

บทที่ 2

แนวคิดที่เกี่ยวข้อง และวรรณกรรมปริทรรศน์

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการดูแลเรื่องการปล่อยมลพิษนั้น รัฐบาลจำเป็นต้องใช้มาตรการต่าง ๆ ในการควบคุม และกำกับไม่ให้อุตสาหกรรมปล่อยของเสียเกินมาตรฐาน และทำลายสิ่งแวดล้อม หรือเป็นอันตรายต่อคนเรา มาตรการที่ใช้อยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นแบบบังคับและควบคุมโดยตรง เช่นการกำหนดมาตรฐานการปล่อยออก ฯลฯ มาตรการที่ว่านี้ทำให้เกิดต้นทุนที่สูงแก่อุตสาหกรรมและผู้ประกอบการในการจัดหาเครื่องบำบัดมาติดตั้ง ดังนั้น การควบคุมมลพิษโดยการใช้วิธีการตลาด (หรือทางเศรษฐศาสตร์) อาจเข้ามามีส่วนให้ต้นทุนโดยรวมนั้นลดต่ำลงได้ มาตรการที่ว่านี้ได้แก่ระบบการค้าใบอนุญาตการปล่อยมลพิษ หรือ Tradable Discharge Permit (TDP) System นั่นเอง

2.1.1 หลักการทั่วไปของการค้าใบอนุญาตการปล่อยมลพิษ¹

ระบบการค้าใบอนุญาตการปล่อยมลพิษเป็นระบบใหม่ในการสร้างสิทธิในการปล่อยมลพิษ ภายใต้ระบบการค้านี้ ผู้ปล่อยมลพิษทุกคนจะต้องถือใบอนุญาตเพื่อที่จะปล่อยมลพิษ ใบอนุญาตหนึ่งใบจะอนุญาตให้ผู้ถือปล่อยมลพิษได้ขนาดหนึ่ง (ไม่ว่าจะเป็นปอนด์ หรือตัน แล้วแต่กำหนด) ธุรกิจแต่ละรายจะต้องทำการปล่อยให้ได้ตามที่ระบุไว้ในใบอนุญาต ผู้มีสิทธิในการปล่อยมลพิษจะต้องมีใบอนุญาต ณ ช่วงเวลาที่ทำการปล่อยสารพิษ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าผู้ปล่อยมลพิษมีใบอนุญาต 100 ใบ เขาก็จะได้รับสิทธิในการปล่อยได้ไม่เกิน 100 หน่วยของมลพิษ ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด หากผู้ปล่อยมลพิษกระทำการปล่อยเกินใบอนุญาตที่ได้รับ จะต้องมีบทลงโทษที่รุนแรง อาจเป็นค่าปรับจำนวนมหาศาลก็ได้ ดังนั้น จำนวนของใบอนุญาตที่อยู่ในมือผู้ปล่อยมลพิษทุกคนก็จะเท่ากับปริมาณการปล่อยมลพิษทั้งหมดที่รัฐบาลต้องการ ใบอนุญาตที่ว่านี้สามารถทำการซื้อขายกันได้อย่างอิสระสำหรับผู้เข้าร่วมในตลาดการค้าใบอนุญาตทุกราย

¹ รวบรวมจาก Tietenberg, T., 1998: 231, 236 และ Field, B. C., 1994: 248-261.

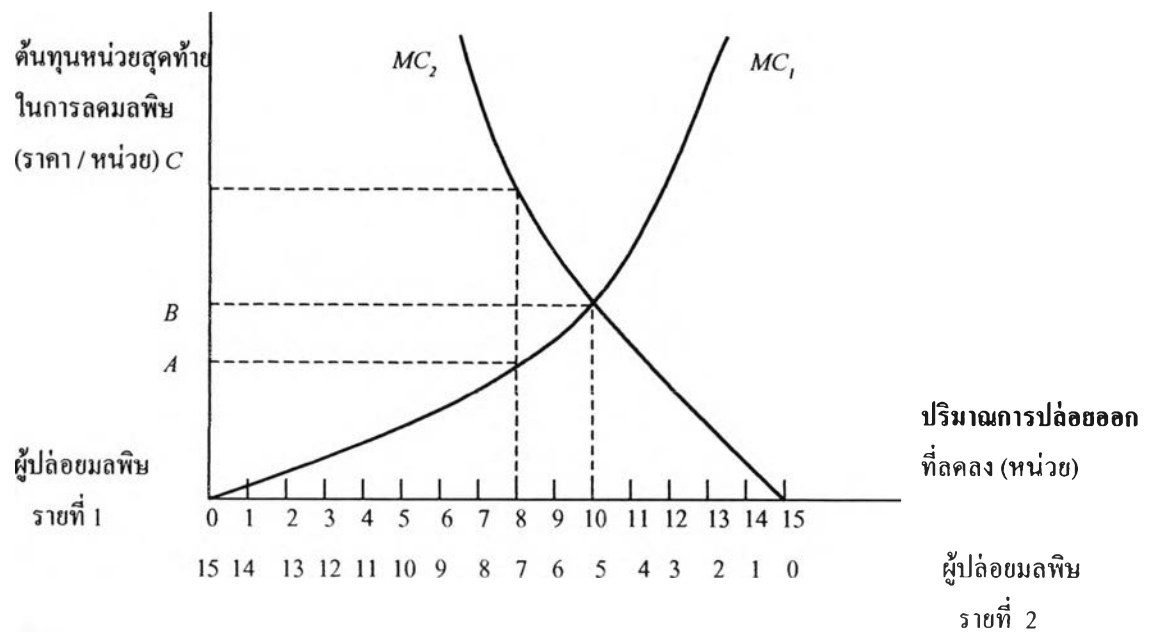
2.1.1.1 ลักษณะการค้าใบอนุญาต

ระบบการค้านี้เริ่มจากการตัดสินใจโดยส่วนกลางหรือรัฐบาลว่าจะกำหนดให้มีการออกใบอนุญาตปล่อยมลพิษโดยรวมเป็นปริมาณเท่าใด จากนั้นใบอนุญาตเหล่านี้ก็จะนำไปจัดสรรให้กับแหล่งที่ปล่อยมลพิษ (สำหรับวิธีการจัดสรรใบอนุญาตจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป)

กำหนดให้ มีผู้ปล่อยมลพิษ 2 ราย โดยแต่ละคนปล่อยมลพิษรายละ 15 หน่วย รวมกันได้ 30 หน่วย ต่อมารัฐบาลต้องการให้มีการลดระดับการปล่อยมลพิษโดยรวมลงเหลือเพียง 15 หน่วย คือต้องลดการปล่อยโดยรวมให้ได้เป็นจำนวน 15 หน่วย ผู้ปล่อยมลพิษทั้งสองรายจะต้องทำทุกวิถีทางในการที่จะจำกัดการปล่อยมลพิษของตนเองโดยใช้ต้นทุนในการกำจัดมลพิษให้ต่ำที่สุด ต่อมารัฐบาลทำการจัดสรรใบอนุญาตการปล่อยมลพิษ โดยกำหนดให้ผู้ปล่อยมลพิษรายที่ 1 ได้รับใบอนุญาตการปล่อยมลพิษ 7 หน่วย ดังนั้น จากเดิมที่ตนปล่อยมลพิษ 15 หน่วย จึงต้องทำการลดการปล่อยอีก 8 หน่วยให้ได้ ในทางเดียวกัน ผู้ปล่อยมลพิษรายที่ 2 ก็ได้รับใบอนุญาตปล่อยมลพิษ 8 หน่วย จะต้องทำการลดการปล่อยลงเป็นจำนวน 7 หน่วย

จากรูปที่ 2.1 แสดงเส้นต้นทุนในการจัดการมลพิษหน่วยสุดท้ายของผู้ปล่อยมลพิษทั้งสองราย (MC_1 และ MC_2) สังเกตได้ว่า ผู้ปล่อยมลพิษทั้งสองมีแรงจูงใจในการที่จะทำการค้าใบอนุญาตกัน (เนื่องจาก C สูงกว่า A จึงทำให้ยืนยันได้ว่าการค้าเกิดขึ้นแน่นอน) คูได้จาก ต้นทุนในการจัดการมลพิษหน่วยสุดท้ายของผู้ปล่อยมลพิษรายที่ 2 ซึ่งเท่ากับ C นั้น สูงกว่าต้นทุนของผู้ปล่อยมลพิษรายที่ 1 ซึ่งเท่ากับ A เท่านั้น ดังนั้น ผู้ปล่อยมลพิษรายที่ 2 จะทำการลดต้นทุนค่าเครื่องจักรในการจัดการมลพิษ และหันมาซื้อใบอนุญาตแทน หากราคาของใบอนุญาตที่ซื้อจากผู้ปล่อยมลพิษรายที่ 1 นั้น ต่ำกว่าระดับ C สำหรับผู้ปล่อยมลพิษรายที่ 1 ก็จะทำการขายใบอนุญาต และหันมาจัดการมลพิษให้มากขึ้น เนื่องจากราคาของใบอนุญาตที่ได้รับนั้น สูงกว่าต้นทุนที่เสียไปในการกำจัดมลพิษ

รูปที่ 2.1 ลักษณะการค้าใบอนุญาตปล่อยมลพิษ



ที่มา : Tietenberg, 1998: 236.

