



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การประเมินความรับผิดชอบร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตาม
สัดส่วนการบริโภคระหว่างไทยและประเทศคู่ค้าสำคัญและการระบุกิจกรรมการ
บริโภคภายในประเทศที่เป็นสาเหตุหลักของก๊าซเรือนกระจก”

โดย

รศ.ดร.ชยันต์ ตันติวัสดาการ และคณะ
สถาบันธรรมรัฐเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม

มิถุนายน 2554

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การประเมินความรับผิดชอบร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสัดส่วนการ
บริโภคระหว่างไทยและประเทศคู่ค้าสำคัญและการระบุกิจกรรมการบริโภคภายในประเทศที่
เป็นสาเหตุหลักของก๊าซเรือนกระจก”

ที่ปรึกษาโครงการ

ท่านผู้หญิง ดร. สุชาวัลย์ เสงี่ยมไทย	มูลนิธิธรรมรัฐเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม
ผศ.ดร.จ่านอง สรพิพัฒน์	บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หัวหน้าโครงการและนักวิจัย

รศ.ดร.ชยันต์ ตันติวิธดาการ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
----------------------------	--------------------------------------

คณะผู้วิจัย

อ.ดร.ชโลธร แก่นสันติสุขมงคล	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
รศ.ดร.โสภารัตน์ จารุสมบัติ	คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ผู้ช่วยวิจัย

นายพัชรวีร์ พรหมวงศ์	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
----------------------	--------------------------------------

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG5230012

ชื่อโครงการ : โครงการการประเมินความรับผิดชอบร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสัดส่วนการบริโภคระหว่างไทยและประเทศคู่ค้าสำคัญและการระบุกิจกรรมการบริโภคภายในประเทศที่เป็นสาเหตุหลักของก๊าซเรือนกระจก

ชื่อนักวิจัย : ชัยนัต ดันติวัสดาการ¹, ชโลธร แก่นสันติสุขมงคล¹, โสภารัตน์ จารุสมบัติ²

¹คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,

²คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Email address: gsei_thai@yahoo.com, chayunt@econ.tu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : พฤษภาคม 2552 – กรกฎาคม 2553

โครงการวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์หลักสองด้านคือ ศึกษาการจัดสรรการกระจายภาระความรับผิดชอบก๊าซเรือนกระจกระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่ค้า โดยใช้วิธีประเมินตามการบริโภค (Consumption-based Approach) เปรียบเทียบกับวิธีประเมินจากการผลิต (Production-based Approach) เพื่อให้ทราบว่าในแต่ละอุตสาหกรรมนั้น ไทยมีการรับผิดชอบแทน หรือผลักภาระให้ประเทศคู่ค้าที่สำคัญใดบ้าง และเพื่อศึกษาการกระจายของกิจกรรมการบริโภคที่เป็นสาเหตุหลักในการสร้างก๊าซเรือนกระจกในประเทศ

งานวิจัยนี้พบว่าในปี พ.ศ.2547 เศรษฐกิจของประเทศไทยต้องผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทนประเทศอื่นๆ ในรูปของการผลิตเพื่อการส่งออกสุทธิอยู่ประมาณร้อยละ 6.82 ของการผลิตที่เป็นอยู่ โดยที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามการผลิต เท่ากับ 196.52 ล้านตัน ส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามการบริโภคมีปริมาณเท่ากับ 183.13 ล้านตัน เมื่อประเมินการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยวิธีประเมินตามการบริโภคแทนวิธีประเมินตามการผลิตพบว่าทำให้ภาระความรับผิดชอบในหลายสาขาลดลงมาก เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สาขาการขนส่งอื่นๆ อาหารอื่นๆ และบริการขนส่งทางอากาศ เป็นต้น แต่ที่จะทำให้มีภาระเพิ่มขึ้นได้แก่ แร่เหล็ก โลหะอื่นๆ และเครื่องจักรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่ไทยมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านการส่งออกสุทธิมากที่สุด รองลงมาได้แก่ กลุ่มสหภาพยุโรป สาธารณรัฐประชาชนจีน และกลุ่มประเทศอาเซียน ในทางกลับกัน ประเทศไทยได้ผลักภาระก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้กับประเทศต้นทางการผลิต ผ่านการนำเข้าสุทธิให้กับประเทศญี่ปุ่นมากที่สุด อันดับรองๆ ลงมาได้แก่ ไต้หวัน เกาหลี และกลุ่มตะวันออกกลาง

กิจกรรมการบริโภคที่ทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดได้แก่ การขนส่ง การบริโภคสินค้าอุตสาหกรรม การก่อสร้าง สาธารณูปโภคและพลังงาน อาหาร บริการของรัฐ การค้าและธุรกิจ เครื่องนุ่งห่ม สันทนาการและบริการอื่นๆ และที่อยู่อาศัย

สำหรับภาระความรับผิดชอบต่อก๊าซเรือนกระจกที่ประเทศกำลังพัฒนาจะต้องมีส่วนรับผิดชอบในอนาคต ประเทศกำลังพัฒนาที่ยังคงต้องแก้ปัญหาความยากจนของประชาชนของตน ควรที่จะรับเฉพาะภาระอันเกิดจากการบริโภคที่ฟุ่มเฟือย (Luxury) และควรมีการยกเว้นภาระที่เกิดจากการบริโภคเพื่อการยังชีพ (Survival) ซึ่งในกรณีของประเทศไทยจากการคำนวณเบื้องต้น พบว่า เกือบหนึ่งในสี่ของการบริโภคของไทยนั้นเป็นไปเพื่อความอยู่รอด และอีกมากกว่าหนึ่งในสี่เล็กน้อย เป็นส่วนที่ฟุ่มเฟือย

คำหลัก

ก๊าซเรือนกระจก, วิธีประเมินตามการบริโภค, วิธีประเมินจากการผลิต, การส่งออกสุทธิ

Abstract

Project code: RDG5230012

Project Title: Project on GHG Emission Responsibility Sharing in Proportion of Consumption between Thailand and its trading partners and Identification of domestic consumption activities with high GHG emission

Investigators: Tantivasadakarn, Chayun¹, Kansuntisukmongkol, Chalotorn¹, Jarusombat, Soparatana²

¹Faculty of Economics, Thammasat University

²Faculty of Political Science, Thammasat University

Email address: gsei_thai@yahoo.com , chayunt@econ.tu.ac.th

Project Duration: May 2009 –July 2010

The objective of this research project is twofold. The first is to allocate the greenhouse gas responsibility between Thailand and her trade partners by using the consumption-based approach comparing with the production-based approach. This will provide information on which sectors that Thailand is taking the greenhouse gas responsibility on other countries' behalf or is pushing the burden to other countries. The second objective is to identify the domestic consumption activities that are the main causes of greenhouse gas emission.

It is found that in year 2004, Thai economy has emitted carbon dioxide on behalf of other countries via net exports around 6.82 percent of its production. The carbon dioxide inventory from the production based accounted for 196.52 MT. CO₂ while the counterpart inventory from the consumption based was 183.13 MT. CO₂. Many sectors' carbon dioxide inventory volumes are reduced substantially when the consumption base approach is used; e.g., electronic equipments, other transport services, other food, and air transport services. However, sectors such as ferrous, other metals, and other electronic equipments have higher inventories.

The United States of America is the country that Thailand emitted the most carbon dioxide on its behalf via net exports to the US. Other important countries that share the same situation are the European Union, The People's Republic of China, and ASEAN countries. On the other hand, Thailand had passed its burden through imports to other trade partners. The important ones are Japan, Taiwan, South Korea, and the Middle East.

Domestic consumption activities that are the main source of carbon dioxide emissions in Thailand are transports, manufactured goods, construction, utilities and energy, food, governmental services, trade and business, clothing, recreation and other services, and housing.

For the responsibility that the developing countries may have to share in the future, it must be borne in mind that the developing countries are still struggling with its poverty alleviation. Thus, the responsibility should be concentrated on the emission that is generated from luxurious consumption not the one for survival. In the case of Thailand, a rough calculation reveals that almost one quarter of the emission from consumption is due to survival activities and a bit more than a quarter is due to luxury.

Keywords:

Greenhouse Gas, consumption-based approach, production-based approach, net exports

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญ	จ
บทสรุปผู้บริหาร	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	5
1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
1.3.1 การประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายอุตสาหกรรมด้วยเครื่องมือ Input-Output Table	5
1.3.2 การปรับใช้ Input-Output Analysis ในการวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	6
1.3.3 การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับร่องรอยคาร์บอน (Carbon footprint)	13
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	14
1.5 สรุปผลกิจกรรมของโครงการ	14
บทที่ 2 ระเบียบวิธีวิจัย	17
2.1 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	17
2.2 แหล่งข้อมูลในการคำนวณ	18
2.3 การประเมินสัดส่วนของก๊าซเรือนกระจกตามประเภทของการบริโภค	31
บทที่ 3 ผลการวิเคราะห์	32
3.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากวิธี Production-based เปรียบเทียบกับวิธีConsumption-based	32
3.2 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการค้าระหว่างประเทศ	39
3.3 ภาวะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการค้าระหว่างประเทศ	44
3.4 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรง และทางอ้อม	47
3.5 กิจกรรมการบริโภคในประเทศที่เป็นสาเหตุของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	51
3.6 การบริโภคเพื่อความอยู่รอดและฟุ่มเฟือย	54
บทที่ 4 บทสรุปและนัยยะทางนโยบาย	58
บรรณานุกรม	64
ภาคผนวก	67

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ตารางเปรียบเทียบภาคการผลิตของ NEDSB (พ.ศ. 2543) และ GTAP 7 (พ.ศ. 2547)	19
2.2	ตารางเปรียบเทียบประเภทสินค้าพลังงานของ NEDSB (พ.ศ. 2543) และ GTAP 7 (พ.ศ. 2547)	26
3.1	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แบบวิธี Production-based เปรียบเทียบกับวิธี Consumption-based และผลจากการนำเข้าและส่งออก ปี พ.ศ. 2547	32
3.2	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แบบวิธี Production-based เปรียบเทียบกับวิธี Consumption-based เรียงลำดับตามปริมาณการส่งออกสุทธิ ปี พ.ศ. 2547	40
3.3	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ประเทศไทยแฝงอยู่กับสินค้าส่งออกไปยังประเทศต่างๆที่แฝงมากับสินค้านำเข้าจากประเทศต่างๆ และ ผลสุทธิ ปี พ.ศ. 2547	44
3.4	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคทางตรงและทางอ้อม ปีพ.ศ. 2547 เรียงลำดับตามร้อยละของทางตรง	47
3.5	เกณฑ์การเทียบเคียงกิจกรรมการผลิตไปสู่กิจกรรมการบริโภค	52
3.6	เกณฑ์การจัดกลุ่มสินค้าและบริการเพื่อ การบริโภคเพื่อความอยู่รอด (Survival) การบริโภคที่ฟุ่มเฟือย (Luxuries) สินค้าขั้นกลาง (Intermediates) และทรัพยากร (Resources)	55

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่		หน้า
3.1	เปรียบเทียบการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์บางสาขาเรียงลำดับตามปริมาณตาม Production-based approach ปี พ.ศ. 2547	36
3.2	ร้อยละของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ปี พ.ศ. 2547 บางสาขาที่มีการปลดปล่อยจาก Production-based สูงกว่า หรือต่ำกว่า Consumption-based	38
3.3	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการส่งออกสุทธิ ปี พ.ศ. 2547	43
3.4	การกระจายของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ประเทศไทยแฝงอยู่กับสินค้าส่งออกไปยังประเทศต่างๆ ที่แฝงมากับสินค้านำเข้าจากประเทศต่างๆ และผลสุทธิ ปี พ.ศ. 2547	46
3.5	สัดส่วนระหว่างการผลิตปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรง และทางอ้อม รายอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2547	50
3.6	กิจกรรมการบริโภคในประเทศที่เป็นสาเหตุของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปี พ.ศ. 2547	53
3.7	สัดส่วนการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แบ่งตามความอยู่รอดและความฟุ่มเฟือย	56

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ความเป็นมาและความสำคัญ

การคำนวณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามวิธีประเมินตามการผลิต (Production-based Approach) นั้นเป็นวิธีการคำนวณโดยยึดการผลิตทั้งหมดที่เกิดขึ้นในขอบเขตประเทศนั้นๆ เป็นหลัก และเป็นวิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันสำหรับในเวทีการเจรจาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน แต่วิธีการดังกล่าวทำให้เกิดปัญหาการย้ายฐานการผลิตหรือ Offshoring of Greenhouse gas จากประเทศพัฒนาแล้วไปสู่ประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งทำให้ประเทศกำลังพัฒนาที่มีการส่งออกสุทธิสูงมีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงกว่าที่ประเทศนั้นควรจะปลดปล่อยหากผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศของตนเอง การคำนวณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามการบริโภค (Consumption-based Approach) จึงเป็นเครื่องมือที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว ด้วยการหักปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการส่งออกสุทธิ

วัตถุประสงค์โครงการ

โครงการวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์หลักสองด้านคือ ประการแรก พยายามที่จะศึกษาการจัดสรรการกระจายภาระความรับผิดชอบก๊าซเรือนกระจกระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่ค้า โดยใช้วิธีประเมินตามการบริโภค (Consumption-based Approach) เปรียบเทียบกับวิธีประเมินจากการผลิต (Production-based Approach) เพื่อให้ทราบว่าในแต่ละอุตสาหกรรมนั้น ไทยมีการรับผิดชอบ แทน หรือผลักภาระให้ประเทศคู่ค้าที่สำคัญใดบ้าง และประการที่สอง เพื่อศึกษาการกระจายของกิจกรรมการบริโภคที่เป็นสาเหตุหลักในการสร้างก๊าซเรือนกระจกในประเทศ

ระเบียบวิธีวิจัย

เพื่อตอบวัตถุประสงค์หลักของการวิจัยดังกล่าว งานวิจัยนี้ได้ใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ตารางปัจจัย-ผลผลิต (Input-Output Analysis) โดยใช้ฐานข้อมูลจาก Global Trade Analysis Project, Version 7 (GTAP 7) ซึ่งเป็นข้อมูลปี พ.ศ. 2547 ร่วมกับ Energy Input Matrix ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติปี พ.ศ. 2543 และ Revised 1996 IPCC Guidelines on National Greenhouse Gas Inventory โดยทำการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลดปล่อยจากการใช้พลังงานของสาขาต่างๆ

ข้อค้นพบและนัยยะทางนโยบาย

1) ในปี พ.ศ. 2547 เศรษฐกิจของประเทศไทยต้องผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทนประเทศอื่นๆ ในรูปของการผลิตเพื่อการส่งออกสุทธิอยู่ประมาณร้อยละ 6.82 ของการผลิตที่เป็นอยู่ โดยที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามการผลิต เท่ากับ 196.52 ล้านตัน ส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามการบริโภคมีปริมาณเท่ากับ 183.13 ล้านตัน

หากใช้หลักการจัดสรรภาระก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากวิธีประเมินตามการบริโภคแทนวิธีการประเมินตามการผลิต ไทยจะมีภาระลดลง แต่จากโครงสร้างการส่งออกสุทธิในปัจจุบันของไทย ผลประโยชน์โดยรวมอาจยังไม่สูงนัก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสัดส่วนการเกินดุลการค้าของไทย ยิ่งการเกินดุลการค้าเพิ่มสูงขึ้น ผลประโยชน์ส่วนนี้ก็จะเพิ่มขึ้น

2) เมื่อประเมินการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยวิธีประเมินตามการบริโภคแทนวิธีประเมินตามการผลิตพบว่า มีสาขาที่ปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงๆ มีจำนวนสาขาน้อยลง และทำให้ภาระความรับผิดชอบหลายสาขาลดลงมาก เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ลดลง 11.1 ล้านตัน สาขาการขนส่งอื่นๆ (9.85 ล้านตัน) อาหารอื่นๆ (7.21 ล้านตัน) บริการขนส่งทางอากาศ (5.11 ล้านตัน) แร่ธาตุอื่นๆ (2.84 ล้านตัน) เครื่องนุ่งห่ม (2.8 ล้านตัน) สิ่งทอ (2.29 ล้านตัน) และสินค้าอุตสาหกรรมอื่นๆ (2.17 ล้านตัน) เป็นต้น แต่ที่จะทำให้มีภาระเพิ่มขึ้นได้แก่ แร่เหล็ก (20.19 ล้านตัน) โลหะอื่นๆ (5.21 ล้านตัน) เครื่องจักรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (5.18 ล้านตัน) น้ำมันดิบ (4.15 ล้านตัน) และไฟฟ้า (1.54 ล้านตัน) เป็นต้น

ข้อค้นพบข้างต้นเกี่ยวกับข้อมูลรายสาขาทำให้ทราบว่า แม้ว่าการเปลี่ยนจากหลักการคำนวณภาระก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากหลักตามการผลิต มาเป็นหลักตามการบริโภคจะไม่ได้ลดภาระของไทยโดยรวมมากนัก แต่ถ้ามีการเจรจาลดก๊าซเรือนกระจกในระดับรายสาขา (Sectoral Approach) ไทยจะได้เปรียบจากสาขาที่ไทยมีการส่งออกได้สูง แต่ก็เสียเปรียบจากสาขาที่ไทยมีการนำเข้าสูง

3) ในด้านของประเทศปลายทางที่ประเทศไทยผลิตสินค้าและปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทนนั้น ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่ไทยมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านการส่งออกสุทธิมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่ง คือ 14.17 ล้านตัน โดยฝัง (embedded) อยู่กับสินค้าที่ส่งออกไปยังสหรัฐฯ 26.97 ล้านตัน และในทางกลับกันไทยก็ทำให้สหรัฐฯ ด้วยการนำเข้าสินค้าจำนวน 12.8 ล้านตัน รองลงมา คือ กลุ่มสหภาพยุโรป โดยไทยรับภาระก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทนผ่านการส่งออกสุทธิจำนวน 11.96 ล้านตัน โดยฝังอยู่กับสินค้าส่งออกไปยังกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปถึง 37.25 ล้านตัน ในขณะที่ไทยก็ทำให้กลุ่มประเทศสหภาพยุโรปจำนวน 25.3 ล้านตัน ประเทศอันดับที่ 3 คือ สาธารณรัฐประชาชนจีน ไทยรับภาระก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทนผ่านการส่งออกสุทธิจำนวน 4.86 ล้านตัน โดยฝังอยู่กับสินค้าที่ส่งออกไปยังจีนจำนวน 18.4 ล้านตัน และทำให้ประเทศจีนผ่านการนำเข้าสินค้าจำนวน 13.54 ล้านตัน ส่วนอันดับที่ 4 คือ กลุ่มประเทศอาเซียนไทยรับภาระก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทนผ่านการส่งออกสุทธิจำนวน 2.37 ล้านตัน โดยฝังอยู่กับสินค้าที่ส่งออกไปยังอาเซียนจำนวน 26.51 ล้านตัน และทำให้กลุ่มประเทศอาเซียนผ่านการนำเข้าสินค้านำเข้าจำนวน 24.13 ล้านตัน

4) ในทางกลับกัน ประเทศไทยได้ผลภาระก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้กับประเทศต้นทางการผลิต ผ่านการนำเข้าสุทธิให้กับประเทศญี่ปุ่นมากที่สุดคือ 15.46 ล้านตัน โดยฝังกับการส่งออกจำนวน 21.49 ล้านตัน และนำเข้าถึง 36.95 ล้านตัน อันดับรองๆ ลงมาได้แก่ กลุ่มประเทศที่เหลือ 3.46 ล้านตัน อันดับที่ 3 และ 4 ได้แก่ ไต้หวัน (2.81 ล้านตัน) และเกาหลี (2.32 ล้านตัน) และอันดับที่ 5 คือ กลุ่มตะวันออกกลางและแอฟริกาเหนือ (MENA) 2.08 ล้านตัน

ข้อค้นพบเกี่ยวกับประเทศปลายทางและต้นทางดังกล่าว ชี้ให้เห็นว่า หากมีการเปลี่ยนวิธีคำนวณภาระความรับผิดชอบจากหลักการคำนวณตามการผลิตมาเป็นหลักการคำนวณตามการบริโภค ประเทศที่จะต้องรับเอาภาระส่วนใหญ่ที่ไทยผลิตและปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทน ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และสาธารณรัฐประชาชนจีน ส่วนไทยจะต้องรับภาระจากประเทศ ญี่ปุ่น ไต้หวัน เกาหลี และกลุ่มตะวันออกกลาง

5) ในด้านของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรงและทางอ้อม พบว่าจากสาขาการบริโภคทั้งหมด 57 สาขา มีเพียง 12 สาขาเท่านั้น ที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคทางตรงสูงกว่าทางอ้อม และในบรรดาสาขาที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคสูงที่สุดและเกิน 10 ล้านตันนั้น แทบทุกสาขา (ยกเว้นสาขาการขนส่งอื่นๆ และการผลิตไฟฟ้า) ล้วนแต่มีการปล่อยทางอ้อม สูงเกินร้อยละ 95 ทั้งสิ้น เช่น สาขาการก่อสร้าง เครื่องมือและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ บริการของรัฐ และยานยนต์และชิ้นส่วน

ดังนั้นหากต้องการที่จะลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของสาขาดังกล่าวอาจมีความซับซ้อนกว่าที่เห็นมาก และอาจส่งผลกระทบต่อไปยังสาขาอื่นๆ ในระบบเศรษฐกิจด้วย เพราะอุปสงค์ส่วนใหญ่มาจากสาขาอื่นๆ ในระบบเศรษฐกิจที่เป็นผู้ใช้สาขาเหล่านี้ในฐานะปัจจัยชั้นกลาง ดังนั้น การที่จะพยายามลดก๊าซเรือนกระจกด้วยแนวทางรายสาขา (Sectoral Approach) จึงควรที่จะนำเอาประเด็นเรื่องการปลดปล่อยก๊าซทางอ้อมนี้มาพิจารณาด้วย

6) สำหรับการกระจายของกิจกรรมการบริโภคที่เป็นสาเหตุหลักในการสร้างก๊าซเรือนกระจกในประเทศ พบว่ากิจกรรมการบริโภคที่ทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดเรียงตามลำดับมีดังนี้ คือ การขนส่ง (38.0 ล้านตัน) การบริโภคสินค้าอุตสาหกรรม (31.8 ล้านตัน) การก่อสร้าง (31.2 ล้านตัน) สาธารณูปโภคและพลังงาน (22.8 ล้านตัน) อาหาร (16.8 ล้านตัน) บริการของรัฐ (12.6 ล้านตัน) การค้าและธุรกิจ (12 ล้านตัน) เครื่องนุ่งห่ม (8.2 ล้านตัน) สันทนาการและบริการอื่นๆ (7.6 ล้านตัน) และที่อยู่อาศัย (2.1 ล้านตัน)

ดังนั้น กิจกรรมที่สมควรที่จะเป็นเป้าหมายในการที่จะรณรงค์การลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จึงควรเป็นกิจกรรมที่มีปริมาณการปล่อยก๊าซจากการบริโภคสูง และอาจจะยังมีช่องทางที่จะเพิ่มประสิทธิภาพได้ เช่น สาขาการขนส่ง โดยควรเร่งการลงทุนพัฒนาสาธารณูปโภค การขนส่งทางราง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการขนส่งที่ละมากๆ และมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ นอกจากนี้ยังควรส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือกที่มาจากธรรมชาติและสามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ รัฐยังอาจต้องใช้ทั้งมาตรการจูงใจ (carrot) ไปพร้อมๆ กับมาตรการลงโทษ (stick) ควบคู่กับการส่งสัญญาณไปสู่ผู้บริโภคผ่านการทำฉลากคาร์บอนต่ำเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการที่มีการปรับเปลี่ยนการผลิตสู่กระบวนการที่ลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ให้สามารถขายสินค้าของตนได้เหนือคู่แข่งที่ยังไม่ยอมปรับตัว

7) สำหรับภาระความรับผิดชอบต่อก๊าซเรือนกระจกที่ประเทศกำลังพัฒนาจะต้องมีส่วนรับผิดชอบในอนาคต ประเทศกำลังพัฒนาที่ยังคงต้องแก้ปัญหาความยากจนของประชาชนของตน ควรที่จะรับเฉพาะภาระอันเกิดจากการบริโภคที่ฟุ่มเฟือย (Luxury) และควรมีการยกเว้นภาระที่เกิดจากการบริโภคเพื่อการยังชีพ (Survival) ซึ่งในกรณีของประเทศไทยจากการคำนวณเบื้องต้น พบว่าเกือบหนึ่งในสี่ของการบริโภคของไทยนั้นเป็นไปเพื่อความอยู่รอด และอีกมากกว่าหนึ่งในสี่เล็กน้อยเป็นส่วนที่ฟุ่มเฟือย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

การประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสมัยที่ 3 (COP3) ได้มีการรับรองพิธีสารเกียวโตซึ่งได้ระบุให้กลุ่มประเทศในภาคผนวกที่ 1 มีพันธกรณีในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปีฐาน ค.ศ. 1990 ให้ได้ภายในปี ค.ศ. 2012 หลังจากนั้นเวทีการเจรจา COP ในสมัยต่างๆ รวมทั้งเวทีการประชุมเรื่องโลกร้อน จะมีการนำประเด็นของการจัดสรรความรับผิดชอบของประเทศผู้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาเป็นประเด็นสำคัญ อาทิ การประชุม COP 13 ที่บาห์ลี ได้กำหนดให้รัฐภาคีดำเนินการเจรจาร่วมกันเกี่ยวกับแนวทางการจัดการสภาพภูมิอากาศในช่วงหลังปี ค.ศ. 2012 ต่อมาในการประชุม COP 14 ที่ประเทศโปแลนด์ ได้มีเวทีการประชุมเรื่องการจัดสรรพันธกรณีระหว่างประเทศในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกฉบับใหม่ แทนที่พิธีสารเกียวโต และในการประชุม COP15 ที่โคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก ได้เกิดข้อตกลงระดับการเมืองที่เรียกว่า Copenhagen Accord ซึ่งระบุให้กลุ่มประเทศกำลังพัฒนาต้องเข้ามามีบทบาทในการลดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งในพิธีสารเกียวโตประเทศพัฒนาแล้วเท่านั้นที่มีพันธกรณีในการลด ทั้งนี้ข้อถกเถียงสำคัญในการเจรจาโดยเฉพาะในประเด็นเรื่องหลักความเป็นธรรม (Principles of Equity) ในการจัดสรรความรับผิดชอบในการลดก๊าซเรือนกระจกระหว่างประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนาได้มีการพิจารณาที่สำคัญในสองประการ ได้แก่

ประการที่หนึ่ง ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้น เป็นปัญหาสะสมมาตั้งแต่ยุคของการปฏิวัติอุตสาหกรรมที่เกิดจากการใช้พลังงานฟอสซิลอย่างมหาศาลของกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมหรือประเทศที่พัฒนาแล้ว ส่งผลให้เกิดการสะสมปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศตั้งแต่อดีต (historical greenhouse gas emission) อย่างต่อเนื่องตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 18 และคริสต์ศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมา ในขณะที่ประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่ เพิ่งจะเริ่มมีการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมในระยะเวลาที่ผ่านมาไม่นานนัก โดยมีหลักฐานจากรายงานข้อมูลของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสะสมตั้งแต่ปี ค.ศ. 1850-2002 พบว่าประเทศสหรัฐฯ มีการปล่อยสะสมอยู่ในลำดับแรกของการสะสมของโลก คือร้อยละ 29.3 รองลงมาคือกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปมีการสะสมร้อยละ 26.5 และหากเปรียบเทียบกับประเทศกำลังพัฒนา เช่น ประเทศจีน พบว่ามีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสะสมอยู่ที่ร้อยละ 7.6 ประเทศอินเดีย ร้อยละ 2.2¹ เป็นต้น

¹ Kevin A. Baumert, Timothy Herzog, Jonathan Pershing, Navigating the Numbers : Greenhouse Gas Data and International Climate Policy, 2005

ประการที่สอง มีการย้ายฐานการผลิตภาคอุตสาหกรรมของประเทศที่พัฒนาแล้วมายังประเทศที่กำลังพัฒนาโดยผ่านการลงทุนโดยตรง (FDI) ซึ่งโดยมากจะเป็นอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดมลพิษและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณสูง จากการที่พิธีสารเกียวโตได้มีการแบ่งประเทศออกเป็นประเทศในกลุ่มภาคผนวก 1 (Annex 1) และประเทศนอกกลุ่มภาคผนวก 1 (Non-Annex 1) โดยประเทศในกลุ่มภาคผนวก 1 จะต้องมียกเว้นในการลดก๊าซเรือนกระจก (เนื่องจากเป็นประเทศที่เคยสร้างก๊าซเรือนกระจกไว้ในอดีตเป็นปริมาณสะสมจำนวนมาก จึงสมควรที่จะต้องรับผิดชอบก่อน) ส่วนประเทศนอกกลุ่มภาคผนวก 1 นั้นไม่มีข้อผูกพันในการลดแต่ให้เป็นระบบสมัครใจ ส่งผลให้ประเทศในกลุ่มภาคผนวก 1 จำเป็นต้องเข้มงวดในการจัดการกับการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของตน และต้องเพิ่มต้นทุนในการผลิตจนกระทบความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมที่มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสัดส่วนที่สูง เพื่อแก้ปัญหามลพิษในการแข่งขันดังกล่าวบรรษัทข้ามชาติต่าง ๆ ก็เริ่มมีการย้ายฐานการผลิตสินค้าเหล่านี้ออกไปสู่ประเทศนอกกลุ่มภาคผนวก 1

เป็นที่ทราบกันดีว่าแนวโน้มของการเจรจาภายหลังปี ค.ศ. 2012 หรือ Post-Kyoto Protocol นั้น ประเทศนอกกลุ่มภาคผนวก 1 คงจะต้องถูกกดดันให้ต้องมีข้อผูกพันในการลดก๊าซเรือนกระจกอย่างแน่นอน ปรากฏการณ์นี้จึงเท่ากับเป็นการผลักภาระต้นทุนภายนอก (External Cost) ในเรื่องความเสี่ยงทางสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมจากต่างชาติมายังประชาชนในประเทศผู้รับการลงทุนในประเทศกำลังพัฒนาให้เป็นผู้รับผิดชอบ หรือที่เรียกว่า “Offshoring of Greenhouse Gas Emission” ซึ่งเป็นลักษณะของการส่งผ่านภาระก๊าซเรือนกระจกมายังประเทศกำลังพัฒนา

จากที่สถาบันธรรมรัฐเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม ได้ดำเนินการศึกษาโครงการพัฒนาวิธีการประเมินความรับผิดชอบร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอุตสาหกรรม (ระหว่างประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา) โดยการสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย เพื่อศึกษาถึงหลักการที่เป็นธรรมในการประเมินความรับผิดชอบดังกล่าว โดยศึกษาพัฒนาวิธีการประเมินความรับผิดชอบร่วมใน 3 กรณี คือ วิธีประเมินจากการผลิต (Production-based Approach) วิธีประเมินจากสัดส่วนของความเป็นเจ้าของหน่วยผลิต (Ownership-based Approach) และวิธีประเมินจากการบริโภค (Consumption-based Approach) โดยแยกการศึกษาเป็นสองรูปแบบคือ

ในรูปแบบแรกเป็นการศึกษาในระดับรายอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกค่อนข้างสูง ด้วยวิธีการมาตรฐานของ UNFCCC ได้แก่ อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ เหล็ก และ อิเล็กทรอนิกส์ โดยทำการประเมินความรับผิดชอบจากทั้งสามวิธีในรายละเอียด ส่วนในรูปแบบที่สองเป็นการใช้เครื่องมือ Input-Output Table ขนาด 26 สาขา ซึ่งมีจำนวนอุตสาหกรรมที่ศึกษามากขึ้นและมีการคำนึงถึงทั้งผลกระทบของอุปสงค์ทางตรง (direct demand) และทางอ้อม (indirect demand) ที่เป็นอุปสงค์สืบเนื่อง แต่ด้วยความจำกัดของข้อมูลจึงทำการประเมินเฉพาะวิธี Production based และ Consumption based เท่านั้น

ผลการศึกษาในเบื้องต้น พบว่า วิธีประเมินจากการผลิต (Production-based Approach) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ภายใต้ระบบของพิธีสารเกียวโตนั้น อาจทำให้เกิดปัญหาการส่งผ่านก๊าซเรือนกระจกจากการย้ายฐานการผลิตมายังประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งส่วนใหญ่กลายเป็นผู้ผลิตอุตสาหกรรมและเป็นฐานการผลิตให้ประเทศพัฒนาแล้ว ส่วนวิธีประเมินจากสัดส่วนของความเป็นเจ้าของหน่วยผลิต (Ownership-based Approach) นั้น ยังมีปัญหาในประเด็นของการหาเจ้าของผู้ผลิตที่แท้จริงจากปัญหาการถือหุ้นแทน (nominee) ทำให้ยากที่จะประเมินได้แม่นยำ ส่วนวิธีประเมินจากการบริโภค (Consumption-based Approach) นั้น พบว่าในภาพรวมระดับประเทศ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่คำนวณได้นั้นไม่แตกต่างกันมากนัก แต่เมื่อพิจารณาในระดับรายอุตสาหกรรมจะมีหลายอุตสาหกรรมที่มีความแตกต่างระหว่าง Production-based และ Consumption-based ค่อนข้างมาก เช่นในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมยางและพลาสติก และอุตสาหกรรมโลหะ (ส่วนใหญ่คือปูนซีเมนต์) ประเทศไทยควรรับผิดชอบก๊าซเรือนกระจกที่ผลิตไม่เกินร้อยละ 60 ที่เหลือควรเป็นภาระของต่างชาติ เนื่องจากไทยผลิตสินค้าเหล่านั้นเพื่อส่งออกถึงร้อยละ 40 ในขณะที่เดียวกันประเทศไทยก็ควรที่จะต้องรับผิดชอบก๊าซเรือนกระจกมากกว่าที่ผลิตเองในสินค้าที่นำเข้าสูง เช่น อุตสาหกรรมโลหะและผลิตภัณฑ์โลหะ และอุตสาหกรรมกระดาษ เป็นต้น

การประเมินความรับผิดชอบก๊าซเรือนกระจกจากการบริโภค จึงเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่มีความสำคัญในการให้ภาพรวมของประเด็นความรับผิดชอบที่วางอยู่บนพื้นฐานของความเป็นธรรมอย่างไรก็ดี ควรที่จะมีการศึกษาต่อเนื่องและเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการประเมินในเรื่องของสัดส่วนของการแบ่งสรรภาระความรับผิดชอบของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามการบริโภคในรายละเอียดเพิ่มขึ้น โดยควรที่จะมีการดำเนินการศึกษาเพิ่มเติมเชิงลึกในระดับประเทศคู่ค้าของไทยว่า ในแต่ละอุตสาหกรรมที่ไทยเป็นผู้ผลิตสินค้าและสร้างก๊าซเรือนกระจกเท่านั้น ไทยได้รับผิดชอบแทนประเทศอื่นๆ ในปริมาณและสัดส่วนเท่าใด ตลาดใดเป็นผู้บริโภครายใหญ่ที่ควรจะต้องเป็นผู้มีส่วนร่วมรับผิดชอบกับไทยในฐานะที่ใช้ไทยเป็นฐานการผลิต และในทางกลับกันไทยควรจะต้องมีส่วนรับผิดชอบต่อก๊าซเรือนกระจกที่ไทยใช้ประเทศอื่นเป็นฐานการผลิตเท่าใด

นอกจากนี้สินค้าส่งออกของไทยดังกล่าวมีสัดส่วนของคาร์บอนที่ฝังอยู่ (Carbon embedded) มากน้อยเพียงใด ซึ่งอาจเป็นข้อมูลสำคัญในการจัดทำ Carbon Labeling ของผลิตภัณฑ์ในอนาคต รวมทั้งเป็นข้อมูลสำคัญเพื่อเตรียมรับการใช้มาตรการกีดกันทางการค้าด้วยสัดส่วนของคาร์บอนในสินค้าที่เรียกว่า การปรับค่าคาร์บอนที่พรมแดน (Border Carbon Adjustment) ที่ประเทศเช่นสหรัฐอเมริกากำลังอยู่ในกระบวนการร่างกฎหมายและอาจนำมาใช้ในอนาคตอันใกล้อีกด้วย

ประเด็นที่สมควรที่จะมีการศึกษาในรายละเอียดเพิ่มเติมอีกส่วนหนึ่งก็คือ การนำเอาข้อมูลการประเมินก๊าซเรือนกระจกตามการบริโภค มาจัดสรรใหม่ตามกิจกรรมการบริโภคต่างๆ ทางเศรษฐกิจ แทนการกระจายตามภาคการผลิต ตัวอย่างกิจกรรมทางการบริโภคดีังกล่าว ได้แก่ การบริโภคในครัวเรือน อาหาร การบริโภคเพื่อการขนส่ง สันทนาการ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ จะช่วยให้ทราบถึงต้นเหตุของการสร้างก๊าซเรือนกระจกจากการบริโภคภายในประเทศของไทยนั้นมีสาเหตุหลักมาจากกิจกรรมใด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางนโยบายและมาตรการในการจัดการกับปัญหาในอนาคต

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว สถาบันธรรมรัฐเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อมพิจารณาเห็นถึงความจำเป็นที่ต้องมีการศึกษา “การประเมินความรับผิดชอบร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสัดส่วนการบริโภคระหว่างไทยและประเทศคู่ค้าสำคัญ และการระบุกิจกรรมการบริโภคภายในประเทศที่เป็นสาเหตุหลักของก๊าซเรือนกระจก” ซึ่งเป็นโครงการในระยะที่สอง ต่อเนื่องจากโครงการการพัฒนาวิธีการประเมินความรับผิดชอบร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอุตสาหกรรม(ระหว่างประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา) โดยผลการศึกษาวิจัยของโครงการดังกล่าว จะนำไปนำเสนอในการประชุมเชิงปฏิบัติการระหว่างประเทศเพื่อแลกเปลี่ยนทางวิชาการกับนักวิชาการต่างประเทศ อันได้แก่ จีน อินเดีย และบราซิล ซึ่งมีความสนใจร่วมกัน ในระหว่างการจัดประชุม the 9th session of the AWG-KP and the 7th session of the AWG-LCA (AWG-KP9/AWG-LCA7) ซึ่งจัดขึ้นที่กรุงเทพฯ ระหว่างวันที่ 28 กันยายน ถึง วันที่ 9 ตุลาคม 2552 ณ ศูนย์การประชุมสหประชาชาติ นอกจากนี้ผลการศึกษาที่จะเกิดขึ้น จะกลายเป็นข้อมูลสำคัญต่อการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประชาคมโลกที่ทั้งเป็นธรรมและมีประสิทธิภาพ ทั้งยังสามารถนำไปใช้เพื่อกำหนดกรอบยุทธศาสตร์ของประเทศไทย และเป็นข้อมูลสำหรับกำหนดท่าทีการเจรจาของไทยในเวทีการประชุมโลกเรื่องภาวะโลกร้อนอีกด้วย

รายงานฉบับนี้แบ่งออกเป็น 4 บท ตามสาระสำคัญ ได้แก่ **บทที่หนึ่ง** เป็นบทที่นำเสนอภาพรวมของปัญหาอันเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดในการดำเนินโครงการฯ รวมไปถึงการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายอุตสาหกรรมด้วยเครื่องมือ Input-Output Table งานวิจัยเกี่ยวกับการปรับใช้ Input-Output Analysis ในการวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับร่องรอยคาร์บอน (Carbon footprint) **บทที่สอง** นำเสนอระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ในการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยวิธีประเมินจากสัดส่วนการบริโภคเปรียบเทียบับวิธีประเมินจากการผลิต และการคำนวณการประเมินสัดส่วนของก๊าซเรือนกระจกตามประเภทของการบริโภคโดยจะทำการวิเคราะห์ด้วย Input-Output Analysis ซึ่งจะเป็นการขยายการคำนวณที่ได้เริ่มทำไว้แล้วในโครงการในระยะที่ 1 **บทที่สาม** ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยวิธีประเมินจากการผลิตเปรียบเทียบกับวิธีการประเมินจากการบริโภคโดยจะเน้นเฉพาะสาขาที่มีปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุดสำหรับผลการวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการค้าระหว่างประเทศจะพิจารณาจากการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีผลมาจากการค้าระหว่างประเทศผ่านการส่งออกและนำเข้า เพื่อเปรียบเทียบว่าภาระก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการค้าระหว่างประเทศที่ประเทศไทยผลิตเพื่อการส่งออกนั้น ได้ถูกกระจายไปยังประเทศต่างๆ อย่างไรบ้าง รวมทั้งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ประเทศไทยกระตุ้นให้ประเทศอื่นๆ ผลิตแทนนั้นมาจากไหนบ้าง และ**บทที่สี่** เป็นการนำเสนอบทสรุปและนัยยะทางนโยบาย ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นต่อการกำหนดกรอบยุทธศาสตร์ของประเทศไทยในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการกำหนดท่าทีการเจรจาของไทยในเวทีการประชุมโลกเรื่องโลกร้อนอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาการจัดสรรการกระจายภาระความรับผิดชอบก๊าซเรือนกระจกระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่ค้า โดยใช้วิธีประเมินตามการบริโภค (Consumption-based Approach) เปรียบเทียบกับวิธีประเมินจากการผลิต (Production-based Approach) เพื่อให้ทราบว่าในแต่ละอุตสาหกรรมนั้น ไทยมีการรับผิดชอบแทน หรือผลกระทบให้ประเทศคู่ค้าที่สำคัญใดบ้าง
- 2) เพื่อศึกษาการกระจายของกิจกรรมการบริโภคที่เป็นสาเหตุหลักในการสร้างก๊าซเรือนกระจกในประเทศ

1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3.1 การประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายอุตสาหกรรมด้วยเครื่องมือ Input-Output Table

