ผลกระทบของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่มีต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ กรณีศึกษาบริบทของไทย

โดย

นายสืบศักดิ์ สืบสายอ่อน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
พ.ศ. 2555

How Greenhouse Gas Controlling Measures Affect Thai Exports of Steel and Cement Products

By

Mr. Suebsak Suebsai-on

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Economics
Faculty of Economics
Thammasat University
2012

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะเศรษฐศาสตร์

วิทยานิพนธ์

ของ

นายสืบศักดิ์ สืบสายอ่อน

เรื่อง

ผลกระทบของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่มีต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ กรณีศึกษาบริบทของไทย

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

เมื่อ วันที่ 24 พฤษภาคม พ.ศ. 2556

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ _____

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชยันต์ ตันติวัสดาการ)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ _____

(รองศาสตราจารย์ ดร.นิรมล สุธรรมกิจ)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ _____

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญ รัชฎาวงศ์)

คณบดี _____

(รองศาสตราจารย์ ดร.ภาณุพงศ์ นิธิประภา)

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน ประเทศไทยได้รับแรงกดดันทั้งจากประเทศคู่ค้าซึ่งมีการกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศที่เข้มงวด เช่น สหรัฐอเมริกา และสหภาพยุโรป เป็นต้น และจากการเจรจาพหุภาคีด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ให้ประเทศไทยต้องพิจารณากำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวดเพื่อควบคุมปริมาณก๊าซเรือนกระจกในภาคอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานเข้มข้นในการผลิต (Energy Intensive Industries) เช่น ผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การกำหนดมาตรการที่เข้มงวดนั้นก็อาจจะส่งผลกระทบต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของไทย

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำการศึกษาผลกระทบจากความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกต่อมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้าที่สำคัญ โดยแบ่งวิธีการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การเปรียบเทียบดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยและประเทศคู่ค้า โดยดัชนีดังกล่าวมีองค์ประกอบมาจาก 4 ตัวชี้วัด ได้แก่ ตัวชี้วัดที่ 1 เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกตามพันธกรณีในพิธีสารเกียวโต ตัวชี้วัดที่ 2 การกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ ตัวชี้วัดที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และตัวชี้วัดที่ 4 สัดส่วนการใช้พลังงานฟอสซิล และส่วนที่ 2 การศึกษาผลกระทบของความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่มีต่อปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 ผ่านแบบจำลองแรงโน้มถ่วง (Gravity Model)

ผลการศึกษาพบว่า (1) ดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.96 และ 1.92 สำหรับกรณีการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและ ซีเมนต์ ตามลำดับ (2) ดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในฐานะผู้ส่งออกมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประเทศที่ทำการศึกษา และ (3) จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก พบว่า การกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศคู่ค้า (ประเทศผู้นำเข้า) จะส่งผลกระทบต่อการส่งออกเหล็กของไทยในทิศทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย (ประเทศผู้ส่งออก) จะส่งผลกระทบต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ในทิศทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดังนั้น ภาครัฐและภาคเอกชนจึงควรพิจารณากำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมกับผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการกำหนดมาตรการที่เข้มงวด และควรใช้ประโยชน์จากข้อมูลเปรียบเทียบระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในการติดตามมาตรการการค้าที่เกี่ยวข้องสิ่งแวดล้อมที่อาจมีแนวโน้มจะส่งผลกระทบกับประเทศไทยได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้ที่ได้รับจากคณาจารย์ รวมถึงข้อเสนอแนะ และกำลังใจจากบุคคลต่างๆ ซึ่งผู้เขียนจักขอกล่าวขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ เพื่อเป็นการระลึกถึงพระคุณของทุกท่าน

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ดร.สมชัย จิตสุชน ผู้อำนวยการวิจัย ด้านการพัฒนาอย่างทั่วถึง ฝ่ายการวิจัยนโยบายเศรษฐกิจส่วนรวม สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย ผู้ผลักดันให้ผู้เขียนศึกษาที่คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และยังเป็นผู้สอนหลักการเป็นนักวิจัยที่ดี ซึ่งผู้เขียนยึดถือปฏิบัติเสมอมา

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.นิรมล สุธรรมกิจ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่เมตตาให้คำแนะนำ และสละเวลาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนแล้วเสร็จ และขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ชยันต์ ตันติวัสดาการ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญ รัชฎาวงศ์ กรรมการวิทยานิพนธ์ ผู้ให้อิสระทางความคิด อันเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาวิธีการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร.จรัส สุวรรณมาลา คุณสรัล ราชซ้าย คุณทัศนีย์ พงษ์ประเสริฐ คุณดวงจันทร์ งามสามโสด และคุณทศพร รอดทอง หัวหน้างานของผู้เขียน ผู้เข้าใจและเปิดโอกาสให้ผู้เขียนสามารถบริหารจัดการเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณคุณเสกสรรค์ สุทธิภาค คุณธมนันท์ ประทุม คุณพรรณนิภา รุ่งเรืองสาร และคุณอนันต์ ง่วนกิม ผู้ให้กำลังใจผ่านสายใยของมิตรภาพอันเหนียวแน่น รวมทั้งขอขอบพระคุณทุกท่านที่ไม่ได้เอ่ยนาม ซึ่งผู้เขียนตระหนักเสมอว่า ทุกท่าน คือ ส่วนสำคัญที่มาเติมเต็มให้ผู้เขียนมีกำลังใจมากขึ้นทุกวัน

และเหนือสิ่งอื่นใด ขอขอบพระคุณ คุณอำนวย และคุณเทพนิมิตร สืบสายอ่อน บิดาและมารดาของผู้เขียน ผู้ให้ชีวิตและคอยเคียงข้างผู้เขียนเสมอมาไม่ว่าจะยามทุกข์หรือสุข ผลักดันให้ผู้เขียนมีกำลังใจในการเขียนวิทยานิพนธ์ และรอคอยความสำเร็จตราบจนวันนี้

ดังนั้น เพื่อเป็นการแสดงความขอบพระคุณ ความดีและคุณประโยชน์อันจักเกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนขอมอบให้บิดา มารดา และคณาจารย์ทุกท่าน รวมทั้งผู้มีส่วนให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จโดยสมบูรณ์

สืบศักดิ์ สืบสายอ่อน

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

พ.ศ. 2556

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญภาพประกอบ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในช่วงเวลาที่ผ่านมา ประเทศสหรัฐอเมริกาแม้ว่าจะไม่ได้ให้สัตยาบันในพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) แต่ก็ได้กำหนดมาตรการภายในประเทศที่มีเป้าหมายในการควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (Climate Change) มาอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นการควบคุมก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงาน และภาคอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานเข้มข้นในกระบวนการผลิต (Energy Intensive Industries) เช่น อุตสาหกรรมเหล็ก และซีเมนต์ เป็นต้น

ปัจจุบัน ประเทศสหรัฐอเมริกาได้กำหนดมาตรการภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศแล้วจำนวน 312 มาตรการ (International Energy Agency, 2013) ซึ่งมีรูปแบบของมาตรการในการบังคับใช้ที่แตกต่างกัน เช่น มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน (Regulatory Instruments) มาตรการทางการเงินและการคลัง (Financial and Fiscal Instruments) มาตรการที่อาศัยกลไกตลาด (Market - Based Instruments) และ มาตรการภาคสมัครใจ (Voluntary Approaches) เป็นต้น ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการควบคุมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกการพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตที่มีประสิทธิภาพ การพัฒนาเทคโนโลยีในการจำกัดและกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture and Storage) รวมทั้งการพัฒนาประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency)

อย่างไรก็ตาม มาตรการเหล่านี้อาจจะสร้างภาระต้นทุนในการควบคุมก๊าซเรือนกระจกให้กับผู้ผลิตสินค้าที่ใช้พลังงานเข้มข้นในการผลิตในประเทศเอง ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อความได้เปรียบทางการแข่งขัน (Competitive Advantage) อันเนื่องมาจากภาวะต้นทุนที่สูงขึ้นโดยเปรียบเทียบกับสินค้านำเข้าจากประเทศคู่ค้าที่ไม่ต้องมีภาระในการควบคุมก๊าซเรือนกระจก

นอกจากนี้ ความแตกต่างของระดับความเข้มงวดของมาตรการดังกล่าวยังอาจเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้ผลิตในสหรัฐอเมริกาอาจจะตัดสินใจย้ายหรือขยายฐานการผลิตไปยังประเทศที่ไม่มีมาตรการบังคับใช้เพื่อหลีกเลี่ยงต้นทุนการจัดการก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในระยะยาว ในขณะที่การย้ายหรือขยายฐานการผลิตไปยังประเทศที่ไม่มีมาตรการควบคุมก๊าซ

เรือนกระจกนั้น (ซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเทศกำลังพัฒนา) ก็ยิ่งก่อให้เกิดปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศโลกเพิ่มมากยิ่งขึ้น[1]

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทำให้ประเทศสหรัฐอเมริกาพยายามยกร่างกฎหมายด้านพลังงานที่มีสาระสำคัญในการควบคุมก๊าซเรือนกระจกสำหรับสินค้านำเข้าที่ใช้พลังงานเข้มข้นในการผลิต และอ้างถึงความเป็นธรรมในการค้า (Leveling the Playing Fields) และการส่งเสริมให้เกิดการกำหนดมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกในประเทศต่างๆ อย่างเท่าเทียมกัน โดยอาศัยมาตรการ Border Carbon Adjustment (BCA)[2] มาเป็นกลไกในการบรรเทาปัญหาความแตกต่างของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ด้วยการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าสินค้าเพื่อสร้างต้นทุนให้กับผู้ประกอบการอันจะเป็นการชดเชยความแตกต่างของต้นทุนด้านการควบคุมก๊าซเรือนกระจกของผู้ผลิตภายในประเทศ เช่น การกำหนดให้ผู้ประกอบการนำเข้าต้องซื้อใบอนุญาตปล่อยก๊าซเรือนกระจก หรือ การกำหนดเงื่อนไขที่ส่งผลให้เกิดแรงกดดันให้ประเทศคู่ค้าต้องกำหนดมาตรการในการควบคุมก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวดมากใกล้เคียงกับสหรัฐอเมริกา (Comparable Action)

สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศคู่ค้าที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งมีการส่งออกผลิตภัณฑ์ที่ใช้พลังงานเข้มข้นในการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ไปยังประเทศสหรัฐอเมริกามาอย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของไทยในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 มีมูลค่าการส่งออกโดยเฉลี่ยสูงถึง 1,760.16 ล้านดอลล่าร์ สรอ. และ 471.60 ล้านดอลล่าร์ สรอ. ตามลำดับ ดังภาพที่ 1.1

---

[1] ปัญหาการย้ายฐานการผลิตจากประเทศที่มีมาตรการด้านการจัดการก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวดไปยังประเทศที่ไม่มีมาตรการดังกล่าว เรียกว่า Carbon Leakage ซึ่งปัญหานี้จะนำมาสู่ปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศที่ไม่มีมาตรการควบคุมในปริมาณที่มากขึ้น ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า Pollution Haven

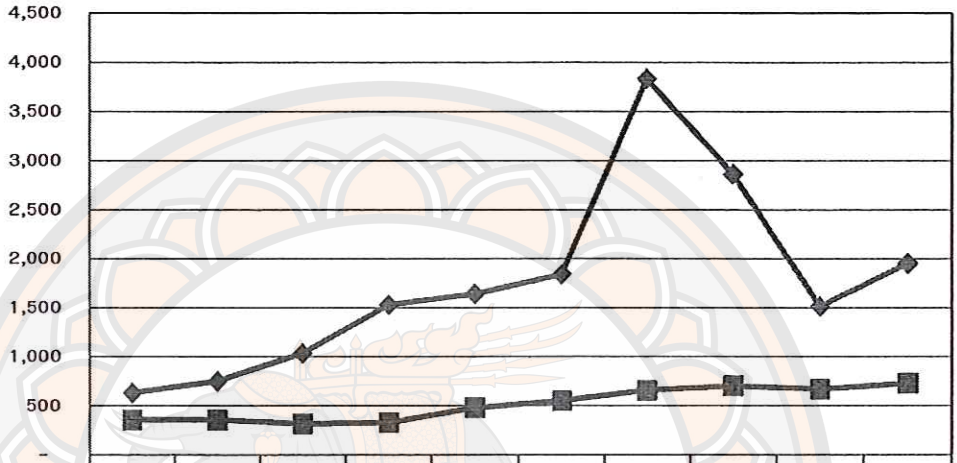
[2] มาตรการ Border Carbon Adjustment เป็นมาตรการการลดความได้เปรียบทางการแข่งขันของประเทศคู่ค้าด้วยการสร้างต้นทุนในการควบคุมก๊าซเรือนกระจกกับสินค้านำเข้าที่มาจากประเทศคู่ค้าที่ไม่มีมาตรการจัดการก๊าซเรือนกระจกอย่าง การสร้างต้นทุนดังกล่าว เช่น มาตรการจัดเก็บภาษีคาร์บอน (Carbon Tax) หรือ มาตรการเทียบเท่าภาษี (Tax Equivalent) สำหรับสินค้าที่นำเข้า ได้แก่ การบังคับให้ผู้นำเข้าสินค้านั้นต้องซื้อใบอนุญาตปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Allowances) เป็นต้น

ภาพที่ 1.1

มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของไทยไปยังตลาดโลก

ปี พ.ศ. 2544 – 2551

หน่วย : ล้านดอลล่าร์ สรอ.



	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553
ผลิตภัณฑ์เหล็ก	635	753	1,035	1,532	1,643	1,842	3,836	2,869	1,515	1,954
ผลิตภัณฑ์ซีเมนต์	360	361	321	333	482	552	657	705	671	731

ที่มา: ฐานข้อมูล United Nations Commodity Trade Statistics โดยองค์การสหประชาชาติ

ดังนั้น หากประเทศสหรัฐอเมริกาประกาศบังคับใช้กฎหมายที่มีผลบังคับให้ผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ไปยังประเทศสหรัฐอเมริกาต้องซื้อใบอนุญาตการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือกดดันให้ประเทศผู้ส่งออกต้องมีกฎหมายหรือมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศที่เข้มงวด ด้วยเหตุนี้ ประเทศไทยอาจจะต้องเผชิญกับทางเลือกสองแนวทางระหว่าง 1) การปล่อยให้ภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องแบกรับภาระในการเสียภาษีคาร์บอนหรือในการซื้อขายใบอนุญาตการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้แก่ประเทศผู้นำเข้า กับ 2) ภาครัฐต้องเข้ามามีบทบาทในการกำหนดมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศไทยเสียเอง

อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้ ให้ความสนใจในแนวทางเลือกที่ 2 เนื่องจากเหตุผลสนับสนุน 3 ประการ คือ 1) ประเทศสหรัฐอเมริกาให้ความสนใจในเรื่องของความเท่าเทียมกันในการกำหนดระดับความเข้มงวดของมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจก 2) การกำหนดมาตรการการควบคุมก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยอาจส่งผลกระทบต่อความสามารถในการส่งออกผลิตภัณฑ์

เหล็กและซีเมนต์ไปยังประเทศคู่ค้าของประเทศไทยอื่นๆ ที่ยังไม่มีการบังคับใช้มาตรการในประเทศ อันเนื่องมาจากภาระต้นทุนที่สูงขึ้น และ 3) นอกเหนือจากปัจจัยทางการค้าแล้วแรงกดดันจากความตกลงในระดับพหุภาคีด้านสิ่งแวดล้อม เช่น อนุสัญญาว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น ต่างมุ่งหมายให้ประเทศภาคีสมาชิกกำหนดมาตรการในการลดก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศในระดับที่เหมาะสม จึงมีความเป็นไปได้ว่าในอนาคตอันใกล้นี้ประเทศไทยอาจต้องปรับตัวด้วยการกำหนดมาตรการภายในประเทศเพื่อควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเนื่องมาจากภาวะกดดันจากเวทีการเจรจาด้านสิ่งแวดล้อมของโลกและมาตรการทางการค้าที่ประเทศคู่ค้าใช้เป็นเงื่อนไขบังคับ ซึ่งการกำหนดมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวดอาจสร้างปัญหาต่อการส่งออกสินค้าของไทยได้เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าผู้ผลิตไทยไม่มีการเตรียมการรับมือกับปัญหาดังกล่าว

ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้จึงทำการศึกษาผลกระทบของการกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่มีต่อปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์เป็นกรณีตัวอย่าง เพื่อเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจในการกำหนดมาตรการภายในประเทศที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาผลกระทบจากความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่มีต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของประเทศไทย

1.3 ขอบเขตในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ กำหนดรูปแบบในการศึกษา 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรก การสร้างดัชนีความเข้มงวดของมาตรการก๊าซเรือนกระจก เพื่อกำหนดเป็นตัวแปรในการศึกษาทางเศรษฐมิติร่วมกับตัวแปรด้านอื่นๆ และขั้นตอนที่สอง นำตัวแปรดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก และ ตัวแปรด้านทางเศรษฐกิจ เช่น มูลค่าผลิตมวลรวมภายในประเทศ มูลค่าการส่งออก ระยะทางการขนส่งสินค้าทางทะเล เป็นต้น มาทำการศึกษา เพื่อศึกษาผลกระทบของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่มีต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ ด้วยวิธีการทางเศรษฐมิติโดยอาศัยแบบจำลอง Gravity ในการศึกษาและใช้ข้อมูล Panel Data ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551

สำหรับกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ กลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ โดยการศึกษาในครั้งนี้ใช้ฐานข้อมูลของ International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC)[3] ฉบับ Revision 3 ปี ค.ศ. 1989 ขององค์การสหประชาชาติ เป็นหลักในการพิจารณามูลค่าการส่งออกของแต่ละผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณากลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ ในหมู่ 661 และหมวด 67 สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเหล็กและเหล็กกล้า ซึ่งประกอบไปด้วย 9 หมู่ผลิตภัณฑ์เหล็กที่เกี่ยวข้อง ดังรายละเอียดตามตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษา

หมวด	หมู่	รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษา
66	661	ปูนขาว ซีเมนต์
67	671	เหล็กถลุงและเหล็กสปิเกล เหล็กเม็ดและผง และสารเจือเหล็ก
	672	เหล็กกล้าเจืออื่นๆ ที่เป็นอินกอต หรือมีลักษณะขั้นปฐมภูมิ
	673	แผ่นรีดไม่หุ้มติด ไม่ชุบ หรือไม่เคลือบ ที่ไม่ได้ทำด้วยเหล็กกล้าเจือปน
	674	แผ่นรีดหุ้มติด ชุบ หรือเคลือบ ที่ไม่ได้ทำด้วยเหล็กกล้าเจือปน
	675	แผ่นรีดทำด้วยเหล็กหรือเหล็กกล้าไม่เจือปน
	676	ท่อนและเส้นรีดร้อน ที่ทำด้วยเหล็กหรือเหล็กกล้าไม่เจือปน
	677	ทางรถไฟ วัสดุก่อสร้างรถไฟ ที่ทำจากเหล็กและเหล็กกล้า
	678	ลวดที่ทำด้วยเหล็กหรือเหล็กกล้า
	679	ท่อที่ทำด้วยเหล็กหรือเหล็กกล้า

ที่มา: ฐานข้อมูล United Nations Commodity Trade Statistics โดยองค์การสหประชาชาติ

---

[3] International Standard Industrial Classification of All Economic Activities หรือ ISIC คือ การจัดประเภทมาตรฐานอุตสาหกรรมสากล จัดทำโดยองค์การสหประชาชาติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่องานการจัดเก็บสถิติอุตสาหกรรม และสถิติเศรษฐกิจอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสามารถเปรียบเทียบข้อมูลกับนานาประเทศได้ในระบบสากล

กลุ่มประเทศตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ประเทศไทยและกลุ่มประเทศคู่ค้าสำคัญในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ ซึ่งมีมูลค่าการส่งออกสูงสุดในอันดับต้นๆ ในช่วงปี พ.ศ. 2544 - 2551 ซึ่งมีมูลค่าการส่งออกรวมกันคิดเป็นร้อยละ 80 - 90 ของการส่งออกในแต่ละผลิตภัณฑ์ไปยังตลาดโลก ทั้งนี้ ประเทศคู่ค้าที่ทำการศึกษาในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก มีจำนวนทั้งสิ้น 19 ประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย เวียดนาม อินเดีย จีน ฮ่องกง อินโดนีเซีย สิงคโปร์ ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย สหรัฐอาหรับเอมิเรต ซาอุดิอาระเบีย เม็กซิโก อิตาลี ฟิลิปปินส์ กัมพูชา สเปน แคนาดา และอิหร่าน มีมูลค่าการส่งออกเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2544 – 2551 เป็นมูลค่า 1,480.03 ล้านดอลล่าร์ สรอ. คิดเป็นร้อยละ 83.70 ของมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กของไทยไปยังตลาดโลก (ดังตารางที่ 1.2)

ในขณะที่ประเทศคู่ค้าที่ทำการศึกษาในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ของไทย มีจำนวนทั้งสิ้น 19 ประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา เวียดนาม บังกลาเทศ กัมพูชา สหรัฐอาหรับเอมิเรต ศรีลังกา ตองโก ฝรั่งเศส สเปน ไนจีเรีย สิงคโปร์ มาเลเซีย ชิลี ออสเตรเลีย คูเวต เม็กซิโก อิตาลี กาตาร์ และเซเนกัล มีมูลค่าการส่งออกเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2544 – 2551 เป็นมูลค่า 396.43 ล้านดอลล่าร์ สรอ. คิดเป็นร้อยละ 84.06 ของมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ของไทยไปยังตลาดโลก (ดังตารางที่ 1.3)

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

ผลลัพธ์จากการศึกษาครั้งนี้ อาจจะช่วยเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของหน่วยงานของภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพลังงาน และกระทรวงพาณิชย์ เป็นต้น ในการพิจารณากำหนดระดับความเข้มงวดที่เหมาะสมของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการค้าระหว่างประเทศของผู้ประกอบการไทย

ตารางที่ 1.2

มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กของประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญโดยเฉลี่ย

ปี พ.ศ. 2544 – 2551

ประเทศคู่ค้าสำคัญ	มูลค่าการส่งออกเฉลี่ย (ล้านดอลล่าร์ สรอ.)	สัดส่วน (ร้อยละ)
1. สหรัฐอเมริกา	211.82	11.98
2. มาเลเซีย	132.63	7.50
3. เวียดนาม	132.19	7.48
4. อินเดีย	119.68	6.77
5. จีน	103.39	5.85
6. ฮ่องกง	96.61	5.46
7. อินโดนีเซีย	96.17	5.44
8. สิงคโปร์	89.74	5.08
9. ญี่ปุ่น	89.60	5.07
10. ออสเตรเลีย	75.39	4.26
11. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	58.24	3.29
12. ซาอุดิอาระเบีย	55.47	3.14
13. เม็กซิโก	45.28	2.56
14. อิตาลี	37.43	2.12
15. ฟิลิปปินส์	35.28	2.00
16. กัมพูชา	30.15	1.71
17. สเปน	25.23	1.43
18. แคนาดา	22.88	1.29
19. อิหร่าน	22.86	1.29
รวมมูลค่าการส่งออก 19 ประเทศ	1,480.03	83.70
รวมมูลค่าการส่งออกไปยังตลาดโลก	1,768.16	100.00

ที่มา: ฐานข้อมูล United Nations Commodity Trade Statistics โดยองค์การสหประชาชาติ

ตารางที่ 1.3

มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญโดยเฉลี่ย

ปี พ.ศ. 2544 – 2551

ประเทศคู่ค้าสำคัญ	มูลค่าการส่งออกโดยเฉลี่ย (ล้านดอลล่าร์ สรอ.)	สัดส่วน (ร้อยละ)
1. สหรัฐอเมริกา	88.13	18.69
2. เวียดนาม	80.03	16.97
3. บังกลาเทศ	62.92	13.34
4. กัมพูชา	58.03	12.30
5. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	18.90	4.01
6. ศรีลังกา	14.17	3.00
7. ตองโก	10.60	2.25
8. ฝรั่งเศส	9.70	2.06
9. สเปน	7.11	1.51
10. ไนจีเรีย	6.84	1.45
11. สิงคโปร์	6.15	1.30
12. มาเลเซีย	6.09	1.29
13. ชิลี	6.03	1.28
14. ออสเตรเลีย	4.54	0.96
15. คูเวต	4.23	0.90
16. เม็กซิโก	3.63	0.77
17. อิตาลี	3.33	0.71
18. กาตาร์	3.21	0.68
19. เซเนกัล	2.77	0.59
รวมมูลค่าการส่งออก 19 ประเทศ	396.43	84.06
รวมมูลค่าการส่งออกไปยังตลาดโลก	471.60	100.00

ที่มา: ฐานข้อมูล United Nations Commodity Trade Statistics โดยองค์การสหประชาชาติ

บทที่ 2

แนวคิดทางทฤษฎีในการศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ จะกล่าวถึงแนวคิดทางทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่ออธิบายผลกระทบต่อการค้าระหว่างประเทศอันเนื่องมาจากระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน รวมทั้งการทบทวนงานวิจัยต่างๆ ซึ่งทำการศึกษาในช่วงที่ผ่านมา โดยได้แบ่งการอธิบายออกเป็น 2 หัวข้อ ได้แก่ หัวข้อ 2.1 แนวคิดและทฤษฎีในการศึกษา และหัวข้อ 2.2 การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีในการศึกษา

ผลของการกดดันจากประเทศพัฒนาแล้ว (โดยเฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกา) ที่ต้องการให้ประเทศกำลังพัฒนาต้องมีมาตรการในการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับที่เท่าเทียมกัน โดยอาศัยการใช้มาตรการทางการค้าระหว่างประเทศ เช่น มาตรการ Border Carbon Adjustment เป็นต้น เพื่อสร้างอุปสรรคทางการค้า ซึ่งอ้างเหตุผลของการสูญเสียความสามารถทางการแข่งขันของตลาดสินค้าในประเทศ และผลกระทบของการย้ายฐานการผลิตไปยังประเทศที่มีระดับมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวดน้อยกว่า เพื่อกดดันให้ประเทศผู้ส่งออกโดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนาต้องมีการปรับตัวด้านมาตรการสิ่งแวดล้อมภายในประเทศโดยเร่งด่วน

อย่างไรก็ตาม การที่ประเทศกำลังพัฒนา เช่น ประเทศไทย อาจจะต้องมีมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศนั้น ก็อาจจะมีผลกระทบต่อความสามารถทางการแข่งขันทางการค้า และการย้ายฐานการผลิตได้เช่นกัน ทั้งนี้เนื่องจากมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศต่างๆ ยังคงมีความแตกต่างกันในระดับความเข้มงวดของมาตรการที่บังคับใช้

ทั้งนี้ ในการอธิบายผลกระทบของการมีระดับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันในการค้าระหว่างประเทศนั้น การศึกษานี้จะอาศัยการอธิบายของ Copeland & Taylor (2003) โดยมีสมมุติฐานว่า การที่ประเทศใดๆ มีมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวด จะส่งผลให้ผู้ผลิตในประเทศนั้นต้องสูญเสียความสามารถทางการแข่งขันทางการค้ากับสินค้านำเข้า และส่งผลให้ผู้ผลิตของตนอาจย้ายฐานการผลิตหรือขยายฐานการผลิตไปยังประเทศที่มีระดับมาตรการที่เข้มงวดน้อยกว่า เพื่อผลิต "สินค้าสกปรก" (กล่าวคือ การผลิตสินค้านั้นไม่มีกระบวนการควบคุม

มลพิษ ซึ่งอาจหมายรวมถึงก๊าซเรือนกระจกด้วย) ส่งมาขายยังประเทศตน ซึ่งจะส่งผลให้ประเทศผู้ส่งออกต้องผลิตสินค้าสกปรกมากขึ้นและอาจก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศผู้ส่งออกเพิ่มขึ้น โดยสมมุติฐานเรื่องการย้ายฐานการผลิตนี้เรียกว่า Pollution Haven Hypothesis

การอธิบายสมมุติฐาน Pollution Haven สามารถอธิบายผ่านทฤษฎีปัจจัยการผลิต (Factor Endowment) ซึ่งสมมุติว่าในโลกมีเพียง 2 ประเทศ คือ ประเทศสหรัฐอเมริกา และ ประเทศไทย และสมมุติว่าทั้งสองประเทศมีคุณลักษณะที่เหมือนกันทุกประการยกเว้น 2 ปัจจัย คือ ระดับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม และ ปัจจัยการผลิตของประเทศนั้นๆ โดยทั้งสองประเทศต่างผลิตสินค้า 2 ชนิดที่มีลักษณะเหมือนกัน ได้แก่ สินค้า x และสินค้า y แต่สินค้ามีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน กล่าวคือ สินค้า x มีกระบวนการผลิตที่ไม่มีการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Dirty Goods) ในขณะที่สินค้า y มีกระบวนการผลิตที่สามารถควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Clean Goods) โดยฟังก์ชั่นการผลิต (Production Function) ของสินค้า x และ y ต้องอาศัยปัจจัย 2 ชนิด คือ ปัจจัยทุน (K) และปัจจัยแรงงาน (L) โดยมีรูปแบบความสัมพันธ์ ดังสมการที่ 2.1 และ 2.2 ดังนี้

$$y = F(K, L) \tag{2.1}$$

$$x = (1-\theta)G(K, L) \tag{2.2}$$

กำหนดให้ θ แทน ตัวแปรสำหรับการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ($0<\theta<1$) ดังนั้น ถ้า $\theta = 0$ แสดงว่า ไม่มีการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกระบวนการผลิต ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการผลิตสินค้า x ในแต่ละหน่วย ในทางตรงกันข้าม ถ้า $\theta > 0$ แสดงว่ามีการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จะส่งผลให้การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการผลิตสินค้าลดลง

ถ้าสมมุติให้ การผลิตสินค้า x มีการผลิตที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกระบวนการผลิตทั้งหมด คือ $E = e.x$ โดยที่ e แทน ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยในกระบวนการผลิตสินค้าต่อหน่วยสินค้า (Emission Intensity) รูปแบบของสมการกำหนดอุปทานประกอบด้วย ราคาสินค้า (p) ความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาในกระบวนการผลิตต่อหน่วยสินค้า (e) ปัจจัยทุน (K) และแรงงาน (L) โดยสมมุติให้เส้นอุปทานของสินค้าทั้ง

สองชนิดจะมีลักษณะเป็นการเปรียบเทียบปริมาณสินค้า (Relative Supply : RS) มีรูปแบบของสมการ ดังสมการที่ 2.3 คือ

$$RS(p,e,K/L) = \frac{x(p,e,K/L)}{y(p,e,K/L)} \tag{2.3}$$

ในขณะที่ผู้บริโภคมีความพอใจต่อสินค้าทั้งสองชนิดเหมือนกัน เนื่องจากสินค้าทั้งสองมีลักษณะเหมือนกันทุกประการ ดังนั้น อุปสงค์ของสินค้าทั้งสองชนิดโดยเปรียบเทียบ (Relative Demand : RD) จึงขึ้นอยู่กับราคาของสินค้านั้นๆ ดังสมการที่ 2.4 คือ

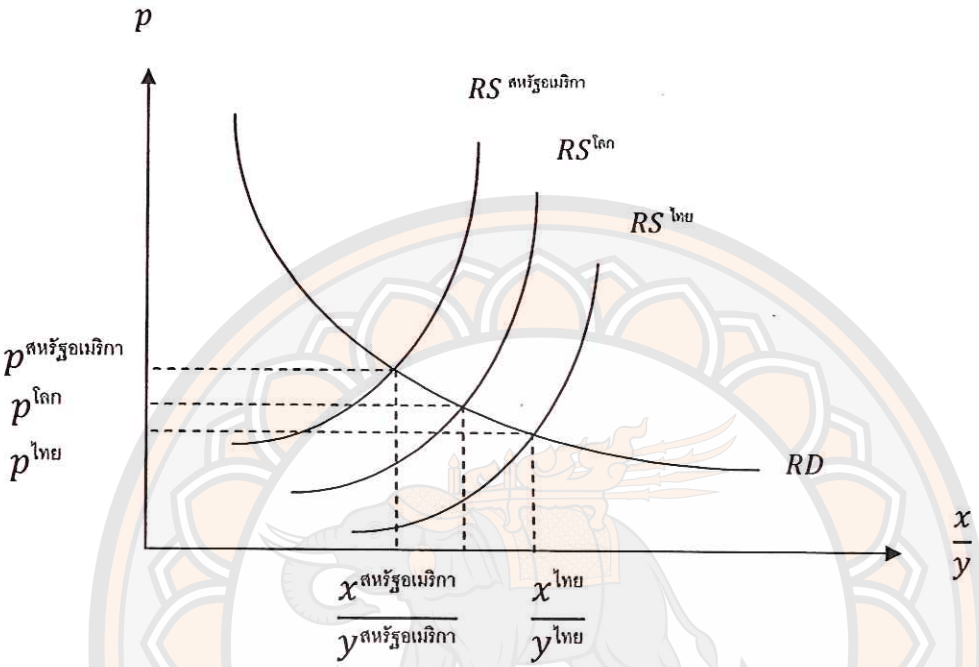
$$RD_{X/Y(p)} = \frac{b_x(p)}{b_y(p)} \tag{2.4}$$

พิจารณาภาพที่ 2.1 ถ้าสมมติให้ประเทศสหรัฐอเมริกากำหนดมาตรการที่เข้มงวดในการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น มาตรการทางด้านภาษีคาร์บอน เป็นต้น จะทำให้ราคาสินค้า x ซึ่งเป็นสินค้าสกปรก มีราคาสูงขึ้น อันเนื่องมาจากภาระต้นทุนในการควบคุมก๊าซเรือนกระจก (สมมุติให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่) ทำให้ราคาสินค้า x ที่ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกามีราคาสูงกว่าประเทศไทยซึ่งไม่มีมาตรการในการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ($p^{\text{สหรัฐอเมริกา}} > p^{\text{ไทย}}$) ผลของระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่แตกต่างกันทำให้ผู้ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกาอาจต้องลดปริมาณการผลิตสินค้า x ลง (ทำให้เส้นอุปทานของประเทศที่เข้มงวดขยับไปทางซ้ายของเส้นอุปทานโลก ดังเส้น $RS^{\text{สหรัฐอเมริกา}}$) ในขณะที่ประเทศไทยเพิ่มการผลิตสินค้า x มากขึ้น (เพราะสามารถส่งออกสินค้าไปขายในตลาดประเทศสหรัฐอเมริกาได้มากขึ้น) ด้วยเหตุนี้ เส้นอุปทานของประเทศที่มีมาตรการที่หย่อนยานจะขยับไปทางขวาของเส้นอุปทานของตลาดโลก ดังเช่น เส้น $RS^{\text{ไทย}}$ ที่อยู่ทางขวาของ $RS^{\text{โลก}}$

ดังนั้น ประเทศสหรัฐอเมริกาจะผลิตและส่งออกสินค้าที่สะอาด (y) ในขณะเดียวกันก็จะนำเข้าสินค้าสกปรก (x) จากประเทศไทยมากขึ้น ซึ่งเท่ากับว่าจะเกิดการปล่อยมลพิษหรือก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยมากขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน

ภาพที่ 2.1

ผลกระทบของการกำหนดมาตรการสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดที่มีผลต่อการค้าระหว่างประเทศ



ที่มา : Copeland & Taylor (2003)

2.2 การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลกระทบต่อการค้าระหว่างประเทศอันเนื่องมาจากความแตกต่างของนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมนั้น เป็นโจทย์วิจัยที่ได้รับความสนใจและมีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านรูปแบบของวิธีการศึกษา ตลอดจนการกำหนดตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้ในการอธิบายผลกระทบดังกล่าว

ดังนั้น การศึกษานี้จึงทำการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาและต่อยอดทางความคิดให้กับงานศึกษา โดยแบ่งการอธิบายงานวิจัยออกเป็น 2 หัวข้อ คือ หัวข้อ 2.2.1 การทบทวนแนวคิดในการกำหนดแบบจำลอง และ หัวข้อ 2.2.2 การทบทวนแนวคิดในการกำหนดตัวแปรความเข้มงวดด้านสิ่งแวดล้อม

2.2.1 การทบทวนแนวคิดในการกำหนดแบบจำลอง

การกำหนดแบบจำลองในการศึกษาผลกระทบของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการค้าระหว่างประเทศนั้น แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ แบบจำลอง Heckscher-Ohlin-Vanek (HOV) และแบบจำลองแรงโน้มถ่วง (Gravity Model) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) แบบจำลอง Heckscher-Ohlin-Vanek (HOV)

แนวคิดของแบบจำลอง Heckscher-Ohlin-Vanek (HOV Model) มีที่มาจากกรอบแนวคิดทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศที่พัฒนาโดย Eli Heckscher และ Bertil Ohlin ซึ่งอธิบายว่าความแตกต่างในความสมบูรณ์ของปัจจัยการผลิต (Factor Endowment) ซึ่งได้แก่ปัจจัยทุน (Capital Endowment) และปัจจัยแรงงาน (Labor Endowment) อันจะเป็นตัวกำหนดความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ ทั้งนี้ Jaroslav Vanek ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาอธิบายในประเด็นด้านปัญหาสิ่งแวดล้อมว่า ประเทศที่มีความอุดมสมบูรณ์ของปัจจัยทุน (Capital Intensive) จะเป็นผู้ก่อให้เกิดมลพิษเนื่องจากโดยทั่วไปแล้วประเทศเหล่านี้จะเน้นการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม ในขณะที่ประเทศที่ใช้ปัจจัยแรงงาน (Labor Intensive) จะมีแน้วโน้มก่อมลพิษน้อยกว่าเนื่องจากส่วนใหญ่จะเป็นภาคเกษตรกรรมและแรงงาน

ทั้งนี้แบบจำลองทั่วไปของ Heckscher-Ohlin-Vanek (HOV) มีรายละเอียดดังสมการที่ 2.5 คือ

$$N_{ij} = a_{io} + \beta_{i1}V_{1j} + \beta_{i2}V_{2j} + \beta_{i3}V_{3j} + \ldots + \beta_{ik}V_{kj} + STR_j + \mu_{ij} \qquad (2.5)$$