การค้าจะเกิดขึ้นจนกระทั่งผู้ปล่อยมลพิษรายแรกถือใบอนุญาตให้ปล่อยได้เพียง 5 หน่วย (และทำการกำจัดมลพิษอีก 10 หน่วย) ในขณะที่ ผู้ปล่อยมลพิษรายที่ 2 ถือใบอนุญาตให้ปล่อยได้ 10 หน่วย (และทำการกำจัดมลพิษอีก 5 หน่วย) และ ณ จุดนี้ ราคาของใบอนุญาตจะเท่ากับ B และเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้ายของทั้งสอง ดังนั้น ทั้งสองจึงไม่มีแรงจูงใจที่จะทำการค้าใบอนุญาตต่อ ตลาดของการค้าใบอนุญาตก็จะอยู่ในดุลยภาพ

2.1.1.2 กฎการเท่ากันของต้นทุนหน่วยสุดท้าย (Equimarginal Principle)

จากหัวข้อที่แล้ว จะเห็นได้ว่าผู้ปล่อยมลพิษทั้งสองรายจะได้ประโยชน์จากการค้าใบอนุญาต นั่นแสดงให้เห็นว่ามีการเกิด “ผลได้จากการค้า (Gain From Trade)” ขึ้น (จะแสดงผลและขนาดของของ Gain From Trade ในหัวข้อถัดไป) หากผลได้จากการค้านี้ยังมีอยู่ การค้าก็จะดำเนินไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการจัดการมลพิษของทั้งสองมีค่าเท่ากัน ตลาดการค้าใบอนุญาตถึงจะอยู่ในดุลยภาพ จึงจำเป็นที่จะกำหนดว่า ต้นทุนหน่วยสุดท้ายของทั้งสองฝ่ายต้องไม่เท่ากัน แล้วทั้งสองฝ่ายจึงจะได้ประโยชน์จากการค้า ดังนั้น ในการค้าใบอนุญาตและการปรับการปล่อยมลพิษ ภายใต้ใบอนุญาตที่ได้รับ

ผู้ปล่อยมลพิษจะมีพฤติกรรมที่เป็นไปตามกฎการเท่ากันของต้นทุนหน่วยสุดท้าย(Equimarginal Principle)

เพื่อที่จะให้กฎการเท่ากันของต้นทุนหน่วยสุดท้ายนี้อยู่ในดุลยภาพ ราคาของใบอนุญาตที่ผู้ปล่อยมลพิษทำการซื้อและขายจะต้องเท่ากัน สิ่งที่สำคัญก็คือตลาดการค้าจะต้องมีเพียงตลาดเดียว ทั้งผู้ซื้อและผู้ขายใบอนุญาตจะกระทำการต่อต้านอย่างเปิดเผย และราคาของใบอนุญาตนั้นต้องเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปทุกฝ่าย เราสามารถคาดเดาได้ว่าแรงสนับสนุนจากการแข่งขันแบบสมบูรณ์จะทำให้เกิดตลาดการค้าซื้อขายใบอนุญาตเพียงตลาดเดียว โดยทั่วไป ใบอนุญาตจะถูกส่งผ่านจากแหล่งที่มีต้นทุนในการจัดการมลพิษหน่วยสุดท้ายต่ำไปยังแหล่งที่มีต้นทุนในการจัดการมลพิษหน่วยสุดท้ายสูง

2.1.1.3 การจัดสรรใบอนุญาต และการกำหนดกฎเกณฑ์การค้า

การจัดสรรใบอนุญาต

ความสำเร็จของการใช้ระบบการค้าใบอนุญาตในการควบคุมมลพิษนั้น ขึ้นกับการจำกัดจำนวนของใบอนุญาตที่ปล่อยให้อยู่ในระบบ หากเริ่มจากการที่ผู้ปล่อยมลพิษต้องการส่วนที่จัดสรรให้มากที่สุดเท่าที่จะทำให้ในเริ่มต้น ก็มีแนวโน้มที่จะเกิดข้อโต้แย้งอย่างกว้างขวางว่าจะใช้มาตรการใด หรือสูตรการคำนวณใดในการแบ่งสรรปันส่วนใบอนุญาตเริ่มแรกนี้ แนวทางที่มีเกือบจะทั้งหมดจะมีความไม่ยุติธรรมในตัวของมันเองในแง่ใดแง่หนึ่ง เราอาจจะจัดสรรใบอนุญาตให้กับทุก ๆ ฝ่ายในจำนวนที่เท่ากัน แต่ปัญหาอยู่ที่ว่าขนาดของธุรกิจนั้นไม่เท่ากัน บางโรงงานก็มีขนาดใหญ่กว่าโรงงานอื่น ๆ ในธุรกิจเดียวกัน และขนาดของโรงงานก็มีความหลากหลายหากมีหลายธุรกิจเข้าร่วม ดังนั้น การจัดสรรใบอนุญาตให้กับผู้ปล่อยมลพิษในจำนวนที่เท่ากันนั้น ถือเป็นความไม่ยุติธรรมอย่างยิ่ง

เราอาจจะจัดสรรใบอนุญาตโดยพิจารณาจากอัตราการปล่อยในอดีตที่ผ่านมาของแหล่งปล่อยมลพิษนั้น ๆ ตัวอย่างเช่น ผู้ปล่อยมลพิษจะต้องลดปริมาณการปล่อยลงให้ได้ร้อยละ 50 ของอัตราการปล่อยที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน หลักการนี้อาจมองว่ายุติธรรมดี แต่แท้จริงแล้วก็ยังมีความยุ่งยากอยู่ดี กฎเกณฑ์นี้ไม่ได้พิจารณาความจริงที่ว่าธุรกิจบางรายอาจจะทำการลดระดับการปล่อยอย่างเข้มงวดอยู่แล้วในปัจจุบัน ข้อโต้แย้งอาจเป็นไปได้ว่าธุรกิจเหล่านี้ได้ลงทุนเพื่อลดการปล่อยอยู่แล้ว ดังนั้น จึงไม่ควรได้รับการเอาเปรียบโดยการได้รับใบอนุญาตเป็นสัดส่วนที่น้อยลงไปกว่าที่เป็นอยู่อีก หลักการนี้จะเป็นประโยชน์กับผู้ที่จะลดต่อการควบคุมมลพิษมาตั้งแต่แรก และจะเป็นฝ่ายที่ได้เปรียบกว่า นอกจากนี้ ยังกล่าวได้อีก

ว่าถ้าผู้ปล่อยมลพิษเชื่อว่าการจัดสรรจะเป็นไปตามรูปแบบนี้ ธุรกิจจะพยายามปล่อยมลพิษ ณ ปัจจุบัน ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อว่าจะได้รับใบอนุญาตในปริมาณมากเมื่อรัฐทำการจัดสรรให้

วิธีการคำนวณการจัดสรรใบอนุญาตวิธีต่าง ๆ ล้วนแต่มีปัญหาในตัวของมันเอง รัฐบาลจำเป็นต้องใช้การประนีประนอม และหาวิธีที่เป็นที่ยอมรับโดยสาธารณะอย่างกว้างขวาง ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้อย่างใกล้ชิด ก็ได้แก่สิทธินี้ควรแจกฟรี ขาย หรือประมูล ตามหลักการแล้ว ไม่ว่าจะทำด้วยวิธีการใดก็ตาม ตราบไคท์ใบอนุญาตถูกจัดสรรอย่างยุติธรรมแล้ว ก็จะไม่มีปัญหา ผลจากการทำการค้าจะทำให้เกิดการจัดสรรใหม่ระหว่างธุรกิจโดยสอดคล้องกับต้นทุนการจำกัดมลพิษหน่วยสุดท้ายของผู้ปล่อยมลพิษ ไม่ว่าจะการจัดสรรแต่เดิมจะเป็นอย่างไรก็ตาม