การวิเคราะห์ Input-Output Analysis พัฒนารู้นี้จากแนวความคิดพื้นฐานว่า ในกระบวนการผลิตสินค้าหรือบริการแต่ละประเภท จะต้องมีการใช้สินค้าและบริการที่ผลิตจากภาคการผลิตต่างๆ ในฐานะปัจจัยการผลิต (Input) และ ขณะเดียวกันผลผลิต (Output) ที่ได้จากกระบวนการผลิตของภาคการผลิตแต่ละประเภทนั้น นอกจากจะใช้เพื่อการบริโภคขั้นสุดท้ายของระบบเศรษฐกิจ (Final demand) แล้ว ยังจะต้องมีส่วนหนึ่งที่กลายเป็นปัจจัยการผลิตขั้นกลาง (Intermediate input) สำหรับสนับสนุนกระบวนการผลิตสินค้าและบริการประเภทอื่นๆ

นั่นคือ หากกำหนดให้ y เป็น vector ขนาด $n \times 1$ ซึ่งแสดงมูลค่าความต้องการสินค้าขั้นสุดท้ายของระบบเศรษฐกิจ สำหรับอุตสาหกรรม $i = 1, \dots, n$ และ X เป็น $n \times n$ matrix ซึ่งองค์ประกอบแต่ละตัว (X_{ij}) แสดงมูลค่าของผลผลิตของอุตสาหกรรม $i = 1, \dots, n$ ซึ่งถูกใช้ไปเป็น intermediate input สำหรับการผลิตของภาคอุตสาหกรรม $j = 1, \dots, n$ เราจะได้ว่า มูลค่าของขนาดความต้องการรวม สำหรับอุตสาหกรรมการผลิต $i = 1, \dots, n$ จะมีค่าเท่ากับผลรวมของความ ต้องการสินค้าขั้นกลาง รวมกับ ความต้องการสินค้าขั้นสุดท้าย (Total demand = Intermediate demand + Final demand) หรือ

$$x_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} + y_i$$

ถ้าให้ A เป็น $n \times n$ matrix ซึ่งองค์ประกอบแต่ละตัว (A_{ij}) แสดงขนาดของค่าสัมประสิทธิ์มูลค่าความต้องการ intermediate input i สำหรับการผลิตสินค้า j มูลค่า 1 บาท แล้ว เราจะได้ว่า

$$x = Ax + y$$

และสามารถคำนวณ Total demand (รวม Intermediate demand) ที่ทั้งระบบเศรษฐกิจ จำเป็นต้องผลิตขึ้นเพื่อรองรับขนาดของ Final demand ได้จาก

$$x = (I - A)^{-1} y$$

โดยที่ I = Identity matrix และเนื่องจาก $0 \leq A_{ij} \leq 1$ จะได้ว่า

$$x = y + Ay + A^2y + A^3y + \dots$$

นั่นคือ ผลคูณระหว่าง $(I-A)^{-1}$ (หรือที่เรียกกันว่า Leontief inverse matrix) กับ y จะมีค่าเท่ากับ ผลรวมของขนาดมูลค่าของ y กับมูลค่าของปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิต y กับมูลค่าของปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตปัจจัยการผลิตเหล่านั้น รวมย้อนกลับไปเรื่อย ๆ จนถึงรอบที่อนันต์ ซึ่งทั้งหมดก็ย่อมจะมีค่าเท่ากับมูลค่าของผลผลิตรวม (Total demand = x) ที่ระบบเศรษฐกิจต้องผลิตขึ้นเพื่อรองรับความต้องการขั้นสุดท้าย (Final demand = y)

1.3.2 การปรับใช้ Input-Output Analysis ในการวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ก๊าซเรือนกระจก คือก๊าซที่โมเลกุลสามารถดูดซับพลังงานแสงอาทิตย์และปล่อยคลื่นความร้อน ซึ่งก่อให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลก ก๊าซเรือนกระจกมีหลายชนิด ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซไนตรัสออกไซด์ CFC ฯลฯ ในการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง นักวิจัยนิยมนำปริมาณการบริโภคพลังงานในหน่วยทางกายภาพคูณกับปัจจัยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 emission factor) ในขณะที่ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ใช่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะคำนวณโดยใช้ปริมาณที่วัดขนาดของกิจกรรมที่ก่อให้เกิดก๊าซนั้นๆ (เช่น พื้นที่การเกษตรที่ก่อให้เกิดก๊าซมีเทน) คูณกับสัมประสิทธิ์ที่แสดงปริมาณการปล่อยก๊าซนั้น ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงในแต่ละประเทศ (เช่น สัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซมีเทนของประเทศกำลังพัฒนาประเทศหนึ่ง) ในส่วนของพลังงานทดแทนนั้น ผู้วิจัยส่วนใหญ่จะเลือกกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของเชื้อเพลิงชีวภาพเป็นศูนย์ ตามแนวทางการคำนวณภายใต้ IPCC Guideline เนื่องจากมองว่าเชื้อเพลิงชีวภาพเกิดขึ้นมาจากการกักเก็บคาร์บอนจากชั้นบรรยากาศโดยพืช แต่สำหรับกรณีของพลังงานไฟฟ้าจากเขื่อน ถึงแม้สัมประสิทธิ์การปล่อยจะมีค่าเป็นศูนย์ แต่มีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า เมื่อเขื่อนถูกสร้างใหม่ชีวมวลที่จมอยู่ใต้น้ำจะย่อยสลายและปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และมีเทน (Machado and others, 2001)

วรรณกรรมจำนวนมากศึกษาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากกิจกรรมทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีปริมาณการปล่อยมากที่สุดทั่วโลก และมีข้อมูลที่ใช้ประกอบในการวิเคราะห์ที่ค่อนข้างครบถ้วนมากที่สุด (Ahmad and Wyckoff, 2003) แต่วรรณกรรมจำนวนหนึ่งทำการศึกษาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอื่นที่ไม่ใช่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เช่น Subak (1995)

Subak (1995) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการค้าระหว่างประเทศและการปล่อยก๊าซมีเทนจากเกษตรกรรม ซึ่งถือเป็นสัดส่วนมากกว่า 50% ของปริมาณก๊าซมีเทนทั้งหมดที่เกิดจากมนุษย์ ผู้วิจัยเลือกคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการผลิตเพื่อการส่งออกของสินค้าประเภทข้าว นม และเนื้อสัตว์ เพื่อประเมินผลจากการค้าระหว่างประเทศ โดยอาศัยข้อมูลการค้าทวิภาคีระหว่างประเทศในกลุ่ม Annex I จำนวน 6 ประเทศ (สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร เยอรมนี ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส และแคนาดา) ประเทศกำลังพัฒนา และประเทศพัฒนาแล้วที่ยังไม่ได้ตั้งเป้าหมายการควบคุมปริมาณก๊าซเรือนกระจก (เช่น ไอร์แลนด์ สเปน โปรตุเกส และกรีซ) อีก 134 ประเทศ ผู้วิจัยได้แปลงปริมาณผลผลิตการเกษตรที่ทำการค้า (ในหน่วยน้ำหนัก) มาเป็นปริมาณพื้นที่ทางการเกษตร โดยใช้ค่าประมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ต่อพื้นที่ แล้วจึงนำพื้นที่เกษตรที่ได้ไปคูณกับสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซมีเทนของประเทศส่งออกนั้นๆ

ผลการคำนวณพบว่า ในปี ค.ศ. 1990 ประเทศกลุ่ม Annex I ทั้ง 6 ประเทศนำเข้าข้าว นม และเนื้อสัตว์ ซึ่งทำให้เกิดการปล่อยก๊าซมีเทนเป็นปริมาณราว 1200 กิโลตัน(kt) ซึ่งเมื่อเทียบกับการผลิตเองภายในประเทศ ปริมาณก๊าซมีเทนที่เกิดจากการนำเข้าจะคิดเป็น 7% ของการปล่อยก๊าซมีเทนจากปศุสัตว์ และคิดเป็น 9% ของการปล่อยจากการปลูกข้าว นอกจากนี้ยังพบว่า ภายใน 6 ประเทศที่ศึกษา ประเทศสหราชอาณาจักรเป็นผู้นำเข้าก๊าซมีเทนรายใหญ่ที่สุด โดยผลิตผลทางการเกษตรที่สหราชอาณาจักรนำเข้าก่อให้เกิดก๊าซมีเทน 335 kt หรือคิดเป็น 23% ของปริมาณก๊าซมีเทนทั้งหมดที่ปล่อยจากการผลิตข้าว นม และเนื้อสัตว์ภายในสหราชอาณาจักร และปริมาณนี้ยังสูงกว่าผลรวมของการปล่อยก๊าซมีเทนของอีก 67 ประเทศ โดยผู้วิจัยมีความเห็นว่า ถึงแม้ว่าปริมาณก๊าซมีเทนที่เกิดจากการผลิตสินค้านำเข้าเหล่านี้จะยังอยู่ในระดับต่ำ แต่ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนสามารถเพิ่มสูงขึ้นได้อย่างมากในอนาคตจากการเร่งให้เงินอุดหนุนการผลิตภายในประเทศและการตั้งกำแพงภาษีของประเทศในยุโรป ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกาและในประเทศกำลังพัฒนาบางประเทศ ผู้วิจัยจึงเสนอให้รวมการค้าระหว่างประเทศไปในการประมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับชาติ และให้ตั้งเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้กับทุกประเทศที่อยู่ใน Climate Convention โดยใช้แผนการซื้อขายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือกลไกการให้เงินทุนระหว่างประเทศ เพื่อช่วยในการถ่ายโอนทรัพยากร

จะเห็นว่า วิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเกษตรโดยใช้ตัวเลขการค้าระหว่างประเทศดังที่ Subak (1995) ใช้มีความเหมาะสม เพราะปัจจัยการผลิตของการเกษตรเพียงประเภทเดียวซึ่งมีขั้นตอนการผลิตหรือการเตรียมที่ทำให้เกิดการปล่อยก๊าซมีเทนอย่างมีนัยสำคัญคือที่ดิน ต่างจากปัจจัยการผลิตอื่นๆ เช่น เครื่องมือเครื่องจักร หรือแรงงาน แต่หากเราต้องการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการผลิตซึ่งอาศัยสินค้าหรือบริการที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนการผลิตอีก การทำการวิเคราะห์โดยใช้ Input-Output Analysis (IOA) ที่ทำให้เราสามารถคำนวณขนาดของความต้องการผลผลิตรวมและปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่จำเป็นต้องผลิตขึ้นเพื่อรองรับการบริโภคขั้นสุดท้ายจะมีความเหมาะสมกว่า จึงมีวรรณกรรมที่นำ IOA ไปใช้กับการศึกษาความสัมพันธ์ของโครงสร้างระบบเศรษฐกิจและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับการค้าระหว่างประเทศ (ดูตัวอย่างได้จาก Lenzen and Dey, 1998; Lenzen, 2000; Wiedmann and others, 2006; Llop, 2007)

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา นักวิจัยหลายกลุ่ม (เช่น Ahmad and Wyckoff, 2003; Peters and Hertwich, 2007) ได้เสนอให้มีการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการผลิต (embodied carbon) โดยอิงกับปริมาณการบริโภค (consumption-based) แทนที่จะอิงกับปริมาณการผลิต (production-based) เพื่อให้ประเทศนำเข้าสินค้า ซึ่งมักเป็นประเทศพัฒนาแล้วและสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมีส่วนรับผิดชอบต่อสินค้าหรือบริการที่ผลิตในประเทศผู้ผลิตซึ่งเป็นประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งจะช่วยป้องกันความล้มเหลวของมาตรการกำหนดเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการย้ายฐานการผลิตคาร์บอนมายังประเทศกำลังพัฒนา (Carbon offshoring) หรือที่รู้จักกันในอีกชื่อหนึ่งว่า การรั่วไหลของคาร์บอน (carbon leakage) การเปลี่ยนแนวทางการวัดปริมาณคาร์บอนนี้สามารถทำได้โดยใช้ IOA ซึ่งตัวอย่างของงานศึกษาในลักษณะดังกล่าว ได้แก่

Schaeffer and Leal De Sá (1996) ศึกษาปริมาณของพลังงานและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากส่งออกและนำเข้าสินค้าที่ไม่ใช่พลังงานของประเทศบราซิล ในช่วงปี 1970-1993 ผู้วิจัยเริ่มต้นโดยกล่าวถึงข้อสังเกตที่ว่า ประเทศที่พัฒนาแล้วสามารถรักษาระดับการเจริญเติบโตไว้ได้โดยลดความเข้มข้นของการใช้พลังงานภายในประเทศ ซึ่งอาจเป็นเพราะความสามารถในการใช้แหล่งพลังงานคุณภาพสูง เช่น ไฟฟ้าและปิโตรเลียม ซึ่งสามารถนำไปใช้กับงานที่หลากหลายกว่า แต่อีกเหตุผลหนึ่ง ซึ่งผู้วิจัยให้ความสนใจคือ การที่ประเทศพัฒนาแล้วนำเข้าสินค้าที่มีความเข้มข้นทางพลังงานสูงแทนที่จะผลิตเอง ซึ่งส่งผลให้สินค้าเหล่านั้นถูกผลิตด้วยเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพต่ำโดยประเทศกำลังพัฒนาที่เป็นผู้ส่งออก

งานวิจัยชิ้นนี้ใช้แหล่งข้อมูลกระแสการค้าระหว่างประเทศของบราซิลในช่วงปี ค.ศ.1970-1993 จากธนาคารกลางของบราซิล (Banco Central do Brazil) ความเข้มข้นทางพลังงานที่ได้จากวรรณกรรมที่ใช้ IOA ศึกษาเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ.1967 และปี ค.ศ.1977 และการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สัมพันธ์กับความเข้มข้นพลังงานเหล่านั้น

ผลการศึกษาพบว่า ประเทศบราซิลเป็นผู้นำเข้าด้านพลังงานและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในช่วงปี ค.ศ.1970 จนถึง ค.ศ.1979 แต่ตั้งแต่ปี ค.ศ.1980 เป็นต้นมา ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการส่งออกของบราซิลสูงกว่าจากการนำเข้าเป็นอย่างมาก เฉพาะในปี ค.ศ.1990 ส่วนต่างนี้มีปริมาณถึง 8.3 ล้านตันคาร์บอน หรือคิดเป็น 11.4% ของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดของประเทศบราซิล ผู้วิจัยอธิบายว่าถึงแม้ตัวเลขเหล่านี้ยังขาดความแม่นยำในระดับสูง เนื่องจากข้อสมมติของงานวิจัยที่ว่าผู้ผลิตในประเทศบราซิลใช้เทคโนโลยีการผลิตเดียวกับที่ใช้ในสหรัฐอเมริกา แต่ก็สามารถใช้แสดงแนวโน้มของสิ่งที่กำลังเกิดขึ้นได้ และสนับสนุนให้มีการพัฒนาระบบบัญชีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ครอบคลุมการปล่อยที่เกิดจากการนำเข้าสินค้าที่ไม่ใช่พลังงานด้วย

Munksgaard and Pedersen (1999) ศึกษาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการค้าระหว่างประเทศของประเทศเดนมาร์ก โดยจำแนกหลักการทำบัญชีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นแบบที่อิงกับการผลิตและแบบที่อิงกับการบริโภค วิธีการศึกษาใช้ข้อมูลจากตาราง IO และ Energy-flow matrix ระหว่างปี ค.ศ.1966 ถึงค.ศ.1994 ซึ่งตีพิมพ์โดย Statistics Denmark และใช้ปัจจัยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากฐานข้อมูล CORINAIR โดยกำหนดให้การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากพลังงานทดแทน (renewable energy) มีค่าเป็นศูนย์ ผู้วิจัยยังมีข้อสมมติว่าสินค้าที่นำเข้ามายังเดนมาร์กใช้เทคโนโลยีเดียวกับที่ผลิตในประเทศ

ผู้วิจัยคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้จากผลคูณของเวกเตอร์แสดงสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับเมตริกซ์การใช้พลังงาน บัญชีการปล่อยคาร์บอนที่อิงการผลิตคิดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของการผลิต 130 ประเภทและการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายอีก 5 ประเภท ส่วนบัญชีที่อิงการบริโภคคิดรวมการบริโภคพลังงานโดยตรง การใช้พลังงานของภาคการผลิตของประเทศเดนมาร์กที่ผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศ และการใช้พลังงานที่เกิดจากสินค้าที่นำเข้ามา ทั้งเพื่อการบริโภคภายในประเทศโดยตรง และการผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศ ดุลการค้าของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ trade balance) คำนวณได้จากบัญชีที่อิงการบริโภคหักลบด้วยบัญชีที่อิงการผลิต

ผลการคำนวณพบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการค้าระหว่างประเทศของประเทศเดนมาร์กนั้นมีนัยสำคัญ และมีความขัดแย้งกันระหว่างเป้าหมายที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศเดนมาร์กกับความพยายามที่จะเพิ่มตัวเลขดุลการค้า ผู้วิจัยเสนอแนะว่า ปีฐานที่จะใช้สำหรับเป้าหมายการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในข้อตกลงระหว่างประเทศไม่สมควรเป็นปีที่ดุลการค้ามีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศ

Machado and others (2001) ใช้ IOA ในการศึกษาผลกระทบของการค้าระหว่างประเทศที่มีต่อการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศบราซิลในปี ค.ศ.1995 ผู้วิจัยใช้โมเดลผสม ที่ใช้หน่วยทางกายภาพกับสินค้าพลังงาน และหน่วยทางการเงินกับสินค้าที่ไม่ใช่พลังงานเนื่องจากตาราง IO และสถิติด้านพลังงานของบราซิลมีหลักเกณฑ์การแบ่งภาคอุตสาหกรรมที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงปรับแก้โดยยุบรวมภาคการผลิตที่ปลีกย่อยกว่าของตาราง IO

ผลการศึกษาพบว่าปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการผลิตสินค้าที่ไม่ใช่พลังงานเพื่อการส่งออกของประเทศบราซิลในปี ค.ศ.1995 มีมูลค่า 831 petajoule (PJ = 10¹⁵ J) และ 13.5 เมตริกซ์ตันคาร์บอน (MtC) ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าปริมาณที่เกิดจากการนำเข้า คือ 679 PJ และ 9.9 MtC ตามลำดับ นอกจากนั้น 1 ดอลลาร์สหรัฐ ที่ได้จากการส่งออกใช้พลังงาน 40% และปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 56% มากกว่า 1 ดอลลาร์ที่ใช้จ่ายไปกับการนำเข้า การขาดดุลการค้าของประเทศบราซิลในปีนั้น ทำให้ปริมาณการส่งออกสุทธิของพลังงานและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการค้าของบราซิลไม่สูงมากนัก แต่นโยบายของประเทศบราซิลที่พยายามจะเพิ่มดุลการค้าจะทำให้ตัวเลขนี้ยิ่งสูงขึ้นและส่งผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น จนกว่านโยบายการค้าของบราซิลจะรวมข้อคำนึงทางสิ่งแวดล้อมเข้าไป

Ferng (2003) พัฒนา framework ที่ใช้ประมาณปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มนุษย์ปล่อยออกมาจนเกินจุดที่เหมาะสม โดยใช้ 2 แนวคิดหลักคือ หลักการผลประโยชน์ (benefit principle) ซึ่งจะกำหนดความรับผิดชอบต่อการปล่อยมลพิษไว้กับผู้ที่ทำให้เกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจนั้นๆ มากกว่าผู้ที่เป็นผู้ปล่อยโดยตรง และการขาดดุลทางนิเวศวิทยา (ecological deficit) ซึ่งมีรากฐานมาจากแนวคิดของ ecological footprint ซึ่งประมาณปริมาณทรัพยากรและแหล่งรับมลภาวะ(sink) ที่ประเทศหนึ่งๆ ต้องใช้ในการบริโภค การผลิต หรือกิจกรรมอื่นๆ รวมทั้งการค้าระหว่างประเทศ โดย ecological footprint นั้นจะแสดงออกในหน่วยพื้นที่ และการขาดดุลคือสถานะที่ประเทศต้องการพื้นที่มากกว่าที่ตนเองมีอยู่ ซึ่งกล่าวว่าแต่ละประเทศควรจะลดปริมาณการปล่อยมลพิษลงเมื่อขาดดุลในการรับมลภาวะ (deficit of assimilation) งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลของประเทศไต้หวันในช่วงกลางทศวรรษ ปี ค.ศ.1990 เป็นกรณีศึกษา

ผู้วิจัยได้จำแนกระหว่าง “หลักการผลประโยชน์ของการบริโภค” ที่คำนวณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตสินค้าและบริการที่บริโภคภายในประเทศ ไม่ว่าจะผลิตขึ้นเองหรือนำเข้าจากต่างประเทศ รวมกับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการใช้สินค้าจำพวกพลังงานภายในประเทศ และ “หลักการผลประโยชน์ของการผลิต” ที่พิจารณาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตสินค้าและบริการภายในประเทศ รวมทั้งสินค้าและบริการที่นำเข้ามาจากต่างประเทศเพื่อใช้สำหรับการผลิตเหล่านั้น การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ใช้หลักการทั้งสอง เพื่อหาปริมาณการปล่อยที่มากเกินไป (over-emission) ผู้วิจัยได้นิยามสัดส่วนความรับผิดชอบของการปล่อย (emission-responsibility share) ซึ่งมีค่าระหว่างศูนย์ถึงหนึ่ง ศูนย์แสดงว่าความรับผิดชอบทั้งหมดตกอยู่กับผู้ผลิต ในขณะที่หนึ่งแสดงว่าความรับผิดชอบตกอยู่กับผู้บริโภค และเสนอว่าประเทศที่พัฒนาแล้วควรจะให้สัดส่วนนี้มีค่าสูงกว่าประเทศกำลังพัฒนา ผู้วิจัยทดสอบ framework นี้โดยใช้ IOA กับตาราง IO ปี ค.ศ.1996 ของไต้หวัน โดยให้สัดส่วนความรับผิดชอบมีค่าเท่ากับ 0.5 พบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่คำนวณตามหลักผลประโยชน์ของการบริโภคเท่ากับ 175,719 Mt และตามหลักผลประโยชน์ของการผลิตเท่ากับ 252,230 Mt ในขณะที่การคำนวณโดยให้สัดส่วนความรับผิดชอบเท่ากับ 0.5 ให้ 213,975 Mt และเมื่อเทียบกับงานวิจัยอีกชิ้นหนึ่งซึ่งพบว่า ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่กักเก็บโดยป่าไม้ของไต้หวันในปี ค.ศ.1994 เท่ากับ 17,436 Mt

Peters and Hertwich (2006) วิพากษ์หนึ่งในข้อสมมติที่ใช้กันแพร่หลายในวรรณกรรมที่ว่า สินค้าที่นำเข้าโดยประเทศที่กำลังศึกษาถูกผลิตด้วยเทคโนโลยีเดียวกับที่ผลิตในประเทศ ว่าทำให้การคำนวณผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของการค้าระหว่างประเทศมีความคลาดเคลื่อน และได้นำเสนอโมเดลที่มีการพิจารณาความแตกต่างทางเทคโนโลยีตามภูมิภาคของโลกมาใช้ในการศึกษากฎหมายของประเทศนอร์เวย์

ผู้วิจัยใช้โมเดล Multiregional IO (MRIO) ซึ่งโดยทั่วไปมักจะขาดข้อมูลที่ครบถ้วน แต่ผู้วิจัยแก้ไขโดยมีข้อสมมติว่า การค้ามีลักษณะไปทางเดียว(uni-directional trade) นั่นคือ ประเทศนอร์เวย์ทำการค้ากับทุกภูมิภาค แต่ภูมิภาคเหล่านั้นไม่ทำการค้าระหว่างกัน และเก็บข้อมูลเฉพาะประเทศคู่ค้าหลัก 7 ประเทศที่นำเข้าจากประเทศนอร์เวย์ (ได้แก่ สวีเดน สหราชอาณาจักร สหรัฐอเมริกา เยอรมนี เดนมาร์ก ญี่ปุ่น และจีน) และถือว่าประเทศคู่ค้าที่สำคัญรองลงมาใช้เทคโนโลยีการผลิตเช่นเดียวกับประเทศคู่ค้าหลักที่มีสถิติการใช้พลังงานต่อประชากร การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อประชากร และ GDP ต่อประชากร ใกล้เคียงกับประเทศของตนมากที่สุด

สำหรับแหล่งข้อมูล ผู้วิจัยใช้ข้อมูลปี ค.ศ.2000 ของประเทศนอร์เวย์จาก Statistics Norway ข้อมูล IO ของประเทศยุโรปจาก Eurostat database ของสหภาพยุโรป ซึ่งใช้ราคาของปี ค.ศ.2000 (ยกเว้นสหราชอาณาจักรที่ใช้ราคาของปี ค.ศ.1995) ส่วนข้อมูลการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะนำมาจากสำนักงานสถิติกลางของแต่ละประเทศ ข้อมูล IO ของประเทศสหรัฐอเมริกาได้จาก Bureau of Economic Analysis (2005) และข้อมูลการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ดัดแปลงจากข้อมูลปี ค.ศ.1996 ของ Missing Inventory Estimation Tool (MIET) เวอร์ชัน 2 ข้อมูลทั้งหมดของญี่ปุ่นนำมาจากโครงการ Embodied Energy and Emission Intensity (3EID) ข้อมูล IO ของจีนใช้ปี ค.ศ.1997 และข้อมูลการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถูก interpolate ให้เป็นปี ค.ศ.1997 จากข้อมูลของปี ค.ศ.1995 และค.ศ.2000

ผลการศึกษาพบว่า การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากสินค้านำเข้ามีปริมาณถึง 67% ของปริมาณการปล่อยทั้งหมดภายในประเทศ ประมาณครึ่งหนึ่งของปริมาณนี้มีต้นกำเนิดจากประเทศกำลังพัฒนา แต่คิดเป็นมูลค่าเพียง 10% ของมูลค่าการนำเข้าทั้งหมด นอกจากนั้น การรั่วไหลของคาร์บอนจากประเทศนอกกลุ่ม Annex-I มีอย่างน้อย 30% ผู้วิจัยจึงสนับสนุนแนวทางการพิจารณาปริมาณการปล่อยคงคลัง (inventory) ที่อิงกับการบริโภคที่มีความยืดหยุ่นมากกว่าแนวทางที่อิงกับการผลิต ในการจัดการกับประเด็นการมีทรัพยากรตั้งต้นที่มีความเข้มข้นทางมลพิษ การลดการปล่อย และระดับการมีส่วนร่วม

Weber and others (2008) ศึกษาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของจีนอันเนื่องมาจากการค้าระหว่างประเทศ ระหว่างปี ค.ศ.1987 ถึง ค.ศ.2005 โดยผู้วิจัยใช้ IOA กับข้อมูล IO จาก National Bureau of Statistics ของจีน โดยแบ่งเป็นตาราง IO แบบ 30 sectors สำหรับปี ค.ศ. 1987, 1990 และ 1995 โดยใช้ราคาของปี ค.ศ.1990 และ ตาราง IO แบบ 118 sectors ของปี ค.ศ. 1992 แบบ 124 sectors ของปี ค.ศ.1997 แบบ 122 sectors ของปี ค.ศ.2002 และแบบ 42 sectors ของปี ค.ศ.2005 โดยใช้ราคาของปีปัจจุบัน

เนื่องจากตาราง IO ทุกปียกเว้นปี ค.ศ.1995 มีคอลัมน์ 'Others' ซึ่งช่วยให้ค่าของ GDP ที่ได้จากการรวมมูลค่าเพิ่มตรงกับ GDP ที่ได้จากการรวม final demand แต่ความคลาดเคลื่อนของการคำนวณ GDP ดังกล่าวน้อยกว่า 1% ในขณะที่เมื่อดูเป็นราย sector ตัวเลขในคอลัมน์ 'Others' สามารถมีค่ามากถึง 8% ของผลผลิตหรือมากกว่า final demand ของ sector นั้นๆ ผู้วิจัยจึงตัดข้อมูลในคอลัมน์ 'Others' ออกเสีย ผู้วิจัยยังกล่าวถึง งานวิจัยบางฉบับที่ตั้งข้อสงสัยความน่าเชื่อถือของสถิติด้านพลังงาน ที่ทางการของจีนเก็บรวบรวมได้ในช่วงปี ค.ศ.1996 ถึง ค.ศ.2004 ซึ่งปริมาณการบริโภคถ่านหินของจีนลดลงแล้วจึงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ว่าสะท้อนความเป็นจริงหรือเป็นผลจากการรายงานที่ต่ำกว่าความจริงโดย องค์กรที่เก็บรวบรวมข้อมูล ในขณะที่ข้อมูลใหม่จากดาวเทียมมีแนวโน้มจะสนับสนุนเหตุผลข้อหลัง

แม้กระนั้น ผู้วิจัยยังคงใช้ข้อมูลทางการของจีนสำหรับช่วงเวลาดังกล่าว แต่ก็เสนอว่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการส่งออกของจีนในปี ค.ศ.2000 และค.ศ.2002 อาจได้ค่าประมาณที่ต่ำกว่าความเป็นจริง

ผลการศึกษาพบว่าหนึ่งในสามของปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของจีน (1/3 ของ 1700 Mt CO₂ ในปีค.ศ.2005) มาจากการผลิตเพื่อการส่งออก ซึ่งเพิ่มขึ้นจาก 12% ของ 230 Mt ในปี 1987 และ 21% ของ 760 Mt ในปี ค.ศ.2002 เมื่อพิจารณาว่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่จีนปล่อยออกมาในปี ค.ศ.2005 คือ 1700 Mt ถือเป็น 6% ของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลทั่วโลก ผู้วิจัยจึงตั้งคำถามถึงความรับผิดชอบปริมาณการปล่อยนี้ว่าควรอยู่กับผู้ใด

1.3.3 การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับร่องรอยคาร์บอน (Carbon footprint)

งานวิจัยในกลุ่มนี้เป็นการประยุกต์แนวคิด consumption-based approach เพื่อให้ทราบว่าสาเหตุของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้นมาจากรูปแบบการบริโภคต่างๆ อย่างไร งานในกลุ่มนี้ได้แก่งานของ Matthews; Hendrickson; and Weber (2008) Weidema; and others (2008) Weber and Matthews (2008) Turner; Lenzen; Wiedmann; and Barrett (2007) แต่ที่น่ากล่าวถึงเป็นงานของ Hertwich and Peters (2009) ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง 73 ประเทศ โดยรวมทั้งประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา บทความดังกล่าวคือ Carbon Footprint of Nations: A Global, Trade-Linked Analysis ซึ่งใช้ฐานข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตระหว่างประเทศของ GTAP เพื่อคำนวณขนาดของ Carbon footprint ต่อหัวของประเทศต่างๆ ในโลก และพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมาก ตั้งแต่ประมาณ 1 tCO₂e/y ในกรณีของประเทศในแอฟริกาหลายประเทศ และบังคลาเทศ ไปจนถึง 28 และ 33 tCO₂e/y ในกรณีของประเทศสหรัฐอเมริกาและลักเซมเบิร์ก

ข้อค้นพบดังกล่าวสะท้อนความแตกต่างอย่างสำคัญของที่มาของการเกิดก๊าซเรือนกระจก ที่มาจากรูปแบบการบริโภคที่แตกต่างกันของประเทศด้อยพัฒนาซึ่งอยู่ในระดับเพื่อการเอาชีวิตรอด (survival) และของประเทศพัฒนาแล้ว ซึ่งมีการบริโภคเพื่อความฟุ่มเฟือย (luxurious) มากกว่า

งานวิจัยดังกล่าวยังพบว่าโดยเฉลี่ยแล้วกว่าร้อยละ 72 ของก๊าซเรือนกระจกถูกสร้างขึ้นจากกิจกรรมการบริโภคของครัวเรือน ร้อยละ 18 เกิดจากการลงทุนของภาคเอกชนร้อยละ 10 มาจากภาคการใช้จ่ายของรัฐ หากแยกแยะการสร้างก๊าซเรือนกระจกตามกลุ่มกิจกรรมการบริโภค พบว่า กิจกรรมที่มีส่วนสร้างก๊าซเรือนกระจกอย่างสำคัญได้แก่ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอาหาร (ร้อยละ 20) กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัย (ร้อยละ 19) และการเดินทาง (ร้อยละ 17)

จากผลการสำรวจวรรณกรรมข้างต้นพบว่า มีความสนใจในงานการศึกษาวิจัยที่วิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแนวทาง Consumption-based approach และโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ใช้ IOA โดยนักวิจัยกลุ่มต่างๆ ทั้งในประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนาอยู่พอสมควร ซึ่งอาจสามารถใช้เป็นแนวทางและฐานการพิจารณาของการศึกษาในกรณีของประเทศไทยได้ต่อไป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) เพื่อใช้เป็นข้อมูลพัฒนารอบยุทธศาสตร์ของประเทศไทย โดยใช้แนวคิดวิธีการประเมินความรับผิดชอบร่วมเพื่อให้เกิดการจัดสรรความรับผิดชอบต่อปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นธรรม

2) เพื่อใช้เป็นข้อมูลและข้อเสนอแนะด้านนโยบายระหว่างประเทศต่อการดำเนินการเจรจาเรื่องภาวะโลกร้อน ในประเด็นที่เกี่ยวกับภาระความรับผิดชอบระหว่างประเทศพัฒนาแล้วกับประเทศกำลังพัฒนาโดยพิจารณาถึงการคำนวณแบบ Consumption-based ควบคู่ไปกับการคำนวณแบบ Production-based

3) เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการเตรียมการรับมือมาตรการกีดกันทางการค้าด้วย การใช้ Border Carbon Adjustment และ Carbon Labeling ซึ่งผู้ผลิตเพื่อการส่งออกของไทย และกระทรวงที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร จะต้องมีการปรับตัวและรับมือในอนาคต

4) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายและมาตรการการจัดการก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ โดยเน้นที่กิจกรรมการบริโภคที่เป็นสาเหตุหลักของการสร้างก๊าซเรือนกระจก อันนำไปสู่การออกนโยบายและมาตรการทางการคลังและภาษี เช่น ค่าธรรมเนียมคาร์บอน เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคให้ไทยมีเศรษฐกิจที่มีการปลดปล่อยคาร์บอนที่ต่ำลง

1.5 สรุปผลกิจกรรมของโครงการ

สถาบันธรรมรัฐเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม ได้ดำเนินกิจกรรมต่างๆ ดังนี้ (รายละเอียดในภาคผนวก)

1) การจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการระหว่างประเทศหัวข้อ “Exploring the Shift from Production-based to Consumption-based National Emission Inventories วันพุธที่ 30 กันยายน 2552 เวลา 16.30-20.00 น. ณ ห้องประชุมศรีตรัง โรงแรมตรัง กรุงเทพมหานคร จำนวนผู้เข้าร่วมประชุม 84 คน ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และ Stockholm Environment Institute (SEI) ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โดยการประชุมดังกล่าวเสมือนเป็นเวทีคู่ขนาน (side event) อย่างไม่เป็นทางการ ในระหว่างการจัดประชุม the 9th session of the AWG-KP and the 7th session of the AWG-LCA (AWG-KP9/AWG-LCA7) ซึ่งจัดขึ้นที่กรุงเทพฯ ระหว่างวันที่ 28 กันยายน ถึง วันที่ 9 ตุลาคม 2552 ณ ศูนย์การประชุมสหประชาชาติ ซึ่งในการประชุมดังกล่าวเป็นเวทีสำหรับร่วมแลกเปลี่ยนทางวิชาการกับนักวิชาการต่างประเทศ อันได้แก่ จีน อินเดีย และบราซิล ทั้งนี้เพื่อเสนอแนะแนวทาง ข้อดี-ข้อเสียของวิธีการคำนวณภาระความรับผิดชอบในการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่คำนวณบนฐานการผลิต (Production based approach) และ แนวทางที่คำนวณบนฐานการบริโภค (Consumption-based Approach) นอกจากนี้ยังเป็นจุดเริ่มต้นในการจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย การกำหนดจุดยืนและท่าทีการเจรจาของประเทศไทยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ตลอดจนสร้างเครือข่ายและความเข้มแข็งทางวิชาการและกำหนดท่าทีการเจรจาระหว่างประเทศ เรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในกลุ่มประเทศ G77 and China

2) การประชุมเพื่อหารือกับคุณสุรพล ศรีเอื้อง ตัวแทนจากสำนักบัญชีประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ในวันจันทร์ที่ 2 พฤศจิกายน 2552 เวลา 13.00 น.- 15.00 น. ณ ห้องประชุม สถาบันธรรมรัฐ จำนวนผู้เข้าร่วมประชุม 5 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการคำนวณเบื้องต้น ตลอดจนหารือประเด็นปัญหาเรื่องการใช้เครื่องมือ Input-Output Table ในการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

3) การจัดประชุมกลุ่มย่อย (focus group) เพื่อระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน Input-Output Table และโปรแกรม GTAP ในวันศุกร์ที่ 7 พฤษภาคม 2553 เวลา 13.30 – 16.30 น. ณ ห้องประชุม 2 ชั้น 14 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย จำนวนผู้เข้าร่วมประชุม 9 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อระดมความคิดเห็นในการพิจารณาวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลรายละเอียดระดับสาขา การผลิตของตารางปัจจัย-ผลผลิต (Input-Output Table) ของโปรแกรม GTAP ตลอดจนการคัดเลือกฐานข้อมูลที่มีความเหมาะสมเพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4) การประชุมเวทีสาธารณะโครงการ “การประเมินความรับผิดชอบร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสัดส่วนการบริโภคระหว่างไทยและประเทศคู่ค้าสำคัญและการระบุกิจกรรมการบริโภคภายในประเทศที่เป็นสาเหตุหลักของก๊าซเรือนกระจก” **ในวันศุกร์ที่ 23 กรกฎาคม 2553 เวลา 13.00-16.30 น.ณ ห้องหลานหลวง โรงแรมรอยัล ปริ๊นเซส หลานหลวง** จำนวนผู้เข้าร่วมประชุม 64 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการศึกษา และรับฟังข้อเสนอแนะจากตัวแทนนักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ ทั้งจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อนำข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นดังกล่าวไปพัฒนาและปรับปรุงผลการศึกษาวิจัยเพื่อให้เป็นที่ยอมรับและสามารถใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางต่อผู้กำหนดนโยบายและทำที่การเจรจาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ตลอดจนสามารถสร้างเครือข่ายและความเข้มแข็งทางวิชาการในระดับระหว่างประเทศ โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศ G77 and China

5) รศ.ดร.ชยันต์ ดันติวิสดาการ (หัวหน้าโครงการวิจัย) ได้รับเชิญให้เข้าร่วมการประชุมระหว่างประเทศ “International Forum on Economics of Climate Change – toward a Low Carbon Economy in China” ซึ่งจัดโดย Chinese Economists 50 Forum และ Stockholm Environment Institute ระหว่างวันที่ **11-12 กันยายน 2552 ณ กรุงปักกิ่ง ประเทศจีน**

6) ทีมวิจัย ประกอบด้วย ท่านผู้หญิงดร.สุรวัลย์ เสถียรไทย รศ.ดร.ชยันต์ ดันติวิสดาการ และ อ.ดร.ชโลทร แก่นสันติสุขมงคล ได้เข้าร่วมในการประชุมรัฐภาคีสมาชิกของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศครั้งที่ 15 (COP15) และภาคีพิธีสารเกียวโตครั้งที่ 5 (CMP5) ระหว่างวันที่ **7 – 18 ธันวาคม 2552 ณ กรุงโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก**

บทที่ 2

ระเบียบวิธีวิจัย

2.1 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

วิธีการทำวิจัยในโครงการนี้จะเป็นการขยายการคำนวณที่ได้เริ่มทำไว้แล้วใน โครงการการพัฒนาวิธีการประเมินความรับผิดชอบร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากอุตสาหกรรม(ระหว่างประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา) ซึ่งเป็นโครงการในระยะที่ 1 โดยจะใช้การวิเคราะห์ด้วย Input-Output Analysis เช่นเดียวกับการศึกษาในโครงการระยะที่ 1 การศึกษาในครั้งนี้จะใช้ระเบียบวิธีวิจัยในส่วนที่เกี่ยวกับการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเท่านั้น เนื่องจากเป็นแหล่งของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญที่สุด และมีข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ที่จะใช้ประกอบในการวิเคราะห์ที่ค่อนข้างครบถ้วนมากที่สุด

โดยการคำนวณขนาดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากภาคพลังงาน (e) จากขนาดของผลผลิตรวม (x) สามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$e = c^T Fx \quad (1)$$

โดยที่ e = ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซ CO_2 รวมที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง (scalar)

c = Conversion factor vector ($k \times 1$) แสดงสัมประสิทธิ์ของปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการเผาไหม้ของแหล่งเชื้อเพลิง/แหล่งพลังงานแต่ละประเภท

F = Energy input matrix ($k \times n$) แสดงสัมประสิทธิ์ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทต่อมูลค่าของผลผลิตที่ได้จากแต่ละภาคการผลิต

x = Total demand vector ($n \times 1$) แสดงปริมาณผลผลิตรวมของแต่ละภาคการผลิต

เมื่อแทนค่า $x = (I-A)^{-1}y$ ลงไปจะได้ว่า

$$e = c^T F(I - A)^{-1}y \quad (2)$$

สมการ (1) และ (2) จะเป็นสมการพื้นฐานที่ใช้ในการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 รวมทั้งหมดที่เกิดขึ้นจริงภายในประเทศ ในลักษณะที่ตรงกับวิธีคิดแบบวิธีประเมินจากการผลิต ทั้งนี้เนื่องจาก โดยนิยามของ Input-Output Model แล้ว x จะเป็นตัวแปรที่แสดงถึงมูลค่าของผลผลิตรวมของทุกสาขาการผลิตที่มีการผลิตขึ้นภายในประเทศ ขณะที่ y จะแสดงถึงมูลค่าของผลผลิตขั้นสุดท้าย (หลังจากหักผลผลิตขั้นกลางออกแล้ว) ที่ภาคการผลิตภายในประเทศได้ก่อกำขึ้น เพื่อใช้รองรับความต้องการในการบริโภคภายในประเทศและการส่งออกสุทธิไปสู่ผู้บริโภคต่างประเทศ

