

แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทย
มุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์
นายกสภาวิศวกร

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ ๖๕
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช ๒๕๖๕-๒๕๖๖

หนังสือรับรอง

วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ได้อนุมัติให้
เอกสารวิจัยส่วนบุคคล เรื่อง แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของ
ประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี ของ รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์ ตำแหน่ง นายกสภา
วิศวกร เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ ๖๕
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช ๒๕๖๕-๒๕๖๖

พลโท

(ชาติชาย ชัยเกษม)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

บทคัดย่อ

เรื่อง แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่
อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้วิจัย รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์ **หลักสูตร** วปอ. **รุ่นที่** ๖๕

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและกำหนดแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน โดยวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ประกอบด้วย การรวบรวมข้อมูล การวิจัยเชิงเอกสาร การสัมภาษณ์เชิงลึก ทำการประมวลยุทธศาสตร์ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ โดยใช้เทคนิคการเชื่อมโยงและบูรณาการทางการจัดทำยุทธศาสตร์ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ การตรวจสอบยุทธศาสตร์ และการนำเสนอข้อเสนอเชิงนโยบายและแผนปฏิบัติการเพื่อใช้งานต่อไป

ผลการวิจัยสามารถตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยทั้ง ๓ ข้อ สามารถแสวงหาคำตอบเพื่อสร้างแนวทางการลดผลกระทบปัญหาภาวะโลกรวน ควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของชาติเพื่อความมั่นคง มั่งคั่ง อย่างยั่งยืน ผลได้ที่เป็นแนวทางขับเคลื่อนสำคัญของไทย เพื่อมุ่งสู่ Carbon Neutrality ๔ ด้าน ๒๘ มาตรการ ประกอบด้วย ด้านนโยบายและกฎหมาย (๗ มาตรการ) ด้านการมีส่วนร่วมทุกภาคส่วน (๗ มาตรการ) ด้านเทคโนโลยี/นวัตกรรม (๗ มาตรการ) และ ด้านงบประมาณ/การลงทุน (๗ มาตรการ) ผลได้ที่เป็นแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศไทย เพื่อมุ่งสู่ Carbon Neutrality ๔ กลยุทธ์ ๑๒ มาตรการ ประกอบด้วย กลยุทธ์เชิงรุก (๓ มาตรการ) กลยุทธ์เชิงแก้ไข (๓ มาตรการ) กลยุทธ์เชิงป้องกัน (๓ มาตรการ) และกลยุทธ์เชิงรับ (๓ มาตรการ)

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ๙ ประการ ประกอบด้วย ๑) ใช้ระบบวิเคราะห์ข้อมูล Big Data ๒) พัฒนาการศึกษารสร้างความรู้ ยกระดับขีดความสามารถรายบุคคลและหน่วยงาน ๓) ผลักดันมาตรการการใช้ประโยชน์ก๊าซ CO₂ อย่างยั่งยืนและเป็นรูปธรรม ๔) จัดตั้งหน่วยงาน ICCC ซื่อขายแลกเปลี่ยนและคืนภาษีคาร์บอน ๕) จัดให้มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องรองรับครบถ้วนและทำตามมาตรฐาน ISO ๑๔๐๖๔ ๖) มีการสร้างการรับรู้ หลักสูตรการฝึกอบรม และหลักสูตรคาร์บอนเครดิต ๗) มีการใช้เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน ๘) เพิ่มพื้นที่ปลูกป่ามากขึ้นกว่าเดิมร้อยละ ๒๐ ใช้นโยบาย Forest Bond เพื่อให้ผู้ที่ไม่มิตินปลูกป่า และใช้มาตรการลดหย่อนภาษี และ ๙) ภาครัฐต้องให้การสนับสนุนการดำเนินการอย่างจริงจังปรับเปลี่ยนบทบาทจากผู้ควบคุมกฎเป็นผู้อำนวยความสะดวก

Abstract

Title Guidelines for Driving Thailand’s Comprehensive Security Strategy Towards A Sustainable Carbon Neutral Industry
Field Science and Technology
Name Associate Professor Dr.Piyabutr Wanichpongpan
Course NDC **Class** 65

The research aims to study and define “Guidelines for Driving Thailand’s Comprehensive Security Strategy Towards A Sustainable Carbon Neutral Industry.” The qualitative research method consists of data collection, documentary research in-depth interview, analyzing and synthesizing by using linkage and integration techniques in strategic planning according to expert opinions strategic review and presenting policy proposals and action plans for further use.

The research results were able to answer all 3 objectives of the research, including finding answers to create ways to reduce the impact of global disturbances. Along with the economic development of Thailand and the reduction of carbon dioxide emissions. This is in line with the National Strategy for security, prosperity, and sustainability. The outcomes are Thailand's key drivers towards Carbon Neutrality in 4 areas, 28 measures, consisting of Policies & Laws (7 measures), Participation in all sectors (7 measures), Technology & Innovation (7 measures) and Budget & Investment (7 measures). Results that are guidelines for increasing Thailand's capability to move towards Carbon Neutrality 4 strategies (12 measures). There are consisting of Proactive Strategies (3 measures), Corrective Strategies (3 measures), Preventive Strategies (3 measures), and Defensive Strategies (3 measures).

Nine policy recommendations consist of 1) Use of Big Data analysis system 2) Development of education raise awareness, Enhance individual and agency capacities. 3) Push forward measures for sustainable and concrete utilization of CO₂. 4) Establish agencies: ICCC forex trading and return the carbon tax. 5) Provide relevant laws to fully support and comply with ISO 14064 standards. 6) Create awareness, training course and carbon credit courses. 7) Use of CCUS technology. 8) Increase afforestation by 20 percent, Implement the Forest Bond policy to allow landless people to plant forests, and Use tax reduction measures, and 9) the government must seriously support the implementation, shifting the role of regulator to facilitator.

คำนำ

เป้าหมายในการศึกษา ณ วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร ประการหนึ่งคือ เพื่อรับการ
ประสานวิทยากรและการวิจัยเกี่ยวกับการป้องกันราชอาณาจักร เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความ
รับผิดชอบร่วมกันเกี่ยวกับความมั่นคงของชาติ เพื่อประโยชน์ในการกำหนดนโยบาย การวางแผน
และการอำนวยการเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงแห่งชาติ ทั้งนี้การจัดทำเอกสารวิจัยเพื่อความมั่นคง
ของชาติด้านวิทยาศาสตร์ ฉบับนี้จึงเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในหลักสูตร

ผู้วิจัยมุ่งศึกษาในประเด็น อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน อันมีผล
เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่โลกและประเทศไทยกำลังเผชิญกับภาวะโลกรวน
(Climate Change) จากความไม่เป็นกลางทางคาร์บอนจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งอาจ
นำไปสู่การถูกกีดกันทางการค้าตามมาตรการปรับราคาคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดนของสหภาพยุโรป
และการกระตุ้นให้ประเทศอื่น ๆ ใส่ใจการลดก๊าซเรือนกระจกมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันหากสามารถ
เพิ่มผลิตภัณฑ์มวลรวม (GDP) ให้แก่ประเทศได้ด้วยก็จะเป็นการเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถใน
การแข่งขันได้ของอุตสาหกรรมไทยในด้านคาร์บอนเครดิตไปด้วย ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อเสนอเชิงนโยบาย
และแผนปฏิบัติการเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่ใช้ได้จริง ที่จะถูกใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารงานของ
รัฐบาลต่อไป จึงเป็นที่มาของการวิจัยในหัวข้อ “แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองครวม
ของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน” โดยวิธีการวิจัย ประกอบด้วย การ
วิจัยเชิงเอกสาร การสัมภาษณ์เชิงลึก แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความเชื่อมโยงกัน จัดทำ
ยุทธศาสตร์และตรวจสอบยุทธศาสตร์ และ การนำเสนอข้อเสนอเชิงนโยบายและแผนปฏิบัติการเพื่อ
ใช้งานต่อไป

จากการวิจัยนี้ปรากฏว่า ผลการวิจัยสามารถตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยทั้ง ๓ ข้อ
รวมถึงสามารถแสวงหาคำตอบเพื่อสร้างแนวทางการลดผลกระทบปัญหาภาวะโลกรวน ควบคู่ไปกับ
การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งสอดคล้องกับ
ยุทธศาสตร์ของชาติเพื่อความมั่นคง มั่งคั่ง อย่างยั่งยืน สืบไป

รองศาสตราจารย์ ดร.

(ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๖๕

ผู้วิจัย

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานเอกสารการวิจัย เรื่อง “แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน” ขึ้นนี้ สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ โดยได้รับคำชี้แนะที่ทรงคุณค่ายิ่งจาก ท่านผู้ทรงคุณวุฒิ ต่อไปนี้ ศาสตราจารย์ ดร.โกสุม จันทร์ศิริ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ดร.สุรชัย สถิตคุณารัตน์ สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) ท่านสุรชัย อจลาบุญ อธิบดีกรมป่าไม้ ท่านเกียรติชาย ไมตรีวงษ์ ผู้อำนวยการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ดร.รวิวรรณ ภูริเดช ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการนโยบายที่ดินแห่งชาติ รศ.ดร.ศักรินทร์ ภูมิรัตน์ ประธานคณะกรรมการบริหารบัณฑิตยสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย รศ.ดร.สุวิทย์ เตีย อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คุณฉัตรฐาพงศ์ วัจนกร รองกรรมการผู้จัดการใหญ่ ด้านการพาณิชย์องค์กร บริษัทไทยออยล์ (มหาชน) และได้รับการให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งจากคณะอาจารย์ที่ปรึกษาในกลุ่มวิจัยวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย พลโท นำศักดิ์ สารระสุข พันเอก ภรดี เทียนทองดี พันเอกหญิง จุฬาลักษณ์ นนทบุตร และจากคณะอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยยุทธศาสตร์ ประกอบด้วย พลโทชาติชาย ชัยเกษม ผู้อำนวยการวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร พลตรี ศักดิ์สิทธิ์ แสงชนินทร์ รองผู้อำนวยการวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร นาวาเอกหญิง เต๋นสุรางค์ ภิรมย์สวัสดิ์ รน. ผู้อำนวยการกองเอกสารวิจัยและห้องสมุด และจากคณะเพื่อนหมู่เหยี่ยว ผู้วิจัยxon้อมการวะและกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง ในการส่งเสริมและสนับสนุนผลงานนี้ให้เป็นประโยชน์และมีคุณค่ายิ่งต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศชาติต่อไป

รองศาสตราจารย์ ดร.

(ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๖๕

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
คำนำ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญแผนภาพ	ฉ
คำอธิบายคำย่อ	ญ
บทที่ ๑ บทนำ	๑
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๙
ขอบเขตของการวิจัย	๑๐
วิธีดำเนินการวิจัย	๑๐
ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย	๑๒
คำจำกัดความ	๑๓
บทที่ ๒ การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๑๕
ภาพรวมความเปลี่ยนแปลงของโลก	๑๕
การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	๒๒
ภาวะเรือนกระจก	๒๓
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจก	๒๔
การตอบสนองของประชาคมโลกต่อปัญหาภาวะโลกรวน	๒๗
ผลกระทบของภาวะโลกรวน	๒๘
วิกฤตสภาพภูมิอากาศ	๓๐
การประเมินรอยเท้าคาร์บอน	๓๑
คาร์บอนเครดิต	๓๓
ยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรม ที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน	๓๔
แนวทางการลดก๊าซเรือนกระจก	๔๒
กรอบแนวคิดของการวิจัย	๕๑
สรุป	๕๒

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ ๓	
วิธีดำเนินการวิจัย	๕๓
สรุปข้อมูลสำคัญที่ต้องการ	๕๓
รายละเอียดการดำเนินการวิจัย	๕๓
บทที่ ๔	
แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของ	
ประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอน	
อย่างยั่งยืน	๕๘
ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากอดีตจนถึงปัจจุบัน	๕๘
การวิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค และผลกระทบที่เกิดขึ้น	๖๓
หลักวิชาการสำหรับอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน	๖๕
ทฤษฎีที่ใช้ประกอบการวิเคราะห์และสังเคราะห์	๗๖
บทสัมภาษณ์ที่นำมาประกอบการวิเคราะห์และสังเคราะห์	๙๐
กำหนดกรอบแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของ	
ประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน	๑๐๓
สรุป	๑๐๙
ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	๑๑๑
มาตรการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของประเทศไทยมุ่งสู่	
อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน	๑๑๓
บทที่ ๕	
สรุปและข้อเสนอแนะ	๑๑๕
สรุป	๑๑๕
ข้อเสนอแนะ	๑๒๐
บรรณานุกรม	๑๒๔
ภาคผนวก	๑๒๙
ผนวก ก	๑๓๐
แบบคำถามการวิจัย	
ผนวก ข	๑๔๒
สถานะการดำเนินการ องค์กรประกอบของแต่ละภาคส่วน	
และแนวทางการจัดการของแต่ละประเทศเพื่อบรรลุ	
เป้าหมาย	
ผนวก ค	๑๔๕
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิ	
ผนวก ง	๑๕๐
การสัมภาษณ์เชิงลึก	
ประวัติย่อผู้วิจัย	๑๖๐

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
๒ - ๑	แหล่งกำเนิดของก๊าซเรือนกระจก	๒๖
๒ - ๒	สรุปแนวทางการจัดการเพื่อลดหน้าสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน	๓๗
๒ - ๓	ความท้าทายในการสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจและข้อมูลสำคัญในการนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) ไปใช้ประโยชน์	๕๐
๔ - ๑	สถิติการซื้อขายคาร์บอนเครดิต ตั้งแต่ปี ๒๕๕๙ - ๒๕๖๕	๗๓
๔ - ๒	สถิติราคาคาร์บอนเครดิต แยกตามประเภทของโครงการ	๗๔
๔ - ๓	การสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กร (PESTELE Analysis) โดยการพิจารณาผลกระทบต่าง ๆ จากปัจจัยด้านต่าง ๆ ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย	๗๘
๔ - ๔	การสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กรตามแนวคิด Mckinsey (Mckinsey's 7S Framework) โดยการพิจารณาขีดความสามารถต่าง ๆ จากปัจจัยด้านต่าง ๆ ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย	๘๒
๔ - ๕	การวิเคราะห์ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ด้วยจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส ภัยคุกคาม ตามเทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ SWOT Analysis	๘๕
๔ - ๖	การวิเคราะห์เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ TOWS Matrix สำหรับการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจุดแข็งกับโอกาส จุดแข็งกับข้อจำกัดจุดอ่อนกับโอกาส และจุดอ่อนกับข้อจำกัด ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย	๘๙
๔ - ๗	ผลการสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กร (PESTELE Analysis)	๙๐
๔ - ๘	การสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กรตามแนวคิด Mckinsey (Mckinsey's 7S Framework)	๙๔
๔ - ๙	ผลการวิเคราะห์ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิต ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วยจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส ภัยคุกคามตามเทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ SWOT Analysis	๙๖

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
๔ - ๑๐ ผลการวิเคราะห์เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ TOWS Matrix สำหรับการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจุดแข็งกับโอกาส จุดแข็งกับข้อจำกัดจุดอ่อนกับโอกาส และจุดอ่อนกับข้อจำกัดต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย	๙๗
๔ - ๑๑ ผลการวิเคราะห์เทคนิคการวางแผนทางยุทธวิธี TOWS Multi-Matrix ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย	๙๗
๕ - ๑ แนวทางขับเคลื่อนสำคัญของไทยเพื่อมุ่งสู่ Carbon Neutrality	๑๑๙
๕ - ๒ แนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศไทยเพื่อมุ่งสู่ Carbon Neutrality (๔ กลยุทธ์ ๑๒ มาตรการ)	๑๒๑

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
๑ - ๑	ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดของประเทศไทย ในปี ค.ศ. ๒๐๑๙	๓
๒ - ๑	แนวโน้มการปล่อยคาร์บอนทั่วโลกจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๐๐ - ๒๐๑๔	๑๕
๒ - ๒	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศโลก ตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๗๐-๒๐๒๑	๑๖
๒ - ๓	การปล่อย CO2 ประจำปีตามภูมิภาคของโลก ตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๕๐ - ๒๐๒๑	๑๖
๒ - ๔	ความผิดปกติของอุณหภูมิเฉลี่ยทั่วโลก ตั้งแต่ ค.ศ. ๑๘๕๐ - ๒๐๒๒	๑๗
๒ - ๕	Global Greenhouse Gas Emissions by Gas Dataของ U.S. EPA 2018	๑๘
๒ - ๖	Net Global Total GHG Emissions by Sector for ๒๐๒๐ from Rhodium Group	๑๙
๒ - ๗	Net Global Total GHG Emissions from the world's largest Emitters for 2021 from Rhodium Group	๒๐
๒ - ๘	แผนภาพแสดงการรับและคายรังสีจากดวงอาทิตย์ของผิวโลกและ ชั้นบรรยากาศ	๒๔
๒ - ๙	ตัวอย่างรูปแบบการจัดทำความร่วมมือลดก๊าซเรือนกระจกโดยใช้ กลไกตลาดระหว่างประเทศ	๓๔
๒ - ๑๐	สัดส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากแต่ละภาคส่วนของ ประเทศไทย	๓๘
๒ - ๑๑	แนวคิดของเทคนิคการดักจับและกักเก็บคาร์บอน	๔๓
๒ - ๑๒	ระบบดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂)	๔๓
๒ - ๑๓	ดักจับอากาศโดยตรงโดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์	๔๕
๒ - ๑๔	แผนผังของการตรึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) และการผลิต พลังงานชีวภาพโดย Microalgae	๔๗
๒ - ๑๕	เทคนิคการจัดการกับรังสีจากดวงอาทิตย์	๔๘
๒ - ๑๖	การเติบโตของความต้องการคาร์บอนไดออกไซด์ทั่วโลก (ข้าว) และการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ (ขนา)	๔๙

สารบัญแผนภาพ(ต่อ)

แผนภาพที่		หน้า
๒ - ๑๗	การนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) ไปใช้ประโยชน์ทั้งทางตรงและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและชีวภาพ	๔๙
๒ - ๑๘	ขนาดของตลาดการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) ทั่วโลก	๕๑
๔ - ๑	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศโลก ตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๗๐-๒๐๒๓	๕๘
๔ - ๒	อุณหภูมิโลกที่ถูกวัดตั้งแต่ ค.ศ. ๑๘๘๐-๒๐๒๐	๕๙
๔ - ๓	ระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๙๓-๒๐๒๓	๕๙
๔ - ๔	ความร้อนในมหาสมุทรที่ถูกวัดตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๖๐-๒๐๒๐	๖๐
๔ - ๕	ขอบเขตน้ำแข็งในทะเลอาร์กติกที่ถูกวัดตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๘๐-๒๐๒๐	๖๐
๔ - ๖	มวลของแผ่นน้ำแข็งทวีปแอนตาร์กติกาและเกาะกรีนแลนด์	๖๑
๔ - ๗	ลักษณะของตลาดคาร์บอนภายในประเทศไทย	๗๒
๔ - ๘	ข้อเสนอยุทธศาสตร์ชาติและเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน กับความเป็นกลางทางคาร์บอน	๑๐๔
๔ - ๙	ข้อเสนอกลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนให้อุปสงค์มาพบกับอุปทานที่เปลี่ยนแปลง	๑๐๗
๔ - ๑๐	ข้อเสนอแนวทางการขยายผล (Scale-Up) สู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนประเทศไทย	๑๐๘
๔ - ๑๑	ข้อเสนอยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน	๑๑๑

บทที่ ๑

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

๑. ปัญหาท้าทายต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ประเทศไทยกำลังเผชิญกับความท้าทายที่สำคัญต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สืบเนื่องจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) จนถึงขั้นที่เรียกกันว่า “ภาวะโลกรวน” ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในระดับโลก อันมีสาเหตุมาจากกิจกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศพัฒนาแล้วในช่วงหลังปฏิวัติอุตสาหกรรม เป็นตัวเร่งสำคัญที่ก่อให้เกิดการสะสมของปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งมีหลักฐานยืนยันชัดเจนว่าเป็นปัจจัยหลักของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แม้ก๊าซเรือนกระจกและมลพิษทางอากาศอื่น ๆ จะส่งผลกระทบต่อสภาพอากาศเช่นกันก็ตาม ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ส่งผลกระทบต่อเกิดปรากฏการณ์อื่น ๆ อีกมากที่เป็นผลตามมา ด้วยความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ซึ่งนับวันยิ่งทวีความรุนแรงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในระดับสัญญาณเตือนภัยสีแดง (Code Red) ที่เป็นลักษณะสภาพอากาศสุดขั้ว (Extreme Weather) ในการแสดงผล ๔ รูปแบบ ได้แก่ ยิ่งร้อนยิ่งเกิดคลื่นความร้อนสูงและนานกว่าเดิม ไฟป่ารุนแรง ภาวะแล้งที่หนักกว่าเดิม และเหตุการณ์ฝนตกหนัก (UNFCCC-COP 26 Report (๒๐๒๑))

ถึงแม้ว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะเป็นสถานการณ์ปัญหาที่สำคัญระดับโลก แต่ส่งผลกระทบต่อประเทศกำลังพัฒนาเช่นประเทศไทยเป็นอย่างมาก ในสองส่วนหลักๆ กล่าวคือ ประเทศไทยต้องเผชิญและรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งรวมถึง การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของฤดูกาล การเกิดภัยพิบัติที่รุนแรงและบ่อยครั้งขึ้น ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงของรูปแบบและการแพร่กระจายของเชื้อโรคและพาหะนำโรค นำมาซึ่งการเกิดโรคอุบัติใหม่และโรคอุบัติซ้ำ เป็นต้น ประเทศไทยในฐานะที่เป็นประเทศเกษตรกรรม มีรูปแบบการพัฒนา และวิถีชีวิตที่ต้องพึ่งพิงความอุดมสมบูรณ์ของฐานทรัพยากรธรรมชาติของประเทศ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงนับเป็นภัยคุกคามที่สำคัญต่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ทั้งการรักษาการเติบโตทางเศรษฐกิจ การจัดการปัญหาความยากจนและยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดีขึ้น รวมถึงการรักษาความสมดุลของระบบนิเวศความสมบูรณ์ของฐานทรัพยากรธรรมชาติและคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๕๘) ปัญหาอีกส่วนหนึ่งที่ประเทศไทยต้องเผชิญ คือ การเพิ่มขึ้นของปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรูปแบบของการพัฒนาประเทศที่จำเป็นต้องพึ่งพาพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นหลัก และจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของพื้นที่เมือง ทำให้มีความต้องการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นต้น ซึ่งหากประเทศไทยและประเทศกำลังพัฒนาอื่นๆ ยังคงไว้ซึ่งรูปแบบการพัฒนาดังกล่าว ย่อมจะส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่างๆ ทวีความรุนแรงขึ้นอย่างมากในอนาคต และทำให้การปรับตัวและ

รับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตทำได้ยากยิ่งขึ้นไปอีก นอกจากนี้การที่ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ทวีความสำคัญ ทำให้นานาประเทศมีความร่วมมือกันในการแก้ไขปัญหา ดังกล่าว ประเทศไทยจึงอาจต้องเผชิญกับความกดดัน ทั้งในกรอบความร่วมมือระหว่างประเทศ ในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ให้ต้องมีภาระรับผิดชอบเพิ่มขึ้นในการร่วมแก้ไขปัญหา และจากประเทศคู่ค้าต่าง ๆ ที่มีศักยภาพ เทคโนโลยี และการจัดการกระบวนการผลิตสินค้าและบริการที่ดีกว่า ซึ่งเริ่มนำประเด็นดังกล่าวมาเป็นข้อกำหนดหรือข้อบังคับทางการค้าลักษณะต่าง ๆ เช่น ๑) การเก็บค่าธรรมเนียมการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Fee) จากเที่ยวบินที่บินเข้าน่านฟ้าของสหภาพยุโรป ๒) การบังคับให้ติดฉลากรอยเท้าคาร์บอน (Carbon Footprint) ๓) มาตรการด้านภาษีก๊าซเรือนกระจกก่อนข้ามพรมแดนสำหรับสินค้านำเข้า (Carbon Border Adjustment Mechanism: CBAM) เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผ่านการทำให้มีต้นทุนในการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และ/หรือต้องชดเชยผลกระทบที่ก่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นมา เป็นต้น (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๖๒)

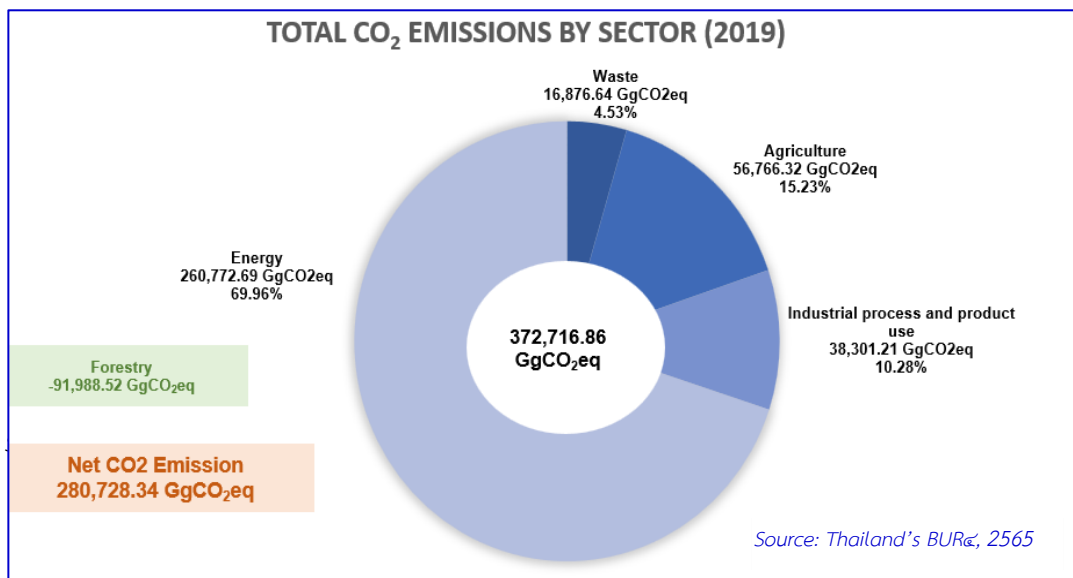
ทั้งนี้ประเทศไทยซึ่งมีฐานเศรษฐกิจที่ต้องพึ่งพาการส่งออก ย่อมได้รับผลกระทบหรือมีความเสี่ยงสูงที่จะต้องเผชิญกับปัญหาดังกล่าวอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ความพยายามที่จะแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจำเป็นต้องผลักดันให้เกิดความร่วมมือกันในระดับโลก ซึ่งประเทศไทยก็ได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการร่วมกับประชาคมโลกในเรื่องดังกล่าวอย่างจริงจัง จึงได้ให้สัตยาบันเข้าเป็นรัฐภาคีภายใต้กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) และพิธีสารเกียวโต (The Kyoto Protocol: KP) เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๓๗ และ พ.ศ. ๒๕๔๕ ตามลำดับ และได้เข้าร่วมประชุมหารือกรอบความร่วมมือระดับโลกในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามประเทศไทยมีความจำเป็นต้องมียุทธศาสตร์ในการจัดการกับปัญหาในส่วนที่กระทบหรือเกี่ยวข้องในประเทศไทย จึงได้มีการจัดทำ “ยุทธศาสตร์แห่งชาติว่าด้วยการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. ๒๕๕๑-๒๕๕๕” ขึ้นเป็นฉบับแรก โดยคณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ ๒๒ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๑ ให้กระทรวง ทบวง กรม ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้เป็นกรอบนโยบาย (เฉพาะหน้า) ในการแปลงแผนไปสู่การปฏิบัติต่อไป และเพื่อให้เกิดการดำเนินงานที่ต่อเนื่อง จึงได้จัดทำแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. ๒๕๕๘-๒๕๙๓ ขึ้น เพื่อใช้สำหรับเป็นกรอบแนวทางในระยะยาว (อย่างกว้าง ๆ ไม่ลงรายละเอียดมากนัก เนื่องจากยังเป็นช่วงเริ่มต้นและยังขาดงานวิจัยสนับสนุน) ในการดำเนินงานของภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๕๘)

๒. ปราบกฏการณ์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

แนวโน้มสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปของประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของน้ำท่วม ภัยแล้ง ความแปรปรวน ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นทั้งหลาย ล้วนเป็นผลกระทบจากภาวะโลกรวนซึ่งทวีความรุนแรงมากขึ้นโดย หลายประเทศจึงเริ่มให้ความสำคัญและร่วมกันหาทางแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยการบังคับ/จูงใจให้ลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยเน้นมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ด้วยการใช้หลักการ “ไม่ให้เพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Not Increasing CO₂)” เมื่อเทียบกับภาครับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้น หากไม่พอ ก็ให้

ซื้อขายคาร์บอนเครดิตได้ ให้จัดทำภายในประเทศเป็นหลัก ประเทศไทยได้วางกรอบเวลาเป้าหมายไว้ที่ปี ค.ศ. ๒๐๕๐ ส่วนที่เป็นก๊าซเรือนกระจก (GHGs) จะใช้หลักการ “ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Reduce GHGs)” มุ่งเน้นการลดก๊าซเรือนกระจกให้มีค่าสุทธิเท่ากับศูนย์ (GHGs Net Zero) ต้องจัดทำร่วมกับนานาชาติ ทั้งนี้ประเทศไทยจึงได้วางกรอบเวลาเป้าหมายไว้ที่ปี ค.ศ. ๒๐๖๕ โดยผ่านกลไกต่าง ๆ ที่สามารถจะทำได้ จากข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดของประเทศไทยในปี ค.ศ. ๒๐๑๙ (Thailand’s BUR4, 2565) (แผนภาพที่ ๑ - ๑)

แผนภาพที่ ๑ - ๑ ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดของประเทศไทยในปี ค.ศ. ๒๐๑๙



ที่มา: Thailand’s BUR4, 2565.

ผลกระทบที่เกิดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สอดคล้องกับรายงานขององค์กร Germanwatch ประเทศเยอรมัน ที่ได้ประเมินและจัดอันดับประเทศที่มีความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก โดยระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๔๓-๒๕๖๒ (The Long-Term Climate Risk Index (CRI): World Map of the Global Climate Risk Index ค.ศ.๒๐๐๐-๒๐๑๙) งานศึกษาดังกล่าวได้ระบุว่า เนื่องจากประเทศไทยประสบหายนภัยพิบัติจึงถูกจัดอยู่ในกลุ่มประเทศที่มีความเสี่ยงสูง ต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยตลอด ๒๐ ปีที่ผ่านมาประเทศไทยได้รับผลกระทบจาก ภัยธรรมชาติถึง ๑๔๗ ครั้ง โดยเฉพาะในปี พ.ศ. ๒๕๕๔ ซึ่งเกิดมหาอุทกภัย ซึ่งธนาคารโลกได้ประเมินมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นสูงถึง ๑.๔๔ ล้านล้านบาท ในปี พ.ศ.๒๕๖๔ ประเทศไทยถูกจัดให้อยู่ในอันดับ ๘ ของประเทศที่มีความเสี่ยงสูงที่สุดในโลกที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะยาว ทั้งจากอุณหภูมิเฉลี่ยที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นในฤดูน้ำหลากและน้อยลงในฤดูแล้ง ซึ่งส่งผลให้เกิดภัยธรรมชาติ เช่น อุทกภัย ภัยแล้ง และวาตภัย ที่รุนแรงและบ่อยครั้งขึ้น ผลกระทบเหล่านี้ส่งผลเสียต่อภาคเศรษฐกิจที่สำคัญ เช่น การเกษตร การท่องเที่ยว อุตสาหกรรม เป็นต้น รวมถึงการบริหารจัดการน้ำ

การพัฒนาเมือง การย้ายถิ่นฐานของประชากร การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ และการแพร่กระจายของโรค (Germanwatch, 2020)

จากรายงานของ IPCC ปี ค.ศ. ๒๐๑๔ (พ.ศ. ๒๕๕๗) ได้ระบุว่า ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นภูมิภาคที่มีความเปราะบางสูงต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ ซึ่งหากพิจารณาารวมกันทั้งในแง่ขนาดของเศรษฐกิจและจำนวนผู้เสียชีวิตจากภัยธรรมชาติ จะพบว่า ประเทศไทยเป็นประเทศที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดในโลกในปี พ.ศ. ๒๕๕๔ โดยมีพื้นที่ ๖๕ จาก ๗๗ จังหวัดของไทยต้องเผชิญกับเหตุน้ำท่วมครั้งรุนแรงที่ทำให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ ๙๐๐ ราย รวมทั้งประชากรไม่ต่ำกว่า ๑๓.๖ ล้านคนได้รับผลกระทบ รวมถึงพื้นที่การเกษตรมากกว่า ๒๐,๐๐๐ ตารางกิโลเมตร ได้รับความเสียหาย (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๕๘)

เพื่อให้มีแนวทางในการปฏิบัติงานภายในประเทศและดำเนินการร่วมกับนานาชาติได้ รัฐบาลจึงต้องมีการจัดทำ “แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ” ให้มีความครอบคลุมและเหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปของโลกและความร่วมมือระหว่างประเทศ ในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงมีการทบทวน และจัดทำ “แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ” ให้สอดคล้องกับ ความร่วมมือระหว่างประเทศและนโยบายระดับชาติ เช่น ความตกลงปารีส (Paris Agreement: PA) การมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (Nationally Determined Contribution: NDCs) ยุทธศาสตร์ชาติ แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ แผนปฏิรูปประเทศ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๓ ฯลฯ (ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. ๒๕๖๑-๒๕๘๐)) (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๓ (พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๗๐)) และจัดส่งให้กับสำนักเลขาธิการอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อไป ซึ่งแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศชาตินี้ รายงานโดยคณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ ๓/๒๕๖๑ เมื่อวันที่ ๑๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๑ และผ่านการประชุมรับฟังความคิดเห็น เมื่อวันที่ ๑๒ มิถุนายน ๒๕๖๓ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๖๓) (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), ๒๕๖๕)

ทั้งนี้ **นัยสำคัญของความตกลงปารีส (PA)** มี ๓ ประการหลัก (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), ๒๕๖๕) ประกอบด้วย

ประการที่ ๑ ต้องไม่ให้อุณหภูมิโลกสูงขึ้นเกิน ๒°C จากก่อนปฏิวัติอุตสาหกรรม (ไม่เกิน ๑.๕°C ในกรณีที่ดีที่สุด)

ประการที่ ๒ ต้องมีความพยายามปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ถึงจุดพีค เพื่อให้เข้าสู่ขั้นตอนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างรวดเร็ว

ประการที่ ๓ วางแผนกลยุทธ์ระยะยาวเพื่่มุ่งสู่ Carbon Neutral หรือ GHGs Net Zero ภายในปี ๒๐๕๐-๒๑๐๐

๓. การปรับตัวเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศระดับโลกและระดับภูมิภาค

ในการปรับตัวเพื่อรับมือหรือการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่อาจดำเนินการให้สัมฤทธิ์ผลโดยประเทศใดเพียงประเทศเดียว แต่ต้องอาศัยความร่วมมือกันในระดับโลก ทั้งนี้ เนื่องจากสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้น เกิดจากความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศที่เพิ่มสูงขึ้นจากกิจกรรมการพัฒนาของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ได้แก่ การเผาไหม้พลังงานฟอสซิล กระบวนการทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ เป็นต้น แม้ว่าประเทศหนึ่งประเทศใดจะหยุดกิจกรรมการพัฒนาและงดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปในทันที แต่หากประเทศอื่น ยังคงดำเนินกิจกรรมการพัฒนาตามปกติและปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ชั้นบรรยากาศ ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศก็ยังไม่ลดลง นอกจากนี้ แม้ว่าก๊าซเรือนกระจกบางชนิดจะมีอายุในชั้นบรรยากาศสั้น ซึ่งเมื่อทั้งโลกหยุดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าว จะสามารถทำให้ ความเข้มข้นในชั้นบรรยากาศของก๊าซนั้น ๆ ลดลงได้ แต่ก๊าซเรือนกระจกบางชนิด เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีอายุในชั้นบรรยากาศยาวนาน ทำให้ถึงแม้จะลดปริมาณการปล่อยก๊าซนั้น ๆ ลงแล้ว ความเข้มข้นในชั้นบรรยากาศจะยังคงไม่ลดลงในทันที ประกอบกับความเฉื่อย (Inertia) ของระบบภูมิอากาศ การส่งผ่านความร้อนผ่านมวลอันมหาศาลของมหาสมุทร การเปลี่ยนแปลงอย่างเชื่องช้าของแผ่นน้ำแข็ง ทำให้อุณหภูมิและระดับน้ำทะเลยังคงสามารถเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ถึงแม้ว่าความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ จะคงที่แล้วก็ตาม โดยคาดว่าจะใช้ระยะเวลาหลายศตวรรษกว่าระบบภูมิอากาศจะสามารถปรับสมดุลใหม่ได้ ความซับซ้อนของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้นานาประเทศเห็นความจำเป็นในการสร้างกรอบความร่วมมือระดับโลกภายใต้สหประชาชาติเพื่อแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศขึ้น ได้แก่ กรอบอนุสัญญา UNFCCC ซึ่งได้รับความเห็นชอบเมื่อปี ค.ศ. ๑๙๙๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) และมีผลใช้บังคับเมื่อปี ค.ศ. ๑๙๙๔ (พ.ศ. ๒๕๓๗) สำหรับประเทศไทยได้ให้สัตยาบันเข้าร่วมเป็นภาคีของกรอบอนุสัญญา UNFCCC เมื่อวันที่ ๒๘ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๓๗ ส่งผลให้ประเทศไทยมีพันธกรณีที่จะต้องดำเนินการภายใต้กรอบอนุสัญญา UNFCCC ได้แก่ (๑) จัดทำและปรับปรุงบัญชีก๊าซเรือนกระจกของประเทศ รวมถึงเผยแพร่ข้อมูลดังกล่าวให้ภาคีอนุสัญญาฯ ทราบ (๒) จัดทำแผนของประเทศในการลดก๊าซเรือนกระจกและปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (๓) ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อลดก๊าซเรือนกระจก รายสาขา ซึ่งรวมถึง พลังงาน คมนาคมขนส่ง อุตสาหกรรม เกษตร ป่าไม้ และการจัดการของเสีย (๔) สนับสนุนการอนุรักษ์แหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ ป่าไม้ ชีวมวล และระบบนิเวศ ทั้งบนบก ชายฝั่ง และทางทะเล (๕) ประสานความร่วมมือเพื่อรับมือและปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (๖) คำนึงถึงเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการกำหนดนโยบายและแผนด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม (๗) ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวข้อง (๘) ส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลเชิงวิชาการ เศรษฐกิจสังคม และเชิงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินมาตรการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (๙) ส่งเสริมความร่วมมือในการให้การศึกษา การฝึกอบรม และการสร้างความตระหนักแก่สาธารณชน ในเรื่องการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ (๑๐) จัดทำรายงานแห่งชาติ ครอบคลุมข้อมูลบัญชีก๊าซเรือน

กระทรวงการต่างประเทศและการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ เผยแพร่ให้แก่ภาคีกรอบอนุสัญญา UNFCCC ทราบ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๖๓)

๔. ความร่วมมือแก้ปัญหา กรอบความร่วมมือระหว่างประเทศ ข้อกำหนด/ข้อบังคับทางการค้า

ในปี ค.ศ. ๑๙๙๗ ที่ประชุมรัฐภาคีกรอบอนุสัญญา UNFCCC ได้มีมติเห็นชอบความตกลงเพิ่มเติม ได้แก่ พิธีสารเกียวโต ซึ่งเป็นการกำหนดเป้าหมายที่เป็นรูปธรรมของประเทศพัฒนาแล้วในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ร้อยละ ๕ จากปีฐาน (ค.ศ. ๑๙๙๐) โดยกำหนดระยะพันธกรณีที่ ๑ คือ ปี ค.ศ. ๒๐๐๘-๒๐๑๒ ให้ประเทศพัฒนาแล้วบรรลุเป้าหมายภายในช่วงเวลาดังกล่าว พร้อมทั้งกำหนดกลไกความร่วมมือระหว่างประเทศ ๓ กลไกหลัก เพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายดังกล่าว ได้แก่ (๑) กลไกการซื้อขายหน่วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือคาร์บอนเครดิตระหว่างประเทศพัฒนาแล้วด้วยกันเอง เรียกว่า **กลไกการค้าการปล่อยก๊าซ CO₂ (Emission Trading System: ETS)** (๒) กลไกสนับสนุน การลงทุนเพื่อดำเนินโครงการลดก๊าซ CO₂ คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกันระหว่างประเทศพัฒนาแล้ว เรียกว่า **กลไกการดำเนินการร่วมกัน (Joint Implementation: JI)** และ (๓) กลไกสนับสนุนการลงทุนเพื่อดำเนินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกร่วมกันระหว่างประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา เรียกว่า **กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism: CDM)** ทั้งนี้ข้อมูลเพิ่มเติมดูที่ภาคผนวก ว่าด้วยความร่วมมือแก้ปัญหา กรอบความร่วมมือระหว่างประเทศ และข้อกำหนด/ข้อบังคับทางการค้า

๕. ผลกระทบจากข้อกำหนด/ข้อบังคับทางการค้า

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการผลิตทางอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือก๊าซเรือนกระจก (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๖๓) สามารถสรุปประเด็นหลักได้ ๓ ประเด็น ดังนี้

๕.๑ การถูกกีดกันทางการค้าตามมาตรการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ โดยเฉพาะใน ๕ กลุ่มสินค้าที่มีการปล่อยก๊าซ CO₂ สูงในกระบวนการผลิต ได้แก่ ปูนซีเมนต์ ปุ๋ย เหล็กและเหล็กกล้า อลูมิเนียม และพลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะต้องดำเนินการแก้ไข โดยแลกเปลี่ยนก๊าซ CO₂ และเสียภาษีก๊าซ GHGs ก่อนข้ามพรมแดนสำหรับสินค้านำเข้า (CBAM) ซึ่งเป็นมาตรการปรับราคาคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดนของสหภาพยุโรป ซึ่งเป็นการกำหนดราคาสินค้านำเข้า บางประเภทเพื่อป้องกันการนำเข้าสินค้าที่ปล่อยก๊าซ GHGs สูง เข้ามาใน EU ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสินค้าสูงขึ้น ผู้ผลิตบางส่วน จึงย้ายฐานการผลิตออกไปนอก EU แล้วส่งสินค้ากลับเข้ามา EU จึงมีแนวคิดที่จะจัดเก็บภาษี CBAM อย่างเป็นทางการในปี ค.ศ. ๒๐๒๖ ตามปริมาณการปล่อยก๊าซ GHGs จากการผลิต โดยอ้างอิงราคาจากตลาด ETS เพื่อให้สินค้านำเข้ามาใน EU ต้องถูกคิดรวมต้นทุนที่เกิดจากการปล่อยก๊าซ CO₂ ในกระบวนการผลิตด้วย เพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขันของผู้ผลิตภายในและภายนอกสหภาพยุโรป และเพื่อกระตุ้นให้ประเทศอื่น ๆ สนใจการลดก๊าซ GHGs มากขึ้น

๕.๒ ส่งผลกระทบต่อการส่งออกของไทย ไม่สามารถแข่งขันส่งออกสินค้าไปยังตลาดเป้าหมายต่าง ๆ ได้ เนื่องจากต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าคู่แข่ง โดยเฉพาะกรณีการลดก๊าซ GHGs ด้วยต้นทุนต่อหน่วยที่ต่ำที่สุดซึ่งจะเป็นหัวใจสำคัญของการแข่งขันในอนาคต แต่ต้นทุนการปรับ

กระบวนการผลิตและการติดตั้งระบบการวัดปริมาณก๊าซ GHGs ยังอาจเป็นอุปสรรคสำคัญต่อประเทศกำลังพัฒนาและธุรกิจ SMEs รวมถึงการวัดปริมาณก๊าซ GHGs ในระดับโรงงาน หากไม่มีข้อมูลนำส่ง EU จะใช้ค่าเฉลี่ยของการผลิตสินค้าชนิดนั้นในประเทศต้นทาง หรือค่าเฉลี่ยของโรงงานที่ปล่อยก๊าซ GHGs สูงที่สุดของอียูเป็นบรรทัดฐาน ซึ่งอาจส่งผลให้สินค้านั้นเผชิญภาษี CBAM สูงกว่าที่ควร จึงเป็นความท้าทายในทางปฏิบัติ ดังนั้น เพื่อให้ภาคธุรกิจสามารถตัดสินใจลงทุนปรับกระบวนการผลิตด้วยต้นทุนที่แข่งขันได้ ภาครัฐจึงควรเข้ามามีบทบาทสนับสนุนในหลายมิติ อาทิ การหาเทคโนโลยีการลดก๊าซเรือนกระจกที่ดีและมีราคาถูกเข้ามาในประเทศ การจัดหาแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำหรือสนับสนุนเงินลงทุนบางส่วนเพื่อลดต้นทุนในการปรับกระบวนการผลิตของภาคธุรกิจ

๕.๓ ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ค่าครองชีพ และคุณภาพชีวิตของประชาชน สหรัฐอเมริกาเริ่มมีการเสนอร่างแผนจัดเก็บภาษีนำเข้าผู้ก่อมลพิษ (Polluter Import Fee) ด้วยเช่นกัน ดังนั้นในระยะยาวอุตสาหกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก ต้องเป็นผู้ชดเชยค่าเสียหายเนื่องจากเป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกด้วย ทั้งนี้นโยบายด้านสิ่งแวดล้อมจะเป็นสิ่งที่ไม่มีความสามารถหลีกเลี่ยงได้ และย่อมส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ค่าครองชีพ และคุณภาพชีวิตของประชาชนโดยรวม

๕.๔ การดำเนินการของประเทศไทยเพื่อรองรับผลกระทบจากข้อกำหนด/ข้อบังคับทางการค้า จากการดำเนินการเพื่อรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) โดยกองประสานการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (กปอ.) ในฐานะหน่วยประสานงานกลางของประเทศภายใต้กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC) ได้จัดทำ (ร่าง) แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. ๒๕๕๘-๒๕๙๓ ซึ่งเป็นแผนระยะยาว ๓๖ ปี เพื่อใช้เป็นกรอบนโยบายในการกำหนดทิศทางของประเทศให้มุ่งสู่การมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และมีการเติบโตแบบปล่อยคาร์บอนต่ำตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนภายในปี พ.ศ. ๒๕๙๓ ประกอบด้วย ๓ แนวทาง ได้แก่ (๑) การปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (๒) การลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และส่งเสริมการเติบโตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ และ (๓) การสร้างขีดความสามารถด้านการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเพื่อให้การดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และจัดทำ (ร่าง) แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. ๒๕๖๔-๒๕๗๓ ซึ่งเป็นแผนเฉพาะหน้าในการเตรียมพร้อมล่วงหน้าเพื่อใช้แจ้งต่อที่ประชุม COP 26 (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๖๒) (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๖๓)

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมร่วมกับกระทรวงพลังงาน ได้จัดทำเป้าหมายการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนภายในปี ค.ศ. ๒๐๒๕ ด้วย ได้บรรจุประเด็น Climate Change ในนโยบายระดับประเทศ ภายใต้กรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๓ โดยมีหมวดหมู่ที่สำคัญ คือ หมวดหมู่ที่ ๑๐ การพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ และหมวดหมู่ที่ ๑๑ การลดความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็น ๒ หมวดหมู่ที่ตอบสนองต่อประเด็น Climate Change โดยตรง ขณะเดียวกันรัฐบาลอยู่ระหว่างกร่างพระราชบัญญัติการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งจะเป็นกฎหมายที่

ครอบคลุมประเด็นด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในทุกมิติ ปัจจุบันรัฐบาลไทยอยู่ระหว่างการจัดทำยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาที่ปล่อยก๊าซ GHGs ต่ำซึ่งกำหนดเป้าหมายการปล่อยก๊าซ GHG สูงสุด ในปี พ.ศ. ๒๕๗๓ และเป้าหมายการปล่อยก๊าซ GHGs สุทธิเป็นศูนย์โดยเร็วที่สุดภายในครึ่งหลังของศตวรรษนี้ โดยภาคพลังงานและขนส่งยังคงเป็นภาคส่วนหลักในการลดการปล่อยก๊าซ GHG ที่ผ่านมามีไทยได้ส่งข้อเสนอการมีส่วนร่วมของประเทศในการลดก๊าซ GHGs และการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Nationally Determined Contribution : NDC) ทั้งฉบับแรกและฉบับปรับปรุงไปยังสำนักเลขาธิการอนุสัญญาสหประชาชาติ ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC) โดยมีเป้าหมายการลดก๊าซ GHGs ลงร้อยละ ๒๐-๒๕ ภายในปี ค.ศ. ๒๐๓๐ ซึ่งเป็นการลดลงที่ครอบคลุม ๔ ภาคส่วนหลัก คือ ภาคพลังงาน ภาคการขนส่ง ภาคการผลิตทางอุตสาหกรรม และภาคประชาชนในการทิ้งของเสีย (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๕๘)

๗. สถานการณ์ปัญหาและการรองรับปัญหาในอนาคต

สถานการณ์ปัญหา

หากประเทศคู่ค้าใดที่ทำการค้ากับสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว มีการผลิตสินค้าหรือบริการที่ก่อให้เกิดคาร์บอนหรือก๊าซเรือนกระจก แล้วไม่ดำเนินการตามข้อตกลงจะมีผลกระทบเกิดขึ้นดังต่อไปนี้

๗.๑ การถูกกีดกันทางการค้าตามมาตรการปรับราคาคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดนของสหภาพยุโรป CBAM ซึ่งเป็นการกำหนดราคาสินค้านำเข้า บางประเภทเพื่อป้องกันการนำเข้าสินค้าที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) สูง เข้ามาใน EU เพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขันของผู้ผลิตภายในและภายนอกสหภาพยุโรป และเพื่อกระตุ้นให้ประเทศอื่น ๆ สนใจการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และก๊าซเรือนกระจก (GHGs) มากขึ้น

๗.๒ ส่งผลกระทบต่อส่งออกของไทย ไม่สามารถแข่งขันส่งออกสินค้าไปยังตลาดเป้าหมายต่าง ๆ ได้ เนื่องจากต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าคู่แข่ง โดยเฉพาะกรณีการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ด้วยต้นทุนต่อหน่วยที่ต่ำที่สุดซึ่งจะเป็นหัวใจสำคัญของการแข่งขันในอนาคต แต่ต้นทุนการปรับกระบวนการผลิตและการติดตั้งระบบการวัดปริมาณก๊าซ CO₂ ยังเป็นอุปสรรคสำคัญต่อประเทศกำลังพัฒนาและธุรกิจ SMEs รวมถึงการวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจกในระดับโรงงาน หากไม่มีข้อมูลนำส่ง อียูจะใช้ค่าเฉลี่ยของการผลิตสินค้านั้นในประเทศต้นทางหรือค่าเฉลี่ยของโรงงานที่ปล่อยก๊าซ CO₂ สูงที่สุดของอียูเป็นบรรทัดฐาน ซึ่งอาจส่งผลให้สินค้านั้นเผชิญภาษี CBAM สูงกว่าที่ควร จึงเป็นความท้าทายในทางปฏิบัติ ดังนั้น เพื่อให้ภาคธุรกิจสามารถตัดสินใจลงทุนปรับกระบวนการผลิตด้วยต้นทุนที่แข่งขันได้ ภาครัฐจึงควรเข้ามาสนับสนุนในหลายมิติ อาทิ การหาเทคโนโลยีการลดก๊าซเรือนกระจกที่ดีและมีราคาถูกเข้ามาในประเทศ การจัดหาแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำหรือสนับสนุนเงินลงทุนบางส่วนเพื่อลดต้นทุนในการปรับกระบวนการผลิตของภาคธุรกิจ

๗.๓ ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ค่าครองชีพ และคุณภาพชีวิตของประชาชน สหรัฐฯ เริ่มมีการเสนอร่างแผนจัดเก็บภาษีนำเข้าผู้ก่อมลพิษ (Polluter import fee) ด้วยเช่นกัน ดังนั้นในระยะยาวอุตสาหกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs) ต้องเป็นผู้ชดเชยค่าเสียหาย เนื่องจากเป็น

ต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกด้วย ทั้งนี้นโยบายด้านสิ่งแวดล้อมจะเป็นสิ่งที่ไม่มีความสามารถหลีกเลี่ยงได้ และย่อมส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ค่าครองชีพ และคุณภาพชีวิตของประชาชนโดยรวม

การรองรับปัญหาในอนาคต

ประเทศไทยจึงมีความจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมและเร่งจัดทำแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ครอบคลุมในรายละเอียดต่อไปนี้ ๑) เพื่อศึกษาวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนและให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างมีประสิทธิภาพ ๒) เพื่อศึกษาและกำหนดแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ๓) เพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศไทยตามยุทธศาสตร์ ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน เป็นแนวทางให้กับหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนต่อไป

ดังนั้นเรื่องนี้จะจึงเป็นเรื่องที่มีจำเป็นเร่งด่วนที่สุดที่จะต้องมีการเร่งจัดทำแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนและแผนปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม

๘. เหตุผลจูงใจในการวิจัยเรื่องนี้

ผลการวิจัยจะทำให้ได้แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ข้อเสนอเชิงนโยบายและแผนปฏิบัติการเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่ใช้ได้จริง สำหรับเป็นเครื่องมือของรัฐบาลในการขับเคลื่อนประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน สามารถช่วยภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยให้สามารถเพิ่มผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) ให้สูงขึ้น และลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) รวมทั้งเพื่อเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการแข่งขันได้ของอุตสาหกรรมไทยในด้านคาร์บอนเครดิต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน และให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างมีประสิทธิภาพ

๒. เพื่อศึกษาและกำหนดแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๓. เพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศไทยตามยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน เป็นแนวทางให้กับหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

๑. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยนี้เน้นการเพื่อศึกษาและกำหนดแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๒. ขอบเขตด้านประชากร

กลุ่มเป้าหมายที่จะดำเนินการศึกษา คือ กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ๓ ภาค ส่วนหลักที่จะต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

๒.๑ กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมภาคพลังงาน

๒.๒ กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมภาคขนส่ง

๒.๓ กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมภาคการผลิตทางอุตสาหกรรม

โดยการกำหนดผู้ให้ข้อมูลหลักจะใช้เทคนิคการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sample) คือ การเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก โดยพิจารณาจากการเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ผู้ประกอบการ ผู้บริหารจากภาคเอกชน หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภาครัฐที่มีความเชี่ยวชาญในด้านความเป็นกลางทางคาร์บอน ในแต่ละกิจการอุตสาหกรรมในแต่ละพื้นที่เป้าหมายที่จะดำเนินการศึกษาทั้ง ๔ ภูมิภาคของประเทศไทย ได้แก่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ ภูมิภาคละ ๓ ท่าน จากแต่ละกลุ่มกิจการอุตสาหกรรม ๑ ละ ๑ ท่าน จำนวนรวมทั้งสิ้น ๑๒ ท่าน เป็นการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interviews) จากผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informant) เกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๓. ขอบเขตด้านการวิจัยเชิงพื้นที่

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีพื้นที่เป้าหมายจะดำเนินการศึกษา ๔ ภูมิภาคของประเทศไทย ได้แก่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างของแต่ละพื้นที่ ตามที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมในแต่ละภูมิภาค

๔. ขอบเขตด้านเวลา

เริ่มการศึกษาวิจัยตั้งแต่วันที่ ๑ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๕ จนถึงวันที่ ๓๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีในการศึกษาเชิงคุณภาพ (Quali-tative Research) ในการศึกษาเพื่อสภาพการณ์ปัจจุบัน ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่มีผลต่อการกำหนดกรอบยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอน โดยจะทำการเก็บข้อมูล ทั้งจากการศึกษาเอกสาร (Document Study) และการศึกษาภาคสนาม (Field Study) โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. การรวบรวมข้อมูล

๑.๑ เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

๑.๑.๑ การศึกษาภาคสนาม (Field Study)

เพื่อเก็บข้อมูลศึกษาเกี่ยวกับความเป็นกลางทางคาร์บอน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สถานการณ์ความเป็นกลางทางคาร์บอนในระดับโลกและของประเทศไทย ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการผลิตที่ก่อให้เกิดคาร์บอนหรือก๊าซเรือนกระจก ปัญหาและผลกระทบจากความไม่เป็นกลางของคาร์บอน วิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และแนวทางการแก้ไขปัญหา รวมถึง เสนอแนะเทคโนโลยีการควบคุมมลพิษที่ทำให้อุตสาหกรรมเป็นกลางทางคาร์บอน และหน่วยงานมาตรฐานกลาง ซึ่งการสัมภาษณ์จะใช้กระบวนการสัมภาษณ์เชิงลึกและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เกี่ยวกับประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ทรงคุณวุฒิความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๑.๑.๒ การศึกษาเอกสาร (Document Study)

มีการศึกษาเอกสารในการเก็บข้อมูล เพื่อใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ประกอบการวิเคราะห์ เช่น แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. ๒๕๕๘ - ๒๕๙๓ แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๓ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๓ (พ.ศ. ๒๕๖๖ - ๒๕๗๐) ยุทธศาสตร์แห่งชาติ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๑ - ๒๕๘๐) (ร่าง)แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. ๒๕๖๔-๒๕๗๓ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

๑.๒ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย กลุ่มผู้ประกอบการกิจการอุตสาหกรรม ๓ ภาคส่วนหลักที่จะต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่

๑.๒.๑ กลุ่มผู้ประกอบการกิจการอุตสาหกรรมภาคพลังงาน

๑.๒.๒ กลุ่มผู้ประกอบการกิจการอุตสาหกรรมภาคขนส่ง

๑.๒.๓ กลุ่มผู้ประกอบการกิจการอุตสาหกรรมภาคการผลิตทางอุตสาหกรรม

โดยการกำหนดผู้ให้ข้อมูลหลักจะใช้เทคนิคการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบ

เจาะจง (Purposive Sample) คือ การเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก โดยพิจารณาจากการเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ ผู้ประกอบการ ผู้บริหารจากภาคเอกชน หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภาครัฐที่มีความเชี่ยวชาญในด้านความเป็นกลางทางคาร์บอน ในแต่ละกิจการอุตสาหกรรมในแต่ละพื้นที่เป้าหมายที่จะดำเนินการศึกษาทั้ง ๔ ภูมิภาคของประเทศไทย ได้แก่ กรุงเทพฯและปริมณฑล ภาคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ ภูมิภาคละ ๓ ท่าน จากแต่ละกลุ่มกิจการอุตสาหกรรม ๆ ละ ๑ ท่าน จำนวนรวมทั้งสิ้น ๑๒ ท่าน เป็นการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interviews) จากผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informant) เกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ทรงคุณวุฒิความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๒. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร (Document Study) มาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกตามแนวทางการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการพรรณนาข้อมูล ตรวจสอบ

ข้อมูลเชิงวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กับข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารตีความข้อมูลเพื่อสร้างข้อสรุป และทำการตรวจสอบความเชื่อมโยงสอดคล้องของข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) ได้แก่ ด้านข้อมูล (Data Triangulate) ด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methodological Triangulate) ด้านผู้วิจัย (Investigation Triangulate) แล้วนำข้อมูลทั้ง ๓ ส่วน มาวิเคราะห์ร่วมกัน

๓. การนำเสนอข้อมูล

นำเสนอข้อมูลและสรุปผลการศึกษาโดยใช้รูปแบบการพรรณนามาอธิบายเชื่อมโยงกับแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการบริหารจัดการองค์กร (PESTELE Analysis และ ๗s ของ McKinsey) และการวางแผนยุทธศาสตร์ (SWOT Analysis และ TOWS Matrix) จัดทำและตรวจสอบยุทธศาสตร์ รวมทั้งเสนอแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์เพื่อใช้งานต่อไป แล้วรวบรวมแนวคิดใหม่ ๆ ที่ได้จากการวิจัย โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวางแผนทางยุทธวิธี TOWS Multi-Matrix ด้วยการทำ Matrix ชั้นที่ ๒ ของกลยุทธ์ทั้ง ๔ จาก TOWS ชั้นที่ ๑

๔. การจัดทำยุทธศาสตร์และตรวจสอบยุทธศาสตร์

การจัดทำ (ร่าง) ยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน และตรวจสอบ (ร่าง) ยุทธศาสตร์ แล้วดำเนินการแก้ไขเป็นยุทธศาสตร์ (ฉบับนำเสนอเพื่อใช้งาน) แล้วทำการตรวจสอบ ยุทธศาสตร์ (ฉบับนำเสนอเพื่อใช้งาน) และยุติกระบวนการจัดทำยุทธศาสตร์

๕. การนำเสนอข้อมูล

การนำเสนอข้อมูลแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน (จากยุทธศาสตร์ (ฉบับนำเสนอเพื่อใช้งาน)) เพื่อใช้งานต่อไป

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

๑. ทำให้ได้ข้อเสนอเชิงนโยบายแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนและแผนปฏิบัติการเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่ใช้ได้จริง สำหรับเป็นเครื่องมือของรัฐบาลในการขับเคลื่อนประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๒. สามารถช่วยภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยให้สามารถเพิ่มผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) ให้สูงขึ้น และลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

๓. ช่วยเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการแข่งขันได้ของอุตสาหกรรมไทยในด้านคาร์บอนเครดิตทำให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชน มีแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถตามยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน และมีแผนรับมือต่อการกีดกันทางการค้ากรณีผลผลิตจากภาคอุตสาหกรรมไม่เป็นกลางทางคาร์บอน

คำจำกัดความ

ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality)

หมายถึง การที่ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (C_{Emit}) เข้าสู่ชั้นบรรยากาศเท่ากับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกดูดซับ (C_{Adsorb}) กลับคืนมาผ่านป่าไม้หรือวิธีการอื่น ๆ เช่น ประเทศร่ำรวยอาจไปซื้อคาร์บอนส่วนเกินมาจากประเทศที่ยากจนที่ไม่ได้ปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เข้าสู่ชั้นบรรยากาศผ่านกลไกคาร์บอนเครดิตของตลาดคาร์บอน

คาร์บอนเครดิต (Carbon Credit)

หมายถึง ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สามารถลดได้จากการดำเนินโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism: CDM) ได้รับการนำมาใช้เพื่อเป็นกลไกเพื่อพัฒนาประเทศที่ประสบปัญหาในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก สามารถซื้อโควตาคาร์บอนจากผู้ประกอบการในประเทศกำลังพัฒนาที่มีโครงการพัฒนาที่สะอาดที่เรียกว่า การค้าขายแลกเปลี่ยนก๊าซเรือนกระจก ทั้งนี้โครงการพัฒนาที่สะอาดตามพิธีสารเกียวโต ซึ่งมีสิทธิขายคาร์บอนเครดิต ได้แก่ โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพลังงาน การผลิตพลังงานหมุนเวียน การเปลี่ยนเชื้อเพลิง การกักเก็บและการเผาทำลายก๊าซมีเทน การปรับเปลี่ยนวิธีการทำเกษตรกรรมและปศุสัตว์ การจัดการน้ำเสียและขยะ และการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม เป็นต้น

ตลาดคาร์บอนเครดิต (Carbon Market)

หมายถึง หน่วยงาน ชุมชน หรือสถานที่ที่เป็นตัวกลางในการดำเนินการซื้อขายหรือแลกเปลี่ยนสินค้าหรือในรูปของคาร์บอนเครดิตระหว่างกับผู้ซื้อหรือกับผู้ขายหรือกับบุคคลอื่น ๆ ที่มีความต้องการเครดิตซึ่งสามารถทำให้สำเร็จได้ทั้งทางตรงและทางอ้อมของการกำหนดราคาสินค้าบนพื้นฐานที่ต้องคำนึงถึงปริมาณการปล่อยมลพิษสู่ชั้นบรรยากาศ

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint)

หมายถึง ปริมาณรวมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ เช่น ก๊าซมีเทน ก๊าซหัวเราะ เป็นต้น ที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์หรือบริการ ตามข้อกำหนด ISO 14040 ตลอดวัฏจักรชีวิต ซึ่งแหล่งกำเนิดของก๊าซดังกล่าวมาจากกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การใช้ไฟฟ้า การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล กระบวนการในภาคอุตสาหกรรมหรือกิจกรรม เป็นต้น

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change)

หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ รูปแบบสภาวะอากาศ และรูปแบบความแปรปรวนของสภาวะอากาศในระยะยาว อันเป็นผลจากกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของบรรยากาศโลกโดยตรงหรือโดยอ้อม และที่เพิ่มเติมจากความแปรปรวนของสภาวะอากาศทางธรรมชาติที่สังเกตเห็นได้ในช่วงระยะเวลาเดียวกัน (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๖๓) การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ แต่ตั้งแต่ปี ค.ศ. ๑๘๐๐ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศเป็นผลมาจากการกระทำของมนุษย์โดยส่วนใหญ่ สาเหตุหลักมาจากการเผาเชื้อเพลิงฟอสซิล (เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซ) ซึ่งก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder)

หมายถึง ผู้ประกอบธุรกิจและผู้ประกอบกิจการ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับภาคพลังงาน ภาคขนส่ง ภาคการผลิตทางอุตสาหกรรม และภาคประชาชนในการทิ้งของเสีย จะเป็น ๔ ภาคส่วนหลักในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่จะต้องเพิ่มมาตรการเพื่อรับมือกับปัญหาอันเกิดจากวิกฤตสภาพอากาศโลก (Climate Crisis) รวมทั้งวัดผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Measure GHGs Emissions) จากการประกอบธุรกิจของตนเอง เพื่อรับรู้และหาวิธีการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ยังคงมีอยู่ พร้อมเปิดเผยข้อมูลเหล่านี้ ต่อสาธารณะเป็นประจำ ตลอดจนลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างเต็มที่ (Take Action to Reduce GHGs Emissions) โดยมุ่งมั่นที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มแหล่งกักเก็บคาร์บอน พร้อมทั้งส่งเสริมพฤติกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน ซึ่งการประกาศเจตนารมณ์ในครั้งนี้ จะช่วยผลักดันให้ภาคธุรกิจอื่น ๆ ลุกขึ้นมาเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง ปรับเปลี่ยนรูปแบบธุรกิจดั้งเดิมไปสู่ธุรกิจหมุนเวียนตลอดห่วงโซ่อุปทาน รวมถึงส่งเสริมการบูรณาการงานด้านภูมิอากาศ การวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมและผลิตภัณฑ์สินค้าใหม่ ๆ ที่ปล่อยคาร์บอนต่ำหรือเป็นศูนย์ สอดคล้องตามนโยบายพัฒนาประเทศ

บทที่ ๒

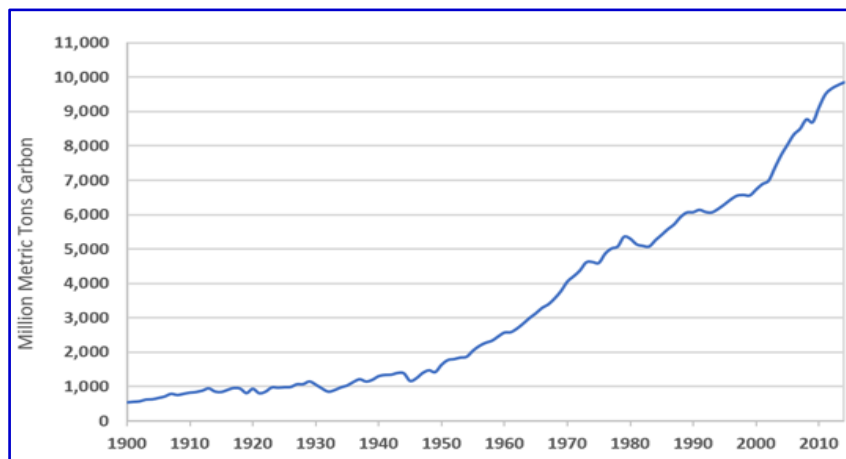
การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยเกี่ยวข้อง

การศึกษาโครงการวิจัยฉบับนี้ได้ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

ภาพรวมความเปลี่ยนแปลงของโลก (Overview of the changes in the world)

โลกกำลังเผชิญผลกระทบของภาวะโลกร้อน (Global warming effect) จากปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases, GHGs) ที่ถูกปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศเป็นจำนวนมาก นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศทั่วโลก ก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ประมาณร้อยละ ๗๐ ซึ่งส่วนใหญ่มาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในภาคอุตสาหกรรม และการขนส่งเป็นหลัก จากข้อมูลแนวโน้มการปล่อยคาร์บอนทั่วโลกจากเชื้อเพลิงฟอสซิล มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๐๐ โดยตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๗๐ การปล่อยคาร์บอนเพิ่มขึ้นประมาณ ๙๐ % กับการปล่อยจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงและกระบวนการอุตสาหกรรมที่มีส่วนร่วมอีก ๗% ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ. ๑๙๗๐ จนถึงปี ค.ศ. ๒๐๒๑ (Boden, T.A., Marland, G., and Andres, R.J., 2017) จากรายงานของ EPA การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ใช่คาร์บอนไดออกไซด์ ก็เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๐๐ เช่นเดียวกัน (EPA Report On Global Anthropogenic Non-CO₂ Greenhouse Gas Emissions: ๑๙๙๐-๒๐๒๐) ดังแสดงในแผนภาพที่ ๒ - ๑

แผนภาพที่ ๒ - ๑ แนวโน้มการปล่อยคาร์บอนทั่วโลกจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๐๐-๒๐๑๐

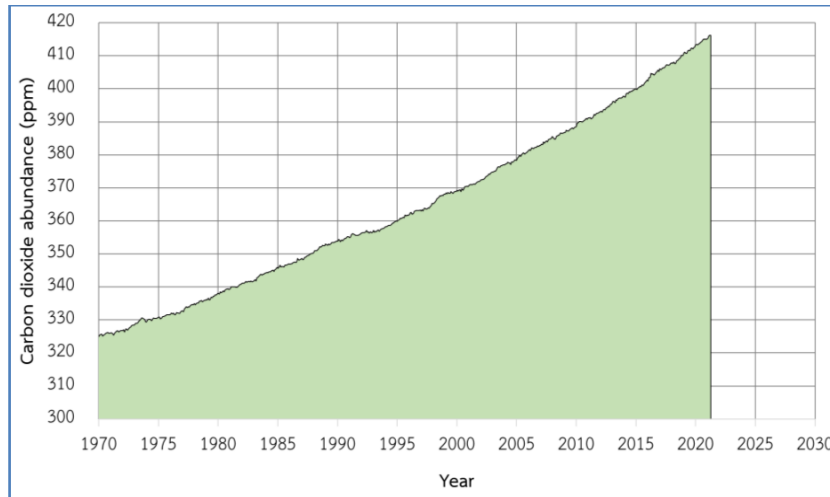


ที่มา : องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), ๒๐๒๑.

หลังจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมในช่วงปี พ.ศ. ๒๓๙๓ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นแบบ ก้าวกระโดดจาก 280 ppm เป็นประมาณ 400 ppm ในปัจจุบัน ด้วยสาเหตุหลักจากปรากฏการณ์เรือนกระจกทำให้ชั้นบรรยากาศโลกกักเก็บความร้อนไว้มากขึ้นจนส่งผล

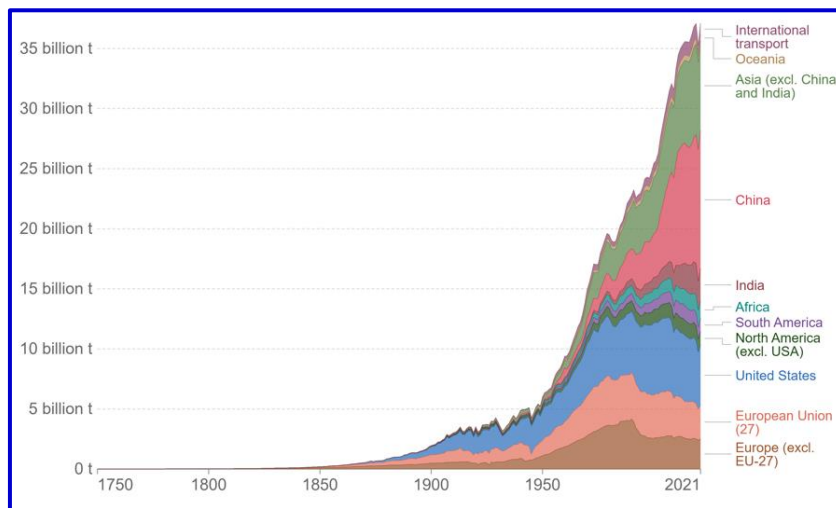
ต่อการเปลี่ยนภูมิอากาศของโลกพบว่าตั้งแต่ทศวรรษ ๒๓๙๓ จนถึงทศวรรษ ๒๕๕๓ ดังแสดงในแผนภาพที่ ๒ - ๒ และ ๒ - ๓

แผนภาพที่ ๒ - ๒ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศโลก ตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๗๐-๒๐๒๑



ที่มา : องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), ๒๐๒๑.

แผนภาพที่ ๒ - ๓ การปล่อย CO₂ ประจำปีตามภูมิภาคของโลก ตั้งแต่ ค.ศ. ๑๗๕๐-๒๐๒๑

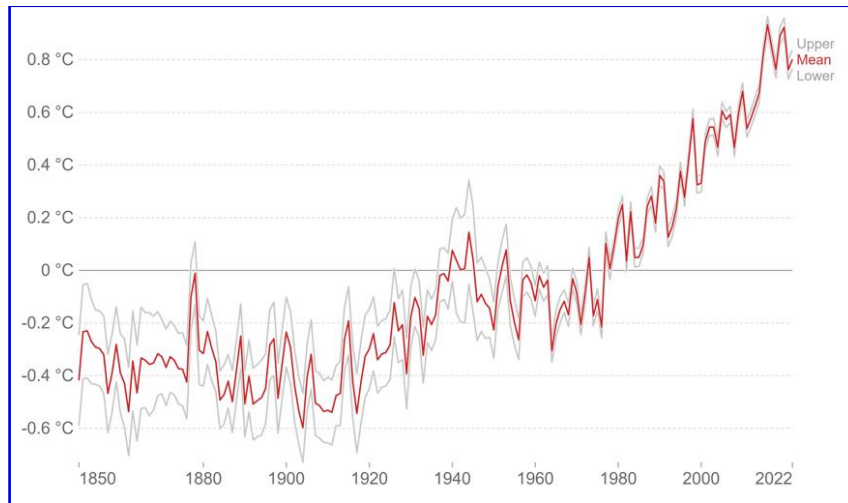


ที่มา : องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), ๒๐๒๑.

อุณหภูมิเฉลี่ยของโลก เพิ่มขึ้นประมาณ ๐.๖-๑ องศาเซลเซียส (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (๒๕๕๘)) คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (International Panel on Climate Change: IPCC) ได้คาดการณ์ว่าภายในปีพ.ศ. ๒๖๔๓ ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศจะเพิ่มขึ้น ถึง ๕๗๐ ppm (IPCC, 2014) ด้วยนโยบายและแนวปฏิบัติในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ทั่วโลก

ใช้อยู่ในปัจจุบันโลกจะมีอุณหภูมิเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ๒.๘-๓.๒ องศาเซลเซียส ในปี พ.ศ. ๒๖๔๓ (แผนภาพที่ ๒ - ๔) แต่ถ้าทุกประเทศร่วมมือกันอย่างจริงจังในการลดการปล่อยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ อุณหภูมิจะสูงขึ้นประมาณ ๒.๕-๒.๘ องศาเซลเซียส ในขณะที่ความตกลงปารีส (Paris Agreement) ได้ตั้งเป้าไว้ที่ ๒ องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นเป้าหมายที่ท้าทายอย่างมาก และต้องการความร่วมมืออย่างแข็งขันจากทุกประเทศ โดยเฉพาะจากจีนและสหรัฐอเมริกา (ดังแผนภาพที่ ๒ - ๓)

แผนภาพที่ ๒ - ๔ ความผิดปกติของอุณหภูมิเฉลี่ยทั่วโลก ตั้งแต่ ค.ศ. ๑๘๕๐ - ๒๐๒๒



ที่มา : Ritchie and Roser, 2017.

ภัยคุกคามจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) และความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อม ซึ่งส่งผลกระทบเป็นลูกโซ่ของปัญหาภัยคุกคามจากธรรมชาติอย่างต่อเนื่อง และรุนแรงมากขึ้น ทั้งพายุ อุทกภัย แผ่นดินไหว ดินถล่ม สึนามิ ไฟป่า และอุณหภูมิสูง โดยมีมนุษย์เป็นตัวเร่งการทำลายสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติจนกระทั่งส่งผลกระทบต่อสภาวะโลกร้อน (Global Warming) จนถึงขั้นวิกฤตสภาพอากาศโลก (Climate Crisis) ที่เรียกว่า “โลกร้อนระดับรหัสสีแดง (Code Red)” จากการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโลก (COP 26) ที่ Glasgow ในปี ๒๐๒๑ ที่ผ่านมา จึงมีการวางเป้าหมายการปล่อยที่มีความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral) ภายในปี ๒๐๓๐ และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (GHG Net Zero) ภายในปี ๒๐๕๐ เอาไว้ ซึ่งรัฐบาลไทยก็มีพันธกรณีตามข้อตกลงของผลการประชุม เรื่องนี้ จึงเป็นเรื่องที่มีจำเป็นต้องมีการจัดทำเป็นแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนและแผนปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม

๑. สถานการณ์การปล่อยคาร์บอนในระดับโลกและภูมิภาค

จากข้อมูล Global Greenhouse Gas Emissions by Gas Data ของ U.S. Environmental Protection Agency ๒๐๑๘ ดังแสดงในแผนภาพที่ ๒.๕ รายงานว่า การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่าง ๆ ในระดับโลกถูกยืนยันว่า ตัวการสำคัญมาจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

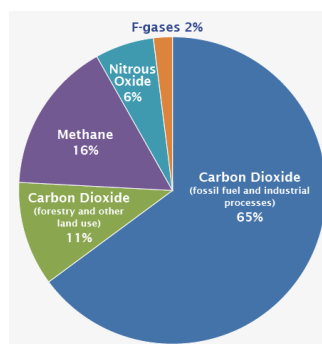
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide: CO₂) ประมาณ ๖๕ % ถูกปล่อยมาจากเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil fuel combustion) ที่ใช้เป็นแหล่งปฐมภูมิของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และอีกประมาณ ๑๑ % ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ถูกปล่อยโดยตรงจากผลกระทบที่มนุษย์เหนี่ยวนำ อาทิ การตัดไม้ทำลายป่า (deforestation) การเปลี่ยนแปลงอื่นๆ จากการใช้ที่ดิน (Other land-use changes) การเกษตรกรรม (Agriculture) ทั้งนี้จากการถางป่า (Land clearing) และการเสื่อมสภาพของดิน (Degradation of soils) นำมาซึ่งการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่เพิ่มมากขึ้น ขณะเดียวกันที่ดินสามารถกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ได้โดยการปลูกป่า (reforestation) การปรับปรุงดิน (Improvement of soils) และกิจกรรมอื่น ๆ ในงานวิจัยนี้มุ่งศึกษาเฉพาะที่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นหลัก โดยเน้นที่แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

ก๊าซมีเทน (Methane: CH₄) ประมาณ ๑๖ % ถูกปล่อยมาจากกิจกรรมการเกษตร (Agricultural activities) การจัดการของเสีย (waste management) การใช้พลังงาน (energy use) และการเผาไหม้ชีวมวล (biomass burning)

ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (Nitrous oxide: N₂O) ประมาณ ๖ % ถูกปล่อยมาจากกิจกรรมการเกษตร (Agricultural activities) อาทิ การใช้ปุ๋ย (fertilizer use) ซึ่งเป็นแหล่งปฐมภูมิของการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (fossil fuel combustion)

ก๊าซฟลูออรีเนท (Fluorinated gases: F-gases) ประมาณ ๒ % ถูกปล่อยมาจากกระบวนการทางอุตสาหกรรม (industrial processes) การทำความเย็น (refrigeration) การใช้งานผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับ F-gases ทั้งนี้รวมไปถึง Hydrofluorocarbons (HFCs), Perfluorocarbons (PFCs), และ Sulfur hexafluoride ด้วย

แผนภาพที่ ๒ - ๕ Global Greenhouse Gas Emissions by Gas Data ของ U.S. EPA 2018



ที่มา : IPCC (2014) Exit based on global emissions from 2010)

จากข้อมูล Net Global Total GHG Emissions by Sector for 2020 from Rhodium Group ดังแสดงในแผนภาพที่ ๒ - ๖ รายงานถึงกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่นำมาสู่การผลิตที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

การผลิตอุตสาหกรรม (Industry) ประมาณร้อยละ ๓๑ ถูกปล่อยมาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในโรงงานสำหรับหน่วยผลิตพลังงานเหล็กและเหล็กกล้า การผลิตน้ำมันและก๊าซ ทั้งนี้รวมไปถึงการปล่อยที่มาจาก ซีเมนต์ เคมี เหมืองถ่านหิน และอุตสาหกรรมอื่นๆ

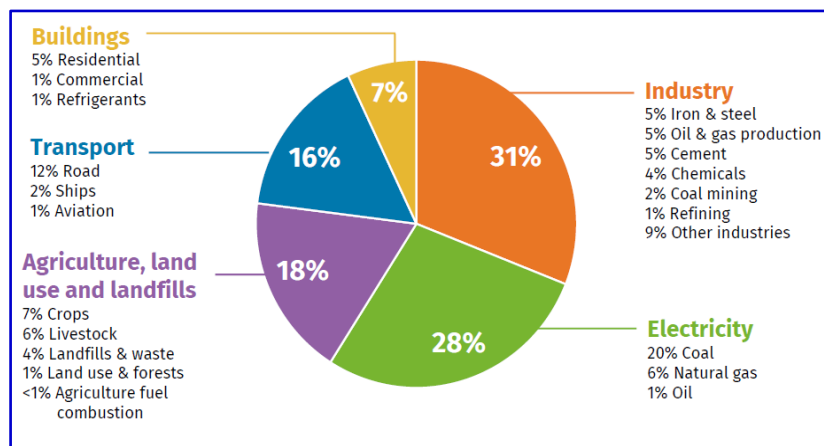
การผลิตไฟฟ้า (Electricity) ประมาณร้อยละ ๒๘ ถูกปล่อยมาจากการเผาไหม้ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมัน ซึ่งเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่าง ๆ ทั้งโลกแหล่งเดียวที่ใหญ่ที่สุด

การเกษตรกรรม (Agriculture) การใช้ที่ดิน (Land use) และการฝังกลบ (Landfill) ประมาณร้อยละ ๑๘ ถูกปล่อยมาจากการเพาะปลูกพืชผล ปศุสัตว์ การฝังกลบและของเสีย การใช้ที่ดินและการป่าไม้ (ซึ่งการประมาณการไม่รวมการปล่อยมลพิษที่ระบบนิเวศวิทยากำจัดจากบรรยากาศโดยการกักเก็บคาร์บอนในชีวมวล (Sequestering carbon in biomass) ซากพืช (dead organic matter in litter) ได้แก่ ส่วนต่างๆ ของต้นไม้ที่ร่วงหล่นสู่ และดิน) และการเผาไหม้เชื้อเพลิงจากภาคเกษตร

การขนส่ง (Transportation) ประมาณร้อยละ ๑๖ ถูกปล่อยมาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล สำหรับการขนส่งทางถนน ทางทะเล ทางอากาศ เกือบจะทั้งหมด (๙๕%) ของพลังงานในการขนส่งของโลกมาจาก เชื้อเพลิงฐานปิโตรเลียม ส่วนใหญ่เป็นก๊าซโซลีนและดีเซล

การก่อสร้าง (Buildings) ประมาณร้อยละ ๗ ถูกปล่อยเพิ่มขึ้นจากการผลิตความร้อนและการทำอาหารภายในบ้านเรือนที่พักอาศัย การประกอบการพาณิชย์ และสารทำความเย็น

แผนภาพที่ ๒ - ๖ Net Global Total GHG Emissions by Sector for 2020 from Rhodium Group

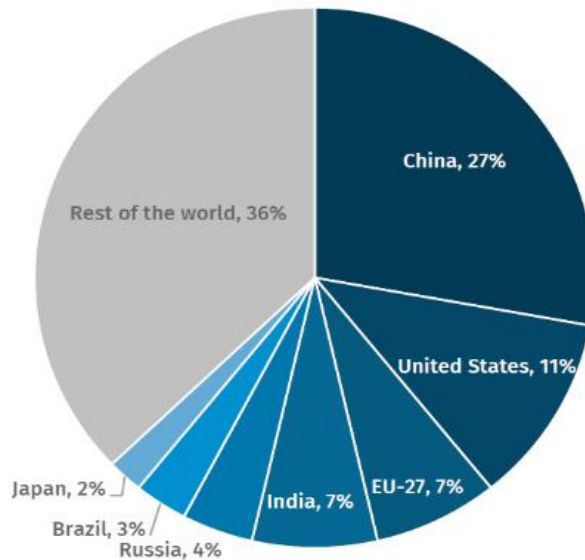


ที่มา : Rhodium Group, Online, 2022.

จากข้อมูล Net Global Total GHG Emissions from the world's largest Emitters for 2021 from Rhodium Group ดังแสดงในแผนภาพที่ ๒ - ๗ รายงานถึงประเทศที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลและกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมบางอย่าง ในปี ค.ศ. ๒๐๒๑ ดังต่อไปนี้ จีน (๒๗%) สหรัฐอเมริกา (๑๑ %) สหภาพยุโรป (๗ %) อินเดีย (๗ %) สหพันธรัฐรัสเซีย (๔ %) บราซิล (๓ %) ญี่ปุ่น (๒ %) และส่วนที่เหลือของโลก

(๓๖ %) ตามลำดับ ข้อมูลนี้รวมถึง การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การผลิตซีเมนต์ (cement manufacturing) การเผาก๊าซทิ้ง (gas flaring) การปล่อยและการเก็บสะสม สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ไม่รวมถึงการประมาณการนี้ อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงในการใช้ที่ดิน ถูกบ่งชี้ว่า มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิจากการเกษตรกรรม (agriculture) การป่าไม้ (forestry) และการใช้ที่ดินอื่น ๆ (other land use) ประมาณ ๘ พันล้าน เมตริกตันของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เทียบเท่า หรือประมาณ ๒๔ % ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของทั้งโลก ในพื้นที่ทั้ง สหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรป มาจากการใช้ที่ดิน รวมไปถึง กิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ที่มีผลของการดูดซับคาร์บอนสุทธิ และบางส่วนมีการชดเชยการปล่อยมลพิษจากการตัดไม้ทำลายป่าในภูมิภาคอื่น ๆ ประมาณร้อยละ ๓

แผนภาพที่ ๒ - ๗ Net Global Total GHG Emissions from the world's largest Emitters for 2021 from Rhodium Group



ที่มา : Rhodium Group, Online, 2021.

๒. สถานการณ์การปล่อยคาร์บอนของประเทศไทย

การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใช้พลังงาน ปี พ.ศ. ๒๕๖๔ ลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน เนื่องจากจากปัญหาการแพร่ระบาดของโรคโควิด-๑๙ ที่เพิ่มมากขึ้นทั้งในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยด้วย ส่งผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ ภายในประเทศอย่างเห็นได้ชัด ยกเว้น ภาคอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นร้อยละ ๙.๙ (ในภาคผนวก แผนภาพที่ ข - ๑) (ตารางที่ ข - ๒) เนื่องจากความต้องการซื้อในประเทศและต่างประเทศที่เริ่มขยายตัวในหลายสินค้าหลังจากภาครัฐผ่อนคลามาตรการล็อกดาวน์ ทำให้กิจกรรมทางเศรษฐกิจทยอยฟื้นตัวขึ้น ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบดัชนีการปล่อยก๊าซ CO₂ ภาคพลังงานของประเทศไทยกับต่างประเทศพบว่า ประเทศไทยมีอัตราการปล่อยก๊าซ CO₂ ต่อการใช้

พลังงาน และอัตราการปล่อย ก๊าซ CO₂ ต่อหน่วยการผลิตไฟฟ้า (kWh) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศในภูมิภาคเอเชีย (ไม่รวมประเทศจีน) และประเทศจีน

จากภาพรวมการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานของประเทศ ปี พ.ศ. ๒๕๖๐-๒๕๖๔ (แผนภาพที่ ข - ๑) การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานของประเทศในช่วงที่ผ่านมา มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นนับตั้งแต่หลังภาวะเศรษฐกิจตกต่ำจาก ๑๔๕.๕ ล้านตัน CO₂ ในปี พ.ศ. ๒๕๔๑ เป็น ๒๖๓.๔ ล้านตัน CO₂ ในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ย ร้อยละ ๓.๐ ต่อปี สอดคล้องกับการใช้พลังงานของประเทศที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ ๓.๗ ต่อปี ส่วนปี พ.ศ. ๒๕๖๒ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานอยู่ที่ ๒๕๗.๔ ล้านตัน CO₂ ซึ่งลดลงร้อยละ ๒.๓ เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า เนื่องจากการใช้พลังงานทดแทนที่เพิ่มมากขึ้นตามนโยบายส่งเสริมพลังงานทดแทนของรัฐบาล จึงทำให้การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานลดลงแม้ว่าจะมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามในปี พ.ศ. ๒๕๖๓ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานอยู่ที่ ๒๔๘.๕ ล้านตัน CO₂ ซึ่งลดลงร้อยละ 3.5 เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า เนื่องจากปัญหาการแพร่ระบาดของโรคโควิด-๑๙ ที่มีการแพร่ระบาดอย่างรุนแรงตั้งแต่วันที่ช่วงปลายเดือนมกราคม พ.ศ. ๒๕๖๓ เป็นต้นมา และส่งผลกระทบต่อประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย สำหรับการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานของปี พ.ศ. ๒๕๖๔ อยู่ที่ ๒๔๖.๙ ล้านตัน CO₂ ซึ่งลดลงเล็กน้อยร้อยละ ๐.๖ เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน โดยเป็นการลดลงของภาคการผลิตไฟฟ้า ภาคขนส่ง และภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ ในขณะที่ภาคอุตสาหกรรมการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น

จากตารางที่ ข - ๑ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานแยกรายภาคเศรษฐกิจและรายชนิดเชื้อเพลิง สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ได้รายงานอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไทย (GDP) ในไตรมาสที่ ๔/๒๕๖๔ ขยายตัวร้อยละ ๑.๙ จากที่ลดลงร้อยละ ๐.๒ ในไตรมาสที่ ๓/๒๕๖๔ เป็นผลจากความต้องการสินค้าและบริการทั้งในประเทศและต่างประเทศปรับตัวดีขึ้น ประกอบกับการผ่อนคลาย มาตรการเพื่อควบคุมการแพร่ระบาดของโรคโควิด-๑๙ รวมทั้งมีการเปิดรับนักท่องเที่ยวต่างชาติ และมาตรการเพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจต่าง ๆ ส่งผลให้การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ปรับตัวดีขึ้น มีผลให้ GDP ปี พ.ศ. ๒๕๖๔ ปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ ๑.๖ ปัจจัยดังกล่าวข้างต้นส่งผลต่อการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงาน ดังนี้ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานแยกรายภาคเศรษฐกิจ ของปี พ.ศ. ๒๕๖๔ ภาคการผลิตไฟฟ้า มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซ CO₂ สูงสุด คือ ร้อยละ ๓๖ ของการปล่อยก๊าซ CO₂ ทั้งหมด มีการปล่อยก๊าซ CO₂ ลดลงร้อยละ ๒.๙ จากช่วงเดียวกันของปีก่อน ภาคอุตสาหกรรมซึ่งมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซ CO₂ รองลงมา ร้อยละ ๓๑ มีการปล่อยก๊าซ CO₂ เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ ๙.๙ เนื่องจากจากความต้องการซื้อในประเทศ และต่างประเทศที่เริ่มขยายตัวในหลายสินค้า หลังจากภาครัฐผ่อนคลายมาตรการล็อกดาวน์ โดยเฉพาะการขยายตัวของอุตสาหกรรมรถยนต์ขยายตัวร้อยละ ๙.๑๕ ตามการขยายตัวของตลาดส่งออกเป็นหลัก ภาคการขนส่ง ซึ่งมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซ CO₂ ร้อยละ ๒๘ มีการปล่อยก๊าซ CO₂ ลดลงจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ ๗.๔ เนื่องจากมาตรการจำกัดการเดินทางในช่วงของการแพร่ระบาดของโรคโควิด-๑๙ และมาตรการทำงานจากที่บ้าน (Work from home) ทำให้การใช้รถยนต์ในการเดินทางน้อยลง สำหรับภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ ซึ่งมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซ CO₂ ร้อยละ ๕ มีการปล่อยก๊าซ CO₂ ลดลงจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ ๒.๕ ตามการลดลงของการใช้พลังงาน

ในภาคเกษตรกรรมที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาภัยแล้ง และการใช้พลังงานของภาคพาณิชย์กรรม ที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคโควิด - ๑๙

ทั้งนี้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ทั้งหมดของประเทศไทยในปี ค.ศ. ๒๐๑๙ (BUR4, 2565) (แผนภาพที่ ๑ - ๑) พบว่า ประกอบด้วย ภาคพลังงาน ๖๙.๙๖ % ภาคเกษตร ๑๕.๒๓ % ภาคกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ ๑๐.๒๘% และภาคการทิ้งของเสีย ๔.๕๓ % โดยมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดเท่ากับ 372,716.86 GgCO₂eq ในขณะที่ป่าไม้สามารถดูดซับไว้ได้เพียง 91,988.52 GgCO₂eq ดังนั้นจะมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิ 280,728.34 GgCO₂eq ที่เป็นภาระให้ภาครัฐและผู้ที่เกี่ยวข้องต้องรับผิดชอบในการจัดการความไม่เป็นกลางทางคาร์บอนส่วนที่เกินนี้ต่อไป

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Climate Change)

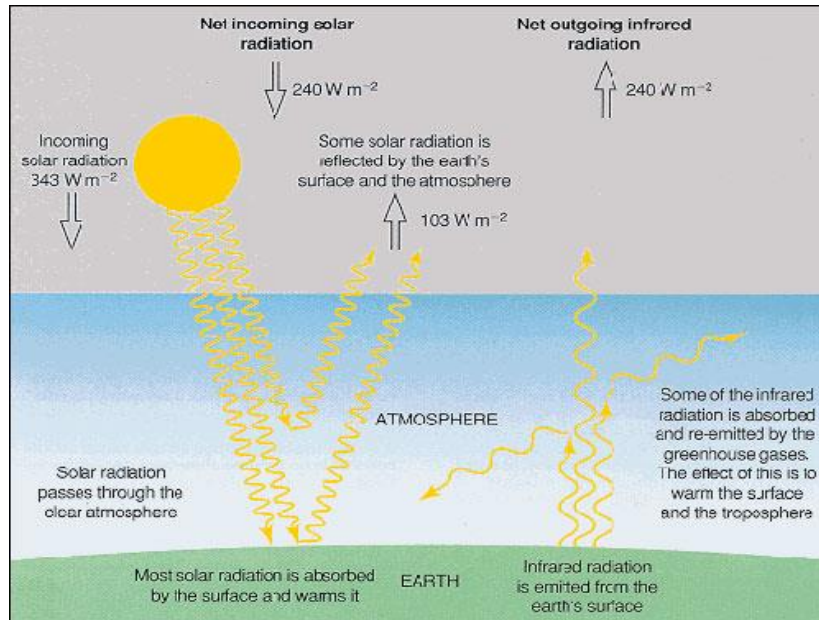
การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Climate Change) คือ การเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศเฉลี่ย (Average weather) ในพื้นที่หนึ่ง ลักษณะอากาศเฉลี่ย หมายความว่ารวมถึง ลักษณะทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับอากาศ เช่น อุณหภูมิ ฝน ลม เป็นต้น ในความหมายตามกรอบของอนุสัญญาว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ FCCC (Framework Convention on Climate Change) การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อันเป็นผลทางตรง หรือทางอ้อมจากกิจกรรมของมนุษย์ ที่ทำให้อุณหภูมิของบรรยากาศเปลี่ยนแปลงไป นอกเหนือจากความผันแปรตามธรรมชาติ แต่ความหมายที่ใช้ในคณะกรรมการระหว่างรัฐบาล ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ไม่ว่าจะเนื่องมาจาก ความผันแปรตามธรรมชาติ หรือกิจกรรมของมนุษย์ จะมีผลกระทบต่อการผลิตอาหาร ต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ และต่อการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล มนุษย์มีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ กิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง คือ กิจกรรมที่ทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases: GHGs) ในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น เป็นเหตุให้ภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect) รุนแรงกว่าที่ควรจะเป็นตามธรรมชาติ และส่งผลให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกสูงขึ้น ที่เรียกว่า ภาวะโลกร้อน (Global Warming) ประเทศไทยและโลกกำลังเผชิญกับความท้าทายที่สำคัญต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สืบเนื่องจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) จนถึงขั้นที่เรียกกันว่า “ภาวะโลกรวน (Climate Change)” ซึ่งเป็นสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่ทวีความรุนแรงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในระดับสัญญาณเตือนภัยสีแดง (Code Red) ที่เป็นลักษณะสภาพอากาศสุดขั้ว (Extreme Weather) ในการแสดงผล ๔ รูปแบบ ได้แก่ ๑) ยิ่งร้อนยิ่งเกิดคลื่นความร้อนสูงและนานกว่าเดิม ๒) ไฟป่ารุนแรงและเกิดบ่อยขึ้น ๓) ภาวะแล้งที่หนักกว่าเดิม และ ๔) เหตุการณ์ฝนตกหนัก (UNFCCC-COP 26 Report, 2021)

ภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect)

ภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect) คือ ภาวะที่ชั้นบรรยากาศของโลกกระทำตัวเสมือนกระจก ที่ยอมให้รังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ผ่านลงมายังพื้นผิวโลกได้ แต่จะดูดกลืนรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดที่แผ่ออกจากพื้นผิวโลกเอาไว้ จากนั้นก็จะคายพลังงานความร้อนให้กระจายอยู่ในชั้นบรรยากาศและพื้นผิวโลก จึงเปรียบเสมือนกระจกที่ปกคลุมผิวโลกให้มีภาวะสมดุลทางอุณหภูมิ และเหมาะสมต่อสิ่งมีชีวิตบนผิวโลก แต่ในปัจจุบันมีก๊าซบางชนิดสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศมากเกินไป ซึ่งก๊าซเหล่านี้สามารถดูดกลืนรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดและคายพลังงานความร้อนได้ดี พื้นผิวโลกและชั้นบรรยากาศ จึงมีอุณหภูมิสูงขึ้นส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศของโลก และสิ่งมีชีวิตพื้นผิวโลกอย่างมากมาย ดังนั้นกิจกรรมต่างๆ ที่ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) ในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดเป็นภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect) ทั้งนี้พบว่า กิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงยิ่งทวีความรุนแรงกว่าที่ควรจะเป็นตามธรรมชาติ และส่งผลให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกสูงขึ้น เรียกว่า **ภาวะโลกร้อน (Global Warming)**

แผนภาพที่ ๒ - ๘ เป็นภาพสรุปการเกิดภาวะเรือนกระจกที่ทำให้โลกร้อนกว่าปกติ เนื่องจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases) เป็นผลมาจากฝีมือมนุษย์ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซมีเทน (CH₄) ก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFCs) และก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) เป็นต้น ก๊าซเหล่านี้มีคุณสมบัติพิเศษ คือสามารถดูดกลืนและคายรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดได้ดีมาก ดังนั้นเมื่อพื้นผิวโลกคายรังสีอินฟราเรดขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ ก๊าซเหล่านี้จะดูดกลืนรังสีอินฟราเรดเอาไว้ ต่อจากนั้นมันก็จะคายความร้อนสะสมอยู่บริเวณพื้นผิวโลก และชั้นบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น พื้นผิวโลกจึงมีอุณหภูมิสูงขึ้น เราเรียกภาวะโลกร้อน (Global Warming) จากก๊าซเรือนกระจก นี้ว่า “ภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect)”

แผนภาพที่ ๒ - ๘ แผนภาพแสดงการรับและคายรังสีจากดวงอาทิตย์ของผิวโลกและชั้นบรรยากาศ ("Radiative Forcing of Climate Change" The 1994 Report of the Scientific Assessment Working Group of IPCC.)



ที่มา : IPCC, 1994.

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide: CO₂) และก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases: GHGs)

ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas: GHGs) ที่ถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต มีเพียง ๗ ชนิด โดยจะต้องเป็นก๊าซที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (Anthropogenic Greenhouse Gas Emission) เท่านั้น ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซมีเทน (CH₄) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFC) ก๊าซเพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFC) ก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) และก๊าซไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (NF₃) ทั้งนี้ ยังมีก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง คือ สารซีเอฟซี (CFCs หรือ Chlorofluorocarbon) ซึ่งใช้เป็นสารทำความเย็น และใช้ในการผลิตโฟม แต่ไม่ถูกกำหนดในพิธีสารเกียวโต เนื่องจากเป็นสารที่ถูกจำกัดการใช้ในพิธีสารมอนทรีออลแล้ว ตามธรรมชาติในชั้นบรรยากาศของโลกประกอบด้วยก๊าซต่าง ๆ หลายชนิดแต่ละชนิดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น และลดลงตามคุณสมบัติทางเคมีของก๊าซแต่ละชนิด ดังนั้นก๊าซที่มีมากเกินสมดุลของชั้นบรรยากาศจะสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศ ก๊าซบางชนิดสามารถสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศได้นานหลายร้อยปี บางชนิดสะสมอยู่ได้ในเวลาเพียงไม่กี่ปีก็สลายไป ก๊าซเรือนกระจกที่กล่าวถึงนี้ก็เช่นกัน เนื่องจากมันมีปริมาณที่มากเกินสมดุลในชั้นบรรยากาศ มันจึงสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศและสะสมอยู่ได้เป็นเวลานานหลายปี เราอาจแบ่งก๊าซเรือนกระจกได้เป็นสองพวกตามอายุการสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศ คือ พวกที่มีอายุการสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศไม่นาน เนื่องจากก๊าซ

เหล่านี้สามารถทำปฏิกิริยาได้ดีกับไอน้ำ หรือก๊าซอื่น ๆ จึงทำให้มันมีอายุสะสมเฉลี่ยสั้น ส่วนอีกพวกหนึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกซึ่งมีอายุสะสมเฉลี่ยยาวนานหลายปี เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซ ไนตรัสออกไซด์ และก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอน เป็นต้น ก๊าซเหล่านี้นับเป็นก๊าซที่เป็นตัวการหลักของการเกิดภาวะเรือนกระจก เนื่องจากมันมีอายุสะสมเฉลี่ยยาวนาน และสามารถดูดกลืนรังสีอินฟราเรดได้ดีกว่าก๊าซเรือนกระจกอื่น ๆ ทั้งยังส่งผลกระทบต่อผิวโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นโดยทางอ้อมได้ด้วย แม้ว่าจะมีการรณรงค์เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกกันอย่างกว้างขวาง แต่อัตราการเพิ่มปริมาณก๊าซเรือนกระจก ก็ยังมีมากขึ้นซึ่งการเพิ่มขึ้นนี้เป็นผลมาจากฝีมือมนุษย์ทั้งสิ้น สำหรับแหล่งที่มาและความสำคัญของก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิด (แสดงในตารางที่ ๒ - ๑) อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้มุ่งศึกษาเฉพาะที่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นหลัก สำหรับข้อมูลรายละเอียดของก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิดสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide: CO₂) ซึ่งมีมากที่สุดในชั้นบรรยากาศเกิดโดยธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อเป็นแหล่งพลังงานในโรงงาน ภาคการขนส่ง หรือเพื่อนำมาผลิตไฟฟ้า เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ และการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัยหรือการเกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตัดไม้ทำลายป่านี้ นับว่าเป็นตัวการสำคัญที่สุด ในการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ชั้นบรรยากาศ ทั้งนี้เนื่องจากต้นไม้และป่าไม้มีคุณสมบัติที่ดี คือ มันสามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ก่อนที่จะลอยเข้าสู่ชั้นบรรยากาศและกลายเป็นเนื้อไม้ ดังนั้นเมื่อพื้นที่ป่าลดน้อยลง ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จึงขึ้นไปสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศได้มากขึ้น จากผลการศึกษาปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยหน่วยงาน IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ประมาณตั้งแต่ปี ค.ศ. ๑๙๘๐ เป็นต้นมา รายงานว่ามีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า เพื่อใช้เป็นที่เมือง หรือการเกษตรมีประมาณ 1.6 Gtc หรือ 1.6×10^9 ตันคาร์บอน (๑ Gigatonnes carbon (Gtc) = 10^9 Tonnes (t)) ในขณะที่ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้ และแหล่งอื่นที่เป็นผลมาจากฝีมือ มนุษย์กำลังมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ผลการศึกษาของ IPCC ยังระบุชี้ว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซเรือนกระจกที่ทำให้เกิดพลังงานความร้อนสะสม ในบรรยากาศของโลกมากที่สุด ในบรรดาก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่น ๆ ทั้งยังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นกว่าก๊าซชนิดอื่น ๆ ด้วย ซึ่งหมายถึงผลกระทบต่ออุณหภูมิของผิวโลกและชั้นบรรยากาศจะยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้นต่อไปอีก ล่าสุดนี้หน่วยงาน IPCC ได้รายงานปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นโดยฝีมือมนุษย์นี้ ทำให้พลังงานรังสีความร้อนสะสมบนผิวโลก และชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นประมาณ ๑.๕๖ วัตต์ ต่อตารางเมตร ในปริมาณนี้ยังไม่คิดรวมผลกระทบที่เกิดขึ้นทางอ้อมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ตารางที่ ๒ - ๑ แหล่งกำเนิดของก๊าซเรือนกระจก (Intergovernmental Panel on Climate Change)

ก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิด
CO ₂ (Carbondioxide)	๑. การหายใจของคน สัตว์ พืช ๒. การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ก๊าซหุงต้ม (LPG) ๓. การเผาไหม้ของชีวมวล เช่น ไม้ แกลบ กะลา ๔. เครื่องดับเพลิงชนิดคาร์บอนไดออกไซด์
CH ₄ (Methane)	๑. ส่วนประกอบหลักของก๊าซชีวภาพ ๒. การทับถมของซากสิ่งมีชีวิตเมื่อไม่มีออกซิเจน ๓. การฝังกลบขยะ ๔. การบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจน ๕. การเลี้ยงสัตว์ ๖. การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิลและชีวมวล
SF ₆ (Sulphurhexafluoride)	๑. การหล่อแมกนีเซียม ๒. ใช้สำหรับ Dry Etching ในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ ๓. หม้อแปลงไฟฟ้า และ Breaker ชนิด SF ₆
PFCs (Perfluorocarbons)	๑. โรงงานผลิตอลูมิเนียม ๒. ใช้สำหรับ Dry Etching ในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ ๓. ใช้เป็นตัวละลาย
HFCs (Hydro Fluorocarbons)	สารทำความเย็น ๑. R-134a (HFC-134a) ในตู้เย็น ตู้แช่ และเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ ๒. R-410a (ประกอบด้วย HFC-32 และ HFC-125 อัตราส่วน ๕๐:๕๐) ในเครื่องปรับอากาศรุ่นใหม่
N ₂ O (Nitrous oxide)	๑. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีที่มีองค์ประกอบของไนโตรเจน ๒. การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิลและชีวมวล
ชนิดอื่น ๆ	๑. สารทำความเย็น ๑.๑ R-22 (HCFC-22) ในเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ๑.๒ R-12 (CFC-12) ในเครื่องปรับอากาศรถยนต์รุ่นเก่า ๒. สารดับเพลิง ๒.๑ Halon-1211 (CBrClF ₂) ๒.๒ Halon-1301 (CBrF ₃) ๒.๓ Halotron I (HCFC-123) ๒.๔ Halotron II (HFC-134a + HFC-125 + CO ₂) ๓. สารเคมี ๓.๑ Carbon tetrachloride (CCl ₄) ๓.๒ Methyl bromide (CH ₃ Br) ๓.๓ Methyl chloroform (CH ₃ CCl ₃) ๓.๔ Nitrogen trifluoride (NF ₃) ๓.๕ Dimethyl ether ๓.๖ Methylene chloride ๓.๗ Methyl chloride

ที่มา : IPCC, 2018.

การตอบสนองของประชาคมโลกต่อปัญหาภาวะโลกรวน (The Response of the Global Community to the Problem of Climate Change)

ในการประชุมภูมิอากาศโลกครั้งแรก (The First World Climate Conference) ซึ่งจัดขึ้นที่เจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ระหว่างวันที่ ๑๒-๒๓ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๒๒ นักวิทยาศาสตร์ได้ตระหนักถึงปัญหาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก การประชุมครั้งนี้เน้นถึงเรื่องผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ และเรียกร้องให้รัฐบาลของแต่ละประเทศให้ความสำคัญกับภูมิอากาศที่กำลังเปลี่ยนแปลงและป้องกันการกระทำของมนุษย์ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ซึ่งจะกลับมามีผลกระทบต่อมนุษย์เอง นอกจากนี้ยังได้วางแผนจัดตั้ง “แผนงานภูมิอากาศโลก” (World Climate Programme: WCP) ภายใต้ความรับผิดชอบขององค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (World Meteorological Organization: WMO), โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme: UNEP) และสภาสหภาพวิทยาศาสตร์ระหว่างประเทศ (International Council of Science Unions: ICSU)

หลังจาก พ.ศ. ๒๕๒๒ เป็นต้นมาได้มีการประชุมระหว่างประเทศเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศอีกหลายครั้งที่สำคัญ ๆ ได้แก่ The Villach Conference ประเทศออสเตรีย (๙-๑๕ ตุลาคม ๒๕๒๘), The Toronto Conference ประเทศแคนาดา (๒๗-๓๐ มิถุนายน ๒๕๓๒), The Ottawa Conference ประเทศแคนาดา (๒๐-๒๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๒), The Tata Conference นิวเดลี ประเทศอินเดีย (๒๑-๒๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๒), The Hague Conference and Declaration ประเทศเนเธอร์แลนด์ (๑๑ มีนาคม ๒๕๓๒), The Noordwijk Ministerial Conference ประเทศเนเธอร์แลนด์ (๖-๗ พฤศจิกายน ๒๕๓๒), The Cairo Compact ประเทศอียิปต์ (ธันวาคม ๒๕๓๒) และ The Bergen Conference ประเทศนอร์เวย์ (พฤษภาคม ๒๕๓๓) การประชุมเหล่านี้ช่วยให้ประเทศต่าง ๆ ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศมากขึ้น ผู้เข้าร่วมประชุม รวมทั้งผู้กำหนดนโยบายในหน่วยงานรัฐบาล นักวิทยาศาสตร์และนักสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาประเด็นทั้งด้านวิทยาศาสตร์และนโยบาย และเรียกร้องให้ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกร่วมมือดำเนินการเกี่ยวกับปัญหานี้ โดยมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องเรื่อยมา

เมื่อ ๒๑ กันยายน ๒๕๓๗ ประเทศพัฒนาแล้วเริ่มเสนอรายงานแห่งชาติ (National Communications) เกี่ยวกับกลยุทธ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ขณะเดียวกันคณะกรรมการเจรจา ระหว่างรัฐบาลฯ (INC) ได้มีการประชุมกันหลายครั้งเพื่อพิจารณาเรื่องการอนุวัติตามอนุสัญญาฯ การจัดการเกี่ยวกับการเงิน การสนับสนุนเงินทุนและเทคโนโลยีแก่ประเทศกำลังพัฒนา รวมทั้งแนวทางการดำเนินงานและสถาบันที่เกี่ยวข้อง ต่อมาคณะกรรมการชุดนี้ค่อย ๆ ลดบทบาทลง และยุบไป (การประชุมครั้งสุดท้าย เดือนกุมภาพันธ์ ๒๕๓๘) และได้ให้ที่ประชุมสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญาฯ (The Conference of the Parties หรือ COP) เป็นองค์กรสูงสุดของอนุสัญญาฯ โดย COP มีหน้าที่ติดตามตรวจสอบการอนุวัติตามอนุสัญญาฯ และประเด็นทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งการตัดสินใจสนับสนุนและส่งเสริมการอนุวัติตามอนุสัญญาฯ อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่ง COP มีการประชุมทุกปี จำนวน ๒๗ ครั้ง จนถึง พ.ศ. ๒๕๖๖ โดย ๓ ครั้งล่าสุด มีการจัดงานดังนี้

COP 26 จัดขึ้นที่ กลาสโกว์ สกอตแลนด์ สหราชอาณาจักร ระหว่าง ๓๑ ตุลาคม ถึง ๑๒ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

COP 27 จัดขึ้นที่ ชาร์ม เอล ชีค ประเทศอียิปต์ ระหว่าง ๖-๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๕

COP 28 จะจัดขึ้นที่ ดูไบ ประเทศสหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ ระหว่าง ๓๐ พฤศจิกายน ถึง ๑๒ ธันวาคม ๒๕๖๖

ผลกระทบของภาวะโลกรวน (Effects of Climate Change)

ผลกระทบของภาวะโลกรวน (Effects of Climate Change) ปรากฏให้เห็นได้เป็นลูกโซ่ของปัญหาภัยคุกคามจากธรรมชาติอย่างต่อเนื่องและรุนแรงมากขึ้น ทั้งพายุ อุทกภัย แผ่นดินไหว ดินถล่ม สึนามิ ไฟป่า และอุณหภูมิสูง โดยมนุษย์เป็นตัวเร่งการทำลายสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ จนกระทั่งส่งผลกระทบต่อสภาวะโลกร้อน (Global Warming) จนถึงขั้นวิกฤตสภาพอากาศโลก (Climate Crisis) ที่เรียกว่า “โลกร้อนระดับรหัสสีแดง (Code Red)” จากการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโลก COP 26 ที่ Glasgow ในปี ๒๐๒๑ ที่ผ่านมา จึงมีการวางเป้าหมายการปล่อยที่มีความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ภายในปี ๒๐๓๐ และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (GHGs Net Zero) ภายในปี ๒๐๕๐ เอาไว้ ดังที่รับทราบโดยทั่วกันแล้ว จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านนี้ รายงานว่า ภาวะโลกร้อนกำลังก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้คนและระบบนิเวศ ความจริงที่เราเห็นได้ก็คือ ธารน้ำแข็งที่กำลังละลาย น้ำแข็งขั้วโลกละลาย ชั้นดินเยือกแข็ง (Permafrost) ที่อุ่นขึ้น ปะการังที่กำลังตาย ระดับน้ำทะเลที่กำลังเพิ่มสูงขึ้น ระบบนิเวศที่กำลังเปลี่ยนแปลง และคลื่นความร้อนที่ทำให้ถึงแก่ความตายได้ “**มนุษย์เปลี่ยนสภาพภูมิอากาศยุคปัจจุบันไปตลอดกาล**” หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ “**มนุษย์เรากำลังเผชิญกับการสูญพันธุ์ครั้งใหญ่**” ทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นเพียงการเริ่มต้นเท่านั้น เรากำลังประสบกับภาวะโลกร้อนที่อันตรายแล้ว และเราต้องลงมือกระทำเพื่อหลีกเลี่ยงภาวะโลกร้อนอันเป็นหายนะ ในขณะที่ยังไม่ทราบถึงผลกระทบทั้งหมดในระดับภูมิภาค ผลกระทบต่อไปนี้มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นหากเรายังปล่อยให้สภาพในปัจจุบันดำเนินต่อไป

ผลกระทบที่เกิดขึ้น และเป็นผลกระทบในตอนเริ่มต้นจากอุณหภูมิที่โลกร้อนขึ้นเล็กน้อยถึงปานกลาง เป็นไปได้ดังนี้

๑. ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากธารน้ำแข็งขั้วโลกที่กำลังละลาย เกิดน้ำท่วมเมืองชายฝั่งทะเล ชายฝั่งถูกกัดเซาะพังทลาย เกาะเล็กๆ บางแห่งอาจสูญหายไปจากแผนที่โลก และอุณหภูมิทั่วโลกที่กำลังสูงขึ้นจากการขยายตัวของความร้อนของน้ำในมหาสมุทร

๒. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และก๊าซเรือนกระจก (GHGs) ที่ถูกปล่อยออกมา มหาศาลจากชั้นดินเยือกแข็ง และป่าทั้งโลกที่กำลังตายลงไม่ช้า

๓. มีความเสี่ยงมากขึ้นที่จะเกิดสภาพอากาศรุนแรง เช่น คลื่นความร้อน ความแห้งแล้ง และ น้ำท่วม ในปัจจุบันความแห้งแล้งทั่วโลกได้เพิ่มสูงขึ้นมากกว่าใน ๓๐ ปีที่ผ่านมา ๒ เท่า ก่อให้เกิด **ความแปรปรวนของสภาพอากาศ** เมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น ภัยธรรมชาติต่างๆ มีแนวโน้มว่าจะเกิดบ่อยครั้ง และรุนแรงมากยิ่งขึ้น เช่น ภัยแล้ง ไฟป่า พายุไต้ฝุ่นโซนร้อน น้ำท่วม และการพังทลายของชั้นดิน เป็นต้น ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจน ได้แก่ น้ำท่วมครั้งใหญ่ในประเทศไทยในปี ๒๕๕๔ ที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนเป็นอย่างมาก พายุหิมะที่พัดถล่ม

ในแถบยุโรป หรือคลื่นความร้อนที่แผ่รังสีแผดเผาจนพืชพรรณ และผู้คนล้มตาย และฤดูกาลผันแปร โลกร้อนที่ส่งผลให้ฤดูหนาวสั้นลง และฤดูร้อนมาถึงเร็วขึ้น รูปแบบของฝนและอุณหภูมิที่เปลี่ยนไปทำให้วัฏจักรของน้ำเปลี่ยนแปลง ลักษณะการไหลของระบบน้ำผิวดินและระดับน้ำใต้ดินก็จะได้รับผลกระทบด้วย ส่งผลให้พืชพรรณธรรมชาติและสัตว์ในระบบนิเวศเปลี่ยนแปลง และความหลากหลายทางชีวภาพที่สัมพันธ์กับการดำรงชีวิตของมนุษย์นั้นเปลี่ยนไป ระบบนิเวศเสียความสมดุล พืชบางชนิดขยายพันธุ์ได้มาก บางชนิดสูญพันธุ์ เกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว ซึ่งแน่นอนว่าสถานะการณ์เช่นนี้ย่อมส่งผลต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

๔. ผลกระทบรุนแรงในระดับภูมิภาค ตัวอย่างเช่น ในยุโรป จะเกิดน้ำท่วมจากแม่น้ำเพิ่มขึ้นในพื้นที่ส่วนมากของทวีป และตามพื้นที่ชายฝั่งจะเสี่ยงต่อน้ำท่วม การกัดเซาะ และการสูญเสียพื้นที่ในทะเลเพิ่มขึ้นอย่างมาก

๕. ระบบทางธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ ธารน้ำแข็ง ปะการัง ป่าชายเลน ระบบนิเวศของทวีปอาร์กติก ระบบนิเวศของเทือกเขาสูง ป่าสนแถบหนาว ป่าเขตร้อน เขตลุ่มน้ำในทุ่งหญ้า และ เขตทุ่งหญ้าในท้องถิ่น จะถูกคุกคามอย่างรุนแรง

๖. สัตว์สายพันธุ์ต่างๆ เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์มากขึ้น และเกิดความสูญเสียด้านความหลากหลายทางชีวภาพ มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต อาจนำไปสู่เกิดการสูญพันธุ์ของพืชและสัตว์บางชนิด เช่น หมี่ข้าวโลก นกเพนกวิน แมวน้ำ เป็นต้น

๗. ผลกระทบที่รุนแรงกว่าจะตกอยู่กับประเทศยากจน ได้แก่ ประเทศที่กำลังพัฒนาของทวีปแอฟริกา เอเชีย และ มหาสมุทรแปซิฟิก ที่มีความสามารถน้อยที่สุดในการป้องกันตนเองจากระดับทะเลที่สูงขึ้น การแพร่กระจายของเชื้อโรค และ ผลผลิตภาคเกษตรที่ต่ำลง

๘. ภาวะโลกร้อนทุกระดับจะทำให้ประเทศที่กำลังพัฒนาทุกซัทธิมาณมากที่สุด

๙. โรคภัยร้ายแรงที่ฆ่าเหล่ากลายพันธุ์และเผยแพร่ระบาดจากภาวะโลกร้อน อุณหภูมิและความชื้นสูงขึ้นทำให้เชื้อโรคเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะ ใช้มาลาเรีย ใช้เลือดออก ฯลฯ โลกร้อนไม่ได้นำมาแต่ความร้อนเท่านั้น แต่ยังนำมาซึ่งภัยอันน่าสะพรึงกลัว อย่างโรคภัยที่ยากจะต่อต้านได้ เช่น ฮีตสโตรก (Heat Stroke) ภาวะเป็นลมเนื่องจากความร้อนสูงเกินไป นับเป็นด่านแรกของภัยสุขภาพยุคโลกร้อน รวมถึงโรคติดต่ออุบัติใหม่ (Emerging Infectious Diseases) เช่น โรคซาร์ส ไข้หวัดนก ไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ ๒๐๐๙ H๑N๑ ไข้สมองอักเสบนิปาห์ไวรัส และโรคติดต่อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-๑๙) เป็นต้น ซึ่งโรคเหล่านี้ได้คร่าชีวิตผู้คนและส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์เป็นอันมาก

ผลกระทบร้ายแรงในระยะยาวหากโลกร้อนยังดำเนินต่อไป เป็นไปได้ดังนี้

๑. พืดน้ำแข็ง (Ice sheet) บนเกาะกรีนแลนด์และทวีปแอนตาร์กติกา กำลังละลาย หากไม่ควบคุม ความร้อนที่เกิดจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอาจจุดชนวนให้เกิดการละลายของพืดน้ำแข็งทั้งหมดในเกาะกรีนแลนด์ในอีกไม่กี่ทศวรรษข้างหน้า ซึ่งจะทำให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นสูงสุดถึง 7 เมตรเป็นเวลาหลายทศวรรษ มีหลักฐานใหม่ที่แสดงว่าอัตราของการไหลลงต่ำของน้ำแข็งในทวีปแอนตาร์กติกาแสดงถึงภาวะเสี่ยงที่จะละลายทั้งหมด

๒. กระจกใสอุ่นในมหาสมุทรแอตแลนติกที่ไหลช้าลง เปลี่ยนทิศทาง หรือ หยุดไหล ซึ่งส่งผลกระทบอย่างสูงในยุโรป และทำให้ระบบการไหลเวียนของมหาสมุทรผิดปกติ

๓. หายนะจากการปล่อยก๊าซมีเทนอย่างมหาศาลจากมหาสมุทร ซึ่งทำให้ก๊าซมีเทนในบรรยากาศเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และส่งผลให้โลกร้อนขึ้น

วิกฤตสภาพภูมิอากาศ (Climate Crisis)

อุณหภูมิที่สูงขึ้นยังทำให้ภัยแล้งรุนแรงมากกว่าเดิม โดยข้อมูลจาก Center for Climate and Energy Solutions (CCES) ระบุว่าเมื่อน้ำระเหยขึ้นไปในอากาศในปริมาณที่มากขึ้นก็เป็นสาเหตุที่น้ำในดินหายไปและทำให้เกิดความแห้งแล้ง นอกจากนี้ อุณหภูมิที่สูงขึ้นยังเชื่อมโยงไปถึงการเกิดไฟป่าที่บ่อยขึ้น และแม้ว่าไฟป่าจะเกิดได้จากหลายสาเหตุ แต่เราก็ปฏิเสธไม่ได้ว่าปรากฏการณ์นี้เป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้หลาย ๆ ภูมิภาคเกิดความแห้งแล้ง เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าซึ่งส่งผลกระทบต่อสัตว์ป่าและมนุษย์ ถัดจากความแห้งแล้ง การละลายของน้ำแข็งเนื่องจากอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้นก็ทำให้โลกของเราแปรปรวนไม่น้อย เพราะจากการสันนิษฐานของสถาบันวิจัยสภาพภูมิอากาศทั่วโลก คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) คาดว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๓๓ เป็นต้นมา เกิดการละลายของน้ำแข็งในทวีปกรีนแลนด์ครั้งใหญ่ถึง ๗ ครั้ง คุณค่าอีกหลายพันล้านชีวิตและมีส่วนเร่งเร้าวิกฤตสภาพภูมิอากาศ “มนุษยชาติไม่เคยถูกกดดันให้ยื้อยุดกับวิกฤตสิ่งแวดล้อมที่หนักหน่วงเช่นนี้มาก่อน ถ้าเราไม่ลงมือทำอย่างเร่งด่วนและทันทีเพื่อหยุดภาวะโลกร้อน อาจทำให้เกิดความเสียหายที่ไม่สามารถย้อนกลับคืนได้หรือ เรากำลังเผชิญกับ “การสูญพันธุ์ครั้งใหญ่” จึงถึงเวลาแล้วที่จะต้องประกาศภาวะฉุกเฉินด้านสภาพภูมิอากาศ (รายงานสรุปของกรีนพีซเรื่อง รายงานการประเมินฉบับที่ ๓ ของ IPCC, ธนาคารโลก, เพนตากอน: เตือนภัยรุนแรงของโลก ร้อน)

“สภาพอากาศแบบสุดขั้ว (Extreme Weather Event)” เป็นความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ซึ่งนับวันยิ่งทวีความรุนแรงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในระดับสัญญาณเตือนภัยสีแดง (Code Red) มีการแสดงผล ๔ รูปแบบ ได้แก่ ๑) ยิ่งร้อนยิ่งเกิดคลื่นความร้อนสูงและนานกว่าเดิม ๒) ไฟป่ารุนแรงและเกิดบ่อยขึ้น ๓) ภาวะแล้งที่หนักกว่าเดิม และ ๔) เหตุการณ์ฝนตกหนัก (UNFCCC-COP 26 Report, 2021) มีข้อสังเกตเพิ่มเติม นับเป็นภัยทางธรรมชาติที่ส่งผลกระทบรุนแรงและบ่อยขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ บางครั้งเกิดภัยแล้งและพายุฝนที่ดูเป็นภัยที่เป็นคู่ตรงข้ามกัน แต่กลับมีความเชื่อมโยงกันอย่างไม่น่าเชื่อ เพราะเมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยผิวโลกสูงขึ้นจากกิจกรรมการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของมนุษย์ ก็ทำให้น้ำมีแนวโน้มที่น้ำจะระเหยไปในอากาศมากขึ้น จึงเกิดฝนบ่อยขึ้นนั่นเอง โดยรวม อุณหภูมิโลกยิ่งสูง ยิ่งเสี่ยงต่อวิกฤตสภาพภูมิอากาศ (Climate Crisis)

การบรรเทาผลกระทบ เพื่อไม่ให้ประชากรโลกรวมทั้งประเทศไทยได้รับผลกระทบที่รุนแรง จากการเปลี่ยนแปลงของโลกที่จะเกิดขึ้นดังกล่าวแล้ว เราจึงควรให้ความร่วมมือในการรักษาสมดุลทางธรรมชาติให้คงอยู่ยาวนานเท่านั้น ตามข้อเสนอแนะดังนี้

๑. ร่วมกันใช้ก๊าซธรรมชาติแทนถ่านหินและน้ำมันในกระบวนการผลิต และการขนส่งต่าง ๆ เพื่อเป็นการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศให้น้อยลง

๒. หันมาใช้แหล่งพลังงานทดแทน เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์ ลม และชีวมวล (ซากสิ่งมีชีวิตของพืชและสัตว์) แทนพลังงานจากเชื้อเพลิงต่าง ๆ

๓. ช่วยกันรักษาป่าที่มีอยู่ และฟื้นฟูสภาพป่าที่เสื่อมโทรม ลดการตัดไม้ทำลายป่า และปลูกป่าเพิ่มเติม

๔. ศึกษาและปรับปรุงวิธีการใช้ปุ๋ย ให้เหมาะสมกับชนิดของพืช และหลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศให้มากที่สุด

๕. ใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรมและครัวเรือนจะช่วยลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า การออกแบบอาคารให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจ

๖. เพิ่มประสิทธิภาพในด้านการคมนาคม ซึ่งอาจทำได้โดยการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ทดแทนเชื้อเพลิง หรือปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องยนต์ เป็นต้น

ปัจจุบันทั่วโลกได้รณรงค์ เพื่อลดปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกันอย่างกว้างขวาง และจริงจัง ซึ่งล่าสุดได้มีการประชุมของตัวแทนจากนานาชาติ ๑๖๐ ประเทศ เพื่อหาทางลดปัญหาโลกร้อนเมื่อวันที่ ๑ - ๑๐ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๐ ที่ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมติของที่ประชุมลงความเห็นทำให้ประเทศอุตสาหกรรม ๓๙ ประเทศลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตั้งแต่ปัจจุบัน จนกระทั่งถึงช่วง พ.ศ. ๒๕๕๑-๒๕๕๕ สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยเฉลี่ย ๕.๒ % ของก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกทั้งหมดในปี ๒๕๓๓ เช่นประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และสมาคมยุโรป ถูกกำหนดให้ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงร้อยละ ๖, ๗ และ ๘ ตามลำดับ และได้จัดทำเป็นสนธิสัญญาว่าด้วยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขึ้นเพื่อให้ทุกประเทศถือปฏิบัติ

อย่างไรก็ตามการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กำหนดตามสนธิสัญญาดังกล่าวนั้นยังน้อยกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นปัญหาโลกร้อนอันเกิดจากก๊าซเรือนกระจกยังคงอยู่ต่อไป หรือเพิ่มขึ้นกว่าเดิมก็อาจเป็นไปได้ ถ้าทุกคนยังไม่เข้าใจปัญหาและร่วมแก้ไขอย่างจริงจัง (IPCC 1995, Summary for Policymakers of working Groups I, II and III. Herbert Riehl, 1965, Introduction to the Atmosphere. Robert G, Fleagle, 1963, An Introduction to Atmosphere Physics)

การประเมินรอยเท้าคาร์บอน (Carbon Footprint)

การประเมินรอยเท้าคาร์บอน (Carbon Footprint) คือ การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (รวมทั้งก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ) โดยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ บริการ และองค์กร แสดงผลในเชิงปริมาณ คือ เทียบเท่ากับศักยภาพการก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นกิโลกรัม (kgCO₂equivalent) หรือตัน (TonsCO₂equivalent)

รอยเท้าคาร์บอน แบ่งออกได้เป็น ๒ ประเภท คือ

๑. รอยเท้าคาร์บอนของผลิตภัณฑ์และบริการ (Product & Service Carbon Footprint)

๒. รอยเท้าคาร์บอนขององค์กร (Corporate Carbon Footprint)

โดยในระดับจะมีองค์กรระดับสากลเป็นผู้กำหนดมาตรฐานอ้างอิงและแนวทางการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่หลายองค์กร ได้แก่ ISO 14064-1 (2006) GHG Protocol (WCSBD and WRI, 2015) และ ISO/PDTR 14069 (2011)

สำหรับประเทศไทย องค์กรการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) และ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้ดำเนินการกำหนดมาตรฐานและแนวทางการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับประเทศไทยขึ้น โดยได้อ้างอิงแนวทางการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก ISO 14064-1 (2006) และ GHGs Protocol (WCSBD and WRI, 2015) และตัวอย่างบางส่วนจาก ISO/PDTR 14069 (2011) และนำมาประยุกต์ให้เข้ากับบริบทของไทย ซึ่งมีแนวทางการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เริ่มด้วยการกำหนดขอบเขตและการหาปริมาณการปล่อยหรือลดก๊าซเรือนกระจก วิธีการจัดทำรายงาน การจัดการความไม่แน่นอนของข้อมูล และการทวนสอบข้อมูล

ระเบียบการประเมินการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) หรือค่าคาร์บอนเทียบเท่าที่คิดจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของ (GHGs) ของ World Business Council for Sustainable Development (WCSBD) และ World Resources Institute (WRI) (WCSBD and WRI, 2015) ซึ่งกำหนดขอบเขตการประเมินก๊าซเรือนกระจกทั้งสิ้น ๓ ขอบเขต ได้แก่

ขอบเขตที่ ๑ การปล่อยก๊าซ CO₂ และ GHGs ทางตรงขององค์กร (Direct Emissions) ได้แก่ การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ เป็นต้น

ขอบเขตที่ ๒ การปล่อยก๊าซ CO₂ และ GHGs ทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Indirect Emissions) ได้แก่ พลังงานไฟฟ้า พลังงานไอน้ำ ที่ได้รับมาจากภายนอกองค์กร และ

ขอบเขตที่ ๓ การปล่อยก๊าซ CO₂ และ GHGs ทางอ้อมอื่น ๆ (Other Indirect Emissions) ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากประเภท ๑ และ ๒ เช่น การใช้ทรัพยากร เป็นต้น

ระเบียบการประเมินรอยเท้าคาร์บอนของธนาคารโลก (World Bank's Carbon Footprint Assessment) ที่ได้ทำการประเมินรอยเท้าคาร์บอนของกลุ่มอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ (World Bank's Carbon Footprint Assessment, 2018) ซึ่งพิจารณาก๊าซ CO₂ และ GHGs ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ทั้ง ๗ ชนิด และควบคุมตามพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide: CO₂) ก๊าซมีเทน (Methane: CH₄) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (Nitrous Oxide: N₂O) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (Hydrofluorocarbon: HFC) เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (Perfluorocarbon: PFC) ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (Sulfur Hexafluoride: SF₆) และไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (Nitrogen Trifluoride: NF₃) ซึ่งขึ้นอยู่กับกิจกรรมและแหล่งปล่อยที่สัมพันธ์กัน ทั้งนี้ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกสุทธิจะถูกคำนวณและรายงานในรูปของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Carbon Dioxide Equivalent: CO₂-eq) โดยพิจารณาจากค่าศักยภาพในการทำให้เกิดโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) การคำนวณโดยใช้ข้อมูลกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในองค์กรคูณกับค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยหรือดูดกลับของก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor: EF) และแสดงผลให้อยู่ในรูปแบบของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂-eq) คำนวณโดยสมการที่ ๑

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO ₂ -eq)	=	ข้อมูลกิจกรรม (Mass/Volume/kWh)	x	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก (CO ₂ -eq/Unit)
สมการที่ ๑				

คาร์บอนเครดิต (Carbon Credit)

เมื่อวันที่ ๒๔ มิถุนายน ๒๕๖๕ ประเทศไทยและสมาพันธรัฐสวิสได้ลงนามร่วมกันในข้อตกลงการดำเนินงานภายใต้ความตกลงปารีส (PA) เพื่อจุดประสงค์ในการถ่ายโอนคาร์บอนเครดิต ณ กรุงเบิร์น สมาพันธรัฐสวิส ซึ่งคาดว่าประเทศไทยจะสามารถถ่ายโอนคาร์บอนเครดิตจากโครงการส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดและยานยนต์ไฟฟ้าเป็นประเทศแรกของโลก ซึ่งความตกลงปารีส (PA) เป็นความตกลงที่จัดทำขึ้นโดยภาคีสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีผลบังคับใช้มาตั้งแต่ปี ค.ศ.๒๐๑๖ เพื่อร่วมกันควบคุมการเพิ่มของอุณหภูมิโลกไม่ให้เกิน ๒ องศาเซลเซียส เพิ่มความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเพิ่มการหมุนเวียนของเงินทุนสู่การพัฒนาที่ปล่อยก๊าซ CO₂ หรือ GHGs ในปริมาณต่ำ โดยข้อตกลงการดำเนินงานระหว่างไทย-สวิส ให้ความสำคัญไปที่การถ่ายโอนผลการลดก๊าซ CO₂ หรือ GHGs ภายใต้ข้อ ๖.๒ ของความตกลงปารีส (PA) ซึ่งผลการลดหรือกักเก็บก๊าซ CO₂ หรือ GHGs หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งก็คือ “คาร์บอนเครดิต” นั่นเอง

คาร์บอนเครดิต คือ ผลการลดปริมาณก๊าซ CO₂ หรือ GHGs (เช่น การใช้พลังงานชีวภาพ การใช้ยานยนต์ไฟฟ้า) หรือผลการกักเก็บปริมาณก๊าซ CO₂ หรือ GHGs (เช่น การปลูกต้นไม้) ที่ได้รับรองและบันทึกในระบบทะเบียนของหน่วยงานเจ้าของมาตรฐานการลดก๊าซ CO₂ หรือ GHGs ซึ่งจะตกลงกันระหว่างประเทศที่จะทำการถ่ายโอนคาร์บอนเครดิต

จุดประสงค์ในการถ่ายโอนคาร์บอนเครดิต มีทั้งจุดประสงค์ภายในประเทศ และระหว่างประเทศ การถ่ายโอนภายในประเทศเกิดขึ้นเพื่อขอรับสิทธิประโยชน์ตามมาตรการของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการจัดการก๊าซเรือนกระจก ส่วนการถ่ายโอนระหว่างประเทศนั้นเป็นการใช้คาร์บอนเครดิตที่เกิดจากโครงการที่ตั้งอยู่ในประเทศหนึ่งเพื่อบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซ CO₂ หรือ GHGs ของอีกประเทศหนึ่งที่ทำข้อตกลงร่วมกัน

แนวปฏิบัติสำหรับการถ่ายโอนคาร์บอนเครดิต ในที่ประชุม COP 26 ที่ผ่านมามีการรับรองรายละเอียดเกี่ยวกับกรอบการดำเนินงานภายใต้ข้อ ๖.๒ ของความตกลงปารีสในการถ่ายโอนคาร์บอนเครดิตโดยสมัครใจระหว่างประเทศ โดยมีการกำหนดแนวปฏิบัติ (Guidance) สำหรับการดำเนินความร่วมมือที่มีการถ่ายโอนผลการลดก๊าซ CO₂ หรือ GHGs ระหว่างประเทศ (Internationally Transferred Mitigation Outcomes หรือ ITMOs) จัดทำความตกลงระหว่างประเทศเพื่อกำหนดกรอบการดำเนินงาน มีขั้นตอนการให้อนุญาต (Authorization) การถ่ายโอน

คาร์บอนเครดิตโดยต้องมีระบบติดตามการถ่ายโอนดังกล่าว และหลีกเลี่ยงการนับผลการลดก๊าซเรือนกระจกซ้ำ (Double Counting)

ผลการถ่ายโอนคาร์บอนเครดิตระหว่างประเทศอาจมีขั้นตอน และลักษณะกิจกรรมในการลดหรือกักเก็บก๊าซเรือนกระจกแตกต่างกันตามความตกลงระหว่างประเทศนั้น ๆ เช่น การแบ่งคาร์บอนเครดิตในอัตราส่วนตามตกลง การใช้กลไกตลาดระหว่างประเทศในการทำสัญญาซื้อขายคาร์บอนเครดิต เป็นต้น ตัวอย่างรูปแบบการจัดทำความร่วมมือลดก๊าซเรือนกระจกโดยใช้กลไกตลาดระหว่างประเทศ แสดงดังแผนภาพที่ ๒ - ๙ ปัจจุบันประเทศไทยมีแนวทางและกลไกการบริหารจัดการคาร์บอนเครดิตเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ (Nationally Determined Contribution หรือ NDC) ที่จะลดก๊าซเรือนกระจกครอบคลุมสาขาพลังงาน คมนาคมขนส่ง อุตสาหกรรม และการจัดการของเสียให้ได้ร้อยละ ๒๐-๒๕ ภายในปี ค.ศ. ๒๐๓๐ (วริษฐา จงวิสุทธิ, ออนไลน์, ๒๕๖๕)

แผนภาพที่ ๒ - ๙ ตัวอย่างรูปแบบการจัดทำความร่วมมือลดก๊าซเรือนกระจกโดยใช้กลไกตลาดระหว่างประเทศ



ที่มา : TGO, Online, 2022.

ยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

นโยบายความมั่นคงแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๘-๒๕๖๔ เป็นนโยบายระดับชาติที่กำหนดกรอบทิศทางหลักด้านความมั่นคงและเป็นกรอบแนวทางการดำเนินการของส่วนราชการในการรักษาผลประโยชน์และความมั่นคงของชาติให้มีความสอดคล้องกัน และทำให้การบริหารราชการแผ่นดินในภาพรวมสามารถบูรณาการและดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยส่วนสำคัญสองส่วน

คือ ส่วนแรก นโยบายสำคัญเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงที่เป็นแก่นหลักของชาติ และส่วนที่สอง นโยบายความมั่นคงแห่งชาติทั่วไป โดยเฉพาะ การรักษาความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานและอาหาร เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มี **นโยบายความมั่นคงแห่งชาติสำหรับอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอน**

ความมั่นคงแห่งชาติต้องคร่อม (Comprehensive National Security) เป็นแนวคิดด้านความมั่นคงแห่งชาติและยุทธศาสตร์ชาติ ในมิติความมั่นคงองค์รวม (Comprehensive Security) โดยเฉพาะหลักคิด (Thinking Principles) และวิธีคิด (Thinking Methodology) ที่มีลักษณะเป็นองค์รวม (Holistic) โดยเฉพาะวิธีคิดเชิงยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวม (Strategic & Comprehensive Security) ซึ่งจัดเป็นเรื่องใหม่ ซึ่งครอบคลุมทุกมิติ ทั้งภัยคุกคามทางการทหาร และภัยที่ไม่ใช่ทางการทหาร อาทิ ความมั่นคงแห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการพลังงานและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจำเป็นต้องบูรณาการการใช้มาตรการทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การทหาร และความมั่นคงของมนุษย์ประสานเข้าด้วยกัน

ยุทธศาสตร์ (Strategy) หมายถึง ศิลปะและศาสตร์ในการพัฒนา และการใช้พลังอำนาจทางการเมือง เศรษฐกิจ จิตวิทยาและทางการทหารของชาติ ในยามสงบและยามสงคราม โดยให้การสนับสนุนอย่างสูงสุดต่อนโยบายของชาติ เพื่อเพิ่มพูนโอกาสและความได้เปรียบที่จะได้มาซึ่งชัยชนะ และลดโอกาสที่จะประสบปัญหาเกี่ยวกับความพ่ายแพ้ให้น้อยลง ส่วนประกอบที่สำคัญของยุทธศาสตร์ คือ เป้าหมาย (Ends) วิธีการ (Ways) และทรัพยากร (Means) ทั้งนี้หมายรวมถึงการใช้กำลังรบและการคุกคามด้วยกำลังเพื่อให้บรรลุเป้าหมายแห่งนโยบาย

อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral Industry) หมายถึง การดำเนินกิจกรรมกระบวนการทางอุตสาหกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น การทำ ผลิต ประกอบ บรรจุ ซ่อม ซ่อมบำรุง ทดสอบ ปรับปรุง แปรสภาพ ลำเลียง เก็บรักษา หรือทำลายสิ่งใดๆ ทั้งนี้ครอบคลุมทุกขนาดทุกระดับของกิจกรรม โครงการ หรือกิจกรรมขององค์กร หน่วยงาน หรือประเทศ ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ โดยมีแนวทางปรับกระบวนการพัฒนาเพื่อมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนของสังคมไทย (<https://www.greennetworkthailand.com/ความเป็นกลางทางคาร์บอน/>) ดังต่อไปนี้ (๑) การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ต้นทาง เช่น การใช้พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) แทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel) (๒) การชดเชยคาร์บอนเครดิต (Carbon Offsets) โดยการลงทุนในโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อสภาพภูมิอากาศ เพื่อชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งในการดำเนินการเพื่อมุ่งสู่ความเป็น Carbon Neutrality ต้องมีการรวบรวมข้อมูลซึ่งเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อาทิ การใช้พลังงาน (Energy Consumption) ผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) การเผาไหม้เชื้อเพลิงยานพาหนะ ข้อมูลสถิติประชากร เป็นต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยในการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกตามมาตรฐานการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะใช้วิธีการคำนวณตามคู่มือการคำนวณของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลด้านสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) โดยใช้ข้อมูลของกิจกรรม (Activity Data: AD) และค่าการปลดปล่อย (Emission Factor: EF) ในการคำนวณ รวมถึงการกำหนดเป้าหมายปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละปีที่ต้องการลด เพื่อการวางแผนแนวทางในการชดเชยคาร์บอนหรือลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจำเป็นต้องมีการคาดการณ์ (Forecast)

ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในปัจจุบัน การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีหลายวิธีไม่ว่าจะเป็นการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) แบบจำลองการถดถอย (Regression Model) การจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Simulation) หรือแบบจำลองการเติบโต (Growth Model) เป็นต้น ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์แนวโน้มการเกิดก๊าซเรือนกระจกเป็นปัจจัยสำคัญเพื่อประกอบการตัดสินใจการวางนโยบายและแนวทางการดำเนินการที่เป็นไปได้ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

ปัจจุบันสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่มีแนวโน้มรุนแรงขึ้นในทุกภูมิภาคทั่วโลก โดยประเทศที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุดในโลกคือประเทศจีน รองลงมาคือประเทศสหรัฐอเมริกา คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ ๓๐.๓ และ ๑๓.๔ ตามลำดับ ในปี ค.ศ. ๒๐๑๙ ซึ่งทั้งประเทศจีนและสหรัฐอเมริกาได้ออกมาประกาศเป้าหมายเพื่อให้สามารถมุ่งเข้าสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในปี ค.ศ. ๒๐๖๐ และ ๒๐๕๐ ตามลำดับ

นอกจากนี้ในช่วงระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา หลากหลายประเทศทั่วโลกเริ่มต้นตัวและพยายามให้ความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก (Climate Change) โดยตั้งเป้าหมายที่มุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนอย่างเป็นรูปธรรมในช่วงที่ผ่านมา จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและติดตามการทำงานของประเทศต่างๆ โดย Energy & Climate Intelligence Unit พบว่ากว่า ๑๐๐ ประเทศทั่วโลกได้มีการออกกฎหมายและนโยบายเพื่อบรรลุเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิถึงจนเป็นศูนย์ ซึ่งตัวอย่างของประเทศดังกล่าวสรุปไว้ในภาคผนวก ข (ตารางที่ ข - ๑)

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบข้อมูลจากตารางข้างต้นจะสังเกตได้ว่า ประเทศนอร์เวย์ สหภาพยุโรป ชิลี ไอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา และจีน มีสัดส่วนของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคอุตสาหกรรมค่อนข้างสูง เนื่องจากยังมีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ อยู่เป็นจำนวนมาก ส่งผลให้แนวทางการจัดการเพื่อเดินทางสู่**ความเป็นกลางทางคาร์บอน** ในภาคอุตสาหกรรมของแต่ละประเทศมีความคล้ายคลึงกัน ได้แก่ การลดหรือยกเลิกการใช้เชื้อเพลิงจากถ่านหินโดยเปลี่ยนไปใช้พลังงานหมุนเวียน นอกจากนี้ บางประเทศยังออกมาตรการในการเพิ่มภาษีคาร์บอน การกำหนดงบประมาณคาร์บอนเพื่อจำกัดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สามารถปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังมีการสนับสนุนเทคโนโลยีการดักจับและกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Capture and Storage: CCS) และส่งเสริมให้มีการปลูกป่าเพื่อเพิ่มแหล่งสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามธรรมชาติ (Carbon sink) อีกด้วย

นอกจากนี้ ยังพบว่าประเทศนอร์เวย์ ชิลี ไอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา และจีน ตลอดจนสหภาพยุโรป มีแนวทางการจัดการในภาคเกษตรกรรมที่คล้ายคลึงกัน ได้แก่ ลดการเผาวัสดุทางการเกษตรและลดการเผาเพื่อเตรียมพื้นที่ปลูกในฤดูกาลถัดไป สนับสนุนการใช้พลังงานชีวมวล (Biomass) การปรับปรุงการเกษตรเพื่อลดการเกิดก๊าซมีเทนซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากการเลี้ยงปศุสัตว์ โดยจะต้องมีการบริหารจัดการมูลสัตว์ที่เหมาะสม การประยุกต์ใช้หลักความสัมพันธ์ของพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy-Environment Nexus) ในการปรับใช้พลังงานสะอาดในกระบวนการผลิตผลผลิตทางการเกษตร และใช้ยานพาหนะพลังงานสะอาดในการขนส่ง อีกทั้งยังส่งเสริมการจัดการ

ของเสียที่เหมาะสมหลังการใช้งาน โดยมีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืน (Sustainable Consumption and Production: SCP) สำหรับการส่งเสริมการเกษตรอัจฉริยะ (Smart Agriculture) ซึ่งเป็นการเกษตรที่มีการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อเสริมให้การบริหารจัดการมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยสามารถควบคุมทุกขั้นตอนด้วยเทคโนโลยีเพื่อทำการตรวจสอบเก็บข้อมูล วิเคราะห์และแก้ปัญหาการเพาะปลูกได้ทันเวลาที่ พร้อมทั้งสามารถแสดงผลข้อมูลการเจริญเติบโตและคาดการณ์ผลผลิตได้อย่างแม่นยำ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและผลผลิตของการเกษตรกรรมอีกด้วย โดยหากนำแนวทางจัดการทั้งหมดนี้มาปรับใช้ จะส่งผลให้สามารถบรรลุเข้าสู่ **ความเป็นกลางทางคาร์บอน** ได้ภายในปีที่กำหนดแนวทางที่ประเทศต่าง ๆ ใช้เพื่อขับเคลื่อนสู่ **ความเป็นกลางทางคาร์บอน** ของแต่ละภาคส่วนสามารถสรุปได้ดังตารางที่ ๒ - ๒

ตารางที่ ๒ - ๒ สรุปแนวทางการจัดการเพื่อเดินหน้าสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน

แนวทางการจัดการของแต่ละภาคส่วนเพื่อความเป็นกลางทางคาร์บอน			
ภาคพลังงาน	ภาคอุตสาหกรรม	ภาคการขนส่ง	ภาคเกษตรกรรม
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ▪ ลดการใช้เชื้อเพลิงถ่านหินในการผลิตกระแสไฟฟ้า ▪ สนับสนุนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานสะอาด เช่น พลังงานลมและแสงอาทิตย์ พลังงานไฮโดรเจน และพลังงานนิวเคลียร์ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ลดการใช้ถ่านหินในการเผาไหม้ ▪ กำหนดงบประมาณคาร์บอน ▪ บังคับใช้ภาษีคาร์บอน ▪ สนับสนุน Carbon Capture and Storage (CCS) ▪ เพิ่มแหล่งกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามธรรมชาติ ▪ เพิ่มการปลูกป่า 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ลดการใช้น้ำมันพาหนะส่วนบุคคล ▪ สนับสนุนการใช้นยานยนต์ไฟฟ้า ▪ ลดหรือยกเว้นการเก็บภาษีรถยนต์พลังงานไฟฟ้า ▪ ยกเว้นค่าจัดประจุไฟฟ้าและค่าบริการที่จอดรถสำหรับรถยนต์พลังงานไฟฟ้า ▪ ยกเว้นภาษีสำหรับผู้ผลิตรถยนต์พลังงานไฟฟ้า ▪ ส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพระบบขนส่งสาธารณะ ▪ เพิ่มสมรรถนะของยานยนต์ที่ยังใช้เชื้อเพลิงเผาไหม้ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ปรับปรุงการทำเกษตรเพื่อลดการเกิดก๊าซมีเทน ▪ ลดการเผาวัสดุทางการเกษตร ▪ สนับสนุนการใช้พลังงานชีวมวล ▪ ประยุกต์ใช้หลักความสัมพันธ์ของพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy-Environment nexus) ▪ ส่งเสริมการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืน (Sustainable Consumption and Production; SCP) ▪ ส่งเสริมการเกษตรอัจฉริยะ (Smart agriculture)

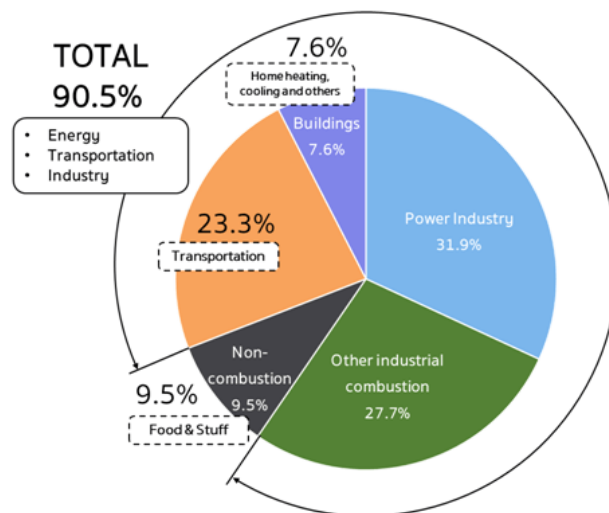
สำหรับประเทศไทย เป็นประเทศที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นอันดับที่ ๒๑ ของโลก และเป็นอันดับที่ ๒ ของอาเซียน รองจากประเทศอินโดนีเซีย โดยมีสัดส่วนอยู่ที่ร้อยละ ๐.๙ ของโลก หรือคิดเป็นปริมาณ ๓๓๑ ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในปี พ.ศ.๒๕๖๒ เมื่อพิจารณาองค์ประกอบโดยรวมจะประกอบด้วยสัดส่วนของภาคพลังงานร้อยละ ๓๑.๙ การเผาไหม้ในภาคอุตสาหกรรมอื่นร้อยละ ๒๗.๗ ภาคการขนส่งร้อยละ ๒๓.๓ ภาคอุตสาหกรรมที่ไม่มีการเผาไหม้ร้อยละ ๙.๕ และการใช้พลังงานภายในอาคารร้อยละ ๗.๖ ทั้งนี้ ภาคส่วนที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกไม่ว่าจะเป็นจากภาคพลังงาน การใช้เชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรมอื่น ภาคการขนส่ง และการใช้พลังงานภายในอาคาร ล้วนเกิดจากความต้องการใช้พลังงานทั้งสิ้นโดยคิดรวมกันเป็นสัดส่วนถึงร้อยละ ๙๐.๕ ซึ่งมีความเชื่อมโยงกับการบริหารจัดการในภาคพลังงาน ภาคการขนส่ง และภาคอุตสาหกรรม จึงควรมีการจัดตั้งคณะทำงานฯ กระทรวงพลังงานและดำเนินการศึกษาเบื้องต้นเพื่อสนับสนุนการมุ่งสู่ **ความเป็นกลางทางคาร์บอน** ของประเทศไทย โดยจากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องแนวทางการจัดการที่เหมาะสมในด้านพลังงาน อาทิ การลดการใช้พลังงานไฟฟ้า การส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าด้วย

พลังงานทดแทนหรือเชื้อเพลิงสะอาด เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลดหรือยกเลิกการใช้โรงไฟฟ้าถ่านหินหรือฟอสซิล การจัดการระบบไฟฟ้าแบบสมาร์ทกริด (Smart Grid) และเพิ่มประสิทธิภาพในทุกกระบวนการผลิตไฟฟ้า เป็นต้น

ในส่วนของภาคอุตสาหกรรมซึ่งนับว่าเป็นแหล่งขับเคลื่อนเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย พบว่ามีการผลักดันให้ใช้พลังงานสะอาดในการเผาไหม้มากขึ้น ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการมีการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อเข้าสู่การเป็นอุตสาหกรรมเขียว (Green Industry) อีกทั้งยังมีการสร้างกลไกสื่อสารต่อผู้บริโภคและผู้ผลิตให้มีความคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมมากขึ้นด้วยการจัดทำฉลากสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีการใช้กลไกทางเศรษฐศาสตร์เพื่อส่งเสริมและขับเคลื่อน Carbon Neutrality ด้วยโครงการ T-VER (Thailand Voluntary Emission Reduction Program) ซึ่งเป็นโครงการที่สนับสนุนให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดย T-VER จะรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สามารถลดหรือกักเก็บได้ ซึ่งเรียกว่า คาร์บอนเครดิต (Carbon Credit) ที่สามารถนำไปทำการซื้อขายในตลาดคาร์บอนต่อไปได้

สำหรับภาคการขนส่ง พบว่ามีการสนับสนุนการใช้ระบบขนส่งสาธารณะและส่งเสริมให้ใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้ามากขึ้น โดยมีการวางแผนจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าให้ครอบคลุมในรัศมี ๕๐-๗๐ กิโลเมตร รวมทั้งส่งเสริมการจัดตั้งศูนย์ทดสอบมาตรฐานแบตเตอรี่และบริหารจัดการซากแบตเตอรี่ที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน เพื่อความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังมีการออกนโยบายยกเว้นภาษีสำหรับผู้ผลิตรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยอีกด้วย (แผนภาพที่ ๒ - ๑๐)

แผนภาพที่ ๒ - ๑๐ สัดส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากแต่ละภาคส่วนของประเทศไทย



ที่มา : Green network thailand, Online, 2021.

ในส่วนของภาคเกษตรกรรม ซึ่งนับว่ามีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและสังคมไทยเป็นอย่างมาก พบว่ามีการผลักดันให้ลดการเผาไหม้วัสดุทางการเกษตร (Zero Burn) เพื่อลดปัญหามลภาวะทางอากาศ เช่น ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน (PM 2.5) อีกทั้งยังมีการส่งเสริมการเกษตรอัจฉริยะ (Smart Agriculture) ควบคู่กับโมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG Economy) ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม

โดยใช้แนวคิดการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม มายกระดับเกษตรกรรมในประเทศไทย เพื่อนำไปสู่การลดต้นทุนการผลิต เพิ่มประสิทธิภาพและผลผลิต เพิ่มมูลค่าและสร้างความหลากหลายให้แก่ผลิตภัณฑ์ อีกทั้งยังสร้างระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เน้นการแปลงของเสียเป็นแหล่งรายได้ เพื่อสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจและช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน

ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงเพื่อเข้าสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศไทยยังคงต้องการการกำหนดนโยบายและแหล่งเงินทุนเพื่อสนับสนุนเทคโนโลยีที่ใช้พลังงานหมุนเวียนและเทคโนโลยีการดักจับและกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อีกทั้งยังมีความจำเป็นในการค้นหาทางเลือกเพิ่มเติมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การคิดภาษีคาร์บอน การซื้อขายแลกเปลี่ยนคาร์บอน การปลูกป่า และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม จึงจะส่งผลให้ประเทศไทยสามารถบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกสุทธิลงจนเป็นศูนย์ได้อย่างสมบูรณ์

จากกรณีศึกษาข้างต้นจะเห็นได้ว่า ประเทศไทยมีความเป็นไปได้ที่จะบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกสุทธิลงจนเป็นศูนย์ในปี ค.ศ. ๒๐๕๐ โดยปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ได้แก่ ความต้องการใช้พลังงานที่ลดลง การปรับเปลี่ยนไปใช้พลังงานทางเลือกอื่นๆ เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานเชื้อเพลิงชีวภาพ และพลังงานเชื้อเพลิงชีวภาพควบคู่กับการดักจับและกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แทนการใช้น้ำมันและก๊าซธรรมชาติในภาคอุตสาหกรรม การปรับเปลี่ยนไปใช้การขนส่งสาธารณะมากขึ้น รวมไปถึงการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าและพลังงานเชื้อเพลิงชีวภาพ นอกจากนี้ในเชิงการบริหารจัดการควรมีการกำหนดงบประมาณคาร์บอนที่เหมาะสมและทำทันที จึงจะส่งผลให้ประเทศไทยสามารถเข้าสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนได้อย่างรวดเร็วและยั่งยืน

แนวทางการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศไทย

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยจะต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายภาคส่วนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคพลังงานและภาคขนส่งที่เป็นภาคส่วนที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงแต่ก็มีศักยภาพที่จะลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงได้สูงเช่นกัน โดยแนวทางในภาพกว้างเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่

๑. แนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงาน เช่น การใช้เชื้อเพลิงสะอาด การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า และการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทน (Renewable Energy; RE)

๒. แนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคขนส่ง เช่น การปรับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิง และการเปลี่ยนไปใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle; EV)

แต่การที่จะบรรลุเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกยังคงต้องการ กลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนให้อุปสงค์มาพบกับอุปทานที่เปลี่ยนแปลง อีกได้แก่

๑. กลไกทางการเงิน

๒. เทคโนโลยีและนวัตกรรม

๓. ภาคขนส่ง

๔. ภาคอุตสาหกรรม

กลไกทั้ง ๔ ส่วนนี้จำเป็นต้องมีการศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมให้มากขึ้นเพื่อการขับเคลื่อนเชิงนโยบายต่อไป ทั้งนี้ยังต้องมองไปถึง **แนวทางการขยายผล (Scale-Up) สู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศไทย** นอกจากนี้แนวทางในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงานและภาคขนส่งแล้ว ยังมีภาคส่วนอื่นที่สามารถมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาพรวมได้ ยกตัวอย่างเช่นในภาคอุตสาหกรรมที่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง อาจพิจารณาการใช้เชื้อเพลิงสะอาดและพลังงานทดแทน ตลอดจนการเลือกใช้เทคโนโลยีดิจิทัลจับคาร์บอนเพื่อกักเก็บหรือใช้ประโยชน์ และอีกภาคส่วนหนึ่งที่สำคัญซึ่งมีส่วนในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก็คือจากสินค้าและอาหารที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งในกระบวนการผลิต การใช้เพื่ออุปโภคบริโภค ไปจนถึงการกำจัดของเสียที่เกิดขึ้น โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากพื้นที่อาศัยมีสัดส่วนจากการซื้อสินค้าและอาหารกว่าร้อยละ ๔๐ ดังนั้นการส่งเสริมการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืน (Sustainable Consumption and Production: SCP) ที่มีการใช้หรือบริโภคผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นอย่างเหมาะสม ด้วยแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy: CE) ที่จะช่วยลดทรัพยากรที่ต้องใช้ก็จัดเป็น**แนวทางหลักที่จะต้องพิจารณาให้มีความสำคัญ**

นอกจาก ๔ กลไกหลักที่เป็นแนวทางสำคัญในการขับเคลื่อนให้เกิด**ความเป็นกลางทางคาร์บอน**ของประเทศ ทั้งกลไกทางการเงิน เทคโนโลยีและนวัตกรรม และการปรับตัวของภาคขนส่งและอุตสาหกรรมแล้ว ยังมี**ปัจจัยส่งเสริม**ที่จะช่วยให้เป้าหมายในการมุ่งสู่**ความเป็นกลาง**ของประเทศสามารถประสบความสำเร็จอีก ๓ ด้าน ได้แก่

๑. การจัดการความรู้ (Knowledge Management)

๒. การจัดการข้อมูล (Data Management)

๓. การวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D)

สำหรับ**แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน** เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุผลสำเร็จตามที่ตั้งเป้าไว้จำเป็นต้องมี**ปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญ** ต่อไปนี้

๑. **ภาครัฐควรมีบทบาทนำในการพัฒนาประเทศไปสู่สังคมเป็นกลางทางคาร์บอน**

เนื่องจากการดำเนินการตามนโยบายดังกล่าวมีความเชื่อมโยงกับหลายหน่วยงานและภาคส่วน ในหลายระดับทั้งระดับระหว่างประเทศ ระดับภูมิภาค ระดับประเทศ และระดับท้องถิ่น จึงจำเป็นต้องมีกรอบแนวทางและนโยบายที่สอดคล้องกัน นอกจากนี้ ภาครัฐควรมีบทบาทในการสนับสนุนทั้งในเชิงนโยบายการเงิน และการลงทุนสร้างสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน (Infrastructure) เพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่สังคมเป็นกลางทางคาร์บอน รวมทั้งภาครัฐควรเป็นตัวอย่างที่ดีให้กับภาคเอกชนและภาคส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตลอดจน สร้างเครื่องมือติดตามประเมินผลที่มีตัวชี้วัดและการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการประเมินผลและจัดการข้อมูล (Data Management) โดยการจัดตั้งศูนย์ข้อมูลหรือ Sensor เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่สามารถวัดผล รายงานผล และตรวจสอบพิสูจน์ผลได้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดการจัดการก๊าซเรือนกระจกในภาพรวมอย่างมีประสิทธิภาพ

๒. **มาตรการทางสังคมเพื่อสนับสนุนกิจกรรมความเป็นกลางทางคาร์บอน**

การสร้างความรู้เกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการสนับสนุนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในกระบวนการกำหนดนโยบายเป็นสิ่งสำคัญในการบรรลุเป้าหมายดังกล่าว โดยควรมีการให้ความรู้และประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมรวมทั้งมีการเสริมสร้างศักยภาพผู้ประกอบการ บุคลากรที่เกี่ยวข้อง แรงงาน และนิสิตนักศึกษา เพื่อเตรียมตัวรองรับกับการเปลี่ยนผ่านไปสู่ธุรกิจสีเขียวในอนาคตตลอดจนมีการสร้างแบรนด์ (Branding) ของการเป็นสังคมไทยที่มุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน เพื่อก่อให้เกิดการรับรู้ในวงกว้าง

๓. มาตรการด้านเทคโนโลยีนวัตกรรมและการเงิน การวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อรองรับสังคมสีเขียวและความท้าทายจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงมีส่วนร่วมสำคัญยิ่งต่อการสร้างเทคโนโลยีคาร์บอนต่ำ ซึ่งภาครัฐและเอกชนควรมีการสนับสนุนทางการเงินและแรงจูงใจเพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีสะอาดเพื่อสร้างความยั่งยืนในประเทศตลอดจนพัฒนาเครื่องมือทางการเงินและกลไกตลาด เช่น การสร้างกลไกราคาคาร์บอน (Carbon Pricing) การซื้อขายก๊าซเรือนกระจก (Emissions Trading Scheme; ETS) และมาตรการอื่นๆ ที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับบริบทของประเทศ

ทั้งนี้การออกแบบนโยบายหรือมาตรการที่มีประสิทธิภาพของภาครัฐ ตลอดจนความร่วมมือและการลงทุนของภาคเอกชนหรือภาครัฐในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องรวมทั้งการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจะมีส่วนช่วยให้เกิดความสมดุลระหว่างการขับเคลื่อนเศรษฐกิจกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศตามที่ได้กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี หรือใน NDC ของประเทศ และสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน รวมทั้งนำไปสู่การสร้างสังคมเป็นกลางทางคาร์บอนที่ควบคู่ไปกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่สมดุลกับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับประชาชนได้อย่างยั่งยืน

๑. การจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและแผนปฏิบัติการส่งเสริมให้อุตสาหกรรมอนาคต (New S-curve) เป็นอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอน ต้องทำการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis) การดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งต้องมีข้อมูล ๓ ส่วน ประกอบด้วย ๑) ข้อมูลเกณฑ์การประเมินอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอน ๒) การรวบรวมข้อมูล/ข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับการลดก๊าซเรือนกระจก และ ๓) การศึกษาแผนและนโยบายรวมถึง กฎหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการลดก๊าซเรือนกระจกเป้าหมายที่จะเป็นกลางทางคาร์บอน เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับ การบริหารจัดการและลดก๊าซเรือนกระจกของอุตสาหกรรมเป้าหมายนั้น ๕ ด้าน ประกอบด้วย ๑. ด้านนโยบายและการจัดการองค์กร ๒. ด้านกฎหมาย ๓. ด้านเทคโนโลยี ๔. ด้านการเงิน ๕. ด้านบุคลากร

การจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมอนาคตให้เป็นอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอน ปี พ.ศ. ๒๕๖๕-๒๕๗๔ อาศัยกรอบแนวคิดแผนปฏิบัติการที่สอดคล้องตามข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย และแนวทางแก้ไขช่องว่าง (Gap) ของพื้นที่เขตอุตสาหกรรมเป้าหมาย ทั้ง ๕ มิติ และให้ระดับความสำคัญของกิจกรรม/โครงการเป็น ๓ ระดับ คือ มากที่สุด มาก และปานกลาง การนำเสนอแผนปฏิบัติการมีความสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ของชาติ ระยะ ๒๐ ปี แผนพัฒนา

เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. ๒๕๕๘–๒๕๙๓ และนำข้อมูลแผนพลังงานระดับประเทศมาร่วมในการพิจารณาด้วย

๒. การขยายผลการพัฒนาเพื่อยกระดับโรงงานอุตสาหกรรมเป็นอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนในพื้นที่

๓. การสำรวจและปรับปรุงฐานข้อมูล GHG Mitigation Information Platform (<https://lowcarboneec.tgo.or.th>)

โดยแพลตฟอร์มดังกล่าวแบ่งการแสดงผลออกเป็น ๓ ส่วนหลัก คือ ผู้ใช้งานทั่วไป ผู้ใช้งานที่เป็นสมาชิก และผู้ดูแลระบบ แพลตฟอร์มทำหน้าที่เป็นตัวกลางหลักในการดึง ข่าวสารและข้อมูลต่างๆ จากระบบฐานข้อมูลมาแสดงผลให้แก่ผู้ใช้งาน รวมถึงรับข้อมูลจากผู้ใช้งานผ่านหน้าแบบฟอร์มเพื่อนำกลับไปบันทึกและประมวลผล และสามารถนำเสนอข้อมูลรายงานในรูปแบบตาราง และ แผนภูมิได้นอกจากนี้แพลตฟอร์มยังถูกออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบอื่นๆ ได้ ผ่านทาง web service

แนวทางการลดก๊าซเรือนกระจก

๑. การดักจับ การกักเก็บ และการใช้ประโยชน์จากคาร์บอนไดออกไซด์

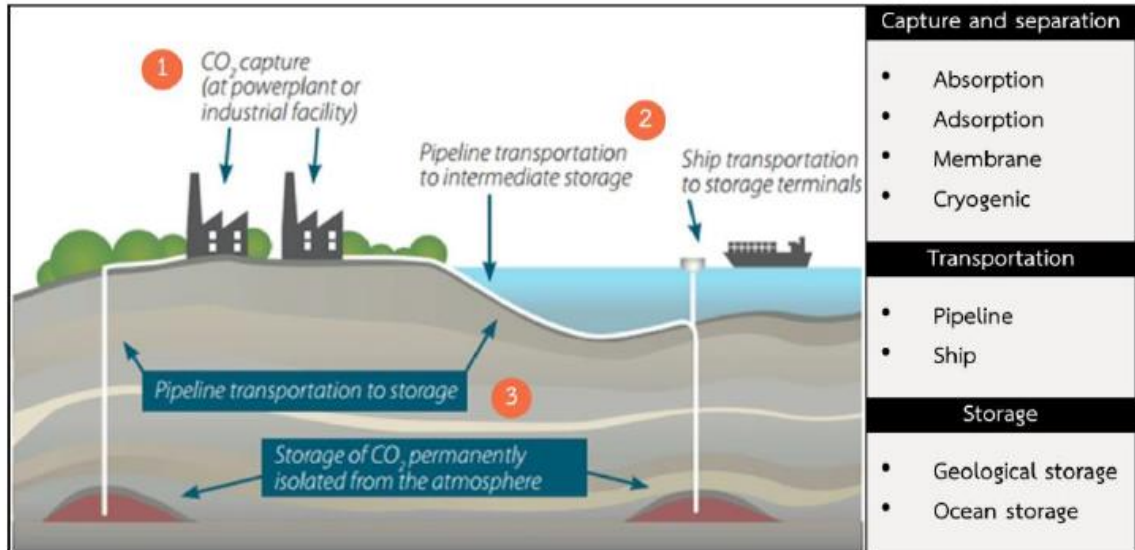
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีสาเหตุหลักมาจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบทางธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ โดยในปี พ.ศ. ๒๕๕๘ ข้อตกลงปารีส (Paris Agreement) ได้เปิดตัวโดยมีวัตถุประสงค์หลักในการจำกัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกเป็น ๒ องศาเซลเซียส ภายในปี พ.ศ. ๒๖๔๓ เนื่องจากโลกมีพื้นที่จัดเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่า ๗๐๐ จิกะตัน ซึ่งพื้นที่จัดเก็บส่วนใหญ่มากกว่า ๓๐๐ จิกะตัน ตั้งอยู่ในยุโรป ดังนั้นพื้นที่ที่มีอยู่เพียงพอที่จะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของข้อตกลงปารีสได้ จากความพยายามที่จะลดภาวะโลกร้อนทำให้หน่วยงานรัฐบาล ผู้ผลิตในภาคอุตสาหกรรม และสถาบันทางวิทยาศาสตร์ได้เสนอแผนและเทคโนโลยีการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากมาย ตัวอย่างแนวทางการดำเนินงาน ได้แก่

๑.๑ Carbon Capture and Storage (CCS)

การดักจับและกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture and Storage: CCS) เป็นหนึ่งในวิธีการกำจัดก๊าซ CO₂ ที่สำคัญ (Teir and et al., (2013)) การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ส่วนใหญ่จากภาคพลังงานที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจะถูกดักจับและกักเก็บไว้ในระยะยาว (ดังแผนภาพที่ ๒ - ๑๑) เทคโนโลยีการดักจับสามารถจำแนกได้เป็นสามประเภทหลักคือ ก่อนการเผาไหม้ (Pre-combustion) หลังการเผาไหม้ (Post-combustion) และการเผาไหม้ด้วยออกซิเจน (Oxyfuel combustion) (ดังแผนภาพที่ ๒ - ๑๒) ซึ่งข้อได้เปรียบหลักของเทคนิคก่อนการเผาไหม้คือ ผลิตเชื้อเพลิงที่ปราศจากคาร์บอนซึ่งในระหว่างการเผาไหม้จะไม่มีการปล่อยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ออกมา ในขณะที่ข้อได้เปรียบหลักของการเผาไหม้ด้วยออกซิเจน คือ ไม่มีส่วนประกอบของ NO_x และ SO_x ในก๊าซไอเสีย โดยเทคโนโลยีการดักจับหลังการเผาไหม้เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมและมีการใช้งานที่หลากหลาย อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีที่ใช้ในปัจจุบันยังคงมีราคาแพง

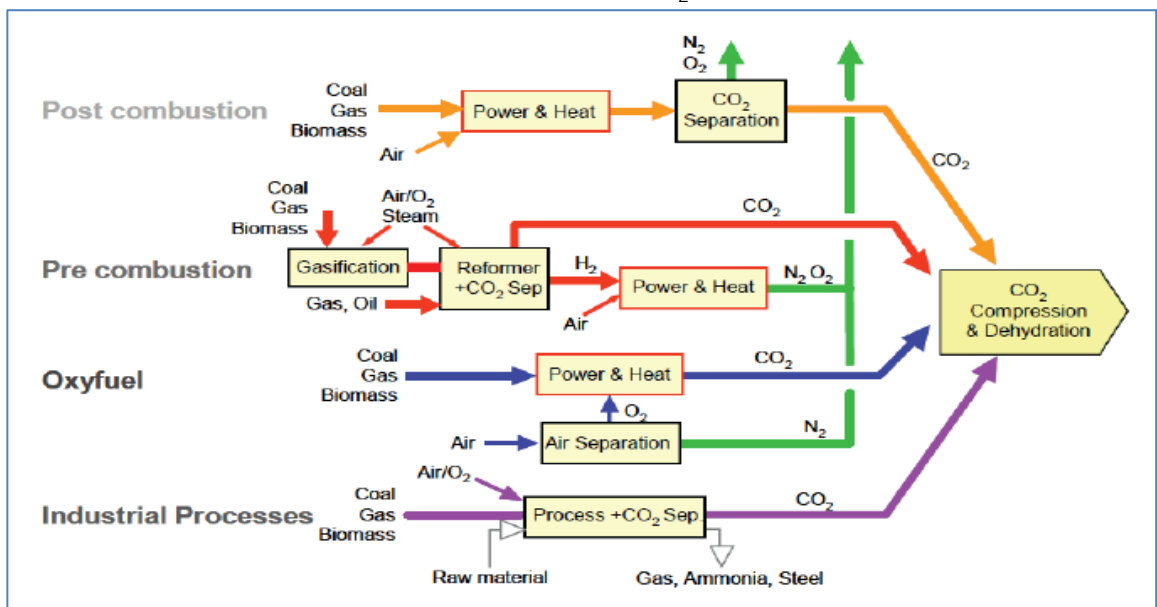
มาก และยังมีข้อเสียบางประการของวิธีการดักจับและการกักเก็บคาร์บอน ได้แก่ ความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการกักเก็บและความเป็นไปได้ที่จะเกิดปัญหาการรั่วไหล

แผนภาพที่ ๒ - ๑๑ แนวคิดของเทคนิคการดักจับและกักเก็บคาร์บอน



ที่มา : Teir and et al., 2013.

แผนภาพที่ ๒ - ๑๒ ระบบดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)



ที่มา : Holloway and et al., 2006.

ก๊าซ CO₂ ที่ดักจับได้สามารถขนส่งได้หลายวิธี อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงปริมาณการขนส่งที่เกี่ยวข้องกับเทคนิค CCS ทำให้การขนส่งทางท่อและเรือเป็นตัวเลือกที่ใช้งานได้จริงและประหยัดที่สุด การลำเลียงก๊าซผ่านท่อเป็นวิธีที่ประหยัดในระยะทางไม่เกิน ๑,๐๐๐-๑,๕๐๐ กม. ซึ่ง

ค่าใช้จ่ายสำหรับท่อขนส่งบนบกนั้นต่ำกว่าการขนส่งทางอื่น อีกทั้งโรงงานที่ใช้วิธี CCS ส่วนใหญ่ยังคงดำเนินการขนส่งด้วยท่อส่งก๊าซบนบกเป็นหลัก (Holloway and et al., 2006)

สำหรับการกักเก็บก๊าซ CO₂ สามารถเลือกเก็บได้ทั้งในอ่างเก็บน้ำทางธรณีวิทยาและในมหาสมุทร วิธีการจัดเก็บโดยใช้อ่างเก็บน้ำทางธรณีวิทยานั้นดีกว่าการจัดเก็บในมหาสมุทร เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บในมหาสมุทร (๕-๓๐ ดอลลาร์ต่อตัน CO₂) นั้นสูงกว่าต้นทุนการจัดเก็บทางธรณีวิทยาอยู่หลายเท่า (๐.๕-๘ ดอลลาร์ต่อตัน CO₂) ซึ่งวิธีการจัดเก็บทางธรณีวิทยามีอยู่หลายวิธี ได้แก่ Enhanced oil recovery (EOR) และ Coal-bed methane recovery (ECBM) เป็นต้น สำหรับวิธี EOR สามารถดำเนินการโดยฉีดก๊าซ CO₂ ที่มีแรงดันสูงเข้าไปในชั้นน้ำมันเพื่อเพิ่มการผลิตน้ำมันออกมาและในเวลาเดียวกันก็สามารถกักเก็บก๊าซ CO₂ ไปด้วย ในขณะที่วิธี ECBM ก๊าซ CO₂ จะถูกฉีดเข้าไปในตะกอนชั้นหินหรือที่อื่น โดยเทคนิค ECBM นี้ยังไม่สามารถใช้งานได้เชิงเศรษฐศาสตร์ ในทางกลับกัน EOR พบว่าถูกใช้ในอุตสาหกรรมน้ำมันมานานกว่า ๔๐ ปีแล้ว

๑.๒ Carbon Capture and Utilization (CCU)

การดักจับและการใช้คาร์บอน (Carbon Capture and Utilization: CCU) ได้รับการเสนอให้เป็นกลยุทธ์การลด CO₂ ที่สำคัญ เมื่อเทียบกับวิธีการก่อนหน้านี้ CCU จะมุ่งเน้นไปที่การใช้ทรัพยากรจำนวนมากของก๊าซ CO₂ เนื่องจากก๊าซ CO₂ ที่จับได้นั้นสามารถใช้ได้โดยตรงและทางอ้อมสำหรับการใช้งานที่แตกต่างกันโดยการเปลี่ยนก๊าซ CO₂ ให้เป็นสารเคมีและเชื้อเพลิงทดแทนชนิดต่าง ๆ แทนการถ่ายโอนไปยังพื้นที่สำหรับการจัดเก็บในระยะยาว (Holloway and et al., (๒๐๐๖)) ปัจจุบันมีหลายทางเลือกในการใช้ประโยชน์จากก๊าซ CO₂ ตัวอย่างเช่น การใช้ก๊าซ CO₂ ในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มซึ่งคิดเป็นสัดส่วนประมาณ ๑๑ ล้านตันต่อปีของการใช้งานส่วนนี้ นอกจากนี้ยังสามารถนำก๊าซ CO₂ ไปผลิตเป็นเชื้อเพลิงได้หลากหลาย ผ่านกระบวนการทางเคมี Electrocatalysis หรือ Photocatalysis เป็นต้น การผลิตสารเคมีจาก CO₂ เป็นวิธีการใช้ประโยชน์ที่สำคัญซึ่งมีศักยภาพในการกักเก็บก๊าซ CO₂ ขนาดใหญ่ประมาณ ๕๐๐ ล้านตันต่อปี สารเคมีหลากหลายชนิดที่สามารถผลิตได้ เช่น ยูเรีย กรดฟอร์มิก (Formic acid) กรดซาลิไซลิก (Salicylic acid) และสารเคมีชนิดอื่น ในบรรดาสารเหล่านี้ ยูเรียจัดเป็นปุ๋ยทางการเกษตรชนิดที่มีขนาดตลาดใหญ่ที่สุดเมื่อเทียบกับสารเคมีชนิดอื่น โดยให้ผลผลิตสูงสุด ๑๕๐ ล้านตันต่อปี และอัตราการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ ๑๑๒ ล้านตันต่อปี (Teir and et al., 2013)

๑.๓ Direct Air Capture with Carbon Capture and Storage (DACCS)

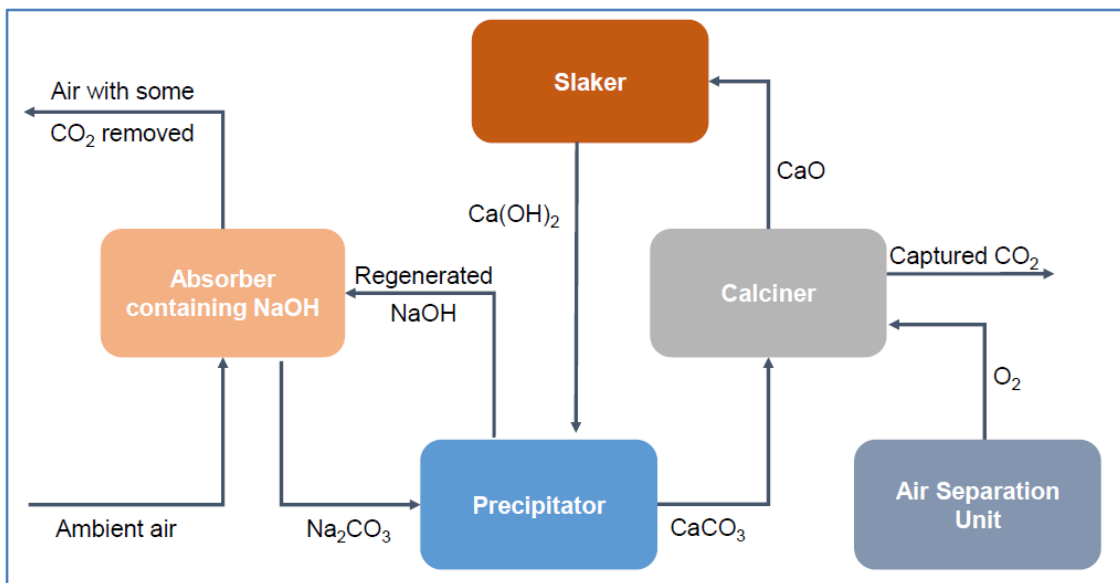
แม้ว่าก๊าซ CO₂ จะไม่ได้มีความเข้มข้นสูงในบรรยากาศ (400 ppmv) แต่แนวคิดพื้นฐานของ DACCS สามารถกำจัดปริมาณก๊าซ CO₂ ลงได้ทุกปี กระบวนการที่แสดงในแผนภาพที่ ๒ - ๑๓ เกี่ยวข้องกับการป้อนอากาศปริมาณมากให้สัมผัสกับตัวดูดซับ จากนั้นจะมีกระบวนการนำตัวดูดซับกลับมาใช้ใหม่ (Regeneration) โดยก๊าซ CO₂ จะถูกปล่อยออกจากตัวดูดซับแล้วกักเก็บในอ่างเก็บน้ำทางธรณีวิทยา ตัวดูดซับที่ใช้เก็บก๊าซ CO₂ ในบรรยากาศ เช่น โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ หรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นต้น (Gambhir และ Tavoni, 2019)

ปัจจุบันเทคโนโลยี DACCS ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เช่น บริษัท Carbon Engineering ในแคนาดา บริษัท ClimeWorks ในสวีตเซอร์แลนด์ และบริษัท Global Thermostat ในสหรัฐอเมริกาที่ศึกษาการออกแบบพัดลมที่สามารถหมุนเวียนอากาศได้ในปริมาณมาก นอกจากนี้

ยังมีการออกแบบอีกรูปแบบหนึ่ง นั่นคือ ต้นไม้ประดิษฐ์ (Artificial trees) ของมหาวิทยาลัยแห่งรัฐแอริโซนาที่พยายามเสนอวิธีลดต้นทุนโดยรวมด้วยกลยุทธ์หลายประการ เช่น การพัฒนาพื้นผิวขนาดใหญ่ของตัวดูดซับที่ใช้สัมผัสกับอากาศ (Gambhir และ Tavoni, 2019) เป็นต้น

อย่างไรก็ตามกระบวนการ DACCS เป็นกระบวนการที่ต้องการพลังงานความร้อนเพื่อใช้ในขั้นตอนการนำตัวดูดซับกลับมาใช้ใหม่ นอกจากนี้ยังต้องการพลังงานสำหรับพัดลม บีม และคอมเพรสเซอร์ เพื่อเพิ่มแรงดันของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้วิธี DACCS นี้ใช้พลังงานมากกว่าการดักจับคาร์บอนแบบดั้งเดิมถึง ๓ เท่าต่อการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หนึ่งตัน (Teir and et al., 2013)

แผนภาพที่ ๒ - ๑๓ ดักจับอากาศโดยตรงโดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์



ที่มา : Gambhir and Tavoni, 2019.

๑.๔ Ocean fertilization

การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับมหาสมุทรเป็นกระบวนการในการเพิ่มสารอาหาร เช่น ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน และเหล็ก ที่พื้นผิวด้านบนของมหาสมุทร เพื่อเพิ่มการดูดซึมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยส่งเสริมกิจกรรมทางชีวภาพ (Teir and et al., 2013) แม้ว่าจะองค์ประกอบทั่วไปและหน้าที่การทำงานของวิธีการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับมหาสมุทรจะเป็นที่ทราบกันดี อย่างไรก็ตามปัจจัยทางธรณีฟิสิกส์และชีวภาพที่มีรายละเอียดและซับซ้อนมาก ส่งผลให้ยังมีข้อมูลไม่เพียงพอที่จะทำให้เข้าใจได้อย่างชัดเจน

การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับมหาสมุทรโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ด้วยธาตุเหล็ก ได้รับการแนะนำโดยผู้ผลิตว่าเป็นกลยุทธ์ที่คุ้มค่าในการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แม้ว่าจะไม่มีข้อมูลมากนักในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพสำหรับการกำจัดคาร์บอนด้วยวิธีนี้ แต่คาดว่าจะการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับมหาสมุทรจะสามารถส่งผลให้เกิดการดูดซึมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ถึง ๓.๗ จิกะตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปีภายในปี พ.ศ. ๒๖๔๓

โดยมีกำลังการดูดซึมทั่วโลกรวมอยู่ที่ ๗๐ ถึง ๓๐๐ จิกะตันคาร์บอนไดออกไซด์ และคาดว่าจะมีราคาต้นทุนในการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่า ๑ ถึง ๑๕ ดอลลาร์ต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์ และอาจสูงถึงประมาณ ๒๒ ถึง ๑๑๙ ดอลลาร์ต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์

๑.๕ Ocean Alkalinity Enhancement

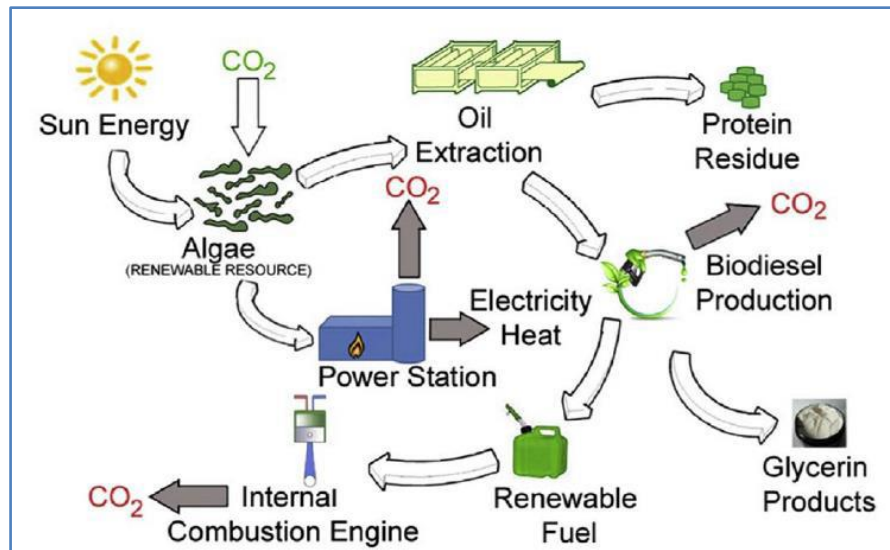
ปัจจุบันมหาสมุทรก็เก็บคาร์บอนไดออกไซด์ได้ประมาณ ๑๔๐,๐๐๐ จิกะตัน CO₂ ผ่านสองเส้นทางหลัก คือ ผ่านการดูดซึมของก๊าซ CO₂ จากบรรยากาศสู่มหาสมุทรโดยตรง อีกเส้นทางคือ การสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช การเพิ่มความเป็นด่างของมหาสมุทรเป็นวิธีที่ถกเถียงกันอยู่โดยสามารถลดความดันบางส่วนของพื้นผิวมหาสมุทรเพื่อส่งเสริมการดูดซึมก๊าซ CO₂ ในมหาสมุทร ซึ่งมีผลข้างเคียงที่สำคัญของการลดความเป็นกรดของมหาสมุทร

การเพิ่มความเป็นด่างของมหาสมุทร โดยการสัมผัสกับแร่ธาตุที่เพิ่มขึ้นสามารถช่วยเพิ่มปฏิกิริยาของสารเคมีโดยใช้ก๊าซ CO₂ ในบรรยากาศ แร่ธาตุที่เหมาะสมสำหรับการเพิ่มความเป็นด่างของมหาสมุทร เช่น แร่โอลิวีน (Olivine) ที่อุดมด้วยแมกเนเซียม (Mg₂SiO₄) แร่ดังกล่าวอาจดูดซับก๊าซ CO₂ ได้สูงถึง ๑ จิกะตันทุก ๑ ถึง ๒ จิกะตันของหินที่อุดมด้วยแร่โอลิวีน สำหรับต้นทุนในการลดก๊าซ CO₂ ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพความเป็นด่างของมหาสมุทรอยู่ที่ประมาณ ๑๐ ถึง ๑๙๐ ดอลลาร์ต่อตัน CO₂ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนพลังงานที่สูงที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการขุด การบด และการจัดจำหน่ายทำให้คาร์บอนเน็ตที่ได้จากกรรมวิธีทางอุตสาหกรรม เช่น ปูนขาว (CaO) อาจเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ แต่อย่างไรก็ตาม กฎหมายและสนธิสัญญาระหว่างประเทศในปัจจุบันไม่อนุญาตให้ทิ้งสารเคมีลงสู่มหาสมุทร ดังนั้นหากต้องการดำเนินการลดก๊าซ CO₂ ด้วยวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพความเป็นด่างของมหาสมุทรจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมในแง่ต่าง ๆ สார்วจข้อมูลกฎระเบียบระหว่างประเทศ และอาจรวมถึงการเปลี่ยนแปลงข้อกฎหมายระหว่างประเทศ

๑.๖ Bioenergy production from microalgae and seaweed

ในช่วง ๓ ทศวรรษที่ผ่านมา มีการศึกษาการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพและไบโอดีเซลจากสาหร่ายขนาดเล็ก เนื่องจากสาหร่ายมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงและให้ผลผลิตชีวมวลสูง (Wang et al., 2020) การสังเคราะห์ด้วยแสงของสาหร่ายเป็นวิธีการดักจับก๊าซ CO₂ ที่น่าสนใจ โดยสาหร่ายขนาดเล็กสามารถเปลี่ยนน้ำและก๊าซ CO₂ ให้เป็นสารประกอบอินทรีย์ และสร้างเชื้อเพลิงชีวภาพซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่ม ดังแสดงในแผนภาพที่ ๒ - ๑๔ ชีวมวลของสาหร่ายขนาดเล็กส่วนใหญ่สามารถเติบโตเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าภายใน ๒๔ ชั่วโมง ซึ่งการเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็กหนึ่งตันเทียบเท่ากับการดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึง ๑.๘ ตัน ทำให้การดักจับก๊าซ CO₂ ของสาหร่ายสูงกว่าพืชที่ปลูกบนบกอยู่ประมาณ ๕๐ เท่า และมีการแลกเปลี่ยนก๊าซ CO₂ ทั้งหมดระหว่างชั้นบรรยากาศและพื้นดินผ่านการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุดประมาณ ๔๔๐ จิกะตันต่อปีของก๊าซ CO₂

แผนภาพที่ ๒ - ๑๔ แผนผังของการตรึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และการผลิตพลังงานชีวภาพ โดย Microalgae



ที่มา : Wang et al., 2020.

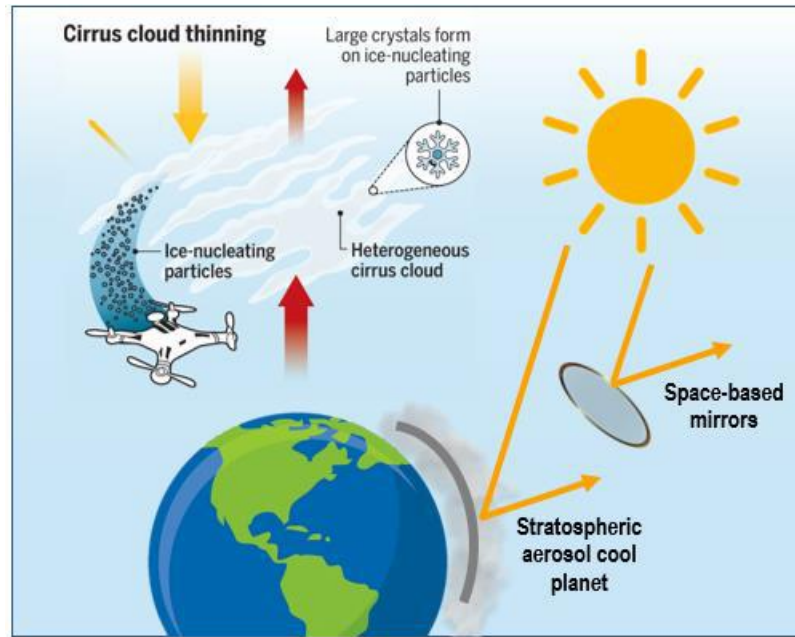
๑.๗ Afforestation and reforestation

สำหรับวิธีการนี้ก๊าซ CO₂ จะถูกดักจับจากชั้นบรรยากาศระหว่างการเจริญเติบโตของพืช การดักจับก๊าซ CO₂ อาจใช้เวลานาน ๒๐ ถึง ๑๐๐ ปีจนกว่าต้นไม้จะโตเต็มที่ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของต้นไม้ จากข้อมูลของ O'Driscoll การปลูกป่า การลดการตัดไม้ทำลายป่า และการจัดการป่าอย่างมีประสิทธิภาพจัดเป็นตัวช่วยเพิ่มการจัดการดักจับก๊าซ CO₂ ที่ดี ในขณะที่เดียวกันก็เป็นการจัดการจัดหาผลิตภัณฑ์ไม้ที่ยั่งยืนเพื่อทดแทนผลิตภัณฑ์คาร์บอนสูงในห่วงโซ่ของอุปทานต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการก่อสร้าง

๑.๘ เทคนิคการจัดการกับรังสีจากดวงอาทิตย์

วิธีการ Geoengineering คือ การลดภาวะโลกร้อนโดยการลดการดูดกลืนรังสีจากดวงอาทิตย์ที่ส่งเข้ามาถึงพื้นโลก หรือที่เรียกว่า เทคนิคการจัดการกับรังสีจากดวงอาทิตย์ (Solar Radiation Management: SRM) (Lohmann และ Gasparini (2017)) จุดมุ่งหมายของวิธี SRM คือ การลดแรงในการแผ่รังสี (Radiative forcing) โดยการเพิ่มแรงการสะท้อนของโลก ตัวอย่างของ SRM แสดงดังในแผนภาพที่ ๒ - ๑๕

แผนภาพที่ ๒ - ๑๕ เทคนิคการจัดการกับรังสีจากดวงอาทิตย์ (Solar Radiation Management: SRM)



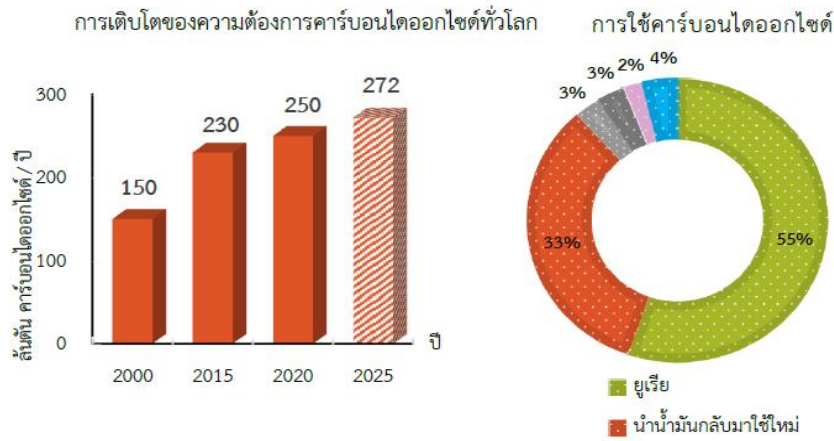
ที่มา : Lohmann and Gasparini, 2017.

๒. การใช้ประโยชน์จากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และความท้าทายในการสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจ

ในปี พ.ศ. ๒๕๖๓ ที่ผ่านมามีการนำก๊าซ CO₂ ไปใช้ประโยชน์ ประมาณ ๒๕๐ ล้านตัน และมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ดังแสดงในแผนภาพที่ ๒ - ๑๖ (ด้านซ้าย) ซึ่งองค์การ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ได้คาดการณ์ไว้ว่าภายในปี พ.ศ. ๒๕๗๓ การประยุกต์ใช้ก๊าซ CO₂ จะสามารถทำให้ก๊าซ CO₂ ในบรรยากาศโลกลดลงถึงร้อยละ ๘๓ ก๊าซ CO₂ ที่ดักจับหรือกักเก็บไว้จากกระบวนการ CCUS สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลายดังแผนผังในแผนภาพที่ ๒.๑๗ การนำคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้งานสามารถใช้งานได้โดยตรงโดยที่ก๊าซ CO₂ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี (Non-conversion) ซึ่งผู้บริโภครายใหญ่ที่สุดคือ อุตสาหกรรมปุ๋ยโดยที่ใช้ในการผลิตยูเรียประมาณ ๑๓๐ ล้านตัน CO₂ ต่อปี (๕๕ เพอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ ภาคน้ำมัน โดยมีปริมาณการใช้ ๗๐ ถึง ๘๐ ล้านตัน CO₂ ต่อปี (๓๓ เพอร์เซ็นต์) สำหรับการนำน้ำมันกลับมาใช้ใหม่ (EOR) การใช้ก๊าซ CO₂ ก็แพร่หลายในการผลิตอาหารและเครื่องดื่ม การแปรรูปโลหะ การหล่อเย็น และอื่น ๆ (International Energy Agency (2019)) (แผนภาพที่ ๒.๑๖ (ด้านขวา)) นอกจากนี้ การนำก๊าซ CO₂ ไปใช้ผ่านการแปลงผัน (Conversion) ผ่านกระบวนการทางเคมีและชีวภาพไปสู่ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง เช่น เชื้อเพลิง เคมี วัสดุก่อสร้าง สารเติมแต่งคาร์บอน พอลิเมอร์ และโปรตีนสังเคราะห์ ซึ่งการนำก๊าซ CO₂ (<https://www.luxresearchinc.com/the-emergence-of-a-carbon-economy-executive-summary> (accessed date: June 04, 2021)) ไปใช้ในทางนี้

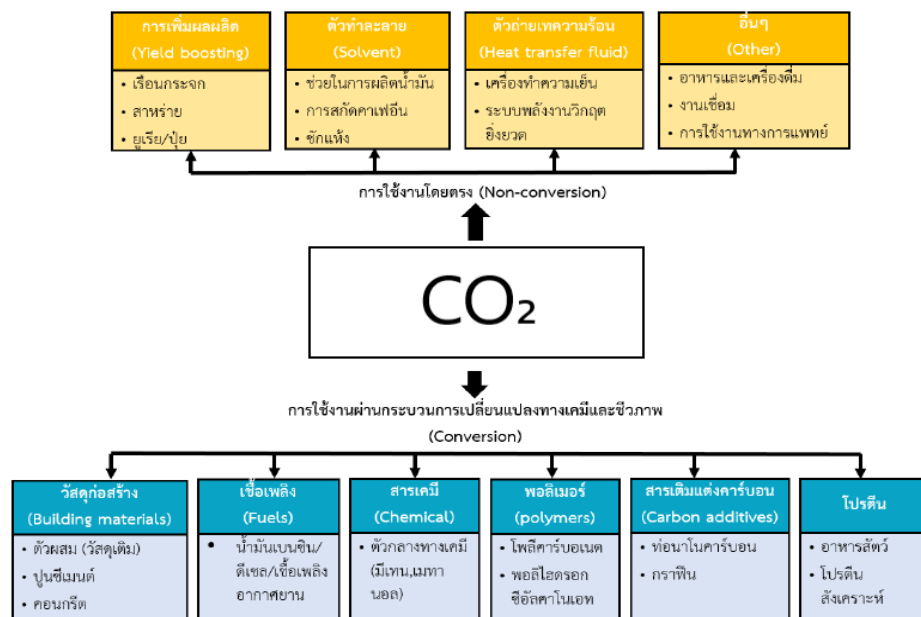
กำลังดึงดูดความสนใจจากอุตสาหกรรม การสนับสนุนจากรัฐบาล และนักลงทุนเพิ่มขึ้น เพื่อผลักดันให้มีความเป็นไปได้และมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ การแปลงก๊าซ CO₂ ไปเป็นสารเคมีที่สำคัญ ๆ จำเป็นต้องก้าวผ่านปัญหาและอุปสรรคซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ ๒ - ๓

แผนภาพที่ ๒ - ๑๖ การเติบโตของความต้องการคาร์บอนไดออกไซด์ทั่วโลก (ซ้าย) และการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ (ขวา)



ที่มา : International Energy Agency, 2019.

แผนภาพที่ ๒ - ๑๗ การนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ไปใช้ประโยชน์ทั้งทางตรงและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและชีวภาพ



ที่มา : International Energy Agency, 2019.

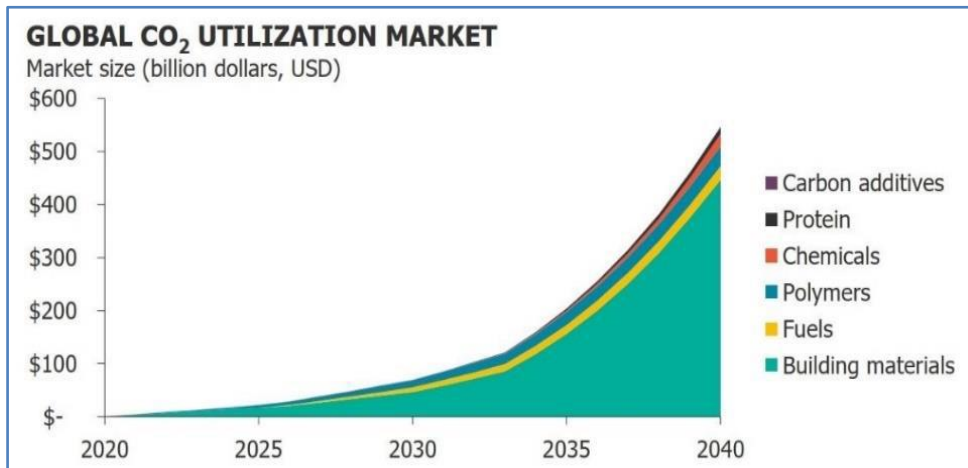
จากรายงานในบทสรุปผู้บริหารในหัวข้อ CO₂ Capture & Utilization (The Emergence of a Carbon Economy) คาดว่าขนาดของตลาดทั่วโลกสำหรับการนำก๊าซ CO₂ ไปใช้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงจะมีมูลค่าตลาดสูงถึง ๗๐ พันล้านดอลลาร์ภายในปี พ.ศ. ๒๕๗๓ ซึ่งจะเพิ่มขึ้นเป็น ๕๕๐ พันล้านดอลลาร์ในปี พ.ศ. ๒๕๘๓ (แผนภาพที่ ๒ - ๑๘) โดยวัสดุก่อสร้างจะเป็นภาคส่วนที่ใหญ่ที่สุดของการใช้ก๊าซ CO₂ คิดเป็น ๘๖ เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าตลาดโดยรวมในปี พ.ศ. ๒๕๖๓ ที่ผ่านมา เนื่องจากเทคโนโลยีการใช้ก๊าซ CO₂ ในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างมีอุปสรรคทางเทคนิคต่ำและวงจรของคาร์บอนเป็นแบบปิดทำให้อุตสาหกรรมนี้เป็นอุตสาหกรรมที่มีความยั่งยืนในภาคส่วนการใช้ก๊าซ CO₂ เป็นตัวกลางทางเคมีในการผลิตสารเคมี เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ เมทานอลและกรดฟอร์มิกนั้น ก๊าซ CO₂ ช่วยให้อุตสาหกรรมเคมีมีแหล่งวัตถุดิบคาร์บอนที่จำเป็นที่สามารถทดแทนคาร์บอนจากแหล่งพลังงานฟอสซิลได้ ซึ่งถือว่าเป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพสูงแต่อยู่ในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนา เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ต้องการพลังงานสูง ดังนั้นจึงต้องการแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่มีราคาถูกและเป็นความท้าทายอย่างมากสำหรับนักวิจัยและพัฒนา

ตารางที่ ๒ - ๓ ความท้าทายในการสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจและข้อมูลสำคัญในการนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ไปใช้ประโยชน์

การนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้ประโยชน์	ความท้าทายในการสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจ	ข้อมูลสำคัญ
วัสดุก่อสร้าง	- เติบโตได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีอุปสรรคด้านเทคโนโลยีต่ำ	สิทธิบัตรจำนวน ๕๐๐ ฉบับด้านวัสดุที่มีก๊าซ CO ₂ เป็นสารตั้งต้น รวมถึงอีกกว่า ๔๐ สิทธิบัตรที่ยื่นในปี พ.ศ. ๒๕๖๓ ที่ผ่านมา
สารเคมี	- กระบวนการที่ใช้ต้องการพลังงานสูง - ต้องหาแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่มีราคาถูก	สิ่งพิมพ์ทางวิชาการด้านเคมีภัณฑ์ที่มี CO ₂ เป็นสารตั้งต้น ๖,๗๐๐ ฉบับ และมี ๑,๒๐๐ ฉบับที่ตีพิมพ์ในปี พ.ศ. ๒๕๖๓ ที่ผ่านมา
การผลิตสารเติมแต่งคาร์บอน	- การพัฒนาด้านความแข็งแกร่งในการประยุกต์ใช้ - การลดต้นทุน และคุณภาพ	๔ เมตริกตัน ปริมาณ CO ₂ โดยประมาณที่จำเป็นในการผลิตสารเติมแต่งคาร์บอนหนึ่งเมตริกตัน
เชื้อเพลิงสังเคราะห์	- ขาดการสนับสนุนด้านเทคโนโลยี - ความสำเร็จของอุตสาหกรรมขึ้นอยู่กับ การสนับสนุนของภาคการขนส่ง	เชื้อเพลิงสังเคราะห์ทั้งหมด ๑๑๐ ล้านลิตรกำลังการผลิต ประกาศว่าจะเปิดตัวในอีก ๕ ปีข้างหน้า
พอลิเมอร์	- ความต้องการของตลาด - มีประสิทธิภาพน้อยที่สุดในการลดปริมาณก๊าซ CO ₂	โรงงาน Covestro ผลิตพอลิเมอร์โดยใช้ก๊าซ CO ₂ ในประเทศเยอรมนี โดยใช้งานในเชิงพาณิชย์ได้สำเร็จซึ่งมีกำลังการผลิต 5,000 เมตริกตันต่อปี
โปรตีนเซลล์	- การผลิตในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ - ต้องการเงินทุนจำนวนมาก - ความท้าทายทางเทคโนโลยี	จำนวนการตีพิมพ์สิทธิบัตร ๑,๗๐๐ รายการ ในด้านโปรตีนที่มี CO ₂ เป็นส่วนประกอบหลัก รวมถึงสิทธิบัตรกว่า ๑๐๐ รายการที่ได้รับการจดสิทธิบัตรในปี พ.ศ. ๒๕๖๓ ที่ผ่านมา

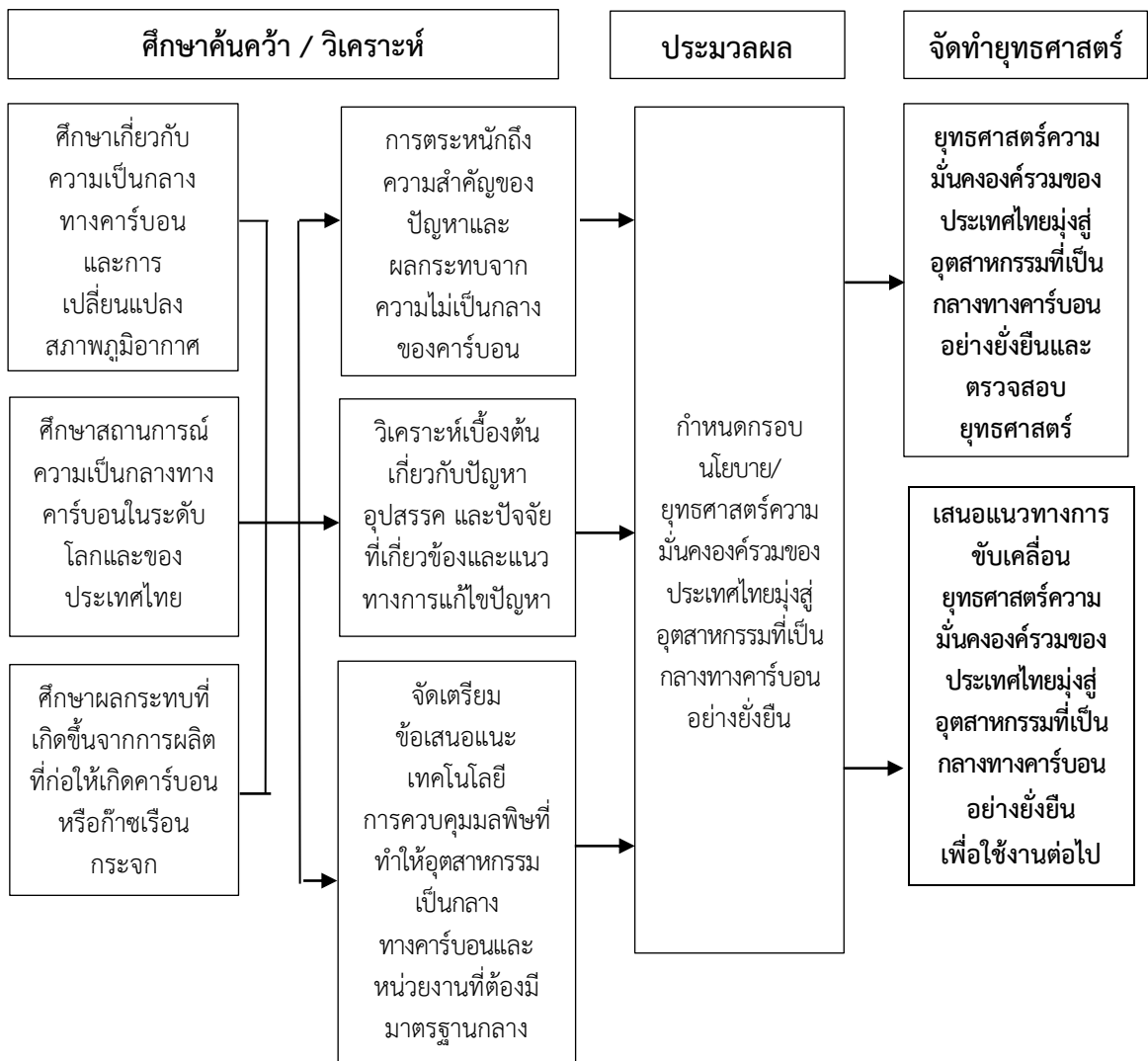
ที่มา : Lux Research Inc, Online, 2021.