การกำหนดกฎเกณฑ์การค้า

สำหรับตลาดทุกตลาดที่มีประสิทธิภาพ กฎเกณฑ์ที่กำหนดชัดเจนจะเป็นสิ่งสำคัญในการควบคุมฝ่ายต่าง ๆ ที่ทำการค้าและกระบวนการค้าที่จะตามมา ยิ่งไปกว่านั้น กฎที่กำหนดขึ้นไม่ควรกลายเป็นภาระหนักที่จะทำให้ผู้ทำการค้าไม่สามารถวัดระดับของการค้าได้ ณ ระดับราคาหนึ่ง ๆ นั้นหมายความว่า หลังจากได้ทำการจัดสรรใบอนุญาตแล้ว รัฐบาลไม่จำเป็นต้องเข้ามายุ่งเกี่ยวกับตลาดอีก เป็นไปได้ว่าองค์กรด้านสิ่งแวดล้อมอาจเข้าเกี่ยวข้องในเรื่องของการตรวจสอบตลาดอย่างใกล้ชิด และบางครั้งก็พยายามที่จะมีอิทธิพลต่อผลการดำเนินงาน องค์กรที่ปรึกษาอาจต้องการเข้ามามีส่วนร่วมในการรับรองการค้า และส่งผลให้การค้าเกิดหยุดชะงักในบางกรณี ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้เกิดความไม่มั่นใจแก่ผู้ที่จะทำการค้า เพิ่มต้นทุนการซื้อขายใบอนุญาต และเป็นการแทรกแซงประสิทธิภาพของการค้าใบอนุญาต ดังนั้น หลักการโดยทั่วไปสำหรับรัฐบาลก็คือ ให้กำหนดกฎเกณฑ์ที่ง่าย และชัดเจน แล้วปล่อยให้การค้าเกิดขึ้นเองโดยไม่ต้องแทรกแซง

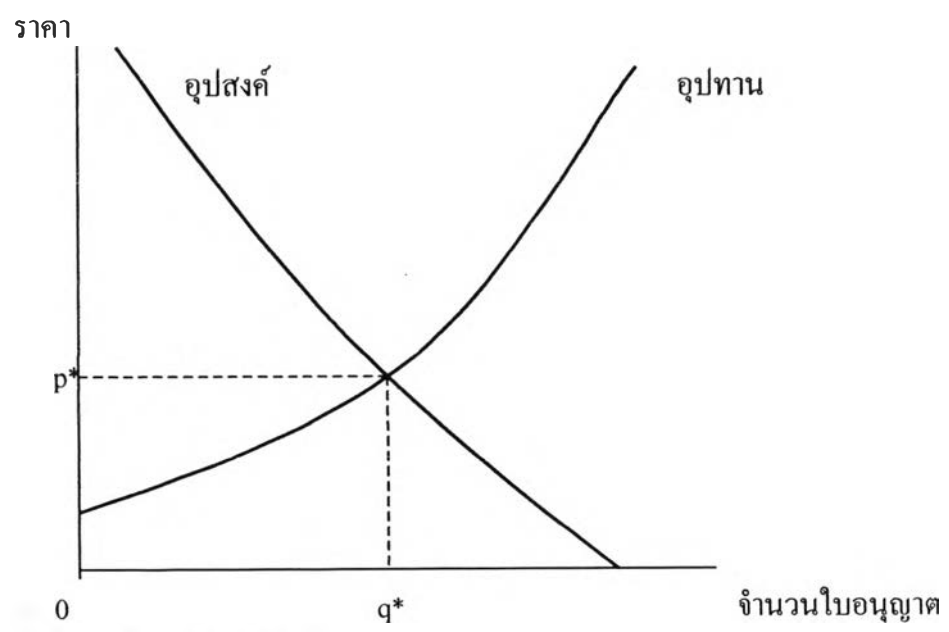
กฎพื้นฐานที่สำคัญที่ควรจะมีก็คือใครบ้างที่จะเป็นผู้เข้าร่วมค้าใบอนุญาตในตลาด มีการจำกัดจำนวนผู้ปล่อยมลพิษ หรือทุกฝ่ายสามารถทำการค้าได้ เป็นต้นว่า องค์กรสิ่งแวดล้อมมีสิทธิที่จะซื้อใบอนุญาตเพื่อที่จะให้ระดับการปล่อยมลพิษโดยรวมลดลงได้หรือไม่ นั่นก็คือ องค์กรเหล่านี้ควรจะมีสิทธิในการซื้อใบอนุญาตหรือไม่ เพราะมีหลักฐานแสดงว่าสังคมต้องการที่จะจ่ายค่าใบอนุญาต(ที่ถือว่าถูก) เพื่อลดระดับการปล่อยมลพิษที่เป็นต้นทุนทางสังคม ซึ่งก็คิดได้ว่าต้นทุนนี้คล้ายกับต้นทุนในการจัดการมลพิษนั่นเอง กฎอื่น ๆ ก็จะเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโครงการต่าง ๆ เป็นกรณีไป วัตถุประสงค์ทั่วไปของการซื้อขายใบอนุญาตปล่อยมลพิษจะได้มีการกำหนด และพัฒนากันต่อไป

2.1.1.4 ทิศทางของตลาดการค้าใบอนุญาตการปล่อยมลพิษในอนาคต

แม้ว่าการจัดสรรใบอนุญาตจะเป็นไปถึงจุดดุลยภาพเองระหว่างธุรกิจ การคาดหวังว่าในตลาดที่มีผู้ปล่อยมลพิษหลาย ๆ ราย จะยังคงทำให้มีการค้าดำเนินอยู่ในอนาคต นั้นเป็นเพราะว่าจะมีแรงจูงใจให้ผู้ปล่อยมลพิษพัฒนาแนวทางที่ดีขึ้นเพื่อลดระดับการปล่อยมลพิษ และยังมีการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่เป็นไปโดยธรรมชาติอีกด้วย เราอาจคาดการณ์ล่วงหน้าได้ว่าจะมีการพัฒนามาตรฐานของสถาบันตลาด (อัน ได้แก่ นายหน้าค้าใบอนุญาต หรือรับฝากใบอนุญาต มีการซื้อขายใบอนุญาตผ่านตลาดหุ้น ฯลฯ) ซึ่งจะทำให้มีพัฒนาระบบตลาดการซื้อขายใบอนุญาต

ผู้ซื้อในตลาดอาจจะเป็นธุรกิจที่เพิ่งเปิดใหม่ในย่านที่มีการซื้อขายใบอนุญาตกัน หรืออาจจะเป็นธุรกิจที่มีอยู่ก่อน แต่ต้องการขยายการผลิตซึ่งจำเป็นต้องถือใบอนุญาตการปล่อยมากขึ้นเพื่อให้ครอบคลุมปริมาณมลพิษที่จะก่อขึ้นมาในอนาคต สำหรับผู้ขายในตลาดก็จะรวมถึงธุรกิจที่จะออกจากพื้นที่ และโดยเฉพาะธุรกิจที่ทำการลงทุนในเทคนิคการลดการปล่อยมลพิษสำเร็จ แล้วมีใบอนุญาตเหลือไว้ขายได้ในอนาคต ตลาดการค้าใบอนุญาตก็จะเข้าสู่ดุลยภาพ ณ ราคา p^* และปริมาณ q^* ดังรูปที่ 2.2

รูปที่ 2.2 ดุลยภาพของตลาดการค้าใบอนุญาตในระยะยาว



ที่มา : Field, B. C., 1994: 252.

2.1.2 ผลได้จากการค้ากับการค้าใบอนุญาตการปล่อยมลพิษ²

ในส่วนนี้จะแสดงให้เห็นถึงผลประโยชน์ที่ได้รับ และสูญเสียไป เนื่องจากการค้าใบอนุญาตเกิดขึ้น ของผู้ปล่อยมลพิษที่เข้าร่วมการค้าในอนุญาต

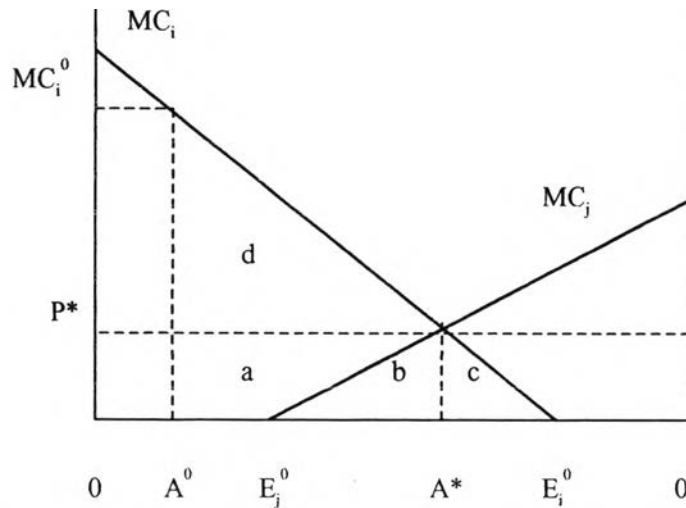
2.1.2.1 ผลได้จากการค้า (Gain from Trade)

พิจารณาตัวอย่างง่าย ๆ โดยให้ผู้ปล่อยมลพิษ 2 ราย (คือ i และ j) ได้รับใบอนุญาตปล่อยมลพิษในจำนวนจำกัดจำนวนหนึ่ง รูปที่ 2.3 แสดงให้เห็นถึงระบบตลาด ความยาวด้านแกนนอนแสดงจำนวนใบอนุญาตทั้งหมดที่ออกให้กับผู้ปล่อยมลพิษทั้งสอง ส่วน MC_i และ MC_j คือเส้นต้นทุนในการจำกัดมลพิษของ i และ j ซึ่งทั้งสองฝ่ายมีระดับการปล่อยมลพิษ (เมื่อไม่มีการลงทุนในเทคโนโลยีการลดการปล่อย) ในระดับ E_i^0 และ E_j^0 โดย E_i^0 วัดจากด้านซ้าย และ E_j^0 วัดจากด้านขวา

