

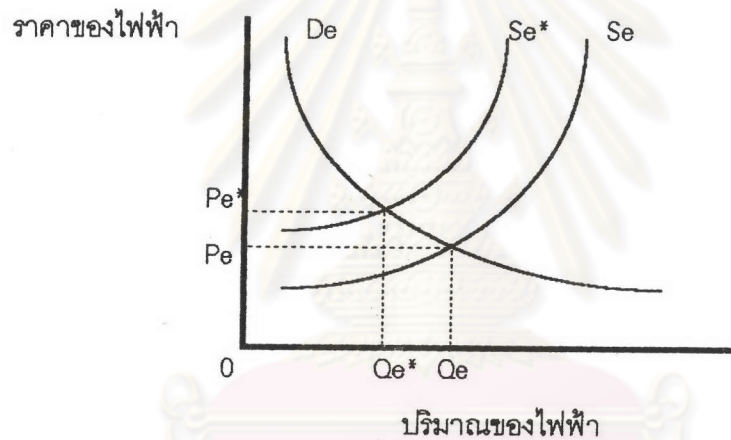
บทที่ 2

ภาษีคาร์บอน ภาษีและแบบจำลองที่เกี่ยวข้อง

2.1. ทฤษฎีว่าด้วยภาษีคาร์บอน

2.1.1. ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ของการปล่อยและการควบคุมมลภาวะ(The control of polluting emissions of economics theory)¹

การจัดสรรทรัพยากรและผลต่อราคาของการปล่อยมลภาวะ



รูป 2.1 การจัดสรรและผลของราคามลภาวะ

ในเรื่องอากาศเป็นพิษนั้น เกิดได้จากทั้งกิจกรรมทางการผลิตและการบริโภคซึ่งเป็นไปตามการจูงใจทางการตลาด การผลิตไฟฟ้าที่ใช้ไอน้ำจากการเผาถ่านหิน ทำให้เกิดมลภาวะทางอากาศรวมไปกับไฟฟ้าที่ผลิตเพื่อขาย จากจุดดุลยภาพของตลาดราคาดุลยภาพของไฟฟ้าคือ P_e และปริมาณดุลยภาพของไฟฟ้าคือ Q_e (รูป 2.1)

ในสถานการณ์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น การปล่อยมลภาวะสู่อากาศจะเพิ่มต้นทุนต่อผู้ผลิตที่จะต้องรับผิดชอบในการแก้ไข เส้นอุปทานของไฟฟ้าควรเลื่อนขึ้นไปทางซ้าย Se^* ปริมาณดุลยภาพของไฟฟ้าลดลงเป็น Q_e^* ราคาของไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็น P_e^* ด้วยปริมาณ Q_e^* และราคา P_e^* เป็นปริมาณและราคาที่มีประสิทธิภาพของไฟฟ้า เมื่อมีมลภาวะเกิดขึ้นมาพร้อมกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจในการผลิตไฟฟ้าและปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม ถ้าไม่พิจารณาถึงภาระที่ต้องรับผิดชอบต่อ

¹ Alan Randall, *Resource economics* (Newyork: John Wiley and Sons), p.358.

มลภาวะที่ปล่อยออกมาจากกิจกรรมของผู้ผลิตในระบบเศรษฐกิจ จะทำให้ต้นทุนรวมของสินค้าในตลาดนั้นต่ำเกินไป

ในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์มี 3 วิธีแก้ไขในการเรื่องปัญหามลภาวะทางอากาศที่เกิดจากสิ่งที่เหลือของกิจกรรมทางการผลิตหรือการบริโภค

1. การชดเชย-เก็บภาษี เป็นวิธีที่พยายามรักษาประสิทธิภาพโดยคำนวณจากราคาของปริมาณสิ่งที่เหลือของกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมลภาวะ
2. มาตรฐานการก่อมลภาวะ ทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อปริมาณสิ่งที่เหลือที่ปล่อยออกมา
3. ใบอนุญาตให้ก่อมลภาวะ มีองค์กรของรัฐกำหนดปริมาณทั้งหมดของสิ่งที่เหลืออยู่ที่ก่อให้เกิดมลภาวะ และใช้กลไกตลาดจัดสรรการเกิดสิ่งที่เหลือกับผู้ก่อมลภาวะที่มีศักยภาพในการจัดการต่างกัน

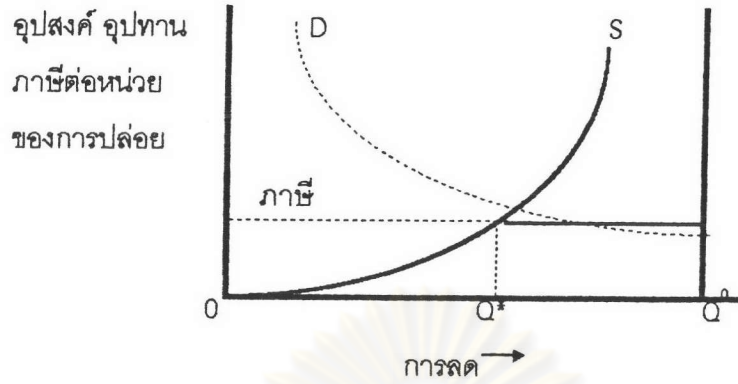
ในแต่ละวิธีข้างต้นนี้ รัฐจะมีบทบาทเป็นหลักสำคัญ

1. การชดเชย-เก็บภาษี วิธีนี้สัมพันธ์กับนักเศรษฐศาสตร์ A.C.Pigou โดยให้องค์กรของรัฐตั้งราคาของสิ่งที่เหลือ ภาษีนี้อาจกำหนดเป็นสัดส่วนโดยตรงต่อของสิ่งที่เหลือที่ปล่อย และกำหนดระดับมาตรฐานการปล่อย ทั้งนี้ควรมีการชดเชยให้กับสิ่งที่เหลือที่ลดได้

ในกรณีง่าย ๆ ของภาษีมลภาวะ ภาษีที่กำหนดบนการปล่อยมลภาวะเป็นเส้นตรง นั่นคือในแต่ละหน่วยของสิ่งที่เหลือที่ปล่อยออกมามีภาษีเดียวกัน ไม่คำนึงถึงระดับของการปล่อยทั้งหมด ปริมาณดุลยภาพของการปล่อยกำหนดโดยจุดตัดของเส้นภาษีและเส้นอุปทานสำหรับการลด

จะเห็นว่า เส้นอุปสงค์สำหรับการลดเป็นเส้นประ เพราะเส้นอุปสงค์ไม่สามารถสังเกตได้ต้องใช้การประมาณ ขณะที่เส้นภาษีเป็นการกำหนดจากองค์กรของรัฐ

องค์กรของรัฐมีเป้าหมายหลักคือประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ ดังนั้นในการตั้งภาษีจึงต้องใช้ข้อมูลที่เหมาะสม กำหนดเส้นภาษีให้ผ่านจุดตัดของเส้นอุปทานและเส้นอุปสงค์ รูป 2.2 จุดตัดของเส้นภาษีกับเส้นอุปทานต่ำกว่าจุดตัดของเส้นอุปสงค์และอุปทาน ทำให้ระดับดุลยภาพจากการลดมลภาวะน้อยกว่าจุดที่เป็นจุดตัดของเส้นอุปทานและเส้นอุปสงค์ เพราะเส้นภาษีเป็นการกำหนดมาจากองค์กรของรัฐโดยตรง จึงไม่ผ่านจุดตัดระหว่างเส้นอุปสงค์และเส้นอุปทานอันเกิดจากกลไกในตลาด แนวความคิดของรัฐแตกต่างกับที่เกิดขึ้นจริง อัตราภาษีที่มีประสิทธิภาพอย่างสมบูรณ์จึงเกิดขึ้นยาก อัตราภาษีควรจะตัดกับเส้นอุปทาน ณ จุดใด ๆ เหนือจุดตัดของเส้นอุปสงค์กับเส้นอุปทาน



รูป 2.2 ภาษี Pigovian

ในรูป 2.2 กำหนดอัตราภาษีการปล่อยคงรูป ระดับดุลยภาพของการลดคือ Q^* ภาษีทั้งหมดเท่ากับอัตราภาษีคูณด้วยปริมาณที่ปล่อย ($Q^0 - Q^*$) ต้นทุนทรัพยากรทั้งหมดของการลดที่ยอมรับเป็นพื้นที่ต่ำกว่าส่วนของเส้นอุปทานสำหรับการลดซึ่งอยู่ระหว่าง 0 กับ Q^*

วิธีภาษี Pigovian ให้รัฐตั้งราคาสำหรับสิ่งที่เหลือที่ปล่อยออกมา แต่ผู้ก่อมลภาวะก็มีอิสระที่จะกำหนดว่าทำอะไรที่จะทำให้การลดสมบูรณ์ได้โดยมีต้นทุนต่ำที่สุดในการลดมลภาวะและอาจเลือกที่จะลดเท่าไร ภายใต้ข้อจำกัดภาษีที่ต้องจ่ายสำหรับมลภาวะที่ไม่ได้ลด ภาษีเหล่านี้จะทำให้มีการจูงใจที่ต่อเนื่องสำหรับการปรับปรุงการลดมลภาวะ

2. มาตรฐานการปล่อย เป็นการกำหนดโดยตรงถึงปริมาณของสิ่งที่เหลือที่ปล่อยได้สำหรับแต่ละหน่วยธุรกิจ ผู้บริโภคที่ทำให้เกิดมลภาวะ องค์กรของรัฐจะกำหนดปริมาณมากที่สุดของสิ่งที่เหลือที่ยอมรับได้ ในกรณีของมลภาวะทางอากาศกฎระเบียบนี้เรียกว่า มาตรฐานการปล่อย สำหรับมลภาวะทางน้ำคือมาตรฐานการไหล การปล่อยในปริมาณที่ไม่เกินมาตรฐานการปล่อยที่กำหนดจะยอมรับได้โดยไม่มีค่าธรรมเนียมหรือการลงโทษ วิธีนี้ไม่จูงใจสำหรับการลดให้มากกว่ามาตรฐานที่ต้องการ นี่คือ ความแตกต่างระหว่างการแก้ไขโดยกฎระเบียบและภาษีการปล่อยของ Pigovian ในกรณีของภาษี การปล่อยที่ไม่ได้ลดลงทั้งหมดจะถูกเก็บภาษี แต่วิธีออกกฎระเบียบไม่จูงใจสำหรับการลดให้มากกว่ามาตรฐานที่กำหนดให้