แผนภาพที่ ๒- ๑๘ ขนาดของตลาดการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ทั่วโลก



ที่มา : Lux Research Inc, Online, 2021.

กรอบแนวคิดของการวิจัย



สรุป

การศึกษาทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ภาพรวมความเปลี่ยนแปลงของโลก ครอบคลุม สถานการณ์การปล่อยคาร์บอนในระดับโลกและภูมิภาค และสถานการณ์การปล่อยคาร์บอนของประเทศไทย การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภาวะเรือนกระจก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจก การตอบสนองของประชาคมโลกต่อปัญหาภาวะโลกรวน ผลกระทบของภาวะโลกรวน วิฤตสภาพภูมิอากาศ การประเมินรอยเท้าคาร์บอน คาร์บอนเครดิต ยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน และแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจก

บทที่ ๓

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย สรุปรายละเอียดสำคัญที่ต้องการ รายละเอียดการดำเนินการวิจัย และประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย ดังต่อไปนี้

สรุปรายละเอียดสำคัญที่ต้องการ

- ข้อมูลพื้นฐานที่ใช้จัดทำยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลไกทางคาร์บอนและแผนปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม
- ข้อเสนอแนะและแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศไทยตามนโยบายความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลไกทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ครอบคลุมด้านคน กระบวนการหรือระบบ เทคโนโลยี งบประมาณและทรัพยากร และปัจจัยสนับสนุนอื่น ๆ
- แผนรับมือการกีดกันทางการค้ากรณีผลผลิตจากภาคอุตสาหกรรมไม่ใช่มูลค่าทางคาร์บอน

รายละเอียดการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลไกทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ภาพรวมวิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีในการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยรวบรวมข้อมูล เพื่อใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิประกอบการวิเคราะห์ จากตำรา เอกสารทางราชการ ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๑-๒๕๘๐) แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. ๒๕๕๘-๒๕๖๓ แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๓ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๓ (พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๗๐) แนวนโยบายความมั่นคงของคาร์บอน (ค.ศ. ๒๐๓๐ / พ.ศ. ๒๕๗๓) และการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของไทย (ค.ศ. ๒๐๕๐ / พ.ศ. ๒๕๗๓) (ร่าง)แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. ๒๕๖๔-๒๕๗๓ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๖๒) คู่มือและหลักปฏิบัติของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาสถานการณ์โลก ภูมิภาค และภายในประเทศ สภาพภูมิศาสตร์ พื้นที่ปฏิบัติการ กระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทราบสถานการณ์ปัจจุบัน ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่มีผลต่อการกำหนดกรอบยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลไกทางคาร์บอน โดยจะทำการเก็บข้อมูล ทั้งจากการศึกษาเอกสาร (Document Study) และการศึกษาภาคสนาม (Field Study) ในการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ที่มีประสบการณ์การทำงานในส่วนที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปสู่ผลการวิจัย และข้อยุติ ตลอดจนข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะที่ประโยชน์ต่อไป โดยนำเสนอเป็น ๕ ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

๑. การรวบรวมข้อมูล เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยเก็บรวบรวมข้อมูล ๒ แบบ คือ

๑.๑ การศึกษาข้อมูลเอกสาร (Document Study)

เป็นการศึกษาเอกสารในการเก็บข้อมูล เพื่อใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิประกอบการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) ทำการศึกษาข้อมูลในประเด็นที่เกี่ยวข้อง ต่อไปนี้

๑.๑.๑ ศึกษาเกี่ยวกับความเป็นกลางทางคาร์บอนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

๑.๑.๒ ศึกษาสถานการณ์ความเป็นกลางทางคาร์บอนในระดับโลกและของประเทศไทย

๑.๑.๓ ศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการผลิตที่ก่อให้เกิดคาร์บอนหรือก๊าซเรือนกระจก

๑.๑.๔ การตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาและผลกระทบจากความไม่เป็นกลางของคาร์บอน

๑.๑.๕ วิเคราะห์เบื้องต้นเกี่ยวกับ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้องและแนวทางการแก้ไขปัญหา

๑.๑.๖ จัดเตรียมข้อเสนอแนะเทคโนโลยีการควบคุมมลพิษที่ทำให้อุตสาหกรรมเป็นกลางทางคาร์บอนและหน่วยงานที่ต้องมี

๑.๑.๗ ประมวลผลเพื่อกำหนดกรอบนโยบาย/ยุทธศาสตร์ความมั่นคงของสังคมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๑.๑.๘ เตรียมจัดทำยุทธศาสตร์ความมั่นคงของสังคมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน และตรวจสอบยุทธศาสตร์

๑.๑.๙ เตรียมเสนอแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของสังคมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนเพื่อใช้งานต่อไป

๑.๒ การศึกษาภาคสนาม (Field Study)

เป็นการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interviews) จากผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informant) การกำหนดผู้ให้ข้อมูลหลักจะใช้เทคนิคการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sample) คือ การเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก โดยพิจารณาจากการเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ ผู้ประกอบการ ผู้บริหารจากภาคเอกชน หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภาครัฐที่มีความเชี่ยวชาญในด้านความเป็นกลางทางคาร์บอน ในแต่ละกิจการอุตสาหกรรมในแต่ละพื้นที่เป้าหมายที่จะดำเนินการศึกษาทั้ง ๔ ภูมิภาคของประเทศไทย ได้แก่ กรุงเทพฯและปริมณฑล ภาคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ ภูมิภาคละ ๓ ท่าน จากแต่ละกลุ่มกิจการอุตสาหกรรม ๆ ละ ๑ ท่าน จำนวนรวมทั้งสิ้น ๑๒ ท่าน เพื่อสัมภาษณ์เชิงลึก เกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับยุทธศาสตร์ความมั่นคงของสังคมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ครอบคลุม ปัญหาและผลกระทบจากความไม่เป็นกลางของคาร์บอน วิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และแนวทางการแก้ไขปัญหา รวมถึง ข้อเสนอแนะเทคโนโลยีการควบคุมมลพิษที่ทำให้อุตสาหกรรมเป็นกลางทางคาร์บอน และจัดตั้งหน่วยงานมาตรฐานกลาง แล้วนำมาวิเคราะห์เชิงพรรณนาร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร

๒. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกตามแนวทางการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการพรรณนาข้อมูล ตรวจสอบข้อมูลเชิงวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กับข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร ตีความข้อมูลเพื่อสร้างข้อสรุป และทำการตรวจสอบความเชื่อมโยงสอดคล้องของข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) ได้แก่ ด้านข้อมูล (Data Triangulate) ด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methodological Triangulate) ด้านผู้วิจัย (Investigation Triangulate) แล้วนำข้อมูลทั้ง ๓ ส่วนมาวิเคราะห์ร่วมกัน ดังต่อไปนี้

๒.๑ ด้านข้อมูล (Data Triangulate) ใช้ข้อมูลจากเอกสาร ตามหัวข้อ ๓.๓.๑.๑ การศึกษาข้อมูลเอกสาร (Document Study)

๒.๒ ด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methodological Triangulate) ใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก จำนวน ๑๒ ท่าน

๒.๒.๑ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ๓ ภาคส่วนหลักที่จะต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

๒.๒.๑.๑ กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมภาคพลังงาน

๒.๒.๑.๒ กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมภาคขนส่ง

๒.๒.๑.๓ กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมภาคการผลิตทางอุตสาหกรรม

โดยการกำหนดผู้ให้ข้อมูลหลักจะใช้เทคนิคการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sample) คือ การเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก โดยพิจารณาจากการเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ผู้ประกอบการ ผู้บริหารจากภาคเอกชน หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภาครัฐที่มีความเชี่ยวชาญในด้านความเป็นกลางทางคาร์บอน ในแต่ละกิจการอุตสาหกรรมในแต่ละพื้นที่เป้าหมายที่จะดำเนินการศึกษาทั้ง ๔ ภูมิภาคของประเทศไทย ได้แก่ กรุงเทพฯและปริมณฑล ภาคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ ภูมิภาคละ ๓ ท่าน จากแต่ละกลุ่มกิจการอุตสาหกรรม ๑ ละ ๑ ท่าน จำนวนรวมทั้งสิ้น ๑๒ ท่าน เป็นการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interviews) จากผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informant) เกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๒.๓ ด้านผู้วิจัย (Investigation Triangulate) ใช้ข้อมูลจากงานวิจัย/ผู้วิจัยรายอื่น ๆ หลาย ๆ คน/หลาย ๆ งานที่วิจัยเรื่องเดียวกันมา ตรวจสอบว่าได้ข้อมูลผลการวิจัยตรงกันหรือไม่

๓. การประมวลผลและการนำเสนอข้อมูล

รวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร (Document Study) และการศึกษาภาคสนาม (Field Study) จากนั้นนำมาประมวลผลตามกรอบแนวคิดในการศึกษา เพื่อกำหนดกรอบนโยบาย/ยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน อาศัยนำเสนอข้อมูลแบบรายงานวิจัยเชิงพรรณนาและวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการบริหารจัดการองค์กรและการวางแผนทางยุทธศาสตร์ ๔ เทคนิค ได้แก่

๓.๑ เทคนิคการบริหารจัดการองค์กร PESTELE Analysis สำหรับการพิจารณาความท้าทายจากสภาพแวดล้อมภายนอกของประเทศไทยต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ โดยประกอบด้วย

- ๓.๑.๑ ด้านการเมือง (Political)
- ๓.๑.๒ ด้านเศรษฐกิจ (Economic)
- ๓.๑.๓ ด้านสังคม (Sociological)
- ๓.๑.๔ ด้านเทคโนโลยี (Technological)
- ๓.๑.๕ ด้านสภาพแวดล้อม (Environmental)
- ๓.๑.๖ ด้านกฎหมาย (Legal)
- ๓.๑.๗ ด้านจริยธรรม (Ethics)

๓.๒ เทคนิคการบริหารจัดการองค์กร ๗s ของ McKinsey สำหรับการพิจารณาความท้าทายจากสภาพแวดล้อมภายในของประเทศไทยต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ โดยประกอบด้วย

- ๓.๒.๑ โครงสร้างองค์กร (Structure)
- ๓.๒.๒ กลยุทธ์ขององค์กร (Strategy)
- ๓.๒.๓ ระบบในการดำเนินงานขององค์กร (Systems)
- ๓.๒.๔ ลักษณะแบบแผนหรือพฤติกรรมในการบริหารงานของผู้บริหารระดับสูง(Style)
- ๓.๒.๕ บุคลากรในองค์กร (Staff)
- ๓.๒.๖ ความรู้ความสามารถขององค์กร (Skills)
- ๓.๒.๗ ค่านิยมร่วมกัน (Shared Values)

๓.๓ เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ SWOT Analysis สำหรับการพิจารณาจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และภัยคุกคาม ของประเทศไทยต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ โดยประกอบด้วย

- ๓.๓.๑ จุดแข็ง (Strengths)
- ๓.๓.๒ จุดอ่อน (Weaknesses)
- ๓.๓.๓ โอกาส (Opportunities)
- ๓.๓.๔ ภัยคุกคาม (Threats)

๓.๔ เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ TOWS Matrix สำหรับการพิจารณา กลยุทธ์เชิงรุก กลยุทธ์เชิงแก้ไข กลยุทธ์เชิงป้องกัน และกลยุทธ์เชิงรับ ของประเทศไทยต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ โดยประกอบด้วย

- ๓.๔.๑ กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy)
- ๓.๔.๒ กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO Strategy)
- ๓.๔.๓ กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST Strategy)
- ๓.๔.๔ กลยุทธ์เชิงรับ (WT Strategy)

แล้วรวบรวมแนวคิดใหม่ ๆ ที่ได้จากการวิจัย โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวางแผนทางยุทธวิธี TOWS Multi-Matrix ด้วยการทำให้ Matrix ชั้นที่ ๒ ของกลยุทธ์ทั้ง ๔ จาก TOWS ชั้นที่ ๑

๔. การจัดทำยุทธศาสตร์และตรวจสอบยุทธศาสตร์

การจัดทำ (ร่าง) ยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน และตรวจสอบ (ร่าง) ยุทธศาสตร์ แล้วดำเนินการแก้ไขเป็น ยุทธศาสตร์ (ฉบับนำเสนอเพื่อใช้งาน) แล้วทำการตรวจสอบ ยุทธศาสตร์ (ฉบับนำเสนอเพื่อใช้งาน) และยุติกระบวนการจัดทำยุทธศาสตร์

๕. การนำเสนอข้อมูล

การนำเสนอข้อมูลแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน (จากยุทธศาสตร์ (ฉบับนำเสนอเพื่อใช้งาน)) เพื่อใช้งานต่อไป

บทที่ ๔

แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศ ไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

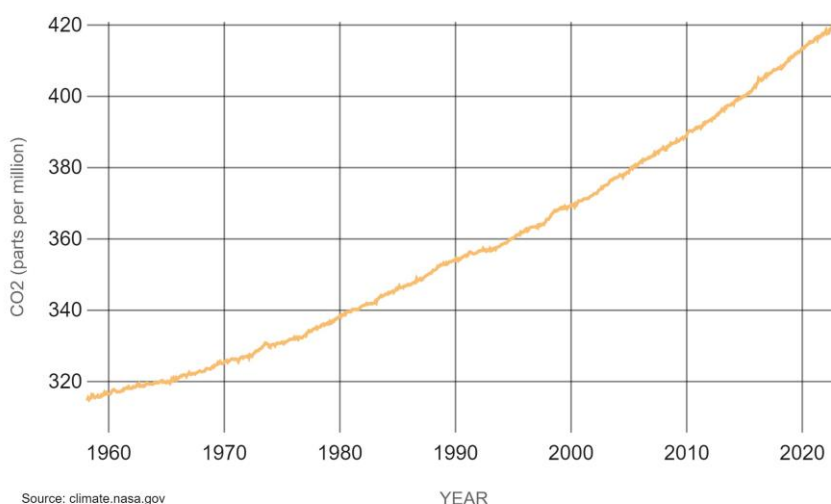
ผลการวิจัยในโครงการวิจัย เรื่อง แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย ส่วนนำของบท ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่ ภาพรวมสถานะแวดล้อมของความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ปัญหาอุปสรรค และผลกระทบที่เกิดขึ้น หลักวิชาการสำหรับอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ทฤษฎีที่ใช้ประกอบการวิเคราะห์และสังเคราะห์ บทสัมภาษณ์ที่นำมาประกอบการวิเคราะห์และสังเคราะห์ และสรุปท้ายบท โดยมีลำดับการศึกษาดังนี้คือ

ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากอดีตจนถึงปัจจุบัน

จากศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่า จากอดีตจนถึงปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ได้แก่

๑. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ตั้งแต่ ปี ค.ศ. ๒๐๐๗ ปัจจุบันอยู่ที่ 421 ppm ดังแสดงในแผนภาพที่ ๔ - ๑

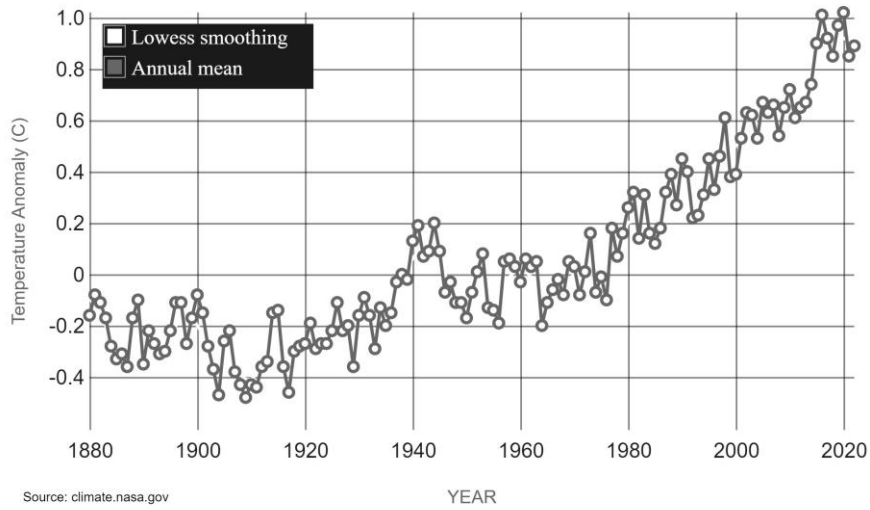
แผนภาพที่ ๔ - ๑ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศโลก ตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๗๐-๒๐๒๓



ที่มา : Climate change, Online, 2023

๒. อุณหภูมิโลกสูงขึ้น ปัจจุบันอยู่ที่ ๑.๑°C สูงขึ้น ตั้งแต่ ปี ค.ศ. ๑๙๘๐ ดังแสดงในแผนภาพที่ ๔ - ๒

แผนภาพที่ ๔ - ๒ อุณหภูมิโลกที่ถูกรัดตั้งแต่ ค.ศ. ๑๘๘๐-๒๐๒๐

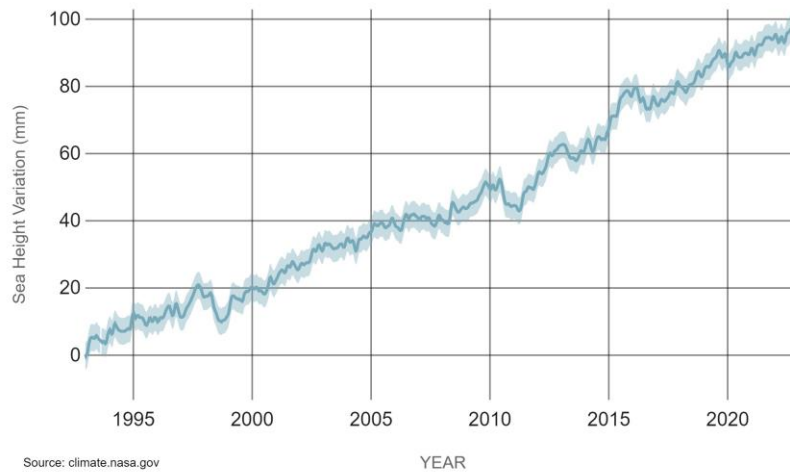


Source: climate.nasa.gov

ที่มา : Climate change, Online, 2023

๓. ระดับน้ำทะเลทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้น ๑๐๐.๘ มิลลิเมตร ตั้งแต่ ปี ค.ศ. ๑๙๙๓ ดังแสดงในแผนภาพที่ ๔ - ๓

แผนภาพที่๔.๓ ระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๙๓-๒๐๒๓

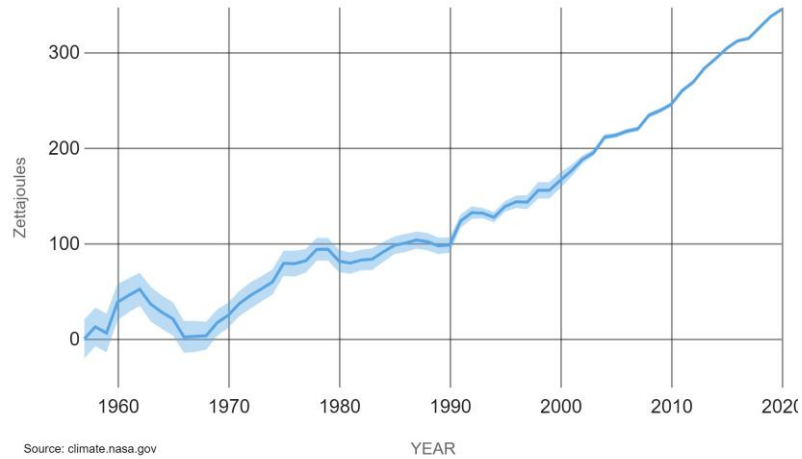


Source: climate.nasa.gov

ที่มา : Climate change, Online, 2023

๔. ความร้อนในมหาสมุทรเพิ่มสูงขึ้น ๓๔๕ Zettajoules ตั้งแต่ ปี ค.ศ. ๑๙๙๓ ดังแสดงในแผนภาพที่ ๔ - ๔

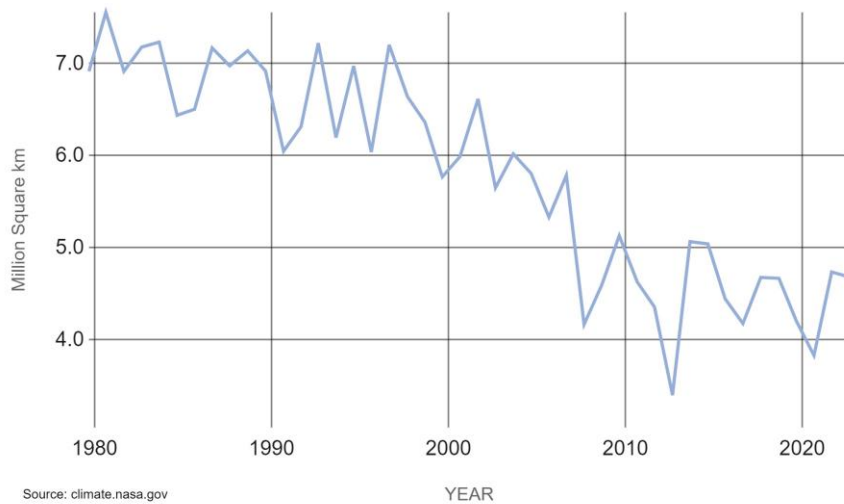
แผนภาพที่ ๔ - ๔ ความร้อนในมหาสมุทรที่ถูกวัดตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๖๐-๒๐๒๐



ที่มา : Climate change, Online, 2023

๕. ขอบเขตนํ้าแข็งทะเลอาร์กติกหดตัวลงเรื่อยๆ ในอัตราการเปลี่ยนแปลง ๑๒.๖ %ต่อทศวรรษ ตั้งแต่ ปี ค.ศ. ๑๙๗๙ ดังแสดงในแผนภาพที่ ๔ - ๕

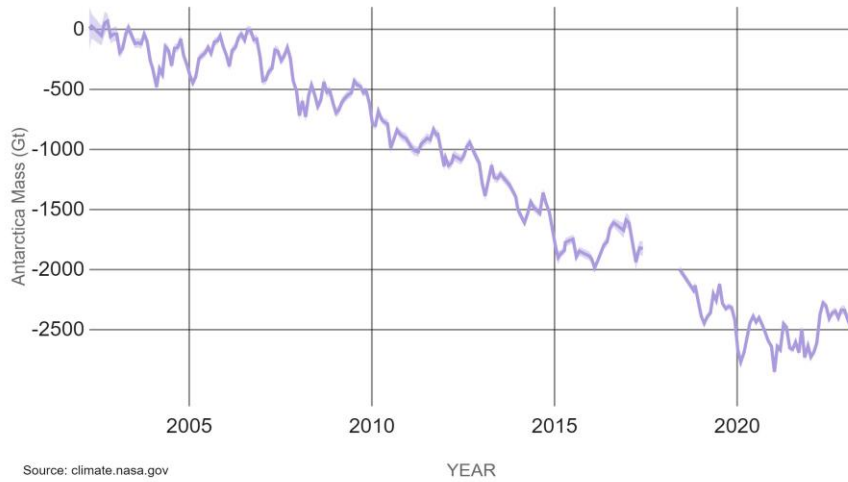
แผนภาพที่ ๔ - ๕ ขอบเขตนํ้าแข็งในทะเลอาร์กติกที่ถูกวัดตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๘๐-๒๐๒๐



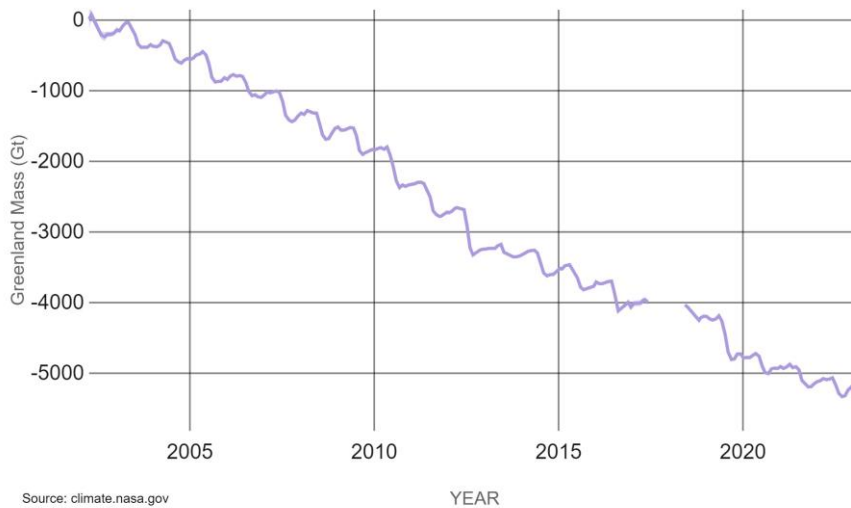
ที่มา : Climate change, Online, 2023

๖. มวลของแผ่นน้ำแข็งทวีปแอนตาร์กติกาและเกาะกรีนแลนด์ลดลง ในอัตราการเปลี่ยนแปลง ๑๕๒ และ ๒๗๒ (รวมทั้งสิ้น ๔๒๔) billion metric tons per year ตั้งแต่ ปี ค.ศ. ๒๐๐๒ ดังแสดงในแผนภาพที่ ๔ - ๖

แผนภาพที่ ๔ - ๖ มวลของแผ่นน้ำแข็งทวีปแอนตาร์กติกาและเกาะกรีนแลนด์



(ก) มวลของแผ่นน้ำแข็งทวีปแอนตาร์กติกา



(ข) มวลของแผ่นน้ำแข็งเกาะกรีนแลนด์

ที่มา : Climate change, Online, 2023

จากสถานการณ์โลกในปัจจุบัน ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นเครื่องมือกำลังอำนาจแห่งชาติ (Instruments of National Power) มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเลวร้ายลงและรวดเร็ว ทั้งนี้ ปัญหาและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาเชิงซ้อนที่มีความซับซ้อนส่งผลกระทบอย่างต่อเนื่อง เป็นลูกโซ่และนับวันจะยิ่งทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น โดยมีสาเหตุสำคัญจากหลายปัจจัย ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก (Climate Change) หรือที่เรียกว่า “ภาวะโลกรวน” จนเข้าขั้นวิกฤตภูมิอากาศโลก (Climate Crisis) ส่งผลให้เห็นได้จาก สภาวะโลกร้อนจน นำไปสู่การเกิดความผิดปกติของสภาวะทางธรรมชาติ เกิดเป็นปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานินญา และเอนโซ่ ภัยพิบัติทางธรรมชาติ อาทิ พายุรุนแรงมาก ๆ ฝนตกขนาดหนัก น้ำท่วมฉับพลัน กลายเป็น “ภัยคุกคามรูปแบบใหม่” ซึ่งมีแนวโน้มการเกิดเพิ่มสูงขึ้น ทวีความรุนแรง และมีความถี่มากขึ้น นำไปสู่ความสูญเสียทั้ง

ชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ยิ่งไปกว่านั้นปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม อาทิ มลพิษทางอากาศ ฝุ่นพิษ PM 2.5 มลพิษทางน้ำ น้ำเสียจากอุตสาหกรรมและจากบ้านเรือน ขยะล้นเมือง ไมโครพลาสติกขยะ ในทะเลที่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ ของเสียอันตราย กากอุตสาหกรรม สารกัมมันตรังสี โคบอลต์ ๖๐ (Cobalt 60) ซีเซียม ๑๓๗ (Cesium 137) ผนวกกับสถานการณ์วิกฤตจากการเกิดขึ้นของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID - 19) ซึ่งระบาดไปทั่วโลก ดังนั้น เพื่อรับมือกับภัยคุกคามทั้งหมดข้างต้น จำเป็นอย่างยิ่ง ที่หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน จะต้องเข้าใจรูปแบบภัยคุกคามต่างๆ ที่กระทบต่อความมั่นคงของชาติ โดยสามารถสรุปสถานการณ์ ผลกระทบ และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงบริบทความมั่นคงทางสิ่งแวดล้อมในห้วงเวลา พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๗๐ ได้ดังนี้ ความเปลี่ยนแปลงของบริบทความมั่นคงระดับโลกและระดับภูมิภาคได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ “ภาวะโลกรวน (Climate Change)” ในขณะที่ความเปลี่ยนแปลงของบริบทความมั่นคงระดับประเทศ ได้แก่ ปัญหาภัยพิบัติทางธรรมชาติ และปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประเทศไทยก็ได้รับผลกระทบเช่นเดียวกัน ก็คือ กำลังเผชิญกับความท้าทายที่สำคัญต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สืบเนื่องจากปัญหา “ภาวะโลกรวน” ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในระดับโลก อันมีสาเหตุรากเหง้ามาจากการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะช่วงหลังปฏิวัติอุตสาหกรรมที่เป็นตัวเร่งสำคัญที่ก่อให้เกิดการสะสมของปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งมีหลักฐานยืนยันชัดเจนว่า เป็นปัจจัยหลักของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แม้ก๊าซเรือนกระจกและมลพิษทางอากาศอื่น ๆ จะส่งผลกระทบต่อสภาพอากาศเช่นกันก็ตาม โดยมีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ซึ่งนับวันยิ่งทวีความรุนแรงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในระดับสัญญาณเตือนภัยสีแดง (Code Red) ที่เป็นลักษณะสภาพอากาศสุดขั้ว (Extreme Weather) ในการแสดงผล ๔ รูปแบบ (UNFCCC-COP 26 Report, 2021) ได้แก่

๑. ยิ่งร้อนยิ่งเกิดคลื่นความร้อนสูงและนานกว่าเดิม
๒. ภาวะแล้งที่หนักกว่าเดิม
๓. ไฟป่ารุนแรงและเกิดบ่อยมากขึ้น และ
๔. เหตุการณ์ฝนตกหนักกว่าเดิม

อ้างอิงข้อมูลจาก แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. ๒๕๕๘-๒๕๕๙ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๕๘) แผนกลยุทธ์สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ.๒๕๖๑-๒๕๘๐ ฉบับปรับปรุง พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๒ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๖๒) แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๖๓) และนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน พ.ศ. ๒๕๖๔ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, ๒๕๖๔) (<https://www.greennetworkthailand.com/ความเป็นกลางทางคาร์บอน/>) (<http://www.fpojourn.com/net-zero-emissions/>) และ (<https://lowcarbon.eec.tgo.or.th> เรื่องโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมคาร์บอนต่ำในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ตามแนวคิดเศรษฐกิจ หมุนเวียน, ๒๕๖๔) การรักษาความมั่นคงและรับมือกับภัยคุกคามรูปแบบใหม่นี้ จึงเป็นเรื่องที่สำคัญที่ประชาชนและหน่วยงานทุกภาคส่วนจะต้อง

เข้าใจเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกและผลกระทบต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นตามมา จึงเป็นงานที่ต้องใช้งบประมาณสูงในการดำรงไว้ รักษาคุ้มครองสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ให้มีความหลากหลายทางชีวภาพที่ดี มีระบบนิเวศวิทยาที่อุดมสมบูรณ์ดี มีความมั่นคง มีความยั่งยืน มีขีดความสามารถ และการพัฒนาการใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า การพัฒนาประเทศหลาย ๆ โครงการ มีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ก่อความเดือดร้อนให้พี่น้องประชาชน ด้วยเพราะเหตุนี้ จึงมักเป็นจุดที่ถูกโจมตีจากประชาชนและองค์กรพัฒนาเอกชน (NGO) ต่างๆ ด้วย เพราะขาดการสื่อสารและการสร้างความเข้าใจร่วมกันในด้านความมั่นคงทางสิ่งแวดล้อมและภัยคุกคามรูปแบบใหม่ กฎหมายสิ่งแวดล้อมเองก็ยังไม่ทันสมัย อาทิ กฎหมายอากาศสะอาด (Clean Air Act) กฎหมายกำหนดเขตควบคุมการปล่อยมลพิษทางอากาศ (Low Emission Zone) ขณะที่ในการแก้ไขปัญหาทางสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ฝุ่นพิษ PM๒.๕ กำลังเป็นปัญหาวิกฤตที่มีผลกระทบในวงกว้าง นอกจากนี้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจะต้องใช้งบประมาณสูง ยังจะต้องมีการบูรณาการการทำงานร่วมกันในหลาย ๆ เขตพื้นที่ ทั้งด้านเครื่องมืออุปกรณ์ควบคุมป้องกัน เทคโนโลยี กระบวนการจัดการ กำลังคนที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในการแก้ปัญหา

การวิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค และผลกระทบที่เกิดขึ้น

จากการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ และวิพากษ์ยุทธศาสตร์ชาติ โดยมุ่งเป้าที่ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๓ ยุทธศาสตร์สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ พบว่า เป็นเรื่องที่ยากมาก ประชาชนยังขาดความเข้าใจและการให้ความร่วมมือ ในช่วงเริ่มต้นการขับเคลื่อนเป็นไปอย่างช้า ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมุ่งเน้นลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสร้างสังคมคาร์บอนต่ำ ซึ่งประชาชนทั่วไปไม่เข้าใจ ไม่มีความรู้ ขาดความตระหนัก คิดว่าเป็นเรื่องไกลตัว ครอบคลุมไปถึงเรื่องการปรับปรุงการบริหารจัดการภัยพิบัติทั้งระบบ และการสร้างขีดความสามารถของประชาชนในการรับมือและปรับตัวเพื่อลดความสูญเสียและเสียหายจากภัยธรรมชาติและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พร้อมทั้งสนับสนุนการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ สำหรับกรณีการมุ่งลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีการพัฒนารูปแบบและแนวทางการจัดการเมืองเพื่อมุ่งสู่เมืองคาร์บอนต่ำและพื้นที่สีเขียวในทุกรูปแบบ รวมทั้งสนับสนุนการจัดการด้านการเกษตรที่มีผลประโยชน์ร่วมในการลดก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งเร่งฟื้นฟูพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม ส่งเสริมการเพิ่มพื้นที่ป่าเพื่อเป็นแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก ยังไม่ก้าวหน้า ยังจำกัดวงอยู่เฉพาะในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่เท่านั้น อุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กยังลงมาไม่ถึง เนื่องจากมีการกำหนดเป้าหมายเวลาเรื่องความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี ค.ศ.๒๐๓๐ (Carbon Neutrality ๒๐๓๐) และการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ ภายในปี ค.ศ.๒๐๕๐ (Net Zero Emission ๒๐๕๐) ซึ่งประเทศไทยมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องดำเนินการ มิเช่นนั้นอาจส่งผลกระทบต่อการค้าในการส่งออกสินค้าไปยังประเทศปลายทางที่ใช้ระบบภาษีคาร์บอน ในการซื้อขายสินค้าที่ต้องมีความเป็นกลางทางคาร์บอน โดยสามารถสรุปปัญหา อุปสรรค และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความไม่เป็นกลางของคาร์บอน ตามลำดับดังต่อไปนี้คือ

๑. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากความไม่เป็นกลางของคาร์บอน ประกอบด้วย ปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ต่อไปนี้

๑.๑ ปัญหาทางสิ่งแวดล้อม เป็นปัญหาเชิงซ้อนที่มีความซับซ้อนของปัญหาและผลกระทบอย่างเป็นลูกโซ่ต่อเนื่องและทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น กลายเป็นภัยคุกคามรูปแบบใหม่

๑.๒ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก (Climate Change) ที่เข้าขั้นวิกฤตภูมิอากาศโลก (Climate Crisis)

๑.๓ ขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจในคุณลักษณะของภัยคุกคามรูปแบบใหม่ และมองไม่เห็นถึงความสำคัญของความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม

๑.๔ ขาดการสื่อสารและการสร้างความเข้าใจร่วมกันในด้านความมั่นคงทางสิ่งแวดล้อมและภัยคุกคามรูปแบบใหม่

๑.๕ กฎหมายสิ่งแวดล้อมเองก็ยังไม่ทันสมัย

๑.๖ ขาดงบประมาณ เพื่อการคุ้มครองป้องกัน การแก้ไขปัญหา และการเยียวยาผู้ได้รับผลกระทบ

๑.๗ ขาดการบูรณาการการทำงานร่วมกันในหลาย ๆ เขตพื้นที่ ทั้งด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ควบคุมป้องกัน เทคโนโลยี กระบวนการจัดการ และกำลังคนที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในการแก้ปัญหา

๑.๘ ขาดการปรับปรุงการบริหารจัดการภัยพิบัติทั้งระบบ และการสร้างขีดความสามารถของประชาชนในการรับมือและปรับตัวเพื่อลดความสูญเสียและเสียหายจากภัยธรรมชาติและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

๑.๙ ขาดการสนับสนุนการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ สำหรับกรณีการมุ่งลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่มีการพัฒนารูปแบบและแนวทางการจัดการเมืองเพื่อมุ่งสู่เมืองคาร์บอนต่ำและพื้นที่สีเขียวในทุกรูปแบบ รวมทั้งสนับสนุนการจัดการด้านการเกษตรที่มีผลประโยชน์ร่วมในการลดก๊าซเรือนกระจก

๑.๑๐ ขาดการเร่งฟื้นฟูพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม และขาดการส่งเสริมการเพิ่มพื้นที่ป่าเพื่อเป็นแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก

๒. อุปสรรคที่เกิดขึ้นจากความไม่เป็นกลางของคาร์บอน ประกอบด้วยอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไปนี้

๒.๑ เรื่องความไม่เป็นกลางของคาร์บอน เป็นเรื่องที่ยากมาก ประชาชนทั่วไปยังไม่มีความรู้ ขาดความเข้าใจ และขาดการให้ความร่วมมือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมุ่งเน้นลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสร้างสังคมคาร์บอนต่ำ

๒.๒ ขาดความตระหนัก ในเรื่องความไม่เป็นกลางของคาร์บอน คิดว่าเป็นเรื่องไกลตัว

๒.๓ เรื่องความไม่เป็นกลางของคาร์บอนยังไม่ก้าวหน้า ยังจำกัดวงอยู่เฉพาะในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

๒.๔ เท่านั้น อุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กยังลงมาไม่ถึง ขณะที่มีการปรับตัวเพื่อลดความสูญเสีย

๒.๕ และเสียหายจากภัยธรรมชาติและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

๒.๖ ขาดการพัฒนากระบวนการข้อมูล การคาดการณ์สภาพภูมิอากาศ และระบบเตือนภัยล่วงหน้าอย่างรวดเร็ว แม่นยำและมีประสิทธิภาพ และมีการเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันและลดผลกระทบทั้งในเชิงโครงสร้างและไม่ใช้โครงสร้างเพื่อเตรียมรับมือกับภัยพิบัติภัยที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่เหมาะสมกับแต่ละภูมิภาคของประเทศ พร้อมทั้งพัฒนาและปรับปรุงการบริหารจัดการภัยพิบัติภัยทั้งระบบ โดยคำนึงถึงปัจจัยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะยาว

๒.๗ ขาดการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ที่มีการส่งเสริมสินค้าและบริการคาร์บอนต่ำ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศอย่างเป็นระบบ

๒.๘ ขาดการพัฒนาเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อสร้างแรงจูงใจและสนับสนุนการลงทุน เพื่อรองรับ

๒.๙ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและพัฒนา รูปแบบทางธุรกิจด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

๒.๑๐ ขาดกฎหมายส่งเสริมสนับสนุนความเป็นกลางของคาร์บอน ขาดระบบภาษีคาร์บอน และขาดการพัฒนากฎหมายภาษีคาร์บอน เพื่อขับเคลื่อนการบริหารจัดการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ

๓. ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความไม่เป็นกลางของคาร์บอน ประกอบด้วย ผลกระทบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ต่อไปนี้

๓.๑ วิกฤตภูมิอากาศโลก (Climate Crisis) ทำให้โลกร้อน นำไปสู่การเกิดความผิดปกติของสภาวะทางธรรมชาติ เกิดเป็นปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานินญา เอนโซ่ และภัยพิบัติทางธรรมชาติต่าง ๆ ที่ทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น

๓.๒ ผลกระทบต่อการค้าในการส่งออกสินค้าไปยังประเทศปลายทางที่ใช้ระบบภาษีคาร์บอน ในการซื้อขายสินค้าที่ต้องมีความเป็นกลางคาร์บอน

๓.๓ การกีดกันทางการค้าและการลงทุน

หลักวิชาการสำหรับอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

ตามวรรณกรรมที่ค้นคว้ามาจากข้อมูลทุติยภูมิต่าง ๆ เพิ่มเติมจากที่ทบทวนวรรณกรรมในบทที่ ๒ แล้ว

การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศไทย ตามแนวทางยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จัดเป็นประเด็นที่มีผลกระทบรุนแรง มีความเร่งด่วนสูงมากที่ต้องเร่งแก้ไข และยังมีแนวโน้ม/แรงบังคับของสภาพแวดล้อมโลกในปัจจุบันที่จะต้องพิจารณาไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งผู้วิจัยพบว่า แนวโน้มปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโลก (Climate Change) โดยเฉพาะประเด็นที่ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (คาร์บอนไดออกไซด์หรือคาร์บอน) นำมาซึ่งภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงเกินกว่าที่มนุษย์จะคาดการณ์ล่วงหน้าและป้องกันได้ ส่งผลให้ทรัพย์สินและชีวิตของมนุษย์ถูกทำลายในวงกว้าง ทำให้ประเด็นดังกล่าวกลายเป็นปัญหาสำคัญระดับโลกที่มนุษยชาติและประเทศทั่วโลกต้อง

ร่วม มือกันจำกัดและกำจัดการปลดปล่อยคาร์บอนภายใต้ หลักวิชาการสำหรับอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ต่อไปนี้

๑. แนวคิดความเป็นกลางทางคาร์บอน ๒๐๓๐ (Carbon Neutrality 2030) และการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ (Net Zero Emission 2050) ซึ่งเกิดขึ้นมาจากทฤษฎีกระบวนการวัฏจักรคาร์บอน (Carbon Cycle Process Theory)

ทฤษฎีกระบวนการวัฏจักรคาร์บอน (Carbon Cycle Process Theory) คือ กระบวนการหมุนเวียนหรือการแลกเปลี่ยนธาตุคาร์บอน (Carbon) และสารประกอบ (Carbon Compound) ในสถานะต่าง ๆ ทั้งที่เป็น ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ซึ่งอาจเกิดขึ้นระหว่างดิน หิน แหล่งน้ำ ชั้นบรรยากาศ และสิ่งมีชีวิต ซึ่งนับเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน (Reservoir) ที่สำคัญของโลก ทั้งนี้ยังหมายรวมถึงกระบวนการเปลี่ยนถ่ายคาร์บอนระหว่างแหล่งกักเก็บต่าง ๆ ผ่านกระบวนการทางเคมีที่เกิดขึ้นจากสิ่งมีชีวิตและการเปลี่ยนแปลงของโลก เช่น กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช (Photosynthesis) การย่อยสลายของจุลินทรีย์ (Microbial Degradation) หรือการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก (Movement of Tectonic Plates) เนื่องจากโลกเป็นระบบปิด (Closed System) สสารต่าง ๆ จึงไม่สามารถถ่ายเทออกสู่ภายนอกได้ ดังนั้นปริมาณของคาร์บอนทั้งหมดบนโลกจึงไม่เคยเปลี่ยนแปลงมาก่อน มีเพียงการหมุนเวียนและเปลี่ยนถ่ายของคาร์บอนในสถานะต่าง ๆ ระหว่างแหล่งกักเก็บที่สำคัญเหล่านี้เท่านั้น คาร์บอนจึงเป็นธาตุพื้นฐานในทุกสิ่งมีชีวิตที่อุบัติขึ้นบนโลกใบนี้ ดังนั้นกระบวนการวัฏจักรคาร์บอน จึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยขับเคลื่อนชีวิตให้สามารถดำรงอยู่ได้ และมีวิวัฒนาการมากมายอย่างเช่นทุกวันนี้ (NOAA's National Ocean Service , Online , 2023)

กระบวนการหมุนเวียนคาร์บอนในแหล่งกักที่สำคัญของโลก สามารถจำแนกออกเป็น ๔ ระบบ ดังต่อไปนี้

๑.๑ ระบบคาร์บอนในชั้นบรรยากาศ (Atmospheric Carbon System) หมายถึง คาร์บอนในสถานะก๊าซ โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide: CO₂) ที่นับเป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญของบรรยากาศโลก โดยก๊าซเหล่านี้ มาจาก ๔ กระบวนการหลัก ได้แก่

๑.๑.๑ กระบวนการหายใจของพืชและสัตว์ (Respiration Process) หมายถึง กระบวนการนำก๊าซ CO₂ มาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช สาหร่าย แพลงก์ตอนพืช และแบคทีเรียชนิดต่าง ๆ เพื่อผลิตน้ำตาลและอาหาร และถูกปลดปล่อยกลับออกสู่ชั้นบรรยากาศอีกครั้ง ผ่านกระบวนการหายใจของพืช สัตว์ และสิ่งมีชีวิต แม้ว่าในชั้นบรรยากาศโลกจะมีก๊าซ CO₂ เป็นส่วนประกอบอยู่เพียงร้อยละ ๐.๐๔ แต่พืชทั้งหลายบนโลกสามารถนำก๊าซ CO₂ จากบรรยากาศมาใช้ได้มากถึงร้อยละ ๒๕ ซึ่งปริมาณของก๊าซ CO₂ ในระบบได้รับการชดเชยผ่านกระบวนการหายใจของสิ่งมีชีวิตทั้งหลายบนโลกนี้

๑.๑.๒ กระบวนการการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ (Decomposition Process) หมายถึง กระบวนการปลดปล่อยก๊าซ CO₂ ผ่านกระบวนการย่อยสลายสารประกอบคาร์บอนที่อยู่ในรูปของสารอินทรีย์ในสิ่งมีชีวิต เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน ผ่านลำดับการ

บริโภคหรือห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศ ก่อนซากสิ่งมีชีวิตจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ รา และ แบคทีเรียชนิด ต่าง ๆ ในระบบนิเวศนั้น ๆ

๑.๑.๓ กระบวนการเผาไหม้ (Combustion Process) หมายถึง กระบวนการปล่อยก๊าซ CO_2 ผ่านกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงและสารอินทรีย์ต่าง ๆ เช่น ไม้ ถ่าน หิน และน้ำมันดิบ ซึ่งเปลี่ยนคาร์บอนในสถานะของแข็งให้กลายเป็นก๊าซกลับสู่ชั้นบรรยากาศ ปัจจุบัน การเผาไหม้เชื้อเพลิงเหล่านี้ทั้งการขนส่ง การคมนาคม จากโรงงาน และอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้ ก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซ CO_2 ในปริมาณมหาศาลสู่ชั้นบรรยากาศโลกซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการ ทำลายสมดุลทางธรรมชาติของวัฏจักรคาร์บอนที่คงอยู่มาเป็นเวลาหลายพันล้านปี

๑.๑.๔ กระบวนการเปลี่ยนแปลงชั้นเปลือกโลก (Movement of Tectonic Plates Process) หมายถึง กระบวนการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการระเบิดของภูเขาไฟหรือการเคลื่อนที่ ของแผ่นเปลือกโลก ซึ่งก่อให้เกิดการแยกตัวและรอยแตกในชั้นหินและชั้นดิน

๑.๒ ระบบคาร์บอนในแหล่งน้ำจืดและมหาสมุทร (Carbon Systems in Freshwater and Oceans) หมายถึง สารประกอบคาร์บอนในสถานะของเหลว หรือก๊าซ CO_2 ใน บรรยากาศ ซึ่งถูกชะล้างจากหยาดน้ำฟ้า (Precipitation) ก่อนละลายลงสู่แหล่งน้ำและมหาสมุทร เกิดเป็นกรดคาร์บอนิก (Carbonic Acid: H_2CO_3) ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยากับแร่หินปูนหรือแคลเซียม คาร์บอเนต (Calcium Carbonate: CaCO_3) ที่มีอยู่มากในน้ำทะเล ก่อให้เกิดสารประกอบคาร์บอเนต อื่น ๆ ที่พืชและสัตว์น้ำสามารถนำมาใช้ในกระบวนการ ต่าง ๆ โดยเฉพาะการนำไปใช้ในการสร้าง โครงสร้างแข็งหรือเปลือกของหอยชนิดต่าง ๆ นอกจากนี้ มหาสมุทรมายังดูดซับและกักเก็บคาร์บอน มากกว่าชั้นบรรยากาศโลกถึง ๕๐ เท่า มหาสมุทรจึงเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนที่สำคัญ ซึ่งช่วยรักษา สมดุลของ วัฏจักรคาร์บอนมาอย่างยาวนาน

๑.๓ ระบบคาร์บอนในดิน หินแร่ และฟอสซิล (Carbon Systems in Soils, Minerals and Fossils) หมายถึง การทับถมของคาร์บอนในรูปของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่ถูก ย่อยสลายกลายเป็นดิน หินและแร่ชนิดต่าง ๆ รวมไปถึงการเกิดเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel) เช่น ถ่านหิน น้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นแหล่งสะสมของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon) ขนาดใหญ่ที่ก่อตัวขึ้นจากถูกทับถมภายใต้อุณหภูมิและแรงดันสูงเป็นระยะเวลา หลายพันปีใต้พื้นผิวโลก

๑.๔ ระบบคาร์บอนในสิ่งมีชีวิต (Living Carbon Systems) หมายถึง คาร์บอนใน รูปของสารอินทรีย์ที่ถูกตรึงผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช และถูกนำไปใช้ในการสร้างเซลล์ ร่างกาย รวมถึงสารอาหาร ซึ่งส่งผลให้คาร์บอนกลายเป็นหนึ่งในธาตุองค์ประกอบสำคัญของระบบ ร่างกายและสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ มนุษย์ หรือสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว โดยคาร์บอนเหล่านี้ จะถูก ส่งผ่านทางระบบห่วงโซ่อาหารภายในระบบนิเวศ รวมถึงผ่านระบบกระบวนการหายใจที่ปล่อยก๊าซ CO_2 กลับสู่ชั้นบรรยากาศโลก “ในธรรมชาติ ระบบการหมุนเวียนของคาร์บอนถูกสร้างมาอย่าง สมดุล หรือมีความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ” นั่นก็หมายความว่า “ปริมาณ คาร์บอนที่ปลดปล่อยออกมาตามธรรมชาติจากแหล่งกักเก็บ มักมีปริมาณไม่แตกต่างกันมากนักกับ ปริมาณของคาร์บอนที่ธรรมชาติดูดซับและนำมาเก็บไว้” ดังสมการที่ ๔.๑

$$C_{Emit} = C_{Adsorb}$$

สมการที่ ๔.๑

แต่ในปัจจุบัน กิจกรรมของมนุษย์ได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการทำลายสมดุลของกระบวนการวัฏจักรคาร์บอน โดยเฉพาะกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม ที่ต้องใช้พลังงานจากกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลปริมาณมหาศาลในช่วงเวลาไม่กี่ร้อยปีที่ผ่านมา ทำให้ปริมาณคาร์บอนในชั้นบรรยากาศโลกเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วกว่าในอดีตหลายร้อยเท่า และยังก่อให้เกิดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อมอีกมากมาย รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภาวะโลกรวน (Climate Change) และภาวะโลกร้อน (Global Warming) อีกด้วย

๒. แนวคิดตลาดคาร์บอน (Carbon Market Concept)

แนวคิดนี้เป็นแนวคิดภายใต้พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol: KP)

๒.๑ คาร์บอนเครดิต (Carbon Credit) คือ ผลการลดปริมาณก๊าซ CO₂ (เช่น การใช้พลังงานชีวภาพ การใช้ยานยนต์ไฟฟ้า) หรือผลการกักเก็บปริมาณก๊าซ CO₂ (เช่น การปลูกต้นไม้) ที่ได้รับรองและบันทึกในระบบทะเบียนของหน่วยงานเจ้าของมาตรฐานการลดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งจะตกลงกันระหว่างประเทศที่จะทำการถ่ายโอนคาร์บอนเครดิต

การถ่ายโอนคาร์บอนเครดิต (Carbon Credit Transfer) มีทั้งจุดประสงค์ภายในประเทศ และระหว่างประเทศ การถ่ายโอนภายในประเทศเกิดขึ้นเพื่อขอรับสิทธิประโยชน์ตามมาตรการของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการจัดการก๊าซ CO₂ ส่วนการถ่ายโอนระหว่างประเทศนั้นเป็นการใช้คาร์บอนเครดิตที่เกิดจากโครงการที่ตั้งอยู่ในประเทศหนึ่งเพื่อบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของอีกประเทศหนึ่งที่ทำข้อตกลงร่วมกัน

๒.๒ ตลาดคาร์บอน (Carbon Market) หรือ ตลาดซื้อขายคาร์บอนเครดิต เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ใช้บรรเทาผลกระทบจากภาวะโลกรวนที่สามารถช่วยให้การลดก๊าซ CO₂ สุทธิลดลงด้วยต้นทุนการลดที่ต่ำที่สุดและยังช่วยแก้ปัญหาผลกระทบภายนอกเชิงลบ (Negative Externality) โดยทำให้ผู้ที่ก่อมลพิษ หรือปล่อยก๊าซ CO₂ มีต้นทุนในปล่อยก๊าซเรือนกระจก หรือ ต้องบรรเทา หรือ ชดเชยผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับโลกและผู้ที่ได้รับผลกระทบจากภาวะโลกรวน ด้วยการทำให้การปล่อยหรือการลดก๊าซ CO₂ มีราคา และตลาดคาร์บอนจะเป็นสื่อการในการซื้อขาย แลกเปลี่ยน “คาร์บอนเครดิต” ซึ่งกลไกตลาดจะทำให้เกิดจุดดุลยภาพ (Equilibrium) ทำให้การลดก๊าซ CO₂ สุทธิลดลงด้วยต้นทุนการลดที่ต่ำที่สุดในท้ายที่สุด ทั้งนี้ ตลาดคาร์บอนสามารถแบ่งออกได้ ๒ ประเภทได้แก่

๒.๒.๑ ตลาดคาร์บอนภาคบังคับ (Mandatory Carbon Market: MCM) คือ ตลาดคาร์บอนที่จัดตั้งขึ้นสืบเนื่องจากผลบังคับในการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ตามกฎหมายซึ่งต้องมีรัฐบาลเข้ามาเกี่ยวข้องในฐานะผู้ออกกฎหมายและเป็นผู้กำกับดูแลปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ โดยผู้ที่เข้าร่วมในตลาดจะต้องมีเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่มีผลผูกพันตามกฎหมาย (Legally Binding Target) อย่างไรก็ตามก็ผู้ที่ไม่สามารถปฏิบัติตามเป้าหมายที่ตั้งไว้จะถูกลงโทษ และ/หรือ ผู้ที่สามารถปฏิบัติตามเป้าหมายที่ตั้งไว้จะสามารถได้รับสิทธิประโยชน์ต่างๆ หรือไม่ได้ขึ้นอยู่กับการบัญญัติกฎหมาย

๒.๒.๒ ตลาดคาร์บอนแบบภาคสมัครใจ (Voluntary Carbon Market: VCM) คือ ตลาดคาร์บอนที่ถูกสร้างขึ้นโดยไม่ได้มีกฎหมายที่เกี่ยวกับการควบคุมก๊าซ CO₂ มาบังคับ การจัดตั้งตลาดเกิดขึ้นจากความร่วมมือกันของผู้ประกอบการหรือองค์กร เพื่อเข้าร่วมซื้อขายคาร์บอนเครดิต ในตลาดด้วยความสมัครใจโดยอาจจะมีการตั้งเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ของตนเองโดยสมัครใจ (Voluntary) แต่ไม่ได้มีผลผูกพันตามกฎหมาย (Non-Legally Binding Target)

๒.๓ การซื้อขายคาร์บอนเครดิต สามารถดำเนินการได้ ๒ รูปแบบ ได้แก่

๒.๓.๑ การซื้อขายผ่านแพลตฟอร์มตลาดซื้อขาย (Trading Platform) หรือศูนย์ซื้อขายคาร์บอนเครดิตที่ตั้งขึ้นอย่างเป็นทางการ

๒.๓.๒ ซื้อขายในระบบทวิภาค (Over-The-Counter: OTC) เป็นการตกลงกันระหว่างผู้ต้องการซื้อและผู้ขายโดยตรง ซึ่งเป็นผู้พัฒนาโครงการที่ต้องการขายคาร์บอนเครดิตของตนโดยไม่ผ่านตลาด

การตั้งเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้องกับการควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เกิน ๑.๕ หรือ ๒ องศาเซลเซียส ตามหลักการของการตั้งเป้าหมายทางวิทยาศาสตร์ (Science Based Target (SBT))

นอกจากนี้ ในการซื้อขายคาร์บอนเครดิต ยังต้องคำนึงถึงประเภทของสัญญาซื้อขาย (Contract) โดยในปัจจุบันสัญญาซื้อขายคาร์บอนเครดิต (Emission Reduction Purchase Agreement: ERPA) ในตลาดภาคบังคับ มี ๒ ประเภท ได้แก่

Forward Contract (FC): เป็นสัญญาที่มีข้อตกลงที่จะส่งมอบคาร์บอนเครดิตที่ผ่านการรับรองในระยะเวลาใดระยะเวลาหนึ่งในอนาคตโดยเป็นสัญญาที่กำหนดให้มีการจ่ายเงินล่วงหน้า ตั้งราคาซื้อขายที่ยืดหยุ่นได้ ผู้ซื้อและผู้ขายรับความเสี่ยงร่วมกัน รับประกันรายได้ที่ได้รับล่วงหน้า มีการให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคในการพัฒนาโครงการ และสามารถต่อรองราคาคาร์บอนเครดิตตามระดับความเสี่ยงได้

Spot Market Contract (SMC): เป็นการซื้อขายหลังจากที่ได้รับคาร์บอนเครดิตที่ผ่านการรับรอง โดยเป็นสัญญาที่กำหนดให้ผู้ขายเป็นผู้รับความเสี่ยง (แต่น้อย) สามารถกำหนดราคาซื้อขายคาร์บอนเครดิตได้ในราคาสูง เนื่องจากมีความเสี่ยงต่ำทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และราคาคาร์บอนเครดิตในขณะที่ซื้อขาย ไม่สามารถรับประกันรายได้ล่วงหน้า และไม่ต้องการให้ความช่วยเหลือในการพัฒนาโครงการ

๒.๔ ตลาดคาร์บอนในบริบทสากล สืบเนื่องจาก ข้อตกลงภายใต้อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) ที่มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ ๒๑ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๓๗ โดยมีประเทศสมาชิก ๑๙๖ ประเทศ ร่วมลงนามให้สัตยาบัน เพื่อควบคุมความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยมนุษย์ให้อยู่ในระดับที่จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสภาพภูมิอากาศและให้เวลาแก่ระบบนิเวศน์ทางธรรมชาติได้ปรับตัวตามสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง

ทั้งนี้ตลาดคาร์บอน เริ่มเข้ามามีบทบาทชัดเจน นำไปสู่การปฏิบัติ และขยายผลอย่างต่อเนื่องในระดับสากลทั้งในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนา สืบเนื่องจากพิธีสารโตเกียว (Kyoto Protocol: KP) ซึ่งมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ ๑๖ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๔๘ ที่กำหนดให้ประเทศที่

พัฒนาแล้วในกลุ่มภาคผนวก B (Annex B) จะต้องลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕ เมื่อเทียบกับระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของตนในปี พ.ศ. ๒๕๓๓ โดยให้มีการดำเนินงานในช่วงแรกระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๑-๒๕๕๕

จากการประชุมอนุสัญญาฯ ที่โตฮา ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ ซึ่งประเทศภาคีพิธีสารเกียวโต ได้ตกลงให้มีการบังคับใช้พันธกรณีต่อจากระยะแรกโดยตั้งให้เป็นพันธกรณีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)) ระยะที่ ๒ มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ ๑ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๖-๓๑ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ ในขณะที่ประเทศนอกกลุ่มภาคผนวก B (Non-Annex) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาไม่มีพันธกรณีในการลดก๊าซ CO₂ แต่สามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ โดยภาคสมัครใจ ภายใต้กลไกที่เรียกว่า “กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism: CDM)” เพื่อสนับสนุนให้ประเทศในกลุ่มภาคผนวก B (Annex B) สามารถบรรลุเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อีกทางหนึ่งโดยประเทศกำลังพัฒนาจะได้รับประโยชน์จากการขายปริมาณก๊าซ CO₂ ที่ลดได้ที่เรียกว่า “คาร์บอนเครดิตประเภท CERs-Certified Emission Reductions” ซึ่งเป็นคาร์บอนเครดิตประเภทหนึ่ง (วิกานดา วรรณวิเศษ, สำนักวิชาการสำนักงานเลขาธิการวุฒิสภาคาร์บอนเครดิต : ธุรกิจลดโลกร้อน (Carbon Credit : Business for Relieve Global Warming) กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘) ผลการดำเนินงานดังกล่าว นับเป็นจุดเริ่มต้นที่มีการนำกลไกตลาดมาใช้ลดการปล่อยก๊าซ CO₂ เพื่อบรรเทาและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายใต้กรอบอนุสัญญาดังกล่าว

๓. แนวคิดความตกลงปารีส (Paris Agreement Concept)

“ความตกลงปารีส (Paris Agreement: PA)” มีผลใช้บังคับเมื่อ ๔ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๙ วัตถุประสงค์หลักของความตกลงปารีส คือ เพื่อมุ่งเสริมสร้างการตอบสนองระดับโลก ต่อภัยคุกคามจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในบริบทของการพัฒนาที่ยั่งยืนและความพยายามในการขจัดความยากจน (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ๒๕๖๐) รวมถึงโดย

๓.๑ ควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้ต่ำกว่า ๒ องศาเซลเซียส เมื่อเทียบ

กับยุคก่อนอุตสาหกรรม และมุ่งพยายามควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิไม่เกิน ๑.๕ องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับยุคก่อนอุตสาหกรรม โดยคำนึงว่าการดำเนินการตามนี้ จะลดความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างมีนัยสำคัญ

๓.๒ เพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการส่งเสริมการสร้างภูมิคุ้มกันและความสามารถในการฟื้นตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการพัฒนาประเทศที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ โดยไม่กระทบต่อการผลิตอาหาร

๓.๓ ทำให้เกิดเงินทุนหมุนเวียนที่มีความสอดคล้องกับแนวทางที่นำไปสู่การพัฒนาที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำและการพัฒนาให้มีภูมิคุ้มกันและความสามารถในการฟื้นตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก เพื่อที่จะบรรลุเป้าหมายอุณหภูมิระยะยาวที่ได้กำหนดไว้ ภาควิชาที่มุ่งสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกในระดับสูงที่สุด (Global Peaking) โดยเร็วที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ และหลังจากนั้นจะดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจกลงอย่าง

รวดเร็ว เพื่อให้เกิดสมดุลระหว่างการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยมนุษย์จากแหล่งกำเนิดและการกำจัด โดยการดูดซับก๊าซเรือนกระจกในช่วงครึ่งหลังของศตวรรษนี้

สำหรับ ตลาดคาร์บอนภายในประเทศไทย เมื่อเดือนพฤศจิกายน ๒๕๖๔ แม้ว่าประเทศไทยได้ประกาศเจตนารมณ์ที่เป็นความท้าทายอย่างยิ่งว่าระดับจะดำเนินการแก้ไขปัญหาภูมิอากาศอย่างเต็มที่และทุกวิถีทาง “เพื่อให้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวันนี้ถึงปี ๒๐๓๐ ลดลงร้อยละ ๔๐ ซึ่งจะสามารถทำให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซสุทธิเป็นศูนย์ (Carbon Neutral) ภายในปี ๒๐๕๐ และปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero) ภายในปี ๒๐๗๐ การพัฒนาที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำให้กับสำนักเลขาธิการอนุสัญญาอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ ๒๖ (COP๒๖) ณ เมืองกลาสโกว์ สกอตแลนด์ สหราชอาณาจักร ที่ผ่านมา

ในอดีตประเทศไทยมีโครงการลดก๊าซเรือนกระจก ๒ ประเภท ที่มีการขายคาร์บอนเครดิตในตลาดคาร์บอน ได้แก่

๑. โครงการลดก๊าซเรือนกระจกตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism: CDM) ภายใต้พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol: KP)

๒. โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานสากลอื่นๆ ใดๆ ใดก็ตามที่ดี ตลาดคาร์บอนในประเทศไทยยังดำเนินการในรูปแบบ “ตลาดคาร์บอนแบบภาคสมัครใจ (Voluntary carbon market)” โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ TGO ได้ริเริ่มการให้การรับรองโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction: T-VER) ขึ้น ในปี ๒๕๕๗ เพื่อสนับสนุนให้ทุกภาคส่วน โดยเฉพาะผู้พัฒนาโครงการรายเล็ก มีส่วนร่วมในการลดก๊าซเรือนกระจกในประเทศโดยความสมัครใจ ซึ่งคาร์บอนเครดิตที่ได้รับการรับรองจากโครงการดังกล่าวจะเรียกว่า เครดิต TVERs สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการชดเชยคาร์บอน (Carbon Offsetting) ผ่านปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Carbon Footprint) ทั้งในระดับองค์กร ผลิตภัณฑ์ อีเว้นท์ รวมถึง การใช้ชีวิตประจำวันได้ ทั้งนี้ การดำเนินงานดังกล่าว TGO จะเป็นผู้ให้การรับรองการดำเนินงานผ่านโครงการกิจกรรมชดเชยคาร์บอน (Thailand Carbon Offsetting Program: T-COP) ซึ่งแบ่งการรับรองในระดับการชดเชยบางส่วน (Carbon Offset) ดังสมการที่ ๔.๒ และในระดับการชดเชยทั้งหมด (Carbon Neutral) ดังสมการที่ ๔.๓

$$C_{Emit} = C_{Adsorb} + C_{Offset} \quad \text{สมการที่ ๔.๒}$$

$$C_{Emit} = C_{Offset} \quad \text{สมการที่ ๔.๓}$$

ทั้งนี้ปัจจุบันผู้ที่มีความต้องการซื้อหรือขายคาร์บอนเครดิต TVERs สามารถซื้อขายได้ในในระบบทวิภาค (Over-The-Counter: OTC) เพื่อเลือกซื้อโครงการที่มีผลประโยชน์ร่วม (Co-Benefit) ของการลดก๊าซเรือนกระจกเช่นช่วยลดมลพิษเพิ่มความร่มรื่นและพื้นที่สีเขียวลดการใช้

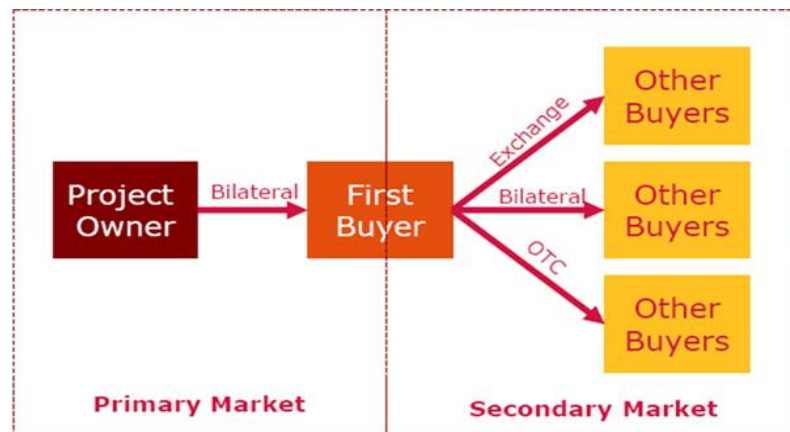
พลังงานและค่าไฟฟ้าสนับสนุนเศรษฐกิจในชุมชนและอื่นๆ รวมถึงส่งเสริมการพัฒนาอาชีพใหม่ๆ ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากซึ่งผู้ซื้อและผู้ขายสามารถดำเนินการเจรจาต่อรองราคากันได้โดยตรง

นอกจากนี้ TGO ได้ร่วมกับ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ได้พัฒนา “Thailand Carbon Credit Exchange Platform” เพื่อใช้เป็นศูนย์ซื้อขายคาร์บอนเครดิต “หลัก” ของประเทศไทยสำหรับการซื้อขายหรือแลกเปลี่ยนคาร์บอนเครดิตตามมาตรฐาน T-VER ที่ TGO เป็นผู้ให้คำรับรอง และทำหน้าที่เป็นผู้คุมระบบทะเบียนคาร์บอนเครดิต (Registry System) ซึ่ง Thailand Carbon Credit Exchange Platform เป็นวิธีการซื้อขายผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้ซื้อและผู้ขายส่งการเสนอซื้อและเสนอขายด้วยคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นๆ เช่น มือถือ แท็บเล็ต เป็นต้น ผ่านเข้าไปยังระบบ Carbon Credits Exchange Platform โดยที่ระบบจะทำการเรียงลำดับและจับคู่สิ่งซื้อขายให้โดยอัตโนมัติ ซึ่งคาดว่าจะสามารถเริ่มใช้งานในต้นปี พ.ศ. ๒๕๖๕ โดยบุคคลหรือนิติบุคคลที่มีคุณสมบัติสามารถขายคาร์บอนเครดิต TVERs ได้ คือ

๑. ผู้พัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction: T-VER)

๒. กรณีที่ไม่ได้เป็นผู้พัฒนาโครงการ จะต้องเข้าร่วมเป็นสมาชิกของตลาด Exchange Platform ก่อน ในฐานะของนายหน้า/ผู้ค้า คือผู้ที่สามารถรับซื้อคาร์บอนเครดิตจากตลาดแรก (Primary Market) เพื่อนำไปขายต่อให้กับผู้ซื้อที่เปิดบัญชีในตลาดรอง (Secondary Market) โดยมีลักษณะการทำงานเป็นคล้ายกับ Broker ของตลาดหุ้นตามแผนภาพที่ ๔ - ๗

แผนภาพที่ ๔ - ๗ ลักษณะของตลาดคาร์บอนภายในประเทศไทย



ที่มา : TGO, Online, 2023

ภายใต้โครงการ T-COP กำหนดให้การขอการรับรองในระดับชดเชยบางส่วน (Carbon Offset) สามารถทำได้ เฉพาะการรับรองการชดเชยประเภทองค์กรเท่านั้น และกำหนดให้การรับรองในระดับชดเชยทั้งหมด (Carbon Neutral) ต้องชดเชยประมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ ๑ และ ๒ หรือ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม

สถานการณ์การซื้อขายคาร์บอนเครดิตในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต ปัจจุบันการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในประเทศไทยมีการดำเนินการผ่านโครงการชดเชยคาร์บอน หรือ Thailand Carbon Offsetting Programme (T-COP) ซึ่งพัฒนาโดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) เรียกว่า “อบก.” มีชื่อภาษาอังกฤษว่า “Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)” เรียกโดยย่อว่า “TGO” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคอุตสาหกรรม ทำกิจกรรมชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อเป็นการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อสร้างอุปสงค์คาร์บอนเครดิตจากโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction : T-VER) ซึ่งจะช่วยสนับสนุนและขับเคลื่อนตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจภายในประเทศ เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องกิจกรรมชดเชยคาร์บอน ของบุคคล องค์กร สินค้าและบริการ การจัดงานอีเว้นท์ ให้แก่ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

สถิติการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในปัจจุบัน การซื้อขายคาร์บอนเครดิตเพื่อชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้โครงการ T-COP มีมูลค่าการซื้อขายเพิ่มขึ้นทุกปี ดังแสดงในตารางที่ ๔ - ๑ โดยในปี ๒๕๕๙ ซึ่งเป็นปีแรกเริ่มโครงการ มีมูลค่าการซื้อขายเพียง ๘๖๖,๐๐๐ บาท เพิ่มขึ้นเป็น ๙,๗๑๔,๑๙๐ บาท ในปี ๒๕๖๔ หรือเพิ่มขึ้นกว่า ๑๐ เท่า ในช่วงที่ผ่านมา ส่วนราคาคาร์บอนเฉลี่ยต่อตัน มีราคาเฉลี่ยสูงสุดประมาณ ๑๕๐ บาทต่อตัน ในช่วงเปิดตลาดซื้อขายในปีแรก ทั้งนี้ราคาเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วง ๔ ปี ที่ผ่านมา โดยล่าสุดราคาเฉลี่ยอยู่ที่ ๓๕ บาทต่อตัน

ตารางที่ ๔ - ๑ สถิติการซื้อขายคาร์บอนเครดิต ตั้งแต่ปี ๒๕๕๙ - ๒๕๖๕

ปี พ.ศ. (ตามปีงบประมาณ)	ปริมาณการซื้อขาย (tCO ₂ e)	มูลค่าการซื้อขาย (บาท)	ราคาเฉลี่ยต่อตัน (บาท)
๒๕๕๙	๕,๖๔๑	๘๖๖,๐๐๐	๑๕๙.๙๗
๒๕๖๐	๓๓,๕๖๘	๑,๐๐๖,๐๐๐	๓๐.๐๖
๒๕๖๑	๑๔๔,๖๙๗	๓,๐๙๐,๕๒๐	๒๑.๓๗
๒๕๖๒	๑๓๑,๐๒๘	๓,๒๔๖,๙๘๐	๒๔.๗๘
๒๕๖๓	๑๖๙,๘๐๖	๔,๓๗๕,๖๙๐	๒๕.๗๗
๒๕๖๔	๒๘๖,๕๘๐	๙,๗๑๔,๑๙๐	๓๓.๙๐
๒๕๖๕	๑๕,๙๗๙	๕๕๙,๙๕๐	๓๕.๐๔
Total	๗๘๗,๑๙๙	๒๒,๘๓๙,๓๓๐	๒๙.๐๑

หมายเหตุ

- ข้อมูลจากการรับรองโครงการ T-COP ณ เดือนธันวาคม ๒๕๖๔
- ข้อมูลของปีงบประมาณ 2565 คือ ข้อมูลตั้งแต่เดือนตุลาคม-ธันวาคม ๒๕๖๔

ที่มา : TGO, Online, 2023

หากพิจารณาราคาคาร์บอนเครดิต แยกตามประเภทของโครงการลดก๊าซเรือนกระจก ดังตารางที่ ๔ - ๒ พบว่ามีราคาที่แตกต่างกันในแต่ละประเภทโครงการ โดยโครงการประเภทป่าไม้มีราคาซื้อขายสูงสุด ที่ ๑,๘๖๙ บาทต่อตัน (มีธุรกรรมการซื้อขายเพียง ๑ ธุรกรรม) สำหรับโครงการประเภทอื่นๆ พบว่ามีราคาซื้อขายต่ำที่สุดที่ ๑๕ บาทต่อตัน โดยเป็นโครงการประเภท CO₂ Recovery และมีราคาซื้อขายสูงสุดที่ ๓๒๐ บาทต่อตัน โดยเป็นโครงการประเภทการผลิตปุ๋ยหมักจากขยะชุมชน

ตารางที่ ๔ - ๒ สถิติราคาคาร์บอนเครดิต แยกตามประเภทของโครงการ

ราคา	ชีวภาพ	ชีวมวล	พลังงาน น้ำ	นำกลับ ความ ร้อนจาก ของเสีย	พลังงาน แสงอาทิตย์	ทำปุ๋ย หมัก	อื่น ๆ	ป่าไม้
ต่ำสุด	๑๔๐	๑๙	๘๐	N.D.	๒๕	๒๐๐	๑๕	N.D.
สูงสุด	๒๐๐	๒๐๐	๒๐๐	๓๕	๑๒๐	๓๒๐	๑๐๐	๑,๘๖๘.๗๕
เฉลี่ย	๑๕๘.๐๐	๒๒.๔๘	๘๗.๓๐	๓๕.๐๐	๓๓.๑๑	๒๐๐.๖๒	๖๒.๕๘	N.D.

