รายงานทีดีอาร์ไอ
ฉบับที่ 94 เดือนพฤษภาคม 2554 (ฉบับพิเศษ)

การใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับประเทศไทย

ISSN 0859-0036

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

การใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับประเทศไทย

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

ISSN 0859-0036
รายงานทีดีอาร์ไอ ฉบับที่ 94 เดือนพฤษภาคม 2554 (ฉบับพิเศษ)
เรื่อง การใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับประเทศไทย

ผู้สรุป: วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน
บรรณาธิการ: พูนสิน วงศ์กลฐต

พิมพ์ครั้งที่ 1 เดือนสิงหาคม 2555
จำนวน 800 เล่ม
(สงวนลิขสิทธิ์)

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI) ได้เผยแพร่ “รายงานทีดีอาร์ไอ” (มีชื่อเดิมว่า “สมุดปกขาวทีดีอาร์ไอ”) มาตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2536 โดยคัดสรรกลั่นกรองงานวิจัยต่างๆ มานำเสนออย่างเรียบง่ายเพื่อจุดประกายให้เกิดการวิพากษ์วิจารณ์

“รายงานทีดีอาร์ไอ” มีโอกาสรับใช้สังคมไทยเป็นระยะๆ แบบรายสะดวก อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ การเมือง และสังคมในปัจจุบันเป็นไปอย่างรวดเร็วและซับซ้อนขึ้น “รายงานทีดีอาร์ไอ” จึงจะมาพบกับผู้อ่านเป็นรายเดือนด้วยรูปเล่มกะทัดรัดซึ่งห่อหุ้มเนื้อหาที่แน่นกระชับ และยังคงนำเสนอเรื่องราวต่างๆ อย่างเรียบง่ายแบบเป็นมิตรต่อความสนใจใคร่รู้ของผู้อ่านทั่วไป

นอกจากนี้ จะมีการนำงานวิจัยจำนวนหนึ่งซึ่งมีแนวคิดเกี่ยวเนื่องกันมาจัดทำเป็น “รายงานทีดีอาร์ไอ ฉบับพิเศษ” เป็นครั้งคราวด้วย

การใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับประเทศไทย*

บทนำ

ภาวะโลกร้อนเป็นวิกฤตการณ์ที่เกิดจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มสูงขึ้น ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ระดับน้ำทะเลขึ้นสูง ส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำและการเกษตร ผลกระทบด้านสุขภาพ เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม พายุรุนแรง ภัยแล้ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของประชากรทั่วโลกอย่างรุนแรง จึงจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน การแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนต้องอาศัยความร่วมมือในระดับประชาคมโลก จึงเป็นที่มาของการจัดทำกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) ซึ่งมีผลบังคับใช้ในปี 2538 และพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) เจ้าของนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งมีการให้สัตยาบันในปี 2545 รวมทั้งการจัดประชุมอย่างต่อเนื่องเพื่อร่วมกันหาแนวทางดำเนินการบรรเทาปัญหาโลกร้อน โดยล่าสุดมีการประชุมภาคีสมาชิกของ UNFCCC ครั้งที่ 16 (COP16) เมื่อต้นเดือนธันวาคม 2553 ณ เมืองแคนคูน ประเทศเดนมาร์ก

งานวิจัยนี้ศึกษาประเด็นสำคัญดังนี้ (1) สถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลก (2) มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในต่างประเทศ (3) การทบทวนต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในต่างประเทศ (4) แนวทางการดำเนินการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย (5) การศึกษาต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย และ (6) แนวทางในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

สถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลก

การเติบโตทางเศรษฐกิจมาจากกระบวนการผลิตในทุกภาคส่วนทางเศรษฐกิจ ซึ่งนำไปสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gases: GHGs) ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทั่ว

---

* สรุปจากรายงานวิจัยชื่อเดียวกัน โดย ดร. อดิศร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา ที่ปรึกษา ดร. กรรณิการ์ ธรรมพานิชวงศ์ นักวิชาการ คุณปริญญารัตน์ เลี้ยงเจริญ และคุณพิศสม มีถม นักวิจัยอาวุโส ฝ่ายการวิจัยทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย สนับสนุนการวิจัยโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ภายใต้ชุดโครงการพัฒนาความรู้และยุทธศาสตร์ความตกลงพหุภาคีด้านสิ่งแวดล้อม เมื่อเดือนมกราคม 2555

โลก โดยเพิ่มขึ้นจาก 42,389 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในปี 2533 เป็น 44,120 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในปี 2548 หรือเพิ่มขึ้นเท่ากับ 1,731 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าภายในเวลาเพียง 15 ปี (ตารางที่ 1) ที่เป็นก๊าซหลัก ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีเทน (CH_4) ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) เปอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs) และซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF_6) ภาคเศรษฐกิจที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดคือภาคพลังงาน (ร้อยละ 67) รองลงมาคือภาคการเกษตร (ร้อยละ 14) และภาคป่าไม้และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (ร้อยละ 12) ดังนั้นภาคพลังงานจึงเป็นภาคที่มีศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกค่อนข้างสูง โดยเฉพาะการใช้พลังงานในการใช้ไฟฟ้า ภาคขนส่ง และภาคอุตสาหกรรม ทำให้หลายประเทศมีนโยบายและการจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงานมาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยการลดการทำลายป่า และการขยายพื้นที่ป่าไม้

ตารางที่ 1 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลก แยกตามภาคการผลิต ปี 2533 2538 2543 และ 2548

(หน่วย: ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

ภาคการผลิต	ก๊าซหลักที่ปล่อยออกมา	2533	2538	2543	2548
พลังงาน	CO_2	26,656	27,113	28,544	29,366
ไฟฟ้าและความร้อน	CO_2	10,170	10,649	11,806	12,307
การขนส่ง	CO_2	4,713	5,126	5,717	6,337
อุตสาหกรรมและการก่อสร้าง	CO_2	5,333	5,194	5,101	5,184
การเผาไหม้เชื้อเพลิง	CO_2	4,646	4,423	4,306	3,791
ก๊าซรั่วไหล	CO_2	1,794	1,720	1,614	1,747
ป่าไม้และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน	CO_2	7,860	7,903	7,589	5,376
การเกษตร	CH_4, N_2O	5,223	5,183	5,450	6,075
อุตสาหกรรม (กระบวนการผลิต)	CO_2, HFCs, PFCs, SF_6	1,303	1,479	1,604	1,884
ของเสียและสิ่งปฏิกูล	CH_4, CO_2	1,347	1,362	1,328	1,419
รวม		42,389	43,040	44,515	44,120

ที่มา: Climate Analysis Indicators Tool (CAIT), World Resources Institute จาก http://cait.wri.org/ (ข้อมูล ณ เดือนธันวาคม 2553)

ตารางที่ 2 แสดงสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับประเทศ ในปี 2548 จีนเป็นประเทศที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่จีนปล่อยออกมาเท่ากับ 7,185.5 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (ร้อยละ 16.6) ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดที่ปล่อยออกสู่บรรยากาศโลก รองลงมาคือสหรัฐอเมริกา (ร้อยละ 15.7) และสหภาพยุโรป (ร้อยละ 11.7)

ตารางที่ 2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 10 อันดับแรกของโลก ปี 2548

ประเทศ	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า: MtCO2e)	อันดับที่	ร้อยละการปล่อยของโลก	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหัว)	อันดับที่
จีน	7,185.5	1	16.6	5.5	94
สหรัฐอเมริกา	6,797.2	2	15.7	23.0	10
สหภาพยุโรป	5,043.1	3	11.7	10.3	48
บราซิล	2,841.6	4	6.6	15.3	19
อินโดนีเซีย	2,042.2	5	4.7	9.3	56
สาธารณรัฐรัสเซีย	2,012.6	6	4.7	14.1	23
อินเดีย	1,859.0	7	4.3	1.7	154
ญี่ปุ่น	1,346.3	8	3.1	10.5	45
เยอรมนี	977.5	9	2.3	11.9	33
แคนาดา	803.9	10	1.9	24.9	9
ไทย	351.1	28	0.8	5.3	97