ในการกำหนดมาตรฐานการปล่อยต้องมีบทลงโทษเพื่อควบคุมให้มีผู้ปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้น การลงโทษทำได้หลายรูปแบบ เช่น ค่าปรับรวม ค่าปรับสำหรับแต่ละวันที่ปล่อยเกินมาตรฐาน ค่าปรับต่อหน่วยของการปล่อยที่เกินมาตรฐาน หรือจำคุก

3. ใบอนุญาตให้ก่อมลภาวะ เป็นวิธีหนึ่งที่เสนอการจูงใจสำหรับการลดมลภาวะ โดยนักเศรษฐศาสตร์ J.H.Pales องค์กรที่ควบคุมมลภาวะควรกำหนดการปล่อยที่ยอมรับได้ทั้งหมดของสิ่งที่เป็นมลภาวะที่กำหนดในพื้นที่ภูมิศาสตร์

ผู้ก่อมลภาวะแต่ละรายจะได้รับอนุญาตในการปล่อยมลภาวะตามที่ได้ใบอนุญาต แต่ควรมีบทลงโทษที่ห้ามปรามสำหรับการปล่อยส่วนเกินมากกว่าที่อนุญาต

ใบอนุญาตก่อมลภาวะมีความได้เปรียบที่สำคัญซึ่งมาจากการจูงใจทางเศรษฐกิจ การขายใบอนุญาต มีทั้งการจัดสรรใบอนุญาตก่อมลภาวะ ต่อผู้ลดที่มีต้นทุนสูงสุดและซึ่งสร้างรายได้สำหรับรัฐเท่ากับการใช้ภาษีการปล่อย ซึ่งอาจมองได้ว่าเป็นการทดแทนต่อสังคมทั่วไปสำหรับมลภาวะที่ปล่อยออกมา รายได้จากการซื้อขายใบอนุญาตก่อมลภาวะ ควรมาเป็นทุนให้นักประดิษฐ์ที่ค้นคว้าในการลดมลภาวะ ยิ่งกว่านั้น ใบอนุญาตก่อมลภาวะควรรายโอนได้อิสระตลอดเวลาภายใต้การจำเริญเติบโตทางอุตสาหกรรมที่มีอยู่ ผู้ก่อมลภาวะรายใหม่ควรสามารถซื้อใบอนุญาตที่ไม่จำเป็นแล้วจากผู้ก่อมลภาวะที่มีอยู่ก่อนในพื้นที่ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการลดมลภาวะสำหรับผู้ก่อมลภาวะที่มีอยู่แล้วและรายใหม่

การรับรองการปล่อยมลภาวะนี้ยังไม่ได้มีใช้ในกฎหมายของรัฐบาลประเทศใด

ใบอนุญาตก่อมลภาวะนี้เป็นประโยชน์ต่อปัญหาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีอยู่เช่นเดียวกับภาษีคาร์บอนและมาตรฐานการปล่อย นโยบายภาษีหรือมาตรฐานจะสมบูรณ์ได้ องค์กรที่เริ่มตั้งมาตรฐานคุณภาพอากาศรอบ ๆ และกำหนดปริมาณการปล่อยต่อหน่วยเวลาที่ควรต้องทำให้สมบูรณ์เสียก่อน ถ้าจะตั้งภาษีคาร์บอนจะต้องมีข้อมูลเส้นอุปทานรวมสำหรับการลดของแต่ละแหล่งปล่อยมลภาวะ ถ้าไม่มีข้อมูลนี้ ก็ไม่แน่ว่าภาษีที่ตั้งขึ้นจะสามารถสร้างมาตรฐานคุณภาพตามที่กำหนดไว้ได้ ถ้าใช้มาตรการการปล่อย สิ่งที่จะต้องทำคือ กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยมลภาวะและคุณภาพสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ แล้วตั้งมาตรฐานการปล่อยของผู้ก่อมลภาวะแต่ละชนิด เมื่อผู้ก่อมลภาวะมีอิสระในการย้ายเข้าออกพื้นที่ มาตรฐานการปล่อยของแต่ละชนิดต้องปรับจากเวลาต่อเวลา เพื่อให้แน่ใจว่าการปล่อยรวมของผู้ก่อมลภาวะทั้งหมดไม่เกินมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ตั้งไว้

วิธีการทั้งหมดนี้เป็นการศึกษาเชิงสถิตย์(static) โดยในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นพลวัต(dynamic) และไม่ได้พิจารณากระบวนการสิ่งแวดล้อมพื้นฐาน ความไม่แน่นอนของเงื่อนไขภูมิอากาศ ฯลฯ

การวิเคราะห์ทางเลือกของรัฐบาล(ภาษีคาร์บอน มาตรฐานการปล่อย ใบอนุญาตก่อมลภาวะ) ไม่ได้พิจารณาเรื่องสำคัญคือต้นทุนการค้า(การเปลี่ยนมือ) ซึ่งภาระการควบคุมการปล่อยนี้จะตกไปสู่แต่ละบุคคล หน่วยธุรกิจและหน่วยงานรัฐบาล ต้นทุนเหล่านี้จะมีมากกว่าในนโยบายที่

ตั้งไว้ ถ้าจะทำให้นโยบายเหล่านี้เป็นจริงและใช้บังคับ รัฐบาลจะวัดการปล่อยของผู้ก่อมลภาวะแต่ละรายอย่างไร เพื่อให้แน่ใจว่าแต่ละรายอยู่ในทางเลือกเหล่านั้น จะจูงใจให้มีการรายงานการปล่อยอย่างซื่อสัตย์ได้อย่างไร

2.1.2 ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์เรือนกระจกของวิลเลียม อาร์ ไคลน์ (William R. Cline)²

เป็นการศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกผ่านการใช้แบบจำลองฟังก์ชันการผลิต ในสินค้าและบริการที่ถูกผลิตโดยแรงงาน ทุนและพลังงาน การลดการปล่อยคาร์บอนคือการลดการใช้พลังงานให้น้อยลงหรือทดแทนด้วยพลังงานอื่นในกระบวนการผลิต การลดลงในผลผลิตที่เกิดขึ้นเป็นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ที่กำหนดจากการลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ วิธีลดการปล่อยคาร์บอนอาจทำได้โดยการทดแทนกัน(Substitutability) ในเชื้อเพลิงที่ใช้โดยวิธีต่าง ๆ เช่น

การทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีมลภาวะมากกว่าด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีมลภาวะน้อยกว่า(เช่น ก๊าซธรรมชาติ) หรือทดแทนด้วยเชื้อเพลิงที่มีคาร์บอนต่ำกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิล(intrafossil fuel substitution, IFFS)

การทดแทนของเชื้อเพลิงที่ไม่ใช่ฟอสซิล(เช่น นิวเคลียร์ แสงแดด) สำหรับเชื้อเพลิงฟอสซิล(nonfossil fuel substitution, NFFS)

การทดแทนพลังงานโดยแรงงานและทุนในกระบวนการผลิต(ทดแทนปัจจัยพลังงานอื่น(other factor-energy substitution, OFES)

การทดแทนผลิตภัณฑ์ที่เน้นพลังงานมากโดยผลิตภัณฑ์ที่ไม่เน้นหนักพลังงานผสมในการบริโภค(product substitution, PS)

และลดการทำลายป่าหรือปลูกป่า

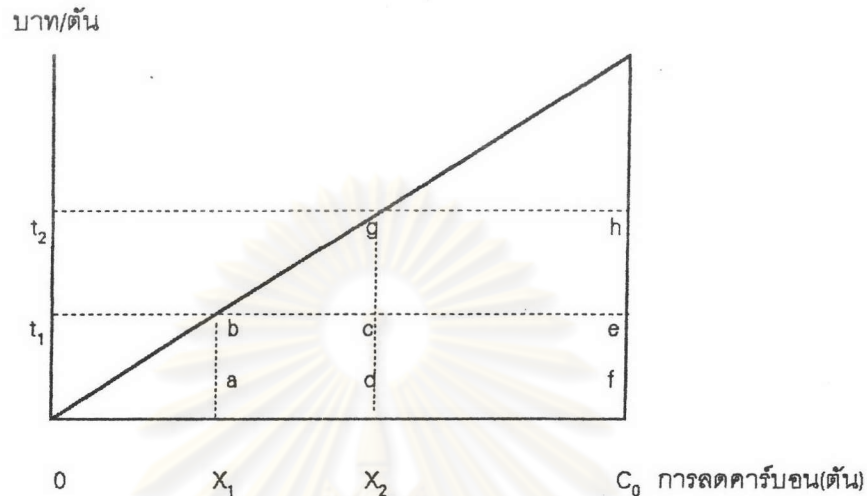
การทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยเชื้อเพลิงที่ไม่ใช่ฟอสซิล(NFFS)เป็นทางเลือกที่สำคัญมากที่สุดสำหรับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งทำได้โดยใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานไฟฟ้าจากน้ำและลม เป็นต้น ด้วยการทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยเชื้อเพลิงที่ไม่ใช่ฟอสซิล(NFFS) ด้วย "backstop technology" ที่ไม่ใช่คาร์บอนเหล่านี้ มีบทบาทมากในต้นทุนเศรษฐศาสตร์(Economic Cost)ของการลดการปล่อยคาร์บอน ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงในผลผลิตจากสาขาเศรษฐกิจต่าง ๆ เนื่องมาจากภาษีคาร์บอน ซึ่งมีความ

² William R. Cline, *The economics of global warming* (United States of America: Institute for International Economics, 1992), pp. 141-151.