ที่มา : TGO, Online, 2023

๑. แนวคิดมาตรฐานการตรวจสอบก๊าซเรือนกระจก (ISO 14064 Greenhouse Gas: GHG)

มาตรฐานการตรวจสอบก๊าซเรือนกระจก (ISO 14064) หมายถึง มาตรฐานที่ใช้สำหรับตรวจสอบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสากล (เรียกอีกชื่อว่า “มาตรฐานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก”) จะช่วยให้องค์กรสามารถวัดและรายงานผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากธุรกิจให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากลได้ องค์กรต่าง ๆ ทั่วโลกจะสามารถเตรียมพร้อมเพื่อการปรับใช้กฎหมาย และข้อกำหนดเดียวกัน ทุกองค์กรจะสามารถเปรียบเทียบตนกับองค์กรอื่นที่มีความคล้ายคลึงกันในแง่ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และสร้างโอกาสในการเพิ่มความได้เปรียบในการแข่งขันผ่านการเรียนรู้จากแบบอย่างที่ดี (ISO 14064 Greenhouse Gas: GHG, 2018) ประกอบด้วย ๓ ส่วนคือ

๔.๑ ISO 14064-1-2018 เป็นมาตรฐานว่าด้วยเรื่องหลักการและข้อกำหนดระดับองค์กร ใช้สำหรับการวัดปริมาณและการรายงานผลการปล่อยและลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก รวมถึงข้อกำหนดสำหรับการออกแบบ การพัฒนา การจัดการ การรายงาน และการทวนสอบบัญชีรายการปล่อยและการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

๔.๒ ISO 14064-2-2019 เป็นมาตรฐานว่าด้วยเรื่องข้อกำหนดและข้อเสนอแนะสำหรับการวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก การติดตามตรวจสอบ และการรายงานกิจกรรม ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการลดการปล่อยหรือเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกในระดับโครงการ เป็นข้อกำหนดครอบคลุมถึงการวางแผนโครงการ การระบุและเลือกแหล่งกำเนิด แหล่งดูดซับ และแหล่งกักเก็บที่เหมาะสมกับโครงการ การติดตามตรวจสอบ การวัดปริมาณ การจัดทำเอกสาร การรายงานผลการดำเนินโครงการ และการจัดการคุณภาพข้อมูล

๔.๓ ISO 14064-3-2019 เป็นมาตรฐานว่าด้วยเรื่องข้อกำหนดและข้อเสนอแนะ สำหรับการทวนสอบ

และการยืนยันความถูกต้องของรายงานปริมาณก๊าซเรือนกระจก สามารถประยุกต์ใช้ได้กับการแสดง ปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กร โครงการและผลิตภัณฑ์กลุ่มมาตรฐาน ISO 14060

๕. แนวคิดเทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture, Utilization and Storage: CCUS)

แนวคิดเทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture, Utilization and Storage: CCUS) ประกอบด้วย ๒ ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ ๑ การดักจับและการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture and Storage: CCS) เป็นกระบวนการของการดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่เป็นของเสียจาก แหล่งกำเนิดขนาดใหญ่ เช่น โรงไฟฟ้าพลังถ่านหิน (Coal-Fired Power Plant) หรือโรงงานผลิตที่มี ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นผลิตภัณฑ์ข้างเคียงในอุตสาหกรรมอื่น ๆ โดยขนส่งไปจัดเก็บไว้ในสถานที่ ที่จะไม่สามารถกลับเข้าสู่บรรยากาศได้ อาทิ โพรงทางธรณีวิทยา (Geological Formation) ที่อยู่ใต้ ดิน เพื่อป้องกันไม่ให้มีการปล่อยก๊าซ CO₂ กลับเข้าสู่บรรยากาศได้

ขั้นตอนที่ ๒ การดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture, Utilization and Storage: CCUS) เป็นเทคโนโลยีการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือการปล่อยคาร์บอนที่เป็นลบ (Negative emission) จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงหรือกระบวนการ อุตสาหกรรมที่สามารถนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมในการผลิตพลังงาน ซึ่งก๊าซ CO₂ ที่ดักจับได้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย อาทิ ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำมันขึ้นมาจากหลุมหลังจากที่ ได้มีการผลิตตามธรรมชาติแล้ว (Enhanced Oil Recovery: EOR) ในการเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำมัน หรือใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตสารเคมี เช่น เมทานอล และยูเรียที่ใช้เป็นสารเคมีในกระบวนการผลิต ขึ้นต่อไปในการผลิตปุ๋ยทางการเกษตร หรือใช้ในการผลิตน้ำแข็งแห้ง (Dry Ice) เพื่อรักษาความสด และยับยั้งการเติบโตของแบคทีเรียในอาหารหรือในกระบวนการหมักต่าง ๆ หรือใช้เป็นสารกันเสีย (Preservative) ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางค์น้ำอัดลมหรือโซดา

ขนาดการเติบโตของตลาดโลกของเทคโนโลยี CCUS มีแนวโน้มอัตราการเติบโตต่อปี อยู่ที่ ๒๓.๓ % โดยคาดว่าในปี ๒๐๒๐ ขนาดของตลาดโลกจะอยู่ที่ ๘.๐๖ พันล้านดอลลาร์ และคาดว่าทวีปเอเชีย-แปซิฟิก (Asia-Pacific) จะเป็นศูนย์กลางของการปรับใช้เทคโนโลยี ทั้งนี้ปัจจุบันมี โรงงาน ๑๗ โรงงาน ที่เริ่มดำเนินการใช้เทคโนโลยี CCUS มีกำลังสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ ๔๐ ล้าน เมตริกตัน หรือคิดเป็น ๐.๑ % ของการปล่อยก๊าซทั้งหมดทั่วโลก

โอกาสและศักยภาพทางการตลาดในแต่ละอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซ (Oil & Gas) การใช้เทคโนโลยี CCUS ในการช่วยผลิต น้ำมันขึ้นมาจากหลุมหลังจากที่ได้มีการผลิตตามธรรมชาติแล้ว (Enhanced Oil Recovery: EOR) ส่งผลต่ออุตสาหกรรมน้ำมันในการขุดเจาะน้ำมันเก่าเพื่อเพิ่มแรงดันในการผลิตอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้รัฐบาลสหรัฐอเมริกา มีการวางแผนการเพิ่มการใช้ประโยชน์จากก๊าซ CO₂ เพื่อใช้ใน EOR โดยการฉีดพ่นก๊าซ CO₂ ลงในอ่างเก็บน้ำมันที่ครบกำหนดในตะวันออกเฉียง

อุตสาหกรรมการผลิต (Manufacturing) การใช้เทคโนโลยีที่ช่วยให้การใช้พลังงานที่ไม่ทำให้เกิดก๊าซ CO₂ เรียกรกระบวนการนี้ว่า Decarbonization มีความจำเป็นในการพัฒนาเศรษฐกิจสีเขียว โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมเหล็ก ซีเมนต์ สารเคมี และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ปล่อยก๊าซ CO₂ มากกว่า ๒๑ % ทั่วโลก

พลังงานและสาธารณูปโภค (Energy & Utilities) ก๊าซ CO₂ ที่ดักจับได้สามารถเปลี่ยนเป็นเชื้อเพลิงได้ แต่ยังมีต้นทุนในการเปลี่ยนเป็นเชื้อเพลิงสูงเมื่อเทียบกับการใช้น้ำมัน ซึ่งมีการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาวิธีทางชีววิทยา (Biological Methods) เพื่อเปลี่ยนก๊าซ CO₂ เข้าไปในเชื้อเพลิง โดยใช้จุลินทรีย์ (Microorganism) ในการปรับปรุงการใช้เทคโนโลยี

ก่อสร้าง (Construction) Carbon Curing เป็นเทคโนโลยีที่พิสูจน์แล้วว่าสามารถใช้ก๊าซ CO₂ เข้าไปในกระบวนการผลิตซีเมนต์ ช่วยทำให้คอนกรีตมีความแข็งแรงและความต้านทานน้ำเพิ่มขึ้น โดยบริษัท CarbonCure Technologies และบริษัท Solidia เป็นผู้นำเทคโนโลยีในการแปรรูปก๊าซ CO₂ มาเป็นส่วนประกอบของซีเมนต์

แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีและการใช้ประโยชน์คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในอนาคต ได้แก่ เทคโนโลยี CO₂-based products การเปลี่ยนก๊าซ CO₂ ที่ถูกดักจับได้โดยใช้เทคโนโลยีเดิมให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างและพอลิเมอร์ (Polymer) มีการนำมาปรับใช้มากขึ้น; เทคโนโลยี Bio-CCUS การใช้พลังงานชีวมวล (Bio-energy) และ CCUS ร่วมกันจะสูงขึ้น; เทคโนโลยี CO₂ Enhanced Oil Recovery การนำก๊าซ CO₂ ไปใช้ในวิธีการที่ช่วยในการผลิตน้ำมันขึ้นมาจากหลุมหลังจากที่ได้มีการผลิตตามธรรมชาติแล้วเพิ่มมากขึ้น; และเทคโนโลยี Large-scale Retrofits การบูรณาการในห่วงโซ่อุปทานของเทคโนโลยี CCUS เข้ากับโครงการขนาดใหญ่จากการกำหนดนโยบายนวัตกรรมเทคโนโลยีขั้นสูงกรอบแนวทางการเงินอย่างเหมาะสมจะส่งผลให้สำเร็จและเกิดการยอมรับของสาธารณะ (National Innovation Agency (2019) Carbon Capture, Utilization and Storage.)

ทฤษฎีที่ใช้ประกอบการวิเคราะห์และสังเคราะห์

ตามที่ได้มีการทบทวนไว้แล้วในบทที่ ๒ เพื่อให้ได้แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน เพื่อการแก้ไขปัญหาในบทนี้

๑. หลักการวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์ PESTELE (PESTELE Analysis / Modified PESTEL Analysis) คือ กรอบการคิดเชิงกลยุทธ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินงานขององค์กร ฝ่ายบริหารใช้ผลการวิเคราะห์นี้เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ ทั้งการวางแผนทางธุรกิจ การตลาด การพัฒนาผลิตภัณฑ์ วางแผนองค์กรโดยใช้อ้างอิงเทคนิคทางการตลาดในการประเมินสภาพแวดล้อมภายนอกของธุรกิจ (Song, J., Sun, Y. and Jin, L. (2017)) (Brigitte Feys, 2015) โดยแบ่งโอกาส/ความเสี่ยง/ความท้าทาย แบ่งออกเป็นปัจจัยต่าง ๆ ๗ ปัจจัย โดยคำว่า PESTELE ไม่มี ความหมายใด ๆ เป็นเพียงเครื่องมือช่วยจำซึ่งแต่ละตัวอักษรโดย หมายความว่าตามลำดับ ดังนี้ ปัจจัยด้านการเมือง (Political: P) ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ (Economic: E) ปัจจัยด้าน

สังคม (Social: S) ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (Technological: T) ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (Environmental: E) ปัจจัยด้านกฎหมาย (Legal: L) และปัจจัยด้านจริยธรรม (Ethics: E)

การวิเคราะห์ในมิติของ PESTELE เป็นการพิจารณาสภาพแวดล้อมภายนอกในมุมสูงเพื่อพิจารณาแง่มุมต่าง ๆ ที่ต้องการตรวจสอบ หรือติดตาม เพื่อวางแผนสำหรับการเปิดตัวโครงการ ผลิตภัณฑ์ หรือบริการใหม่ อย่างไรก็ตาม องค์กรที่ดีหลังจากวิเคราะห์แล้ว ควรมีการนำปัจจัยไปวิเคราะห์และวางแผนร่วมกับเครื่องมืออื่น เพื่อต่อยอดกลยุทธ์และแผนขององค์กร

การใช้งาน PESTELE Analysis

ขั้นตอนที่ ๑ ระบุ PESTELE แต่ละปัจจัย ในขั้นตอนแรกของการระบุ PESTELE คือ การระดมความคิดจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดภายในองค์กร หรือขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญภายนอก ระบุแต่ละปัจจัยออกมาเป็นข้อ ๆ ยิ่งระดมความคิดออกมาได้มากยิ่งส่งผลต่อการวางกลยุทธ์

ขั้นตอนที่ ๒ ระบุผลกระทบต่อธุรกิจที่อาจจะเกิดขึ้น นำปัจจัยที่ระบุไว้จากขั้นตอนที่ ๑ มาวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่อธุรกิจของคุณ ให้จัดอันดับโดยพิจารณาผลกระทบตามช่วงเวลา (ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว) รวมถึงจำแนกผลกระทบตามประเภท (ผลกระทบเชิงบวก หรือผลกระทบเชิงลบ)

ขั้นตอนที่ ๓ ให้คะแนนผลกระทบและความเป็นไปได้ เมื่อจัดอันดับจากขั้นตอนที่ ๒ แล้ว นำแต่ละอันดับมาให้คะแนนตามน้ำหนักของผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับธุรกิจ เช่น ผลกระทบ สูง หรือต่ำ และอัตราความเป็นไปได้ที่จะเกิด สูง หรือ ต่ำ

ขั้นตอนที่ ๔ นำไปพิจารณาเพิ่มเติม (สำหรับการวางกลยุทธ์) การวิเคราะห์ PESTELE Analysis คือ การวิเคราะห์เฉพาะปัจจัยภายนอกเท่านั้น ดังนั้นคุณควรนำปัจจัยที่วิเคราะห์ได้ไปพิจารณาควบคู่กับการวิเคราะห์ SWOT Analysis ที่เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยภายใน (จุดอ่อน-จุดแข็ง) เพื่อหาว่าจะใช้โอกาสที่เกิดขึ้นได้อย่างไรภายใต้ข้อได้เปรียบที่มี และสร้างแนวป้องกันอย่างไรภายใต้จุดอ่อน เพื่อการวางกลยุทธ์ของธุรกิจต่อไป

ข้อดีของการวิเคราะห์ PESTELE Analysis การวิเคราะห์ PESTELE มีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการวางแผนเชิงกลยุทธ์ด้านการตลาด รวมถึงการวางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ระดับองค์กร การเข้าใจถึงต้นทุน รวมถึงการรับรู้ถึงภัยคุกคามที่อาจจะเกิดขึ้น ถือเป็นประโยชน์หลักของ PESTELE ช่วยลดค่าใช้จ่าย และลดการสูญเสียเวลา รวมถึงการวิเคราะห์ PESTELE ทำให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ช่วยให้มองมิติทางธุรกิจได้รอบด้านมากยิ่งขึ้น การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกเพื่อประเมินถึงโอกาสและภัยคุกคาม จะช่วยให้องค์กรเข้าใจแนวโน้มภายนอก ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ปัจจัยด้านสังคม อาจทำให้ทราบถึงโอกาสจากโซเชียลมีเดีย ว่าเกิดกระแสบางอย่างแล้ว องค์กรมีสินค้าหรือบริการที่สามารถใช้กระแสนี้เพื่อเติบโตได้ จะช่วยให้องค์กรเข้าถึงลูกค้าได้มากขึ้น รวมถึงการสร้างฐานลูกค้าใหม่ ๆ จากตลาดเดิมที่เคยมี

ตารางที่ ๔ - ๓ การสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กร (PESTELE Analysis) โดยการพิจารณาผลกระทบต่าง ๆ จากปัจจัยด้านต่าง ๆ ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอน และการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย

ปัจจัย	ผลกระทบ
๑. ปัจจัยด้านการเมือง (Political Factor)	-
๑.๑ งบประมาณของรัฐบาลในการสนับสนุนนโยบาย Carbon Neutral & Net Zero	
๑.๒ กฎระเบียบ/ข้อจำกัด ด้านการนำเข้า-ส่งออก	
๑.๓ ระเบียบการแข่งขัน Carbon Neutral & Net Zero	
๑.๔ เสถียรภาพของรัฐบาลและสนับสนุนนโยบาย Carbon Neutral & Net Zero	
๑.๕ การมีส่วนร่วมของรัฐบาลต่อภาคเอกชนด้าน Carbon Neutral	
๒. ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ (Economic Factor)	-
๒.๑ อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจากรายได้การส่งออก Carbon Neutral	
๒.๒ อัตราแลกเปลี่ยน	
๒.๓ อัตราดอกเบี้ย	
๒.๔ อัตราเงินเฟ้อ	
๒.๕ นโยบายด้านภาษีคาร์บอนเครดิต	
๓. ปัจจัยด้านสังคม (Social) Factor	-
๓.๑ รายได้ต่อหัวจากคาร์บอนเครดิต	
๓.๒ ขนาดการเจริญเติบโตของประชากรที่เกี่ยวข้องกับ Carbon Neutral	
๓.๓ ค่าเฉลี่ยความมั่นคงของประชากรด้าน Carbon Neutral	
๓.๔ ระดับการศึกษาด้านคาร์บอนเครดิต	
๓.๕ ขนาดและโครงสร้างของครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับ Carbon Neutral	
๔. ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (Technological Factor)	-
๔.๑ ระดับของนวัตกรรม CCUS	
๔.๒ ระบบรายงานและฐานข้อมูลคาร์บอนเครดิต	
๔.๓ วงจรชีวิตของเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ Carbon Neutral	
๔.๔ กิจกรรม RD&I Carbon Neutral	
๔.๕ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี Carbon Neutral	
๕. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (Environmental Factor)	-
๕.๑ การเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศของโลกที่เพิ่มขึ้นจาก Carbon Neutral	
๕.๒ มาตรการการชดเชยด้านสิ่งแวดล้อมจาก Carbon Neutral	
๕.๓ มาตรฐานการรีไซเคิลและการควบคุมมลพิษทางน้ำและอากาศ จาก Carbon Neutral	
๕.๔ นโยบายด้านสิ่งแวดล้อม Carbon Neutral & Net Zero	
๕.๕ การสนับสนุนพลังงานสะอาด	

ตารางที่ ๔ – ๓ การสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กร (PESTELE Analysis) โดยการพิจารณาผลกระทบต่าง ๆ จากปัจจัยด้านต่าง ๆ ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอน และการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย (ต่อ)

ปัจจัย	ผลกระทบ
๖. ปัจจัยด้านกฎหมาย (Legal Factor)	-
๖.๑ กฎหมายส่งเสริม Carbon Neutral และสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ	
๖.๒ กฎหมายการจ้างที่เกี่ยวกับ Carbon Neutral & Net Zero	
๖.๓ กฎหมายคุ้มครองแรงงานที่เกี่ยวกับ Carbon Neutral & Net Zero	
๖.๔ กฎหมายด้านสุขภาพและความปลอดภัยที่เกี่ยวกับ Carbon Neutral & Net Zero	
๖.๕ กฎหมายภาษีคาร์บอน	
๗. ปัจจัยด้านจริยธรรม (Ethics Factor)	-
๗.๑ จริยธรรมที่เกิดขึ้นในธุรกิจคาร์บอนเครดิต	
๗.๒ ระบบการค้าคาร์บอนเครดิตที่เป็นธรรม	
๗.๓ ความรับผิดชอบต่อสังคมอันเนื่องมาจาก Carbon Neutral & Net Zero	
๗.๔ หน่วยงานส่งเสริมจริยธรรมในธุรกิจคาร์บอนเครดิต	
๗.๕ กระบวนการส่งเสริมจริยธรรมในธุรกิจคาร์บอนเครดิต	

ขอความกรุณาท่านช่วยประเมินผลกระทบต่าง ๆ จากปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่มีต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย ถ้าผลกระทบแต่ละปัจจัยมีคะแนนเต็มเท่ากับ ๑๐

ที่มา : ผู้วิจัย

๒. เทคนิคการบริหารจัดการองค์กร 7S Model ของ McKinsey

กรอบแนวคิดพื้นฐานแนวคิดของ 7S Model (50MINUTES.COM and Anne-Christine Cadia, 2015)คือ องค์กรมีองค์ประกอบภายในที่สำคัญ ๗ ประการ ประกอบด้วย โครงสร้าง (Structure) กลยุทธ์ (Strategy) ระบบ (System) ทักษะ (Skills) รูปแบบ (Styles) บุคลากร (Staffs) และคุณค่าที่มีร่วมกัน (Shared Value) ซึ่งต้องทำงานให้สัมพันธ์สอดคล้องและเสริมแรงซึ่งกันและกัน การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบตัวใดตัวหนึ่งจะกระทบต่อองค์ประกอบตัวอื่น ๆ ทั้งหมด จึงเป็นหน้าที่ที่ผู้บริหารจะต้องคำนึงถึงการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบทั้งหลายให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงนั้น

การนำแนวคิด 7S Model ไปปฏิบัติ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ ๑ ค้นหาเรื่องที่ยังไม่ประสานสอดคล้อง การนำกรอบแนวคิดของ ๗S Model ไปใช้ จำเป็นต้องมีการตั้งคำถามที่ถูกต้องเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ดีพอจะใช้พิจารณาความสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องขององค์ประกอบ ผู้บริหารควรใช้ตัวอย่างคำถามต่อไปนี้เป็นแนวทางในการทำความเข้าใจ

สถานะขององค์กร โดยใช้ถามกับองค์กรในสถานะปัจจุบันและกับองค์กรในสถานะที่คาดว่าจะเปลี่ยน เพื่อให้ทราบช่องว่างในแต่ละองค์ประกอบ

๑. โครงสร้าง (Structure) มีตัวอย่างคำถามดังนี้ โครงสร้างการทำงานขององค์กร และทีมงานเป็นอย่างไร? สายการบังคับบัญชาเป็นอย่างไร? หน่วยงานต่าง ๆ ประสานการทำงานกันอย่างไร? สมาชิกทีมงานตั้งขึ้นมาอย่างไร สร้างความร่วมมือให้เกิดขึ้นอย่างไร? การตัดสินใจและการควบคุมเป็นแบบรวมศูนย์หรือกระจายความรับผิดชอบ? การแบ่งปันข้อมูลภายในองค์กรและการออกคำสั่ง ใช้การสื่อสารด้วยการบอกเนื้อหาที่ชัดเจนหรือบอกแบบอ้อม เพื่อให้ไปตีความกัน?

๒. กลยุทธ์ (Strategy) มีตัวอย่างคำถามดังนี้ มีกลยุทธ์อะไรบ้าง? จะบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างไร? จัดการกับแรงกดดันของคู่แข่งอย่างไร? จัดการกับความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างไร? ปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ให้รับกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้อย่างไร?

๓. ระบบ (System) มีตัวอย่างคำถามดังนี้ ระบบหลักที่องค์กรใช้ในการดำเนินงาน เช่น ระบบการเงิน ระบบบริหารทรัพยากรบุคคล ระบบสื่อสาร ระบบเอกสาร ระบบการผลิต เป็นอย่างไร? การควบคุมเป็นอย่างไร จะติดตามและประเมินผลได้อย่างไร? ทีมงานใช้กฎ ระเบียบ และกระบวนการอะไรในการประสานการทำงาน?

๔. ทักษะ (Skills) มีตัวอย่างคำถามดังนี้ ทักษะประเภทใดที่พนักงานจำเป็นต้องมีในการผลิตสินค้าและบริการ? มีช่องว่างระหว่างทักษะที่มีอยู่กับที่จำเป็นต้องมีหรือไม่? ทักษะที่แข็งแกร่งที่สุดขององค์กรคืออะไร? จะสามารถตรวจติดตามประเมินผล และพัฒนาทักษะได้อย่างไร?

๕. รูปแบบ (Styles) มีตัวอย่างคำถามดังนี้ รูปแบบภาวะผู้นำและการบริหารขององค์กร เปิดโอกาสให้พนักงานมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นมากน้อยเพียงใด? ภาวะผู้นำที่มีอยู่ในองค์กรมีผลต่อความสำเร็จขององค์กรหรือไม่เพียงใด? พนักงานมีการตอบสนองต่อการบริหารงานของผู้นำอย่างไร? พนักงานและทีมงานมีความสามารถในการทำงานสู้คู่แข่งได้หรือไม่ มีความสามัคคีและให้ความร่วมมือกันหรือไม่ อย่างไร? มีทีมงานที่ทำหน้าที่ตามความรับผิดชอบอย่างแท้จริงหรือไม่ หรือเป็นแต่เพียงกลุ่มบุคคลที่ตั้งขึ้นมาตามทฤษฎีด้านการบริหาร?

๖. บุคลากร (Staffs) มีตัวอย่างคำถามดังนี้ มีผู้มีความรู้ความชำนาญในเรื่องที่เป็นความรับผิดชอบของทีมงาน ร่วมอยู่ในทีมงานหรือไม่? มีพนักงานจำนวนเพียงพอต่อภารกิจเป้าหมายหรือไม่? มีความไม่สมดุลระหว่างความรู้ความสามารถที่มีกับที่จำเป็นต้องมีหรือไม่?

๗. คุณค่าที่มีร่วมกัน (Shared Value) มีตัวอย่างคำถามดังนี้ คุณค่าหลัก (core value) ขององค์กรคืออะไร? วัฒนธรรมขององค์กรเป็นอย่างไร? คุณค่าขององค์กรมีอิทธิพลต่อการทำงานมากน้อยเพียงใด? คุณค่าพื้นฐานที่สร้างองค์กรและทีมงานขึ้นมาคืออะไร?

หลังจากที่ได้ตอบคำถามเหล่านี้แล้ว ผู้บริหารจะมีข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์โดย

๑. คุณค่าที่มีร่วมกัน (Shared Values) มีความประสานสอดคล้องกับโครงสร้าง กลยุทธ์ และระบบหรือไม่ หากไม่มีหรือยังไม่ดีพอ จะต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในเรื่องใด

๒. โครงสร้าง กลยุทธ์ และระบบ มีการเสริมแรงซึ่งกันและกันหรือไม่ หากไม่มีหรือยังไม่ดีพอ จะต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในเรื่องใด

๓. ทักษะ รูปแบบ บุคลากร มีการเสริมแรงซึ่งกันและกันหรือไม่ หากไม่มีหรือยังไม่ดีพอ จะต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในเรื่องใด

ขั้นที่ ๒ กำหนดรูปแบบที่เหมาะสมขององค์กร โดยนำข้อมูลที่ได้จากการตอบคำถามข้างต้นมาพิจารณาว่าองค์กรของตนควรมีรูปแบบการทำงาน (Design) อย่างไรจึงจะทำให้องค์กรสามารถบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ ในขั้นที่สองนี้ ผู้บริหารควรกำหนดรูปแบบที่ช่วยแก้ไขความไม่ประสานสอดคล้องที่มีอยู่ในขั้นตอนที่หนึ่งให้ดีขึ้นหรือหมดไป

ขั้นที่ ๓ กำหนดเรื่องที่ควรปรับปรุงแก้ไข โดยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่หนึ่งและที่สองมาจัดทำแผนการปฏิบัติ (Action Plan) ว่าจะต้องปรับปรุงแก้ไขในเรื่องใดและมีขั้นตอนการปฏิบัติอย่างไรจึงจะทำให้องค์ประกอบทั้งเจ็ดทำงานประสานสอดคล้องกัน แผนการปฏิบัติส่วนใหญ่มักจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงในสายการบังคับบัญชา การติดต่อสื่อสาร และการรายงาน ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้บริหารระดับล่างและระดับกลางมีพฤติกรรมการทำงานที่ไม่ตัดสินใจ ชอบแต่ส่งเรื่องต่อ ๆ กันไป ผู้บริหารก็อาจจัดทำแผนปฏิบัติในการลดช่วงชั้นการบังคับบัญชาให้สั้นลง หรือเปลี่ยนเส้นทางการรายงาน หรืออาจจะนัดประชุมผู้บริหารเหล่านั้นเพื่อค้นหาปัญหาที่แท้จริงและนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำแผนการแก้ไข

เพื่อความชัดเจนในการแก้ไขปัญหา ผู้บริหารควรใช้แผนภูมิ (Flow Chart) ที่แสดงกระบวนการและขั้นตอนปฏิบัติที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน รวมถึงการแก้ไขที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นในอนาคต เป็นเครื่องมือในการติดตามและสื่อสารให้ผู้เกี่ยวข้องมีความเข้าใจที่ตรงกัน ซึ่งนอกจากจะเป็นการรวบรวมข้อมูลสำคัญไว้ในที่เดียวกันแล้ว ยังสะดวกในการให้ผู้เกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น ซึ่งจะเป็พื้นฐานสำคัญในขั้นการปฏิบัติ

ขั้นที่ ๔ ทำการเปลี่ยนแปลง หลังจากได้กำหนดเรื่องที่จะปรับปรุงแก้ไขและเปิดโอกาสผู้เกี่ยวข้องได้ร่วมแสดงความคิดเห็นแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการลงมือปฏิบัติ ในกรณีนี้เรื่องซึ่งจะปรับปรุงแก้ไขมีหลายเรื่อง ควรแบ่งการทำงานออกเป็นระยะ (Phase) ไม่ควรทำพร้อมกันไปทั้งหมดในคราวเดียว ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดความวุ่นวายสับสนในการทำงาน นอกจากนั้น การเปลี่ยนแปลงแก้ไขปัญหาที่มีอยู่ในองค์ประกอบหนึ่งมักส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบอื่น ผู้บริหารจึงต้องมีความเข้าใจที่ชัดเจนว่าควรแก้ไขเปลี่ยนแปลงเรื่องใดก่อนหรือหลัง หากภายในองค์กรไม่มีผู้มีความรู้ความชำนาญในเรื่องนี้ ควรยอมลงทุนจ้างผู้เชี่ยวชาญภายนอกมาให้คำปรึกษา

ขั้นที่ ๕ หมั่นทบทวนความประสานสอดคล้องขององค์ประกอบทั้งเจ็ด ผู้บริหารควรหมั่นทบทวนองค์ประกอบทั้งเจ็ดทุกครั้งที่มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงภายในองค์กรเพื่อให้ทราบว่ายังทำงานประสานสอดคล้องกันอยู่หรือไม่ หรือในกรณีที่องค์กรไม่มีการปรับเปลี่ยนใด ๆ ต่อเนื่องมานานพอสมควร ก็ควรทบทวนให้มั่นใจว่าองค์ประกอบทั้งเจ็ดยังมีความประสานสอดคล้องกันเพียงพอที่จะบรรลุเป้าหมายหรือพันธกิจขององค์กรและสามารถรับแรงกดดันหรือสภาพความผันแปร (Dynamic) ของสิ่งแวดล้อมภายนอกได้อย่างเหมาะสม

ประโยชน์ที่ได้รับจาก 7S Model

๑. ช่วยให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น
๒. ช่วยให้เห็นหนทางที่เหมาะสมในการนำกลยุทธ์ใหม่ไปใช้ปฏิบัติ
๓. ช่วยให้การเปลี่ยนแปลงขององค์กรในภารกิจที่มีความซับซ้อนมาก ๆ เช่น ภายหลังการซื้อหรือควบรวมกิจการสามารถบริหารจัดการได้ง่ายขึ้น

๔. ช่วยตรวจสอบผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นกับองค์กร และมองเห็นว่าองค์กรประกอบใดควรปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเรื่องใด

๕. ช่วยเพิ่มทักษะและสมรรถนะการทำงานของพนักงาน

ตารางที่ ๔ - ๔ การสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กรตามแนวคิด Mckinsey (Mckinsey's 7S Framework) โดยการพิจารณาขีดความสามารถต่าง ๆ จากปัจจัยด้านต่าง ๆ ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย

องค์ประกอบ	ขีดความสามารถ
๑. โครงสร้าง (Structure)	-
๑.๑ มีการจัดรูปองค์กรด้าน Carbon Neutrality & Net Zero	
๑.๒ มีความสัมพันธ์ระหว่างกันและมีสายการรายงานหรือการบังคับบัญชา	
๑.๓ มีโครงสร้างองค์กรและแสดงรูปผังแบ่งส่วนงาน (Organization Chart)	
๒. กลยุทธ์ (Strategy)	-
๒.๑ มีแผนงานที่องค์กรจัดทำเพื่อสร้างเสริมความได้เปรียบในการแข่งขันในระยะยาว	
๒.๒ มีกลยุทธ์ที่ดี ชัดเจนสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ ภารกิจและคุณค่าขององค์กร	
๒.๓ นโยบายด้านภาษีคาร์บอนเครดิต	
๓. ระบบ (System)	-
๓.๑ มีระบบการเงิน ระบบบริหารทรัพยากรบุคคล และระบบสื่อสาร	
๓.๒ มีระบบรายงานและฐานข้อมูลคาร์บอนเครดิต	
๓.๓ มีการควบคุม ติดตาม และประเมินผล	
๔. ทักษะ (Skills)	-
๔.๑ มีช่องว่างระหว่างทักษะที่มีอยู่กับที่จำเป็นต้องมีด้านคาร์บอนเครดิต	
๔.๒ มีทักษะด้านคาร์บอนเครดิต	
๔.๓ มีการตรวจติดตามประเมินผล และพัฒนาทักษะด้านคาร์บอนเครดิต	
๕. รูปแบบ (Styles)	-
๕.๑ มีรูปแบบภาวะผู้นำและการบริหารขององค์กรด้าน Carbon Neutral	
๕.๒ เปิดโอกาสให้ภาคอุตสาหกรรมเอกชนและประชาชนมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น	
๕.๓ มีทีมงานที่ทำหน้าที่ตามความรับผิดชอบอย่างแท้จริง	
๖. บุคลากร (Staffs)	-
๖.๑ มีผู้มีความรู้ความชำนาญในเรื่องที่เป็นความรับผิดชอบของทีมงานร่วมอยู่ในทีมงาน	
๖.๒ มีพนักงานจำนวนเพียงพอต่อภารกิจที่เป็นเป้าหมาย	
๖.๓ มีความไม่สมดุลระหว่างความรู้ความสามารถที่มีกับที่จำเป็นต้องมีด้าน Carbon Neutral	

ตารางที่ ๔ - ๔ การสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กรตามแนวคิด Mckinsey (Mckinsey's 7S Framework) โดยการพิจารณาขีดความสามารถต่าง ๆ จากปัจจัยด้านต่าง ๆ ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย (ต่อ)

องค์ประกอบ	ขีดความสามารถ
๗. คุณค่าที่มีร่วมกัน (Shared Value)	-
๗.๑ มีคุณค่าหลัก (core value) ขององค์กรที่มุ่ง Carbon Neutral & Net Zero	
๗.๒ มีวัฒนธรรมขององค์กรที่มุ่ง Carbon Neutral & Net Zero	
๗.๓ มีคุณค่าพื้นฐานที่สร้างองค์กรและทีมงานที่มุ่ง Carbon Neutral & Net Zero	

ขอความกรุณาท่านช่วยประเมินขีดความสามารถต่าง ๆ จากปัจจัยด้านต่าง ๆ ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย ถ้าผลกระทบแต่ละปัจจัยมีคะแนนเต็มเท่ากับ ๑๐

ที่มา : ผู้วิจัย

๓. เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ SWOT Analysis (SWOT Analysis)

SWOT Analysis เป็นเทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ การวิเคราะห์สภาพองค์กร หรือหน่วยงานในปัจจุบัน เพื่อค้นหา จุดแข็ง จุดเด่น จุดด้อย หรือสิ่งทีอาจเป็นปัญหาสำคัญ ในการดำเนินงานสู่สภาพที่ต้องการในอนาคต SWOT เป็นตัวย่อที่มีความหมายดังนี้ Strengths หมายถึง จุดแข็งหรือข้อได้เปรียบ Weaknesses หมายถึง จุดอ่อนหรือข้อเสียเปรียบ Opportunities หมายถึง โอกาสที่จะดำเนินการได้ และ Threats หมายถึง อุปสรรค ข้อจำกัด หรือปัจจัยที่คุกคามการดำเนินงานขององค์กร (Paul, N. and Hellen, B. (2023))

หลักการสำคัญของ SWOT ก็คือการวิเคราะห์โดยการสำรวจจากสภาพการณ์ ๒ ด้าน คือ สภาพการณ์ภายในและสภาพการณ์ภายนอก ดังนั้นการวิเคราะห์ SWOT จึงเรียกได้ว่าเป็นการวิเคราะห์ สภาพการณ์ (Situation Analysis) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน เพื่อให้รู้ตนเอง (รู้เรา) รู้จัก สภาพแวดล้อม (รู้เขา) ชัดเจน และวิเคราะห์โอกาส-อุปสรรค การวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ทั้งภายนอกและภายในองค์กร ซึ่งจะช่วยให้ผู้บริหารขององค์กรทราบถึงการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกองค์กร ทั้งสิ่งที่ได้เกิดขึ้นแล้วและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต รวมทั้งผลกระทบของการเปลี่ยนแปลง เหล่านี้ที่มีต่อองค์กรธุรกิจ และจุดแข็ง จุดอ่อน และความสามารถด้านต่าง ๆ ที่องค์กรมีอยู่ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการกำหนดวิสัยทัศน์ การกำหนดกลยุทธ์และการดำเนินตามกลยุทธ์ขององค์กรในระดับที่เหมาะสมต่อไป

ประโยชน์ของการวิเคราะห์ SWOT เป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งภายนอกและภายในองค์กร ซึ่งปัจจัยเหล่านี้แต่ละอย่างจะช่วยให้เข้าใจได้ว่ามีอิทธิพลต่อผลการดำเนินงานขององค์กรอย่างไร จุดแข็งขององค์กรจะเป็น ความสามารถภายในที่ถูกใช้ประโยชน์เพื่อการบรรลุเป้าหมาย ในขณะที่จุดอ่อนขององค์กรจะเป็นคุณลักษณะภายในที่อาจจะทำลายผลการ

ดำเนินงาน โอกาสทางสภาพแวดล้อมจะเป็นสถานการณ์ที่ให้โอกาสเพื่อการบรรลุ เป้าหมายองค์กร ในทางกลับกันอุปสรรคทางสภาพแวดล้อมจะเป็นสถานการณ์ที่ขัดขวางการบรรลุเป้าหมาย ขององค์กร ผลจากการวิเคราะห์ SWOT นี้จะใช้เป็นแนวทางในการกำหนดวิสัยทัศน์ การกำหนดกลยุทธ์ เพื่อให้องค์กรเกิดการพัฒนาไปในทางที่เหมาะสม

ขั้นตอน/วิธีการดำเนินการทำ SWOT Analysis จะครอบคลุมขอบเขตของปัจจัย ที่กว้างด้วยการระบุจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรค ขององค์กร ทำให้มีข้อมูล ในการกำหนด ทิศทางหรือเป้าหมายที่จะถูกสร้างขึ้นมาบนจุดแข็งขององค์กร และ แสวงหาประโยชน์จากโอกาสทาง สภาพแวดล้อม และสามารถกำหนดกลยุทธ์ที่มุ่งเอาชนะอุปสรรคทาง สภาพแวดล้อมหรือลดจุดอ่อน ขององค์กรให้มีน้อยที่สุดได้ ภายใต้การวิเคราะห์ SWOT นั้น จะต้องวิเคราะห์ทั้ง สภาพแวดล้อม ภายในและภายนอกองค์กร โดยมีขั้นตอนดังนี้

๑. การประเมินสภาพแวดล้อมภายในองค์กร จะเกี่ยวกับการวิเคราะห์และ พิจารณาทรัพยากรและความสามารถ ภายในองค์กรทุก ๆ ด้าน เพื่อที่จะระบุจุดแข็งและจุดอ่อนของ องค์กรแหล่งที่มาเบื้องต้นของข้อมูลเพื่อการ ประเมินสภาพแวดล้อมภายใน คือระบบข้อมูลเพื่อการ บริหารที่ครอบคลุมทุกด้าน ทั้งในด้านโครงสร้าง ระบบ ระเบียบ วิธีปฏิบัติงาน บรรยากาศในการ ทำงานและทรัพยากรในการบริหาร (คน เงิน วัสดุ การจัดการ) รวมถึงการพิจารณาผลการดำเนินงาน ที่ผ่านมา ขององค์กรเพื่อที่จะเข้าใจสถานการณ์และผลกลยุทธ์ก่อนหน้านี้ด้วย

จุดแข็งขององค์กร (S - Strengths) เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยภายในจาก มุมมองของผู้ที่อยู่ภายในองค์กรนั่นเอง ว่าปัจจัยใดภายในองค์กรที่เป็นข้อได้เปรียบหรือจุดเด่นของ องค์กร ที่องค์กรควรนำมาใช้ในการพัฒนาองค์กรได้ และควรดำรงไว้เพื่อการเสริมสร้างความเข้มแข็ง ขององค์กร

จุดอ่อนขององค์กร (W - Weaknesses) เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยภายในจาก มุมมองของผู้ที่อยู่ภายในองค์กรนั่นเอง ว่าปัจจัยภายในองค์กรที่เป็นจุดด้อย ข้อเสียเปรียบขององค์กร ที่ควร ปรับปรุงให้ดีขึ้นหรือจัดให้หมดไป อันจะเป็นประโยชน์ต่อองค์กร

๒. การประเมินสภาพแวดล้อมภายนอก ภายใต้การประเมินสภาพแวดล้อม ภายนอกองค์กรนั้น สามารถค้นหาโอกาสและอุปสรรคทางการดำเนินงานขององค์กรที่ได้รับ ผลกระทบจากสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจทั้งในและระหว่างประเทศที่เกี่ยวกับการดำเนินงานของ องค์กร เช่น อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ นโยบาย การเงิน การงบประมาณ สภาพแวดล้อมทาง สังคม เช่น ระดับการศึกษาและอัตราผู้หนึ่งสี่ของประชาชน การตั้งถิ่นฐานและการอพยพของ ประชาชน ลักษณะชุมชน ขนบธรรมเนียมประเพณี ค่านิยม ความเชื่อและวัฒนธรรม สภาพแวดล้อม ทางการเมือง เช่น พระราชบัญญัติ พระราชกฤษฎีกา มติคณะรัฐมนตรี และสภาพแวดล้อมทาง เทคโนโลยี หมายถึง กรรมวิธีใหม่ๆ และพัฒนาการทางด้านเครื่องมืออุปกรณ์ที่จะช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพในการผลิตและให้บริการ

โอกาสทางสภาพแวดล้อม (O - Opportunities) เป็นการวิเคราะห์ว่าปัจจัย ภายนอกองค์กร ปัจจัยใดที่สามารถส่งผลกระทบต่อประโยชน์ ทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการดำเนินการ ขององค์กรในระดับมหภาค และองค์กรสามารถฉกฉวยข้อดีเหล่านี้มาเสริมสร้างให้หน่วยงานเข้มแข็ง ขึ้นได้

อุปสรรคทางสภาพแวดล้อม (T-Threats) เป็นการวิเคราะห์ว่าปัจจัยภายนอกองค์กร ปัจจัยใดที่สามารถส่งผลกระทบต่อในระดับมหภาค ในทางที่จะก่อให้เกิดความเสียหายทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งองค์กร จำต้องหลีกเลี่ยงหรือปรับสภาพองค์กรให้มีความแข็งแกร่งพร้อมที่จะเผชิญ แรงกระทบดังกล่าวได้

จากการวิเคราะห์ภาพรวมของ สภาวะแวดล้อมภายในและภายนอก จุดแข็ง จุดอ่อน ความท้าทาย โอกาส ภัยคุกคาม ความเสี่ยง ผลสัมฤทธิ์ ในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยจำแนกการวิเคราะห์ในความมั่นคงองค์รวม (Comprehensive Security) ของยุทธศาสตร์ชาติดังกล่าวด้วยวิธีวิเคราะห์ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส ภัยคุกคาม (SWOT Analysis) เป็นรายประเด็นยุทธศาสตร์ ทั้ง ๖ ประเด็นยุทธศาสตร์สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ ๔ - ๕

ตารางที่ ๔ - ๕ การวิเคราะห์ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ด้วยจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส ภัยคุกคาม ตามเทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ SWOT Analysis

ประเด็นยุทธศาสตร์ชาติ	สภาวะแวดล้อมภายในและภายนอก		ความท้าทาย	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ภัยคุกคาม
๑. ยุทธศาสตร์สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจสีเขียว				
๒. ยุทธศาสตร์สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจภาคทะเล				
๓. ยุทธศาสตร์สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ				
๔. ยุทธศาสตร์พัฒนาพื้นที่เมือง ชนบท เกษตรกรรมและอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ มุ่งเน้น ความเป็นเมืองที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง				
๕. ยุทธศาสตร์พัฒนาความมั่นคงน้ำ พลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม				
๖. ยุทธศาสตร์ยกระดับกระบวนการค้นพบเพื่อกำหนดอนาคตประเทศ				

ขอความกรุณาท่านผู้ทรงคุณวุฒิช่วยพิจารณา ๓ ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ ๑ : เห็นด้วย หรือ ไม่เห็นด้วย หรือ มีความเห็นเพิ่มเติม ต่อภาพรวมของ การพิจารณาภาวะแวดล้อมภายในและภายนอก จุดแข็ง จุดอ่อน ความท้าทาย โอกาส ภัยคุกคาม ความเสี่ยง ผลสัมฤทธิ์ ในประเด็นยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทั้ง ๖ ข้อ ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทยของผู้วิจัย

ผลการพิจารณา

เห็นด้วย โดยไม่มีความเห็นเพิ่มเติม

เห็นด้วย แต่มีความเห็นเพิ่มเติม

.....
.....

ไม่เห็นด้วยทุกประเด็น

ไม่เห็นด้วยเฉพาะประเด็น.....

ควรแก้ไข.....
.....

ส่วนที่ ๒ : โปรตระบุการสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (UN-Sustainable Development Goals) ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการของท่านและสอดคล้องกับการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทยของผู้วิจัย โดยสามารถระบุได้มากกว่า ๑ ข้อ

หัวข้อที่ ๑๓ “SDG 13” คือ ปฏิบัติการอย่างเร่งด่วนเพื่อต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบที่เกิดขึ้น

หัวข้อย่อย ๑๓.๑ เสริมภูมิต้านทานและขีดความสามารถในการปรับตัวต่ออันตรายและภัยพิบัติทางธรรมชาติ ที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศในทุกประเทศ

หัวข้อที่ ๗ “SDG 7” คือ สร้างหลักประกันให้ทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานสมัยใหม่ที่ยั่งยืนในราคาที่ย่อมเยา

หัวข้อย่อย 7A ยกกระดับความร่วมมือระหว่างประเทศในการอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงการวิจัยและเทคโนโลยีพลังงานที่สะอาด โดยรวมถึงพลังงานทดแทน ประสิทธิภาพการใช้พลังงานและเทคโนโลยีเชื้อเพลิงฟอสซิลขั้นสูงและสะอาดและสนับสนุนการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน ด้านพลังงานและเทคโนโลยีพลังงานที่สะอาด ภายในปี ๒๕๗๙

หัวข้อที่ ๘ “SDG 8” คือ ส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ต่อเนื่อง ครอบคลุม และยั่งยืน การจ้างงานเต็มที่มีผลิตภาพ และการมีงานที่เหมาะสมสำหรับทุกคน

หัวข้อย่อย ๘.๔ พัฒนาความมีประสิทธิภาพในการใช้ ทรัพยากรของโลกในการบริโภคและการผลิตและพยายามที่จะตัดความเชื่อมโยงระหว่างการเติบโตทางเศรษฐกิจและการทำให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม ซึ่งเป็นไปตามกรอบการดำเนินงาน ๑๐ ปี ของแผนการทำงานเพื่อการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน โดยมีประเทศที่พัฒนาแล้วเป็นผู้นำในการดำเนินการไปจนถึงปี ๒๕๗๓

หัวข้อที่ ๙ “SDG 9” คือ สร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความทนทาน ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริมนวัตกรรม

หัวข้อย่อย ๙.๔ ยกกระดับโครงสร้างพื้นฐาน และปรับปรุงอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดความยั่งยืนโดยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและการใช้เทคโนโลยีและกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่สะอาด

และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยทุกประเทศดำเนินการตามขีดความสามารถของแต่ละประเทศ ภายในปี ๒๕๗๓

ส่วนที่ ๓ : โปรตรระบบมาตรฐานสากลที่จะใช้เทียบเคียงสมรรถนะ (Benchmarking) หรือใช้รับรอง (Accreditation) ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการของท่านและสอดคล้องกับการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทยของผู้วิจัย โดยสามารถระบุได้มากกว่า ๑ ข้อ

มาตรฐาน ISO 14064-1: 2018

มาตรฐาน ISO 14064-2: 2019

มาตรฐาน ISO 14064-3: 2019

มาตรฐานอื่น โปรตรระบุ

.....

๔. เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ TOWS Matrix (TOWS Matrix Analysis)

TOWS Matrix เป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับการวางแผนทางยุทธศาสตร์ โดยอาศัยการพิจารณาความสัมพันธ์แบบเมตริกซ์ของกลยุทธ์ ซึ่งเทคนิคนี้จะดำเนินการหลังจากที่มีการประเมินสภาพแวดล้อมโดยการวิเคราะห์ให้เห็นถึงจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และข้อจำกัดแล้ว จากนั้นก็จะนำมาข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ในรูปแบบความสัมพันธ์แบบเมตริกซ์โดยใช้ตารางที่เรียกว่า TOWS Matrix (Vivien Barth (๒๐๒๐)) เพื่อกำหนดออกมาเป็นยุทธศาสตร์หรือกลยุทธ์ประเภทต่าง ๆ ได้แก่ กลยุทธ์เชิงรุก กลยุทธ์เชิงแก้ไข กลยุทธ์เชิงป้องกัน และกลยุทธ์เชิงรับ ในการนำเทคนิค TOWS Matrix มาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อกำหนดยุทธศาสตร์และกลยุทธ์นั้น จะมีขั้นตอนการดำเนินการที่สำคัญ ๒ ขั้นตอน ดังนี้

๑. การระบุจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และข้อจำกัด โดยที่การประเมินสภาพแวดล้อมที่เป็นการระบุให้เห็นถึงจุดแข็งและจุดอ่อนจะเป็นการประเมินภายในองค์กร ส่วนการประเมินสภาพแวดล้อมที่เป็นโอกาสและข้อจำกัดจะเป็นการประเมินภายนอกองค์กร กล่าวได้ว่า ประสิทธิภาพของการกำหนดกลยุทธ์ที่ใช้เทคนิค TOWS Matrix นี้จะขึ้นอยู่กับความสามารถในการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และข้อจำกัด ที่ละเอียดในทุกแง่มุม เพราะถ้าวิเคราะห์ไม่ละเอียดหรือมองไม่ทุกแง่มุม จะส่งผลทำให้การกำหนดกลยุทธ์ที่ออกมาจะขาดความแหลมคม

๒. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดแข็งกับโอกาส จุดแข็งกับข้อจำกัด จุดอ่อนกับโอกาส และจุดอ่อนกับข้อจำกัด ซึ่งผลของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในข้อมูลแต่ละคู่ดังกล่าว ทำให้เกิดยุทธศาสตร์หรือกลยุทธ์สามารถแบ่งออกได้เป็น ๔ ประเภท คือ

๒.๑ กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy) ได้มาจากการนำข้อมูลการประเมินสภาพแวดล้อมที่เป็นจุดแข็งและโอกาสมาพิจารณาร่วมกัน เพื่อที่จะนำมากำหนดเป็นยุทธศาสตร์หรือกลยุทธ์เชิงรุก ตัวอย่าง กรมธนารักษ์ มีจุดแข็ง คือ ความสามารถในการผลิตเหรียญ และมีโรงกษาปณ์ที่ทันสมัย มีโอกาส คือ สามารถหารายได้จากการผลิตเหรียญได้ ทั้งหมดสามารถนำมากำหนดยุทธศาสตร์ในเชิงรุก คือ ยุทธศาสตร์การรับจ้างผลิตเหรียญทุกประเภททั้งในและต่างประเทศ

๒.๒ กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO Strategy) ได้มาจากการนำข้อมูลการประเมินสภาพแวดล้อมที่เป็นจุดอ่อนและโอกาสมาพิจารณาร่วมกัน เพื่อที่จะนำมากำหนดเป็นยุทธศาสตร์หรือกลยุทธ์เชิงแก้ไข ทั้งนี้เนื่องจากองค์การมีโอกาสที่จะนำแนวคิดหรือวิธีใหม่ ๆ มาใช้ในการแก้ไขจุดอ่อนที่องค์การมีอยู่ได้ ตัวอย่าง ระบบราชการมักมีจุดอ่อน คือ มีขั้นตอนการทำงานที่ยาว ใช้เวลามาก ขณะเดียวกันก็มีโอกาส คือ โอกาสของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ ทั้งหมดสามารถนำมากำหนดยุทธศาสตร์เชิงแก้ไข คือ ยุทธศาสตร์การส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการบริหารจัดการและในกระบวนการทำงานของราชการให้มากขึ้น (e-Administration)

๒.๓ กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST Strategy) ได้มาจากการนำข้อมูลการประเมินสภาพแวดล้อมที่เป็นจุดแข็งและข้อจำกัดมาพิจารณาร่วมกัน เพื่อที่จะนำมากำหนดเป็นยุทธศาสตร์หรือกลยุทธ์เชิงป้องกัน ทั้งนี้เนื่องจากองค์การมีจุดแข็ง ขณะเดียวกันองค์การก็เจอกับสภาพแวดล้อมที่เป็นข้อจำกัดจากภายนอกที่องค์การควบคุมไม่ได้ แต่องค์การสามารถใช้จุดแข็งที่มีอยู่ในการป้องกันข้อจำกัดที่มาจากภายนอกได้ ตัวอย่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีจุดแข็ง คือ เป็นมหาวิทยาลัยที่เปิดโอกาสการศึกษาให้แก่ประชาชนทั่วประเทศ ขณะเดียวกันมีข้อจำกัด คือ งบประมาณที่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐมีไม่เพียงพอที่จะสามารถจัดตั้งหน่วยงานของตนเองอยู่ทุกจังหวัดทั่วประเทศได้ ทั้งหมดสามารถนำมากำหนดยุทธศาสตร์เชิงป้องกัน คือ ยุทธศาสตร์การสร้างความร่วมมือกับโรงเรียนในพื้นที่ทุกจังหวัดทั่วประเทศ

๒.๔ กลยุทธ์เชิงรับ (WT Strategy) ได้มาจากการนำข้อมูลการประเมินสภาพแวดล้อมที่เป็นจุดอ่อนและข้อจำกัดมาพิจารณาร่วมกัน เพื่อที่จะนำมากำหนดเป็นยุทธศาสตร์หรือกลยุทธ์เชิงรับ ทั้งนี้เนื่องจากองค์การเผชิญกับทั้งจุดอ่อนและข้อจำกัดภายนอกที่องค์การไม่สามารถควบคุมได้ ตัวอย่าง ประเทศไทย จุดอ่อน คือ ต้องนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศ ประกอบกับพบข้อจำกัด คือ ราคาน้ำมันในตลาดโลกเพิ่มขึ้นอย่างมาก ทั้งหมดนำมากำหนดยุทธศาสตร์ในเชิงรับ คือ ยุทธศาสตร์การรณรงค์ประหยัดพลังงานทั่วประเทศอย่างจริงจัง และยุทธศาสตร์การหาพลังงานทดแทนที่นำทรัพยากรธรรมชาติในประเทศที่มีอยู่มาใช้มากขึ้น

ตารางที่ ๔ - ๖ การวิเคราะห์เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ TOWS Matrix สำหรับการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจุดแข็งกับโอกาส จุดแข็งกับข้อจำกัด จุดอ่อนกับโอกาส และจุดอ่อนกับข้อจำกัด ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย

ปัจจัยภายใน	จุดแข็ง (S)	จุดอ่อน (W)
ปัจจัยภายนอก	1. 2. 3.	1. 2. 3.
โอกาส (O)	กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy) 1. S1O1 2. S2O2 3. S3O3	กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO Strategy) 1. W1O1 2. W2O2 3. W3O3
อุปสรรค (T)	กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST Strategy) 1. S1T1 2. S2T2 3. S3T3	กลยุทธ์เชิงรับ (WT Strategy) 1. W1T1 2. W2T2 3. W3T3

ขอความกรุณาท่านผู้ทรงคุณวุฒิช่วยพิจารณา **เห็นด้วย** หรือ **ไม่เห็นด้วย** หรือ **มีความเห็นเพิ่มเติม** ต่อภาพรวมของการวิเคราะห์เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ TOWS Matrix สำหรับการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจุดแข็งกับโอกาส จุดแข็งกับข้อจำกัด จุดอ่อนกับโอกาส และจุดอ่อนกับข้อจำกัด ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทยของผู้วิจัย

ผลการพิจารณา

- เห็นด้วย โดยไม่มีความเห็นเพิ่มเติม
- เห็นด้วย แต่มีความเห็นเพิ่มเติม.....
- ไม่เห็นด้วยทุกประเด็น
- ไม่เห็นด้วยเฉพาะประเด็น.....ควรแก้ไข.....