โดย

N_{ij} คือ มูลค่าการส่งออกสุทธิ (Net Export) ของสินค้า i โดยประเทศผู้ส่งออก j

V_{kj} คือ ปัจจัยการผลิต (Factor Endowment) k ในประเทศ j

STR_j คือ ความเข้มงวดของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมภายในประเทศผู้ส่งออก j

β_{ik} คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิต ของสินค้า i

a_i คือ ค่าคงที่

μ_{ij} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

สำหรับงานศึกษาที่ใช้แบบจำลอง Heckscher-Ohlin-Vanek (HOV) ในการศึกษาได้แก่ Tobey (1990) Babool & Reed (2010) และ Tsurumi *et al.* (2011) โดย Tobey (1990) ให้ความสนใจผลกระทบของการกำหนดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมต่อผลกระทบต่อการค้าของประเทศๆ จำนวน 23 ประเทศ (ซึ่งประกอบด้วยประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา) โดยทำการศึกษาใน 4 กลุ่มผลิตภัณฑ์ ได้แก่ สินแร่ กระดาษและเยื่อกระดาษ เหล็กและเหล็กกล้า และเคมีภัณฑ์ สำหรับตัวแปรที่สะท้อนความเข้มงวดของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมงานศึกษานี้ใช้ข้อมูลสำรวจด้านสิ่งแวดล้อมของ United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) ในปี ค.ศ. 1976 ซึ่งจัดทำในรูปแบบดัชนี โดยกำหนดช่วงคะแนน 1-7 เรียงจากระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมจากน้อยไปมากตามลำดับ และทำการวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธี Ordinary Least Squares (OLS) แต่ผลการศึกษาไม่พบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความเข้มงวดของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมกับตัวแปรด้านการค้าระหว่างประเทศ

ในขณะที่ Babool & Reed (2010) ใช้ข้อมูล Panel Data โดยทำการศึกษา OECD จำนวน 10 ประเทศ 13 กลุ่มผลิตภัณฑ์ ในช่วงปี ค.ศ. 1987 – 2003 และสร้างตัวแปรความเข้มงวดของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมจากข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมของ Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) และ Environmental Sustainability Index (ESI) โดยทำการวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธีการ Fixed Effect ผลการศึกษาพบว่า การกำหนดมาตรการด้าน

สิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดในประเทศผู้ส่งออกจะส่งผลกระทบต่อการค้าระหว่างประเทศในทิศทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Tsurumi *et al.* (2011) ทำการศึกษาประเทศกำลังพัฒนาและประเทศพัฒนาแล้ว จำนวน 89 ประเทศ 15 กลุ่มผลิตภัณฑ์ ในช่วงปี ค.ศ. 1996 – 2003 และพัฒนางานศึกษาของ Tobey (1990) และ Babool & Reed (2010) โดยกำหนดตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมเป็น 3 กลุ่ม คือ ความเข้มข้นของต้นทุนการบำบัดมลพิษ (Abatement Cost Intensity) ความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (Energy Intensity) และข้อมูลสำรวจด้านสิ่งแวดล้อม (Survey Index) โดยวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธีการ Random Effect ผลการศึกษาพบว่า เมื่อกำหนดให้ตัวแปรด้านความเข้มข้นของต้นทุนในการบำบัดมลพิษเป็นตัวแปรสะท้อนความเข้มงวดของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมนั้น พบว่า ตัวแปรด้านความเข้มข้นของต้นทุนในการบำบัดมลพิษมีนัยสำคัญทางสถิติในทิศทางลบ กล่าวคือ ผลของการกำหนดมาตรการที่เข้มงวดในประเทศผู้ส่งออกจะส่งผลให้มูลค่าผลิตมวลรวมภายในประเทศมีแนวโน้มลดลง

ในขณะที่ถ้าใช้ตัวแปรความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (Energy Intensity) เป็นตัวแปรสะท้อนความเข้มงวดด้านมาตรการสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรดังกล่าวส่งผลกระทบต่อมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศในทิศทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากความเข้มงวดด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวด อาจส่งผลให้ความเข้มข้นของการใช้พลังงานจากฟอสซิลลดลง โดยผู้ประกอบการอาจปรับเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงเป็นพลังงานหมุนเวียน รวมทั้งการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีในการผลิตที่มีประสิทธิภาพตามแรงกดดันจากมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งปรากฏการณ์ดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Porter Hypothesis ที่กล่าวว่า การกำหนดมาตรการที่เข้มงวดด้านสิ่งแวดล้อมจะช่วยกระตุ้นให้เกิดการพัฒนานวัตกรรม เช่น การพัฒนาผลิตภาพพลังงาน การศึกษาและวิจัย เป็นต้น ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิต (Productivity) ของประเทศนั้นๆ ดังนั้น ในกรณีนี้จะส่งผลให้มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศปรับตัวสูงขึ้น

เช่นเดียวกับการใช้ตัวแปรดัชนีชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมเป็นตัวแปรสะท้อนความเข้มงวดด้านมาตรการสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรดังกล่าวส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศอย่างมีนัยสำคัญในทิศทางบวกเช่นกัน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการกำหนดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดขึ้นอาจเป็นปัจจัยสนับสนุนให้ประเทศผู้กำหนดมาตรการมีความสามารถทางการแข่งขันเพิ่มขึ้น

ทั้งนี้จากงานศึกษาที่ผ่านมา จะเห็นว่าแนวคิดของแบบจำลอง Heckscher-Ohlin-Vanek มีจุดเด่นอยู่ที่พิจารณาถึงปัจจัยการผลิตทั้งปัจจัยทุนและปัจจัยแรงงาน ซึ่งจะสามารถ

สะท้อนถึงข้อเท็จจริงของผลกระทบที่เกิดขึ้นได้ อย่างไรก็ตาม การศึกษาด้วยวิธีดังกล่าวเป็นการพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นในภาพรวมต่อการค้าทั้งหมด (Total Trade Flow) ดังนั้น การวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองดังกล่าวจึงอาจขาดการพิจารณาถึงผลกระทบอันเกิดจากรูปแบบการค้าแบบทวิภาคี (Bilateral Trade) ประกอบกับการศึกษาในภาพรวมทำให้ผลการศึกษาของแต่ละประเทศหักล้างกันไปจนไม่สามารถสะท้อนผลกระทบที่แท้จริงได้

2) แบบจำลองแรงโน้มถ่วง (Gravity Model)

แบบจำลองแรงโน้มถ่วง (Gravity Model) เป็นแบบจำลองทางการค้าระหว่างประเทศอีกรูปแบบหนึ่งที่ให้ความสำคัญในประเด็นเกี่ยวกับแหล่งที่ตั้ง และขนาดของการค้า โดยมีพื้นฐานทางแนวคิดมาจากกฎของแรงโน้มถ่วงของนิวตัน (Newton 's Law of Universal Gravitation) แบบจำลองแรงโน้มถ่วงทางการค้า อธิบายว่า การค้าจะเกิดขึ้นกับประเทศที่มีระยะทางใกล้กันมากกว่า ในขณะที่ประเทศที่มีขนาดการค้าขนาดใหญ่จะดึงดูดให้ประเทศต่างๆ มาทำการค้าด้วย อย่างไรก็ตาม แบบจำลองแรงโน้มถ่วงถูกวิพากษ์วิจารณ์เกี่ยวกับความเป็นไปได้ทางทฤษฎี แต่หลายงานศึกษามีการพัฒนาและต่อยอดมาโดยลำดับทำให้เห็นวิวัฒนาการของการศึกษาด้วยแบบจำลองแรงโน้มถ่วงมาอย่างต่อเนื่อง

แบบจำลองแรงโน้มถ่วง ได้รับความนิยมอย่างมากในการนำมาใช้วิเคราะห์ผลกระทบของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการค้าระหว่างประเทศ เนื่องจากสาเหตุ 2 ประการ คือ ประการแรก แบบจำลองแรงโน้มถ่วงอาจอธิบายการเคลื่อนย้ายแหล่งที่ตั้งการปล่อยมลพิษจากประเทศหนึ่งไปยังอีกประเทศหนึ่งได้ ซึ่งตามสมมุติฐาน Pollution Haven ที่อธิบายผลว่า ปัจจัยด้านความแตกต่างของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมนั้น อาจเป็นสาเหตุของการสูญเสียความสามารถทางการแข่งขัน และการย้ายฐานการผลิตจากประเทศที่มีมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมเข้มงวดไปยังประเทศที่ไม่มีมาตรการ เพื่อหลีกเลี่ยงต้นทุนในการจัดการก๊าซเรือนกระจก และ ประการที่สอง ข้อจำกัดของแบบจำลอง Heckscher-Ohlin-Vanek ที่ไม่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการค้าในระดับทวิภาคีได้ ในขณะที่การศึกษาด้วยแบบจำลองแรงโน้มถ่วงนั้น จะสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้เนื่องจากจะศึกษาประเทศคู่ค้าในลักษณะทวิภาคีอยู่แล้ว

อย่างไรก็ตาม การศึกษาด้วยแบบจำลองแรงโน้มถ่วงนั้นไม่ได้พิจารณาปัจจัยการผลิต (อัตราส่วนของการใช้ปัจจัยทุนและแรงงาน) ดังเช่นงานศึกษาแบบจำลอง Heckscher-Ohlin-Vanek จึงทำให้แบบจำลองแรงโน้มถ่วงขาดมิติการวิเคราะห์ปัจจัยด้านต้นทุนการผลิต อย่างไรก็

ตาม บางงานศึกษาของแบบจำลองแรงโน้มถ่วงได้อาศัยตัวแปรมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศแทนปัจจัยด้านต้นทุนการผลิต ทั้งนี้รูปแบบทั่วไปของแบบจำลองแรงโน้มถ่วงมีรายละเอียดดังสมการที่ 2.6 คือ

$$\mathrm{Ex}_{ij,t} = \beta_0 + \beta_1 X_{i,t} + \beta_2 Dist_{ij} + \beta_3 STR_{ij,t} + u_{ij,t} \qquad (2.6)$$

โดย

$\mathrm{Ex}_{ij,t}$ คือ มูลค่าการส่งออกสินค้าของประเทศ i ไปยังประเทศ j

$X_{i,t}$ คือ ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงของประเทศ i

$Dist_{i,j}$ คือ ระยะทางระหว่างประเทศ i ไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญ j

$STR_{i,t}$ คือ ตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศ i

β_n คือ ค่าสัมประสิทธิ์ (n = 0,1,2,3,4,5,6)

t คือ เวลา (ปี)

$u_{ij,t}$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term)

งานศึกษาที่ใช้แบบจำลอง Gravity ได้แก่ Van Beers & Van den Bergh (1997) Xu (2000) Harris *et al.* (2002) Jug & Mirza (2005) และ Guglielmo *et al.* (2010) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

Van Beers & Van den Bergh (1997) ถือเป็นงานศึกษาผลกระทบของความเข้มงวดด้านมาตรการสิ่งแวดล้อมต่อการค้าระหว่างประเทศกลุ่มแรกๆ ที่ใช้แบบจำลอง Gravity โดยทำการศึกษาจากข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-sectional Data) ของประเทศในกลุ่มองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Co-operation and Development : OECD) จำนวน 21 ประเทศ ใน 3 กลุ่มผลิตภัณฑ์ คือ 1) พิจารณาทุกผลิตภัณฑ์ 2) ผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดมลพิษ (Dirty Product) ได้แก่ กระดาษและเยื่อกระดาษ เคมีภัณฑ์ เหล็กและเหล็กกล้า เป็นต้น และ 3) ผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมที่สามารถเคลื่อนย้ายฐานการผลิตได้โดยง่าย ไม่ขึ้นอยู่กับทรัพยากรหรือเงื่อนไขทางเศรษฐกิจ (Footloose Product) พร้อมทั้งพัฒนาตัวแปรที่ใช้สะท้อนความเข้มงวดโดยพิจารณาจากตัวชี้วัดต่างๆ ที่มีปัจจัยพื้นฐานมาจากความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ซึ่งแบ่งเป็นช่วงระดับความเข้มงวดออกเป็น 7 ระดับ เรียงลำดับความเข้มงวดจากน้อยไปมาก และทำการวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธี OLS ผลการศึกษาพบว่า

การกำหนดมาตรการที่เข้มงวดในประเทศผู้ส่งออกส่งผลกระทบต่อการค้าระหว่างประเทศในทิศทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ยกเว้นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดมลพิษสูงไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ) ในขณะที่การกำหนดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศผู้นำเข้า ผลการศึกษาพบว่ามาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดจะส่งผลกระทบต่อการค้าในทิศทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าจากงานศึกษาของ Van Beers & Van den Bergh (1997) การกำหนดมาตรการที่เข้มงวดทั้งในประเทศผู้ส่งออกหรือผู้นำเข้าจะส่งผลให้มูลค่าการค้าลดลง

Xu (2000) ทำการศึกษาโดยใช้ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-sectional Data) จำนวน 20 ประเทศ โดยพิจารณากลุ่มผลิตภัณฑ์ Environmental Sensitive Goods และกำหนดตัวแปรในการกำหนดความเข้มงวดด้านสิ่งแวดล้อมจากข้อมูลการสำรวจด้านสิ่งแวดล้อมของการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยการค้าและพัฒนา (United Nations Conference on Trade and Development : UNCTED) ในปี ค.ศ.1992 โดยวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธี OLS ผลการศึกษาพบว่า การกำหนดมาตรการเข้มงวดในประเทศผู้ส่งออกส่งผลกระทบต่อการค้าในทิศทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การกำหนดมาตรการที่เข้มงวดในประเทศผู้นำเข้าไม่พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

Harris et al. (2002) ทำการศึกษาโดยใช้ข้อมูล Panel Data จำนวน 24 ประเทศ โดยประยุกต์ใช้กลุ่มผลิตภัณฑ์และดัชนีจากงานศึกษาของ Van Beers & Van den Bergh (1997) เพื่อกำหนดตัวแปรสะท้อนความเข้มงวดด้านมาตรการสิ่งแวดล้อม และวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธี Fixed Effect โดยใช้ข้อมูลในช่วงปี ค.ศ. 1990 - 1996 ผลการศึกษาพบว่า ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติของการกำหนดมาตรการเข้มงวดด้านสิ่งแวดล้อมทั้งในประเทศผู้ส่งออกและผู้นำเข้า ทั้งนี้งานศึกษานี้ได้ให้ข้อสังเกตว่าอาจเป็นเพราะปัจจัยด้านต้นทุนสิ่งแวดล้อมอันเกิดขึ้นไม่มีความสำคัญพอที่จะสร้างผลกระทบต่อการค้าระหว่างประเทศได้

ในขณะที่งานศึกษาของ Jug & Mirza (2005) ซึ่งทำการศึกษาโดยใช้ข้อมูล Papal Data ในช่วงปี ค.ศ. 1996 - 1999 ของประเทศในสหภาพยุโรป (โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มประเทศผู้ส่งออก จำนวน 19 ประเทศ และ กลุ่มประเทศผู้นำเข้า จำนวน 12 ประเทศ) และกลุ่มผลิตภัณฑ์ 9 กลุ่มผลิตภัณฑ์ ซึ่งพิจารณาจากปัจจัยการก่อให้เกิดมลพิษ และใช้ข้อมูลรายจ่ายในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม "Total Current Expenditure (CURE)" เป็นตัวแปรในการสะท้อนความเข้มงวดของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม และวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธี OLS ผลการศึกษาพบว่าความเข้มงวดของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมโดยเปรียบเทียบ (Relative Environmental Stringency) มีทิศทางลบกับมูลค่าการนำเข้าโดยเปรียบเทียบ (Relative Import) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดง

ให้เห็นว่า ความเข้มงวดของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบทางลบต่อการค้าระหว่างประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป

Guglielmo *et al.* (2010) ทำการศึกษาผลกระทบของการกำหนดมาตรการที่เข้มงวดด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศโรมาเนียกับประเทศคู่ค้าในสหภาพยุโรป โดยพิจารณา Panel Data ในช่วงปี ค.ศ. 1999 – 2007 จากประเทศในสหภาพยุโรป 20 ประเทศ ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดมลพิษในปริมาณสูง และกลุ่มผลิตภัณฑ์ Footloose พร้อมทั้งกำหนดตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยการประยุกต์ข้อมูลชี้วัดจากงานศึกษาต่างๆ เช่น Xu (2000) Harris *et al.* (2002) และ Jug & Mirza (2005) เพื่อกำหนดเป็นตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อม และใช้การวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธี Fixed Effect Vector Decomposition Method (FEVD)

ผลการศึกษาพบว่า การกำหนดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดของประเทศผู้ส่งออกและผู้นำเข้าในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดมลพิษ (Dirty Product) จะส่งผลกระทบในทิศทางบวกกับมูลค่าส่งออกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติกับมูลค่าการนำเข้า ในขณะที่การกำหนดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดของประเทศผู้ส่งออกและผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์ Footloose ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ (สรุปรายละเอียดของงานศึกษาที่เกี่ยวข้องดังตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1

สรุปรายละเอียดของงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

แบบจำลอง	งานศึกษา	ตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อม	ประเทศ / ช่วงเวลา	วิธีการวิเคราะห์	ผลิตภัณฑ์	ผลกระทบของความเข้มงวดฯ ต่อการค้าระหว่างประเทศ
Hecksher-Ohlin-Vanek Model (HOV)	Tobey (1990)	ข้อมูลการสำรวจปี ค.ศ. 1976 ของ UNCTAD	23 ประเทศ ค.ศ. 1976	- Cross-sectional Data - OLS	4 กลุ่ม	การกำหนดมาตรการฯ ในประเทศผู้ส่งออก : ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
	Babool & Reed (2010)	ข้อมูลจาก CIESIN และ ESI	OECD 10 ประเทศ ค.ศ.1987 - 2003	- Panel Data - Fixed Effect	13 กลุ่ม	การกำหนดมาตรการฯ ในประเทศผู้ส่งออก : มีนัยสำคัญทางสถิติ (-)
	Tsurumi *et al.* (2011)	ข้อมูลจากงานศึกษาของ Tobey (1990) และ Babool & Reed (2010)	89 ประเทศ ค.ศ. 1996 – 2003	- Panel Data - Random Effect	15 กลุ่ม	การกำหนดมาตรการฯ ในประเทศผู้ส่งออก : มีนัยสำคัญทางสถิติ (-)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

แบบจำลอง	งานศึกษา	ตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อม	ประเทศ / ช่วงเวลา	วิธีการวิเคราะห์	ผลิตภัณฑ์	ผลกระทบของความเข้มงวดฯ ต่อการค้าระหว่างประเทศ
Gravity Model	Van Beers & Van den Bergh (1997)	ความเข้มข้นในการใช้พลังงาน (Energy Intensive)	- OECD 21 ประเทศ - ค.ศ.1975 - 1992	- Cross-sectional Data - OLS	- ผลิตภัณฑ์ที่ก่อมลพิษ - ผลิตภัณฑ์ Footloose	การกำหนดมาตรการฯ ในประเทศผู้ส่งออก : มีนัยสำคัญทางสถิติ โดย ทุกผลิตภัณฑ์ (-) ผลิตภัณฑ์ Footloose (-) ในขณะที่ผลิตภัณฑ์ที่ก่อมลพิษ ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ การกำหนดมาตรการฯ ในประเทศผู้นำเข้า : ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
	Xu (2000)	ข้อมูลการสำรวจด้านสิ่งแวดล้อมของ UNCED ในปี ค.ศ.1992	- 20 ประเทศ ค.ศ.1975 - 1992	- Cross-sectional Data - OLS	Environmental Sensitive Goods	การกำหนดมาตรการฯ ในประเทศผู้ส่งออก : มีนัยสำคัญทางสถิติ (+) การกำหนดมาตรการฯ ในประเทศผู้นำเข้า : ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
	Harris *et al.* (2002)	ประยุกต์จากงานศึกษาของ Van Beers & Van den Bergh (1997)	- OECD 24 ประเทศ ค.ศ.1990 – 1996	- Panel Data - Fixed Effect	- ผลิตภัณฑ์ที่ก่อมลพิษ - ผลิตภัณฑ์ Footloose	การกำหนดมาตรการฯ ในประเทศผู้ส่งออก : ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การกำหนดมาตรการฯ ในประเทศผู้นำเข้า : ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

แบบจำลอง	งานศึกษา	ตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อม	ประเทศ	วิธีการวิเคราะห์	ผลิตภัณฑ์	ผลกระทบของความเข้มงวดฯ ต่อการค้าระหว่างประเทศ
Gravity Model	Jug & Mirza (2005)	- Total Current Expenditure (CURE)	- ผู้ส่งออกใน EU 19 ประเทศ - ผู้นำเข้าใน EU 12 ประเทศ - ค.ศ.1886 - 1999	- Panel Data - OLS	9 กลุ่ม	ความเข้มงวดของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม : มีนัยสำคัญทางสถิติ (-) ต่อมูลค่าการนำเข้า
	Guglielmo *et al.* (2010)	- การใช้และการผลิตพลังงาน - Total Current Expenditure (CURE)	- ประเทศโรมาเนีย และประเทศคู่ค้า - ค.ศ.1999 - 2007	- Panel Data - FEVD	- ผลิตภัณฑ์ที่ก่อมลพิษ - ผลิตภัณฑ์ Footloose	การกำหนดมาตรการฯ ในประเทศผู้ส่งออกและนำเข้า พบนัยสำคัญทางสถิติ (+) เฉพาะการส่งออกผลิตภัณฑ์ที่ก่อมลพิษ (Dirty) ในขณะที่ ผลิตภัณฑ์ Footloose ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ

ที่มา: จากการรวบรวมโดยผู้ศึกษา

2.2.2 การทบทวนตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมจากงานศึกษา

จากทบทวนงานศึกษาในหัวข้อ 2.1 เราสามารถพิจารณารูปแบบของการกำหนดตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมออกเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ 1. ความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (Energy Intensity) 2. ความเข้มข้นของต้นทุนในการบำบัดมลพิษ (Abasement Cost Intensity) และ 3. ข้อมูลจากการสำรวจ (Survey Index) โดยแต่ละตัวแปรมีรายละเอียดดังนี้

1. ความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ซึ่งงานศึกษาที่ใช้ข้อมูลดังกล่าวในการกำหนดตัวแปร ได้แก่ งานศึกษาของ Van Beers & Van den Bergh (1997) และ Harris et al. (2002) กำหนดตัวแปรความเข้มงวดของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม โดยพิจารณาจากตัวชี้วัดที่สะท้อนถึงการใช้พลังงานในการผลิตและบริโภคพลังงาน จำนวน 7 ตัวชี้วัด ได้แก่

- ร้อยละของพื้นที่สงวนรักษาแห่งชาติ (National Territory) ในปี ค.ศ. 1990
- ส่วนแบ่งทางการตลาดของน้ำมันไร้สารตะกั่ว (Unleaded Petrol) ในปี ค.ศ. 1990
- อัตราการนำกระดาษกลับมาใช้ใหม่ (Paper Recycle) ในปี ค.ศ. 1990
- อัตราการนำแก้วกลับมาใช้ใหม่ (Glass Recycle) ในปี ค.ศ. 1990
- ร้อยละของจำนวนประชากรที่อาศัยอยู่ใกล้โรงบำบัดน้ำเสีย (Sewage Treatment Plant) ในปี ค.ศ. 1991
- ระดับความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ในปี ค.ศ. 1980
- ความเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของการใช้พลังงานตั้งแต่ปี ค.ศ.1980 – 1991

โดยนำตัวแปรทั้งหมดมาจัดทำดัชนีรวมและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความเข้มงวดตามแนวทางของจากงานศึกษาของ Walter & Ugelow (1979) และ Tobey (1990) ซึ่งกำหนดระดับความเข้มงวดออกเป็น 7 ระดับ โดยเรียงระดับความเข้มงวดจากเข้มงวดน้อยที่สุด (1=Tolerant) ไปจนถึงเข้มงวดมากที่สุด (7=Strict)

2. ความเข้มข้นของต้นทุนในการบำบัดมลพิษ (Abatement Cost Intensity) ทั้งนี้งานศึกษาที่ใช้ข้อมูลนี้ ได้แก่ งานศึกษาของ Jug & Mira (2005) และ Guglielmo *et al.* (2010) โดยใช้ฐานข้อมูล "Environmental Expenditures and Environmental Taxes" จาก European statistic (EUROSTAT) โดยพิจารณาข้อมูล Total Current Expenditure (CURE) ซึ่งจะสะท้อนต้นทุนในการบำบัดมลพิษ (Abatement Cost) ทั้งนี้ตัวแปรดังกล่าวจะเป็นจำนวนเงินรวมรายจ่าย

ประจำ ค่าธรรมเนียม และการชำระเงินที่ใช้เกิดจากกิจกรรมด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม เช่น การควบคุมและการวัดมลพิษ การศึกษาวิจัย และการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

3. ข้อมูลจากการสำรวจ (Survey Index) ทั้งนี้งานศึกษาที่ใช้ข้อมูลจากการสำรวจมาเป็นตัวแปรในการกำหนดความเข้มงวดด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ Tobey (1990) Xu (2000) Babool & Reed (2010) และ Tsurumi *et al.* (2011) โดยรูปแบบของการสำรวจมีข้อแตกต่างกัน คือ งานศึกษาของ Xu (2000) ใช้ข้อมูลการสำรวจของ United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) ซึ่งการสำรวจประกอบด้วย 4 ประเด็น ได้แก่ ระดับความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม ขอบเขตของนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม ขอบเขตของกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมที่บังคับใช้ และกลไกในการควบคุมให้เป็นไปตามนโยบาย ซึ่งมีเกณฑ์ในการกำหนดคะแนนตั้งแต่ค่า 0 – 1000 โดยค่ายิ่งมากจะยิ่งสะท้อนถึงความเข้มงวดที่มากตามไปด้วย ในขณะที่งานศึกษาของ Tobey (1990) ใช้ข้อมูลการสำรวจด้านสิ่งแวดล้อมจาก United Nations Conference on Trade and Development (UNTAD) ที่ทำการสำรวจทั้งประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา ทั้งนี้ โดยนำตัวแปรทั้งหมดมาจัดทำดัชนีรวมและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความเข้มงวดตามแนวทางของจากงานศึกษาของ Walter & Ugelow (1979) โดยแบ่งระดับความเข้มงวดออกเป็น 7 ระดับ ซึ่งเรียงระดับความเข้มงวดจากเข้มงวดน้อยที่สุด (1=Tolerant) ไปจนถึงเข้มงวดมากที่สุด (7=Strict)

ในขณะที่ งานศึกษาของ Babool & Reed (2010) นำข้อมูลจาก Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) และ Environmental Sustainability Index (ESI) ซึ่งเป็นข้อมูลสถิติและข้อมูลสำรวจด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ผลกระทบจากมลพิษทางน้ำ อากาศ ความหลากหลายทางชีวภาพ ป่าไม้ ประมง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและพลังงาน เป็นต้น

Tsurumi *et al.* (2011) นอกจากจะใช้ข้อมูลเช่นเดียวกับงานศึกษาของ Babool & Reed (2010) ยังเพิ่มเติมข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมจากงานศึกษาของ World Development Indicator (WDI) ซึ่งมีการจัดทำแบบสำรวจ Excusive Opinion Survey โดยทำการสำรวจในประเด็นเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อการบังคับใช้มาตรการด้านสิ่งแวดล้อม และความพยายามในการบังคับใช้มาตรการมาพัฒนาเป็นตัวแปรสะท้อนความเข้มงวดด้านมาตรการสิ่งแวดล้อมอีกด้วย (สรุปรายละเอียดของงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง ดังตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.2

สรุปรายละเอียดเกี่ยวกับตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมจากงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

ประเภทข้อมูล	งานศึกษา	รายละเอียดของข้อมูล	แหล่งข้อมูล
ความเข้มข้นในการใช้พลังงาน (Energy Intensity)	Van Beers & Van den Bergh (1997) และ Harris *et al.* (2002)	- ร้อยละของพื้นที่สงวนรักษาแห่งชาติ (National Territory) ในปี ค.ศ. 1990 - ส่วนแบ่งทางการตลาดของน้ำมันไร้สารตะกั่ว (Unleaded Petrol) ในปี ค.ศ. 1990 - อัตราการนำกระดาษกลับมาใช้ใหม่ (Paper Recycle) ในปี ค.ศ. 1990 - อัตราการนำแก้วกลับมาใช้ใหม่ (Glass Recycle) ในปี ค.ศ. 1990 - ร้อยละของจำนวนประชากรที่อาศัยอยู่ใกล้โรงบำบัดน้ำเสีย (Sewage Treatment Plant) ในปี ค.ศ. 1991 - ระดับความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ในปี ค.ศ. 1980 - ความเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของการใช้พลังงาน ตั้งแต่ปี ค.ศ.1980 – 1991	-

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ประเภทข้อมูล	งานศึกษา	รายละเอียดของข้อมูล	แหล่งข้อมูล
ความเข้มข้นในการบำบัดมลพิษ (Abatement Cost Intensity)	Jug & Mira (2005) และ Guglielmo *et al.* (2010)	Total Current Expenditure (CURE) เป็นข้อมูลแสดงจำนวนเงินรวมของรายจ่ายประจำ ค่าธรรมเนียม และการชำระเงินที่ใช้เกิดจากกิจกรรมด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม เช่น การควบคุมและการวัดมลพิษ การศึกษาวิจัย และการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม	ฐานข้อมูล "Environmental Expenditures and Environmental Taxes" จาก European statistic ของ European Statistic
ข้อมูลจากการสำรวจ (Survey Index)	Xu (2000)	ใช้ข้อมูลการสำรวจประกอบด้วย 4 ประเด็น ได้แก่ - ระดับความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม - ขอบเขตของนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม - ขอบเขตของกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมที่บังคับใช้ - กลไกในการควบคุมให้เป็นไปตามนโยบาย	United Nations Conference on Environment and Development (UNCED)
	Tobey (1990) และ Tsurumi *et al.* (2011)	แบ่งระดับความเข้มงวดออกเป็น 7 ระดับ ซึ่งเรียงระดับความเข้มงวดจากเข้มงวดน้อยที่สุด (1=Tolerant) ไปจนถึงเข้มงวดมากที่สุด (7=Strict) โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจของ UNTAD ในปี 1976	United Nations Conference on Trade and Development (UNTAD)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ประเภทข้อมูล	งานศึกษา	รายละเอียดของข้อมูล	แหล่งข้อมูล
ข้อมูลจากการสำรวจ (Survey Index)	Babool & Reed (2010) และ Tsurumi *et al.* (2011)	ข้อมูลสถิติและข้อมูลสำรวจด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ผลกระทบจากมลพิษทางน้ำ อากาศ ความหลากหลายทางชีวภาพ ป่าไม้ประมง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและพลังงาน เป็นต้น	Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) และ Environmental Sustainability Index (ESI)
	Tsurumi *et al.* (2011)	ข้อมูลจากสำรวจ Excusive Opinion Survey ในประเด็นเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อการบังคับใช้มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมและความพยายามในการบังคับใช้มาตรการ	World Development Indicator (WDI)

ที่มา : จากการรวบรวมโดยผู้ศึกษา

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

ในบทนี้ จะกล่าวถึงวิธีการศึกษา โดยแบ่งการอธิบายเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่ หัวข้อ 3.1 กรอบการวิเคราะห์ หัวข้อ 3.2 การสร้างดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยและประเทศคู่ค้าสำคัญ และหัวข้อที่ 3.3 ขั้นตอนการศึกษาผลกระทบจากความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่มีต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของไทย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 กรอบการวิเคราะห์

ปัจจุบัน ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือภาวะโลกร้อน กลายประเด็นที่นานาประเทศให้ความสำคัญ ดังจะเห็นได้จากการที่ประเทศต่างๆ มีความตื่นตัวในการกำหนดเป้าหมายร่วมกันในการลดก๊าซเรือนกระจก เช่น กรณีของความตกลงในพิธีสารเกียวโต เป็นต้น และการกำหนดมาตรการภายในประเทศ เพื่อควบคุมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การส่งเสริมและพัฒนาพลังงานสะอาด และการพัฒนาประสิทธิภาพพลังงาน เป็นต้น โดยกำหนดมาตรการในรูปแบบต่างๆ ทั้งนี้เพื่อให้สอดรับกับพันธกรณีหรือความตกลงด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ

อย่างไรก็ตาม ภาวะความแตกต่างของระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก อาจนำไปสู่ปัญหาที่อาจส่งผลกระทบต่อการค้าระหว่างประเทศ 2 ประการ คือ ประการแรก การมีมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวดทำให้ผู้ผลิตภายในประเทศสูญเสียขีดความสามารถทางการแข่งขันให้กับสินค้านำเข้าจากประเทศที่ไม่มีภาระต้นทุนในการควบคุมก๊าซเรือนกระจก และประการที่สอง ภาวะต้นทุนที่สูงขึ้นอาจเป็นสาเหตุให้ผู้ผลิตย้ายฐานการผลิตไปยังประเทศที่ไม่มีมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจก เพื่อผลิตสินค้ากลับมาขายยังประเทศที่มีมาตรการภายในประเทศที่เข้มงวด ส่งผลให้ประเทศที่เป็นแหล่งผลิต และไม่มีมาตรการในการควบคุมก๊าซเรือนกระจกกลายเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ด้วยเหตุนี้ ประเทศที่มีการกำหนดระดับมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวดจึงอ้างเป็นเหตุผลของการนำประเด็นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการกำหนดเงื่อนไข

ทางการค้าเพื่อกระตุ้นให้เกิดการกำหนดมาตรการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศผู้ส่งออกสินค้ามายังประเทศตน ดังเช่น กรณีร่างกฎหมายพลังงานของสหรัฐอเมริกา และกฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากสายการบินของสหภาพยุโรปที่มีแนวคิดในการใช้มาตรการ Border Carbon Adjustment (BCA) เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเท่าเทียมทางการค้า และกดดันให้ประเทศคู่ค้ากำหนดมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศอย่างเหมาะสม

หากสมมุติว่า ประเทศไทยมีการกำหนดมาตรการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวด ผลที่อาจเกิดขึ้น คือ แม้ผู้ประกอบการไทยจะสามารถส่งสินค้าไปยังประเทศที่มีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก แต่การเผชิญต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการมีมาตรการภายในประเทศที่เข้มงวด อาจส่งผลให้ผู้ประกอบการไทยไม่สามารถแข่งขันด้านราคากับสินค้าภายในประเทศผู้นำเข้าได้ และหากมีมาตรการภายในประเทศดังกล่าว อาจส่งผลให้เกิดการย้ายฐานการผลิตจากประเทศไทยไปยังประเทศที่มีระดับมาตรการเข้มงวดน้อยกว่า (และส่งออกไปยังประเทศอื่นๆ ที่ไม่มีมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกหรือไม่เข้มงวด)

และหากสมมุติว่า ประเทศไทยมีระดับมาตรการที่เข้มงวดน้อยกว่าประเทศคู่ค้า การส่งออกของไทยไปยังประเทศทีมีมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวด อาจจะได้รับผลกระทบจากมาตรการ BCA ได้ ซึ่งก็เปรียบเสมือนการเพิ่มขึ้นของต้นทุนเช่นกันและอาจจะส่งผลกระทบต่อการส่งออกของไทย แต่ถ้าหากส่งออกไปยังประเทศอื่นที่ไม่มีมาตรการด้านควบคุมก๊าซเรือนกระจก การส่งออกของไทยก็อาจจะไม่ได้รับผลกระทบใด ถึงกระนั้นก็ดี ประเทศไทยจะมีปริมาณปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากขึ้น อันอาจจะส่งผลกระทบต่อการจัดการก๊าซเรือนกระจกในอนาคต ถ้าประเทศไทยต้องมีพันธกรณีระหว่างประเทศในการกำจัดหรือลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ข้อสมมุติทั้ง 2 กรณีดังกล่าวข้างต้น มีทั้งข้อดีและข้อด้อย ด้วยเหตุผลดังกล่าว การศึกษาในครั้งนี้ จึงทำการศึกษาผลกระทบของการกำหนดมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยที่มีต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์ที่ใช้พลังงานเข้มข้นในการผลิต (Energy Intensives Products) โดยเน้นเฉพาะผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์เป็นกรณีตัวอย่าง เพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจกำหนดมาตรการภายในประเทศเพื่อควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสม

ทั้งนี้การศึกษาในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรก การจัดทำดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยและประเทศคู่ค้าสำคัญซึ่งจะนำเสนอผลการศึกษาไว้ในบทที่ 4 และส่วนที่สอง การศึกษาผลกระทบของระดับความเข้มงวดของมาตรการ

ก๊าซเรือนกระจกที่มีต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญ ซึ่งจะนำเสนอผลการศึกษาไว้ในบทที่ 5 ในบทนี้จะนำเสนอวิธีการศึกษาซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.2 การสร้างดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก

การจัดระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ในการศึกษานี้อาศัยแนวคิดในการกำหนดสร้างดัชนีชี้วัดด้านมาตรการสิ่งแวดล้อมจากงานศึกษาของ Esty & Porter (2002) ซึ่งได้จัดทำดัชนีด้านการค้าและสิ่งแวดล้อมสำหรับการเปรียบเทียบในระดับสากล โดยวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมผ่าน การเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance) และปัจจัยด้านมาตรการซึ่งประกอบด้วยปัจจัยด้านนโยบายและความพยายามในการบังคับใช้กฎหมาย (Environmental Regulation Regime)

การศึกษาในครั้งนี้ ให้ความสำคัญกับการกำหนดมาตรการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศเป็นหลัก ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากการมีพันธกรณีระหว่างประเทศตามพิธีสารเกียวโต และ การดำเนินมาตรการโดยความสมัครใจ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความพยายามในการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อย่างไรก็ดี การกำหนดมาตรการภายในประเทศอาจจะสัมฤทธิ์ผลหรือไม่ก็ได้ ดังนั้นการศึกษานี้ จึงพิจารณาถึงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศในช่วงเวลาที่ศึกษา รวมถึงการใช้พลังงานฟอสซิลควบคู่ไปด้วย