อย่างไรก็ดี สมการที่ (2) จะเป็นสมการที่อยู่ในรูปแบบซึ่งสามารถนำมาปรับใช้ในการคำนวณภาระความรับผิดชอบในลักษณะของวิธีประเมินจากสัดส่วนการบริโภค ได้อย่างไม่ยากนัก นั่นคือ ถ้าเราสมมติให้ z = มูลค่าของผลผลิตขั้นสุดท้ายที่มีการใช้จริงภายในประเทศ (ทั้งในรูปแบบของการบริโภคของครัวเรือนผู้บริโภค การใช้งานในธุรกรรมของภาครัฐ และ การลงทุนของภาคการผลิตในประเทศ) เราจะสามารถคำนวณปริมาณของก๊าซ CO_2 ที่เกิดขึ้นอันเป็นผลสืบเนื่องมาจากความต้องการในการบริโภคและการใช้สินค้าที่มีขึ้นภายในประเทศ (e_c) ตามแนวคิดแบบวิธีประเมินจากสัดส่วนการบริโภคได้ ดังสมการต่อไปนี้

$$e_c = c^T F(I - A)^{-1} z \quad (3)$$

จะเห็นว่า e และ e_c มีส่วนเหมือนกัน คือ ทั้งคู่จะเป็นการคำนวณปริมาณของการปล่อยก๊าซ CO_2 ที่ไม่ได้พิจารณาเพียงแค่การปลดปล่อยที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตตัวสินค้าเหล่านั้นเท่านั้น แต่จะพิจารณา รวมไปถึงปริมาณการปลดปล่อยก๊าซที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตปัจจัยการผลิตที่เกี่ยวข้องตลอดทั้ง Life Cycle ของการผลิตด้วย แต่ความแตกต่างของ e กับ e_c จะอยู่ที่ว่า ขนาดของ e คำนวณขึ้นจากค่าของ y หรือ มูลค่าของผลผลิตขั้นสุดท้ายที่ได้มีการสร้างขึ้นจากภาคการผลิตต่างๆ ภายในประเทศ ($y = C + I + G + \Delta S + X - M$) ขณะที่ e_c จะคำนวณขึ้นจากค่าของ z หรือ มูลค่าของผลผลิตขั้นสุดท้ายที่ถูกนำมาใช้เพื่อรองรับการบริโภคและการลงทุนภายในประเทศจริง ($z = C + I + G$)

เมื่อได้ผลการคำนวณดังกล่าวแล้ว จึงนำมาประกอบกับข้อมูลการค้าระหว่างประเทศของแต่ละภาคการผลิตนั้นๆ เพื่อให้ทราบว่าในระดับกลุ่มประเทศคู่ค้าที่สำคัญของไทย กลุ่มประเทศใดควรมีความรับผิดชอบในแต่ละกลุ่มสินค้าที่ไทยผลิตขึ้นเพียงใด จากการที่ไทยเป็นฐานการผลิตสินค้านั้นให้ และในทางกลับกันไทยจะต้องรับผิดชอบแก่ประเทศเหล่านั้นจากการนำเข้าเพียงใด กลุ่มประเทศที่สำคัญๆ ที่เป็นประเทศคู่ค้าที่สำคัญของไทยทั้งทางด้านนำเข้าและส่งออก ได้แก่ สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น อาเซียน สาธารณรัฐประชาชนจีน เกาหลีใต้ ฮ่องกง อินเดีย กลุ่มออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ประเทศกลุ่มตะวันออกกลาง เป็นต้น

2.2 แหล่งข้อมูลในการคำนวณ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ Input-Output Analysis โดยใช้ข้อมูลของประเทศไทยสำหรับปี พ.ศ. 2547 (ค.ศ. 2004) จากฐานข้อมูล Global Trade Analysis Project, Version 7 (GTAP 7) ซึ่งจัดทำโดย Center for Global Trade Analysis ภาควิชา Agricultural Economics มหาวิทยาลัย Purdue โดยข้อมูลในส่วน Input-Output Table จะนำมาจากตาราง “Intermediates - Firms’ Imports at Market Prices” และตาราง “Intermediates - Firms’ Domestic Purchases at Market Prices” ขณะที่ข้อมูลในส่วน Energy Input Matrix จะนำมาจากตาราง “Volume of Input Purchases by Firms (Mtoe)”

โดยข้อมูลใน Input-Output Table และ Energy Input Matrix ของ GTAP 7 ได้จัดแบ่งภาคการผลิตออกเป็น 57 ภาค ซึ่งคณะผู้วิจัยจะสมมติให้การจัดแบ่งภาคการผลิตของ GTAP ดังกล่าวสามารถเทียบเคียงกับการแบ่งภาคการผลิตของตาราง Input-Output Table ของประเทศไทยแบบ 180 ภาค ในปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) ซึ่งจัดทำโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (NEDSB) ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1: ตารางเปรียบเทียบภาคการผลิตของ NEDSB (พ.ศ. 2543) และ GTAP 7 (พ.ศ. 2547)

NESDB 2000, 180 Sectors		GTAP 7, 57 Sectors	
Code	Description	Code	Description
001	Paddy	1 pdr	1 Paddy
002	Maize	3 gro	3 Cereal
004	Cassava	4 v_f	4 VegfruitNut
006	Beans and Nuts	4 v_f	4 VegfruitNut
007	Vegeables	4 v_f	4 VegfruitNut
008	Fruits	4 v_f	4 VegfruitNut
009	Sugarcane	6 c_b	6 SugarCane
016	Rubber	8 ocr	8 OtherCrops
003	Other Cereals	3 gro	3 Cereal
005	Other Root Crops	8 ocr	8 OtherCrops
010	Coconut	5 osd	5 Oilseeds
011	Oil Palm	5 osd	5 Oilseeds
012	Kenaf and Jute	7 pfb	7 Plantfibers

NESDB 2000, 180 Sectors		GTAP 7, 57 Sectors		
Code	Description	Code		Description
013	Crops for Textile and Matting	7	pfb	7 Plantfibers
014	Tobacco	8	ocr	8 OtherCrops
015	Coffee and Tea	8	ocr	8 OtherCrops
017	Other Agricultural Products	8	ocr	8 OtherCrops
024	Agricultural Services	55	ros	55 RecreatOSer
018	Cattle and Buffalo	9	ctl	10 Cattle
019	Swine	10	oap	11 AnimalProd
020	Other Livestock	10	oap	11 AnimalProd
021	Poultry	10	oap	11 AnimalProd
022	Poultry Products	10	oap	11 AnimalProd
023	Silk Worm	12	wol	13 WoolSilk
025	Logging	13	frs	16 Forestry
026	Charcoal and Firewood	13	frs	16 Forestry
027	Other Forestry Products	13	frs	16 Forestry
028	Ocean and Coastal Fishing	14	fsh	17 Fishing
029	Inland Fishing	14	fsh	17 Fishing
030	Coal and Lignite	15	coa	18 Coal
031	Petroleum and Natural Gas	16/17	oil/gas	19 Oil & 20 Gas
032	Iron Ore	18	omm	21 OtherMining
033	Tin Ore	18	omm	21 OtherMining
034	Tungsten Ore	18	omm	21 OtherMining
035	Other Non-ferrous Metal Ore	18	omm	21 OtherMining
036	Fluorite	18	omm	21 OtherMining
037	Chemical Fertilizer Minerals	18	omm	21 OtherMining
038	Salt Evaporation	18	omm	21 OtherMining
039	Limestone	18	omm	21 OtherMining
040	Stone Quarrying	18	omm	21 OtherMining
041	Other Mining and Quarrying	18	omm	21 OtherMining

NESDB 2000, 180 Sectors		GTAP 7, 57 Sectors		
Code	Description	Code		Description
042	Slaughtering	19/20	cmt/omt	14 Meat & 15 OtherMeat
043	Canning Preserving of Meat	25	ofd	25 OtherFood
044	Dairy Products	11/22	rmk/mil	12 RawMilk & 23 DairyProd
045	Canning of Fruits and Vegetables	25	ofd	25 OtherFood
046	Canning Preserving of Fish	25	ofd	25 OtherFood
047	Coconut and Palm Oil	21	vol	22 VegOilFat
048	Other Vegetable Animal Oils	21	vol	22 VegOilFat
049	Rice Milling	23	pcr	9 Rice
050	Tapioca Milling	25	ofd	25 OtherFood
051	Drying and Grinding of Maize	25	ofd	25 OtherFood
052	Flour and Other Grain Milling	25	ofd	25 OtherFood
055	Sugar	24	sgr	24 Sugar
053	Bakery Products	25	ofd	25 OtherFood
054	Noodles and Similar Products	25	ofd	25 OtherFood
056	Confectionery	25	ofd	25 OtherFood
057	Ice	25	ofd	25 OtherFood
058	Monosodium Glutamate	25	ofd	25 OtherFood
059	Coffee and Tea Processing	26	b_t	26 Bever_Tobac
060	Other Food Products	25	ofd	25 OtherFood
061	Animal Feed	25	ofd	25 OtherFood
062	Distilling Blending Spirits	26	b_t	26 Bever_Tobac
063	Breweries	26	b_t	26 Bever_Tobac
064	Soft Drinks	26	b_t	26 Bever_Tobac
065	Tobacco Processing	26	b_t	26 Bever_Tobac
066	Tobacco Products	26	b_t	26 Bever_Tobac
067	Spinning	27	tex	27 Textiles
068	Weaving	27	tex	27 Textiles
069	Textile Bleaching and Finishing	27	tex	27 Textiles

NESDB 2000, 180 Sectors		GTAP 7, 57 Sectors		
Code	Description	Code		Description
070	Made-up Textile Goods	27	tex	27 Textiles
071	Knitting	27	tex	27 Textiles
072	Wearing Apparels Except Footware	28	wap	28 Apparel
073	Carpets and Rugs	27	tex	27 Textiles
074	Cordage Rope and Twine Products	27	tex	27 Textiles
081	Pulp Paper and Paperboard	31	ppp	31 PaperPublish
082	Paper Products	31	ppp	31 PaperPublish
083	Printing and Publishing	31	ppp	31 PaperPublish
084	Basic Industrial Chemicals	33	crp	37 ChemRubPlast
086	Synthetic Resins and Plastics	33	crp	37 ChemRubPlast
085	Fertilizer and Pesticides	33	crp	37 ChemRubPlast
087	Paints Varnishes and Lacquers	33	crp	37 ChemRubPlast
088	Drugs and Medicines	33	crp	37 ChemRubPlast
089	Soap and Cleaning Preparations	33	crp	37 ChemRubPlast
090	Cosmetics	33	crp	37 ChemRubPlast
091	Matches	33	crp	37 ChemRubPlast
092	Other Chemical Products	33	crp	37 ChemRubPlast
093	Petroleum Refineries	32	p_c	32 PetroCoalPrd
094	Other Petroleum Products	32	p_c	32 PetroCoalPrd
095	Rubber Sheets and Block Rubber	33	crp	37 ChemRubPlast
096	Tyres and Tubes	33	crp	37 ChemRubPlast
097	Other Rubber Products	33	crp	37 ChemRubPlast
098	Plastic Wares	33	crp	37 ChemRubPlast
102	Cement	34	nmm	38 OtherMineral
103	Concrete and Cement Products	34	nmm	38 OtherMineral
099	Caramic and Earthen Wares	34	nmm	38 OtherMineral
100	Glass and Glass Products	34	nmm	38 OtherMineral
101	Structural Clay Products	34	nmm	38 OtherMineral

NESDB 2000, 180 Sectors		GTAP 7, 57 Sectors		
Code	Description	Code		Description
104	Other Non-metallic Products	34	nmm	38 OtherMineral
105	Iron and Steel	35	is	39 Ferrous
106	Secondary Steel Products	35	is	39 Ferrous
107	Non-ferrous Metal	36	nfm	40 OtherMetal
108	Cutlery and Hand Tools	37	fmp	33 MetalProd
109	Furniture and Fixtures Metal	37	fmp	33 MetalProd
110	Structural Metal Products	37	fmp	33 MetalProd
111	Other Fabricated Metal Products	37	fmp	33 MetalProd
112	Engines and Turbines	41	ome	36 OtherManufac
113	Agricultural Machinery	41	ome	36 OtherManufac
114	Wood and Metal Working Machinery	41	ome	36 OtherManufac
115	Special Industrial Machinery	41	ome	36 OtherManufac
116	Office and Household Machinery	40	ele	41 ElectEquip
117	Electrical Industrial Machinery	41	ome	36 OtherManufac
118	Radio and Television	40	ele	41 ElectEquip
119	Household Electrical Appliances	40	ele	41 ElectEquip
120	Insulated Wire and Cable	41	ome	36 OtherManufac
121	Electric Accumulator & Battery	41	ome	36 OtherManufac
122	Other Electrical Aparatuses & Supplies	41	ome	36 OtherManufac
125	Motor Vehicle	38	mvh	34 AutoParts
126	Motorcycle, Bicycle & Other Carriages	38	mvh	34 AutoParts
127	Repairing of Motor Vehicle	47	trd	47 Trade
123	Ship Building	39	otn	35 OtherTransEq
124	Railway Equipment	39	otn	35 OtherTransEq
128	Aircraft	39	otn	35 OtherTransEq
075	Tanneries Leather Finishing	29	lea	29 Leather
076	Leather Products	29	lea	29 Leather
077	Footwear Except Rubber	29	lea	29 Leather

NESDB 2000, 180 Sectors		GTAP 7, 57 Sectors		
Code	Description	Code		Description
078	Saws Mills	30	lum	30 Wood
079	Wood and Cork Products	30	lum	30 Wood
080	Furniture and Fixtures Wood	42	omf	30 Wood
129	Scientific Equipments	41	ome	41 ElectEquip
130	Photographic & Optical Goods	41	ome	41 ElectEquip
131	Watches and Clocks	41	ome	41 ElectEquip
132	Jewelry & Related Articles	42	omf	42 OtherMnfc
133	Recreational and Athletic Equipment	42	omf	42 OtherMnfc
134	Other Manufacturing Goods	42	omf	42 OtherMnfc
135	Electricity	43	ele	43 Electricity
136	Pipe Line	44	gdt	44 GasManuDist
137	Water Supply System	45	wtr	45 Water
138	Residential Building Construction	46	cns	46 Construction
139	Non-Residential Building Construction	46	cns	46 Construction
140	Public Works for Agriculture & Forestry	46	cns	46 Construction
141	Non-Agricultural Public Works	46	cns	46 Construction
142	Construction of Electric Plant	46	cns	46 Construction
143	Construction of Communication Facilities	46	cns	46 Construction
144	Other Constructions	46	cns	46 Construction
145	Wholesale Trade	47	trd	47 Trade
146	Retail Trade	47	trd	47 Trade
147	Restaurant and Drinking Place	47	trd	47 Trade
148	Hotel and Lodging Place	47	trd	47 Trade
149	Railways	48	otp	48 OtherTransp
150	Route & Non Route of Road Passenger Trans.	48	otp	48 OtherTransp
151	Road Freight Transport	48	otp	48 OtherTransp
152	Land Transport Supporting Services	48	otp	48 OtherTransp
153	Ocean Transport	49	wtp	49 SeaTransp

NESDB 2000, 180 Sectors		GTAP 7, 57 Sectors		
Code	Description	Code		Description
154	Coastal & Inland Water Transport	49	wtp	49 SeaTransp
155	Water Transport Services	49	wtp	49 SeaTransp
156	Air Transports	50	atp	50 AirTransp
157	Other Services	48	otp	48 OtherTransp
158	Silo and Warehouse	48	otp	48 OtherTransp
159	Post and Telecommunication	51	cmn	51 Communicat
160	Banking Services	52	ofi	52 FinanceServ
161	Life Insurance Service	53	isr	53 Insurance
162	Other Insurance Service	53	isr	53 Insurance
163	Real-estate	54	obs	54 Business
164	Business Service	54	obs	54 Business
165	Public Administration	56	osg	56 PubHealthEdu
166	Sanitary and Similar Services	56	osg	56 PubHealthEdu
167	Education	56	osg	56 PubHealthEdu
168	Research	54	obs	54 Business
169	Hospital	56	osg	56 PubHealthEdu
170	Business and Labor Associations	56	osg	56 PubHealthEdu
171	Other Community Services	56	osg	56 PubHealthEdu
172	Motion Picture Production	55	ros	55 RecreatOSer
173	Movie Theater	55	ros	55 RecreatOSer
174	Radio, Television and Related Services	55	ros	55 RecreatOSer
175	Livrary and Museum	56	osg	56 PubHealthEdu
176	Amusement and Recreation	55	ros	55 RecreatOSer
177	Repair, Not Elsewhere Classified	47	trd	47 Trade
178	Personal Services	55	ros	55 RecreatOSer
180	Unclassified	57	dwe	57 Dwellings

ขณะที่ในส่วนของ Energy Input Matrix ฐานข้อมูล GTAP 7 เลือกที่จะแสดงข้อมูลการใช้พลังงานประเภทต่างๆ ของภาคการผลิตต่างๆ ในหน่วย Mtoe (Million tons of oil equivalent) หรือ 1 ล้านตันน้ำมันเทียบเท่า โดยแบ่งประเภทของแหล่งพลังงานที่ใช้ออกเป็น 6 ประเภท ตามรูปแบบของประเภทสินค้าพลังงานที่ปรากฏใน Input-Output Table คือ

Coal หมายถึง การทำเหมืองถ่านหินและลิกไนต์

Oil หมายถึง การสกัดน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ (ส่วนหนึ่ง) และการบริการที่เกี่ยวข้องกับการสกัดนั้น แต่ไม่รวมการสำรวจ

Gas หมายถึง การสกัดน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ (ส่วนหนึ่ง) และการบริการที่เกี่ยวข้องกับการสกัดนั้น แต่ไม่รวมการสำรวจ

P_C หมายถึง การผลิตผลิตภัณฑ์จากเตาเผาถ่านโค้ก (coke oven) และผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมที่ผ่านการกลั่นแล้ว

Ely หมายถึง การผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้า

Gdt หมายถึง การผลิตก๊าซ การจำหน่ายเชื้อเพลิงในสถานะก๊าซผ่านระบบท่อ และการจำหน่ายไอน้ำและน้ำร้อน

ซึ่งคณะผู้วิจัยจะใช้ข้อสมมติว่า เราสามารถเปรียบเทียบสินค้าพลังงานทั้ง 6 ประเภท กับประเภทของแหล่งพลังงานที่ปรากฏใน Energy Input Matrix ของ NESDB ได้ดังแสดงในตารางต่อไป

ตารางที่ 2.2: ตารางเปรียบเทียบประเภทสินค้าพลังงานของ NESDB (พ.ศ. 2543) และ GTAP 7 (พ.ศ. 2547)

NESDB 2000, 180 Sectors				GTAP 7, 57 Sectors	
Code	Description	Unit		Description	Unit
26 026A	Charcoal	tons	-		Mtoe
026B	Fuel Wood	tons	-		Mtoe
30 030A	Coal	tons	Coal		Mtoe
030B	Lignite	tons	Coal		Mtoe
030C	Anthracite	tons	Coal		Mtoe
31 031A	Crude Oil	000' Its	Oil		Mtoe
031B	Natural Gas	000' Its	Gas/Gdt		Mtoe
031C	Condensate	000' Its	Gas/Gdt		Mtoe
49 049B	Paddy Husk	tons	-		Mtoe

NESDB 2000, 180 Sectors			GTAP 7, 57 Sectors	
Code	Description	Unit	Description	Unit
55 055B	Bagasse	tons	-	Mtoe
78 078B	Saw Mill Waste	tons	-	Mtoe
93 093A	Pre-Gasoline	000' lts	P_C	Mtoe
093B	Reg-Gasoline	000' lts	P_C	Mtoe
093C	Aviation Fuel	000' lts	P_C	Mtoe
093D	LPG	000' lts	P_C	Mtoe
093E	Kerosene	000' lts	P_C	Mtoe
093F	High Speed Diesel	000' lts	P_C	Mtoe
093G	Low Speed Diesel	000' lts	P_C	Mtoe
093H	Fuel Oil	000' lts	P_C	Mtoe
093I	Others	000' lts	P_C	Mtoe
135 135	Electricity	000' kwhs	Ely	Mtoe
136 136A	Ethane	tons	P_C	Mtoe
136B	Propane	tons	P_C	Mtoe
136C	LPG	000' lts	P_C	Mtoe
136D	Methane	000' f3	Gas/Gdt	Mtoe
136E	NGL	000' lts	P_C	Mtoe
136F	Others Natural Gas	000' f3	Gas/Gdt	Mtoe
136G	Pipeline	000' lts	Gas/Gdt	Mtoe

ซึ่งจะเห็นได้ว่าจะมีเชื้อเพลิงบางประเภทซึ่งปรากฏอยู่ใน Energy Input Matrix ของ NESDB แต่ไม่ได้ถูกรวมในตาราง Energy Input Matrix ของ GTAP เช่น ถ่านไม้ ไม้ฟืน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเชื้อเพลิงเหล่านี้ล้วนเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพทั้งหมด การรวมหรือไม่รวมเชื้อเพลิงเหล่านี้ในการวิเคราะห์จึงไม่มีผลต่อการคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เนื่องจากการคำนวณภายใต้แนวทางของ IPCC จะถือว่าเชื้อเพลิงเหล่านี้เป็น Carbon Neutral ที่ไม่ก่อให้เกิดผลการเปลี่ยนแปลงในปริมาณก๊าซ CO₂ ในชั้นบรรยากาศ

ในการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้สินค้าพลังงานประเภทต่างๆ ในการศึกษาค้างนี้ จะใช้การวิเคราะห์ตามแนวทางที่กำหนดไว้ใน Revised 1996 IPCC Guidelines on National Greenhouse Gas Inventories นั่นคือ ค่าสัมประสิทธิ์ (Conversion factor) ของปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงประเภท k จะเป็นผลคูณขององค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

$$c_k = CEF_k * OF_k * (44/12) * (41.868/1000)$$

โดยที่ c_k = Conversion factor สำหรับสินค้าพลังงานประเภท k (ton CO₂/toe หรือ Mton CO₂/Mtoe)

CEF_k = Carbon Emission Factor หรือ สัมประสิทธิ์การปลดปล่อยคาร์บอนต่อหน่วยพลังงานของเชื้อเพลิงชนิด k (ton Carbon/TJ)

OF_k = Oxidation Fraction หรือ สัดส่วนของปริมาณเชื้อเพลิงชนิด k ที่ก่อปฏิกิริยา Oxidation ในกระบวนการเผาไหม้ (ไม่มีหน่วย)

44/12 = สัดส่วนในการแปลงหน่วยน้ำหนักคาร์บอนเป็นน้ำหนักก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ton CO₂/ton Carbon)

41.868/1000 = สัดส่วนในการแปลงหน่วยพลังงาน TJ ให้กลายเป็นหน่วยพลังงาน toe (TJ/toe)

โดยข้อมูลในส่วนของ Carbon Emission Factor และ Oxidation Fraction จะใช้ข้อมูลประมาณการในลักษณะ Tier 1 Method จาก Revise 1996 IPCC Guidelines เป็นฐานในการวิเคราะห์

นอกจากนี้ ในการกำหนดค่า Conversion factor ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ จะมีประเด็นสำคัญที่ควรจะต้องพิจารณาอย่างน้อย 2 ประการ คือ

(1) การแบ่งประเภทสินค้าพลังงานในฐานข้อมูล GTAP 7 มีลักษณะการแบ่งที่ค่อนข้างหยาบอย่างมาก โดยมีการจัดแบ่งประเภทของสินค้าพลังงานไว้เพียง 6 ประเภท จึงทำให้ข้อมูลของประเภทสินค้าพลังงานที่ปรากฏในหลายๆ กรณี จะมีลักษณะเป็นข้อมูลของ “กลุ่มสินค้าพลังงาน” ที่รวมเอาสินค้าพลังงานย่อยชนิดต่างๆ ซึ่งอาจมี Conversion factor แตกต่างกันเข้าไว้ด้วยกัน ดังนั้น ในการกำหนดค่า Conversion factor สำหรับสินค้าพลังงานแต่ละประเภทในงานศึกษาค้างนี้ คณะผู้วิจัยจะยึดหลักการว่า ค่า Conversion factor ที่เหมาะสมสำหรับสินค้าพลังงานแต่ละกลุ่มประเภท ควรที่จะมีค่าเท่ากับ ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของค่า Conversion factor ของสินค้าพลังงานย่อยประเภทต่างๆ ทั้งหมดภายใน “กลุ่มประเภทสินค้าพลังงาน” นั้นๆ

อย่างไรก็ดี เนื่องจากสัดส่วนของสินค้าพลังงานย่อยที่รวมขึ้นเป็น “กลุ่มสินค้าพลังงาน” แต่ละประเภทที่ถูกนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานในระหว่างภาคการผลิตต่างๆ ย่อมมีค่าที่แตกต่างกันตามลักษณะเฉพาะของแต่ละสาขาการผลิต ดังนั้นจึงทำให้เราไม่สามารถกำหนดค่า Conversion factor เพียงค่าเดียวสำหรับ “กลุ่มสินค้าพลังงาน” แต่ละประเภท หากแต่จะต้องทำการคำนวณค่า Conversion factor ต่างๆกัน สำหรับสินค้าพลังงานแต่ละประเภท ที่ใช้ในภาคการผลิตแต่ละภาค โดยทั้งนี้จะคำนวณถ่วงน้ำหนัก ตามค่าสัดส่วนของปริมาณพลังงานของสินค้าพลังงานย่อยแต่ละประเภทที่ใช้ในการผลิตของภาคการผลิตนั้นๆ ตามข้อมูลปรากฏใน Energy Input Matrix สำหรับ ปี พ.ศ. 2543 ของ NESDB เป็นหลัก ทั้งนี้ยกเว้นกรณีที่ไม่มีข้อมูล ซึ่งจะได้พิจารณาในรายละเอียดต่อไป

(2) นอกจากนี้ ประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ ประเภทสินค้าพลังงานทั้ง 6 ประเภท ที่ปรากฏในฐานข้อมูล GTAP จะมีทั้งส่วนที่เป็นสินค้าพลังงานประเภท พลังงานขั้นต้น (Primary Energy เช่น Coal, Oil และ Gas) และ พลังงานขั้นสุดท้าย (Final Energy ซึ่งเป็นผลมาจากการแปรรูปจากพลังงานขั้นต้น เช่น P_C และ Ely) จึงทำให้การคำนวณค่าผลรวมของปริมาณการใช้พลังงานหรือปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่วิเคราะห์จากการพิจารณาสินค้าพลังงานทั้ง 6 ประเภทพร้อมกัน อาจมีการนับซ้ำ (Double Counting) เกิดขึ้นได้ ซึ่งทางเลือกที่เป็นไปได้ที่จะป้องกันการนับซ้ำ ก็คือ การเลือกที่จะคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการจัดหาแหล่งพลังงานด้านต้นทาง (Upstream Approach) หรือ การใช้/เผาไหม้เชื้อเพลิงพลังงานด้านปลายทาง (Downstream Approach) เพียงด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น

อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาในรายละเอียดการคำนวณ ก็จะพบว่าทางเลือกทั้งสองด้านต่างก็มีจุดอ่อนที่แตกต่างกัน โดยการคำนวณภายใต้วิธี Upstream Approach จะมีแนวโน้มที่จะให้ผลการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่สูงเกินจริง เนื่องจากในภาคการผลิตบางสาขา เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี จะมีการนำเอาทรัพยากรเชื้อเพลิงฟอสซิลบางส่วนไปใช้เป็นวัตถุดิบ (Feedstock) ในการผลิตสินค้า โดยไม่มีการเผาไหม้เป็นแหล่งพลังงาน ซึ่งการใช้ทรัพยากรเชื้อเพลิงฟอสซิลในลักษณะนี้ จะไม่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซ CO₂ แต่การคำนวณแบบ Upstream จะไม่สามารถแยกแยะความแตกต่างในส่วนนี้ได้ จึงทำให้มีการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซที่สูงเกินไป ขณะที่การใช้วิธีคำนวณแบบ Downstream Approach จะมีแนวโน้มที่จะให้ผลการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซที่ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น เนื่องจากการคำนวณเฉพาะการปล่อยก๊าซที่เกิดในขณะที่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิงขั้นสุดท้าย จึงทำให้ไม่ได้มีการนับรวมการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่เกิดขึ้นในช่วงของกระบวนการแปรรูปจากเชื้อเพลิงขั้นต้นเป็นเชื้อเพลิงขั้นสุดท้าย ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลดีผลเสียของทั้งสองวิธีการแล้ว คณะผู้วิจัยเห็นว่าการคำนวณโดยวิธี Downstream Approach น่าจะเป็นวิธีที่ให้ผลใกล้เคียงค่าที่แท้จริงมากกว่า

จากผลการพิจารณาในสองประเด็นดังกล่าวข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงเลือกที่จะทำการคำนวณโดยวิธี Downstream Approach เป็นหลัก แต่ทั้งนี้ยกเว้นในส่วนของพลังงานไฟฟ้า เนื่องจากในกระบวนการใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงานขั้นสุดท้ายนั้น จะไม่มีการปลดปล่อยก๊าซ CO₂ เกิดขึ้น ซึ่งจะต่างจากการใช้เชื้อเพลิงขั้นสุดท้ายประเภทอื่น เช่น น้ำมันเบนซิน หรือ ดีเซล เนื่องจากในกระบวนการใช้พลังงานไฟฟ้าจะไม่เกิดการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเกิดขึ้น แต่การเผาไหม้และการปล่อยก๊าซ CO₂ จะเกิดขึ้นในขั้นตอนของการแปรรูปพลังงานเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า ดังนั้น ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงสมมติให้ Conversion factor ของสินค้าพลังงานไฟฟ้า (Ely) มีค่าเป็นศูนย์เสมอ และหันไปใช้วิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ในส่วนนี้จากการเผาไหม้ของแหล่งเชื้อเพลิงต่างๆ ที่ถูกนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าแทน

ในส่วน of ข้อสมมติเพิ่มเติมในรายละเอียด เกี่ยวกับการกำหนดขนาดของ Conversion factor ที่เหมาะสม สำหรับสินค้าพลังงานแต่ละประเภทที่ใช้ในภาคการผลิตต่างๆ สามารถอธิบายได้ดังนี้

กรณีสินค้าพลังงานประเภท Coal: เนื่องจากคณะผู้วิจัยมีความเห็นว่า สินค้าพลังงานประเภท Coal ส่วนใหญ่จะถูกเผาไหม้ เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานขั้นสุดท้าย (และ/หรือ เพื่อใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า) โดยแทบไม่มีการแปรรูปเป็นสินค้าพลังงานในรูปอื่นเลย ดังนั้นจึงสมมติว่าการใช้สินค้าพลังงานประเภทนี้ จะถูกนำมาคำนวณในการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ทั้งหมด โดยจะกำหนดให้ค่า Conversion factor ของการใช้ Coal ในภาคการผลิตแต่ละสาขา มีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักระหว่าง Bituminous (3.881498544 MtonCO₂/Mtoe) กับ Lignite (4.152300768 MtonCO₂/Mtoe) ตามสัดส่วนการใช้ถ่านหินทั้งสองประเภทนี้ของภาคการผลิตนั้นๆ ตามที่ปรากฏในข้อมูล Energy Input Matrix ปี พ.ศ. 2543 ของ NESDB ทั้งนี้ยกเว้นในส่วน of ภาคการผลิตที่ไม่ปรากฏข้อมูลการใช้ Bituminous และ Lignite ในฐานข้อมูล NESDB เลย ซึ่งในส่วนนี้ ผู้วิจัยจะสมมติว่าเชื้อเพลิง Coal ที่ใช้ในภาคการผลิตเหล่านี้จะเป็น ส่วนผสมของถ่านหิน Bituminous และ Lignite อย่างละครึ่ง

กรณีสินค้าพลังงานประเภท Oil และ Gas: ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ จะสมมติว่าสินค้าพลังงานทั้งสองประเภทนี้ ถือเป็นแหล่งพลังงานขั้นต้นที่จะต้องได้รับการแปรรูปเป็นสินค้าพลังงานขั้นสุดท้ายอื่นทั้งหมด ก่อนการนำไปใช้งาน นั่นคือ เราจะสมมติให้ค่า Conversion factor ของสินค้าพลังงานทั้งสองประเภทนี้มีค่าเป็นศูนย์สำหรับทุกภาคการผลิต ยกเว้นแต่เพียงในส่วน of ภาคการผลิตพลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะสมมติให้ค่า Conversion factor สำหรับสินค้าพลังงานประเภท Oil มีค่าอยู่ที่ 3.0396168 MtonCO₂/Mtoe (เท่ากับค่า Conversion factor ของ Crude Oil) และสมมติให้ค่า Conversion factor สำหรับสินค้าพลังงานประเภท Gas มีค่าเท่ากับ 2.337050826 MtonCO₂/Mtoe (เท่ากับค่า Conversion factor ของ Natural Gas)

กรณีสินค้าพลังงานประเภท Ely: ดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น ในการวิเคราะห์ครั้งนี้จะสมมติให้ค่า Conversion factor สำหรับกระบวนการการใช้พลังงานไฟฟ้ามีค่าเท่ากับศูนย์

กรณีสินค้าพลังงานประเภท Gdt: ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ จะสมมติว่าสินค้าพลังงานประเภท Gdt ถือเป็นสินค้าพลังงานขั้นสุดท้ายที่การเผาไหม้จะก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซ CO₂ โดยมีค่า Conversion factor อยู่ที่ 2.337050826 MtonCO₂/Mtoe (เท่ากับค่า Conversion factor ของ Natural Gas) ยกเว้นแต่เพียงในส่วนของการใช้สินค้า Gdt ในภาค CRP (Chemical, Rubber and Plastics) ซึ่งผู้วิจัยจะสมมติว่าการทำงานในส่วนนี้เป็นการใช้ในรูปแบบของวัตถุดิบในการผลิต (Feedstock) ซึ่งไม่ก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซ CO₂

กรณีสินค้าพลังงานประเภท P_C: เนื่องจากสินค้าพลังงานประเภทนี้จะประกอบไปด้วย เชื้อเพลิงย่อยหลากหลายชนิด ผู้วิจัยจึงใช้วิธีคำนวณค่า Conversion factor จากค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักโดยใช้สูตรดังนี้

$$C_{P_C,i} = \frac{\sum_{j \in P_C} c_j \times NCV_j \times TQ_{ji}}{\sum_{j \in P_C} NCV_j \times TQ_{ji}}$$

โดยที่ $C_{P_C,i}$ = Conversion factor สำหรับ P_C ที่ใช้ในภาคการผลิต i (Mton CO₂/Mtoe)

c_j = Conversion factor สำหรับเชื้อเพลิง j ซึ่งอยู่ในกลุ่ม P_C (Mton CO₂/Mtoe)

NCV_j = Net Calorific Value หรือ ค่าความร้อนต่อหน่วยของเชื้อเพลิงชนิด j (TJ/unit)

TQ_{ji} = Total Quantity input of j in sector i (unit)

(ข้อมูล Net Calorific Value จะใช้ข้อมูลจากรายงานพลังงานของประเทศไทย ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน)

ทั้งนี้ยกเว้นในส่วนของการใช้งานสินค้า P_C บางประเภท ได้แก่ การใช้ Ethane และ Propane ในภาคของ Chemical, Rubber and Plastics ซึ่งผู้วิจัยจะสมมติว่า การใช้งานดังกล่าว เป็นการใช้งานในลักษณะของการใช้วัตถุดิบ (Feedstock) ไม่ใช่การใช้งานเป็นเชื้อเพลิงสำหรับการเผาไหม้ ดังนั้นจึงสมมติให้ค่า Conversion factor ของสินค้าน้อย P_C ในส่วนนี้เป็นศูนย์

2.3 การประเมินสัดส่วนของก๊าซเรือนกระจกตามประเภทของการบริโภค

หลังจากที่ได้ผลการคำนวณภาระความรับผิดชอบต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการบริโภคของประเทศไทยแล้ว คณะผู้วิจัยจะนำข้อมูลผลการคำนวณดังกล่าวมาประเมินต่ออีกว่า กิจกรรมการบริโภคในลักษณะใดที่เป็นสาเหตุหลักในการสร้างก๊าซเรือนกระจกดังกล่าว โดยจะทำการจัดกลุ่มสินค้าตามกิจกรรมการบริโภคออกเป็น 4 กลุ่ม คือ สินค้าการบริโภคที่เป็นความจำเป็นต่อการดำรงชีพ (Survival Goods) สินค้าการบริโภคที่เป็นสินค้าฟุ่มเฟือย (Luxury Goods) สินค้าที่เป็นสินค้าขั้นกลางของกระบวนการผลิต (Intermediate Goods) และ สินค้าที่เป็นวัตถุดิบขั้นต้นของกระบวนการผลิต (Resources)

ทั้งนี้ก็เพื่อแยกแยะให้เห็นว่าภาวะการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดในกระบวนการบริโภคทั้งหมดของประเทศ มีส่วนที่เป็นภาวะการปล่อยก๊าซที่เกิดจากความจำเป็นและไม่สมควรที่จะทำการลดทอนลงเนื่องจากมีความสำคัญต่อการดำรงชีพ อยู่มากหรือน้อยเพียงใด เมื่อเปรียบเทียบกับ ภาวะการปลดปล่อยในส่วนของสินค้าฟุ่มเฟือยต่าง ๆ ที่น่าจะสามารถลดลงได้พอสมควรโดยไม่ก่อความยากลำบากในการดำรงชีวิตจนเกินไป ซึ่งความเข้าใจดังกล่าวอาจช่วยให้เราสามารถกำหนดนโยบายในการจัดการบริหารเพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากด้านการบริโภคได้ชัดเจน มีประสิทธิภาพ และเป็นธรรมมากขึ้น

บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์

3.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากวิธี Production-based เปรียบเทียบกับวิธี Consumption-based

ผลการคำนวณปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามวิธีการที่ได้กล่าวถึงแล้วข้างต้นในบทที่ 2 ได้ถูกแสดงไว้ในตารางที่ 3.1 ซึ่งพบว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามวิธี Production-based ในปี 2004 นั้น มีปริมาณเท่ากับ 196.52 ล้านตัน ส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามวิธี Consumption-based มีปริมาณเท่ากับ 183.13 ล้านตัน ซึ่งน้อยกว่าปริมาณจากวิธีการแรกอยู่ร้อยละ 6.82 นั่นคือเศรษฐกิจของประเทศไทยในปีดังกล่าวต้องผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทนประเทศอื่นๆ อยู่เกือบร้อยละเจ็ดของการผลิตที่เป็นอยู่

ตารางที่ 3.1: ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แบบวิธี Production-based เปรียบเทียบกับวิธี Consumption-based และผลจากการนำเข้าและส่งออก ปี พ.ศ. 2547

หน่วย: ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์

Sector	Production (Q)	Consumption (Z)	Export (X)	Import (M)	Net Export (X-M)	(Q - Z)/Q (%)	Z/Q (%)
Construction	31.10	31.20	0.45	-0.51	-0.06	-0.19	100.00
OtherTransp	29.70	19.80	14.60	-4.76	9.85	33.20	66.80
ElectEquip	17.50	6.39	31.50	-20.40	11.10	63.50	36.50
Electricity	16.10	17.60	0.22	-1.76	-1.54	-9.57	110.00
PubHealthEdu	12.20	12.60	0.30	-0.73	-0.42	-3.46	103.00
AutoParts	11.30	11.60	6.59	-6.86	-0.26	-2.31	102.00
OtherFood	10.50	3.28	11.60	-4.40	7.21	68.70	31.30
OtherMnfc	9.67	14.80	21.20	-26.40	-5.18	-53.50	154.00
AirTransp	8.83	3.72	7.88	-2.76	5.11	57.90	42.10
RecreatOSer	8.42	7.59	1.70	-0.87	0.83	9.90	90.10
Apparel	7.86	5.06	3.06	-0.26	2.80	35.60	64.40
Trade	6.78	6.86	0.89	-0.98	-0.08	-1.23	101.00
PetroCoalPrd	6.16	4.59	2.08	-0.51	1.57	25.50	74.50

Sector	Production (Q)	Consumption (Z)	Export (X)	Import (M)	Net Export (X-M)	(Q - Z)/Q (%)	Z/Q (%)
ChemRubPlast	5.53	3.93	21.20	-19.60	1.59	28.80	71.20
OtherManufac	5.30	3.13	3.57	-1.40	2.17	41.00	59.00
OtherMineral	4.09	1.26	8.35	-5.52	2.84	69.30	30.70
Business	4.07	4.55	3.12	-3.60	-0.49	-11.90	112.00
Textiles	3.87	1.57	5.43	-3.13	2.29	59.30	40.70
SeaTransp	3.46	2.06	3.36	-1.96	1.40	40.50	59.50
Fishing	3.20	3.10	0.47	-0.37	0.10	3.24	96.80
Bever_Tobac	3.07	3.42	0.21	-0.55	-0.35	-11.40	111.00
OtherMeat	2.98	2.19	0.84	-0.05	0.79	26.40	73.60
Leather	2.45	1.52	1.38	-0.44	0.94	38.20	61.80
Rice	2.31	0.98	1.34	-0.01	1.33	57.50	42.50
MetalProd	2.11	2.19	3.61	-3.69	-0.08	-3.77	104.00
VegfruitNut	1.70	1.17	0.71	-0.18	0.52	30.80	69.20
Sugar	1.46	0.51	0.96	-0.01	0.95	65.00	35.00
Wood	1.45	0.05	2.04	-0.64	1.40	96.60	3.43
OtherTransEq	1.23	0.78	1.69	-1.25	0.44	36.10	63.90
Dwellings	0.76	0.76	0.00	-0.00	0.00	0.00	100.00
PaperPublish	0.43	1.30	1.89	-2.75	-0.87	-202.00	302.00
Communicat	0.41	0.39	0.09	-0.08	0.02	3.83	96.20
AnimalProd	0.31	0.61	0.08	-0.38	-0.30	-98.30	198.00
OtherCrops	0.24	0.18	0.16	-0.10	0.06	24.30	75.70
FinanceServ	0.22	0.24	0.04	-0.05	-0.02	-8.97	109.00
Meat	0.21	0.25	0.01	-0.05	-0.05	-22.90	123.00
Water	0.19	0.19	0.02	-0.01	0.00	1.30	98.70
Gas	0.17	0.00002	0.56	-0.39	0.17	100.00	0.01
Cereal	0.13	0.02	0.13	-0.02	0.11	86.80	13.20
Insurance	0.06	0.39	0.10	-0.43	-0.32	-501.00	601.00
Paddy	0.05	0.001	0.05	-0.0002	0.05	98.30	1.68
VegOilFat	0.04	0.46	0.24	-0.67	-0.42	-1,060.00	1,160.00
Cattle	0.02	0.05	0.002	-0.03	-0.02	-114.00	214.00
SugarCane	-0.0003	0.0001	0.0000	-0.0004	-0.0004	137.00	-37.00

