรือได้อีกด้วย ตัวอย่างของระบบ Pronto แสดงผังแผนภาพที่ 4-11

แผนภาพที่ 4-10 ภาพตัวอย่างการเลือกเส้นทางในการเดินเรือจาก Port of Rotterdam ไปยังลูกค้า โดยใช้โปรแกรม Navigate



ที่มา : <https://www.portofrotterdam.com/en/tools-services/navigate>

แผนภาพที่ 4-11 ระบบ Port Call Optimisation (Pronto)



ที่มา : <https://www.portofrotterdam.com/en/tools-services/pronto>



## 2. การเตรียมพร้อมและปรับตัวต่อรถยนต์ไฟฟ้า

อุตสาหกรรมปิโตรเลียมที่ผลิตภัณฑ์ส่วนมากถูกใช้เป็นพลังงานและเชื้อเพลิงมีแนวโน้มที่จะถูกทดแทนด้วยพลังงานสะอาด เนื่องจากความกดดันจากปัญหาสิ่งแวดล้อมทำให้หลายประเทศจริงจังในการแก้ปัญหา โดยเริ่มจากการลดการปล่อยคาร์บอนจากภาคขนส่งและภาคอุตสาหกรรมเป็นอันดับแรก ความต้องการเชื้อเพลิงที่มาจากปิโตรเลียมมีแนวโน้มที่จะลดลง แต่ลดลงด้วยอัตราที่แตกต่างกันในแต่ละประเทศ ขึ้นอยู่กับการส่งเสริมจากทางภาครัฐและมีนโยบายที่บังคับใช้อย่างจริงจัง

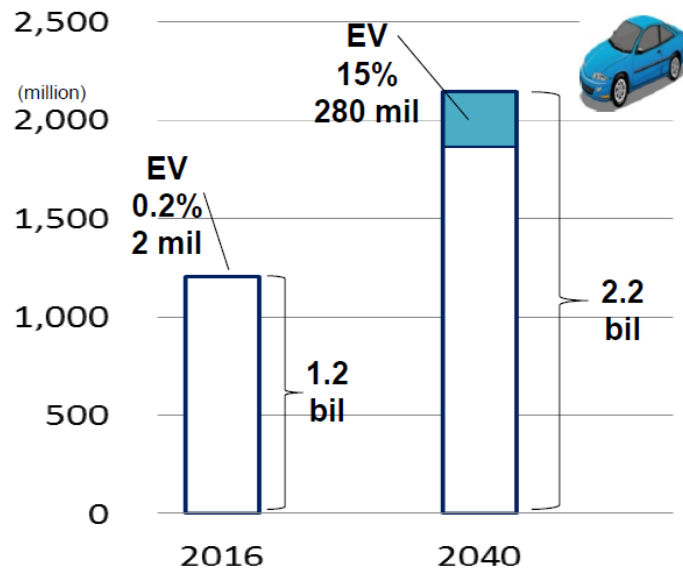
ตัวอย่างของประเทศที่มีการปรับตัวของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมอย่างเห็นได้ชัดคือ ประเทศญี่ปุ่น ที่มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงน้อยลง และมีการนำเทคโนโลยีพลังงานสะอาดมาใช้ จากการรณรงค์ของรัฐให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า การเพิ่มสถานีชาร์จไฟ Car Sharing เพิ่มขึ้น เป็นผลทำให้การใช้น้ำมันในประเทศญี่ปุ่นลดลงชัดเจน และโรงกลั่นน้ำมันปรับตัวไปเป็นผู้ผลิตสารตั้งต้นให้กับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าประเทศไทยในอนาคตก็จะมีแนวโน้มเดียวกับประเทศญี่ปุ่นเช่นกัน

แผนภาพที่ 4-12 รถยนต์ไฟฟ้าที่เริ่มเข้ามามีส่วนแบ่งการตลาดมากขึ้นในประเทศญี่ปุ่น



ที่มา : เอกสารประกอบการบรรยายบริษัท Nissan Motor จำกัด, 2561

แผนภาพที่ 4-13 การคาดการณ์ปริมาณรถยนต์ไฟฟ้าที่เริ่มเข้ามามีส่วนแบ่งในตลาดญี่ปุ่นในปี ค.ศ. 2040 เทียบกับปี ค.ศ. 2016

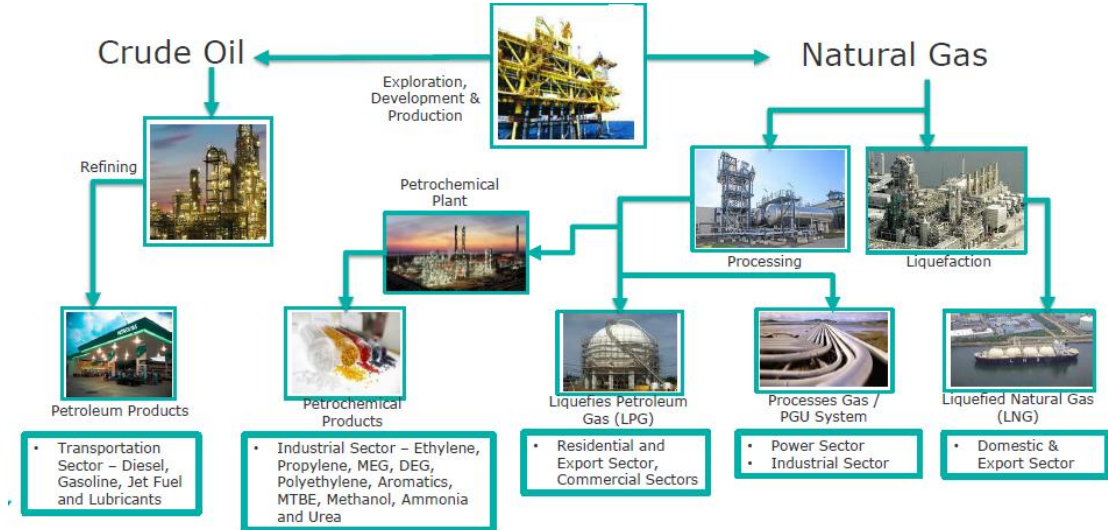


ที่มา : เอกสารประกอบการบรรยายบริษัท Idemitsu Kosan, 2561

ในขณะที่ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงมีแนวโน้มที่ลดลง แต่ความต้องการผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี อาทิเช่น เสื้อผ้า เครื่องใช้อุปโภค บริโภคภัณฑ์ วัสดุคุณภาพสูง เพิ่มขึ้นแปรผันกับอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากร ภาคอุตสาหกรรมปิโตรเลียมในอนาคตจะต้องเป็นผู้ที่ผลิตสารตั้งต้นให้กับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่มีการเติบโตสูงขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นแนวโน้มในอนาคตอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีจะมีการเชื่อมโยงระหว่างกันมากขึ้น และการผลิตปิโตรเลียมจะมุ่งเน้นไปที่การผลิตเป็นวัตถุดิบสำหรับปิโตรเคมีแทนการผลิตเป็นเชื้อเพลิง

ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอบทบาทของโรงกลั่นน้ำมันดังแสดงในแผนภาพที่ 4-13 ซึ่งแสดงความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ซึ่งเป็นโครงสร้างที่เกื้อหนุนทำให้บริษัทมีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น

แผนภาพที่ 4-14 ตัวอย่างของโครงสร้างของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีขนาดใหญ่ที่มีการเชื่อมต่อตั้งแต่กระบวนการผลิตขั้นต้นถึงขั้นปลาย



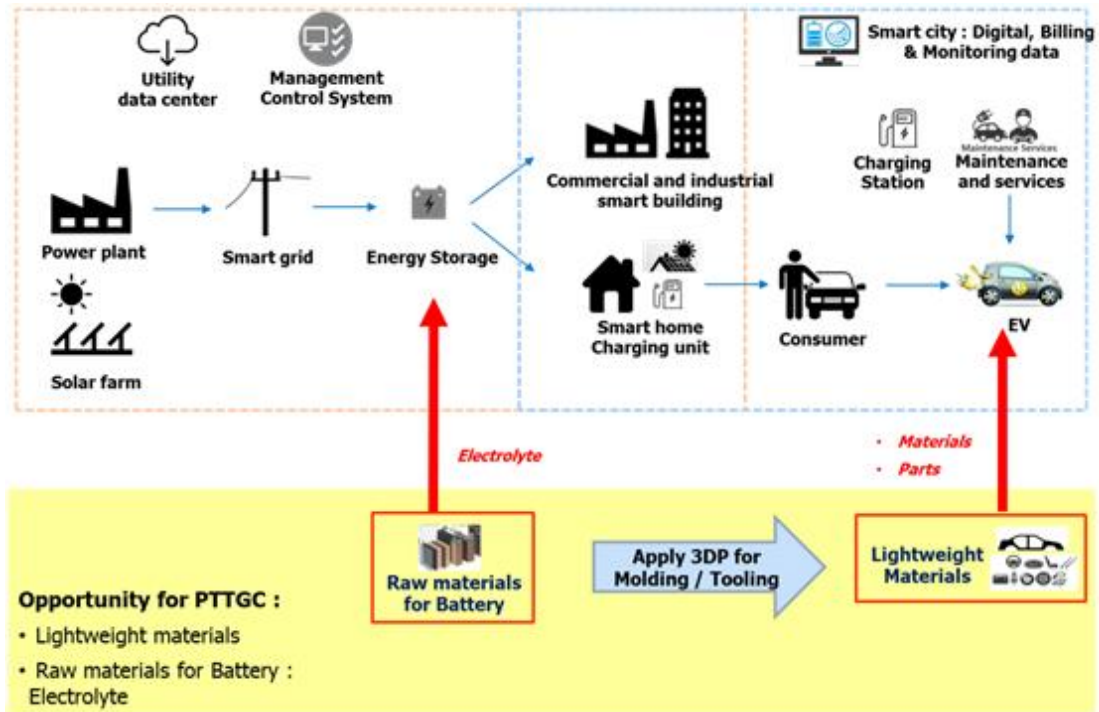
ที่มา : เอกสารประกอบการบรรยายของบริษัท Petronas, 2561

ในปัจจุบันพบว่าผู้ประกอบการอุตสาหกรรมปิโตรเลียมขนาดใหญ่ระดับโลกได้ประกาศแผนการลงทุนในการเปลี่ยนน้ำมันดิบเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี (Crude to Chemical) มากขึ้น เช่น Saudi Aramco ซึ่งเป็นบริษัทผลิตปิโตรเลียมขนาดใหญ่ของซาอุดีอาระเบีย และ Saudi Arabian Basic Industries Corp. (SABIC) ซึ่งเป็นบริษัทผลิตปิโตรเคมีขนาดใหญ่ของซาอุดีอาระเบีย ได้ประกาศโครงการลงทุนร่วมขนาดใหญ่ที่จะเปลี่ยนน้ำมันดิบเป็นปิโตรเคมี โดยจะทำการเปลี่ยนน้ำมันดิบประมาณ 400,000 บาร์เรลต่อวัน เป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี 9 ล้านตันต่อปี โดยจะมีการผลิตเป็นเชื้อเพลิงเพียงเล็กน้อย

นอกจากนี้จากแนวโน้มการเกิดขึ้นของรถยนต์ไฟฟ้า ยังพบว่าเป็นโอกาสของผู้ประกอบการระบบสาธารณูปโภค โดยผู้ให้บริการสาธารณูปโภคสามารถปรับตัวไปลงทุนในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทางเลือก เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ และระบบกักเก็บพลังงาน ส่วนอุตสาหกรรมปิโตรเคมีจะพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นส่วนต่างๆ ที่ใช้เป็นส่วนประกอบในรถยนต์ไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าที่จะป้อนให้กับรถยนต์ไฟฟ้า ในขณะที่อุตสาหกรรมปิโตรเลียมมีโอกาสที่จะพัฒนาสถานีชาร์จไฟฟ้า (Charging Station) ให้กับรถยนต์ไฟฟ้า ดังแสดงในแผนภาพที่ 4-15



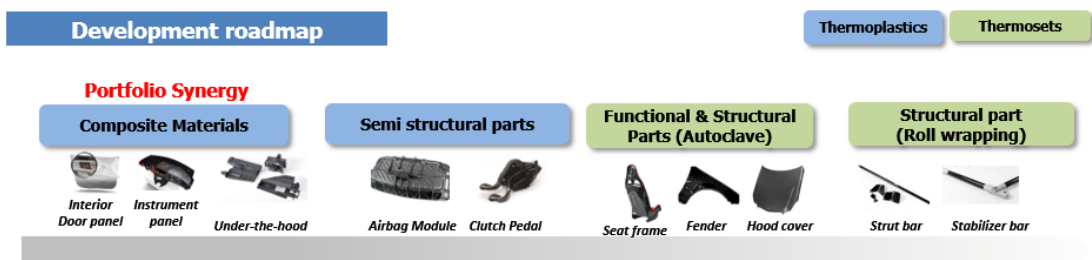
แผนภาพที่ 4-15 โอกาสทางการผลิตของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และผู้ให้บริการสาธารณูปโภค จากการเกิดขึ้นของรถยนต์ไฟฟ้า



ที่มา : บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน), 2561

ในส่วนของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี จะมีโอกาสผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ในรถยนต์ ดังแผนภาพที่ 4-16

แผนภาพที่ 4-16 ชิ้นส่วนต่างๆ ที่ใช้เป็นส่วนประกอบในรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งผลิตจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี



ที่มา : บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน), 2561

ชิ้นส่วนต่างๆ เหล่านี้จำเป็นต้องใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีพื้นฐานเป็นสารตั้งต้น และใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมขั้นสูง ผู้ผลิตปิโตรเคมีจึงจำเป็นต้องปรับตัวโดยเข้าไปร่วมมือและลงทุนกับเจ้าของเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาชิ้นส่วนเหล่านี้ ซึ่งจะทำให้สามารถเพิ่มมูลค่าของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีได้สูงขึ้นด้วย

## การเตรียมพร้อม และการปรับตัวของภาครัฐ

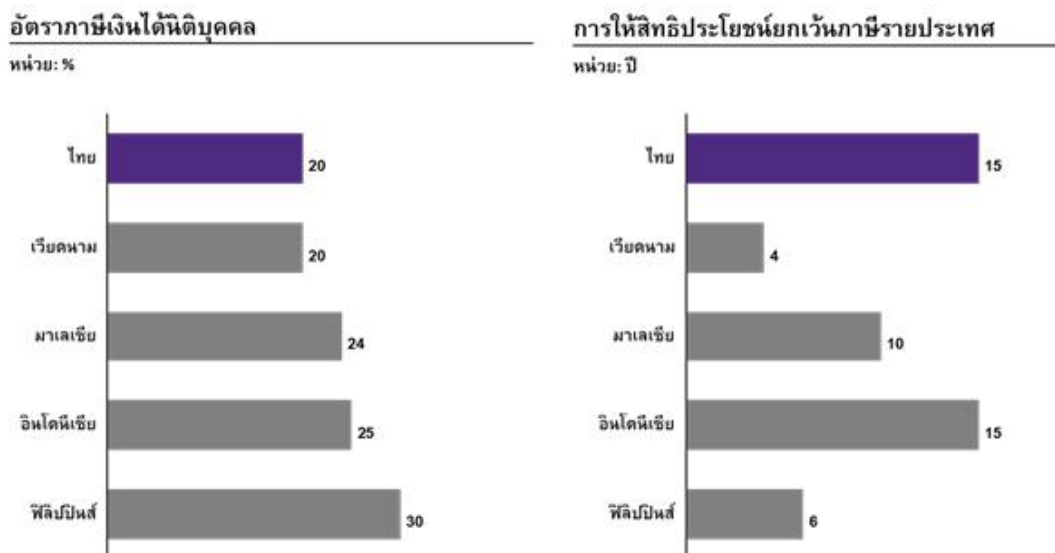
### 1. การเตรียมพร้อมและปรับตัวต่อ Digitalization

จากนโยบายของรัฐบาลในการสร้างศูนย์กลางการพัฒนาพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor หรือ EEC) ในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัด ฉะเชิงเทรา จังหวัดชลบุรี และจังหวัดระยอง ให้เป็นศูนย์กลางทางธุรกิจการค้าและการท่องเที่ยวที่ทันสมัยนั้น เพื่อให้ภาคเอกชนหันมาลงทุนในอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อ EEC ซึ่งได้แก่ อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี รวมไปถึงอุตสาหกรรมเป้าหมายทั้ง 10 ให้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วนั้น รัฐบาลได้มีนโยบายเพื่อส่งเสริมการลงทุน เพื่อให้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมที่สำคัญต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและเป็นไปตามเป้าหมาย และเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology ด้าน Digitalization ที่จะเข้ามากระทบกับการดำเนินอุตสาหกรรมของประเทศไทย โดยการให้สิทธิประโยชน์ต่างๆ ทั้งในด้านภาษี ด้านการลงทุน เป็นต้น ซึ่งนอกจากจะส่งเสริมในด้านการลงทุนแล้ว ยังมีการส่งเสริมในทำวิจัยและนวัตกรรมขั้นสูงอีกด้วย โดยผู้วิจัยจะขอยกตัวอย่างของโครงการหรือนโยบายที่รัฐบาลได้จัดทำขึ้นเพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับ Digitalization ที่เข้ามา ดังนี้

#### 1.1 การให้สิทธิประโยชน์ทางด้านภาษี

เมื่อเปรียบเทียบสิทธิประโยชน์ทางภาษีของประเทศไทย กับประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ เวียดนาม มาเลเซีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ พบว่าประเทศไทยให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีแก่นักลงทุนในอัตราที่สูงที่สุด ทั้งภาษีเงินได้ และภาษีรายประเทศ ดังแสดงในแผนภาพที่ 4-17

แผนภาพที่ 4-17 สิทธิประโยชน์ทางภาษีของประเทศไทย



ที่มา : การวิเคราะห์โดย EIC จากข้อมูลของ PWC แล KPMG, 2560

นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (Board of Investment หรือ BOI) ได้ออกมาตรการส่งเสริมการลงทุนในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาค

ตะวันออก เพื่อส่งเสริมให้เกิดการลงทุนในอุตสาหกรรมเป้าหมายที่ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมขั้นสูง เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเพื่อพัฒนาพื้นที่เชิงอุตสาหกรรม และพัฒนาเมือง เพื่อยกระดับพื้นที่ โดยให้สิทธิประโยชน์ตามประเภทกิจการ ดังตารางที่ 4-1 อีกด้วย เพื่อเป็นการผลักดันให้มีการลงทุน ในกิจการในพื้นที่ EEC