ด้วยเหตุนี้ การศึกษานี้จึงนำปัจจัยเหล่านี้มากำหนดเป็นตัวชี้วัด (Indicators) และนำมาประกอบเป็น ดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก (Index of Stringency of GHG Index) ซึ่งมีลักษณะเป็น Composite Index ที่มีการถ่วงน้ำหนักตัวชี้วัดต่างๆ (โดยผลการคำนวณจะนำเสนอในบทที่ 4) ทั้งนี้เพื่อจะนำดัชนีดังกล่าวไปใช้ในการประเมินผลกระทบของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกต่อการส่งออกของไทยต่อไป (โดยผลการคำนวณจะนำเสนอในบทที่ 5)

3.2.1 การกำหนดตัวชี้วัดในการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้พิจารณาความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกโดยแบ่งตัวชี้วัดในการศึกษาออกเป็น 3 มิติ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

มิติที่ 1 ด้านการกำหนดมาตรการและนโยบายด้านก๊าซเรือนกระจก ในมิตินี้เป็นตัวชี้วัดในเชิงนโยบายที่สะท้อนถึงความเข้มงวดในการจัดการก๊าซเรือนกระจกผ่านกรอบความตกลงระหว่างประเทศด้านก๊าซเรือนกระจก คือ กรอบความตกลงภายใต้พิธีสารเกียวโตที่กำหนดให้ประเทศภายใต้ภาคผนวกที่ 1 ต้องมีพันธกรณีในการลดก๊าซเรือนกระจกซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศเหล่านี้ และมาตรการที่บังคับใช้ภายในประเทศซึ่งจะส่งผลกระทบโดยตรงกับผู้ประกอบการในการดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรการที่กำหนด โดยมีสมมุติฐานว่า หากการกำหนดมาตรการและนโยบายที่เข้มงวดมากขึ้น จะส่งให้ประเทศนั้นมีความเข้มงวดด้านก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้นด้วย

ทั้งนี้ในมิติการกำหนดนโยบายด้านก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วยตัว 2 ตัวชี้วัด ได้แก่ ตัวชี้วัดที่ 1 เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกตามพันธกรณีในพิธีสารเกียวโต และตัวชี้วัดที่ 2 การกำหนดมาตรการภายในประเทศ ทั้งนี้ ตัวชี้วัดที่ 1 จะสามารถสะท้อนถึงภาระในการจัดการก๊าซเรือนกระจกในระดับประเทศ โดยมีสมมุติฐานของตัวชี้วัดว่า หากประเทศมีภาระในการลดก๊าซเรือนกระจกที่มากขึ้น ก็จะมีการกำหนดนโยบายในระดับประเทศอย่างเข้มงวด เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายตามที่ได้แสดงเจตจำนงไว้ในการลงนามภายใต้พิธีสารเกียวโต (รายละเอียดดังตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1

สรุปตัวชี้วัดที่ 1 เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกตามพันธกรณีในพิธีสารเกียวโต

สาระสำคัญของตัวชี้วัด	รายละเอียด
ความหมาย	พิธีสารเกียวโต ถือเป็นความตกลงระหว่างประเทศในการควบคุมก๊าซเรือนกระจกมาอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ประเทศในบัญชีภาคผนวกที่ 1 (Annex I) มีภาระในการควบคุมก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ ซึ่งอาจส่งผลต่อการกำหนดมาตรการที่เข้มงวดมากขึ้น โดยการศึกษานี้ใช้สัดส่วนในการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศสมาชิกที่ประกาศเจตนารมณ์ไว้ใน Annex B เป็นข้อมูลในการกำหนดตัวชี้วัด
ข้อมูลที่มีอยู่	พิจารณาจากร้อยละของเป้าหมายการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction Limitation Target) ของปีฐาน (ค.ศ. 1990) เช่น ร้อยละ 92 ร้อยละ 94 ร้อยละ 98 ร้อยละ 100 ร้อยละ 108 และไม่มีพันธกรณี
หน่วยวัด	ร้อยละของปีฐาน (% of base years)
ความถี่ในการเก็บข้อมูล	ข้อมูลรายปี
แหล่งข้อมูล	Conference of Parties Serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol Report
ที่มา	United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

ในขณะที่ตัวชี้วัดที่ 2 การกำหนดมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ (พิจารณาตารางที่ 3.2) จะสามารถสะท้อนถึงภาระในการจัดการก๊าซเรือนกระจกของผู้ประกอบการภายในประเทศ ทั้งนี้มาตรการและนโยบายในการจัดการก๊าซเรือนกระจกสามารถแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบ คือ

1. มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน (Regulatory Instruments) ได้แก่ การตรวจสอบและควบคุมปริมาณก๊าซเรือนกระจก การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐานด้านก๊าซเรือนกระจก เป็นต้น

2. มาตรการทางการคลังและการเงิน (Fiscal and Financial Instruments) ได้แก่ การกำหนดภาษีอัตราพิเศษ (Feed – in Tariff /Premiums) การสนับสนุนเงินทุน การให้สินเชื่อ การลดหย่อนภาษี (Tax Relief) การกำหนดมาตรการทางภาษี เป็นต้น

3. มาตรการที่อาศัยกลไกตลาด (Market-Based Instruments) ได้แก่ การซื้อขายใบอนุญาตในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG Emission Allowance) เป็นต้น

4. มาตรการภาคสมัครใจ (Voluntary Approaches) ได้แก่ ความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน (Public-Private Negotiated Agreements) โครงการสาธารณะ หรือ การลดก๊าซเรือนกระจกโดยสมัครใจของภาคเอกชน (Unilateral Commitments) เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังมีรูปแบบมาตรการแบบผสม เพื่อให้เหมาะสมต่อการกำหนดเป้าหมายในแต่ละภาคการผลิต นอกเหนือจากมาตรการดังกล่าวแล้ว ยังมีนโยบายที่เป็นปัจจัยสนับสนุนและอาจถือได้ว่ามีบทบาทสำคัญที่จะทำให้การลดก๊าซเรือนกระจกบรรลุเป้าหมาย ได้แก่ การสนับสนุนทางนโยบาย การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาทั้งด้านการพัฒนาเทคโนโลยีสะอาด หรือการพัฒนาประสิทธิภาพพลังงาน รวมทั้งการให้ความรู้แก่ประชาชนผ่านรายละเอียดในการซื้อสินค้า เช่น ฉลากคาร์บอน เป็นต้น เพื่อที่จะสามารถเปรียบเทียบหรือทราบถึงผลกระทบที่เกิดจากก๊าซเรือนกระจก (สรุปดังตารางที่ 3.3)

ดังนั้นข้อมูลดังกล่าวมากำหนดเป็นตัวชี้วัดจึงสามารถสะท้อนความพยายามในการลดก๊าซเรือนกระจกได้เป็นอย่างดี โดยมีสมมุติฐานของตัวชี้วัดว่า จำนวนนโยบายที่มากขึ้นสะท้อนถึงความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศที่มากขึ้นด้วย

ตารางที่ 3.2

สรุปตัวชี้วัดที่ 2 การกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ

สาระสำคัญของตัวชี้วัด	รายละเอียด
ความหมาย	การกำหนดมาตรการภายในประเทศจะสามารถสะท้อนถึงระดับความเข้มงวดของมาตรการในการควบคุมก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากการกำหนดมาตรการที่มีความหลากหลายและควบคุมอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องจะยิ่งทำให้เกิดการปรับตัวในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้
ข้อมูลที่มีอยู่	มาตรการและนโยบายด้านก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศใช้ในแต่ละปี
หน่วยวัด	จำนวนสะสมของมาตรการและนโยบายของปีนั้นๆ
ความถี่ในการเก็บข้อมูล	รายปี
แหล่งข้อมูล	Policy and Measures Database, International Energy Agency
ที่มา	International Energy Agency

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 3.3

สรุปจำนวนมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ที่มีผลบังคับใช้ในช่วงปี พ.ศ. 2544 - 2551

ประเทศ / มาตรการ	จำนวนมาตรการ								
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	รวม
1. แคนาดา	1	-	-	-	1	1	5	1	9
- การวิจัยและพัฒนา (R&D)	-	-	-	-	1	-	-	-	1
- การสนับสนุนด้านข้อมูลและการศึกษา	-	-	-	-	-	1	-	1	2
- มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	-	-	-	-	-	-	1	-	1
- มาตรการด้านการคลังและการเงิน	-	-	-	-	-	-	4	-	4
- มาตรการแบบผสม	1	-	-	-	-	-	-	-	1
2. จีน	1	-	2	-	-	4	2	-	9
- มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	-	-	-	-	-	2	2	-	4
- มาตรการด้านการคลังและการเงิน	1	-	1	-	-	2	-	-	4
- มาตรการภาคสมัครใจ	-	-	1	-	-	-	-	-	1

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ประเทศ / มาตรการ	จำนวนมาตรการ								
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	รวม
3. ญี่ปุ่น	-	-	1	1	2	5	2	2	13
- การวิจัยและพัฒนา (R&D)	-	-	-	-	-	-	-	1	1
- การสนับสนุนเชิงนโยบาย	-	-	-	-	-	-	1	-	1
- การสนับสนุนด้านข้อมูลและการศึกษา	-	-	-	-	-	1	-	-	1
- มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	-	-	-	1	1	1	-	-	3
- มาตรการด้านการคลังและการเงิน	-	-	-	-	-	-	1	-	1
- มาตรการแบบผสม	-	-	1	-	1	2	-	1	5
- มาตรการภาคสมัครใจ	-	-	-	-	-	1	-	-	1
4. ฝรั่งเศส	1	3	1	-	2	2	2	1	12
- การวิจัยและพัฒนา (R&D)	-	-	-	-	-	-	1	1	2
- การสนับสนุนเชิงนโยบาย	-	-	1	-	-	-	-	-	1

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ประเทศ / มาตรการ	จำนวนมาตรการ								
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	รวม
- มาตรการด้านการคลังและการเงิน	1	2	-	-	2	1	1	-	6
- มาตรการที่อาศัยกลไกตลาด	-	-	-	-	-	1	-	-	1
- มาตรการภาคสมัครใจ	-	1	-	-	-	-	-	-	1
5. เม็กซิโก	-	-	-	1	-	-	-	-	1
- มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	-	-	-	1	-	-	-	-	1
6. สเปน	-	-	-	-	-	-	2	4	6
- การวิจัยและพัฒนา (R&D)	-	-	-	-	-	-	-	1	1
- มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	-	-	-	-	-	-	1	1	2
- มาตรการด้านการคลังและการเงิน	-	-	-	-	-	-	1	-	1
- มาตรการแบบผสม	-	-	-	-	-	-	-	1	1
- มาตรการภาคสมัครใจ	-	-	-	-	-	-	-	1	1

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ประเทศ / มาตรการ	จำนวนมาตรการ								
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	รวม
7. สหรัฐอเมริกา	8	11	6	3	6	15	13	19	81
- การวิจัยและพัฒนา (R&D)	1	2	1	1	2	-	3	3	13
- การสนับสนุนเชิงนโยบาย	-	1	2	1	-	-	-	1	5
- การสนับสนุนด้านข้อมูลและการศึกษา	3	-	-	1	1	-	2	2	9
- มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	-	-	1	-	1	2	1	3	8
- มาตรการด้านการคลังและการเงิน	-	3	-	-	-	10	3	8	24
- มาตรการแบบผสม	-	3	-	-	2	-	4	2	11
- มาตรการภาคสมัครใจ	4	2	2	-	-	3	-	-	11
8. ออสเตรเลีย	-	2	2	4	-	5	1	5	19
- การวิจัยและพัฒนา (R&D)	-	-	-	-	-	-	-	2	2
- การสนับสนุนเชิงนโยบาย	-	-	1	1	-	1	-	-	3

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ประเทศ / มาตรการ	จำนวนมาตรการ								
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	รวม
- มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	-	-	-	1	-	-	-	-	1
- มาตรการด้านการคลังและการเงิน	-	1	-	-	-	2	-	2	5
- มาตรการแบบผสม	-	-	1	1	-	1	1	1	5
- มาตรการภาคสมัครใจ	-	1	-	1	-	1	-	-	3
9. อิตาลี	2	-	2	3	1	1	-	3	12
- การวิจัยและพัฒนา (R&D)	-	-	-	-	-	-	-	1	1
- การสนับสนุนเชิงนโยบาย	-	-	-	1	-	-	-	-	1
- มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	-	-	1	-	-	-	-	-	1
- มาตรการด้านการคลังและการเงิน	1	-	-	-	-	-	-	2	3
- มาตรการที่อาศัยกลไกตลาด	-	-	1	1	-	-	-	-	2
- มาตรการแบบผสม	1	-	-	1	1	1	-	-	4

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ประเทศ / มาตรการ	จำนวนมาตรการ								
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	รวม
10. อินเดีย	-	1	2	1	1	1	1	3	10
- การวิจัยและพัฒนา (R&D)	-	-	-	-	1	-	-	-	1
- มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	-	-	2	-	-	-	1	1	4
- มาตรการด้านการคลังและการเงิน	-	1	-	-	-	-	-	2	3
- มาตรการแบบผสม	-	-	-	1	-	1	-	-	2
11. อิหร่าน	-	-	-	-	1	-	-	-	1
- มาตรการด้านการคลังและการเงิน	-	-	-	-	1	-	-	-	1

ที่มา : ฐานข้อมูลนโยบายและมาตรการ โดย International Energy Agency

หมายเหตุ : โปรดดูรายละเอียดรายมาตรการเพิ่มเติมได้ ในภาคผนวก ก.

มิติที่ 2 ด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วย 1 ตัวชี้วัด ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (ตัวชี้วัดที่ 3) (ดังตารางที่ 3.4) ในมิตินี้จะสะท้อนความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ผ่านการลดลงของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งในภาคพลังงานและกระบวนการผลิต อนึ่ง เนื่องจากข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับสาขาการผลิตเหล็กและสาขาการผลิตซีเมนต์ของแต่ละประเทศไม่สามารถหาได้ครบถ้วน การศึกษานี้จึงใช้ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคเศรษฐกิจในระดับประเทศและปรับด้วยข้อมูลด้าน GDP ของประเทศ เพื่อลดปัญหาความแตกต่างทางด้านเศรษฐกิจ และยังสะท้อน GHG Intensity ของเศรษฐกิจในประเทศนั้นอีกด้วย โดยมีสมมติฐานว่า ประเทศใดที่มี GHG Intensity น้อย ย่อมหมายความว่าประเทศนั้นมีความพยายามในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างเข้มงวด

ตารางที่ 3.4

สรุปตัวชี้วัดที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

สาระสำคัญของตัวชี้วัด	รายละเอียด
ความหมาย	ในส่วนนี้จะพิจารณาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหน่วย GDP ซึ่งจะสะท้อนถึงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเนื่องมาจากภาคพลังงานและกระบวนการผลิต
ข้อมูลที่มีอยู่	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาสู่บรรยากาศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ
หน่วยวัด	kg per 2005 PPP $ of GDP
ความถี่ในการเก็บข้อมูล	ข้อมูลรายปี
แหล่งข้อมูล	World Resource Institute
ที่มา	World Bank

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

มิติที่ 3 ด้านการใช้พลังงาน ประกอบด้วย 1 ตัวชี้วัด ได้แก่ การใช้พลังงานฟอสซิล (ตัวชี้วัดที่ 4) ในมิตินี้จะสะท้อนความเข้มงวดของมาตรการผ่านการเลือกใช้ประเภทพลังงานในการผลิต โดยมีสมมุติฐานว่า หากมีการกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวดจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้พลังงานโดยจะลดการใช้พลังงานฟอสซิลและหันมาใช้พลังงานทางเลือกหรือพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานนิวเคลียร์ และพลังงานชีวภาพ เป็นต้น ซึ่งเป็นกลุ่มพลังงานที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาก๊าซเรือนกระจก ในการศึกษานี้จะใช้ข้อมูลสัดส่วนการใช้พลังงานในระดับประเทศ เพื่อสะท้อนถึงความเข้มงวดในการควบคุมก๊าซเรือนกระจก (สรุปดังตารางที่ 3.5)

ตารางที่ 3.5

สรุปตัวชี้วัดที่ 4 การใช้พลังงานฟอสซิล

สาระสำคัญของตัวชี้วัด	รายละเอียด
ความหมาย	การกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวดจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้พลังงานโดยจะลดการบริโภคพลังงานฟอสซิลและหันมาใช้พลังงานทางเลือกหรือพลังงานหมุนเวียน
ข้อมูลที่มีอยู่	สัดส่วนการใช้พลังงานฟอสซิล เทียบกับปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด
หน่วยวัด	ร้อยละของการใช้พลังงานทั้งหมด
ความถี่ในการเก็บข้อมูล	ข้อมูลรายปี
แหล่งข้อมูล	International Energy Agency
ที่มา	World Bank

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

3.2.2 การสร้างดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก

วิธีการจัดระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในครั้งนี้ จะพิจารณาคะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนของแต่ละตัวชี้วัด และหาค่าถ่วงน้ำหนักเพื่อกำหนดคะแนนและนำมาเปรียบเทียบตามแนวทางในการศึกษาของ Estry & Porter (2002) โดยตัวชี้วัดที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 3 มิติ 4 ตัวชี้วัด ทั้งนี้ ขั้นตอนในการสร้างดัชนีเพื่อเปรียบเทียบระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในแต่ละประเทศ มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลดิบของตัวชี้วัดในแต่ละประเทศ / ปี (ตัวอย่างดังตารางที่ 3.6) กับข้อมูลในแต่ละตัวชี้วัด (ดังตารางที่ 3.7) ว่าข้อมูลตัวชี้วัดที่ได้มีทิศทางในการอธิบายระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในทิศทางใด เช่น ตัวชี้วัดที่ 3 เป็นข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ จะมีทิศทางความสัมพันธ์กับระดับความเข้มงวดในลักษณะแปรผกผัน กล่าวคือ ยิ่งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้นเท่าใด ก็จะส่งผลให้ระดับความเข้มงวดลดน้อยถอยลง เป็นต้น การพิจารณาความสัมพันธ์ดังกล่าวจะมีประโยชน์ในการกำหนดค่าเกณฑ์วัดในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 3.6

สรุปความสัมพันธ์ของตัวชี้วัดกับระดับความเข้มงวด

ตัวชี้วัด	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับระดับความเข้มงวดฯ
1. เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกฯ	แปรผกผัน
2. จำนวนมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก	แปรผันตาม
3. ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อ GDP	แปรผกผัน
4. ปริมาณการใช้พลังงานฟอสซิล	แปรผกผัน

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 3.7

ตัวอย่างข้อมูลดิบรายประเทศ จำแนกตามตัวชี้วัด

ประเทศ	ตัวชี้วัดที่ 1	ตัวชี้วัดที่ 2	ตัวชี้วัดที่ 3	ตัวชี้วัดที่ 4
1. ไทย	0	0	0.5633	94.8834
2. สหรัฐอเมริกา	0	81	0.4319	63.9066
3. มาเลเซีย	0	0	0.5676	98.4875
4. เวียดนาม	0	0	0.5777	82.9645
5. อินเดีย	0	0	0.5742	94.2398
6. จีน	0	9	0.9301	100.9097
7. ฮ่องกง	0	9	0.1335	99.9971
8. อินโดนีเซีย	0	0	0.4918	88.5653
9. สิงคโปร์	0	0	0.1346	94.8834
10. ญี่ปุ่น	94	13	0.3019	63.9066
11. ออสเตรเลีย	108	19	0.5339	98.4875
12. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	0	0	0.4801	82.9645
13. ซาอุดิอาระเบีย	0	0	0.7772	94.2398
14. เม็กซิโก	0	1	0.3342	100.9097
15. อิตาลี	92	0	0.2628	89.8721
16. ฟิลิปปินส์	0	0	0.2255	57.5285
17. กัมพูชา	0	0	0.1888	34.4822
18. สเปน	92	6	0.2549	81.7899
19. แคนาดา	94	9	0.4550	74.9595
20. อิหร่าน	0	1	0.7719	99.7217
ค่าสูงสุด	92	81	0.93	100.91
ค่าต่ำสุด	0	0	0.13	28.63

หมายเหตุ : โปรดดูรายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ข.

ที่มา : จากการคำนวณข้อมูลในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก ในปี พ.ศ. 2551 โดยผู้ศึกษา

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดค่าเกณฑ์วัด โดยพิจารณาค่าสูงสุดและต่ำสุดของข้อมูลในแต่ละตัวชี้วัดเพื่อนำมาคำนวณหาค่าปรับเกณฑ์วัด(Interval) ขอแต่ละตัวชี้วัดจากสูตรดังสมการที่ 3.1

$$\text{ค่าปรับเกณฑ์วัด (Interval)} = \left(\frac{Maxinum - Minimum}{4}\right) \qquad (3.1)$$

หรือ การนำค่าสูงสุดของข้อมูลในปีนั้นๆ หักลบด้วยค่าต่ำสุดของข้อมูลในปีเดียวกันและหารด้วย 4 จะได้ค่าปรับเกณฑ์วัดเพื่อใช้ในการกำหนดช่วงของข้อมูลเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าเกณฑ์วัด โดยต้องพิจารณาความสัมพันธ์ตามขั้นตอนที่ 1 เพื่อให้การกำหนดค่าเกณฑ์วัดมีความสอดคล้องกับทิศทางในการอธิบาย กล่าวคือ ดังกรณี ตัวชี้วัดที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อมูลค่าผลิตมวลรวมภายในประเทศ ซึ่งมีทิศทางในการอธิบายแปรผกพันกับระดับความเข้มงวด ดังนั้น การกำหนดช่วงข้อมูลจะต้องกำหนดให้ ข้อมูลที่อยู่ในช่วงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจำนวนมาก มีค่าเกณฑ์วัดในระดับที่ 1 ซึ่งจะสะท้อนว่ามีระดับความเข้มงวดน้อย ในขณะที่ข้อมูลที่อยู่ในช่วงที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยค่าของข้อมูลจะต้องตกอยู่ในค่าเกณฑ์วัดระดับ 5 คือ มีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด ดังตัวอย่างการกำหนดค่าเกณฑ์วัดในตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8

สรุปค่าเกณฑ์วัดของ 4 ตัวชี้วัด

ค่าเกณฑ์วัด	ตัวชี้วัดที่ 1	ตัวชี้วัดที่ 2	ตัวชี้วัดที่ 3	ตัวชี้วัดที่ 4
ระดับ 1 ความเข้มงวดน้อยมาก	0	0	0.93	100.91
ระดับ 2 ความเข้มงวดน้อย	108	0.01 - 20.25	0.73 – 0.92	82.84 – 100.91
ระดับ 3 ความเข้มงวดปานกลาง	100	20.26 - 40.50	0.53 – 0.72	64.77 - 82.83
ระดับ 4 ความเข้มงวดสูง	94	40.51 - 60.75	0.33 – 0.52	46.70 - 64.76
ระดับ 5 ความเข้มงวดสูงมาก	92	60.76 - 81.00	0.13 - 0.32	28.63 - 46.69
การปรับค่าเกณฑ์วัด (Interval)	-	± 20.25	± 0.20	± 18.07

ที่มา : จากการคำนวณข้อมูลในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก ในปี พ.ศ. 2551 โดยผู้ศึกษา

ขั้นตอนที่ 3 นำข้อมูลดิบของแต่ละตัวชี้วัดมาเปรียบเทียบกับช่วงคะแนนที่แบ่งออกเป็น 5 ระดับตามค่าเกณฑ์วัด ดังนี้

- ค่าเกณฑ์วัด ระดับที่ 1 = มีความเข้มงวดน้อยมาก
- ค่าเกณฑ์วัด ระดับที่ 2 = มีความเข้มงวดน้อย
- ค่าเกณฑ์วัด ระดับที่ 3 = มีความเข้มงวดปานกลาง
- ค่าเกณฑ์วัด ระดับที่ 4 = มีความเข้มงวดมาก
- ค่าเกณฑ์วัด ระดับที่ 5 = มีความเข้มงวดมากที่สุด

ตัวอย่างเช่น ตัวชี้วัดที่ 3 ของประเทศไทยมีค่าเท่ากับ 0.5633 ซึ่งอยู่ในค่าเกณฑ์วัดระดับที่ 3 คือมีช่วงข้อมูลระหว่าง 0.53 – 0.72 (พิจารณาตารางที่ 3.8 ประกอบ) ดังนั้น จึงอธิบายได้ว่า ในปี พ.ศ. 2551 ประเทศไทยมีความเข้มงวดด้านมาตรการก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็กในระดับปานกลาง เป็นต้น (พิจารณาตัวอย่างข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเกณฑ์วัดแล้ว ดังตารางที่ 3.9)

ขั้นตอนที่ 4 นำข้อมูลที่เปรียบเทียบกับค่าเกณฑ์วัดในตารางที่ 3.9 ของแต่ละตัวชี้วัดมาถ่วงน้ำหนักข้อมูลด้วยค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในการศึกษา ดังตัวอย่างการคำนวณในตารางที่ 3.10 ซึ่งกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับตัวชี้วัดที่ 1 – 4 เท่ากับ 0.4 : 0.4 : 0.1 : 0.1 ตามลำดับ (เหตุผลที่การศึกษาในครั้งนี้กำหนดน้ำหนักคะแนนส่วนใหญ่ไปที่ตัวชี้วัดที่ 1 และ 2 เนื่องจากเป็นมิติด้านการกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นประเด็นที่งานศึกษานี้ให้ความสนใจถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่มีระดับความเข้มงวดแตกต่างกัน) จากนั้นจึงรวมคะแนนถ่วงน้ำหนักของทุกตัวชี้วัดที่ 1- 4 ในแต่ละประเทศจะได้ค่าดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก โดยค่าดัชนีดังกล่าวจะมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 1 (มีความเข้มงวดน้อยที่สุด) และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 5 (มีความเข้มงวดมากที่สุด)

ตารางที่ 3.9

ตัวอย่างข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเกณฑ์วัด

ประเทศ	ตัวชี้วัดที่ 1	ตัวชี้วัดที่ 2	ตัวชี้วัดที่ 3	ตัวชี้วัดที่ 4
1. ไทย	1	1	3	3
2. สหรัฐอเมริกา	1	5	4	2
3. มาเลเซีย	1	1	3	2
4. เวียดนาม	1	1	3	3
5. อินเดีย	1	1	3	3
6. จีน	1	2	1	2
7. ฮ่องกง	1	2	5	2
8. อินโดนีเซีย	1	1	4	4
9. สิงคโปร์	1	1	5	2
10. ญี่ปุ่น	4	2	5	2
11. ออสเตรเลีย	2	2	3	2
12. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	1	1	4	1
13. ซาอุดิอาระเบีย	1	1	2	2
14. เม็กซิโก	1	2	4	2
15. อิตาลี	5	1	5	2
16. ฟิลิปปินส์	1	1	5	4
17. กัมพูชา	1	1	5	4
18. สเปน	5	2	5	5
19. แคนาดา	4	2	4	3
20. อิหร่าน	1	2	2	3

หมายเหตุ : ค่าเกณฑ์วัดระดับ 1 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อยมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 2 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อย

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 3 หมายถึง มีความเข้มงวดปานกลาง

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 4 หมายถึง มีความเข้มงวดมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 5 หมายถึง มีความเข้มงวดมากที่สุด

ที่มา : จากการคำนวณข้อมูลในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก ในปี พ.ศ. 2551 โดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 3.10

ตัวอย่างผลการศึกษาดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการก๊าซเรือนกระจก

ประเทศ	ค่าถ่วงน้ำหนักตัวชี้วัดละ 0.4		ค่าถ่วงน้ำหนักตัวชี้วัดละ 0.1		ดัชนี
	ตัวชี้วัดที่ 1	ตัวชี้วัดที่ 2	ตัวชี้วัดที่ 3	ตัวชี้วัดที่ 4	ความเข้มงวดฯ
1. ไทย	0.4	0.4	0.3	0.3	1.4
2. สหรัฐอเมริกา	0.4	2	0.4	0.2	3.0
3. มาเลเซีย	0.4	0.4	0.3	0.2	1.3
4. เวียดนาม	0.4	0.4	0.3	0.3	1.4
5. อินเดีย	0.4	0.4	0.3	0.3	1.4
6. จีน	0.4	0.8	0.1	0.2	1.5
7. ฮ่องกง	0.4	0.8	0.5	0.2	1.9
8. อินโดนีเซีย	0.4	0.4	0.4	0.4	1.6
9. สิงคโปร์	0.4	0.4	0.5	0.2	1.5
10. ญี่ปุ่น	1.6	0.8	0.5	0.2	3.1
11. ออสเตรเลีย	0.8	0.8	0.3	0.2	2.1
12. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	0.4	0.4	0.4	0.1	1.3
13. ซาอุดิอาระเบีย	0.4	0.4	0.2	0.2	1.2
14. เม็กซิโก	0.4	0.8	0.4	0.2	1.8
15. อิตาลี	2	0.4	0.5	0.2	3.1
16. ฟิลิปปินส์	0.4	0.4	0.5	0.4	1.7
17. กัมพูชา	0.4	0.4	0.5	0.4	1.7
18. สเปน	2	0.8	0.5	0.5	3.8
19. แคนาดา	1.6	0.8	0.4	0.3	3.1
20. อิหร่าน	0.4	0.8	0.2	0.3	1.7

ที่มา : จากการคำนวณข้อมูลในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก ในปี พ.ศ. 2551 โดยผู้ศึกษา

3.3 ขั้นตอนการศึกษาผลกระทบจากระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่มีต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของไทย

ขั้นตอนการศึกษาในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์ในการทดสอบสมมุติฐานของการศึกษาว่าระดับความเข้มงวดของการกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกจะส่งผลต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์หรือไม่ เนื่องจากประเทศคู่ค้าสำคัญของไทย เช่น สหรัฐอเมริกา และประเทศในสหภาพยุโรป ต่างกดดันให้ประเทศคู่ค้าดำเนินการควบคุมก๊าซเรือนกระจกในกระบวนการผลิตที่เข้มงวด ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อการส่งออกอันเนื่องมาจากต้นทุนด้านการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิต การเปลี่ยนแปลงพลังงาน รวมทั้งต้นทุนจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการขนส่งที่มีแนวโน้มจะดำเนินการในอนาคต ดังนั้น ในการศึกษาพิจารณาเห็นว่าแบบจำลอง Gravity น่าจะเหมาะสมในการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรด้านการค้า ตัวแปรภูมิศาสตร์รวมทั้งตัวแปรด้านความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก

3.3.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาจะแยกออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ที่ส่งออกไปยังตลาดโลก โดยเลือกประเทศคู่ค้าสำคัญ 19 อันดับแรก ที่ประเทศไทยมียอดรวมการส่งออกมากกว่าร้อยละ 80 ของการส่งออกผลิตภัณฑ์นั้นๆ ไปยังตลาดโลก ทั้งนี้สมการแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาแสดงไว้ในสมการที่ 3.2 โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองจากงานศึกษาของ Van Beers & Van den Bergh (1997)

$$\begin{aligned}\ln \mathrm{TEx}_t = {} & \beta_0 + \beta_1 \ln TGDP_t + \beta_2 \ln GDP_{j,t} + \beta_3 \ln TDist_j \\ & + \beta_4 TFTA_{j,t} + \beta_5 \ln TSTR_t + \beta_6 \ln STR\,\mathrm{Im}_{j,t} + u_{Tj,t} \qquad (3.2)\end{aligned}$$

โดยที่

TEx_t	คือ	มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กหรือซีเมนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญ j
$TGDP_t$	คือ	ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงของประเทศไทย
$GDP_{j,t}$	คือ	ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงของประเทศคู่ค้าสำคัญ j
$TDist_j$	คือ	ระยะทางระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญ j

$TFTA_{j,t}$ คือ ตัวแปรหุ่นกรณีที่ประเทศไทย และประเทศคู่ค้าสำคัญ j มีความตกลงการค้าเสรีร่วมกัน โดย

$TFTA_{j,t} = 1$ ถ้าทั้งประเทศไทย และประเทศคู่ค้าสำคัญ j มีความตกลงการค้าเสรีร่วมกัน

$TFTA_{j,t} = 0$ ถ้าทั้งประเทศไทย และประเทศคู่ค้าสำคัญ j ไม่มีความตกลงการค้าเสรีร่วมกัน

$TSTR_t$ คือ ความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย

$STR_{j,t}$ คือ ความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศคู่ค้าสำคัญ j

β_n คือ ค่าสัมประสิทธิ์ (n = 0,1,2,3,4,5,6)

t คือ เวลา (ปี)

u_{Tjt} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term)

3.3.2 รายละเอียดของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ พิจารณาออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ (1) กลุ่มตัวแปรด้านขนาดทางการค้า (2) กลุ่มตัวแปรด้านภูมิศาสตร์ และ (3) กลุ่มตัวแปรด้านมาตรการสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. กลุ่มตัวแปรด้านขนาดการค้าระหว่างประเทศ (Size Dimension) ประกอบด้วย 3 ตัวแปร คือ (1) ตัวแปรมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญ (TEx_t) จะใช้ข้อมูลจาก United Nation Commodities Database ทั้งนี้จะพิจารณาเลือกประเภทสินค้าจากหมวด International Standard Industry Classification of All Economic Activities หรือ ISIC Version 3 เนื่องจากมีข้อมูลครบถ้วนในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา มีหน่วยเป็นล้านดอลล่าร์ สรอ. (2) ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงของประเทศไทย ($TGDP_t$) และประเทศคู่ค้าสำคัฯ ($GDP_{j,t}$) มีหน่วยเป็น ล้านดอลล่าร์ สรอ. จะใช้ข้อมูลจากธนาคารโลก และ (3) ตัวแปรเขตการค้าเสรี (Free Trade Agreement) จะใช้การสำรวจข้อมูลการเปิดการค้าเสรีของกรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์

2. ตัวแปรด้านภูมิศาสตร์ (Geographic Dimension) คือ ระยะทางระหว่างประเทศที่ทำการค้ากัน ($TDist_{j,t}$) จะใช้ข้อมูลจาก CEP II Geodesic Distances ซึ่งใช้เป็นระยะทางเดินเรือ มีหน่วยเป็นไมล์ทะเล (Nautical Miles)

3. กลุ่มตัวแปรมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก (GHG Regulation Dimension) ได้แก่ ความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย ($TSTR_t$) และความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศคู่ค้าสำคัญ ($STR_{j,t}$) โดยตัวแปรดังกล่าว ได้จากการคำนวนดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกซึ่งได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 3.2 และจะนำเสนอค่าดัชนีไว้ในในบทที่ 4

3.3.3 สมมุติฐานในการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้มีสมมุติฐานต่อทิศทางความสัมพันธ์ของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระที่คาดว่าจะมีผลต่อมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญ ดังนี้ (สรุปดังตารางที่ 3.11)

1. ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (Real GDP) ของประเทศไทยและประเทศคู่ค้าสำคัญ ($TGDP_t$ และ $GDP_{j,t}$) มีความสัมพันธ์ทางบวก กับมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญ เนื่องจาก ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศจะสะท้อนถึงปัจจัยการผลิตในประเทศผู้ส่งออก และยังสะท้อนถึงกำลังซื้อของประเทศผู้นำเข้าอีกทางหนึ่งด้วย

2. ระยะทางระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่ค้าสำคัญ ($TDist_{j,t}$) มีความสัมพันธ์ทางลบ กับมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญ กล่าวคือ ยิ่งประเทศคู่ค้าอยู่ห่างไกล การส่งออกยิ่งมีน้อยกว่าการส่งออกไปยังประเทศที่อยู่ใกล้ เนื่องจากเหตุผลทางด้านต้นทุนการขนส่งทางทะเล (ระยะททางยิ่งไกล ต้นทุนการขนส่งยิ่งสูง)

3. การมีความตกลงการค้าเสรีร่วมกัน (Free Trade Agreement) ระหว่างประเทศไทยและประเทศคู่ค้าสำคัญ ($TFTA_{j,t}$) มีความสัมพันธ์ทางบวก กับมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญ เนื่องจาก การข้อกำหนดภายใต้กรอบการค้าเสรีจะช่วยลดอุปสรรคทางการค้าทางภาษีระหว่างประเทศคู่ค้า จึงทำให้ประเทศที่มีผลิตภาพในการผลิต (Productivity) ในผลิตภัณฑ์นั้นๆได้ประโยชน์ในการส่งออก

4. ความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย ($TSTR_t$) *มีความสัมพันธ์ทางลบ* กับมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญ เนื่องจากคาดว่าต้นทุนการผลิต (รวมต้นทุนการกำจัดก๊าซเรือนกระจก) จะสูงขึ้น และอาจจะทำให้ปริมาณการส่งออกลดลง และมูลค่าการส่งออกน้อยลง

5. ความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศคู่ค้าสำคัญของประเทศไทย ($STR_{j,t}$) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญ โดยสมมุติว่าประเทศผู้นำเข้ายังไม่มีการบังคับใช้มาตรการด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกับสินค้าส่งออกของไทย และในปัจจุบันก็ยังไม่มีประเทศผู้นำเข้าใดบังคับใช้มาตรการดังกล่าวกับสินค้านำเข้าของประเทศใดๆ ดังนั้น หากประเทศผู้นำเข้ามีความเข้มงวดกับผู้ผลิตในประเทศตนเองเป็นหลัก ประเทศไทยอาจจะสามารถส่งออกสินค้าไปยังประเทศนั้น เพิ่มขึ้น (แต่ถ้ามีการบังคับใช้มาตรการดังกล่าวกับสินค้าไทย ตัวแปรนี้กับมูลค่าการส่งออกของไทยจะมีความสัมพันธ์เชิงลบ)