Sector	Production (Q)	Consumption (Z)	Export (X)	Import (M)	Net Export (X-M)	(Q - Z)/Q (%)	Z/Q (%)
RawMilk	-0.002	0.0003	0.0000	-0.0025	-0.0025	112.00	-11.60
WoolSilk	-0.01	0.00004	0.00002	-0.01	-0.01	101.00	-0.59
Forestry	-0.01	0.03	0.02	-0.05	-0.04	406.00	-306.00
DairyProd	-0.05	0.27	0.15	-0.47	-0.33	619.00	-519.00
GasManuDist	-0.14	0.001	0.00	-0.14	-0.14	100.00	-0.40
Coal	-0.15	0.00001	0.0001	-0.15	-0.15	100.00	-0.01
Wheat	-0.16	0.0002	0.001	-0.16	-0.16	100.00	-0.11
Oilseeds	-0.17	0.34	0.04	-0.55	-0.50	301.00	-201.00
Plantfibers	-0.37	0.0001	0.00	-0.37	-0.37	100.00	-0.01
OtherMining	-0.55	0.0003	0.32	-0.87	-0.55	100.00	-0.06
Oil	-4.15	0.000003	1.20	-5.34	-4.15	100.00	-0.00
OtherMetal	-5.12	0.08	1.40	-6.61	-5.21	102.00	-1.62
Ferrous	-20.20	0.002	4.81	-25.00	-20.20	100.00	-0.01
Total	196.52	183.13	171.73	-158.34	13.40	6.82	93.18

ที่มา: จากการคำนวณ โดยใช้ฐานข้อมูล GTAP 7

เนื่องจากมีสาขาการผลิตจำนวนมากดังนั้น ในที่นี้จะเน้นเฉพาะสาขาที่มีปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จาก Production-based approach สูงที่สุดและมีปริมาณเกิน 5 ล้านตันต่อปี ซึ่งผลแสดงไว้ในภาพที่ 3.1

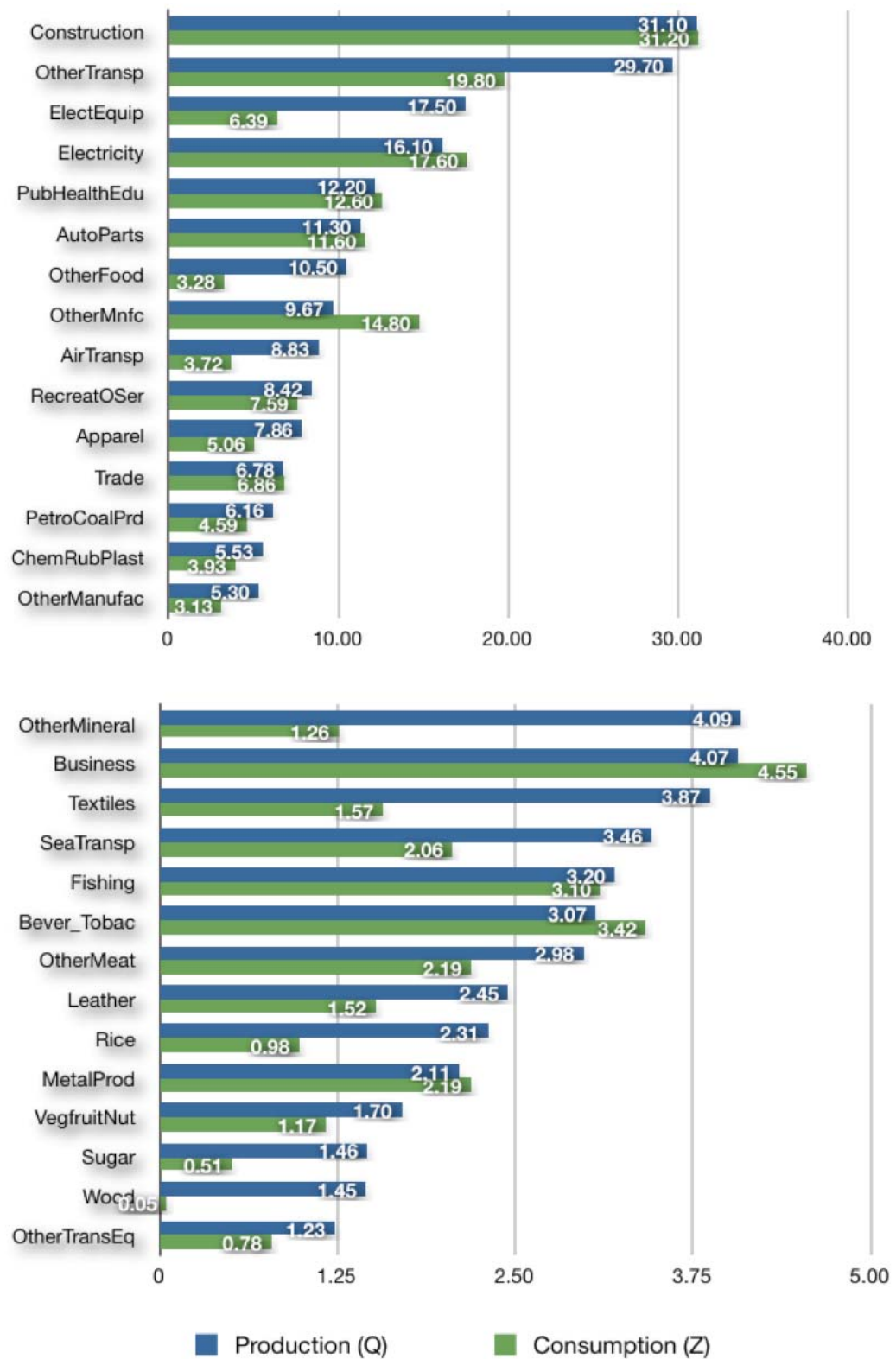
จะเห็นว่าสาขาที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คำนวณจาก Production-based approach สูงที่สุดคือ สาขาการก่อสร้าง (31.1 ล้านตัน เนื่องจากเป็นสาขาที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงมากเช่น ปูนซีเมนต์ และเหล็กในสัดส่วนที่สูง) สาขาที่สำคัญถัดมาที่มีการปลดปล่อยเกิน 10 ล้านตัน ได้แก่ การขนส่งทางบก (29.7 ล้านตัน) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (17.5 ล้านตัน เนื่องจากการใช้พลังงานไฟฟ้าถึง 6.8% ของการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด) การผลิตไฟฟ้า (16.1 ล้านตัน) บริการของรัฐ (12.2 เนื่องจากการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงถึง 9.3%) ยานยนต์และส่วนประกอบ (11.3 ล้านตัน เนื่องจากการใช้ปัจจัยการผลิต เช่น เหล็ก อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นจำนวนมาก) และอาหารอื่นๆ (10.5 ล้านตัน เนื่องจากการใช้ไฟฟ้าและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมเป็นจำนวนมาก)

ส่วนที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ระหว่าง 5 -10 ล้านตัน ได้แก่ สาขาเครื่องจักรและอุปกรณ์อื่นๆ (9.67 ล้านตัน) การขนส่งทางอากาศ (8.74 ล้านตัน) บริการสนทนาและการบริการอื่นๆ (8.83 ล้านตัน) เครื่องนุ่งห่ม (7.86 ล้านตัน) บริการการค้าในประเทศ (6.78 ล้านตัน) ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม (6.16 ล้านตัน) เคมีภัณฑ์ ยาง และพลาสติก (5.53 ล้านตัน) และสินค้าอุตสาหกรรมอื่นๆ (5.30 ล้านตัน)

เป็นที่น่าสังเกตว่า เมื่อคำนวณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยวิธี Consumption-based approach แทนหลายสาขาการผลิตและบริการมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เปลี่ยนไปพอสมควร เนื่องจากหลายสาขามีปริมาณการบริโภคภายในประเทศน้อยกว่าการผลิตมาก หรือมีการผลิตเพื่อการส่งออกในสัดส่วนที่สูง ทำให้ปริมาณการผลิตและการปลดปล่อยการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงตามไปด้วย

ภาพที่ 3.1: เปรียบเทียบการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์บางสาขาเรียงลำดับตามปริมาณตาม Production-based approach ปี พ.ศ. 2547

หน่วย: ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์



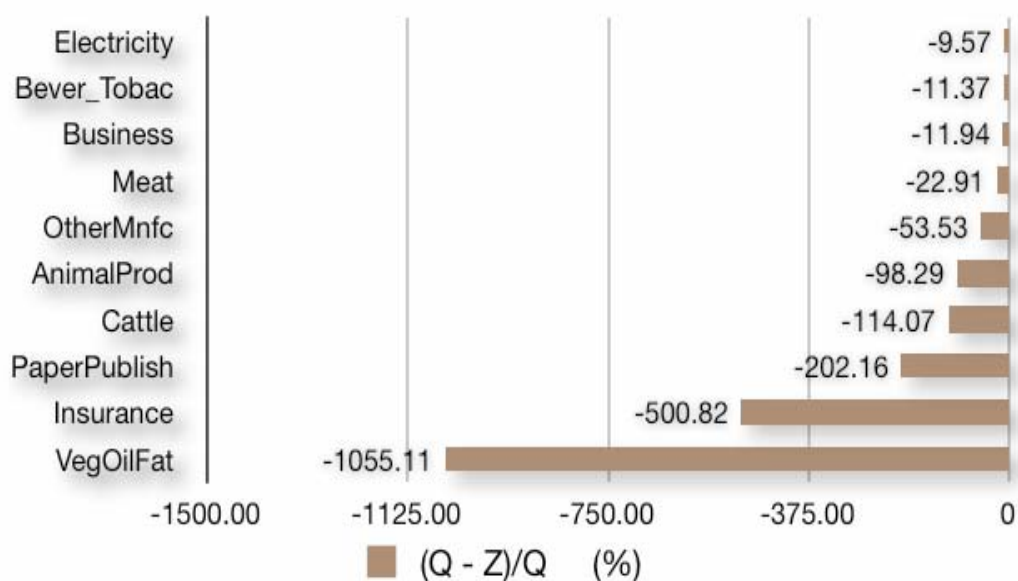
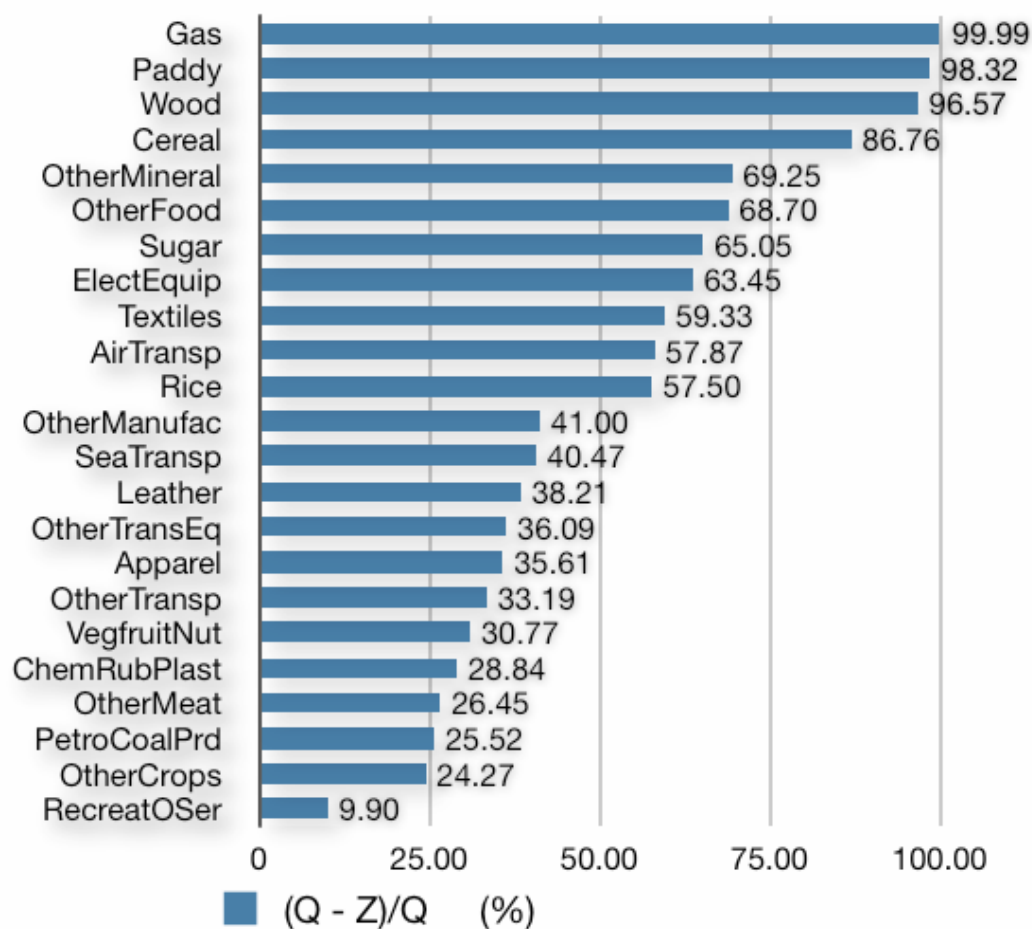
ที่มา: ตารางที่ 3.1

เมื่อคำนวณด้วย Consumption-based approach พบว่ามีจำนวนสาขาที่ปลดปล่อยก๊าซเกิน 10 ล้านตัน น้อยกว่าเมื่อคำนวณจาก Production-based approach สาขาดังกล่าวได้แก่ สาขาการก่อสร้าง (31.16 ล้านตัน) การขนส่งอื่นๆ (19.83 ล้านตัน) การผลิตไฟฟ้า (17.63 ล้านตัน) เครื่องมือและอุปกรณ์อื่นๆ (14.85 ล้านตัน) บริการของรัฐ (12.61) ยานยนต์และส่วนประกอบ (11.60 ล้านตัน)

สังเกตด้วยว่าในกลุ่มสาขาการผลิตที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ค่อนข้างสูงนี้มีหลายสาขามากที่ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากวิธี Consumption-based approach มีค่าต่ำกว่าที่คำนวณจาก Production-based approach ค่อนข้างมาก เช่น สาขาการขนส่งอื่นๆ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อาหารอื่นๆ บริการขนส่งทางอากาศ บริการขนส่งทางทะเล ผลิตภัณฑ์แร่อื่นๆ สิ่งทอและข้าว เป็นต้น แต่ที่มีปริมาณสูงกว่าก็มีเช่นกัน เช่น ไฟฟ้า เครื่องจักรและอุปกรณ์อื่นๆ บริการธุรกิจ และกลุ่มเครื่องดื่มและยาสูบ เป็นต้น อย่างไรก็ตามความแตกต่างโดยส่วนใหญ่จะไม่สูงกว่ากันมากนัก

เพื่อให้การเปรียบเทียบระหว่างการคำนวณสองวิธีชัดเจนขึ้น งานวิจัยนี้จึงได้ทำการคำนวณความแตกต่างดังกล่าวแล้วเทียบเป็นร้อยละกับปริมาณที่คำนวณได้จากวิธี Production-based ผลการคำนวณที่น่าสนใจได้แสดงไว้ในภาพที่ 3.2 กราฟส่วนบนของภาพดังกล่าว แสดงร้อยละของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของบางสาขาที่มีการปลดปล่อยจาก Production-based สูงกว่าของ Consumption-based ซึ่งสาขาที่มีสัดส่วนด้าน Production-based สูงกว่า Consumption-based มากๆ ได้แก่ สาขาการผลิตก๊าซ (99.99%) ข้าวเปลือก (98.32%) ไม้ (96.57%) ัญชีพืช (86.76%) ผลิตภัณฑ์แร่อื่นๆ (69.25%) อาหารอื่นๆ (68.7%) น้ำตาล (65.05%) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (63.45%) สิ่งทอ (59.33%) บริการขนส่งทางอากาศ (57.87%) ข้าว (57.5%) เป็นต้น การที่สาขาเหล่านี้ประเทศไทยมีการบริโภคน้อยกว่าผลิตมาก เป็นเพราะมีการส่งออกมาก หรือมีการใช้สินค้าเหล่านี้เป็นปัจจัยหลักในการผลิตสินค้าและบริการเพื่อการส่งออกค่อนข้างมาก ส่งผลให้มีการส่งออกสุทธิเป็นบวก ดังนั้นประเทศไทยจึงตกเป็นผู้รับภาระของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ส่วนนี้แทนประเทศอื่นๆ

ภาพที่ 3.2: ร้อยละของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปี พ.ศ. 2547 บางสาขาที่มีการปลดปล่อยจาก Production-based สูงกว่า หรือต่ำกว่า Consumption-based



หมายเหตุ: คำนวณจาก $(Q-Z)/Q \times 100$

ที่มา: ตารางที่ 3.1

ในทางตรงกันข้ามภาพที่ 3.2 ส่วนล่าง แสดงสาขาที่มีร้อยละของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากด้าน Production-based ต่ำกว่า Consumption-based หรือมีค่าร้อยละที่ติดลบ ซึ่งสาขาที่มีร้อยละติดลบค่อนข้างสูง ได้แก่ สาขาน้ำมันพืช (-1,055%) บริการประกันภัย (500.82%) กระดาษและการพิมพ์ (-202.16%) โคกระบือ (-114.07%) ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (-98.29%) และ เครื่องจักรและอุปกรณ์อื่นๆ (53.53%) เป็นต้น สาเหตุหลักที่ทำให้สาขาเหล่านี้มีค่าร้อยละดังกล่าวติดลบ เป็นเพราะสาขาเหล่านี้มีการนำเข้าปัจจัยการผลิต ทั้งที่เป็นวัตถุดิบและเครื่องจักรจากต่างประเทศในสัดส่วนที่สูง นั่นคือประเทศไทยได้ผลภักการความรับผิดชอบของการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้กับต่างประเทศ

อย่างไรก็ดี แม้ว่าร้อยละของสาขาดังกล่าวข้างต้นจะสูงมาก แต่เนื่องจากปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในสาขาเหล่านี้มักมีปริมาณการปลดปล่อยต่ำกว่า 1 ล้านตันเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงไม่ได้ส่งผลกระทบต่อภาพรวมระดับประเทศมากนัก ทั้งนี้ยกเว้นบางสาขาที่มีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ค่อนข้างสูง เช่น สาขาเครื่องจักรและอุปกรณ์อื่นๆ ที่ปลดปล่อยก๊าซประมาณ 14.8 ล้านตัน และการผลิตไฟฟ้าที่ปล่อย 17.6 ล้านตัน

3.2 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการค้าระหว่างประเทศ

เมื่อพิจารณาการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีผลมาจากการค้าระหว่างประเทศ ผ่านการส่งออกและนำเข้า ตารางที่ 3.2 แสดงให้เห็นว่าในปี ค.ศ.2004 ประเทศไทยมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อการส่งออกรวมทั้งสิ้น ถึง 171.73 ล้านตัน ในทางตรงกันข้าม ประเทศอื่นๆ ได้ช่วยปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทนประเทศไทย ด้วยการผลิตแล้วส่งออกเป็นสินค้านำเข้าของไทย คิดเป็น 158.34 ล้านตัน หรือไทยรับภาระจากด้านส่งออกมากกว่านำเข้าอยู่ 13.4 ล้านตัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 6.82 ของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตแบบ Production-based หรือ คิดเป็นร้อยละ 7.31 ของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จาก Consumption-based

ตารางที่ 3.2: ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แบบวิธี Production-based เปรียบเทียบกับวิธี Consumption-based เรียงลำดับตามปริมาณการส่งออกสุทธิ ปี พ.ศ. 2547

หน่วย: ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์

Sector	Production (Q)	Consumption (Z)	Export (X)	Import (M)	Net Export (X-M)	(Q - Z)/Q (%)	Z/Q (%)
ElectEquip	17.50	6.39	31.50	-20.40	11.10	63.50	36.50
OtherTransp	29.70	19.80	14.60	-4.76	9.85	33.20	66.80
OtherFood	10.50	3.28	11.60	-4.40	7.21	68.70	31.30
AirTransp	8.83	3.72	7.88	-2.76	5.11	57.90	42.10
OtherMineral	4.09	1.26	8.35	-5.52	2.84	69.30	30.70
Apparel	7.86	5.06	3.06	-0.26	2.80	35.60	64.40
Textiles	3.87	1.57	5.43	-3.13	2.29	59.30	40.70
OtherManufac	5.30	3.13	3.57	-1.40	2.17	41.00	59.00
ChemRubPlast	5.53	3.93	21.20	-19.60	1.59	28.80	71.20
PetroCoalPrd	6.16	4.59	2.08	-0.51	1.57	25.50	74.50
SeaTransp	3.46	2.06	3.36	-1.96	1.40	40.50	59.50
Wood	1.45	0.05	2.04	-0.64	1.40	96.60	3.43
Rice	2.31	0.98	1.34	-0.01	1.33	57.50	42.50
Sugar	1.46	0.51	0.96	-0.01	0.95	65.00	35.00
Leather	2.45	1.52	1.38	-0.44	0.94	38.20	61.80
RecreatOSer	8.42	7.59	1.70	-0.87	0.83	9.90	90.10
OtherMeat	2.98	2.19	0.84	-0.05	0.79	26.40	73.60
VegfruitNut	1.70	1.17	0.71	-0.18	0.52	30.80	69.20
OtherTransEq	1.23	0.78	1.69	-1.25	0.44	36.10	63.90
Gas	0.17	0.00002	0.56	-0.39	0.17	100.00	0.01
Cereal	0.13	0.02	0.13	-0.02	0.11	86.80	13.20
Fishing	3.20	3.10	0.47	-0.37	0.10	3.24	96.80
OtherCrops	0.24	0.18	0.16	-0.10	0.06	24.30	75.70
Paddy	0.05	0.001	0.05	-0.0002	0.05	98.30	1.68
Communicat	0.41	0.39	0.09	-0.08	0.02	3.83	96.20
Water	0.19	0.19	0.02	-0.01	0.00	1.30	98.70
Dwellings	0.76	0.76	0.00	-0.00	0.00	0.00	100.00
SugarCane	-0.0003	0.0001	0.0000	-0.0004	-0.0004	137.00	-37.00
RawMilk	-0.002	0.0003	0.0000	-0.0025	-0.0025	112.00	-11.60

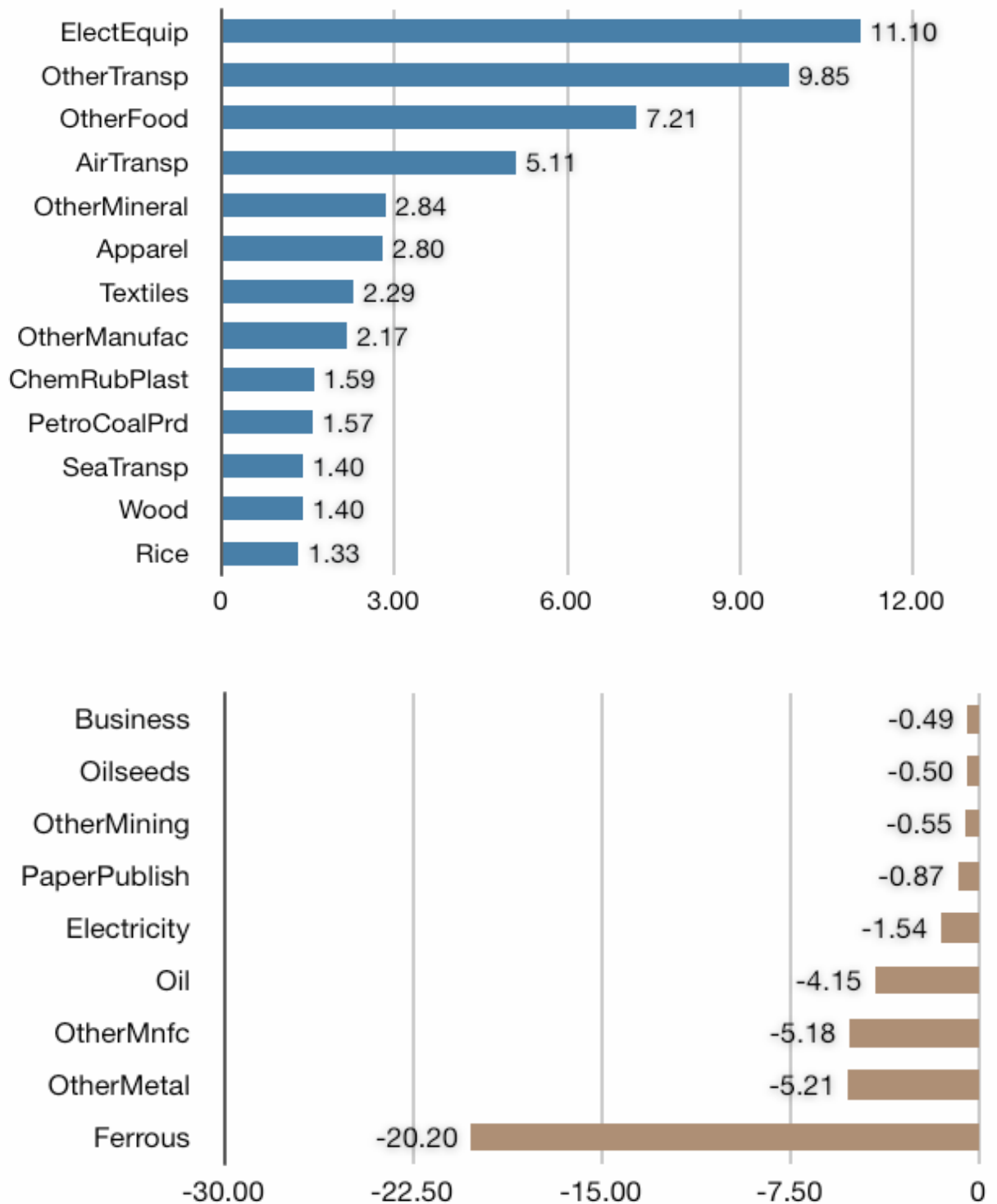
Sector	Production (Q)	Consumption (Z)	Export (X)	Import (M)	Net Export (X-M)	(Q - Z)/Q (%)	Z/Q (%)
WoolSilk	-0.01	0.00004	0.00002	-0.01	-0.01	101.00	-0.59
FinanceServ	0.22	0.24	0.04	-0.05	-0.02	-8.97	109.00
Cattle	0.02	0.05	0.002	-0.03	-0.02	-114.00	214.00
Forestry	-0.01	0.03	0.02	-0.05	-0.04	406.00	-306.00
Meat	0.21	0.25	0.01	-0.05	-0.05	-22.90	123.00
Construction	31.10	31.20	0.45	-0.51	-0.06	-0.19	100.00
MetalProd	2.11	2.19	3.61	-3.69	-0.08	-3.77	104.00
Trade	6.78	6.86	0.89	-0.98	-0.08	-1.23	101.00
GasManuDist	-0.14	0.001	0.00	-0.14	-0.14	100.00	-0.40
Coal	-0.15	0.00001	0.0001	-0.15	-0.15	100.00	-0.01
Wheat	-0.16	0.0002	0.001	-0.16	-0.16	100.00	-0.11
AutoParts	11.30	11.60	6.59	-6.86	-0.26	-2.31	102.00
AnimalProd	0.31	0.61	0.08	-0.38	-0.30	-98.30	198.00
Insurance	0.06	0.39	0.10	-0.43	-0.32	-501.00	601.00
DairyProd	-0.05	0.27	0.15	-0.47	-0.33	619.00	-519.00
Bever_Tobac	3.07	3.42	0.21	-0.55	-0.35	-11.40	111.00
Plantfibers	-0.37	0.0001	0.00	-0.37	-0.37	100.00	-0.01
PubHealthEdu	12.20	12.60	0.30	-0.73	-0.42	-3.46	103.00
VegOilFat	0.04	0.46	0.24	-0.67	-0.42	-1,060.00	1,160.00
Business	4.07	4.55	3.12	-3.60	-0.49	-11.90	112.00
Oilseeds	-0.17	0.34	0.04	-0.55	-0.50	301.00	-201.00
OtherMining	-0.55	0.0003	0.32	-0.87	-0.55	100.00	-0.06
PaperPublish	0.43	1.30	1.89	-2.75	-0.87	-202.00	302.00
Electricity	16.10	17.60	0.22	-1.76	-1.54	-9.57	110.00
Oil	-4.15	0.000003	1.20	-5.34	-4.15	100.00	-0.00
OtherMnfc	9.67	14.80	21.20	-26.40	-5.18	-53.50	154.00
OtherMetal	-5.12	0.08	1.40	-6.61	-5.21	102.00	-1.62
Ferrous	-20.20	0.002	4.81	-25.00	-20.20	100.00	-0.01
Total	196.52	183.13	171.73	-158.34	13.40	6.82	93.18

ที่มา: จากการคำนวณ โดยใช้ฐานข้อมูล GTAP 7

เนื่องจากการการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกี่ยวข้องกับทั้งการส่งออกและนำเข้า ดังนั้นเราจึงควรที่จะพิจารณาผลสุทธิของการส่งออกและนำเข้าดังกล่าว ตารางดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า สาขาการผลิตที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านการส่งออกสุทธิสูงสุดอันดับต้นๆ ได้แก่ สาขาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (11.1 ล้านตัน) การขนส่งทางบก (9.85 ล้านตัน) อาหารอื่นๆ (7.21 ล้านตัน) การขนส่งทางอากาศ (5.11 ล้านตัน) แร่ธาตุอื่นๆ (2.84 ล้านตัน) เครื่องนุ่งห่ม (2.80 ล้านตัน) สิ่งทอ (2.29 ล้านตัน) สินค้าอุตสาหกรรมอื่นๆ (2.17 ล้านตัน) กลุ่มเคมีภัณฑ์ ยาง และพลาสติก (1.59 ล้านตัน) บริการขนส่งทางทะเล (1.40 ล้านตัน) ไม้ (1.40 ล้านตัน) และข้าว (1.33 ล้านตัน) เป็นต้น จะเห็นได้ว่าสาขาดังกล่าวล้วนเป็นสาขาที่ไทยมีการส่งออกเป็นอันดับต้นๆ ด้วยทั้งสิ้น ส่วนการขนส่งทางอากาศ น่าจะเป็นผลมาจากการเกินดุลในบริการการท่องเที่ยวของ ไทย แต่ที่น่าแปลกใจก็คือ สาขาการขนส่งทางบก ซึ่งดูเผินๆ ไม่น่าจะมีการส่งออก แต่เนื่องจากว่า กว่าร้อยละ 28 ของบริการขนส่งทางบก ได้ถูกใช้โดยอ้อม (indirect) ในฐานะเป็นปัจจัยการผลิตของ สาขาอื่นๆ ซึ่งมีการส่งออกอีกต่อหนึ่ง

ภาพที่ 3.3: ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการส่งออกสุทธิ ปี พ.ศ. 2547

หน่วย: ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์



ที่มา: ตารางที่ 3.2

ในทางตรงกันข้าม สาขาการผลิตที่ประเทศไทยมีการทิ้งภาระการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิ ให้กับประเทศอื่นๆ ผ่านการนำเข้ามากกว่าการส่งออก ที่สำคัญได้แก่ แร่เหล็ก (20.20 ล้านตัน) เครื่องมือและอุปกรณ์อื่นๆ (5.18 ล้านตัน) โลหะอื่นๆ (5.21 ล้านตัน) น้ำมันดิบ (4.15 ล้านตัน) และไฟฟ้า (1.54 ล้านตัน) เป็นต้น ซึ่งสาเหตุที่สำคัญก็เป็นเพราะ สาขาดังกล่าวล้วนเป็นสาขาที่ไทยนำเข้าวัตถุดิบในสัดส่วนที่สูงมากทั้งสิ้น

3.3 ภาระก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการค้าระหว่างประเทศ

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น จะเห็นได้ว่าประเทศไทยได้มีการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้น อันเป็นผลมาจากอุปสงค์ต่อสินค้าและบริการของประเทศอื่นๆ ในขณะเดียวกันประเทศไทยก็ทำการนำเข้าสินค้าจากประเทศอื่นๆ ซึ่งประเทศเหล่านั้นต้องทำการผลิตสินค้าและบริการเพิ่มขึ้น และต้องปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นเพื่อป้อนอุปสงค์ของไทย ดังนั้นจึงน่าสนใจว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ประเทศไทยผลิตเพื่อการส่งออกนั้น ได้ถูกกระจายไปยังประเทศต่างๆ อย่างไรบ้าง รวมทั้งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ประเทศไทยกระตุ้นให้ประเทศอื่นๆ ผลิตแทนนั้นมาจากไหนบ้าง

เพื่อตอบคำถามดังกล่าว การศึกษาครั้งนี้จึงได้นำเอาปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ประเทศไทยผลิตจากการส่งออก และนำเข้าจากแต่ละสาขา กระจายออกไปตามประเทศที่เป็นปลายทางในการซื้อสินค้าจากไทย และที่ไทยนำเข้าจากประเทศเหล่านั้น โดยสัดส่วนการกระจายนั้นใช้สัดส่วนการนำเข้าและส่งออกสินค้าและบริการของไทยในปี ค.ศ.2004 จากนั้นจึงรวมปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของแต่ละประเทศจากทุกสาขาที่ไทยส่งออก และนำเข้าเป็นยอดรวมของแต่ละประเทศ ผลการคำนวณแสดงไว้ในตารางที่ 3.3 และภาพที่ 3.4

ตารางที่ 3.3: ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ประเทศไทยแบ่งอยู่กับสินค้าส่งออกไปยังประเทศต่างๆ ที่แบ่งมากับสินค้านำเข้าจากประเทศต่างๆ และผลสุทธิปี พ.ศ. 2547

หน่วย: ล้านตัน

Country/Region	Net Export (X-M)	Export (X)	Import (M)
USA	14.17	26.97	12.8
EU_25	11.96	37.25	25.30
China	4.862	18.40	13.54
ASEAN	2.373	26.51	24.1
RstNAmerica	2.139	3.812	1.673

Country/Region	Net Export (X-M)	Export (X)	Import (M)
RstEastAsia	2.081	3.668	1.587
RstSouthAsia	1.577	1.905	0.328
SSA	0.895	1.705	0.81
Oceania	0.504	5.80	5.292
RstLatinAmer	0.292	1.93	1.640
Indea	0.107	1.956	1.849
SouthAfrica	-0.287	0.966	1.253
Brazil	-1.111	0.786	1.90
MENA	-2.080	5.453	7.533
Korea	-2.323	4.032	6.356

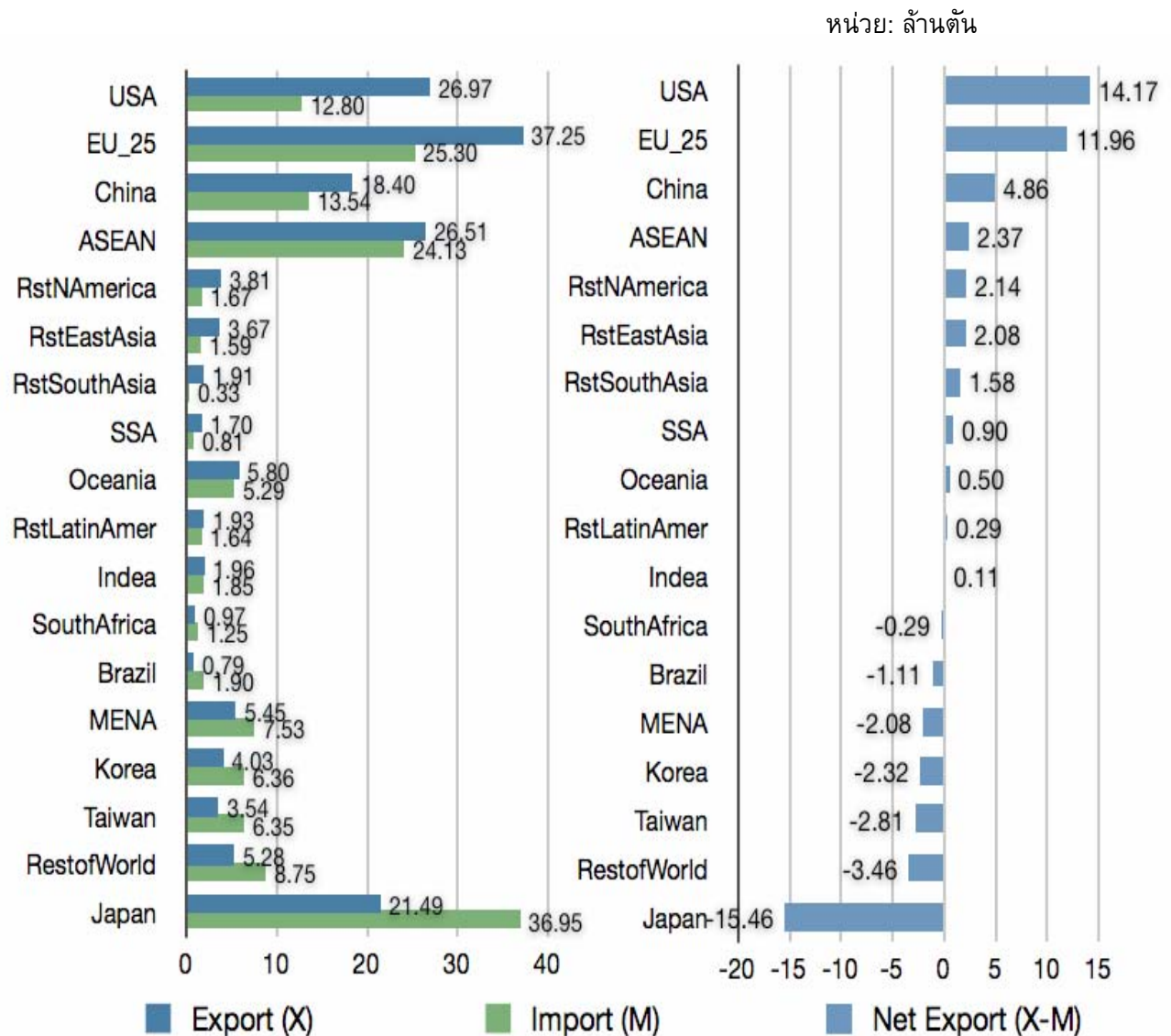
ที่มา: คำนวณจากตารางที่ 1 และ สัดส่วนการส่งออกและนำเข้า

จะเห็นว่าประเทศไทยได้ส่งออกสุทธิและรับภาระก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้กับประเทศสหรัฐอเมริกามากที่สุด คือ 14.17 ล้านตัน โดยฝัง (embedded) อยู่กับสินค้าส่งออกไปสหรัฐฯ 26.97 ล้านตัน และไทยทิ้งภาระให้สหรัฐฯ 12.8 ล้านตัน ผลการคำนวณดังกล่าวนี้ไม่น่าแปลกใจ เพราะสหรัฐอเมริกา มีฐานะที่เป็นประเทศที่ไทยมีการค้าระหว่างประเทศด้วยมากที่สุดอยู่แล้ว โดยเฉพาะสาขา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องนุ่งห่ม อาหารอื่นๆ และสินค้าอุตสาหกรรมอื่นๆ

สำหรับลำดับรองๆ ลงมาก็เป็นไปตามโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศเช่นกัน คือ กลุ่มสหภาพยุโรป ประเทศไทยรับภาระก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทนให้ผ่านการส่งออกสุทธิอยู่ 11.96 ล้านตัน โดยฝังอยู่กับสินค้าส่งออกไปกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปถึง 37.25 ล้านตัน และไทยทิ้งภาระให้กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป 25.3 ล้านตัน ซึ่งสินค้าหลักที่ไทยส่งออกให้สหภาพยุโรปมีรายการที่คล้ายคลึงกับของสหรัฐอเมริกา ประเทศอันดับที่ 3 คือ สาธารณรัฐประชาชนจีน 4.86 ล้านตัน โดยฝังกับการส่งออก 18.4 ล้านตัน และนำเข้า 13.54 ล้านตัน ซึ่งสินค้าส่วนใหญ่ที่ไทยส่งออกให้จีน ได้แก่ กลุ่มเคมีภัณฑ์ ยาง และพลาสติก และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อันดับที่ 4 คือ กลุ่มประเทศอาเซียน 2.37 ล้านตัน โดยฝังกับการส่งออก 26.51 ล้านตัน และนำเข้า 24.13 ล้านตัน ซึ่งส่วนใหญ่ไทยนำเข้าน้ำมันและก๊าซ แล้วส่งออกเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม รวมทั้งยานยนต์และชิ้นส่วน และกลุ่มเคมีภัณฑ์ ยาง และพลาสติก ให้กับกลุ่มประเทศอาเซียน