สัมพันธ์กับความยืดหยุ่นหรือการตอบสนองของการผลิตต่อการเปลี่ยนแปลงในวัตถุดิบปัจจัยการผลิต(พลังงาน) โดยการเปลี่ยนแปลงในผลผลิตเกิดจากการเปลี่ยนแปลงในพลังงานที่ใช้ สัดส่วนของพลังงานที่ต้องเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับสัดส่วนของคาร์บอนที่ต้องการลด การลดคาร์บอนผ่านการทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีมลภาวะมากกว่าโดยเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีมลภาวะน้อยกว่าหรือการทดแทนเชื้อเพลิงที่มีคาร์บอนต่ำกว่าฟอสซิล(intrafossil fuel substitution, IFPS) และการทดแทนของเชื้อเพลิงที่ไม่ใช่ฟอสซิลสำหรับเชื้อเพลิงฟอสซิล การทดแทนเชื้อเพลิงที่ไม่ใช่ฟอสซิล(nonfossil fuel substitution, NFPS) ไม่ได้ลดการใช้พลังงาน แต่เป็นการลดในความหนาแน่นของคาร์บอน ผ่านการแทนที่พลังงานโดยแรงงานและทุนในกระบวนการผลิตนั้นจะต้องการการลดลงในการผลิตบ้าง จำนวนของการลดผลผลิตแสดงได้โดยความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยพลังงาน

ภาษีคาร์บอน(Carbon Tax) ที่ต้องการเพื่อลดการปล่อยคาร์บอนตามระดับเป้าหมาย ได้จากความแตกต่างระหว่างต้นทุน carbon-free backstop technology ที่ไม่ก่อให้เกิดการปล่อยคาร์บอนและต้นทุนของ carbon-base backstop technology ที่ก่อให้เกิดคาร์บอน ความยืดหยุ่นต่อภาษีจากสัดส่วนที่เพิ่มในราคาที่กำหนดจะทำให้เกิดการลดปริมาณของพลังงานและคาร์บอนตามที่ต้องการ

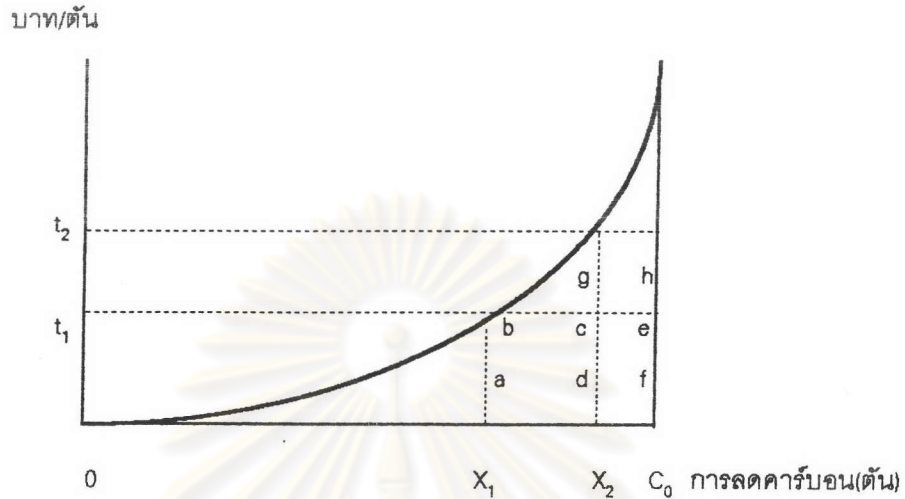
ผลกระทบต่อผลผลิตทั้งหมด(ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์) สัมพันธ์กับระดับคาร์บอนที่กำหนดและขึ้นอยู่กับลักษณะแบบจำลองที่กำหนดให้ ในแบบจำลองที่เป็นโปรแกรม ซึ่งหาค่าที่เหมาะสม(optimization) ของค่าต่าง ๆ ที่หลากหลายภายใต้ข้อจำกัด การสูญเสียผลผลิตวัดโดยความแตกต่างระหว่างกิจกรรมทั้งหมดในกรณีเมื่อไม่มีข้อจำกัดคาร์บอนและเมื่อกำหนดจำกัดจำนวนคาร์บอนไว้ ในแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตชนิด Constant Elasticity to Substitution การลดลงในผลผลิตวัดโดยการประยุกต์ด้วยปัจจัยพลังงานระดับที่ต่ำกว่าในสมการการผลิต ในแบบจำลองที่ไม่มีโครงสร้างการผลิตที่เห็นได้ชัด ผลกระทบต่อผลผลิตยังคงมีสามารถเห็นได้ ในแบบจำลอง การตอบสนองของคาร์บอนและพลังงานต่อภาษีคาร์บอนหาได้จากความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา ซึ่งสะท้อนต้นทุนค่าเสียโอกาสการผลิตของพลังงาน จากการศึกษาของไคลน์พบว่า ภาษีคาร์บอนนั้นเก็บจากปริมาณคาร์บอนที่ปล่อยออกมา โดยเส้นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์นั้นมีได้มีเพียงในรูปเส้นตรงเท่านั้น ยังมีในกรณีที่ไม่ใช่เส้นตรง และในกรณี Backstop technology อีกด้วย ซึ่งในกรณีหลังนี้ ปริมาณคาร์บอนจะลดได้ไม่จำกัด ด้วยอัตราภาษีที่ไม่เปลี่ยนแปลง



รูปที่ 2.3 ภาษีคาร์บอน รายรับและต้นทุนเศรษฐกิจเชิงเส้นตรง

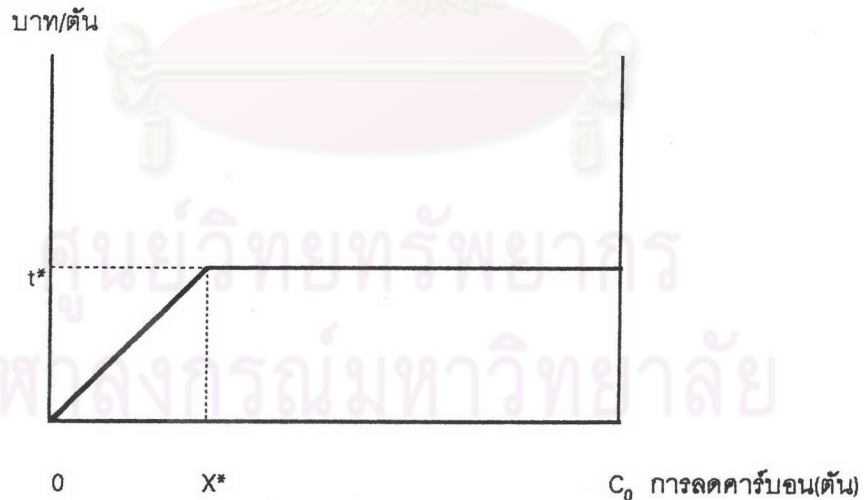
รูปที่ 2.3 อธิบายความสัมพันธ์ปฏิกิริยาระหว่างภาษีคาร์บอนและต้นทุนเศรษฐกิจที่เกิดขึ้น แกนนอนแสดงจำนวนเป็นตันของคาร์บอน(x) ที่ลดได้จากระดับคาร์บอนเริ่มต้นทั้งหมด (C_0) แกนตั้งแสดงภาษี(ในบาทต่อตันคาร์บอน) ที่ต้องเสียเพื่อให้ลดคาร์บอนอยู่ในระดับที่กำหนดไว้ ภาษีคาร์บอนระดับ t_1 จะทำให้เกิดการลด x_1 ตัน ภาษีคาร์บอนระดับ t_2 จะทำให้เกิดการลด x_2 ตัน

ถ้าภาษีหน่วยสุดท้ายเท่ากับต้นทุนค่าเสียโอกาสของคาร์บอนหรืออีกนัยหนึ่งคือผลิตผลหน่วยสุดท้ายของพลังงาน อัตราภาษีที่ใช้จะแสดงถึงผลิตผลหน่วยสุดท้ายของพลังงานที่จะมีได้ ดังนั้น ณ จุด x_1 ราคาคาร์บอนที่ควรบอกถึงการลดในผลิตผลหรือต้นทุนเศรษฐกิจซึ่งจะเกิดเมื่อการใช้พลังงานที่ปล่อยคาร์บอนออกมานั้นลดลง ผลรวมของพื้นที่ในแนวตั้งทั้งหมดจากจุดเริ่มต้น 0 ไปถึง x_1 ก็สามารที่จะวัดผลิตผลที่สูงไปจากการใช้ภาษีคาร์บอนและรายรับภาษีจะเท่ากับ อัตราภาษีคูณจำนวนตันของคาร์บอนที่ยังคงปล่อยอยู่ ($t_1 \cdot [C_0 - x_1]$) ในรูปแรกของรูปที่ 2.3 เส้นภาษีเป็นเส้นตรง เพราะอัตราภาษีเพิ่มขึ้นจาก t_1 ไปเป็น t_2 ภาษีคาร์บอนที่ลดได้เพิ่มขึ้นจาก x_1 ไปเป็น x_2 ด้วยต้นทุนเศรษฐกิจของภาษีเพิ่มขึ้นจากสามเหลี่ยม oab ไปเป็นสามเหลี่ยม odg



รูปที่ 2.4 ภาษีคาร์บอน รายรับและต้นทุนเศรษฐกิจที่ไม่ใช่เชิงเส้นตรง

ด้วยหลักเดียวกันนี้ก็สามารถนำไปพิจารณาได้กับกรณีเงินทุนเศรษฐกิจไม่ใช่เส้นตรง ซึ่งอัตราการเพิ่มของภาษีก็จะต้องมีสัดส่วนที่มากกว่าอัตราการเพิ่มของคาร์บอนที่จะลดหรือต้นทุนเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้น ดังรูป 2.4