ตารางที่ 3.11

สรุปทิศทางความสัมพันธ์ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร

ตัวแปรอธิบาย	สัญลักษณ์	สัมประสิทธิ์	เครื่องหมายที่คาดไว้
ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงของประเทศไทย	$TGDP_t$	β_1	(+)
ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงของประเทศคู่ค้าสำคัญ	$GDP_{j,t}$	β_2	(+)
ระยะทางระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่ค้าสำคัญ	$TDist_{j,t}$	β_3	(-)
การมีความตกลงการค้าเสรีร่วมกัน	$TFTA_{j,t}$	β_4	(+)
ความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศผู้ส่งออก (ประเทศไทย)	$TSTR_t$	β_5	(-)
ความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศผู้นำเข้า (ประเทศคู่ค้าสำคัญ)	$STR_{j,t}$	β_6	(+)

ที่มา: จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

3.3.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยวิธี Panel Data Regression Model

การวิเคราะห์แบบจำลอง Gravity ในการศึกษานี้จะอาศัยวิธีการวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธี Panel Data Regression Model เนื่องจากข้อมูลที่ทำการศึกษาในครั้งนี้มีลักษณะเป็นข้อมูลทั้งภาคตัดขวาง (Cross-sectional Data) และข้อมูลข้ามช่วงเวลา (Time Series Data) ดังนั้นทำให้ผู้ศึกษาต้องคำนึงถึงทั้งปัญหา Autocorrelation ที่อาจเกิดขึ้นในข้อมูลภาคอนุกรมเวลา (Time Series Data) และปัญหา Heteroskedasticity กับปัญหา Cross-sectional Correlation ในข้อมูลภาคตัดขวาง โดยทำการทดสอบปัญหาด้วยวิธี Wooldridge Test LR Test และ Pesaran's Test ตามลำดับ สำหรับขั้นตอนในการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน (Green, 2002, pp.283 – 344) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การประมาณค่าด้วย Fixed Effect Model เพื่อทดสอบปัญหา Fixed Effect ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดจากตัวแปรที่ไม่สามารถเก็บข้อมูล (Omitted Variable) ได้มีคุณสมบัติคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา แต่มีความแตกต่างกันในแต่ละประเทศหรือแต่ละสินค้า ดังสมการที่ 3.3 คือ

$$y_{it} = a_i + \beta_1 x_{it1} + \ldots + \beta_k x_{itk} + u_{it} \qquad (3.3)$$

โดย

y_t	คือ	ตัวแปรตาม
a_i	คือ	ค่าพารามิเตอร์ที่มีค่าคงที่ซึ่งกำหนดให้คงที่ทุกช่วงเวลาแต่มีผลกระทบเฉพาะในแต่ละกลุ่มข้อมูล (สะท้อนตัวแปรที่ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้)
$\beta_1, \ldots, \beta_k$	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ไม่รวมค่าคงที่
$X_{it1}, \ldots, X_{itk}$	คือ	ตัวแปรอิสระ
i	คือ	จำวนประเทศที่ทำการศึกษา $i = 1, 2, \ldots, N$
t	คือ	จำนวนข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการศึกษา $i = 1, 2, \ldots, T$

ปัญหา Fixed Effect จะเกิดขึ้นในกรณีที่ค่า a_i มีค่าไม่เท่ากันในแต่ละกลุ่มข้อมูล และค่า Fixed Effect ที่เกิดขึ้นนี้จะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระ (x_{it}) ทำให้การประมาณค่า

แบบจำลองด้วยวิธีการ OLS เกิดปัญหา Endogeneity Bias ดังนั้น จึงทดสอบสมมุติฐานเพื่อยืนยันว่าแบบจำลอง Fixed Effect เป็นแบบจำลองที่เหมาะสม

$H_0 : a_1 = a_2 = \ldots = a_n$ (ไม่มีปัญหา Fixed Effect)

$H_1 : a_1 \neq a_2 \neq \ldots \neq a_n$ (มีปัญหา Fixed Effect)

โดยถ้าค่า P-Value ของแบบจำลองที่คำนวณได้น้อยกว่า 0.05 จะปฏิเสธ H_0 แสดงว่าแบบจำลองเกิดปัญหา Fixed Effect ณ ระดับนัยสำคัญ 5%

ขั้นตอนที่ 2 ประมาณค่าด้วย Random Effect Model ในกรณีที่ค่า Fixed Effect มีความสัมพันธ์ไม่มาก หรือไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเลย ในกรณีนี้จะใช้ Random Effect ในการประมาณค่าซึ่งจะให้ค่าประมาณที่มีประสิทธิภาพ (Efficient) มากกว่าการประมาณค่าแบบ Fixed Effect

แบบจำลอง Random Effect กำหนดให้ค่า Fixed Effect นี้ เป็นส่วนหนึ่งของตัวรบกวน (Error Term) ในลักษณะของข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-sectional Error Component) โดยแบบจำลองนี้จะกำหนดให้ค่าตัวรบกวน (Error term) ของแบบจำลองประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเกิดจากกลุ่มข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-sectional Unit) และส่วนที่สอง คือ ตัวรบกวนปกติ ดังสมการที่ 3.4 คือ

$$y_{it} = a_i + \beta_1 x_{it1} + \ldots + \beta_k x_{itk} + u_{it} \qquad (3.4)$$

เมื่อ $u_{it} = v_i + \varepsilon_{it}$

v_i คือ ตัวรบกวน (Error Term) ที่เกิดจจากกลุ่มข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-sectional Unit)

ε_{it} คือ ตัวรบกวน (Error Term) ปกติ

ขั้นตอนที่ 3 การเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมระหว่าง Fixed Effect Model และ Random Effect Model ด้วย Hausman Test โดยมีสมมุติฐานในการทดสอบ ดังนี้

H_0 : เกิดปัญหา Cross-sectional Correlation

H_1 : ไม่เกิดปัญหา Cross-sectional Correlation

ถ้าค่า P-Value ของแบบจำลองที่คำนวณได้น้อยกว่า 0.05 จะปฏิเสธ H_0 แสดงว่าแบบจำลองไม่เกิดปัญหา Cross-sectional Correlation ณ ระดับนัยสำคัญ 5%

บทที่ 4

ผลการศึกษาดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก

ในบทนี้ จะกล่าวถึงผลการศึกษาเกี่ยวกับดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก โดยแบ่งการอธิบายเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่ หัวข้อที่ 4.1 กรอบการอธิบายผลการศึกษา หัวข้อ 4.2 ผลการศึกษาการจัดทำดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก และ หัวข้อที่ 4.3 ผลการศึกษาการจัดทำดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 กรอบการอธิบายผลการศึกษา

การจัดทำดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย และประเทศคู่ค้าสำคัญในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ จะอธิบายความแตกต่างของระดับความเข้มงวดผ่านตัวชี้วัด 4 ตัวชี้วัด อันประกอบด้วย ตัวชี้วัดที่ 1 เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกตามพันธกรณีในพิธีสารเกียวโต ตัวชี้วัดที่ 2 มาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ ตัวชี้วัดที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และ ตัวชี้วัดที่ 4 การใช้พลังงานฟอสซิล โดยการคำนวณตามวิธีการศึกษาที่ได้อธิบายไว้ในบทที่ 3 หัวข้อ 3.2 เรื่องการสร้างดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก เพื่อให้ได้ผลดัชนีความเข้มงวดด้านการจัดการก๊าซเรือนกระจกมาใช้ในการเปรียบเทียบกันระหว่างประเทศไทยและประเทศคู่ค้าในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์

ทั้งนี้ เหตุผลที่ต้องแบ่งการจัดทำดัชนีความเข้มงวดด้านก๊าซเรือนกระจกออกเป็น 2 กลุ่มผลิตภัณฑ์ คือ ผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ เนื่องจาก ประการแรก มาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมอาจจะไม่เหมือนกันหรือมีระดับความเข้มงวดในการบังคับใช้มาตรการไม่เท่ากัน ซึ่งเป็นผลมาจากความแตกต่างด้านเทคโนโลยีในการควบคุมก๊าซเรือนกระจกของแต่ละสาขาการผลิต และประการที่สอง ดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกมีลักษณะเชิงเปรียบเทียบ ด้วยเหตุนี้ หากการส่งออกสินค้าแต่ละประเทศไปยังประเทศคู่ค้าที่แตกต่างกัน ดัชนีความเข้มงวดของประเทศไทยและของประเทศคู่ค้าย่อมแตกต่างกันตามกลุ่มประเทศและปีที่ทำการเปรียบเทียบ

ในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก ผู้ศึกษาคัดเลือกกลุ่มประเทศคู่ค้าที่ประเทศไทยส่งออกผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 ได้แก่ สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย เวียดนาม อินเดีย จีน ฮ่องกง อินโดนีเซีย สิงคโปร์ ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย สหรัฐอาหรับเอมิเรต ซาอุดิอาระเบีย เม็กซิโก อิตาลี ฟิลิปปินส์ กัมพูชา สเปน แคนาดา และอิหร่าน ซึ่งมีมูลค่าการส่งออกเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2544 – 2551 คิดเป็นร้อยละ 83.70 ของมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กของไทยไปยังตลาดโลก

ในขณะที่ประเทศคู่ค้าที่ทำการศึกษาในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ของไทย ได้แก่ สหรัฐอเมริกา เวียดนาม บังกลาเทศ กัมพูชา สหรัฐอาหรับเอมิเรต ศรีลังกา ตองโก ฝรั่งเศส สเปน ไนจีเรีย สิงคโปร์ มาเลเซีย ชิลี ออสเตรเลีย คูเวต เม็กซิโก อิตาลี กาตาร์ และเซเนกัล มีมูลค่าการส่งออกเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2544 – 2551 ร้อยละ 84.06 ของมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ของไทยไปยังตลาดโลก

ทั้งนี้ หากพิจารณาความเกี่ยวข้องกับความตกลงด้านสิ่งแวดล้อม (โดยเฉพาะความตกลงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ) และความตกลงด้านการค้าระหว่างประเทศของกลุ่มประเทศที่ทำการศึกษา จะพบว่า ในด้านความตกลงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศนั้น ประเทศที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่มีความตกลงด้านการควบคุมก๊าซเรือนกระจกแล้วทั้งสิ้น กล่าวคือ ทุกประเทศที่ทำการศึกษาเป็นภาคีสมาชิกในอนุสัญญาเวียนนา พิธีสารมอนทรีออล และความตกลงพหุภาคีด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ และพิธีสารเกียวโต เป็นต้น อย่างไรก็ตาม มีเพียงบางประเทศเท่านั้นที่มีพันธกรณีในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกอย่างเข้มงวด เช่น ฝรั่งเศส อิตาลี แคนาดา เป็นต้น

ในขณะที่หากพิจารณากลุ่มประเทศตามความตกลงด้านเศรษฐกิจจะพบว่า กลุ่มประเทศที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่เป็นภาคีสมาชิกขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ได้แก่ แคนาดา ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส เม็กซิโก สเปน สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย อิตาลี และอินเดีย รองมาคือภาคีสมาชิกในของสมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ASEAN) ได้แก่ กัมพูชา ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย เวียดนาม สิงคโปร์ อินโดนีเซีย รวมทั้งประเทศไทย นอกจากนี้ ยังมีประเทศภาคีสมาชิกในกลุ่มเศรษฐกิจ BRIC (บราซิล รัสเซีย อินเดีย และจีน) ได้แก่ จีนและอินเดีย และกลุ่มความริเริ่มแห่งอ่าวเบงกอลสำหรับความร่วมมือหลากหลายสาขาทางวิชาการและเศรษฐกิจ (BIMTEC) ได้แก่ บังกลาเทศและศรีลังกา ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1

การเป็นสมาชิกในความตกลงทางเศรษฐกิจและความตกลงด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจก

ประเทศ	ความตกลงที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจ				ความตกลงด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจก			
	ASEAN	BIMSTEC	BRICS	OECD	Vienna Convention	Montreal Protocol	UNFCCC	Kyoto Protocol
1. กัมพูชา	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓
2. กาตาร์	-	-	-	-	✓	✓	✓	-
3. คูเวต	-	-	-	-	✓	✓	✓	-
4. แคนาดา	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
5. จีน	-	-	✓	-	✓	✓	✓	✓
6. ชิลี	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
7. ซาอุดิอาระเบีย	-	-	-	-	✓	✓	✓	-
8. เซเนกัล	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
9. ญี่ปุ่น	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
10. ตองโก	-	-	-	-	✓	✓	✓	-
11. ไทย	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ประเทศ	ความตกลงที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจ				ความตกลงด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจก			
	ASEAN	BIMSTEC	BRIC	OECD	Vienna Convention	Montreal Protocol	UNFCCC	Kyoto Protocol
12. ไนจีเรีย	-	-	-	-	✓	✓	✓	-
13. บังกลาเทศ	-	✓	-	-	✓	✓	✓	✓
14. ฝรั่งเศส	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
15. ฟิลิปปินส์	✓	-	-	-	✓	✓	✓	-
16. มาเลเซีย	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓
17. เม็กซิโก	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
18. เวียดนาม	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓
19. ศรีลังกา	-	✓	-	-	✓	✓	✓	✓
20. สเปน	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
21. สหรัฐอเมริกา	-	-	-	✓	✓	✓	✓	-
22. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	-	-	-	-	✓	✓	✓	-
23. สิงคโปร์	✓	-	-	-	✓	✓	✓	-
24. ออสเตรเลีย	-	-	-	✓	✓	✓	✓	-

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ประเทศ	ความตกลงที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจ				ความตกลงด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจก			
	ASEAN	BIMSTEC	BRIC	OECD	Vienna Convention	Montreal Protocol	UNFCCC	Kyoto Protocol
25. อิตาลี	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
26. อินเดีย	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
27. อินโดนีเซีย	✓	-	-	-	✓	✓	✓	-
28. อิหร่าน	-	-	-	-	✓	✓	✓	-

หมายเหตุ :

1. ความริเริ่มแห่งอ่าวเบงกอลสำหรับความร่วมมือหลากหลายสาขาวิชาการและเศรษฐกิจ (BIMSTEC) ประกอบ 4 ประเทศ ได้แก่ บังกลาเทศ อินเดีย ศรีลังกา และไทย
2. สมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ASEAN) ประกอบด้วย 10 ประเทศ ได้แก่ กัมพูชา ไทย บรูไน พม่า ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย ลาว เวียดนาม สิงคโปร์ และอินโดนีเซีย
3. องค์การความร่วมมือทางเศรษฐกิจและพัฒนา (OECD) ประกอบด้วย 34 ประเทศ ได้แก่ ออสเตรีย เบลเยี่ยม เดนมาร์ก ฝรั่งเศส กรีซ ไอซ์แลนด์ อิตาลี ลักเซมเบิร์ก นอร์เวย์ เนเธอร์แลนด์ โปรตุเกส อังกฤษ สวีเดน สวิสเซอร์แลนด์ ตุรกี สหรัฐอเมริกา เยอรมัน แคนาดา สเปน ชิลี เช็ก อิสราเอล เม็กซิโก ฮังการี ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ เกาหลีใต้ โปแลนด์ อิหร่าน เอสโตเนีย สโลวาเกีย สโลวาเนีย ญี่ปุ่น และรัสเซีย
4. กลุ่มเศรษฐกิจ BRICS เป็นชื่อย่อกลุ่มประเทศที่มีการพัฒนาทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว ประกอบด้วย 4 ประเทศ ได้แก่ บราซิล รัสเซีย อินเดีย จีน และแอฟริกาใต้

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

สำหรับการอธิบายผลการศึกษาในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์สามารถพิจารณาได้ 2 ส่วน คือ ผลการศึกษาคะแนนรายตัวชี้วัด และผลการศึกษาดัชนีความเข้มงวดด้านก๊าซเรือนกระจก ทั้งนี้ ผลการศึกษารายตัวชี้วัดนั้น จะเป็นการนำเสนอผลคะแนนที่เปรียบเทียบตามค่าเกณฑ์วัดจึงสามารถนำผลการศึกษามาเปรียบเทียบระหว่างประเทศได้ตามตัวชี้วัดที่สนใจ

ในขณะที่ผลการศึกษาดัชนีความเข้มงวดด้านก๊าซเรือนกระจก จะเป็นการพิจารณาผลคะแนนถ่วงน้ำหนักจากตัวชี้วัดทั้ง 4 ตัวชี้วัด เพื่อสรุปเป็นดัชนีรวมในการอธิบายระดับความเข้มงวดของมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกซึ่งเกิดจากการพิจารณาปัจจัยของตัวชี้วัดทั้ง 4 ตัวชี้วัดพร้อมกัน

การศึกษาดัชนีความเข้มงวดด้านก๊าซเรือนกระจก ผู้ศึกษาทำการทดลองกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักใน 2 รูปแบบ คือ แบบที่ 1 กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักที่เท่ากันทุกตัวชี้วัด โดยกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักเท่ากับ ร้อยละ 0.25 และแบบที่ 2 กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักที่แตกต่างกัน โดยกำหนดให้น้ำหนักความสำคัญไปที่ตัวชี้วัดที่ 1 และ 2 เนื่องจากเป็นมาตรการที่การศึกษานี้ให้ความสนใจ ซึ่งกำหนดน้ำหนักคะแนนเป็น 0.4 และ 0.4 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 4.2) ผลการศึกษาพบว่า การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักแบบที่ 1 ส่งผลให้กลุ่มประเทศที่มีสัดส่วนในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อย อันเนื่องมาจากการเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่มีการพัฒนาอุตสาหกรรมในระดับต่ำ แต่ไม่มีมาตรการควบคุมด้านก๊าซเรือนกระจก เช่น ประเทศกัมพูชา เวียดนาม เป็นต้น มีค่าดัชนีความเข้มงวดอยู่ในระดับสูงกว่าปกติ หรือ ในกรณีที่ประเทศซาอุดิอาระเบีย และสหรัฐอาหรับ-เอมิเรต เป็นต้น มีค่าดัชนีความเข้มงวดอยู่ในเกณฑ์สูง ทั้งที่มีระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการบริโภคพลังงานฟอสซิลมาก แต่ไม่มีผลการใช้มาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงใช้การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักแบบที่ 2 โดยให้ค่าน้ำหนักกับมิติด้านการจัดการก๊าซเรือนกระจกเป็นสัดส่วนที่สูงกว่าปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือการใช้พลังงานฟอสซิล เพื่อสะท้อนถึงการให้ความสำคัญของการกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก และเป็นการลดผลของความเอนเอียงของข้อมูลอันเนื่องมาจากข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและข้อมูลการใช้พลังงานยังมีข้อจำกัดที่ไม่ได้เป็นข้อมูลเฉพาะกลุ่มอุตสาหกรรมที่ทำการศึกษาโดยตรง

ตารางที่ 4.2

รูปแบบการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักในการศึกษา

มิติ/ตัวชี้วัด	ค่าถ่วงน้ำหนักในการศึกษา	
	แบบที่ 1	แบบที่ 2
มิติที่ 1 การกำหนดมาตรการก๊าซเรือนกระจก		
ตัวชี้วัดที่ 1 เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกตามพันธกรณี	0.25	0.4
ตัวชี้วัดที่ 2 มาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ	0.25	0.4
มิติที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก		
ตัวชี้วัดที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อ GDP	0.25	0.1
มิติที่ 3 การใช้พลังงาน		
ตัวชี้วัดที่ 4 การใช้พลังงานฟอสซิล	0.25	0.1
รวมค่าถ่วงน้ำหนัก	1	1

ที่มา: จากการสรุปของผู้ศึกษา

4.2 ผลการศึกษาดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก

ผลการศึกษาการจัดทำตัวชี้วัดโดยพิจารณารายตัวชี้วัด โดยพิจารณาข้อมูลเปรียบเทียบกลุ่มประเทศคู่ค้าสำคัญในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก ในช่วงปี 2544 – 2551 (ข้อมูลดังภาคผนวก ข) จากค่าเกณฑ์วัดทั้ง 5 ระดับ ซึ่งเรียงระดับความเข้มงวดจากน้อยไปมาก พบว่า ตัวชี้วัดที่ 1 เรื่องเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกตามพันธกรณีในพิธีสารเกียวโต (ดังตารางที่ 4.3) พบว่า กลุ่มประเทศทีมีค่าเกณฑ์วัดระดับ 4 - 5 ซึ่งหมายถึง กลุ่มประเทศที่มีความเข้มงวดระดับสูงในด้านเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกตามพันธกรณี กล่าวคือ มีภาระในการลดก๊าซเรือนกระจกอยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับประเทศคู่ค้าอื่นๆ ได้แก่ อิตาลี สเปน แคนาดา และญี่ปุ่น ซึ่งเป็นกลุ่มประเทศที่มีภาระในการลดก๊าซเรือนกระจกตามพันธกรณีในพิธีสารเกียวโต (Annex B) ในขณะที่ประเทศอื่นๆ รวมทั้งประเทศไทยยังมีระดับความเข้มงวดด้านก๊าซเรือนกระจกตามตัวชี้วัดที่ 1 อยู่ในระดับต่ำ แม้ว่าประเทศไทยเป็นประเทศภาคีสมาชิกของความตกลงพหุภาคีด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ แต่มีสถานะอยู่นอกภาคผนวกที่ 1 (Non-Annex I) จึงไม่มีภาระในการจัดการก๊าซเรือนกระจก โดยประเทศที่มีค่าเกณฑ์วัดในกลุ่มเดียวกับประเทศไทย ได้แก่ อินเดีย จีน อินโดนีเซีย สิงคโปร์ ซาอุดิอาระเบีย เม็กซิโก ฟิลิปปินส์ กัมพูชาและอิหร่าน เป็นต้น สำหรับในกรณีของสหรัฐอเมริกาแม้ว่าจะเป็นประเทศสมาชิก UNFCC แต่กลับไม่มีพันธกรณีในการกำหนดเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากสหรัฐอเมริกาได้ถอนตัวจากการให้สัตยาบันในพิธีสารเกียวโตจึงยังผลให้สหรัฐอเมริกายังไม่มีกรอบมาตรการระหว่างประเทศบังคับ

ตารางที่ 4.3

ผลคะแนนตามค่าเกณฑ์วัดของตัวชี้วัดที่ 1 กลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก

ประเทศ	ตัวชี้วัดที่ 1 เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกตามพันธกรณีในพิธีสารเกียวโต							
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
1. ไทย	1	1	1	1	1	1	1	1
2. สหรัฐอเมริกา	1	1	1	1	1	1	1	1
3. มาเลเซีย	1	1	1	1	1	1	1	1
4. เวียดนาม	1	1	1	1	1	1	1	1
5. อินเดีย	1	1	1	1	1	1	1	1
6. จีน	1	1	1	1	1	1	1	1
7. ฮ่องกง	1	1	1	1	1	1	1	1
8. อินโดนีเซีย	1	1	1	1	1	1	1	1
9. สิงคโปร์	1	1	1	1	1	1	1	1
10. ญี่ปุ่น	4	4	4	4	4	4	4	4
11. ออสเตรเลีย	2	2	2	2	2	2	2	2
12. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	1	1	1	1	1	1	1	1
13. ซาอุดิอาระเบีย	1	1	1	1	1	1	1	1
14. เม็กซิโก	1	1	1	1	1	1	1	1
15. อิตาลี	5	5	5	5	5	5	5	5
16. ฟิลิปปินส์	1	1	1	1	1	1	1	1
17. กัมพูชา	1	1	1	1	1	1	1	1
18. สเปน	5	5	5	5	5	5	5	5
19. แคนาดา	4	4	4	4	4	4	4	4
20. อิหร่าน	1	1	1	1	1	1	1	1

หมายเหตุ:

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 1 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อยมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 2 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อย

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 3 หมายถึง มีความเข้มงวดปานกลาง

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 4 หมายถึง มีความเข้มงวดมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 5 หมายถึง มีความเข้มงวดมากที่สุด

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

สำหรับตัวชี้วัดที่ 2 เรื่องมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ (ดังตารางที่ 4.4) พบว่า กลุ่มประเทศที่มีค่าเกณฑ์วัดระดับ 4 - 5 ซึ่งหมายถึง กลุ่มประเทศที่มีความเข้มงวดเกี่ยวกับมาตรการภายในประเทศเพื่อควบคุมก๊าซเรือนกระจก คือ สหรัฐอเมริกา เนื่องจากในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 สหรัฐอเมริกามีการประกาศมาตรการบังคับภายในประเทศเกี่ยวกับการควบคุมก๊าซเรือนกระจกอย่างต่อเนื่อง โดยใช้มาตรการในหลากหลายรูปแบบ เช่น มาตรการด้านการเงิน และการคลัง มาตรการด้านมาตรฐานและกฎระเบียบ มาตรการที่อาศัยกลไกตลาด (ดูรายละเอียดรายชื่อมาตรการในภาคผนวก ก) เพื่อให้ผู้บริโภคและผู้ประกอบการภายในประเทศดำเนินการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ ทั้งนี้เป้าหมายของการกำหนดมาตรการจะมุ่งเน้นไปที่ภาคพลังงานและภาคอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานในการผลิตเข้มข้น โดยในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2556 ประเทศสหรัฐอเมริกากำหนดมาตรการบังคับใช้แล้วจำนวน 81 มาตรการ แบ่งเป็นมาตรการกฎระเบียบและมาตรฐาน จำนวน 8 มาตรการ มาตรการด้านการเงินและการคลังจำนวน 24 มาตรการ มาตรการภาคสมัครใจ จำนวน 11 มาตรการ และมาตรการแบบผสมอีกจำนวน 11 มาตรการ นอกจากนี้ยังมีมาตรการเชิงสนับสนุนนโยบาย การศึกษาวิจัยและพัฒนา อีกจำนวน 37 มาตรการ

สำหรับประเทศไทย มีค่าเกณฑ์วัดในตัวชี้วัดที่ 2 เท่ากับ 1 นั้นคือ ในช่วงปี 2544 – 2551 ประเทศไทยมีความเข้มงวดด้านมาตรการภายในประเทศอยู่ในระดับต่ำ โดยกลุ่มประเทศที่มีค่าเกณฑ์วัดอยู่ในระดับเดียวกับประเทศไทย ได้แก่ มาเลเซีย เวียดนาม อินเดีย อินโนดีเซีย สิงคโปร์ กัมพูชา ฟิลิปปินส์ เป็นต้น ทั้งนี้วิเคราะห์ได้ว่า ผลของการที่ประเทศไทยและประเทศคู่ค้าเหล่านี้ไม่มีพันธกรณีในการลดก๊าซเรือนกระจก จึงอาจเป็นสาเหตุให้ประเทศไทยไม่มีแรงกดดันให้ต้องกำหนดมาตรการในการควบคุมก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวดก็เป็นได้

ตารางที่ 4.4

ผลคะแนนตามค่าเกณฑ์วัดของตัวชี้วัดที่ 2 กลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก

ประเทศ	ตัวชี้วัดที่ 2 มาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ							
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
1. ไทย	1	1	1	1	1	1	1	1
2. สหรัฐอเมริกา	5	5	5	5	5	5	5	5
3. มาเลเซีย	1	1	1	1	1	1	1	1
4. เวียดนาม	1	1	1	1	1	1	1	1
5. อินเดีย	1	1	1	1	1	1	1	1
6. จีน	2	2	2	2	2	2	2	2
7. ฮ่องกง	2	2	2	2	2	2	2	2
8. อินโดนีเซีย	1	1	1	1	1	1	1	1
9. สิงคโปร์	1	1	1	1	1	1	1	1
10. ญี่ปุ่น	1	1	2	2	2	2	2	2
11. ออสเตรเลีย	1	2	2	3	2	3	2	2
12. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	1	1	1	1	1	1	1	1
13. ซาอุดิอาระเบีย	1	1	1	1	1	1	1	1
14. เม็กซิโก	1	1	1	2	2	2	2	2
15. อิตาลี	1	1	1	1	1	1	1	1
16. ฟิลิปปินส์	1	1	1	1	1	1	1	1
17. กัมพูชา	1	1	1	1	1	1	1	1
18. สเปน	1	1	1	1	1	1	2	2
19. แคนาดา	2	2	2	2	2	2	2	2
20. อิหร่าน	1	1	1	1	2	2	2	2

หมายเหตุ:

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 1 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อยมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 2 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อย

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 3 หมายถึง มีความเข้มงวดปานกลาง

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 4 หมายถึง มีความเข้มงวดมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 5 หมายถึง มีความเข้มงวดมากที่สุด

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

ผลการศึกษา ตัวชี้วัดที่ 3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคเศรษฐกิจในบรรดาประเทศคู่ค้าสำคัญของกลุ่มผลิตภัณฑ์ (ดังตารางที่ 4.5) ซึ่งกำหนดเกณฑ์คือ ประเทศที่มีการปล่อยก๊าซฯ มาก มีข้อสันนิษฐานว่าประเทศนั้นมีความเข้มงวดในการควบคุมก๊าซฯ น้อย ด้วยเหตุนี้ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซฯ ของประเทศต่างๆ พบว่ากลุ่มประเทศที่มีค่าเกณฑ์วัดอยู่ในระดับ 4 - 5 ได้แก่ กัมพูชา ฮ่องกง สิงคโปร์ ญี่ปุ่น เม็กซิโก อิตาลี ฟิลิปปินส์ สเปน มีระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ระดับต่ำ กล่าวคือ มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.12 กิโลกรัมต่อดอลลาร์ สรอ. ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 (เป็นที่สังเกตว่า ประเทศเหล่านี้เป็นประเทศกำลังพัฒนา ที่กิจกรรมทางเศรษฐกิจมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อ GDP ต่ำกว่าประเทศพัฒนาแล้ว หรือ เป็นประเทศที่มีกิจกรรมทางเศรษฐกิจปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ เช่น ฮ่องกง และ สิงคโปร์ ที่กิจกรรมทางเศรษฐกิจที่สำคัญคือ สาขาบริการ) ในขณะที่ประเทศไทยมีความเข้มงวดอยู่ในระดับปานกลาง (มีค่าเกณฑ์วัดระดับ 3) คือมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ไม่เกิน 0.51 กิโลกรัมต่อดอลล่าร์ สรอ. ในขณะที่ประเทศจีน และประเทศซาอุดิอาระเบียมีค่าเกณฑ์วัดอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งสะท้อนปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภูมิภาคดังกล่าว

ผลการศึกษา ตัวชี้วัดที่ 4 การใช้พลังงานฟอสซิล ในกลุ่มประเทศคู่ค้าผลิตภัณฑ์เหล็กของประเทศไทย (ดังตารางที่ 4.6) พบว่า ประเทศที่มีค่าเกณฑ์วัดอยู่ในระดับ 5 ซึ่งหมายถึงประเทศที่มีการใช้พลังงานฟอสซิลอยู่ในระดับต่ำ ได้แก่ กัมพูชา ฟิลิปปินส์ เวียดนาม ซึ่งอาจวิเคราะห์ได้ว่ากลุ่มประเทศเหล่านี้ ยังไม่มีการผลิตเชิงอุตสาหกรรมมากนั้น หรืออาจมีแหล่งพลังงานหมุนเวียนทดแทน ในขณะที่ประเทศไทยมีระดับค่าเกณฑ์วัดใน ระดับ 2-3 ซึ่งหมายถึงการมีความเข้มงวดน้อยถึงปานกลาง ซึ่งสะท้อนให้เห็นภาวะการพึ่งพาพลังงานเชื้อเพลิงจากฟอสซิล อย่างไรก็ตามจะเห็นว่าในปี พ.ศ. 2549 – 2551 ระดับความเข้มงวดของไทยปรับตัวอยู่ในระดับปานกลาง นั้นอาจหมายความว่าประเทศไทยมีแนวโน้มในการลดการใช้พลังงานจากฟอสซิล ซึ่งสะท้อนถึงแนวโน้มที่ดีในการจัดการด้านก๊าซเรือนกระจกของไทย

ตารางที่ 4.5

ผลคะแนนตามค่าเกณฑ์วัดของตัวชี้วัดที่ 3 กลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก

ประเทศ	ตัวชี้วัดที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ							
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
1. ไทย	3	3	3	3	3	3	4	3
2. สหรัฐอเมริกา	4	4	4	4	4	4	4	4
3. มาเลเซีย	3	4	4	4	4	4	4	3
4. เวียดนาม	4	4	4	4	4	4	4	3
5. อินเดีย	3	3	3	4	4	4	4	3
6. จีน	1	1	1	1	1	1	1	1
7. ฮ่องกง	5	5	5	5	5	5	5	5
8. อินโดนีเซีย	4	4	4	4	4	4	4	4
9. สิงคโปร์	5	5	5	5	5	5	5	5
10. ญี่ปุ่น	5	5	5	5	5	5	5	5
11. ออสเตรเลีย	3	3	4	4	4	4	4	3
12. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	4	4	4	4	4	4	4	4
13. ซาอุดิอาระเบีย	3	2	3	3	3	2	3	2
14. เม็กซิโก	4	5	5	5	5	5	5	4
15. อิตาลี	5	5	5	5	5	5	5	5
16. ฟิลิปปินส์	5	5	5	5	5	5	5	5
17. กัมพูชา	5	5	5	5	5	5	5	5
18. สเปน	5	5	5	5	5	5	5	5
19. แคนาดา	4	4	4	4	4	4	4	4
20. อิหร่าน	2	2	3	3	3	3	3	2

หมายเหตุ:

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 1 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อยมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 2 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อย

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 3 หมายถึง มีความเข้มงวดปานกลาง

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 4 หมายถึง มีความเข้มงวดมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 5 หมายถึง มีความเข้มงวดมากที่สุด

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.6

ผลคะแนนตามค่าเกณฑ์วัดของตัวชี้วัดที่ 4 กลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก

ประเทศ	ตัวชี้วัดที่ 4 การใช้พลังงานฟอสซิล							
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
1. ไทย	2	2	2	2	2	3	3	3
2. สหรัฐอเมริกา	2	2	2	2	2	2	2	2
3. มาเลเซีย	2	2	2	2	2	2	2	2
4. เวียดนาม	4	4	4	4	4	4	4	3
5. อินเดีย	3	3	3	3	3	3	3	3
6. จีน	2	2	2	2	2	2	2	2
7. ฮ่องกง	2	2	2	2	2	2	2	2
8. อินโดนีเซีย	3	3	3	3	3	3	4	4
9. สิงคโปร์	2	2	2	2	2	2	2	2
10. ญี่ปุ่น	3	2	2	2	3	3	2	2
11. ออสเตรเลีย	2	2	2	2	2	2	2	2
12. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	2	2	2	2	2	2	2	1
13. ซาอุดิอาระเบีย	1	1	1	1	2	1	1	2
14. เม็กซิโก	2	2	2	2	2	2	2	2
15. อิตาลี	2	2	2	2	2	2	2	2
16. ฟิลิปปินส์	4	4	4	4	4	4	4	4
17. กัมพูชา	5	5	5	5	5	5	5	5
18. สเปน	3	2	2	2	2	2	2	3
19. แคนาดา	3	3	3	3	3	3	3	3
20. อิหร่าน	2	2	2	2	2	2	2	2

หมายเหตุ:

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 1 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อยมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 2 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อย

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 3 หมายถึง มีความเข้มงวดปานกลาง

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 4 หมายถึง มีความเข้มงวดมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 5 หมายถึง มีความเข้มงวดมากที่สุด

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

การจัดอันดับจากมากไปหาน้อยของดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยและประเทศคู่ค้าสำคัญในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็กในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 พบว่า ประเทศไทยมีระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่ดีขึ้น กล่าวคือ ดัชนีฯ ขยับจากลำดับที่ 17 ในปี พ.ศ. 2544 เป็นลำดับที่ 15 ในปี พ.ศ. 2551 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าประเทศไทยมีแนวโน้มในการเข้มงวดด้านการจัดการก๊าซเรือนกระจกมากยิ่งขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มประเทศคู่ค้าอื่นๆ โดยประเทศไทยมีอันดับของดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการก๊าซเรือนกระจกมากกว่าประเทศคู่ค้า เช่น เวียดนาม อินเดีย มาเลเซีย สหรัฐอาหรับเอมิเรต และซาอุดาระเบีย เป็นต้น เมื่อพิจารณาตารางที่ 4.7 จะเห็นว่าประเทศเหล่านี้ มีแนวโน้มในการเข้มงวดด้านมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกน้อยลง ในขณะที่ สิงคโปร์ และจีน แม้ว่าดัชนีความเข้มงวดจะมีลำดับที่ดีกว่าประเทศไทย (เพราะตัวชี้วัดที่ 2 จำนวนมาตรการฯ มีค่าเกณฑ์วัดมากกว่า ในขณะที่ตัวชี้วัดอื่นๆ มีค่าเกณฑ์วัดใกล้เคียงกับไทย) แต่ความเข้มงวดมีแนวโน้มน้อยลงอย่างต่อเนื่องในช่วงที่ผ่านมา

ตารางที่ 4.7

การจัดอันดับดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก ปี พ.ศ. 2544 - 2551

ประเทศ	2544		2545		2546		2547		2548		2549		2550		2551	
	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
1. สเปน	3.2	1	3.1	1	3.1	1	3.1	1	3.1	2	3.1	2	3.5	1	3.6	1
2. ญี่ปุ่น	2.8	5	2.7	5	3.1	1	3.1	1	3.2	1	3.2	1	3.1	2	3.1	2
3. อิตาลี	3.1	2	3.1	1	3.1	1	3.1	1	3.1	2	3.1	2	3.1	2	3.1	2
4. แคนาดา	3.1	2	3.1	1	3.1	1	3.1	1	3.1	2	3.1	2	3.1	2	3.1	2
5. สหรัฐอเมริกา	3	4	3	4	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5
6. ออสเตรเลีย	1.7	8	2.1	6	2.2	6	2.6	6	2.2	6	2.6	6	2.2	6	2.1	6
7. ฮ่องกง	1.9	6	1.9	7	1.9	7	1.9	7	1.9	7	1.9	7	1.9	7	1.9	7
8. เม็กซิโก	1.4	14	1.5	11	1.5	11	1.9	7	1.9	7	1.9	7	1.9	7	1.8	8
9. กัมพูชา	1.8	7	1.8	8	1.8	8	1.8	9	1.8	9	1.8	9	1.8	9	1.8	8
10. ฟิลิปปินส์	1.7	8	1.7	9	1.7	9	1.7	10	1.7	10	1.7	10	1.7	10	1.7	10
11. อินโดนีเซีย	1.5	11	1.5	11	1.5	11	1.5	12	1.5	13	1.5	13	1.6	12	1.6	11