ในทางกลับกัน ประเทศไทยได้ผลกำไรจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านการนำเข้าสุทธิให้กับประเทศญี่ปุ่นมากที่สุดคือ 15.46 ล้านตัน โดยฝังกกับการส่งออก 21.49 ล้านตัน และนำเข้าถึง 36.95 ล้านตัน ทั้งนี้เป็นเพราะไทยมีการนำเข้าสินค้าสุทธิ เช่น โลหะอื่นๆ เหล็ก และ รถยนต์และชิ้นส่วนรถยนต์ จำนวนมาก จากญี่ปุ่น เพื่อมาใช้เอง และเพื่อการผลิตสำหรับการส่งออกไปประเทศอื่นๆ แม้ว่าจะมีการส่งออกสินค้าหลายชนิด เช่น อาหาร ให้ญี่ปุ่น แต่ไทยก็ยังขาดดุลการค้าญี่ปุ่นอยู่อันดับรองๆ ลงมาได้แก่ กลุ่มประเทศที่เหลือ 3.46 ล้านตัน ที่ไทยมีการนำเข้าเหล็กเป็นจำนวนมาก อันดับที่ 3 และ 4 ได้แก่ ไต้หวัน (2.81 ล้านตัน) และเกาหลี (2.32 ล้านตัน) ซึ่งส่วนใหญ่ไทยนำเข้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และสินค้าอุตสาหกรรมอื่นๆ เป็นจำนวนมากจากทั้งสองประเทศ และอันดับที่ 5 คือ กลุ่มตะวันออกกลางและแอฟริกาเหนือ (MENA) 2.08 ล้านตัน เนื่องจากการนำเข้าน้ำมันดิบ

ภาพที่ 3.4: การกระจายของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ประเทศไทยแฝงอยู่กับสินค้าส่งออกไปยังประเทศต่างๆ ที่แฝงมากับสินค้านำเข้าจากประเทศต่างๆ และผลสุทธิปี พ.ศ. 2547



ที่มา: ตารางที่ 3.3

3.4 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรง และทางอ้อม

กระบวนการผลิตสินค้านั้นมีหลายขั้นตอน ทั้งที่เป็นการผลิตสินค้าขั้นกลางไปจนถึงการผลิตสินค้าขั้นสุดท้าย ซึ่งในแต่ละขั้นตอนดังกล่าว ต่างก็มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยกันทั้งสิ้น จากเครื่องมือการวิเคราะห์โดยตาราง Input-Output ที่ใช้อยู่ เราสามารถแยกแยะได้ว่า ผลผลิตส่วนใดเป็นการผลิตเพื่อใช้เป็นสินค้าขั้นสุดท้ายหรือการผลิตทางตรง (direct) และส่วนใดเป็นการผลิตเพื่อเป็นสินค้าขั้นกลางที่ปัจจัยการผลิตของสินค้าอื่น หรือการผลิตทางอ้อม (indirect) ในทำนองเดียวกันทั้งด้านการบริโภคก็สามารถแยกแยะได้ว่าส่วนใดเป็นการบริโภคทางตรงหรือทางอ้อม

ตารางที่ 3.4: การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคทางตรงและทางอ้อมปีพ.ศ. 2547 เรียงลำดับตามร้อยละของทางตรง

Sector	Direct	Indirect	Consumption (Z)	Direct/ Consumption	Indirect/ Consumption
Electricity	16.1934	1.4233	17.6261	91.87	8.13
Fishing	2.3390	0.7580	3.0982	75.49	24.51
AirTransp	2.7463	0.9708	3.7212	73.80	26.20
OtherTransp	14.3089	5.5052	19.8256	72.17	27.83
OtherMineral	0.8059	0.4532	1.2591	64.01	35.99
GasManuDist	0.0004	0.0002	0.0006	62.59	37.41
PetroCoalPrd	2.8425	1.7407	4.5872	61.96	38.04
SeaTransp	1.2669	0.7997	2.0624	61.43	38.57
OtherCrops	0.0988	0.0792	0.1780	55.52	44.48
SugarCane	0.0001	0.0001	0.0001	55.22	44.79
VegfruitNut	0.6140	0.5609	1.1749	52.26	47.74
Oilseeds	0.1711	0.1635	0.3345	51.14	48.86
Cereal	0.0075	0.0091	0.0166	45.35	54.65
Forestry	0.0122	0.0153	0.0275	44.54	55.46
Plantfibers	0.0000	0.0000	0.0001	38.08	61.92
OtherMining	0.0001	0.0002	0.0003	36.63	63.37
OtherMetal	0.0224	0.0609	0.0829	27.06	72.94
Sugar	0.1358	0.3722	0.5098	26.64	73.36
Cattle	0.0121	0.0342	0.0462	26.11	73.89

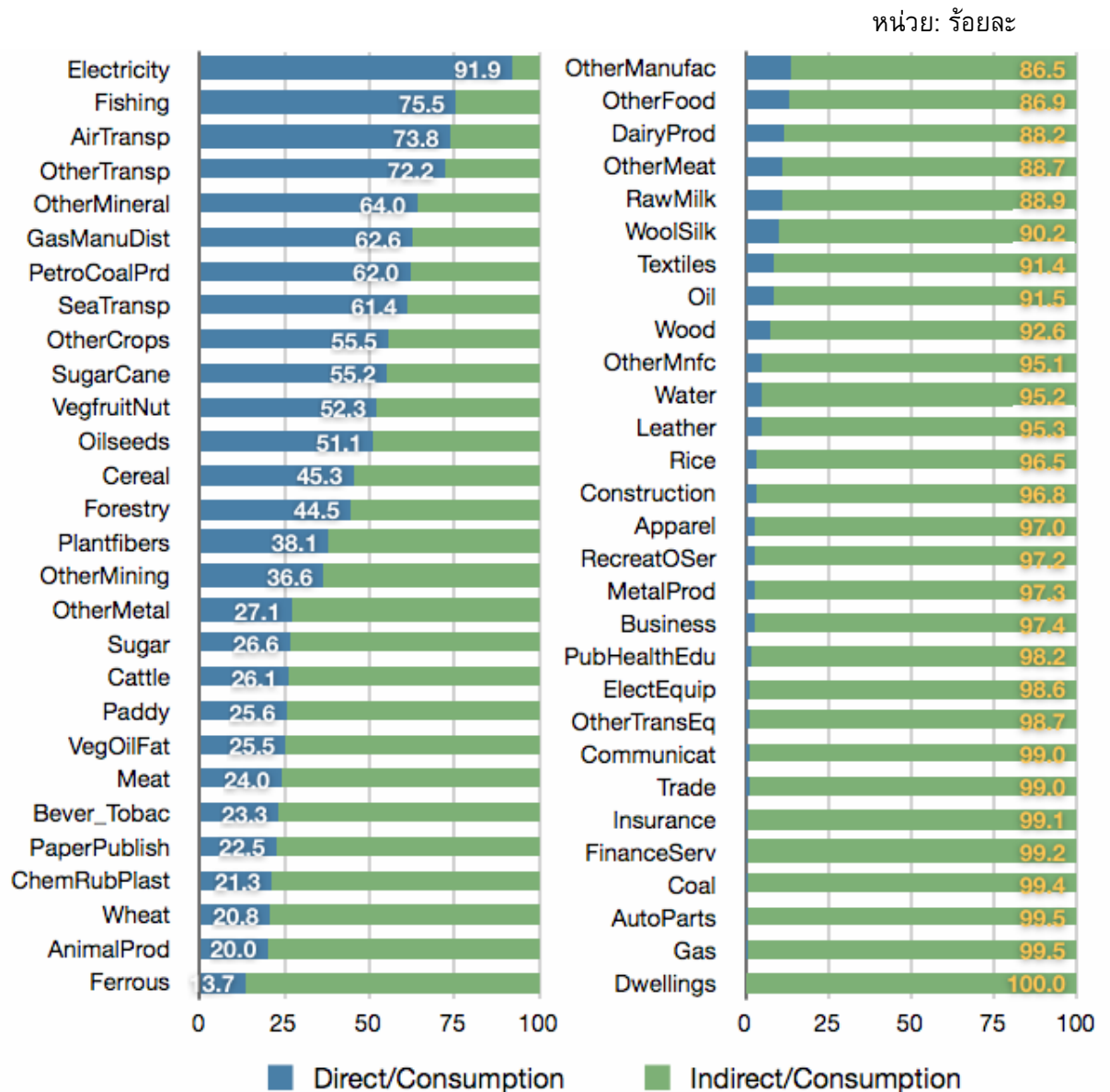
Sector	Direct	Indirect	Consumption (Z)	Direct/ Consumption	Indirect/ Consumption
Paddy	0.0002	0.0007	0.0009	25.58	74.42
VegOilFat	0.1180	0.3445	0.4634	25.47	74.53
Meat	0.0608	0.1915	0.2532	24.00	76.00
Bever_Tobac	0.7956	2.6282	3.4193	23.27	76.73
PaperPublish	0.2920	1.0008	1.2961	22.53	77.47
ChemRubPlast	0.8375	3.1123	3.9328	21.30	78.71
Wheat	0.00004	0.00014	0.00018	20.78	79.22
AnimalProd	0.1223	0.4887	0.6116	20.00	80.00
Ferrous	0.0003	0.0016	0.0019	13.66	86.34
OtherManufac	0.4227	2.7040	3.1268	13.52	86.48
OtherFood	0.4293	2.8486	3.2838	13.07	86.93
DairyProd	0.0320	0.2403	0.2723	11.77	88.24
OtherMeat	0.2482	1.9385	2.1949	11.31	88.69
RawMilk	0.00003	0.00023	0.00026	11.10	88.90
WoolSilk	0.00000	0.00004	0.00004	9.81	90.19
Textiles	0.1355	1.4356	1.5724	8.62	91.38
Oil	0.0000	0.0000	0.0000	8.46	91.54
Wood	0.0037	0.0460	0.0496	7.41	92.59
OtherMnfc	0.7217	14.0576	14.8496	4.86	95.14
Water	0.0090	0.1774	0.1864	4.80	95.20
Leather	0.0707	1.4456	1.5164	4.66	95.34
Rice	0.0341	0.9484	0.9809	3.48	96.52
Construction	1.0018	30.1223	31.1551	3.22	96.79
Apparel	0.1518	4.9059	5.0611	3.00	97.00
RecreatOSer	0.2107	7.4139	7.5904	2.78	97.23
MetalProd	0.0586	2.1289	2.1861	2.68	97.32
Business	0.1165	4.4366	4.5512	2.56	97.44
PubHealthEdu	0.2276	12.3764	12.6135	1.81	98.20
ElectEquip	0.0902	6.3366	6.3937	1.41	98.59
OtherTransEq	0.0103	0.7769	0.7845	1.31	98.69
Communicat	0.0040	0.3878	0.3918	1.02	98.98
Trade	0.0667	6.7962	6.8590	0.97	99.03

Sector	Direct	Indirect	Consumption (Z)	Direct/ Consumption	Indirect/ Consumption
Insurance	0.0034	0.3825	0.3862	0.88	99.12
FinanceServ	0.0018	0.2341	0.2356	0.77	99.23
Coal	0.0000	0.0000	0.0000	0.64	99.36
AutoParts	0.0611	11.5972	11.5972	0.53	99.47
Gas	0.00000	0.00002	0.00002	0.46	99.54
Dwellings	0.0004	0.7571	0.7571	0.05	99.95

ที่มา: จากการคำนวณ โดยใช้ฐานข้อมูล GTAP 7

เมื่อนำเอาสัดส่วนของการบริโภคทั้งทางตรงและทางอ้อมดังกล่าว มาจัดสรรปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่แต่ละสาขาการปลดปล่อยออกมา ก็จะทำให้ทราบได้ว่าในแต่ละสาขานั้นมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคที่เป็นทางตรงและทางอ้อมมากน้อยเท่าใด ผลการคำนวณดังกล่าวแสดงไว้ในตารางที่ 3.4 และภาพที่ 3.5

ภาพที่ 3.5: สัดส่วนระหว่างการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรง และทางอ้อม
รายอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2547



ที่มา: ตารางที่ 3.4

จากภาพที่ 3.5 จะเห็นได้ว่าการบริโภคส่วนใหญ่ มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางอ้อมมากกว่าทางตรงทั้งสิ้น สาขาที่มีสัดส่วนทางอ้อมสูงมากๆ สิบอันดับแรก คือ สาขาที่פקอาศัย ก๊าซ ยานยนต์และชิ้นส่วน ถ่านหิน บริการทางการเงิน การประกันภัย บริการการค้า การคมนาคม อุปกรณ์การขนส่งอื่นๆ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ข้อสังเกตที่น่าสนใจจากข้อมูลดังกล่าวคือ ในบรรดาสาขาที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคสูงสุดและเกิน 10 ล้านตันนั้น แทบทุกสาขา (ยกเว้นสาขาการขนส่งอื่นๆ และการผลิตไฟฟ้า) ล้วนแต่มีการปลดปล่อยทางอ้อมสูงเกินร้อยละ 95 ทั้งสิ้น เช่น สาขาการก่อสร้าง ซึ่งมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคสูงสุด คือ 31.16 ล้านตัน มีการปลดปล่อยจากทางอ้อมในฐานะที่เป็นสินค้าขั้นกลางให้กับสาขาอื่นๆ ถึงร้อยละ 96.8 เป็นสาขาอื่นๆ ได้แก่ เครื่องมือและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (95.1%) บริการของรัฐ (98.2%) และยานยนต์และชิ้นส่วน (99.5%) ดังนั้นหากต้องการที่จะลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของสาขาดังกล่าวอาจมีความซับซ้อนกว่าที่เห็นมาก และอาจส่งกระทบต่อไปยังสาขาอื่นๆ ในระบบเศรษฐกิจด้วย เพราะอุปสงค์ส่วนใหญ่มาจากสาขาอื่นๆ ในระบบเศรษฐกิจที่เป็นผู้ใช้สาขาเหล่านี้ในฐานะปัจจัยขั้นกลาง การที่จะพยายามลดก๊าซเรือนกระจกด้วยแนวทางรายสาขา (Sectoral Approach) จึงควรที่จะนำเอาประเด็นเรื่องการปลดปล่อยก๊าซทางอ้อมนี้มาพิจารณาด้วย

จากสาขาการบริโภคทั้งหมด 57 สาขา มีเพียง 12 สาขาเท่านั้นที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคทางตรงสูงกว่าทางอ้อม ซึ่งสาขาดังกล่าวคือ สาขาการผลิตไฟฟ้ามีการปลดปล่อยทางตรงร้อยละ 91.9 การประมง (75.5%) การขนส่งทางอากาศ (73.8%) การขนส่งอื่นๆ ที่ไม่รวมทางอากาศและทางทะเล (72.2%) แร่ธาตุอื่นๆ (64%) การผลิตและกระจายก๊าซ (62.6%) ผลิตภัณฑ์ถ่านหินและปิโตรเลียม (62%) การขนส่งทางทะเล (61.4%) พืชอื่นๆ (55.5%) อ้อย (55.2%) ผักผลไม้และผลไม้แปรรูป (52.3%) และเมล็ดพืชน้ำมัน (51.1%) การลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากสาขาที่มีสัดส่วนทางตรงค่อนข้างสูง น่าทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า เพราะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลดปล่อยเกิดจากการใช้ในสาขาของตนเองเป็นส่วนใหญ่

3.5 กิจกรรมการบริโภคในประเทศที่เป็นสาเหตุของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ข้อมูลที่ได้เสนอไปแล้วข้างต้นนั้น แม้แต่ด้านที่เป็นการบริโภคก็เป็นการจัดแบ่งสาขาต่างๆ จากภาคการผลิต สถิติการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของการบริโภคที่คำนวณได้ ก็เป็นการคิดจากสาขาของการผลิตแล้วหักผลของการส่งออกสุทธิออกไป นั่นคือเป็นปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศเท่านั้น

สถิติดังกล่าวจึงยังไม่ได้ให้ภาพการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากกิจกรรมการบริโภคที่สมบูรณ์นัก ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จึงได้ทำการจัดกลุ่มสาขาการผลิตนั้นเสียใหม่ ให้สะท้อนกิจกรรมการบริโภคโดยตรงโดยใช้หลักเกณฑ์การเทียบเคียงกิจกรรมการผลิตไปสู่กิจกรรมการบริโภคดังแสดงใน ตารางที่ 3.5 ต่อไปนี้

ตารางที่ 3.5: เกณฑ์การเทียบเคียงกิจกรรมการผลิตไปสู่กิจกรรมการบริโภค

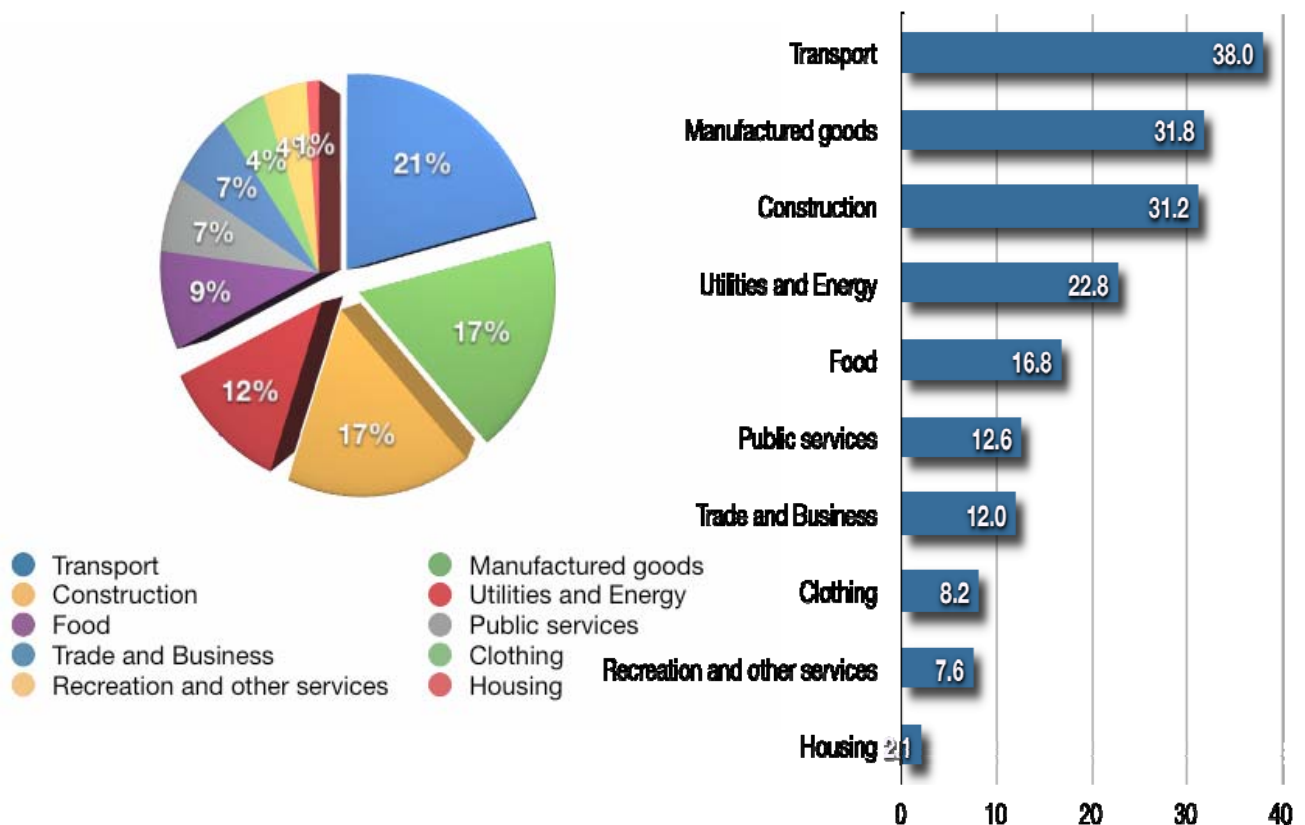
Sector	no.	Grouping		Sector	no.	Grouping	Code
Paddy	1	Food	1	Wood	30	Housing	3
Wheat	2	Food	1	PaperPublish	31	Housing	3
Cereal	3	Food	1	PetroCoalPrd	32	Utilities and	10
VegfruitNut	4	Food	1	MetalProd	33	Manufactured	4
Oilseeds	5	Food	1	AutoParts	34	Transport	9
SugarCane	6	Food	1	OtherTransEq	35	Transport	9
Plantfibers	7	Clothing	2	OtherManufac	36	Manufactured	4
OtherCrops	8	Food	1	ChemRubPlast	37	Manufactured	4
Rice	9	Food	1	OtherMineral	38	Manufactured	4
Cattle	10	Food	1	Ferrous	39	Manufactured	4
AnimalProd	11	Food	1	OtherMetal	40	Manufactured	4
RawMilk	12	Food	1	ElectEquip	41	Manufactured	4
WoolSilk	13	Clothing	2	OtherMnfc	42	Manufactured	4
Meat	14	Food	1	Electricity	43	Utilities and	10
OtherMeat	15	Food	1	GasManuDist	44	Utilities and	10
Forestry	16	Housing	3	Water	45	Utilities and	10
Fishing	17	Food	1	Construction	46	Construction	7
Coal	18	Utilities and	10	Trade	47	Trade and	8
Oil	19	Utilities and	10	OtherTransp	48	Transport	9
Gas	20	Utilities and	10	SeaTransp	49	Transport	9
OtherMining	21	Construction	7	AirTransp	50	Transport	9
VegOilFat	22	Food	1	Communicat	51	Utilities and	10
DairyProd	23	Food	1	FinanceServ	52	Trade and	8
Sugar	24	Food	1	Insurance	53	Trade and	8
OtherFood	25	Food	1	Business	54	Trade and	8
Bever_Tobac	26	Food	1	RecreatOSer	55	Recreation	6
Textiles	27	Clothing	2	PubHealthEdu	56	Public	5

Sector	no.	Grouping		Sector	no.	Grouping	Code
Apparel	28	Clothing	2	Dwellings	57	Housing	3
Leather	29	Clothing	2				

จากหลักเกณฑ์ดังกล่าว ทำให้สามารถสรุปกิจกรรมการบริโภคในประเทศที่เป็นสาเหตุของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้ดังแสดงในภาพที่ 3.6 จะเห็นได้ว่า กิจกรรมการบริโภคที่ทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดเรียงตามลำดับมีดังนี้ คือ การขนส่ง (38.0 ล้านตัน) การบริโภคสินค้าอุตสาหกรรม (31.8 ล้านตัน) การก่อสร้าง (31.2 ล้านตัน) สาธารณูปโภคและพลังงาน (22.8 ล้านตัน) อาหาร (16.8 ล้านตัน) บริการของรัฐ (12.6 ล้านตัน) การค้าและธุรกิจ (12 ล้านตัน) เครื่องนุ่งห่ม (8.2 ล้านตัน) สันทนาการและบริการอื่นๆ (7.6 ล้านตัน) และที่อยู่อาศัย (2.1 ล้านตัน)

ภาพที่ 3.6: กิจกรรมการบริโภคในประเทศที่เป็นสาเหตุของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ปี พ.ศ. 2547

หน่วย: ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์



ที่มา: จากการคำนวณ

จะเห็นได้ว่ากิจกรรมที่สมควรที่จะเป็นเป้าหมายในการที่จะลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก็ควรเป็นกิจกรรมที่มีสัดส่วนสูง 4-5 กิจกรรมแรก โดยเฉพาะสาขาการขนส่ง ซึ่งมีสัดส่วนเกือบหนึ่งในสี่ของการปลดปล่อยทั้งหมด เช่น การส่งเสริมการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถยนต์ด้วยการสนับสนุนด้านภาษีแก่รถยนต์ประหยัดพลังงาน (Eco-car) รถยนต์ใช้ไฟฟ้า (Electric car) ในช่วงระยะสั้น และในระยะยาวควรเร่งการพัฒนาสาขารูปโมดการขนส่งทางราง ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงและมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่าระบบรถยนต์และรถบรรทุกซึ่งเป็นที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน

3.6 การบริโภคเพื่อความอยู่รอดและฟุ่มเฟือย

การประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศตั้งแต่ครั้งที่ 14 เป็นต้นมาได้มีการผลักดันให้ประเทศกำลังพัฒนาเข้ามามีบทบาทในการมีส่วนรับผิดชอบต่อก๊าซเรือนกระจกมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งประเทศกำลังพัฒนาได้ยืนยันมาโดยตลอดว่าจะต้องอยู่บนพื้นฐานของหลักความรับผิดชอบร่วมกันแต่ในระดับที่ต่างกัน (Common But Differentiated Responsibility: CBDR) โดยมีสาเหตุมาจากอย่างน้อยสองเหตุผล คือ

ประการแรก ประเทศที่พัฒนาแล้วเป็นผู้ที่สะสมการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาก่อนจากการพัฒนาอุตสาหกรรมที่เริ่มมาก่อนตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 18 ในขณะที่ประเทศกำลังพัฒนาเพิ่งเริ่มปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากขึ้นในศตวรรษหลังนี้เท่านั้น ดังนั้นประเทศพัฒนาแล้วหรือที่มักเรียกกันว่า กลุ่มประเทศในภาคผนวก 1 (Annex I countries) จึงต้องมีข้อผูกพันในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกของตน แต่ประเทศกำลังพัฒนาหรือที่มักเรียกว่า กลุ่มประเทศนอกภาคผนวก 1 (Non-Annex I countries) ไม่มีข้อผูกพันแต่อาจลดโดยสมัครใจ

ประการที่สองระดับการพัฒนาของแต่ละประเทศยังมีความเหลื่อมล้ำกันมาก ประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่ยังคงมีปัญหาค่าใช้จ่ายไม่พอเพียงหรืออดอยากสำหรับประชาชนของตน จากระดับรายได้ประชาชาติต่อหัวที่ยังอยู่ในระดับต่ำกว่ามากเมื่อเทียบกับประเทศพัฒนาแล้ว การกระจายรายได้ก็ยังคงมีปัญหาค่อนข้างมาก การที่จะบังคับให้ประเทศกำลังพัฒนาต้องรับผิดชอบในการลดก๊าซเรือนกระจกเท่าเทียมกับประเทศพัฒนาแล้ว จึงเท่ากับเป็นการบีบให้ประชาชนที่มีปัญหาเหล่านั้นยังต้องติดกับดักความยากจนต่อไป

หากประเทศกำลังพัฒนาจะต้องมีส่วนในการรับผิดชอบ ก็สมควรที่จะต้องมีขอบเขตที่อย่างน้อยไม่ส่งผลกระทบต่อสถานะของการบริโภคที่จำเป็นของประชาชน ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จึงได้ทำการจัดกลุ่มของสาขาการบริโภคตามสถานะดังกล่าว นั่นคือ การบริโภคเพื่อความอยู่รอด (Survival) การบริโภคที่ฟุ่มเฟือย (Luxuries) และส่วนที่เหลือที่ไม่อยู่ในข่ายทั้งสองแบ่งเป็นสินค้าขั้นกลาง (Intermediates) และทรัพยากร (Resources)

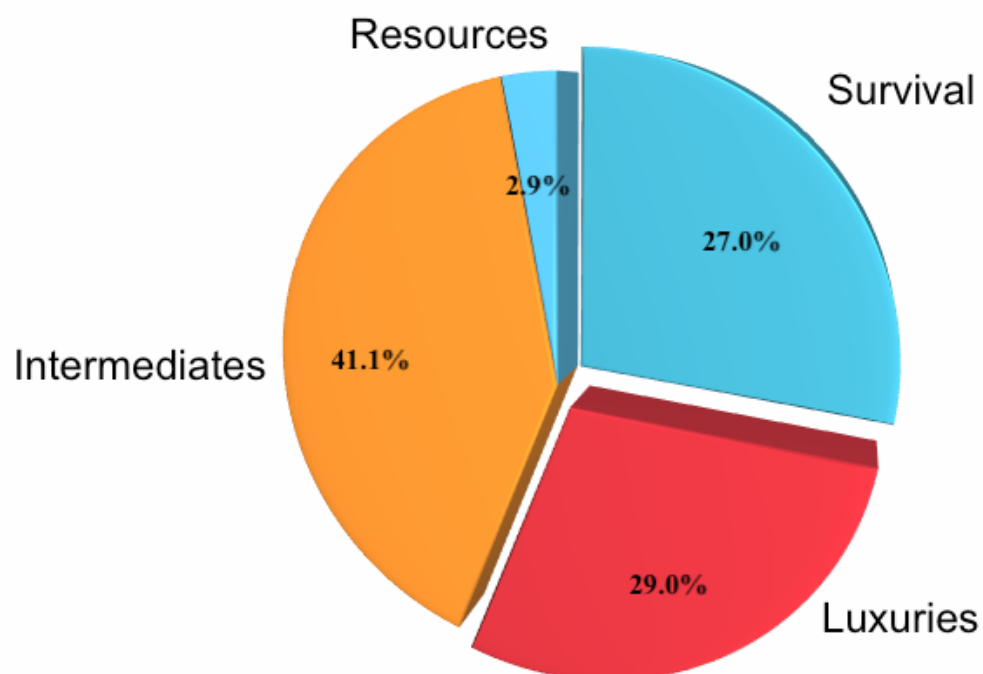
ตารางที่ 3.6 แสดงวิธีการจัดกลุ่มสินค้าตามแนวคิดข้างต้น การจัดกลุ่มสินค้านี้ใช้หลักการที่ยังคงค่อนข้างหยابเพราะได้ตัดสินใจให้สาขาการบริโภคหนึ่งๆ อยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งไปเลย ทั้งที่หลายสาขาก็อาจไม่เหมาะที่จะอยู่ในกลุ่มเพื่อความอยู่รอด หรือฟุ่มเฟือย ได้ทั้งหมด การตีความผลการวิเคราะห์จากการจัดกลุ่มดังกล่าวจึงยังต้องระมัดระวังพอสมควร โดยภาพรวมแล้วงานวิจัยชิ้นนี้จะถือว่าบริโภคสินค้าและบริการที่เป็นปัจจัยสี่ (ได้แก่ อาหารที่เป็นธัญพืช ผักผลไม้ เครื่องนุ่งห่ม ที่พักอาศัย เป็นต้น) เป็นการบริโภคเพื่อความอยู่รอด ส่วนที่เป็นการบริโภคอื่นที่อาจไม่จำเป็นนัก เช่น อาหารที่เป็นเนื้อสัตว์ ขนสัตว์และผ้าไหม ถือเป็นการบริโภคที่ฟุ่มเฟือย ส่วนสินค้าที่มาจากธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ แร่ธาตุ เป็นกลุ่มทรัพยากรธรรมชาติ และที่เหลือเป็นสินค้าขั้นกลางที่ใช้ผลิตสินค้าอื่นๆ เป็นหลัก

ตารางที่ 3.6: เกณฑ์การจัดกลุ่มสินค้าและบริการเพื่อ การบริโภคเพื่อความอยู่รอด (Survival) การบริโภคที่ฟุ่มเฟือย (Luxuries) สินค้าขั้นกลาง (Intermediates) และทรัพยากร (Resources)

Sector	Grouping	Sector	Grouping	Sector	Grouping
Paddy	Survival	Electricity	Survival	Trade	Intermediates
Wheat	Survival	GasManuDist	Survival	PetroCoalPrd	Intermediates
Cereal	Survival	Water	Survival	MetalProd	Intermediates
VegfruitNut	Survival	PubHealthEdu	Survival	Construction	Intermediates
Oilseeds	Survival	Dwellings	Survival	OtherTransp	Intermediates
SugarCane	Survival	AnimalProd	Luxuries	SeaTransp	Intermediates
Plantfibers	Survival	WoolSilk	Luxuries	AirTransp	Intermediates
OtherCrops	Survival	Meat	Luxuries	FinanceServ	Intermediates
Rice	Survival	OtherMeat	Luxuries	Business	Intermediates
Cattle	Survival	Bever_Tobac	Luxuries	OtherMineral	Resources
RawMilk	Survival	AutoParts	Luxuries	Forestry	Resources
Fishing	Survival	OtherManufac	Luxuries	Coal	Resources
VegOilFat	Survival	ElectEquip	Luxuries	Oil	Resources
DairyProd	Survival	Communicat	Luxuries	Gas	Resources

Sector	Grouping	Sector	Grouping	Sector	Grouping
Sugar	Survival	Insurance	Luxuries	OtherMining	Resources
OtherFood	Survival	RecreatOSer	Luxuries	Wood	Resources
Textiles	Survival	Leather	Luxuries	ChemRubPlast	Resources
Apparel	Survival	OtherTransEq	Luxuries	Ferrous	Resources
PaperPublish	Survival	OtherMnfc	Luxuries	OtherMetal	Resources

ภาพที่ 3.7: สัดส่วนการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แบ่งตามความอยู่รอดและความฟุ่มเฟือย



ที่มา: การคำนวณ

จากเกณฑ์การแบ่งดังกล่าวพบว่าในปี พ.ศ. 2547 ดังกล่าว การบริโภคสินค้าและบริการเพื่อความอยู่รอดได้สร้างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ประมาณร้อยละ 27 ของทั้งหมด และอีกประมาณ 29% เป็นการบริโภคเพื่อความฟุ่มเฟือย ที่เหลืออีกร้อยละ 41.1% และ 2.9% เป็นการบริโภคที่เกี่ยวกับสินค้าขั้นกลางและทรัพยากรธรรมชาติตามลำดับ

จากผลการคำนวณข้างต้น ทำให้พอที่จะสรุปได้อย่างหยาบๆ ว่า เกือบหนึ่งในสี่ของการบริโภคของไทยนั้นเป็นไปเพื่อความอยู่รอด และอีกมากกว่าหนึ่งในสี่เล็กน้อยเป็นส่วนที่ฟุ่มเฟือย ดังนั้นการลดก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมในส่วนแรกจึงควรที่จะได้รับการยกเว้นภาระความรับผิดชอบ แต่ควรที่จะเน้นที่กิจกรรมในส่วนที่สองมากกว่า

อย่างไรก็ดี ตามที่ได้กล่าวถึงแล้วแต่ต้นว่าเกณฑ์ในการแบ่งกิจกรรมบริโภคในส่วนนี้ยังค่อนข้างหยาบ และจำเป็นจะต้องมีการพัฒนาวิธีการให้สามารถแยกแยะสัดส่วนการบริโภคของบางสาขาที่มีความท้าทายว่าจะไปเพื่อความอยู่รอดหรือความฟุ่มเฟือยให้แม่นยำกว่านี้ ก่อนที่จะสามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติจริงๆ อย่างไรก็ตามประเด็นหลักที่งานวิจัยนี้พยายามจะสื่อสารไม่ได้ขึ้นอยู่กับวิธีการคำนวณที่เสนอ ประเด็นหลักก็คือ ประเทศพัฒนาแล้วไม่ควรที่จะกดดันให้ประเทศกำลังพัฒนาต้องรับภาระในการลดก๊าซเรือนกระจกในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความอยู่รอด เพราะจะส่งผลกระทบรุนแรงต่อผู้ด้อยโอกาสในสังคมซึ่งประเทศกำลังพัฒนายังมีสัดส่วนประชากรดังกล่าวค่อนข้างสูง

บทที่ 4

บทสรุปและนัยยะทางนโยบาย

งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์สองประการคือ ประการแรก พยายามที่จะศึกษาการจัดการกระจายภาระความรับผิดชอบก๊าซเรือนกระจกระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่ค้า โดยใช้วิธีประเมินตามการบริโภค (Consumption-based Approach) เปรียบเทียบกับวิธีประเมินจากการผลิต (Production-based Approach) เพื่อให้ทราบว่าในแต่ละอุตสาหกรรมนั้น ไทยมีการรับผิดชอบแทนหรือผลภาระให้ประเทศคู่ค้าที่สำคัญใดบ้าง และประการที่สอง เพื่อศึกษาการกระจายของกิจกรรมการบริโภคที่เป็นสาเหตุหลักในการสร้างก๊าซเรือนกระจกในประเทศ

การคำนวณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตาม Production-based นั้นเป็นวิธีการคำนวณโดยยึดการผลิตทั้งหมดที่เกิดขึ้นในขอบเขตประเทศนั้นๆ เป็นหลัก และเป็นวิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันสำหรับการเจรจาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน แต่วิธีการดังกล่าวทำให้เกิดปัญหาการย้ายฐานการผลิตหรือ (Offshoring of Greenhouse gas) จากประเทศพัฒนาแล้วไปสู่ประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งทำให้ก๊าซเรือนกระจกของประเทศกำลังพัฒนาที่มีการส่งออกสุทธิสูงมากต้องมีปริมาณสูงกว่าที่ประเทศนั้นควรจะปลดปล่อยหากผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศของตนเอง การคำนวณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตาม Consumption-based จึงเป็นเครื่องมือที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว ด้วยการหักปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการส่งออกสุทธิ

เพื่อตอบวัตถุประสงค์หลักของการวิจัยดังกล่าว งานวิจัยนี้ได้ใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ตารางปัจจัย-ผลผลิต (Input-Output Analysis) โดยใช้ฐานข้อมูลจาก Global Trade Analysis Project, Version 7 (GTAP 7) ซึ่งเป็นข้อมูลปี พ.ศ. 2547 ร่วมกับ Energy Input Matrix ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติปี พ.ศ. 2543 และ Revised 1996 IPCC Guidelines on National Greenhouse Gas Inventory โดยทำการคำนวณก๊าซเรือนกระจกเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลดปล่อยจากการใช้พลังงานของสาขาต่างๆ

ในส่วนของวัตถุประสงค์ที่หนึ่งนั้น พบว่าในปี พ.ศ. 2547 เศรษฐกิจของประเทศไทยต้องผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทนประเทศอื่นๆ ในรูปของการผลิตเพื่อการส่งออกสุทธิอยู่ประมาณร้อยละ 6.82 ของการผลิตที่เป็นอยู่ โดยที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามการผลิตเท่ากับ 196.52 ล้านตัน ส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามการบริโภคมีปริมาณเท่ากับ 183.13 ล้านตัน

ข้อค้นพบข้างต้นชี้ให้เห็นว่าหากใช้หลักการจัดสรรภาระก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามการบริโภคแทนหลักตามการผลิต ไทยจะมีการลดลง แต่ผลโดยรวมอาจไม่สูงนัก แต่ก็ถือได้ว่าสอดคล้องการสัดส่วนการเกิดดุลการค้าของไทยเมื่อเทียบกับ GDP ในช่วงเวลาดังกล่าวที่อยู่ประมาณร้อยละ 4 - 7 อย่างไรก็ตามสาเหตุที่เป็นไปได้อีกประการหนึ่งก็อาจเป็นเพราะการคำนวณดังกล่าวไม่ได้รวมก๊าซเรือนกระจกทุกชนิด โดยเฉพาะมีเทนที่เกิดจากกระบวนการผลิตทางการเกษตรซึ่งไทยมีการส่งออกสุทธิค่อนข้างสูง แต่เนื่องจากฐานข้อมูลเท่าที่มีอยู่ใน GTAP Version 7 ดังกล่าวยังไม่ได้มีข้อมูลดังกล่าวที่จะทำให้คำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่นๆ ได้อย่างเป็นระบบ

เมื่อพิจารณาวิธีการคำนวณจาก Production based สาขาที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สำคัญ ได้แก่ การก่อสร้าง (31.1 ล้านตัน) การขนส่งอื่นๆ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการขนส่งทางบก (29.7 ล้านตัน) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (17.5 ล้านตัน) การผลิตไฟฟ้า (16.1 ล้านตัน) บริการของรัฐ (12.2 ล้านตัน) ยานยนต์และส่วนประกอบ (11.3 ล้านตัน) และอาหารอื่นๆ (10.5 ล้านตัน)

แต่เมื่อคำนวณด้วย Consumption based แทน จะพบว่ามียานยนต์และส่วนประกอบ 10 ล้านตัน มีจำนวนสาขาน้อยกว่าเมื่อคำนวณจาก Production based ซึ่งได้แก่ สาขาการก่อสร้าง (31.16 ล้านตัน) การขนส่งทางบก (19.83 ล้านตัน) การผลิตไฟฟ้า (17.63 ล้านตัน) เครื่องมือและอุปกรณ์อื่นๆ (14.85 ล้านตัน) บริการของรัฐ (12.61) ยานยนต์และส่วนประกอบ (11.60 ล้านตัน) สังเกตด้วยว่าในกลุ่มสาขาการผลิตที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ค่อนข้างสูงนี้ มีหลายสาขามากที่ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากวิธี Consumption based มีค่าต่ำกว่าที่คำนวณจาก Production based ค่อนข้างมาก เช่น สาขาการขนส่งอื่นๆ (ขนส่งทางบก) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อาหารอื่นๆ บริการขนส่งทางอากาศ บริการขนส่งทางทะเล ผลิตภัณฑ์แร่อื่นๆ สิ่งทอ และข้าว เป็นต้น แต่ที่มีปริมาณสูงกว่าก็มีเช่นกัน เช่น ไฟฟ้า เครื่องจักรและอุปกรณ์อื่นๆ บริการธุรกิจ และกลุ่มเครื่องดื่มและยาสูบ เป็นต้น

เมื่อพิจารณาการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีผลมาจากการค้าระหว่างประเทศผ่านการส่งออกและนำเข้า พบว่าในปี ค.ศ.2004 ประเทศไทยมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อการส่งออกรวมทั้งสิ้น ถึง 171.73 ล้านตัน และใช้ประเทศอื่นๆ ให้ช่วยปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทนประเทศไทยผ่านการสินค้านำเข้าคิดเป็น 158.34 ล้านตัน หรือไทยรับภาระจากด้านส่งออกมากกว่าการนำเข้าอยู่ 13.4 ล้านตัน