ที่มา : ผู้วิจัย

บทสัมภาษณ์ที่นำมาประกอบการวิเคราะห์และสังเคราะห์

การสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้ที่เป็น Key Informant การกำหนดผู้ให้ข้อมูลหลักจะใช้วิธีการเลือกโดยระบุตัวผู้ให้ข้อมูลที่มีประสบการณ์ ผู้ประกอบการ ผู้บริหารจากภาคเอกชน หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภาครัฐที่มีความเชี่ยวชาญในด้านความเป็นกลางทางคาร์บอน ในแต่ละกิจการอุตสาหกรรม และใช้เทคนิคการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และกระบวนการสัมภาษณ์จะยุติจนกว่าจะได้ข้อมูลอิ่มตัว (Data Saturation) จากผู้ให้ข้อมูลหลักทั้งหมด ๑๒ คน นำผลสัมภาษณ์ที่ได้มาทำการประมวลยุทธศาสตร์ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ โดยใช้เทคนิคการเชื่อมโยงและบูรณาการทางการจัดทำยุทธศาสตร์ (Integration Technique) ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน โดยมีผลการวิจัยเป็นไปตามลำดับดังต่อไปนี้

ตารางที่ ๔ - ๗ ผลการสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กร (PESTELE Analysis)

ปัจจัย	ผลกระทบ
๑. ปัจจัยด้านการเมือง (Political Factor)	-
๑.๑ งบประมาณของรัฐบาลในการสนับสนุนนโยบาย Carbon Neutral & Net Zero	๙/๑๐
๑.๒ กฎระเบียบ/ข้อจำกัด ด้านการนำเข้า-ส่งออก	๘/๑๐
๑.๓ ระเบียบการแข่งขัน Carbon Neutral & Net Zero	๑๐/๑๐
๑.๔ เสถียรภาพของรัฐบาลและสนับสนุนนโยบาย Carbon Neutral & Net Zero	๘/๑๐
๑.๕ การมีส่วนร่วมของรัฐบาลต่อภาคเอกชนด้าน Carbon Neutral	๘/๑๐
๒. ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ (Economic Factor)	-
๒.๑ อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจากรายได้การส่งออก Carbon Neutral	๔/๑๐
๒.๒ อัตราแลกเปลี่ยน	๗/๑๐
๒.๓ อัตราดอกเบี้ย	๗/๑๐
๒.๔ อัตราเงินเฟ้อ	๙/๑๐
๒.๕ นโยบายด้านภาษีคาร์บอนเครดิต	๑๐/๑๐
๓. ปัจจัยด้านสังคม (Social Factor)	-
๓.๑ รายได้ต่อหัวจากคาร์บอนเครดิต	๔/๑๐
๓.๒ ขนาดการเจริญเติบโตของประชากรที่เกี่ยวข้องกับ Carbon Neutral	๔/๑๐
๓.๓ ค่าเฉลี่ยความมั่นคงของประชากรด้าน Carbon Neutral	๖/๑๐
๓.๔ ระดับการศึกษาด้านคาร์บอนเครดิต	๑๐/๑๐
๓.๕ ขนาดและโครงสร้างของครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับ Carbon Neutral	๕/๑๐
๔. ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (Technological Factor)	-
๔.๑ ระดับของนวัตกรรม CCUS	๘/๑๐
๔.๒ ระบบรายงานและฐานข้อมูลคาร์บอนเครดิต	๑๐/๑๐

ตารางที่ ๔ - ๗ ผลการสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กร (PESTELE Analysis) (ต่อ)

ปัจจัย	ผลกระทบ
๔.๓ วงจรชีวิตของเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ Carbon Neutral	๗/๑๐
๔.๔ กิจกรรม RD&I Carbon Neutral	๘/๑๐
๔.๕ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี Carbon Neutral	๘/๑๐
๕. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (Environmental Factor)	-
๕.๑ การเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศของโลกที่เพิ่มขึ้นจาก Carbon Neutral	๘/๑๐
๕.๒ มาตรการการชดเชยด้านสิ่งแวดล้อมจาก Carbon Neutral	๙/๑๐
๕.๓ มาตรฐานการรีไซเคิลและการควบคุมมลพิษทางน้ำและอากาศ จาก Carbon Neutral	๙/๑๐
๕.๔ นโยบายด้านสิ่งแวดล้อม Carbon Neutral & Net Zero	๑๐/๑๐
๕.๕ การสนับสนุนพลังงานสะอาด	๙/๑๐
๖. ปัจจัยด้านกฎหมาย (Legal Factor)	-
๖.๑ กฎหมายส่งเสริม Carbon Neutral และสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ	๑๐/๑๐
๖.๒ กฎหมายการจ้างที่เกี่ยวกับ Carbon Neutral & Net Zero	๗/๑๐
๖.๓ กฎหมายคุ้มครองแรงงานที่เกี่ยวกับ Carbon Neutral & Net Zero	๗/๑๐
๖.๔ กฎหมายด้านสุขภาพและความปลอดภัยที่เกี่ยวกับ Carbon Neutral & Net Zero	๗/๑๐
๖.๕ กฎหมายภาษีคาร์บอน	๙/๑๐
๗. ปัจจัยด้านจริยธรรม (Ethics Factor)	-
๗.๑ จริยธรรมที่เกิดขึ้นในธุรกิจคาร์บอนเครดิต	๘/๑๐
๗.๒ ระบบการค่าคาร์บอนเครดิตที่เป็นธรรม	๘/๑๐
๗.๓ ความรับผิดชอบต่อสังคมอันเนื่องมาจาก Carbon Neutral & Net Zero	๑๐/๑๐
๗.๔ หน่วยงานส่งเสริมจริยธรรมในธุรกิจคาร์บอนเครดิต	๙/๑๐
๗.๕ กระบวนการส่งเสริมจริยธรรมในธุรกิจคาร์บอนเครดิต	๙/๑๐

ที่มา : ผู้วิจัย

ผลการศึกษาตามหลักการ PESTELE Analysis ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการบริหารจัดการองค์กรช่วยชี้ให้เห็นถึงโอกาสที่สำคัญของหน่วยงานและภัยคุกคามที่ควรระวัง อีกทั้งยังช่วยกำหนดทิศทางการทำงานให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป สรุปได้ดังนี้

๑. ปัจจัยด้านการเมือง (P-Political Factor)

จากการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ประกอบการทั้ง ๑๒ รายมีความเห็นตรงกันว่า มีความพร้อมในด้านการเมือง ทั้งนี้ตามมาตรา ๖๕ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. ๒๕๖๐ บัญญัติให้รัฐพึงจัดให้มียุทธศาสตร์ชาติเป็นเป้าหมายการพัฒนา

ประเทศอย่างยั่งยืน ต่อมา จึงได้มีการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี ขึ้นเป็นยุทธศาสตร์ชาติฉบับแรก ของประเทศไทย อันประกอบไปด้วย ๖ ประเด็นสำคัญ ได้แก่ ความมั่นคง การสร้างความสามารถใน การแข่งขัน การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ การสร้างโอกาสและความเสมอภาค ทางสังคม การสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการปรับสมดุลและ พัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ เพื่อให้บรรลุตามวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” จาก เป้าหมายการพัฒนาประเทศตามยุทธศาสตร์ชาติ ตลอดจนการจัดทำแผนต่าง ๆ อาทิ แผนแม่บท ภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ อันเป็นแนวทางการผลักดันไปสู่ เป้าหมายที่วางไว้ จึงเป็นโอกาสอันดีจากปัจจัยด้านการเมืองต่อนโยบาย/แนวทางการขับเคลื่อน ยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนอย่าง เป็นรูปธรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน หลุดพ้น กับดัก ประเทศรายได้ปานกลางสู่การเป็นประเทศรายได้สูง จะเป็นแรงขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไปสู่ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอน” เพื่อให้เกิดการแข่งขันได้ของ ประเทศไทย

๒. ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ (E-Economic Factor)

จากการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ประกอบการทั้ง ๑๒ รายมี ความเห็นตรงกันว่า มีความพร้อมในด้านเศรษฐกิจ ทั้งนี้ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ สอดคล้องกับด้าน การเมืองที่มีนโยบาย/แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่ อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน เพื่อเร่งขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ ซึ่งจะส่งผล กระทบโดยตรงกับการกระจายรายได้ การจ้างงานในพื้นที่ และการยกระดับผลิตภัณฑ์ด้วยคาร์บอน เครดิต ตลอดจนเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ จึงเป็นกุญแจสำคัญในการพา ประเทศให้ก้าวข้ามกับดัก แต่การดำเนินงานดังกล่าวอาจยังมีความเสี่ยงต่อภัยคุกคามจากปัจจัยด้าน เศรษฐกิจ โดยเฉพาะความผันผวนในระดับเศรษฐกิจโลกที่มีแนวโน้มขยายตัวลดลง จากความไม่ แน่นนอนของนโยบายการค้าระหว่างประเทศของสหรัฐฯ การตอบโต้ของประเทศคู่ค้า ความเสี่ยงด้าน ภูมิรัฐศาสตร์ (Geopolitical Risks) และปัญหาด้านภัยพิบัติที่สำคัญทั้งในและต่างประเทศที่อาจทำให้ การลงทุนและเศรษฐกิจชะลอตัว

๓. ปัจจัยด้านสังคม (S-Social Factor)

จากการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ประกอบการทั้ง ๑๒ รายมี ความเห็นตรงกันว่า ด้านสังคมต้องเร่งสร้างความเข้าใจกับทุกภาคส่วน ในขณะเดียวกัน ประเทศไทย กำลังเข้าสู่การเป็น “สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์” (Aged Society) คาดว่าในปี ๒๕๖๔ ประเทศไทย จะเป็นคือ จะมีประชากรอายุ ๖๐ ปีขึ้นไป ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๒๐ ของประชากรทั้งหมด คำนิยมการ บริโภคและพฤติกรรมของผู้บริโภคในสังคมที่กำลังกลายเป็นสังคมผู้สูงอายุ ได้กระตุ้นให้เกิดตลาด สินค้าและบริการใหม่ ๆ และธุรกิจใหม่ ๆ ตามมา จึงเป็นโอกาสอันดีที่ใช้นโยบาย/แนวทางการ ขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่าง ยั่งยืนควบคู่กันไป พร้อมการให้ความรู้ความเข้าใจ มีระบบช่วยเหลือเพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุ

๔. ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (T-Technological Factor)

จากการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ประกอบการทั้ง ๑๒ รายมีความเห็นตรงกันว่า ด้านเทคโนโลยี ต้องนำ CCUS มาใช้งาน อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลัน (Disruptive technology) ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างกว้างขวาง เช่น ด้านอุตสาหกรรม ด้านการเงิน ด้านการสื่อสาร รวมทั้งด้านการบริการ ทั้งภาครัฐ และเอกชน จึงเป็นโอกาสอันดีที่ใช้นโยบาย/แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนควบคู่กันไป อุปสรรคสำคัญในการพัฒนาจังหวัดและขับเคลื่อนประเทศด้วยเทคโนโลยี คือ การที่ภาครัฐยังมีกำลังคนที่มีทักษะในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการดำเนินงานด้านต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาไม่เพียงพอ อีกทั้งการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีส่งผลอย่างยิ่งต่อการปรับตัวของประชากร ที่ต้องเร่งปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี นอกจากนี้ อาจเกิดปัญหาทางสังคมในบริบทใหม่ เช่น ภัยคุกคามออนไลน์ การละเมิดสิทธิส่วนบุคคล และปัญหาด้านคุณธรรมจริยธรรม

๕. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (E-Environmental Factor)

จากการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ประกอบการทั้ง ๑๒ รายมีความเห็นตรงกันว่า ด้านสภาพแวดล้อม ต้องร่วมกันรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ และความหลากหลายทางชีวภาพให้ยั่งยืนอย่างที่สุด มิฉะนั้นหากขาดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ระบบการผลิตทางอุตสาหกรรมยังก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ขาดการป้องกันปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมที่ดี การนำเทคโนโลยี CCUS มาใช้ยังอยู่ในวงจำกัด ปัญหาการขาดกลไกการมีส่วนร่วมในการพัฒนาองค์กรกับความเป็นกลางทางคาร์บอน และ/หรือขาดความร่วมมือในการรับมือกับภาวะโลกรวน ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบ ดังนั้นจึงเป็นโอกาสอันดีที่ใช้นโยบาย/แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนควบคู่กันไป

๖. ปัจจัยด้านกฎหมาย (L-Legal Factor)

จากการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ประกอบการทั้ง ๑๒ รายมีความเห็นตรงกันว่า ด้านกฎหมาย ต้องเร่งออกกฎหมายที่จำเป็นเพิ่มเติม ทั้งนี้ความไม่พร้อมในด้านกฎหมายส่งเสริม Carbon Neutral และสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ กฎหมายการจ้าง กฎหมายคุ้มครองแรงงาน กฎหมายด้านสุขภาพและความปลอดภัย ที่เกี่ยวกับ ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral) และการปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero) และกฎหมายภาษีคาร์บอน ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบ ดังนั้นจึงเป็นโอกาสอันดีที่ใช้นโยบาย/แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนควบคู่กันไป

๗. ปัจจัยด้านจริยธรรม (E-Ethics Factor)

จากการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ประกอบการทั้ง ๑๒ รายมีความเห็นตรงกันว่า ด้านจริยธรรม ต้องมีมาตรฐานทางจริยธรรม ที่ครอบคลุม จริยธรรมที่เกิดขึ้นในธุรกิจคาร์บอนเครดิต ระบบการค้าคาร์บอนเครดิตที่เป็นธรรม ความรับผิดชอบต่อสังคมอันเนื่องมาจากความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) และการปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emission) หน่วยงานส่งเสริมจริยธรรมในธุรกิจคาร์บอนเครดิต กระบวนการส่งเสริมจริยธรรมในธุรกิจคาร์บอนเครดิต ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญ ดังนั้นจึงเป็นโอกาสอันดีที่ใช้นโยบาย/แนว

ทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนควบคู่กันไป

ตารางที่ ๔ - ๘ การสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กรตามแนวคิด Mckinsey (Mckinsey's 7S Framework)

องค์ประกอบ	ขีดความสามารถ
๑. โครงสร้าง (Structure)	-
๑.๑ มีการจัดรูปองค์กรด้าน Carbon Neutrality & Net Zero	๙/๑๐
๑.๒ มีความสัมพันธ์ระหว่างกันและมีสายการรายงานหรือการบังคับบัญชา	๘/๑๐
๑.๓ มีโครงสร้างองค์กรและแสดงรูปผังแบ่งส่วนงาน (Organization Chart)	๑๐/๑๐
๒. กลยุทธ์ (Strategy)	-
๒.๑ มีแผนงานที่องค์กรจัดทำเพื่อสร้างเสริมความได้เปรียบในการแข่งขันในระยะยาว	๙/๑๐
๒.๒ มีกลยุทธ์ที่ดี ชัดเจนสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ ภารกิจและคุณค่าขององค์กร	๑๐/๑๐
๒.๓ นโยบายด้านภาษีคาร์บอนเครดิต	๙/๑๐
๓. ระบบ (System)	-
๓.๑ มีระบบการเงิน ระบบบริหารทรัพยากรบุคคล และระบบสื่อสาร	๙/๑๐
๓.๒ มีระบบรายงานและฐานข้อมูลคาร์บอนเครดิต	๑๐/๑๐
๓.๓ มีการควบคุม ติดตาม และประเมินผล	๗/๑๐
๔. ทักษะ (Skills)	-
๔.๑ มีช่องว่างระหว่างทักษะที่มีอยู่กับที่จำเป็นต้องมีด้านคาร์บอนเครดิต	๗/๑๐
๔.๒ มีทักษะด้านคาร์บอนเครดิต	๑๐/๑๐
๔.๓ มีการตรวจติดตามประเมินผล และพัฒนาทักษะด้านคาร์บอนเครดิต	๗/๑๐
๕. รูปแบบ (Styles)	-
๕.๑ มีรูปแบบภาวะผู้นำและการบริหารขององค์กรด้าน Carbon Neutral	๘/๑๐
๕.๒ เปิดโอกาสให้ภาคอุตสาหกรรมเอกชนและประชาชนมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น	๙/๑๐
๕.๓ มีทีมงานที่ทำหน้าที่ตามความรับผิดชอบอย่างแท้จริง	๑๐/๑๐
๖. บุคลากร (Staffs)	-
๖.๑ มีผู้มีความรู้ความชำนาญในเรื่องที่เป็นความรับผิดชอบของทีมงานร่วมอยู่ในทีมงาน	๑๐/๑๐
๖.๒ มีพนักงานจำนวนเพียงพอต่อภารกิจที่เป็นเป้าหมาย	๗/๑๐
๖.๓ มีความไม่สมดุลระหว่างความรู้ความสามารถที่มีกับที่จำเป็นต้องมีด้าน Carbon Neutral	๗/๑๐
๗. คุณค่าที่มีร่วมกัน (Shared Value)	-
๗.๑ มีคุณค่าหลัก (core value) ขององค์กรที่มุ่ง Carbon Neutral & Net Zero	๑๐/๑๐
๗.๒ มีวัฒนธรรมขององค์กรที่มุ่ง Carbon Neutral & Net Zero	๙/๑๐
๗.๓ มีคุณค่าพื้นฐานที่สร้างองค์กรและทีมงานที่มุ่ง Carbon Neutral & Net Zero	๙/๑๐

ที่มา : ผู้วิจัย

ผลการศึกษาตามหลักการ McKinsey 7S Framework ของ Thomas J. Peter และ Robert H. Waterman ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในองค์กรเพื่อใช้พิจารณาและวางแผนกำหนดกลยุทธ์เพื่อนำแผนไปสู่การปฏิบัติ ด้วยตัวแบบ ๗ ประการ ดังนี้

๑. โครงสร้างองค์กร (Structure)

จากการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ประกอบการทั้ง ๑๒ รายมีความเห็นตรงกันว่า มีความพร้อมในด้านโครงสร้างองค์กร ทั้งนี้หน่วยงานของผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมส่วนใหญ่มีโครงสร้างการบริหารงานชัดเจน มีการดำเนินงานรวดเร็ว เป็นอิสระ และเท่าทันต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน หากแต่แต่ละองค์กรมีการเตรียมพร้อมในตัวแปรสำคัญ อาทิ มีการจัดรูปองค์กรด้านความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral) และการปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero) มีความสัมพันธ์ระหว่างกันและมีสายการรายงานหรือการบังคับบัญชา และมีโครงสร้างองค์กรและแสดงรูปผังแบ่งส่วนงาน (Organization Chart) ก็จะเป็นโอกาสอันดีที่ใช้นโยบาย/แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนควบคู่กันไป

๒. ระบบการปฏิบัติงาน (System)

จากการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ประกอบการทั้ง ๑๒ รายมีความเห็นตรงกันว่า มีความพร้อมในด้านระบบการปฏิบัติงาน ทั้งนี้หากแต่ละองค์กรมีการเตรียมพร้อมในตัวแปรสำคัญ อาทิ มีแผนงานที่องค์กรจัดทำเพื่อสร้างเสริมความได้เปรียบในการแข่งขันในระยะยาว มีกลยุทธ์ที่ดี ชัดเจนสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ ภารกิจและคุณค่าขององค์กร นโยบายด้านภาษีคาร์บอนเครดิต ก็จะเป็นโอกาสอันดีที่ใช้นโยบาย/แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนควบคู่กันไป อย่างไรก็ตาม การพัฒนาระบบงาน ระบบการให้บริการที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน Platform และแอปพลิเคชันต่าง ๆ การพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้านคาร์บอน และการบูรณาการเครือข่ายความร่วมมือ จะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

๓. กลยุทธ์ (Strategy)

จากการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ประกอบการทั้ง ๑๒ รายมีความเห็นตรงกันว่า มีความพร้อมในด้านกลยุทธ์ ทั้งนี้หากแต่ละองค์กรมีการเตรียมพร้อมในตัวแปรสำคัญ อาทิ มีระบบการเงิน ระบบบริหารทรัพยากรบุคคล และระบบสื่อสาร มีระบบรายงานและฐานข้อมูลคาร์บอนเครดิต มีการควบคุม ติดตาม และประเมินผล ก็จะเป็นโอกาสอันดีที่ใช้นโยบาย/แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนควบคู่กันไป ในขณะที่เดียวกันควรคำนึงถึงความต้องการตลาดแรงงานในอนาคตต่อการพัฒนาทักษะ ของบุคลากร ผลกระทบจากความก้าวหน้าของปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการมีส่วนร่วมของประชาชน

๔. ทักษะ (Skills)

จากการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ประกอบการทั้ง ๑๒ รายมีความเห็นตรงกันว่า ด้านทักษะ ต้องเร่งสร้างทักษะทั้งของคนและองค์กรเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะทักษะด้านคาร์บอนเครดิต ลดช่องว่างระหว่างทักษะที่มีอยู่กับที่จำเป็นต้องมีด้านคาร์บอนเครดิต มีการติดตามประเมินผล และการรับรองมาตรฐานด้านคาร์บอนเครดิต ก็จะเป็นโอกาสอันดีที่ใช้นโยบาย/แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนควบคู่กันไป อย่างไรก็ตาม อาจยังขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะด้าน

คาร์บอน การพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการบริหารงานในปัจจุบันและในอนาคต เช่น ทักษะด้านเทคโนโลยีการดูดจับคาร์บอน การใช้ประโยชน์และการจัดเก็บ จะทำให้เป็นประโยชน์ต่อการทำงานมากขึ้น

๕. รูปแบบ (Styles)

จากการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ประกอบการทั้ง ๑๒ รายมีความเห็นตรงกันว่า มีความพร้อมในด้านรูปแบบ ทั้งนี้หากแต่ละองค์กรมีการเตรียมพร้อมในตัวแปรสำคัญ อาทิ มีรูปแบบภาวะผู้นำและการบริหารขององค์กรด้านความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral) มีการเปิดโอกาสให้ภาคอุตสาหกรรมเอกชนและประชาชนมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น มีทีมงานที่ทำหน้าที่ตามความรับผิดชอบอย่างแท้จริง ก็จะเป็นโอกาสอันดีที่ใช้นโยบาย/แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนควบคู่กันไป อย่างไรก็ตาม การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การทดลองปฏิบัติ (sandbox) การสื่อสารที่ดี เพื่อหาจุดที่เหมาะสมในรูปแบบการดำเนินงานร่วมกันเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลง จะทำให้เป็นประโยชน์ต่อการทำงานมากขึ้น

๖. บุคลากร (Staffs)

จากการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ประกอบการทั้ง ๑๒ รายมีความเห็นตรงกันว่า ด้านบุคลากร ต้องเร่งสร้างบุคลากรเพิ่มเติม โดยเฉพาะผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในเรื่องที่เป็นความรับผิดชอบของทีมงานหรือร่วมอยู่ในทีมงาน มีพนักงานจำนวนเพียงพอต่อภารกิจที่เป็นเป้าหมาย มีความสมดุลระหว่างความรู้ความสามารถที่มีกับที่จำเป็นต้องมีด้านความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral) ก็จะเป็นโอกาสอันดีที่ใช้นโยบาย/แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนควบคู่กันไป ในขณะเดียวกัน การเตรียมบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง การทำงานร่วมกันเป็นเครือข่ายทั้งในและต่างประเทศ และการผลักดันนโยบายระดับชาติ จะทำให้เป็นประโยชน์ต่อการทำงานมากขึ้น

๗. คุณค่าที่มีร่วมกัน (Shared Value)

จากการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ประกอบการทั้ง ๑๒ รายมีความเห็นตรงกันว่า ด้านคุณค่าที่มีร่วมกัน ต้องสร้างการมีส่วนร่วมให้มีคุณค่าหลัก (Core Value) ขององค์กร มีวัฒนธรรมขององค์กร มีคุณค่าพื้นฐานที่สร้างองค์กรและทีมงานที่มุ่งความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral) และการปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero) ก็จะเป็นโอกาสอันดีที่ใช้นโยบาย/แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนควบคู่กันไป อย่างไรก็ตาม คุณค่าที่มีร่วมกัน ค่านิยมร่วม หรือวัฒนธรรมองค์กร ซึ่งมีรากฐานมาจากความเชื่อซึ่งสะท้อนมาจากผู้บริหารระดับสูงที่หน่วยงานต่าง ๆ ยึดถือร่วมกัน หากอยู่บนฐานที่มุ่งความเป็นกลางทางคาร์บอน จะทำให้เป็นประโยชน์ต่อการทำงานมากขึ้น

ตารางที่ ๔ - ๙ ผลการวิเคราะห์ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อมด้วยจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส ภัยคุกคาม ตามเทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ SWOT Analysis

ประเด็นยุทธศาสตร์ชาติ	สถานะแวดล้อมภายในและภายนอก		ความท้าทาย	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ภัยคุกคาม
๑. ยุทธศาสตร์สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจ สีเขียว	-มีผู้รับผิดชอบ -ลดความสูญเสียทรัพยากร -มีธุรกิจใหญ่ร่วม	-จำกัดวงคนทำงานได้ -ขาดเทคโนโลยี+มาตรฐาน -ขาดศูนย์ประสานงาน -SME เข้าไม่ได้	-คุณภาพชีวิตสูงขึ้น -เพิ่มพื้นที่สีเขียว -ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม -สร้างรายได้	-การกีดกันทางการค้า
๒. ยุทธศาสตร์สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจ ภาคทะเล	-ใช้งานได้จริง -มีผู้รับผิดชอบที่เข้มแข็ง -ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม -มีความมั่นคงทางทะเล	-ความสูญเสียเจ้าหน้าที่	-แหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ -เพิ่มศักยภาพการขนส่งทางทะเล -สร้างรายได้	-การขนส่งสินค้าหนีภาษี -การขนส่งยาเสพติด -การค้ามนุษย์ -การลักลอบเข้าเมือง
๓. ยุทธศาสตร์สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ	-ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม -มีธุรกิจใหญ่ร่วม -มีชุมชนเข้มแข็งพร้อมร่วมมือ	-จำกัดวงคนทำงานได้ -ขาดเทคโนโลยี+มาตรฐาน -ขาดศูนย์ประสานงาน -SME เข้าไม่ได้	-คุณภาพชีวิตสูงขึ้น -เพิ่มพื้นที่สีเขียว -ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม -ลดภัยพิบัติ -สร้างรายได้จากการส่งออก	-การกีดกันทางการค้า -ภาษีคาร์บอนข้ามแดน (CBAM)
๔. ยุทธศาสตร์พัฒนาพื้นที่เมือง ชนบท เกษตรกรรมและอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ มุ่งเน้นความเป็นเมืองที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง	-มีความมั่นคงทางอาหาร -มีความมั่นคงทางอุตสาหกรรมเกษตร -คืนลูกหลานกลับบ้านเกิด -การจ้างงานเพิ่มขึ้น	-การกระจุกตัวในเขตเมือง -เกษตรกรยากจนเป็นหนี้ -คู่แข่งต่างชาติเพิ่มมากขึ้น	-ครัวของโลก -แหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ -สร้างรายได้ -เพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ	-การกีดกันทางการค้า -อันตรายจากสารปนเปื้อน -ผลกระทบต่อสุขภาพ
๕. ยุทธศาสตร์พัฒนาความมั่นคงน้ำ พลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	-มีผู้รับผิดชอบที่เข้มแข็ง -ภาคอุตสาหกรรมคุมต้นทุนพลังงานได้	-ค่าไฟฟ้าแพงขึ้น -ขาดวินัยในการใช้ทรัพยากร	-เพิ่มการใช้พลังงานทดแทน -สร้างรายได้ -เพิ่มความสามารถแข่งขันให้ประเทศ	-ขาดความมั่นคงทางพลังงาน -ปัญหาขาดแคลนน้ำการเกษตร
๖. ยุทธศาสตร์ยกระดับกระบวนการเพื่อกำหนดอนาคตประเทศ	-มีผู้รับผิดชอบที่เข้มแข็ง	-ขาดนวัตกรรม -ขาดความเป็นชาตินิยม	-สร้างรายได้ -เพิ่มความสามารถแข่งขันให้ประเทศ	-กระทบต่อความมั่นคงประเทศ -ความแตกแยกแบ่งฝ่าย -การเหลื่อมล้ำทางสังคม

ที่มา : ผู้วิจัย

ผลการศึกษาด้านการสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (UN- Sustainable Development Goals) พบว่า กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทั้ง ๓ ภาค ส่วน ได้แก่ ภาคพลังงาน ภาคขนส่ง และภาคการผลิตทางอุตสาหกรรม มีความเห็นว่ามี ๔ หัวข้อหลัก ประกอบด้วย หัวข้อที่ ๑๓ “SDG 13” คือ ปฏิบัติการอย่างเร่งด่วนเพื่อต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบที่เกิดขึ้น หัวข้อย่อย ๑๓.๑ เสริมภูมิคุ้มกันและขีดความสามารถในการปรับตัวต่ออันตรายและภัยพิบัติทางธรรมชาติ ที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศในทุกประเทศ หัวข้อที่ ๗ “SDG 7” คือ สร้างหลักประกันให้ทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานสมัยใหม่ที่ยั่งยืนในราคา ที่ย่อมเยา หัวข้อย่อย ๗A ยกระดับความร่วมมือระหว่างประเทศในการอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงการวิจัยและเทคโนโลยีพลังงานที่สะอาด โดยรวมถึงพลังงานทดแทน ประสิทธิภาพการใช้พลังงานและเทคโนโลยีเชื้อเพลิงฟอสซิลขั้นสูงและสะอาดและสนับสนุนการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน ด้านพลังงานและเทคโนโลยีพลังงานที่สะอาด ภายในปี ๒๕๗๙ หัวข้อที่ ๘ “SDG 8” คือ ส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ต่อเนื่อง ครอบคลุม และยั่งยืน การจ้างงานเต็มที่ มีผลิตภาพ และการมีงานที่เหมาะสมสำหรับทุกคน หัวข้อย่อย ๘.๔ พัฒนาความมีประสิทธิภาพในการใช้ ทรัพยากรของโลกในการบริโภคและการผลิต และพยายามที่จะตัดความเชื่อมโยงระหว่างการเติบโตทางเศรษฐกิจและการทำให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม ซึ่งเป็นไปตามกรอบการดำเนินงาน 10 ปี ของแผนการทำงานเพื่อการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน โดยมีประเทศที่พัฒนาแล้วเป็นผู้นำในการดำเนินการไปจนถึงปี ๒๕๗๓ หัวข้อที่ ๙ “SDG 9” คือ สร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความทนทาน ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริมนวัตกรรม หัวข้อย่อย ๙.๔ ยกระดับโครงสร้างพื้นฐาน และปรับปรุงอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดความยั่งยืนโดยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและการใช้เทคโนโลยีและกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่สะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยทุกประเทศดำเนินการตามขีดความสามารถของแต่ละประเทศ ภายในปี ๒๕๗๓

ผลการศึกษาด้านมาตรฐานสากลที่จะใช้เทียบเคียงสมรรถนะ (Benchmarking) หรือ ใช้รับรอง (Accreditation) ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการและสอดคล้องกับการดำเนินนโยบาย ความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย พบว่า กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทั้ง ๓ ภาคส่วน ได้แก่ ภาคพลังงาน ภาคขนส่ง และภาคการผลิตทางอุตสาหกรรม มีความเห็นว่ามี ๓ มาตรฐานหลัก ประกอบด้วย มาตรฐาน ISO 14064-1: 2018, มาตรฐาน ISO 14064-2: 2019 และมาตรฐาน ISO 14064-3: 2019 เป็นมาตรฐานสากลที่จะใช้ยกระดับการปฏิบัติงานและดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทยให้ประสบผลสำเร็จได้

ตารางที่ ๔ - ๑๐ ผลการวิเคราะห์เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ TOWS Matrix สำหรับการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจุดแข็งกับโอกาส จุดแข็งกับข้อจำกัด จุดอ่อนกับโอกาส และจุดอ่อนกับข้อจำกัด ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย

<p style="text-align: center;">ปัจจัยภายใน</p> <p style="text-align: center;">ปัจจัยภายนอก</p>	<p style="text-align: center;">จุดแข็ง (S)</p> <p>1.มีอุตสาหกรรมขนาดใหญ่เป็นแกนนำ</p> <p>2.มีโครงการปลูกป่าลด CO₂</p> <p>3.มีเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคาร์บอนเครดิต</p>	<p style="text-align: center;">จุดอ่อน (W)</p> <p>1.ไม่มีตลาดกลางคาร์บอนเครดิต</p> <p>2.บุคลากรเชี่ยวชาญมีจำนวนไม่เพียงพอ</p> <p>3.ขาดการวิจัย พัฒนา และนวัตกรรม CT</p>
<p style="text-align: center;">โอกาส (O)</p> <p>1.ตลาดโลกนำ Carbon Neutral มาใช้</p> <p>2.รัฐบาลมาตรการลดหย่อนภาษี สำหรับผู้สนับสนุนเงินทุนปลูกป่า</p> <p>3.รัฐบาลปรับตัวไปสู่รัฐบาลดิจิทัล</p>	<p style="text-align: center;">กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy)</p> <p>S1O1สร้างการรับรู้ถึงเกี่ยวกับ Carbon Neutral ของสินค้า</p> <p>S2O2นโยบาย Forest Bond เพื่อให้ผู้ที่ไม่มที่ดินปลูกป่า มีโอกาสลงทุนปลูกป่า รัฐบาลให้งบชดเชยแก่ อปท.</p> <p>S3O3จัดทำ Platform การซื้อขายคาร์บอนเครดิต ระบบการรายงานและฐานข้อมูล</p>	<p style="text-align: center;">กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO Strategy)</p> <p>W1O1สร้างหน่วยงานการซื้อขายและถ่ายโอนคาร์บอนเครดิต (ICCC)</p> <p>W2O2จัดการเรียนการสอนหลักสูตรคาร์บอนเครดิต</p> <p>W3O3สนับสนุนการวิจัย พัฒนา และนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีสะอาด (CT)</p>
<p style="text-align: center;">อุปสรรค (T)</p> <p>1.ถูกกีดกันทางการค้าจาก EU</p> <p>2.เศรษฐกิจอยู่ในขั้นชะลอตัว</p> <p>3.ขาดกฎหมายที่กำหนดอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบของภาครัฐ เอกชน และประชาชน ที่เกี่ยวกับการปล่อยคาร์บอน</p>	<p style="text-align: center;">กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST Strategy)</p> <p>S1T1สื่อสารให้ผู้บริโภครับรู้ Carbon Neutral ร่วมกับยุทธศาสตร์ความร่วมมือกับโรงเรียนทั่วประเทศ</p> <p>S2T2พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เพื่อสร้างความแตกต่างจากคู่แข่ง</p> <p>S3T3เร่งออกกฎหมายส่งเสริม Carbon Neutral และสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ</p>	<p style="text-align: center;">กลยุทธ์เชิงรับ (WT Strategy)</p> <p>W1T1ผู้ประกอบการจัดหาตลาดการค้าใหม่นอก EU เพราะไม่สามารถขายสินค้ากับ EU</p> <p>W2T2ขยายความร่วมมือ ASEAN และทวีปอื่น ๆ เพิ่มหุ้นส่วนด้าน Carbon Neutral</p> <p>W3T3ขยายวงไปถึงผู้ประกอบการอุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็ก (SME)</p>

ผลการศึกษารวบรวมวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ TOWS Matrix (ดังตารางที่ ๔ - ๑๐) ทำให้ได้แนวนโยบายเพื่อนำไปปฏิบัติ ๔ กลยุทธ์ใหญ่ ได้แก่

๑. กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy) ประกอบด้วย ๓ กลยุทธ์เชิงรุกที่สำคัญ ต่อไปนี้

๑.๑ สร้างการรับรู้ถึงเกี่ยวกับ Carbon Neutral ของสินค้า
๑.๒ นโยบาย Forest Bond เพื่อให้ผู้ที่ไม่มีที่ดินปลูกป่า มีโอกาสลงทุนปลูกป่า
รัฐบาลให้งบชดเชยแก่ อปท.

๑.๓ จัดทำ Platform การซื้อขายคาร์บอนเครดิต ระบบการรายงานและฐานข้อมูล

๒. กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO Strategy) ประกอบด้วย ๓ กลยุทธ์เชิงแก้ไขที่สำคัญ
ต่อไปนี้

๒.๑ สร้างหน่วยงานการซื้อขายและถ่ายโอนคาร์บอนเครดิต (ICCC)

๒.๒ จัดการเรียนการสอนหลักสูตรคาร์บอนเครดิต

๒.๓ สนับสนุนการวิจัย พัฒนา และนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีสะอาด (CT)

๓. กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST Strategy) ประกอบด้วย ๓ กลยุทธ์เชิงป้องกันที่สำคัญ
ต่อไปนี้

๓.๑ สื่อสารให้ผู้บริโภครับรู้ Carbon Neutral ร่วมกับยุทธศาสตร์ความร่วมมือกับ
โรงเรียนทั่วประเทศ

๓.๒ พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เพื่อสร้างความแตกต่างจากคู่แข่ง

๓.๓ เร่งออกกฎหมายส่งเสริม Carbon Neutral และสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ

๔. กลยุทธ์เชิงรับ (WT Strategy) ประกอบด้วย ๓ กลยุทธ์เชิงรับที่สำคัญ ต่อไปนี้

๔.๑ ผู้ประกอบการจัดหาตลาดการค้าใหม่นอก EU เพราะไม่สามารถขายสินค้ากับ EU

๔.๒ ขยายความร่วมมือ ASEAN และทวีภาคี่อื่น ๆ เพิ่มหุ้นส่วนด้าน Carbon Neutral

๔.๓ ขยายวงไปถึงผู้ประกอบการอุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็ก (SME)

ตารางที่ ๔ - ๑๑ ผลการวิเคราะห์เทคนิคการวางแผนทางยุทธวิธี TOWS Multi-Matrix ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอน เป็นศูนย์ของประเทศไทย

กิจกรรมสนับสนุนภายใน กิจกรรมสนับสนุนภายนอก	กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO Strategy) W1O1สร้างหน่วยงานการซื้อขายและถ่ายโอนคาร์บอนเครดิต (ICCC) W2O2จัดการเรียนการสอนหลักสูตรคาร์บอนเครดิต W3O3สนับสนุนการวิจัย พัฒนา และนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีสะอาด (CT)	กลยุทธ์เชิงรับ (WT Strategy) W1T1ผู้ประกอบการจัดหาตลาดการค้าใหม่นอก EU เพราะไม่สามารถขายสินค้ากับ EU W2T2ขยายความร่วมมือ ASEAN และทวีภาคอื่น ๆ เพิ่มหุ้นส่วนด้าน Carbon Neutral W3T3ขยายวงไปถึงผู้ประกอบการอุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็ก (SME)
<p>กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy)</p> <p>S1O1สร้างการรับรู้ถึงเกี่ยวกับ Carbon Neutral ของสินค้า</p> <p>S2O2นโยบาย Forest Bond เพื่อให้ผู้ที่ไม่มิตินปลูกป่า มีโอกาสลงทุนปลูกป่า รัฐบาลให้งบชดเชยแก่ อปท.</p> <p>S3O3จัดทำ Platform การซื้อขายคาร์บอนเครดิต ระบบการรายงานและฐานข้อมูล</p>	<p>ยุทธวิธี รุกด้วยความแข็ง-แก่ที่จุดอ่อน</p> <p>S1O1W1O1ต้องมีภาระผูกพันความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral Commitments)</p> <p>S2O2W2O2ใช้งาน พ.ร.บ. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p> <p>S3O3W3O3เร่งขับเคลื่อน BCG Model</p> <p><u>เพิ่มเติม</u></p> <p>SOWO4เดินทางยุทธศาสตร์ชาติ/แผนการปฏิรูปประเทศ/แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13</p> <p>SOWO5จัดทำแผนที่นำทางการลดก๊าซ CO₂/แผนรายสาขา ฉบับเต็ม</p> <p>SOWO6ปฏิรูปภาคอุตสาหกรรม/พลังงาน/เกษตร/คมนาคม</p> <p>SOWO7ส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม</p>	<p>ยุทธวิธี รุกด้วยความแข็ง-ใช้ความอ่อนตัวรองรับ</p> <p>S1O1W1T1Big Data: Carbon Emission Sources/Sink</p> <p>S2O2W2T2เทียบเคียงมาตรฐาน ISO 14064</p> <p>S3O3W3T3Geo-Engineering: Smart Farming, CO₂ Removal Technology, Technology for Food Security</p> <p><u>เพิ่มเติม</u></p> <p>SOWT4Carbon Capture Utilization and Storage (CCUS)</p> <p>SOWT5Clean/Green/Renewable Energy: Solar Farm</p> <p>SOWT6Electric Vehicles (EV), Hydrogen Vehicles (HV)</p> <p>SOWT7เมืองอัจฉริยะและคาร์บอนต่ำ (Smart & Low Carbon Cities)</p>
<p>กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST Strategy)</p> <p>S1T1สื่อสารให้ผู้บริโภครับรู้ Carbon Neutral ร่วมกับยุทธศาสตร์ความร่วมมือกับโรงเรียนทั่วประเทศ</p> <p>S2T2พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เพื่อสร้างความแตกต่างจากคู่แข่ง</p> <p>S3T3เร่งออกกฎหมายส่งเสริม Carbon Neutral และสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ</p>	<p>ยุทธวิธี กันด้วยความแข็ง-แก่ที่จุดอ่อน</p> <p>S1T1W1O1จัดให้มีโครงการ “พันธบัตรปลูกป่า (Forest Bond)” และ “เงินทุนปลูกป่า”</p> <p>S2T2W2O2จัดให้มีทุน Clean Technology Fund</p> <p>S3T3W3O3จัดตั้งหน่วยงาน International Carbon Credit Center (ICCC)</p> <p><u>เพิ่มเติม</u></p> <p>SOWT4จัดให้มีตลาดกลางคาร์บอน (Common Carbon Market) & เครือข่ายคาร์บอนนิวยอร์กประเทศไทย (Thailand Carbon Neutral Network: TCNN)</p> <p>SOWT5สนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (UNSDG) Goal: 13 / 7 / 8 /9</p> <p>SOWT6ร่วมมือกับธนาคารแห่งประเทศไทย/ธนาคารพาณิชย์: ให้เงินกู้/สินเชื่อสีเขียวเพื่อการอนุรักษ์และแก้ไขปัญหาเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ</p> <p>SOWT7จัดสรรงบประมาณภาครัฐด้าน Green Infrastructure และด้านสิ่งแวดล้อม</p>	<p>ยุทธวิธี กันด้วยความแข็ง-ใช้ความอ่อนตัวรองรับ</p> <p>S1T1W1T1จัดความร่วมมือ Public-Private Partnerships (PPP)</p> <p>S2T2W2T2จัดให้มี Carbon Trading/ Carbon Market Mechanism</p> <p>S3T3W3T3Climate Action Network: สร้างการรับรู้+เรียนรู้/การมีส่วนร่วมภาคประชาชน</p> <p><u>เพิ่มเติม</u></p> <p>STWT4การผลิตและบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม</p> <p>STWT5แผนปฏิบัติการลดก๊าซ CO₂ ระดับจังหวัด</p> <p>STWT6ความร่วมมือระหว่างประเทศ (Regional/Global Cooperation)</p> <p>STWT7ความรับผิดชอบต่อสังคมของภาคเอกชน (CSR)</p>

ผลการศึกษาศึกษาการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวางแผนทางยุทธวิธี TOWS Multi-Matrix (ดังตารางที่ ๔ - ๑๑) ทำให้ได้แนวนโยบายเพื่อนำไปปฏิบัติ ๔ ยุทธวิธีใหญ่ ได้แก่

๑. ยุทธวิธี รุกด้วยความแข็ง-แก้ที่จุดอ่อน (SOWO Strategy) ประกอบด้วย ๗ ยุทธวิธีที่สำคัญ ต่อไปนี้

๑.๑ ต้องมีภาระผูกพันความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral Commitments)

๑.๒ ใช้งาน พ.ร.บ. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

๑.๓ เร่งขับเคลื่อน BCG Model

๑.๔ เดินหน้ายุทธศาสตร์ชาติ/แผนการปฏิรูปประเทศ/แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13

๑.๕ จัดทำแผนที่นำทางการลดก๊าซ CO₂/แผนรายสาขา ฉบับเต็ม

๑.๖ ปฏิรูปภาคอุตสาหกรรม/พลังงาน/เกษตร/คมนาคม

๑.๗ ส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๒. ยุทธวิธี รุกด้วยความแข็ง-ใช้ความอ่อนตัวรองรับ (SOWT Strategy) ประกอบด้วย ๗ ยุทธวิธีที่สำคัญ ต่อไปนี้

๒.๑ ใช้งานฐานข้อมูลขนาดใหญ่และระบบปัญญาประดิษฐ์ (Big Data and AI) เข้ามาช่วยในเรื่อง Carbon Emission Sources/Sink

๒.๒ การเทียบเคียงมาตรฐาน ISO ๑๔๐๖๔

๒.๓ ใช้งานวิศวกรรมธรณี (Geo-Engineering) เช่น Smart Farming, CO₂ Removal Technology, Technology for Food Security

๒.๔ ใช้งานเทคโนโลยีการดักจับคาร์บอน การใช้ประโยชน์ และการจัดเก็บ (Carbon Capture, Utilization and Storage: CCUS)

๒.๕ ใช้งานพลังงานสะอาด พลังงานสีเขียว และพลังงานทดแทน (Clean/Green/Renewable Energy) เช่น Solar Farm

๒.๖ ใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicles: EV) ยานยนต์ไฮโดรเจน (Hydrogen Vehicles: HV)

๒.๗ การเปลี่ยนไปสู่เมืองอัจฉริยะและเมืองคาร์บอนต่ำ (Smart and Low Carbon Cities)

๓. ยุทธวิธี กั้นด้วยความแข็ง-แก้ที่จุดอ่อน (STWO Strategy) ประกอบด้วย ๗ ยุทธวิธีที่สำคัญ ต่อไปนี้

๓.๑ จัดให้มีโครงการ “พันธบัตรปลูกป่า (Forest Bond)” และ “เงินทุนปลูกป่า”

๓.๒ จัดให้มีทุน Clean Technology Fund

๓.๓ จัดตั้งหน่วยงาน International Carbon Credit Center (ICCC)

๓.๔ จัดให้มีตลาดกลางคาร์บอน (Common Carbon Market) & เครือข่ายคาร์บอนนิรโทษประเทศไทย (Thailand Carbon Neutral Network: TCNN)

๓.๕ สนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (UNSDG) Goal: ๑๓ / ๗ / ๘ / ๙

๓.๖ ร่วมมือกับธนาคารแห่งประเทศไทย/ธนาคารพาณิชย์: ให้เงินกู้/สินเชื่อสีเขียวเพื่อการอนุรักษ์และแก้ไขปัญหาเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

๓.๗ จัดสรรงบประมาณภาครัฐด้าน Green Infrastructure และด้านสิ่งแวดล้อม

๔. ยุทธวิธี กั้นด้วยความแข็ง-ใช้ความอ่อนตัวรองรับ (STWT Strategy)

ประกอบด้วย ๗ ยุทธวิธีที่สำคัญ ต่อไปนี้

๔.๑ จัดความร่วมมือ Public-Private Partnerships (PPP)

๔.๒ จัดให้มี Carbon Trading/ Carbon Market Mechanism

๔.๓ จัดเครือข่ายด้าน Climate Action Network เพื่อสร้างการรับรู้ การเรียนรู้ และการมีส่วนร่วมภาคประชาชน

๔.๔ การผลิตและบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

๔.๕ แผนปฏิบัติการลดก๊าซ CO₂ ระดับจังหวัด

๔.๖ ความร่วมมือระหว่างประเทศทั้งในระดับภูมิภาคและระดับโลก (Regional and Global Cooperation)

๔.๗ การจัดกิจกรรมแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมของภาคเอกชน (CSR)

กำหนดกรอบแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

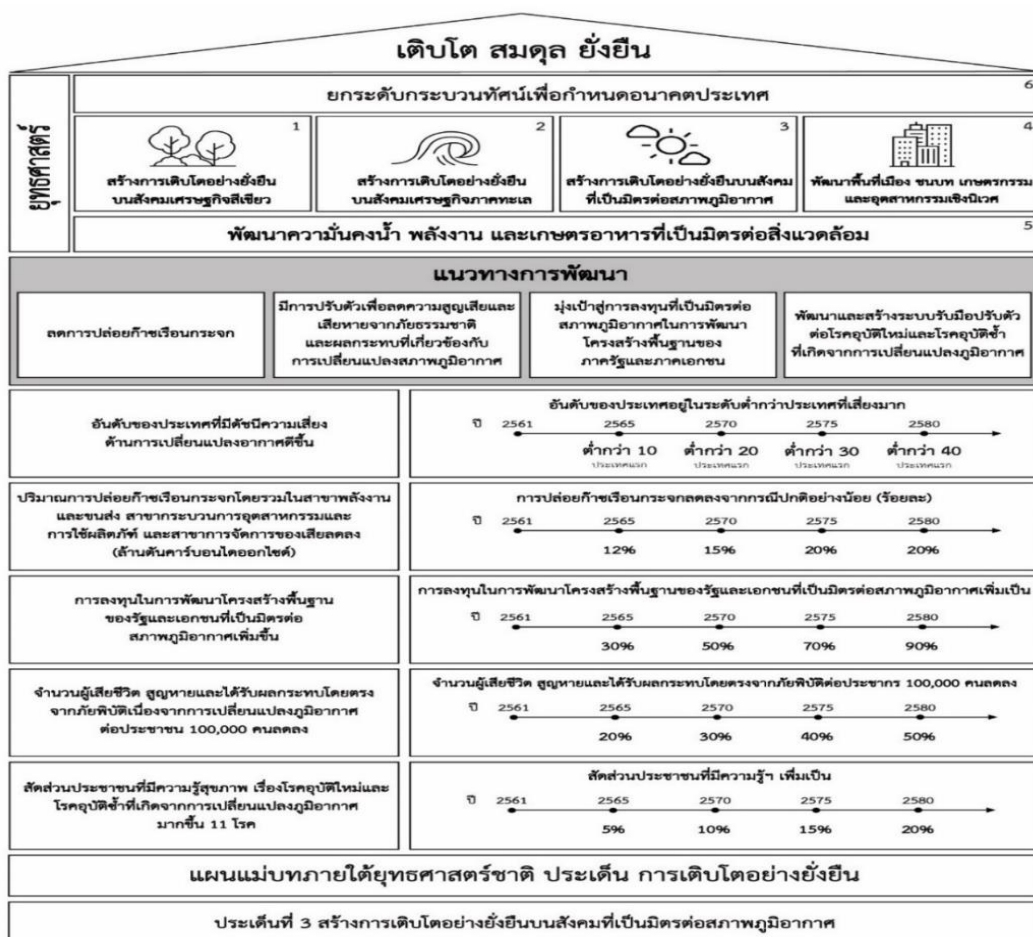
จากการนำผลการวิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค และผลกระทบที่เกิดขึ้น ประกอบกับหลักวิชาการสำหรับอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน และทฤษฎีที่ใช้ประกอบ ร่วมกับผลการสัมภาษณ์ที่ได้มา ทำการประมวลยุทธศาสตร์ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ โดยใช้เทคนิคการเชื่อมโยงและบูรณาการทางการจัดทำยุทธศาสตร์ (Integration Technique) ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้กรอบแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ทั้งนี้มีผลการศึกษา เป็นดังนี้

ยุทธศาสตร์ชาติและเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนกับความเป็นกลางทางคาร์บอน มีข้อเสนอเป็นดังแสดงในแผนภาพที่ ๔.๘ สำหรับประเทศไทยได้มีการตั้งเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี (ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.๒๕๖๑-๒๕๘๐) ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งกำหนดตัวชี้วัดไว้ ๕ ด้าน โดยมีตัวชี้วัดหลักในการตั้งเป้าหมายลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ก๊าซเรือนกระจก) จากภาคพลังงานและขนส่ง อุตสาหกรรม การใช้ผลิตภัณฑ์และการกำจัดของเสียลงอย่างน้อยร้อยละ ๒๐ จากกรณีปกติ ในปี พ.ศ. ๒๕๘๐ (ค.ศ. ๒๐๓๗) โดยพิจารณาความสัมพันธ์ของพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy-Environment Nexus) ในการจัดการในสาขาพลังงานและขนส่ง กระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ และการจัดการของเสีย เช่น การเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนแต่ยังคงต้องรักษาระดับค่าความเข้มของการใช้พลังงาน (Energy Intensity; EI) ของประเทศให้อยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้หรือเพิ่มสูงขึ้น การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานและการจัดการคมนาคม การปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตทาง

อุตสาหกรรมแบบปล่อยคาร์บอนต่ำ ตลอดจนลดการก่อให้เกิดของเสีย ค่าเป้าหมายดังกล่าวนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นเป้าหมายขั้นต่ำในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศไทย

เนื่องจากได้มีมติคณะรัฐมนตรีเห็นชอบต่อข้อเสนอการมีส่วนร่วมของประเทศไทยในการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Nationally Determined Contribution: NDC) โดยกำหนดเป้าหมายการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขั้นต่ำที่ร้อยละ ๒๐ โดยกำหนดเป้าหมายขั้นสูงที่ร้อยละ ๒๕ จากกรณีปกติภายในปี พ.ศ. ๒๕๗๓ (ค.ศ. ๒๐๓๐) รวมถึงการปรับตัว (Adaptation) เพื่อลดความสูญเสียและเสียหายจากภัยธรรมชาติและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ภัยพิบัติ โรคอุบัติใหม่ (Emerging diseases) และการมุ่งเป้าสู่การลงทุน (Investment) ที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐและเอกชน ด้วยการพัฒนามาตรการด้านเศรษฐศาสตร์การเงิน และการคลัง ในการส่งเสริมและสนับสนุนให้ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องสามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการพัฒนากระบวนการรายงานข้อมูลที่สามารถวัดผล รายงานผล และตรวจสอบพิสูจน์ผลได้ (Measurable, Reportable and Verifiable: MRV)

แผนภาพที่ ๔ - ๘ ข้อเสนอยุทธศาสตร์ชาติและเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนกับความเป็นกลางทางคาร์บอน



ที่มา: Greennetworkthailand, Online, 2565.

โดยมีการเชื่อมโยงของเครือข่ายข้อมูลในทุกภาคส่วน ซึ่งทิศทางการกำหนดแนวทางการพัฒนาและเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศไทยนี้ สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals; SDGs) เป้าหมายที่ ๑๓ Climate Action ที่กำหนดเป้าประสงค์ในการเตรียมความพร้อมรับมือเพื่อมีผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในรูปแบบต่างๆ การผลักดันให้แต่ละประเทศ กำหนดนโยบายในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการสร้างความตระหนักและความเข้าใจของสังคมเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยอาศัยกระบวนการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐ หลักยุทธการป้องกันราชอาณาจักร วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร (วปอ.) สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ (คำแนะนำการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ, ๒๕๖๐)

สำหรับแนวทางการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศไทย จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศไทยจะต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายภาคส่วนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคพลังงานและภาคขนส่งที่เป็นภาคส่วนที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง แต่ก็มีศักยภาพที่จะลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงได้สูงเช่นกัน โดยแนวทางในภาพกว้างเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้แก่

๑. แนวทางการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาคพลังงาน เช่น การใช้เชื้อเพลิงสะอาด การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า และการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทน (Renewable Energy: RE)

๒. แนวทางการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาคขนส่ง เช่น การปรับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิง การเปลี่ยนไปใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) และยานยนต์ไฮโดรเจน (Hydrogen Vehicle: HV)

อย่างไรก็ตาม แนวทางการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ใน ๒ ภาคส่วนนี้เป็น การปรับตัวในฝั่งอุปทาน (Supply-side) เพียงอย่างเดียว แต่การที่จะบรรลุเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นั้นจะต้องทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในฝั่งอุปสงค์ (Demand-side) ด้วยเช่นกัน ทั้งการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อลดการใช้พลังงานในภาคครัวเรือนหรือในอาคาร รวมถึงการเลือกใช้ยานยนต์ไฟฟ้าหรือพลังงานสะอาด แต่การที่จะบรรลุเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ยังคงต้องการ **ข้อเสนอ ๔ กลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนให้อุปสงค์มาพบกับอุปทานที่เปลี่ยนแปลงไปตามแนวทางที่ได้วางไว้** ได้แก่

๑. **กลไกทางการเงิน** หรือเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ที่จะช่วยผลักดันฝั่งอุปสงค์ เช่น การอุดหนุนด้านราคาเพื่อให้เกิดความต้องการใช้พลังงานสะอาดหรือยานยนต์ไฟฟ้า ตลอดจนการคิดภาษีคาร์บอน (Carbon Tax) ในฝั่งผู้ผลิต เพื่อเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในฝั่งอุปทาน ซึ่งในที่นี่อาจหมายถึงมาตรฐานพลังงานทางเลือก (Renewable Energy Certificate: REC) ซึ่งเป็นการผลักดันให้เกิดตลาดในการซื้อขายพลังงานสะอาดภายในภาคอุตสาหกรรมด้วย นอกจากนี้กลไกทางการเงินเพื่อการสนับสนุนทั้งฝั่งอุปสงค์และอุปทานแล้ว ยังมีอีกหนึ่งปัจจัยด้านการเงินที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คือ Social Cost of Carbon ซึ่งหมายถึงมูลค่าทางเศรษฐกิจจากความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศ ที่น่าจะเป็นต้นทุนอีกหนึ่งส่วนที่นำมาใช้ในการออกนโยบายเพื่อสนับสนุนหรือชดเชยแนวทางการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างเหมาะสม

๒. เทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่รองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นภายใต้ความพยายามในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งจะช่วยเติมเต็มระบบนิเวศในการสร้างสังคมคาร์บอนต่ำหรือสังคมที่มีความเป็นกลางทางคาร์บอนได้ โดยสามารถแบ่งประเภทของนวัตกรรมออกได้เป็น ๔ ประเภท ที่จัดอยู่ใน ๒ กลุ่มใหญ่ ได้แก่

๒.๑ นวัตกรรมสำหรับฝั่งอุปทาน ได้แก่ กระบวนการ (Process) และตัวแบบธุรกิจ (Business Model) ใหม่ที่ตอบโจทย์ในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน เช่น กระบวนการดักจับคาร์บอนเพื่อกักเก็บหรือใช้ประโยชน์ ระบบสมาร์ทกริด (Smart Grid) และเทคโนโลยีไฮโดรเจน (Hydrogen Technology)

๒.๒ นวัตกรรมฝั่งอุปสงค์ ได้แก่ การบริการ (Service) และผลิตภัณฑ์ (Product) ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในเชิงพฤติกรรมและการเลือกใช้พลังงานสะอาด เช่น ยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ยานยนต์ไฮโดรเจน (HV) หรือระบบจัดการพลังงานในอาคาร (Building Energy Management) นวัตกรรมที่มีความจำเป็นนี้จึงเป็นโอกาสสำหรับผู้ประกอบการทั้งวิสาหกิจขนาดกลางและเล็ก (SMEs) และธุรกิจสตาร์ทอัพ (Start-Up) ในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทุกรูปแบบที่จำเป็นสำหรับการขับเคลื่อนไปสู่การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

๓. ภาคขนส่ง โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม ในการวางนโยบายที่ส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนผ่านไปสู่การขนส่งแบบคาร์บอนต่ำที่ยั่งยืน (Sustainable Low-Carbon Transportation) ตลอดจนระบบสาธารณูปโภคที่จำเป็นที่ช่วยผลักดันไปสู่**ความเป็นกลางทางคาร์บอน**ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า ไปจนถึงการขนส่งในรูปแบบอื่น เช่น การขนส่งผ่านระบบรางที่สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้

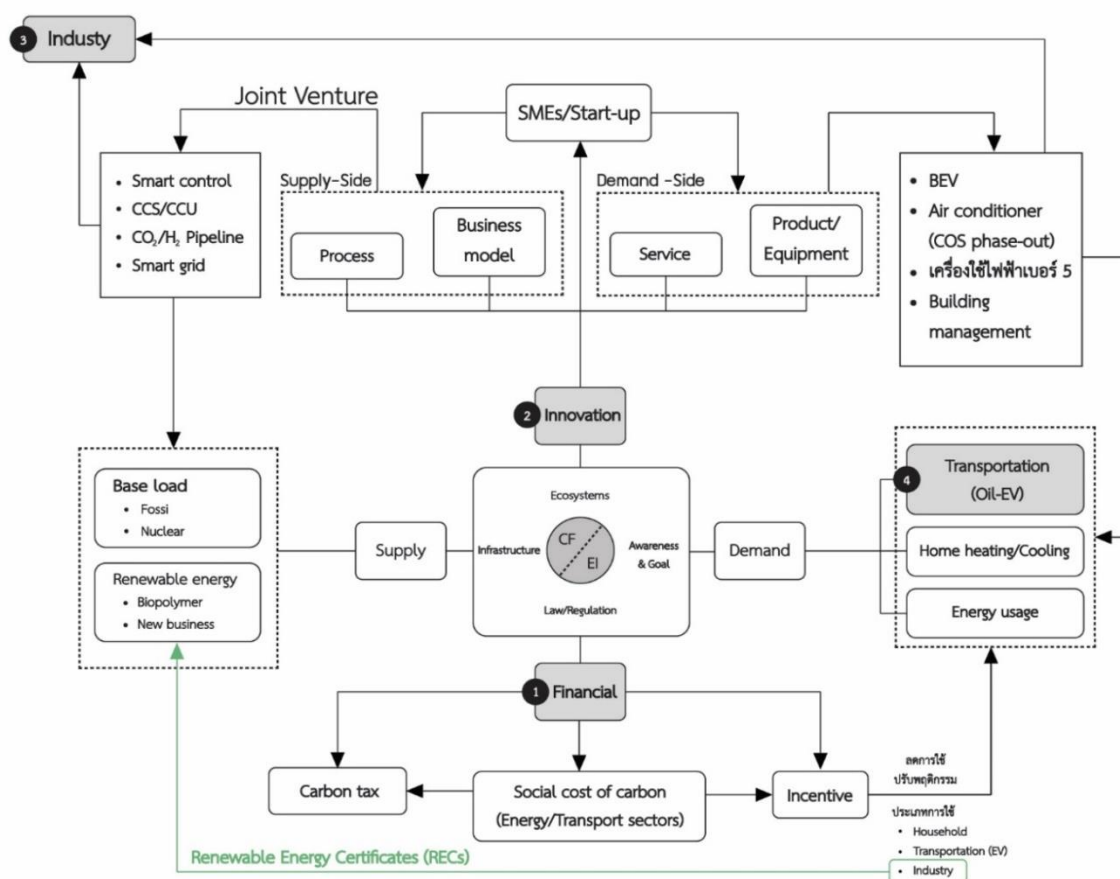
๔. ภาคอุตสาหกรรม ที่เกี่ยวข้องทั้งในฝั่งอุปสงค์และอุปทานอาจเกิดการสร้างความร่วมมือระหว่างธุรกิจในลักษณะของกิจการร่วมการค้า (Joint Venture) ในภาคอุตสาหกรรม อาทิ รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle: BEV) เครื่องปรับอากาศ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ ๕ การบริหารจัดการอาคาร ระบบควบคุมอัจฉริยะ (Smart Control) เทคโนโลยีการดักจับและกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Capture and Storage: CCS) การดักจับและนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กลับมาใช้ใหม่ (Carbon Capture and Utilization: CCU) การขนส่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือก๊าซไฮโดรเจนทางท่อ (CO₂/H₂ Pipeline) ระบบสมาร์ทกริด เป็นต้น เพื่อยกระดับความสามารถและประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจให้บรรลุเป้าหมายร่วมกันในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าที่น่าจะเป็นโอกาสในการลงทุนสีเขียว (Green Investment) และการฟื้นตัวเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Recovery) ของประเทศไทย

กลไกทั้ง ๔ ส่วนนี้จำเป็นต้องมีการขับเคลื่อนบนข้อมูลที่มีความถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือเพื่อทำให้การตัดสินใจในเชิงการออกนโยบายและการบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิให้เป็นไปอย่างเหมาะสมและเกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่พิจารณาในรูปคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint: CF) และความเข้มของการใช้พลังงาน (Energy Intensity: EI) ที่เป็นการวัดมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่

เกิดขึ้นจากการใช้พลังงาน เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่มีความสมดุลระหว่างการเติบโตทางเศรษฐกิจ การใช้พลังงานเพื่อการยกระดับคุณภาพชีวิต และการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ดังแสดงในแผนภาพที่ ๔- ๙)

ข้อเสนอแนวทางการขยายผล (Scale-Up) สู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศไทย นอกจากแนวทางในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาคพลังงานและภาคขนส่งแล้ว ยังมีภาคส่วนอื่นที่สามารถมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาพรวมได้ (แสดงดังในแผนภาพที่๔.๑๐) ยกตัวอย่างเช่น ในภาคอุตสาหกรรมที่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง อาจพิจารณาการใช้เชื้อเพลิงสะอาดและพลังงานทดแทน ตลอดจนการเลือกใช้เทคโนโลยีดักจับคาร์บอน เพื่อกักเก็บหรือใช้ประโยชน์ และอีกภาคส่วนหนึ่งที่สำคัญซึ่งมีส่วนในการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก็คือจากสินค้าและอาหารที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งในกระบวนการผลิต การใช้เพื่ออุปโภคบริโภค ไปจนถึงการกำจัดของเสียที่เกิดขึ้น โดยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากพื้นที่อาศัยมีสัดส่วนจากการซื้อสินค้าและอาหารกว่าร้อยละ ๔๐ ดังนั้นการส่งเสริมการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืน (Sustainable Consumption and Production: SCP) ที่มีการใช้หรือบริโภคผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และมีการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นอย่างเหมาะสมด้วยแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy: CE) ที่จะช่วยลดทรัพยากรที่ต้องใช้ก็จัดเป็นแนวทางหลักที่สามารถประยุกต์ใช้เพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการอุปโภคบริโภคได้

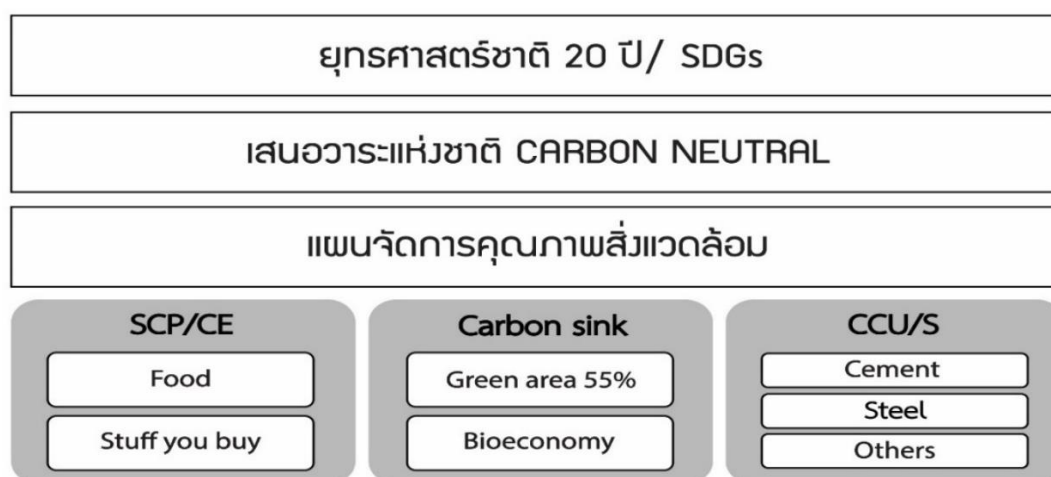
แผนภาพที่ ๔ - ๙ ข้อเสนอกลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนให้อุปสงค์มาพบกับอุปทานที่เปลี่ยนแปลง



ที่มา: Greennetworkthailand, Online, 2565.

แนวทางทั้งหมดที่ได้กล่าวถึงนั้นเป็นการจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซ CO₂ จากแหล่งกำเนิด (Source) แต่หากพิจารณาปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ สุทธิแล้วนั้น จะพบว่ามีอีกส่วนหนึ่งที่ต้องให้ความสำคัญอย่างมาก คือ พื้นที่สีเขียวที่เป็นแหล่งดูดซับก๊าซ CO₂ (Sink) ทั้งนี้ ในยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเองก็ได้มีการกำหนดเป้าหมายในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวของประเทศให้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๕ ซึ่งมีการประมาณการว่าน่าจะช่วยดูดซับ CO₂ ได้ประมาณ ๑๐๐ ล้านตันต่อปี ยิ่งไปกว่านั้น การจัดการพื้นที่สีเขียวหรือทรัพยากรป่าไม้อย่างเหมาะสมยังช่วยส่งเสริมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศผ่านตัวแบบเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy Model) ได้อีกทางหนึ่ง

แผนภาพที่ ๔ - ๑๐ ข้อเสนอแนะทางการขยายผล (Scale-Up) สู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศไทย



ที่มา: Greennetworkthailand, Online, 2565.