รูปที่ 2.5 ภาษีคาร์บอน รายรับและต้นทุนเศรษฐกิจชนิด Backstop technology

ในรูปที่ 2.5 ในกรณีนี้มี 2 ที่มีราคาคงที่ ชนิดหนึ่งเป็น carbon-based และอีกชนิดเป็น carbon-free ในระยะยาวเศรษฐกิจต้องหันเข้าไปสู่ backstop ชนิดใดชนิดหนึ่ง ที่จุด x^* เมื่ออัตราภาษีเพิ่มสู่ระดับที่เท่ากับความแตกต่างระหว่างต้นทุนการใช้ backstop technology ทั้งสอง การลด

คาร์บอนจะทำให้ในจำนวนที่ไม่จำกัด อัตราภาษีก็ไม่เพิ่มขึ้นอีกเส้นต้นทุนเศรษฐกิจจะเป็นเส้นเดียวกับอัตราภาษี

จะเห็นได้ว่าทั้งในกรณีค่าธรรมเนียมการปล่อยมลภาวะและภาษีคาร์บอนนั้นจะเป็นการวิเคราะห์ในระดับจุลภาคหรือหน่วยธุรกิจหนึ่ง ๆ เท่านั้นไม่ได้เป็นการวิเคราะห์ในระดับมหภาคของภาคเศรษฐกิจทั้งหมด

2.2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากทฤษฎีภาษีคาร์บอน ได้มีการศึกษาเรื่องภาษีคาร์บอนอยู่หลายด้าน ประเทศส่วนใหญ่ที่ศึกษาเป็นประเทศในยุโรป ในเอเชียมีประเทศญี่ปุ่นที่ได้ทำการศึกษาไว้อย่างจริงจัง

2.2.1. การศึกษาในต่างประเทศ

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ในเรื่องการควบคุมปรากฏการณ์เรือนกระจก ของ วิลเลียม ดี นอร์ดเฮาส์ (William D. Nordhaus)³ เป็นการวิเคราะห์ในระดับมหภาค ผลได้ผลเสียของปรากฏการณ์เรือนกระจก เกี่ยวข้องกับฟังก์ชัน ความสัมพันธ์พื้นฐาน 2 ฟังก์ชันคือ ฟังก์ชันความเสียหายจากปรากฏการณ์เรือนกระจก และฟังก์ชันต้นทุนการแก้ไข ดังรูป 2.6

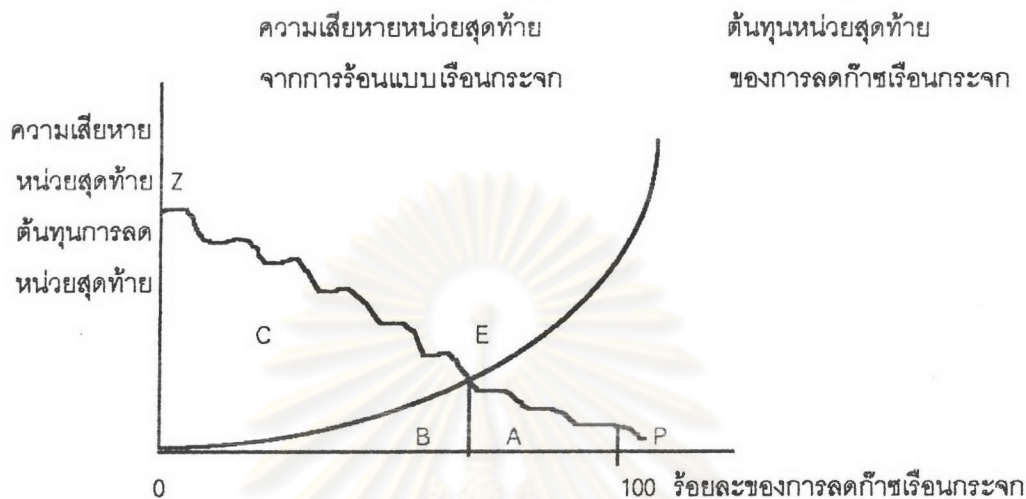
ฟังก์ชันความเสียหายจากปรากฏการณ์เรือนกระจก เป็นเส้นหยักเพราะยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนเกี่ยวกับความเสียหายจากปรากฏการณ์เรือนกระจก แสดงถึงความเสียหายจากการร้อนของโลกจากก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้น 1 หน่วย

ฟังก์ชันต้นทุนการแก้ไขแสดงต้นทุนหน่วยสุดท้ายของการลดก๊าซเรือนกระจก 1 หน่วย

ผลรวมของพื้นที่ $A+B+C$ แสดงถึงความเสียหายทั้งหมดที่จะเกิดขึ้นถ้าไม่มีการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่เมื่อมีการควบคุมการปล่อยนี้จะทำให้เกิดต้นทุนขึ้น ซึ่งเท่ากับพื้นที่ใต้เส้นต้นทุนหน่วยสุดท้ายของการลดก๊าซเรือนกระจก ณ จุดดุลยภาพ E เมื่อเส้นต้นทุนการแก้ไขหน่วยสุดท้ายเท่ากับเส้นต้นทุนความเสียหายจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ความเสียหายที่ลดลงจะเท่ากับพื้นที่ $B+C$ และต้นทุนการแก้ไขจะเท่ากับพื้นที่ B ผลได้ทางเศรษฐกิจสุทธิจะเท่ากับพื้นที่ C

³ วิลเลียม ดี นอร์ดเฮาส์, “เศรษฐศาสตร์ว่าด้วยปรากฏการณ์เรือนกระจก,” แปลโดย จาริต ดิงคัทยี วารสารวิจัยสภาวะแวดล้อม 14 (มกราคม-มิถุนายน 2535): 58-78

ทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีที่มองในระดับเศรษฐกิจมหภาค โดยดูถึงผลต่อเศรษฐกิจสังคม
ทั้งหมดจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของหน่วยธุรกิจทั้งหมดในระบบเศรษฐกิจ



รูปที่ 2.6 ต้นทุนหน่วยสุดท้ายของการลดก๊าซเรือนกระจกและความเสียหายหน่วยสุดท้ายจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

องค์การความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) ได้ทำโครงการเพื่อทดสอบต้นทุนต่าง ๆ ของการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยการศึกษาจากแบบจำลองต่าง ๆ พัฒนาแบบจำลองคุณภาพทั่วไปเชิงพลวัต ที่มีหลายสาขา หลายพื้นที่ เพื่อแสดงต้นทุนต่าง ๆ ของการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีรายงานการศึกษา 6 เรื่อง

ในเรื่องต้นทุนต่าง ๆ ของการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการศึกษาโดยใช้แบบจำลอง⁴ ได้สรุปผลต่าง ๆ จากการทดสอบเปรียบเทียบคุณสมบัติและการพยากรณ์ของแบบจำลอง GREEN และแบบจำลองอื่น ๆ ของโลกอีก 5 ชนิด ซึ่งให้ความสำคัญกับด้านพลังงานและการประยุกต์วิจัยทางเศรษฐศาสตร์ ภายใต้กรณีปรกติของตัวแปรภายนอก (เช่น ผลผลิต การเพิ่มของประชากร) กับการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จุดหมายของแบบจำลองเปรียบเทียบเหล่านี้คือ เพื่อศึกษาความแตกต่างกันของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกรณีต่าง ๆ ว่าเป็นอย่างไรและทำไม ภาษีจำเป็นต้องนำมาซึ่งการลดการปล่อยและสัมพันธ์กับผลผลิตที่เกิดขึ้น

⁴ Andrew Dean and Peter Hoeller, "Costs of reducing CO₂ emission: evidence form six global models," in *OECD Economic Studies*, ed. Editorial Board (France: OECD, 1992), pp. 15-48

ในส่วนแรก การปล่อยในกรณีฐาน แบบจำลองทั้งหมดแสดงการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ระดับการปล่อยภายในค.ศ.2100 ที่ได้แตกต่างกัน ปัจจัยที่ทำให้แตกต่างกันคือการปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานโดยอัตโนมัติที่สมมติในแต่ละแบบจำลอง ขนาดของพารามิเตอร์ยังคงมีความไม่แน่นอนอยู่มากเพราะขึ้นกับกระบวนการเทคนิคในอนาคต ปัจจัยอื่นที่ทำให้แตกต่างกันคือ ราคาพลังงานที่สมมติในจุดเริ่มต้น มีการบิดเบือนราคาพลังงาน ราคาพลังงานต่าง ๆ หลากหลายอย่างมีนัยสำคัญในแบบจำลองต่าง ๆ ภาษีคาร์บอนทำให้เกิดการอนุรักษ์หรือการทดแทนพลังงาน

ส่วนที่สอง ภาษีคาร์บอนทำเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่กำหนดไว้ ผลที่ได้มีความหลากหลายอย่างมากในระหว่างแบบจำลอง และในแบบจำลองเดียวกันแต่คนละพื้นที่ การลดจะสำเร็จมากในช่วงระดับภาษีเริ่มต้น แต่การลดมากขึ้นต้องใช้ภาษีที่เพิ่มขึ้นมากกว่า คือมีการลดลงของผลได้ต่อภาษี ในแบบจำลองส่วนใหญ่มีข้อสมมติว่ามีการพัฒนาเทคโนโลยีที่ไม่มีคาร์บอนเป็นไปอย่างกว้างขวาง ราคาที่กำหนดให้ในศตวรรษหน้าและ Backstop technology ที่นำมาใช้ ทำให้มีขีดจำกัดของการเพิ่มภาษีคาร์บอน ภาษีต่าง ๆ เพิ่มระดับสูงที่จะลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้อย่างยั่งยืน เทคโนโลยี(อุปทานที่มีศักยภาพและความเร็วของการลด) ช่วยในการพิจารณาว่าภาษีคาร์บอนควรเพิ่มเท่าไรเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ส่วนที่สาม ผลผลิตที่สูญเสียในเงื่อนไขการลดที่แตกต่างกันและหลากหลายกันในแต่ละพื้นที่และแต่ละแบบจำลอง ความแตกต่างในระหว่างพื้นที่มีนัยสำคัญ แสดงว่าต้นทุนของการลดการปล่อยหลากหลายไปตามพื้นที่ และควรมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อเน้นการลดในพื้นที่หรือประเทศเหล่านั้น ได้ด้วยต้นทุนต่ำสุดมากกว่าจะมุ่งการลดในสัดส่วนเดียวกันสำหรับทุกพื้นที่ ผลต่าง ๆ แสดงว่า ควรพิจารณาขอบเขตสำหรับการใช้ภาษีหรือการพัฒนาระบบสำหรับการจัดสรร และการค้าสิทธิการปล่อยในการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ด้วยต้นทุนที่มีประสิทธิภาพ