สาขาการผลิตที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านการส่งออกสุทธิสูงที่สุดในอันดับต้นๆ ได้แก่ สาขาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (11.1 ล้านตัน) การขนส่งอื่นๆ (9.85 ล้านตัน) อาหารอื่นๆ (7.21 ล้านตัน) การขนส่งทางอากาศ (5.11 ล้านตัน) แร่ธาตุอื่นๆ (2.84 ล้านตัน) เครื่องนุ่งห่ม (2.80 ล้านตัน) สิ่งทอ (2.29 ล้านตัน) สินค้าอุตสาหกรรมอื่นๆ (2.17 ล้านตัน) กลุ่มเคมีภัณฑ์ ยางและพลาสติก (1.59 ล้านตัน) บริการขนส่งทางทะเล (1.40 ล้านตัน) ไม้ (1.40 ล้านตัน) และข้าว (1.33 ล้านตัน) เป็นต้น จะเห็นได้ว่าสาขาดังกล่าวล้วนเป็นสาขาที่ไทยมีการส่งออกเป็นอันดับต้นๆ ด้วยทั้งสิ้น ส่วนการขนส่งทางอากาศ น่าจะเป็นผลมาจากการเกินดุลในบริการการท่องเที่ยวของไทย แต่ที่น่าแปลกใจก็คือ สาขาการขนส่งทางบก ซึ่งดูเผินๆ ไม่น่าจะมีการส่งออก แต่เนื่องจากกว่าร้อยละ 28 ของบริการขนส่งทางบก ได้ถูกใช้โดยอ้อม (indirect) ในฐานะเป็นปัจจัยการผลิตของสาขาอื่นๆ ซึ่งมีการส่งออกอีกต่อหนึ่ง

ในทางตรงกันข้าม สาขาการผลิตที่ประเทศไทยมีการทิ้งภาระการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิให้กับประเทศอื่นๆ ผ่านการนำเข้ามากกว่าการส่งออก ที่สำคัญได้แก่ แร่เหล็ก (20.20 ล้านตัน) เครื่องมือและอุปกรณ์อื่นๆ (5.18 ล้านตัน) โลหะอื่นๆ (5.21 ล้านตัน) น้ำมันดิบ (4.15 ล้านตัน) และไฟฟ้า (1.54 ล้านตัน) เป็นต้น ซึ่งสาเหตุที่สำคัญก็เป็นเพราะ สาขาดังกล่าวล้วนเป็นสาขาที่ไทยนำเข้าเป็นวัตถุดิบในสัดส่วนที่สูงมากทั้งสิ้น

ข้อค้นพบข้างต้นเกี่ยวกับข้อมูลรายสาขาทำให้ทราบว่า แม้ว่าการเปลี่ยนจากหลักการคำนวณภาระก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากหลักตามการผลิต มาเป็นหลักตามการบริโภคจะไม่ได้ลดภาระของไทยโดยรวมมากนัก แต่ถ้ามองการเจรจาลดก๊าซเรือนกระจกในระดับรายสาขา (Sectoral Approach) ไทยจะได้เปรียบจากสาขาที่ไทยมีการส่งออกได้สูงในด้านการลดภาระความรับผิดชอบค่อนข้างมาก แต่ก็เสียเปรียบจากสาขาที่ไทยมีการนำเข้าสูง

ในด้านของประเทศปลายทางที่ประเทศไทยผลิตสินค้าและปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทนนั้น ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่ไทยมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านการส่งออกสุทธิมากที่สุด คือ 14.17 ล้านตัน โดยฝัง (embedded) อยู่กับสินค้าส่งออกไปสหรัฐฯ 26.97 ล้านตัน และไทยทิ้งภาระให้สหรัฐฯ ด้วยการนำเข้าจาก 12.8 ล้านตัน กลุ่มสหภาพยุโรป อยู่ในอันดับที่สอง โดยไทยรับภาระก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทนให้ผ่านการส่งออกสุทธิอยู่ 11.96 ล้านตัน โดยฝังอยู่กับสินค้าส่งออกไปกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปถึง 37.25 ล้านตัน และไทยทิ้งภาระให้กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป 25.3 ล้านตัน ประเทศอันดับที่ 3 คือ สาธารณรัฐประชาชนจีน 4.86 ล้านตัน โดยฝังกับการส่งออก 18.4 ล้านตัน และนำเข้า 13.54 ล้านตัน อันดับที่ 4 คือ กลุ่มประเทศอาเซียน 2.37 ล้านตัน โดยฝังกับการส่งออก 26.51 ล้านตัน และนำเข้า 24.13 ล้านตัน

ในทางกลับกัน ประเทศไทยได้ผลักระกาศคาร์บอนไดออกไซด์ให้กับประเทศต้นทางการผลิต ผ่านการนำเข้าสุทธิให้กับประเทศญี่ปุ่นมากที่สุดคือ 15.46 ล้านตัน โดยฝักกับการส่งออก 21.49 ล้านตัน และนำเข้าถึง 36.95 ล้านตัน อันดับรองๆ ลงมาได้แก่ กลุ่มประเทศที่เหลือ 3.46 ล้านตัน อันดับที่ 3 และ 4 ได้แก่ ไต้หวัน (2.81 ล้านตัน) และเกาหลี (2.32 ล้านตัน) และอันดับที่ 5 คือ กลุ่มตะวันออกกลางและแอฟริกาเหนือ (MENA) 2.08 ล้านตัน

ข้อค้นพบเกี่ยวกับประเทศปลายทางและต้นทางดังกล่าว ชี้ให้เห็นว่า หากมีการเปลี่ยนวิธีคำนวณการะกาศคาร์บอนไดออกไซด์จากการคำนวณตามการผลิตมาเป็นหลักการคำนวณตามการบริโภค ประเทศที่จะต้องรับเอาภาระส่วนใหญ่ที่ไทยผลิตและปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทน ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และสาธารณรัฐประชาชนจีน ส่วนไทยจะต้องรับภาระจากประเทศ ญี่ปุ่น ไต้หวัน เกาหลี และกลุ่มตะวันออกกลาง

ในด้านของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรงและทางอ้อม พบว่าจากสาขาการบริโภคทั้งหมด 57 สาขา มีเพียง 12 สาขาเท่านั้น ที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคทางตรงสูงกว่าทางอ้อม และในบรรดาสาขาที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคสูงที่สุดและเกิน 10 ล้านตันนั้น แทบทุกสาขา (ยกเว้นสาขาการขนส่งอื่นๆ และการผลิตไฟฟ้า) ล้วนแต่มีการปล่อยทางอ้อมสูงเกินร้อยละ 95 ทั้งสิ้น เช่น สาขาการก่อสร้าง (96.8) เครื่องมือและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (95.1%) บริการของรัฐ (98.2%) และยานยนต์และชิ้นส่วน (99.5%)

ดังนั้นหากต้องการที่จะลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของสาขาดังกล่าว อาจมีความซับซ้อนกว่าที่เห็นมาก และอาจส่งผลกระทบต่อไปยังสาขาอื่นๆ ในระบบเศรษฐกิจด้วย เพราะอุปสงค์ส่วนใหญ่มาจากสาขาอื่นๆ ในระบบเศรษฐกิจที่เป็นผู้ใช้สาขาเหล่านี้ในฐานะปัจจัยขั้นกลาง การที่จะพยายามลดก๊าซเรือนกระจกด้วยแนวทางรายสาขา (Sectoral Approach) จึงควรที่จะนำเอาประเด็นเรื่องการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางอ้อมนี้มาพิจารณาด้วย

สำหรับการกระจายของกิจกรรมการบริโภคที่เป็นสาเหตุหลักในการสร้างก๊าซเรือนกระจกในประเทศ ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์การวิจัยหลักประการที่สอง พบว่ากิจกรรมการบริโภคที่ทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดเรียงตามลำดับมีดังนี้ คือ การขนส่ง (38.0 ล้านตัน) การบริโภคสินค้าอุตสาหกรรม (31.8 ล้านตัน) การก่อสร้าง (31.2 ล้านตัน) สาธารณูปโภคและพลังงาน (22.8 ล้านตัน) อาหาร (16.8 ล้านตัน) บริการของรัฐ (12.6 ล้านตัน) การค้าและธุรกิจ (12 ล้านตัน) เครื่องนุ่งห่ม (8.2 ล้านตัน) สันทนาการและบริการอื่นๆ (7.6 ล้านตัน) และที่อยู่อาศัย (2.1 ล้านตัน)

ดังนั้น กิจกรรมที่สมควรที่จะเป็นเป้าหมายในการที่จะรณรงค์การลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จึงควรเป็นกิจกรรมที่มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการบริโภคสูง และอาจจะยังมีช่องทางที่จะเพิ่มประสิทธิภาพได้ เช่น สาขาการขนส่ง ซึ่งมีสัดส่วนเกือบหนึ่งในสี่ของการปลดปล่อยทั้งหมด โดยควรเร่งการลงทุนพัฒนาสาธารณูปโภคการขนส่งทางราง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการขนส่งที่ละมากๆ และมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่าระบบรถยนต์และรถบรรทุกซึ่งเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน หรือการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนปัจจัยต่างๆ ในภาคการก่อสร้าง เช่น การเลือกแหล่งพลังงานที่สะอาด การหมั่นบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ การลดเวลาวางงานของเครื่องจักร จนไปถึงการนำเอาวัสดุก่อสร้างเก่ามาใช้ใหม่ เป็นต้น²

การส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือกที่มาจากธรรมชาติและสามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ เช่น พลังงานชีวภาพ (Bio-fuel) ต่างๆ ซึ่งจะช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากภาคการขนส่งทางบก และยังช่วยส่งเสริมผลิตภัณฑ์ทางของเกษตรกรอีกด้วย

² Truitt, Peter (2009) Potential for Reducing Greenhouse Gas Emission in the Construction Sector, EPA's Sector Strategies Program. Online document at <http://www.epa.gov/sectors/pdf/construction-sector-report.pdf>

รัฐยังอาจต้องใช้ทั้งมาตรการจูงใจ (carrot) ไปพร้อม ๆ กับมาตรการลงโทษ (stick) ไปควบคู่กับการส่งสัญญาณไปสู่ผู้บริโภคผ่านการทำฉลากคาร์บอนต่ำเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการที่มีการปรับเปลี่ยนการผลิตสู่กระบวนการที่ลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้สามารถขายสินค้าของตนได้เหนือคู่แข่งที่ยังไม่ยอมปรับตัว มาตรการลงโทษผู้ที่ยังมีกระบวนการผลิตที่ปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงได้แก่ มาตรการภาษีคาร์บอนตามสัดส่วนของคาร์บอนในพลังงานที่ใช้ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้พลังงานโดยเฉพาะภาคขนส่ง หันไปใช้พลังงานที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำเพื่อลดต้นทุน มาตรการภาษีดังกล่าวยังทำให้สามารถสร้างรายได้ภาษีที่อาจนำไปใช้เป็นมาตรการจูงใจในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสู่พลังงานที่สะอาด การวิจัยและพัฒนาพลังงานทางเลือก ตลอดจนการอุดหนุนระบบการทำฉลากคาร์บอนต่ำ เพื่อจูงใจผู้บริโภคให้เลือกผลิตภัณฑ์ที่มีกระบวนการผลิตที่ปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ

ประเด็นสุดท้ายของงานวิจัยนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับภาระความรับผิดชอบต่อก๊าซเรือนกระจกที่ประเทศกำลังพัฒนาจะต้องมีส่วนรับผิดชอบในอนาคตจากการผลักดันในเวทีการเจรจา COP ตั้งแต่สมัยที่ 14 เป็นต้นมา ซึ่งงานวิจัยนี้เห็นว่าประเทศกำลังพัฒนาที่ยังคงต้องแก้ปัญหาความยากจนของประชาชนของตน ควรที่จะรับเฉพาะภาระอันเกิดจากการบริโภคที่ฟุ่มเฟือย (Luxury) และควรมีการยกเว้นภาระที่เกิดจากการบริโภคเพื่อการยังชีพ (Survival) ซึ่งในกรณีของประเทศไทยจากการคำนวณเบื้องต้น พบว่าเกือบหนึ่งในสี่ของการบริโภคของไทยนั้นเป็นไปเพื่อความอยู่รอด และอีกมากกว่าหนึ่งในสี่เล็กน้อยเป็นส่วนที่ฟุ่มเฟือย

บรรณานุกรม

- Ang, James B. (2008) "[Economic development, pollutant emissions and energy consumption in Malaysia.](#)" *Journal of Policy Modeling*, 30 (2): 271-278.
- Benarroch, Michael and Rolf Weder (2006) "[Intra-industry trade in intermediate products, pollution and internationally increasing returns.](#)" *Journal of Environmental Economics and Management*, 52 (3): 675-689.
- Bilen, K., O. Ozyurt, K. Bakirci, S. Karsli, S. Erdogan, M. Yilmaz, and O. Comakli (2008) "[Energy production, consumption, and environmental pollution for sustainable development: A case study in Turkey.](#)" *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12 (6): 1529-1561.
- Bullard III, Clark W. and Robert A. Herendeen. (1975) "The energy cost of goods and Services." *Energy Policy*, 3 (4): 268-278.
- Chang, J., Dennis Y. C. Leung, C. Z. Wu, and Z. H. Yuan (2003) "[A review on the energy production, consumption, and prospect of renewable energy in China.](#)" *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 7 (5): 453-468.
- Chapman, P.F. (1974) "Energy Costs: A review of methods." *Energy Policy*, 2 (2): 91-103.
- Cheng, Eddie W.L., Yat Hung Chiang, and Bo Sin Tang (2006) "[Exploring the economic impact of construction pollution by disaggregating the construction sector of the input-output table.](#)" *Building and Environment*, 41 (12): 1940-1951.
- Common, M.S. and U. Salma. (1992) "Accounting for changes in Australian carbon dioxide emissions". *Energy Economics*, 14 (3): 217-225.
- Gay, Phillip W. and John L.R. Proops. (1993) "Carbon-dioxide production by the UK economy: An input-output assessment," *Applied Energy*, 44: 113-130.

- Halicioglu, Ferda (2009) "[An econometric study of CO₂ emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey.](#)" *Energy Policy*, 37 (3): 1156-1164.
- Kander, Astrid and Magnus Lindmark (2006) "[Foreign trade and declining pollution in Sweden: a decomposition analysis of long-term structural and technological effects.](#)" *Energy Policy*, 34 (13): 1590-1599.
- Leontief, W. (1966) *Input-Output Economics*, Oxford University Press, New York.
- Limmeechokchai B. and P. Suksuntornsiri. (2007) "Embedded energy and total greenhouse gas emissions in final consumptions within Thailand." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 11: 259-281.
- Llop, Maria (2007) "[Economic structure and pollution intensity within the environmental input-output framework.](#)" *Energy Policy*, 35 (6): 3410-3417.
- Lu, Wei and Yitai Ma (2004) "[Image of energy consumption of well off society in China.](#)" *Energy Conversion and Management*, 45 (9-10): 1357-1367.
- Nestor, Deborah Vaughn and Carl A. Pasurka Jr. (1995) "[CGE model of pollution abatement processes for assessing the economic effects of environmental policy.](#)" *Economic Modelling*, 12 (1): 53-59.
- Peters, Glen P. and Edgar G. Hertwich. (2008a) "CO2 Embodied in International Trade with Implications for Global Climate Policy." *Environmental Science and Technology*. 42 (5):1401–1407.
- Peter, G.P.; and E.G. Hertwich (2008b) "Post-Kyoto greenhouse gas inventories: production versus consumption," *Climate Change*, 86, p. 51-66.
- Peters, Glen P. and Edgar G. Hertwich (2006) "[Pollution embodied in trade: The Norwegian case.](#)" *Global Environmental Change*, 16 (4): 379-387.

- Roca, Jordi and Mònica Serrano (2007) "[Income growth and atmospheric pollution in Spain: An input-output approach.](#)" *Ecological Economics*, 63 (1): 230-242.
- Soytas, Ugur and Ramazan Sari (2009) "[Energy consumption, economic growth, and carbon emissions: Challenges faced by an EU candidate member.](#)" *Ecological Economics*, 68 (6): 1667-1675.
- Soytas, Ugur, Ramazan Sari, and Bradley T. Ewing (2007) "[Energy consumption, income, and carbon emissions in the United States.](#)" *Ecological Economics*, 62 (3-4): 482-489.
- Suksuntornsiri P and B. Limmeechokchai.(2005) "The PCA and IOA approaches for life-cycle analysis of greenhouse gas emissions from Thai commodities and energy consumption." *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. 27 (1):177-190.
- Tamura, Hiroyuki and Tsutomu Ishida (1985) "[Environmental-economic models for total emission control of regional environmental pollution — input-output approach.](#)" *Ecological Modelling*, 30 (3-4): 163-173.
- Truitt, Peter (2009) Potential for Reducing Greenhouse Gas Emission in the Construction Sector, EPA's Sector Strategies Program. Online document at <http://www.epa.gov/sectors/pdf/construction-sector-report.pdf>
- Wiedmann, Thomas, Jan Minx, John Barrett, and Mathis Wackernagel (2006) "[Allocating ecological footprints to final consumption categories with input-output analysis.](#)" *Ecological Economics*, 56 (1): 28-48.
- Zhang, Xing-Ping and Xiao-Mei Cheng (2009) "[Energy consumption, carbon emissions, and economic growth in China.](#)" *Ecological Economics*, 68 (10): 2706-2712.

ภาคผนวก

1. สรุปการประชุมเชิงปฏิบัติการระหว่างประเทศเรื่อง “Exploring the Shift from Production-based to Consumption-based National Emission Inventories” ในวันพุธที่ 30 กันยายน 2552 เวลา 16.30-20.00 น. ณ ห้องประชุมศรีตรัง โรงแรมตรัง กรุงเทพฯ
2. สรุปการหารือกับผู้แทนจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเรื่อง ปัญหาการใช้เครื่องมือ Input-Output Table ในการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในวันจันทร์ที่ 2 พฤศจิกายน 2552 เวลา 13.00 น.-15.00 น. ณ ห้องประชุม สถาบันธรรมชาติ
3. สรุปการประชุมเพื่อระดมความเห็นเรื่องปัญหาของฐานข้อมูล I-O Table ในวันศุกร์ที่ 7 พฤษภาคม 2553 เวลา 13.30-16.00 น. ณ ห้องประชุม 2 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
4. สรุปการประชุมเวทีสาธารณะโครงการ “การประเมินความรับผิดชอบร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสัดส่วนการบริโภคระหว่างไทยและประเทศคู่ค้าสำคัญและการระบุกิจกรรมการบริโภคภายในประเทศที่เป็นสาเหตุหลักของก๊าซเรือนกระจก” วันศุกร์ที่ 23 กรกฎาคม 2553 เวลา 13.00-16.30 น. ณ ห้องหลานหลวง โรงแรมรอยัล ปริ้นเซส หลานหลวง
5. ข้อคิดเห็นจากการเข้าร่วมการประชุมรัฐภาคีสมาชิกของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศครั้งที่ 15 (COP15) และภาคีพิธีสารเกียวโตครั้งที่ 5 (CMP5) ระหว่างวันที่ 7 – 18 ธันวาคม 2552 ณ กรุงโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก

**International Workshop on “Exploring the Shift from Production-based to
Consumption-based National Emission Inventories”
on September 30, 2009 – Bangkok, Thailand**

1. Background and Justification

The problem of global climate change is caused by the increase in the atmospheric concentrations of greenhouse gases released by human activities. The emissions of greenhouse gases, in particular those of carbon dioxide, occur in virtually all steps of the production, distribution, and consumption processes for all types of commodities. This inescapable fact makes the international cooperative attempt to reduce the emissions of greenhouse gases a highly formidable challenge.

Moreover, in the world of increasing economic linkage, the international trade of commodities as well as the transnational ownership of production firms has increasingly become the accepted norm. These international linkages have the potential to complicate the “cap-and-trade” emission reduction framework applied under the current Kyoto Protocol. Under this Protocol, each Annex I country has a commitment to reduce its emissions to an internationally-agreed, pre-specified level. Under such an approach, the existence of transnational investment and international trade would allow the producers and the consumers in the Annex I countries to reduce the emission reduction burden of their country by simply relocating their production overseas and/or importing their consumer goods from abroad. These practices could be referred to as the “offshoring of greenhouse gas emissions”.

In this context, the Good Governance for Social Development and the Environment Institute (GSEI) has conducted a study, with the support of the Thailand Research Fund (TRF), to assess the results of offshoring GHG emissions in the industrial sector in Thailand. The study has developed methodologies for calculating the level of emissions generated by the industrial sector, irrespective of the location of the source and also for estimating both local and offshore GHG emissions in each sector.

The study focuses on the three principal approaches currently used in attributing responsibility for greenhouse gas emissions:

- Production-based, whereby responsibility is attributed to the country where the commodities (and thus emissions of greenhouse gases) are produced
- Ownership-based, whereby responsibility is attributed to the country of ownership (home country) of the firms that produce the commodities
- Consumption-based, whereby responsibility is attributed to the consumers (end-users) of the commodities.

An analysis of the results of the study weighs up the advantages and disadvantages of each of the three approaches. The study also presents calculations of the carbon emissions burden of Thailand according to these different approaches.

The preliminary results of the study indicate that in the case of Thailand the carbon inventory calculated from the production-based approach was about 3 percent higher than the one from the consumption-based approach. The figure was even higher than 35 percent for many exporting sectors.

The production-based approach, including the use of the cap-and-trade or “carbon tax” approach, is the one most compatible with the use of market mechanisms that help improve economic efficiency. On the other hand, the consumption-based approach appears to yield a more realistic picture of the true burden of each country in terms of the GHG it emits as a result of its consumption activity. Therefore the consumption-based approach should be the most useful in negotiating emission-reduction commitments.

This finding has important policy implications that merit in-depth discussion at an international academic level. GSEI in collaboration with TRF, SEI and NESDB proposes to hold an international workshop on the offshoring of GHG emissions that would focus on a comparison of the three approaches (production-based, ownership-based and consumption-based) to assessing the burden of and attributing responsibility for GHG. The workshop will be organized on the day before the 9th session of the AWG-KP and the 7th session of the AWG-LCA in order that distinguished participants of the AWG-KP and AWG-LCA sessions can easily be participated.

2. Objectives of the Workshop

- To explore and discuss other options, alternative suggestions and different approaches in attributing Greenhouse Gas Emissions responsibility
- To cultivate partnerships and networks among interested agencies which could lead to further sharing and exchange of views as well as making more use of a suitable responsibility-attributing approach

3. Targeted Number of Participants

- 50 participants

4. Responsible Agencies

- The Office of the National Economic and Social Development Board (NESDB)
- The Good Governance for Social Development and the Environment Foundation (GSEI)
- Thailand Research Fund (TRF)
- Stockholm Environment Institute (SEI), Asia Office

5. Contact Address

Good Governance for Social Development and
the Environment Foundation (GSEI)
8/16 Krung Kasem Rd., Wat Sampraya, Phanakorn District,
Bangkok 10200, Thailand
Tel: 66-02-2801812, 66-02-280-0557 Fax: 66-02-2828877
E-mail: gsei_thai@yahoo.com www.gsei.or.th

International Workshop on
“Exploring the Shift from Production-based to Consumption-based National Emission Inventories” Wednesday 30th September 2009 - Trang Hotel*, Bangkok, Thailand

17.30 – 18.00 hrs.	Registration and Welcome Cocktail
18.00 – 18.10 hrs.	Introductory Remarks Thanphuying Dr. Suthawan Sathirathai Chairperson of the Good Governance for Social Development and the Environment Foundation
18.10 – 18.15 hrs.	Welcoming Remarks Dr. Lailai Li, SEI Asia Center Director and SEI Deputy Director
18.15 – 19.15 hrs.	Joint Presentation on “Exploring the Shift from Production-based to Consumption-based National Emission Inventories” ● People’s Republic of China: Prof.Dr. Yang Hongwei, CDM Project Management Center, National Development and Reform Commission ● India: Mr. Chandra Bhushan, Centre for Science and Environment (CSE) ● Brazil: Mr. Jose Domingos Gonzalez Miguez Global Climate Change, Ministry of Science and Technology ● Thailand: Associate Professor Dr. Chayun Tantivasadakarn, Faculty of Economics, Thammasat University and GSEI Researcher Moderator: Assoc.Prof.Dr. Sitanon Jesdapipat, Southeast Asia START Regional Center
19.15 – 20.15 hrs.	Discussants ● Ms.Ivy Beltran, Bolivia ● Ms. Hira Jhamtani, Third World Network, Indonesia ● Mr. Mukul Sanwal, the South Center ● Dr. Lailai Li, SEI Asia Center Director and SEI Deputy Director
20.15 – 20.45 hrs.	Discussion
20.45 – 21.00 hrs.	Closing Remarks H.E.Khunying Dr. Kalaya Sophonpanich , Minister of Science and Technology
21.00 hrs.	Reception Dinner

1. สรุปการประชุมเชิงปฏิบัติการระหว่างประเทศ
“Exploring the Shift from Production-based to Consumption-based
National Emission Inventories

วันพุธที่ 30 กันยายน 2552 เวลา เวลา 16.30-20.00 น.

ณ ห้องประชุมศรีตรัง โรงแรมตรัง กรุงเทพฯ

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม

- | | |
|--|--|
| 1. H. E. Khunying Dr. Kalaya Sophonpanich | Ministry of Science and Technology,
Thailand |
| 2. Thanphuying Dr. Suthawan Sathirathai | Good Governance for Social
Development and the Environment
Foundation, Thailand |
| 3. Assoc. Prof. Dr. Chayun Tantivasadakarn | Faculty of Economics, Thammasat
University, Thailand |
| 4. Assoc. Prof. Dr. Sitanon Jesdapipat | Southeast Asia START Regional
Center, (SEA START), Thailand |
| 5. Dr. Lailai Li | Stockholm Environment Institute
Asia(SEI-Asia),Thailand |
| 6. Prof. Dr. Yang Hongwei | CDM Project Management Center,
Energy Research Institute, National
Development and Reform
Commission(NDRC), People's
Republic of China |
| 7. Mr. Chandra Bhushan | Centre for Science and Environment
(CSE), India |
| 8. Mr. Jose Domingos Gonzalez Miguez | Global Climate Change, Ministry of
Science and Technology, Brazil |
| 9. Ms. Hira Jhamtani | Third World Network, Indonesia |
| 10. Mr. Mukul Sanwal | India |
| 11. Ms. Ivy Beltran | MMAYA, Bolivia |
| 12. Ms. Aree Wattana Tummakird | Office of Natural Resources and
Environmental Policy and Planning,
Thailand |

13. Ms. Angvara Akarathiti	Faculty of Economics, Thammasat University, Thailand
14. Ms. Andrea Nuesse	ICLEI-Local Governments for Sustainability, Germany
15. Mr. Anuson Chinvanho	Department of International Organizations, Ministry of Foreign Affairs, Thailand
16. Mr. Arthit Prasartkul	Department Affairs Division, Department of International Organizations, Ministry of Foreign Affairs, Thailand
17. Ms. Asya Thanchitt	Ministry of Foreign Affairs, Thailand
18. Mr. Aumnad Phdungsilp	Faculty of Engineering, Dhurakij Bundit University, Thailand
19. Mr. Buntoon Srethasirote	Good Governance for Social Development and the Environment Institute (GSEI), Thailand
20. Dr. Chalotorn Kansuntisukmongkol	Faculty of Economics, Thammasat University, Thailand
21. Ms. Chananan Buakhiew	Energy Policy and Planning Office (EPPO), Thailand
22. Mr. Chea Chanthou	MOE, Cambodia
23. Ms. Chirapaporn Laima	Energy Policy and Planning Office (EPPO), Thailand
24. Mr. Gernot Wagner	Environmental Defense Fund, USA.
25. Mr. Hansha Sanjyal	Forum for Natural Protection, Nepal
26. Mr. Ian Shearer	ICLEI Europe, Germany
27. Ms. Jaima Villahuzia	MMAYA, Bolivia
28. Mr. Janaica de Sileg	IUCN, Thailand
29. Dr. Jane O'Sullivan	University of Queensland, Australia

30. Ms. Jirapa Luthisang	Office of Agricultural Economics (OAE), Thailand
31. Mr. Krisada Bamrungwong	BIOTEC, Thailand
32. Ms. Ladawan Kumpa	Office of the National Economies and Social Development Board, Thailand
33. Ms. Li Tian	Stockholm Environment Institute Asia Center, Thailand
34. Ms. Lili Calitz	Department of Agriculture and Forestry, Australia
35. Mr. Lucas Di Pietro Paolo	Secretariat of Environment and Sustainable Development, Argentina
36. Mr. Macro Antonio Fujihara	KEYASSOCIADOS, Consultoria e Treinamento Ltda, Brazil
37. Mr. Massanba Ndour	Senegal
38. Mr. Masood Zard	Department of Environment, UNESCAP
39. Prof. Dr. Naksitte Coovattanachai	The Thailand Research Fund, Thailand
40. Mr. Navamin Chatarayamontri	Department of Foreign Trade, Thailand
41. Mr. Nawaruek Meesiri	Faculty of Economics, Thammasat University, Thailand
42. Ms. Nisa Kaewkaemthong	The Thailand Research Fund, Thailand
43. Mrs. Nisakorn Kosittratna	Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Thailand
44. Mr. Nivien Njemanze	National Assembly, Nigeria
45. Mr. Ng Pei Cher	National Environmental agency, Singapore
46. Mr. Noleye Fatour Siaw	Senegal
47. Ms. Nuanprae Bunnag	Ministry of Foreign Affairs, Thailand
48. Prof. Ohn Winn	Ministry of Forestry, Myanmar

49. Ms. Pattarin	Sasin Institute for Global Affairs(SIGA), Thailand
50. Prof. Pasuk Phongpaichit	Faculty of Economics, Chulalongkorn University, Thailand
51. Mr. Patcharawee Brahmawong	Faculty of Economics, Thammasat University, Thailand
52. Assist. Prof. Dr. Pichaya Ratchadawong	Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Thailand
53. Prof. Dr. Piyawat Boon-Long	Knowledge Network Institute of Thailand, Thailand
54. Dr. Pornchai Danvivathana	Department of Treaties and Legal Affairs, Ministry of Foreign Affairs, Thailand
55. Ms. Radda Larpnun	IUCN, Thailand
56. Mr. Rangsitthos Kumpliw	Office of the National Economic and Social Development Board, Thailand
57. Mr. Rath Ruangchotevit	Environmental Research and Training Center, Department of Environmental Quality Promotion (DEQP), Thailand
58. Mr. Reza Modir	NIOC,
59. Prof. Richard O. Fagbenle	Nigeria
60. Mr. Riko Stefanus	Yayasan Ekowisata, CIKAL, Indonesia
61. Ms. Saithip Wotong	Ministry of Foreign Affairs, Thailand
62. Assoc. Prof. Dr. Sirintornthep Towprayoon	Joint Graduate School of Energy Environment, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand
63. Assoc.Prof.Dr.Soparatana Jarusombat	Faculty of Political Science, Thammasat University, Thailand
64. Ms. Sineenuch Jongjaroonkiat	Mitsubishi UFJ Securities, Thailand

65. Ms. Suchada Thaibunthao	Thailand International Development Cooperation Agency (TICA), Thailand
66. Mr. Suebsak Suebsai-On	Faculty of Economics, Thammasat University, Thailand
67. Mr. Sum Tily	MOE, Cambodia
68. Mrs. Supawan Wongprayoon	Department of Environmental Quality Promotion, Thailand
69. Mr. Supot Chunhachoti-Ananta	School for Renewable Energy Technology, Thailand
70. Mrs. Supranee Jongdeepaisarl	The Thailand Research Fund, Thailand
71. Dr. Surakiart Sathirathai	Faculty of Law, Chulalongkorn University, Thailand
72. Ms. Sutharin Koonphol	United Nations Development Programme, Thailand
73. Ms. Suyada Rungthinphutthichai	Faculty of Economics, Thammasat University, Thailand
74. Mr. Syamphone	Gou Laos Climate Office, Laos
75. Ms. Tipwadee Vimutisunthorn	Sasin Institute for Global Affairs(SIGA), Thailand
76. Mr. Thanop Panyapattanakul	Development Affairs Division, Department of International Organizations, Thailand
77. Ms. Ubonthit Sungtiyamart	STI, Ministry of Science and Technology, Thailand
78. Ms. Wanida Wanichpongpan	Institute for Global Environmental Strategies(IGES), Thailand
79. Mr. Xiangun Zhas	CTCAN
80. Ms. Xiaojing CAO	Stockholm Environment Institute Asia Center, Thailand
81. Ms. Xiaojing Fei	Ganyuhutong
82. Ms. Ximana Villages	Bolivian Delegation, Bolivia
83. Ms. Yuwadee Kardkarnklai	Public Policy Studies Institute, Thailand

สรุปการหารือได้ ดังนี้

1. การนำเสนอของผู้เชี่ยวชาญจาก 4 ประเทศ ดังนี้

- 1) Mr. Jose Domingos Gonzales Miguez จาก Global Climate Change กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
- 2) Prof. Dr. Yang Hong Wei จาก Energy Research Institute, the National Development and Reform Commission สาธารณรัฐประชาชนจีน
- 3) Mr. Chandra Bhushan รองผู้อำนวยการ Centre for Science and Environment (CSE) นิวเดลี ประเทศอินเดีย
- 4) รศ. ดร. ชยันต์ ตันติวิศดารการ จากคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

โดยมี รศ. ดร. สิตานนท์ เจษฎาพิพัฒน์ จาก Southeast Asia START Regional Center เป็นผู้ดำเนินรายการ

1) Mr. Jose Domingos Gonzales Miguez, Brazil

นำเสนองานวิจัยชื่อ “Energy and Carbon Embodied in Brazil’s Foreign Trade” (Tolmasquim, Scheffer, and Machado, 2000) เกี่ยวกับปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตสินค้าเพื่อการบริโภคและการส่งออกของประเทศบราซิล รวมทั้งปริมาณที่หลีกเลี่ยงได้โดยการนำเข้า ตั้งแต่ปี 1990 ถึง 1998

ปัจจุบันยังไม่มีค่าทางสถิติที่อธิบายการใช้พลังงานและการปล่อยคาร์บอนที่เกิดขึ้นจากการค้าระหว่างประเทศ ในขณะที่สัมประสิทธิ์ความเข้มข้นพลังงานเฉลี่ยและคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยที่เกิดจากสินค้าจะถูกนำไปคำนวณกับมูลค่าที่เป็นตัวเงินจากธุรกรรมกับต่างประเทศ เพื่อใช้เป็นตัวแทน (proxy) สำหรับพลังงานและคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการค้าระหว่างประเทศ โดยมีสมมติฐานโดยนัย คือ แต่ละอุตสาหกรรมผลิตสินค้าที่เป็นสามารถใช้เป็นตัวแทนสินค้าอื่นในกลุ่มสำหรับสินค้านำเข้า และสูตรสำหรับการคำนวณคือ

$$\text{ความเข้มข้นพลังงานของสินค้า} = \frac{\text{พลังงานที่ใช้ทั้งหมดในการผลิต}}{\text{ราคาของสินค้า}} \times \text{ปริมาณของสินค้า}$$

$$\text{ความเข้มข้นคาร์บอนของสินค้า} = \frac{\text{คาร์บอนที่ใช้ทั้งหมดในการผลิต}}{\text{ราคาของสินค้า}} \times \text{ปริมาณของสินค้า}$$

ถ้าเราเน้นที่การถ่ายเทพลังงานที่แท้จริง จำเป็นจะต้องทราบความเข้มข้นทางพลังงานของสินค้าในประเทศนำเข้า (the importing country of origin) แต่หากเน้นที่อิทธิพลของการค้าระหว่างประเทศต่อการใช้พลังงานและการปล่อยคาร์บอน เราจำเป็นต้องทราบความเข้มข้นทางพลังงานของสินค้าที่ผลิตในประเทศตามแต่ละกิจกรรม

การส่งออก

- การส่งออกของบราซิลนั้นประกอบด้วยสินค้าที่มีความเข้มข้นทางพลังงานสูง (เหมืองแร่ อาหารและเครื่องดื่ม สิ่งทอ เยื่อกระดาษและกระดาษ เหล็กกล้าและเหล็ก โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก แร่ที่ไม่ใช่โลหะ และเคมีภัณฑ์) ซึ่งถือเป็น 53% ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมดของบราซิลในปี 1990 และอยู่ในระดับเช่นนี้ตลอดช่วง 1990-1998 สินค้าส่งออกที่มีความเข้มข้นพลังงานสูงเหล่านี้ยังใช้พลังงานและทำให้เกิดคาร์บอนเป็นสัดส่วน 88% ของสินค้าส่งออกทั้งหมด
- ระหว่างปี 1990 และ 1998 การใช้พลังงานในภาคการส่งออกของบราซิลเติบโต 61% ในขณะที่คาร์บอนที่เกิดขึ้นเติบโต 45%
- การเติบโตระดับสูงนี้เป็นผลมาจาก 1) การเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นพลังงานของสินค้าส่งออก ซึ่งอาจจะไม่ได้สะท้อนการลดลงของประสิทธิภาพพลังงาน (อุตสาหกรรมและการแปลงของบราซิล มีสัดส่วนพลังงานที่ใช้ในการผลิตต่อประมิณสินค้าที่ลดลง) แต่น่าจะเกิดจากการลดมูลค่าของการผลิตหรือการเปลี่ยนแปลงของส่วนผสมผลิตภัณฑ์ระดับภายในภาคการผลิต ที่มีผลิตภัณฑ์ที่มีความเข้มข้นพลังงานสูงเป็นปริมาณมากขึ้น 2) ปริมาณการส่งออกที่สูงขึ้น

การนำเข้า

- ระหว่างปี 1990 และ 1998 ปริมาณการใช้พลังงานในภาคส่งออกของบราซิลโตขึ้น 61% ในขณะที่ปริมาณคาร์บอนจากภาคการส่งออกเพิ่มสูง 45%
- การเติบโตระดับสูงนี้เป็นผลมาจาก 1) การเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นพลังงานของสินค้านำเข้า 2) ปริมาณเจริญเติบโตที่สูงกว่าปกติของการนำเข้า (ปริมาณ 175%) ซึ่งเป็นผลมาจากนโยบายที่เปิดประเทศมากขึ้น
- ในภาพรวม การเปิดประเทศสำหรับการนำเข้าได้เพิ่มการปลดปล่อยคาร์บอน เพราะประเทศที่ผลิตสินค้านั้นใช้เทคโนโลยีที่ใช้พลังงานทดแทนน้อยกว่าในบราซิล

การส่งออกสุทธิ

- บราซิลยังคงเป็นผู้ส่งออกสุทธิของการใช้พลังงานและการปล่อยคาร์บอนตลอดช่วง 1990-1998 โดยส่วนใหญ่มาจากอุตสาหกรรมเหมืองแร่ อาหารและเครื่องดื่ม เยื่อกระดาษและกระดาษ เหล็กกล้าและเหล็ก

- ความเข้มข้นทางพลังงานโดยเฉลี่ยของการส่งออกของบราซิล (8.3 เมกกะจูลส์ต่อ 1 ดอลลาร์สหรัฐ) ถือเป็นสองเท่าของการส่งออก (3.9 เมกกะจูลส์) เช่นเดียวกับความเข้มข้นของคาร์บอน (118 กรัมต่อ 1 ดอลลาร์สหรัฐ กับ 55 กรัมต่อ 1 ดอลลาร์สหรัฐ)

บทส่งท้าย

- ข้อจำกัดของการวิจัยชิ้นนี้อาจมีบกพร่องอยู่ที่การคำนึงถึงเพียงการใช้พลังงานโดยตรงและการปล่อยคาร์บอนโดยตรง แต่เนื่องจากเราคำนึงถึงค่าสุทธิจากการส่งออกหักลบด้วยการนำเข้า การวิจัยชิ้นอื่นๆ ที่ใช้ค่าการใช้พลังงานและการปล่อยคาร์บอนโดยอ้อม ให้ผลการวิจัยที่คล้ายคลึงกัน
- ความแตกต่างระหว่างปริมาณพลังงานที่ใช้ทั้งหมดและการปล่อยคาร์บอนทั้งหมด ที่เกิดจากการผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศและการส่งออกของบราซิล กับการนำเข้ามีนัยสำคัญ (6.6% ของการใช้พลังงานทั้งหมด และ 7.1% ของการปล่อยคาร์บอนทั้งหมดเป็นผลจากการค้าระหว่างประเทศ)
- พลังงานและคาร์บอนจากการส่งออกของบราซิลนั้นกระจุกตัวอยู่เพียงไม่กี่ภาคอุตสาหกรรม
- เราอาจจัดการการปล่อยคาร์บอนที่เกิดจากการค้าระหว่างประเทศได้อย่างเหมาะสมมากขึ้น โดยการปรับเปลี่ยนระบบคาร์บอนคงคลัง

2) Prof.Dr.Yang Hongwei, the People's Republic of China

นำเสนอภายใต้หัวข้อ “Offshore GHG Emissions in China—Approaches and Estimations” ซึ่งรวบรวมตัวอย่างงานวิจัยเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ย้ายเข้าไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยกล่าวว่าสาเหตุที่ประเมินการปล่อยคาร์บอนที่ย้ายข้ามประเทศ เนื่องมาจาก

- มาตราที่ 3 และ 4 ของ UNFCCC กล่าวว่า กลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วจะไม่ใช่มาตรการเอกภาคใดๆ ซึ่งรวมถึงมาตรการที่ต่อต้านสินค้าและบริการที่นำเข้าจากประเทศกำลังพัฒนา โดยอ้างการคุ้มครองและรักษาเสถียรภาพของภูมิอากาศ
- จีน หนึ่งในประเทศกำลังพัฒนาที่ใหญ่ที่สุด หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่ต้องเพิ่ม “การปล่อยคาร์บอนเพื่อการพัฒนา”
- การแบ่งสายอุตสาหกรรมในระดับระหว่างประเทศจะส่งเสริมให้จีนส่งออกผลิตภัณฑ์ของตนไปทั่วโลก ในขณะที่ต้องทนแรงกดดันที่เพิ่มขึ้นจากการปล่อยคาร์บอนที่ย้ายมาจากต่างประเทศ

- Minister Ma Kai (NDRC) ได้กล่าวในงานเปิดตัวโปรแกรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศระดับชาติของจีน (China's National Climate Change Programme) ว่า การเปรียบเทียบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศต่างๆ ควรคำนึง 1) ไม่เพียงแต่การปล่อยคาร์บอนทั้งหมด แต่รวมถึงการปล่อยคาร์บอนต่อประชากร 2) ไม่เพียงแต่การปล่อยคาร์บอนในปัจจุบัน แต่รวมถึงการปล่อยคาร์บอนสะสมในประวัติศาสตร์ 3) ไม่เพียงแต่ปริมาณการปล่อย แต่รวมถึงขั้นการพัฒนา และ 4) ไม่เพียงแต่การปล่อยคาร์บอนภายในประเทศ แต่รวมถึงการย้ายการปล่อยไปนอกประเทศ
- ประเทศต่างๆ ที่ผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์ได้ทำให้เกิดการปล่อยคาร์บอนซึ่งควรจะเกิดขึ้นที่ประเทศที่นำเข้า
- ประเทศพัฒนาแล้วเป็นเจ้าของอุตสาหกรรมบริการขั้นสูงและอุตสาหกรรมเทคโนโลยีขั้นสูง ในขณะที่ประเทศกำลังพัฒนาเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ของผลิตภัณฑ์ที่มีความเข้มข้นในการใช้พลังงานและก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซสูง

ค่าประมาณที่เหมาะสมสำหรับปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมา

- การวิเคราะห์ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในปัจจุบันใช้ค่าประมาณจาก 3 แหล่ง คือ 1) ปริมาณทางกายภาพ 2) มูลค่าเป็นตัวเงิน (หรือความเข้มข้นทางพลังงานของผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม) และ 3) ตาราง IO
- ค่าประมาณแบบแรกซึ่งอาจรู้จักกันในชื่อ ค่าประมาณการหมุนเวียนของมวลสาร (mass-flow estimates) นั้นแม่นยำแต่ข้อมูลที่จำเป็นอาจหาได้ยาก แบบที่สองนั้นมีความแม่นยำน้อยกว่า แต่ข้อมูลสามารถหาได้ง่ายกว่า ส่วนแบบที่สามนั้นครอบคลุมระบบเศรษฐกิจทั้งระบบ ซึ่งในบางกรณีใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากกว่าแบบอื่น แต่ในบางกรณีก็ไม่เป็นเช่นนั้น

ตัวอย่างงานวิจัย

- “CO₂ Embodied in International Trade with Implications for Global Climate Policy”: ในปี 2001 คาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยของจีนจากการวัดที่การผลิต มีมูลค่าประมาณ 3.29 กิกะตัน ในขณะที่การวัดจากการบริโภคมีเพียง 2.70 กิกะตัน การปล่อยก๊าซจากการส่งออกคิดเป็น 24.4% ของการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลทั้งหมด ในขณะที่การปล่อยก๊าซจากสินค้านำเข้าให้ 6.6% ดังนั้นการส่งออกสุทธิปล่อยก๊าซเป็น 17.8% ของการปล่อยก๊าซจากการเผาไหม้ทั้งหมดของจีน
- “The Contribution of Chinese Exports to Climate Change”: ในปี 2005 การส่งออกทำให้เกิด 33% (1,700 เมกกะตัน) ของการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดในจีน เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จาก 12% (230 เมกกะตัน) ในปี 1987.