สำหรับทั้งสองฝ่าย ต้นทุนในการจำกัดมลพิษ ณ หน่วยแรกของการปล่อยจะเป็นศูนย์ หากไม่มีการลดระดับการปล่อย ต้นทุนในการลดก็จะไม่เกิด หากมีการใช้เทคโนโลยีลดการปล่อยมลพิษ สำหรับ i เส้นต้นทุนจะเพิ่มขึ้นจาก E_i^0 ไปทางซ้าย และสำหรับ j เส้นต้นทุนก็จะเพิ่มขึ้นจาก E_j^0 ไปทางขวา สมมติว่าไม่มีต้นทุนคงที่ในการลดระดับการปล่อยมลพิษ เราจะหาต้นทุนทั้งหมดได้จากพื้นที่ใต้เส้นต้นทุนหน่วยสุดท้ายที่อยู่เหนือระดับการลดปล่อย จะสังเกตได้ว่า E_i^0 และ E_j^0 รวมกันแล้ว เกินกว่าจำนวนใบอนุญาตที่มีอยู่ จึงต้องมีการลดการปล่อยลงบางส่วน ดังนั้น เพื่อให้การปล่อยเป็นไปตามที่รัฐกำหนด ผู้ปล่อยมลพิษจำเป็นต้องลงทุนในการติดตั้งเครื่องกำจัดมลพิษบางส่วน

² บางส่วนคัดแปลงจาก Barret, S., 1992a: 92-94.

รูปที่ 2.3 แสดงคุณภาพของตลาดและผลได้จากการค้า



ที่มา : Barret, S., 1992: 92.

สมมติให้มีการจัดสรรใบอนุญาต ณ จุด A^0 ดังนั้น ถ้าไม่มีการค้าใบอนุญาตเกิดขึ้น ผู้ปล่อยมลพิษ i จะต้องรับภาระต้นทุนในการจัดการกับมลพิษเพื่อให้ปล่อยมลพิษได้เท่ากับใบอนุญาตที่มีอยู่ (ซึ่งเท่ากับพื้นที่ $a+b+c+d$) ขณะที่ผู้ปล่อยมลพิษ j ไม่มีต้นทุนในการจัดการมลพิษเลย รวมทั้งยังมีใบอนุญาตเหลืออีกด้วย (เพราะปล่อยมลพิษแต่น้อยกว่าใบอนุญาตที่ได้รับ) อย่างไรก็ตาม ผู้ปล่อยมลพิษ i สามารถลดการปล่อยให้เข้าสู่ระดับที่ได้รับในใบอนุญาตได้ (โดยมีต้องทำการค้า) ก็ด้วยการลงทุนในเทคโนโลยีการจัดการมลพิษ โดยจะทำการลดการปล่อยเท่ากับ E_i^0 ลบด้วย A^0 อดจากแกนด้านซ้าย

ต่อไปกำหนดให้มีการค้าเกิดขึ้นได้ ณ จุดที่มีการจัดสรรใบอนุญาตครั้งแรก A^0 ต้นทุนในการจัดการมลพิษหน่วยสุดท้ายของ i นั้นมากกว่าของ j ดังนั้น ผู้ปล่อยมลพิษ i ก็จะยินดีที่จะจ่ายให้กับ j เพื่อให้ j นำไปจัดการกับมลพิษ มากกว่าที่ j จะเป็นฝ่ายต้องการกำไรจากการขายใบอนุญาต ณ จุดเริ่มต้น ซึ่งมีแนวโน้มที่จะมีผลได้ทางการค้าเกิดขึ้น ถ้าตลาดการค้าใบอนุญาตนี้เป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ การค้าจะดำเนินต่อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งผลได้จากการค้านั้นหมดไป จุดนี้จะเป็นจุดที่ต้นทุนหน่วยสุดท้ายของทั้งสองฝ่ายตัดกัน มีการจัดสรรใหม่ ณ A^* และราคา P^* (Market Clearing Price)

หากการซื้อขายเกิดขึ้น ณ ราคา P^* ผู้ปล่อยมลพิษ i จะเป็นผู้ซื้อใบอนุญาตจำนวน A^*-A^0 จาก j และจ่ายให้ j คิดเป็นพื้นที่ $a+b$ ในขณะเดียวกัน i จำเป็นต้องลดระดับการปล่อยเป็นจำนวน $E_i^0-A^*$ หน่วย ซึ่งจะทำให้เกิดต้นทุนในการจัดการมลพิษเท่ากับพื้นที่ c ดังนั้น ผู้ปล่อยมลพิษ j ได้รับผล

ประโยชน์จากใบอนุญาตเท่ากับพื้นที่ a ส่วนผู้ปล่อยมลพิษ i ต้องจ่ายให้ j เป็นจำนวน $a+b$ รวมกับต้นทุนอีก c ดังนั้น ต้นทุนทั้งหมดของ i ก็คือ $a+b+c$

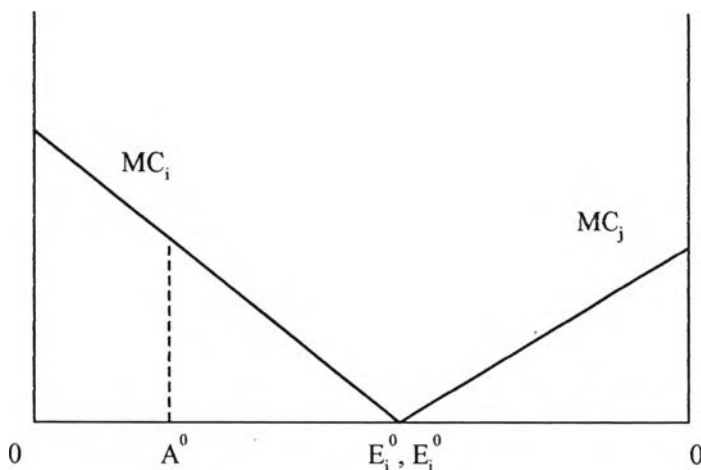
สังเกตว่า เมื่อมีการจัดสรรใบอนุญาตให้ ทั้งสองฝ่ายจะได้รับผลประโยชน์จากการค้า ถ้าไม่มีการค้าเกิดขึ้นแล้ว ผู้ปล่อยมลพิษ i จะมีต้นทุนการจัดการมลพิษเท่ากับ $a+b+c+d$ ในขณะที่ผู้ปล่อยมลพิษ j ไม่มีต้นทุนค่าใช้จ่ายใด ๆ แต่เมื่อมีการค้าเกิดขึ้น ผู้ปล่อยมลพิษ i สามารถประหยัดไปได้ คิดเป็นพื้นที่ d และผู้ปล่อยมลพิษ j ก็ได้รับผลประโยชน์คิดเป็นพื้นที่ a ดังนั้น ทั้งสองฝ่ายได้รับประโยชน์จากการค้า นอกจากนี้แล้ว ต้นทุนในการจัดการมลพิษโดยรวมได้ลดลงจาก $a+b+c+d$ เหลือเพียง $c+b$ เท่านั้น ดังนั้น ไม่ว่าจะการจัดสรรใบอนุญาตแต่แรกจะเป็นอย่างไร หากปล่อยให้มีการค้าใบอนุญาตเกิดขึ้น ก็จะเป็นไปได้ว่าต้นทุนรวมทั้งหมดในการกำจัดมลพิษก็จะลดลง

2.1.2.2 ขนาดของผลกระทบ

ขนาดของผลได้ (gain) หรือผลเสีย (loss) จะขึ้นอยู่กับ 1) การจัดสรรใบอนุญาตแต่แรก หรือ A^0 2) ปริมาณใบอนุญาตรวมที่มีอยู่ในตลาด และ 3) ลักษณะของเส้นต้นทุนเพิ่มในการจัดการมลพิษ

ผลกระทบของการจัดสรรใบอนุญาตแต่แรก จะมองเห็นได้ในรูปที่ 2.3 หากเราเลื่อนจุด A^0 ไปทางขวาเล็กน้อย ทำให้พื้นที่ a และ d ลดลง ผู้ปล่อยมลพิษ i ก็จะมีต้นทุนในการจัดการมลพิษลดลง รวมถึงมีค่าใช้จ่ายในการซื้อใบอนุญาตจาก j ลดลง ผู้ปล่อยมลพิษ j ก็ได้รับรายได้จากการขายใบอนุญาตลดลง

รูปที่ 2.4 คุณภาพของตลาดและผลได้จากการค้า
กรณีที่มีใบอนุญาตมีจำนวนเท่ากับผลรวมของการปล่อยเริ่มแรก