การประมาณต้นทุนของโลกในการลดการปล่อยที่ตั้งไว้มีความแตกต่างที่เห็นได้ แบบจำลองต่าง ๆ สอดคล้องตามลำดับของขนาดที่พิจารณา ตัวอย่างที่มีตั้งวัตถุประสงค์ในเสถียรภาพการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของโลก ณ ระดับของค.ศ.1990 ตลอดไปจนถึงกลางศตวรรษหน้า การสูญเสียผลผลิตที่ประมาณว่าจะเกิดขึ้นตลอดเวลาในทุกแบบจำลองอยู่ระหว่างร้อยละ 1 และ 3 ของผลิตภัณฑ์ประชาชาติโลกในค.ศ.2050 (ขึ้นอยู่กับแบบจำลอง)

นอกจากนี้ยังใช้แบบจำลอง GREEN เพื่อประเมินต้นทุนของนโยบายต่าง ๆ ในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เสนอการกำหนดพื้นฐานและโครงสร้างของแบบจำลองทั่วไปเชิงพลวัตสำหรับหลายพื้นที่ซึ่งพัฒนาโดย OECD แสดงฐานข้อมูลในแบบจำลองและทางเลือกของค่าพารามิเตอร์หลักในการคำนวณ แบบจำลองในกลุ่มข้อมูลปีฐานค.ศ.1985

แบบจำลอง GREEN ได้พัฒนาโดยมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนของการประเมินต้นทุนเศรษฐศาสตร์ ของข้อตกลงระหว่างประเทศในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในแบบจำลองแบ่งโลกออกเป็น 12 พื้นที่ ในแต่ละพื้นที่ได้จำลองอย่างแยกกัน 4 ส่วนคือ OECD (สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ประชาคมเศรษฐกิจยุโรป และ OECD อื่น ๆ) และอีก 8 ส่วนที่ไม่ใช่ OECD (ยุโรปกลางและยุโรปตะวันออก สหภาพโซเวียต สาธารณรัฐประชาชนจีน อินเดีย ประเทศด้อยพัฒนาที่ส่งออกพลังงาน บราซิล เอเชียและส่วนอื่น ๆ ของโลก) พื้นที่ที่แยกออกมาให้เห็นชัดถึงประเทศและพื้นที่หลักที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งในและนอกกลุ่ม OECD

แบบจำลอง GREEN ประกอบด้วย การแบ่งพื้นที่ ๆ พิจารณาได้สอดคล้องกับกระแสการค้าพหุภาคีระหว่างพื้นที่ทั้งหมด ลักษณะเหล่านี้ทำให้แบบจำลองสามารถใช้สำหรับวิเคราะห์เรื่องการแข่งขันระหว่างประเทศและการจำลองชนิดที่แตกต่างของข้อตกลงระดับประเทศและโลก ในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และแบบจำลอง GREEN รวมการบิดเบือนที่มีอยู่อย่างชัดเจน เช่น ภาษีและการชดเชยต่าง ๆ ที่มีผลต่อราคาพลังงานข้ามประเทศ จึงสามารถใช้วิเคราะห์นัยสำคัญสำหรับรายได้ที่แท้จริงของการบิดเบือนเหล่านี้และปฏิภณาร่วมกันของประเทศต่าง ๆ กับการใช้ภาษีคาร์บอน

และแบบจำลอง GREEN สามารถนำมาประเมินต้นทุนของข้อตกลงระหว่างประเทศ ในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีเนื้อหาความสำคัญที่สัมพันธ์กับข้อตกลงระหว่างประเทศ 2 ข้อ คือ 1. ศึกษาผลของข้อตกลงร่วมกันในประเทศที่เกี่ยวข้อง 2. ศึกษาว่ารายได้ที่แท้จริงที่เป็นผลของข้อตกลงนี้มีต้นทุนที่มีประสิทธิภาพ(นั่นคือ ทำได้ภายใต้ข้อจำกัดการปล่อยด้วยต้นทุนที่น้อยที่สุด) ซึ่งสัมพันธ์กับการลดในสัดส่วนเดียวกันในทุกพื้นที่ที่ควรมากเท่าใด ผลการจำลองแสดงว่า เมื่อประเทศ OECD ต่าง ๆ มีปฏิภณาร่วมกันเพียงฝ่ายเดียวและรักษากการปล่อยที่มีอยู่ให้มี

⁵ Jean-Marc Burniaux, Giuseppe Nicoletti and Joaquim Oliveira-Martins, "GREEN: A global model for quantifying the costs of policies to curb CO₂ emission" in *OECD Economic Studies*, ed. Editorial Board (France: OECD, 1992), pp. 49-92.

⁶ John P. Martin, Jean-Marc Burniaux, Giuseppe Nicoletti and Joaquim Oliveira-Martins, "The costs of international agreement to reduce CO₂ emission: evidence from GREEN" in *OECD Economic Studies*, ed. Editorial Board (France: OECD, 1992), pp. 93-122.

เสถียรภาพในระดับของค.ศ.1990 ต้องลดการปล่อยของ OECD ในค.ศ.2050 ลงร้อยละ 44 แต่สามารถลดการปล่อยของโลกเพียงร้อยละ 11 จากที่ควรเป็น ดังนั้นการกระทำเพื่อแก้ไขเรื่องภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงจะเกี่ยวข้องกับประเทศนอก OECD ที่เป็นผู้ปล่อยหลักด้วย คือ สาธารณรัฐประชาชนจีน อินเดีย และสหภาพโซเวียต

วิธีที่มีต้นทุนที่มีประสิทธิภาพในการลดของโลกเหมือนกันคือ 1. ทุกพื้นที่ที่กำหนดภายใต้คาร์บอนคลุยกภาพ และปล่อยให้แต่ละพื้นที่มีอิสระในการลดซึ่งเป็นประสิทธิภาพของภาษีที่กำหนด 2. มีโควตาการปล่อยที่อนุญาตให้กับแต่ละประเทศและให้มีการค้าสิทธิการปล่อยที่สอดคล้องกับโควตาที่มี เมื่อนำไปใช้ใน GREEN วิธีต้นทุนที่มีประสิทธิภาพมีการสูญเสียรายได้ที่แท้จริงของโลกเพียงร้อยละ 1

คำถามหนึ่งคือ ถ้าประเทศหนึ่งหรือหลาย ๆ ประเทศมีการปฏิบัติเพื่อลดการปล่อยในกรณีไม่มีข้อตกลงของโลกอยู่จะเกิดอะไรขึ้น⁷ ตัวอย่างคือ การปฏิบัติที่ได้กำหนดเร็ว ๆ นี้สำหรับประชาคมเศรษฐกิจยุโรป (European Economic Community) การศึกษาแสดงว่าการปฏิบัติฝ่ายเดียวอาจทำให้เกิดการได้เปรียบโดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศอย่างมาก โดยเฉพาะการผลิตสินค้าที่เน้นหนักใช้พลังงาน จะเพิ่ม “การรั่วไหลของคาร์บอน” นั่นคือการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมที่เน้นหนักการปล่อยคาร์บอนไปส่วนอื่นจะทำให้การปล่อยเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญ

ยังมีการใช้ GREEN หาผลของการบิดเบือนที่มีอยู่ในตลาดพลังงานบนต้นทุนต่าง ๆ ของนโยบายลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์⁸ แสดงการบิดเบือนที่มีอยู่จากภาษีพลังงานและการชดเชยเป็นการพิจารณาที่สำคัญในการออกแบบยุทธวิธีที่มีประสิทธิภาพต่อการลดการปล่อย ข้อมูลที่ประมวลสำหรับ GREEN แสดงว่า ราคาพลังงานต่าง ๆ ภายในประเทศในจำนวนหนึ่งของประเทศหลักนอกกลุ่ม OECD ซึ่งมีการชดเชยอย่างมาก ที่สำคัญคือ สหภาพโซเวียต การชดเชยไม่ชัดเจนต่อคาร์บอนในพื้นที่นอกกลุ่ม OECD

⁷ Joaquim Oliveira-Martins, Jean-Marc Burniaux and John P. Martins, “Trade and the effectiveness of unilateral CO₂ abatement policies: evidence from GREEN” in *OECD Economic Studies*, ed. Editorial Board (France: OECD, 1992), pp. 123-140.