- “World Energy Outlook 2007 Edition—China and India Insights”: ในปี 2004 การส่งออกทำให้เกิดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 1.6 กิกะตัน หรือคิดเป็น 34% ของทั้งหมด (ในตัวเลขทางสถิติของ IEA การส่งผลิตสินค้านอกโรงงาน (outsourcing) อาจนำไปสู่การนับปัจจัยการผลิตชั้นกลางซ้ำ
- “Who Owns China’s Carbon Emissions”: ในปี 2004 การปล่อยก๊าซจากการส่งออกมีปริมาณ 1.49 กิกะตัน หรือ 31% ของปริมาณทั้งหมด ในขณะที่การส่งออกสุทธิปล่อยก๊าซ 1.1 กิกะตัน หรือ 23%.
- “Chinese Academy of Social Sciences report”: ในปี 2006 การปล่อยก๊าซจากการส่งออกมีปริมาณ 1.846 กิกะตัน ในขณะที่ 0.8 กิกะตัน มาจากการนำเข้า และปริมาณจากการส่งออกสุทธิสูงกว่า 1 กิกะตัน

ทางเลือก

- อุปสรรคของวิธี IO: 1) ตาราง IO ที่ใหม่ที่สุดคือของปี 2002 2) CGE ไม่สามารถจำลองพัฒนาการและการเปลี่ยนแปลง (เศรษฐกิจของจีนกำลังพัฒนาอย่างรวดเร็วและโครงสร้างของเศรษฐกิจได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก อุตสาหกรรมการผลิตเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว อุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานเข้มข้นพัฒนาไปอย่างไม่ธรรมดา และรัฐบาลจีนได้ออกมาตรการด้านเศรษฐศาสตร์มหภาคออกมาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2002)
- ความหายากของข้อมูลส่งเสริมให้มีการผสมผสานวิธีวัดโดยปริมาณทางกายภาพและมูลค่าทางการเงิน

การปล่อยคาร์บอนจากการส่งออกสุทธิ = การปล่อยคาร์บอนที่ย้ายมาจากต่างประเทศ - การปล่อยที่หลีกเลี่ยงโดยการนำเข้า

- การปล่อยคาร์บอนเพื่อการส่งออก ใช้ข้อมูลภายในประเทศ
- การปล่อยที่หลีกเลี่ยงโดยสินค้านำเข้าจะประมาณโดยใช้ค่าความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเฉลี่ยของ OECD

ผลการศึกษา

- อุตสาหกรรมที่ปล่อยคาร์บอนมากเป็นอันดับต้นของปี ค.ศ.2006 ได้แก่ การหลอมและรีดโลหะที่มีแร่เหล็ก อุตสาหกรรมปิโตรเลียม การทำถ่านหินที่เผาจนหมดควัน (Coke) การผลิตเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์สื่อสาร คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ การหลอมและรีดโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก การผลิตชุดแต่งกาย รองเท้า และหมวก

- อุตสาหกรรมที่ปล่อยคาร์บอนมากเป็นอันดับต้นของปี ค.ศ.2007 คือการผลิตยาง เครื่องจักรที่ใช้ทั่วไป เครื่องจักรที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ ยาสูบ พลาสติก เครื่องดื่ม กระดาษและผลิตภัณฑ์จากกระดาษ

3) Chandra Bhushan, the Center for Science and Environment (CSE), India

นำเสนอภายใต้หัวข้อ “Consumption-based approach in attributing GHG emissions responsibility” ซึ่งสนับสนุนแนวทาง consumption-based เพื่อช่วยสร้างความเท่าเทียมกันในประชาคมระหว่างประเทศ เพื่อให้ประเทศกำลังพัฒนาสามารถร่วมมือกับประเทศพัฒนาแล้วได้มากขึ้นในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

The Technology Conundrum

- ปริมาณการปล่อย (E) = จำนวนประชากร (P) $\times$ การบริโภค (C) $\times$ ความเข้มข้นพลังงานของเทคโนโลยี (T)
- $E_{2050} = 1/7 E_{2000}$ (85% ต่ำกว่าระดับในปี 2000)
- $P_{2050} = 1.67 P_{2000}$
- $C_{2050} = 4 C_{2000}$ (เพิ่มขึ้น 2-3% ต่อปี)
- $T_{2050} = 1/47 T_{2000}$ (พัฒนาการ 7.5% ต่อปี ซึ่งเป็นไปไม่ได้)
- การบริโภคต่อจำนวนประชากรของอินเดียกับสหรัฐอเมริกา: รถยนต์ (ต่อประชากร 1000 คน) 12 คัน ต่อ 765 คัน ตู้เย็น 12.4 ต่อ 99 (%) คริวเรือน และโทรทัศน์ 38 ต่อ 98.9 (%) คริวเรือน)
- โดยทั่วไป การปล่อยที่วัดจากการบริโภคในแถบ OECD จะสูงกว่าที่วัดจากการผลิต แต่แนวโน้มจะกลับกันในภูมิภาคอื่นของโลก ตัวอย่างเช่น ระหว่างปี 1992 ถึง 2004 การปล่อยคาร์บอนของสหราชอาณาจักรลดลง 15% เมื่อใช้การวัดของ IPCC แต่เพิ่มขึ้น 19% เมื่อวัดจากการบริโภค
- การปล่อยก๊าซ 2.0 ตันต่อหัว (หรือ 6 kg ต่อคนต่อวัน) นั้นถือว่าเป็นระดับเพื่อความยั่งยืน (sustainable) ในปัจจุบัน แต่เราปล่อยสองเท่าของค่านั้น ในปี 2050 การปล่อยต่อหัวที่ยั่งยืน จะต้องน้อยกว่า 0.5 ตัน.
- ประเทศยากจนไม่ควรจะก่อกมลพิษก่อนแล้วค่อยทำความสะอาด แต่ควรใช้ทางเลือกแบบก้าวกระโดด (leapfrog options)
- ในทางอุดมคติ วิธีการวัดที่อิงการบริโภคควรใช้เพื่อกำหนดความรับผิดชอบในการปล่อยก๊าซ แต่สิ่งที่ท้าทายหรือเป็นอุปสรรคคือเรื่องข้อมูล ระเบียบวิธีปฏิบัติ ความไม่แน่นอน การตรวจสอบความถูกต้อง การเป็นคาบ นอกจากนี้ วิธีที่วัดการปล่อยก๊าซจากการบริโภคจะส่งเสริมให้ประเทศต่างๆ เก็บภาษีคาร์บอนกับสินค้านำเข้า

- ในปี 2030 อินเดียจะเป็นหนึ่งในประเทศที่มีประสิทธิภาพด้านพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด และมีอัตราการปล่อยต่อจำนวนประชากรต่ำกว่าค่าเฉลี่ยทั่วโลกในปัจจุบัน แม้กระนั้น การปล่อยก๊าซเพิ่มสูงขึ้นกว่าปัจจุบันถึง 2.5-3 เท่า ซึ่งเป็นแนวโน้มที่เกิดขึ้นกับประเทศกำลังพัฒนาทั่วโลก
- ประเทศพัฒนาแล้วจะต้องเพิ่มโควตาที่ประเทศกำลังพัฒนาจะสามารถปล่อยได้
- ประสิทธิภาพนั้นไม่ใช่ความพอเพียง เราต้องการทั้งเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าและการลดการบริโภค
- การคงระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของอินเดียไว้ที่ 3 พันล้านตันต่อปีจำเป็นต้องใช้งบประมาณมากกว่า 1 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ ตลอด 20 ปี ข้างหน้า (3-4% ของ GDP) ใครจะเป็นผู้จ่าย

4) รศ. ดร. ชยันต์ ตันติวิธดาการ คณะเศรษฐศาสตร์ ม.ธรรมศาสตร์และนักวิจัยสถาบันธรรมรัฐฯ

นำเสนอผลการศึกษา “Consumption-based versus Production-based Approach to National GHG Inventory: A Thailand case”

หลักการและเหตุผล

- สถาบันทรัพยากรโลก (World Resource Institute (2005)) บ่งชี้ว่าประเทศพัฒนาแล้วเป็นผู้ปล่อย 76% ของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สะสมทั้งหมดระหว่างปี 1850 ถึง 2002
- ประเทศพัฒนาแล้วทุกประเทศ ยกเว้นสหรัฐอเมริกา และประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่ได้รับรองพิธีสารเกียวโต ซึ่งตั้งเป้าหมายให้ประเทศในกลุ่ม Annex I ลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลง 5% จากระดับในปี 1990 ในขณะที่ประเทศนอกกลุ่ม Annex I ให้อาจลดการปล่อยได้ตามความสมัครใจ
- หลักการความรับผิดชอบร่วมกันแต่แตกต่าง Common But Different Responsibility (CBDR) Principle
- กลไก: กำหนดเพดานและให้แลกเปลี่ยน (Cap and Trade)
 - 1) ตลาดการปล่อยก๊าซระหว่างประเทศ (International Emission Trading)
 - 2) การปฏิบัติร่วมกัน (Joint Implementation)
 - 3) กลไกการพัฒนาแบบสะอาด (Clean Development Mechanism)
- การปล่อยคาร์บอนที่ย้ายไปต่างประเทศ หรือการรั่วไหลของคาร์บอน: การผลิตในภาคอุตสาหกรรมมีแนวโน้มที่จะเคลื่อนย้ายจากประเทศพัฒนาแล้วไปสู่ประเทศกำลังพัฒนาผ่านการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) และความรับผิดชอบนั้นก็ตกเป็นของประเทศกำลังพัฒนานั้นๆ

- ในปัจจุบัน ประเทศกำลังพัฒนามีปริมาณคงคลังระดับชาติของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นจาก 6,899 เมกกะตันในปี 1990 เป็น 12,303 เมกกะตันในปี 2004 ซึ่งเพิ่มขึ้นถึง 80%
- ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากการส่งออกสุทธิของประเทศกลุ่ม Non-Annex I/B ได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ปริมาณที่ประเทศกลุ่ม Annex I/B ปล่อยได้ลดลงอย่างต่อเนื่อง

ความรับผิดชอบร่วมกันเกี่ยวกับก๊าซเรือนกระจก

1) Production-based: ความรับผิดชอบอยู่ที่ประเทศผู้ผลิต

- เป็นแนวทางที่ใช้ภายใต้พิธีสารเกียวโต
- หลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย (Polluter Pay Principle)
- คำนวณได้ง่าย
- ละเลยการปล่อยก๊าซจากการขนส่งระหว่างประเทศ
- ไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการนำเข้าหรือส่งออก
- ภายใต้พิธีสารเกียวโต ประเทศในกลุ่ม Annex I จะมีค่าใช้จ่ายในการผลิตสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศนอกกลุ่ม
- เห็นยวนำการเคลื่อนย้ายโรงผลิตจากประเทศใน Annex I ไปยัง Non-Annex I
- ก๊าซเรือนกระจกระดับโลกอาจเพิ่มขึ้นเนื่องจากเทคโนโลยีที่ใช้ใน Non-Annex I นั้นล้ำหลังกว่า
- นำไปสู่ “การปรับตัวคาร์บอนที่พรมแดน” (สินค้านำเข้าที่มีปริมาณคาร์บอนสูงกว่าจะถูกบังคับให้จ่ายภาษีพิเศษหรือซื้อปริมาณการลดคาร์บอน (carbon offsets) ดังนั้นภาระจะตกอยู่กับประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งเบี่ยงเบนไปจากหลักการของ CBDR)

2) Consumption-based: ความรับผิดชอบเป็นของประเทศนำเข้าและประเทศผู้บริโภค

- แก้ปัญหาของแนวทาง Production-based
- หลักการผู้ได้รับประโยชน์เป็นผู้จ่าย
- เห็นยวนำให้เกิดการถ่ายโอนเทคโนโลยีไปยังประเทศในกลุ่ม Non-Annex I
- ปริมาณการปล่อยก๊าซคงคลังแบบ consumption-based = ปริมาณการปล่อยก๊าซคงคลังแบบ production-based หักลบด้วย ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการส่งออกสุทธิ

ผลทางทฤษฎี

I. ถ้าประเทศใน Annex-B เท่านั้นที่ต้องทำตามพันธสัญญา

- แนวทาง production-based อาจนำไปสู่อุปสรรคทางการค้า เช่น การปรับตัวคาร์บอนที่พรมแดน (Border Carbon Adjustment) ซึ่งมีผลคือ 1) ความสามารถในการแข่งขันของประเทศกำลังพัฒนาในบางผลิตภัณฑ์จะได้รับผลกระทบ 2) จะเกิดข้อขัดแย้งกับ Most Favoured Nations (MFN) ของ WTO และ 3) ถ้าประเทศไทยเก็บภาษีคาร์บอนกับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศ รายรับจะไม่ถูกถ่ายโอนไปยังประเทศนำเข้าที่พัฒนาแล้ว

II. ถ้าทุกประเทศต้องทำตามพันธสัญญา

- ทั้งสองแนวทางมีจุดแข็งของตนเอง
- กลไกราคา (เช่น cap-and-trade ภาษีคาร์บอน) ทำงานได้ดีกว่าภายใต้แนวทางที่อิงการผลิต
- แต่แนวทางที่อิงการบริโภคสะท้อนความรับผิดชอบของแต่ละประเทศได้ดีกว่า
- ข้อเสนอแนะ: ใช้แนวทางที่อิงการบริโภคคำนวณระดับความรับผิดชอบ แต่ใช้แนวทางที่อิงการผลิตวัดระดับความสำเร็จของภายใต้พิธีสารเกียวโต cap-and-trade

2. การอภิปรายการนำเสนอผลงานของผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นการอภิปรายโดยผู้ทรงคุณวุฒิจาก 4 ประเทศ ดังนี้

1) **Ms. Hira Jhamtani** จาก Third World Network ประเทศอินโดนีเซีย กล่าวสนับสนุนประเด็นความเท่าเทียมกันที่ผู้บรรยายกล่าวถึง แต่แสดงความกังวลกับการใช้แนวทาง consumption-based ในโลกความเป็นจริง โดยยกตัวอย่างงานวิจัยหนึ่งของ SEI ที่กล่าวว่า ปริมาณคาร์บอนต่อประชากรที่ปล่อยในประเทศแอฟริกาคือ 1 ตัน ส่วนใหญ่เกิดจากการผลิตอาหารหรือความอยู่รอดพื้นฐาน ต่างจากปริมาณที่ปล่อยของประชากรในสหรัฐอเมริกาคือ 1 ตัน จะทำอย่างไรที่จะคำนึงถึงความจำเป็นที่แตกต่างกันของปริมาณคาร์บอนที่ทั้งสองประเทศนี้ปล่อยในการจัดสรรความรับผิดชอบ นอกจากนี้ consumption-based ยังอาจชี้ให้รัฐบาลของประเทศพัฒนาแล้วเก็บภาษีคาร์บอนกับสินค้านำเข้าจากประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งหลายประเทศได้เริ่มพิจารณามาตรการนี้แล้ว สิ่งที่น่าสนใจต้องพิจารณามี 2 ประเด็น ประเด็นแรก คือการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอดีต (historical emission) ซึ่งเป็นความรับผิดชอบของประเทศในกลุ่ม North ที่จะต้องเปลี่ยนวิถีชีวิตของประชากรของตน ประเด็นที่สอง คือแนวทางการพัฒนาที่เหมาะสมสำหรับประเทศในกลุ่ม South ซึ่งไม่ควรเลียนแบบแนวทางของประเทศในกลุ่ม North แต่ต้องสามารถตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของผู้ที่ด้อยโอกาสกว่า ตัวอย่างเช่น ประชากรในประเทศกำลังพัฒนาควรมีสิทธิจะมีตู้เย็น (ซึ่งไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม) ไม่ใช่เพราะประเทศพัฒนาแล้วอย่างอเมริกามีตู้เย็นถึง 3 เครื่องต่อครอบครัว แต่เพราะตู้เย็นจำเป็นต่อการยืดอายุและการถนอมอาหารสำหรับประชากรที่หิวโหย

2) **Ms. Ivy Beltran** จากสาธารณรัฐโบลิเวีย แสดงวิทัศน์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและผลร้ายแรงที่เกิดกับโบลิเวีย การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้ปรากฏการณ์ El Niño หรือ La Niña เลวร้ายลง และ GDP ของโบลิเวียลดลงถึง 4-17% เพราะการถดถอยของแม่น้ำแข็งได้ส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำ ปริมาณอาหาร และการผลิตกระแสไฟฟ้า ช่วงขาดฝนตกที่ยาวนานขึ้นกระทบต่อ 40% ของพื้นที่โบลิเวีย ซึ่งอยู่อาศัยโดย 70% ของประชากรโบลิเวีย โบลิเวียเป็นหนึ่งในประเทศแรกของโลกที่มีผู้ลี้ภัยจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รัฐบาลของโบลิเวียจึงรังสรรค์แนวคิดหนี้ทางภูมิอากาศ (climate debt) ขึ้น ซึ่งมีพื้นฐานอยู่บนความรับผิดชอบทั้งจากอดีตและปัจจุบัน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความเท่าเทียมและความยุติธรรม และหลักการของ UNFCCC หนี้ทางภูมิอากาศประกอบด้วยหนี้ในการปล่อยก๊าซ (emission debt) และหนี้ในการปรับตัว (adaptation debt) เนื่องจาก 20% ของประชากรโลกใช้ทรัพยากรเกินความจำเป็น โดยปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สะสมในชั้นบรรยากาศมากกว่า 75% มาจากประเทศพัฒนาแล้ว หนี้ในการปล่อยก๊าซคือปริมาณก๊าซเรือนกระจกสะสมที่จะเพิ่มขึ้นหากประชากรโลกอีก 80% ปล่อย ณ ระดับเดียวกับประชากร 20% นั้น ซึ่งประเทศพัฒนาแล้วสามารถจ่ายชดเชยโดยการลดปริมาณการปล่อยในปัจจุบันและอนาคต หนี้ในการปรับตัว คือค่าเสียโอกาสอันเกิดจากผลเสียของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งประเทศในกลุ่ม Annex I ควรจ่ายชดเชยด้วยทรัพยากรทางการเงิน การถ่ายโอนเทคโนโลยีและการเพิ่มความสามารถในการผลิต เป็นต้น

3) **Dr. Lailai Li** ผู้อำนวยการของ Asia Center และรองผู้อำนวยการของ SEI กล่าวถึง 3 ประเด็น ประเด็นแรกเริ่มจากคำถามเกี่ยวกับระเบียบวิธีการทำวิจัยว่า แนวทาง Consumption-based เน้นที่ประเด็นทางการค้า แต่ละเลยประเด็นด้านการลงทุนหรือไม่ เช่น สหภาพยุโรปตั้งเป้าที่จะให้ประเทศสมาชิก โดยเฉพาะประเทศสมาชิกสำคัญ 15 ชาติ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของลง 20% ภายในปี 2020 จึงทำให้ประเทศเหล่านั้นกำหนดแผนแห่งชาติ(บังคับให้ประกาศลงบนเว็บไซต์)ที่จะใช้เชื้อเพลิงชีวภาพแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งผลิตโดยประเทศกำลังพัฒนาหลายประเทศ โดยเฉพาะในแอฟริกา เช่น เอธิโอเปีย ทำให้ประเทศกำลังพัฒนาเหล่านั้นเพิ่มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขั้นตอนการเตรียมและการใช้ที่ดินและกระบวนการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพซึ่งไม่ได้สะอาดโดยสมบูรณ์ แต่ผู้บริโภคไม่สามารถกดดันให้แก้ไขได้ ซึ่งวิธีการแก้ไขเป็นคำถามสำหรับนักวิจัย ประเด็นที่ 2 กล่าวถึง การปรับตัวคาร์บอนที่พรอมแดน งานศึกษาของ SEI ที่ทำร่วมกับนักเศรษฐศาสตร์จีน ซึ่งมีศาสตราจารย์ Hong Wei ร่วมอยู่ด้วยนั้น มีข้อเสนอว่า ประเทศผู้ผลิตควรเริ่มเก็บภาษีคาร์บอนของตัวเองและเพิ่มรายได้ของรัฐเพื่อนำไปใช้จ่ายในการวิจัยเทคโนโลยีที่ลดปริมาณการปล่อยจากการผลิต ประเด็นที่ 3 คือ มิติทางสังคมของแนวทาง consumption-based ซึ่งเน้นที่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภค คำถามคือทำอย่างไรจึงจะสามารถแก้ปัญหาความเท่าเทียมกันสำหรับประชากรในประเทศที่ยากจน โดยที่ลดอัตราการปล่อยให้อยู่ที่ระดับ 0.5 ตันต่อคนในปี 2050

4) **Mr. Mukul Sanwal** จาก the South Center กล่าวว่างานสัมมนานี้ตรงประเด็นสำหรับการเจรจาระดับกว้างและแผนระดับชาติสำหรับประเทศกำลังพัฒนาทั่วโลก แต่ขอเสริม 3 ประเด็น ประเด็นแรก การปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับชาติมีแง่มุมที่เกี่ยวข้องมากมาย เช่น การปล่อยก๊าซจากการผลิตอาหารในเอธิโอเปียหรือจากการส่งออกถั่วเหลืองของบราซิลไปสหภาพยุโรป หรือที่ The World Development Report ของธนาคารโลกชี้ให้เห็นว่า ถ้าชาวอเมริกันหันไปใช้รถธรรมดาแทนรถบ้าน (SUV) ปริมาณการปล่อยที่ลดได้จะเท่ากับที่ต้องปล่อยเพื่อให้ประชากรโลก 1,600 ล้านคนมีไฟฟ้าใช้ ประเด็นที่ 2 การคำนึงถึงเพียงการผลิตนั้นไม่เพียงพอ ต้องพิจารณาการบริโภคหรือการนำไปใช้ด้วย รายงานจากจีนกล่าวถึงแนวทางการลดปริมาณการปล่อยของจีนในปี 2050 ว่าควรเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า เช่น เพิ่มฉนวนความร้อนในอาคาร เปลี่ยนโมเดลการคมนาคม และปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งข้อแนะนำเหล่านี้ไปไกลกว่าเรื่องการใช้หรือไม่ใช้ถ่านหินในการผลิตไฟฟ้า แต่กล่าวถึงเรื่องการลดการปล่อยที่เกิดจากการบริโภคไฟฟ้า ประเด็นที่ 3 การศึกษาหลายฉบับแสดงให้เห็นว่า เมื่อประเทศพัฒนาไปข้างหน้า การปล่อยก๊าซเรือนกระจกก็จะเปลี่ยนไปด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของจีนฉบับนั้นและของไทยที่แสดงให้เห็นว่า เมื่อประเทศไทยเปลี่ยนจากการเน้นการผลิตมาเป็นการบริการ การปล่อยของภาคการขนส่งก็เพิ่มขึ้น ดังนั้นขั้นตอนการพัฒนาจึงมีความสำคัญในการเจรจา เมื่อถึงจุดที่ประเทศกำลังพัฒนายอมผูกมัดตัวเอง เราควรใช้แนวทางที่พิจารณาที่การบริโภค เพราะในสถานการณ์นั้นมาตรการกีดกันทางการค้าจะไม่มี ความสำคัญเกี่ยวข้อง นอกจากนี้ Mr. Sanwal ยังเสนอ 3 เป้าหมายสำหรับการศึกษาในลำดับต่อไป คือ 1) พัฒนาระเบียบวิธีการวัดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นมาตรฐานและใช้กันได้โดยสากล 2) พัฒนา framework ที่จะพิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากทั้งการผลิตและการบริโภค ซึ่งมีตัวอย่างแล้วใน แอฟริกา บราซิล และจีน 3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการพัฒนาของประเทศต่างๆ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และประเด็นสำหรับการเจรจา

3. ประเด็นจากผู้เข้าร่วมการประชุม

- Assoc.Prof.Dr. Sitanon Jesdapipat, Southeast Asia START Regional Center

- consumption-based ช่วยในเรื่องความเท่าเทียมกัน ในขณะที่ production-based ช่วยในเรื่องประสิทธิภาพ
- บทบาทของการคำนวณราคาและปริมาณคงคลังที่มีต่อระบบเศรษฐกิจที่เปิดรับการค้าระหว่างประเทศมากขึ้น

คำถาม: 1) เราควรทำอย่างไรกับภาษีที่พรมแดน

2) รัฐบาลท้องถิ่นจะสามารถนำ carbon-based ไปใช้ได้อย่างไร

- Ms. Jane O'Sullivan จากออสเตรเลีย

- สิ่งที่เรากำลังอภิปรายกันไม่ได้ถูกนำไปใช้
- แนวทาง consumption-based จะทำให้ข้อตกลงระหว่างประเทศมีลักษณะดังนี้
 - 1) ประเทศกำลังพัฒนาจะถูกเก็บภาษีมากขึ้น แต่เรื่องนี้ไม่จำเป็นต้องกังวล
 - 2) ภาษีคาร์บอนในอัตรา 100 เหรียญสหรัฐ ต่อตันคาร์บอนจะถูกจัดเก็บในออสเตรเลีย แต่ประเทศกำลังพัฒนาจำเป็นต้องเก็บภาษีที่แพงกว่านี้ ซึ่งสามารถทำได้ผ่านแนวทาง consumption-based
- ขอเผยแพร่เอกสารซึ่งอาจจะไม่เกี่ยวข้องกับเรื่อง consumption-based
- ประเทศทุกประเทศควรอยู่ในพันธสัญญาเดียวกัน โดยแนวทาง consumption-based

- ผู้เข้าร่วมประชุม

- คำถาม: วิทยากรคิดอย่างไรต่อการปรับตัวคาร์บอนที่พรมแดน

- Enshira จากองค์กรพัฒนาเอกชน (NGO)

- แนวทางที่อิงการบริโภค ควรเริ่มจากระดับชาติแล้วจึงลงไปสู่ระดับย่อย
- ควรใช้นิวส์แลนด์เป็นกรณีศึกษา

- ศาสตราจารย์สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ทีมเจรจาจากประเทศไนจีเรีย

- สิ่งที่เขาเข้าไปคือจรรยาบรรณ ถ้าประชาคมโลกยังขาดเรื่องนี้ ไนจีเรียอาจจะไม่ยินดีนักที่จะร่วมมือกับนานาชาติ

- รศ. ดร. ชยันต์ ตันติวิสดาการ

- แนวทาง consumption-based จะไม่ให้ภาษีมูลค่าเพิ่มดังเช่นที่มีบางท่านกล่าว ในขณะที่การย้ายการปล่อยคาร์บอนออกไปนอกประเทศตั้งแต่จะเพิ่มภาระให้กับผู้ผลิต
- ภาษีสิ่งแวดล้อมของแต่ละประเทศจะเคลื่อนย้ายเงินทุนอยู่ภายในประเทศเท่านั้น แต่ไม่ช่วยถ่ายโอนจากประเทศพัฒนาแล้วไปยังประเทศกำลังพัฒนา

- Mr. Chandra Bushan

- ภาษีที่มีความเป็นกลางทางรายรับนั้นแตกต่างจากภาษีประเภทอื่น
 - ฝรั่งเศส สหรัฐอเมริกา และออสเตรเลีย แต่ละประเทศกำลังพิจารณามาตรการเอกภาคี
- คำถาม: ประเทศกำลังพัฒนาควรจะต้องจัดเก็บภาษีสิ่งแวดล้อมโดยใช้หลักการใด

- Prof. Dr. Yong Hong Wei

- ถ้าประเทศกำลังพัฒนาเริ่มใช้ระบบภาษีแบบเอกภาคี ปัญหาเรื่องความเท่าเทียมกันจะเลวร้ายลง

คุณหญิงกัลยา โสภณพณิชย์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กล่าวปิดงาน โดยเน้นถึงเป้าหมายระยะยาวที่จะลดปริมาณการปล่อยคาร์บอนให้ต่ำกว่าระดับของปี 1990 ภายในปี 2020 ในขณะที่เป้าหมายระยะสั้นคือการเตรียมความพร้อมสำหรับการประชุมในเดือนธันวาคม 2009 ที่ Copenhagen ซึ่งจะกำหนดข้อตกลงที่จะแทนที่พิธีสารเกียวโต และถึงแม้ว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะสัมพันธ์โดยตรงกับการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ประเด็นอื่นๆ เช่น ปริมาณและคุณภาพของทรัพยากร และความหลากหลายทางชีวภาพนั้นก็ประเด็นที่สำคัญยิ่งยวดเช่นกัน โดยเฉพาะเมื่อเราต้องคำนึงว่า ในปี 2030 ประชากรของโลกจะมีสูงถึง 8 พันล้านคน ซึ่งจะต้องการอาหารเพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน 50% และตามมาด้วยความต้องการที่ดินและปัจจัยการผลิตอื่นๆที่สูงขึ้น

**2. สรุปการหารือกับผู้แทนจากสำนักงานคณะกรรมการ
พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเรื่องปัญหาการใช้เครื่องมือ
Input-Output Table ในการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
วันจันทร์ที่ 2 พฤศจิกายน 2552 เวลา 13.00 น.- 15.00 น.
ณ ห้องประชุม สถาบันธรรมรัฐฯ**

ผู้เข้าร่วมประชุม

1. ท่านผู้หญิง ดร.สุมลวดี เสถียรไทย
2. รศ.ดร.ชยันต์ ตันติวิศาการ
3. อ.ดร.ชโลธร แก่นสันติสุขมงคล
4. รศ.ดร.โสภารัตน์ จารุสมบัติ
5. คุณสุรพล ศรีเอื้อง

ข้อคิดเห็นจากคุณสุรพล (ผู้แทนสภาพัฒน์) ดังนี้

- การคัดเลือก IO table ปีฐานใดที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้คำนวณ ควรพิจารณาผลของราคาที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร
- รายการบางรายการที่มีการเปลี่ยนกลุ่ม พิจารณาว่าการเปลี่ยนกลุ่มใดที่มีผลต่อตัวเลขการคำนวณ
- ประเด็นเรื่อง inventory ข้ามปี มีค่าติดลบเยอะมาก โดยเฉพาะภาคเกษตรทำให้ผลการคำนวณ final demand มีค่าติดลบอยู่หลายค่าถึงแม้ว่าจะใช้ค่า 26 sector อาจเป็นเพราะเลยจุดที่มีการผลิต และอาจเป็นเพราะเหตุผลทางด้านนโยบาย เช่นการประกันราคา stock ค้างปี ที่มีการกักสินค้าไว้แล้วปีต่อมามีการระบายสินค้าออก
- ประเด็นเรื่อง capital ถ้าใช้ IO Model จะต้อง assume demand ว่ามีการแปรผันตาม supply
- ทีมวิจัยควรจัดกลุ่ม sector ใหม่เอง โดยยุบบาง sector ลง เช่น ดูว่าสินค้าประเภทเดียวกัน sector ใดติดลบ แล้ว sector ใดที่บวกเยอะ ให้นำไปรวมกัน แล้วตั้งกลุ่มขึ้นใหม่ ให้เอาสินค้าค้างรายการไปรวมเพื่อให้ค่าไม่ติดลบ
- sector ที่ติดลบมาก เช่น 3 forestry 5 mining 14 basic metal อาจนำไปรวมกับสินค้าประเภทอื่นๆ

3. สรุปการประชุมเพื่อระดมความเห็นเรื่องปัญหาของฐานข้อมูล I-O Table

วันศุกร์ที่ 7 พฤษภาคม 2553 เวลา 13.30-16.00 น.

ณ ห้องประชุม 2 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. ผศ.ดร.ภาวิณี ศักดิ์สุนทรศิริ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.บูรพา |
| 2. ดร.ชนินทร์ มโนภินิเวส | World Bank |
| 3. ดร.อาทิตย์ ทิพย์พิชัย | บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม
JGSEE |
| 4. ดร.دنุพล อริยสัจจากร | คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 5. ดร.สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน | คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 6. คุณณัฐพงษ์ พัฒนพงษ์ | สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์
สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 7. รศ.ดร.ชยันต์ ดันติวิสดาการ | คณะเศรษฐศาสตร์ ม.ธรรมศาสตร์ |
| 8. ดร.ชโลธร แก่นสันติสุขมงคล | คณะเศรษฐศาสตร์ ม.ธรรมศาสตร์ |
| 9. คุณพัชรวิทย์ พรหมวงศ์ | คณะเศรษฐศาสตร์ ม.ธรรมศาสตร์ |

1. การนำเสนอผลการศึกษาเบื้องต้น และปัญหาของฐานข้อมูล I-O Table ในโปรแกรม GTAP

โดย รศ.ดร.ชยันต์ ดันติวิสดาการ หัวหน้าโครงการ

หลักการและเหตุผล

พิธีสารเกียวโตได้ระบุให้กลุ่มประเทศใน Annex 1 ต้องมีพันธกรณีในการลดการปลดปล่อย GHG จากปี ค.ศ. 1990 ภายในปี ค.ศ. 2012 ในขณะที่ไม่ได้มีพันธกรณีต่อประเทศ Non Annex แต่สามารถให้ดำเนินการได้ตามความสมัครใจ จนกระทั่ง ในเวทีการเจรจาตั้งแต่ COP 13 ที่บาห์ลี ประเทศพัฒนาแล้ว (DCs) ได้มีข้อเรียกร้องให้ประเทศกำลังพัฒนา (DPCs) ที่มีการปลดปล่อย GHG จำนวนมาก ต้องเข้ามามีบทบาทรับผิดชอบในการลด GHG ด้วย โดยข้อถกเถียงดังกล่าวสืบเนื่องมาจากจนถึงเวทีการประชุม COP 14 ที่โปแลนด์ และเวทีการประชุม COP 15 ที่ โคเปนเฮเกน

ข้อถกเถียงสำคัญเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวในเวทีการเจรจา คือ แนวทางการจัดสรรความรับผิดชอบการลดก๊าซเรือนกระจกระหว่างกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว และกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา โดยเฉพาะในประเด็นเรื่องหลักความเป็นธรรม (Principles of Equity) ของการแก้ไขปัญหาโลกร้อน โดยได้มีการพิจารณาที่สำคัญในสองประการ คือ

- ปัญหา climate change เป็นการสะสมจากการปลดปล่อยก๊าซเพื่อปฏิกิริยาเรือนกระจกของ DCs ตั้งแต่ศตวรรษที่ 18 ในขณะที่ ประเทศ DPCs เพิ่งเริ่มพัฒนาอุตสาหกรรมและปลดปล่อย GHG โดยพบว่า ประเทศสหรัฐฯ มีการปล่อยสะสมอยู่ในลำดับแรก ของการสะสมของโลก คือ 29.3% รองลงมาคือกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปมีการสะสม 26.5% ส่วนจีน มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสะสมอยู่ที่ 7.6% อินเดีย 2.2%

- เกิดการย้ายฐานการผลิตภาคอุตสาหกรรมของ DCs มายัง DPCs โดยผ่าน FDI เพื่อแก้ปัญหาความสามารถในการแข่งขัน ให้เกิดปรากฏการณ์ของการส่งผ่านภาระก๊าซเรือนกระจกมายังประเทศกำลังพัฒนา หรือที่เรียกว่า Carbon offshoring of GHG emission

ปัจจุบันวิธีการคำนวณตาม IPPC ปัจจุบันยังคงใช้วิธียึด GHG ที่ปล่อยในอาณาเขตประเทศ หรือ Production-based approach แต่การปลดปล่อย GHG ของประเทศผู้รับ FDI ส่วนหนึ่งถูกส่งออกไปเพื่อสนองการบริโภคของ DCs ภาระจึงควรดูเฉพาะที่ทำการบริโภคภายในจริง หรือ Consumption-based approach

วัตถุประสงค์

ศึกษาการจัดสรรการกระจายภาระความรับผิดชอบก๊าซเรือนกระจกระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่ค้า โดยใช้วิธี Consumption-based Approach เทียบกับ Production-based Approach เพื่อให้ทราบว่าในแต่ละอุตสาหกรรมนั้น ไทยมีการรับผิดชอบแทน หรือผลักภาระให้ประเทศคู่ค้าที่สำคัญใดบ้าง

เพื่อศึกษาการกระจายของกิจกรรมการบริโภคที่เป็นสาเหตุหลักในการสร้างก๊าซเรือนกระจกในประเทศ เพื่อให้สามารถระบุกิจกรรมที่อาจช่วยลด GHG จากด้านการบริโภค

หลักในการคำนวณความรับผิดชอบ

- เป็นการคำนวณส่วนของ GHG ที่ถูกผ่านย้ายฐานการผลิตไปต่างประเทศ แล้วนำสินค้าเข้า โดยผลักภาระ GHG ให้ประเทศอื่น

- จัดสรรความรับผิดชอบตามผู้บริโภคขั้นสุดท้ายซึ่งได้รับประโยชน์จากการผลิต

- สอดคล้องกับหลักการ Beneficiary Pays Principle

- กระตุ้นการถ่ายโอนเทคโนโลยีสะอาดมายังผู้รับ FDI

- Cons-based emission inventory = Prod-based emission inventory - GHGs from net exports

สูตรการคำนวณ

$$E = C \times F \times Q$$

E = ปริมาณ CO₂ ที่ปลดปล่อย

Q = ปริมาณการผลิตทั้งทางตรงและทางอ้อม

F = เมตริก Fuel Input (k x n)

k = จำนวนชนิดพลังงาน n = sectors

C = CO₂ Conversion Vector เพื่อแปลงการใช้พลังงานเป็น CO₂

Carbon Emissions Calculation

Production based:

$$E = C \times F \times Q = C \times F \times (I - A)^{-1} D$$

โดยที่ D = Final output demand

(I - A)⁻¹ = Leontief Inverse Matrix

Consumption based:

$$E = C \times F \times (I - A)^{-1} Z$$

โดยที่ Z = Domestic Demand

$$= D + \text{Import} - \text{Export} = D + M - X$$

แหล่งข้อมูลที่ 1

- ใช้ข้อมูล Input-Output Table ของสหภาพฯ ซึ่งเป็นข้อมูลของปี 2000 และ 2005
- ครอบคลุมสินค้าและบริการ 180 สาขา
- Energy I-O ปี 1995, 2000
 - ประเมินปริมาณ GHG จากการใช้พลังงานในแต่ละภาคการผลิต ตาม Production-based
 - ประเมินปริมาณ GHG ตาม Consumption-based

แหล่งข้อมูลที่ 2

- ใช้ข้อมูล International Input-Output Table ของ GTAP Version 7 ซึ่งเป็นข้อมูลของปี 2004
- ครอบคลุมสินค้าและบริการ 57 ภาค และ 19 กลุ่มประเทศ
- Energy I-O ปี 1995, 2000
 - ประเมินปริมาณ GHG จากการใช้พลังงานในแต่ละภาคการผลิต ตาม Production-based
 - ประเมินปริมาณ GHG ตาม Consumption-based

ปัญหาของข้อมูล I-O Table

- ปัญหาของ I-O Table ของสภาพัฒน์

- Increase in Stock หรือ DI (304) ในบางสาขาคือลดลง และมีขนาดใหญ่มาก (มีการใช้ stock ปีก่อนในการผลิต)
- ทำให้ค่าของ Y และ Z บางสาขาคือลดลง
- ค่าของ CO₂ ที่คำนวณได้ก็จะติดลบด้วย
- ตัวอย่าง เช่น Paddy (001), DI = -5,497,946 Final D = -5,331,762, Y = -5,319,854, Z = -5,319,932

- ปัญหาที่พบในการใช้งานฐานข้อมูล I-O สภาพัฒน์ เมื่อตรวจสอบค่าสำหรับ IO2000 (180 sector) พบว่า

- ▶ C+I+G บวกหรือศูนย์ทั้งหมด
- ▶ ΔI ลบ = 54 sectors
- ▶ C + I + G + ΔI ลบ = 23 sectors
- ▶ X - M ลบ = 82 sectors
- ▶ C + I + G + X - M ลบ = 37 sectors
- ▶ C + I + G + ΔI + X - M ลบ = 43 sectors

- ผลการคำนวณปริมาณการปล่อย CO₂ จากกรณีที่ใช้ Energy IO ที่มีฐานที่ไม่ตรงกับปีฐานของ IO Table จะให้ค่าประมาณการที่แตกต่างจากค่าที่ควรจะเป็น หรือ ค่าที่ได้จากกรณีปีฐานตรงกันอย่างมาก

- ปัญหา I-O Table ของ GTAP

- ฐานข้อมูลของ GTAP ไม่ได้จัดรูปเป็นตาราง I-O แต่เป็น SAM ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลย่อยหลายตารางที่ต้องนำมาประกอบกัน
- ข้อมูล Intermediate purchase
 - ▶ VDFM = Value of Domestic intermediates Firms' purchase
 - ▶ VIFM = Value of Imported intermediates Firms' purchase

2. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ

- code 304 increase in stock พบว่ามีหลาย item ติดลบ ทุกปี โดยเฉพาะ sector เกษตร เช่น ข้าว paddy ฯลฯ โดยคาดว่าอาจจะเป็นเพราะนโยบายการรับจำนำ หรือการประกันราคา ของรัฐบาล ทำให้มี stock ข้ามปีจำนวนมาก

- ข้อมูลในตาราง IO ของสภาพัฒน์ แสดงในราคาที่แตกต่างกัน อันได้แก่ ราคาผู้ผลิต (producer price) และราคาผู้ซื้อ (purchaser price) ในขณะที่ข้อมูลของ GTAP ใช้ราคาเอเยนต์ (agent's price) ราคาตลาด (market price) และราคาโลก (world price) ซึ่ง ดร. ภาวิณี เสนอว่าให้ใช้ **producer price** เป็นหลัก

- วิธีการแบ่ง sector ในตาราง IO จากตารางตั้งต้นนั้น มีทั้งที่ทำให้จำนวน sector มากขึ้น (disaggregation) และน้อยลง (aggregation) จากตาราง IO ตั้งต้นที่มีข้อมูลของบางปีอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ ผู้วิจัยสามารถนำข้อมูลของปีอื่นบางส่วน เช่น **final demand** มาทำการประมาณ พารามิเตอร์สำหรับตาราง IO ของปีอื่นนั้นได้ ด้วย 2 วิธีคือ วิธี **RAS** และวิธี **Minimum Cross Entropy (CE)** ซึ่ง ดร. ญัฐพงษ์ กล่าวว่า พิสูจน์แล้วได้ผลเหมือนกัน

- ดร. ญัฐพงษ์ ยังกล่าวเสริมว่า มี Journal สำหรับ IO Models โดยเฉพาะ และมีการศึกษาที่ใช้ RAS กับ Energy IO ด้วย

- ดร. ภาวิณี กล่าวว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปัจจุบัน (แบบ Production-based) ไม่ได้คำนวณจากข้อมูลตาราง IO แต่ใช้ข้อมูลของ National Communications from Non-Annex I Parties และเสริมว่าข้อมูล Increase in Stock ในตาราง IO นำไปคำนวณได้เพียงแบบ production-based เท่านั้น และแนะนำว่า ข้อมูลใน **Energy IO** ของไทย น่าจะเหมาะสมสำหรับคำนวณมากกว่า **EVF** ของ **GTAP**

- เมื่อถามว่าแหล่งข้อมูลของไทยใน GTAP มาจากแหล่งใด ดร. ดนุพล ตอบว่า ผู้ที่ส่งข้อมูล IO ปี 1995 ของไทยให้ GTAP เป็นชาวญี่ปุ่น ชื่อ Kazuhiko Oyamada

- ดร. ดนุพล ยังกล่าวว่า มีการศึกษาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของญี่ปุ่นและอินโดนีเซีย โดยใช้ข้อมูลของ GTAP

- มีการกล่าวถึง Prof. Masaki จาก National Institute of Environmental Studies (NIES)

- อ. อาทิตย์แสดงส่วนหนึ่งของงานวิจัยสำหรับปริญญาเอก ซึ่งทำ CGE กับ database ของ GTAP คำนวณปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์

- ดร. ชรินทร์ เทียบเคียง **General Equilibrium** กับ **Social Accounting Matrix (SAM)** ตามตารางดังนี้

DINT = VDFM	Investment	+	C = VDFM	G = VDGM	+	VXMD	+	VST
MINT = VIFM			VIFM	VIGM				
+								
EVFA								
+								
Tax								

4. สรุปการประชุมเวทีสาธารณะ

โครงการ “การประเมินความรับผิดชอบร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสัดส่วนการบริโภคระหว่างไทยและประเทศคู่ค้าสำคัญและการระบุกิจกรรมการบริโภคภายในประเทศที่เป็นสาเหตุหลักของก๊าซเรือนกระจก”

วันศุกร์ที่ 23 กรกฎาคม 2553 เวลา 13.00-16.30 น.