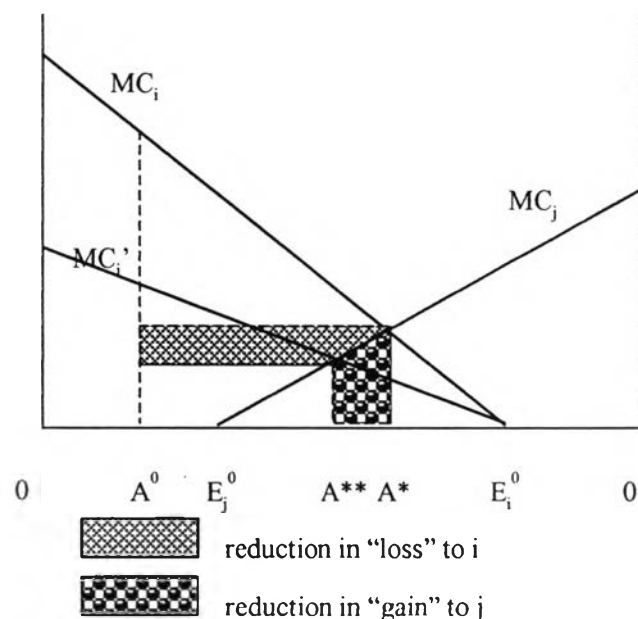


ที่มา : Barret, S., 1992: 93.

สำหรับผลของการเปลี่ยนแปลงปริมาณใบอนุญาตรวมที่มีอยู่ในตลาด จะแสดงให้เห็นในรูปที่ 2.4 โดยมีการเลื่อนให้แกนอนมีความยาวเพิ่มมากขึ้นจากรูปที่ 2.3 ซึ่งบ่งว่ามีจำนวนใบอนุญาตเพิ่มขึ้นจากเดิม ส่วนเส้นต้นทุนหน่วยสุดท้ายของทั้งสองยังเหมือนเดิม ณ จุดที่มีการจัดสรรใบอนุญาต A^0 ผู้ปล่อยมลพิษ i จะประสบกับการขาดแคลนใบอนุญาตปล่อย ส่วน j ก็จะมีส่วนเกินใบอนุญาตเหลืออยู่ อย่างไรก็ตาม ถ้าตลาดการค้าใบอนุญาตเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ การค้าจะเกิดขึ้น ณ จุดที่ราคาของใบอนุญาตเป็นศูนย์ และไม่มีการโยกย้ายปัจจัยใด ๆ เลย เหตุผลง่าย ๆ ก็คือ ใบอนุญาตนั้นมีเพียงพอกับความต้องการพอดี ไม่เกิดความขาดแคลนทางเศรษฐศาสตร์

ท้ายสุด ผลของการเปลี่ยนแปลงเส้นต้นทุนหน่วยสุดท้าย สมมติให้ผู้ปล่อยมลพิษ i มีเส้นต้นทุนในการจัดการมลพิษหน่วยสุดท้ายที่ราบลกว่ารูปที่ 2.3 ซึ่งในรูปที่ 2.5 นี้ แสดงต้นทุนหน่วยสุดท้ายอันเก่า MC_i และ MC_j และเส้นต้นทุนหน่วยสุดท้ายอันใหม่ของ i คือ MC_i' จากรูป จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า ผู้ปล่อยมลพิษ j ได้รับผลประโยชน์ลดลงกว่ากรณีแรก และผู้ปล่อยมลพิษ i ก็เสียต้นทุนในการซื้อใบอนุญาต และต้นทุนในการจัดการกับมลพิษลดลงกว่าแต่เดิม การวิเคราะห์กรณีนี้ที่เส้นต้นทุนของ j เปลี่ยนไป ก็คล้ายกันในกรณีนี้

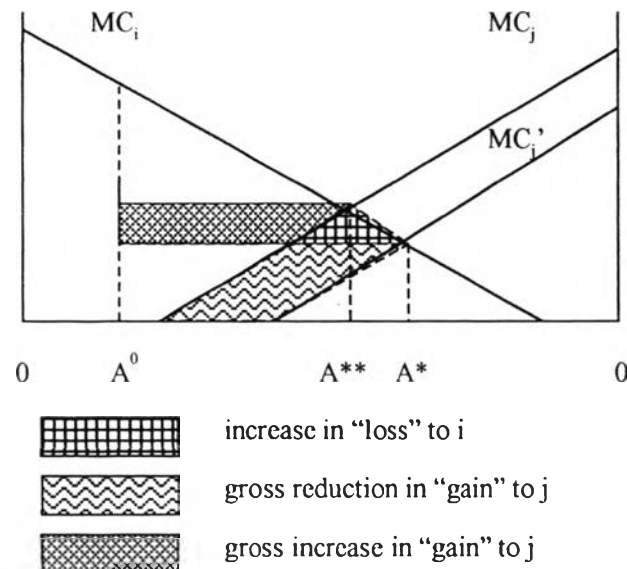
รูปที่ 8 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความชัน (slope) ของเส้นต้นทุนในการจัดการมลพิษหน่วยสุดท้าย



ที่มา : Barret, S., 1992: 93.

ถ้าสมมติให้ ผู้ปล่อยมลพิษ j มีเส้นต้นทุนหน่วยสุดท้ายขยับออกไปเป็น MC_j' (รูปที่ 2.6) เราจะเห็นว่าผู้ปล่อยมลพิษ i จะรับภาระหนักกว่าแต่ก่อน สำหรับผู้ปล่อยมลพิษ j จะเห็นความแตกต่างมาก โดยผลประโยชน์จะเพิ่มขึ้นจากการที่ราคาใบอนุญาตสูงขึ้น ณ ระดับที่มีการค้าใบอนุญาต แต่การค้าใบอนุญาตที่มีจำนวนลดลงนี้ ก็ทำให้ j มีต้นทุนในการจัดการมลพิษเพิ่มขึ้น การวิเคราะห์กรณีการเลื่อนออกของเส้นต้นทุนหน่วยสุดท้ายของ i ก็ทำได้เช่นเดียวกัน

รูปที่ 2.6 ผลกระทบจากการขยับ (shift) ของเส้นต้นทุนในการจัดการมลพิษหน่วยสุดท้าย



ที่มา : Barret, S., 1992: 93.

เหตุผลที่มีการให้ความสนใจในเรื่องของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเส้นต้นทุนหน่วยสุดท้าย เป็นเพราะเส้นต้นทุนหน่วยสุดท้ายนี้ สามารถเปลี่ยนแปลงไปได้เมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป เมื่อเศรษฐกิจมีการขยายตัว ต้นทุนในการจัดการกับมลพิษก็จะสูงขึ้นเป็นเงาตามตัว อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยีก็กระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของเส้นต้นทุนหน่วยสุดท้ายนี้ด้วย และในระยะสั้น เราคาดเดาได้ว่าเส้นต้นทุนการกำจัดมลพิษหน่วยสุดท้ายจะชันกว่าในระยะยาว โดยพิจารณาให้ส่วนที่เหลืออื่น ๆ นั้นคงที่

2.2 วรรณกรรมปริทรรศน์

การศึกษาผลการศึกษาที่ผ่านมาที่เกี่ยวกับการค้าใบอนุญาตการปล่อยมลพิษนั้น มีมากมายหลายแนวทาง ซึ่งผลงานที่นำมาไว้ในวรรณกรรมปริทัศน์ จะรวมการค้าใบอนุญาตการปล่อยมลพิษทั้งทางน้ำ และอากาศ ทั้งที่เป็นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และฝุ่นละออง อีกทั้งยังรวมถึงการศึกษาการค้าใบอนุญาตการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อันได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นเรื่องใหม่ที่ยังไม่เกิดขึ้นจริงไว้ด้วย

การวิเคราะห์ผลการศึกษาของผลงานที่ผ่านมา ส่วนมากจะเน้นไปในการพิสูจน์ว่า การนำการค้าใบอนุญาตมาใช้แล้วจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในด้านต้นทุน มากกว่าการใช้มาตรการบังคับ และควบคุมโดยตรง ที่ไม่มีแรงจูงใจในการบำบัดมลพิษของผู้ประกอบการ ซึ่งการใช้มาตรการการค้าใบอนุญาตนี้ ตามทฤษฎีแล้ว จะทำให้เกิดการประหยัดต้นทุนในการบำบัดมลพิษของโรงงานโดยมวลรวม (Tao, et. al. (1997), Kruitwagen (1994), Willett and Sharda (1997)) ผลการศึกษาบางชิ้น ก็แสดงให้เห็นว่าการประหยัดต้นทุนนั้น อาจไม่เป็นจริง หากนำตัวแปรต่าง ๆ ที่สำคัญมาใช้พิจารณาเกี่ยวกับสภาพที่เป็นอยู่ อันเกิดขึ้นในความเป็นจริง จะทำให้ต้นทุนนั้นไม่ต่ำที่สุด หรือประสิทธิภาพด้านต้นทุนถดถอยลง เกิดความล้มเหลวของตลาดการซื้อขายใบอนุญาต (Atkinson, et. al. (1991)) นอกจากนี้ เนื่องจากในความเป็นจริง ต้นทุนที่เกิดขึ้นมิได้มีเพียงค่าบำบัดมลพิษ และราคาของใบอนุญาต แต่ยังมีต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการซื้อขายด้วย (transaction cost) ซึ่ง Stavins (1995) ก็ได้ศึกษาบทบาทของต้นทุนจากการซื้อขายที่มีต่อตลาดการค้าใบอนุญาตไว้ด้วย

นอกจากการศึกษามีประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนแล้ว การศึกษาผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจ จากการค้าใบอนุญาตปล่อยมลพิษ ก็มีวิเคราะห์โดย Rose, et. al. (1994) ซึ่งหาผลกระทบทั้ง forward และ backward ในทุกภาคเศรษฐกิจ และภาคพลังงานของประเทศสหรัฐอเมริกา ส่วนผลกระทบด้านสวัสดิการของสังคม ก็มีการศึกษากันอย่างกว้างขวางเช่นกัน โดย Malueg (1990) ทำการศึกษาผลทางด้านสวัสดิการ โดยเปรียบเทียบการใช้มาตรการการค้าใบอนุญาตปล่อยมลพิษ พฤติกรรมการตอบสนองของธุรกิจ ในสภาพของการแข่งขันเสรี และผูกขาดของตลาดผลผลิต ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้ กระทบต่อสวัสดิการโดยรวมของสังคม Coggins and Smith (1993) ก็ได้ทำการศึกษาผลกระทบทางด้านสวัสดิการไว้เช่นกัน แต่มิได้กล่าวถึงสภาพของตลาดผลผลิต และเน้นการวิเคราะห์ไปในการนำนโยบายการค้าใบอนุญาตมาใช้ร่วมกับมาตรการควบคุมและบังคับโดยตรง โดยมีข้อจำกัดต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับตัวแปรที่มีอยู่ในความเป็นจริง และศึกษาพฤติกรรมของธุรกิจที่ตอบสนองต่อการติดตั้งเครื่องบำบัด ณ อัตราพื้นฐานที่ต่างกันเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด

ยิ่งไปกว่านั้น มาตรการค้าใบอนุญาตการปล่อยมลพิษที่เกิดขึ้นแล้ว มีใช้กันอย่างกว้างขวางในประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศทางแถบยุโรป ยังนำมาตรการนี้มาปรับใช้กับการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นตัวการทำให้โลกร้อนขึ้น และส่งผลกระทบต่อโลกในด้านต่าง ๆ ซึ่งการศึกษาค้าใบอนุญาตการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นที่กล่าวถึงกันอย่างกว้างขวาง ทั้งจากการศึกษาของ Tietenberg (1994) และ Barret (1992a,b) ได้วิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ในการนำมาตรการการค้าใบอนุญาตปล่อยนี้ มาใช้ในระดักระหว่างประเทศ และยังกล่าวถึงการจัดสรรใบอนุญาตให้กับแต่ละประเทศ

ในโลก รวมทั้งวิเคราะห์ผลได้ผลเสียจากการใช้หลักการจัดสรรใบอนุญาตที่ต่างกัน และคำนวณผลได้จากการค้าใบอนุญาตระหว่างประเทศสำหรับประเทศที่เข้าร่วมไว้ด้วย

2.2.1 การศึกษาความมีประสิทธิภาพในด้านต้นทุน

Tao, et. al. (1997) ได้ทำการศึกษาการค้าใบอนุญาตการปล่อยน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมจากแหล่งที่เป็น point source ในแม่น้ำ Nanpan ประเทศจีน ซึ่งในปัจจุบัน มีการใช้ระบบการควบคุมการปล่อยน้ำเสียที่เป็นแบบ non-tradable permit system การวิเคราะห์ได้เริ่มจากการบรรยายถึงการค้าใบอนุญาตปล่อยน้ำเสียที่มาจากแหล่ง จากนั้นก็วิเคราะห์การนำเอาระบบ tradable discharge permit มาใช้ และยังเสนอแนะข้อกำหนดที่จำเป็นที่ทำให้เกิดการค้าใบอนุญาตได้ ซึ่งข้อกำหนดที่สำคัญต่าง ๆ เหล่านี้ ได้แก่ มีการกำหนดแหล่งน้ำที่ทำการปล่อยมลพิษลงไปให้แน่นอน มีการปล่อยที่มากพอในความเป็นจริงที่สามารถตรวจวัดจากแหล่งที่ปล่อยได้ มีการกำหนดจำนวนที่มากที่สุดสำหรับการปล่อยให้อยู่ในมาตรฐานที่ได้รับอนุญาต มีข้อมูลที่เพียงพอ และถูกต้อง มีการจำกัดการปล่อยมลพิษ ต้นทุนการบำบัดน้ำเสียของแต่ละโรงงานต้องมีความแตกต่างกันมากพอ ที่จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการค้าใบอนุญาต ต้องมีการยอมรับของชุมชน และหน่วยงานที่ออกกฎหมาย นอกจากนี้ ยังต้องมีโครงสร้างทางสถาบันที่เหมาะสม มีแรงจูงใจที่เพียงพอ และมีระบบมาตรการการบังคับใช้ที่มีประสิทธิภาพด้วย

มีการคำนวณ และเปรียบเทียบการลดลงของต้นทุนต่อหน่วยของการบำบัดน้ำเสียที่น่าจะเป็นไปได้ ระหว่างการให้ความร่วมมือของโรงงาน และไม่ให้ความร่วมมือ หรือเปรียบเทียบต้นทุนของการบำบัดจากการใช้มาตรการการค้าใบอนุญาต และไม่มีการนำมาตรการการค้าใบอนุญาตมาใช้ ตัวเลขจากการศึกษาพบว่า มีการประหยัดต้นทุนโดยตรงได้ถึงร้อยละ 18.4 ต่อปี นอกจากนี้ การค้ายังทำให้เกิดแรงจูงใจสำหรับโรงงานในการติดตั้งเครื่องบำบัดที่มีประสิทธิภาพสูง ใช้เทคโนโลยีที่ทำให้มีการจำกัดสารพิษออกได้มาก และทำให้มีการลดลงของการปล่อยมลพิษสู่แหล่งน้ำ ได้ในปริมาณมาก ซึ่งการลดลงของมลพิษที่ปล่อยนี้ ย่อมเป็นประโยชน์ต่อโรงงานที่ติดตั้งเครื่องบำบัด เพราะจะทำให้มีใบอนุญาตการปล่อยเหลือ สามารถนำไปขายและทำกำไรได้

การศึกษาในเรื่องของการประหยัดต้นทุน หรือการทำให้ต้นทุนต่ำที่สุดนั้น งานของ Willett and Sharda (1997) ได้ทำการศึกษาการค้าใบอนุญาตการปล่อยน้ำเสียเช่นเดียวกับ Tao, et. al. (1997) โดยมุ่งเน้นไปในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ ที่เน้นแรงจูงใจในการควบคุมมลพิษเป็นหลัก การวิเคราะห์กระทำโดยสร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์ (mathematical programming models)

มีการทดลองให้เศรษฐกิจมีทางเลือกต่าง ๆ เพื่อการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ และการทดสอบนี้จะช่วยบ่งถึงตัวแปรที่จำเป็นในระบบของการสร้างแรงจูงใจในการบำบัดน้ำเสียด้วย เป้าหมายของการศึกษานี้ ก็เพื่ออธิบายผลของการทดลองในการหาคำตอบความมีประสิทธิภาพในการบริหารคุณภาพน้ำ ใน 2 กรณี คือ การใช้มาตรการบังคับและควบคุมโดยตรง และการใช้มาตรการการค้าใบอนุญาต

Willet ได้ใช้การวิเคราะห์แบบ simulation game คือมีการตอบโต้กันระหว่างโรงงานที่เข้าร่วมในการค้าใบอนุญาต ทำการวิเคราะห์หาขนาดของโรงงาน จำนวนใบอนุญาต และการผลิตของแต่ละโรงงาน ผลการศึกษาที่ได้คือ การใช้ระบบ tradable discharge permit สามารถลดต้นทุนการบำบัดได้จริง แต่ไม่เด่นชัด หรือไม่มีนัยสำคัญ เนื่องจากการวิเคราะห์เน้นไปในการนำตัวแปรที่มีผลใน game simulation มาเกี่ยวข้อง ซึ่งมีความเป็นไปได้มากกว่ากรณีที่ไม่มีการตอบโต้ระหว่างโรงงาน เพราะจะเข้ากับสภาพของโลกในความเป็นจริง อย่างไรก็ตาม การใช้มาตรการการค้าใบอนุญาตปล่อยมลพิษ จะสามารถทำให้มีการลดต้นทุนได้มากกว่ากรณีของการใช้มาตรการบังคับและควบคุมโดยตรง