ที่มา: Climate Analysis Indicators Tool (CAIT), World Resources Institute จาก http://cait.wri.org/
(ข้อมูล ณ เดือนธันวาคม 2553)

มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในต่างประเทศ

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้นต้องอาศัยความร่วมมือระดับประชาคมโลก จึงเป็นที่มาของการจัดทำ UNFCCC และพิธีสารเกียวโต ซึ่งได้มีการประชุมแนวทางการดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องเพื่อร่วมกันหาแนวทางบรรเทาปัญหาโลกร้อน โดยมีกลไกในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนี้

1. กลไกการดำเนินการของสหประชาชาติ (UN Approach)

(1) แผนการพัฒนาแห่งชาติในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (NAMA-Nationally Appropriate Mitigation Actions) เป็นการดำเนินการของประเทศกำลังพัฒนาในการลดก๊าซเรือนกระจกด้วยความสมัครใจบนพื้นฐานการพัฒนาที่ยั่งยืน เมื่อได้รับการสนับสนุนจากประเทศที่พัฒนาแล้วในการถ่ายทอดเทคโนโลยี การเงิน และการพัฒนาศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจก

(2) การจัดการก๊าซเรือนกระจกรายสาขา (Sectoral Approach) เป็นการลดก๊าซเรือนกระจกตามประเภทของอุตสาหกรรมที่เป็นการช่วยเหลือจากประเทศพัฒนาแล้วให้แก่ประเทศกำลังพัฒนา เพื่อให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการช่วยเหลือทางการเงิน

ภายในสาขาการผลิตเดียวกัน โดยเน้นสาขาที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาก เนื่องจากแต่ละสาขาการผลิตมีลักษณะของเทคโนโลยีการผลิตและการใช้พลังงานที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะดำเนินการผ่านกลไกการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้เทคโนโลยีที่สะอาด การประหยัดเชื้อเพลิง และการกำจัดก๊าซเรือนกระจก

2. กลไกตลาดคาร์บอนเครดิต (Carbon Credit Market Approach)

ตลาดคาร์บอน หมายถึง ตลาดที่มีการซื้อใบอนุญาตการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยสมาชิกในตลาดจะร่วมกันกำหนดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก และจัดสรรโควต้าหรือใบอนุญาตให้แก่สมาชิกในตลาดตามเกณฑ์ที่กำหนด ถ้าสมาชิกรายใดต้องการปล่อยมากกว่าที่ได้รับอนุญาตต้องซื้อใบอนุญาตหรือคาร์บอนจากสมาชิกรายอื่น หรือถ้าสมาชิกรายใดปล่อยได้น้อยกว่าที่ได้รับอนุญาต ก็สามารถขายใบอนุญาตให้แก่สมาชิกรายอื่นได้ ทั้งนี้จำนวนคาร์บอนที่ขายจะเท่ากับจำนวนที่สามารถลดการปล่อยคาร์บอน ซึ่งปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงนี้คือคาร์บอนเครดิต ถือเป็นสินค้าชนิดหนึ่งที่มีเอกสารสิทธิรับรองหรือใบอนุญาตการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ตลาดคาร์บอนที่จัดตั้งขึ้นประกอบด้วยสองตลาดหลัก คือ ตลาดแบบทางการ และตลาดแบบสมัครใจ

ตลาดแบบทางการ เกิดขึ้นตามพิธีสารเกียวโต และ UNFCCC เพื่อรักษาระดับความเข้มข้นของปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย ไม่กระทบต่อความมั่นคงของมนุษย์และการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน โดยได้กำหนดข้อผูกพันทางกฎหมายในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของรัฐภาคี ซึ่งมีกลไกดังนี้

1) Joint Implementation (JI) คือ การดำเนินการร่วมกันระหว่างประเทศพัฒนาแล้วในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กลไกแบบ JI เป็นกระบวนการที่มีลักษณะจากล่างขึ้นบน กล่าวคือ เจ้าของโครงการจะเป็นผู้เสนอว่าโครงการ JI แต่ละโครงการสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้เป็นจำนวนเท่าใด ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงของโครงการ JI เรียกว่า emission reduction units (ERUs)

2) International Emission Trading (IET) เป็นการซื้อขายใบอนุญาตในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างประเทศ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ต้องควบคุม เรียกว่า “ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับจัดสรรและอนุญาตให้ปล่อย (assigned amounts units: AAUs)” เป็นกระบวนการที่มีลักษณะจากบนลงล่าง โดยการกำหนดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่อนุญาตให้ปล่อยได้จากระดับรัฐบาล ซึ่งได้รับการจัดสรรมาจากข้อตกลงตามพิธีสารเกียวโต ไปยังกลุ่มบุคคลในภาคเอกชนและภาคประชาชนที่เป็นผู้ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมของตน

3) Clean Development Mechanism (CDM) คือ โครงการความร่วมมือระหว่างประเทศพัฒนาแล้วกับประเทศกำลังพัฒนาในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการจัดทำโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด กลไก CDM เป็นกระบวนการที่มีลักษณะจากล่างขึ้นบน เช่นเดียวกับโครงการ JI แต่มีปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงเรียกว่า certified emission reductions หรือ CERs และมีเงื่อนไขว่าจะต้องมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้แก่ประเทศผู้รับการลงทุน หรือประเทศเจ้าบ้านที่ตั้งโครงการ CDM

ตลาดแบบสมัครใจ เป็นตลาดที่เกิดขึ้นโดยความร่วมมือระหว่างผู้ประกอบการและไม่มีพันธะตามระเบียบระหว่างประเทศ มีการซื้อขายคาร์บอนเครดิตตามความสมัครใจ ไม่จำเป็นต้องได้รับการรับรองจากรัฐบาล คาร์บอนเครดิตอาจเกิดขึ้นจริงแต่ไม่ต้องการขาย หรือมีการซื้อขายคาร์บอนเพื่อเก็บไว้ขายในอนาคต มีปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เรียกว่า VERs (voluntary emission reductions) ตลาดแบบสมัครใจยังแบ่งย่อยเป็นสองลักษณะ คือตลาดที่มีการกำหนดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีข้อผูกพันร่วมกันในการลดก๊าซเรือนกระจก และตลาดที่มีการตกลงซื้อขายคาร์บอนเครดิตกันเองระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขายหรือผ่านระบบนายหน้า โดยมีเงื่อนไขสำคัญในการเข้าสู่ตลาดแบบสมัครใจเหมือนกับตลาดแบบทางการ ตลาดคาร์บอนแบบสมัครใจนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี 2545 และเป็นที่สนใจของทั้งภาครัฐและเอกชน

นอกจากบทบาทของสหประชาชาติดังกล่าวข้างต้น ในภาคเอกชนของประเทศต่างๆ ก็มีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยความสมัครใจเช่นกัน ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ เช่น สังคมคาร์บอนต่ำ (low carbon society) ที่มุ่งสู่พฤติกรรมการบริโภคสินค้าสะอาด (green products) หรือการดำเนินการธุรกิจที่เน้นความสะอาด (green business) และการส่งเสริมธุรกิจที่สะท้อนการพัฒนาอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (green growth development)

3. ตัวอย่างแนวทางการลดการปล่อยก๊าซในต่างประเทศ

ที่ผ่านมามีประเทศต่างๆ ให้ความสนใจในการกำหนดนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น จีน เกาหลีใต้ และอินเดีย ในที่นี้จะยกมากล่าวเพียงบางประเทศ ดังนี้

สหรัฐอเมริกา เป็นประเทศที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นอันดับสองของโลก ในปี ค.ศ. 1997 (2540) วุฒิสภาสหรัฐอเมริกามีมติไม่ลงนามในความตกลงหรือพิธีสารใดๆ ที่กำหนดพันธกรณีในการจำกัดหรือลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับประเทศในภาคผนวก

ที่ 1 (Annex I Parties)[1] โดยตั้งเงื่อนไขว่าจะลงนามต่อเมื่อพิธีสารหรือความตกลงนั้นครอบคลุมประเทศกำลังพัฒนาด้วย รวมทั้งความตกลงนั้นจะไม่สร้างความเสียหายร้ายแรงต่อระบบเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกา

1) *นโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับประเทศ* สหรัฐอเมริกาได้กำหนดมาตรการทั้งในระยะสั้นและระยะยาวดังนี้ นโยบายระยะสั้น อาทิ การตั้งงบประมาณการวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โครงการพัฒนาเทคโนโลยีการกักเก็บคาร์บอน และโครงการเงินกู้ช่วยเหลือบริษัทผู้ผลิตรถยนต์เพื่อปรับปรุงมาตรฐานประหยัดพลังงาน ฯลฯ นโยบายระยะกลางและระยะยาว มีมาตรการหลากหลาย อาทิ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในระดับเดียวกับช่วงทศวรรษที่ 1990 ภายในปี ค.ศ. 2020 (2563) และลดลงอีกร้อยละ 80 ภายในปี ค.ศ. 2050 (2593) การให้เช่าพื้นที่ตามแนวไหล่ทวีปเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าจากลม คลื่น และกระแสน้ำในมหาสมุทร การใช้มาตรการภาษีเป็นเครื่องมือจูงใจการใช้รถแบบประหยัดพลังงาน การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน การฟื้นฟูพื้นที่สีเขียวทั้งพื้นที่ป่า พื้นที่เพาะปลูก และพื้นที่อนุรักษ์ ฯลฯ

2) *กฎหมายสำคัญที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม* ประธานาธิบดีโอบามาให้การสนับสนุนกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมหลายฉบับ เช่น กฎหมาย Diesel Emission Reduction Act of 2005 กฎหมาย Wetlands Protection Act และกฎหมาย Great Lakes Environmental Restoration Act นอกจากนี้มีกฎหมายที่ได้รับความเห็นชอบจากรัฐสภาและที่อยู่ในกระบวนการพิจารณาของรัฐสภา ได้แก่ Energy Independence and Security Act of 2007 เพื่อเพิ่มการผลิตเชื้อเพลิงสะอาด และส่งเสริมการวิจัยเพื่อดักจับและเก็บกักก๊าซเรือนกระจก และ American Clean Energy and Security Act of 2009 มีบทบัญญัติว่าด้วย 1) มาตรฐานการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน การเก็บกักก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การพัฒนาสายส่งกระแสไฟฟ้าที่ทันสมัย 2) การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในอาคารและอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า 3) ลดมลภาวะที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน 4) มาตรฐานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และ 5) การปรับตัวเพื่อนำไปสู่เศรษฐกิจที่ใช้พลังงานสะอาด

---

[1] ประเทศในภาคผนวกที่ 1 (Annex I Parties) หมายถึงกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมที่อยู่ในภาคผนวกที่ 1 ของ UNFCCC เป็นกลุ่มที่มีพันธกรณีในการลดก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในระดับเดียวกับปี 2533 ตามมาตรา 4.2 ของ UNFCCC และเป็นกลุ่มที่ยอมรับเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในช่วงปี 2552-2555 ตามมาตรา 3 และภาคผนวก B ของพิธีสารเกียวโต ประเทศในกลุ่มนี้ประกอบด้วยประเทศสมาชิกใน Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) 24 ประเทศ สหภาพยุโรป และประเทศที่อยู่ระหว่างการปรับโครงสร้างเป็นระบบตลาดเสรี 14 ประเทศ

3) *มาตรการด้านภาษีคาร์บอน* ในระดับรัฐบาลท้องถิ่นหลายรัฐได้มีการดำเนินนโยบายเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยการเก็บภาษีคาร์บอน ได้แก่ เมืองโบลเดอร์ รัฐโคโลราโด และเขตอ่าวซานฟรานซิสโก รัฐแคลิฟอร์เนีย

สหภาพยุโรป ระหว่างปี 2533-2552 กลุ่ม EU-15 มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงร้อยละ 6.5 ในขณะที่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่ม EU-27 ลดลงร้อยละ 11.3 โดยลดลงอย่างมากในภาคพลังงานไฟฟ้าและความร้อน ภาคอุตสาหกรรมการผลิต ครัวเรือน และภาคเกษตรกรรม ตามลำดับ

1) *นโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับประเทศ* สหภาพยุโรปมีนโยบายมุ่งสู่เศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ โดยตั้งเป้าหมายที่จะบรรลุด้านสภาพภูมิอากาศและพลังงานภายในปี 2563 และเป็นภูมิภาคเดียวที่มีการออกกฎหมายผูกพันเพื่อให้บรรลุผลที่ตั้งไว้ ในปี 2551 มีการออกมาตรการต่างๆ เพื่อลดก๊าซเรือนกระจกให้ต่ำกว่าปี 2533 คิดเป็นร้อยละ 20 ภายในปี 2563 นอกจากนี้จะเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียนอย่างน้อยร้อยละ 20 (เช่น พลังงานลม และแสงอาทิตย์) รวมทั้งการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานอีกร้อยละ 20 ด้วย

ยุทธศาสตร์ด้านสภาพภูมิอากาศที่สำคัญได้แก่ ระบบการซื้อขายสิทธิในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EU Emission Trading System, EU ETS) ที่เริ่มขึ้นในปี 2548 การจำกัดการปล่อยในภาคการผลิตพลังงาน อุตสาหกรรมการผลิตที่ใช้พลังงานสูง และหลังปี 2555 จะรวมข้อตกลงการลดก๊าซเรือนกระจกของอุตสาหกรรมการบินเข้าไปด้วย

ภาคอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่อยู่นอกระบบ EU ETS เช่น ภาคขนส่ง (ไม่รวมการขนส่งทางอากาศ) อาคารและบ้านเรือน เกษตรกรรม และของเสีย ที่ครอบคลุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเกือบร้อยละ 60 ของการปล่อยก๊าซทั้งหมดของ EU จะถูกจำกัดให้ลดลงร้อยละ 10 ของระดับการปล่อยก๊าซในปี 2548 ภายในปี 2563 โดยแบ่งตามสัดส่วนของ GDP ต่อหัวของแต่ละประเทศสมาชิก โดยมีการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น เทคโนโลยีดักจับและกักเก็บคาร์บอน (carbon capture and storage: CCS) ที่เกิดจากกระบวนการทางอุตสาหกรรมไปเก็บไว้ใต้ดิน และเทคโนโลยีการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับรถยนต์ใหม่ ซึ่งเริ่มนำมาใช้ในปี 2555-2558 และสามารถลดการปล่อยก๊าซจากร้อยละ 120 กรัมต่อกิโลกรัม เหลือ 95 กรัมต่อกิโลกรัมในปี 2563

2) *มาตรการทางภาษีคาร์บอน* ประเทศที่ประกาศใช้ภาษีคาร์บอนเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ ฟินแลนด์ สวีเดน และสโลวีเนีย แต่เนื่องจากทั้งสามประเทศนี้ล้วนเป็นผู้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายเล็กและกลาง และมีการใช้พลังงานสะอาดในสัดส่วนสูง การเก็บภาษีคาร์บอนจึงช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณไม่มากนัก

ประเทศญี่ปุ่น อยู่ในกลุ่มประเทศภาคผนวกที่ 1 ซึ่งตามข้อตกลงในพิธีสารเกียวโต ต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ได้ร้อยละ 6 ของปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2533 โดยในปี 2548 มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดเท่ากับ 1,346.3 ล้านตัน และในปี 2551 มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นอันดับที่ 6 ของโลก มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 1,270.1 ล้านตัน ภาคอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้ามีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด

ญี่ปุ่นมีนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยแบ่งการดำเนินการเป็นระยะสั้น (ค.ศ. 2008-2012) ระยะกลาง (ค.ศ. 2013-2023) และระยะยาว (เป้าหมายที่ปี ค.ศ. 2050) โดยมีมาตรการต่างๆ ประกอบด้วยการลดการพึ่งพาน้ำมันดิบ การใช้ก๊าซธรรมชาติที่มีราคาถูกกว่า หรือเปลี่ยนมาใช้พลังงานสะอาดมากขึ้น (เชื้อเพลิงชีวมวล พลังน้ำ ลม แสงอาทิตย์ และนิวเคลียร์) และการลดก๊าซเรือนกระจกรายสาขา ในระยะสั้นให้ความสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับเทคโนโลยีที่มีอยู่ ส่วนในระยะยาวมีการสร้างเครือข่ายตามรายสาขาในการแลกเปลี่ยนความรู้/เทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตที่ต้องอาศัยนวัตกรรมจากการลงทุนค้นคว้าและวิจัยอย่างต่อเนื่องในการแก้ปัญหาโลกร้อน ได้แก่ การสนับสนุนระบบการขนส่งมวลชน การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในครัวเรือนและสำนักงาน การส่งเสริมการใช้รถยนต์ประหยัดพลังงาน และการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงสะอาด การเน้นกลุ่มพลังงาน ได้แก่ โรงไฟฟ้าถ่านหิน โรงถลุงเหล็กและเหล็กกล้า และซีเมนต์ โดยเน้นการถ่ายโอนเทคโนโลยีภายในสาขา การร่วมทำวิจัยและพัฒนา รวมถึงการให้ความช่วยเหลือทางการเงิน และการลดภาวะโลกร้อนที่มีแนวทางมุ่งสู่เศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ

ประเทศจีน ไม่ได้เข้าร่วมการลดการปล่อยก๊าซตามพิธีสารเกียวโต แต่เป็นประเทศที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นอันดับหนึ่งของโลก ในปี 2548 มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 7,185.5 ล้านตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 16.6 ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดที่ปล่อยออกสู่บรรยากาศโลก ในปี 2551 มีสัดส่วนปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกสู่บรรยากาศโลกร้อยละ 22.7 ส่วนใหญ่จากภาคพลังงานการผลิตไฟฟ้า ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากกว่าร้อยละ 70 ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของประเทศ

จีนกำหนดเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จาก 906 กิโลตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าน้ำมันดิบในปี 2543 เหลือเป็น 129 กิโลตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าน้ำมันดิบในปี 2563 โดยเน้นในภาคพลังงานด้วยการเปลี่ยนไปใช้พลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์รวมทั้งการผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงหรือถ่านหิน

นอกจากนี้ มีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาอุตสาหกรรม การเพิ่มพื้นที่ป่าและปรับปรุงทุ่งหญ้าให้เป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน การสนับสนุนการวิจัยเทคโนโลยีในการป้องกันการเกิดไฟป่า การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ การป้องกันทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง การลดอัตราการเกิดของประชากรในประเทศ รวมถึงการสนับสนุนโครงการ CDM

การทบทวนต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในต่างประเทศ

1. ต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลก

เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ในการกำกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกวิธีการหนึ่งคือการศึกษาต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (abatement cost) ในแต่ละเทคโนโลยีการผลิต โดย McKinsey & Company ได้ศึกษาต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลก โดยจำแนกเป็นกิจกรรมต่างๆ หรือการใช้เทคโนโลยีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การปลูกป่า การประหยัดพลังงาน การเปลี่ยนไปใช้พลังงานคาร์บอนต่ำ จากการศึกษาพบว่า กลุ่มของเทคโนโลยีหรือกิจกรรมที่มีต้นทุนติดลบในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งรัฐอาจไม่ต้องอุดหนุนกิจกรรมนั้นๆ ได้แก่ การใช้หลอดไฟประหยัดพลังงานในครัวเรือน เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน การใส่ฉนวนรักษาระดับอุณหภูมิในสำนักงานและที่อยู่อาศัย การขุดและฝังกลบขยะ และการปรับปรุงพื้นที่เพาะปลูก ส่วนกิจกรรมหรือเทคโนโลยีที่มีต้นทุนต่ำในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ การจัดการพื้นที่ปลูกข้าว การปลูกป่า การลดการเผาที่ดินเพื่อเพาะปลูก การฟื้นฟูพื้นที่เพาะปลูกด้วยสารอินทรีย์ กิจกรรมที่มีต้นทุนปานกลางในการลดก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ ไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ พลังงานแสงแดด รถยนต์ไฮบริด สำหรับกิจกรรมที่มีต้นทุนสูงในการลดก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ โรงงานผลิตก๊าซ ถ่านหิน เหล็กและเหล็กกล้า ที่ต้องใช้เทคโนโลยี CCS

2. การทบทวนต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในต่างประเทศ

สหรัฐอเมริกา จากการศึกษาต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสหรัฐอเมริกา พบว่ากลุ่มที่มีต้นทุนต่อหน่วยติดลบส่วนใหญ่เป็นภาคการใช้พลังงานไฟฟ้าและการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน สำหรับกลุ่มที่มีต้นทุนต่อหน่วยสูง ได้แก่ การฟื้นฟูป่าและการปลูกป่า การผลิตไฟฟ้าจากการใช้พลังงานถ่านหิน การใช้พลังงานลมในการผลิตไฟฟ้า ดังนั้นศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละกลุ่มกิจกรรมจำแนกตามต้นทุนการลดก๊าซ มีดังนี้

- กลุ่มกิจกรรมที่มีต้นทุนสูงในการลดก๊าซ ได้แก่ ภาคการผลิตไฟฟ้าจากถ่านหินที่มีระบบ CCS ซึ่งมีศักยภาพการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ร้อยละ 11 ของศักยภาพการลดก๊าซทั้งหมด ภาคการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงทุกชนิดรวมกันมีศักยภาพการลดการปล่อยก๊าซเท่ากับหนึ่งในสามของศักยภาพทั้งหมด นโยบายของรัฐในกิจกรรมกลุ่มนี้จึงประกอบด้วยการปรับเปลี่ยนมาใช้พลังงานหมุนเวียน (ลมและแสงอาทิตย์) เพิ่มกำลังผลิตโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ปรับปรุงประสิทธิภาพโรงไฟฟ้า และการใช้เทคโนโลยีในการเก็บกักคาร์บอนสำหรับโรงไฟฟ้าถ่านหิน
- กลุ่มกิจกรรมที่มีต้นทุนเป็นลบในการลดก๊าซ แสดงว่าการลงทุนสำหรับกลุ่มนี้จะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเป็นบวกตลอดอายุโครงการ ศักยภาพการลดการปล่อยก๊าซของกลุ่มนี้คิดเป็นร้อยละ 40 ของศักยภาพการลดก๊าซทั้งหมด สามารถลดได้ 710-870 เมกะตัน นโยบายสำหรับกิจกรรมกลุ่มนี้ประกอบด้วยการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคารและอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น การปรับปรุงเครื่องทำความร้อน ระบบระบายอากาศ ระบบเครื่องปรับอากาศ สิ่งห่อหุ้มอาคาร ระบบควบคุมอาคาร เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์สำนักงาน
- กลุ่มกิจกรรมที่มีต้นทุนการลดก๊าซในระดับปานกลางประกอบด้วยหลายกลุ่ม กลุ่มแรกคือภาคขนส่ง ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงในยานยนต์และลดความเข้มข้นของคาร์บอน (carbon intensity) ในเชื้อเพลิงภาคขนส่งจะลดก๊าซเรือนกระจกได้ 340-600 เมกะตัน การปรับปรุงรูปแบบตัวถังรถและเครื่องยนต์แบบไฮบริดช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิง ลดก๊าซเรือนกระจกได้ 240-290 เมกะตัน กลุ่มที่สองอยู่ในภาคอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานมาก 620-770 เมกะตัน โดยการปรับปรุงอุปกรณ์ การปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องยนต์ กลุ่มที่สามคือการใช้พื้นที่ป่าและพื้นที่เพาะปลูกเพื่อการเก็บกักคาร์บอนได้ระหว่าง –440 เมกะตันถึง 590 เมกะตัน