⁸ Jean-Marc Burniaux, John P. Martin and Joaquim Oliveira-Martins, “The effect of existing distortions in energy markets on the costs of policies to reduce CO₂ emission: evidence from GREEN,” in *OECD Economic Studies*, ed. Editorial Board (France: OECD, 1992), pp. 141-166

และรายงานภาษีคาร์บอนและนโยบายพลังงานในปัจจุบันในประเทศประชาคมเศรษฐกิจยุโรป(OECD)⁹ เน้นในเรื่องการตั้งราคาพลังงาน จำกัดขอบเขตนโยบายพลังงานในประเทศกลุ่ม OECD แต่พิจารณาภาษีพลังงานและการชดเชยต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดมากกว่าที่มีใน GREEN เงื่อนไขที่มีอยู่เป็นประโยชน์ แสดงบทบาทสำคัญในการกำหนดความมีประสิทธิภาพและการออกแบบภาษีคาร์บอน สะท้อนความหลากหลายที่กว้างของการใช้ราคาข้ามประเทศต่าง ๆ ในกลุ่ม OECD ส่วนใหญ่เพราะความแตกต่างในภาษีพลังงาน ความสำคัญของภาษีที่มีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามที่สังเกตได้ระหว่างราคาพลังงานและความหนาแน่นของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากสิ่งนี้ภาษีคาร์บอนควรเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพของนโยบายสิ่งแวดล้อม ยิ่งกว่านั้น โครงสร้างปัจจุบันของภาษีและการชดเชยต่าง ๆ ทำให้เกิดค่าเสียโอกาสทางอ้อมทั้งในการลดการปล่อยคาร์บอนและการทำให้ต้นทุนเศรษฐศาสตร์ของการเก็บภาษีต่ำสุด โดยการปรับปรุงภาษีและโครงสร้างระเบียบที่มีในตลาดพลังงาน การกำจัดการชดเชยพลังงานในประเทศนอกกลุ่ม OECD อาจเป็นทางที่เหมาะสมและเสียหายน้อยในการเริ่มยุทธวิธีต่าง ๆ ในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ได้มีการศึกษาเรื่องการใช้ภาษีคาร์บอนเพื่อรักษาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้มีเสถียรภาพ¹⁰ โดยวิเคราะห์เชิงทดลองของผลต่าง ๆ ต่อตลาดพลังงานระหว่างประเทศจากนโยบายลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างมีเสถียรภาพโดยภาษีคาร์บอนต้องใช้ระดับภาษีและการเพิ่มในราคาพลังงานที่สูงมาก

การจัดการให้การปล่อยมีเสถียรภาพในแต่ละพื้นที่ ภาษีคาร์บอนเป็นมาตรการหนึ่งที่ทำให้เกิดการทดแทนกันในอุปสงค์พลังงาน มีความแตกต่างกันอย่างมากในภาษีที่ประมาณได้แสดงว่าต้นทุนการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แตกต่างกันออกไประหว่างประเทศต่าง ๆ ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจหลัก ๆ สามารถเกิดขึ้นได้ ถ้ากลุ่มประเทศต่าง ๆ สามารถร่วมกันในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

การอธิบายภาษีคาร์บอนที่ประมาณทำได้ยาก เพราะราคาพลังงานแตกต่างกันอย่างมากระหว่างประเทศและระหว่างเชื้อเพลิงที่แตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้ ภาษีคาร์บอนรูปแบบเดียวกันไม่จำเป็นต้องมีต้นทุนที่มีประสิทธิภาพเหมือนกัน ความแตกต่างในราคามีผลอย่างสำคัญต่อผลของ

⁹ Peter Hoeller and Jonathan Coppel, "Carbon taxes and current energy policies in OECD countries," in *OECD Economic Studies*, ed. Editorial Board (France: OECD, 1992), pp. 167-181

¹⁰ Torleif Haugland, Oysstein Olsen and Kjell Roland, "Stabilizing CO₂ emission: Are carbon taxes a viable option," *Energy Policy* (May 1992): 405-419.

ภาษีคาร์บอนบนตลาดเชื้อเพลิงหลาย ๆ ชนิด เมื่อราคาก่อนภาษีนั้นต่ำกว่า ผลของภาษีรูปแบบเดียวกันต่ออุปสงค์ในตลาดมีมากมายโดยเปรียบเทียบ

ผลสรุปหลักจากการศึกษาคือ การทำให้เป้าหมายการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์มีเสถียรภาพได้นั้น นอกจากเครื่องมือทางภาษีแล้ว ยังต้องการความพยายามเพิ่มเติมและแรงจูงใจให้อนุรักษ์พลังงานฟอสซิล มาตรการด้านอุปทาน เช่น การค้นหาพลังงานที่สามารถนำมาใช้ได้ใหม่ พลังน้ำและแสงอาทิตย์ จะช่วยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และแม้ว่าทางเลือกเหล่านี้จะสามารถทำให้สำเร็จได้ด้วยอัตราภาษีที่สูงซึ่งเป็นเงื่อนไขหนึ่งในเสถียรภาพการจำกัดการปล่อย แต่จะมีผลทางลบอย่างมีนัยสำคัญต่อการจำเรื้อเติบโตทางเศรษฐกิจ

กิจกรรมร่วมกันระหว่างประเทศเป็นการลดส่วนแบ่งภาระในการลดปรากฏการณ์เรือนกระจก ระเบียบรายได้ขั้นต่ำและการบริโภคพลังงานในประเทศกำลังพัฒนาหลายประเทศเกี่ยวข้องกับปัญหาหลาย ๆ ด้าน สำหรับข้อเสนออนุสัญญาภูมิอากาศ ถ้าการพัฒนาเศรษฐกิจยังคงเป็นไปในประเทศกำลังพัฒนา ก็ยากที่จะหลีกเลี่ยงการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการเพิ่มการใช้พลังงานของโลก การปรับปรุงเทคโนโลยีพลังงานอาจสร้างความหวังในการจำกัดการใช้พลังงานฟอสซิลในอนาคตได้บ้าง เช่น ในสาธารณรัฐประชาชนจีน การปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานสำเร็จได้ง่ายโดยใช้กลไกราคาและการกระตุ้นให้ผู้บริโภคใช้พลังงานอย่างประหยัดมากขึ้น แต่การจำเรื้อเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องและการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในประเทศที่พัฒนาน้อยกว่า ต้องการเงินและการถ่ายทอดเทคโนโลยีขนาดใหญ่จากประเทศที่ร่ำรวยกว่า การพัฒนาที่ยั่งยืนกับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ต่ำลงต้องการการเสถียรที่สำคัญของประเทศอุตสาหกรรม

การศึกษาเรื่องต้นทุนของภาษีสิ่งแวดล้อมของประเทศในกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจยุโรปต่อประเทศกำลังพัฒนา¹¹ เป็นการศึกษาผลกระทบของมาตรการที่กำหนด(เช่น ภาษีคาร์บอน) บนระบบเศรษฐกิจของประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งการศึกษาส่วนใหญ่ในเรื่องการรื้อถอนของโลกไม่ได้นำมาพิจารณา ด้วยการใช้อย่างจำลองเศรษฐกิจมิติมาตรฐาน ทดสอบผลกระทบที่เป็นไปได้ของภาษีคาร์บอนของกลุ่มประเทศ OECD กับประเทศที่กำลังพัฒนาภายใต้นโยบายทางเลือกที่แตกต่างกัน นโยบายภาษีคาร์บอนจะสำเร็จผลได้ต้องมีข้อจำกัดที่เข้มงวดต่อความพยายามของประเทศกำลังพัฒนา ศึกษาบทบาทของการใช้พลังงานที่ไม่ใช่เชิงพาณิชย์กับการรื้อถอนของโลก

¹¹ I.O.Walker and F. Birol, "Analyzing the cost of an OECD environment tax to the developing countries," *Energy Policy* (June 1992): 559-567.

ใช้การวิเคราะห์เชิงสังเกตรูปแบบของภาษีคาร์บอนที่กำหนดในระบบเศรษฐกิจและโครงสร้างอุปสงค์-อุปทานของพลังงานในประเทศกำลังพัฒนา ด้วยแบบจำลองเศรษฐกิจอนุกรมเวลาระยะยาว ศึกษาประสิทธิภาพของนโยบายสิ่งแวดล้อม ประมาณการบริโภคพลังงานที่ไม่ใช่เชิงพาณิชย์และการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปได้ของรูปแบบการบริโภคที่ตอบสนองต่อภาษีคาร์บอนที่กำหนด

การศึกษาพบว่า ยังไม่มีการวางนโยบายระดับโลก นโยบายนั้นไม่ควรมองแค่ประสิทธิภาพรวม ๆ เช่น การลดการปล่อยคาร์บอนทั้งหมด ควรพิจารณาถึงสังคมและเศรษฐกิจของโลก ความแตกต่างระหว่างโลกอุตสาหกรรมและโลกที่กำลังพัฒนา

การวางนโยบายการลดก๊าซเรือนกระจกที่ขาดแนวคิดหลาย ๆ ด้าน ทำให้เกิดการกระจุกตัวของการวิจัยเฉพาะในส่วนประกอบที่สำคัญของเนื้อหาและละเลยส่วนอื่นไปเสีย เช่น สถานการณ์ของประเทศกำลังพัฒนา การวิเคราะห์บทบาทของก๊าซเรือนกระจกอื่น ๆ (มีเทน) การพิจารณาการกระจายพลังงานที่ไม่ได้ใช้ในเชิงพาณิชย์ไปสู่การบริโภคพลังงานและการปล่อยทั้งหมด

การศึกษานี้เสนอว่า ต้องมีการพิจารณาในเรื่องวิธีการลดการร้อนของโลกให้มากขึ้น เพื่อไม่ให้เกิดช่องว่างทางมุมมองระหว่างประเทศที่พัฒนาแล้วกับประเทศกำลังพัฒนา การลดระดับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะง่ายขึ้น ถ้ามีการถ่ายทอดทรัพยากรและเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สุดให้ประเทศกำลังพัฒนาเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงาน ประเทศกำลังพัฒนาควรควบคุมแหล่งทรัพยากรเพื่อพลังงานในอนาคต ก๊าซธรรมชาติควรมีประโยชน์กับประเทศกำลังพัฒนา เพราะมีมลภาวะน้อย การวางนโยบายในเรื่องการร้อนของโลกให้มีประสิทธิภาพสมเหตุสมผลต้องใช้ความร่วมมือกันในระดับโลก

การศึกษาของประเทศในกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจยุโรปในเรื่องการใช้ภาษีพลังงานและภาษีคาร์บอนร่วมกัน¹² วิเคราะห์ด้วยแบบจำลองที่ชื่อ Global2100 เพื่อประเมินโครงสร้างของประเทศในกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจยุโรป สหรัฐอเมริกา และประเทศยุโรปตะวันตก เพราะประเทศในกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจยุโรปกำลังพิจารณาภาษีที่คิดบนฐานพลังงาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของยุทธวิธีควบคุมการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน ผลที่ได้

¹² Alan S. Manne and Richard G. Richels, "The EC proposal for combining carbon and energy taxes: the implications for future co₂ emission," *Energy Policy* (January 1993): pp. 5-12.