ผลงานการศึกษาของ Kruitwagen (1994) ก็เป็นอีกการศึกษาหนึ่งที่มองถึงในเรื่องการลดต้นทุน และควมมีประสิทธิภาพด้านต้นทุนจากการค้าใบอนุญาต เป็นการศึกษาการค้าใบอนุญาตการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในประเทศแถบยุโรป โดยมีการพัฒนาการศึกษาสำหรับการปล่อยมลพิษที่เป็นแบบ Non-Uniformly Mixed นั่นคือ ที่ตั้งของแหล่งปล่อยมลพิษมีผลต่อคุณภาพอากาศในสถานที่ต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน³ และมีการกำหนดให้มีการทำการค้าแบบทวิภาคี และค้าอย่างต่อเนื่อง (sequential trade)

ตามทฤษฎีกล่าวว่า ระบบการค้านี้จะทำให้เกิดการประหยัดต้นทุน โดยมีระดับการปล่อยที่อยู่ในมาตรฐานที่กำหนด สำหรับการวิเคราะห์นี้บ่งบอกว่า การค้าใบอนุญาตที่ไม่ก่อให้เกิดกำไรแก่ผู้ค้าจะต้องดำเนินต่อไป เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่สังคมมวลรวม อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ให้ผลว่าการค้าใบอนุญาตทวิภาคีทำให้เกิดการประหยัดต่อต้นทุนบางส่วน และมีผลทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมดีขึ้น มากกว่าการปล่อยที่โดนบังคับให้ปล่อยในอัตราคงที่ หรือการใช้มาตรการบังคับและควบคุมโดยตรงนั่นเอง

³ ถ้าเป็นแบบ Uniformly Mixed จะไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงที่ตั้งของแหล่งปล่อย เพราะยังโจมตีมลพิษก็ไปรวมกัน และมีผลต่อระบบรวมในสถานที่ต่าง ๆ เท่ากัน

วิธีการศึกษาจะแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ ขั้นแรก จะมีการคำนวณการจัดสรรใบอนุญาตที่มีประสิทธิภาพด้านต้นทุนในการบำบัด (cost-effective abatement allocation) โดยมีการกำหนดฟังก์ชันต้นทุนของการควบคุมมลพิษของแต่ละประเทศ มีอัตราการปล่อย มีเมตริกผู้ปล่อย-ผู้รับ (source-receptor matrix) และเป้าหมายของการปล่อย (deposition target) มาให้ ผู้ศึกษาได้ทำการหา cost-effective abatement allocation โดยการใช้ RAINS model (Regional Acidification Information Simulation) จากนั้น ก็ทำการหาการจัดสรรใบอนุญาตเริ่มแรก (initial allowance allocation) โดยจำนวนการปล่อยรวมของการจัดสรรนี้ จะต้องเท่ากับผลรวมของการจัดสรรใบอนุญาตที่มีประสิทธิภาพด้านต้นทุนในการบำบัด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 52 ของการปล่อยในปี 1990 ขั้นที่สาม คือการหาเวกเตอร์การค้า (trade vector) อันได้แก่ จำนวนใบอนุญาตที่สามารถซื้อขายได้ หรือผลต่างระหว่างจำนวนใบอนุญาตในขั้นที่หนึ่ง และขั้นที่สอง จากนั้น ในขั้นตอนสุดท้าย ก็ทำการหารูปแบบ จำนวนการค้า และราคาของใบอนุญาต นอกจากนี้ ก็ทำการหาต้นทุนที่ประหยัดไปได้จากการค้านั้น ซึ่งผลก็คือจะทำให้มีการประหยัดต้นทุน ครอบคลุมที่ยังมีการค้าที่ไม่ก่อให้เกิดกำไรเกิดขึ้นเรื่อย ๆ แต่มาตรฐานการปล่อยจะถูกละเลยไป นั่นก็คือจะมีการปล่อย (Deposition Target) ที่เกินกว่ามาตรฐาน หากไม่ต้องการให้เกินมาตรฐานการปล่อย ผลจากการค้าจะทำให้มีการประหยัดต้นทุนที่ไม่ต่ำที่สุด

การศึกษาของ Kruitwagen (1994) ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เข้ากันได้กับการศึกษาของ Atkinson, et. al. (1990) ที่ทำการศึกษาไว้ก่อนแล้ว ว่าการทำให้ต้นทุนต่ำสุดนั้นจะถูกเบี่ยงเบนไป เนื่องจากผู้ปล่อยมลพิษเป็นแบบ Non-Uniformly Mixed การค้าแบบ Bubble Trade ในสภาพความเป็นจริง ทำให้กระบวนการค้าเป็นแบบต่อเนื่องและแบบทวิภาคี ซึ่งต่างจากการพิจารณาในโมเดลที่มีการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ หรือตามทฤษฎี การศึกษานี้ มีความเป็นจริงมากกว่า และให้ผลคือ คุณภาพของการค้านั้น ห่างจาก Cost-Effective Allocation ของมาตรการที่มีการควบคุม

วิธีการศึกษา เป็นไปโดยพิจารณาแหล่งปล่อยมลพิษ เน้นเฉพาะกรณีผู้ปล่อย 27 แหล่ง นำ Source-Receptor Transfer Coefficients มาพิจารณาร่วมกับ Gaussian Diffusion Model ซึ่งพัฒนาโดย Martin and Tikvart ผลการศึกษาบอกว่า กฎข้อจำกัดการปล่อยของ EPA จะทำให้เกิดความล้มเหลวของการค้าลูกโซ่ ในการที่จะทำให้เกิดการจัดสรรที่มีประสิทธิภาพด้านต้นทุน เมื่อคุณภาพอากาศเป็นไปตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อมที่กำหนด การเบี่ยงเบนของการจัดสรรที่ต้นทุนมีประสิทธิภาพจะเป็นไปได้ ในการใช้กฎข้อจำกัดการปล่อยนี้ จะทำให้การประหยัดต้นทุนร้อยละ 34 หายไปทันที

นอกจากการศึกษาถึงความมีประสิทธิภาพด้านต้นทุนในการบำบัดแล้ว การนำเอาต้นทุนการซื้อขาย (Transaction Cost) มารวมเข้ากับต้นทุนของโรงงานก็เป็นสิ่งจำเป็นในสภาพความเป็นจริง Stavins (1995) ได้ศึกษาถึงการนำเอาต้นทุนการซื้อขายมาใช้กับการค้าใบอนุญาตนี้ โดย Stavins กล่าวไว้ว่า แม้ว่าการใช้ระบบการค้าใบอนุญาตจะเป็นที่น่าสนใจ เพราะให้ผลประโยชน์ที่เด่นชัดในการควบคุมมลพิษ แต่ประสิทธิภาพในด้านต้นทุนมักจะผิดพลาด เนื่องจากต้นทุนในการซื้อขายใบอนุญาตจะเป็นตัวสำคัญในตลาดการค้านี้ ในการลดระดับการค้า และเพิ่มต้นทุนของการบำบัด บางกรณี คุณภาพของการจัดสรรใบอนุญาต และต้นทุนในการควบคุมทั้งหมด จะส่งผลต่อการจัดสรรใบอนุญาตขึ้นต้นด้วย

Stavins ได้ใช้วิธีการรวม transaction cost เข้าไปกับฟังก์ชันต้นทุน จะได้ต้นทุนที่แท้จริงในการใช้บำบัดมลพิษ และราคาของใบอนุญาต ผลการศึกษาบ่งว่า การมีต้นทุนการซื้อขายรวมเข้ากับต้นทุนการบำบัด การจัดสรรใบอนุญาตเบื้องต้นจะมีประสิทธิภาพ รวมทั้งในด้านความยุติธรรมด้วย และการที่ต้นทุนการซื้อขายสูง จะส่งผลให้การจัดสรรเบื้องต้นกระจายออกไปจากคุณภาพที่ทำให้ต้นทุนมีประสิทธิภาพ (Cost-Effective Equilibrium)

2.2.2 การศึกษาผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจ และสวัสดิการสังคม

เรื่องผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจ การศึกษาของ Rose, et. al. (1994) ได้ทำการวิเคราะห์ผลกระทบของการค้าใบอนุญาตเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั่วโลก ต่อภาคเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกา ทั้งผลกระทบข้างหน้า และข้างหลัง (Forward and Backward Effects) โดยมีการใช้โมเดลในการวิเคราะห์ แบ่งเป็นสามส่วนด้วยกัน คือ ส่วนแรก เป็นส่วนของการวิเคราะห์ภาคเศรษฐกิจและสังคมของโลก เพื่อกำหนดระดับของการลด CO₂ สำหรับทุกประเทศ และหาราคาคุณภาพของใบอนุญาต ส่วนที่สอง เป็นส่วนของกลยุทธ์ในการปรับปรุงการผลิตเพื่อลดการปล่อยเพื่อหาต้นทุนโดยตรง และการแลกเปลี่ยนซื้อขายใบอนุญาต ที่กระทำโดยแต่ละภาคเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกา ในส่วนสุดท้าย เป็นส่วนของการหาคุณภาพ เพื่อศึกษาผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกา และผลกระทบย้อนหลังต่ออุตสาหกรรมพลังงาน ซึ่งเป็นผลกระทบในระยะสั้น