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ประเทศ	2544		2545		2546		2547		2548		2549		2550		2551	
	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
12. อิหร่าน	1.2	19	1.2	19	1.3	18	1.3	18	1.7	10	1.7	10	1.7	10	1.6	11
13. จีน	1.5	11	1.5	11	1.5	11	1.5	12	1.5	13	1.5	13	1.5	14	1.5	13
14. สิงคโปร์	1.5	11	1.5	11	1.5	11	1.5	12	1.5	13	1.5	13	1.5	14	1.5	13
15. ไทย	1.3	17	1.3	18	1.3	18	1.3	18	1.3	19	1.4	17	1.5	14	1.4	15
16. เวียดนาม	1.6	10	1.6	10	1.6	10	1.6	11	1.6	12	1.6	12	1.6	12	1.4	15
17. อินเดีย	1.4	14	1.4	15	1.4	15	1.5	12	1.5	13	1.5	13	1.5	14	1.4	15
18. มาเลเซีย	1.3	17	1.4	15	1.4	15	1.4	16	1.4	17	1.4	17	1.4	18	1.3	18
19. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	1.4	14	1.4	15	1.4	15	1.4	16	1.4	17	1.4	17	1.4	18	1.3	18
20. ซาอุดิอาระเบีย	1.2	19	1.1	20	1.2	20	1.2	20	1.3	19	1.1	20	1.2	20	1.2	20

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

4.3 ผลการศึกษาดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์

ผลการศึกษาการจัดตัวชี้วัดโดยพิจารณารายตัวชี้วัด และพิจารณาข้อมูลเปรียบเทียบกลุ่มประเทศคู่ค้าที่สำคัญ ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 (ดูข้อมูลภาคผนวก ค) จากค่าเกณฑ์วัดระดับ 1-5 ซึ่งเรียงระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านการจัดการก๊าซเรือนกระจกจากน้อยไปมาก ผลการศึกษาพบว่า ตัวชี้วัดที่ 1 เรื่องเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกตามพันธกรณีในพิธีสารเกียวโต (ดังตารางที่ 4.8) ประเทศคู่ค้าในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ที่มีค่าเกณฑ์วัดอยู่ในระดับ 5 ซึ่งสะท้อนความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวด ได้แก่ ฝรั่งเศส สเปน และอิตาลี ในขณะที่ประเทศคู่ค้าอื่นยังมีค่าเกณฑ์วัดอยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มประเทศคู่ค้าในผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มประเทศที่ไม่มีพันธกรณีในการลดก๊าซเรือนกระจกในพิธีสารเกียวโต

ผลการศึกษาใน ตัวชี้วัดที่ 2 เรื่องมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ (ดังตารางที่ 4.9) พบว่า จากกลุ่มประเทศคู่ค้าทั้งหมดมีเพียงสหรัฐอเมริกาที่มีค่าเกณฑ์วัดอยู่ในระดับ 5 หรือมีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกอยู่ในระดับสูง ในขณะที่ประเทศคู่ค้าอื่นของประเทศไทย มีค่าเกณฑ์วัดอยู่ในระดับ 1 – 2 ซึ่งสะท้อนถึงความเข้มงวดของในระดับที่ต่ำ ได้แก่ กลุ่มประเทศคู่ค้าที่เป็นสมาชิก ASEAN ได้แก่ กัมพูชา สิงคโปร์ มาเลเซีย เวียดนาม รวมทั้งประเทศไทย

ตารางที่ 4.8

ผลคะแนนตามค่าเกณฑ์วัดของตัวชี้วัดที่ 1 กลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์

ประเทศ	ตัวชี้วัดที่ 1 เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกภายพันธกรณีในพิธีสารเกียวโต							
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
1. ไทย	1	1	1	1	1	1	1	1
2. สหรัฐอเมริกา	1	1	1	1	1	1	1	1
3. เวียดนาม	1	1	1	1	1	1	1	1
4. บังกลาเทศ	1	1	1	1	1	1	1	1
5. กัมพูชา	1	1	1	1	1	1	1	1
6. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	1	1	1	1	1	1	1	1
7. ศรีลังกา	1	1	1	1	1	1	1	1
8. ตองโก	1	1	1	1	1	1	1	1
9. ฝรั่งเศส	5	5	5	5	5	5	5	5
10. สเปน	5	5	5	5	5	5	5	5
11. ไนจีเรีย	1	1	1	1	1	1	1	1
12. สิงคโปร์	1	1	1	1	1	1	1	1
13. มาเลเซีย	1	1	1	1	1	1	1	1
14. ชิลี	1	1	1	1	1	1	1	1
15. ออสเตรเลีย	3	3	3	3	3	3	3	3
16. ตองโก	1	1	1	1	1	1	1	1
17. เม็กซิโก	1	1	1	1	1	1	1	1
18. อิตาลี	5	5	5	5	5	5	5	5
19. กาตาร์	1	1	1	1	1	1	1	1
20. เซเนกัล	1	1	1	1	1	1	1	1

หมายเหตุ:

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 1 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อยมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 2 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อย

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 3 หมายถึง มีความเข้มงวดปานกลาง

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 4 หมายถึง มีความเข้มงวดมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 5 หมายถึง มีความเข้มงวดมากที่สุด

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.9

ผลคะแนนตามค่าเกณฑ์วัดของตัวชี้วัดที่ 2 กลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์

ประเทศ	ตัวชี้วัดที่ 2 มาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ							
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
1. ไทย	1	1	1	1	1	1	1	1
2. สหรัฐอเมริกา	5	5	5	5	5	5	5	5
3. เวียดนาม	1	1	1	1	1	1	1	1
4. บังกลาเทศ	1	1	1	1	1	1	1	1
5. กัมพูชา	1	1	1	1	1	1	1	1
6. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	1	1	1	1	1	1	1	1
7. ศรีลังกา	1	1	1	1	1	1	1	1
8. ตองโก	1	1	1	1	1	1	1	1
9. ฝรั่งเศส	2	2	2	2	2	2	2	2
10. สเปน	1	1	1	1	1	1	2	2
11. ไนจีเรีย	1	1	1	1	1	1	1	1
12. สิงคโปร์	1	1	1	1	1	1	1	1
13. มาเลเซีย	1	1	1	1	1	1	1	1
14. ชิลี	1	1	1	1	1	1	1	1
15. ออสเตรเลีย	1	2	2	3	2	3	2	2
16. ตองโก	1	1	1	1	1	1	1	1
17. เม็กซิโก	1	1	1	2	2	2	2	2
18. อิตาลี	2	2	2	2	2	2	2	2
19. กาตาร์	1	1	1	1	1	1	1	1
20. เซเนกัล	1	1	1	1	1	1	1	1

หมายเหตุ:

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 1 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อยมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 2 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อย

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 3 หมายถึง มีความเข้มงวดปานกลาง

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 4 หมายถึง มีความเข้มงวดมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 5 หมายถึง มีความเข้มงวดมากที่สุด

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

ผลการศึกษาใน ตัวชี้วัดที่ 3 เรื่อง ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเศรษฐกิจของประเทศไทยและกลุ่มประเทศคู่ค้าผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ (ดังตารางที่ 4.11) พบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2544 - 2551 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยมีแนวโน้มลดลง พิจารณาได้จะค่าเกณฑ์วัดความเข้มงวดของมาตรการมีความเข้มงวดเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตาม กลุ่มประเทศที่มีค่าเกณฑ์วัดอยู่ในระดับ 4 - 5 ซึ่งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ในระดับต่ำ พิจารณาได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยซึ่งอาจเป็นเพราะยังไม่มีการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานในการผลิตเข้มข้น เช่น บังกลาเทศ กัมพูชา ศรีลังกา เป็นต้น ในขณะที่กลุ่มประเทศฝรั่งเศส อิตาลี และสเปน เป็นประเทศอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ในระดับต่ำ

ผลการศึกษา ตัวชี้วัดที่ 4 การใช้พลังงานฟอสซิล (ดังตารางที่ 4.11) พบว่า ประเทศที่มีค่าเกณฑ์วัดอยู่ในระดับ 4 – 5 ได้แก่ กัมพูชา ตองโก และไนจีเรีย ซึ่งมีสัดส่วนการใช้พลังงานฟอสซิลอยู่ในระดับต่ำ โดยในปี พ.ศ. 2544 - 2551 มีสัดส่วนการใช้พลังงานเฉลี่ยร้อยละ 13.71 ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มประเทศดังกล่าว เป็นประเทศกำลังพัฒนาที่มีสัดส่วนการใช้พลังงานฟอสซิลที่จำกัด หรืออาจมีการใช้พลังงานหมุนเวียนในการผลิต

ในขณะที่ประเทศไทยมีค่าเกณฑ์วัดอยู่ในระดับ 2 คือ มีสัดส่วนการใช้พลังงานฟอสซิลอยู่ในระดับสูง โดยประเทศที่มีค่าเกณฑ์วัดในระดับเดียวกับประเทศไทย ได้แก่ สหรัฐอเมริกา สเปน สิงคโปร์ และมาเลเซีย เป็นต้น

ตารางที่ 4.10

ผลคะแนนตามค่าเกณฑ์วัดของตัวชี้วัดที่ 3 กลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์

ประเทศ	ตัวชี้วัดที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ							
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
1. ไทย	2	2	3	3	3	3	3	3
2. สหรัฐอเมริกา	3	3	3	4	4	4	4	3
3. เวียดนาม	3	3	3	3	3	4	3	2
4. บังกลาเทศ	5	5	5	5	5	5	5	5
5. กัมพูชา	5	5	5	5	5	5	5	5
6. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	3	4	4	4	4	4	4	3
7. ศรีลังกา	5	5	5	5	5	5	5	5
8. ตองโก	5	4	4	5	5	5	5	4
9. ฝรั่งเศส	5	5	5	5	5	5	5	5
10. สเปน	4	4	5	5	5	5	5	5
11. ไนจีเรีย	3	3	4	4	4	4	4	4
12. สิงคโปร์	4	5	5	5	5	5	5	5
13. มาเลเซีย	3	3	3	3	3	3	3	3
14. ชิลี	4	4	5	5	5	5	5	4
15. ออสเตรเลีย	3	2	3	3	3	3	3	3
16. ตองโก	2	1	2	3	3	3	3	2
17. เม็กซิโก	4	4	4	4	5	4	4	4
18. อิตาลี	5	5	5	5	5	5	5	5
19. กาตาร์	1	2	2	2	1	1	1	1
20. เซเนกัล	4	4	4	5	5	5	5	5

หมายเหตุ:

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 1 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อยมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 2 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อย

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 3 หมายถึง มีความเข้มงวดปานกลาง

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 4 หมายถึง มีความเข้มงวดมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 5 หมายถึง มีความเข้มงวดมากที่สุด

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.11

ผลคะแนนตามค่าเกณฑ์วัดของตัวชี้วัดที่ 4 กลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์

ประเทศ	ตัวชี้วัดที่ 4 การใช้พลังงานฟอสซิล							
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
1. ไทย	2	2	2	2	2	2	2	2
2. สหรัฐอเมริกา	2	2	2	2	2	2	2	2
3. เวียดนาม	4	4	4	3	3	3	3	3
4. บังกลาเทศ	3	3	3	3	3	3	3	3
5. กัมพูชา	5	5	5	5	5	5	5	5
6. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	2	2	2	2	2	2	2	1
7. ศรีลังกา	4	4	4	4	4	4	4	4
8. ตองโก	5	5	5	5	5	5	5	5
9. ฝรั่งเศส	4	4	4	4	4	4	4	4
10. สเปน	2	2	2	2	2	2	2	2
11. ไนจีเรีย	5	5	5	5	5	5	5	5
12. สิงคโปร์	2	2	2	2	2	2	2	2
13. มาเลเซีย	2	2	2	2	2	2	2	2
14. ชิลี	3	3	3	3	3	3	3	3
15. ออสเตรเลีย	2	2	2	2	2	2	2	2
16. ตองโก	1	1	2	1	2	2	1	2
17. เม็กซิโก	2	2	2	2	2	2	2	2
18. อิตาลี	2	2	2	2	2	2	2	2
19. กาตาร์	1	1	1	2	1	1	2	2
20. เซเนกัล	4	4	4	4	4	4	4	4

หมายเหตุ:

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 1 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อยมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 2 หมายถึง มีความเข้มงวดน้อย

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 3 หมายถึง มีความเข้มงวดปานกลาง

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 4 หมายถึง มีความเข้มงวดมาก

ค่าเกณฑ์วัดระดับ 5 หมายถึง มีความเข้มงวดมากที่สุด

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

ผลการจัดอันดับดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยและประเทศคู่ค่าสำคัญในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 (จากมากไปน้อย) พบว่า ประเทศไทยมีระดับความเข้มงวดของมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกที่ดีขึ้น กล่าวคือ ปรับตัวจาก ลำดับที่ 20 ในปี พ.ศ. 2544 เป็นลำดับที่ 15 ในปี พ.ศ. 2551 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า ประเทศไทยมีแนวโน้มในการเข้มงวดด้านการจัดการก๊าซเรือนกระจกมากยิ่งขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มประเทศคู่ค้าอื่นๆ ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ โดยประเทศไทยมีอันดับของดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการก๊าซเรือนกระจก มากกว่าประเทศคู่ค้า เช่น เวียดนาม มาเลเซีย สหรัฐอาหรับเอมิเรต เป็นต้น และเมื่อพิจารณาตารางที่ 4.12 จะเห็นว่าประเทศที่มีระดับความเข้มงวดด้านมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกน้อยลง ได้แก่ เวียดนาม และสหรัฐอาหรับเอมิเรต แต่อย่างไรก็ตาม ก็ไม่มีผลกระทบกับประเทศไทยเนื่องจากทั้งสองประเทศมีดัชนีความเข้มงวดต่ำกว่าประเทศไทย

ตารางที่ 4.12

สรุปการจัดอันดับดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ ปี พ.ศ. 2544 – 2551

ประเทศ	2544		2545		2546		2547		2548		2549		2550		2551	
	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
ฝรั่งเศส	3.7	1	3.7	1	3.7	1	3.7	1	3.7	1	3.7	1	3.7	1	3.7	1
สเปน	3	3	3	3	3.1	3	3.1	3	3.1	3	3.1	3	3.5	2	3.5	2
อิตาลี	3.5	2	3.5	2	3.5	2	3.5	2	3.5	2	3.5	2	3.5	2	3.5	2
สหรัฐอเมริกา	2.9	4	2.9	4	2.9	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2.9	4
ออสเตรเลีย	2.1	5	2.4	5	2.5	5	2.9	5	2.5	5	2.9	5	2.5	5	2.5	5
กัมพูชา	1.8	6	1.8	6	1.8	6	1.8	6	1.8	7	1.8	6	1.8	6	1.8	6
เม็กซิโก	1.4	14	1.4	15	1.4	15	1.8	6	1.9	6	1.8	6	1.8	6	1.8	6
ศรีลังกา	1.7	8	1.7	7	1.7	7	1.7	9	1.7	9	1.7	9	1.7	9	1.7	8
ตองโก	1.8	6	1.7	7	1.7	7	1.8	6	1.8	7	1.8	6	1.8	6	1.7	8
ไนจีเรีย	1.6	9	1.6	9	1.7	7	1.7	9	1.7	9	1.7	9	1.7	9	1.7	8
เซเนกัล	1.6	9	1.6	9	1.6	10	1.7	9	1.7	9	1.7	9	1.7	9	1.7	8

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ประเทศ	2544		2545		2546		2547		2548		2549		2550		2551	
	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
บังคลาเทศ	1.6	9	1.6	9	1.6	10	1.6	12	1.6	12	1.6	12	1.6	12	1.6	12
สิงคโปร์	1.4	14	1.5	12	1.5	13	1.5	14	1.5	14	1.5	14	1.5	14	1.5	13
ชิลี	1.5	12	1.5	12	1.6	10	1.6	12	1.6	12	1.6	12	1.6	12	1.5	13
ไทย	1.2	18	1.2	18	1.3	17	1.3	17	1.3	17	1.3	17	1.3	17	1.3	15
เวียดนาม	1.5	12	1.5	12	1.5	13	1.4	15	1.4	15	1.5	14	1.4	15	1.3	15
มาเลเซีย	1.3	16	1.3	17	1.3	17	1.3	17	1.3	17	1.3	17	1.3	17	1.3	15
สหรัฐอาหรับเอมิเรต	1.3	16	1.4	15	1.4	15	1.4	15	1.4	15	1.4	16	1.4	15	1.2	18
คูเวต	1.1	19	1	20	1.2	19	1.2	19	1.3	17	1.3	17	1.2	19	1.2	18
กาตาร์	1	20	1.1	19	1.1	20	1.2	19	1	20	1	20	1.1	20	1.1	20

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

บทที่ 5

ผลการศึกษาการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ

ในบทนี้ จะกล่าวถึงผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติเกี่ยวกับผลกระทบของความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่มีต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ โดยแบ่งการอธิบายเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่ หัวข้อ 5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกกับมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของไทย หัวข้อ 5.2 การศึกษาผลกระทบของดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกต่อการส่งออกในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก และหัวข้อ 5.3 การศึกษาผลกระทบของดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกต่อการส่งออกในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกกับมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของประเทศไทย

การศึกษาในส่วนนี้ จะพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลการศึกษาดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกกับมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มและทิศทางของผลกระทบต่อการส่งออกที่อาจเกิดขึ้นจากการกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในภาพรวมก่อนที่จะนำเสนอผลการศึกษาทางเศรษฐมิติในลำดับต่อไป

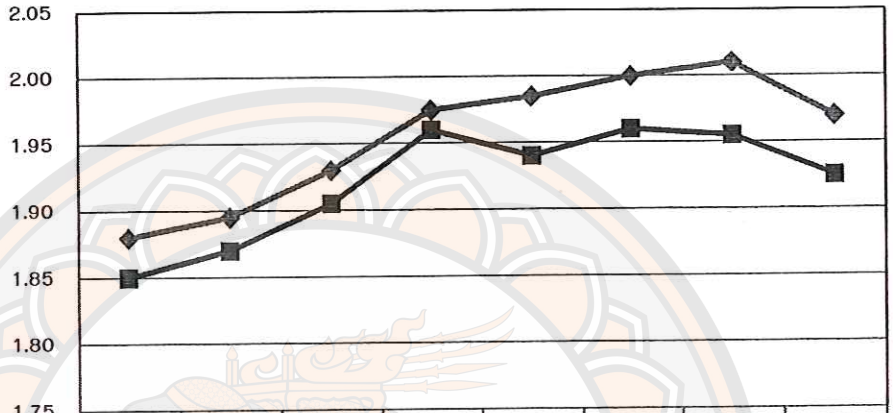
ทั้งนี้ผลการศึกษาดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่ได้นำเสนอในบทที่ 4 แสดงให้เห็นว่าระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกทั้งกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์มีแนวโน้มของระดับเข้มงวดเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็กมีระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกโดยเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ (รายละเอียดดังภาพที่ 5.1) ทั้งนี้ผลการศึกษาในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์มีรายละเอียดที่น่าสนใจดังนี้

ภาพที่ 5.1

ค่าเฉลี่ยดัชนีชี้วัดความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก

เปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551

หน่วย : คะแนน



	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
กลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก	1.88	1.90	1.93	1.98	1.99	2.00	2.01	1.97
กลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์	1.85	1.87	1.91	1.96	1.94	1.96	1.96	1.93

ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

5.1.1. ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกกับมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กของไทย

ภาพที่ 5.2 แสดงให้เห็นว่า ประเทศคู่ค้าสำคัญของไทยที่มีมูลค่าการส่งออกสูงสุด คือ กลุ่มประเทศที่เป็นสมาชิกอาเซียน ได้แก่ มาเลเซีย เวียดนาม อินโดนีเซีย สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ และกัมพูชา โดยประเทศไทยส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็ก ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 โดยเฉลี่ยมีมูลค่าสูงถึง 593.13 ล้านดอลล่าร์ สรอ. หรือคิดเป็นร้อยละ 38 ของมูลค่าการส่งออกที่ประเทศไทยส่งไปขายยังประเทศคู่ค้าทั้งหมดที่ทำการศึกษา รองลงมาคือกลุ่มประเทศคู่ค้าที่เป็นสมาชิก OECD ได้แก่ สหรัฐอเมริกา เม็กซิโก อิตาลี สเปน แคนาดา ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย โดยมีมูลค่าการส่งออกของไทยไปยังประเทศคู่ค้ากลุ่มนี้ ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 โดยเฉลี่ยมีมูลค่าสูงถึง 462.34 ล้านดอลล่าร์ สรอ. นอกจากนี้ ยังมีประเทศที่เป็นสมาชิกในกลุ่มการค้าอื่นๆ เช่น จีนและอินเดีย เป็นประเทศภาคีสมาชิกในกลุ่ม BRICS ซึ่งมีมูลค่าการส่งออกของไทยไปยังประเทศคู่ค้ากลุ่มนี้

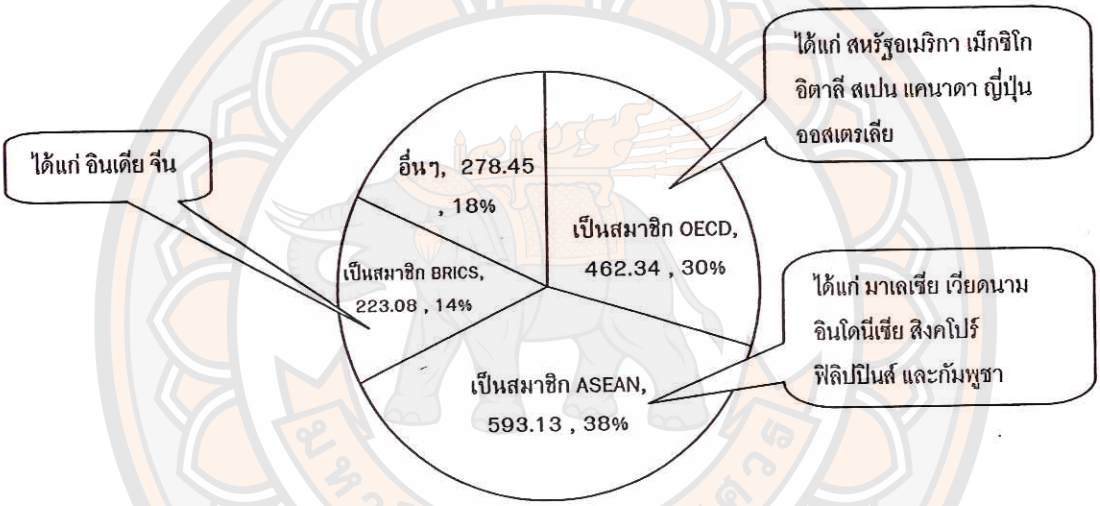
ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 โดยเฉลี่ยมีมูลค่า 223.08 ล้านดอลล่าร์ สรอ.ต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 14 ของมูลค่าการส่งออกที่ประเทศไทยส่งไปขายยังประเทศคู่ค้าทั้งหมดที่ทำการศึกษา

ภาพที่ 5.2

สัดส่วนมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2544 – 2551

จำแนกตามกลุ่มเศรษฐกิจ

หน่วย : ล้านดอลล่าร์. สรอ.



ที่มา : สรุปโดยผู้ศึกษา

ดังกล่าว โดยจำแนกตามกลุ่มเศรษฐกิจ จะพบว่า ประเทศไทยมีดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประเทศที่ทำการศึกษาทุกประเทศ และยังต่ำกว่าของกลุ่มประเทศ OECD และกลุ่มประเทศอาเซียน เมื่อพิจารณาดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศคู่ค้าสำคัญ พบว่า ส่วนใหญ่มีแนวโน้มในการกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวดมากยิ่งขึ้น โดยสังเกตได้ว่าในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 ค่าเฉลี่ยของดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มประเทศที่ทำการศึกษาและกลุ่มประเทศ OECD มีการเปลี่ยนแปลงของระดับมาตรการที่เข้มงวดมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ดังแสดงในภาพที่ 5.3

การที่ประเทศพัฒนาแล้วมีค่าดัชนีความเข้มงวดฯที่เพิ่มขึ้นนั้น อาจเนื่องมาจากประเทศเหล่านี้มีพันธกรณีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้ความตกลงพิธีสารเกียวโต ที่ทำให้ประเทศในภาคผนวกที่ 1 (Annex I) ต้องดำเนินการควบคุมก๊าซเรือนกระจกตามพันธกรณี

อย่างไรก็ดี ดัชนีความเข้มงวดฯของประเทศกำลังพัฒนากลับมีแนวโน้มลดลงนั้น มิได้หมายความว่า ในความเป็นจริงประเทศเหล่านี้มีความเข้มงวดของมาตรการลดลง หากแต่การจัดทำค่าดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก นั้นมีการเปรียบเทียบความเข้มงวดระหว่างกลุ่มประเทศที่ค้าขายด้วยกันในปีนั้นๆ จึงทำให้ค่าดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ของประเทศกำลังพัฒนาจึงมีค่าน้อยกว่าของประเทศพัฒนาแล้ว ยกเว้นแต่ประเทศกำลังพัฒนามีการปรับมาตรการให้เข้มงวดขึ้นจากเดิมหรือใกล้เคียงกับของประเทศพัฒนาแล้ว หรือกรณีที่ประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 (Non-Annex I) ได้รับแรงกดดันจากประเทศคู่ค้าและการกำหนดท่าทีในการลดก๊าซเรือนกระจกในช่วงเวลาเดียวกัน

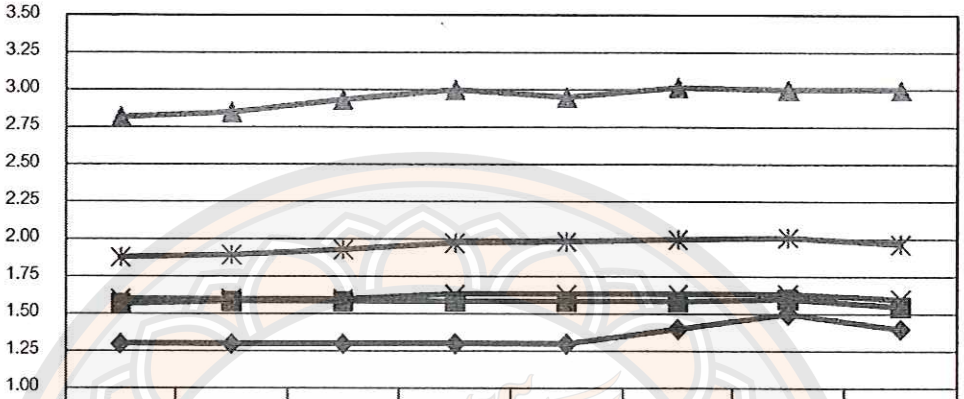
สำหรับแนวโน้มความเข้มงวดด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก พบว่ามีแนวโน้มลดลงและออกห่างจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มประเทศที่ทำการศึกษา ดังแสดงในแผนภาพที่ 5.3 ซึ่งพบว่าดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มประเทศที่เป็นสมาชิกอาเซียน และกลุ่มประเทศที่เป็นสมาชิก BRICS (ประกอบด้วย อินเดีย จีน) ก็มีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกับประเทศไทย

ภาพที่ 5.3

ดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก

ปี พ.ศ. 2544 – 2551

หน่วย : คะแนน



	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
ไทย	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.40	1.50	1.40
อาเซียน	1.57	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.60	1.55
OECD	2.82	2.85	2.93	3.00	2.95	3.02	3.00	3.00
BRIC	1.60	1.60	1.60	1.63	1.63	1.63	1.63	1.60
ค่าเฉลี่ย	1.88	1.90	1.93	1.98	1.99	2.00	2.01	1.97

ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาข้อมูลมูลค่าการส่งออก (ภาคที่ 5.2) ร่วมกับดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก (ภาพที่ 5.3) อาจกล่าวได้ว่า ประเทศคู่ค้าหลักๆ ของประเทศไทย คือ ASEAN BRICS (จีนและอินเดีย) ยังไม่มีการควบคุมก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวดภายในประเทศจึงอาจทำให้ผู้ประกอบการไทย (กลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก) ยังไม่ได้รับแรงกดดันให้ในการดำเนินการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้พลังงาน หรือดำเนินการควบคุมก๊าซเรือนกระจกก็เป็นได้

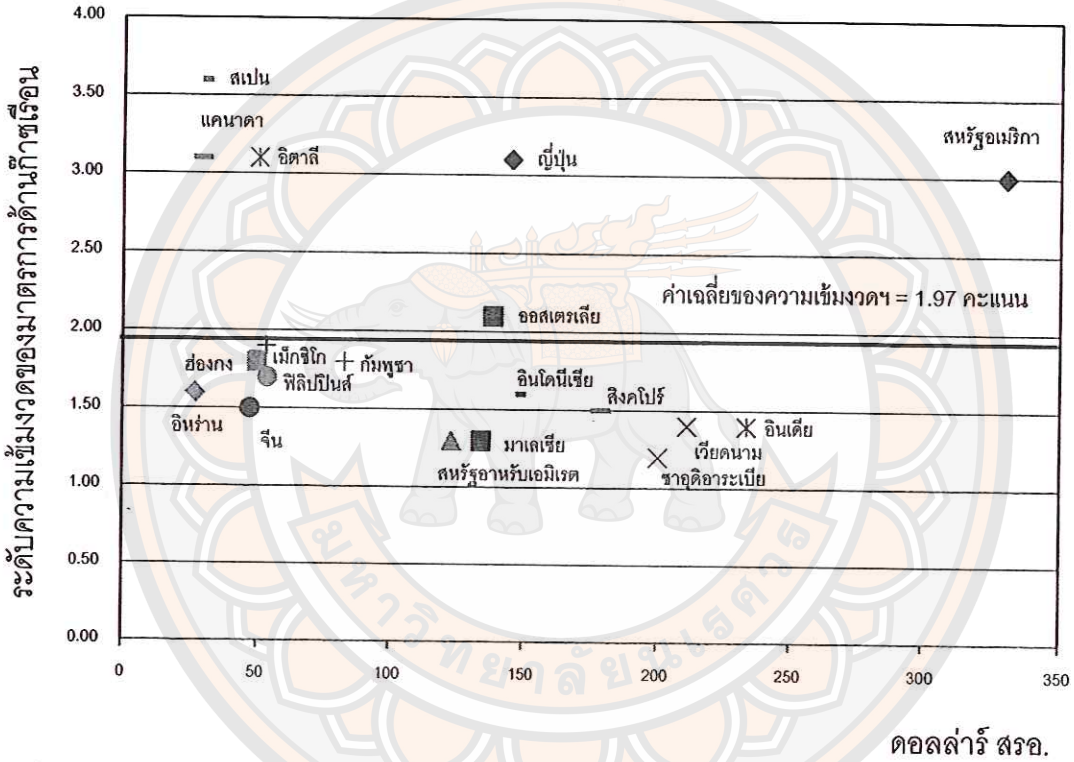
หากเปรียบเทียบค่าดัชนีความเข้มงวดฯ กับสัดส่วนการส่งออกของไทยกับประเทศคู่ค้าสำคัญเฉพาะปี พ.ศ. 2551 ดังแสดงในภาพที่ 5.4 สะท้อนให้เห็นว่าประเทศคู่ค้าสำคัญ ได้แก่ กลุ่มประเทศอาเซียนและ กลุ่มประเทศคู่ค้าที่เป็นสมาชิก BRICS (จีน และ อินเดีย) นั้นมีระดับความเข้มงวดต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประเทศที่ทำการศึกษา (ค่าเฉลี่ยของดัชนีความเข้มงวดเท่ากับ 1.97 เมื่อปี พ.ศ. 2551) จึงอาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้รัฐบาลไทยยังไม่ให้ความสำคัญกับ

มาตรการที่เข้มงวด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งดัชนีความเข้มงวดของไทยไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงและมีแนวโน้มลดลง

ภาพที่ 5.4

ดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกเปรียบเทียบกับ

มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็ก ในปี พ.ศ. 2551



ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

นอกจากนี้ หากพิจารณาดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวประชากร (GDP per Capita) ดังแสดงในแผนภาพที่ 5.5 (ก) จะพบว่า ประเทศไทยมีการส่งออกไปยัง 2 กลุ่มประเทศสำคัญ คือ ประเทศในกลุ่มที่มีระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวประชากร อยู่ในระดับสูงกว่าค่าเฉลี่ย (ค่าเฉลี่ยใน 20 ประเทศนี้ คือ 21,476.10 ดอลล่าร์ สรอ. เมื่อปี พ.ศ. 2551) ซึ่งได้แก่ กลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว (Developed Countries) และประเทศในกลุ่มที่มีระดับผลิตภัณฑ์รวมภายในประเทศ

ต่อหัวประชากรอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ซึ่งได้แก่ กลุ่มประเทศกำลังพัฒนา (Developing Countries) โดยทั้งสองกลุ่มมีจำนวนใกล้เคียงกัน

ในขณะเดียวกัน ประเทศคู่ค้าของไทย ทั้งสองกลุ่มนั้น ยังสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามค่าของดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก กล่าวคือ ประเทศคู่ค้าที่มีดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก สูงกว่าค่าเฉลี่ย (คือ 1.97 ในปี พ.ศ.2551) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเทศพัฒนาแล้ว และ ประเทศคู่ค้าที่มีดัชนีความเข้มงวดฯต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นประเทศกำลังพัฒนา ดังแสดงในแผนภาพที่ 5.5 (ข)

เมื่อนำข้อมูลทั้งสองด้านมาพิจารณา ก็สามารถจัดแบ่งกลุ่มประเทศคู่ค้าออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ ประเทศที่มีระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก สูงกว่าค่าเฉลี่ย แต่ GDP ต่อหัวประชากร ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย กลุ่มที่ 2 คือ ประเทศที่มีระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก และ GDP ต่อหัวประชากร สูงกว่าค่าเฉลี่ย กลุ่มที่ 3 คือ ประเทศที่มีระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย และ กลุ่มที่ 3 คือ ประเทศที่มีระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก และ GDP ต่อหัวประชากร ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย แต่ GDP ต่อหัวประชากรสูงกว่าค่าเฉลี่ย

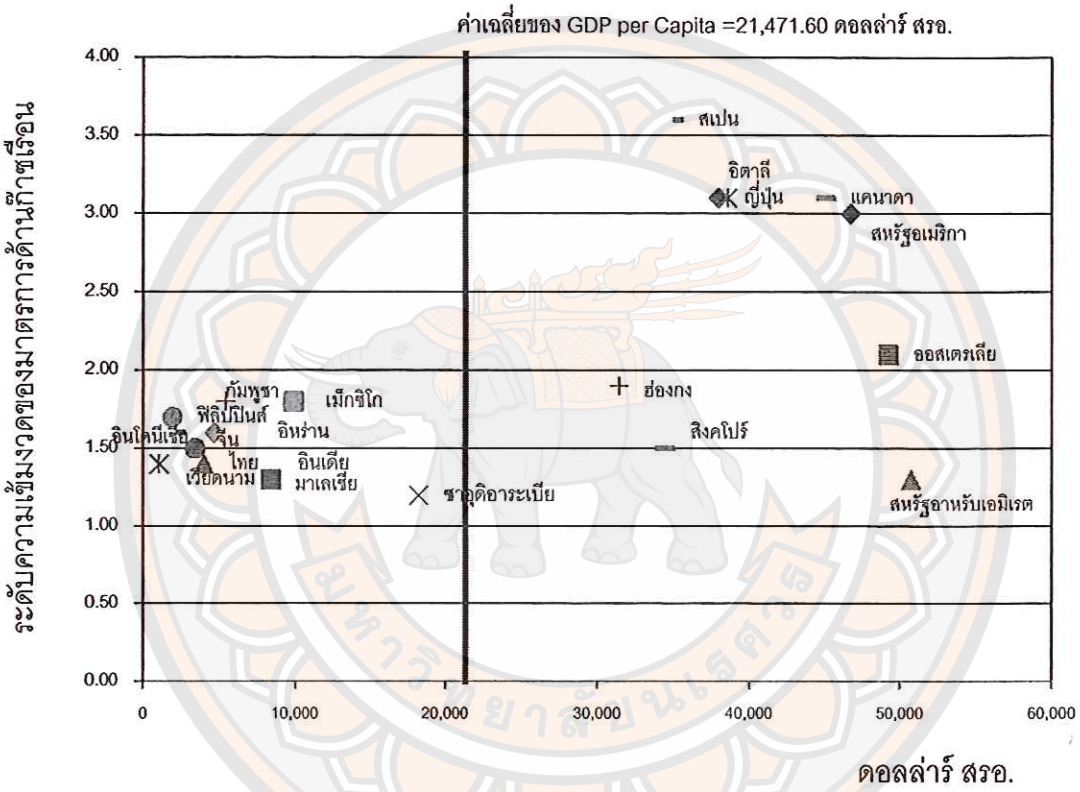
การแบ่งกลุ่มประเทศคู่ค้าทั้ง 4 กลุ่มนั้น สามารถแสดงได้ในแผนภาพที่ 5.5 (ค) และได้ข้อสรุปว่า ประเทศคู่ค้าที่เป็นประเทศพัฒนาแล้วมีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวประชากรสูงกว่าค่าเฉลี่ยแล้ว ยังมีค่าดัชนีความเข้มงวดสูงกว่าค่าเฉลี่ยอีกด้วย ในขณะที่ประเทศคู่ค้าที่เป็นประเทศกำลังพัฒนามีทั้งผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวประชากรและค่าดัชนีความเข้มงวดต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ภาพที่ 5.5

ดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวประชากร (GDP per Capita) ในปี พ.ศ. 2551