นอกจากการเปลี่ยนแปลงในแต่ละภาคส่วนเพื่อลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่ต้นทางและการเพิ่มการดูดซับก๊าซ CO₂ แล้ว การพัฒนาเทคโนโลยีการดักจับ การนำใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture, Utilization, and Storage: CCUS) ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ต้องมีการผลักดันอย่างจริงจัง (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (๒๕๕๘)) โดย CCUS นี้เป็นเทคโนโลยีในการดักจับก๊าซ CO₂ จากแหล่งกำเนิดหลัก เช่น การผลิตไฟฟ้าในภาคพลังงาน หรือในภาคอุตสาหกรรมโดยเฉพาะการผลิตซีเมนต์และโลหะซึ่งคิดเป็นสัดส่วนกว่าร้อยละ ๒๑ ของการปล่อยก๊าซ CO₂ ในภาคอุตสาหกรรม และเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี CCU/S และตั้งเป้าไปสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน

นอกจาก ๔ กลไกหลักที่เป็นแนวทางสำคัญในการขับเคลื่อนให้เกิดความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศ ทั้งกลไกทางการเงิน เทคโนโลยีและนวัตกรรม และการปรับตัวของภาคขนส่งและอุตสาหกรรมแล้ว ยังมีปัจจัยส่งเสริมที่จะช่วยให้เป้าหมายในการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศสามารถประสบความสำเร็จอีก ๓ ด้าน ได้แก่

๑. การจัดการความรู้ (Knowledge Management) อย่างเป็นระบบเพื่อการถ่ายทอดสู่สาธารณะทั้งในรูปแบบของการประชาสัมพันธ์ (Public Relation: PR) และการสร้างแบรนด์ (Branding) ของการเป็นสังคมไทยที่มุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน

๒. การจัดการข้อมูล (Data Management) เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่สามารถวัดผล รายงานผล และตรวจสอบพิสูจน์ผลได้อย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดการจัดการก๊าซ CO₂ ในภาพรวมอย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือนี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการออกแบนโยบาย หรือมาตรการที่มีประสิทธิภาพของภาครัฐ เช่น การดำเนินการจัดทำศูนย์ข้อมูล หรือ Sensor เพื่อตรวจวัดข้อมูลในระบบ Real time

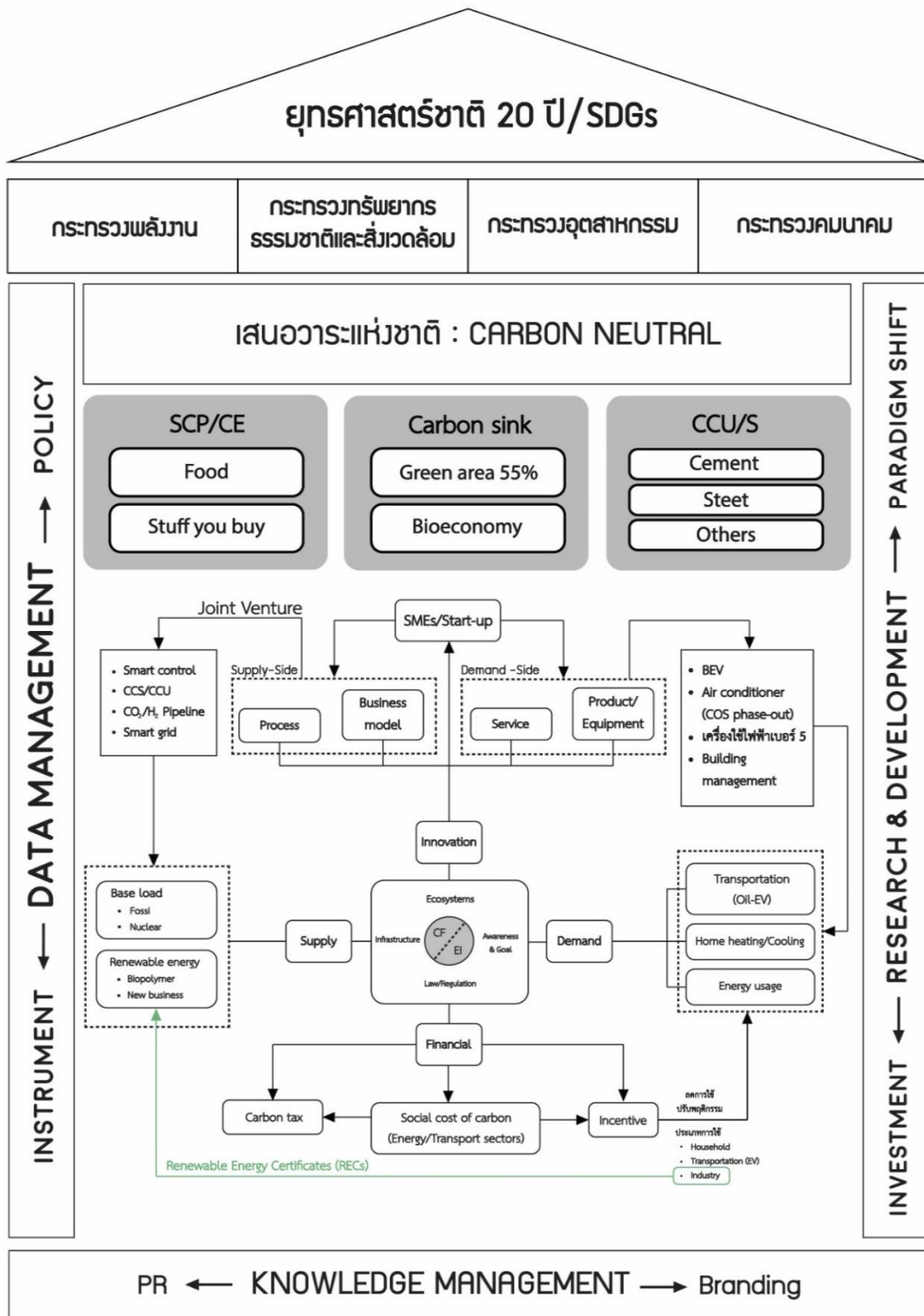
๓. การวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ที่อาจนำไปสู่การลงทุนของภาคเอกชนหรือภาครัฐในกิจกรรมที่มีความสำคัญ

ปัจจัยทั้ง ๓ ด้านนี้เป็นหลักการที่สำคัญ ดังตัวอย่างในโครงการ Sensor for All ที่อาศัยทั้งเทคโนโลยีในการตรวจวัด ส่งข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงผล การสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับสังคมผ่านช่องทางต่าง ๆ และการวิจัยและพัฒนาจากข้อมูลที่ได้รับ ซึ่งปัจจัยทั้ง ๓ ด้านนี้จะช่วยส่งเสริมให้การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพื่อมุ่งสู่สังคมที่มีความเป็นกลางทางคาร์บอน การสร้างปัจจัยทุกด้านให้มีความพร้อมจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการขับเคลื่อนทุกกลไกและสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาเครื่องมือที่จำเป็น ดังนั้น การเตรียมความพร้อมในเชิงโครงสร้างในการจัดตั้งหน่วยงานที่มีความเป็นกลางและน่าเชื่อถือเพื่อจัดการองค์ความรู้จัดการข้อมูล และช่วยกำหนดทิศทางการวิจัยและพัฒนาที่จำเป็น จึงน่าจะเป็นอีกหนึ่งประเด็นที่ควรพิจารณาในการสร้างระบบนิเวศสำหรับการขับเคลื่อนความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศ

สรุป

ผลการศึกษาวิจัยต่อบัณฑิตผู้ประสงค์ของการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ทำให้ได้แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนสรุปได้ดังนี้ ในการขับเคลื่อนประเทศไทยเพื่อมุ่งสู่สังคมเป็นกลางทางคาร์บอน จำเป็นต้องมีการสนับสนุนการใช้พลังงานสะอาดในทุกภาคส่วน มีการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ยกกระดานเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อก่อให้เกิดความยั่งยืนในภาคอุตสาหกรรม รวมทั้ง การเพิ่มพื้นที่สีเขียวเพื่อดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ดังนั้นการหลอมรวมยุทธศาสตร์ชาติ (ที่เสนอเป็นทางเลือก) และเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนกับความเป็นกลางทางคาร์บอน โดยผ่านขั้นตอนการตรวจสอบสภาพแวดล้อมทางยุทธศาสตร์มาตามลำดับ ผนวกเข้าไปด้วยกับ ๔ กลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนให้อุปสงค์มาพบกับอุปทานที่เปลี่ยนแปลง และแนวทางการขยายผล (Scale-up) สู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศไทย ร่วมกับปัจจัยส่งเสริมที่จะช่วยให้เป้าหมายในการมุ่งสู่ความเป็นกลางของคาร์บอนของประเทศสามารถประสบความสำเร็จอีก ๓ ด้าน ทำให้เกิดเป็น “ข้อเสนอยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน” แสดงดังในแผนภาพที่ ๔ - ๑๑

แผนภาพที่ ๔ - ๑๑ ข้อเสนอยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน



ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเป็นประเด็นที่มีผลกระทบรุนแรง มีความเร่งด่วนสูงมากที่ต้องเร่งแก้ไข และยังมีแนวโน้ม/แรงบังคับของสภาพแวดล้อมโลกในปัจจุบันที่ต้องพิจารณาไปพร้อม ๆ กัน โดยเฉพาะประเด็น **Carbon Neutrality ๒๐๓๐ และ Net Zero 2050** โดยมาตรการสำคัญที่สนับสนุนแนวคิดนี้และมีผลกระทบกับระบบเศรษฐกิจไทย ได้แก่ มาตรการ Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) ซึ่งเป็นมาตรการทางการค้าระหว่างประเทศของสหภาพยุโรป ซึ่งกำหนดมาตรฐานสินค้าและบริการที่มีการปลดปล่อยคาร์บอน หากไม่สามารถผลิตสินค้าและบริการที่ลดการปลดปล่อยคาร์บอนได้ ต้องใช้ระบบ Offset กล่าวคือ ผู้ส่งออกต้องซื้อคาร์บอนเครดิตชดเชย ส่งผลให้ต้นทุนราคาสินค้าและบริการเพิ่มสูงขึ้น ลดศักยภาพในการแข่งขันของผู้ส่งออกของไทย และส่งผลกระทบต่อวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ที่เป็นห่วงโซ่การผลิตให้ธุรกิจขนาดใหญ่ เนื่องจากตามมาตรการ CBAM คิดทั้งวงจรการผลิต และที่ผ่านมารัฐกิจขนาดใหญ่มากในประเทศไทย เพียงไม่กี่บริษัทเท่านั้น ที่มีเงินทุนสูงเริ่มปรับตัวตามมาตรการ CBAM แต่ SMEs ไทยกำลังจะประสบปัญหาเนื่องจากการดำเนินการตามมาตรการนี้ใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าปัญหาดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนของประเทศไทย ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย **“ยุทธศาสตร์ความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศไทย”** เพื่อเป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมให้กับทุกภาคส่วนของไทยในการรับมือกับมาตรการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับ **Carbon Neutrality ค.ศ. ๒๐๓๐ / พ.ศ. ๒๕๗๓** การส่งเสริม สนับสนุน และผลักดันการพัฒนาอย่างยั่งยืนและมุ่งสู่การเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ ตลอดจนการใช้ประโยชน์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างยั่งยืน ทุกภาคส่วนจำเป็นต้องสนับสนุนการดำเนินการด้านสภาพภูมิอากาศ ดังต่อไปนี้

๑. นำระบบการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analysis) มาใช้บริหารจัดการคลังข้อมูลขนาดใหญ่ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีรูปแบบที่หลากหลาย และติดตามการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในแต่ละขั้นตอนของห่วงโซ่มูลค่าและรองรับองค์ความรู้และเทคโนโลยี เพื่อมุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน

๒. พัฒนาการศึกษ การสร้างความตระหนักรู้ และยกระดับขีดความสามารถรายบุคคลและหน่วยงานในเรื่องการลดผลกระทบจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศ การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการเตือนภัยล่วงหน้า เพื่อสร้างความพร้อมในการดำเนินมาตรการตามนโยบาย และแผนด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

๓. ผลักดันให้เกิดการบูรณาการแนวทางและมาตรการการใช้ประโยชน์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างยั่งยืนและเป็นรูปธรรมในนโยบายยุทธศาสตร์ และการวางแผนระดับชาติ และส่งเสริม สนับสนุน และผลักดันการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยบรรจุให้มาตรการจำกัดและกำจัดการปลดปล่อยคาร์บอนเป็นนโยบายระดับชาติ หรือวาระแห่งชาติ โดยมีแผนที่กำหนดหน่วยงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องรับผิดชอบดำเนินการชัดเจน เพื่อให้เกิดการลดอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในทุกภาคส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ภาคอุตสาหกรรมการผลิตและการขนส่งภายในประเทศ และสร้างกลไกให้

เกิดการเติบโตขององค์กรคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน อาทิเช่น เครือข่าย Carbon Markets (CM) และ เครือข่ายคาร์บอนนิวทรัลประเทศไทย (Thailand Carbon Neutral Network: TCNN) เป็นต้น

๔. จัดตั้งหน่วยงาน International Carbon Credit Center (ICCC) รับผิดชอบ นโยบาย แผนการดำเนินงาน กำกับดูแลการดำเนินการในการจำกัดและกำจัดการปลดปล่อยคาร์บอน ที่ชัดเจน เป็นหน่วยงานที่เชื่อมโยงการทำงานทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ในการซื้อขาย แลกเปลี่ยน และค้ำประกันคาร์บอน โดยมีมาตรฐานระดับสากล ISO ๑๔๐๖๔ ที่เกี่ยวข้องกับคาร์บอน เครดิต

๕. จัดให้มีกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รองรับครบถ้วน เพื่อกำหนดอำนาจหน้าที่และความ รับผิดชอบของภาครัฐ เอกชน และประชาชน ในการดำเนินการเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับการจำกัดและ กำจัดการปลดปล่อยคาร์บอน รวมถึงการดำเนินการเกี่ยวกับคาร์บอนเครดิตให้เป็นไปตามมาตรฐาน ระดับสากล ISO ๑๔๐๖๔

๖. มีการสร้างการรับรู้ หลักสูตรการฝึกอบรม และร่วมแรงร่วมใจของทุกภาคส่วนใน การจำกัดและกำจัดการปลดปล่อยคาร์บอน รวมไปถึงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ สาขาคาร์บอน เครดิต” ในมหาวิทยาลัยของรัฐภายในปี พ.ศ. ๒๕๗๐ และจัดให้มีการลงทุนในงานวิจัย พัฒนา และ นวัตกรรมเทคโนโลยีสะอาด เพิ่มขึ้นจากเดิมมากกว่าร้อยละ ๒๐

๗. มีการใช้เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture, Utilization and Storage: CCUS) ที่เกี่ยวข้องกับคาร์บอนเครดิต และสนับสนุนการวิจัย และพัฒนา รวมถึงการคิดค้นและผลิตนวัตกรรมเทคโนโลยีสะอาด เพื่อให้ผู้ประกอบการเข้าถึง เทคโนโลยีสะอาดที่ราคาไม่สูงเกินไป รวมถึงนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดทำ Platform หรือสื่อกลาง ใน การดำเนินการเกี่ยวกับคาร์บอนเครดิต เพื่อให้การซื้อขายคาร์บอนเครดิตเป็นไปตามมาตรฐานสากล

๘. จัดให้มีการสนับสนุนพื้นที่ปลูกป่าเพิ่มขึ้นจากเดิมมากกว่าร้อยละ ๒๐ รวมถึงการ จัดให้มีผู้รับผิดชอบดูแลป่าคาร์บอนเครดิตอย่างต่อเนื่อง โดยอาจนำเทคโนโลยีทางเกษตรและดิจิทัล เข้ามาร่วม ใช้นโยบาย Forest Bond เพื่อให้ผู้ที่ไม่มีที่ดินปลูกป่า มีโอกาสลงทุนปลูกป่าพร้อม กับ ต้องนำเทคโนโลยีมาช่วยในการดูแลและบำรุงรักษาต้นไม้ที่ปลูกเพิ่มเติม อาทิ การรดน้ำ ใส่ปุ๋ย หรือ ปลูกทดแทนต้นไม้ที่ตาย และใช้มาตรการลดหย่อนภาษี สำหรับผู้สนับสนุนเงินทุนปลูกป่า โดย เทียบเคียงกับการทำบุญให้วัดและสถานศึกษา รวมถึงจัดให้มีการลดภาษีที่ดินที่ใช้ปลูกป่าที่ต้องจ่ายให้ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) โดยรัฐบาลจัดสรรเงินงบประมาณชดเชยให้ อปท.

๙. ภาครัฐต้องให้การสนับสนุนการดำเนินการอย่างจริงจัง โดยปรับเปลี่ยนแนวคิดและ บทบาทจากผู้กำหนดและควบคุมกฎเป็นผู้อำนวยความสะดวก ภาครัฐต้องมีนโยบายที่มั่นคงไม่เปลี่ยน ไปมา ต้องจัดให้มีหน่วยงานที่รับผิดชอบฝึกอบรมเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยตรง เนื่องจากหลายภาคส่วนยัง ขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจ และต้องส่งเสริมให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องเข้ามามีบทบาท เกี่ยวกับเรื่องนี้มากขึ้น เช่น องค์กรบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมหาชน) และองค์กร อุตสาหกรรมป่าไม้ เป็นต้น

มาตรการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่ อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

สำหรับนโยบายและมาตรการสำหรับภาครัฐในการส่งเสริมและผลักดันให้เกิดการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และสนับสนุนเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์คาร์บอนไดออกไซด์อย่างยั่งยืน เพื่อการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน เป็นรูปธรรมเพื่อมุ่งสู่การเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ โดยมีแผนการส่งเสริมและผลักดันเพื่อให้บรรลุแต่ละเป้าหมายเวลาต่าง ๆ ได้ ดังต่อไปนี้

๑. เป้าหมายระยะสั้น

๑.๑ สร้างเครือข่ายการวิจัยและพัฒนาด้านการลดและการใช้ประโยชน์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างยั่งยืน

๑.๒ พัฒนาระบบ Big Data เพื่อติดตามข้อมูลการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในแต่ละขั้นตอนของห่วงโซ่มูลค่าอย่างครบวงจรตามวิถีชีวิตในภาพรวมและรายสาขา ครอบคลุมสาขาอุตสาหกรรมพลังงาน คมนาคมขนส่ง และสาขาอื่น ๆ ที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศในปริมาณสูง และรองรับองค์ความรู้และเทคโนโลยีเพื่อมุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน

๑.๓ จัดทำเป้าหมายและ Roadmap การลดและการใช้ประโยชน์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศในระยะกลางและระยะยาวโดยเริ่มจากกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีความพร้อม และกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศในปริมาณสูง

๑.๔ สร้างกลไกแบบผสมผสานทั้งเชิงเศรษฐศาสตร์และกฎหมาย เพื่อสร้างแรงจูงใจควบคู่กับการผลักดันให้เกิดการลดและการใช้ประโยชน์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างยั่งยืน

๑.๕ จัดเตรียมแผนยุทธศาสตร์ระดับประเทศเพื่อการศึกษารายละเอียดและการพัฒนาเทคโนโลยี รองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การลดและการใช้ประโยชน์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยเน้นการพัฒนาบุคลากรรองรับการดำเนินงาน สนับสนุนกลไกการลงทุนและการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดและปล่อยคาร์บอนต่ำ

๑.๖ จัดตั้งกลไกภายในประเทศเพื่อรองรับการสนับสนุนด้านการเงิน เทคโนโลยีและการเสริมสร้างศักยภาพจากต่างประเทศ

๒. เป้าหมายระยะกลาง

๒.๑ ผลักดันให้เกิดการปรับตัวเพื่อรองรับมาตรการการปรับคาร์บอนก่อนเข้าพรมแดน (Carbon Border Adjustment Mechanism: CBAM) ตอบรับแผนของ European Union (EU) [9] โดยมีกลุ่มเป้าหมายหลัก คือ กลุ่มอุตสาหกรรมส่งออกที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณสูง

๒.๒ สนับสนุนการลงทุนในเทคโนโลยีสีเขียวเพิ่มขึ้น รวมถึงนโยบายการเก็บภาษีคาร์บอน และการจัดทำรอยเท้าคาร์บอน (Carbon Footprint) ในองค์กร

๒.๓ ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศลดลงร้อยละ ๒๐-๒๕ ในภาคอุตสาหกรรมพลังงาน อุตสาหกรรมการผลิตคมนาคมขนส่ง และกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศในปริมาณสูง

๒.๔ ส่งเสริม สนับสนุนและผลักดันให้เกิดการใช้ประโยชน์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเพื่อมุ่งสู่การเป็นสังคมคาร์บอนต่ำเพิ่มมากขึ้นร้อยละ ๑๐ โดยเน้นที่กลุ่มอุตสาหกรรมที่มีความพร้อม และกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศในปริมาณสูง เพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ต้นทาง

๓. เป้าหมายระยะยาวและเป้าหมายต่อเนื่อง

๓.๑ ลดค่าความเข้มของการใช้พลังงาน (Energy intensity) ลงอย่างน้อยร้อยละ ๒๐-๒๕ เมื่อเทียบกับกรณีปกติ (Business-as-Usual: BAU) (ปีเป้าหมาย พ.ศ. ๒๕๗๓)

๓.๒ ลดสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) ต่อมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของอุตสาหกรรมพลังงานและสาขาอื่น ๆ ที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศในปริมาณสูง ลงอย่างน้อยร้อยละ ๒๐-๒๕ (ปีเป้าหมาย พ.ศ. ๒๕๗๓)

๓.๓ ลดสัดส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า จากการคมนาคมขนส่งทางบก อย่างน้อยร้อยละ ๒๐-๒๕ (ปีเป้าหมาย พ.ศ. ๒๕๗๓)

บทที่ ๕

สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวินิจฉัยเรื่อง แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยไว้ ๓ ข้อ ประกอบด้วย

๑. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนและให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างมีประสิทธิภาพ

๒. เพื่อศึกษาและกำหนดแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๓. เพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศไทยตามยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน เป็นแนวทางให้กับหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนต่อไป

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยใช้การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ จากหลายแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความเที่ยงตรงและน่าเชื่อถือ ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นหลัก โดยเมื่อนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาทำการประมวลยุทธศาสตร์ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ โดยใช้เทคนิคการเชื่อมโยงและบูรณาการทางการจัดทำยุทธศาสตร์ (Integration Technique) ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญประกอบกับแนวความคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง จนกระทั่งได้แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนซึ่งในบทที่ ๕ นี้ จะนำเสนอ ๒ ประเด็น คือ สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จากผลการวิจัยดังนี้

สรุป

ตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ ๑ เพื่อศึกษาวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนและให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างมีประสิทธิภาพ สรุปได้ดังนี้

ผลการศึกษาจากการวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการบริหารจัดการองค์กร โดยใช้ PESTELE Analysis พบว่า มีความพร้อมทั้งในด้านการเมืองและด้านเศรษฐกิจ แต่ต้องระวังเรื่องความผันผวนในระดับเศรษฐกิจโลกที่มีแนวโน้มขยายตัวลดลง จากความไม่แน่นอนของนโยบายการค้าระหว่างประเทศของสหรัฐฯ การตอบโต้ของประเทศคู่ค้า ความเสี่ยงด้านภูมิรัฐศาสตร์ (Geopolitical Risks) และปัญหาด้านภัยพิบัติที่สำคัญทั้งในและต่างประเทศที่อาจทำให้การลงทุนและเศรษฐกิจชะลอตัว ด้านสังคม ค่านิยมการบริโภคและพฤติกรรมของผู้บริโภคในสังคมที่กำลังกลายเป็นสังคมผู้สูงอายุ ได้กระตุ้นให้เกิดตลาดสินค้าและบริการใหม่ ๆ และธุรกิจใหม่ ๆ ด้านเทคโนโลยี ต้องนำ CCUS มาใช้

งาน และต้องระวังเกี่ยวกับ ภัยคุกคามออนไลน์ การละเมิดสิทธิส่วนบุคคล และปัญหาด้านคุณธรรม จริยธรรม **ด้านสภาพแวดล้อม** ต้นองร่วมกันรักษาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ และความหลากหลายทางชีววิทยาให้ยั่งยืนอย่างที่สุด **ด้านกฎหมาย** ต้องเร่งออกกฎหมายที่จำเป็นเพิ่มเติม อาทิ กฎหมายส่งเสริม Carbon Neutral และสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ และ **ด้านจริยธรรม** ต้องมีมาตรฐานทางจริยธรรม ที่ครอบคลุม จริยธรรมที่เกิดขึ้นในธุรกิจคาร์บอนเครดิต และระบบการค้าคาร์บอนเครดิตที่เป็นธรรม

ผลการศึกษาจากการวิเคราะห์ปัจจัยภายในที่มีผลต่อการบริหารจัดการองค์กร โดยใช้ McKinsey ๗S Framework พบว่า มีความพร้อม**ด้านโครงสร้างองค์กร** มีโครงสร้างองค์กร และแสดงรูปผังแบ่งส่วนงาน (Organization Chart) มีความพร้อม**ด้านระบบการปฏิบัติงาน** มีแผนงาน วิสัยทัศน์ ภารกิจและคุณค่าขององค์กร นโยบายด้านภาวะคาร์บอนเครดิต การของผู้ใช้งาน Platform และแอปพลิเคชันต่าง ๆ การพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้านคาร์บอน การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น มีความพร้อม**ด้านกลยุทธ์** มีระบบการเงิน ระบบบริหารทรัพยากรบุคคล ระบบสื่อสาร ระบบรายงาน และฐานข้อมูลคาร์บอนเครดิต มีการควบคุม ติดตาม และประเมินผล และต้องคำนึงถึงความต้องการตลาดแรงงานในอนาคตต่อการพัฒนาทักษะ ของบุคลากร ผลกระทบจากความก้าวหน้าของปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการมีส่วนร่วมของประชาชน **ด้านทักษะ** ต้องเร่งสร้างทักษะทั้งของคนและองค์กรเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะทักษะด้านคาร์บอนเครดิต มีการตรวจติดตามประเมินผล และการรับรองมาตรฐานด้านคาร์บอนเครดิต มีความพร้อมใน**ด้านรูปแบบ** มีรูปแบบภาวะผู้นำและการบริหารขององค์กรด้านความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) การทดลองปฏิบัติ (sandbox) การสื่อสารที่ดี มีส่วนสำคัญ **ด้านบุคลากร** ต้องเร่งสร้างบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางเพิ่ม การทำงานร่วมกันเป็นเครือข่ายทั้งในและต่างประเทศ และการผลักดันนโยบายระดับชาติ **ด้านคุณค่าที่มีร่วมกัน** ต้องสร้างการมีส่วนร่วมให้มีคุณค่าหลัก (Core Value) ขององค์กร มีวัฒนธรรมขององค์กร คุณค่าที่มีร่วมกัน ค่านิยมร่วม หรือวัฒนธรรมองค์กร ซึ่งมีรากฐานมาจากความเชื่อซึ่งสะท้อนมาจากผู้บริหารระดับสูงที่หน่วยงานต่าง ๆ ยึดถือร่วมกัน หากอยู่บนฐานที่มุ่งความเป็นกลางทางคาร์บอน

ผลการศึกษาด้านการสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (UN- Sustainable Development Goals) พบว่า กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทั้ง ๓ ภาค ส่วน ได้แก่ ภาคพลังงาน ภาคขนส่ง และภาคการผลิตทางอุตสาหกรรม มีความเห็นว่า มี ๔ หัวข้อหลัก ประกอบด้วย หัวข้อที่ ๑๓ “SDG 13” คือ ปฏิบัติการอย่างเร่งด่วนเพื่อต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบที่เกิดขึ้น หัวข้อที่ ๗ “SDG 7” คือ สร้างหลักประกันให้ทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานสมัยใหม่ที่ยั่งยืนในราคา ที่ย่อมเยา หัวข้อที่ ๘ “SDG 8” คือ ส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ต่อเนื่อง ครอบคลุม และยั่งยืน การจ้างงานเต็มที่ มีผลผลิตภาพ และการมีงานที่เหมาะสมสำหรับทุกคน หัวข้อที่ ๙ “SDG 9” คือ สร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความทนทาน ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริมนวัตกรรม

ผลการศึกษาด้านมาตรฐานสากลที่จะใช้เทียบเคียงสมรรถนะ (Benchmarking) หรือใช้รับรอง (Accreditation) ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบการและสอดคล้องกับการดำเนินนโยบาย ความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย พบว่า กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทั้ง ๓ ภาคส่วน ได้แก่ ภาคพลังงาน ภาคขนส่ง และภาคการผลิตทางอุตสาหกรรม

มีความเห็นว่า มี ๓ มาตรฐานหลัก ประกอบด้วย มาตรฐาน ISO 14064-1: 2018, มาตรฐาน ISO 14064-2: 2019 และมาตรฐาน ISO 14064-3: 2019 เป็นมาตรฐานสากลที่จะใช้ยกระดับการปฏิบัติงานและดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทยให้ประสบผลสำเร็จได้

ตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ ๒ เพื่อศึกษาและกำหนดแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนสรุปได้ดังนี้

แนวทางขับเคลื่อนสำคัญของไทย เพื่อมุ่งสู่ Carbon Neutrality

๔ ด้าน ๒๘ มาตรการ ดังต่อไปนี้

ด้านนโยบาย/กฎหมาย (๗ มาตรการ)

๑. ต้องมีภาระผูกพันความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral Commitments)
๒. เดินหน้ายุทธศาสตร์ชาติ/แผนการปฏิรูปประเทศ/แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๓

๓. ใช้งาน พ.ร.บ. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
๔. จัดทำแผนที่นำทางการลดก๊าซ CO₂/แผนรายสาขา ฉบับเต็ม
๕. เร่งขับเคลื่อน BCG Model

๖. ปฏิรูปภาคอุตสาหกรรม/พลังงาน/เกษตร/คมนาคม
๗. ส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ด้านการมีส่วนร่วมทุกภาคส่วน (๗ มาตรการ)

๑. จัดความร่วมมือ Public-Private Partnerships (PPP)
๒. จัดให้มี Carbon Trading/ Carbon Market Mechanism
๓. Climate Action Network: สร้างการรับรู้+เรียนรู้/การมีส่วนร่วมภาคประชาชน
๔. การผลิตและบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
๕. แผนปฏิบัติการลดก๊าซ CO₂ ระดับจังหวัด
๖. ความร่วมมือระหว่างประเทศ (Regional/Global Cooperation)
๗. ความรับผิดชอบต่อสังคมของภาคเอกชน (CSR)

ด้านเทคโนโลยี/นวัตกรรม (๗ มาตรการ)

๑. Big Data: Carbon Emission Sources/Sink
๒. เทียบเคียงมาตรฐาน ISO ๑๔๐๖๔
๓. Geo-Engineering: Smart Farming, CO₂ Removal Technology, Technology for Food Security
๔. Carbon Capture Utilization and Storage (CCUS)
๕. Clean/Green/Renewable Energy: Solar Farm
๖. Electric Vehicles (EV), Hydrogen Vehicles (HV)
๗. เมืองอัจฉริยะและคาร์บอนต่ำ (Smart & Low Carbon Cities)

ด้านงบประมาณ/การลงทุน (๗ มาตรการ)

๑. จัดให้มีโครงการ “พันธบัตรปลูกป่า (Forest Bond)” และ “เงินทุนปลูกป่า”
๒. จัดให้มีทุน Clean Technology Fund
๓. จัดตั้งหน่วยงาน International Carbon Credit Center (ICCC)
๔. จัดให้มีตลาดกลางคาร์บอน (Common Carbon Market) & เครือข่ายคาร์บอนนิวทรัลประเทศไทย (Thailand Carbon Neutral Network: TCNN)
๕. สนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (UNSDG) Goal: ๑๓ / ๗ / ๘ / ๙
๖. ร่วมมือกับธนาคารแห่งประเทศไทย/ธนาคารพาณิชย์: ให้เงินกู้/สินเชื่อสีเขียว เพื่อการอนุรักษ์และแก้ไขปัญหาเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
๗. จัดสรรงบประมาณภาครัฐด้าน Green Infrastructure และด้านสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ ๕ - ๑ แนวทางขับเคลื่อนสำคัญของไทยเพื่อมุ่งสู่ Carbon Neutrality (๔ ด้าน ๒๘ มาตรการ)

นโยบาย/กฎหมาย	การมีส่วนร่วมทุกภาคส่วน	เทคโนโลยี/นวัตกรรม	งบประมาณ/การลงทุน
-ต้องมีภาระผูกพันความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral Commitments)	-จัดความร่วมมือ Public-Private Partnerships (PPP)	-Big Data: Carbon Emission Sources/Sink	-จัดโครงการ “พันธบัตรปลูกป่า (Forest Bond)” + “เงินทุนปลูกป่า”
-เดินหน้านโยบายทศวรรษชาติ/แผนการปฏิรูปประเทศ/แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๓	-จัดให้มี Carbon Trading/ Carbon Market Mechanism	-เทียบเคียงมาตรฐาน ISO ๑๔๐๖๔	-จัดทุน Clean Technology Fund
-ใช้ พ.ร.บ. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	-Climate Action Network: สร้างการรับรู้+เรียนรู้/การมีส่วนร่วมภาคประชาชน	-Geo-Engineering: Smart Farming, CO ₂ Removal Technology, Technology for Food Security	-จัดตั้ง International Carbon Credit Center (ICCC)
-จัดทำแผนพื้นที่ทางการลดก๊าซ CO ₂ /แผนรายสาขา ฉบับเต็ม	-การผลิตและบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	-Carbon Capture Utilization and Storage (CCUS)	-Common Carbon Market & Thailand Carbon Neutral Network (TCNN)
-เร่งขับเคลื่อน BCG Model	-แผนปฏิบัติการลดก๊าซ CO ₂ ระดับจังหวัด	-Clean/Green/Renewable Energy: Solar Farm	-เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (UNSDG) Goal: ๑๓ / ๗ / ๘ / ๙
-ปฏิรูปภาคอุตสาหกรรม/พลังงาน/เกษตร/คมนาคม	-ความร่วมมือระหว่างประเทศ (Regional/Global Cooperation)	-Electric Vehicles (EV), Hydrogen Vehicles	-ร่วมมือกับธนาคารแห่งประเทศไทย/ธนาคารพาณิชย์: เงินกู้/สินเชื่อสีเขียว เพื่อการอนุรักษ์และแก้ไขปัญหาเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
-อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	-ความรับผิดชอบต่อสังคมของภาคเอกชน (CSR)	-เมืองอัจฉริยะและคาร์บอนต่ำ(Smart & Low Carbon Cities)	-จัดงบประมาณภาครัฐด้าน Green Infrastructure และด้านสิ่งแวดล้อม

ที่มา: ผู้วิจัย

ตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ ๓ เพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศไทยตามยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน เป็นแนวทางให้กับหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนต่อไป สรุปได้ดังนี้

แนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศไทย เพื่อมุ่งสู่ Carbon Neutrality ๔ กลยุทธ์ ๑๒ มาตรการ ดังต่อไปนี้

กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy) (๓ มาตรการ)

๑. สร้างการรับรู้ถึงเกี่ยวกับ Carbon Neutral ของสินค้า
๒. นโยบาย Forest Bond เพื่อให้ผู้ที่ไม่มีที่ดินปลูกป่า มีโอกาสลงทุนปลูกป่า รัฐบาลให้งบชดเชยแก่ อปท. ยกเว้นการปฏิบัติงานในการบังคับใช้กฎหมายให้มีความเด็ดขาด
๓. จัดทำ Platform การซื้อขายคาร์บอนเครดิต ระบบการรายงานและฐานข้อมูล

กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO Strategy) (๓ มาตรการ)

๑. สร้างหน่วยงานการซื้อขายและถ่ายโอนคาร์บอนเครดิต (ICCC)
๒. จัดการเรียนการสอนหลักสูตรคาร์บอนเครดิต
๓. สนับสนุนการวิจัย พัฒนา และนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีสะอาด (CT)

กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST Strategy) (๓ มาตรการ)

๑. สื่อสารให้ผู้บริโภครับรู้ Carbon Neutral ร่วมกับยุทธศาสตร์ความร่วมมือกับโรงเรียนทั่วประเทศ

๒. พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เพื่อสร้างความแตกต่างจากคู่แข่ง
๓. เร่งออกกฎหมายส่งเสริม Carbon Neutral และสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ

กลยุทธ์เชิงรับ (WT Strategy) (๓ มาตรการ)

๑. ผู้ประกอบการจัดหาตลาดการค้าใหม่นอก EU เพราะไม่สามารถขายสินค้ากับ EU
๒. ขยายความร่วมมือ ASEAN และทวีภาคี่อื่น ๆ เพิ่มหุ้นส่วนด้าน Carbon Neutral
๓. ขยายวงไปถึงผู้ประกอบการอุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็ก (SME)

ผลงานวิจัยชิ้นนี้นำไปสู่การแก้ปัญหาในระดับประเทศ ในเรื่องความเป็นกลางทางคาร์บอนของประเทศไทย เป็นสิ่งที่ประเทศไทยต้องทำ คุณค่าของงานวิจัยนี้จะนำไปสู่การใช้งานจริง และมีผลกระทบโดยตรงต่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับโลก จะช่วยทำให้สามารถเพิ่ม GDP จากฐาน 20% ของตลาดยุโรป และ 40% ของตลาดสหรัฐ ซึ่งมีมูลค่าทั้งสองตลาดรวม 1.82 ล้านล้านบาทต่อปี ถ้าดำเนินการจนครบวงจรจะส่งผลให้มีความสามารถในการแข่งขันได้ทั้งในตลาดยุโรป สหรัฐ และทั่วโลก ซึ่งจะทำให้เกิดโอกาสเติบโตเป็น 100% ซึ่งจะมีมูลค่าประมาณ 3.03 ล้านล้านบาท ต่อปี อันจะนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันได้ให้กับประเทศไทย การสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจ รอยยิ้ม ชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีและความผาสุกของคนไทย

ตารางที่ ๕ - ๒ แนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศไทย เพื่อมุ่งสู่ Carbon Neutrality (๔ กลยุทธ์ ๑๒ มาตรการ)

กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy) (๓ มาตรการ)	กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO Strategy) (๓ มาตรการ)	กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST Strategy) (๓ มาตรการ)	กลยุทธ์เชิงรับ (WT Strategy) (๓ มาตรการ)
๑. สร้างการรับรู้เกี่ยวกับ Carbon Neutral ของสินค้า	๑. สร้างหน่วยงานการซื้อขายและถ่ายโอนคาร์บอนเครดิต (ICCC)	๑. สื่อสารให้ผู้บริโภครับรู้ Carbon Neutral ร่วมกับยุทธศาสตร์ความร่วมมือกับโรงเรียนทั่วประเทศ	๑. ผู้ประกอบการจัดทำตลาดการค้าใหม่ นอก EU เพราะไม่สามารถขายสินค้ากับ EU
๒. นโยบาย Forest Bond เพื่อให้ผู้ไม่มีที่ดินปลูกป่า มีโอกาสลงทุนปลูกป่า รัฐบาลให้ขงชดเชยแก่ อปท. ยกระดับการปฏิบัติงานในการบังคับใช้กฎหมายให้มีความเด็ดขาด	๒. จัดการเรียนการสอนหลักสูตรคาร์บอนเครดิต	๒. พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เพื่อสร้างความแตกต่างจากคู่แข่ง	๒. ขยายความร่วมมือ ASEAN และทวิภาคีอื่น ๆ เพิ่มหุ้นส่วนด้าน Carbon Neutral
๓. จัดทำ Platform การซื้อขายคาร์บอนเครดิต ระบบการรายงานและฐานข้อมูล	๓. สนับสนุนการวิจัย พัฒนา และนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีสะอาด (CT)	๓. เร่งออกกฎหมายส่งเสริม Carbon Neutral และสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ	๓. ขยายวงไปถึงผู้ประกอบการอุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็ก (SME)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย (Research Benefits)

๑. ได้ข้อเสนอเชิงนโยบายแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทย มุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน
๒. ได้มาตรการการลดผลกระทบปัญหาภาวะโลกรวน (Climate Change Mitigation)
๓. ได้แนวทางการเพิ่ม GDP เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย (Thailand Economic Development)
๔. ได้มาตรการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Emission Reduction)
๕. ได้วิธีการป้องกันสร้างความมั่นคงทางพลังงานและอาหาร (Energy and Food Security)
๖. ได้วิธีการการปรับปรุงสุขภาพมนุษย์ (Human Health Improvement)

ข้อเสนอแนะ

๑. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

๑.๑ นำระบบการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analysis) มาใช้บริหารจัดการคลังข้อมูลขนาดใหญ่ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีรูปแบบที่หลากหลาย และติดตามการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในแต่ละขั้นตอนของห่วงโซ่มูลค่าและรองรับองค์ความรู้และเทคโนโลยี เพื่อมุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน

๑.๒ พัฒนาการศึกษ การสร้างความตระหนักรู้ และยกระดับขีดความสามารถรายบุคคลและหน่วยงานในเรื่องการลดผลกระทบจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศ การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการเตือนภัยล่วงหน้า เพื่อสร้างความพร้อมในการดำเนินมาตรการตามนโยบาย และแผนด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

๑.๓ ผลักดันให้เกิดการบูรณาการแนวทางและมาตรการการใช้ประโยชน์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างยั่งยืนและเป็นรูปธรรมในนโยบายยุทธศาสตร์ และการวางแผนระดับชาติ และส่งเสริม สนับสนุน และผลักดันการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยบรรจุให้มาตรการจำกัดและกำจัดการปลดปล่อยคาร์บอนเป็นนโยบายระดับชาติ หรือวาระแห่งชาติ โดยมีแผนที่กำหนดหน่วยงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องรับผิดชอบดำเนินการชัดเจน เพื่อให้เกิดการลดอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในทุกภาคส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ภาคอุตสาหกรรมการผลิตและการขนส่งภายในประเทศ และสร้างกลไกให้เกิดการเติบโตขององค์กรคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน อาทิเช่น เครือข่าย Carbon Markets (CM) และเครือข่ายคาร์บอนนิวทรัลประเทศไทย (Thailand Carbon Neutral Network: TCNN) เป็นต้น

๑.๔ จัดตั้งหน่วยงาน International Carbon Credit Center (ICCC) รับผิดชอบนโยบาย แผนการดำเนินงาน กำกับดูแลการดำเนินการในการจำกัดและกำจัดการปลดปล่อยคาร์บอนที่ชัดเจน เป็นหน่วยงานที่เชื่อมโยงการทำงานทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ในการซื้อขาย แลกเปลี่ยน และคืนภาษีคาร์บอน โดยมีมาตรฐานระดับสากล ISO ๑๔๐๖๔ ที่เกี่ยวข้องกับคาร์บอนเครดิต

๑.๕ จัดให้มีกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รองรับครบถ้วน เพื่อกำหนดอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบของภาครัฐ เอกชน และประชาชน ในการดำเนินการเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับการจำกัดและกำจัดการปลดปล่อยคาร์บอน รวมถึงการดำเนินการเกี่ยวกับคาร์บอนเครดิตให้เป็นไปตามมาตรฐานระดับสากล ISO ๑๔๐๖๔

๑.๖ มีการสร้างการรับรู้ หลักสูตรการฝึกอบรม และร่วมแรงร่วมใจของทุกภาคส่วนในการจำกัดและกำจัดการปลดปล่อยคาร์บอน รวมไปถึงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ สาขาคาร์บอนเครดิต” ในมหาวิทยาลัยของรัฐภายในปี พ.ศ. ๒๕๗๐ และจัดมีการลงทุนในงานวิจัย พัฒนา และนวัตกรรมเทคโนโลยีสะอาด เพิ่มขึ้นจากเดิมมากกว่าร้อยละ ๒๐

๑.๗ มีการใช้เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture, Utilization and Storage: CCUS) ที่เกี่ยวข้องกับคาร์บอนเครดิต และสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา รวมถึงการคิดค้นและผลิตนวัตกรรมเทคโนโลยีสะอาด เพื่อให้ผู้ประกอบการเข้าถึงเทคโนโลยีสะอาดที่ราคาไม่สูงเกินไป รวมถึงนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดทำ Platform หรือสื่อกลาง ในการดำเนินการเกี่ยวกับคาร์บอนเครดิต เพื่อให้การซื้อขายคาร์บอนเครดิตเป็นไปตามมาตรฐานสากล

๑.๘ จัดให้มีการสนับสนุนพื้นที่ปลูกป่าเพิ่มขึ้นจากเดิมมากกว่าร้อยละ ๒๐ รวมถึงการจัดให้มีผู้รับผิดชอบดูแลป่าคาร์บอนเครดิตอย่างต่อเนื่อง โดยอาจนำเทคโนโลยีทางเกษตรและดิจิทัลเข้ามามีส่วนร่วม ใช้นโยบาย Forest Bond เพื่อให้ผู้ที่ไม่มที่ดินปลูกป่า มีโอกาสลงทุนปลูกป่าพร้อม กับต้องนำเทคโนโลยีมาช่วยในการดูแลและบำรุงรักษาต้นไม้ที่ปลูกเพิ่มเติม อาทิ การรดน้ำ ใส่ปุ๋ย หรือปลูกทดแทนต้นไม้ที่ตาย และใช้มาตรการลดหย่อนภาษี สำหรับผู้สนับสนุนเงินทุนปลูกป่า

โดยเทียบเคียงกับการทำบุญให้วัดและสถานศึกษา รวมถึงจัดให้มีการลดภาษีที่ดินที่ใช้ปลูกป่าที่ต้องจ่ายให้องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) โดยรัฐบาลจัดสรรเงินงบประมาณชดเชยให้ อปท.

๑.๙ ภาครัฐต้องให้การสนับสนุนการดำเนินการอย่างจริงจัง โดยปรับเปลี่ยนแนวคิดและบทบาทจากผู้กำหนดและควบคุมกฎเป็นผู้อำนวยความสะดวก ภาครัฐต้องมีนโยบายที่มั่นคงไม่เปลี่ยนไปมา ต้องจัดให้มีหน่วยงานที่รับผิดชอบฝึกอบรมเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยตรง เนื่องจากหลายภาคส่วนยังขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจ และต้องส่งเสริมให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องเข้ามามีบทบาท เกี่ยวกับเรื่องนี้มากขึ้น เช่น องค์กรบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) และองค์กรอุตสาหกรรมป่าไม้ เป็นต้น

๒. ข้อเสนอแนะเชิงการนำไปปฏิบัติ

๒.๑ จากผลการศึกษาที่พบว่าประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ๓ ภาคส่วนหลักที่จะต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ภาคพลังงาน ภาคขนส่ง ภาคการผลิตทางอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ดังนั้นหน่วยงาน ICCC และประชาชนในพื้นที่ควรมีส่วนร่วมในประเด็นดังต่อไปนี้

๒.๑.๑ ภาคประชาชนมีส่วนร่วมกันปรับปรุงกฎ กติกาในการดำเนินงานความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral) โดยการเสนอกฎกติกาของชุมชนมาใช้ร่วมกับกฎกติกาในการบริหารงานของหน่วยงาน ICCC ภาครัฐคำนึงถึงความต้องการของชุมชนมากขึ้น โดยนำข้อเสนอแนะมาใช้ร่วมกับกฎระเบียบตามกฎหมายส่งเสริมคาร์บอนเครดิต

๒.๑.๒ ภาครัฐ ควรเปิดโอกาสให้ประชาชนกำหนดโครงการ กิจกรรมที่เป็น การลด คาร์บอนต้นทางและบรรจุลงในแผนการดำเนินงานของชุมชน เพื่อสร้างจิตสำนึกในการลด ปัญหาและมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการคาร์บอน นอกจากนี้ภาครัฐควรสนับสนุนงบประมาณและองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับการกำจัดคาร์บอนต้นทางในแต่ละชุมชน

๒.๑.๓ จากผลการศึกษาที่พบว่าการรายงานการดำเนินงานหรือรายงานประเมินผลกระทบด้านคาร์บอน (CIA) เป็นการรายงานข้อมูลระหว่างผู้ประกอบการและหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านคาร์บอนเครดิตเท่านั้น ดังนั้นควรเพิ่มเติมการรายงานข้อมูลให้ภาคประชาชนได้รับทราบ โดยการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับผลการดำเนินงานของผู้ประกอบการแต่ละกิจการ

๒.๒ จากผลการศึกษาที่ค้นพบเงื่อนไขสำคัญในการจัดการร่วมด้านการจัดการคาร์บอน ซึ่งแต่ละกลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรม มีความเข้มข้นในการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการที่ไม่เท่ากัน เช่น การให้ความสำคัญในเงื่อนไขการสอดคล้องที่มีประสิทธิภาพโดยการรับฟัง การแจ้งเตือน เรื่องมลพิษทางสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งสำคัญ ทำให้การดำเนินงานละเลยการมีส่วนร่วมในเงื่อนไขด้านความเป็นกลางทางคาร์บอน ดังนั้นทุกภาคส่วน เน้นไปที่ภาคประชาชน ควรเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ไม่ว่าจะเป็สถานที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรม แนวทางในการบริหารจัดการ การร้องเรียนหรือแก้ปัญหาที่เกิดจากการดำเนินงานของโรงอุตสาหกรรม ที่มีความไม่เป็นกลางทางคาร์บอนกระทบต่อชุมชน การได้รับสิทธิในผลประโยชน์ต่าง ๆ รวมถึงความปลอดภัยด้านสุขอนามัย หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านคาร์บอนเครดิต ควรมีการทบทวนการดำเนินงานเหล่านี้ให้ชัดเจนมากขึ้น

๓. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

๓.๑ การวิจัยครั้งต่อไปควรวิจัยความร่วมมือของ ๓ ภาคส่วน ได้แก่ ภาครัฐ ร่วมกับภาคเอกชนและภาคประชาชน และควรเพิ่มเติมกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมทุกหน่วยงานมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานภาครัฐ ผู้ประกอบการ ภาคเอกชน หรือเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องกับการกำจัดและกำจัดคาร์บอนในระดับกระทรวง เพื่อให้เห็นความเชื่อมโยงของการทำงานร่วมกัน

๓.๒ ผลการศึกษาเป็นการเก็บข้อมูลความร่วมมือด้านการจัดการคาร์บอนในระยะปลายทาง ดังนั้นการศึกษารายครั้งต่อไปควรแบ่งระยะการศึกษาออกเป็นการจัดการคาร์บอนต้นทาง กลางทางและปลายทาง ว่าควรมีความร่วมมือในลักษณะใดบ้าง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเป็นหน่วยงานใด และแต่ละภาคส่วนรับผิดชอบในประเด็นใด

๓.๓ ผลการศึกษาเกี่ยวกับความร่วมมือด้านการจัดการคาร์บอนที่เป็นจุดอ่อน เช่น การให้คำปรึกษา การให้แนะนำ และการแจ้งข้อมูลข่าวสาร ควรมีการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาให้เกิดความร่วมมือเพิ่มมากขึ้น

๓.๔ ศึกษาเปรียบเทียบแนวทางการดำเนินงานด้านการกำจัดคาร์บอนของชุมชนที่ได้รับผลกระทบ รวมทั้งปัญหาอุปสรรคในการบริหารจัดการ

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

นโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, สำนักงานกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (๒๕๕๘) “แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. ๒๕๕๘ - ๒๕๙๓” คณะรัฐมนตรีเห็นชอบเมื่อ ๑๔ กรกฎาคม ๒๕๕๘ คณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติเห็นชอบเมื่อ ๒๐ พฤศจิกายน ๒๕๕๗.

นโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, สำนักงานกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (๒๕๖๒) “แผนกลยุทธ์สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๖๑-๒๕๘๐ ฉบับปรับปรุง พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๒”.

นโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, สำนักงานกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (๒๕๖๒) “(ร่าง)แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ พ.ศ. ๒๕๖๔-๒๕๗๓ (Thailand’s Nationally Determined Contribution Roadmap on Mitigation ๒๐๒๑-๒๐๓๐)”.

นโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, สำนักงาน(๒๕๖๓) “แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ” คณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ มีมติเห็นชอบเมื่อ ๑๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๑ และผ่านการประชุมรับฟังความคิดเห็น เมื่อวันที่ ๑๒ มิถุนายน ๒๕๖๓.

นโยบายและแผนพลังงาน, สำนักงาน, กระทรวงพลังงาน. (๒๕๖๔) นโยบายและแผนพลังงานกระทรวงพลังงาน พ.ศ. ๒๕๖๔.

วารสาร บทความ

วิกานดา วรรณวิเศษ, สำนักวิชาการสำนักงานเลขาธิการวุฒิสภาคาร์บอนเครดิต : ธุรกิจลดโลกร้อน Carbon Credit : Business for Relieve Global Warming กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘.

วริษฐา จงวิสุทธิ (๒๕๖๕) แนวทางและกลไกการบริหารจัดการคาร์บอนเครดิต กลุ่มงานติดตามประเมินสถานการณ์ กองติดตามประเมินผลสิ่งแวดล้อม.

นโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, สำนักงาน. (๒๕๖๐). “Paris Agreement” ความตกลงปารีส (คำแปลอย่างไม่เป็นทางการ). กรุงเทพมหานคร.

ธนาคารโลก. (๒๐๐๔). “เพนตากอน: เตือนภัยรุนแรงของโลกกร้อน”. รายงานการประเมินฉบับที่ ๓ ของ IPCC, (รายงานสรุปของกรีนพีซ ๒๒ กุมภาพันธ์ ๒๐๐๔).

Thailand's BUR4. (๒๕๖๕) รายงานความก้าวหน้ารายสองปีของประเทศไทย ฉบับที่ ๔ (Fourth Biennial Update Thailand's Report: BUR4) ตามข้อตัดสินใจที่ ๒ ของการประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ ๑๗ (Decision 2/CP.17) โดยประเทศไทยได้จัดส่งต่อสำนักเลขาธิการอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC) เมื่อวันที่ ๒๘ ธันวาคม ๒๕๖๕.

ป้องกันราชอาณาจักร, วิทยาลัย. “เอกสาร วปอ.” คำแนะนำการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ, ๒๕๖๐.

กฎหมาย

“แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๓ (พ.ศ. ๒๕๖๖ – ๒๕๗๐)” ราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๓๙ ตอนพิเศษ ๒๕๘ ง} ๑ พุทธศักราช ๒๕๖๕.

“ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. ๒๕๖๑ – ๒๕๘๐)” ราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๓๓๕ ตอนพิเศษ ๘๒ ก, ๑๓ ตุลาคม ๒๕๖๑.

ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

ประธานกรรมการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, กอง, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. “แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. ๒๕๖๔-๒๕๗๐ รายสาขา”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://climate.onep.go.th>, ๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๕.

นโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, สำนักงาน. “แนวทางและกลไกการบริหารจัดการคาร์บอนเครดิต”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://www.onep.go.th/carbon-credit> ๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๕

นโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, สำนักงาน. “พิธีลงนามในข้อตกลงการดำเนินงานภายใต้ความตกลงปารีสระหว่างราชอาณาจักรไทยกับสมาพันธรัฐสวิส (Implementing Agreement to the Paris Agreement between the Kingdom of Thailand and the Swiss Confederation)”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://www.onep.go.th>, ๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๕.

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (๒๕๖๕). “ความตกลงปารีส ข้อที่ ๖ (Article ๖)”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <http://www.tgo.or.th/๒๐๒๐/index.php/th/page/PAG๒๓๐>, ๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๖.

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (๒๐๒๑). “ (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <http://www.tgo.or.th/28> พฤษภาคม 2021).

Green network. (๒๐๒๐). “กระทรวงอุตสาหกรรม เดินหน้าผลักดัน Roadmap พัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ตั้งเป้าผลิตรถยนต์ไฟฟ้า ๓๐% ในปี ๒๐๓๐. (Online). Available : <https://www.greennetworkthailand.com/roadmap/>

English

Books

- Brigitte, F. (2015) PESTLE Analysis: Understand and Plan for Your Business Environment (Management & Marketing Book 28) Kindle Edition, 50Minutes.com Publisher.
- Paul, N. and Hellen, B. (2023) SWOT analysis, Free-Management-ebooks, **ISBN 978-1-62620-951-0**.
- 50MINUTES.COM and Anne-Christine Cadia (2015) McKinsey 7S Framework: Boost Business Performance, Prepare for Change and Implement Effective Strategies (Management & Marketing 19) Plurilingua Publishing Publisher.
- Vivien Barth (2020) The TOWS Matrix in Strategy Work. Usage, Experience and Usefulness, Grin Verlag Publisher.

Reports

- Boden, T.A., Marland, G., and Andres, R.J. (၂၀၁၅). National CO₂ Emissions from Fossil-Fuel Burning, Cement Manufacture, and Gas Flaring: 1751-2014, Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, doi 10.3334/CDIAC/00001_V2017.
- Boden, T.A., Marland, G., and Andres, R.J. (2017). Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO₂ Emissions. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., U.S.A. doi 15.3334/CDIAC/00001_V2017.
- EPA Report On Global Anthropogenic Non-CO₂ Greenhouse Gas Emissions: ၁၉၉၀-2020.
- FAO (2014). Agriculture, Forestry and Other Land Use Emissions by Sources and Removals by Sinks (PDF). (89 pp, 3.5 MB) Climate, Energy and Tenure Division, FAO.
- IPCC (1994) "Radiative Forcing of Climate Change" The 1994 Report of the Scientific Assessment Working Group of IPCC.
- IPCC (1995) "Climate Change" The Science of Climate Change, Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report, accepted by the IPCC.
- IPCC (1995) Summary for Policymakers of working Groups Report I, II and III. Herbert Riehl, 1995, Introduction to the Atmosphere. Robert G, Fleagle, 1963, An Introduction to Atmosphere Physics.

IPCC (2014) Exit based on global emissions from ၂၀၁၀. Details about the sources included in these estimates can be found in the *Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.

IPCC (2018) Intergovernmental Panel on Climate Change Report.

IPCC (2021) Intergovernmental Panel on Climate Change report: 'Code red'. Meteorology and Hydrology for Sustainable Development Report by J.P. Bruce, WMO-No. 769, 1992.

UNFCCC-COP26 Report (2021) The Glasgow Climate Pact - Key Outcomes from COP 26.

Journal

Song, J., Sun, Y. and Jin, L. (၂၀၁၈) PESTEL Analysis of the Development of the Waste-to-Energy Incineration Industry in China, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 80: 276-289.

Electronic Data Base

Baiping Chen, Lars Fæste, Rune Jacobsen, Ming Teck Kong, Dylan Lu, and Thomas Palme. (2020). How China Can Achieve Carbon Neutrality by 2060. (Online). Available : <https://www.bcg.com/publications/-2020/how-china-can-achieve-carbon-neutrality-by-2060>.

Bloomberg Green (2021). Forestry giant Chile needs more trees to zero out emissions. (Online). Available : <https://www.bloomberg.com/news/features/2021-03-18/forestry-giant-chile-needs-more-trees-to-zero-out-emissions>

Climate Action Tracker (2020). Paris Agreement turning point Wave of net zero targets reduces warming estimate to 2.1°C in 2100 All eyes on 2030 targets. (Online). Available : https://climateactiontracker.org/documents/829/CAT_2020-12-01_Briefing_GlobalUpdate_Paris5Years_Dec2020.pdf

Climate home news. (2019). Which countries have a net zero carbon goal?. (Online). Available : <https://www.climatechangenews.com/2019/06/14/countries-net-zero-climate-goal/>

- Department of the Environment, Climate and Communications (2021). Climate Action and Low Carbon Development (Amendment) Bill 2021. (Online). Available : <https://www.gov.ie/en/publication/684d2-climate-action-and-low-carbon-development-amendment-bill-2020/>
- Energy & Climate Intelligent Unit (2021). Net zero tracker. (Online). Available : <https://eciu.net/-netzerotracker>
- Germanwatch (2020). "Global Climate Risk Index 2020". (Online). Available : <https://www.germanwatch.org/en/cri>
- H. Ritchie and M. Roser (2017) "CO₂ and Greenhouse Gas Emissions". Published online at OurWorldInData.org. (Online). Available : '[https://ourworldindata.org/CO₂-and-other-greenhouse-gas-emissions'](https://ourworldindata.org/CO2-and-other-greenhouse-gas-emissions)
- Jeff St. John (2021). A State-by-State Model of the US Net-Zero-Carbon Future. (Online). Available : <https://www.greentechmedia.com/articles/read/to-zero-carbon-is-preferable-to-reachin>.
- Joe Myers. (2015). What are Europe's biggest sources of carbon emissions?. (Online). Available : <https://www.weforum.org/agenda2015/11/what-are-europes-biggest-sources-of-carbon-emissions/>.
- NFU (2019) Achieving NET ZERO farming's 2040goal. (Online). Available : <https://www.nfuonline.com/nfu-online/business/regulation/achieving-net-zero-farmings-2040-goal/>.
- National Innovation Agency (2019) Carbon Capture, Utilization and Storage. (Online). Available : <https://ifi.nia.or.th/wcontent/uploads/2019/11/Carbon-Capture-Utilization-and-Storage-CCUS.pdf>
- National Ocean Service, National Oceanic and Atmospheric Administration (2023) What is the carbon cycle? (Online). Available : <https://oceanservice.noaa.gov/facts/carbon-cycle.html# transcript>
- Salony Rajbhandari and Bundit Limmeechokchai (2021) Assessment of greenhouse gas mitigation pathways for Thailand towards achievement of the 2°C and 1.5°C Paris Agreement targets, Climate Policy,1:4, 492-513, DOI: 0.1080/14693062.2020. 1857218
- UNFCCC-COP 26 Report (2021) The Glasgow Climate Pact-Key Outcomes from COP 26. (Online). Available : <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-glasgow-climate-pact-key-outcomes-from-cop26?>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบคำถามการวิจัย
ประกอบการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)

แบบคำถามการวิจัยประกอบการสัมภาษณ์เชิงลึก
(In-depth interview)

การวิจัยเรื่อง แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

ชื่อผู้ให้ข้อมูลหลัก
ตำแหน่ง
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
สถานที่.....

คำชี้แจง

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์การวิจัย ๑. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนและให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างมีประสิทธิภาพ ๒. เพื่อศึกษาและกำหนดแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ๓. เพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศไทยตามยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน เป็นแนวทางให้กับหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนต่อไป

ประเด็นคำถามส่วนที่ ๑ ข้อคำถามเกี่ยวกับนโยบาย ยุทธศาสตร์และมาตรการภาครัฐที่ใช้เป็นแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๑.๑) หน่วยงานของท่านมีการกำหนดนโยบาย หรือนำนโยบายของภาครัฐมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนอย่างไรบ้าง

.....
.....
.....

๑.๒) ยุทธศาสตร์ชาติ หรือยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับความเป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนที่หน่วยงานของท่านได้นำมาใช้.....

.....

๑.๓) แนวคิดหรือมาตรการของหน่วยงานของท่านในการกำหนดแนวทางการพัฒนาคุณภาพอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน เป็นอย่างไร

.....
.....
.....

ประเด็นคำถามส่วนที่ ๒ ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาคุณภาพอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน การซื้อขายคาร์บอน และการจัดตลาดร่วมคาร์บอน

๒.๑) ปัญหาและอุปสรรค หน่วยงานหรือองค์กรของท่านในการพัฒนาคุณภาพอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนอย่างไร

.....
.....
.....

๒.๒) ปัญหาและอุปสรรค หน่วยงานหรือองค์กรของท่านในการซื้อขายคาร์บอนอย่างไร

.....
.....
.....

๒.๓) ปัญหาและอุปสรรค หน่วยงานหรือองค์กรของท่านในการจัดตลาดร่วมคาร์บอนอย่างไร

.....
.....
.....

ประเด็นคำถามส่วนที่ ๓ แนวทางการเตรียมความพร้อมเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำและอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๓.๑) รูปแบบการเตรียมความพร้อมเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำและอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ตามมุมมองหรือแนวคิดของท่านควรเป็นเช่นไร

.....
.....
.....

๓.๒) ปัญหา อุปสรรค และการแก้ไขในเรื่องการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับสังคมคาร์บอนต่ำและอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ตามมุมมองหรือแนวคิดของท่านควรเป็นเช่นไร

.....
.....
.....

๓.๓) การส่งเสริมและพัฒนาการเตรียมความพร้อมเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำและอุตสาหกรรมที่เป็น
 กลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ตามมุมมองหรือแนวคิดของท่านควรเป็นเช่นไร

.....

.....

.....

ประเด็นคำถามส่วนที่ ๔

- ๔.๑) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กร (PESTELE Analysis) ใช้ตารางที่ ๑
- ๔.๒) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กรตามแนวคิด Mckinsey (Mckinsey’s ๗S Framework) ใช้ตารางที่ ๒
- ๔.๓) การวิเคราะห์ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม ด้วยจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส ภัยคุกคาม ตามเทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ SWOT Analysis ใช้ตารางที่ ๓ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา
- ๔.๔) การวิเคราะห์เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ TOWS Matrix สำหรับการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจุดแข็งกับโอกาส จุดแข็งกับข้อจำกัด จุดอ่อนกับโอกาส และจุดอ่อนกับข้อจำกัด ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย ใช้ตารางที่ ๔ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา

ตารางที่ ๑ การสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กร (PESTELE Analysis)
 ขอความกรุณาท่านช่วยประเมินผลกระทบต่าง ๆ จากปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่มีต่อการดำเนินนโยบาย
 ความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย ถ้าผลกระทบแต่ละ
 ปัจจัยมีคะแนนเต็มเท่ากับ ๑๐

ปัจจัย	ผลกระทบ
๑. ปัจจัยด้านการเมือง (Political)	-
๑.๑ งบประมาณของรัฐบาลในการสนับสนุนนโยบาย Carbon Neutral & Net Zero	
๑.๒ กฎระเบียบ/ข้อจำกัด ด้านการนำเข้า-ส่งออก	
๑.๓ ระเบียบการแข่งขัน Carbon Neutral & Net Zero	
๑.๔ เสถียรภาพของรัฐบาลและสนับสนุนนโยบาย Carbon Neutral & Net Zero	
๑.๕ การมีส่วนร่วมของรัฐบาลต่อภาคเอกชนด้าน Carbon Neutral	
๒. ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ (Economic)	-
๒.๑ อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจากรายได้การส่งออก Carbon Neutral	
๒.๒ อัตราแลกเปลี่ยน	
๒.๓ อัตราดอกเบี้ย	
๒.๔ อัตราเงินเฟ้อ	
๒.๕ นโยบายด้านภาษีคาร์บอนเครดิต	

ปัจจัย	ผลกระทบ
๓. ปัจจัยด้านสังคม (Social)	-
๓.๑ รายได้ต่อหัวจากคาร์บอนเครดิต	
๓.๒ ขนาดการเจริญเติบโตของประชากรที่เกี่ยวข้องกับ Carbon Neutral	
๓.๓ ค่าเฉลี่ยความมั่นคงของประชากรด้าน Carbon Neutral	
๓.๔ ระดับการศึกษาด้านคาร์บอนเครดิต	
๓.๕ ขนาดและโครงสร้างของครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับ Carbon Neutral	
๔. ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (Technological)	-
๔.๑ ระดับของนวัตกรรม CCUS	
๔.๒ ระบบรายงานและฐานข้อมูลคาร์บอนเครดิต	
๔.๓ วงจรชีวิตของเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ Carbon Neutral	
๔.๔ กิจกรรม RD&I Carbon Neutral	
๔.๕ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี Carbon Neutral	
๕. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (Environmental)	-
๕.๑ การเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศของโลกที่ดีขึ้นจาก Carbon Neutral	
๕.๒ มาตรการการชดเชยด้านสิ่งแวดล้อมจาก Carbon Neutral	
๕.๓ มาตรฐานการรีไซเคิลและการควบคุมมลพิษทางน้ำและอากาศ จาก Carbon Neutral	
๕.๔ นโยบายด้านสิ่งแวดล้อม Carbon Neutral & Net Zero	
๕.๕ การสนับสนุนพลังงานสะอาด	
๖. ปัจจัยด้านกฎหมาย (Legal)	-
๖.๑ กฎหมายส่งเสริม Carbon Neutral และสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ	
๖.๒ กฎหมายการจ้างที่เกี่ยวข้องกับ Carbon Neutral & Net Zero	
๖.๓ กฎหมายคุ้มครองแรงงานที่เกี่ยวข้องกับ Carbon Neutral & Net Zero	
๖.๔ กฎหมายด้านสุขภาพและความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับ Carbon Neutral & Net Zero	
๖.๕ กฎหมายภาษีคาร์บอน	
๗. ปัจจัยด้านจริยธรรม (Ethics)	-
๗.๑ จริยธรรมที่เกิดขึ้นในธุรกิจคาร์บอนเครดิต	
๗.๒ ระบบการค้ำคาร์บอนเครดิตที่เป็นธรรม	
๗.๓ ความรับผิดชอบต่อสังคมอันเนื่องมาจาก Carbon Neutral & Net Zero	
๗.๔ หน่วยงานส่งเสริมจริยธรรมในธุรกิจคาร์บอนเครดิต	
๗.๕ กระบวนการส่งเสริมจริยธรรมในธุรกิจคาร์บอนเครดิต	

ตารางที่ ๒ การสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กรตามแนวคิด Mckinsey
 ขอความกรุณาท่านช่วยประเมินขีดความสามารถต่าง ๆ จากปัจจัยด้านต่าง ๆ ต่อการดำเนินนโยบาย
 ความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย ถ้าผลกระทบแต่ละ
 ปัจจัยมีคะแนนเต็มเท่ากับ ๑๐

องค์ประกอบ	ขีดความสามารถ
๑. โครงสร้าง (Structure)	-
๑.๑ มีการจัดรูปองค์กรด้าน Carbon Neutrality & Net Zero	
๑.๒ มีความสัมพันธ์ระหว่างกันและมีสายการรายงานหรือการบังคับบัญชา	
๑.๓ มีโครงสร้างองค์กรและแสดงรูปผังแบ่งส่วนงาน (Organization Chart)	
๒. กลยุทธ์ (Strategy)	-
๒.๑ มีแผนงานที่องค์กรจัดทำเพื่อสร้างเสริมความได้เปรียบในการแข่งขันในระยะยาว	
๒.๒ มีกลยุทธ์ที่ดี ชัดเจนสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ ภารกิจและคุณค่าขององค์กร	
๒.๓ นโยบายด้านภาษีคาร์บอนเครดิต	
๓. ระบบ (System)	-
๓.๑ มีระบบการเงิน ระบบบริหารทรัพยากรบุคคล และระบบสื่อสาร	
๓.๒ มีระบบรายงานและฐานข้อมูลคาร์บอนเครดิต	
๓.๓ มีการควบคุม ติดตาม และประเมินผล	
๔. ทักษะ (Skills)	-
๔.๑ มีช่องว่างระหว่างทักษะที่มีอยู่กับที่จำเป็นต้องมีด้านคาร์บอนเครดิต	
๔.๒ มีทักษะด้านคาร์บอนเครดิต	
๔.๓ มีการตรวจติดตามประเมินผล และพัฒนาทักษะด้านคาร์บอนเครดิต	
๕. รูปแบบ (Styles)	-
๕.๑ มีรูปแบบภาวะผู้นำและการบริหารขององค์กรด้าน Carbon Neutral	
๕.๒ เปิดโอกาสให้ภาคอุตสาหกรรมเอกชนและประชาชนมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น	
๕.๓ มีทีมงานที่ทำหน้าที่ตามความรับผิดชอบอย่างแท้จริง	
๖. บุคลากร (Staffs)	-
๖.๑ มีผู้มีความรู้ความชำนาญในเรื่องที่เป็นความรับผิดชอบของทีมงานร่วมอยู่ในทีมงาน	
๖.๒ มีพนักงานจำนวนเพียงพอต่อภารกิจที่เป็นเป้าหมาย	
๖.๓ มีความไม่สมดุลระหว่างความรู้ความสามารถที่มีกับที่จำเป็นต้องมีด้าน Carbon Neutral	
๗. คุณค่าที่มีร่วมกัน (Shared Value)	-
๗.๑ มีคุณค่าหลัก (core value) ขององค์กรที่มุ่ง Carbon Neutral & Net Zero	
๗.๒ มีวัฒนธรรมขององค์กรที่มุ่ง Carbon Neutral & Net Zero	
๗.๓ มีคุณค่าพื้นฐานที่สร้างองค์กรและทีมงานที่มุ่ง Carbon Neutral & Net Zero	

ตารางที่ ๓ การวิเคราะห์ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อมด้วยจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส ภัยคุกคาม
ตามเทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ SWOT Analysis

ส่วนที่ผู้วิจัยไว้สำหรับพิจารณา

ประเด็นยุทธศาสตร์ชาติ	สภาวะแวดล้อมภายในและภายนอก		ความท้าทาย	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ภัยคุกคาม
๑. ยุทธศาสตร์สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจ สีเขียว	-มีผู้รับผิดชอบ -ลดความสูญเสียทรัพยากร -มีธุรกิจใหญ่ร่วม	-จำกัดวงคนทำงานได้ -ขาดเทคโนโลยี+มาตรฐาน -ขาดศูนย์ประสานงาน -SME เข้าไม่ได้	-คุณภาพชีวิตสูงขึ้น -เพิ่มพื้นที่สีเขียว -ลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม -สร้างรายได้	-การกีดกันทางการค้า
๒. ยุทธศาสตร์สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจ ภาคทะเล	-ใช้งานได้จริง -มีผู้รับผิดชอบที่เข้มแข็ง -ลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม -มีความมั่นคงทางทะเล	-ความสูญเสียเจ้าหน้าที่	-แหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ -เพิ่มศักยภาพการขนส่งทางทะเล -สร้างรายได้	-การขนส่งสินค้าหนีภาษี -การขนส่งยาเสพติด -การค้ามนุษย์ -การลักลอบเข้าเมือง
๓. ยุทธศาสตร์สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ	-ลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม -มีธุรกิจใหญ่ร่วม -มีชุมชนเข้มแข็งพร้อมร่วมมือ	-จำกัดวงคนทำงานได้ -ขาดเทคโนโลยี+มาตรฐาน -ขาดศูนย์ประสานงาน -SME เข้าไม่ได้	-คุณภาพชีวิตสูงขึ้น -เพิ่มพื้นที่สีเขียว -ลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม -ลดภัยพิบัติ -สร้างรายได้จากการส่งออก	-การกีดกันทางการค้า -ภาษีคาร์บอนข้ามแดน (CBAM)
๔. ยุทธศาสตร์พัฒนาพื้นที่เมือง ชนบทเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ มุ่งเน้น ความเป็นเมืองที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง	-มีความมั่นคงทางอาหาร -มีความมั่นคงทางอุตสาหกรรม -เกษตรกร -คืนลูกหลานกลับสู่บ้านเกิด -การจ้างงานเพิ่มขึ้น	-การกระจุกตัวในเขตเมือง -เกษตรกรยากจนเป็นหนี้ -คู่แข่งต่างชาติเพิ่มมากขึ้น	-ครัวของโลก -แหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ -สร้างรายได้ -เพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ	-การกีดกันทางการค้า -อันตรายจากสารปนเปื้อน -ผลกระทบทางสุขภาพ
๕. ยุทธศาสตร์พัฒนาความมั่นคงน้ำ พลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	-มีผู้รับผิดชอบที่เข้มแข็ง -ภาคอุตสาหกรรมค้ำหนุนพลังงาน -ได้	-ค่าไฟฟ้าแพงขึ้น -ขาดวินัยในการใช้ทรัพยากร	-เพิ่มการใช้พลังงานทดแทน -สร้างรายได้ -เพิ่มความสามารถแข่งขันให้ประเทศ	-ขาดความมั่นคงทางพลังงาน -ปัญหาขาดแคลนน้ำการเกษตร
๖. ยุทธศาสตร์ยกระดับกระบวนการเพื่อกำหนดอนาคตประเทศ	-มีผู้รับผิดชอบที่เข้มแข็ง	-ขาดนวัตกรรม -ขาดความเป็นชาตินิยม	-สร้างรายได้ -เพิ่มความสามารถแข่งขันให้ประเทศ	-กระทบต่อความมั่นคงประเทศ -ความแตกแยกแบ่งฝ่าย -การเหลื่อมล้ำทางสังคม

ส่วนที่ผู้ทรงคุณวุฒิไว้พิจารณา

ประเด็นยุทธศาสตร์ชาติ	สถานะแวดล้อมภายในและภายนอก		ความท้าทาย	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ภัยคุกคาม
๑. ยุทธศาสตร์สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจสีเขียว				
๒. ยุทธศาสตร์สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจภาคทะเล				
๓. ยุทธศาสตร์สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ				
๔. ยุทธศาสตร์พัฒนาพื้นที่เมืองชนบท เกษตรกรรมและอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ มุ่งเน้น ความเป็นเมืองที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง				
๕. ยุทธศาสตร์พัฒนาความมั่นคงน้ำพลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม				
๖. ยุทธศาสตร์ยกระดับกระบวนการเพื่อกำหนดอนาคตประเทศ				

ขอความกรุณาท่านผู้ทรงคุณวุฒิช่วยพิจารณา ๓ ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ ๑ : **เห็นด้วย** หรือ **ไม่เห็นด้วย** หรือ **มีความเห็นเพิ่มเติม** ต่อภาพรวมของ การพิจารณาสถานะ แวดล้อมภายในและภายนอก จุดแข็ง จุดอ่อน ความท้าทาย โอกาส ภัยคุกคาม ความเสี่ยง ผลสัมฤทธิ์ ในประเด็นยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทั้ง ๖ ข้อ ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย ของผู้วิจัย

ผลการพิจารณา

เห็นด้วย โดย**ไม่มีความเห็นเพิ่มเติม**

เห็นด้วย แต่**มีความเห็นเพิ่มเติม**

.....
.....