ณ ห้องหลานหลวง โรงแรมรอยัล ปริ๊นเซส หลานหลวง

ผู้เข้าร่วมประชุม

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. คุณสุปราณี จงดีไพศาล | สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย |
| 2. ท่านผู้หญิง ดร.สุชาวัลย์ เสถียรไทย | สถาบันธรรมรัฐเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม |
| 3. คุณบัณฑิต เศรษฐศิริโรตม์ | สถาบันธรรมรัฐเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม |
| 4. รศ.ดร.ชยันต์ ตันติวิศาการ | คณะเศรษฐศาสตร์ ม.ธรรมศาสตร์ |
| 5. ดร.ชโลธร แก่นสันติสุขมงคล | คณะเศรษฐศาสตร์ ม.ธรรมศาสตร์ |
| 6. รศ.ดร.โสภารัตน์ จารุสมบัติ | คณะรัฐศาสตร์ ม.ธรรมศาสตร์ |
| 7. ดร.ณัฐพงษ์ พัฒนพงษ์ | สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 8. นางสาวนิตา แก้วแกมทอง | สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย |
| 9. นายพัชรวิทย์ พรหมวงศ์ | คณะเศรษฐศาสตร์ ม.ธรรมศาสตร์ |
| 10. นางสาวอุษา บุญญเลิศนรินทร์ | สถาบันธรรมรัฐเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม |
| 11. นางสาวสกุลลย์ มะนะโส | สถาบันธรรมรัฐเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม |
| 12. นายเกษ มาณชู | สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ |
| 13. ดร.ครรชิต คุณากร | ฝ่ายความร่วมมือประเทศเพื่อนบ้าน
สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง |
| 14. ผศ.ดร.จำนง สรพิพัฒน์ | บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 15. นางสาวจิระภาพร ไหลมา | กลุ่มบริหารยุทธศาสตร์พลังงาน
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน |

16. นางสาวณัฐพร ศรีภิญโญ	สำนักมาตรการทางการค้า กรมการค้า ต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์
17. ดร. ณัฐริกา วายุภาพ	สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การ มหาชน)
18. นางดวงกมล คล้ายคลึง	ส่วนนวัตกรรมด้านภาษี สำนักงานเศรษฐกิจ การคลัง
19. นายธงชัย บุญยโชติมา	หอการค้าไทยและสภาหอการค้าแห่งประเทศไทย
20. รศ.ดร.นิรมล สุธรรมกิจ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
21. นายประโยชน์ เจริญสุข	สถาบันวิจัยสังคม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
22. นางสาวปริญญารัตน์ เลี้ยงเจริญ	สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย
23. นางสาวพรศิริ สาครวรรณศักดิ์	กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์
24. นายพรศิลป์ พัชรินทร์ตนะกุล	หอการค้าไทยและสภาหอการค้าแห่งประเทศไทย
25. นางสาวพริ้วแพร ชุมรัมย์	กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ กระทรวง พาณิชย์
26. นางสาวพิมพ์ชนก วอนขอพร	สำนักเจรจาการค้าพหุภาคี กรมเจรจา การค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์
27. นางสาวพิมพ์รัตน์ สิริเศรษฐธอภา	สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง
28. นางสาวพิศสม มีคม	สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย
29. นางเพียว สุทมาท	สำนักยุทธศาสตร์ฯ กรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์
30. คุณไพรัตน์ ตังคเสถณี	สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
31. ผศ.ดร.ภาวิณี ศักดิ์สุนทรศิริ	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
32. นางสาวยุลลักษณ์ เศรษฐบุญสร้าง	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
33. นางสาวรมยวดี สารเกษตริน	สำนักงานความร่วมมือเพื่อการพัฒนา ระหว่างประเทศ กระทรวงการต่างประเทศ
34. นางรวีวรรณ ภูริเดช	ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ สำนักงานนโยบายและแผน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

35. คุณรังสิทศ คำปลิว	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและ สังคมแห่งชาติ
36. คุณวรรณวิมล ภัทรสิริวงศ์	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
37. นาย วีระศักดิ์ โคสุรัตน์	สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและ การพัฒนา
38. นางสาวศิรินทิพย์ จันทรถึง	คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
39. นายศิวรักษ์ คล้ายพงษ์	คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบัน บัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
40. คุณสมเจตนา ภาสภานนท์	ม.เครือข่ายภูมิทัศน์เมือง จำกัด
41. คุณสมหญิง คุณานพรัตน์	สำนักสนธิสัญญาและยุทธศาสตร์ กรมโรงงานอุตสาหกรรม
42. ดร.สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน	คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
43. นายสืบศักดิ์ สืบสายอ่อน	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
44. คุณสุกัญญา ใจชื่น	สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย
45. นางสาวสุขุมาวดี ทองคำ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
46. นายเสกสรร แสงดาว	กรมควบคุมมลพิษ
47. นางสาวอนุชัญญ์ สุภานิตตานกร	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ
48. นางสาวอรุณี ฮามคำไพ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
49. นางอังคณา เณิมพงศ์	สำนักงานนโยบายและแผน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
50. นางอารีย์ วัฒนา ทูมมาเกิด	กลุ่มวิเคราะห์มาตรการ สำนักงาน คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ สำนักงาน นโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม
51. คุณอารีรัตน์ อยู่หุ่น	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์ พลังงาน
52. คุณอาวุธ นิติพน	บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน)
53. รศ.ดร.ธำรงรัตน์ มุ่งเจริญ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
54. คุณธนธิป ผาริโน	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

55. คุณสุเมธ เอื้องพลสวัสดิ์	บก. CP INTERTRADE
56. คุณชมพูนุท ช่างโชติ	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ
57. คุณณัฐชดา ดุษฎี	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ
58. ดร.นเรศ ดำรงชัย	สนนท.
59. คุณทิพย์วดี วิมุติสุนทร	SIGA
60. คุณสุทธิพร กิรติเสถียร	SIGA
61. คุณนลินทิพย์ ชูโชติแก้ว	มกอช.
62. อ.ดร.อนันต์ อรุณเรืองสวัสดิ์	คณะเศรษฐศาสตร์ ม.ธรรมศาสตร์
63. คุณคมศักดิ์ สว่างไสว	คณะเศรษฐศาสตร์ ม.ธรรมศาสตร์
64. ดร.วัชรศักดิ์ ลีละวัฒน์	สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและการ พัฒนา

ข้อคิดเห็นจาก ดร.ณัฐพงษ์

1. บทนำและทบทวนวรรณกรรม

เนื้อหาค่อนข้างกระชับตรงประเด็น เปิดประเด็นให้เห็นภาพรวมและที่มาของปัญหา ที่นำไปสู่การวิจัยได้ชัดเจน

ในส่วนการทบทวนวรรณกรรมค่อนข้างละเอียด ให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิธีการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ Input-Output แก่ผู้อ่าน

การอธิบายเรื่อง Input-Output Model เป็นการนำเสนอโดยตัวเลข ซึ่งอาจสร้างความสับสนให้กับผู้อ่านที่ไม่มีพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ควรมีการอธิบายเพิ่มเติมด้วยการแสดงตาราง Input-Output ขนาดเล็กเพื่อให้ผู้อ่านได้เห็นโครงสร้างและลักษณะของข้อมูล

2. ระเบียบวิธีวิจัย

ในคำอธิบายการคำนวณในสมการที่ (1) ยังไม่ชัดเจนเรื่องการแปลงหน่วยของค่าใน n ว่าจะ เป็นมูลค่าหรือปริมาณ ซึ่ง F และ X ควรเป็นหน่วยเดียวกัน

ข้อมูลที่ในปี 2004 เป็นปีฐานค่อนข้างเหมาะสมเมื่อเทียบกับปี 2005 โดยเมื่อดูภาวะเศรษฐกิจในปี 2004 ภาวะเศรษฐกิจไทยมีเสถียรภาพสูง โดยชื่อนามที่เกิดขึ้นในปีนั้นไม่ได้ส่งผลกระทบต่อตัวเลขรวม ในขณะที่ ปี 2005 ตัวเลขจะไม่ปกติ เนื่องจาก 1) ราคาน้ำมันขึ้นสูงมาก 2) ตัวเลขการท่องเที่ยวลดลง

มีการพิจารณาอย่างละเอียดในประเด็นการกำหนดค่า Conversion Factor และการป้องกันการนับซ้ำ (Double counting)

3. ผลการวิเคราะห์

ผลการคำนวณชัดเจนเข้าใจง่าย ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

4. แนวทางการศึกษาเพิ่มเติม

ควรวิเคราะห์ Sensitivity Analysis เพื่อศึกษาผลลัพธ์ที่เปลี่ยนไป หากค่าสัมประสิทธิ์มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีไปจากเดิม ผลการคำนวณทั้งทางตัวเลข และผลในเชิงนโยบายจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่

ควรศึกษาในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การเปิดเสรีทางการค้า FTA ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การที่ประเทศไทยใช้ทรัพยากรของประเทศอื่นๆ และในทางกลับกัน การที่ประเทศอื่นใช้ทรัพยากรของไทยในการผลิต

ควรศึกษากลยุทธ์ หรือวิธีการเจรจาต่อรองในเวทีระดับระหว่างประเทศ เนื่องจากประเทศกำลังพัฒนามักเป็นฝ่ายเสียเปรียบประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งที่ผ่านมาการเจรจาในประเด็นสิ่งแวดล้อมมักไม่บรรลุผล เพราะทุกประเทศมักมองผลประโยชน์เฉพาะชาติของตนเองในระยะสั้นเท่านั้น โดยเฉพาะผลประโยชน์ทางการค้า

ข้อพึงระวังเรื่องการลอบบี้ในเวทีการเจรจาอาจจะมีผลมากกว่าผลการศึกษาทางวิทยาศาสตร์

เครื่องมือเศรษฐศาสตร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์อาจยังไม่รวมมูลค่าของผลเสียในระยะยาว ดังนั้นควรมีการพัฒนาเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ที่คำนึงถึงมูลค่าความเสียหายด้วย

การวิเคราะห์คำนึงเฉพาะต้นทุนทางสิ่งแวดล้อม แต่ยังไม่ได้รวมต้นทุนในการกำจัด

การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมอาจจะไม่ใช่ marginal change แบบเศรษฐศาสตร์ แต่อาจจะเป็น discrete process ที่มีการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่เมื่อตัวแปรของระบบนิเวศเลยจุดสมดุล

ข้อคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมประชุม

-การปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ในระดับใดถึงจะเรียกว่า Low Carbon และภาครัฐควรจัดทำนโยบายอย่างไร

-ควรศึกษาต่อในเรื่องการหาค่า emission ในภาคอุตสาหกรรมที่สำคัญๆ เช่น ภาคขนส่ง โดยคำนึงถึงเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย จะทำให้เห็นตัวเลขที่เปลี่ยนไป

-ควรศึกษาต่อโดยพิจารณาเป็นรายสินค้าใน sector ที่มีตัวเลขแสดงว่ามีผลกระทบมากหรือน้อย เพื่อดูว่า share นั้นมาจากสินค้าหลักชนิดใด โดยพิจารณาว่าหากสินค้านั้นเปลี่ยนแปลงไปตามเงื่อนไขของประเทศผู้ซื้อ ไทยจะได้รับผลกระทบอย่างไร

-เห็นด้วยกับการที่ใช้การคิดค่าสัมประสิทธิ์คาร์บอนโดยวิธี downstream เนื่องจาก 80% ที่ใช้เป็น primary

-ในผลการคำนวณพบว่าภาคการขนส่งปล่อยคาร์บอนมาก ไม่แน่ใจว่าได้รวมภาคขนส่งอากาศ บก และน้ำด้วยหรือไม่ นอกจากนี้ปัญหาเรื่องสายการบินที่เป็นประเด็นเจรจาขณะนี้ ทีมวิจัยได้คำนวณหรือไม่

-ควรคำนึงถึงสินค้าบางประเภทที่เป็นสารตั้งต้นในประเภทอื่นด้วย ซึ่งในการคำนวณบางอุตสาหกรรมใช้วิธี upstream หรือ downstream ได้ไม่มีปัญหา แต่มีบางอุตสาหกรรมบางตัวสามารถนำไปใช้ได้เลย แต่บางตัวก็เป็นสารตั้งต้นในผลิตภัณฑ์อื่น ตัวอย่างก๊าซที่เป็นสารตั้งต้นของผลิตภัณฑ์พลาสติก จะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงมาก

-ความรู้จากการศึกษาจะนำไปใช้ในขั้นตอนการเจรจาได้มากน้อยเพียงใด

-ควรเพิ่มเติมข้อเสนอเรื่องจะอย่างไรที่จะทำให้ผู้บริโภคนำคาร์บอนลดลง มี demand จริงในลักษณะที่เท่าเทียมกับต่างประเทศ ซึ่งสิ่งที่สำคัญคือเรื่องความรู้ และ demand

-โครงสร้างพลังงานของไทยในปัจจุบันน่าจะเปลี่ยนไปแล้วมาก และกล่าวว่าการเหมารวมพลังงานเข้าสาขาการผลิตต่างๆ อาจจะมีข้อผิดพลาด เช่น การศึกษาเหมือนกับถือว่าสาขาปิโตรเคมีไม่ได้ใช้พลังงาน ถ้าเหมารวมว่าเชื้อเพลิงที่วิ่งเข้าสาขานี้ทั้งหมดเป็น feedstock ก็ไม่น่าจะถูกต้อง

-หากใช้ข้อมูลปี 1995 จะต้องอธิบายให้ชัดว่าตัวเลขปีที่ใช้นั้น สภาพเศรษฐกิจ และโครงสร้างพลังงานเป็นอย่างไร

-ผลการคำนวณวิธีการปรับโครงสร้างการใช้พลังงานมาสู่ปีไหน และเวลาการรายงานผลที่เกิดขึ้นควรระบุด้วยว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นของปีใด และโครงสร้างปีใด

-ผลการคำนวณ inventory ของไทย sector ที่ปล่อยหลักๆ คือ ขนส่ง อุตสาหกรรม และไฟฟ้า แต่ผลของทีมวิจัย construction ปล่อยมากที่สุด ดังนั้นควรอธิบายให้ละเอียดด้วยว่า construction นั้นรวมผลิตภัณฑ์ใดไว้บ้าง

-ควรเพิ่มเติมประเด็นเชิงนโยบาย ซึ่งทีมวิจัยควรแบ่งเป็นสองระดับ คือ ระดับภายนอกประเทศ และระดับภายในประเทศ **1) ระดับภายนอกประเทศ** ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับประเด็นทางการค้า ที่ประเทศผู้นำเข้าตั้งมาตรการกีดกันทางการค้าเพื่อปกป้องผู้ประกอบการในประเทศ ซึ่งปัจจุบันติดตามภาคการผลิตนั้น มาตรการที่ออกมาจะอยู่ในรูปของ BCA ในขณะที่หากเปลี่ยนวิธีตาม consumption based มาตรการเหล่านั้นก็อาจเปลี่ยนไปอีกรูปแบบหนึ่งหรือไม่ **2) ระดับภายในประเทศ** ควรมีการนำเสนอว่าหากประเทศไทยจะใช้แนวทางการบริโภค จะใช้อะไรเป็น benchmark ซึ่งจะโยงกับประเด็นเรื่องการแบ่งภาระความรับผิดชอบ จะอย่างไร ให้ภาระความรับผิดชอบซึ่งแบ่งเป็นสองส่วน คือ ให้ผู้บริโภคในประเทศรับผิดชอบ ไม่ใช่ผู้ผลิตรับผิดชอบ

-ควรเพิ่มข้อเสนอว่าสำหรับประเทศไทย การเปลี่ยนมาใช้ตามแนวทางการบริโภคเป็นผู้รับผิดชอบ ซึ่งจะต้องรื้อระบบการทำงานทั้งหมดที่มีในสังคมไทย ผู้บริโภคทำได้หรือไม่ และหน่วยงานใดจะเป็นผู้รับผิดชอบ และควรมีการทำสื่อประชาสัมพันธ์เพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภคหรือไม่

-แนวทาง consumption based จะสามารถนำมาใช้เจรจาต่อรองในเรื่องการถ่ายทอดเทคโนโลยี และการสนับสนุนทางการเงินได้หรือไม่ อย่างไรก็ตามเนื่องจากประเด็นเรื่อง carbon linkage ซึ่งประเทศพัฒนาแล้วผลักภาระให้เราเป็นผู้ผลิตแทน ซึ่งมีเทคโนโลยีที่ต่ำกว่า ทำให้ GHG ที่ปล่อยนั้นสูงกว่าที่ควรจะเป็น

-ควรวิเคราะห์ sector classification เพื่อให้ข้อมูลของ GTAP และสภาพัฒน์ตรงกัน และปรับฐานข้อมูลให้เข้ากับปัจจุบันด้วย

-ควรจะศึกษาเจาะลึกรายละเอียดของสาขาที่มีการปล่อยมากเป็นพิเศษเช่น ภาคขนส่ง

-construction ที่ตัวเลขออกมาค่อนข้างสูง คิดว่าเป็นผลมาจากการคำนวณด้วย IO Model จะรวมผลกระทบทั้ง direct และ Indirect Effect ด้วย ดังนั้น ทีมวิจัยอาจจะต้องอธิบายในรายละเอียดเพิ่มเติม

-ควรอธิบายให้เห็นว่า sector ใดที่มีความสำคัญที่เราจะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ

-ขอบเขตการศึกษาครอบคลุมเฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานเท่านั้น ซึ่งคิดเป็น 60% ของการปล่อยทั้งประเทศ หากจะให้บรรลุเป้าในเรื่องการจัดสรร ควรต้องขยายขอบเขตการศึกษาให้ครอบคลุมการปล่อย GHG จาก land used เกษตร หรืออื่นๆ ด้วย นอกเหนือไปจากการใช้พลังงาน ซึ่งจะสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการเจรจา โดยเฉพาะภาคการเกษตรที่เป็นสินค้าส่งออกหลักของไทย นั้นไทยเป็นผู้รับภาระผลิต GHG แทนให้

-ในภาคการขนส่งตัวเลขค่อนข้างสูง ควรมีการอธิบายด้วยว่า ภาคขนส่ง นั้นมีการส่งออกเยอะเป็นอย่างไร

-การศึกษานี้ผลที่ได้จะไม่เหมือนกับผลการคำนวณตาม Inventory ของประเทศไทย ทีมวิจัยควรอธิบายเพิ่มเติมว่าแต่ละกลุ่มสินค้านั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง

-คำถามเรื่องความน่าเชื่อถือของตัวเลขต่างๆ หากมีการนำมาเทียบเคียงกับค่า Inventory ปี 2004 ของสผ. มา cross check เพื่อตรวจสอบความเชื่อมั่น

-ตั้งข้อสังเกตว่าแนวทางการคิดบัญชี GHG inventory ในปัจจุบันจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ หากคิดตามแนวทาง consumption based

-ผลการศึกษาที่ได้จะสามารถนำมาปรับใช้ในเชิงนโยบายของประเทศในเรื่องการสนับสนุนการส่งออกมากขึ้นได้หรือไม่ เนื่องจากภาระของประเทศก็จะน้อยลง

-แนวคิดว่าคงกล่าวหากนำไปใช้จะส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตในไทยหรือไม่ จะทำอย่างไรให้เกิดความเป็นธรรมและไม่เกิดผลเสียกับประเทศไทยมากเกินไป

-ตั้งข้อสังเกตว่าหากการศึกษานี้นำไปสู่การพัฒนาเชิงนโยบายที่ผู้บริโภคต้องรับภาระคำถามคือผู้บริโภคจะมีความพร้อมจะรับได้หรือไม่อย่างไร การศึกษานี้ควรนำไปสู่การขับเคลื่อนทางสังคมที่จะทำอย่างไรให้ผู้บริโภคเข้าใจและยอมรับในหลักการนี้ จึงจะเกิดแนวทาง consumption based ได้

-อยากให้ทีมวิจัยเขียนเพิ่มเติมเรื่องข้อเสนอเชิงนโยบายเรื่อง sectoral approach หากโรงงานที่เข้ามาตั้งในประเทศไทย ควรจะใช้มาตรฐานใดในการกำกับควบคุม หน่วยงานใดจะเป็นผู้กำหนดระดับค่ามาตรฐานของ emission intensity ไทยมีค่ามาตรฐานนี้แล้วหรือไม่อย่างไร FDI ใหม่ที่จะเข้ามาควรกำหนดอย่างไร และ FDI เก่าที่เข้ามาแล้วจะมีการกำหนดมาตรฐานค่า emission intensity อย่างไร มาตรฐานของเมืองไทยที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนั้นดีแล้วหรือไม่อย่างไร

-งานวิจัยนี้อย่างน้อยถึงแม้ว่าไม่ได้ใช้ในการเจรจา แต่อย่างน้อยทำให้เห็นภาพของกิจกรรมต่างๆ ที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย ซึ่งหากจะไปถึงขั้นเป็นข้อมูลสนับสนุนด้านการเจรจา จะต้องมีการพัฒนาศึกษาต่อเนื่องเพิ่มเติมอีกหลายฉบับ

-ส่วนเรื่องที่จะผลักดันไปสู่ด้านนโยบาย จะต้องหาผู้อธิบายข้อเท็จจริงให้เข้าใจได้ง่าย เพื่อให้ผู้วางนโยบายเข้าใจ และเห็นว่าภาคประชาสังคม สื่อ เป็นผู้มีส่วนสำคัญที่จะทำให้ข้อมูลเหล่านี้เผยแพร่ออกสู่สาธารณชนมากขึ้น

**5. ข้อคิดเห็นจากการเข้าร่วมการประชุมรัฐภาคีสมาชิกของอนุสัญญา
สหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
ครั้งที่ 15 (COP15) และภาคีพิธีสารเกียวโตครั้งที่ 5 (CMP5)
ระหว่างวันที่ 7 – 18 ธันวาคม 2552 ณ กรุงโคเปนเฮเกน
ประเทศเดนมาร์ก**

โดย รศ.ดร.ชยันต์ ตันติวัสดาการ
คณะเศรษฐศาสตร์ ม.ธรรมศาสตร์

รายชื่อนักวิจัยในโครงการฯ ที่เข้าร่วมในการประชุม COP 15/CMP5

- | | |
|---------------------------------------|------------------|
| 1. ท่านผู้หญิง ดร.สุธาวัลย์ เสถียรไทย | ที่ปรึกษาโครงการ |
| 2. รศ.ดร.ชยันต์ ตันติวัสดาการ | หัวหน้าโครงการฯ |
| 3. อ.ดร.ชโลธร แก่นสันติสุขมงคล | นักวิจัย |

สรุปข้อคิดเห็นจากการเข้าร่วมในเวทีการเจรจา ดังนี้

1. สภาพการณ์ทั่วไป

- ความคาดหวัง

การเข้าร่วมการเจรจาการเปลี่ยนแปลงภาวะอากาศ ในครั้งนี้ ได้รับการคาดหวังอย่างมากจากทุกฝ่ายว่าจะได้ข้อสรุปเป็นความตกลงชุดใหม่ที่จะใช้ปฏิบัติกันต่อไปภายหลังจากที่พิธีสารเกียวโตนั้นหมดลงในปี 2012 ผู้นำจะประเทศต่างๆ กว่า 100 ได้เดินทางไปร่วมประชุมด้วย อย่างไรก็ตามเนื่องจากประเด็นเจรจานั้นมีมากและจุดยืนของประเทศพัฒนาแล้วและของประเทศกำลังพัฒนาต่างกันค่อนข้างสิ้นเชิง จึงทำให้แทบทุกประเด็นการเจรจามีความก้าวหน้าอย่างมาก

- สองขั้วทางความคิด

โดยภาพรวมแล้วจะเห็นได้ว่าการแบ่งข้างที่ค่อนข้างชัดเจนระหว่างประเทศพัฒนาแล้ว กับประเทศกำลังพัฒนา ในทุกประเด็นการเจรจา โดยฝ่ายประเทศพัฒนาแล้วจะมีสหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป ออสเตรเลีย แคนาดา และญี่ปุ่น เป็นต้น เป็นแกนนำ ส่วนด้านประเทศกำลังพัฒนาก็จะมีกลุ่ม G-77 และสาธารณรัฐประชาชนจีน เป็นแกนนำ

กลุ่มประเทศพัฒนาแล้วจะเน้นการเจรจาเพื่อดึงเอาประเทศกำลังพัฒนาที่อยู่ในภาคผนวก Annex B ของพิธีสารเกียวโต ให้ต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการลดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งอาจเป็นเพราะมีความเห็นอย่างบริสุทธ์ว่าไม่สามารถทำได้สำเร็จโดยลำพังก็ได้ และ/หรือ อาจเห็นว่าฝ่ายตนเสียเปรียบที่ต้องเป็นฝ่ายที่มีภาระผูกพันแต่ฝ่ายเดียว จากแนวคิด Common But Differentiated Responsibilities หรือ CBDR จนทำให้ความสามารถในการแข่งขันระหว่างประเทศ (competitiveness) เสื่อมถอยลง และยังมีผลให้อัตราการเจริญเติบโตของตนชะลอตัวลงด้วย (ซึ่งเป็นเหตุผลหลักที่สหรัฐอเมริกาไม่ยอมให้สัตยาบันกับพิธีสารเกียวโต) ดังนั้นจึงพยายามที่จะกดดันให้ประเทศกำลังพัฒนาต้องมีระบุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกและต้องมีภาระผูกพันในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศกำลังพัฒนาที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับต้นๆ เช่น กลุ่ม BASIC อันได้แก่ บราซิล อาฟริกาใต้ อินเดีย และจีน อีกทั้งเริ่มมีแนวคิดที่จะใช้กลไกการชดเชยคาร์บอนที่ชายแดน (Boarder Carbon Adjustment หรือ BCA) มาเป็นเครื่องมือชดเชยความเสียเปรียบของสินค้าในประเทศที่มีความเข้มงวดในการจัดการปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมีต้นทุนสูงกว่าสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ

กลุ่มประเทศกำลังพัฒนาในทางตรงกันข้ามก็ยังคงเห็นว่าควรดำรงหลักการ CBDR ไว้ เนื่องจากประเทศพัฒนาแล้วเป็นผู้พัฒนาประเทศมาก่อน ทำให้เกิดการทำลายสภาวะแวดล้อมมาตั้งแต่อดีต ดังนั้นจึงต้องรับผิดชอบก่อนและรับผิดชอบมากกว่า ประเทศที่กำลังพัฒนาไม่ควรมีภาระผูกพันในขณะนี้ เพราะไม่ได้เป็นสาเหตุของปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาแต่ต้น ทั้งยังมีฐานะและระดับการพัฒนาทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยีที่ต่ำกว่ามาก และยังคงต้องเผชิญกับ CBA เมื่อส่งสินค้าอีก หากประเทศพัฒนาแล้วต้องการให้ประเทศกำลังพัฒนามีส่วนร่วมในการลดก๊าซเรือนกระจก ก็ควรที่จะมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีและให้ความช่วยเหลือทางการเงินในการปรับปรุงเทคโนโลยีที่สะอาดดังกล่าว การเจรจายาไต้แนวคิดที่สุดขั้วทั้งสองด้านจึงทำให้เกิดการชะงักงันในการเจรจาในแทบทุกเรื่อง

ความพยายามของเจ้าภาพในการแก้ปัญหาความชะงักงันในการเจรจา

จากความคาดหวังต่อผลของการเจรจาที่จะเกิดขึ้นของประชาคมโลก แต่ในการเจรจากลับเกิดปัญหาความชะงักงันดังกล่าว ทำให้เจ้าภาพคือประเทศเดนมาร์กร่วมกับกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วต้องหาทางออก โดยพยายามที่จะเปลี่ยนระบบการเจรจาจากที่เป็นการทำการเจรจาแบบจากล่างไปสู่บน (bottom up) ไปเป็นแบบสั่งการจากบนลงล่าง (top down) เดิมทีนั้นการเจรจาในทุกเวทีจะกระทำโดยผู้แทนของแต่ละประเทศสมาชิก ทำการประชุมร่วมกันเพื่อหาฉันทมติของแต่ละประเด็น จนนำไปสู่ความตกลงที่ผู้นำประเทศจะร่วมลงนามกัน ในที่สุด แต่จากปัญหาการชะงักงันดังกล่าว ร่างเอกสารที่เห็นตรงกันนั้นคงไม่สามารถเสร็จได้ทันการเดินทางมาของผู้นำ ดังนั้นทางเจ้าภาพจึงได้ทำการร่างความตกลงหรือที่เรียกว่า Copenhagen Accord ขึ้นเสียเอง และเมื่อผู้นำมาถึง ก็ได้มีการเชิญผู้นำเฉพาะที่เป็นแกนสำคัญทั้งด้านประเทศพัฒนาแล้วและกำลังพัฒนาไปปรับแก้ร่างความตกลงดังกล่าว แล้วเสนอต่อที่ประชุม

การกระทำได้กล่าวแม้อาจทำให้กระบวนการสามารถเสร็จได้ทันกับที่ประชาคมโลกตั้งความหวังไว้ แต่ก็เท่ากับเป็นการล้มระบบการเจรจาแบบจากล่างไปสู่บนที่ทำกันมาตลอด และได้รับการต่อต้านจากผู้แทนการเจรจาส่วนใหญ่ ทำให้ที่ประชุมไม่สามารถลงมติใดๆได้ แต่มีเพียงการสรุปว่าที่ประชุมมีการรับทราบ (take note) ถึงการมี Copenhagen Accord เท่านั้น และให้เลื่อนการตัดสินใจไปในรอบการเจรจาถัดไปที่ประเทศเม็กซิโกในปี 2010

2. ข้อสังเกตจากการเจรจา

- Copenhagen Accord กับพิธีสารเกียวโต

ความพยายามของประเทศพัฒนาแล้วในการเสนอ Copenhagen Accord ซึ่งกำหนดให้ประเทศกำลังพัฒนาต้องมีการกำหนดเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกของตนด้วย นับเป็นการล้มเลิกพิธีสารเกียวโตและแนวคิด CBDR ไปโดยปริยาย ซึ่งถ้าหากมีประเทศสมาชิกยอมรับแนวคิดดังกล่าวมากพอ ก็หมายความว่าประเทศไทยจะทำการเจรจาในลักษณะตั้งรับ (passive) เช่นที่ผ่านมามาไม่ได้

- การเจรจาของไทยยังไร้ทิศทาง

ในการเข้าร่วมกับทีมเจรจาของไทยที่ผ่านมา ทีมเจรจาฝ่ายไทยยังไม่มีความชัดเจนเกี่ยวกับทิศทางการเจรจาซึ่งอาจเป็นเพราะเห็นว่อย่างไรเสียไทยยังไม่ต้องมีภาระผูกพันตามพิธีสารเกียวโต และถ้าจะต้องถูกกดดันให้ต้องมีภาระก็ต้องผ่านด่านของประเทศ BASIC ที่มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับต้นๆ และด่านของกลุ่ม G-77 เสียก่อน เราจึงมักเจรจาด้วยกลยุทธ์โดยสารฟรี (free rider) ปล่อยให้ประเทศกลุ่ม BASIC เป็นฝ่ายนำ ไทยคอยดูว่าผลการเจรจาจะกระทบไทยหรือไม่ต้องออกหน้าให้เปลืองตัว

ปัญหาก็คือ จุดยืนของประเทศ BASIC และกลุ่ม G-77 ก็ไม่จำเป็นเสมอไปว่าจะต้องสอดคล้องกับของไทย เราควรตระหนักว่าต่างฝ่ายต่างใช้จำนวนสมาชิกของกลุ่มเป็นอำนาจต่อรองและจัดข้อกับประเทศพัฒนาแล้ว แต่เมื่อถึงจุดที่เป็นผลประโยชน์เฉพาะของประเทศ ประเทศนั้นๆ ก็พร้อมที่จะไม่สนใจมติของกลุ่มทันที และถ้าไทยไม่ระมัดระวังและไม่ทราบผลประโยชน์และผลกระทบที่จะเกิดกับประเทศอย่างถ่องแท้ก็อาจจะยังคงเป็นเครื่องมือของประเทศที่มีบทบาทนำเหล่านั้นได้

ปัญหาดังกล่าวมีความรุนแรงยิ่งขึ้น จากความไม่เป็นเอกภาพของทีมเจรจาของไทยด้วย ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นเพราะทีมไทยเองยังไม่ได้มีข้อมูลทางวิชาการอย่างเพียงพอ ว่าประเด็นใดประเทศไทยมีความได้เปรียบหรือเสียเปรียบอย่างไร ทางเลือกทางนโยบายใด จะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมเพียงใด จะต้องใช้งบประมาณรัฐในการจัดการให้เกิดทางเลือกทางนโยบายนั้นมากน้อยแค่ไหน หากต้องถูกบีบบังคับให้ต้องมีการลดภาษีเรือนกระจก ไทยจะมีศักยภาพด้านใดบ้าง จะทำให้มากน้อยเพียงใด ด้วยต้นทุนผลกระทบเท่าใด เมื่อพื้นฐานทางวิชาการดังกล่าวยังไม่ชัดเจนก็สรุปกับความเชื่อที่ว่า ไทยยังไม่ต้องรับภาระ ผู้แทนเจรจาของไทยบางส่วนจึงมีท่าทีที่จะคอยตามท่าทีของกลุ่ม G-77 และ BASIC ก่อนข้างมาก ในขณะที่ผู้แทนเจรจาของไทยอีกส่วนหนึ่งกลับเห็นว่าผลประโยชน์ของไทย อาจไม่จำเป็นจะต้องตรงกับของกลุ่มประเทศเหล่านั้น และควรมีสติที่จะให้ความเห็นหรือแย้งเมื่อกระทบกับผลประโยชน์ของไทย การจัดทีมเจรจาที่ไม่มี line of command ที่ชัดเจนยิ่งทำให้ปัญหาดังกล่าวแย่ลงไปอีก

- แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทิศทางการเจรจาโดยรวม

การเจรจาพหุภาคีที่ไม่ก้าวหน้าเช่นนี้ อาจผลักดันให้ประเทศพัฒนาแล้วเริ่มหาทางเจรจากับประเทศกำลังพัฒนาแบบทวิภาคีมากขึ้น เพราะสามารถใช้วิธีแบ่งแยกและปกครอง (divide and rule) ได้ง่าย คล้ายกับกรณีที่เกิดขึ้นกับการเจรจาเปิดเสรีการค้า โดยอาจเสนอขบประมาณและเทคโนโลยีให้เป็นข้อแลกเปลี่ยน ขณะเดียวกันก็จะผูกมัดให้คู่เจรจาที่มีอำนาจต่อรองต่ำกว่าต้องยอมรับเงื่อนไข และรูปแบบที่ประเทศที่กำลังพัฒนานั้นต้องการที่จะผลักดัน ประเทศที่กำลังพัฒนาที่ทำความตกลงย่อยเหล่านี้ไปแล้ว ก็จะไม่สามารถรวมกลุ่มกันได้ติดเหมือนเดิม และเมื่อมีการทำความตกลงย่อยเช่นนี้มากพอ ประเทศพัฒนาแล้วที่เป็นผู้นำของกลุ่มผลประโยชน์ร่วมกลุ่มใหม่นี้ก็จะสามารถผลักดันรูปแบบการเจรจาที่ตนต้องการในเวทีเจรจาพหุภาคีได้ง่ายขึ้น โดยอ้างว่ามีผู้ทำตามวิธีของตนแล้วเป็นจำนวนมาก

3. ไทยจะต้องทำอะไรหลังจากนี้

ฝ่ายรัฐของไทยจะต้องเร่งแก้จุดอ่อนของพรมแดนความรู้ที่จะช่วยประกอบการตัดสินใจในประเด็นทิศทางการเจรจาของไทยอย่างเร่งด่วน เพื่อให้ทราบว่าประเด็นเจรจาใดไทยสามารถทำได้มากน้อยเพียงใด มีผลประโยชน์และต้นทุนที่เกี่ยวข้องเท่าใด ทิศทางนโยบายจะเป็นประโยชน์อย่างแท้จริงของไทย สิ่งใดที่ไทยสามารถยอมแลกเปลี่ยนได้ เป็นต้น

จัดเตรียมทีมเจรจาที่ได้รับการทำความเข้าใจในเรื่องพรมแดนความรู้ จุดยืน และทิศทางการเจรจาให้เป็นไปในทางเดียวกัน เพื่อการเจรจาที่มีทิศทางอย่างเป็นองค์รวม

จัดระบบการสั่งการให้ชัดเจนว่า ใครจะเป็นรับผิดชอบส่วนใด ผู้ใดมีอำนาจในการตัดสินใจขั้นสุดท้าย ประเด็นใดจะต้องมีการขอความเห็นจากผู้รับผิดชอบที่อยู่เหนือกว่าตน ประเด็นใดสามารถเจรจาไปได้เลย เป็นต้น