กรณีผลิตภัณฑ์เหล็ก

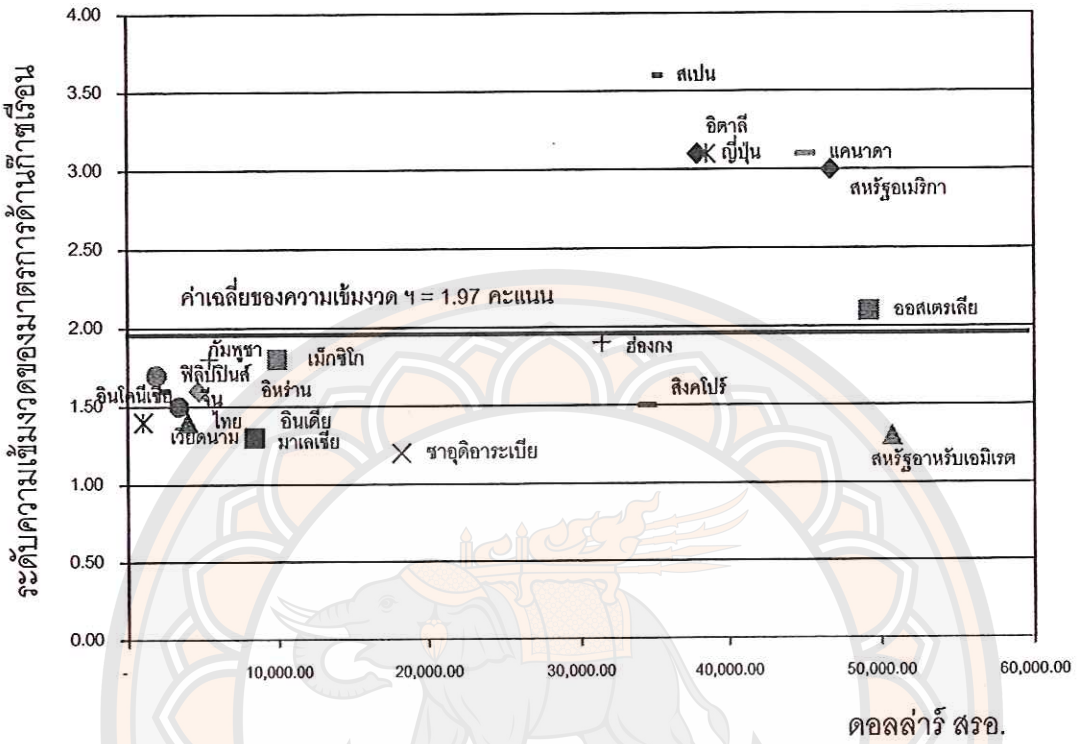
(ก) พิจารณาเฉพาะผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวประชากร



ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

ภาพที่ 5.5 (ต่อ)

(ข) พิจารณาเฉพาะดัชนีความเข้มงวดฯ

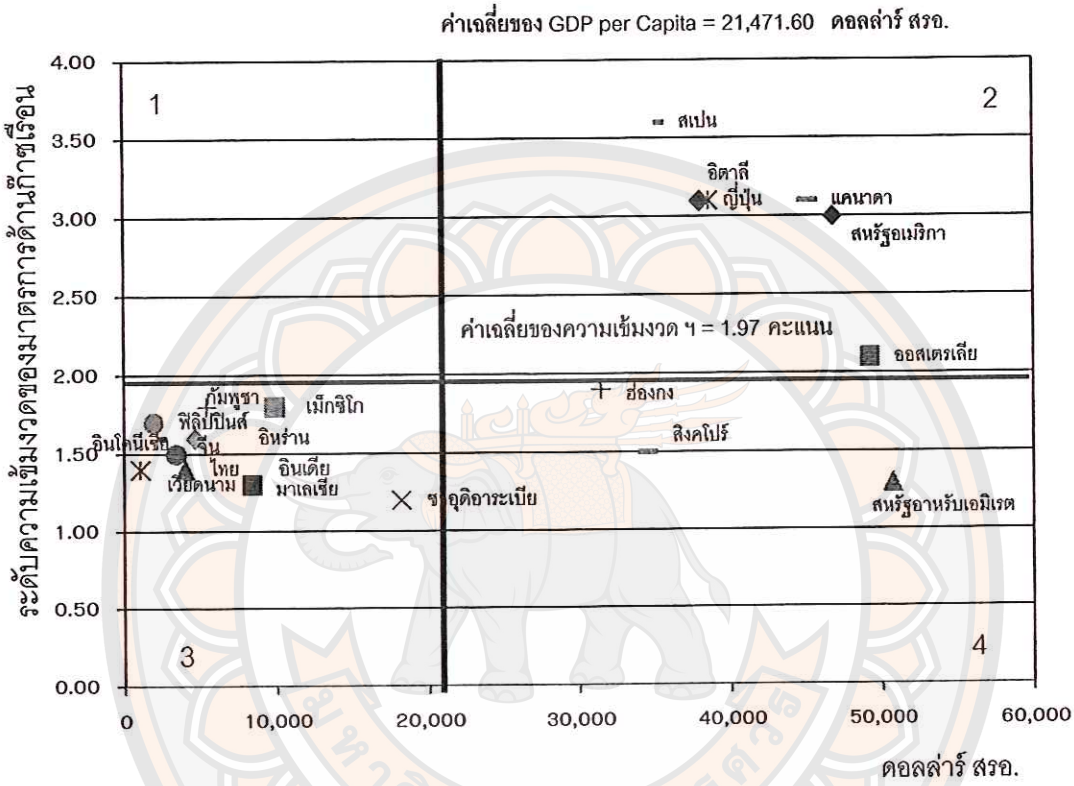


ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

ภาพที่ 5.5 (ต่อ)

(ค) พิจารณาดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก

และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวประชากร



หมายเหตุ :

1 = ระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก สูงกว่าค่าเฉลี่ย แต่ GDP ต่อหัวประชากร ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

2 = ระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกสูงกว่าค่าเฉลี่ย แต่ GDP ต่อหัวประชากร สูงกว่าค่าเฉลี่ย

3 = ระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก และ GDP ต่อหัวประชากร ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

4 = ระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย แต่ระดับ GDP ต่อหัวประชากรสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

จากแผนภาพที่ 5.5 จึงอาจอนุมานได้ว่า ปรากฏการณ์ดังกล่าว สะท้อนถึงแนวคิดเกี่ยวกับการย้ายฐานการผลิตเพื่อปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Carbon Off-shoring) กล่าว คือ ผลของความเข้มงวดด้านมาตรการสิ่งแวดล้อมภายในประเทศ ของประเทศพัฒนาแล้ว เป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้ประกอบการในประเทศเหล่านั้น หันมานำเข้าสินค้าที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูง เช่น ผลิตภัณฑ์เหล็กจากประเทศไทย ความเข้มงวดของมาตรการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศพัฒนาแล้ว อาจจะนำไปสู่การย้ายฐานการผลิต หรือส่งเสริมการลงทุนในการผลิตสินค้าและบริการที่ขาดการควบคุมก๊าซเรือนกระจกในประเทศกำลังพัฒนา เพื่อให้ดำเนินการผลิตสินค้าและบริการเพื่อตอบสนองประเทศพัฒนาแล้วก็เป็นไปได้

5.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกกับมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ของไทย

จากภาพที่ 5.6 ประเทศคู่ค้าสำคัญของไทยที่มีมูลค่าการส่งออกสูงสุด คือ กลุ่มประเทศที่เป็นสมาชิกอาเซียน ได้แก่ มาเลเซีย เวียดนาม สิงคโปร์ และกัมพูชา โดยมีการส่งออกของไทยไปยังประเทศคู่ค้ากลุ่มนี้ ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 โดยเฉลี่ยมีมูลค่าสูงถึง 191.91 ล้านดอลล่าร์ สรอ. หรือคิดเป็นร้อยละ 44 ของมูลค่าการส่งออกที่ประเทศไทยส่งไปขายยังประเทศคู่ค้าทั้งหมดที่ทำการศึกษา รองลงมาคือกลุ่มประเทศคู่ค้าที่เป็นสมาชิก OECD ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส สเปน ออสเตรเลีย เม็กซิโก อิตาลี โดยมีการส่งออกของไทยไปยังประเทศคู่ค้ากลุ่มนี้ ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 โดยเฉลี่ยมีมูลค่าสูงถึง 116.44 ล้านดอลล่าร์ สรอ.

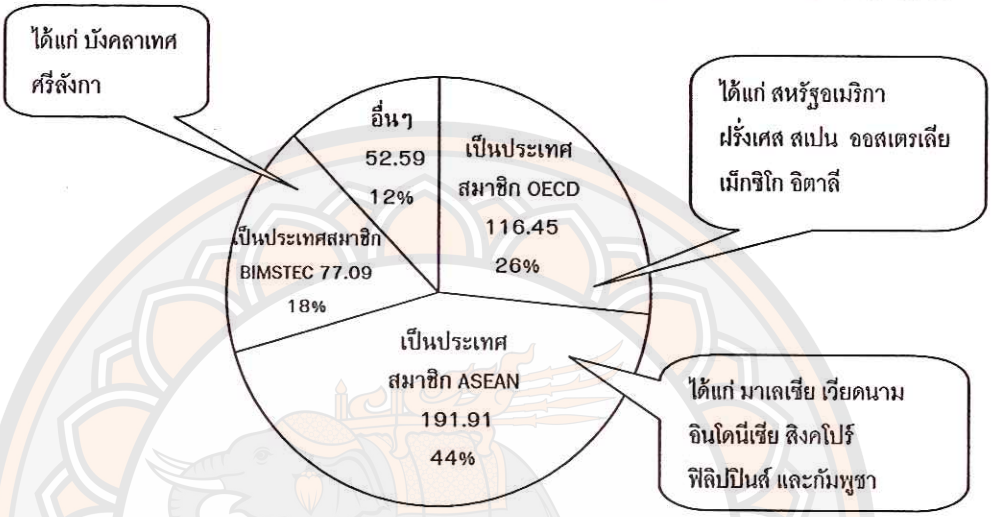
นอกจากนี้ยังมีประเทศที่เป็นสมาชิกในกลุ่มการค้าอื่นๆ เช่น ศรีลังกาและบังคลาเทศ เป็นประเทศภาคีสมาชิกในกลุ่ม BIMSTEC ซึ่งมีการส่งออกของไทยไปยังประเทศคู่ค้ากลุ่มนี้ ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 โดยเฉลี่ยมีมูลค่า 77.09 ล้านดอลล่าร์ สรอ. หรือคิดเป็นร้อยละ 18 ของมูลค่าการส่งออกที่ประเทศไทยส่งไปขายยังประเทศคู่ค้าทั้งหมดที่ทำการศึกษา

ภาพที่ 5.6

สัดส่วนมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์โดยเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2544 – 2551

จำแนกตามกลุ่มเศรษฐกิจ

หน่วย : ล้านดอลล่าร์. สรอ.



ที่มา : สรุปโดยผู้ศึกษา

ภาพที่ 5.7 แสดง ดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มประเทศคู่ค้าในผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ และพบว่า ระดับความเข้มงวดของไทยอยู่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยค่อนข้างมาก แต่อย่างไรก็ตาม ในช่วงปี พ.ศ. 2546-2551 แนวโน้มค่าเฉลี่ยของระดับความเข้มงวดของไทยปรับตัวสูงขึ้นจากระดับ 1.20 ในปี พ.ศ. 2545 มาเป็นระดับ 1.30 ในปีต่อมา จึงสะท้อนให้เห็นว่าแนวโน้มของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของไทยในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์มีทิศทางที่เข้มงวดมากขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบดัชนีความเข้มงวดของประเทศคู้ค้าอื่นๆ จะพบว่า ระดับความเข้มงวดของประเทศคู่ค้าที่เป็นสมาชิกในกลุ่ม OECD ยังคงมีระดับความเข้มงวดของมาตรการสูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประเทศคู่ค้าอื่นๆ ของไทยมาก และมีแนวโน้มที่จะมีความเข้มงวดของมาตรการเพิ่มมากขึ้นด้วย

ในกรณีกลุ่มประเทศคู่ค้าที่เป็นสมาชิกในกลุ่มอาเซียน (มาเลเซีย เวียดนาม อินโดนีเซีย สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ และกัมพูชา) และกลุ่ม BIMSTEC (บังคลาเทศ และศรีลังกา) จะมี

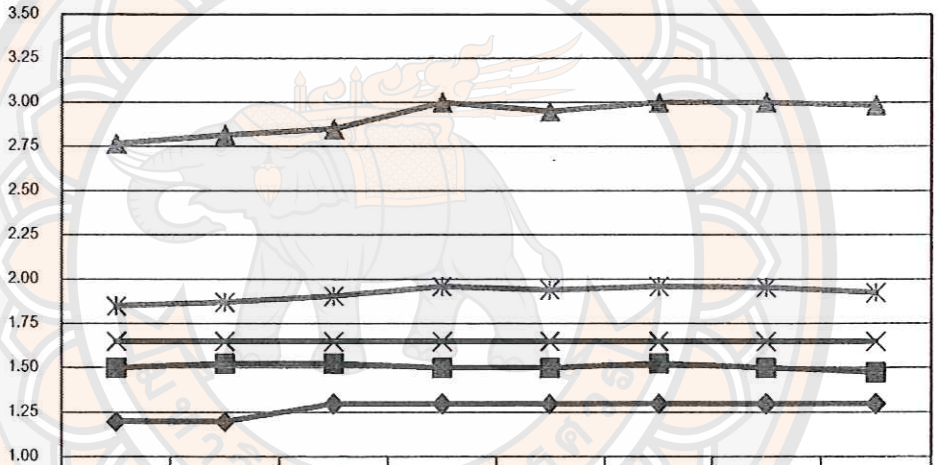
ในกรณีกลุ่มประเทศคู่ค้าที่เป็นสมาชิกในกลุ่มอาเซียน (มาเลเซีย เวียดนาม อินโดนีเซีย สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ และกัมพูชา) และกลุ่ม BIMSTEC (บังคลาเทศ และศรีลังกา) จะมีระดับความเข้มงวดมากกว่าประเทศไทย แต่กลับพบว่ามีแนวโน้มของความเข้มงวดด้านมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกลดลง โดยเฉพาะประเทศในกลุ่มอาเซียนมีค่าดัชนีเปลี่ยนแปลงจาก 1.53 ในปี พ.ศ. 2549 เป็น 1.48 ในปี พ.ศ. 2551

ภาพที่ 5.7

ดัชนีความเข้มงวดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์

ปี พ.ศ. 2544 – 2551

หน่วย : คะแนน



	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
ประเทศไทย	1.20	1.20	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
อาเซียน	1.50	1.52	1.52	1.50	1.50	1.52	1.50	1.47
OECD	2.77	2.82	2.85	3.00	2.95	3.00	3.00	2.98
BIMSTEC	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65
ค่าเฉลี่ย	1.85	1.87	1.91	1.96	1.94	1.96	1.96	1.93

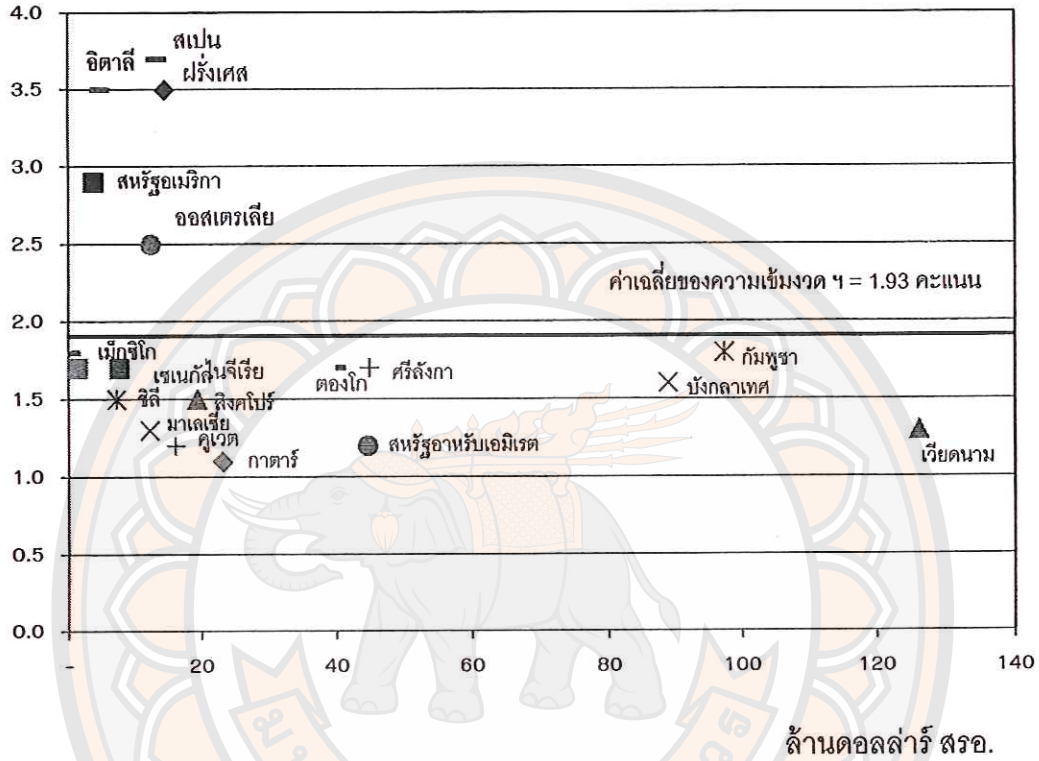
ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

จากภาพที่ 5.8 พบว่า ประเทศไทยส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ส่วนใหญ่ไปยังกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียน ได้แก่ มาเลเซีย เวียดนาม อินโดนีเซีย สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ และกัมพูชา ถึงร้อยละ 44 ของผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ของประเทศไทยที่ส่งออกไปยังประเทศคู่ค้า ซึ่งประเทศสมาชิกในกลุ่มนี้มีระดับความเข้มงวดของมาตรการอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ภาพที่ 5.8

ดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกเปรียบเทียบกับ

มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ ปี พ.ศ. 2551



ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

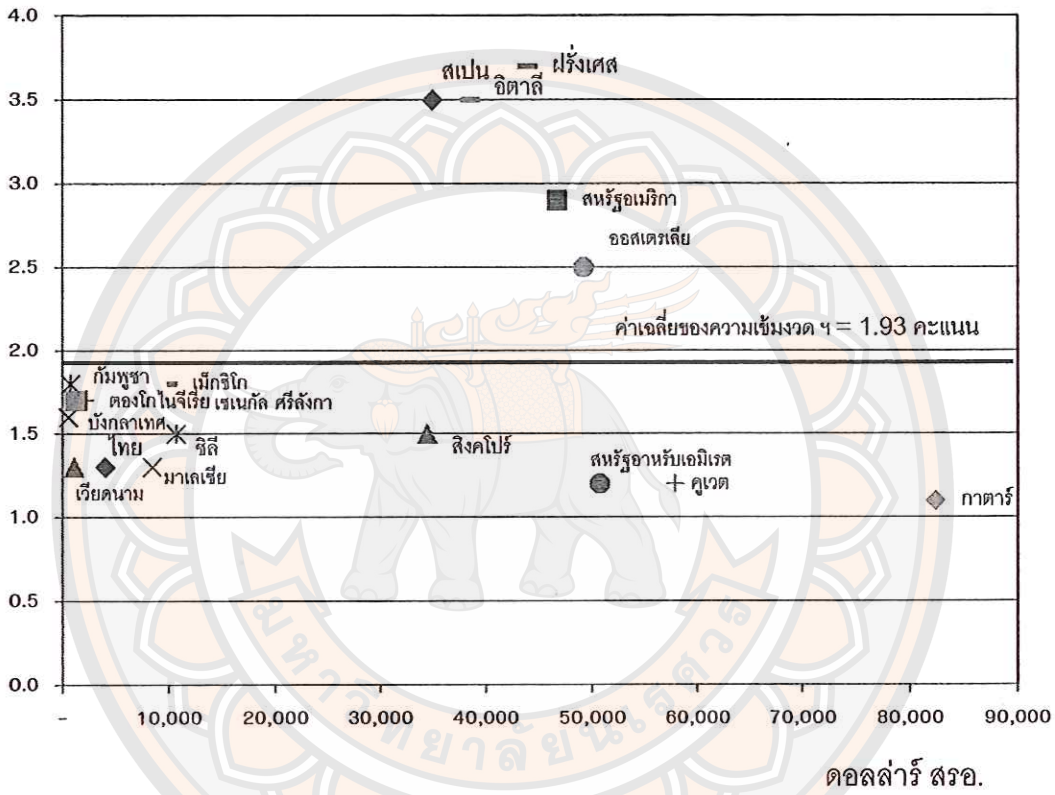
นอกจากนี้ หากพิจารณาดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวประชากร (GDP per Capita) ดังแสดงในภาพที่ 5.9 และใช้แนวการวิเคราะห์เช่นเดียวกับกรณีของผลิตภัณฑ์เหล็ก จะพบว่า ประเทศในกลุ่มที่มีระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวประชากร สูงกว่าค่าเฉลี่ย (คือ 23,968.33 ดอลล่าร์ สรอ) คือ กลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว นั้นจะมีดัชนีความเข้มงวดมาก หรือสูงกว่าค่าเฉลี่ย (คือ 1.93 ในปี พ.ศ. 2551) ในขณะที่กลุ่มประเทศที่มีระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวประชากร อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ได้แก่ประเทศไทย กลุ่มประเทศ อาเซียน และ BIMSTEC นั้นล้วนแต่มีดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกต่ำกว่าค่าเฉลี่ยทั้งสิ้น

ภาพที่ 5.9

ดัชนีความเข้มงวดด้านมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวประชากร (GDP per Capita) ในปี พ.ศ. 2551

กรณีผลิตภัณฑ์ซีเมนต์

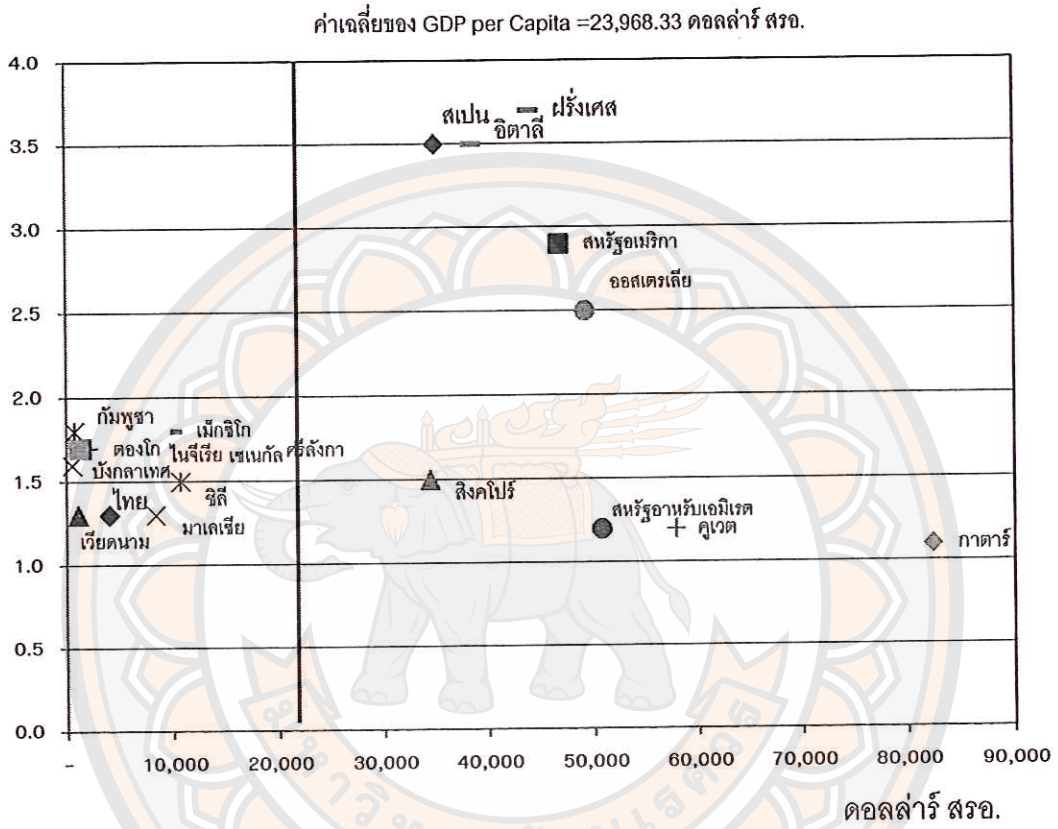
(ก) พิจารณาดัชนีความเข้มงวดฯ



ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

ภาพที่ 5.9 (ต่อ)

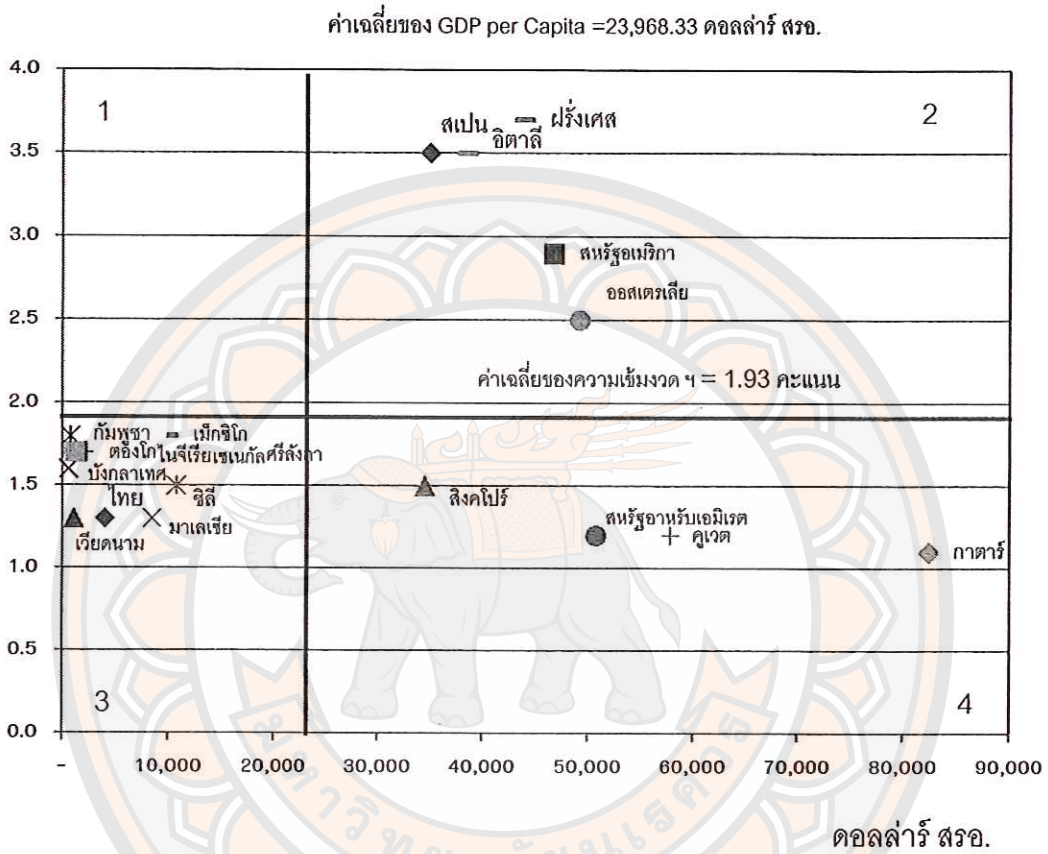
(ข) พิจารณาผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวประชากร



ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

ภาพที่ 5.9 (ต่อ)

(ค) พิจารณาดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก
และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวประชากร



หมายเหตุ :

1 = ระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก สูงกว่าค่าเฉลี่ย แต่ GDP ต่อหัวประชากร ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

2 = ระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกสูงกว่าค่าเฉลี่ย แต่ GDP ต่อหัวประชากร สูงกว่าค่าเฉลี่ย

3 = ระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก และ GDP ต่อหัวประชากร ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

4 = ระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยและ GDP ต่อหัวประชากร สูงกว่าค่าเฉลี่ย

ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

5.2 การศึกษาผลกระทบจากความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กของประเทศไทย

การประมาณค่าแบบจำลอง Gravity ในสมการที่ 3.2 ด้วยวิธีประมาณค่า Panel Regression Model โดยใช้ข้อมูลอนุกรมภาคตัดขวาง (Panel Data) ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กของไทยไปยังประเทศคู่ค้า ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยและประเทศคู่ค้า ระยะทางขนส่งระหว่างประเทศไทยและประเทศคู่ค้า ความตกลงการค้าเสรีรวมกัน และตัวแปรดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยและประเทศคู่ค้าซึ่งเป็นตัวแปรที่ได้ประยุกต์ใช้ข้อมูลจากผลการศึกษาในบทที่ 4 และทำการทดสอบปัญหาทางเศรษฐมิติที่สำคัญ ได้แก่ Multicollinearity, Heteroskedasticity, Autocorrelation และ Cross-sectional Correlation โดยรายละเอียดผลการทดสอบ มีดังนี้ (ดูรายละเอียดผลการทดสอบในภาคผนวก ง.)

การทดสอบปัญหา Multicollinearity ของงานศึกษาจะพิจารณาจากค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปร (Correlation) โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูง คือ มากกว่า 0.6 หรือ ร้อยละ 60 และอาจเป็นผลให้แบบจำลองเกิดปัญหา Multicollinearity ได้แก่ ตัวแปรระยะทาง ($\ln TDist_j$) กับตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย ($\ln TGDP_t$) โดยมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.6694 และตัวแปรด้านระยะทาง ($\ln TDist_j$) กับตัวแปรด้านความตกลงการค้าเสรี ($TFTA_{j,t}$) มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ -0.7858 นอกจากนี้ยังพบว่า ตัวแปรด้านความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย ($\ln TSTR_t$)และตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย ($\ln TGDP_t$) มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.8203 การแก้ปัญหาในกรณีนี้สามารถดำเนินการได้โดยตัดตัวแปรบางตัวออกจากสมการ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากตัวแปรเหล่านี้เป็นตัวแปรที่สำคัญในการตอบวัตถุประสงค์ของการศึกษา การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติในครั้งนี้ยังคงตัวแปรเหล่านี้ไว้ก่อน

การทดสอบปัญหา Heteroskedasticity ด้วย LR-test (สมมุติฐานหลัก คือ ไม่เกิดปัญหา Heteroskedasticity) ผลการทดสอบพบว่า ค่า P-Value ของ LR-Test เท่ากับ 0.00 น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าแบบจำลองนี้เกิดปัญหา Heteroskedasticity ณ ระดับนัยสำคัญ 5%

การทดสอบปัญหา Autocorrelation ด้วยวิธี Wooldridge Test (สมมุติฐานหลักคือไม่เกิดปัญหา Autocorrelation) ผลการทดสอบพบว่าค่า P-Value ของ Wooldridge Test เท่ากับ 0.0359 น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าแบบจำลองนี้เกิดปัญหา Autocorrelation ณ ระดับนัยสำคัญ 5%

การทดสอบปัญหา Cross-sectional Correlation ด้วยวิธี Pesaran's Test (สมมุติฐานหลัก คือ เกิดปัญหา Cross-sectional Correlation) ผลการทดสอบพบว่า ค่า P-Value ของ Pesaran's Test เท่ากับ 0.000 น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าแบบจำลองนี้ไม่เกิดปัญหา Cross-sectional Correlation ณ ระดับนัยสำคัญ 5%

วิธีการแก้ไขปัญหา Heteroskedasticity, Autocorrelation, และ Cross-sectional Correlation จะใช้วิธี Generalized Least Squared (GLS) ดังนั้น สมการนี้สามารถใช้ประมาณค่าได้ โดยผลการประมาณค่าจะปราศจากปัญหาทางเศรษฐมิติดังที่กล่าวมา ทั้งนี้ผลการประมาณค่าแบบจำลองด้วยด้วย Fixed Effect และ Random Effect และทำการทดสอบ Hausman Test เพื่อเลือกสมการที่เหมาะสมในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์และทดสอบนัยสำคัญทางสถิตินั้น

พบว่า สมการที่เหมาะสมคือ การประมาณค่าด้วย Random Effect (รายละเอียดดังตารางที่ 5.1) ดังนั้นสามารถเขียนเป็นสมการมูลค่าการส่งออกของไทยในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก ได้ดังสมการที่ 5.1 คือ

$$\begin{aligned}\ln TEx_{j,t} = & \underset{(-4.59)^{***}}{-18.70} + \underset{(5.44)^{***}}{2.06\ln TGDP_t} + \underset{(3.80)^{***}}{0.49\ln GDP_{j,t}} - \underset{(-3.96)^{***}}{0.92\ln TDist_j} \\ & \underset{(-2.20)^{**}}{-0.60TFTA_{j,t}} - \underset{(-0.21)}{0.41\ln TSTR_t} - \underset{(-2.08)^{**}}{1.04\ln STR_{j,t}}\end{aligned} \tag{5.1}$$

ค่า R-square within = 0.5321

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บข้างล่างค่าสัมประสิทธิ์ คือ ค่า Z-statistic

*** หมายถึง มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99%

** หมายถึง มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่น 95%

* หมายถึง มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่น 90%

จากสมการที่ 5.1 สามารถอธิบายผลกระทบของตัวแปรต่างๆ ต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กของไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญ ได้ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย สะท้อนศักยภาพของประเทศไทยในการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กไปยังตลาดโลก รวมทั้งตัวแปรดังกล่าวมีอิทธิผลโดยตรงต่อการส่งออกสินค้าผลิตภัณฑ์เหล็กของไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญที่เป็นเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบกับผลการศึกษาพบว่าตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยส่งผล

กระทบในทิศทางบวกซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยหากผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของไทยเพิ่มขึ้น 1% จะส่งผลให้มูลค่าการส่งออกเปลี่ยนแปลงไป 2.06 %

2. ในขณะเดียวกันผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศคู่ค้า (ซึ่งอาจจะสะท้อนศักยภาพด้านอุปสงค์ของสินค้าไทย) ก็เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กของไทยในทิศทางบวก ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศคู่ค้าที่เปลี่ยนแปลงไป 1% จะมีผลทำให้การส่งออกของไทยเปลี่ยนแปลงไป 0.49%

3. ในขณะที่ดัชนีความเข้มงวดของมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกในประเทศคู่ค้าส่งผลกระทบทางลบต่อการส่งออกของไทย ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งมีทิศทางตรงกันข้ามกับสมมุติฐาน โดยการเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศคู่ค้าที่เพิ่มขึ้น 1% จะส่งผลให้มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กของไทยลดลง 1.039 % ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ทิศทางของการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กมีมูลค่าการส่งออกลดลงอย่างมากในช่วงปี พ.ศ. 2550 – 2552 (ดูจากภาพที่ 1.1) ในขณะที่ดัชนีความเข้มงวดของประเทศผู้นำเข้าแม้จะมีแนวโน้มที่เข้มงวดค่อยๆ เพิ่มขึ้น (ดูจากภาพที่ 5.3)

4. สำหรับปัจจัยเกี่ยวกับมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในฐานะผู้ส่งออก พบว่าความเข้มงวดด้านมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งขัดแย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะ ระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ดูภาพที่ 5.3) ในขณะที่มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มและลดลงอย่างมาก (ดูภาพที่ 1.1)

5. ปัจจัยด้านเขตการค้าเสรี (FTA) พบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มีทิศทางความสัมพันธ์ทางลบกับการส่งออกของไทย ซึ่งขัดแย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ อาจเพราะการเปิดการค้าเสรีไม่ได้ส่งเสริมการขยายตัวด้านการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็ก

6. อย่างไรก็ตาม ปัจจัยด้านระยะทาง พบว่า มีทิศทางความสัมพันธ์ผกผันกับมูลค่าการส่งออก ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผลิตภัณฑ์เหล็กที่มีน้ำหนักมากจะมีต้นทุนการขนส่งสูง ดังนั้น การส่งออกส่วนใหญ่จึงอยู่ในกลุ่มภูมิภาคใกล้เคียง โดยระยะทางการค้าที่เปลี่ยนแปลงไป 1% จะส่งผลให้การส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กของประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไปในทางลบ -0.92 %

ตารางที่ 5.1

สรุปผลการประมาณค่าสมการในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก

ตัวแปรอิสระ	ผลิตภัณฑ์เหล็ก					
	Fixed effect			Random Effect		
	Coefficient	t	P>ltl	Coefficient	Z	P>lZl
ผลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงของประเทศไทย ($\ln TGDP_t$)	1.43	2.18	0.031	2.06***	5.44	0.000
ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงของประเทศคู่ค้า ($\ln GDP_{j,t}$)	1.17	2.26	0.025	0.49***	3.80	0.000
ระยะทางระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่ค้า ($\ln TDist_j$)	(omitted)	-	-	-0.92***	-3.96	0.000
การเปิดการค้าเสรี ($TFTA_{j,t}$)	-0.82	-2.79	0.006	-0.60**	-2.20	0.028
ความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย ($\ln TSTR_t$)	-0.30	-0.15	0.878	-0.41	-0.21	0.834
ความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศคู่ค้า ($\ln STR_{j,t}$)	-0.74	-0.75	0.452	-1.04**	-2.08	0.038
ค่าคงที่ (Constant)	-27.46	-7.20	0.000	-18.67	-4.59	0.00
R-square within	0.5412			0.5321		
F-test / P-value	30.20 / 0.000			-		
Wald Chi2 / P-value	-			154.18 / 0.000		
Hausman Test	P –Value = 0.1389					
จำนวน Observations / Group	152 /19					

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บข้างล่างค่าสัมประสิทธิ์ คือ ค่า Z-statistic

*** หมายถึง มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99%

** หมายถึง มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่น 95%

* หมายถึง มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่น 90%

ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

5.3 การศึกษาผลกระทบจากความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ของประเทศไทย

การประมาณค่าแบบจำลอง Gravity ในสมการที่ 3.2 ด้วยวิธีประมาณค่า Panel Regression Model โดยใช้ข้อมูล Panel Data ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ของไทยไปยังประเทศคู่ค้า ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยและประเทศคู่ค้า ระยะทางขนส่งระหว่างประเทศไทยและประเทศคู่ค้า ความตกลงการค้าเสรีรวมกัน และตัวแปรดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยและประเทศคู่ค้าซึ่งเป็นตัวแปรที่ได้ประยุกต์ใช้ข้อมูลจากผลการศึกษาในบทที่ 4 และทำการทดสอบปัญหาทางเศรษฐมิติที่สำคัญ ได้แก่ Multicollinearity, Heteroskedasticity, Autocorrelation, และ Cross-sectional Correlation โดยรายละเอียดผลการทดสอบ มีดังนี้ (ดูรายละเอียดผลการทดสอบในภาคผนวก จ.)