ประเทศญี่ปุ่น มีการศึกษาต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคอุตสาหกรรมการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีหลากหลายแตกต่างกัน ผู้ประกอบการในสาขาการผลิตต่าง ๆ มีต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้แตกต่างกัน สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตที่มีต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำได้แก่ ภาคการขนส่ง ภาคครัวเรือน ภาคธุรกิจ และภาคอุตสาหกรรม เช่น รถขนาดเล็กที่ประหยัดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคครัวเรือนและธุรกิจ ภาคอุตสาหกรรมการผลิตในกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษ และกลุ่มเทคโนโลยีที่มี

ต้นทุนสูง เช่น การปรับปรุงกระบวนการทำการเกษตร การผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ การใช้น้ำอุ่นในภาคครัวเรือน

ประเทศจีน มีการศึกษาต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในหลายสาขาอุตสาหกรรม เช่น ภาคการเกษตร ภาคไฟฟ้า ภาคอุตสาหกรรมการผลิต พบว่ามีต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในช่วงระหว่าง 5 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าถึง 50 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ซึ่งมีปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ 560 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยภาคเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการลดหรือมีต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ ได้แก่ ภาคไฟฟ้า ในการใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานชีวภาพ พลังน้ำขนาดเล็ก ในการผลิตไฟฟ้า แทนการใช้ถ่านหิน

ประเทศอินเดีย สำหรับต้นทุนต่อหน่วยการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศอินเดีย พบว่าต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ติดลบ หรือการผลิตที่สร้างรายรับให้กับสังคม เช่น รถไฟฟ้า การใช้เชื้อเพลิงที่ปล่อยคาร์บอนต่ำทดแทนในกระบวนการผลิตซีเมนต์ การผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำ และการใช้ปั๊มน้ำไฟฟ้าเพื่อการเกษตร เป็นการผลิตที่ควรสนับสนุน มีต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ไม่เกิน 40 เหรียญสหรัฐ เช่น การปลูกป่า พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานแสงอาทิตย์ การจัดการนาข้าว ตัวอย่างต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูง เช่น พลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ เทคโนโลยีในกระบวนการผลิตเหล็ก และระบบขนส่งสาธารณะ

ประเทศออสเตรเลีย มีการศึกษาต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคอุตสาหกรรม การใช้พลังงานในอาคาร การใช้ไฟฟ้า การขนส่ง การเกษตร และภาคป่าไม้ พบว่าต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ต่ำกว่า 0 หรือการผลิตที่สร้างประโยชน์หรือรายรับให้กับสังคม เช่น การประหยัดพลังงานไฟฟ้าของภาคธุรกิจ เชื้อเพลิงชีวภาพ เป็นการผลิตที่ควรสนับสนุน ต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ไม่เกิน 50 เหรียญออสเตรเลีย เช่น พลังงานลมบนฝั่ง การเกษตร การจัดการป่าไม้ การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ตัวอย่างต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูง เช่น ชีวมวล

แนวทางการดำเนินการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย

1. การจัดทำแผนดำเนินการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

หน่วยงานของไทยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ กระทรวงพลังงาน กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงคมนาคม และกระทรวงอุตสาหกรรม แต่ละหน่วยงานมีการจัดทำแผนต่างๆ แต่โดยภาพรวมยังไม่เป็นเอกภาพและเป็นเพียงการเตรียมการขั้นต้น เช่น การจัดทำแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2551-2554 และแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551-2565) ของกระทรวงพลังงาน แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม (พ.ศ. 2550-2554) และยุทธศาสตร์แห่งชาติว่าด้วยการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (พ.ศ. 2551-2554) ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยกล่าวถึงมาตรการต่างๆ อาทิ การใช้พลังงานอย่างประหยัด การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรม ภาคครัวเรือน และภาคการขนส่ง การลดภาษีนำเข้าอุปกรณ์และเครื่องมือที่ประหยัดพลังงาน การจัดหาพลังงานหมุนเวียนเพื่อลดก๊าซเรือนกระจก เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานก๊าซชีวภาพ ชีวมวล พลังงานน้ำ พลังงานลม และเชื้อเพลิงชีวภาพ การกำหนดเป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทน ให้มีสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนร้อยละ 8 ภายในปี 2556 และการกำหนดราคารับซื้อไฟฟ้าส่วนเพิ่มจากพลังงานหมุนเวียน รวมถึงการลดการทำลายป่าและฟื้นฟูความเสื่อมโทรมของป่า

2. การดำเนินการอื่นๆ เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ประเทศไทยได้จัดตั้ง “องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมหาชน)” (อบก.) (Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization): TGO) เพื่อเป็นศูนย์กลางข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์การดำเนินงานด้านก๊าซเรือนกระจก ส่งเสริมการพัฒนาโครงการและตลาดการซื้อขายปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการรับรอง รวมทั้งติดตามประเมินผลโครงการที่ได้รับคำรับรอง ตลอดจนให้คำแนะนำแก่หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนเกี่ยวกับการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก แม้ว่าไทยจะไม่มีพันธกรณีในการลดการปล่อยก๊าซภายในปี 2555 แต่มีส่วนในการร่วมลดการปล่อยก๊าซตามความสมัครใจภายใต้โครงการ CDM ตามข้อตกลงในพิธีสารเกียวโต ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างประเทศที่พัฒนาแล้วกับประเทศกำลังพัฒนาที่อยู่นอกกลุ่ม “ภาคผนวกที่ 1” ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

(1) การดำเนินโครงการ CDM มีเป้าหมายเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตและการใช้พลังงานต่างๆ ให้เป็นกระบวนการผลิตที่สะอาดและช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดการใช้ทรัพยากรและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากไทยมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากพลังงานในสัดส่วนสูง ดังนั้น โครงการ CDM ที่ไทยให้ความสำคัญจึงมีสามส่วน ดังนี้ (ก) *ด้านพลังงาน* ได้แก่ โครงการพลังงานทดแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เช่น ชีวมวล เชื้อเพลิงชีวภาพและก๊าซชีวภาพจากน้ำเสีย ฟาร์มปศุสัตว์ โรงงานอุตสาหกรรม โครงการแปลงกากของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมเป็นพลังงาน โครงการพลังงานหมุนเวียนจากแสงอาทิตย์ ลมและน้ำ โครงการเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาไม้และหม้อต้มไอน้ำ โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพระบบทำความเย็น โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพในการใช้พลังงานในอาคาร และโครงการเปลี่ยนแปลงเชื้อเพลิงในการผลิตพลังงาน (ข) *ด้านสิ่งแวดล้อม* ได้แก่ โครงการแปลงน้ำเสียชุมชนเป็นพลังงาน และ (ค) *ด้านการคมนาคม* ได้แก่ โครงการเพิ่มประสิทธิภาพในการคมนาคมขนส่ง

การดำเนินโครงการ CDM ในประเทศไทย (ข้อมูล ณ วันที่ 13 ตุลาคม 2553) มีโครงการที่ได้รับหนังสือรับรองจาก อบก. จำนวน 118 โครงการ คิดเป็นปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ 7,379,979 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี แยกเป็นโครงการ CDM ประเภทก๊าซชีวภาพ (ร้อยละ 69.50) ประเภทชีวมวล (ร้อยละ 18.95) และประเภทอื่นๆ (ร้อยละ 11.55)