แสดงว่าข้อเสนอนี้ไม่แน่ว่าจะสำเร็จตามเป้าหมายระยะยาวสำหรับการลดการปล่อย นอกจากนี้ยังศึกษาถึงภาษีบนพลังงานนิวเคลียร์อีกด้วย

ข้อเสนอของกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจยุโรปจะทำให้เกิดต้นทุนขึ้นหรือไม่ขึ้น ขึ้นอยู่กับความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมที่ลดลง ความรู้ความเข้าใจของมนุษย์ในเรื่องความสำคัญที่เป็นไปได้ของการร้อนของโลกยังอยู่ในขั้นพื้นฐานเท่านั้น ทำให้ยากที่จะรู้ได้ว่าระดับการปล่อยระดับไหนที่เหมาะสม

การวิเคราะห์ชี้ว่าข้อเสนอของกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจยุโรป อาจไม่ทำให้บรรลุระดับการปล่อยที่ต้องการและมีต้นทุนที่มีประสิทธิภาพเพราะไม่มีเหตุให้เชื่อได้ว่าส่วนประกอบที่กำหนดของภาษีคาร์บอนและภาษีพลังงานจะทำให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ระยะยาวในการลดการปล่อยที่ต่ำกว่าระดับปัจจุบัน และภาษีนิวเคลียร์จะเพิ่มความเสี่ยงในการทำเป็นไปตามเป้าหมายที่จะลดการปล่อยคาร์บอน

การศึกษาเรื่องมาตรการทางเศรษฐศาสตร์เพื่อลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในประเทศญี่ปุ่น¹³ เป็นการศึกษาต้นทุนและประสิทธิผลของนโยบายควบคุมการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2 วิธี วิธีหนึ่งใช้ระบบพยากรณ์เศรษฐกิจระยะกลาง CRIEPI (Central Research Institute of Electric Power Industry) วิเคราะห์นโยบายภาษีคาร์บอน ซึ่งรวมต้นทุนของประเทศในการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยการเก็บภาษีสูง

ผลการศึกษาคือ ถ้าไม่มีนโยบายจำกัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากระบบพลังงานของญี่ปุ่นจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ประมาณร้อยละ 36 ระหว่าง ค.ศ. 1988-2005 จากระบบพยากรณ์เศรษฐกิจระยะกลาง CRIEPI

ระดับของอัตราภาษีคาร์บอนต้องทำให้การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของญี่ปุ่น มีเสถียรภาพ ผ่านผลทางราคาซึ่งต้องสูงมาก ราคาเชื้อเพลิงฟอสซิลขั้นปฐมควรเป็น 2-5 เท่าของกรณีพื้นฐาน เมื่อถึงปี ค.ศ. 2005

ผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศจากการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยภาษีคาร์บอนมีนัยสำคัญ ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (Gross National Products) ใน ค.ศ. 2005 ลดลงมากกว่าร้อยละ 6 เป็นผลจากการรักษาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็นเช่น ค.ศ. 1988

¹³ Kenji Yamaji, Ryuji Matsushashi, Yugata Nagata and Yoichi Kaya, "A study on Economic measure for CO₂ reduction in Japan," *Energy Policy* (February 1993): pp. 123-132

ต้นทุนประชาชาติของการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเห็นได้จากราคาของภาษีคาร์บอนนั้นสูงมาก ผลลัพธ์ที่มวลรวมประชาชาติที่สูญเสียต่อหน่วยของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ลดลงได้ประมาณ 300,000 เยนต่อตันของคาร์บอน

การลดภาษีรายได้ซึ่งเคยกับรายรับภาษีคาร์บอน ลดผลกระทบข้างต้น แต่ก็ยังน้อยไปที่จะทำให้ภาษีคาร์บอนเป็นนโยบายที่ดึงดูดสำหรับญี่ปุ่น

ระดับของการอุดหนุนที่ต้องการเพื่อลดคาร์บอนประมาณ 40 ล้านดอลลาร์ของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปี ค.ศ.2005 นั้นเล็กน้อยโดยเปรียบเทียบ ประมาณ 20,000 เยนต่อการลดคาร์บอน 1 ตัน ผลหน่วยสุดท้ายของการอุดหนุนลดลงเท่ากับระดับคาร์บอนที่เพิ่ม ดังนั้นการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในญี่ปุ่นไม่สามารถมีเสถียรภาพได้โดยใช้แต่เพียงการอุดหนุน

การศึกษานี้ ไม่ได้ประเมินผลของการใช้รายรับภาษีเป็นการอุดหนุนเพื่อกระตุ้นการใช้มาตรการเทคนิคที่กำหนดสำหรับลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในการศึกษาวิเคราะห์ภาษีคาร์บอนและการอุดหนุนแยกกัน และไม่ได้้นำการให้ความช่วยเหลือทางการเงินของการอุดหนุนมาคิดด้วย

รายงานนี้ไม่ได้ศึกษาอิทธิพลต่อการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของโลก ของผลกระทบทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศที่มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจญี่ปุ่น เพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือผลของภาษีคาร์บอนถ้าประเทศจำนวนมากนำมาใช้พร้อม ๆ กัน การศึกษาในด้านเทคโนโลยีและการค้าสิทธิการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างประเทศด้วยความร่วมมือกันระดับประเทศหรือโลก จะทำให้การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของโลกมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ส่วนรายงานเรื่องความไม่แน่นอนเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคต¹⁴ ได้ประเมินนโยบายทางเลือกต่าง ๆ สำหรับป้องกันการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก จำเป็นต้องพัฒนาแบบจำลองต่าง ๆ ซึ่งประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลก การกระจุกตัวในชั้นบรรยากาศและอุณหภูมิที่สูงขึ้น สำหรับวัตถุประสงค์เพื่อประเมินทางเลือกต่าง ๆ ในการทำนโยบายจัดการภูมิอากาศเปลี่ยน

ด้วยแบบจำลองนี้ ได้ประเมินว่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีฐานบนการพยากรณ์ปัจจัยเศรษฐกิจสังคมและธรรมชาติในอนาคต ผลที่ได้แสดงว่าการปล่อยก๊าซคาร์บอน

¹⁴ Mikko Kairuma, Yuzuru Matsuoka and Tsuneyuki Morita, "On the Uncertainty about Future Greenhouse Gas Emission" International Workshop on Costs, Impacts and Possible Benefits of CO₂ Mitigation Austria 28-30 September 1992 (Mimeographed)

ไดออกไซด์ใน ค.ศ.2025 ควรเป็น 1.4 ถึง 2.4 เท่าของที่มีในค.ศ.1990 และการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในค.ศ.2100 จะมากกว่า 2 ถึง 7 เท่า เพื่อรักษาระดับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในค.ศ.1990 ให้มีเสถียรภาพจึงนำมาสู่การใช้ภาษีคาร์บอน ประมาณว่าภาษีคาร์บอนที่ต้องการควรเป็น 180 - 440 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอน ในค.ศ.2025 และ 310 - 1,250 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอน ในค.ศ.2100 การลดลงในผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติของโลกจากภาษีคาร์บอนประมาณว่าเป็นร้อยละ 1.5 - 2.8 ในค.ศ.2025 และร้อยละ 2.8 - 7.3 ในค.ศ.2100

2.2.2 การศึกษาในประเทศไทย

ในประเทศไทย สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมร่วมกับสถาบันเพื่อการวิจัยและการพัฒนาประเทศไทย(Thailand Development Research Institute, TDRI) และสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย(Thailand Environment Institute, TEI)¹⁵ ภายใต้การสนับสนุนของธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชียได้ทำการศึกษามาตรการของประเทศต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศไทย ครอบคลุมจากการประเมินภูมิอากาศในปัจจุบันและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศประเมินสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก(Greenhouse gases)ของประเทศไทย ที่มีอยู่จากหลาย ๆ สาขาเศรษฐกิจและวางกลยุทธ์เป้าหมายในการดำเนินการเพื่อควบคุมและลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าวอย่างเป็นรูปธรรมเหมาะสมกับสถานการณ์และสภาพเศรษฐกิจของประเทศ โดยมีด้านต่าง ๆ ที่ศึกษา ดังนี้

ในด้านการบริโภคพลังงานในประเทศไทยและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ใช้แบบจำลอง OECD ในการคำนวณและพยากรณ์การปล่อยของสาขาเศรษฐกิจที่บริโภคพลังงาน เช่น ผู้ใช้ในอุตสาหกรรม พลังงาน การขนส่ง เกษตรกรรม ที่อยู่อาศัยและการค้า

ระหว่างค.ศ.1988 - 1990 สาขาขนส่งและพลังงานใช้พลังงานในสัดส่วนสูงสุดรองลงไปคืออุตสาหกรรม แนวโน้มนี้ดูเหมือนจะยังคงเป็นไปในอนาคต การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปัจจุบันและที่พยากรณ์สูงสุดใน 2 สาขาแรกตามด้วยสาขาอุตสาหกรรม สำหรับการปล่อยที่ไม่ใช่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เช่น ในครัวเรือน คาร์บอนมอนอกไซด์ มีเทน และที่มิใช่มีเทน ในค.ศ.1991 สิ่งเหล่านี้สูงสุดในสาขาขนส่ง ตามด้วยสาขาพลังงานและเกษตรกรรม

¹⁵ Thailand Development Research Institute and Thailand Environment Institute, "Preparation to a national strategy on global climate change: Thailand draft final report" June 1993 (Mimeographed)

การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่พยากรณ์ไว้สูงสุดในสาขาขนส่ง ขณะที่การปล่อย ในโตรัสออกไซด์จะเพิ่มขึ้นอย่างมั่นคงในสาขาขนส่งและพลังงาน แต่การปล่อยของประเทศไทย ทั้งสุทธิและต่อหัวนั้นน้อยกว่าของประเทศอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญ

ด้านป่าไม้และการเปลี่ยนรูปแบบการใช้ที่ดินนั้น ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการเปลี่ยนรูปแบบการใช้ที่ดินในป่าของไทยและพยายามประมาณกระแสก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยใช้ 2 วิธีการล่าสุดที่พัฒนา มา เช่น วิธีของ OECD และ COPATH ความสามารถในการเก็บคาร์บอนของป่าไม้ คาร์บอนที่ปล่อยออกมาเป็นผลหนึ่งของการทำลายป่าและการเปลี่ยนทักษะการใช้พื้นดิน คาร์บอนจากพื้นที่ป่าถูกทำลายหรือเพิ่งถูกใหม่ได้ถูกประมาณโดยใช้แบบจำลองทั้งสองนี้

สำหรับภาคเกษตรกรรมได้ศึกษาสถานะการณปัจจุบันและแนวโน้มที่คาดคะเนในอนาคตของประเทศไทย แม้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกมองว่าเป็นก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญมากกว่ามีเทน และไนตรัสออกไซด์ ซึ่งจริง ๆ แล้วเพิ่มขึ้นในอัตราที่เร็วกว่า ยิ่งกว่านั้น ศักยภาพในการทำให้โลกร้อนของมีเทน ไนตรัสออกไซด์ ยังมากกว่าของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ภาคเกษตรกรรมในประเทศไทยปล่อยมีเทนร้อยละ 96 ของทั้งหมด ส่วนใหญ่มาจากทุ่งนา แต่สัตว์ภายในประเทศและมูลของสัตว์มีส่วนในการปล่อยมีเทนมากขึ้นเรื่อย ๆ ไนตรัสออกไซด์ปล่อยโดยตัวย่อยทางเคมี ขณะที่การเผาพืชผลที่เสียในภาคเกษตรเชื่อว่าจะมีส่วนในการปล่อยมีเทน ในโตรเจนออกไซด์ ไนตรัสออกไซด์ และคาร์บอนไดออกไซด์มากขึ้น

และเรื่องมาตรการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในประเทศไทย ได้อธิบายไว้ว่าประเทศไทยจำเป็นต้องลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยไม่เกิดผลมากต่อการจำเริญเติบโตทางเศรษฐกิจ แหล่งการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หลักคือ สาขาการผลิตพลังงานและการบริโภคพลังงาน โดยเฉพาะสถานีไฟฟ้าและการขนส่ง รวมทั้งการทำลายป่า

ขณะที่การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากสาขาผลิตพลังงาน สถานีไฟฟ้า สามารถลดได้โดยนโยบายจัดการทางด้านอุปสงค์และอุปทานการนำระบบการขนส่งมวลชนมาใช้สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในสาขาการขนส่ง ได้พิจารณาต้นทุนของการป้องกันป่าอนุรักษ์ในประเทศไทยและแผนปลูกป่าเศรษฐกิจซึ่งนโยบายทั้งสองถูกแนะนำให้ใช้ อย่างไรก็ตาม ด้านนโยบายทั้งหมดถูกนำมาใช้อย่างสมบูรณ์ ประเทศไทยจะได้รับประโยชน์จากการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิ

รายงานนี้เป็นการศึกษาในแต่ละเรื่องแยกจากกัน โดยผู้วิจัยในแต่ละเรื่องมีวิธีการศึกษาเฉพาะของตนเองที่ไม่ได้สัมพันธ์กันโดยตรง และไม่ได้เน้นทางด้านภาคเศรษฐกิจรวมหรือภาคคาร์บอน

การศึกษาเรื่องภาษีสิ่งแวดล้อมในภาคเศรษฐกิจรวมของประเทศไทยได้มีในเรื่องนโยบายภาษีในการควบคุมมลพิษและผลกระทบที่มีต่ออุตสาหกรรมไทย¹⁶ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อประเมินค่าผลกระทบของการใช้นโยบายภาษีในการควบคุมของเสียอันตราย ที่อาจจะเกิดขึ้นต่อภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย การประเมินอาศัยการสร้างแบบจำลองปัจจัยการผลิต-ผลผลิต (Input-Output Model) ในการคำนวณหาผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมของมาตรการภาษีสำหรับมาตรการภาษีที่ศึกษาประกอบด้วย (1) การเก็บภาษีจากผู้ก่อมลพิษโดยตรง (2) การเก็บภาษีจากฐานมูลค่าเพิ่ม (3) การเก็บภาษีจากฐานผลผลิต ลักษณะภาษีทั้งสามแบบนี้เป็นตัวแปรเชิงนโยบายที่กำหนดขึ้น เพื่อพิจารณาลักษณะความแตกต่างของผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นด้วย

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาที่สำคัญ ได้แก่ ข้อมูลตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต (Input-Output Model) ของปี 1985 (ขนาด 200x200 สาขา) ข้อมูลค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อมในการกำจัดของเสียอันตรายที่เกิดจากอุตสาหกรรมแต่ละสาขาการผลิต และข้อมูลสำหรับใช้กำหนดค่าพารามิเตอร์เช่น ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาของสินค้าแต่ละสาขาการผลิต เป็นต้น ได้จากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ ผลการศึกษาพบว่า การเก็บภาษีทั้งสามแบบมีผลให้ระดับราคาสินค้าเพิ่มสูงขึ้น และปริมาณผลผลิตลดต่ำลง การเก็บภาษีจากผู้ก่อมลพิษโดยตรงจะส่งผลกระทบต่อราคาสินค้ามากที่สุดโดยอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 0 ถึง 5.446 และก่อให้เกิดการลดลงของผลผลิตมากที่สุดโดยอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 0 ถึง 2.257 เมื่อเปรียบเทียบกับ การเก็บภาษีฐานมูลค่าเพิ่ม และการเก็บภาษีฐานผลผลิต จะส่งผลกระทบต่อราคาสินค้าค่อนข้างต่ำเช่นกันคืออยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 0.037 ถึง 0.077 และ 0.039 ถึง 0.083 ตามลำดับ และมีการลดลงของผลผลิตค่อนข้างต่ำเช่นกันคืออยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 0 ถึง 0.089 และ 0 ถึง 0.104 ตามลำดับ

ถ้าพิจารณาผลกระทบต่อมูลค่าผลผลิตและมูลค่าเพิ่มรวมที่ลดลงจะพบว่า การเก็บภาษีจากผู้ก่อมลพิษโดยตรง จะกระทบมูลค่าผลผลิตรวมลดลงมากที่สุด คือลดลงประมาณ 1,556.08 ล้านบาท และลดลงมากประมาณเป็นสองเท่าของการเก็บภาษีจากฐานผลผลิตและการเก็บภาษีจากฐานมูลค่าเพิ่ม และกลับส่งผลกระทบต่อมูลค่าเพิ่มรวมลดลงน้อยที่สุด (173.02 ล้านบาท) สำหรับสาขาการผลิตประเภทหัตถอุตสาหกรรม (Manufacturing industries) โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนของการส่งออกสูงผลกระทบจะมีมากการเก็บภาษีฐานมูลค่าเพิ่มกลับส่งผลกระทบต่อ

¹⁶ ยวดี ศาคคารณโกศล, "นโยบายภาษีในการควบคุมมลพิษและผลกระทบที่มีต่ออุตสาหกรรมไทย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535).

มูลค่าเพิ่มรวมลดลงมากที่สุด คือประมาณ 179.33 ล้านบาท โดยจะกระทบมากในอุตสาหกรรมประเภทสาขาบริการ

การศึกษานี้ไม่ได้คำนึงถึงเกณฑ์ในการกำหนดคุณสมบัติที่เหมาะสม ความเป็นไปได้ของภาษีแต่ละแบบที่จะนำมาใช้ หรือการนำมาตราการภาษีมาใช้ได้อย่างไร อยู่นอกขอบเขตการศึกษา และศึกษาได้เฉพาะผลกระทบที่เกิดจากการควบคุมของเสียอันตราย(Hazardous Wastes) ซึ่งเป็นของเสียประเภทหนึ่งในหลาย ๆ ประเภทเท่านั้น ไม่ได้ประมาณค่าปริมาณของเสียหรือมลพิษแต่ละประเภท เช่น น้ำเสีย อากาศเสีย ขยะ ผุ่นละออง สารพิษอื่นๆ เป็นต้น ทำให้ผลกระทบที่เกิดขึ้นไม่เด่นชัดนัก

จะเห็นได้ว่าในต่างประเทศนั้นได้มีการศึกษาแบบจำลองภาษีคาร์บอนเพื่อควบคุมการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกไชด์อยู่มากแล้ว แต่ในประเทศไทยนั้นเป็นการศึกษาถึงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากเพียงบางสาขาเศรษฐกิจ และแบบจำลองภาษีสิ่งแวดล้อมที่มีก็เป็นการศึกษาในของเสียจากภาคอุตสาหกรรมเท่านั้น การศึกษาแบบจำลองสำหรับศึกษาการใช้ภาษีคาร์บอนเพื่อควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยนี้จึงเป็นการศึกษาโดยตรงถึงเรื่องการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตัวหนึ่งที่สำคัญคือคาร์บอนไดออกไซด์โดยครอบคลุมในทุกสาขาเศรษฐกิจของประเทศไทย อันเป็นภาระความรับผิดชอบหนึ่งของประเทศไทยจากการเข้าร่วมในอนุสัญญาว่าด้วยการคุ้มครองบรรยากาศโลก

2.3 ผลของภาษีคาร์บอนต่อระบบเศรษฐกิจ

จากการศึกษาในเรื่องภาษีคาร์บอนดังกล่าวข้างต้น ผลการศึกษาแสดงว่าการใช้ภาษีคาร์บอนจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบเศรษฐกิจสาขาต่าง ๆ แตกต่างกันไป สาขาเศรษฐกิจหลักที่จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดคือ สาขาพลังงาน การขนส่ง และอุตสาหกรรม ทั้งนี้เพราะในสาขาเศรษฐกิจเหล่านี้ใช้พลังงานในการผลิตเป็นสัดส่วนที่สูง เมื่อมีการใช้ภาษีคาร์บอน ทำให้ราคาเชื้อเพลิงฟอสซิลสูงขึ้น เกิดผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต ทำให้ผลผลิตที่ได้เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางลดลงเป็นส่วนใหญ่