การทดสอบปัญหา Multicollinearity พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูง คือ มากกว่า 0.6 หรือ ร้อยละ 60 ซึ่งอาจเป็นผลให้แบบจำลองเกิดปัญหา Multicollinearity ได้ โดยกลุ่มตัวแปรเหล่านี้ ได้แก่ ตัวแปรด้านระยะทาง ($\ln TDist_{j,t}$) กับตัวแปรด้านเขตการค้าเสรี ($TFTA_{j,t}$) มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ -0.8056 ในขณะที่ตัวแปรด้านความเข้มงวดของมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย ($TSTR_t$) และตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของไทย ($\ln TGDP_t$) มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.7218 นอกจากนี้ ยังพบว่าตัวแปรด้านความเข้มงวดของมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกของประเทศคู่ค้า ($\ln STR_{j,t}$) และตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศคู่ค้า ($\ln GDP_{j,t}$) มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.6250 การแก้ปัญหาในกรณีนี้สามารถดำเนินการได้โดยตัวตัวแปรออกจากสมการ แต่เนื่องจากตัวแปรเหล่านี้เป็นตัวแปรที่สำคัญในการตอบวัตถุประสงค์ของการศึกษา จึงจะคงตัวแปรเหล่านี้ไว้ก่อน

การทดสอบปัญหา Heteroskedasticity ด้วย LR-test (สมมุติฐานหลัก คือ ไม่เกิดปัญหา Heteroskedasticity) พบว่าค่า P-Value ของ LR-Test เท่ากับ 0.00 น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าแบบจำลองนี้เกิดปัญหา Hetroskedasticity ณ ระดับนัยสำคัญ 5%

การทดสอบปัญหา Autocorrelation ด้วยวิธี Wooldridge Test (สมมุติฐานหลักคือ ไม่เกิดปัญหา Autocorrelation) พบว่าค่า P-Value ของ Wooldridge Test เท่ากับ 0.016 น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าแบบจำลองนี้เกิดปัญหา Autocorrelation ณ ระดับนัยสำคัญ 5%

การทดสอบปัญหา Cross-sectional Correlation ด้วยวิธี Pesaran's Test (สมมุติฐานหลัก คือ เกิดปัญหา Cross-sectional Correlation) พบว่า ค่า P-Value ของ Pesaran's Test เท่ากับ 0.91 มากกว่า 0.05 แสดงว่าแบบจำลองนี้เกิดปัญหา Cross-sectional Correlation

วิธีการแก้ไขปัญหา Heteroskedasticity, Autocorrelation, และ Cross-sectional Correlation จะใช้วิธี Generalized Least Squared (GLS) ดังนั้น สมการนี้สามารถใช้ประมาณค่าได้ โดยผลการประมาณค่าจะปราศจากปัญหาทางเศรษฐมิติดังที่กล่าวมา

ในกรณีการส่งออกของผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ของไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญ พบว่า สมการที่เหมาะสมคือ การประมาณค่าด้วย Random Effect (รายละเอียดดังตารางที่ 5.2) ดังนั้น สามารถเขียนเป็นสมการมูลค่าการส่งออกของไทยในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ ได้ดังสมการที่ 5.2 คือ

$$\ln TEx_{j,t} = \underset{(-2.87)^{***}}{-19.50} + \underset{(4.04)^{***}}{2.51}\ln TGDP_t + \underset{(0.44)}{0.09}GDP_{j,t} - \underset{(-1.94)^{**}}{0.85}\ln TDist_j$$
$$\underset{(-0.26)}{-0.17}TFTA_{j,t} - \underset{(-2.30)^{**}}{10.85}\ln TSTR_t - \underset{(-0.43)}{0.49}\ln STR_{j,t} \qquad (5.2)$$

ค่า R-square within = 0.1515

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บข้างล่างค่าสัมประสิทธิ์ คือ ค่า Z-statistic

*** หมายถึง มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99%

** หมายถึง มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่น 95%

* หมายถึง มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่น 90%

จากสมการที่ 5.2 สามารถอธิบายผลกระทบของตัวแปรต่างๆ ต่อการส่งออกสินค้าซีเมนต์ของไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญ ได้ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยซึ่งสะท้อนศักยภาพของประเทศไทยในการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ มีอิทธิผลโดยตรงต่อการส่งออกสินค้าผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ของไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญที่เป็นเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยหากผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของไทยเพิ่มขึ้น 1% จะส่งผลให้มูลค่าการส่งออกเปลี่ยนแปลงไป 2.51 %

2. ในขณะเดียวกันผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศคู่ค้า ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ และมีทิศทางเชิงลบซึ่งขัดแย้งกับสมมุติฐาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผลิตภัณฑ์

ซีเมนต์เป็นสินค้าที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจก่อสร้าง ที่มักเป็นการลงทุนขนาดใหญ่และไม่ได้แปรเปลี่ยนตามระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพียงอย่างเดียว ยังขึ้นอยู่กับนโยบายของรัฐบาลในประเทศนั้นๆ และขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตซีเมนต์ในประเทศ (โดยทั่วไปแต่ละประเทศจะพึ่งพิงซีเมนต์ที่ผลิตภายในประเทศเป็นหลักมากกว่าการพึ่งพิงการนำเข้า)

3. ปัจจัยด้านเขตการค้าเสรี (FTA) พบว่า ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งขัดแย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ อาจเพราะการเปิดการค้าเสรีไม่ได้ครอบคลุมถึงผลิตภัณฑ์ซีเมนต์

4. ปัจจัยด้านระยะทางพบว่ามีทิศทางความสัมพันธ์ผกผันกับมูลค่าการส่งออก ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ที่มีน้ำหนักมากจะมีต้นทุนการขนส่งสูง ดังนั้น การส่งออกส่วนใหญ่จึงอยู่ในกลุ่มภูมิภาคใกล้เคียง โดยระยะทางการค้าที่เปลี่ยนแปลงไป 1% จะส่งผลให้การส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กของประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไปในทางลบ -0.94 %

5. สำหรับปัจจัยเกี่ยวกับมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในฐานะผู้ส่งออกพบว่าความเข้มงวดด้านมาตรการจัดการก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยมีทิศทางความสัมพันธ์กับมูลค่าการส่งออกของประเทศไทยทิศทางลบ โดยการเพิ่มขึ้นของระดับความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยที่เพิ่มขึ้น 1% จะส่งผลให้มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ของไทยลดลง 10.85 % ทั้งนี้อาจเป็นเพราะขณะที่ความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณการส่งออกของประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญซึ่งมีสัดส่วนการนำเข้าในปริมาณสูง ได้แก่ สหรัฐอเมริกา มีแนวโน้มลดลงในบางประเทศอย่างเห็นได้ชัด ดังภาพที่ 5.10

6. ในขณะที่ดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศคู่ค้ามีความสัมพันธ์เชิงลบกับการส่งออกซีเมนต์ (ซึ่งขัดแย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้) แต่ก็ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะประเทศคู่ค้าสำคัญส่วนใหญ่ของประเทศไทยมีดัชนีความเข้มงวดฯ ใกล้เคียงกัน (ดูภาพที่ 5.8) แต่ปริมาณการส่งออกของประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้ามีทิศทางไม่แน่นอน (ดูภาพที่ 5.10)

ตารางที่ 5.2

สรุปผลการประมาณค่าสมการในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์

ตัวแปรอิสระ	ผลิตภัณฑ์ซีเมนต์					
	Fixed effect			Random Effect		
	Coefficient	t	P>ltl	Coefficient	Z	P>lZl
ผลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงของประเทศไทย ($\ln TGDP_t$)	2.52	2.22	0.028	2.51***	4.04	0.000
ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงของประเทศคู่ค้า ($\ln GDP_{j,t}$)	0.07	0.08	0.938	0.09	0.44	0.662
ระยะทางระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่ค้า ($\ln TDist_j$)	(omitted)	-	-	-0.85*	-1.94	0.052
การเปิดการค้าเสรี ($TFTA_{j,t}$)	-0.11	-0.15	0.881	-0.17	-0.26	0.798
ความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย ($\ln TSTR_t$)	-10.58	-2.16	0.033	-10.85**	-2.30	0.021
ความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกในประเทศคู่ค้า ($\ln STR_{j,t}$)	-0.87	-0.36	0.719	-0.49	-0.43	0.665
ค่าคงที่ (Constant)	-26.44	-4.03	0.000	-19.51**	-2.87	0.004
R-square within	0.1517			0.1515		
F-test / P-value	4.58/ 0.0007			-		
Wald Chi2 / P-value	-			28.75 / 0.0001		
Hausman Test	P –Value = 0.9998					
จำนวน Observations / Group	152 /19					

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บข้างล่างค่าสัมประสิทธิ์ คือ ค่า Z-statistic

*** หมายถึง มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99%

** หมายถึง มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่น 95%

* หมายถึง มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่น 90%

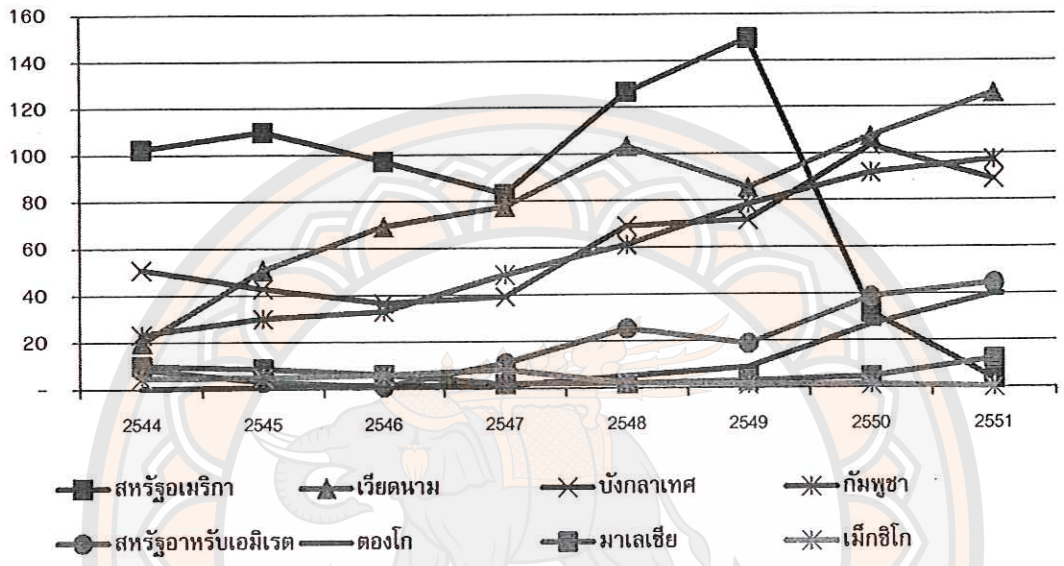
ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

ภาพที่ 5.10

มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ของไทยไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญ

ปี พ.ศ. 2544 - 2551

หน่วย : ล้านดอลล่าร์ สรอ.



ที่มา : ฐานข้อมูล United Nation Commodity Trade and Statistics โดยองค์การสหประชาชาติ

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้ จะกล่าวถึง สรุปผลการศึกษา ข้อเสนอแนะ และข้อจำกัดของการศึกษา โดยแบ่งการอธิบายเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่ หัวข้อ 6.1 สรุปผลการศึกษา หัวข้อ 6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย และ หัวข้อ 6.3 ข้อจำกัดของการศึกษา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

6.1 สรุปผลการศึกษา

ผลอันเนื่องจากแรงกดดันจากนโยบายและมาตรการของประเทศคู่ค้าผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ของประเทศไทย ที่มีความพยายามให้ประเทศผู้ส่งออกสินค้าต้องกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวด เช่น มาตรการทางภาษีคาร์บอนหรือการซื้อใบอนุญาตปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับสินค้านำเข้า การกำหนดมาตรฐาน และเป้าหมายในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก เป็นต้น รวมทั้งการใช้กลไกทางการค้าเป็นตัวขับเคลื่อน (Driver) โดยมีข้ออ้างเรื่องความเป็นธรรมทางการค้า (Leveling Playing Filed) นั้น กลายเป็นปัญหาที่ประเทศกำลังพัฒนาหลายประเทศได้ให้ความสนใจ เพราะเกรงว่าจะเกิดผลกระทบต่อการส่งออกของประเทศกำลังพัฒนาซึ่งมีความได้เปรียบด้านต้นทุนการผลิต โดยหากมีการกำหนดมาตรการที่เข้มงวดอาจจะสร้างภาระต้นทุนในการบำบัดก๊าซเรือนกระจก นอกจากนี้ ในเวทีความตกลงพหุภาคีด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ(UNFCCC) เองก็ส่งสัญญาณให้ประเทศกำลังพัฒนาต้องมีท่าทีในการจัดการปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศที่ชัดเจนมากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

ดังนั้น หากประเทศผู้นำเข้านำมาตรการทางการค้าที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจกมาบังคับใช้ เช่น มาตรการ Border Carbon Adjustment (BCA) เป็นต้น เพื่อกดดันให้ประเทศคู่ค้าต้องดำเนินการตามเงื่อนไข ทั้งนี้หากประเทศไทยในฐานะประเทศผู้ส่งออกสินค้าที่มีกระบวนการผลิตปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงต้องเผชิญกับทางเลือกสองแนวทางระหว่างการปล่อยให้ภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องแบกรับภาระในการเสียภาษีคาร์บอนหรือในการซื้อใบอนุญาตปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้แก่ประเทศผู้นำเข้า (เช่น สหรัฐอเมริกา หรือสหภาพยุโรป) หรือ การให้ภาครัฐเข้ามามีบทบาทในการกำหนดมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ การศึกษาในครั้งนี้ ให้ความสนใจ

ในการศึกษาผลกระทบตามแนวทางเลือกที่ 2 คือ การให้ภาครัฐเข้ามามีบทบาทในการกำหนดมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจก และ มุ่งความสนใจในการศึกษาผลกระทบของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิตค่อนข้างสูง นั่นคือ ผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์

วิธีการศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือ การเปรียบเทียบดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยและประเทศคู่ค้า โดยดัชนีดังกล่าวมีองค์ประกอบ 4 ตัวชี้วัด ได้แก่ ตัวชี้วัดที่ 1 เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกตามพันธกรณีในพิธีสารเกียวโต ตัวชี้วัดที่ 2 การกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ ตัวชี้วัดที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และตัวชี้วัดที่ 4 สัดส่วนการใช้พลังงานฟอสซิล และ ส่วนที่ 2 คือ การศึกษาผลกระทบของความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่มีต่อปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ ในช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 ผ่านแบบจำลองแรงโน้มถ่วง (Gravity Model) โดยพิจารณาประเทศคู่ค้าในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็กของประเทศไทย จำนวน 19 ประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย เวียดนาม อินเดีย จีน ฮ่องกง อินโดนีเซีย สิงคโปร์ ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย สหรัฐอาหรับเอมิเรต ซาอุดิอาระเบีย เม็กซิโก อิตาลี ฟิลิปปินส์ กัมพูชา สเปน แคนาดา และอิหร่าน และพิจารณาประเทศคู่ค้าสำคัญในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ของประเทศไทย จำนวน 19 ประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา เวียดนาม บังกลาเทศ กัมพูชา สหรัฐอาหรับเอมิเรต ศรีลังกา ตองโก ฝรั่งเศส สเปน ไนจีเรีย สิงคโปร์ มาเลเซีย ชิลี ออสเตรเลีย คูเวต เม็กซิโก อิตาลี กาตาร์ และเซเนกัล ผลการศึกษาพบว่า

1. ดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของไทยและประเทศคู่ค้าสำคัญ ในปี พ.ศ. 2544 - 2551 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.96 และ 1.92 สำหรับกรณีการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็ก และ ซีเมนต์ ตามลำดับ ทั้งนี้ดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในฐานะผู้ส่งออกในกลุ่มอุตสาหกรรมเหล็กและซีเมนต์มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประเทศที่ทำการศึกษาทุกช่วงปีที่ทำการศึกษา ดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1

สรุปค่าเฉลี่ยดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก

ปี พ.ศ. 2544- 2551

ปี พ.ศ.	ดัชนีความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก			
	ประเทศไทย		ค่าเฉลี่ยทุกประเทศที่ทำการศึกษา	
	กลุ่มเหล็ก	กลุ่มซีเมนต์	กลุ่มเหล็ก	กลุ่มซีเมนต์
2544	1.3	1.2	1.88	1.85
2545	1.3	1.2	1.90	1.87
2546	1.3	1.3	1.93	1.91
2547	1.3	1.3	1.98	1.96
2548	1.3	1.3	1.99	1.94
2549	1.4	1.3	2.00	1.96
2550	1.5	1.3	2.01	1.96
2551	1.4	1.3	1.97	1.93
ค่าเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2544 - 2551	1.35	1.28	1.96	1.92

ที่มา : จากการคำนวณโดยผู้ศึกษา

3. การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่มีต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ พบว่า การกำหนดมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกในประเทศคู่ค้า (ประเทศผู้นำเข้า) จะส่งผลกระทบในทิศทางลบต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กไปยังประเทศคู่ค้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ

4. การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกที่มีต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กและซีเมนต์ พบว่า การกำหนดมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศไทย (ประเทศผู้ส่งออก) จะส่งผลกระทบต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ของไทยไปยังประเทศคู่ค้าในทิศทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็กไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ

6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ผลการศึกษาในครั้งนี้ สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญในการศึกษาความแตกต่างของมาตรการด้านการควบคุมก๊าซเรือนกระจกระหว่างประเทศ ซึ่งมักถูกหยิบยกเป็นเงื่อนไขในการกีดกันทางการค้า จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนควรดำเนินการ ดังนี้

1. ภาครัฐควรจะมีการประเมิน "ระดับความเข้มงวด" ของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศและระหว่างประเทศ ให้มีความชัดเจนและน่าเชื่อถือ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเจรจาทางการค้าระหว่างประเทศ (ผ่านกลไก WTO) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ และในเวทีความร่วมมือระหว่างประเทศ (ผ่าน UNFCCC และ ASEAN Economic Community) ซึ่งเกี่ยวข้องกับหลายหน่วยงาน เพื่อประโยชน์ในการติดตามมาตรการการค้าที่เกี่ยวข้องกับกับภาวะโลกร้อน ที่ประเทศคู่ค้าอาจหยิบมาเป็นข้อกีดกันทางการค้าได้ในอนาคต

2. หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพลังงาน เป็นต้น สามารถพิจารณากำหนดมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมสำหรับสาขาการผลิตต่างๆ ในประเทศไทยที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคพลังงานและกระบวนการผลิต ทั้งในภาคบังคับหรือสมัครใจ

แม้ว่าผลการศึกษา จะพบว่า การกำหนดมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจก ในปัจจุบันจะยังไม่ส่งผลกระทบต่อการส่งออกสินค้าในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก แต่ผลการศึกษาก็พบว่าการกำหนดมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกที่เข้มงวดภายในประเทศจะส่งผลกระทบทางลบต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ ดังนั้น การกำหนดมาตรการดังกล่าว ยังต้องควรพิจารณาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นอย่างรอบด้าน ทั้งปัจจัยทางการค้าระหว่างประเทศที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต (ทั้งด้านบวกและด้านลบต่อการส่งออก) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นภายในประเทศไทย และการเตรียมความพร้อมให้กับผู้ประกอบการของไทยในการปรับตัวลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

3. การที่ภาครัฐออกมาตรการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (จากการที่ไม่เคยมีมาตรการมาก่อนนั้น) ย่อมส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตอย่างแน่นอน ไม่มากก็น้อย ดังนั้น ผลการศึกษาครั้งนี้ อาจจะเป็นประโยชน์ต่อการทำงานร่วมกันระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน ในการเจรจาทางการค้าพหุภาคีในเวทีของ WTO และการต่อรองทางด้านมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในเวทีการเจรจาของ UNFCCC

4. หากตราบใดร่างกฎหมายของประเทศคู่ค้า (โดยเฉพาะอย่างยิ่งสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรป) ยังไม่มีการนำ "ระดับความเข้มงวดของมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจก" ในการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก หรือ BCA มาบังคับใช้กับสินค้าส่งออกของไทย (เหล็กและ

ซีเมนต์) ดังนั้นภาครัฐน่าจะถือโอกาสของ "ช่องว่างด้านนโยบายระหว่างประเทศ" นี้ในการส่งเสริมมาตรการต่างๆ ภายในประเทศให้เกิดประโยชน์แก่ภาคเอกชนไทย ในการปรับตัวทางด้านการผลิตและทางด้านธุรกิจ ในอนาคต (หากประเทศคู่ค้ามีการนำเรื่อง BCA มาใช้) เช่น การพัฒนาประสิทธิภาพพลังงาน การศึกษาเรื่องตลาดคาร์บอนเครดิต และการจัดทำรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint)

5. การออกมาตรการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาครัฐไทยนั้น นอกจากจะกระทบต่อสาขาผลิตภัณฑ์เหล็กและสาขาซีเมนต์แล้ว ยังอาจจะกระทบต่อสาขาการผลิตอื่นๆ อีกด้วย ดังนั้น ภาครัฐจะต้องส่งเสริมการศึกษาให้ครบทุกสาขาการผลิตและมีการเตรียมความพร้อมให้แก่ภาคเอกชนในสาขาการผลิตอื่นๆ ด้วยเช่นกัน และ ภาครัฐอาจจะต้องเลือกหรือตัดสินใจว่า "สมควรจะดำเนินมาตรการที่เข้มงวดในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก" หรือไม่ หรือ ควรจะปล่อยให้ภาคเอกชนเป็น "ผู้รับภาระ" ของมาตรการ BCA (หากภาครัฐดำเนินมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศแล้ว ผู้ส่งออกของไทย อาจจะได้รับการยกเว้นมาตรการ BCA ได้ เพราะประเทศไทยมีมาตรการที่เข้มงวดเทียบเท่ามาตรการของประเทศผู้นำเข้า)

6.3 ข้อจำกัดของการศึกษา

เนื่องจากข้อจำกัดในการกำหนดตัวชี้วัดความเข้มงวดของมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจก ที่อาจไม่ครอบคลุมปัจจัยที่จะสามารถสะท้อนความเข้มงวดด้านมาตรการควบคุมก๊าซเรือนกระจกได้อย่างเพียงพอ อันเนื่องมาจาก ปัจจุบันยังไม่มีฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมาตรการด้านการจัดการก๊าซเรือนกระจกในรายผลิตภัณฑ์ หรือรายประเทศที่จะสามารถนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบได้โดยตรง ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรใช้ข้อมูลที่มีความละเอียดมากขึ้น เพื่อจะสามารถประมาณค่าความเข้มงวดได้ใกล้เคียงมากยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

Books

Copeland, B.R. & Taylor, M.S. (2003). Trade and the Environment: Theory and Evidence. NJ: Princeton University Press.

Esty, D.C. & Porter, M.E. (2002). The Global Competiveness Report 2001-2002. Geneva: World Economic Forum Press.

Green, H. William. (2002). Econometric Analysis (5th ed.). New York: Prentice Hall.

Articles

Babool, A. & Reed, M. (2010). The Impact of Environmental Policy on International Competitiveness in Manufacturing. Applied Economics, 42(18), 2317 – 2326.

Guglielmo, M.C., Rault, C., R., Sova, R. & Sova, A. (2010), Environmental Regulation and Competitiveness: Evidence from Romania. Elsevier, 81(C), 130-139.

Harris, M.N., Konya, L. & Matyas, L. (2002). Modeling the Impact of Environmental Regulations on Bilateral Trade Flows: OECD 1990-1996. The World Economy, 25(3), 387-405.

Jug, J. & Mirza, D. (2005). Environnemental Régulations in Gravity Equations: Evidence from Europe. The World Economy, Blackwell Publishing, 28(11), 1591 – 1615.

Tobey, J. A. (1990). The Effects of Domestic Environmental Policies on Pattern of World Trade: An Empirical Test, Kyklos, 43(2), 191 – 209.

Van Beers, C. & Van den Bergh, J.C.J.M (1997). An Empirical Multi-Country Analysis of the Impact of Environmental Regulations on Foreign Trade Flows. Kyklos, 50(1), 29-46.

Walter, I & Ugelow, J. (1979). Environmental Policies in Developing Countries. Ambio, 8, 102 – 109.

Xu, Xinpeng. (2000). International Trade and Environmental Regulation: Time Series Evidence and Cross Section Test. Environmental and Resource Economics, 17(3), 233-257.

Other Material

International Energy Agency. (2013). Policy and Measures Database [Data File]. Available from International Energy Agency Website, http://www.iea.org.

Tsurumi, T.,Managi, S. & Hibiki, A. (2011, July). Do Environmental Regulations Increase Bilateral Trade Flows. Paper presented at the meeting of European Association of Environmental and Recourse Economists, Rome.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

มาตรการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลบังคับใช้ในช่วงปี พ.ศ. 2554 – 2551

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
1. แคนาดา (Canada)			
1.1 Sustainable Technology Development Canada	2544	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน) และมาตรการด้านการคลังและการเงิน (การสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน)	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
1.2 Multilateral Development of Gen IV Nuclear Power Plants	2548	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้า)
1.3 Renewable Energy Technologies (RET) Group	2549	การสนับสนุนด้านข้อมูลและการศึกษา : การแนะนำหรือช่วยดำเนินการ	ภาคอุตสาหกรรม และภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน)
1.4 Kyoto Protocol Implementation Act	2550	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
1.5 ecoENERGY Technology Initiative	2550	มาตรการทางการคลังและการเงิน : การสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน และการกำหนดภาษีอัตราพิเศษ	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
1.6 ecoAgriculture Biofuels Capital Initiative	2550	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การให้สินเชื่อ	ภาคการขนส่ง, ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
1.7 NextGen Biofuels Fund	2550	มาตรการทางการคลังและการเงิน : การสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน)
1.8 Accelerated Capital Cost Allowance	2550	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การลดหย่อนภาษี	ภาคอุตสาหกรรม และภาคพลังงาน
1.9 Guide to Environmental Claims for Industry and Advertisers	2551	การสนับสนุนด้านข้อมูลและการศึกษา : เพื่อการแนะนำหรือช่วยดำเนินการ	ภาคอุตสาหกรรม
2. จีน (China)			
2.1 Reduced VAT for renewable energy	2544	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การลดหย่อนภาษี	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม และพลังงานชีวมวล)
2.2 Preferential Tax Policies for Renewable Energy	2546	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การลดหย่อนภาษี	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน)
2.3 Australia - China Bilateral Cooperation on Climate Change (MOU)	2546	มาตรการภาคสมัครใจ : โครงการสาธารณะ	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
2.4 Energy Intensity Reduction Target	2549	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
2.5 Efficiency Upgrade for Coal-burning Industrial Boilers and Kilns	2549	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน : การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐาน และการกำหนดโครงการที่มีภาระผูกพัน	ภาคอุตสาหกรรม
2.6 Fuel-switching and Conservation to Reduce Petroleum Use	2549	มาตรการทางการคลังและการเงิน : การลงทุนด้านสาธารณูปโภคพื้นฐาน	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
2.7 Expansion of Local Cogeneration (CHP)	2549	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การลงทุนด้านสาธารณูปโภคพื้นฐาน	ภาคพลังงาน (ระบบการผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม (CHP) และภาคอุตสาหกรรม
2.8 Aluminium Industry Permitting Standards	2550	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน : การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐาน	ภาคอุตสาหกรรม
2.9 Retirement of Inefficient Plants	2550	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ภาคอุตสาหกรรม และภาคพลังงาน

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
3. ญี่ปุ่น (Japan)			
3.1 Energy Conservation and Recycling Assistance Act	2546	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการที่อาศัยกลไกตลาด (การซื้อขายใบอนุญาต) และมาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน (การลดหย่อนภาษีและการให้สินเชื่อ)	ภาคอุตสาหกรรม (กลุ่มอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs)), และภาคการก่อสร้าง
3.2 Auditing, Benchmarking, and Advisory Projects for Factories	2547	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน : การตรวจสอบ	ภาคอุตสาหกรรม (กลุ่มอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs))
3.3 Revision of the Act on Promotion of Global Warming Countermeasures (2005 Amendment)	2548	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	-
3.4 Subsidies-Driven Voluntary Emissions Trading Scheme (J VETS)	2548	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน / โครงการสาธารณะ) มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน และมาตรการที่อาศัยกลไกตลาด	ภาคอุตสาหกรรม
3.5 National Promotion of Eco Driving	2549	การสนับสนุนด้านข้อมูลและการศึกษา : เพื่อการแนะนำหรือช่วยดำเนินการ	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
3.6 Act Concerning the Rational Use of Energy (2005 Revised Energy Conservation Act)	2549	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
3.7 Energy Conservation Frontrunner Plan	2549	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน / โครงการสาธารณะ) และมาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
3.8 Strategy to Reduce Transport Emissions	2549	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตราการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน (การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐานและการตรวจวัด) และมาตรการด้านการคลังและการเงิน (การลงทุนด้านสาธารณูปโภคพื้นฐาน)	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
3.9 Asian Energy-Saving Program	2549	มาตรการภาคสมัครใจ	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
3.10 National Energy Conservation Promotion - New 2007 Campaigns for Further Energy Efficiency	2550	การสนับสนุนเชิงนโยบาย : การกำหนดแผนกลยุทธ	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
3.11 Promotion of Traffic Demand Management (TDM)	2550	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การลงทุนด้านสาธารณูปโภคพื้นฐาน	ภาคการขนส่ง และภาคอุตสาหกรรม
3.12 Cool Earth Energy Innovative Technology Plan	2551	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี และโครงการสาธิต	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
3.13 Domestic Credit Scheme	2551	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการภาคสมัครใจ มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน และมาตรการที่อาศัยกลไกตลาด	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
4. ฝรั่งเศส (France)			
4.1 Government Crediting and Loan Guarantee for Energy Efficiency and Renewable Energy Investment - FOGIME	2544	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การให้สินเชื่อ	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
4.2 Renewable Energy Feed-in Tariffs (II)	2545	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษีอัตราพิเศษ (Feed-in tariffs/premiums)	ภาคพลังงาน
4.3 Financing for Energy Efficiency Investment	2545	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การให้สินเชื่อ	ภาคพลังงาน

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
4.4 Voluntary Agreements with Industry to Reduce GHG Emissions and Conserve Energy	2545	มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน)	ภาคอุตสาหกรรม
4.5 Energy Efficiency Performance Labels for Buildings	2546	การสนับสนุนเชิงนโยบาย	ภาคการก่อสร้าง
4.6 OSEO Innovation for SMEs - support for RD&D	2548	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การสนับสนุนทุนวิจัยและพัฒนา (RD&D)	ภาคการขนส่ง การก่อสร้าง และภาคพลังงาน
4.7 Tax Credit for Energy-Saving and Renewable Energy Equipment	2548	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การลดหย่อนภาษี	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน), อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และภาคการก่อสร้าง
4.8 Renewable Energy Feed-in Tariffs (III)	2549	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษีอัตราพิเศษ (Feed-in tariffs/premiums)	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน)
4.9 White Certificate Trading	2549	มาตรการที่อาศัยกลไกตลาด : การซื้อขายใบรับรอง	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
4.10 National Strategy for Research and Development in the field of Energy	2550	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
4.11 Renewable Energy Feed-In Tariff: Hydropower (IV)	2550	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษีอัตราพิเศษ (Feed-in tariffs/premiums)	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานพลังงานน้ำ)
4.12 New Energy Technologies Demonstration Fund	2551	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการสาธิต	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
5. เม็กซิโก (Mexico)			
5.1 Wheeling Service Agreement for electricity from renewable energy sources	2547	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน)
6. สเปน (Spain)			
6.1 Offshore wind power regulations	2550	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน : การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐาน	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม)
6.2 Feed-in tariffs for electricity from renewable energy sources (Special regime)	2550	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษีอัตราพิเศษ (Feed-in tariffs/premiums) และการสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
6.3 National Plan for Scientific Research, Development and Technological Innovation 2008-2011	2551	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี และโครงการสาธิต	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
6.4 Plan for the Progressive Replacement of Electricity Meters (Smart meters)	2551	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ภาคอุตสาหกรรม (กลุ่มอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs)), ภาคการก่อสร้าง และภาคพลังงาน (การจำหน่ายและกักเก็บกระแสไฟฟ้า)
6.5 Energy Saving and Efficiency Plan 2008-11	2551	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตราการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน (การกำหนดโครงการที่มีภาระผูกพัน) และมาตรการด้านการคลังและการเงิน (การสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน การลงทุนในสาธารณูปโภคพื้นฐาน)	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
6.6 Action Plan 2008-2012: Voluntary Agreements	2551	มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน)	ภาคอุตสาหกรรม

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
7. สหรัฐอเมริกา (United State)			
7.1 NOAA Climate Program Office	2544	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
7.2 Best Workplaces for Commuters Program	2544	การสนับสนุนด้านข้อมูลและการศึกษา	ภาคการขนส่ง และอุตสาหกรรม
7.3 Green Power Network	2544	การสนับสนุนด้านข้อมูลและการศึกษา	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล)
7.4 Interagency Sustainability Working Group	2544	การสนับสนุนด้านข้อมูลและการศึกษา	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน) และภาคการก่อสร้าง
7.5 Joint Global Change Research Institute (JGCRI)	2544	มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน)	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.6 Nuclear Power Generation IV International Forum	2544	มาตรการภาคสมัครใจ : โครงการสาธารณะ	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้า)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
7.6 Nuclear Power Generation IV International Forum	2544	มาตรการภาคสมัครใจ : โครงการสาธารณะ	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้า)
7.7 Green Power Partnership	2544	มาตรการภาคสมัครใจ	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน)
7.8 Combined Heat and Power Partnership	2544	มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน)	ภาคพลังงาน (ระบบการผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม (CHP))
7.9 Climate Change Technology Program (CCTP)	2545	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
7.10 Advanced Energy Storage Program	2545	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการสาธิต	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้า)
7.11 National Biodiesel Education Program	2545	การสนับสนุนเชิงนโยบาย : การกำหนดแผนกลยุทธ	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.12 Biomass Research and Development Initiative (BRDI)	2545	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การสนับสนุนทุนวิจัยและพัฒนา (RD&D)	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
7.13 Rural Energy For America Program Grants/Renewable Energy Systems/Energy Efficiency Improvement Program (REAP/RES/EEI)	2545	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การให้สินเชื่อ และสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.14 BioPreferred Program	2545	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้าง	ภาคพลังงาน
7.15 Efficient Energy for Sustainable Development Partnership (EESD)	2545	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการภาคสมัครใจ และมาตรการด้านการคลังและการเงิน (การลดหย่อนภาษี)	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.16 Global Gas Flaring Reduction partnership (GGFR)	2545	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน / โครงการสาธารณะ) และมาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน (การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐาน)	ภาคพลังงาน (การผลิต จำหน่ายและกักเก็บกระแสไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล)
7.17 Clean Coal Power Initiative	2545	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน) และมาตรการด้านการคลังและการเงิน (การสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน)	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล) และเทคโนโลยีการดักจับและกักเก็บคาร์บอน (CCS)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
7.18 Chicago Climate Exchange (CCX)	2545	มาตรการภาคสมัครใจ : ความตกลงฝ่ายเดียวโดยภาคเอกชน	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
7.19 Climate Leaders	2545	มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน)	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.20 Fusion Energy Sciences (FES) programme	2546	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี	ภาคพลังงาน
7.21 International Renewable and Energy Efficiency Activities	2546	การสนับสนุนเชิงนโยบาย : การวางแผนกลยุทธ์	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.22 Woody Biomass Utilization Initiative	2546	การสนับสนุนเชิงนโยบาย : การกำหนดแผนกลยุทธ	ภาคพลังงาน
7.23 International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy (IPHE)	2546	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน : การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐาน	ภาคพลังงาน
7.24 Coal Combustion Products Partnership (C2P2) Program	2546	มาตรการภาคสมัครใจ : การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
7.25 International Renewable Energy Program	2546	มาตรการภาคสมัครใจ : ความตกลงฝ่ายเดียวโดยภาคเอกชน	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน)
7.26 Hydrogen Program	2547	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี และโครงการสาธิต	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.27 Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21)	2547	การสนับสนุนเชิงนโยบาย	ภาคพลังงาน
7.28 ENERGY STAR Labeled Buildings and Plants	2547	การสนับสนุนด้านข้อมูลและการศึกษา : การกำหนดฉลากเพื่อบอกคุณลักษณะหรือรับรองคุณภาพ	ภาคอุตสาหกรรม และภาคการก่อสร้าง
7.29 High Temperature Superconductivity (HTS) Program	2548	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการสาธิต	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้า)
7.30 Federal Wind Siting Information Center	2548	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม)
7.31 Electric Permitting, Siting and Analysis	2548	การสนับสนุนด้านข้อมูลและการศึกษา	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้า)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
7.32 Interconnection Standards for Small Generators	2548	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน : การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐาน	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน)
7.33 Energy Policy Act of 2005 (Energy Bill)	2548	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตราการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน (การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐานและการตรวจวัด) และมาตรการด้านการคลังและการเงิน (การสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน)	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
7.34 Federal Support for Industrial Process Efficiency: Save Energy Now Campaign	2548	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน) และมาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน (การควบคุมและตรวจวัด)	ภาคอุตสาหกรรม (กลุ่มอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs))
7.35 Corporate Average Fuel Economy (CAFE): Light Truck Fuel Economy Standard Rulemaking, MY 2008-2011	2549	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน : การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐาน	ภาคการขนส่ง และอุตสาหกรรม