(2) การลดการตัดไม้ทำลายป่าและลดพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Reducing Emission from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries: REDD) เนื่องจากก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากการทำลายป่าและป่าเสื่อมโทรมในประเทศกำลังพัฒนาคิดเป็นประมาณร้อยละ 20 ของก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด ดังนั้นถ้าลดการทำลายป่าจะช่วยแก้ไขปัญหาโลกร้อนได้ ประเทศปาปัวนิวกินีและคอสตาริกาได้ริเริ่มนำเสนอประเด็นเรื่อง REDD ในปี 2548 โดยให้เหตุผลว่าการดูแลรักษาป่าเป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวมของโลก ดังนั้นประเทศที่ดูแลรักษาป่าควรจะได้รับค่าตอบแทนเพื่อเป็นแรงจูงใจในการรักษาป่า และหากเพิ่มกิจกรรมการปลูกป่าหรือฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรมจะทำให้พื้นที่ป่าเพิ่มขึ้นจึงเรียกมาตรการนี้ว่าเป็น “REDD-Plus” ไทยได้จัดทำข้อเสนอโครงการต่อธนาคารโลกเพื่อขอเงินสนับสนุนด้านการเตรียมความพร้อมในการดำเนินการโครงการ REDD

(3) ฉลากลดคาร์บอน (Carbon Reduction Label) คือ ฉลากที่แสดงระดับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ โดยการประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (life cycle assessment: LCA) หรือสินค้าตั้งแต่การจัดเตรียมวัตถุดิบ การผลิต การใช้ และการจัดการหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ โดยแสดงผลอยู่ในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

เทียบเท่า เมื่อไทยมีฐานข้อมูล LCA ที่สมบูรณ์เพียงพอ จะสามารถพัฒนาไปสู่การจัดทำฉลากลดคาร์บอนในระดับสากลที่มีการวัดขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (carbon footprint) หรือปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งเตรียมความพร้อมเข้าสู่ระบบมาตรฐานไอเอสโอ 14067 (ISO 14067) ที่มีการนำก๊าซเรือนกระจกเข้ามาพิจารณาร่วมเป็นครั้งแรกอีกด้วย ปัจจุบันมีบริษัทและผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการอนุมัติการขึ้นทะเบียนฉลากลดคาร์บอน 15 บริษัท 69 ผลิตภัณฑ์ (ข้อมูล ณ วันที่ 27 เมษายน 2553)

(4) ฉลากคาร์บอน คือฉลากที่แสดงการลดระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศต่อหน่วยสินค้าหรือบริการ ซึ่งประเมินโดยวิธีการ LCA ผลการประเมินจะถูกเทียบเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ฉลากคาร์บอนแบ่งออกเป็นห้าระดับ โดยใช้หมายเลข 1-5 สินค้าที่ได้ฉลากคาร์บอนเบอร์ 5 หมายความว่าสินค้านั้นอยู่ในกลุ่มที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศน้อยที่สุดและมีความเป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ

ส่วนฉลากคาร์บอนตามมาตรฐาน ISO 14001 (ในประเทศไทยเรียกฉลากเขียว) มีอยู่สามประเภท ฉลากคาร์บอนประเภทที่ 1 ที่มีการตรวจสอบเพียงประสิทธิภาพ และราคาของผลิตภัณฑ์เท่านั้น ฉลากคาร์บอนประเภทที่ 2 เป็นฉลากคาร์บอนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องมีการประเมินด้วยตนเองถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ตลอดวัฏจักรชีวิต ซึ่งจะคล้ายกับฉลากคาร์บอนประเภทที่ 3 ที่ต้องทำการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเช่นเดียวกัน และต้องมีคณะกรรมการกลาง หรือ third party ตรวจสอบ ซึ่งในรายละเอียดของการตรวจสอบก็ต้องมีคณะกรรมการและกลุ่มผู้ผลิตร่วมกันกำหนดกฎเกณฑ์การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นๆ (product category rule: PCR) ซึ่งค่อนข้างซับซ้อนและต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่าย ด้วยเหตุนี้ ปัจจุบันไทยจึงยังไม่มีฉลากประเภทที่ 3

(5) คาร์บอนฟุตพริ้นท์ เครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่จะติดบนสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ นั้นเป็นการแสดงข้อมูลให้ผู้บริโภคได้ทราบว่า ตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์เหล่านั้นมีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมาในปริมาณเท่าใด ตั้งแต่กระบวนการหาวัตถุดิบ การผลิต การขนส่ง การประกอบชิ้นส่วน การใช้งาน และการจัดการซากผลิตภัณฑ์หลังใช้งาน โดยคำนวณออกมาในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ซึ่งจะช่วยผู้บริโภคในการตัดสินใจซื้อ และกระตุ้นให้ผู้ประกอบการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีในการผลิตให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น การใช้คาร์บอนฟุตพริ้นท์ยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกด้วย เนื่องจากขณะนี้ในหลายประเทศเริ่มนำคาร์บอนฟุตพริ้นท์มาใช้แล้ว และเรียกร้องให้สินค้าที่นำเข้าจากประเทศไทยต้องติดเครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ด้วย นอกจากนั้น หากประเทศไทยมีการดำเนินโครงการและเก็บข้อมูลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ชัดเจน จะช่วยให้เรามีอำนาจในการต่อรอง

มากขึ้นในการประชุมระดับโลกเพื่อกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน ปัจจุบันมี 22 บริษัทได้รับการอนุมัติให้ขึ้นทะเบียนคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (ข้อมูล ณ วันที่ 11 มิถุนายน 2553)

(6) สังคมคาร์บอนต่ำ ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติของไทย ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ได้ตั้งเจตนารมณ์ให้กระบวนการบริโภคและการผลิตสินค้าของไทยโดยรวมเป็นสังคมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น แนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสังคมคาร์บอนต่ำต้องพิจารณาผลประโยชน์และต้นทุนส่วนเพิ่ม และการจัดลำดับความสำคัญของการดำเนินมาตรการต่างๆ รวมทั้งต้องหาแนวทางและแหล่งเงินทุนที่หลากหลาย ขณะนี้หลายหน่วยงานเริ่มมีการวิจัยเกี่ยวกับสังคมคาร์บอนต่ำ อาทิ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักงานวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ฯลฯ

การศึกษาต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

1. สภาพการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไทย

ประเทศไทยมีแนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้นจาก 225.6 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในปี 2533 เป็น 351.1 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในปี 2548 โดยเฉพาะในภาคพลังงานมีสัดส่วนเกินครึ่งหนึ่งของปริมาณการปล่อยก๊าซทั้งหมด เช่น การผลิตไฟฟ้า การขนส่ง และการก่อสร้าง (ตารางที่ 3) ในปี 2550 มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 243.5 ล้านตันต่อปี ส่วนใหญ่มาจากการใช้พลังงานไฟฟ้า (ร้อยละ 93 ของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกมาทั้งหมด)

แต่เดิมเข้าใจกันว่าภาคเศรษฐกิจใดที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณที่มาก ภาคเศรษฐกิจนั้นควรลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่โดยหลักการของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างมีประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ ควรเน้นให้ภาคเศรษฐกิจที่มีต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำเป็นฝ่ายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งนี้ เพื่อให้การลดการปล่อยก๊าซโดยรวมของประเทศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีต้นทุนรวมทั้งประเทศต่ำสุด เพื่อทำให้ภาคการผลิตของไทยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้โดยยังคงรักษาความสามารถในการแข่งขัน และเป็นมาตรการที่สร้างความเป็นธรรมในสังคม โดยพิจารณาว่าใครเป็นผู้รับภาระในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ใครเป็นผู้ได้ประโยชน์ กลุ่มใดควรได้รับความช่วยเหลือและกลุ่มใดควรจ่ายภาษีอย่างไร

ตารางที่ 3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย แยกตามภาคการผลิตปี 2533 2538 2543 และ 2548

(หน่วย: ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

ภาคการผลิต	ก๊าซหลักที่ปล่อยออกมา	2533	2538	2543	2548
พลังงาน	CO_2	91.6	155.6	177.3	233.3
ไฟฟ้าและความร้อน	CO_2	28.7	54.3	64.9	83.5
คมนาคมขนส่ง	CO_2	27.1	46.4	43.8	55.9
อุตสาหกรรมและการก่อสร้าง	CO_2	14.8	32.2	37.9	59.5
การเผาไหม้เชื้อเพลิงและอื่นๆ	CO_2	17.9	18.7	23.5	25.9
ก๊าซรั่วไหล	CO_2	3.1	4.1	7.2	8.1
ป่าไม้และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน	CO_2	39.9	47.2	47.6	n.a.
การเกษตร	CH_4, N_2O	78.5	81.1	85.7	88.8
อุตสาหกรรม (กระบวนการผลิต)	CO_2, HFCS, PFCS, SF_6	9.1	17.6	13.5	21.1
ของเสียและสิ่งปฏิกูล	CH_4, CO_2	6.5	7.0	7.4	7.9
รวม		225.6	308.5	329.9	351.1