ไม่เห็นด้วยทุกประเด็น

ไม่เห็นด้วยเฉพาะประเด็น.....

ควรแก้ไข.....
.....

ส่วนที่ ๒ : โปรระบุการสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (UN-Sustainable Development Goals) ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการของท่านและสอดคล้องกับการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทยของผู้วิจัย โดยสามารถระบุได้มากกว่า ๑ ข้อ

หัวข้อที่ ๑๓ “SDG 13” คือ ปฏิบัติการอย่างเร่งด่วนเพื่อต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบที่เกิดขึ้น

หัวข้อย่อย ๑๓.๑ เสริมภูมิต้านทานและขีดความสามารถในการปรับตัวต่ออันตรายและภัยพิบัติทางธรรมชาติ ที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศในทุกประเทศ

หัวข้อที่ ๗ “SDG 7” คือ สร้างหลักประกันให้ทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานสมัยใหม่ที่ยั่งยืนในราคา ที่ย่อมเยา

หัวข้อย่อย ๗A ยกระดับความร่วมมือระหว่างประเทศในการอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงการวิจัยและเทคโนโลยีพลังงานที่สะอาด โดยรวมถึงพลังงานทดแทน ประสิทธิภาพการใช้พลังงานและเทคโนโลยีเชื้อเพลิงฟอสซิลขั้นสูงและสะอาดและสนับสนุนการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน ด้านพลังงานและเทคโนโลยีพลังงานที่สะอาด ภายในปี ๒๕๗๙

หัวข้อที่ ๘ “SDG 8” คือ ส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ต่อเนื่อง ครอบคลุม และยั่งยืน การจ้างงานเต็มที่ มีผลิตภาพ และการมีงานที่เหมาะสมสำหรับทุกคน

- หัวข้อย่อย ๘.๔ พัฒนาความมีประสิทธิภาพในการใช้ ทรัพยากรของโลกในการบริโภคและการผลิต และพยายามที่จะตัดความเชื่อมโยงระหว่างการเติบโตทางเศรษฐกิจและการทำให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม ซึ่งเป็นไปตามกรอบการดำเนินงาน 10 ปี ของแผนการทำงานเพื่อการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน โดยมีประเทศที่พัฒนาแล้วเป็นผู้นำในการดำเนินการไปจนถึงปี ๒๕๗๓
- หัวข้อที่ ๙ “SDG 9” คือ สร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความทนทาน ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริมนวัตกรรม
- หัวข้อย่อย ๙.๔ ยกระดับโครงสร้างพื้นฐาน และปรับปรุงอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดความยั่งยืนโดยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและการใช้เทคโนโลยีและกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่สะอาด และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยทุกประเทศดำเนินการตามขีดความสามารถของแต่ละประเทศ ภายในปี ๒๕๗๓

ส่วนที่ ๓ : โปรตระบุมาตรฐานสากลที่จะใช้เทียบเคียงสมรรถนะ (Benchmarking) หรือใช้รับรอง (Accreditation) ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการของท่านและสอดคล้องกับการดำเนินนโยบาย ความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทยของผู้วิจัย โดยสามารถ ระบุได้มากกว่า ๑ ข้อ

- มาตรฐาน ISO 14064-1: 2018
- มาตรฐาน ISO 14064-2: 2019
- มาตรฐาน ISO 14064-3: 2019
- มาตรฐานอื่น โปรตระบุ

.....

.....

.....

ตารางที่ ๔ การวิเคราะห์เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ TOWS Matrix สำหรับการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจุดแข็งกับโอกาส จุดแข็งกับข้อจำกัด จุดอ่อนกับโอกาส และจุดอ่อนกับข้อจำกัด ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย ส่วนที่ผู้วิจัยพิจารณาไว้

ปัจจัยภายใน ปัจจัยภายนอก	จุดแข็ง (S)	จุดอ่อน (W)
<p>โอกาส (O)</p> <p>1.ตลาดโลกนำ Carbon Neutral มาใช้</p> <p>2.รัฐบาลมาตรการลดหย่อนภาษี สำหรับผู้สนับสนุนเงินทุนปลูกป่า</p> <p>3.รัฐบาลปรับตัวไปสู่รัฐบาลดิจิทัล</p>	<p>กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy)</p> <p>S1O1สร้างการรับรู้ถึงเกี่ยวกับ Carbon Neutral ของสินค้า</p> <p>S2O2นโยบาย Forest Bond เพื่อให้ผู้ที่ไม่มิดินปลูกป่า มีโอกาสลงทุนปลูกป่า รัฐบาลให้งบชดเชยแก่ อปท.</p> <p>S3O3จัดทำ Platform การซื้อขายคาร์บอนเครดิต ระบบการรายงานและฐานข้อมูล</p>	<p>กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO Strategy)</p> <p>W1O1สร้างหน่วยงานการซื้อขายและถ่ายโอนคาร์บอนเครดิต (ICCC)</p> <p>W2O2จัดการเรียนการสอนหลักสูตรคาร์บอนเครดิต</p> <p>W3O3สนับสนุนการวิจัย พัฒนา และนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีสะอาด (CT)</p>
<p>อุปสรรค (T)</p> <p>1.ถูกกีดกันทางการค้าจาก EU</p> <p>2.เศรษฐกิจอยู่ในขั้นชะลอตัว</p> <p>3.ขาดกฎหมายที่กำหนดอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบของภาครัฐ เอกชน และประชาชน ที่เกี่ยวกับการปล่อยคาร์บอน</p>	<p>กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST Strategy)</p> <p>S1T1สื่อสารให้ผู้บริโภคได้รับรู้ Carbon Neutral ร่วมกับยุทธศาสตร์ความร่วมมือกับโรงเรียนทั่วประเทศ</p> <p>S2T2พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เพื่อสร้างความแตกต่างจากคู่แข่ง</p> <p>S3T3เร่งออกกฎหมายส่งเสริม Carbon Neutral และสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ</p>	<p>กลยุทธ์เชิงรับ (WT Strategy)</p> <p>W1T1ผู้ประกอบการจัดหาตลาดการค้าใหม่ นอก EU เพราะไม่สามารถขายสินค้ากับ EU</p> <p>W2T2ขยายความร่วมมือ ASEAN และทวีปอื่น ๆ เพิ่มหุ้นส่วนด้าน Carbon Neutral</p> <p>W3T3ขยายวงไปถึงผู้ประกอบการอุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็ก (SME)</p>

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา

<p>ปัจจัยภายใน</p> <p>ปัจจัยภายนอก</p>	<p>จุดแข็ง (S)</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p>	<p>จุดอ่อน (W)</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p>
<p>โอกาส (O)</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p>	<p>กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy)</p> <p>S1O1</p> <p>S2O2</p> <p>S3O3</p>	<p>กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO Strategy)</p> <p>W1O1</p> <p>W2O2</p> <p>W3O3</p>
<p>อุปสรรค (T)</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p>	<p>กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST Strategy)</p> <p>S1T1</p> <p>S2T2</p> <p>S3T3</p>	<p>กลยุทธ์เชิงรับ (WT Strategy)</p> <p>W1T1</p> <p>W2T2</p> <p>W3T3</p>

ขอความกรุณาท่านผู้ทรงคุณวุฒิช่วยพิจารณา **เห็นด้วย** หรือ **ไม่เห็นด้วย** หรือ **มีความเห็นเพิ่มเติม** ต่อภาพรวมของการวิเคราะห์เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ TOWS Matrix สำหรับการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจุดแข็งกับโอกาส จุดแข็งกับข้อจำกัด จุดอ่อนกับโอกาส และจุดอ่อนกับข้อจำกัด ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทยของผู้วิจัย

ผลการพิจารณา

เห็นด้วย โดยไม่มีความเห็นเพิ่มเติม

เห็นด้วย แต่มีความเห็นเพิ่มเติม

.....
.....

ไม่เห็นด้วยทุกประเด็น

ไม่เห็นด้วยในประเด็น.....

ควรแก้ไข.....
.....


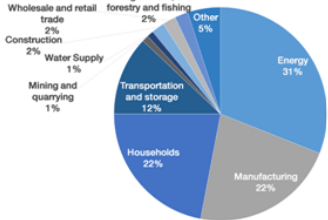
ผู้เก็บข้อมูล.....วัน/เดือน/ปี.....


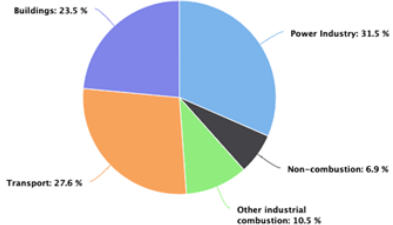
หมายเหตุ : ขอขอบคุณท่านที่เสียสละเวลาอันมีค่ายิ่ง ในการให้ข้อมูลที่จะเป็นอย่างยิ่งต่องานวิจัยนี้
ในกรณีที่มีคำถามเพิ่มเติม ติดต่อ รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์ ๐๘๑๖๓๗๓๙๙๘


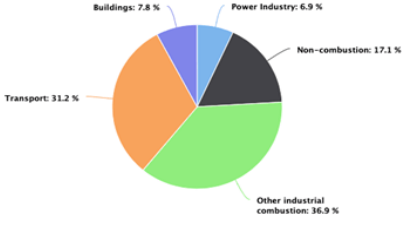
ภาคผนวก ข


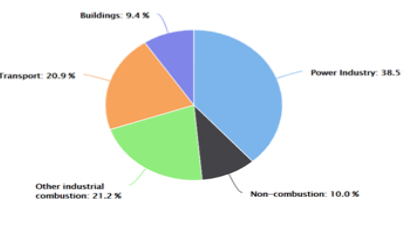
สถานการณ์ดำเนินการ องค์ประกอบของแต่ละภาคส่วน และ แนวทางการจัดการของแต่ละประเทศเพื่อบรรลุเป้าหมาย การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิ


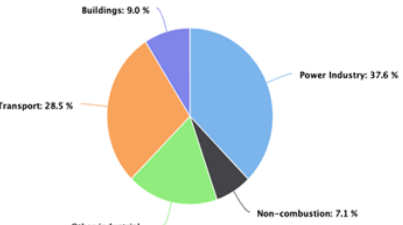
ตารางที่ ข.๑ สถานการณ์ดำเนินการ องค์ประกอบของแต่ละภาคส่วน และแนวทางการจัดการของแต่ละประเทศเพื่อบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิ


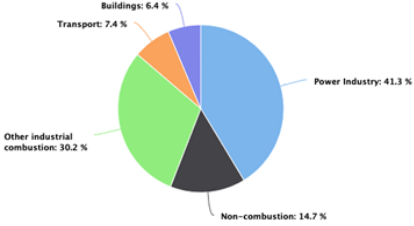
สถานะ	ประเทศ	ปีเป้าหมาย	สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แนวทางการจัดการ
นำเสนอ กฎหมาย	สหภาพยุโรป 	2050	 <p>Agriculture, forestry and fishing 2% Other 5% Energy 31% Manufacturing 22% Households 22% Transportation and storage 12% Wholesale and retail trade 2% Construction 2% Water Supply 1% Mining and quarrying 1%</p>	<p>ภาคพลังงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> สนับสนุนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานสะอาด ลดการใช้เชื้อเพลิงถ่านหินในการผลิตกระแสไฟฟ้า <p>ภาคอุตสาหกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> สนับสนุน Carbon Capture and Storage (CCS) เพิ่มแหล่งดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามธรรมชาติ (Carbon sink) <p>ภาคการขนส่ง</p> <ul style="list-style-type: none"> สนับสนุนการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า <p>ภาคเกษตรกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> ลดการเผาวัสดุทางการเกษตร สนับสนุนการใช้พลังงานชีวมวล ปรับปรุงการเกษตรเพื่อลดการเกิดก๊าซมีเทน ส่งเสริมการเกษตรอัจฉริยะ (Smart agriculture)

สถานะ	ประเทศ	ปีเป้าหมาย	สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แนวทางการจัดการ
อยู่ใน ระดับ นโยบาย	ไอร์แลนด์ 	2050	 <p>Buildings: 23.5 % Power Industry: 31.5 % Transport: 27.6 % Other industrial combustion: 10.5 % Non-combustion: 6.9 %</p>	<p>ภาคพลังงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> ผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานไฮโดรเจน <p>ภาคอุตสาหกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> กำหนดงบประมาณคาร์บอน (Carbon budget) เป็นระยะเวลาครั้งละ 5 ปี เพื่อกำหนดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก <p>ภาคการขนส่ง</p> <ul style="list-style-type: none"> สนับสนุนการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยการลดการเก็บภาษีจากการซื้อรถยนต์ไฟฟ้า ยกเว้นการเก็บค่าใช้ประจุไฟฟ้าและค่าบริการที่จอดรถ <p>ภาคเกษตรกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> ลดการเผาวัสดุทางการเกษตร ปรับปรุงการเกษตรเพื่อลดการเกิดก๊าซมีเทน

สถานะ	ประเทศ	ปีเป้าหมาย	สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แนวทางการจัดการ
อยู่ในระดับนโยบาย	นอร์เวย์ 	2050		<p>ภาคอุตสาหกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> บังคับใช้ภาษีคาร์บอน (Carbon tax) สนับสนุน Carbon Capture and Storage (CCS) <p>ภาคการขนส่ง</p> <ul style="list-style-type: none"> ลดค่าผ่านทางพิเศษ เพิ่มเงินช่วยเหลือระบบขนส่งสาธารณะในเมือง พัฒนาถนน ปรับปรุงบริการรถไฟ เพิ่มสัดส่วนยานพาหนะไฟฟ้า ยกเว้นภาษีมูลค่าเพิ่ม 25% ในการซื้อขายรถยนต์ไฟฟ้า <p>ภาคเกษตรกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> ลดการเผาวัสดุทางการเกษตร สนับสนุนการใช้พลังงานชีวมวล สนับสนุนการใช้รถยนต์พลังงานสะอาดในการขนส่งผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร สนับสนุนการจัดการของเสียที่เหมาะสมหลังการใช้งาน

สถานะ	ประเทศ	ปีเป้าหมาย	สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แนวทางการจัดการ
อยู่ในระดับนโยบาย	สหรัฐอเมริกา 	2050		<p>ภาคพลังงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> ลดการใช้เชื้อเพลิงถ่านหินในการผลิตกระแสไฟฟ้า สนับสนุนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานสะอาดเช่น พลังงานลมและแสงอาทิตย์ และพลังงานนิวเคลียร์ <p>ภาคอุตสาหกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> ลดการใช้เชื้อเพลิงถ่านหินในการเผาไหม้ เพิ่มแหล่งสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามธรรมชาติ สนับสนุน Carbon Capture and Storage (CCS) <p>ภาคการขนส่ง</p> <ul style="list-style-type: none"> สนับสนุนการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยมีการจัดตั้งงบประมาณรายปี เพื่อสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้า เพิ่มสมรรถนะของยานยนต์ที่ยังใช้เชื้อเพลิงในการเผาไหม้ <p>ภาคเกษตรกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> ลดการเผาวัสดุทางการเกษตร ปรับปรุงการเกษตรเพื่อลดการเกิดก๊าซมีเทน ส่งเสริมการเกษตรอัจฉริยะ (Smart agriculture)

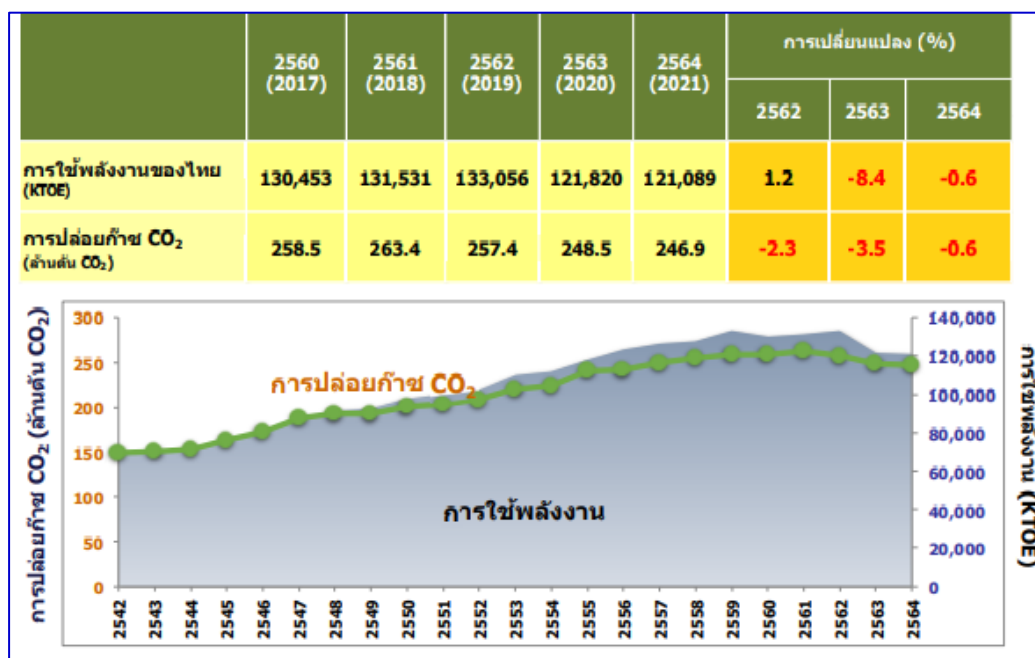
สถานะ	ประเทศ	ปีเป้าหมาย	สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แนวทางการจัดการ
นำเสนอกฎหมาย	ชิลี 	2050		<p>ภาคพลังงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> ยกเลิกโรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหิน 28 แห่ง ผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานไฮโดรเจน <p>ภาคอุตสาหกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> ยกเลิกการใช้เชื้อเพลิงที่สร้างเขม่าควันในการเผาไหม้ เพิ่มการปลูกป่าไม้ 2,000 ตารางกิโลเมตร <p>ภาคการขนส่ง</p> <ul style="list-style-type: none"> สนับสนุนการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า <p>ภาคเกษตรกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> ลดการเผาวัสดุทางการเกษตร ปรับปรุงการเกษตรเพื่อลดการเกิดก๊าซมีเทน ส่งเสริมการเกษตรอัจฉริยะ (Smart agriculture)

สถานะ	ประเทศ	ปีเป้าหมาย	สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แนวทางการจัดการ
อยู่ในระดับนโยบาย	จีน 	2060	 <p>Buildings: 6.4 % Transport: 7.4 % Power Industry: 41.3 % Other industrial combustion: 30.2 % Non-combustion: 14.7 %</p>	<p>ภาคพลังงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> ลดการใช้เชื้อเพลิงถ่านหินในการผลิตกระแสไฟฟ้า สนับสนุนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานสะอาด <p>ภาคอุตสาหกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> เพิ่มการใช้พลังงานสะอาด เช่น พลังงานลมและแสงอาทิตย์ ลดการใช้เชื้อเพลิงถ่านหินในการเผาไหม้ <p>ภาคขนส่ง</p> <ul style="list-style-type: none"> ยกเว้นการเก็บภาษีรถยนต์พลังงานใหม่ <p>ภาคเกษตรกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> ลดการเผาวัสดุทางการเกษตร ปรับปรุงการเกษตรเพื่อลดการเกิดก๊าซมีเทน ส่งเสริมการเกษตรอัจฉริยะ (Smart agriculture)

ภาคผนวก ค

สถานการณ์การปล่อยคาร์บอนของประเทศไทย

แผนภาพที่ค.๑ การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใช้พลังงาน ปี พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๖๔



จากภาพรวมการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานของประเทศไทย ปี พ.ศ. ๒๕๖๐-๒๕๖๔ (แผนภาพที่ค.๑) การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานของประเทศไทยในช่วงที่ผ่านมา มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นนับตั้งแต่หลังภาวะเศรษฐกิจตกต่ำจาก ๑๔๕.๕ ล้านตัน CO₂ ในปี พ.ศ. ๒๕๔๑ เป็น ๒๖๓.๔ ล้านตัน CO₂ ในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ย ร้อยละ ๓.๐ ต่อปี สอดคล้องกับการใช้พลังงานของประเทศไทยที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ ๓.๗ ต่อปี ส่วนปี พ.ศ. ๒๕๖๒ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานอยู่ที่ ๒๕๗.๔ ล้านตัน CO₂ ซึ่งลดลงร้อยละ ๒.๓ เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า เนื่องจากการใช้พลังงานทดแทนที่เพิ่มมากขึ้นตามนโยบายส่งเสริมพลังงานทดแทนของรัฐบาล จึงทำให้การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานลดลงแม้ว่าจะมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามในปี พ.ศ. ๒๕๖๓ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานอยู่ที่ ๒๔๘.๕ ล้านตัน CO₂ ซึ่งลดลงร้อยละ 3.5 เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า เนื่องจากปัญหาการแพร่ระบาดของโรคโควิด-๑๙ ที่มีการแพร่ระบาดอย่างรุนแรงตั้งแต่ช่วงปลายเดือนมกราคม พ.ศ. ๒๕๖๓ เป็นต้นมา และส่งผลกระทบต่อประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย สำหรับการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานของปี พ.ศ. ๒๕๖๔ อยู่ที่ ๒๔๖.๙ ล้านตัน CO₂ ซึ่งลดลงเล็กน้อยร้อยละ ๐.๖ เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน โดยเป็นการลดลงของภาคการผลิตไฟฟ้า ภาคขนส่ง และภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ ในขณะที่ภาคอุตสาหกรรมปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น

ตารางที่ ค.๑ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานแยกรายภาคเศรษฐกิจของประเทศ ปี พ.ศ. ๒๕๖๐-๒๕๖๔

หน่วย : ล้านตัน CO₂

พ.ศ. กิจกรรม (ค.ศ.)	๒๕๖๐ (๒๐๑๗)	๒๕๖๑ (๒๐๑๘)	๒๕๖๒ (๒๐๑๙)	๒๕๖๓ (๒๐๒๐)	๒๕๖๔ (๒๐๒๑)	การเปลี่ยนแปลง (%)		
						๒๕๖๒	๒๕๖๓	๒๕๖๔
ภาคการผลิตไฟฟ้า	๙๔.๗	๙๓.๙	๙๔.๔	๙๐.๙	๘๘.๓	๐.๕	-๓.๗	-๒.๙
ภาคการขนส่ง	๗๓.๖	๗๕.๒	๗๖.๗	๗๔.๖	๖๙.๑	๒.๐	-๒.๗	-๗.๔
ภาคอุตสาหกรรม	๗๕.๒	๗๘.๔	๗๐.๔	๖๙.๖	๗๖.๕	-๑๐.๒	-๑.๒	๙.๙
ภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ	๑๕.๐	๑๕.๙	๑๖.๐	๑๓.๕	๑๓.๑	๐.๕	-๑๕.๘	-๒.๕
รวม	๒๕๘.๕	๒๖๓.๔	๒๕๗.๕	๒๔๘.๕	๒๔๖.๙	-๒.๓	-๓.๕	-๐.๖

จากตารางที่ ค.๑ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานแยกรายภาคเศรษฐกิจและรายชนิดเชื้อเพลิง สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ได้รายงานอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไทย (GDP) ในไตรมาสที่ ๔/๒๕๖๔ ขยายตัวร้อยละ ๑.๙ จากที่ลดลงร้อยละ ๐.๒ ในไตรมาสที่ ๓/๒๕๖๔ เป็นผลจากความต้องการสินค้าและบริการทั้งในประเทศและต่างประเทศปรับตัวดีขึ้น ประกอบกับการผ่อนคลาย มาตรการเพื่อควบคุมการแพร่ระบาดของโรคโควิด-๑๙ รวมทั้งมีการเปิดรับนักท่องเที่ยวต่างชาติ และมาตรการเพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจต่าง ๆ ส่งผลให้การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ปรับตัวดีขึ้น มีผลให้ GDP ปี พ.ศ. ๒๕๖๔ ปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ ๑.๖ ปัจจัยดังกล่าวข้างต้นส่งผลต่อการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงาน ดังนี้ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานแยกรายภาคเศรษฐกิจ ของปี พ.ศ. ๒๕๖๔ ภาคการผลิตไฟฟ้า มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซ CO₂ สูงสุด คือ ร้อยละ ๓๖ ของการปล่อยก๊าซ CO₂ ทั้งหมด มีการปล่อยก๊าซ CO₂ ลดลงร้อยละ ๒.๙ จากช่วงเดียวกันของปีก่อน ภาคอุตสาหกรรมซึ่งมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซ CO₂ รองลงมาร้อยละ ๓๑ มีการปล่อยก๊าซ CO₂ เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ ๙.๙ เนื่องจากจากความต้องการซื้อในประเทศ และต่างประเทศที่เริ่มขยายตัวในหลายสินค้า หลังจากภาครัฐผ่อนคลายมาตรการล็อกดาวน์ โดยเฉพาะการขยายตัวของอุตสาหกรรมรถยนต์ขยายตัวร้อยละ ๙.๑๕ ตามการขยายตัวของตลาดส่งออกเป็นหลัก ภาคการขนส่ง ซึ่งมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซ CO₂ ร้อยละ ๒๘ มีการปล่อยก๊าซ CO₂ ลดลงจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ ๗.๔ เนื่องจากมาตรการจำกัดการเดินทางในช่วงของการแพร่ระบาดของโรคโควิด-๑๙ และมาตรการทำงานจากที่บ้าน (Work from home) ทำให้การใช้รถยนต์ในการเดินทางน้อยลง สำหรับภาคเศรษฐกิจอื่นๆ ซึ่งมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซ CO₂ ร้อยละ ๕ มีการปล่อยก๊าซ CO₂ ลดลงจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ ๒.๕ ตามการลดลงของการใช้พลังงานในภาคเกษตรกรรมที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาภัยแล้ง และการใช้พลังงานของภาคพาณิชย์กรรม ที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคโควิด-๑๙

ตารางที่ ค.๒ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานแยกรายชนิดเชื้อเพลิงของประเทศ ปี พ.ศ. ๒๕๖๐- ๒๕๖๔

หน่วย : ล้านตัน CO₂

พ.ศ. ชนิดเชื้อเพลิง (ค.ศ.)	๒๕๖๐ (๒๐๑๗)	๒๕๖๑ (๒๐๑๘)	๒๕๖๒ (๒๐๑๙)	๒๕๖๓ (๒๐๒๐)	๒๕๖๔ (๒๐๒๑)	การเปลี่ยนแปลง (%)		
						๒๕๖๒	๒๕๖๓	๒๕๖๔
น้ำมันสำเร็จรูป	๑๐๑.๑	๑๐๒.๔	๑๐๓.๗	๙๗.๐	๙๑.๓	๑.๓	-๖.๔	-๕.๙
ถ่านหิน/ลิกไนต์	๗๓.๘	๗๘.๖	๗๐.๑	๗๔.๘	๗๙.๑	-๑๐.๘	๖.๘	๕.๘
ก๊าซธรรมชาติ	๘๓.๕	๘๒.๕	๘๓.๗	๗๖.๗	๗๖.๕	๑.๕	-๘.๔	-๐.๓
รวม	๒๕๘.๕	๒๖๓.๕	๒๕๗.๕	๒๔๘.๕	๒๔๖.๙	-๒.๓	-๓.๕	-๐.๖

จากตารางที่ ค.๒ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้พลังงานแยกรายชนิดเชื้อเพลิงเชื้อเพลิงหลักที่ก่อให้เกิดการปล่อย ก๊าซ CO₂ ได้แก่ น้ำมันสำเร็จรูป ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน/ลิกไนต์ โดยปี พ.ศ. ๒๕๖๔ น้ำมันสำเร็จรูปมีส่วนการปล่อยก๊าซ CO₂ สูงที่สุด คือร้อยละ ๓๗ รองลงมา คือ ถ่านหิน/ลิกไนต์ ร้อยละ ๓๒ และ ก๊าซธรรมชาติ ร้อยละ ๓๑ ทั้งนี้ น้ำมันสำเร็จรูป มีการปล่อยก๊าซ CO₂ ลดลงจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ ๕.๙ ก๊าซธรรมชาติมีการปล่อยก๊าซ CO₂ ลดลงเล็กน้อย ร้อยละ ๐.๓ ในขณะที่ถ่านหิน/ลิกไนต์ มีการปล่อยมีการ ปล่อยก๊าซ CO₂ เพิ่มขึ้นร้อยละ ๕.๘

ตารางที่ ค.๓ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากภาคการผลิตไฟฟ้าแยกรายชนิดเชื้อเพลิงของประเทศ ปี พ.ศ. ๒๕๖๐-๒๕๖๔

หน่วย : ล้านตัน CO₂

พ.ศ. ชนิดเชื้อเพลิง (ค.ศ.)	๒๕๖๐ (๒๐๑๗)	๒๕๖๑ (๒๐๑๘)	๒๕๖๒ (๒๐๑๙)	๒๕๖๓ (๒๐๒๐)	๒๕๖๔ (๒๐๒๑)	การเปลี่ยนแปลง (%)		
						๒๕๖๒	๒๕๖๓	๒๕๖๔
น้ำมันสำเร็จรูป	๐.๒	๐.๒	๐.๐	๐.๑	๐.๑	-๙๕.๓	๖๑๐.๖	๑๕.๓
ถ่านหิน/ลิกไนต์	๓๖.๗	๓๖.๘	๓๕.๐	๓๕.๔	๓๒.๙	-๔.๙	๑.๔	-๗.๒
ก๊าซธรรมชาติ	๕๗.๘	๕๗.๐	๕๙.๔	๕๕.๔	๕๕.๓	๔.๒	-๖.๗	-๐.๑
รวม	๙๔.๗	๙๓.๙	๙๔.๔	๙๐.๙	๘๘.๓	๐.๕	-๓.๗	-๒.๙

จากตารางที่ ค.๓ ภาคการผลิตไฟฟ้า การปล่อยก๊าซ CO₂ ในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ ลดลง ร้อยละ ๒.๙ เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน โดยการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้ถ่านหิน/ลิกไนต์ อยู่ที่ระดับ ๓๒.๙ ล้านตัน CO₂ ลดลงจากช่วง เดียวกันของปีก่อนร้อยละ ๗.๒ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งมีสัดส่วนสูงสุดร้อยละ ๖๓ มีการปล่อย CO₂ อยู่ที่ระดับ ๕๕.๓ ล้านตัน CO₂ ลดลงเล็กน้อยจากช่วงเดียวกันของปีก่อน ร้อยละ ๐.๑ ในขณะที่การปล่อยก๊าซ CO₂ จากใช้น้ำมันสำเร็จรูปในการผลิตไฟฟ้ามีปริมาณเพียงเล็กน้อย ที่ระดับ ๐.๑ ล้านตัน CO₂ มีการปล่อย CO₂ เพิ่มขึ้นร้อยละ ๑๕.๓

ตารางที่ ค.๔ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากภาคการขนส่งแยกรายชนิดเชื้อเพลิงของประเทศ ปี พ.ศ. ๒๕๖๐-๒๕๖๔

หน่วย : ล้านตัน CO₂

พ.ศ.	๒๕๖๐ (๒๐๑๗)	๒๕๖๑ (๒๐๑๘)	๒๕๖๒ (๒๐๑๙)	๒๕๖๓ (๒๐๒๐)	๒๕๖๔ (๒๐๒๑)	การเปลี่ยนแปลง (%)		
						๒๕๖๒	๒๕๖๓	๒๕๖๔
ชนิดเชื้อเพลิง (ค.ศ.)								
น้ำมันสำเร็จรูป	๖๘.๕	๗๐.๕	๗๒.๖	๗๑.๖	๖๖.๗	๒.๙	-๑.๓	-๖.๙
ก๊าซธรรมชาติ	๕.๒	๔.๗	๔.๑	๓.๐	๒.๔	-๑๑.๘	-๒๘.๑	-๑๙.๓
รวม	๗๓.๖	๗๕.๒	๗๖.๗	๗๔.๖	๖๙.๑	๒.๐	-๒.๗	-๗.๔

จากตารางที่ ค.๔ ภาคการขนส่ง การปล่อยก๊าซ CO₂ ภาคการขนส่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๔๑ ก่อนจะลดลงในปี พ.ศ. ๒๕๕๑ จากภาวะวิกฤติเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกาซึ่งส่งผลกระทบต่อประเทศไทย และ ปัจจุบันเริ่มกลับมามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของการปล่อยก๊าซ CO₂ ภาคขนส่ง จะสอดคล้องกับการใช้น้ำมันซึ่งมีทิศทางเดียวกับราคาน้ำมันที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงในแต่ละช่วงเวลา เนื่องจากเชื้อเพลิงหลักที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซ CO₂ ในภาคการขนส่งเกิดจากการใช้น้ำมันสำเร็จรูป ได้แก่ น้ำมัน เบนซิน ดีเซล LPG น้ำมันเตา และน้ำมันเครื่องบิน (เฉพาะใช้ในประเทศซึ่งมีปริมาณไม่มากนัก) ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนถึงร้อยละ 97 ของปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ในภาคการขนส่งทั้งหมด

ในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ ภาคการขนส่งมีการปล่อยก๊าซ CO₂ อยู่ที่ระดับ ๖๙.๑ ล้านตัน CO₂ ลดลงร้อยละ ๗.๔ เนื่องจากการเดินทางที่ลดลงในช่วงของการแพร่ระบาดของโรคโควิด-๑๙ ทั้งนี้ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้น้ำมันสำเร็จรูป อยู่ที่ระดับ ๖๖.๗ ล้านตัน CO₂ ลดลงร้อยละ ๖.๙ ในขณะที่การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคขนส่ง (NGV) ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ ๓ มีการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่ระดับ ๒.๔ ล้านตัน CO₂ ลดลงร้อยละ ๑๙.๓ ตามปริมาณการใช้ NGV ที่ลดลง โดยเป็นผลจากการแพร่ระบาดของโรคโควิด-๑๙ ประกอบกับจำนวนสถานีบริการและจำนวนรถ NGV ที่ลดลง

ตารางที่ ค.๕ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากภาคอุตสาหกรรมแยกรายชนิดเชื้อเพลิงของประเทศ ปี พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๖๔

หน่วย : ล้านตัน CO₂

พ.ศ.	๒๕๖๐ (๒๐๑๗)	๒๕๖๑ (๒๐๑๘)	๒๕๖๒ (๒๐๑๙)	๒๕๖๓ (๒๐๒๐)	๒๕๖๔ (๒๐๒๑)	การเปลี่ยนแปลง (%)		
						๒๕๖๒	๒๕๖๓	๒๕๖๔
ชนิดเชื้อเพลิง (ค.ศ.)								
น้ำมันสำเร็จรูป	๑๗.๕	๑๕.๘	๑๕.๑	๑๑.๙	๑๑.๕	-๔.๕	-๒๑.๔	-๓.๔
ถ่านหิน/ลิกไนต์	๓๗.๒	๔๑.๘	๓๕.๑	๓๙.๔	๔๖.๒	-๑๖.๐	๑๒.๑	๑๗.๕
ก๊าซธรรมชาติ	๒๐.๕	๒๐.๙	๒๐.๒	๑๘.๓	๑๘.๘	-๒.๙	-๙.๔	๒.๒
รวม	๗๕.๒	๗๘.๕	๗๐.๔	๖๙.๖	๗๖.๕	-๑๐.๒	-๑.๒	๙.๙

จากตารางที่ ค.๕ ภาคอุตสาหกรรม เชื้อเพลิงหลักที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซ CO₂ ในภาคเศรษฐกิจนี้ ได้แก่ ถ่านหิน/ลิกไนต์ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันสำเร็จรูป คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ ๖๐ ๒๕ และ ๑๕ ตามลำดับ ในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ มีการปล่อยก๊าซ CO₂ ในภาคอุตสาหกรรมรวมทั้งสิ้น

๗๖.๕ ล้านตัน CO₂ เพิ่มขึ้นจากปี ก่อนร้อยละ ๙.๙ สอดคล้องกับการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมปี พ.ศ. ๒๕๖๔ ที่ขยายตัวโดยเฉพาะการผลิตของ อุตสาหกรรมหลัก ได้แก่ อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเหล็ก การปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้ถ่านหิน/ลิกไนต์ อยู่ที่ระดับ ๔๖.๒ ล้านตัน CO₂ เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ ๑๗.๕ การใช้ก๊าซธรรมชาติ อยู่ที่ระดับ ๑๘.๘ ล้านตัน CO₂ เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ ๒.๒ ในขณะที่การใช้น้ำมันสำเร็จรูป (น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา น้ำมันก๊าด และ LPG) อยู่ที่ระดับ ๑๑.๕ ล้านตัน CO₂ ลดลงร้อยละ ๓.๔ จากช่วงเดียวกันของปีก่อน

ตารางที่ ค.๖ การปล่อยก๊าซ CO₂ จากภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ (ภาคธุรกิจและครัวเรือน) แยกรายชนิด เชื้อเพลิงของประเทศ ปี พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๖๔

หน่วย : ล้านตัน CO₂

พ.ศ.	๒๕๖๐ (๒๐๑๗)	๒๕๖๑ (๒๐๑๘)	๒๕๖๒ (๒๐๑๙)	๒๕๖๓ (๒๐๒๐)	๒๕๖๔ (๒๐๒๑)	การเปลี่ยนแปลง (%)		
						๒๕๖๒	๒๕๖๓	๒๕๖๔
ชนิดเชื้อเพลิง (ค.ศ.)								
น้ำมันสำเร็จรูป	๑๕.๐	๑๕.๙	๑๖.๐	๑๓.๕	๑๓.๑	๐.๕	-๑๕.๘	-๒.๕
รวม	๑๕.๐	๑๕.๙	๑๖.๐	๑๓.๕	๑๓.๑	๐.๕	-๑๕.๘	-๒.๕

จากตารางที่ ค.๖ ภาคเศรษฐกิจอื่นๆ การปล่อยก๊าซ CO₂ ในภาคเศรษฐกิจอื่นๆ (ภาคธุรกิจและครัวเรือน) เกิดจากการใช้น้ำมันสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (ส่วนใหญ่เป็น LPG) ในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ มีการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้้ำมันสำเร็จรูปรวม ๑๓.๑ ล้านตัน CO₂ ลดลงจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ ๒.๕

ภาคผนวก ง

การสัมภาษณ์เชิงลึก

ส่วนที่ 1 จาก 10

In-depth Interview แบบคำถามการวิจัยประกอบการ × :

สัมภาษณ์เชิงลึก เรื่อง แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองครวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

คำชี้แจง
การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์การวิจัย

๑. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองครวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนและก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างมีประสิทธิภาพ
๒. เพื่อศึกษาและกำหนดแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองครวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน
๓. เพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศไทยตามยุทธศาสตร์ความมั่นคงองครวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน เป็นแนวทางให้กับหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนต่อไป

ส่วนที่ 2 จาก 10

ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

ตำแหน่ง (ระบุชื่อในวงเล็บ)

ชื่อผู้ไปเยี่ยมชมหลัก *

ชื่อหน่วยงาน/องค์กรอื่นๆ

ตำแหน่ง *

ชื่อหน่วยงาน/องค์กรอื่นๆ

องค์กร *

ชื่อหน่วยงาน/องค์กรอื่นๆ

วันที่ตอบแบบสอบถาม *

วัน เดือน ปี 

ส่วนที่ 3 จาก 10

ประเด็นคำถามส่วนที่ ๑

ข้อคำถามเกี่ยวกับนโยบาย ยุทธศาสตร์และมาตรการภาครัฐที่ใช้เป็นแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๑.๑) หน่วยงานของท่านมีการกำหนดนโยบาย หรือนำนโยบายของภาครัฐมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนอย่างไรบ้าง *

1 มีการกำหนดนโยบายและ/ หรือนำมาใช้ในหน่วยงาน

2 ไม่มี

๑.๒) ยุทธศาสตร์ชาติ หรือยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับความเป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ที่หน่วยงานของท่านได้นำมาใช้ *

1 ใช่ยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับความเป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนในหน่วยงาน

2 ไม่ใช่

๑.๓) แนวคิดหรือมาตรการของหน่วยงานของท่านในการกำหนดแนวทางการพัฒนาคุณภาพอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน เป็นอย่างไร (เลือกตอบได้หลายข้อ) *

เพิ่ม GDP

ลดคาร์บอนไดออกไซด์

ส่งออกสินค้าได้โดยไม่ติดข้อจำกัดทางการค้า เช่น CBAM

ส่วนที่ 4 จาก 10

ประเด็นคำถามส่วนที่ ๒

ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาคุณภาพอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน การซื้อขายคาร์บอน และการจัดตลาดรวมคาร์บอน

๒.๑) ปัญหาและอุปสรรค หน่วยงานหรือองค์กรของท่านในการพัฒนาคุณภาพอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนอย่างไร (เลือกตอบได้หลายข้อ)

- การซื้อขายคาร์บอนเครดิต
- ไม่มีเทคโนโลยีกำจัดคาร์บอน
- การขาดการส่งเสริมและสนับสนุนจากภาครัฐ
- ยังไม่มีกฎหมายบังคับใช้

๒.๒) ปัญหาและอุปสรรค หน่วยงานหรือองค์กรของท่านในการซื้อขายคาร์บอนอย่างไร (เลือกตอบได้หลายข้อ)

- ขาดความรู้ความเข้าใจด้านคาร์บอนเครดิต
- การกำหนดราคาคาร์บอน
- การแลกเปลี่ยนคาร์บอน
- ตลาดกลางคาร์บอน
- เครือข่ายคาร์บอนเครดิตประเทศไทย

๒.๓) ปัญหาและอุปสรรค หน่วยงานหรือองค์กรของท่านในการจัดตลาดรวมคาร์บอนอย่างไร (เลือกตอบได้หลายข้อ)

- คนกลางที่เหมาะสมเป็นตัวแทนตลาดรวมคาร์บอน
- โอกาสในธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับคาร์บอนเครดิต
- แรงจูงใจและการสนับสนุนจากภาครัฐ

ส่วนที่ 5 จาก 10

ประเด็นคำถามส่วนที่ ๓

แนวทางการเตรียมความพร้อมเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำและอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๓.๑) รูปแบบการเตรียมความพร้อมเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำและอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ตามมุมมองหรือแนวคิดของท่านควรเป็นเช่นไร (เลือกตอบได้หลายข้อ) *

- ความเข้าใจของประชาชนต่อคาร์บอนเครดิต
- ความร่วมมือของเครือข่ายคาร์บอนเครดิตประเทศไทย
- ได้รับการสนับสนุนเรื่องคาร์บอนเครดิตจากทุกภาคส่วน เช่น ภาคอุตสาหกรรม ภาคเกษตร ภาครัฐและประชาชน

๓.๒) ปัญหา อุปสรรค และการแก้ไขในเรื่องการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับสังคมคาร์บอนต่ำและอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ตามมุมมองหรือแนวคิดของท่านควรเป็นเช่นไร (เลือกตอบได้หลายข้อ) *

- การบังคับใช้กฎหมายคาร์บอนเครดิต
- การลดหย่อนภาษีคาร์บอนเครดิต
- หน่วยงานสนับสนุนด้านคาร์บอนเครดิตและการซื้อขายแลกเปลี่ยน

๓.๓) การส่งเสริมและพัฒนาการเตรียมความพร้อมเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำและอุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ตามมุมมองหรือแนวคิดของท่านควรเป็นเช่นไร (เลือกตอบได้หลายข้อ) *

- การจัดอบรมความรู้พื้นฐานคาร์บอนเครดิต
- มีหน่วยงานสนับสนุนคาร์บอนเครดิต
- มีเครือข่ายความร่วมมือด้านคาร์บอนเครดิต
- มีหลักสูตรคาร์บอนเครดิตระดับมหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 6 จาก 10

ประเด็นคำถามส่วนที่ ๔

- ๔.๑) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กร (PESTELE Analysis) ใช้ตารางที่ ๑
- ๔.๒) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กรตามแนวคิด Mckinsey (Mckinsey's ๗S Framework) ใช้ตารางที่ ๒
- ๔.๓) การวิเคราะห์ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อมด้วยจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส ภัยคุกคาม ตามเทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ SWOT Analysis ใช้ตารางที่ ๓ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา
- ๔.๔) การวิเคราะห์เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ TOWS Matrix สำหรับการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจุดแข็งกับ โอกาส จุดแข็งกับข้อจำกัด จุดอ่อนกับโอกาส และจุดอ่อนกับข้อจำกัด ต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย ใช้ตารางที่ ๔ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา

ตอนที่ 7 จาก 12

คำถามที่ ๑ การสัมภาษณ์เชิงเทคนิคการบริหารจัดการองค์กร (PESTELE Analysis)



ขอทราบการประเมินความเสี่ยงของหน่วยงาน จากปัจจัยข้อคำถาม ๑ ถึงข้อคำถามทั้งหมดโดยพิจารณาจากตารางแนบมา และพิจารณาประเด็นที่ผู้ประเมินประเทศไทยค่าผลกระทบและจัดอันดับความเสี่ยงในตารางแนบมา

๑. ปัจจัยด้านสภาพเมือง (Political) *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

น้อยที่สุด

มากที่สุด

๒. ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ (Economic) *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

น้อยที่สุด

มากที่สุด

๓. ปัจจัยด้านสังคม (Social) *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

น้อยที่สุด

มากที่สุด

ตารางที่ ๓ การวิเคราะห์ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วยจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส ภัยคุกคาม ตามเทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ SWOT Analysis

คำอธิบาย (ระบุหรือไม่ก็ได้)

เห็นด้วย หรือ ไม่เห็นด้วย หรือ มีความเห็นเพิ่มเติม ต่อภาพรวมของ การพิจารณาภาวะแวดล้อม ภายในและภายนอก จุดแข็ง จุดอ่อน ความท้าทาย โอกาส ภัยคุกคาม ความเสี่ยง ผลสัมฤทธิ์ ในประเด็น ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทั้ง ๖ ข้อ ต่อการดำเนิน นโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทยของวิจัย *

ประเด็นยุทธศาสตร์ชาติ	สภาวะแวดล้อมภายในและภายนอก		ความท้าทาย	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ภัยคุกคาม
๑. ยุทธศาสตร์ด้านการผลิตอย่างยั่งยืนและครอบคลุมถึงสิ่งแวดล้อม	- มีรัฐบาลและ องค์การสูงส่งที่ให้การ สนับสนุน	- ค่าตัวคนงานมี - การลงทุนในโครงสร้าง - การลงทุนด้าน - SME มีไม่	- คุณภาพชีวิตสูง - เป็นสีเขียว - ครอบคลุมสิ่งแวดล้อม - สรีระมี	- การเติบโตทางการค้า
๒. ยุทธศาสตร์ด้านการผลิตอย่างยั่งยืนและครอบคลุมภาคเกษตร	- ใช้นวัตกรรม - มีรัฐบาลที่เข้มแข็ง - ครอบคลุมสิ่งแวดล้อม - มีความยืดหยุ่น	- การลงทุนด้าน - การลงทุนด้าน	- เศรษฐกิจที่ - เป็นสีเขียว - สรีระมี	- การเติบโตทาง - การเติบโต - การเติบโต - การเติบโต
๓. ยุทธศาสตร์ด้านการผลิตอย่างยั่งยืนและครอบคลุมภาคอุตสาหกรรม	- ครอบคลุมสิ่งแวดล้อม - มีรัฐบาลที่ - มีนวัตกรรมที่	- ค่าตัวคนงานมี - การลงทุนในโครงสร้าง - การลงทุนด้าน - SME มีไม่	- คุณภาพชีวิตสูง - เป็นสีเขียว - ครอบคลุมสิ่งแวดล้อม - สรีระมี - สรีระมี	- การเติบโตทางการค้า - การเติบโตทาง (CBAM)
๔. ยุทธศาสตร์ที่พัฒนาเมืองชนบท เกษตรกรรมและอุตสาหกรรมสีเขียว ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	- มีความยืดหยุ่น - มีความยืดหยุ่น - มีอุตสาหกรรม - การทำงานที่	- การลงทุนด้าน - การลงทุนด้าน - การลงทุนด้าน	- สรีระมี - เศรษฐกิจที่ - สรีระมี - เป็นความสามารถในการแข่งขัน - สรีระมี	- การเติบโตทางการค้า - การเติบโตทาง - การเติบโตทาง
๕. ยุทธศาสตร์ที่พัฒนาพื้นที่ชนบท ชำนาญ และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	- มีรัฐบาลที่เข้มแข็ง - การลงทุนด้าน	- ค่าตัวคนงานมี - การลงทุนด้าน	- คุณภาพชีวิตสูง - สรีระมี - เป็นความสามารถในการแข่งขัน - สรีระมี	- การเติบโตทางการค้า - การเติบโตทาง - การเติบโตทาง
๖. ยุทธศาสตร์ที่ลดการปล่อยคาร์บอนและลดผลกระทบ	- มีรัฐบาลที่เข้มแข็ง	- การลงทุนด้าน - การลงทุนด้าน	- สรีระมี - เป็นความสามารถในการแข่งขัน - สรีระมี	- การเติบโตทางการค้า - การเติบโตทาง - การเติบโตทาง

- เห็นด้วย
- ไม่เห็นด้วย
- อื่นๆ...

โปรดระบุการสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (UN- Sustainable Development Goals) ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการของท่านและสอดคล้องกับการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทยของผู้วิจัย โดยสามารถระบุได้มากกว่า ๑ ข้อ *

- ทิวข้อที่ ๑๓ "SDG ๑๓" คือ ปฏิบัติการอย่างเร่งด่วนเพื่อต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบที่เกิดขึ้น
- ทิวข้อที่ ๗ "SDG ๗" คือ สร้างหลักประกันให้ทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานสมัยใหม่ที่ยั่งยืนในราคา ที่ยอมเยา
- ทิวข้อที่ ๘ "SDG ๘" คือ ส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ต่อเนื่อง ครอบคลุม และยั่งยืน การจ้างงานเต็มที่ มีผลิตภ...
- ทิวข้อที่ ๙ "SDG ๙" คือ สร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความทนทาน ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยังยั...

: โปรดระบุมาตรฐานสากลที่จะใช้เทียบเคียงสมรรถนะ (Benchmarking) หรือใช้รับรอง *

(Accreditation) ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการของท่านและสอดคล้องกับการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทยของผู้วิจัย โดยสามารถระบุได้มากกว่า ๑ ข้อ

- มาตรฐาน ISO 14064-1: 2018
- มาตรฐาน ISO 14064-2: 2019
- มาตรฐาน ISO 14064-3: 2019
- อื่นๆ...

ส่วนที่ 10 จาก 10

ตารางที่ ๘ การวิเคราะห์เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ TOWS Matrix สำหรับการพิจารณา
ความสัมพันธ์ระหว่าง จุดแข็งกับโอกาส จุดแข็งกับข้อจำกัด จุดอ่อนกับโอกาส และจุดอ่อนกับข้อจำกัด
ต่อการดำเนินนโยบายความยั่งยืนหลากหลายทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ของประเทศไทย
สาขานิคม (บริษัท เอ็มจี จำกัด)

จุดแข็ง (S) *

โปรดวางตำแหน่งที่นี่

จุดอ่อน (W) *

โปรดวางตำแหน่งที่นี่

โอกาส (O) *

โปรดวางตำแหน่งที่นี่

อุปสรรค (T) *

โปรดวางตำแหน่งที่นี่

ลำดับ	ชื่อผู้ให้ข้อมูลหลัก	ตำแหน่ง	องค์กร
1	ทวี ศรีสุคนธ์	ภาคสมาคมอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและปาล์มประเทศไทย	สมาคมอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและปาล์มประเทศไทย (Industry)
2	จิณทรานภพ วัฒนวิเศษ	Oversea manager	Ultimate Logistics Co., Ltd.
3	ไทยรัฐ พงษ์อภัย	Project Director	สำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (Energy)
4	ภัทราวรรณ สุขสินธรรัตน์	Executive Director	TCMA (Transportation&Logistics)
5	เพ็ญศักดิ์ จำปา	Executive Vice President-Operation	Ubon Bio Ethanol Co., Ltd. (Energy)
6	ชูวิทย์ จึงอมสมบุญ	Chief Executive Officer	North East Rubber Public Company Any Limited (Industry)
7	วิวัฒน์ ทรนดิษฐ์	Senior Vice President	Amata Corporation PCL. (Transportation)
8	วชิรวัฒน์ อัครสม	Chief Executive Officer	Titan Metal Co., Ltd. (Industry)
9	ปิรญาพงศ์ วัฒนาก	Executive Vice President-Corporate Commercial	Thai Oil PCL. (Energy)
10	จิรพงศ์ วัฒนศิริวัฒน	Executive Vice President-Downstream Business Group Planning	PTT PCL. (Energy)
11	ประทีป เสือโพธิ์	President	TPI Polene PCL. (Industry)
12	วชิร คานโอ	President	J. K. Cartons Group Co., Ltd. (Transportation)

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์

วันเดือนปีเกิด ๗ ธันวาคม ๒๕๐๙

การศึกษา

พ.ศ. ๒๕๓๔ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิศวกรรมเคมี)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

พ.ศ. ๒๕๓๗ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

พ.ศ. ๒๕๔๒ Doctor of Engineering (Water and Wastewater Engineering)

Asian Institute of Technology

พ.ศ. ๒๕๔๖ ประกาศนียบัตรหลักสูตรวิทยาลัยการทัพเรือ (วทร. ๓๕) สถาบันวิชาการทหารเรือชั้นสูง

พ.ศ. ๒๕๔๘ ประกาศนียบัตรหลักสูตรผู้นำการเมืองยุคใหม่ (นบป. ๒) สถาบันพระปกเกล้า

พ.ศ. ๒๕๖๔ ประกาศนียบัตรหลักสูตรการบริหารความมั่นคงสำหรับผู้บริหารระดับสูง (SML ๓)

สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ



ประวัติการทำงานโดยย่อ

นายกสภาวิศวกร สมัยที่ ๗

กรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

อุปนายกสภาวิศวกรคนที่ ๑ สภาวิศวกร สมัยที่ ๗

กรรมการสภาวิศวกร สภาวิศวกร สมัยที่ ๖ และสมัยที่ ๗

กรรมการอำนวยการ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

ประธานสาขาวิศวกรรมเคมี วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

กรรมการสมาคมวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย

กรรมการสมาคมนักศึกษาเก่ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ในพระบรมราชูปถัมภ์

รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ/รองคณบดีฝ่ายกิจการพิเศษ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ตำแหน่งปัจจุบัน

นายกสภาวิศวกร สมัยที่ ๗

กรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

เกียรติประวัติและความภาคภูมิใจ

รางวัลกิตติมศักดิ์ AFEO Honorary Fellow Award ประจำปี ๒๕๖๕ โดย ASEAN Federation of Engineering Organizations

รางวัลนักศึกษาเก่าดีเด่น ประจำปี ๒๕๖๓ สาขาความเป็นเลิศทางวิชาการ สมาคมนักศึกษาเก่ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในพระบรมราชูปถัมภ์

ผลงานวิชาการ

(บทความตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ ๑๒ เรื่อง บทความตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ ๙๖ เรื่อง งานวิจัย ๘ เรื่อง งานวิชาการอื่น อาทิ ดุษฎีนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ และอนุสิทธิบัตร จำนวน ๘ เรื่อง) ที่สำคัญ

สรุปย่อ

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

เรื่อง แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทย
มุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

ผู้วิจัย รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์ **หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๖๕**

ตำแหน่ง นายกสภาวิศวกร

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยกำลังเผชิญกับความท้าทายที่สำคัญต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สืบเนื่องจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) จนถึงขั้นที่เรียกกันว่า “ภาวะโลกรวน” ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในระดับโลก อันมีสาเหตุจากกิจกรรมการพัฒนาแล้วในช่วงหลังปฏิวัติอุตสาหกรรม เป็นตัวเร่งสำคัญที่ก่อให้เกิดการสะสมของปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งมีหลักฐานยืนยันชัดเจนว่าเป็นปัจจัยหลักของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แม้ก๊าซเรือนกระจกและมลพิษทางอากาศอื่น ๆ จะส่งผลกระทบต่อสภาพอากาศเช่นกันก็ตาม ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ส่งผลกระทบต่อเกิดปรากฏการณ์อื่น ๆ อีกมากที่เป็นผลตามมา ด้วยความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ซึ่งนับวันยิ่งทวีความรุนแรงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในระดับสัญญาณเตือนภัยสีแดง (Code Red) ที่เป็นลักษณะสภาพอากาศสุดขั้ว (Extreme Weather) ในการแสดงผล ๔ รูปแบบ ได้แก่ ยิ่งร้อนยิ่งเกิดคลื่นความร้อนสูงและนานกว่าเดิม ไฟป่ารุนแรง ภาวะแล้งที่หนักกว่าเดิม และเหตุการณ์ฝนตกหนัก การดำเนินการของประเทศไทยเพื่อรองรับผลกระทบดังกล่าว มีสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) โดยกองประสานการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (กปอ.) ในฐานะหน่วยประสานงานกลางของประเทศภายใต้กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นหน่วยงานแกนกลางที่สำคัญ

๑. สถานการณ์ปัญหาและการรองรับปัญหาในอนาคต หากมีการผลิตสินค้าหรือบริการที่ก่อให้เกิดคาร์บอนหรือก๊าซเรือนกระจก แล้วไม่ดำเนินการตามข้อตกลงจะมีผลกระทบเกิดขึ้นดังนี้

๒. การถูกกีดกันทางการค้าตามมาตรการปรับราคาคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดนสหภาพยุโรป (CBAM)

๓. ส่งผลกระทบต่อการแข่งขันส่งออกของไทย ไม่สามารถแข่งขันส่งออกสินค้าไปยังตลาดเป้าหมายต่างๆ ได้

๔. ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ค่าครองชีพ และคุณภาพชีวิตของประชาชน จึงเป็นเรื่องที่มีจำเป็นเร่งด่วนที่สุดที่จะต้องมีการเร่งจัดทำแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนและแผนปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนและให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างมีประสิทธิภาพ

๒. เพื่อศึกษาและกำหนดแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๓. เพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศไทยตามยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนเป็นแนวทางให้กับหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

๑. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยนี้เน้นการเพื่อศึกษาและกำหนดแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๒. ขอบเขตด้านประชากร

กลุ่มเป้าหมายที่จะดำเนินการศึกษา คือ กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ๓ ภาค ส่วนหลัก ได้แก่ ๑. ภาคพลังงาน ๒. ภาคขนส่ง ๓. ภาคการผลิตทางอุตสาหกรรม โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ ผู้ประกอบการ ผู้บริหารจากภาคเอกชน หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภาครัฐที่มีความเชี่ยวชาญในด้านความเป็นกลางทางคาร์บอน ในแต่ละกิจการอุตสาหกรรมใน แต่ละพื้นที่เป้าหมายที่จะดำเนินการศึกษา ๔ ภูมิภาค ๆ ละ ๓ ท่าน จากแต่ละกลุ่มกิจการอุตสาหกรรม ๆ ละ ๑ ท่าน จำนวนรวมทั้งสิ้น ๑๒ ท่าน เพื่อให้ผู้ให้ข้อมูลสัมภาษณ์เชิงลึก (Key Informant) เกี่ยวกับยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์รวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน

๓. ขอบเขตด้านการวิจัยเชิงพื้นที่

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีพื้นที่เป้าหมายจะดำเนินการศึกษา ๔ ภูมิภาคของประเทศไทย ได้แก่ กรุงเทพฯและปริมณฑล ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างของแต่ละพื้นที่ ตามที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมในแต่ละภูมิภาค

๔. ขอบเขตด้านเวลา

เริ่มการศึกษาวิจัยตั้งแต่วันที่ ๑ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๕ จนถึงวันที่ ๓๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

วิธีดำเนินการวิจัย

ใช้ระเบียบวิธีในการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ๕ ขั้นตอน ดังนี้

๑. การรวบรวมข้อมูล

๑.๑ การศึกษาข้อมูลเอกสาร (Document Study) เก็บข้อมูล เพื่อใช้เป็นข้อมูล ทฤษฎีประกอบกรวิเคราะห์ จากตำรา เอกสารทางราชการ ยุทธศาสตร์/แผน/นโยบาย/คู่มือและ หลักปฏิบัติของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๑.๒ การศึกษาภาคสนาม (Field Study) เป็นการสัมภาษณ์เชิงลึก จากผู้ให้ข้อมูล หลัก (Key Informant) ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิหรือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ สัมภาษณ์เกี่ยวกับประเด็น ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับปัญหาและผลกระทบจากความไม่เป็นกลางของคาร์บอน วิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และแนวทางการแก้ไขปัญหา รวมถึง เสนอแนะเทคโนโลยีการควบคุม มลพิษที่ทำให้อุตสาหกรรมเป็นกลางทางคาร์บอน และจัดตั้งหน่วยงานมาตรฐานกลาง

๒. การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการ ศึกษาเอกสาร ตามแนวทางการวิจัยเชิงคุณภาพ (พรรณนาข้อมูล) และตรวจสอบข้อมูลเชิง เอกสารวิเคราะห์ตีความข้อมูลเพื่อสร้างข้อสรุป จาก ๓ ส่วน ที่นำมาวิเคราะห์ความเชื่อมโยงกัน ทั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ข้อมูลจากงานวิจัย/ผู้วิจัย หลายงาน/หลายคนที่วิจัยเรื่องเดียวกัน มาตรวจสอบว่าได้ข้อมูล ผลการวิจัยตรงกันหรือไม่

๓. การประมวลผลและการนำเสนอข้อมูล

การนำเสนอข้อมูลแบบรายงานวิจัยเชิงพรรณนาและวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการ บริหารจัดการองค์กรและการวาง แผนทางยุทธศาสตร์ ๔ เทคนิค ได้แก่ ๑) เทคนิคการบริหารจัดการ องค์กร PESTELE Analysis ๒) เทคนิคการบริหารจัดการองค์กร ๗s ของ McKinsey ๓) เทคนิคการ วางแผนทางยุทธศาสตร์ SWOT Analysis ๔) เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ TOWS Matrix

๔. การจัดทำยุทธศาสตร์และตรวจสอบยุทธศาสตร์

จัดทำยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลาง ทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน และตรวจสอบยุทธศาสตร์

๕. การนำเสนอข้อมูล

นำเสนอข้อมูลแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของ ประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนเพื่อใช้งานต่อไป

ผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ผลการวิจัยสามารถตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยทั้ง ๓ ข้อ ดังนี้

ผลการวิจัยตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ ๑ เพื่อศึกษาวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรคและปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืนและให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างมีประสิทธิภาพสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

๑. เทคนิคการบริหารจัดการองค์กร PESTELE Analysis สำหรับพิจารณาความท้าทายจากสภาพแวดล้อมภายนอกของประเทศไทยต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ โดยประกอบด้วย

- ๑.๑ ด้านการเมือง (Political) มีความพร้อม
- ๑.๒ ด้านเศรษฐกิจ (Economic) มีความพร้อม
- ๑.๓ ด้านสังคม (Sociological) เร่งสร้างความเข้าใจ
- ๑.๔ ด้านเทคโนโลยี (Technological) ต้องนำ Carbon Neutral มาใช้
- ๑.๕ ด้านสภาพแวดล้อม (Environmental) ต้องร่วมกันรักษา
- ๑.๖ ด้านกฎหมาย (Legal) ต้องเร่งออกกฎหมายที่จำเป็นที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม
- ๑.๗ ด้านจริยธรรม (Ethics) ต้องมีกรอบการปฏิบัติงานที่ได้มาตรฐานและมี

จริยธรรม

๒. เทคนิคการบริหารจัดการองค์กร ๗s ของ McKinsey สำหรับพิจารณาความท้าทายจากสภาพแวดล้อมภายในของประเทศไทยต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ โดยประกอบด้วย

- ๒.๑ โครงสร้างองค์กร (Structure) มีโครงสร้างองค์กร หน่วยงาน รับดำเนินงาน
- ๒.๒ กลยุทธ์ขององค์กร (Strategy) มีกลยุทธ์
- ๒.๓ ระบบในการดำเนินงานขององค์กร (Systems) มีระบบ
- ๒.๔ ลักษณะแบบแผนหรือพฤติกรรมในการบริหารงานของผู้บริหารระดับสูง (Style) มีแบบแผน ของผู้บริหารระดับสูงแต่ละท่าน
- ๒.๕ บุคลากรในองค์กร (Staff) มีจำนวนหนึ่ง ต้องเร่งสร้างผู้ที่มีขีดความสามารถเพิ่ม
- ๒.๖ ความรู้ความสามารถขององค์กร (Skills) ต้องเร่งสร้างทักษะ ความสามารถองค์กร
- ๒.๗ ค่านิยมร่วมกัน (Shared Values) ต้องเร่งสร้างการมีส่วนร่วม

ผลการวิจัยตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ ๒ เพื่อศึกษาและกำหนดแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน ทำให้ได้“แนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความมั่นคงองค์กรรวมของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน” และแนวทางการลดก๊าซ CO₂ ที่สำคัญ ในแต่ละด้าน

๑. พลังงาน/ขนส่ง
๒. IPPU

๓. ของเสีย และ

๔. เกษตร

ผลการวิจัยต่อบัตถุประสงค์ข้อที่ ๓ เพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถของประเทศไทยตามยุทธศาสตร์ความมั่นคงของประเทศไทยมุ่งสู่อุตสาหกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนอย่างยั่งยืน เป็นแนวทางให้กับหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนต่อไป

๑. เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ SWOT Analysis สำหรับพิจารณาจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และภัยคุกคาม ของประเทศไทยต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอน และการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ โดยประกอบด้วย

๑.๑ จุดแข็ง (Strengths)

๑.๒ จุดอ่อน (Weaknesses)

๑.๓ โอกาส (Opportunities)

๑.๔ ภัยคุกคาม (Threats) รายละเอียดแสดงไว้ในเอกสารรายงานวิจัย

๒. เทคนิคการวางแผนทางยุทธศาสตร์ TOWS Matrix สำหรับพิจารณากลยุทธ์เชิงรุก กลยุทธ์เชิงแก้ไข กลยุทธ์เชิงป้องกัน และกลยุทธ์เชิงรับ ของประเทศไทยต่อการดำเนินนโยบายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ โดยประกอบด้วย ๑. กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy) ๒. กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO Strategy) ๓. กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST Strategy) ๔. กลยุทธ์เชิงรับ (WT Strategy) รายละเอียดแสดงไว้ในเอกสารรายงานวิจัย แล้วนำไปรวบรวม ประมวล วิเคราะห์ สังเคราะห์ แนวคิดใหม่ ๆ ที่ได้จากการวิจัย

ข้อเสนอแนะ

๑. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

๑.๑ ภาครัฐต้องให้การสนับสนุนการดำเนินการอย่างจริงจัง โดยปรับเปลี่ยนแนวคิด และบทบาทจากผู้กำหนดและควบคุมกฎ เป็นผู้อำนวยความสะดวก

๑.๒ ภาครัฐต้องมีนโยบายที่มั่นคงไม่เปลี่ยนแปลงไปมาและส่งเสริมพันธบัตรปลูกป่า “Forest Bond”

๑.๓ ภาครัฐต้องจัดให้ มีหน่วยงานที่รับผิดชอบฝึกอบรมเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยตรง เนื่องจากหลายภาคส่วนยังขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความเป็นกลางทางคาร์บอน

๑.๔ ภาครัฐต้องจัดให้มีการส่งเสริมผลิตภัณฑ์สินค้าไม่ถูกกีดกันทางการค้ารับมือกับมาตรการต่าง ๆ

๑.๕ ภาครัฐต้องจัดให้ มีหน่วยติดตามตรวจสอบเกี่ยวกับความเป็นกลางทางคาร์บอน เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับทุกภาคส่วนของไทย ใช้แพลตฟอร์มดิจิทัล และประสานงานร่วมกับทุกหน่วยงาน

๒. ข้อเสนอแนะเชิงการนำไปปฏิบัติ

๒.๑ กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ๓ ภาคส่วนหลักได้แก่ ภาคพลังงาน ภาคขนส่ง ภาคการผลิตทางอุตสาหกรรม จะต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และจัดตั้งหน่วย

ICCC (International Carbon Credit Center) ทำงานในรูปรัฐร่วมกับเอกชนและภาคประชาชน โดยใช้มาตรฐานสากล

๒.๒ การจัดการคาร์บอนร่วม หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านคาร์บอนเครดิต ควรมีการ ทบทวนการดำเนินงาน และควรเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น

๓. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

๓.๑ ทำวิจัยร่วม ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน

๓.๒ กำจัดการ์บอนต้นทาง กลางทาง และปลายทาง

๓.๓ สร้างความร่วมมือด้านการจัดการคาร์บอน

๓.๔ ศึกษาเปรียบเทียบแนวทางการดำเนินงานด้านการกำจัดการ์บอนของชุมชน ที่ได้รับผลกระทบ