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
7.36 Appliances and Commercial Equipment Standards Program: Schedule for Forthcoming Appliance Efficiency Standard Upgrades	2549	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน : การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐาน	ภาคอุตสาหกรรม
7.37 Accelerated amortization for atmospheric pollution control facilities	2549	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษี	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
7.38 Deduction for certain energy efficient commercial building property	2549	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษี	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.39 Green Purchasing Affirmative Procurement Program (GPAPP)	2549	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้าง	ภาคการขนส่ง และการก่อสร้าง
7.40 Advanced Lean Burn Vehicle Tax Credit	2549	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษี	ภาคการขนส่ง และภาคพลังงาน
7.41 Fuel Cell Motor Vehicle Tax Credit	2549	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษี	ภาคการขนส่ง และภาคพลังงาน
7.42 New Qualified Hybrid Motor Vehicle Credit	2549	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษี	ภาคการขนส่ง และภาคพลังงาน

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
7.44 Credit for production from advanced nuclear power facilities	2549	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษี	ภาคพลังงาน
7.45 Residential Renewable Energy Tax Credit	2549	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การลดหย่อนภาษี	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน) และภาคการก่อสร้าง
7.46 Clean Coal Facility Tax Credit	2549	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษีและการลดหย่อนภาษี	ภาคอุตสาหกรรม และภาคพลังงาน
7.47 Global Bioenergy Partnership	2549	มาตรการภาคสมัครใจ : การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
7.48 National Action Plan for Energy Efficiency (NAPEE)	2549	มาตรการภาคสมัครใจ : การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.49 International Framework for Nuclear Energy Cooperation (IFNEC)	2549	มาตรการภาคสมัครใจ	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้า)
7.50 Energy Storage Technology Advancement Act of 2007	2550	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี และโครงการสาธิต	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
7.51 Bioenergy Research Centers (BRCs)	2550	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี	ภาคการขนส่ง, ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล)
7.52 Biomass Program: Integrated Biorefineries Subprogram	2550	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี และโครงการสาธิต	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล)
7.53 Environmental Cooperation-Asia Clean Development and Climate Program (ECO-Asia CDCP)	2550	การสนับสนุนด้านข้อมูลและการศึกษา : เพื่อการแนะนำหรือช่วยดำเนินการ	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
7.54 Solar America Showcases	2550	การสนับสนุนด้านข้อมูลและการศึกษา : เพื่อการแนะนำหรือช่วยดำเนินการ	ภาคอุตสาหกรรม (กลุ่มอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs)), ภาคการก่อสร้าง และภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
7.55 Solar America Board for Codes and Standards	2550	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน : การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐาน	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานความร้อนของดวงอาทิตย์ (Solar Thermal) และพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Photovoltaic))
7.56 DOE Loan Guarantee Programme	2550	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การให้สินเชื่อ	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.57 Executive Order 13423: Strengthening Federal Environmental, Energy, and Transportation Management	2550	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้าง	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.58 Transformational Energy Action Management (TEAM) Initiative	2550	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้าง	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.59 Solar America Cities	2550	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน) และมาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานความร้อนของดวงอาทิตย์ (Solar Thermal) และพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Photovoltaic)) และภาคการก่อสร้าง

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
7.60 Geothermal Resource Leasing and Geothermal Resources Unit Agreements	2550	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตราการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน และมาตรการด้านการคลังและการเงิน (การสนับสนุนงบประมาณให้กับหน่วยราชการส่วนภูมิภาค และการลงทุนด้านสาธารณูปโภคพื้นฐาน)	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานความร้อนใต้พิภพ)
7.61 Renewable Fuel Standard (RFS) programme	2550	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการที่อาศัยกลไกตลาดและมาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน (การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐาน)	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล)
7.62 Save Energy Now State Partnerships	2550	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตราการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน (การควบคุมและตรวจวัด) และมาตรการด้านการคลังและการเงิน (การสนับสนุนงบประมาณให้กับหน่วยราชการส่วนภูมิภาค และการลงทุนด้านสาธารณูปโภคพื้นฐาน)	ภาคอุตสาหกรรม (กลุ่มอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs))
7.63 Smart Grid Technology Research, Development and Demonstration	2551	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการสาธิต	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.64 Technology Commercialization Fund	2551	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
7.65 Industrial Technologies Program: Industrial Distributed Energy	2551	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี และโครงการสาธิต	ภาคพลังงาน (ระบบการผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม (CHP))
7.66 Local Climate and Energy Program	2551	การสนับสนุนเชิงนโยบาย	ภาคการขนส่ง การก่อสร้าง และภาคพลังงาน
7.67 Modernization of Electric Grid	2551	การสนับสนุนด้านข้อมูลและการศึกษา : เพื่อการแนะนำหรือช่วยดำเนินการ	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.68 Center for Geothermal Technology Transfer	2551	การสนับสนุนด้านข้อมูลและการศึกษา	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานความร้อนใต้พิภพ)
7.69 Energy Independence and Security Act of 2007	2551	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.70 Saving Energy in Data Centers	2551	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.71 Appliance Energy Efficiency Standards	2551	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน : การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐาน	ภาคอุตสาหกรรม

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
7.72 Grants for Production of Advanced Biofuels	2551	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษี, การลดหย่อนภาษี การสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุนแก่หน่วยงานในส่วนภูมิภาค	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
7.73 Accelerated Recovery Period for Depreciation of Smart Meters and Smart Grid Systems	2551	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษี, การลดหย่อนภาษี และการสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.74 Food, Conservation, and Energy Act of 2008	2551	มาตรการทางการคลังและการเงิน : การสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน และการลดหย่อนภาษี	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.75 Qualified Energy Conservation Bonds (QECBs)	2551	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษีและการสนับสนุนงบประมาณแก่หน่วยงานในส่วนภูมิภาค	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
7.76 Energy Improvement and Extension Act 2008 - Tax Incentives	2551	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การลดหย่อนภาษี	ภาคการขนส่ง การก่อสร้าง ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน) และเทคโนโลยีการดักจับและกักเก็บคาร์บอน (CCS)
7.77 Near-term Transportation Sector Electrification Program	2551	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การสนับสนุนทุนวิจัยและพัฒนา (RD&D)	ภาคการขนส่ง และอุตสาหกรรม

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
7.78 Clean Energy Application Centers	2551	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน	ภาคพลังงาน
7.79 Smart Grid Investment Matching Grant Program and Information Clearinghouse	2551	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน	ภาคพลังงาน
7.80 Smart Grid Technology Research, Development, and Demonstration	2551	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน) และมาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน (การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐาน)	ภาคพลังงาน (การจำหน่ายและกักเก็บกระแสไฟฟ้า)
7.81 Superior Energy Performance (SEP)	2551	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน / โครงการสาธารณะ) และมาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน (การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐาน)	ภาคอุตสาหกรรม และภาคการก่อสร้าง
8. ออสเตรเลีย (Australia)			
8.1 Ethanol Production Grants	2545	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน	ภาคการขนส่ง, ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
8.2 Bilateral Climate Action Partnerships (CAP)	2545	มาตรการภาคสมัครใจ	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
8.3 Trans-Tasman Climate Change Alliance	2546	การสนับสนุนเชิงนโยบาย	-
8.4 National Average Fuel Consumption Target	2546	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน / โครงการสาธารณะ) และมาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ภาคการขนส่ง และอุตสาหกรรม
8.5 International Climate Change Policy	2547	การสนับสนุนเชิงนโยบาย : การกำหนดแผนกลยุทธ	-
8.6 Improving Grid Accessibility	2547	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ภาคพลังงาน (การกักเก็บและจำหน่ายกระแสไฟฟ้า และการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน)
8.7 Solar Cities	2547	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการด้านการคลังและการเงิน และมาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน (การตรวจสอบ)	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
8.8 COAL21 Action Plan	2547	มาตรการภาคสมัครใจ : การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน	ภาคพลังงาน
8.9 Asia-Pacific Partnership for Clean Development and Climate	2549	การสนับสนุนเชิงนโยบาย : การกำหนดแผนกลยุทธ และริเริ่มจัดตั้งหน่วยงานเพื่อดำเนินการ	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
8.10 Energy Efficiency in Government Operations (EEGO)	2549	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้าง	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
8.11 Fuel Tax Reform	2549	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษี, การลดหย่อนภาษี และการสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน	ภาคพลังงาน (การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล) และภาคขนส่ง
8.12 Energy Efficiency Opportunities Programme	2549	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการภาคสมัครใจ (การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน) และมาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน (การตรวจสอบ)	ภาคอุตสาหกรรม
8.13 10-year Strategy for Fuel Switching to Natural Gas	2549	มาตรการภาคสมัครใจ : การเจรจาความตกลงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
8.14 Queensland Smart Energy Policy	2550	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตราการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน และมาตรการด้านการคลังและการเงิน (การให้สินเชื่อ และการเงินเงินทุนและเงินอุดหนุน)	ภาคอุตสาหกรรม และภาคพลังงาน
8.15 National Low Emissions Coal Initiative	2551	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี และโครงการสาธิต	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้า) และ เทคโนโลยีการดักจับและกักเก็บคาร์บอน (CCS)
8.16 Geothermal Drilling Program	2551	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี และโครงการสาธิต	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานความร้อนใต้พิภพ)
8.17 Contribution to the Clean Technology Fund (CTF)	2551	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การสนับสนุนทุนวิจัยและพัฒนา (RD&D)	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
8.18 National Solar Schools Program	2551	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานความร้อนของดวงอาทิตย์ (Solar Thermal)
8.19 Queensland Solar Bonus Scheme	2551	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการภาคสมัครใจ (ความตกลงฝ่ายเดียวโดยภาคเอกชน) และมาตรการด้านการคลังและการเงิน (การเก็บภาษีอัตราพิเศษ)	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานจากแสงอาทิตย์ (Solar Photovoltaic))

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
9. อิตาลี (Italy)			
9.1 Fund for Greenhouse Gas Emissions Reduction, Energy Efficiency and Sustainable Energy	2544	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษี	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
9.2 Utility targets for increasing energy efficiency	2544	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการที่อาศัยกลไกตลาด (การซื้อขายใบอนุญาต) มาตรการด้านการคลังและการเงิน (การลดหย่อนภาษี) และมาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าและระบบการผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม (CHP)) และภาคการก่อสร้าง
9.3 Promotion of Electricity Produced from renewable energy sources in the internal electricity market	2546	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านพลังงานหมุนเวียน)
9.4 White Certificate Trading for Energy Efficiency - Criteria for Certificate Award and Verification of Compliance with Conservation Targets for Distributors	2546	มาตรการที่อาศัยกลไกตลาด : การซื้อขายสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	-

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
9.5 Biomass Research Centre	2547	การสนับสนุนเชิงนโยบาย	ภาคพลังงาน
9.6 Decree Implementing the EU Emissions Trading Scheme	2547	มาตรการที่อาศัยกลไกตลาด : การซื้อขายใบรับรอง	-
9.7 Reorganization of Energy Sector Regulation	2547	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการที่อาศัยกลไกตลาด (การซื้อขายใบอนุญาต) และมาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน และระบบการผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม (CHP)) และภาคการก่อสร้าง
9.8 White Certificate Trading for End-Use Energy Efficiency	2548	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการที่อาศัยกลไกตลาด (การซื้อขายใบอนุญาต และสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) และมาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	-
9.9 Implementation of the EU Emissions Trading Scheme in Italy	2549	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการที่อาศัยกลไกตลาด (การซื้อขายใบอนุญาต) และมาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	-
9.10 Industry 2015: Industrial Innovation Projects	2551	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี	ภาคการขนส่ง และภาคอุตสาหกรรม

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
9.11 Legislative Decree on Implementation of EU Energy Services Directive	2551	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้าง	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
9.12 Feed-In Tariff for Solar Thermodynamic Energy	2551	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษีอัตราพิเศษ (Feed-in tariffs/premiums)	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานความร้อนของดวงอาทิตย์ (Solar Thermal)
10. อินเดีย (India)			
10.1 Government Assistance for Wind Power Development	2545	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษี, การลดหย่อนภาษี และการให้สินเชื่อ	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม)
10.2 Electricity Act	2546	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน : การควบคุมและตรวจวัด	ภาคพลังงาน (การผลิต จำหน่ายและกักเก็บกระแสไฟฟ้า)
10.3 Electricity Act 2003	2546	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ภาคพลังงาน
10.4 Central Financial Assistance (CFA) for Biogas Plants	2547	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตรการด้านการคลังและการเงิน (การสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน) , มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
10.5 Asia-Pacific Partnership for Clean Development and Climate	2548	การวิจัยและพัฒนา (R&D) : โครงการวิจัยด้านการพัฒนาด้านเทคโนโลยี	-
10.6 Tariff Policy 2006	2549	มาตรการแบบผสม ได้แก่ มาตราการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน (การกำหนดโครงการที่มีภาระผูกพัน) และมาตรการด้านการคลังและการเงิน (การกำหนดภาษีอัตราพิเศษ)	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน)
10.7 Pre-Payment Electricity Metering	2550	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง (เน้นด้านประสิทธิภาพพลังงาน)
10.8 National Action Plan on Climate Change	2551	มาตรการด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน : การกำหนดเครื่องหมายและมาตรฐาน	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
10.9 Solar Power Generation Based Incentive	2551	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษี, และการกำหนดภาษีอัตราพิเศษ (Feed-in tariffs/ premiums)	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานความร้อนของดวงอาทิตย์ (Solar Thermal) และพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Photovoltaic))
10.10 Generation based incentives for wind power	2551	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การกำหนดภาษีอัตราพิเศษ (Feed-in tariffs/premiums)	ภาคพลังงาน (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม)

ตารางภาคผนวก ก. (ต่อ)

ชื่อมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	ปีที่มาตรการเริ่มบังคับใช้ (พ.ศ.)	รูปแบบของมาตรการ / นโยบายสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย
11. อิหร่าน (Iran)			
11.1 Incentives to private sector investors in the field of renewable energy power plants for not spreading emission of pollutants to the environment	2548	มาตรการด้านการคลังและการเงิน : การให้สินเชื่อ การสนับสนุนเงินทุนและเงินอุดหนุน และการลงทุนด้านสาธารณูปโภค	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

ที่มา : ฐานข้อมูลนโยบายและมาตรการ โดย International Energy Agency

ภาคผนวก ข.
สรุปข้อมูลดิบของตัวชี้วัดในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก

ตารางภาคผนวก ข.1

ตัวชี้วัดที่ 1 เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกตามพันธกรณีในพิธีสารเกียวโต

ประเทศ	2544	2545	2546	2547	2548	2549	22550	2551
ไทย	0	0	0	0	0	0	0	0
สหรัฐอเมริกา	0	0	0	0	0	0	0	0
มาเลเซีย	0	0	0	0	0	0	0	0
เวียดนาม	0	0	0	0	0	0	0	0
อินเดีย	0	0	0	0	0	0	0	0
จีน	0	0	0	0	0	0	0	0
ฮ่องกง	0	0	0	0	0	0	0	0
อินโดนีเซีย	0	0	0	0	0	0	0	0
สิงคโปร์	0	0	0	0	0	0	0	0
ญี่ปุ่น	94	94	94	94	94	94	94	94
ออสเตรเลีย	108	108	108	108	108	108	108	108
สหรัฐอาหรับเอมิเรต	0	0	0	0	0	0	0	0
ซาอุดิอาระเบีย	0	0	0	0	0	0	0	0
เม็กซิโก	0	0	0	0	0	0	0	0
อิตาลี	92	92	92	92	92	92	92	92
ฟิลิปปินส์	0	0	0	0	0	0	0	0
กัมพูชา	0	0	0	0	0	0	0	0
สเปน	92	92	92	92	92	92	92	92
แคนาดา	94	94	94	94	94	94	94	94
อิหร่าน	0	0	0	0	0	0	0	0
ค่าสูงสุด	92	92	92	92	92	92	92	92
ค่าต่ำสุด	0	0	0	0	0	0	0	0
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 1	0	0	0	0	0	0	0	0
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 2	108	108	108	108	108	108	108	108
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 3	100	100	100	100	100	100	100	100
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 4	94	94	94	94	94	94	94	94
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 5	92	92	92	92	92	92	92	92
การปรับค่าเกณฑ์วัด	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่มา : United Nations Framework Convention on Climate Change

ตารางภาคผนวก ข. 2

ตัวชี้วัดที่ 2 การกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ

ประเทศ	2544	2545	2546	2547	2548	2549	22550	2551
ไทย	0	0	0	0	0	0	0	0
สหรัฐอเมริกา	8	19	25	28	34	49	62	81
มาเลเซีย	0	0	0	0	0	0	0	0
เวียดนาม	0	0	0	0	0	0	0	0
อินเดีย	0	0	0	0	0	0	0	0
จีน	1	1	3	3	3	7	9	9
ฮ่องกง	1	1	3	3	3	7	9	9
อินโดนีเซีย	0	0	0	0	0	0	0	0
สิงคโปร์	0	0	0	0	0	0	0	0
ญี่ปุ่น	0	0	1	2	4	9	11	13
ออสเตรเลีย	0	2	4	8	8	13	14	19
สหรัฐอาหรับเอมิเรต	0	0	0	0	0	0	0	0
ซาอุดิอาระเบีย	0	0	0	0	0	0	0	0
เม็กซิโก	0	0	0	1	1	1	1	1
อิตาลี	0	0	0	0	0	0	0	0
ฟิลิปปินส์	0	0	0	0	0	0	0	0
กัมพูชา	0	0	0	0	0	0	0	0
สเปน	0	0	0	0	0	0	2	6
แคนาดา	1	1	1	1	2	3	8	9
อิหร่าน	0	0	0	0	1	1	1	1
ค่าสูงสุด	8	19	25	28	34	49	62	81
ค่าต่ำสุด	0	0	0	0	0	0	0	0
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 1	0	0	0	0	0	0	0	0
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 2	2.00	4.75	6.25	7.00	8.50	12.25	15.50	20.25
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 3	4.00	9.50	12.50	14.00	17.00	24.50	31.00	40.50
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 4	6.00	14.25	18.75	21.00	25.50	36.75	46.50	60.75
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 5	8.00	19.00	25.00	28.00	34.00	49.00	62.00	81.00
การปรับค่าเกณฑ์วัด	± 2	± 4.75	± 6.25	± 7	± 8.5	± 12.25	± 15.5	± 20.25

ที่มา : International Energy Agency

ตารางภาคผนวก ข. 3

ตัวชี้วัดที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

ประเทศ	2544	2545	2546	2547	2548	2549	22550	2551
ไทย	0.6121	0.6174	0.6139	0.6291	0.6181	0.6070	0.5608	0.5633
สหรัฐอเมริกา	0.4966	0.4920	0.4823	0.4751	0.4637	0.4448	0.4434	0.4319
มาเลเซีย	0.5469	0.5129	0.5750	0.5622	0.5823	0.5155	0.5556	0.5676
เวียดนาม	0.4613	0.4989	0.5170	0.6147	0.5802	0.4295	0.5348	0.5777
อินเดีย	0.6321	0.6199	0.6001	0.5853	0.5604	0.5468	0.5334	0.5742
จีน	0.9561	0.9283	1.0337	1.0972	1.0794	1.0610	0.9838	0.9301
ฮ่องกง	0.1870	0.1790	0.1884	0.1662	0.1633	0.1451	0.1413	0.1335
อินโดนีเซีย	0.5083	0.5060	0.4987	0.5061	0.4850	0.4639	0.4747	0.4918
สิงคโปร์	0.2822	0.2664	0.2098	0.2262	0.2555	0.2228	0.1539	0.1346
ญี่ปุ่น	0.3269	0.3298	0.3299	0.3281	0.3183	0.3113	0.3095	0.3019
ออสเตรเลีย	0.5642	0.5706	0.5614	0.5433	0.5535	0.5522	0.5377	0.5339
สหรัฐอาหรับเอมิเรต	0.4769	0.3873	0.4492	0.4372	0.4274	0.4066	0.4431	0.4801
ซาอุดิอาระเบีย	0.7257	0.7959	0.7413	0.8517	0.8106	0.8551	0.7623	0.7772
เม็กซิโก	0.3337	0.3280	0.3356	0.3265	0.3351	0.3237	0.3241	0.3342
อิตาลี	0.2781	0.2782	0.2901	0.2879	0.2856	0.2776	0.2677	0.2628
ฟิลิปปินส์	0.3035	0.3000	0.2866	0.2788	0.2651	0.2258	0.2170	0.2255
กัมพูชา	0.1899	0.1925	0.1940	0.1967	0.1848	0.1826	0.1804	0.1888
สเปน	0.2837	0.2917	0.2889	0.2958	0.2973	0.2829	0.2798	0.2549
แคนาดา	0.5173	0.4964	0.5191	0.5027	0.4974	0.4727	0.4714	0.4550
อิหร่าน	0.7847	0.7360	0.7156	0.7275	0.7563	0.7415	0.7341	0.7719
ค่าสูงสุด	0.96	0.93	1.03	1.10	1.08	1.06	0.98	0.93
ค่าต่ำสุด	0.12	0.15	0.13	0.16	0.15	0.15	0.14	0.13
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 1	0.96	0.93	1.03	1.10	1.08	1.06	0.98	0.93
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 2	0.75	0.73	0.81	0.86	0.85	0.83	0.77	0.73
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 3	0.54	0.54	0.58	0.63	0.61	0.60	0.56	0.53
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 4	0.33	0.34	0.36	0.39	0.38	0.37	0.35	0.33
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 5	0.12	0.15	0.13	0.16	0.15	0.15	0.14	0.13
การปรับค่าเกณฑ์วัด	± 0.21	± 0.20	± 0.23	± 0.24	± 0.23	± 0.23	± 0.21	± 0.20

ที่มา : World Bank

ตารางภาคผนวก ข. 4

ตัวชี้วัดที่ 4 สัดส่วนการใช้พลังงานฟอสซิล

ประเทศ	2544	2545	2546	2547	2548	2549	22550	2551
ไทย	94.2793	94.3547	94.9178	95.0256	95.1408	95.4723	95.4651	94.8834
สหรัฐอเมริกา	61.6828	62.7448	62.5098	64.6243	65.3005	65.5735	65.0041	63.9066
มาเลเซีย	98.4661	98.4382	98.6507	98.9301	98.5932	98.6071	98.4587	98.4875
เวียดนาม	80.3925	81.6209	84.0365	82.4448	81.3868	81.2399	83.2613	82.9645
อินเดีย	93.7416	93.6940	93.9492	94.0164	94.2639	94.1910	94.1807	94.2398
จีน	99.9547	99.9583	99.9579	99.9409	99.9421	99.9455	99.9519	100.9097
ฮ่องกง	99.9958	99.9962	99.9963	99.9969	99.9969	99.9972	99.9969	99.9971
อินโดนีเซีย	87.5407	88.1130	88.0280	88.1723	88.0486	88.3901	88.5491	88.5653
สิงคโปร์	94.2793	94.3547	94.9178	95.0256	95.1408	95.4723	95.4651	94.8834
ญี่ปุ่น	61.6828	62.7448	62.5098	64.6243	65.3005	65.5735	65.0041	63.9066
ออสเตรเลีย	98.4661	98.4382	98.6507	98.9301	98.5932	98.6071	98.4587	98.4875
สหรัฐอาหรับเอมิเรต	80.3925	81.6209	84.0365	82.4448	81.3868	81.2399	83.2613	82.9645
ซาอุดิอาระเบีย	93.7416	93.6940	93.9492	94.0164	94.2639	94.1910	94.1807	94.2398
เม็กซิโก	99.9547	99.9583	99.9579	99.9409	99.9421	99.9455	99.9519	100.9097
อิตาลี	91.3793	91.5149	91.3101	90.8376	91.0127	90.5758	90.6231	89.8721
ฟิลิปปินส์	54.1977	55.8185	57.1147	56.2173	57.7063	56.0527	57.1276	57.5285
กัมพูชา	21.6419	18.6214	19.5471	24.4328	27.2895	29.5487	33.2410	34.4822
สเปน	79.8423	81.3676	80.7932	81.8056	83.4909	82.5056	83.1916	81.7899
แคนาดา	76.7922	75.8426	77.1201	75.9015	75.9468	75.3744	75.7947	74.9595
อิหร่าน	99.5837	99.4036	99.2198	99.3280	98.9925	98.9109	99.0518	99.7217
ค่าสูงสุด	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.91
ค่าต่ำสุด	21.64	18.62	19.55	24.43	27.29	29.55	31.92	28.63
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 1	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.91
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 2	80.41	79.65	79.88	81.11	81.82	82.39	82.98	82.84
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 3	60.82	59.31	59.77	62.21	63.64	64.77	65.96	64.77
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 4	41.23	38.97	39.66	43.32	45.47	47.16	48.94	46.70
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 5	21.64	18.62	19.55	24.43	27.29	29.55	31.92	28.63
การปรับค่าเกณฑ์วัด	± 19.59	± 20.34	± 20.11	± 18.89	± 18.18	± 17.61	± 17.02	± 18.07

ที่มา : World Bank

ภาคผนวก ค.
สรุปข้อมูลดิบของตัวชี้วัดในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์

ภาคผนวก ค. 1

ตัวชี้วัดที่ 1 เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกตามพันธกรณีในพิธีสารเกียวโต

ประเทศ	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
ไทย	0	0	0	0	0	0	0	0
สหรัฐอเมริกา	0	0	0	0	0	0	0	0
เวียดนาม	0	0	0	0	0	0	0	0
บังกะลาเทศ	0	0	0	0	0	0	0	0
กัมพูชา	0	0	0	0	0	0	0	0
สหรัฐอาหรับเอมิเรต	0	0	0	0	0	0	0	0
ศรีลังกา	0	0	0	0	0	0	0	0
ตองโก	0	0	0	0	0	0	0	0
ฝรั่งเศส	92	92	92	92	92	92	92	92
สเปน	92	92	92	92	92	92	92	92
ไนจีเรีย	0	0	0	0	0	0	0	0
สิงคโปร์	0	0	0	0	0	0	0	0
มาเลเซีย	0	0	0	0	0	0	0	0
ชิลี	0	0	0	0	0	0	0	0
ออสเตรเลีย	108	108	108	108	108	108	108	108
คูเวต	0	0	0	0	0	0	0	0
เม็กซิโก	0	0	0	0	0	0	0	0
อิตาลี	92	92	92	92	92	92	92	92
กาตาร์	0	0	0	0	0	0	0	0
เซเนกัล	0	0	0	0	0	0	0	0
ค่าสูงสุด	92	92	92	92	92	92	92	92
ค่าต่ำสุด	0	0	0	0	0	0	0	0
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 1	0	0	0	0	0	0	0	0
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 2	108	108	108	108	108	108	108	108
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 3	100	100	100	100	100	100	100	100
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 4	94	94	94	94	94	94	94	94
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 5	92	92	92	92	92	92	92	92
การปรับค่าเกณฑ์วัด	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่มา : Nnited Nations Framework Convention on Climate Change

ตารางภาคผนวก ค. 2

ตัวชี้วัดที่ 2 การกำหนดมาตรการด้านก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ

ประเทศ	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
ไทย	0	0	0	0	0	0	0	0
สหรัฐอเมริกา	8	19	25	28	34	49	62	81
เวียดนาม	0	0	0	0	0	0	0	0
บังกะลาเทศ	0	0	0	0	0	0	0	0
กัมพูชา	0	0	0	0	0	0	0	0
สหรัฐอาหรับเอมิเรต	0	0	0	0	0	0	0	0
ศรีลังกา	0	0	0	0	0	0	0	0
ตองโก	0	0	0	0	0	0	0	0
ฝรั่งเศส	1	4	5	5	7	9	11	12
สเปน	0	0	0	0	0	0	2	6
ไนจีเรีย	0	0	0	0	0	0	0	0
สิงคโปร์	0	0	0	0	0	0	0	0
มาเลเซีย	0	0	0	0	0	0	0	0
ชิลี	0	0	0	0	0	0	0	0
ออสเตรเลีย	0	2	4	8	8	13	14	19
คูเวต	0	0	0	0	0	0	0	0
เม็กซิโก	0	0	0	1	1	1	1	1
อิตาลี	2	2	4	7	8	9	9	12
กาตาร์	0	0	0	0	0	0	0	0
เซเนกัล	0	0	0	0	0	0	0	0
ค่าสูงสุด	8	19	25	28	34	49	62	81
ค่าต่ำสุด	0	0	0	0	0	0	0	0
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 1	0	0	0	0	0	0	0	0
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 2	2.00	4.75	6.25	7.00	8.50	12.25	15.50	20.25
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 3	4.00	9.50	12.50	14.00	17.00	24.50	31.00	40.50
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 4	6.00	14.25	18.75	21.00	25.50	36.75	46.50	60.75
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 5	8.00	19.00	25.00	28.00	34.00	49.00	62.00	81.00
การปรับค่าเกณฑ์วัด	± 2	± 4.75	± 6.25	± 7	± 8.5	± 12.25	± 15.5	± 20.25

ที่มา : International Energy Agency

ภาคผนวก ค. 3

ตัวชี้วัดที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

ประเทศ	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
ไทย	0.6121	0.6174	0.6139	0.6291	0.6181	0.6070	0.5608	0.5633
สหรัฐอเมริกา	0.4966	0.4920	0.4823	0.4751	0.4637	0.4448	0.4434	0.4319
เวียดนาม	0.4613	0.4989	0.5170	0.6147	0.5802	0.4295	0.5348	0.5777
บังกะลาเทศ	0.2453	0.2439	0.2331	0.2575	0.2298	0.2759	0.2609	0.2354
กัมพูชา	0.1899	0.1925	0.1940	0.1967	0.1848	0.1826	0.1804	0.1888
สหรัฐอาหรับเอมิเรต	0.4769	0.3873	0.4492	0.4372	0.4274	0.4066	0.4431	0.4801
ศรีลังกา	0.1813	0.1873	0.1712	0.1823	0.1669	0.1564	0.1554	0.1400
ตองโก	0.2691	0.2879	0.3257	0.3046	0.2884	0.2529	0.2665	0.2878
ฝรั่งเศส	0.2205	0.2154	0.2173	0.2133	0.2106	0.2005	0.1926	0.1935
สเปน	0.2837	0.2917	0.2889	0.2958	0.2973	0.2829	0.2798	0.2549
ไนจีเรีย	0.4449	0.5157	0.4438	0.4181	0.4253	0.3592	0.3277	0.3163
สิงคโปร์	0.2822	0.2664	0.2098	0.2262	0.2555	0.2228	0.1539	0.1346
มาเลเซีย	0.5469	0.5129	0.5750	0.5622	0.5823	0.5155	0.5556	0.5676
ชิลี	0.3005	0.3087	0.2954	0.3037	0.2937	0.2874	0.2950	0.2986
ออสเตรเลีย	0.5642	0.5706	0.5614	0.5433	0.5535	0.5522	0.5377	0.5339
คูเวต	0.7351	0.6830	0.6804	0.6362	0.6478	0.6349	0.6204	0.6266
เม็กซิโก	0.3337	0.3280	0.3356	0.3265	0.3351	0.3237	0.3241	0.3342
อิตาลี	0.2781	0.2782	0.2901	0.2879	0.2856	0.2776	0.2677	0.2628
กาตาร์	0.7670	0.6716	0.8238	0.8370	0.9091	0.8383	0.8426	0.7218
เซเนกัล	0.2853	0.2976	0.3075	0.3059	0.3214	0.2562	0.2722	0.2612
ค่าสูงสุด	0.77	0.68	0.82	0.84	0.91	0.84	0.84	0.72
ค่าต่ำสุด	0.12	0.15	0.13	0.16	0.15	0.15	0.15	0.13
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 1	0.77	0.68	0.82	0.84	0.91	0.84	0.84	0.72
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 2	0.60	0.55	0.65	0.67	0.72	0.67	0.67	0.57
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 3	0.44	0.41	0.48	0.50	0.53	0.49	0.49	0.43
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 4	0.28	0.28	0.30	0.33	0.34	0.32	0.32	0.28
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 5	0.12	0.15	0.13	0.16	0.15	0.15	0.15	0.13
การปรับค่าเกณฑ์วัด	± 0.16	± 0.13	± 0.17	± 0.17	± 0.19	± 0.17	± 0.17	± 0.15

ที่มา : World Bank

ภาคผนวก ค.4

ตัวชี้วัดที่ 4 สัดส่วนการใช้พลังงานฟอสซิล

ประเทศ	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
ไทย	81.1937	81.9276	82.0307	82.0564	81.8427	81.5773	81.0898	80.4903
สหรัฐอเมริกา	86.3467	86.2492	86.2783	86.1246	86.0191	85.6256	85.6148	84.9679
เวียดนาม	47.9138	52.2715	53.5151	58.2633	60.7267	60.9125	62.9677	64.8166
บังกะลาเทศ	61.2706	61.6001	62.6377	63.4162	64.9043	66.4921	67.4989	68.8136
กัมพูชา	21.6419	18.6214	19.5471	24.4328	27.2895	29.5487	33.2410	34.4822
สหรัฐอาหรับเอมิเรต	99.9547	99.9583	99.9579	99.9409	99.9421	99.9455	99.9519	100.9097
ศรีลังกา	43.3571	44.5932	46.3723	45.7966	45.2948	43.4447	45.3936	43.7979
ตองโก	12.6039	13.4602	15.8381	14.7383	13.7979	12.0591	12.8274	14.3299
ฝรั่งเศส	53.3223	52.7653	52.6413	52.3565	52.2637	51.7762	51.6469	50.7881
สเปน	79.8423	81.3676	80.7932	81.8056	83.4909	82.5056	83.1916	81.7899
ไนจีเรีย	19.3159	19.4718	18.9006	19.0714	20.7901	19.3108	17.8070	18.4602
สิงคโปร์	98.4661	98.4382	98.6507	98.9301	98.5932	98.6071	98.4587	98.4875
มาเลเซีย	92.8100	93.2254	93.6173	93.8839	94.5670	94.3246	94.7031	94.5074
ชิลี	73.1069	73.2008	74.5628	75.1857	74.2774	74.0548	76.0424	75.2317
ออสเตรเลีย	93.7416	93.6940	93.9492	94.0164	94.2639	94.1910	94.1807	94.2398
คูเวต	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
เม็กซิโก	87.5407	88.1130	88.0280	88.1723	88.0486	88.3901	88.5491	88.5653
อิตาลี	91.3793	91.5149	91.3101	90.8376	91.0127	90.5758	90.6231	89.8721
กาตาร์	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
เซเนกัล	53.2567	52.2711	51.1759	54.5611	55.1526	54.7571	53.6689	53.5901
ค่าสูงสุด	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.91
ค่าต่ำสุด	12.60	13.46	15.84	14.74	13.80	12.06	12.83	14.33
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 1	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.91
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 2	78.15	78.37	78.96	78.68	78.45	78.01	78.21	79.26
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 3	56.30	56.73	57.92	57.37	56.90	56.03	56.41	57.62
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 4	34.45	35.10	36.88	36.05	35.35	34.04	34.62	35.97
ค่าเกณฑ์วัด ระดับ 5	12.60	13.46	15.84	14.74	13.80	12.06	12.83	14.33
การปรับค่าเกณฑ์วัด	± 21.85	± 21.63	± 21.04	± 21.32	± 21.55	± 21.99	± 21.79	± 21.64

ที่มา : World Bank

ภาคผนวก ง.

รายละเอียดผลการประมาณค่าสมการมูลค่าการส่งออกในกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็ก

ตารางภาคผนวก ง. 1

ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็ก

	$\ln TEx_{j,t}$	$\ln TGDP_t$	$\ln GDP_{j,t}$	$\ln TDist_j$	$TFTA_{j,t}$	$\ln TSTR_t$	$\ln STR_{j,t}$
$\ln TEx_{j,t}$	1.0000						
$\ln TGDP_t$	0.5262	1.0000					
$\ln GDP_{j,t}$	0.1900	0.1644	1.0000				
$\ln TDist_j$	- 0.2200	- 0.0000	0.6694	1.0000			
$TFTA_{j,t}$	0.3003	0.1464	- 0.4744	- 0.7858	1.0000		
$\ln TSTR_t$	0.4309	0.8203	0.1312	0.0000	0.0943	1.0000	
$\ln STR_{j,t}$	-0.1013	0.0568	0.5625	0.4270	-0.4013	0.0422	1.0000

ตารางภาคผนวก ง. 2

การทดสอบปัญหาต่างๆ ในสมการมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็ก

Heteroskedasticity		Autocorrelation		Cross-sectional Correlation	
LR Test	P-Value	Wooldridge	P-Value	Pesaran's Test	P-Value
2713.25	0.0000	5.143	0.0359	4.396	0.0000

ภาคผนวก จ.

รายละเอียดผลการประมาณค่าสมการมูลค่าการส่งออกในกลุ่มผลิตภัณฑ์ซีเมนต์

ตารางภาคผนวก จ. 1

ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์

	$\ln TEx_{j,t}$	$\ln TGDP_t$	$\ln GDP_{j,t}$	$\ln TDist_j$	$TFTA_{j,t}$	$\ln TSTR_t$	$\ln STR_{j,t}$
$\ln TEx_{j,t}$	1.0000						
$\ln TGDP_t$	0.2223	1.0000					
$\ln GDP_{j,t}$	-0.0812	0.1498	1.0000				
$\ln TDist_j$	-0.3884	0.0000	0.3834	1.0000			
$TFTA_{j,t}$	0.3213	0.1266	-0.2179	-0.8056	1.0000		
$\ln TSTR_t$	0.0745	0.7218	0.1114	0.0000	0.0526	1.0000	
$\ln STR_{j,t}$	-0.1591	0.0389	0.6250	0.3715	-0.2588	0.0523	1.0000

ตารางภาคผนวก จ. 2

การทดสอบปัญหาต่างๆ ในสมการมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ซีเมนต์

Heteroskedasticity		Autocorrelation		Cross-sectional Correlation	
LR Test	P-Value	Wooldridge	P-Value	Pesaran's Test	P-Value
16945.69	0.0000	7.048	0.0161	0.107	0.9150