หมายเหตุ: ปี 2548 ไม่มีข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซภาคป่าไม้และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

ที่มา: Climate Analysis Indicators Tool (CAIT), World Resources Institute จาก http://cait.wri.org/ (ข้อมูล ณ เดือนมกราคม 2554)

2. โครงสร้างต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไทย

การศึกษาโครงสร้างต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบ่งเป็นสองส่วน คือ

(1) การศึกษาต้นทุนต่อหน่วยและต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (marginal abatement cost: MAC)[2] ใช้วิธีรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนของผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ CDM ในการติดตั้งเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (installation cost) ต้นทุนในการปฏิบัติการและบำรุงรักษา (O&M costs) ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สามารถลดได้จากโครงการ CDM และจำนวนปีที่ผู้ประกอบการโครงการ CDM ได้รับสิทธิประโยชน์จาก UNFCCC (number of crediting years) ซึ่งข้อมูลทั้งหมดเก็บรวบรวมอยู่ในเอกสารประกอบโครงการ (project design document: PDD) โดยใช้สูตรการคำนวณต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการ i ดังนี้

[2] ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MAC) ในการศึกษานี้ เป็นต้นทุนที่เพิ่มขึ้น (incremental cost) ซึ่งหมายถึงต้นทุนทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงไปจากการตัดสินใจเปลี่ยนเทคโนโลยีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

$$MAC_i = \frac{\text{ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการ}_i}{(\text{ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากโครงการ}_i \times \text{จำนวนปีที่โครงการ}_i \text{ ได้รับสิทธิประโยชน์})}$$

เนื่องจากในกรณีของไทยมีข้อจำกัดด้านข้อมูลต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับภาคการผลิตจึงต้องใช้ข้อมูลในระดับโรงงาน หรือระดับเกษตรกร การศึกษานี้ใช้ข้อมูลจากโครงการ CDM ที่ส่วนใหญ่อยู่ในภาคพลังงาน ซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและต้นทุนที่ใช้ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกค่อนข้างครบถ้วน

สำหรับการศึกษาโครงสร้างต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้ข้อมูลจากโครงการ CDM นั้น ยังแบ่งออกเป็นสองส่วนย่อย ดังนี้ (ก) การศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นรายภาคการผลิต ได้แก่ ภาคพลังงาน (เกษตร อุตสาหกรรม ไฟฟ้า ขนส่ง) ภาคอุตสาหกรรม (กระบวนการผลิต) และภาคของเสียและสิ่งปฏิกูล และ (ข) การศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยแบ่งตามประเภทของวัสดุตั้งต้นที่ใช้ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก[3] หรือประเภทของสินค้าที่ผู้ประกอบการสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้จากกระบวนการผลิต

(2) การศึกษาสมการต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยใช้ตัวอย่างโครงการ CDM มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือทางสถิติของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อต้นทุนในการลดการปล่อยมลพิษของผู้ประกอบการประเภทต่าง ๆ ในการศึกษานี้ใช้วิธีทดลองใช้ปัจจัยต่าง ๆ ที่คาดว่ามีผลต่อต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยใช้วิธีการทางสถิติในการศึกษาสมการถดถอย และใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติเพื่อศึกษาสมการต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

3. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลจากโครงการ CDM จำนวน 128 โครงการ แต่โครงการที่นำมาใช้และมีข้อมูลครบถ้วนสำหรับการคำนวณมีจำนวน 63 โครงการ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนของผู้ประกอบการในโครงการ CDM ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรณีฐาน (baseline GHG emission)[4] ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้โครงการ CDM ข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สามารถลดได้จากโครงการ CDM (GHG emission reduction)

---

[3] วัสดุตั้งต้นในการศึกษานี้หมายถึง วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือกระบวนการผลิตและผลพลอยได้จากการผลิตในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งในโครงการ CDM ส่วนใหญ่เป็นโครงการด้านพลังงาน เช่น ชีวมวล ชีวก๊าซ หรือขยะ

[4] กรณีฐาน คือ ตัวแปรค่าอ้างอิงการปล่อยมลพิษ

แหล่งที่มาของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมถึงที่ตั้งของโครงการ CDM จากข้อมูล PDD และจากเว็บไซต์ของ UNFCCC

ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับประเภทกิจการของผู้ประกอบการ CDM จำนวนพนักงาน และเงินทุนของผู้ประกอบการ CDM รวบรวมมาจากเว็บไซต์ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม การศึกษาครั้งนี้แบ่งกลุ่มโครงการ CDM ออกเป็นสามภาคเศรษฐกิจ ได้แก่ ภาคพลังงาน ภาคอุตสาหกรรม และภาคของเสียและสิ่งปฏิกูล โดยในภาคพลังงาน ยังมีการแบ่งเป็นสามภาคเศรษฐกิจย่อย คือ ภาคพลังงาน (อุตสาหกรรม) ภาคพลังงาน (การเกษตร) และภาคพลังงาน (ไฟฟ้าและความร้อน)

4. ผลการศึกษาต้นทุนในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไทย

(1) การศึกษาต้นทุนต่อหน่วยและต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พบว่าค่าเฉลี่ยของต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับโครงการ CDM รวมทั้งสิ้น 63 โครงการมีช่วงความแตกต่างที่ค่อนข้างกว้าง มีค่าตั้งแต่ 16 บาทจนถึง 27,343 บาท เมื่อนำมาจัดเรียงลำดับค่าเฉลี่ยของต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากต่ำไปหาสูงพบว่า ภาคพลังงานในส่วนการผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยของต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ในระดับสูง ส่วนภาคของเสียและสิ่งปฏิกูลมีค่าเฉลี่ยต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำสุด นอกจากนี้ เมื่อมีการให้คะแนนแต่ละโครงการสอดคล้องกับต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละโครงการ แล้วใช้วิธี rank sum เพื่อหาสาขาการผลิตที่มีต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุดและต่ำสุด ผลที่ได้สามารถจัดเรียงลำดับสาขาการผลิตตามต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ย ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์โดยจำแนกตามสาขาการผลิต

สาขาการผลิต	คะแนนจาก Rank sum	ต้นทุนส่วนเพิ่ม (MAC) เฉลี่ย (บาท/ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้โดยเฉลี่ย (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
ภาคพลังงาน (อุตสาหกรรม)	22.7	473	42,614
ภาคพลังงาน (เกษตร)	38.5	1,601	31,538
ภาคพลังงาน (ไฟฟ้าและความร้อน)	37.6	4,931	53,105
ภาคอุตสาหกรรม	44.4	1,934	51,586
ภาคของเสียและสิ่งปฏิกูล	7.5	173	82,521

ที่มา: คำนวณโดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีค่าสูงและต่ำแตกต่างกันไป เช่น ภาคพลังงาน (ไฟฟ้าและความร้อน) มีต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ย 4,931 บาทต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และสามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้เฉลี่ย 53,105 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ในขณะที่ภาคของเสียและสิ่งปฏิกูลมีต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยเพียง 173 บาทต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า สามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้เฉลี่ย 82,521 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และถ้าสมมติมีการจัดเก็บภาษีคาร์บอน ณ ระดับต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ย 1,500 บาทต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ผู้ประกอบการในภาคพลังงาน (ไฟฟ้าและความร้อน) จะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 3,431 บาทต่อหน่วย ดังนั้นแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับไทยหากสามารถเลือกการจ่ายภาษีมลพิษแทนการลดมลพิษด้วยตนเอง ก็คือไทยไม่จำเป็นต้องเน้นลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงาน (ไฟฟ้าและความร้อน) และภาคอุตสาหกรรม เพราะภาคการผลิตเหล่านี้มีต้นทุนต่อหน่วยในการลดก๊าซเรือนกระจกที่สูง ส่วนภาคเศรษฐกิจที่รัฐบาลควรส่งเสริมให้มีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ ภาคของเสียและสิ่งปฏิกูล ภาคพลังงาน (อุตสาหกรรม) และภาคพลังงาน (เกษตร)

(2) การศึกษาสมการต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แบ่งวิธีการศึกษาออกเป็นสองวิธีย่อย และผลการศึกษาโดยสรุปเป็นดังนี้

แบบจำลองเพื่อทดสอบต้นทุนต่อหน่วยของภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ ได้แก่ ภาคที่ใช้พลังงาน (เกษตร อุตสาหกรรม ไฟฟ้า ขนส่ง) ภาคอุตสาหกรรม และภาคของเสียและสิ่งปฏิกูล ผลการศึกษาพบว่าผู้ประกอบการที่ลดก๊าซเรือนกระจกได้หลายทางจะมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำกว่าผู้ประกอบการที่ลดก๊าซเรือนกระจกได้เพียงทางเดียว

แบบจำลองที่ใช้ตัวแปรวัสดุตั้งต้นต่าง ๆ มีการศึกษาวัสดุตั้งต้นชนิดต่าง ๆ เช่น ขยะ ขี้หมู แกลบ และน้ำเสียจากการผลิตแป้งมันสำปะหลัง ผลการศึกษาพบว่าผู้ประกอบการที่ใช้วัสดุตั้งต้นจากการผลิตอิฐ เศษไม้ จะมีต้นทุนในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงกว่าผู้ประกอบการที่ใช้วัสดุตั้งต้นชนิดอื่น ๆ

5. ข้อจำกัดของข้อมูลในการศึกษา

ดังได้กล่าวแล้วว่าการศึกษานี้ใช้ข้อมูลตัวอย่างจากโครงการ CDM ซึ่งมีรายละเอียดต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้แนวคิดของต้นทุนที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามข้อมูลก็ยังมีข้อจำกัด ดังนี้

(1) ข้อมูลตัวอย่างที่จัดเก็บมีจำนวนน้อย และครอบคลุมเฉพาะโครงการ CDM เท่านั้น

(2) ข้อมูลโครงการ CDM แม้มีการแยกเป็นรายโครงการ แต่ไม่ได้แยกประเภทตามเทคโนโลยี

(3) ข้อมูลโครงการ CDM มีอายุโครงการหลายปี และมีระยะเวลาไม่เท่ากัน อีกทั้งสามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้ไม่เท่ากัน แต่การศึกษาอ้างอิงข้อมูล ณ ปีที่มีการจัดทำรายงาน PDD

(4) การศึกษานี้ไม่ได้รวมภาคเกษตร ภาคป่าไม้และการเปลี่ยนแปลงที่ดิน เนื่องจากไม่มีข้อมูลต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในกิจกรรมเหล่านั้น

แนวทางในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

การดำเนินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไทยต้องพิจารณาถึงความมีประสิทธิภาพในการประหยัดต้นทุน คือการมีต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับต่ำ และต้องพิจารณาถึงความเป็นธรรมสำหรับกลุ่มผู้ประกอบการขนาดใหญ่-กลางและกลุ่มผู้ประกอบการขนาดเล็ก ซึ่งอยู่ในสถานะเศรษฐกิจและสังคมที่แตกต่างกัน ดังนั้นการดำเนินนโยบายต้องคำนึงถึงโครงสร้างต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและฐานะทางเศรษฐกิจไปพร้อมๆ กัน จากกรอบความคิดดังกล่าว สามารถกำหนดแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามรูปที่ 1 โดยแบ่งผู้ประกอบการเป็นสี่กลุ่ม ดังนี้

รูปที่ 1 มาตรการเพื่อสร้างประสิทธิภาพและความเป็นธรรมในการลดก๊าซเรือนกระจก

ประสิทธิภาพ	ความเป็นธรรม		
		สาขาการผลิตที่มีรายได้สูง	**สาขาการผลิตที่มีรายได้ต่ำ**
	สาขาการผลิตที่มีต้นทุนสูง	• **เสียภาษีจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** • **ต้องหาซื้อสิทธิ์หรือใบอนุญาต** **(1)**	• **ศึกษาวิจัยแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจก** • **รับเงินช่วยเหลือเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกในระยะยาว** **(3)**
	สาขาการผลิตที่มีต้นทุนต่ำ	• **ได้รับเงินช่วยเหลือในการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับปานกลาง** **(2)**	• **ได้รับเงินช่วยเหลือในการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับสูง** • **ได้รับจัดสรรสิทธิ์หรือใบอนุญาต** **(4)**

กลุ่มที่ 1 มีรายได้สูง และมีต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยสูง ส่วนมากเป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดใหญ่ ซึ่งไม่จำเป็นต้องเน้นลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่จัดเก็บภาษีคาร์บอนและนำเงินไปสนับสนุนกลุ่มที่ 4 รวมทั้งมีการซื้อขายสิทธิ์หรือใบอนุญาตการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

กลุ่มที่ 2 มีรายได้สูงแต่มีต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยต่ำ ส่วนมากเป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดใหญ่ แนวทางที่เหมาะสมคือกลไกระบบภาษีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการซื้อขายสิทธิ์หรือใบอนุญาตการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่ต่างกับกลุ่มที่ 1 คือ รัฐอาจให้สิทธิ์แก่ผู้ประกอบการกลุ่มนี้ในระดับหนึ่งโดยไม่ต้องซื้อสิทธิ์เอง

กลุ่มที่ 3 มีรายได้ต่ำแต่มีต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยสูง เป็นผู้ประกอบการขนาดเล็กซึ่งจำเป็นต้องได้เงินช่วยเหลือจากภาครัฐในการศึกษาวิจัยแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และให้การสนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่ต้องมีการคัดเลือกอย่างเหมาะสม

กลุ่มที่ 4 มีรายได้ต่ำและมีต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยต่ำ รัฐควรให้เงินช่วยเหลือเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้น และได้รับสิทธิ์หรือใบอนุญาตในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

กล่าวโดยสรุป การดำเนินการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต้องใช้เครื่องมือหลายอย่างควบคู่กัน ทั้งที่เป็นเครื่องมือทางกฎหมาย ทางสังคม ทางเศรษฐศาสตร์ และการสร้างจิตสำนึก รวมถึงการสนับสนุนเพื่อสร้างองค์ความรู้และเพิ่มศักยภาพในการดำเนินการ และสร้างกลไกการมีส่วนร่วมในทุกภาคส่วนในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่มุ่งสู่การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การศึกษานี้เสนอแนวทางการดำเนินการที่ต้องคำนึงถึงโครงสร้างต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมมาเชื่อมโยงกัน ทำให้การกำหนดมาตรการการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีการพิจารณาถึงประเด็นด้านประสิทธิภาพและความเป็นธรรมควบคู่กัน โดยมีแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ ได้แก่ การลดการสนับสนุนกิจกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก การพัฒนาระบบการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในประเทศ การเก็บภาษีภาคพลังงาน การกำหนดค่าไฟฟ้าแบบอัตราก้าวหน้า การเก็บภาษีรถยนต์จากการปล่อยไอเสีย การจัดตั้งกองทุน Thailand Greenhouse Gas Fund: TGF และระบบพันธบัตรป่าไม้ (Thailand Forest Bond: TFB) รวมถึงการกำหนดให้ราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนมีอัตราเท่ากันสำหรับพลังงานหมุนเวียนทุกประเภท นอกจากนี้ ควรคำนึงถึงความเป็นธรรมในสังคมโดยให้การสนับสนุนทางการเงินแก่กลุ่มผู้มีรายได้น้อยที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการสนับสนุนงานวิจัยเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตรกรรมและป่าไม้อย่างยั่งยืน