ตารางที่ 4-1 สิทธิประโยชน์จาก BOI โดยแบ่งตามประเภทกิจการ

กลุ่ม	มาตรา 31 ยกเว้นภาษีเงิน ได้นิติบุคคล	มาตรา 28 ยกเว้น อากร เครื่องจักร	มาตรา 36 ยกเว้น อากร วัตถุดิบ ผลิตเพื่อ ส่งออก	สิทธิ ประโยชน์ ที่ไม่ใช่ภาษี *
<b>A1</b> อุตสาหกรรมฐานความรู้ เน้นการ ออกแบบทำ R&D เพื่อเพิ่มขีด ความสามารถ ในการแข่งขันของ ประเทศ	8 ปี (ไม่ cap วงเงิน) + สิทธิประโยชน์ เพิ่มเติมตามคุณค่า ของโครงการ	✓	✓	✓
<b>A2</b> กิจการโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อพัฒนา ประเทศ และกิจการที่ใช้เทคโนโลยีขั้น สูงเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม แต่มีการลงทุน ในประเทศน้อยหรือยังไม่มีการลงทุน	8 ปี + สิทธิประโยชน์ เพิ่มเติมตามคุณค่า ของโครงการ	✓	✓	✓
<b>A3</b> กิจการที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ซึ่งมี ความสำคัญต่อการ พัฒนาประเทศโดย มีฐานการผลิตอยู่บ้างเล็กน้อย	5 ปี + สิทธิประโยชน์ เพิ่มเติมตามคุณค่าของ โครงการ	✓	✓	✓
<b>A4</b> กิจการที่มีระดับเทคโนโลยี ไม่เท่ากลุ่ม A1-A3 แต่ช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มแก่ วัตถุดิบในประเทศ และเสริมความ แข็งแกร่งให้แก่ห่วงโซ่ อุปทาน	3 ปี + สิทธิประโยชน์ เพิ่มเติมตามคุณค่า ของ โครงการ	✓	✓	✓
<b>หมวด 8</b> การพัฒนาเทคโนโลยีและ นวัตกรรม	10 ปี + สิทธิประโยชน์ เพิ่มเติมตามคุณค่าของ โครงการ	✓	✓	✓

\* สิทธิประโยชน์ที่ไม่ใช่ภาษี ได้แก่

- อนุญาตให้นำคนต่างด้าวเข้ามาเพื่อศึกษาสู่ทางการลงทุน
- อนุญาตให้นำช่างฝีมือและผู้ชำนาญการเข้ามาทำงานในกิจการที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุน
- อนุญาตให้ถือกรรมสิทธิ์ที่ดิน
- อนุญาตให้ส่งออกซึ่งเงินตราต่างประเทศ

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน, 2560

จากตารางที่ 4-1 การให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีแก่นักลงทุนนั้น BOI มีการเน้น และให้สิทธิประโยชน์ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล ตามมาตรา 31 กับการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมมากที่สุด ถึง 10 ปี และกิจการโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อพัฒนาประเทศ ที่ให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีถึง 8 ปี

## 1.2 นโยบายสนับสนุน Digital Startup

สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (Digital Economy Promotion Agency - DEPA) ได้มีการส่งเสริมผู้ประกอบการใหม่ทางด้านดิจิทัล หรือ Digital Startup ซึ่งเป็นการมุ่งเน้นการสร้างธุรกิจด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดเป็นสินค้าและบริการบนพื้นฐานของการสร้างสรรค์นวัตกรรมผสมผสานเข้ากับการทำธุรกิจ ทั้งยังเป็นการส่งเสริมธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลางเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจของประเทศ โดยกำหนด 4 มาตรการเพื่อช่วยสนับสนุนผู้ประกอบการใหม่ทางด้านดิจิทัล ดังนี้

1) ดำเนินการสนับสนุนให้ Digital Startup และกลุ่มผู้ประกอบการนวัตกรรมและเทคโนโลยี เข้าถึงการจัดแจ้งสิทธิทรัพย์สินทางปัญญาในแต่ละปีไม่น้อยกว่า 200 ราย พร้อมประชาสัมพันธ์ให้กลุ่มเป้าหมายของ DEPA ทราบและตระหนักถึงความสำคัญของกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา โดยมีการศึกษาเปรียบเทียบกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาระหว่างประเทศไทยกับประเทศสมาชิกกลุ่ม AEC รวมถึงกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง (กฎหมายสิทธิบัตรการออกแบบ กฎหมายสิทธิบัตรสิ่งประดิษฐ์ กฎหมายเครื่องหมายการค้า กฎหมายลิขสิทธิ์) เพื่อนำเสนอข้อมูลปัญหาและอุปสรรคทางด้านกฎหมายที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาของกลุ่มอุตสาหกรรมดิจิทัล พร้อมทั้งมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการสนับสนุนการเติบโตและความเข้มแข็งของอุตสาหกรรมดิจิทัล และเตรียมนำเสนอแนวทางการประเมินมูลค่าทรัพย์สินทางปัญญา เพื่อใช้ในทางธุรกิจให้กับสถาบันการเงิน

2) มาตรการส่งเสริมการเข้าถึงแหล่งเงินทุน โดยร่วมมือกับบริษัทประกันสินเชื่ออุตสาหกรรมขนาดย่อม (บยส.) ที่มีการอนุมัติโครงการค้ำประกันผู้ประกอบการในวงเงิน 10,000 ล้านบาท เพื่อช่วยเหลือ Digital Startup และกลุ่มผู้ประกอบการนวัตกรรมและเทคโนโลยี ในเบื้องต้น บยส. แบ่งกลุ่มการให้ความสนับสนุนการค้ำประกันสินเชื่อออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม Digital Startup และบุคคลธรรมดาไม่เกิน 1 ล้านบาท และนิติบุคคลไม่เกิน 5 ล้านบาท และกลุ่มนวัตกรรมและเทคโนโลยี บุคคลธรรมดาไม่เกิน 1 ล้านบาท และนิติบุคคลไม่เกิน 20 ล้านบาท เพื่อผลักดัน จูงใจ ให้ผู้ประกอบการสามารถเข้าถึงแหล่งเงินทุนจากสถาบันการเงินทั้งภาครัฐและเอกชนกว่า 20 แห่ง ซึ่งเป็นพันธมิตรกับ DEPA โดยกลุ่มเป้าหมายที่มีความประสงค์ในการเข้าร่วมโครงการค้ำประกันจาก บยส. จะต้องผ่านการรับรองคุณสมบัติจากทาง DEPA เพื่อให้เกิดการค้ำการลงทุน และ DEPA จะผลักดันให้กลุ่มเป้าหมายเหล่านี้ สามารถเข้าถึงมาตรการส่งเสริมการลงทุนในมาตรการที่ 3 ต่อไป

3) การส่งเสริมการลงทุนโดย DEPA ร่วมมือกับสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ดำเนินการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ให้กับกลุ่มเป้าหมาย เกี่ยวกับนโยบายและสิทธิประโยชน์ต่างๆ ในการส่งเสริมการลงทุนจาก BOI โดยเฉพาะประเภทกิจการที่เกี่ยวกับคลัสเตอร์ดิจิทัลซึ่งมีรายละเอียด สิทธิประโยชน์และเงื่อนไขที่หลากหลายมากขึ้น โดยสำนักงานได้มีการจัด

4) ฝึกอบรมเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจและให้คำปรึกษา ตลอดจนจัดทำบทเรียน e-Learning ด้านการส่งเสริมการลงทุนเพื่อเผยแพร่











5) การขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการซอฟต์แวร์และดิจิทัลคอนเทนต์เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือและยืนยันการมีตัวตน เพื่อให้เกิดการขยายตัวทางด้านการตลาดให้กับกลุ่มผู้ใช้งานดิจิทัล กลุ่ม Digital Startup และกลุ่มผู้ประกอบการนวัตกรรมและเทคโนโลยีต่อไป

### 1.3 Digital Hub / Digital Park Thailand

รัฐบาลยังได้มีการสนับสนุนในอุตสาหกรรม Digital ซึ่งจะก่อให้เกิดธุรกิจพัฒนาและให้บริการซอฟต์แวร์ ทั้ง Embedded Software, Enterprise Software และ Digital Content และสามารถพัฒนาเป็นพื้นที่นิคม Software Park มารองรับธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งในและต่างประเทศ (Domestic and International E-commerce Player) รวมถึงการยกระดับภาคการค้าปลีกของไทยสู่การใช้ช่องทางอิเล็กทรอนิกส์ได้ อีกทั้งยังเป็นการสร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเริ่มต้นธุรกิจ (Startup) สำหรับผู้ประกอบการในประเทศ และดึงดูดผู้ประกอบการ E-commerce ต่างชาติให้เข้ามาลงทุนในประเทศไทย

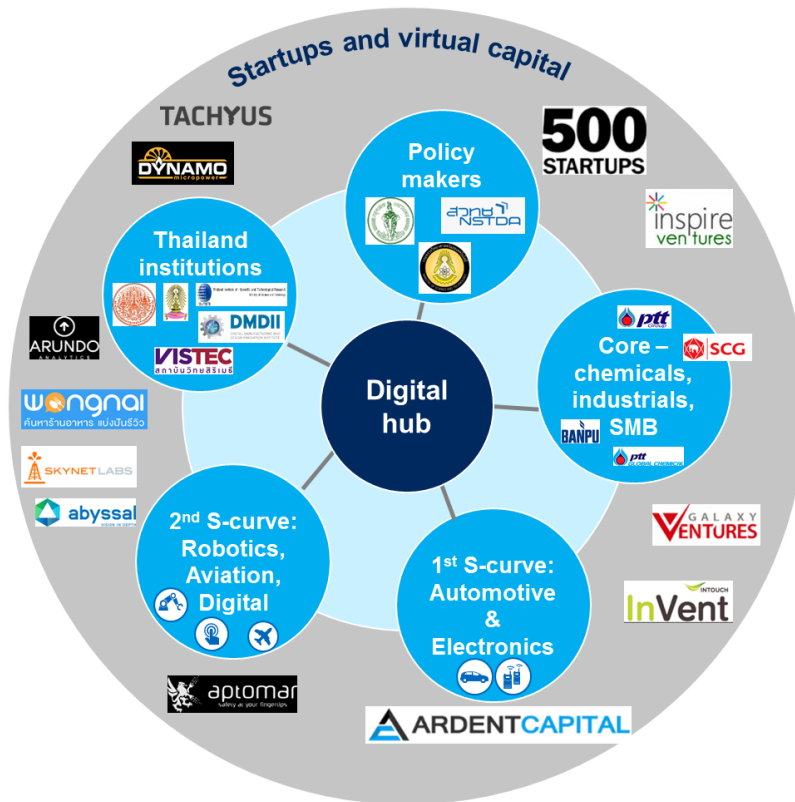
การจัดทำ Digital Hub เป็นการส่งเสริมให้มีการนำ Digital เข้ามาปรับใช้ในอุตสาหกรรม เพื่อช่วยยกระดับผลิตภัณฑ์ และเป็นพื้นฐานของ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย ทั้ง First S-Curve และ New S-Curve ดังแสดงในแผนภาพที่ 4-18 และ 4-19 โดยแผนภาพที่ 4-19 แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างนโยบาย Digital Hub กับอุตสาหกรรมเดิมและอุตสาหกรรมเป้าหมายทั้ง 10 รวมไปถึงความเชื่อมโยงระหว่างสถาบันการศึกษาและหน่วยงานผู้ออกนโยบาย ว่าทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องจะมีเทคโนโลยีด้าน Digital มาเป็นพื้นฐานและเป็นสื่อกลาง นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้เกิดวิสาหกิจดิจิทัลเริ่มต้น (Digital Tech Startup) ซึ่งจะช่วยขับเคลื่อนให้อุตสาหกรรมก้าวไปสู่ยุค 4.0 ได้อย่างมั่นคง

แผนภาพที่ 4-18 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายที่ได้รับการสนับสนุนจาก EEC โดยมีอุตสาหกรรม Digital เป็นพื้นฐานของอุตสาหกรรมอื่นๆ

First S-Curve: Enhance current industries to continue the growth	New S-Curve: Develop future Industries to achieve the leap growth of Thai economy
 Next-Generation Automotive	 Robotics
 Smart Electronics	 Aviation and Logistics
 Affluent, Medical and wellness Tourism	 Biofuels and Biochemicals
 Agriculture and Biotechnology	 Digital Hub
 Food for the Future	 Medical hub

ที่มา : McKinsey, เอกสารประกอบการนำเสนอเรื่อง Effect of Disruptive Technology for the preparation of the industrial and the infrastructure, 2561

แผนภาพที่ 4-19 ความเชื่อมโยงของนโยบาย Digital Hub ของประเทศไทยกับทุกภาคส่วน



ที่มา : McKinsey, เอกสารประกอบการนำเสนอเรื่อง Effect of Disruptive Technology for the preparation of the industrial and the infrastructure, 2561

การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.) ได้ร่วมกับบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) หรือ CAT ลงนามบันทึกความเข้าใจร่วมมือพัฒนาพื้นที่อุทยานนวัตกรรมดิจิทัล บนพื้นที่อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี เพื่อรองรับอุตสาหกรรมดิจิทัลในอนาคต เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพเป็นฐานเชื่อมโยงระบบสื่อสารโทรคมนาคมไปยังต่างประเทศ และอยู่ในพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก และเป็นพื้นที่เป้าหมายที่รัฐบาลใช้รองรับ 10 กลุ่มอุตสาหกรรมที่สำคัญ อาทิ กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมดิจิทัล และอุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร คาดว่ากลุ่มอุตสาหกรรมเหล่านี้ จะมีอัตราการเติบโตด้านการลงทุนเข้ามาในประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคตตาม Model Thailand 4.0 ซึ่งจะช่วยตอบโจทย์ความต้องการให้กับนักลงทุนทั้งในประเทศ และต่างประเทศขยายการลงทุนมายังไทยเพิ่มขึ้นในอนาคต โดยมีวัตถุประสงค์ในการจัดตั้ง ดังนี้

1. ยกระดับขีดความสามารถให้กับอุตสาหกรรมดิจิทัลไทย (New S-Curve Digital Industry)
2. ดึงดูดการลงทุนและส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการค้า การลงทุน ในธุรกิจดิจิทัลที่สำคัญของภูมิภาค
3. ส่งเสริมให้เกิดวิสาหกิจดิจิทัลเริ่มต้น (Digital Tech Startup)



4. สร้างบุคลากรดิจิทัลที่เพียงพอและมีคุณภาพสำหรับนักลงทุนและสามารถรองรับการพัฒนาประเทศในอนาคต

5. พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการสื่อสารและเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเป็นศูนย์กลางข้อมูลของอาเซียน (Data Hub)

Digital Park Thailand นอกจากจะเป็นยุทธศาสตร์ ทางด้านคมนาคมขนส่ง และนิคมอุตสาหกรรมแล้ว ยังเป็นจุดยุทธศาสตร์ที่สำคัญทางด้านการสื่อสารความเร็วสูงของไทย เนื่องจากเป็นที่ตั้งของสถานีดาวเทียมและสถานีเคเบิลใต้น้ำ ที่เป็นเส้นทางหลักของการเชื่อมต่อไฟเบอร์ ออปติกภายในประเทศกับต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศสิงคโปร์และฮ่องกง เปรียบเสมือนศูนย์กลาง อินเทอร์เน็ต (Internet Hub) ของประเทศใน AEC และหากพิจารณาตามสถานที่ตั้ง ประเทศไทยถือได้ว่าเป็นจุดศูนย์กลางของภูมิภาคหากมีการพัฒนาธุรกิจดิจิทัลในพื้นที่อย่างจริงจัง

แผนภาพที่ 4-20 ตำแหน่งที่ตั้ง Digital Park Thailand



ที่มา : <http://digitalparkthailand.org>

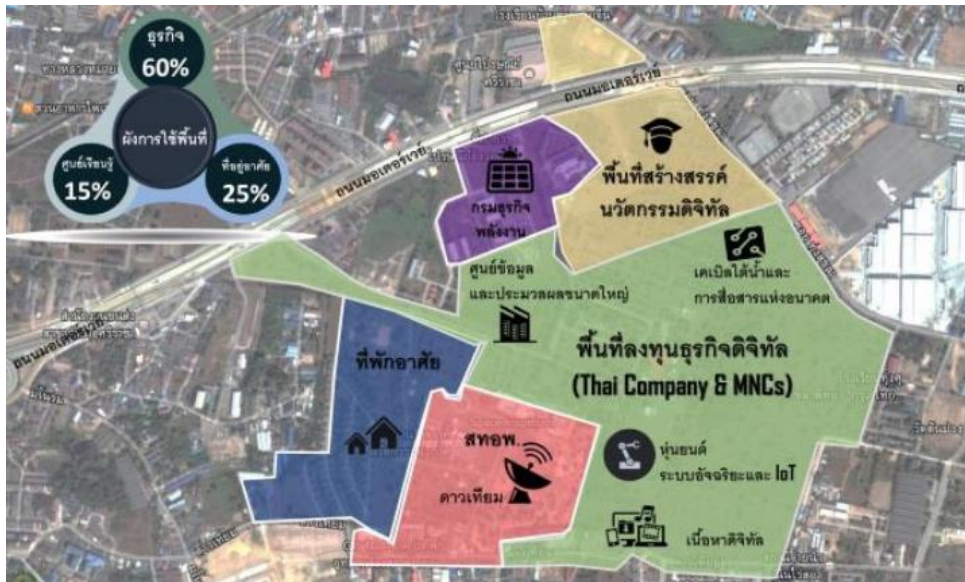
แผนการใช้พื้นที่ภายใน Digital Park Thailand มุ่งเน้นให้เกิดการลงทุนในอุตสาหกรรมดิจิทัลจากภาคเอกชนทั้งในประเทศและต่างประเทศ จึงได้กำหนดแบ่งพื้นที่การใช้งานออกเป็น 3 โซน ได้แก่

โซน 1 พื้นที่สร้างสรรค์นวัตกรรมดิจิทัลและศูนย์การเรียนรู้ควบคู่กับการทำงานจริง (Work Integrated Learning Space)

โซน 2 พื้นที่ลงทุนสำหรับธุรกิจดิจิทัล เช่น International Submarine Cable Station, Smart Device, Intelligent Software, DigiTech Startup, Advance Platform, IoT and Automation, Data Center, Satellite, New Digital Content และ Data Analytic เป็นต้น

โซน 3 พื้นที่อยู่อาศัย ห้างสรรพสินค้า โรงภาพยนตร์และสิ่งอำนวยความสะดวก

แผนภาพที่ 4-21 แผนการใช้พื้นที่ใน Digital Park



ที่มา : <http://digitalparkthailand.org>

กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมได้กำหนดระยะเวลาการเริ่มต้นดำเนินการโครงการ จัดตั้งเขตส่งเสริมอุตสาหกรรมและนวัตกรรมดิจิทัล ในเดือนเมษายน ปี 2560 และสิ้นสุดการก่อสร้าง และพร้อมเปิดให้บริการเต็มรูปแบบภายในปี 2565 ใช้ระยะเวลาก่อสร้างรวมทั้งสิ้น 6 ปี

แผนภาพที่ 4-22 แผนการดำเนินงานจัดตั้งเขตส่งเสริมดิจิทัล (พ.ศ. 2560-2565)



ที่มา : <http://digitalparkthailand.org>



#### 1.4 Smart Park

นิคมอุตสาหกรรม Smart Park ตั้งอยู่บริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง เป็นส่วนหนึ่งของนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง พื้นที่ประมาณ 1,500 ไร่ เป็นนิคมอุตสาหกรรมที่การนิคมแห่งประเทศไทย (กนอ.) ดำเนินการเอง โดยมีแนวคิดที่จะพัฒนาให้เป็นนิคมอุตสาหกรรมต้นแบบในการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ที่มีนวัตกรรมเพื่อรองรับกลุ่มอุตสาหกรรมแห่งอนาคต (New S-Curve) ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ที่สามารถต่อยอดจากแหล่งวัตถุดิบเม็ดพลาสติกซึ่งเป็นวัตถุดิบแหล่งใหญ่ที่สุดของประเทศที่อยู่ในพื้นที่มาบตาพุด อีกทั้งเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีความเชื่อมโยงระหว่างกัน เหมาะสมกับพื้นที่และชุมชน ได้แก่

- 1) อุตสาหกรรมหุ่นยนต์(Robotics)
- 2) อุตสาหกรรมการบิน อวกาศ และโลจิสติกส์ (Aerospace and Logistics)
- 3) อุตสาหกรรมดิจิทัล (Digital)
- 4) อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub)
- 5) อุตสาหกรรมวิจัยและพัฒนา (Research & Development)

นิคมอุตสาหกรรม Smart Park ได้เตรียมความพร้อมทางด้านระบบสาธารณูปโภค ระบบสาธารณูปการ และการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี และมีประสิทธิภาพ เช่น ระบบการขนส่งภายในที่ทันสมัย ระบบจอดรถอัจฉริยะ ระบบการรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ และเทคโนโลยีการบริหารจัดการทางด้านพลังงาน รวมทั้งการใช้พลังงานหมุนเวียนภายในพื้นที่ ตลอดจนมีศูนย์ประชุมที่เพื่อให้บริการในพื้นที่อีกด้วย

ปัจจุบันอยู่ระหว่างการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ซึ่งหากได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายในปีนี้ คาดว่าจะสามารถดำเนินโครงการ Smart Park ได้แล้วเสร็จภายในปี 2563 (สุลี จิตรวรรตนา ผู้ช่วยผู้ว่าการ การนิคมแห่งประเทศไทย, 2561)

แผนภาพที่ 4-23 แผนการจัดแบ่งพื้นที่ภายใน Smart Park



ที่มา : การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2560

### 1.5 โครงการพัฒนาท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด ระยะที่ 3

โครงการพัฒนาท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด ระยะที่ 3 โดยให้เอกชนเข้าร่วมทุน เป็นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) เพื่อรองรับการขนถ่ายก๊าซธรรมชาติ และวัตถุดิบเหลวสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ตั้งอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง มีเนื้อที่ประมาณ 1,000 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่หน้าท่า 550 ไร่ และพื้นที่หลังท่า 450 ไร่ ความยาวหน้าท่ารวมกัน 2,229 เมตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความสามารถการขนถ่ายก๊าซธรรมชาติ และวัตถุดิบเหลวสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในอีก 20 ปีข้างหน้า ซึ่งคาดว่าจะแล้วเสร็จในปี 2567

เทคโนโลยีที่คาดว่าจะนำมาใช้ในโครงการพัฒนาท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด ระยะที่ 3 นั้น เช่น

1) เทคโนโลยีบริหารจัดการท่าเรือ (Vessel Traffic Management System – VTMS) โดยระบบควบคุมการจราจรเรือสินค้าเข้า-ออกท่าเทียบเรือเป็นระบบดิจิทัลทั้งหมด ทำให้สถิติการเกิดอุบัติเหตุมีน้อยมาก ส่วนใหญ่เป็นอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานในขั้นตอนการถ่ายสินค้า ซึ่งเมื่อเกิดเหตุขึ้นที่ท่าเรือจะวิฤกษ์มายังศูนย์ VTMS ในเวลารวดเร็ว และสั่งการให้หยุดขนถ่ายสินค้าทันทีก่อนเข้าดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

2) ระบบบริหารข้อมูลของท่าเรืออุตสาหกรรม (Port Management Information System - PMIS) และบริหารสัญญาท่าเทียบเรือรวมทั้งการจัดเก็บรายได้ ระบบสารสนเทศอื่นที่เกี่ยวข้อง เป็นการจัดการระบบการจัดเก็บรายได้และระบบบริหารข้อมูลของท่าเรือ ใช้ข้อมูลจากระบบ VTMS เพื่อใช้ในการจัดเก็บรายได้ เพื่อความถูกต้องและมีประสิทธิภาพ และดูแล

บำรุงรักษาระบบ Hardware และ Software ของระบบ PMIS ให้สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ เพื่อสามารถเชื่อมโยงกับระบบบัญชีของท่าเรือ

3) กล้องตรวจจับคราบน้ำมัน เพื่อติดตามการรั่วไหลของน้ำมันจากโรงงานอุตสาหกรรมในเขตนิคมมาบตาพุด

4) กล้องมุมสูงที่สามารถถ่ายภาพได้ในระยะไกล

5) ระบบการขออนุญาตเทียบท่าออนไลน์

แผนภาพที่ 4-24 ที่ตั้งโครงการพัฒนาท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด ระยะที่ 3



ที่มา : การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2561

จะเห็นว่ารัฐบาลได้มีการเตรียมความพร้อมรับมือกับ Disruptive Technology ด้าน Digitalization ที่กำลังจะเข้ามา โดยการสนับสนุนให้ก่อเกิดการลงทุนที่เพิ่มขึ้น ทั้งในแง่ของการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีแก่นักลงทุน ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมมากกว่าอุตสาหกรรมประเภทอื่น ควบคู่ไปกับการส่งเสริมอุตสาหกรรมและกิจการโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ เช่น การนำเทคโนโลยีมาใช้ในโครงการพัฒนาท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด ระยะที่ 3 กับการดำเนินโครงการ Digital Hub / Digital Park Thailand เพื่อเป็นศูนย์กลางของ Digital ช่วยให้อุตสาหกรรมมีผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมากขึ้น นอกจากนี้ยังได้มีการจัดทำนิคมอุตสาหกรรม Smart Park เพื่อเป็นนิคมต้นแบบของการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ภายในนิคมอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดความสามารถในการแข่งขันของประเทศสำหรับอุตสาหกรรมเป้าหมายอีกด้วย

## 2. การเตรียมพร้อมและปรับตัวต่อรถยนต์ไฟฟ้า

การเตรียมความพร้อมรับมือกับ Disruptive Technology ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้านั้น รัฐบาลได้มีมติเห็นชอบมาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า ในประเทศไทย 6 มาตรการ ได้แก่

2.1 มาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อสร้างอุปทาน (Supply) ประกอบด้วย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (บีโอไอ) ได้แก่ เสนอให้เปิดการส่งเสริมการลงทุนในกิจการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนของรถยนต์ รวมถึงสถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยกำหนดเงื่อนไขสิทธิประโยชน์ ดังนี้ แยกประเภทของกิจการตามประเภทของรถยนต์ไฟฟ้า 3 แบบ คือ รถยนต์ไฟฟ้าแบบผสมที่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงและพลังงานไฟฟ้า (Hybrid Electric Vehicle: HEV) รถยนต์ไฟฟ้าแบบผสมเสียบปลั๊ก (Plug-In Hybrid Electric Vehicle: PHEV) รถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle: BEV)

2.2 มาตรการกระตุ้นตลาดภายในประเทศ ประกอบด้วย สำนักงานประมาณ ให้ส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจสามารถซื้อรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ได้ โดยมีเป้าหมายให้มีสัดส่วนการใช้งานประมาณร้อยละ 20 ของรถยนต์ใหม่ทั้งหมดที่หน่วยงานจัดซื้อ

2.2.1 บมจ.การทำอากาศยานไทย จัดทำแผนเช่ารถยนต์ โดยเพิ่มการนำเข้ารถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอินและรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ มาเป็นรถยนต์บริการขอสนามบิน (ลิมูซีน) ในสัดส่วนที่เพิ่มมากขึ้น

2.2.2 การนิคมอุตสาหกรรมและกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นำรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่มาใช้งานในพื้นที่ปลอดมลพิษ ภายใต้โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษ (EEC)

2.2.3 สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำรถยนต์สี่ล้อรับจ้าง (แท็กซี่) มาปรับเปลี่ยนเป็นรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ ในลักษณะที่มีการดำเนินการเกี่ยวกับรถยนต์สามล้อไฟฟ้ารับจ้าง (รถตุ๊กตุ๊ก)

2.2.4 กรมศิลปากร พิจารณานำรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ มาให้บริการในเขตอุทยานประวัติศาสตร์ขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว เช่น อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย

2.3 มาตรการการเตรียมความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ กระทรวงพลังงาน และกระทรวงคมนาคม ร่วมกันศึกษาแผนการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าในพื้นที่เป้าหมายและถนนหลักที่เชื่อมต่อพื้นที่เป้าหมาย

2.3.1 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) เร่งดำเนินโครงการศูนย์ทดสอบยานยนต์และยางล้อแห่งชาติ รวมทั้งพิจารณาจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์และจัดเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรเพื่อรองรับการทดสอบรถยนต์หรือชิ้นส่วนยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าต่อไป

2.4 การจัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้า (สมอ.) จัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้าให้ครบถ้วน 4 ประเภทหลัก ได้แก่ ระบบการประจุไฟฟ้าของรถไฟฟ้า ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า แบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า และมอเตอร์กระแสตรงเพื่อใช้ในการจำหน่ายไฟฟ้า

2.5 การบริหารจัดการแบตเตอรี่ที่ใช้แล้ว กรมโรงงาน บริหารและจัดการแบตเตอรี่ใช้แล้ว รวมทั้งจัดทำแผนการบริหารและกำจัดซากแบตเตอรี่รถยนต์

2.5.1 กรมควบคุมมลพิษ กำหนดผลิตภัณฑ์แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า ไว้ในพระราชบัญญัติการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และซากผลิตภัณฑ์อื่นๆ

2.6 มาตรการอื่น ๆ อาทิ สถาบันยานยนต์ ดำเนินโครงการเพิ่มผลิตภาพ เน้นการพัฒนากระบวนการรับรองความสามารถบุคลากร ระยะเวลา 5 ปีแบบต่อเนื่อง เพื่อรองรับอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคตได้

## การเตรียมพร้อม และการปรับตัวของภาคการศึกษา

สถานการณ์โลกในปัจจุบัน ทุกภาคส่วนทั้งภาคเอกชน ภาครัฐ ได้มีการเตรียมความพร้อมเพื่อจะรับมือกับ Disruptive Technology ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ในส่วนของภาคการศึกษา ได้แก่ สถาบันการศึกษา องค์กรทางด้านการศึกษา มหาวิทยาลัยและสถาบันอาชีวศึกษา แม้ไม่ใช่องค์กรเอกชน แต่ย่อมได้รับผลกระทบจาก Disruptive Technology เช่นเดียวกัน จึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงปรับตัวเพื่อความอยู่รอด จากงานวิจัยที่มีการจัดอันดับอุตสาหกรรมที่จะได้รับผลกระทบอย่างรวดเร็ว ซึ่งในแต่ละอุตสาหกรรมจะมีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่เท่ากัน พบว่าภาคการเงินการธนาคาร มีแนวโน้มที่จะได้รับผลกระทบรวดเร็วที่สุด ส่วนภาคการศึกษามีความรวดเร็วในการได้รับผลกระทบอยู่อันดับ 6 ดังนั้นภาคการศึกษาจึงต้องปรับตัวเตรียมพร้อมและการปรับตัวต่อ Disruptive Technology (พสุ เดชะรินทร์, 2560) ซึ่งเป็นโจทย์ที่สำคัญของภาคการศึกษา ภาคการศึกษามีหน้าที่ในการผลิตบัณฑิตออกมาป้อนให้กับภาคอุตสาหกรรม และสร้างงานวิจัยที่สามารถช่วยสังคมในการรับมือกับผลกระทบจาก Disruptive Technology ยกตัวอย่างเช่น Disruptive Technology จาก Digital Technology ในอนาคตอาจมีการเรียนการสอนผ่าน Artificial Intelligence (AI) ซึ่งเหตุการณ์เหล่านี้ได้เกิดขึ้นจริงแล้วในประเทศสหรัฐฯ ที่ให้คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยอาจารย์ จากเดิมจะเป็นอาจารย์ หรือผู้ช่วยอาจารย์มาช่วยสอน ปัจจุบันจะเป็นคอมพิวเตอร์มาช่วยตอบคำถาม ทั้งนี้ผู้วิจัยจะได้อธิบายการเตรียมพร้อมและการปรับตัวของภาคการศึกษาจำแนกตาม Disruptive Technology ซึ่งได้กล่าวในบทที่ 3 แล้ว อันประกอบด้วย Digitalization และรถยนต์ไฟฟ้า

### 1. การเตรียมพร้อม และการปรับตัวต่อ Digitalization

ในระยะเวลาอันใกล้นี้ภาคการศึกษามีแนวโน้มที่จะนำ Digitalization มาใช้ในทุกลักษณะการศึกษาจะเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ช่วยให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลงของโลก เช่น การศึกษาผ่านระบบออนไลน์จะมีความสำคัญมากยิ่งขึ้น นอกจากจะเป็นการปรับตัวของภาคการศึกษาตามแนวโน้มของโลกแล้ว ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางของนักศึกษาและค่าใช้จ่ายของสถาบันการศึกษาได้ด้วย การพัฒนาระบบบริการการผลิตเนื้อหาการสอน Digital Content ด้วยการจัดทำห้อง Video – Base Lesson ที่มีอุปกรณ์ทันสมัยสะดวกในการใช้งาน มีการติดตั้งอุปกรณ์การบันทึกทั้งภาพ เสียง สื่อดิจิทัล ด้วยอุปกรณ์เทคโนโลยีการสร้างสื่อผสมคุณภาพสูงให้อยู่ในไฟล์สำเร็จรูปเพื่อนำไปเก็บผ่าน Cloud Computing ก่อนการอัปโหลดมาใช้ผ่าน

ระบบ e - Learning ผู้สอนสามารถเรียกนำมาใช้ในระบบออนไลน์ได้ทุกที่ทุกเวลา รวมทั้งสามารถเปิดให้ผู้เรียนในรายวิชานั้นๆ คุบทเรียนมาจากบ้านแล้วนำข้อสงสัยหรือแบบฝึกหัดมาซักถามหรือทำในห้องเรียน โดยระบบดังกล่าวจะเอื้อประโยชน์ทั้งผู้เรียนและผู้สอนเพื่อใช้เวลาในชั้นเรียนน้อยลงแต่ได้ประโยชน์สูงสุด อาจารย์ผู้สอนสามารถสร้างเนื้อหาการสอนนำไปจัดกระบวนการเรียนการสอน ลดการสอนเนื้อหาเดิมซ้ำๆ อีกทั้งเปิดช่องทางให้นักศึกษาเข้าถึงเนื้อหาเพื่อการศึกษาเตรียมความพร้อมทำความเข้าใจก่อนบทเรียน อีกทั้งยังมีการศึกษาปัญหาและข้อจำกัดในการเรียนการสอน สามารถนำมาออกแบบและพัฒนาระบบการผลิตสื่อได้อีก เพื่อให้ตอบสนองความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบ ภายใต้แนวคิด Teach Less Learn More อันจะส่งผลดีต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนทั้งด้านความเข้าใจในเนื้อหาและการเข้าถึงเนื้อหา นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถเก็บรวบรวมเนื้อหาเพื่อการปรับปรุงพัฒนาเนื้อหาได้เป็นอย่างดี สอดรับกับลักษณะการเรียนรู้ของกลุ่มนักศึกษาที่เข้าเรียนในปัจจุบันที่เป็นเจนเนอเรชั่น Z มีลักษณะการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไป ต้องการความรวดเร็ว ทันสมัย และมีอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสถาบันการศึกษาต้องพยายามปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนตามไปด้วย เพื่อให้เหมาะสมกับยุคสมัยของผู้เรียน

นอกจากผลกระทบในเชิงบวกของ Digitalization ซึ่งภาคการศึกษาต้องเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ประโยชน์แล้ว ภาคการศึกษายังจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อรับมือกับผลกระทบในเชิงลบของ Digitalization ด้วยเช่นกัน โดยจำเป็นต้องมีแผนการผลิตบัณฑิตที่ออกมาให้มีทักษะและเท่าทันต่อความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลา ซึ่งรวมถึงความเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบันที่ Digitalization เข้ามามีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งนี้ Digitalization ทำให้ตลาดงานเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งในอนาคตตำแหน่งงานจำนวนมากมีโอกาสถูกเครื่องจักรอัตโนมัติ (Automation) เข้ามาแทนที่ ดังนั้นการจะผลิตบัณฑิตให้มีทักษะพร้อมทำงาน จะต้องผลิตให้มี 4 คุณลักษณะที่เครื่องจักรหรือหุ่นยนต์ไม่สามารถเข้ามาแทนที่ได้ ได้แก่

1. ความมุ่งมั่น (Determination)
2. แรงบันดาลใจ (Inspiration)
3. จินตนาการ (Imaginary)
4. วิสัยทัศน์ (Visionary)

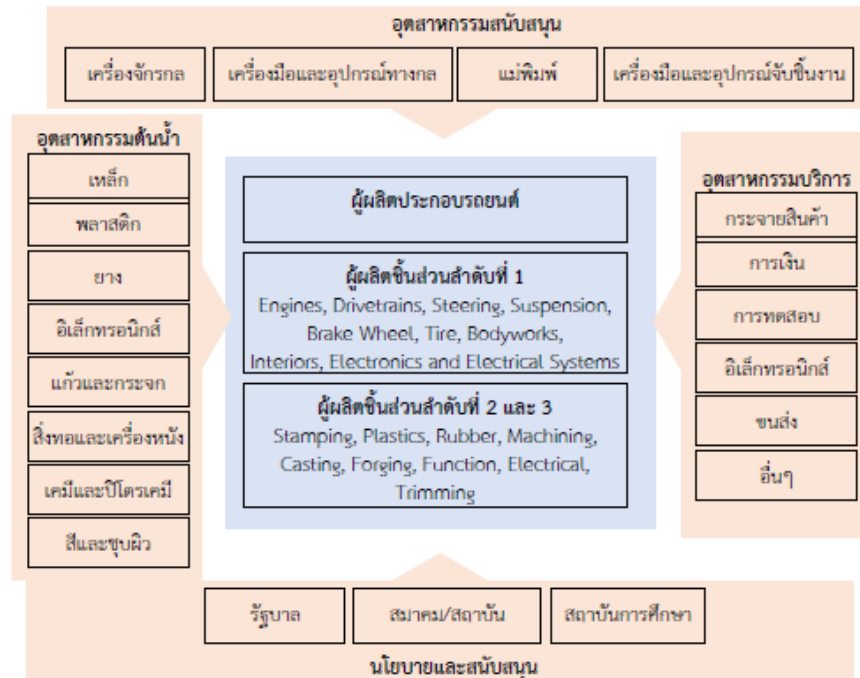
สิ่งที่มนุษย์มีแต่หุ่นยนต์ไม่มี คือ จิตวิญญาณ ความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการและมุมมอง ดังนั้นนอกเหนือจากความรู้เรื่องเทคโนโลยีสมัยใหม่แล้ว การผลิตบัณฑิตไม่ว่าคณะใดก็ตาม จะต้องพยายามให้บัณฑิตทุกคน รวมถึงผู้สำเร็จการศึกษาทุกระดับชั้น มี 4 คุณลักษณะข้างต้น เพื่อให้หุ่นยนต์มาแทนที่ได้

## 2. การเตรียมพร้อม และการปรับตัวต่อรถยนต์ไฟฟ้า

อุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ และยังเป็นศูนย์กลางการผลิตยานยนต์ของภูมิภาค มีจำนวนบริษัทในห่วงโซ่อุตสาหกรรมกว่า 1,600 บริษัท เป็นแหล่งการจ้างงาน และเป็นแหล่งการจ้างงานไม่ต่ำกว่า 750,000 ราย อย่างไรก็ตามพบว่าอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยกำลังจะเผชิญความท้าทายจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีจากยานยนต์พลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ประเทศไทยมีความชำนาญสู่นานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า คือ Electric Vehicle (EV) หรือ รถยนต์ไฟฟ้า แต่ประเทศไทยยังถือว่าค่อนข้างใหม่กับเทคโนโลยีรถยนต์

ไฟฟ้า ยังขาดความพร้อมทั้งในด้านการใช้งานและการผลิตอยู่พอสมควร จึงนับเป็นโอกาสที่ภาคการศึกษาจะได้เตรียมพร้อมและปรับตัวกับความเปลี่ยนแปลงดังกล่าว

แผนภาพที่ 4-25 โครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย



ที่มา : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2560

จากแผนภาพที่ 4-25 จะเห็นว่าภาคการศึกษาจะต้องเป็นผู้สนับสนุนอุตสาหกรรม โดยมีหน้าที่พัฒนาองค์ความรู้ใหม่และพัฒนาบุคลากร เพื่อป้อนสู่ภาคอุตสาหกรรม มุ่งเน้นงานวิจัยและพัฒนาประยุกต์ มีชิ้นงานผ่านมาตรฐานที่เกี่ยวข้องพร้อมต่อยอดสู่อุตสาหกรรมการผลิต การพัฒนาองค์ความรู้ใหม่และเทคโนโลยี (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2560) ประกอบด้วย

1. งานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการออกแบบและผลิตชิ้นส่วนยานยนต์สมัยใหม่ ประกอบด้วย

1.1 แบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ เช่น การทดสอบประสิทธิภาพแบตเตอรี่ ทั้งแบบเซลล์และแบบแพ็ค การนำหน่วยกักเก็บพลังงานไปใช้งานร่วมกับยานยนต์ การผลิตและวิเคราะห์ทดสอบวัสดุแบตเตอรี่และตัวเก็บประจุ และแนวทางการจัดการแบตเตอรี่ในรถยนต์ไฟฟ้าเมื่อเสื่อมสภาพ

1.2 มอเตอร์และระบบขับเคลื่อน เช่น การออกแบบมอเตอร์ อินเวอร์เตอร์ (ไดรฟ์) และชุดควบคุมสำหรับมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่าน (Brushless DC Motors) มอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำ (Induction Motor) และ มอเตอร์สวิตซ์รีลักแทนซ์ (Switched Reluctance Motor)

1.3 ด้านออกแบบและผลิตโครงสร้างน้ำหนักเบา เช่น การพัฒนาเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง (High Tensile Strong Steel) ขึ้นรูปด้วยเทคโนโลยีขึ้นรูปร้อน (Hot Stamping)



การออกแบบ และพัฒนาชิ้นส่วนตัวถังยานยนต์ ด้วยวัสดุคอมโพสิต คาร์บอนไฟเบอร์ และการออกแบบและพัฒนาวัสดุอะลูมิเนียมในการผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างยานยนต์

2. งานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานสำหรับยานยนต์สมัยใหม่ ประกอบด้วย

2.1 ด้านการพัฒนามาตรฐานและการทดสอบที่สำคัญสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า เช่น มาตรฐานสถานีประจุไฟฟ้าสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า ร่างมาตรฐานมอเตอร์และระบบขับเคลื่อนสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า และมาตรฐานแบตเตอรี่สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า รวมถึงมาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 ด้านการวิจัยและพัฒนาต้นแบบสถานีประจุไฟฟ้า และเข้ารับเต้าเสียบ เช่น การ

2.3 พัฒนาต้นแบบสถานีประจุไฟฟ้าสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็กและขนาดใหญ่ในรูปแบบของ Normal Charge และ Quick Charge

3. งานวิจัยและพัฒนาด้านระบบอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ในยานยนต์ เช่น เทคโนโลยีระบบขับเคลื่อนอัจฉริยะ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ และอินเทอร์เน็ตสำหรับยานยนต์

นอกเหนือจากการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ข้างต้นแล้ว ภาคการศึกษายังมีหน้าที่ในการพัฒนาบุคลากรเพื่อป้อนสู่ภาคอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า เช่น

1. การพัฒนาหลักสูตรภายใต้สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูงแห่งประเทศไทยและสถาบันเทคโนโลยีแห่งโตเกียว (Thailand Advanced Institute of Science and Technology and Tokyo Institute of Technology: TAIST-Tokyo Tech) TAIST-Tokyo Tech เป็นโครงการผลิตนักศึกษาระดับปริญญาโททางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง โดยความร่วมมือระหว่าง สวทช. มหาวิทยาลัยโตเกียว และมหาวิทยาลัยของไทยอีก 4 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งเริ่มต้นโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 โดยเป็นหลักสูตรนานาชาติ จำนวน 3 หลักสูตร ได้แก่

1.1 หลักสูตรวิศวกรรมยานยนต์ (Automotive Engineering: AE)

1.2 หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อระบบสมองกลฝังตัว (Information and Communication Technology for Embedded Systems: ICTES)

1.3 หลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมขั้นสูงและยั่งยืน (Sustainable Energy and Resources Engineering: SERE)

โดยการเรียนการสอนด้านยานยนต์ไฟฟ้าอยู่ภายใต้หลักสูตรวิศวกรรมยานยนต์ ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมดตั้งอยู่ที่ สวทช. เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้พื้นที่ เครื่องมือและอุปกรณ์วิจัย และทำงานร่วมกับนักวิจัยของ สวทช.

2. ภาคการศึกษาทำหน้าที่เป็นหน่วยให้บริการฝึกอบรมและให้คำปรึกษาทางวิชาการและเทคนิค สำหรับกลุ่มเป้าหมายทั้งบุคลากรภาคอุตสาหกรรม หน่วยงานภาครัฐ เอกชน และบุคคลทั่วไป โดยมีเป้าหมายเพื่อยกระดับขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคลากรในภาคการผลิตและบริการของประเทศ รวมไปถึงผลักดัน ส่งเสริม และกระตุ้นให้เกิดการ



วิจัย พัฒนา และใช้ประโยชน์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนนำเสนอทางเลือกใหม่แก่หน่วยงานรัฐและเอกชน เพื่อเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของโลกและประเด็นทางด้านเศรษฐกิจด้วย

จากรายละเอียดในข้างต้นแสดงให้เห็นว่าภาคการศึกษาจำเป็นต้องเตรียมพร้อมปรับตัวเป็นผู้สนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าที่กำลังต้องเผชิญความท้าทายรอบด้าน ทั้งภาวะความผันผวนทางเศรษฐกิจของโลกและของประเทศ การเกิดขึ้นของคู่แข่งรายใหม่ ซึ่งหากขาดการสนับสนุนแล้ว อาจทำให้ประเทศไทยไม่สามารถปรับตัวได้ทัน และไม่สามารถรักษาการเป็นฐานการผลิตยานยนต์ในอนาคตไว้ได้อีกต่อไป ย่อมส่งผลกระทบต่อภาคการผลิตและบัณฑิตซึ่งจบจากภาคการศึกษาได้

### 3. แนวทางการปรับตัวของภาคการศึกษา

ทั้งนี้ภารกิจภาคการศึกษาในการที่จะทำให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาสามารถปรับตัวและทำงานอยู่ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงได้นั้นก็มีความสำคัญเช่นกัน จึงได้เริ่มมีการประยุกต์แนวคิดในแง่ของการสร้างความยั่งยืนให้กับสังคมมาใช้ร่วมด้วย โดยในช่วง 2 - 3 ปีที่ผ่านมา ได้นำเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ขององค์การสหประชาชาติ จาก 17 ข้อ และเลือกมาประยุกต์ใช้ 4 ข้อ มาเป็นแนวทางในการกำหนดกิจกรรมในด้านต่างๆ ของภาคการศึกษา ประกอบด้วย

1. No Poverty
2. Quality Education
3. Decent Work and Economic Growth
4. Industry, Innovation, and Infrastructure

ถึงแม้ SDGs จะเป็นเป้าหมายในระดับประเทศ แต่พบว่าองค์กรเอกชนจำนวนมากได้นำเอา SDGs เข้ามาเป็นเป้าหมายของธุรกิจ สถาบันการศึกษาจึงเริ่มนำเอาเป้าหมายดังกล่าวนี้กลับมาให้ความสำคัญในการจัดหลักสูตร ซึ่งหนึ่งในนั้น คือหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับ Industry, Innovation and Infrastructure ซึ่งมีความเชื่อมโยงกับ Disruptive Technology ที่กำลังจะเข้ามาประกอบกับการสร้างให้บัณฑิตที่จบออกมามีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์ สามารถมองเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในปัจจุบันมีผลกระทบต่อ Performance และความสำเร็จในการทำงานอย่างไร กรณีมีผลกระทบเชิงลบก็จะถือว่าเป็นภัยคุกคามหรือความเสี่ยงที่ต้องจัดการ (Enterprise Risk Management หรือ ERM) ในขณะเดียวกันการเปลี่ยนแปลงในหลายๆ ประเด็นก็จะส่งผลกระทบต่อองค์กร ก่อให้เกิด Strategic Opportunity อันนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมด้านต่างๆ เช่น Product & Service Innovation, Process Innovation และ Business Model Innovation เป็นต้น ดังที่พบว่าหลายสถาบันการศึกษามีการออกหลักสูตรที่เกี่ยวข้องทั้งระยะสั้น ระยะยาวออกมามากมาย หรือถูกบรรจุเป็นวิชาในหลักสูตรเพิ่มเติม เช่น หลักสูตรการบริหารจัดการความเสี่ยง หลักสูตรการคิดวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์ เป็นต้น

ภาคการศึกษาจะต้องให้ความสำคัญกับเรื่อง “ความยืดหยุ่น” หรือ Flexibility ในแต่ละสถาบันการศึกษาจะให้คณะต่างๆ ได้ผนึกกำลังกันทางวิชาการ ให้เกิดการรวมหมู่ (Synergy) เช่น ให้เกิดการเรียนร่วมกันระหว่างด้านวิศวกรรมกับเกษตรกรรม วิศวกรรมกับบริหารธุรกิจ

แม้กระทั่งแนวโน้มจากต่างประเทศเองก็เห็นได้ชัดว่า มีการบูรรวมคณะมากขึ้น แทนที่จะเป็นการแยกคณะ เนื่องจากในยุค Disruptive Technology จะเป็นยุคที่สาขาวิชาต่างๆ มีความสัมพันธ์และต้องพึ่งพากันมากขึ้น โลกในอนาคตหากเชี่ยวชาญเพียงด้านใดด้านหนึ่งมากเกินไป ก็จะทำให้ขาดความยืดหยุ่น ไม่สามารถผนึกศาสตร์ความรู้ต่างๆ เข้าด้วยกันได้ เพื่อผลิตบัณฑิตที่เป็นที่ปรารถนาของทั้งองค์กร สังคม และประเทศชาติ (สมภพ มานะรังสรรค์, 2561) ตัวอย่างเช่น กลไกสำคัญของสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ (PIM) ในการผลิตบัณฑิตให้ตอบโจทย์ความเปลี่ยนแปลงของยุค มาจาก 2 ส่วน ได้แก่

1. การเป็นมหาวิทยาลัยแห่งองค์กรธุรกิจ (Corporate University)
2. การเป็นมหาวิทยาลัยแห่งการสร้างเครือข่าย (Networking University) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ควบคู่กับการปฏิบัติจริง

ปัจจุบันแต่ละหลักสูตรของแต่ละคณะจะมีภาคทฤษฎีประมาณ 50-60% ของหลักสูตร และภาคปฏิบัติอีก 40-50% ของหลักสูตร ซึ่งแต่ละหลักสูตรได้รับการสนับสนุนจากเครือข่ายพันธมิตรจากทั่วโลก นักศึกษาจึงได้มีโอกาสเข้าไปทำงานภายในองค์กรต่างๆ ระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ จนเกิดเป็นประสบการณ์จริง เข้าใจความต้องการของผู้ประกอบการ ทำให้บัณฑิตที่จบมีคุณสมบัติตรงตามความต้องการของภาคธุรกิจ เช่น ปัญหาการผลิตบัณฑิตภาคการเกษตรไทย คือผลิตโดยให้รู้แต่เรื่องต้นน้ำ ทำให้บัณฑิตที่จบออกมายังขาดศักยภาพ ขาดทักษะการเชื่อมโยง ผลิตพืชผลทางการเกษตรออกมามากกว่าความต้องการตลาด ผลิตแล้วขาดคุณภาพ การผลิตบัณฑิตด้านการเกษตรให้ประสบความสำเร็จ จึงต้องผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ครบเครื่อง เข้าใจทั้งเรื่องต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ สถาบันจึงได้นำ 3 เรื่องมาบูรณาการกัน ทั้งนวัตกรรม การจัดการและเกษตรกรรม ด้านนวัตกรรมก็ต้องเข้าใจทั้งเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหรือ Climate Change เช่น ต้องเข้าใจเรื่องการอ่านแผนที่ดาวเทียม เพื่อให้ประเมินได้ว่าควรจะทำการผลิตช่วงไหน ด้านการจัดการก็ไม่ใช่แค่การจัดการเรื่องการเกษตรเท่านั้น แต่รวมถึงเรื่องการบริหารจัดการที่เป็นเชิงธุรกิจด้วย โดยมีเครือข่ายพันธมิตร ได้แก่ สำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ หรือ GISTDA เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ศาสตร์ที่จำเป็นและทันต่อความเปลี่ยนแปลง เป็นต้น

ความท้าทายที่สำคัญที่สุดอีกประการหนึ่งที่ภาคการศึกษาเล็งเห็น คือการเชื่อมโยงระหว่างภาคการศึกษา กับภาคธุรกิจ ยกตัวอย่างเช่น โครงการ ChAMP หรือ Chulalongkorn Alumni Mentorship Program ซึ่งเป็นโครงการของคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาฯ นำศิษย์เก่าที่เป็นประสบความสำเร็จอย่างสูงในอาชีพการงาน มาเป็น Mentor เพื่อให้คำแนะนำกับรุ่นน้อง ทั้งในด้านการตั้งเป้าหมายชีวิต การวางแผนเส้นทางอาชีพ ตลอดจนสร้างแรงบันดาลใจและทัศนคติที่ดี พัฒนาทักษะความสามารถในมิติต่างๆ รวมทั้งเชื่อมโยงโลกการศึกษาเข้าสู่โลกแห่งการทำงานภายใต้ยุคเทคโนโลยี 4.0 เป็นต้น นอกจากนี้ รัฐบาลใช้คำสั่ง มาตรา 44 ให้สถาบันการศึกษาต่างชาติที่มีศักยภาพสูงเข้ามาเปิดในโครงการ EEC ย่อมส่งผลให้การแข่งขันภายในภาคการศึกษาเองเพิ่มมากขึ้นอีก ทำให้ภาคการศึกษาที่หยุดอยู่กับที่ ไม่เปลี่ยนแปลงให้สามารถรับมือกับ Disruptive Technology ย่อมจะอยู่ได้ยากยิ่งขึ้น

สำหรับกลุ่มสถาบันอาชีวศึกษา ซึ่งมีหน้าที่ผลิตช่างที่มีฝีมือป้อนเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรม พบว่า สถาบันอาชีวศึกษาในประเทศไทยส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ ความเข้าใจถึง

Disruptive Technology และผลกระทบ อีกทั้งบุคลากรไม่มีความเข้าใจในการใช้เครื่องมือที่ทันสมัยอย่างลึกซึ้งทั้งที่มีเครื่องมือที่พร้อมซึ่งได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐหรือภาคเอกชน จึงทำให้ไม่สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือและองค์ความรู้ที่มีได้ สามารถใช้งานเพียงตามคำแนะนำในการใช้เครื่องมือเท่านั้น รวมถึงภาคการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาซึ่งจริงๆ แล้วนั้น มีความสำคัญต่อภาคอุตสาหกรรมอย่างยิ่ง แต่ที่ผ่านมากลับขาดความเชื่อมโยง ความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม ปัจจุบันได้เกิดโครงการความร่วมมือระหว่างสถาบันอาชีวศึกษาและภาคอุตสาหกรรมหลายโครงการในการแลกเปลี่ยนบุคลากรซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และสร้างความเข้าใจในความต้องการระหว่างกัน บุคลากรที่จะจบออกมาจะมีทักษะการทำงานและการปรับตัว พร้อมป้อนเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมโดยสามารถทำงานได้ทันที นอกจากนี้ภาคการศึกษายังได้รับการสนับสนุนในแง่ของเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเรียนการสอนซึ่งเหมือนกับที่ภาคอุตสาหกรรมใช้งานจริง อันเป็นประโยชน์ต่อทั้งภาคการศึกษาและภาคเอกชน ทำให้ได้ช่างที่มีฝีมือพร้อมใช้งานเมื่อจบการศึกษาออกจากสถาบัน

## สรุป

จากการศึกษาและวิเคราะห์ในบทที่ 4 เพื่อรวบรวมข้อมูลจากทุกภาคส่วน และวิเคราะห์แนวทางในการเตรียมความพร้อม การปรับปรุงและการปรับตัวของอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานใน EEC เพื่อให้สามารถจัดการกับ Disruptive Technology ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุด ของทั้ง 3 ภาคส่วน ได้แก่ ภาคเอกชน ภาครัฐ และภาคการศึกษา พบว่าทุกภาคส่วนมีการเตรียมความพร้อมและปรับตัวกับ Disruptive Technology ต่างๆ ที่จะเข้ามา ทั้งในด้าน Digitalization และด้านการพัฒนาของเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า โดยสรุปดังนี้

ภาคเอกชน โดยเฉพาะอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและปิโตรเลียม ผู้ประกอบการสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมและโลจิสติกส์ได้เริ่มปรับตัวให้เข้ากับ Disruptive Technology โดยได้มีการตื่นตัวและนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในธุรกิจ โดยสรุปการดำเนินการด้านต่างๆ ดังนี้

1. แสวงหาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อเข้ามาประยุกต์ใช้ในองค์กรและธุรกิจของตนเอง สร้างศักยภาพในการแข่งขัน ทำให้ธุรกิจดำเนินเท่าทันเทคโนโลยี (Business Transformation)
2. การปรับปรุงระบบโครงสร้างของระบบ IT ภายในบริษัท (IT Infrastructure) ให้มีความรวดเร็ว และทันสมัยมากยิ่งขึ้น
3. เตรียมความพร้อมด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และพนักงาน (Organization and Work Force Skills) ให้สามารถทำงานร่วมกันกับเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพิ่มงบประมาณและกิจกรรมด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) ให้มากขึ้น เพื่อศึกษาและเตรียมความพร้อมกับ Disruptive Technology ที่จะเข้ามา
5. ปรับแผนการลงทุนในการเปลี่ยนน้ำมันดิบเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี (Crude to Chemical) มากขึ้น

ภาครัฐ มีการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology ที่จะเข้ามา โดยมีแผนดำเนินงานทั้งสำหรับองค์กรและพนักงานในองค์กร ดังนี้

1. มีการรณรงค์เพื่อให้พนักงานในองค์กรเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับเทคโนโลยีใหม่ๆ

2. แสวงหาเครื่องมือ เทคนิค และวิธีการใหม่ๆ เพื่อให้การดำเนินงานในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

3. มีการให้สิทธิประโยชน์ด้านภาษี นโยบายและมาตรการสนับสนุนเงินทุนให้ผู้ประกอบการธุรกิจ Digital Start Up (โดยสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล หรือ Digital Economy Promotion Agency - DEPA) พร้อมทั้งโครงการต่างๆ เช่น Digital Park, Smart Park เป็นต้น เพื่อดึงดูดนักลงทุนและเพิ่มโอกาสในการแข่งขันด้านการทำธุรกิจของประเทศไทย

4. จัดทำมาตรฐานของรถยนต์ไฟฟ้าที่จะนำมาใช้ในประเทศไทย พร้อมทั้งให้การส่งเสริมการลงทุนการผลิต EV รวมไปถึงการผลิตชิ้นส่วน EV โดยผ่านสิทธิประโยชน์ทางภาษี

ในส่วนของภาคการศึกษา ซึ่งทำหน้าที่ผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพป้อนเข้าสู่อุตสาหกรรม และสร้างงานวิจัยที่สามารถช่วยสังคมในการรับมือกับผลกระทบจาก Disruptive Technology ได้ ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่กำลังจะเข้ามาเช่นกัน โดยมีการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology ดังนี้

1. นำ Digitalization มาใช้ในทุกหลักสูตรการศึกษา เช่น การศึกษาผ่านระบบออนไลน์ การเรียนการสอนผ่านระบบ e-Learning เป็นต้น

2. ผลิตบัณฑิตให้มีทักษะพร้อมทำงานโดยจะต้องมี 4 คุณลักษณะ ดังนี้ ความมุ่งมั่น แรงบันดาลใจ จินตนาการ และวิสัยทัศน์ เพื่อไม่ให้หุ่นยนต์เข้ามาแทนที่บุคลากรได้

3. มีการจัดทำและทบทวนมาตรฐานวิชาชีพ และคุณวุฒิวิชาชีพ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคเอกชน

จะเห็นได้ว่าทุกภาคส่วนมีการตื่นตัว และเริ่มมีแผนการดำเนินงานเพื่อเตรียมความพร้อม และรับมือกับ Disruptive Technology ที่จะเข้ามา ทั้งในด้าน Digitalization และรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้หากทุกภาคส่วนสามารถดำเนินการได้อย่างเป็นรูปธรรมและร่วมมือกัน จะทำให้ประเทศไทยมีความพร้อม และความเข้มแข็ง ในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเข้ามา เพื่อให้ประเทศไทยพัฒนาอย่างเต็มที่และหลุดจากกับดักต่างๆ ไปสู่ความยั่งยืนของประเทศชาติได้อีกด้วย

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### สรุป

ประเทศไทยมีการปรับเปลี่ยนโมเดลทางเศรษฐกิจมาหลายครั้ง โดยเริ่มจาก Thailand 1.0 ที่เน้นภาคเกษตรกรรมไปสู่ Thailand 2.0 ที่เน้นอุตสาหกรรมเบา จากนั้นได้ก้าวสู่ Thailand 3.0 ในปัจจุบันที่เน้นอุตสาหกรรมที่มีความซับซ้อนมากขึ้น โดยดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศเพื่อให้มาใช้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตเพื่อส่งออกไปตลาดโลก ซึ่งแม้จะทำให้ประเทศไทยมีเศรษฐกิจที่เติบโตเพิ่มขึ้น แต่ก็ต้องเผชิญกับดักที่ไม่สามารถนำพาประเทศให้พัฒนาไปมากกว่านี้ คือ กักตกรายได้ปานกลาง กักตกรายได้ความเหลื่อมล้ำ และกักตกรายได้ที่ไม่สมดุลในการพัฒนา ซึ่งกักตกรายได้เหล่านี้เป็นประเด็นท้าทายของประเทศไทยในปัจจุบัน จึงนำไปสู่การที่รัฐบาลไทยเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจเพื่อก้าวข้าม Thailand 3.0 ไปสู่ Thailand 4.0

รัฐบาลจึงได้มีการนำแนวคิด Thailand 4.0 เข้ามาเป็นเครื่องมือในการปฏิรูปประเทศไทย โดย Thailand 4.0 คือ โมเดลการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม เพื่อพัฒนาประเทศไทยไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน โดยเป็นจุดเริ่มต้นของกรอบยุทธศาสตร์ชาติและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) (ดร. สุวิทย์ เมษินทรีย์, 2559) ซึ่งทั้งยุทธศาสตร์ชาติและแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 จะสอดคล้องกันในลักษณะของการถ่ายทอดระดับจากยุทธศาสตร์ระยะยาวไปสู่การปฏิบัติในช่วงเวลา 5 ปี โดยเป็นการวางรากฐานที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาประเทศ

ยุทธศาสตร์ไทยแลนด์ 4.0 จึงเป็นกลจักรเพื่อขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจยุคใหม่ (New Engines of Growth) ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การยกระดับอุตสาหกรรมที่มีพื้นฐานดีอยู่แล้ว ให้สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยนวัตกรรมมากยิ่งขึ้น (First S-Curve) พร้อมไปกับการสร้างอุตสาหกรรมใหม่อีก 5 กลุ่ม (New S-Curve) ซึ่งในระยะแรกรัฐบาลมีเป้าหมายจะเร่งสนับสนุนการลงทุนอุตสาหกรรมทั้ง 10 โดยการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมและให้สิทธิประโยชน์ในพื้นที่เป้าหมาย 3 จังหวัด ได้แก่ ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ให้เป็นพื้นที่นำร่องเพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor - EEC) เนื่องจากในปัจจุบันพื้นที่ดังกล่าวเป็นฐานการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมที่มีการใช้เทคโนโลยี ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์และปิโตรเคมีที่สามารถต่อยอดได้ อีกทั้งยังตั้งอยู่ในจุดยุทธศาสตร์เชิงคมนาคมที่สำคัญ ทำให้มีศักยภาพและความพร้อมในการดึงดูดการลงทุนในอุตสาหกรรมต่างๆ เหนือพื้นที่อื่น

โครงการระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก เป็นการต่อยอดจากโครงการพัฒนาอีสเทิร์นซีบอร์ด ที่เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจซึ่งเชื่อมโยงการค้าการลงทุนกับทั่วโลก และเป็นพื้นที่ของอุตสาหกรรมหลักต่างๆ ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการยกระดับเศรษฐกิจของภาคตะวันออก และเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศให้บรรลุเป้าหมายยุทธศาสตร์ไทยแลนด์ 4.0

การพัฒนา EEC ให้ประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืนนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานให้มีความเข้มแข็งควบคู่ไป และถึงแม้การกำหนดแนวทางการพัฒนาใน EEC ที่ผ่านมา ได้ผ่านการวิเคราะห์และพิจารณาเป็นอย่างดีแล้ว แต่ในปัจจุบันเห็นได้ชัดว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรง (Disruptive Technology) เกิดขึ้นเป็นจำนวนมากและเป็นไปอย่างรวดเร็ว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกลับมาทบทวนแนวโน้มของ Disruptive Technology ต่างๆ ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น รวมถึงการเตรียมความพร้อม เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงแนวทางการดำเนินการและแผนการพัฒนาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

## 1. อุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่มีผลต่อความสำเร็จของ EEC

### 1.1 อุตสาหกรรมพื้นฐานที่มีผลต่อความสำเร็จของ EEC

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า เมื่อพิจารณาในด้านการจัดลำดับความสำคัญของอุตสาหกรรมเป้าหมาย S-Curve นั้น ส่วนใหญ่มาจากอุตสาหกรรมต้นน้ำ ซึ่งได้แก่ อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ซึ่งเป็นฐานการผลิตที่สำคัญ ในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ จากเคมีภัณฑ์ เพื่อป้อนให้กับอุตสาหกรรมต่างๆ (Raw Material Supply) เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ และอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงและเคมีชีวภาพ เป็นต้น

เมื่อพิจารณาในแง่การลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ ระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นพื้นที่นำร่องเพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก เทียบกับเงินลงทุนในอุตสาหกรรมในพื้นที่ทั้งหมด 306 ประเภท พบว่ากลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีมีมูลค่า 5 แสนล้านบาท จากจำนวนเงินลงทุนในอุตสาหกรรมทั้งหมด 3 ล้านล้านบาท (คิดเป็น 18% จากเงินลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมทั้งหมด 306 ประเภท)

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าอุตสาหกรรมพื้นฐานที่มีผลต่อความสำเร็จของ EEC คือ อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ซึ่งรัฐบาลใช้เป็นตัวขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติให้บรรลุอย่างเป็นรูปธรรม

### 1.2 โครงสร้างพื้นฐานที่มีผลต่อความสำเร็จของ EEC

ในส่วนของโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่ ระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ โดยจากการศึกษาแผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (พ.ศ. 2560 - 2564) พบว่า

1.2.1 โครงการลงทุนของรัฐบาลในแผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (พ.ศ. 2560 - 2564) ส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นในด้านการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ ระบบคมนาคมและโลจิสติกส์ โดยมีทั้งหมด 100 โครงการ หรือคิดเป็นสัดส่วน 58% ของจำนวนโครงการของรัฐบาลทั้งหมด และมีวงเงินลงทุนสูงถึง 594,807.15 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วน 83% ของวงเงินลงทุนรวมทั้งหมดของโครงการของรัฐบาลทั้งหมด

1.2.2 โครงการลงทุนของภาคเอกชนในแผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (พ.ศ. 2560 - 2564) จะมุ่งเน้นไปที่อุตสาหกรรมพื้นฐาน โดยเป็นการลงทุนในด้าน

พลังงาน (พ.ศ. 2559-2562) ทั้งหมด 9 โครงการ หรือคิดเป็นสัดส่วน 100% ของจำนวนโครงการของภาคเอกชนทั้งหมด

จึงกล่าวได้ว่าโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่ ระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ เป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้การพัฒนา EEC มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล อย่างไรก็ตาม การพัฒนา EEC ที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบันซึ่งเน้นการลงทุนใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายนั้น ยังจำเป็นต้องอาศัยความพร้อมในระบบโครงสร้างพื้นฐานที่เพิ่มขึ้นอีก เพื่อให้เพียงพอต่อการรองรับการเกิดและการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมเป้าหมาย ซึ่งมีขนาดใหญ่และความหลากหลายมากกว่าอุตสาหกรรมเดิม

## 2. Disruptive Technology ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีอย่างมีนัยสำคัญที่จะมีทั้งผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบต่อการดำเนินธุรกิจของภาคเอกชน ผู้วิจัยได้พิจารณาผลกระทบของ Disruptive Technology ต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่

1. อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
2. ระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า Disruptive Technology ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ นั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มที่สำคัญดังนี้

2.1 Digitalization คือ กระบวนการในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และผลกระทบที่มีต่อการดำเนินธุรกิจ (ณัฐวุฒิ พงศ์สิริ, 2560) ในการแปลงกระบวนการทำงานไปเป็นดิจิทัลโดยใช้เทคโนโลยีต่างๆ เช่น

2.1.1 Mobile Internet เทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงทั่วโลกโดยใช้ผ่านอุปกรณ์ที่เคลื่อนย้ายได้ เช่น Laptop Smartphones เป็นต้น

2.1.2 Automation ขององค์ความรู้ต่างๆที่เป็นข้อมูลสำคัญของการประกอบธุรกิจ โดยมีการประมวลผลแบบบูรณาการด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งจะทำให้แม่นยำมากขึ้น เช่น เทคโนโลยี Artificial Intelligence (AI) หรือปัญญาประดิษฐ์

2.1.3 Internet of Things (IOT) ทุกอุปกรณ์ถูกฝัง Sensors และมี IP Address ทำให้สามารถส่งข้อมูลสื่อสารถึงกันได้

2.1.4 Cloud Technology เทคโนโลยีเก็บข้อมูลและซอฟต์แวร์รวมเพื่อใช้งาน ซึ่งช่วยทำให้ธุรกิจขนาดเล็กแข่งขันกับขนาดใหญ่ได้โดยไม่ต้องลงทุนด้านพื้นที่จัดเก็บและการจัดการข้อมูลในอดีตที่มีราคาสูง

2.1.5 Advanced Robotics หุ่นยนต์ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมในภาคการผลิตมากขึ้น โดยถูกนำมาใช้ทดแทนมนุษย์ในงานที่เสี่ยงภัยหรือต้องถูกสัมผัสกับสารเคมีอันตราย

2.2 Electric Vehicle (EV) หรือ รถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งจะเป็น Disruptive Technology ที่สำคัญ ที่มากระทบกับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี อันเนื่องมาจากองค์กร

สหประชาชาติ หรือ UN ได้ตั้งเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือ Sustainable Development Goals เรื่อง Clean Energy โดยเฉพาะ COP 21-หรือพันธสัญญาเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกที่ประเทศต่างๆ ตกลงร่วมกันในกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งประเทศไทยเข้าร่วมใน พันธกิจนี้ด้วย โดยรถยนต์ไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยในการลดการใช้พลังงานจากน้ำมันดิบ และหันมาใช้พลังงานทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแทน ทั้งนี้เทคโนโลยีที่อยู่ในกลุ่มเดียวกับรถยนต์ไฟฟ้าและกำลังจะเข้ามามีบทบาทในโลก อาทิเช่น ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage) และ วัสดุที่มีน้ำหนักเบาและทนทาน (Advance Materials)

### 3. ผลกระทบของ Disruptive Technology ต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ

3.1 ผลกระทบของ Digitalization ต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ

Digitalization จะมีผลกระทบอย่างมีนัยยะสำคัญในแง่ของการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน การบริหารจัดการ และการตัดสินใจ ในทางกลับกันหากอุตสาหกรรมหรือธุรกิจนั้นๆ ไม่สามารถปรับตัวหรือนำ Digitalization มาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม ก็เสี่ยงที่จะสูญเสียความสามารถในการแข่งขัน ในปัจจุบันพบว่าบริษัทฯ ชั้นนำในประเทศไทย ได้มีการนำ Digitalization มาช่วยสนับสนุนการทำงานในด้านต่างๆ โดย Digitalization สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และระบบสาธารณสุขปโภค ระบบคมนาคมขนส่ง และโลจิสติกส์ ได้ดังนี้

3.1.1 Operations นำเข้ามาช่วยสนับสนุนการดำเนินการ เช่น ช่วยในการประเมินสภาพอุปกรณ์เพื่อให้สามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ก่อนที่จะเสียหาย

3.1.2 Marketing and Sale สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ทราบรูปแบบการใช้ชีวิตของลูกค้า นำมาใช้ในการพยากรณ์ราคาและความต้องการของลูกค้าในอนาคต

3.1.3 Supply Chain and Procurement สามารถนำมาใช้ในการบริหารห่วงโซ่อุปทานให้มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ มีผลผลิตที่ดีขึ้น

3.1.4 Human Resource สามารถนำมาใช้ในการจัดทำฐานข้อมูลการบริหารทรัพยากรบุคคลซึ่งนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการบริหารคนขององค์กรได้ดีขึ้น ช่วยในการสรรหาคัดเลือกพนักงานได้อย่างเหมาะสมผ่านช่องทางใหม่ๆ เข้าถึงกลุ่มบุคคลต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและตรงกลุ่มเป้าหมาย

3.1.5 Finance สามารถนำมาใช้ในการบริหารจัดการทางการเงินให้มีประสิทธิภาพสูงจากการลดความซับซ้อนของการทำธุรกรรมที่ต้องอาศัยตัวกลางทางการเงิน สามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โปร่งใส โดยสามารถตรวจสอบย้อนหลังได้

3.2 ผลกระทบของรถยนต์ไฟฟ้าต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ

จากการพัฒนาของรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย มีหลายภาคส่วนที่ได้รับผลกระทบ รวมไปถึงอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี รวมไปถึงผู้ประกอบการสาธารณสุขปโภค



ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ ซึ่งถือเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนาโครงการระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก

การวิเคราะห์ของที่ปรึกษา Nexant กล่าวว่ารถยนต์ไฟฟ้าจะเข้ามามีผลกระทบต่อปริมาณการใช้ น้ำมันในประเทศไทยอย่างมีนัยยะนั้น จะช้ากว่าภูมิภาคยุโรป อเมริกา จีน หรือญี่ปุ่น เนื่องจากรถยนต์ไฟฟ้าในไทยนั้นจำเป็นต้องนำเข้าทั้งหมด ราคาจะแพงกว่ารถยนต์ปกติมาก เนื่องจากไทยยังไม่มีฐานการผลิตรถยนต์ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในประเทศ ตรงข้ามกับรถยนต์ทั่วไปที่ผลิตในประเทศ อีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้รถยนต์ไฟฟ้าต้องใช้ระยะเวลานานกว่าจะได้รับความนิยมในไทยคือ สถานีชาร์จไฟ ปัจจุบันมีเพียง 20 สถานีในกรุงเทพและปริมณฑล อย่างไรก็ตามหากราคาของรถยนต์ไฟฟ้าสามารถแข่งขันกับรถยนต์ทั่วไปได้เนื่องจากได้รับการสนับสนุนทางด้านภาษีจากภาครัฐ ภาคเอกชนสร้างสถานีชาร์จไฟมากขึ้น รวมถึงต้นทุนการผลิตที่ถูกกลงในอนาคต จะทำให้ในระยะยาวจะมีการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าแทนรถยนต์แบบเดิมที่ใช้น้ำมันมากขึ้น ความต้องการการใช้น้ำมันสำหรับเป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ก็จะลดลง ส่งผลให้ผลประกอบการของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมมีแนวโน้มที่จะลดลงในระยะยาว

ในส่วนของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี การเข้ามาของรถยนต์พลังไฟฟ้าถือเป็นโอกาสอันดีของธุรกิจ โดยหากความต้องการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงลดลง เนื่องจากมีการใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น จะทำให้ผลิตภัณฑ์จากโรงกลั่นเหลือ สามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีมากขึ้น ทำให้ต้นทุนวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีต่ำลง และสามารถนำไปใช้ขยายอุตสาหกรรมปิโตรเคมีได้มากขึ้นด้วย นอกจากนี้อุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อประหยัดเชื้อเพลิงมากขึ้นไปจนถึงรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเหล่านี้ล้วนต้องการส่วนประกอบรถยนต์ที่มีความแข็งแรงและน้ำหนักเบา ซึ่งจำเป็นต้องใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีพื้นฐานเป็นสารตั้งต้น และใช้เทคโนโลยีขั้นสูงกับนวัตกรรมที่แตกต่างไปจากเดิม ปัจจุบันผู้ผลิตปิโตรเคมีขั้นต้นเล็งเห็นถึงโอกาสและพยายามปรับตัวโดยการเข้าไปร่วมมือและลงทุนกับเจ้าของเทคโนโลยี ซึ่งถือเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีพื้นฐานได้อีกด้วย

นอกจากนี้จากแนวโน้มการเกิดขึ้นของรถยนต์ไฟฟ้า ทำให้เกิด Electricity Value Chain ซึ่งจะเป็นโอกาสของผู้ประกอบการระบบสาธารณูปโภค โดยผู้ให้บริการสาธารณูปโภคสามารถปรับตัวไปลงทุนในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทางเลือก เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ และระบบกักเก็บพลังงาน เป็นต้น

#### 4. การเตรียมพร้อมและการปรับตัวของภาคเอกชน ภาครัฐ และภาคการศึกษา

จากการรวบรวมข้อมูลจากทุกภาคส่วน และวิเคราะห์แนวทางในการเตรียมความพร้อม การปรับปรุงและการปรับตัวของอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานใน EEC เพื่อให้สามารถจัดการกับ Disruptive Technology ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุด ของทั้ง 3 ภาคส่วน ได้แก่ ภาคเอกชน ภาครัฐ และภาคการศึกษา พบว่าทุกภาคส่วนมีการเตรียมความพร้อมและปรับตัวกับ Disruptive Technology ต่างๆ ที่จะเข้ามา ทั้งในด้าน Digitalization และด้านการพัฒนาของเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า โดยสรุปดังนี้

#### 4.1 การเตรียมพร้อมและการปรับตัวของภาคเอกชน

ภาคเอกชน โดยเฉพาะอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและปิโตรเลียม ผู้ประกอบการ สาธารณูปโภค ระบบคมนาคมและโลจิสติกส์ได้เริ่มปรับตัวให้เข้ากับ Disruptive Technology โดยได้มีการตื่นตัวและนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในธุรกิจ โดยสรุปการดำเนินการด้านต่างๆ ดังนี้

4.1.1 แสวงหาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อเข้ามาประยุกต์ใช้ในองค์กรและธุรกิจของตนเอง สร้างศักยภาพในการแข่งขัน ทำให้ธุรกิจดำเนินเท่าทันเทคโนโลยี (Business Transformation)

4.1.2 การปรับปรุงระบบโครงสร้างของระบบ IT ภายในบริษัท (IT Infrastructure) ให้มีความรวดเร็ว และทันสมัยมากยิ่งขึ้น

4.1.3 เตรียมความพร้อมด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และพนักงาน (Organization and Work Force Skills) ให้สามารถทำงานร่วมกันกับเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.1.4 เพิ่มงบประมาณและกิจกรรมด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) ให้มากขึ้น เพื่อศึกษาและเตรียมความพร้อมกับ Disruptive Technology ที่จะเข้ามา

4.1.5 ปรับแผนการลงทุนในการเปลี่ยนน้ำมันดิบเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี (Crude to Chemical) มากขึ้น

#### 4.2 การเตรียมพร้อมและการปรับตัวของภาครัฐ

ภาครัฐ มีการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology ที่จะเข้ามา โดยมีแผนดำเนินงานทั้งสำหรับองค์กรและพนักงานในองค์กร ดังนี้

4.2.1 มีการรณรงค์เพื่อให้พนักงานในองค์กรเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับเทคโนโลยีใหม่ๆ

4.2.2 แสวงหาเครื่องมือ เทคนิค และวิธีการใหม่ๆ เพื่อให้การดำเนินงานในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

4.2.3 มีการให้สิทธิประโยชน์ด้านภาษี นโยบายและมาตรการสนับสนุน พร้อมทั้งโครงการต่างๆ เช่น Digital Park, Smart Park เป็นต้น เพื่อดึงดูดนักลงทุนและเพิ่มโอกาสในการแข่งขันด้านการทำธุรกิจของประเทศไทย

4.2.4 จัดทำมาตรฐานของรถยนต์ไฟฟ้าที่จะนำเข้ามาใช้ในประเทศไทย พร้อมทั้งให้การส่งเสริมการลงทุนการผลิต EV รวมไปถึงการผลิตชิ้นส่วน EV โดยผ่านสิทธิประโยชน์ทางภาษี

#### 4.3 การเตรียมพร้อมและการปรับตัวของภาคการศึกษา

ในส่วนของภาคการศึกษา ซึ่งทำหน้าที่ผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพป้อนเข้าสู่ อุตสาหกรรม และสร้างงานวิจัยที่สามารถช่วยสังคมในการรับมือกับผลกระทบจาก Disruptive Technology ได้ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่กำลังจะเข้ามาเช่นกัน โดยมีการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology ดังนี้

4.3.1 นำ Digitalization มาใช้ในทุกหลักสูตรการศึกษา เช่น การศึกษาผ่านระบบออนไลน์ การเรียนการสอนผ่านระบบ e-Learning เป็นต้น

4.3.2 ผลិតบัณฑิตให้มีทักษะพร้อมทำงานโดยจะต้องมี 4 คุณลักษณะ ดังนี้ ความมุ่งมั่น แรงบันดาลใจ จินตนาการ และวิสัยทัศน์ เพื่อไม่ให้หุ่นยนต์เข้ามาแทนที่บุคลากรได้

4.3.3 มีการจัดทำและทบทวนมาตรฐานวิชาชีพ และคุณวุฒิวิชาชีพ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคเอกชน

## ข้อเสนอแนะ

ถึงแม้ว่าทุกภาคส่วนจะมีการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือ และปรับตัวให้ทันต่อ Disruptive Technology ไปบ้างแล้วนั้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และศึกษาแนวทาง ประมวลผล ประกอบกับความคิดเห็นของผู้บริหารในแต่ละภาคส่วนมาจัดทำเป็นข้อเสนอแนะ เพื่อให้สามารถจัดการกับ Disruptive Technology ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุด ดังนี้

### 1. ข้อเสนอแนะสำหรับภาคเอกชน

ภาคเอกชน โดยเฉพาะอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและปิโตรเลียม สาธารณูปโภค ระบบคมนาคมและโลจิสติกส์ขนาดใหญ่ในต่างประเทศได้เริ่มปรับตัวให้เข้ากับ Disruptive Technology ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ภาคเอกชนไทยก็ต้องเริ่มปรับตัว เพื่อคงความสามารถในการแข่งขันท่ามกลาง Disruptive Technology ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยมีแนวทางในการปรับตัว ดังนี้

1.1 ภาคเอกชนต้องเริ่มปรับตัว และนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ให้เข้ากับอุตสาหกรรมของตนเอง ทั้งนี้ในการนำเทคโนโลยีเข้ามาปรับใช้ในอุตสาหกรรมของตนเอง ควรจะต้องมีการกำหนดเงื่อนไขในการเลือกใช้เทคโนโลยี เช่น

1.1.1 เป็นเทคโนโลยีที่เข้ากันได้กับ Platform ทั่วไป

1.1.2 มีคุณสมบัติที่สามารถแก้ไขปัญหาของอุตสาหกรรมนั้นๆ ได้

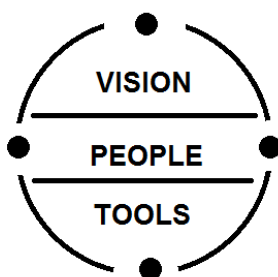
1.1.3 ช่วยเพิ่มความรู้ ความสามารถให้กับพนักงานในองค์กร และพนักงานสามารถพัฒนาเทคโนโลยีนั้นๆ ได้เองในอนาคต

1.1.4 มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการนำเทคโนโลยีไปปรับใช้ในอุตสาหกรรม

นอกจากนี้ยังต้องมีการปรับตัวเพื่อให้ทันต่อการเข้ามาของรถยนต์ไฟฟ้า โดยอุตสาหกรรมปิโตรเลียมควรปรับแผนการลงทุนในการเปลี่ยนน้ำมันดิบเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี (Crude to Chemical) มากขึ้น โดยจะมีการผลิตเป็นเชื้อเพลิงน้อยลง และมุ่งไปสู่การผลิตปิโตรเคมีคุณภาพสูง ที่เป็นส่วนประกอบของรถยนต์ไฟฟ้า โดยมุ่งเน้นไปที่การร่วมมือกับพันธมิตรที่มีเทคโนโลยีระดับสูง ผู้ให้บริการสาธารณูปโภคปรับตัวไปลงทุนในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทางเลือก เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ และระบบกักเก็บพลังงาน

ภายในองค์กรเอง นอกจากการเข้าใจเทคโนโลยีแล้ว บุคลากรในองค์กรก็ต้องเข้าใจภาพเดียวกันว่าองค์กรกำลังจะเดินไปในทิศทางใด ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอแผนภาพประกอบดังต่อไปนี้

แผนภาพที่ 5-1 องค์ประกอบในการขับเคลื่อนองค์กร



VISION หรือ วิสัยทัศน์ในการดำเนินธุรกิจขององค์กร ผู้บริหารและพนักงานในองค์กรต้องเข้าใจในภาพเดียวกัน มาจากการเข้าใจธุรกิจที่มีการแข่งขันแบบใหม่ พฤติกรรมผู้บริโภค เปลี่ยนไปอย่างไร และความรวดเร็วในการปรับตัว

PEOPLE คือ ทั้งบุคลากรและวัฒนธรรมขององค์กร ที่พร้อมจะเรียนรู้ทักษะใหม่ มุมมองใหม่ ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและพร้อมจะปรับตัว

TOOLS คือ เทคโนโลยีที่จะเข้ามาช่วยให้การทำงานสะดวกขึ้น ง่ายขึ้น ต้นทุนถูกลง รวดเร็วขึ้นหรืออีกนัยหนึ่งคือช่วยลดจุดอ่อนและส่งเสริมจุดแข็งขององค์กร โดยเทคโนโลยีเป็นผลลัพธ์มาจากการวิเคราะห์และตกผลึกโดย PEOPLE ที่เดินตามหลักของ VISION ที่เห็นร่วมกัน

1.2 ควรมีการรวมกลุ่มธุรกิจที่มีลักษณะเหมือนกัน เป็นกลุ่มธุรกิจแบบ Cluster เพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่มธุรกิจ ในการนำเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาปรับใช้ในโรงงาน ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการนำมาใช้งาน และมีการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ระหว่างกัน ทำให้การนำมาปรับใช้งานเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.3 มุ่งไปสู่การหาคู่ค้าและพันธมิตรธุรกิจที่มีความเชี่ยวชาญ เพื่อให้มั่นใจว่าเทคโนโลยีที่จะนำมาปรับใช้กับโรงงานของตนเองนั้น เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสม เข้ากับยุคสมัย พร้อมทั้งกำหนดหลักเกณฑ์ให้มีการถ่ายทอดความรู้ และพัฒนาบุคลากรภายในองค์กรไปด้วย

1.4 ช่วยเหลือภาคการศึกษาในด้านต่างๆ เพื่อให้ผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพและตรงตามความต้องการของภาคเอกชน เช่น การออกแบบหลักสูตร การให้โจทย์สำหรับจัดทำวิจัย เป็นต้น

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับภาครัฐ

จากการเร่งสนับสนุนการลงทุนในพื้นที่ EEC เพื่อเป็นการเตรียมรับมือกับ Disruptive Technology ที่จะเข้ามา ไม่ว่าจะเป็นด้าน Digitalization หรือการลงทุนในธุรกิจรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วพบว่า ภาครัฐเน้นให้สิทธิประโยชน์ทางการส่งเสริมการลงทุนเป็น

หลัก แต่ยังไม่มีการพัฒนาในด้านอื่นๆ เพื่อรองรับการลงทุนมากขึ้น ทั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อให้ภาครัฐดำเนินการ เพื่อให้มีการพัฒนาในด้านอื่นๆ ไปพร้อมกัน ดังนี้

2.1 ปรับปรุงกฎระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการลงทุน และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน เพื่อเพิ่มความมั่นใจแก่นักลงทุนทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ เช่น กฎหมายผังเมือง พรบ. ร่วมทุน การประกาศเขตควบคุมมลพิษ หลักเกณฑ์การซื้อที่ดิน การพิจารณา รายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (EIA/ EHIA) และกฎหมาย/ ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับ Digitalization เป็นต้น

2.2 เร่งสร้างบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เพื่อป้องกันปัญหาการขาดแคลนบุคลากร โดยผ่านการดำเนินการ ดังนี้

2.2.1 การจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมเฉพาะทาง โดยประสานความร่วมมือระหว่าง ภาคเอกชน และภาคการศึกษา เพื่อให้สร้างบุคลากรได้ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการ

2.2.2 ร่วมมือกับเอกชนที่มีความเชี่ยวชาญจากต่างประเทศ เข้ามาลงทุน และถ่ายทอดความรู้ เพื่อพัฒนาบุคลากรในด้านที่ประเทศไทยยังขาดแคลน เช่น ด้าน Data Analytic เป็นต้น โดยผ่านการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษี

2.3 สนับสนุนและผลักดันให้เกิดเครือข่ายอุตสาหกรรม โดยทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง ในการช่วยสร้างสรรคเวทินวัตกรรมเพื่อเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมเข้ากับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยี เพื่อผลักดันให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมยิ่งๆ ขึ้นไป

2.4 การกำหนดมาตรฐานการใช้เทคโนโลยี เนื่องจากมีเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เข้ามาในประเทศไทยเป็นจำนวนมาก เพื่อให้มั่นใจว่าเป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำมาพัฒนาด้วยนวัตกรรมภายในประเทศต่อไปได้ และพยายามหลีกเลี่ยงเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มที่ผู้ชนะได้ไปหมดคนเดียวหรือ “Winner-take-all”

2.5 ภาครัฐควรเป็นตัวกลาง สร้าง Platform ในการก่อให้เกิดความร่วมมือระหว่างทุกภาคส่วน อันได้แก่ ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

2.5.1 เพื่อให้ภาคการศึกษาพัฒนาบุคลากรได้ตามความต้องการของภาคเอกชน

2.5.2 ภาคการศึกษาดำเนินการวิจัยที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง ตอบโจทย์ความต้องการของภาคเอกชน

2.5.3 ภาครัฐสามารถกำหนดระเบียบ/ นโยบาย ได้ถูกต้องตามความต้องการของภาคเอกชน และภาคการศึกษา

2.6 สนับสนุนให้มีบุคลากรรุ่นใหม่ เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดทิศทาง และนโยบายต่างๆ ของประเทศ เนื่องจากมีความเข้าใจ และปรับตัวตาม Disruptive Technology ได้ดี ทั้งยังเป็นผู้ได้รับผลกระทบจาก Disruptive Technology ที่กำลังจะเข้ามาอีกด้วย

2.7 จัดให้มีโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ที่พร้อมและมีมาตรฐานระดับสูง (World Class) เช่น Internet ความเร็วสูง Data Center ขนาดใหญ่และมีความสามารถสูง เป็นต้น เพื่อดึงดูดให้เอกชนเข้ามาลงทุน และผู้เชี่ยวชาญต่างๆ เข้ามาทำงานใน EEC ทั้งนี้รวมถึงบริการ

พื้นฐาน เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน เป็นต้น จะต้องมีมาตรฐานระดับสูงและดีเพียงพอที่จะดึงดูดให้ผู้เชี่ยวชาญเข้ามาทำงานใน EEC

2.8 หน่วยงานในภาครัฐ จะต้องมีการรณรงค์และสนับสนุนให้พนักงานในองค์กร รับผิดชอบต่อและเข้าใจถึงผลกระทบจาก Disruptive Technology พร้อมทั้งปรับเปลี่ยน Mindset ให้กล้าเปลี่ยนแปลงและปรับวิธีการทำงานให้รวดเร็ว เพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับ Disruptive Technology ที่จะเข้ามาอย่างรวดเร็ว

### 3. ข้อเสนอแนะสำหรับภาคการศึกษา

ภาคการศึกษาได้มีการวางแผนในระยะเวลาอันใกล้ และมีแนวโน้มที่จะนำ Digitalization มาใช้ในทุกหลักสูตรการศึกษาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ช่วยให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลงของโลก เช่น การศึกษาผ่านระบบออนไลน์ เป็นต้น ในขณะเดียวกันก็ได้มีการปรับตัวเพื่อให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลา โดยมีแผนการผลิตบัณฑิตที่ออกมาให้มีทักษะพร้อมทำงาน และมีคุณลักษณะที่หุ่นยนต์ไม่สามารถเข้ามาแทนที่ได้ตามที่ได้กล่าวไปแล้ว และได้เริ่มมีการประยุกต์แนวคิดในแง่ของการสร้างความยั่งยืนให้กับสังคมมาใช้ร่วมด้วย โดยในช่วง 2 - 3 ปีที่ผ่านมา ได้นำเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ขององค์การสหประชาชาติ 4 ข้อ มาเป็นแนวทางในการกำหนดกิจกรรมในด้านต่างๆ ของภาคการศึกษาอีกด้วย นอกจากนี้ภาคการศึกษายังมีส่วนสำคัญในการวิจัยและพัฒนาประยุกต์พร้อมต่อยอดสู่อุตสาหกรรมการผลิตต่างๆ ที่สำคัญและเป็นอุตสาหกรรมเป้าหมายใน EEC อีกด้วย อย่างไรก็ตามเพื่อให้เป้าหมายของภาคการศึกษาสำเร็จจุลวง และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ภาคการศึกษาควรดำเนินการ ดังนี้

3.1 นำเทคโนโลยีต่างๆ มาปรับใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

3.2 จัดหลักสูตรการเรียนการสอนให้สอดคล้องตามความเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของเทคโนโลยี และตอบสนองตามความต้องการของสังคม สามารถสร้างงานวิจัยหรือองค์ความรู้ที่สามารถช่วยสังคมในการรับมือกับผลกระทบจาก Disruptive Technology

3.3 เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงกลยุทธ์ การบริหารจัดการความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลง และคุณลักษณะที่เครื่องจักรหรือหุ่นยนต์ไม่สามารถเข้ามาแทนที่ได้ รวมทั้งมีการเชื่อมโยงองค์ความรู้หลายศาสตร์ให้กับบัณฑิตที่จบออกมา

3.4 สร้างร่วมมือกับภาคเอกชนในการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ เทคโนโลยี และบุคลากรระหว่างกัน รวมทั้งให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ ซึ่งกันและกัน ได้แก่

3.4.1 ภาคเอกชนต้องเข้ามาช่วยร่างหลักสูตร เพื่อให้ทราบทักษะที่ต้องการจากผู้เรียน ผลิตผู้เรียนให้ตรงกับความต้องการ และจงใจให้ผู้เรียนหันมาศึกษาในด้านอาชีพมากขึ้น โดยการร่วมมือกับเอกชน เสนอทุนการศึกษาให้แก่ผู้เรียน เป็นต้น

3.4.2 เปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ให้การสนับสนุนเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ ต่างๆ ในการเรียนการสอน พร้อมทั้งเชิญบุคลากรที่เชี่ยวชาญจากภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนด้วย

### 3.4.3 ดำเนินงานวิจัย เพื่อตอบโจทย์จากภาคเอกชน

3.5 มีการสอดแทรกเรื่องผลกระทบจาก Disruptive Technology ในหลักสูตร ให้ตระหนักถึงความสำคัญของการเตรียมพร้อมรับมือกับ Disruptive Technology ที่จะเข้ามา และปรับคุณลักษณะของผู้เรียนให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง ปรับตัวและใช้ประโยชน์เข้ากับเทคโนโลยีได้อย่างรวดเร็ว

นอกจากนี้ความร่วมมือดังกล่าวจะต้องไม่ใช่เพียงความร่วมมือจากภาคเอกชนเท่านั้น แต่เพื่อให้ยุทธศาสตร์การผลิตกำลังคนมีความสมบูรณ์ ต้องพัฒนาทุกภาคส่วนร่วมกันไปด้วย ไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ เช่น สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน หรือ BOI ที่ต้องทำแผนเพื่อจูงใจหรือสิ่งตอบแทนภาคเอกชน เพื่อจูงใจให้ภาคเอกชนให้ความร่วมมือในการผลิตกำลังคนในด้านวิชาชีพมากขึ้น

## 4. แนวคิดที่ทุกภาคส่วนต้องดำเนินการเพื่อร่วมพัฒนาให้ประเทศไทยเป็นไทยแลนด์ 4.0

แผนภาพที่ 5-2 แนวคิดในการดำเนินการของทุกภาคส่วนเพื่อพัฒนาประเทศไทย



หากภาคเอกชน ภาครัฐและภาคการศึกษา สามารถดำเนินการตามข้อเสนอแนะได้อย่างเป็นรูปธรรม ปรับเปลี่ยน Mindset ให้ตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดจาก Disruptive Technology พร้อมปรับตัว และร่วมมือกันเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับ Disruptive Technology ที่เข้ามา จะทำให้ประเทศไทยและการดำเนินโครงการระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้ เพื่อให้ประเทศไทยพัฒนาอย่างเต็มที่และหลุดจากกับดักต่างๆ ไปสู่ความยั่งยืนของประเทศชาติได้อีกด้วย

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### บรรยาย ปาฐกถา

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย – สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

“การศึกษารพัฒนาของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบที่เกิดขึ้นสำหรับประเทศไทย (Assessment of Electric Vehicle Technology Development and Its Implication in Thailand)”, กุมภาพันธ์ 2558

ไทยแทงค์เทอร์มินัล จำกัด, บริษัท. “เอกสารประกอบการนำเสนอ ระบบ E-Nose”, มีนาคม 2560  
พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน), บริษัท. “เอกสารประกอบการนำเสนอ Exhibition งานวางศิลาฤกษ์ โครงการ Olefins Reconfiguration Project, Propylene Oxide Project และ Polyols Project”, มีนาคม 2561

#### ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

"วิเคราะห์ ไทยแลนด์ 4.0: วิสัยทัศน์ชาติ ที่ยังขาดรายละเอียด" (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก :

<http://www.bbc.com/thai/thailand-38527250>, 2560

“Thailand 4.0 ฝ่าทางตันประเทศไทย – A blog” (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

<https://goo.gl/3arYvh>, 2560

Digital Park Thailand, “ข้อมูลโครงการ Digital Park Thailand” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก :

<http://digitalparkthailand.org/resources>, 2560

Facebook ดร.สุวิทย์ เมษินทรีย์ Dr.Suvit Maesincee (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

<https://www.facebook.com/drsuvitpage/>, 2560

Modern Manufacturing, "เพิ่มประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ขององค์กรอย่างไร ในยุคอุตสาหกรรม 4.0" (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : <https://www.mmthailand.com>, 2560

TechTalkThai, “พีไอเอ็ม’ ฝ่าเทรนด์ทักษะยุค Disruptive Technology เดินหน้าต่อยอดปั้นเด็ก Ready to Work” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : <https://www.techtalkthai.com/pim-through-disruptive-technology-trend/>

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. “ข้อมูลโรงงาน”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

<http://www.diw.go.th/hawk/content.php?mode=dataservice&tabid=1>, 2560.



- กรุงศรีอยุธยา, ธนาคาร. “ประเทศไทยกับการพัฒนาเทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้า” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: <https://thaipublica.org/wp-content/uploads/2017/06/%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B9%82%E0%B8%99%E0%B9%82%E0%B8%A5%E0%B8%A2%E0%B8%B5%E0%B8%A3%E0%B8%96%E0%B8%A2%E0%B8%99%E0%B8%95%E0%B9%8C%E0%B9%84%E0%B8%9F%E0%B8%9F%E0%B9%89%E0%B8%B2.pdf>
- กรุงศรีอยุธยา, ธนาคาร. “วิเคราะห์แนวโน้มธุรกิจ อุตสาหกรรมปิโตรเลียม” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : [https://www.krungsri.com/bank/getmedia/a6158442-a7be-44a9-a841-ac3cac89ea63/IO\\_Refinery\\_201705\\_TH.aspx](https://www.krungsri.com/bank/getmedia/a6158442-a7be-44a9-a841-ac3cac89ea63/IO_Refinery_201705_TH.aspx)
- กรุงศรีอยุธยา, ธนาคาร. “วิเคราะห์แนวโน้มธุรกิจ อุตสาหกรรมปิโตรเลียม” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : [https://www.krungsri.com/bank/getmedia/a6158442-a7be-44a9-a841-ac3cac89ea63/IO\\_Refinery\\_201705\\_TH.aspx](https://www.krungsri.com/bank/getmedia/a6158442-a7be-44a9-a841-ac3cac89ea63/IO_Refinery_201705_TH.aspx)
- กลุ่มสถิติและเผยแพร่สารสนเทศอุตสาหกรรม ศูนย์สารสนเทศโรงงานอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม, “สถิติสะสมจำนวนโรงงานที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการ ตาม พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535 จำแนกตามจังหวัด รายประเภท ณ สิ้นปี 2559” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : <http://www.diw.go.th>
- กสิกรไทย, ศูนย์วิจัย. “แผนลงทุน EEC หนุน SME โต”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <https://www.kasikornbank.com/th/business/sme/KSMEKnowledge/article/KSMEAnalysis/Documents/EECInvestmentPlan.pdf>, 2560.
- กานต์ชนก บุญสุภาพร, “เจาะโอกาสธุรกิจคลื่นลูกใหม่ใน EEC” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: <https://www.scbeic.com/th/detail/product/3627>, 2560
- การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, “เอกสารประกอบการรับฟังความคิดเห็นโครงการพัฒนาท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด ระยะที่ 3 จากภาคเอกชน”, (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: <http://www.ieat.go.th/investment/map-ta-phut-industrial-port/map-ta-phut-industrial-port-3>, 2561
- คณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, สำนักงาน. เอกสารบรรยายเรื่องประเทศไทยในบริบท Thailand 4.0 ภายใต้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 ปรับจาก ดร.สุวิทย์ เมษินทรีย์ และดร.ปัทมา เสียรวิศิษฏ์สกุล, 2560
- คณะกรรมการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน, “เอกสารการรับฟังความคิดเห็น ประเด็นปฏิรูปด้านปิโตรเลียมและปิโตรเคมี, 2560.
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน “แผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (2560 – 2564)”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.nesdb.go.th/ewt\\_dl\\_link.php?nid=6381](http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6381), 2559.
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน “แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564)”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.nesdb.go.th>

- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. “โครงการระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC)”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.nesdb.go.th/ewt\\_dl\\_link.php?nid=6382](http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6382), 2560.
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. “ผลิตภัณฑ์ภาคและจังหวัดแบบปริมาณลูกโซ่ ฉบับ พ.ศ. 2560”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.nesdb.go.th/main.php?filename=gross\\_regional](http://www.nesdb.go.th/main.php?filename=gross_regional), 2560.
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. “แผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (2560 – 2564)”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.nesdb.go.th/ewt\\_dl\\_link.php?nid=6381](http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6381), 2559.
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. “ร่างยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี” (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.nesdb.go.th>
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. “รายงานโลจิสติกส์ของประเทศไทย ประจำปี 2559”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.nesdb.go.th/ewt\\_dl\\_link.php?nid=6854](http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6854), 2560.
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. “ผลิตภัณฑ์ภาคและจังหวัด แบบปริมาณลูกโซ่ ฉบับ พ.ศ. 2560”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.nesdb.go.th/main.php?filename=gross\\_regional](http://www.nesdb.go.th/main.php?filename=gross_regional), 2560.
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. “รายงานโลจิสติกส์ของประเทศไทย ประจำปี 2559”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.nesdb.go.th/ewt\\_dl\\_link.php?nid=6854](http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6854), 2560.
- คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน, สำนักงาน. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: [www.boi.go.th](http://www.boi.go.th)
- คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน, สำนักงาน. “รายงานการศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) การจัดตั้งเขตส่งเสริมเศรษฐกิจพิเศษ เพื่อกิจการอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรมยามาโตะ อินดัสทรีส์ จังหวัดชลบุรี”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.eeco.or.th/sites/default/files/related-studies/FS\\_%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B9%82%E0%B8%95%E0%B8%B0.pdf](http://www.eeco.or.th/sites/default/files/related-studies/FS_%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B9%82%E0%B8%95%E0%B8%B0.pdf), 2560.
- คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน, สำนักงาน. “สรุปภาวะส่งเสริมการลงทุนรวมและสถิติส่งเสริมการลงทุน ปี 2560”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.boi.go.th/upload/overviewpromotionandstat2017\\_th\\_24131.pdf](http://www.boi.go.th/upload/overviewpromotionandstat2017_th_24131.pdf), 2561.
- ฐานเศรษฐกิจ, “เชื่อมั่นอีอีซีดันรายได้ต่อคนเพิ่มเท่าตัว ปีมีจีดีพีโต60ล้านล้าน”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.iqnewsclip.com>, 2561.
- ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด, บริษัท. เข้าถึงได้จาก : <http://www.thappline.co.th/Operations/Index/38/TH>

- ไทยรัฐ, “ไซรหัส ประเทศไทย 4.0 สร้างเศรษฐกิจใหม่ ก้าวข้ามกับดักรายได้ปานกลาง” (ออนไลน์).  
เข้าถึงได้จาก : <https://www.thairath.co.th/content/613903>, 2559
- ธนาคารพัฒนาเอเชีย. “THAILAND Industrialization and Economic Catch-Up”. (ออนไลน์).  
เข้าถึงได้จาก :  
<https://www.adb.org/sites/default/files/publication/178077/tha-industrialization-econ-catch.pdf>. 2558.
- บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). “สารานุกรมเปิดโลกปิโตรเคมี”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :  
<http://www.pttplc.com/th/Media-Center/Energy-Knowledge/Documents/MD24%20knowledge01/PetrochemicalEncyclopedia2011.pdf>, 2554.
- ประชาชาติธุรกิจ, “กรม.ไฟเขียว 6 มาตรการ สนับสนุนรถยนต์ไฟฟ้า” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก :  
[https://www.prachachat.net/news\\_detail.php?newsid=1490704586](https://www.prachachat.net/news_detail.php?newsid=1490704586), 2560
- ปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย,สถาบัน. “สถานการณ์และแนวโน้มอุตสาหกรรมพลาสติกไทย”.  
(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :  
[http://thaiplastics.org/content\\_attachment/attach/5.\\_situation\\_of\\_thailand\\_plast\\_.pdf](http://thaiplastics.org/content_attachment/attach/5._situation_of_thailand_plast_.pdf), 2557.
- ผู้จัดการ, “กรม. เคาะปรับลดภาษีฯ รถยนต์ไฟฟ้า ดันหน่วยงานรัฐจัดซื้อ 20% ของรถใหม่,  
(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :  
<http://www.manager.co.th/Science/ViewNews.aspx?NewsID=9600000031711>, 2560
- ผู้จัดการออนไลน์, “กนอ.จับมือ CAT ร่วมพัฒนาพื้นที่อุทยานนวัตกรรมดิจิทัล” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก :  
<http://www.manager.co.th/home/viewnews.aspx?NewsID=9590000076167>, 2559
- พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, สำนักงาน (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก:  
<https://www.waa.inter.nstda.or.th/prs/pub/EV.pdf>
- รัฐบาลไทย, “มาตรการสนับสนุนการผลิตรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย”  
(ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก :  
<http://www.thaigov.go.th/news/contents/details/2732>, 2560
- ส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, สำนักงาน (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : <http://www.depa.or.th>
- สัมมนา Automotive summit 2014. “Carbon Fiber, the future material for automotive”(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.thaiauto.or.th/2012/Automotive-Summit2014/doc/Program\\_files/PPT/224-225PM/Mr.%20Danu%20Chotikapanich.pdf](http://www.thaiauto.or.th/2012/Automotive-Summit2014/doc/Program_files/PPT/224-225PM/Mr.%20Danu%20Chotikapanich.pdf)

- อมสิน, ธนาคาร. “การพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษตะวันออกกับอนาคตธุรกิจก่อสร้างไทย”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [https://www.gsb.or.th/getattachment/8de08880-ff05-4c8a-afca-930df9d84f0c/Hot\\_Issue\\_EEC\\_final.aspx](https://www.gsb.or.th/getattachment/8de08880-ff05-4c8a-afca-930df9d84f0c/Hot_Issue_EEC_final.aspx), มปป.
- อิศรา, สำนักข่าว. “สถาบันการศึกษาที่ถูก disrupt ไม่ใช่แต่เพียงองค์กรธุรกิจ” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : <https://www.isranews.org/thaireform/thaireform-talk-interview/56706-cu-56706.html>
- อุตสาหกรรมจังหวัดฉะเชิงเทรา, สำนักงาน. “รายงานความเคลื่อนไหวการลงทุนอุตสาหกรรม กุมภาพันธุ์ 2561” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : <http://www.industry.go.th/chachoengsao>
- อุตสาหกรรมจังหวัดชลบุรี, สำนักงาน. “รายงานความเคลื่อนไหวการลงทุนอุตสาหกรรม กุมภาพันธุ์ 2561” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : <http://www.industry.go.th/chonburi>
- อุตสาหกรรมจังหวัดระยอง, สำนักงาน. “รายงานความเคลื่อนไหวการลงทุนอุตสาหกรรม กุมภาพันธุ์ 2561” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : <http://www.industry.go.th/rayong>

## ภาษาต่างประเทศ

### Journals and presentation documents

- Clayton Christensen, “The innovator’s dilemma”, 1997  
Fortune November, 2017
- Goldman Sachs, “Global Lithium ion Market Outlook”, 2016
- Howell D, “Personal communications of the authors on the status and projections for EV”, March and April 2017, 2017
- Idemitsu Kosan Co.Ltd, “เอกสารประกอบการนำเสนอ Challenges of oil industry in the eco-friendly world”, 2018
- Internal Energy Agency (OECD/IEA), “Global EV Outlook 2017”, 2017
- Larry Downes, Paul Nunes, “The big bang disruption”, 2014
- McKinsey Global Institute, บริษัท. “เอกสารประกอบการนำเสนอ Industry and Infrastructure Disruption สำหรับบริษัทพีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด”, 2017
- Mckinsey, “Effect of Disruptive Technology for the preparation of the industrial and the infrastructure” 2017
- Nexant, “เอกสารประกอบการนำเสนอ PTTGC Group of Performance Strategy and Business Development”, 2018
- Personalizemedia.com, “Platform convergence”, 2013
- Peter Le, Wenting Zhu, “Seizing digitalization opportunities in the ethylene plant design and operations for higher profitability”, Schneider electric, 2017
- Ray Kurzweil, “The singularity is near”, 2006

- Shukla, A, DolceraWiki. .”A MarketStudy on Hybrid Vehicles and the Concept of V2G.”, 2009
- Tony Seba, “Clean disruption of energy and transportation”, 2014
- Tony Seba, “SebaTechnology Disruption Framework”, 2016
- Xisong, Dong. Gang, Xiong. Xiujiang, Guo. Yuantao, Li Yuantao. & Yisheng, Lv .  
 “Intelligent Ports Based on Internet of Things”, ResearchGate. 2013. p.292 - 296.

## Research Report

Nexant, PTTGC strategy and business development study, 2017

## Electronic Data Base

- "California ZEV Planning Collaboration Efforts", (Online). Available:  
<https://www.arb.ca.gov/msprog/zevprog/zevcollaboration.htm>, 2017
- BASF, "Digitalization" (online). Available: <https://www.basf.com/en/company/about-us/digitalization-at-basf.html>
- Bruce Sterling , “Platform convergence”, (Online). Available:  
<https://www.wired.com/2013/04/dead-media-beat-gary-p-hayes-platform-convergence/>
- Department of Energy United States of America, 2014 (Online). Available:  
<https://www.energy.gov/eere/vehicles/batteries>
- Global Fuel Economy Initiative (GFEI), “Fuel Economy State of the world 2016”, (Online). Available:  
<https://www.globalfueleconomy.org/media/203446/gfei-state-of-the-world-report-2016.pdf>
- Hoy K. and H. Weken, I-CVUE Final Results., (Online). Available: <http://frevue.eu/wp-content/uploads/2016/03/I-CVUE-.pdf>., 2017  
<http://www.genestar.jp/en/properties/automotive/>
- Kuraray Co., Ltd , Available:
- Lambert, F. “China is pushing for aggressive new ZEV mandate: 8% of new cars to be electric by 2018 12% by 2020”, (Online). Available:  
<https://electrek.co/2016/10/31/china-pushing-aggressive-zev-mandate-8-of-new-cars-to-beelectric-by-2018-12-by-2020/> ,2016
- McKinsey Global Institute, “The Internet of Things: Mapping The Value Beyond The Hype”, (Online). Available:

[https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/The%20Internet%20of%20Things%20The%20value%20of%20digitizing%20the%20physical%20world/Unlocking\\_the\\_potential\\_of\\_the\\_Internet\\_of\\_Things\\_Executive\\_summary.ashx](https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/The%20Internet%20of%20Things%20The%20value%20of%20digitizing%20the%20physical%20world/Unlocking_the_potential_of_the_Internet_of_Things_Executive_summary.ashx), 2015.

Quebec “Zero Emission Vehicle”, (Online). Available: <https://www.newswire.ca/news-releases/the-zero-emission-vehicles-zev-standard-comes-into-effect---automakers-will-have-to-offer-more-rechargeable-electric-and-hybrid-vehicle-models-in-quebec-665011043.html>, 2017

The economist online, “Cutting the cord” (Online). Available: <http://www.economist.com/node/246152>

United Nation, “Sustainable Development Goals”, (Online). Available: <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>

Wikipedia online, “Mark Kryder”, (Online). Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s\\_law](https://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s_law), 2018

Wikipedia online, “Moore's law” (Online). Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Mark\\_Kryder](https://en.wikipedia.org/wiki/Mark_Kryder), 2018

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	ดร.คงกระพั่น อินทรแจ้ง
วัน เดือน ปี เกิด	21 เมษายน 2510
การศึกษา	ปริญญาเอกวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี University of Houston สหรัฐอเมริกา ปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี (เกียรตินิยมอันดับสอง) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ประวัติการทำงานโดยย่อ	ปี 2557 - 2560 รองกรรมการผู้จัดการใหญ่ สายงาน International Business Operations บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) ปี 2555 - 2557 รองกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) ปฏิบัติหน้าที่ Chief Executive Officer, Emery Oleochemicals (M) Sdn. Bhd. ปี 2554 - 2555 ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท ปตท. เคมิคอล จำกัด (มหาชน) ปฏิบัติหน้าที่ Chief Executive Officer, Emery Oleochemicals (M) Sdn. Bhd.
ตำแหน่งปัจจุบัน	ประธานเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ กลุ่มธุรกิจปิโตรเคมีขั้นต้น บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน)
ตำแหน่งอื่นๆ ในปัจจุบัน	กรรมการ บริษัท โกลบอล เพาเวอร์ ซินเนอร์ยี จำกัด (มหาชน) (ประเทศไทย) กรรมการ บริษัท ไทยแท่งค์เทอร์มินัล จำกัด (ประเทศไทย) กรรมการ PTT Chemical International Private Limited (ประเทศสิงคโปร์) กรรมการ Emery Oleochemicals (M) Sdn. Bhd. (ประเทศมาเลเซีย) กรรมการ Emery Specialty Chemicals Sdn. Bhd. (ประเทศมาเลเซีย) กรรมการ PTTGC International (USA) Inc. (ประเทศสหรัฐอเมริกา) กรรมการ Natureworks LLC (ประเทศสหรัฐอเมริกา) กรรมการ Vencorex Holding (ประเทศฝรั่งเศส) กรรมการ PTTGC International (Netherlands) B.V. (ประเทศเนเธอร์แลนด์) กรรมการ/ President & CEO PTTGC America Corporation( ประเทศสหรัฐอเมริกา)





# สรุปย่อ

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง	การเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานของโครงการระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออกจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรง (Disruptive Technology)		
ผู้วิจัย	ดร. คงกระพัน อินทรแจ้ง	หลักสูตร วปอ.	รุ่น 60
ตำแหน่ง	ประธานเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ กลุ่มธุรกิจปิโตรเคมีขั้นต้น บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน)		

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

รัฐบาลได้นำแนวคิด Thailand 4.0 เข้ามาเป็นเครื่องมือในการปฏิรูปประเทศ เพื่อให้หลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลาง กับดักความเหลื่อมล้ำ และกับดักความไม่สมดุลในการพัฒนา โดยใช้ยุทธศาสตร์ไทยแลนด์ 4.0 เป็นกลจักรขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจยุคใหม่ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การยกระดับอุตสาหกรรมที่มีพื้นฐานที่อยู่แล้วด้วยนวัตกรรม (First S-Curve) พร้อมกับการสร้างอุตสาหกรรมใหม่อีก 5 กลุ่ม (New S-Curve) ซึ่งในระยะแรกรัฐบาลมีเป้าหมายเร่งสนับสนุนการลงทุนอุตสาหกรรมทั้ง 10 ในพื้นที่เป้าหมาย 3 จังหวัด ได้แก่ ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ให้เป็นพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor - EEC)

การพัฒนา EEC ให้ประสบความสำเร็จจำเป็นต้องพัฒนาอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานให้เข้มแข็ง แต่ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรง (Disruptive Technology) เป็นจำนวนมากและรวดเร็ว จึงจำเป็นต้องทบทวนแนวโน้มและผลกระทบ รวมถึงการเตรียมความพร้อม เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงแนวทางการดำเนินการและการพัฒนาได้อย่างเหมาะสม

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อศึกษาและวิเคราะห์เพื่อหา Disruptive Technology ที่มีผลกระทบอย่างรุนแรงต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานใน EEC ทั้งในด้านที่เป็นภัยคุกคาม (Threat) และโอกาส (Opportunity)
- เพื่อเสนอแนะแนวทางในการเตรียมความพร้อม การปรับปรุงและการปรับตัวของอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานใน EEC เพื่อให้สามารถจัดการกับ Disruptive Technology ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุด
- เพื่อเสนอแนะแนวทางให้กับหน่วยงานภาครัฐในการเตรียมตัว การปรับปรุงนโยบายและแผนที่จะสนับสนุนภาคอุตสาหกรรม

## ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยจะมุ่งเน้นอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ซึ่งมีความสำคัญและมีผลต่อความสำเร็จของ EEC
2. การวิจัยจะมุ่งเน้นเฉพาะ Disruptive Technology ที่ส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงทั้งในแง่ที่เป็นภัยคุกคาม (Threat) และโอกาส (Opportunity) ต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ซึ่งมีความสำคัญและมีผลต่อความสำเร็จของ EEC
3. ในส่วนของการเสนอแนะแนวทางในการเตรียมความพร้อมและการปรับตัวจะมุ่งเน้น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม และการพัฒนาด้านทรัพยากรบุคคล

## วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ใช้วิธีการเก็บข้อมูลด้วยการศึกษาเอกสาร (Documentary Study)
2. การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และการเก็บข้อมูลจากภาคอุตสาหกรรมตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)
3. การวิเคราะห์ภัยคุกคาม (Threat) และโอกาส (Opportunity)
4. ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบและวิเคราะห์เพื่อให้ได้แนวทางในการจัดทำข้อเสนอแนะ

## ผลการวิจัย

### 1. อุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่มีผลต่อความสำเร็จของ EEC

1.1 จากแผนการลงทุนของ EEC พบว่าเงินลงทุนในอุตสาหกรรมเป้าหมายและโครงสร้างพื้นฐานมีมูลค่าสูงถึง %63 ล้านล้านบาท หรือคิดเป็น 1.05 ของงบลงทุนรวมใน 5 ปีแรก ของ EEC

1.2 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่สำคัญ เนื่องจากเป็นผู้ผลิตวัตถุดิบที่สำคัญ ป้อนให้อุตสาหกรรมเป้าหมาย (Raw Material Supply)

1.3 ระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ เนื่องจากเป็นต้นทุนที่สำคัญของอุตสาหกรรม และจำเป็นสำหรับการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์

## 2. Disruptive Technology ที่มีผลต่ออุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ

ในส่วนของ Disruptive Technology ที่มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ ผู้วิจัยพบว่า Digitalization และ Electric Vehicle (EV) หรือรถยนต์ไฟฟ้านั้น เป็น Disruptive Technology ที่สำคัญ

Digitalization จะมีผลกระทบในแง่ของการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน การบริหารจัดการ และการตัดสินใจ เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า แต่หากอุตสาหกรรมหรือธุรกิจนั้นๆ ไม่สามารถปรับตัวหรือนำ Digitalization มาประยุกต์ใช้ได้ อย่างเหมาะสมหรือช้ากว่าคู่แข่ง ก็เสี่ยงที่จะสูญเสียความสามารถในการแข่งขันในอนาคต

ในส่วนของรถยนต์ไฟฟ้านั้นเห็นได้ชัดว่าจะเป็นภัยคุกคามที่สำคัญของอุตสาหกรรมปิโตรเลียม เนื่องจากทำให้ความต้องการใช้น้ำมันในอนาคตลดลง ส่งผลต่อผลประกอบการและการดำเนินธุรกิจในระยะยาว แต่ในทางกลับกันพบว่า การเพิ่มขึ้นของรถยนต์ไฟฟ้าจะเป็นโอกาสสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ทั้งในแง่วัตถุดิบที่จะมีมากขึ้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมจะถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงในภาคขนส่งลดลง ทำให้มีผลิตภัณฑ์สำหรับนำไปใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีมีปริมาณมากขึ้น อีกทั้งความต้องการชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักเบาและแข็งแรงในการพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า จึงเป็นโอกาสที่อุตสาหกรรมปิโตรเคมีจะปรับตัว ไปเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีที่มีสมรรถนะสูงสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า นอกจากนี้ยังพบว่าเป็นโอกาสของผู้ประกอบการระบบสาธารณูปโภค ที่จะปรับตัวไปลงทุนในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทางเลือก และระบบกักเก็บพลังงาน

### 3. การเตรียมพร้อมและการปรับตัว

ในปัจจุบันแต่ละภาคส่วนเริ่มเตรียมพร้อมและปรับตัวต่อ Disruptive Technology ด้านต่างๆ ดังนี้

#### 3.1 ภาคเอกชน

##### 3.1.1 Digitalization

3.1.1.1 แสวงหาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อประยุกต์ใช้ในธุรกิจ สร้างศักยภาพในการแข่งขัน

3.1.1.2 ปรับปรุงโครงสร้างของระบบ IT ในบริษัทให้มีความรวดเร็วทันสมัย และปลอดภัย

##### 3.1.2 รถยนต์ไฟฟ้า

3.1.3.1 ปรับแผนการลงทุนการเปลี่ยนน้ำมันดิบไปเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี

3.1.3.2 ร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงเพิ่มกิจกรรมด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) สำหรับชิ้นส่วนในรถยนต์ไฟฟ้า พลังงานทางเลือก และระบบกักเก็บพลังงาน

#### 3.2 ภาครัฐ

##### 3.2.1 Digitalization

3.2.1.1 แสวงหาเครื่องมือ เทคนิค และวิธีการใหม่ๆ เพื่อให้การดำเนินงานในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง เป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

- 3.2.1.2 ให้สิทธิประโยชน์ด้านภาษี นโยบายและมาตรการสนับสนุน  
เพื่อดึงดูดนักลงทุน
- 3.2.1.3 ส่งเสริมแหล่งเงินทุนให้ Digital Startup
- 3.2.2 รถยนต์ไฟฟ้า
- 3.2.3.1 ส่งเสริมการลงทุน รถยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนของรถยนต์ ผ่าน  
สิทธิประโยชน์ทางภาษี
- 3.2.3.2 จัดทำมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้า
- 3.3 ภาคการศึกษา
- 3.3.1 นำ Digitalization มาช่วยในการการเรียนการสอน
- 3.3.2 จัดทำมาตรฐานวิชาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพให้สอดคล้องกับความต้องการ  
ของภาคเอกชน

## ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยผู้วิจัยพบว่า ถึงแม้แต่ละภาคส่วนได้เริ่มที่จะปรับตัวต่อ Disruptive Technology ไปบ้างแล้ว แต่ยังคงพบว่ามีคุณลักษณะของปัญหาที่สำคัญดังนี้

1. การปรับตัวเป็นไปอย่างค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งอาจจะไม่ทันต่อ Disruptive Technology ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
  2. ประเทศไทยมีลักษณะเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีและบุคลากรยังไม่มีความรู้ความสามารถเพียงพอ จำเป็นต้องพึ่งพานักลงทุนหรือผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ มาช่วยในการพัฒนาบุคลากรภายในประเทศ
  3. การดำเนินการของแต่ละภาคส่วน ยังขาดการบูรณาการและการเชื่อมโยงที่ดี
- จากลักษณะปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับนำไปปรับใช้ดังนี้

### 1. ภาคเอกชน

- 1.1 นำเทคโนโลยีมาปรับใช้ โดยควรจะมีการกำหนดเงื่อนไขในการเลือกใช้เทคโนโลยี เช่น เป็นเทคโนโลยีที่เข้ากันได้กับ Platform ทั่วไป ช่วยเพิ่มความรู้ ความสามารถให้กับพนักงานในองค์กรและพนักงานในองค์กรสามารถพัฒนาเทคโนโลยีนั้นๆ ได้เองในอนาคต
- 1.2 รวมกลุ่มธุรกิจที่มีลักษณะเหมือนกัน เพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน
- 1.3 หาคู่ค้าและพันธมิตรธุรกิจที่เชี่ยวชาญ พร้อมทั้งกำหนดหลักเกณฑ์ให้มีการถ่ายทอดความรู้ และพัฒนาบุคลากรภายในองค์กรไปด้วย

### 2. ภาครัฐ

- 2.1 ปรับปรุงกฎระเบียบและกฎหมายการให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะ  
กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัล การขออนุญาตต่างๆ เป็นต้น ทั้งนี้รวมถึงกระบวนการแก้ไข  
และออกกฎหมายที่ต้องรวดเร็วทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

2.2 สนับสนุนให้บุคลากรรุ่นใหม่เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดทิศทางและนโยบาย ของประเทศ เนื่องจากมีความเข้าใจและปรับตัวได้ดี ทั้งยังเป็นผู้ได้รับผลกระทบ

2.3 เร่งสร้างบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน โดยผ่านการดำเนินการ ดังนี้

2.3.1 การจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมเฉพาะทาง ประสานความร่วมมือระหว่างภาคเอกชน

และภาคการศึกษา เพื่อให้สร้างบุคลากรได้ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการ

2.3.2 ร่วมมือกับเอกชน ดึงดูดนักลงทุนหรือผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศให้เข้ามาลงทุนและถ่ายทอดความรู้ เพื่อพัฒนาบุคลากรในด้านที่ประเทศไทยยังขาดแคลน ผ่านสิทธิประโยชน์ทางภาษี

2.4 ภาครัฐควรเป็นตัวกลางสร้าง Platform ให้เกิดความร่วมมือระหว่างทุกภาคส่วน โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

2.4.1 ภาคการศึกษาพัฒนาบุคลากรได้ตามความต้องการของภาคเอกชน และ

ดำเนินการวิจัยที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง ตอบโจทย์ความต้องการของภาคเอกชน

2.4.2 ภาครัฐสามารถกำหนดนโยบาย กฎหมาย ระเบียบ ได้ตรงตามความต้องการของภาคเอกชนและภาคการศึกษา

2.4.3 เกิดเครือข่ายอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงระหว่างภาคเอกชนขนาดใหญ่ กับ ธุรกิจ Startup และธุรกิจขนาดเล็ก

2.5 จัดให้มีโครงสร้างพื้นฐานที่พร้อมและมีมาตรฐานระดับสูง เพื่อดึงดูดให้เอกชนต่างชาติเข้ามาลงทุนและผู้เชี่ยวชาญเข้ามาทำงาน รวมถึงบริการพื้นฐาน เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน เป็นต้น

### 3. ภาคการศึกษา

3.1 จัดหลักสูตรการเรียนการสอนให้สอดคล้องความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และ

ตอบสนองความต้องการของสังคม สร้างงานวิจัย/องค์ความรู้เพื่อรับมือกับ Disruptive Technology

3.2 เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงกลยุทธ์ และคุณลักษณะที่เครื่องจักรหรือหุ่นยนต์ไม่สามารถเข้ามาแทนที่ได้ รวมทั้งมีการเชื่อมโยงองค์ความรู้หลายศาสตร์ให้กับบัณฑิตที่จบออกมา

3.3 สร้างความร่วมมือกับภาคเอกชนในการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ เทคโนโลยี และบุคลากรระหว่างกัน รวมพัฒนาบุคลากรได้ตามความต้องการของภาคเอกชน และดำเนินการวิจัยที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง ตอบโจทย์ความต้องการของภาคเอกชน

ทั้งนี้สิ่งที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้แต่ละภาคส่วนสามารถปรับตัวเข้ากับ Disruptive Technology ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้คือ ทุกองค์กรต้องปรับเปลี่ยนคุณลักษณะ Mindset ของบุคลากรและวัฒนธรรมขององค์กร ให้ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและพร้อมที่จะปรับตัวต่อ Disruptive Technology ได้อย่างรวดเร็วและเกิดประโยชน์สูงสุด

หากทุกภาคส่วนสามารถดำเนินการตามข้อเสนอแนะได้อย่างเป็นรูปธรรม และร่วมมือกันเตรียมความพร้อม จะทำให้ประเทศไทยและการดำเนินโครงการระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) บรรลุเป้าหมาย ประเทศพัฒนาและหลุดจากกับดักต่างๆ ได้อย่างยั่งยืน