ในส่วนของการวิเคราะห์ที่หนึ่ง สรุปได้ว่า สหรัฐอเมริกาจะมีระดับการบำบัดที่เหมาะสม ณ การลดการปล่อยร้อยละ 12.8 ของการปล่อยรวม (โดยมีการกำหนดให้ก่อนว่า ทุกประเทศจะต้องทำการลดการปล่อยร้อยละ 20 ของการปล่อยรวม) และมีการซื้อใบอนุญาตอีก 109.3 ล้านใบ สามารถลดต้นทุนหน่วยสุดท้ายได้ 4.49 พันล้านดอลลาร์ทั่วโลก ผลการวิเคราะห์ยังบอกอีกว่า จะมีราย

ได้จากการค้าใบอนุญาต ตกอยู่กับประเทศกำลังพัฒนา เพื่อเอาไปพัฒนาประเทศได้อีกด้วย สำหรับผล การวิเคราะห์ในส่วนที่สอง สรุปได้ว่า สหรัฐอเมริกามีประสิทธิภาพในการบำบัดร้อยละ 12.8 และจำเป็นต้องซื้อใบอนุญาตในราคา 38.35 ดอลลาร์ต่อตัน อาจให้มีการประมูลใบอนุญาต มีการจัดสรรใบอนุญาต ให้กับธุรกิจในประเทศฟรี แต่ก็มีกำหนดมาตรการการค้าใบอนุญาต เป็นกรณีต่าง ๆ ด้วย ส่วนการ วิเคราะห์ในส่วนสุดท้าย จะใช้ CGE (Computable General Equilibrium) model มาดูผลกระทบระยะสั้น ทำการหาผลผลิตมวลรวม ระดับการจ้างงาน ผลต่อภาคพลังงาน และเศรษฐกิจโดยรวม ซึ่งผลออกมาว่า ทั้งผลผลิตมวลรวม ระดับการจ้างงาน และการใช้เชื้อเพลิง มีระดับลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับการศึกษาผลทางด้านสวัสดิทางเศรษฐศาสตร์ Malueg (1990) ก็ได้ทำการพิจารณา เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ที่ใช้ควบคุมการปล่อยมลพิษ โดยมองถึงผลทางด้านสวัสดิการจากการเปลี่ยนแปลงการใช้มาตรการบังคับและควบคุมโดยตรง มาเป็นการใช้มาตรการการค้าใบอนุญาตปล่อยมลพิษ โดยกำหนดให้เครื่องมือทั้งสองมีผลต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมเหมือนกัน ทั้งนี้การมีสวัสดิการสังคมมาก หรือน้อยนี้ ขึ้นอยู่กับความเป็นเสรี หรือระดับการแข่งขันกันอย่างสมบูรณ์ในตลาดผลผลิตที่ผู้ผลิตที่ ปล่อยมลพิษมีกิจการอยู่ ถ้าตลาดผลผลิตเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ การนำการค้าใบอนุญาตมาใช้ จะเป็นการ เพิ่มสวัสดิการโดยส่วนรวม ในทางตรงข้าม ถ้าตลาดผลผลิตที่ธุรกิจมีส่วนร่วมอยู่มีการแข่งขันไม่ สมบูรณ์ การนำการค้าใบอนุญาตมาใช้ อาจเป็นการลดสวัสดิการของสังคมได้

การศึกษานี้ดูสวัสดิการจากส่วนเกินผู้บริโภค และส่วนเกินผู้ผลิตของธุรกิจที่ผลิตสินค้า ชนิดเดียวกัน วิธีการศึกษา จะพิจารณาผลกระทบของ ต้นทุนหน่วยสุดท้าย และราคาของสินค้า ซึ่งจะ สามารถบิเคเนนได้ ถ้าอยู่ในตลาดผู้ขายน้อยราย โดยใช้ Cournot Equilibrium มาวิเคราะห์ และพิสูจน์ว่า ในตลาดผู้ขายน้อยราย การเปลี่ยนแปลงผลผลิตของธุรกิจหนึ่ง จะกระทบต่อราคาของสินค้า ธุรกิจจะ สังเกตพฤติกรรมของคู่แข่งและวางกลยุทธ์การตลาด มีการแข่งขันกันระหว่างธุรกิจ คัดสินใจโดยมองคู่แข่ง ทำให้ Social Surplus ลดลง ดังนั้น ระดับของการแข่งขันในตลาดผลผลิต จะกระทบต่อการค้าใบ อนุญาต และกระทบต่อสวัสดิการสังคมได้

Coggins and Smith (1993) ก็ได้ทำการศึกษาผลกระทบด้านสวัสดิการเช่นเดียวกัน โดยทำ การศึกษาระดับการลด SO₂ ของโรงไฟฟ้าสองโรง ที่ต้องประสบกับการควบคุมของทางการที่มีอยู่ก่อน แล้ว โดยกำหนดให้โรงไฟฟ้าทั้งสองโรงไม่มีการตอบโต้กันในตลาดผลผลิต (ซึ่งตรงข้ามกับกรณีของ Malueg) การออกใบอนุญาตจะกระทบตลาดใหม่ ซึ่งการศึกษาแสดงผลกระทบด้านสวัสดิการของโรงไฟ ฟ้า ที่ประสบกับข้อจำกัด Averch-Johnson และข้อจำกัดการปล่อยที่ได้มาตรฐาน การศึกษาจะให้ความ

สำคัญกับการตั้งอัตราพื้นฐานของสินทรัพย์ของโรงไฟฟ้า โดยมีการติดตั้งระบบบำบัดบางส่วน และมีการค้าบางส่วน เปรียบเทียบกับกรณีที่มีการใช้มาตรการควบคุมและบังคับโดยตรง การวิเคราะห์จะใช้ Lagrangian Function มาทำการหารระดับกำไรสูงสุดของโรงไฟฟ้า และหาส่วนเกินผู้บริโภค เพื่อนำไปหาสวัสดิการสังคมอีกต่อหนึ่ง ผลการศึกษาพบว่า การใช้มาตรการการค้าใบอนุญาต จะให้สวัสดิการสังคมสูงกว่าการใช้มาตรการบังคับและควบคุมโดยตรง และดุลยภาพจะอยู่ ณ ระดับการติดตั้งเครื่องบำบัดเต็มที่ และมีการซื้อขายใบอนุญาตในระดับร้อยละ 20 ของการปล่อย ซึ่งให้สวัสดิการสังคมสูงที่สุด

2.2.3 การประยุกต์การค้าใบอนุญาตการปล่อยกับก๊าซเรือนกระจก

จากผลการนำการค้าใบอนุญาตการปล่อยมลพิษมาใช้ ในประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศทางแถบยุโรป ก่อให้เกิดผลประโยชน์หลายประการ อาทิ การประหยัดต้นทุนการบำบัดมลพิษ และเป็นวิธีการที่สร้างแรงจูงใจให้มีการรักษาสภาพแวดล้อม ดังนั้น จึงมีการนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

โดยการศึกษาของ Tietenberg (1994) ได้กล่าวว่า แม้ว่าการค้าใบอนุญาตการปล่อย SO_2 ที่ประสบความสำเร็จในบางภูมิภาค แต่ก็ยังไม่แน่ว่าระบบการค้านี้ จะนำมาใช้ได้กับระดับโลกจริง ๆ การศึกษานี้ เป็นการวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ ในการนำการค้าใบอนุญาตการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้ในระดับนานาชาติ โดยนำเอาประสบการณ์จากการค้าใบอนุญาตที่มีอยู่ และการบังคับใช้ของประเทศอื่น ๆ นานาประเทศ โดยการวิเคราะห์ จะเน้นที่การอภิปรายถึงการออก หรือการจัดสรรใบอนุญาต การตรวจสอบ และการบังคับใช้ระบบการค้านี้

Barret (1992a, b) ก็ได้ศึกษาถึงหลักการที่ใช้แบ่ง หรือจัดสรรใบอนุญาตให้กับทุก ๆ ประเทศในโลก และผลได้ผลเสียจากการแบ่ง โดยใช้แต่ละหลักการที่เสนอ นอกจากนี้ ยังทำการวิเคราะห์ผลได้จากการค้าใบอนุญาตระดับระหว่างประเทศของประเทศที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุด สามประเทศ อันได้แก่ สหรัฐอเมริกา จีน และรัสเซีย ผลการวิเคราะห์ สามารถนำไปใช้ประโยชน์สำหรับประชาคมโลก โดยสามารถใช้เป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติจริงได้