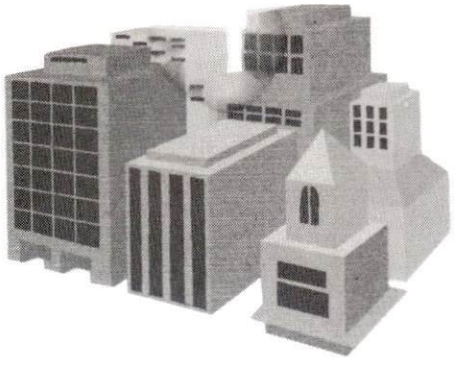


ปัญหาสิ่งแวดล้อมและแนวทางแก้ไข

คณิต เศรษฐเสถียร

1. บทนำ

ปัญหาสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นอากาศเสีย น้ำเสีย ฯลฯ ได้มีประวัติความเป็นมานานแล้ว พอๆ กับความเป็นมาของมนุษย์เราเพียงแต่ว่าสิ่งแวดล้อมสามารถที่จะดูดซับของเสียได้ จึงไม่มีปัญหามลพิษที่รุนแรง ประวัติของโรมโบราณได้บันทึกให้เราทราบเกี่ยวกับกลิ่นเสียที่ปรากฏอยู่ทั่วไปในมหานคร และเมื่อไม่นานมานี้ได้พบเอกสารมากมายที่พูดถึงควัน ไฟ เสียง และกลิ่น ที่ได้แผ่กระจายตามเมืองอุตสาหกรรมใหญ่ ๆ ในประเทศอังกฤษ ต่อมาเมื่อมีการทิ้งของเสียเข้าไปในสิ่งแวดล้อมมากขึ้น อย่างไม่จำกัดและไม่มีต้นทุน เมื่อความสามารถในการดูดซับของเสียของสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่อย่างจำกัดไม่สามารถจะรับต่อไปได้ จึงมีผลทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมขึ้นมาจนเรายอมรับกันว่าการเสื่อมโทรมของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมได้กลายมาเป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศต่าง ๆ ในปัจจุบัน

ความสนใจอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับคุณภาพทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่ดีมีคุณภาพเพิ่งจะได้รับความสนใจเมื่อไม่นานมานี้ โดยได้เริ่มขึ้นเมื่อปลายทศวรรษ 1960's ส่วนใหญ่ได้เริ่มขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกาและบางประเทศที่พัฒนาทางเศรษฐกิจ ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ มีผลทำให้มีการผลิตอยู่ในระดับสูงจนทำให้ในระยะครึ่งหลังของศตวรรษนี้สิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพได้เปลี่ยนจากสินค้าที่ได้เปล่า (free goods) กลายมาเป็นเศรษฐทรัพย์ (economic goods) และผลของ **ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจทำให้อุปทานของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพลดลงในขณะที่อุปสงค์ของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพเพิ่มสูงขึ้น**จนส่งผลให้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพเปลี่ยนจากสินค้าที่ได้เปล่ามาเป็นสินค้าที่หายาก (scarce goods)

สำหรับบทความนี้ จะศึกษาในเชิงกว้างของปัญหาสิ่งแวดล้อมและแนวทางแก้ไขซึ่งจะประกอบด้วยบทนำ แนวความคิดเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สาเหตุของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม การควบคุมมลพิษระดับที่เหมาะสม การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม และบทสรุปและข้อเสนอแนะ

2. แนวความคิดเกี่ยวกับทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

ความวิตกเกี่ยวกับความจำกัดของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่จะมีผลต่อความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์เรานั้นมีมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 18 ตัวอย่างเช่น มัลธัส (Malthus) ได้ชี้ให้เห็นถึงผลกระทบจากการที่ประชากรเพิ่มขึ้นเร็วกว่าผลผลิตอาหาร ริคาร์โด (Ricardo) ได้ชี้ให้เห็นถึงคุณภาพของที่ดินที่ลดลงจนนำไปสู่ทฤษฎีค่าเช่า มัลธัส ริคาร์โด และมิลล์ (Mill) ได้พยากรณ์ถึงความแร้นแค้นของทรัพยากรที่มีอยู่จะนำไปสู่การหยุดชะงักของการพัฒนาเศรษฐกิจ เป็นต้น

Barnett และ Morse[1] ได้นำเสนอโมเดลที่น่าสนใจเกี่ยวกับความแร้นแค้น 3 โมเดล โมเดลแรก เรียกว่า "ยูโทเปียน" (Utopian model) เป็นโมเดลที่ไม่มีความแร้นแค้น มีสมมุติฐานว่าทรัพยากรมีอำนวยให้ฟรีอย่างไม่จำกัด (ต้นทุนการใช้ทรัพยากรเป็นศูนย์) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในคุณภาพ และไม่ทำให้ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจชะงัก และผลผลิตของสังคมเป็นแบบผลตอบแทนที่คงที่ โมเดลที่สอง คือ "มัลธัสเซียน" (Malthusian model) เป็นโมเดลที่อุปทานของทรัพยากรมีจำกัดภายหลังที่ถึงขีดสูงสุดที่จะมีอำนวยให้ (ช่วงนี้สอดคล้องกับแนวการผลิตกรณีของยูโทเปียน) หลังจากนั้นถ้าเพิ่มแรงงานและทุนเข้าไปในขณะที่ทรัพยากรมีคงที่ ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง เมื่อผลผลิตถึงระดับสูงสุดแล้วจะลดลง ผลตอบแทนที่ลดลงจะทำให้ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจช้าลง ในที่สุดจะถึงขีดจำกัดอย่างสมบูรณ์ (absolute limit or scarcity) โมเดลที่สาม "ริคาร์เดียนโมเดล" (Ricardian model) มีสมมุติฐานว่าทรัพยากรมีอำนวยให้อย่างไม่จำกัดด้านปริมาณ แต่คุณสมบัติของทรัพยากรไม่เหมือนกัน ริคาร์โดมองความแร้นแค้นของทรัพยากรในรูปของการเปรียบเทียบ (relative limit or scarcity) โดยทรัพยากรที่มีคุณภาพดีจะถูกนำมาใช้ก่อนทรัพยากรที่มีคุณภาพที่ต่ำกว่า สังคมจะใช้ความรู้และความสามารถแปลงทรัพยากรที่มีคุณภาพที่ต่ำกว่าให้มาเป็นทรัพยากรมาตรฐาน มีผลทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ทั้งกรณีของมัลธัส (Malthus) และริคาร์โด (Ricardo) จะก่อให้เกิดผลตอบแทนที่ลดลง (diminishing returns)

---

[1] Harold J. Barnett and Chandler Morse, "Scarcity to Growth : The Economics of Natural Resource Availability", second printing, Baltimore : The Johns Hopkins Press, 1969. pp. 101-116

Kenneth Boulding[2] **มีแนวความคิด** ของ Spaceship Earth ซึ่งคล้ายคลึงกับแนวความคิด Material balance โดยเขาได้โต้แย้งว่าคนเราจะต้องเริ่มมองเห็นว่าโลกเป็นระบบปิดซึ่งตรงกันข้ามกับคนในสมัยเก่าที่เชื่อว่าทรัพยากรธรรมชาติมีอยู่อย่างไม่จำกัดที่คนสามารถพัฒนาบุกเบิกทรัพยากรเหล่านี้อย่างไม่มีขีดจำกัด ซึ่ง Boulding เปรียบเทียบโลกที่ไม่จำกัดที่คนสมัยเก่าเห็นนั้นเสมือนระบบเศรษฐกิจของโคบาล (Cowboy economy) เป็นลักษณะของความสามารถที่จะใช้ทรัพยากรอย่างไม่จำกัด ซึ่งตรงกันข้ามกับโลกที่เหมือนยานอวกาศที่ทุกอย่างมีจำกัด ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต ตลอดจนระบบการระบายของเสียออกไป Boulding เห็นว่าทรัพยากรสิ่งแวดล้อมของโลกควรจะได้รับการยอมรับว่าเป็นทุนสังคมที่มีความสำคัญไม่สามารถจะทดแทนได้ และวัตถุประสงค์ที่สำคัญของกิจกรรมทางเศรษฐกิจควรอนุรักษ์ทุนเหล่านี้สำหรับคนรุ่นหลังซึ่งความคิดนี้ตรงกันข้ามกับความคิดเห็นที่เป็นไปในทางเศรษฐศาสตร์ทั่ว ๆ ไปที่เห็นว่าสังคมควรจะผลิตในปัจจุบันให้มากที่สุด โดยพวกนี้เห็นว่าทุนที่สังคมตกทอดให้กับคนรุ่นหลังนั้นถูกกำหนดโดยทั้งระบบตลาดเอกชนและโดยนโยบายของรัฐบาลที่ตอบสนองต่อความปรารถนาของคนรุ่นปัจจุบันเกี่ยวกับการแบ่งสรรทรัพยากรระหว่างการใช้ในปัจจุบันและการใช้ในอนาคต Boulding ได้สรุปว่าสังคมปัจจุบันได้ใช้จ่ายทุนทางด้านสิ่งแวดล้อมอย่างไม่ระมัดระวังเพื่อมุ่งไปสู่เป้าหมายที่ผิดพลาดคือให้ได้รับผลผลิตปัจจุบันมากที่สุด

Meadows[3] และคณะได้พยายามชี้ให้เห็นภาวะการขาดแคลนของทรัพยากรที่จะเกิดขึ้นอันจะนำไปสู่ภาวะชะงักงันในการพัฒนาเศรษฐกิจและการเป็นอยู่ที่ดีของประชากรโลก การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้คอมพิวเตอร์หาความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว การเพิ่มขึ้นของประชากรที่รวดเร็ว การขาดแคลนอาหารที่แพร่หลาย การสูญสิ้นไปของทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ และสภาพเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม ซึ่งเชื่อว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมาก แม้ว่า Meadows และคณะที่ทำการศึกษาจะยอมรับว่าโมเดลของเขาที่สร้างขึ้นยังขาดความสมบูรณ์ จากการศึกษาได้พบว่าทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ (ตัวอย่างเช่นน้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ ฯลฯ) ที่มีอัตราการใช้เพิ่มขึ้นในอัตราก้าวหน้ามีโอกาสที่จะถูกใช้หมดไปภายใน 100 ปีข้างหน้า สรุปถ้าแนวโน้มของการเติบโตในปัจจุบันของประชากรของโลก การพัฒนาอุตสาหกรรม มลพิษ การผลิตอาหาร การใช้ทรัพยากร และการเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ยังคงเป็นไปตามแนวโน้มนี้ไม่เปลี่ยนแปลง ความเจริญเติบโตจะถึงขีดสุดจะเกิดขึ้นภายในร้อยปีข้างหน้า และได้มีการเสนอแนะให้รัฐบาลเข้าไปแก้ไขภาวะการขาดแคลนของทรัพยากรที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วย

---

2 Kenneth E. Boulding, "The Economics of the Coming Spaceship Earth", in Environmental Quality in a Growing Economy, Henry Jarrett, ed. Baltimore : The Johns Hopkins University Press, 1966.

3 D.H. Meadows, D.L. Meadows, J. Randers and W.W. Behrens III, "The Limits to Growth", New York : Universe Books, 1972.

มีบางกลุ่มเช่นพวกอนุรักษ์นิยมปัจจุบันและนักเศรษฐศาสตร์นิวโอคลาสสิค (Neoclassical economists) เป็นต้น ได้วิจารณ์ความเชื่อที่ว่าข้อจำกัดของการเติบโตของการผลิตและเศรษฐกิจชะงักที่เป็นผลมาจากความหายากของทรัพยากรนั้นไม่น่าจะเกิดขึ้นหรือถ้าจะเกิดขึ้นก็ไม่น่าจะรุนแรง โดยให้เหตุผลว่า พวกอนุรักษ์รุ่นก่อนและนักเศรษฐศาสตร์ยุคเก่านั้นผิดพลาดที่ไปวัดจำนวนทางกายภาพของทรัพยากรที่มีอยู่โดยไม่ได้คำนึงถึงว่าทรัพยากรสามารถจะค้นพบจากแหล่งใหม่เพิ่มเติมได้ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและสามารถทดแทนทรัพยากรธรรมชาติด้วยทรัพยากรที่มนุษย์เราสร้างขึ้น มีเทคนิคใหม่ ๆ ที่จะลดปริมาณของเสียที่จะเข้าไปในสิ่งแวดล้อมตลอดจนการนำของใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ ถ้าทรัพยากรใดเกิดความแร้นแค้นตามทฤษฎีของอุปสงค์และอุปทานนั้น ราคาของทรัพยากรนั้นจะสูงขึ้นทำให้ประชาชนระมัดระวังการใช้ทรัพยากรนั้นและเปลี่ยนไปใช้ทรัพยากรอื่นทดแทน กลุ่มนี้จึงเห็นว่าวิกฤตเศรษฐกิจจนทำให้เกิดการชะงักงันต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจที่เป็นผลมาจากการขาดแคลนทรัพยากรไม่น่าจะเกิดขึ้น ปัญหาที่เขาเห็นว่าจะทวีความรุนแรงน่าจะเป็นปัญหาความไม่ชัดเจนของสิทธิการเป็นเจ้าของทรัพยากรตลอดจนการจัดสรรและการใช้ทรัพยากรที่ไม่มีประสิทธิภาพมากกว่า

3. สาเหตุของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม

ปัญหาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมที่ได้กลายมาเป็นปัญหาที่สำคัญของชาตินั้นเป็นผลสืบเนื่องมาจากความล้มเหลวของระบบตลาดที่จะจัดสรรทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพในระหว่างทางเลือกหลาย ๆ อย่าง ความล้มเหลวของระบบตลาดที่จะจัดสรรทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพนั้นมีสาเหตุมาจาก

3.1 การขาดกรรมสิทธิในทรัพย์สินที่ชัดเจน

สิทธิในทรัพย์สินจะบ่งบอกถึงว่าใครเป็นเจ้าของทรัพยากรและใครมีสิทธิที่จะใช้ทรัพยากรนั้น การขาดกรรมสิทธิในทรัพย์สินที่ชัดเจนหรือการไม่มีเจ้าของในทรัพย์สินโดยเฉพาะอย่างยิ่งทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ทำให้ขาดการคุ้มครองขาดระบบการบังคับใช้ในทรัพย์สินของเอกชน (private property rights) ในทรัพยากรสิ่งแวดล้อมมากมาย และจากการที่ไม่มีราคากำหนดให้กับทรัพยากรสิ่งแวดล้อมส่งผลให้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมถูกใช้อย่างไม่ระมัดระวัง การตัดสินใจทางเศรษฐกิจของเอกชนจึงไม่ได้รับสัญญาณที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมเหล่านั้น ส่งผลให้ไม่มีแรงจูงใจทางเศรษฐกิจที่จะนำทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่เป็นของทุกคนไปใช้ให้เกิดมูลค่าหรือประโยชน์สูงสุด ด้วยเหตุนี้ Coase[4] และ J.H.Dales[5] จึงได้เน้นเป็นอย่างมากถึงแนวความคิดของทรัพย์สินส่วนบุคคล (private property) ตลอดจนบทบาทของทรัพย์สินส่วนบุคคลในการกำหนดหรือควบคุมการใช้ทรัพยากร

กรณีที่ตลาดทำหน้าที่อย่างสมบูรณ์ความเป็นเจ้าของในสินค้าหรือทรัพยากรจำเป็นจะต้องกำหนดไว้อย่างชัดเจนและมีผลบังคับได้ ความเป็นเจ้าของอย่างสมบูรณ์สามารถป้องกันไม่ให้ใครมาใช้ประโยชน์หรือทำลายสินค้าหรือทรัพย์สินนั้นโดยปราศจากการจ่ายค่าทดแทน การที่ไม่มีการจ่ายค่าทดแทนสำหรับประโยชน์และโทษที่เกิดขึ้นเราเรียกสภาพการณ์เช่นนี้ว่าผลกระทบจากภายนอก (externalities หรือ spillover effect) ด้วยเหตุนี้กฎหมายของประเทศตะวันตกจึงมีการกำหนดสิทธิความเป็นเจ้าของและให้การคุ้มครองทรัพย์สินเหล่านั้น ตัวอย่างเช่น เจ้าของรถยนต์สามารถใช้สิทธิในรถยนต์คันนั้นจำกัดหรือกีดกันบุคคลอื่นจากการใช้รถยนต์ของเขา ถ้าใครมาชนรถยนต์ของเขาจะต้องชดใช้ค่าเสียหาย ในขณะเดียวกันถ้าเขาไปชนรถยนต์คนอื่นก็ต้องชดใช้เช่นกัน นอกจากนั้นกฎหมายยังมีการกำหนดให้มีการโอนสิทธิระหว่างเอกชนได้และมีข้อจำกัดสิทธิในการใช้ควบคู่ไปกับการเป็นเจ้าของเพื่อไม่ให้เกิดปัญหากับสังคม จะเห็นได้ว่าสังคมเศรษฐกิจไม่ว่าจะเป็นแบบสังคมนิยมหรือทุนนิยมจะไม่สามารถทำงานได้โดยปราศจากการพัฒนาที่ดีของระบบกรรมสิทธิในทรัพย์สิน

---

4 R.H. Coase, "The Problems of Social Cost", Journal of Law and Economics, October 1960. pp. 1 - 44.

5 J.H. Dales, "The Property Interface" in Economics of the Environmental : Selected Readings edited by Robert Dorfman and Nancy Dorfman, New York : W.W. Norton & Company Inc. 1972. pp 308 - 322.

3.2 ผลกระทบจากภายนอก

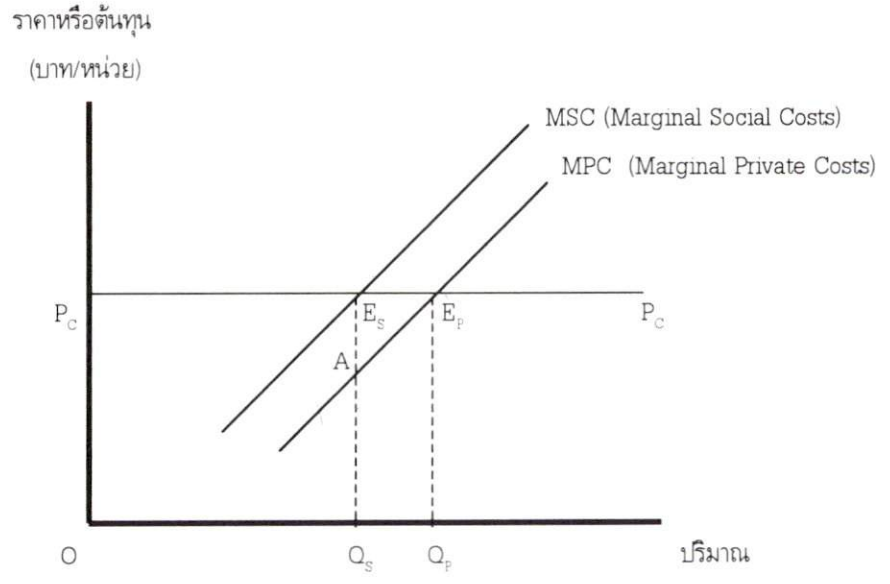
ผลกระทบจากภายนอก (externalities) หมายถึงกิจกรรม (เช่นการบริโภค การผลิต และเทคโนโลยี) หรือการกระทำของบุคคลหรือธุรกิจที่มีผลกระทบต่อบุคคลหรือธุรกิจอื่นที่มิได้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับกิจกรรม (การผลิต การบริโภคสินค้า และเทคโนโลยี) หรือการกระทำนั้นและไม่สามารถตกลงกันได้โดยอาศัยกลไกตลาด และไม่มีการชดเชยค่าเสียหายจากการกระทำดังกล่าว ผลกระทบจากภายนอกอาจจะก่อให้เกิดประโยชน์หรือผลทางด้านบวก (external benefit หรือ external economy) หรืออาจจะก่อให้เกิดผลด้านลบคือก่อให้เกิดต้นทุนภายนอกหรือการไม่ประหยัดขึ้น (external cost หรือ external diseconomy) ตัวอย่างของผลกระทบจากภายนอกที่ก่อให้เกิดประโยชน์หรือผลทางด้านบวก เช่น บริษัท ก. รับพนักงานที่ได้รับการฝึกอบรมมาจากบริษัทอื่น ทำให้บริษัท ก. ประหยัดต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมพนักงาน สำหรับตัวอย่างของผลกระทบจากภายนอกที่ก่อให้เกิดผลทางด้านลบหรือก่อให้เกิดต้นทุนภายนอกหรือเกิดการไม่ประหยัดขึ้น เช่น อากาศเป็นพิษที่เกิดจากการผลิตสินค้าส่งผลกระทบต่อประชาชนบริเวณรอบ ๆ โรงงาน หรือผู้ผลิตกระดาษทำให้แม่น้ำเสียหายจนทำลายการจับปลาทำให้เกิดต้นทุนภายนอกแก่ผู้จับปลา เป็นต้น ผลกระทบจากภายนอกที่ก่อให้เกิดประโยชน์หรือผลทางด้านบวกไม่ค่อยก่อให้เกิดปัญหา **ที่มักจะมีปัญหากันก็คือผลกระทบจากภายนอกที่ก่อให้เกิดผลด้านลบหรือก่อให้เกิดต้นทุนภายนอกหรือการไม่ประหยัดขึ้น** ผลกระทบจากภายนอกมากมายมีสาเหตุหรือเป็นผลมาจากการไม่มีหรือการกำหนดสิทธิในทรัพย์สินที่ไม่ชัดเจน ทำให้แต่ละคนมีอิสระที่จะใช้ทรัพยากรนั้น ส่งผลให้ทรัพยากรนั้นถูกใช้อย่างไม่ระมัดระวังและมากเกินไป ถ้าเราสามารถกำหนดสิทธิในทรัพย์สินสำหรับทรัพยากรได้ผลกระทบจากภายนอกจะหมดไป

Pigou[6] นับว่าเป็นบุคคลแรกที่ได้พูดถึงอย่างเป็นทางการของผลกระทบของมลพิษที่มีต่อการทำงานของเศรษฐกิจ จากการวิเคราะห์ของเขาทำให้เห็นความแตกต่างระหว่างต้นทุนเอกชน (private cost เช่นค่าเชื้อเพลิง วัตถุดิบ แรงงาน ฯลฯ) ของกิจกรรมการผลิตและการบริโภค และต้นทุนสังคม (social costs เช่น กิจกรรมที่มีต้นทุนต่อสังคมเป็นส่วนรวม) เขาเห็นว่ามลพิษก่อให้เกิดต้นทุนภายนอก (external costs) ดังนั้นต้นทุนสังคม (social costs) ของการผลิตหรือการบริโภคจึงประกอบด้วยต้นทุนเอกชน (private costs) บวกกับต้นทุนภายนอก (external costs)

---

[6] A.C. Pigou, "The Economics of Welfare", Macmillan, London, 1920.

การแข่งขันอย่างสมบูรณ์จะนำไปสู่การมีประสิทธิภาพสูงสุดทางเศรษฐกิจและนำไปสู่ Pareto Optimum อย่างไรก็ตามเมื่อเกิดผลกระทบจากภายนอกขึ้น การแข่งขันอย่างสมบูรณ์จะไม่นำไปสู่ความมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจและเป็นไปตาม Pareto Optimum การที่จะทำให้เกิดความมีประสิทธิภาพของสังคมจำเป็นที่ประโยชน์เพิ่มของสังคม (marginal social benefits MSB) จะต้องเท่ากับต้นทุนเพิ่มของสังคม (marginal social costs MSC) ในขณะที่เอกชนนั้นความมีประสิทธิภาพจำเป็นที่ประโยชน์เพิ่มของเอกชน (marginal private benefit MPB) เท่ากับต้นทุนเพิ่มของเอกชน (marginal private cost MPC)



รูปที่ 1 ดุลยภาพของผู้ผลิตและของสังคม

รูปที่ 1 ตลาดเป็นแบบแข่งขันอย่างสมบูรณ์ กรณีเอกชนผู้ผลิตอยู่ในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ เพื่อให้ได้กำไรสูงสุดเขาจะผลิตที่ต้นทุนเพิ่มของเอกชน (marginal private costs หรือ MPC) เท่ากับประโยชน์เพิ่มของเอกชน (marginal private benefits หรือ MPB) คือที่จุด E_P ปริมาณผลผลิต OQ_P จะเห็นว่าเป็นการผลิตมากเกินไปจำนวน Q_SQ_P หน่วย เขาจะเพิกเฉยต่อต้นทุนภายนอก (external costs) จากการกระทำของเขา ในขณะที่ถ้ามองทางด้านสังคม สังคมโดยส่วนรวมจะดีขึ้นถ้าผู้ผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์จะผลิตผลผลิตตรงที่ต้นทุนเพิ่มของสังคม (marginal social cost MSC) เท่ากับประโยชน์เพิ่มของสังคม (marginal social benefit MSB) คือที่จุด

E_S หรือที่ระดับปริมาณผลผลิต OQ_S ซึ่งเป็นระดับผลผลิตที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้ผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์เมื่อมีต้นทุนภายนอก (external costs) เกิดขึ้น ต้นทุนภายนอกหาได้จากส่วนต่างในแนวดิ่งระหว่างตาราง MPC และตาราง MSC ที่ปริมาณการผลิตใด ๆ ตัวอย่างเช่นที่ปริมาณการผลิต OQ_S ต้นทุนภายนอกคือ E_SA และทรัพยากรจำนวน Q_SQ_P จะมีมูลค่าผลผลิตสุทธิมากกว่าถ้านำไปผลิตสินค้าอย่างอื่น

การแก้ปัญหาผลกระทบจากภายนอก **ผู้บริโภคหรือผู้ผลิตจะต้องรวมต้นทุนภายนอก (external costs) หรือผลประโยชน์ภายนอก (external benefits) เข้าไปในการคำนวณผลตอบแทนของเขา** การรวมผลกระทบจากภายนอก (externality) เข้าไปในการคำนวณผลตอบแทนหมายถึงว่าราคาของเอกชน (private price) จะรวมต้นทุนภายนอก (external cost) หรือผลประโยชน์ (benefit) เข้าไป ในที่สุดจะทำให้ต้นทุนของเอกชนจะเท่ากับต้นทุนสังคม (หรือประโยชน์ของสังคม) ผลกระทบจากภายนอกสามารถจะถูกรวมเข้าไปในการคิดต้นทุนหรือผลประโยชน์ (หรือคำนวณผลตอบแทน) โดย 3 วิธี คือ

1. โดยการกำหนดสิทธิในทรัพย์สินให้ชัดเจน

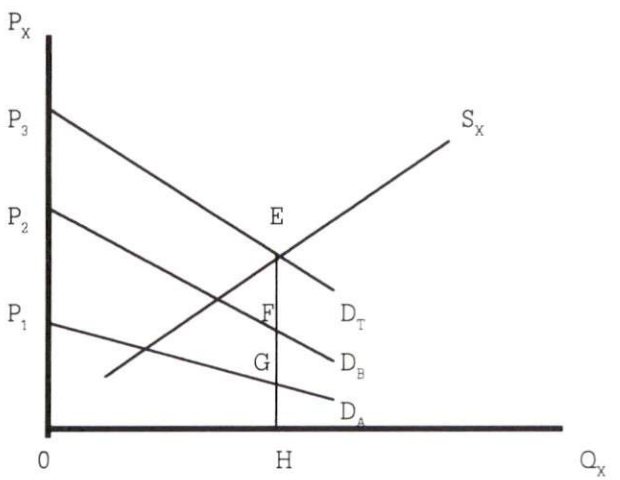
2. โดยการให้มีการตกลงกันอย่างสมัครใจระหว่างผู้ที่ก่อให้เกิดมลพิษและบุคคลที่สาม เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะรวมผลกระทบจากภายนอกเข้าไปในการคิดต้นทุน จำนวนผู้ที่เกี่ยวข้องควรจะต้องมีน้อยเพื่อจำกัดต้นทุนและป้องกันการใช้ทรัพยากรฟรี การรวมกันโดยสมัครใจสามารถจะรวมต้นทุนภายนอกเข้าไปในการคำนวณต้นทุน และ

3. โดยการเก็บภาษีหรือให้เงินอุดหนุนผู้ที่ก่อให้เกิดผลกระทบจากภายนอก

3.3 การมีลักษณะเป็นสินค้าสาธารณะ

สินค้าสาธารณะ (public good) คือสินค้าที่ทำให้ทุกคนในสังคมได้รับความพอใจเท่ากัน หรือการบริโภคสินค้าสาธารณะของนาย ก. จะต้องเท่ากับการบริโภคสินค้าสาธารณะของนาย ข. และการบริโภคของคนอื่นๆ ทุกคนด้วย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งสินค้าสาธารณะคือสินค้าที่เมื่ออำนวยให้คนบางคนแล้ว คนอื่น ๆ ก็สามารถบริโภคด้วยโดยไม่เพิ่มต้นทุน (หรือต้นทุนเพิ่ม MC = 0) หรือการไม่มีคู่แข่งขันในการบริโภค (nonrival consumption) ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งของสินค้าสาธารณะ สินค้าสาธารณะโดยทั่วไปจะเป็นทรัพยากรหรือสินค้าที่ไม่สามารถที่จะกีดกันผู้อื่นที่ไม่ได้จ่ายค่าบริการไม่ให้มาร่วมใช้ได้ การไม่สามารถกีดกันบุคคลอื่น (nonexclusion) เป็นลักษณะที่สำคัญอีกประการหนึ่งของสินค้าสาธารณะ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าค่าใช้จ่ายในการกีดกันสูงเกินไปหรือเป็นเพราะการที่ไม่มีใครมีสิทธิเด็ดขาดจึงส่งผลให้ไม่อาจกีดกันให้ใคร ๆ มาใช้ประโยชน์ได้ เป็นผลให้ทรัพยากรนั้นถูกใช้มากเกินไปจนเสื่อมสภาพลง กลไกของราคาไม่สามารถเข้ามามีบทบาทในการจัดสรรทรัพยากรดังกล่าวให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยธรรมชาติทรัพยากรสิ่งแวดล้อมมากมายมีลักษณะเป็นสินค้าสาธารณะ ด้วยเหตุนี้การจัดการกับสินค้าสาธารณะมากมายจึงเป็นหน้าที่ที่รัฐบาลจะต้องเข้ามาแทรกแซงทั้งนี้เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าบริการและสินค้าสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ได้ถูกผลิตขึ้นมาในปริมาณที่เหมาะสม ตัวอย่างของสินค้าสาธารณะเช่นการป้องกันประเทศ กระโจมไฟในทะเล การส่งกระจายเสียงของวิทยุ ทีวี ฯลฯ

การที่สินค้าสาธารณะจำนวนที่กำหนดให้สามารถจะบริโภคโดยบุคคลที่มากกว่าคนคนเดียวในเวลาเดียวกัน เส้นอุปสงค์ตลาดของสินค้าสาธารณะจึงหาได้จากการรวมกันในแนวดิ่งของเส้นอุปสงค์บุคคล (แทนที่จะหาได้โดยการรวมกันในแนวนอนของเส้นอุปสงค์บุคคล เช่นในกรณีของการหาเส้นอุปสงค์ตลาดของสินค้าเอกชน)



รูปที่ 2 ดุลยภาพของสินค้าสาธารณะ

รูปที่ 2 สมมุติว่าตลาดประกอบไปด้วย 2 คน คือ นาย ก. และนาย ข. เส้น D_A และ D_B เป็นเส้นอุปสงค์สำหรับสินค้าสาธารณะ X ของนาย ก. และนาย ข. ส่วนเส้น D_T คือเส้นอุปสงค์มวลรวมหรืออุปสงค์ของตลาดของสินค้า X ซึ่งหาได้จากการรวมกันในแนวดิ่งของ D_A และ D_B เหตุผลเพราะแต่ละหน่วยของสินค้า X สามารถจะบริโภคได้โดยบุคคลทั้งสองในเวลาเดียวกัน เส้น S_X คือเส้นอุปทานตลาดของสินค้าสาธารณะ X จำนวนที่เหมาะสมของสินค้า X คือ OH หน่วยต่อช่วงของเวลาที่เสนอขายที่กำหนดขึ้นมาโดยการตัดกันของเส้น D_T และ S_X ที่จุด E และที่จุด E นี้ผลบวกของผลประโยชน์เพิ่ม (marginal benefit) ของบุคคลทั้งหมดที่บริโภคสินค้า X หรือผลประโยชน์เพิ่มของสังคม (marginal social benefit) ของบุคคลจะเท่ากับต้นทุนเพิ่มของสังคม (marginal social cost) ตัวอย่างเช่น HG + HF = HE

สินค้าสาธารณะจะก่อให้เกิดความแตกต่างระหว่าง**มูลค่าทางสังคม** (social value) และ**มูลค่าของเอกชน** (private value) เนื่องจากโดยทั่วไปการให้บริการของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมมากมายมีลักษณะเป็นสินค้าสาธารณะ การให้บริการของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่เป็นของคนทั่วไปหรือเป็นของทุกคนที่ราคาเท่ากับศูนย์และไม่มีข้อจำกัดในการเข้ามาใช้ จึงส่งผลให้มีการใช้มากเกินไปและใช้ผิดวัตถุประสงค์คุณภาพจึงเลวลง และจากการที่สินค้าสาธารณะให้ใช้ฟรีแก่ทุกคนอย่างไม่จำกัด เอกชนไม่มีแรงจูงใจที่จะป้องกันทรัพย์สินสาธารณะดังกล่าว

3.4 การมีลักษณะที่เป็นทรัพย์สินที่ใช้ร่วมกัน

ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีผู้ใดเป็นเจ้าของโดยชัดเจนมีผลทำให้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมนั้นมีลักษณะเป็นทรัพยากรส่วนรวม (common property resource) ที่ใช้ร่วมกันไม่มีบุคคลใดสามารถควบคุมโดยเฉพาะในทรัพยากรสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ ได้ ใครมาก่อนได้รับประโยชน์ก่อนและทำให้มีการใช้มากเกินไปจนกลายเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในที่สุด ตัวอย่างเช่นทุ่งหญ้าสาธารณะ หนองน้ำ ลำน้ำตามธรรมชาติ ฯลฯ การเข้าไปใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมเหล่านี้เปิดไว้ให้กับทุกคน เช่น นาย ก. เป็นเจ้าของแม่น้ำปิง ในความหมายที่ว่าเขาสามารถแล่นเรือในแม่น้ำปิง แต่สิทธิในการใช้ทรัพยากรที่เป็นทรัพย์สินส่วนรวมไม่ได้ขัดขวางการใช้แม่น้ำปิงของนาย ข. เพื่อการว่ายน้ำในแม่น้ำปิง หรือ นาย ค. เพื่อทิ้งเศษขยะของเขา ตราบใดที่ทรัพยากรที่เป็นทรัพย์สินส่วนรวมมีความสามารถพอที่จะสนองความต้องการของทุก ๆ คนได้ ปัญหาทางเศรษฐกิจจะไม่เกิดขึ้น ถ้าชุมชนยังสามารถใช้ทรัพยากรร่วมกัน แต่เมื่ออุปสงค์หรือความต้องการสูงขึ้นถึงจุดหนึ่งที่ผู้ใช้ก่อให้เกิดต้นทุนภายนอกมาสู่กันและกันก็จะเกิดปัญหาและความขัดแย้งขึ้นมา ดังนั้นการจัดสรรทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่มีลักษณะที่เป็นทรัพย์สินที่ใช้ร่วมกัน ถ้าหากขาดการเข้าไปแทรกแซงของรัฐบาลแล้วจะนำไปสู่การขาดประสิทธิภาพในการใช้เพราะขาดตลาดที่จะทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนทรัพยากรธรรมชาตินั้นได้ หรือได้ก็ไม่มีประสิทธิภาพ

ปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น อากาศเสีย น้ำเสีย ฯลฯ มีสาเหตุมาจากอากาศ และน้ำ ฯลฯ เป็นทรัพยากรที่เป็นสมบัติส่วนรวม ซึ่งนักเศรษฐศาสตร์ได้ยอมรับกันมานานแล้วว่าได้มีความโน้มเอียงในการใช้และก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมกับทรัพยากรที่เป็นของส่วนรวมมากเกินไป ตัวอย่างเอกชนเผาขยะทำให้อากาศเสียได้รับประโยชน์จากการกำจัดขยะฟรี ภาระเพียงเล็กน้อยจากต้นทุนการทำลายสวัสดิภาพของมลพิษของเขา แต่ถ้าคนอื่นทุกๆ คนคิดประโยชน์และต้นทุนเช่นเดียวกับเขา คุณภาพของอากาศจะเลวลงและทุกคนอาจจะจบลงด้วยการเลวลงกว่าเดิม ในแง่ที่ว่าผลประโยชน์ทั้งหมดของการกำจัดขยะอย่างเสรีน้อยกว่าต้นทุนหรือความเสียหายของสังคมเนื่องจากอากาศเสีย สถานการณ์การแพร่กระจายต่อสังคมเช่นนี้ Garrett Hardin[7] เรียกว่าเป็นโศกนาฏกรรมหรือเรื่องเศร้า

---

[7] Garrett Hardin, "The Tragedy of the Commons" Science, 162, No. 3859 (December 13, 1968), pp. 1243 – 1248.

ของทรัพยากรส่วนรวม (the tragedy of the commons) เขาได้พูดถึงการใช้บริการของทรัพยากรที่เป็นของส่วนรวมที่ราคาเท่ากับศูนย์และไม่มีการจำกัดการเข้ามาใช้จะมีผลทำให้มีการใช้มากเกินไป ใช้ผิดวัตถุประสงค์ เกิดการพลุกพล่านจนในที่สุดคุณภาพของทรัพยากรจะเลวลง ตัวอย่างที่เขายกมาคือความหายนะของทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ที่เป็นของทุกคน เมื่อใคร ๆ ก็นำสัตว์เข้าไปกินหญ้าในทุ่งหญ้ามากขึ้นทุก ๆ ปี เมื่อถึงจุดหนึ่งก็จะเกิดโศกนาฏกรรมกับสังคมที่เป็นเจ้าของทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ เมื่อธรรมชาติไม่สามารถให้เข้าไปใช้ประโยชน์ได้ เกิดความหายนะกับทุ่งหญ้า และสัตว์เลี้ยงโดยไม่มีผู้ใดได้รับประโยชน์จากทุ่งหญ้านั้นได้อีกต่อไป

ข้อสังเกต : เรื่องราวที่กล่าวมาชี้ให้เห็นว่า "invisible hand"[8] ไม่ได้ผลกับทรัพยากรที่เป็นทรัพย์สินส่วนรวม เอกชนทุกคนจะดีขึ้นถ้าเขาเหล่านั้นทั้งหมดงดเว้นจากการพยายามที่จะแสวงหาผลประโยชน์ส่วนตนให้มากที่สุด

ปัญหาทรัพยากรที่เป็นทรัพย์สินส่วนรวมยังรวมไปถึงปรากฏการณ์ของสัตว์ที่กำลังได้รับอันตราย ตัวอย่าง ไม่มีใครมีสิทธิเหนือปลาวาฬผลตามมาอาจทำให้ปลาวาฬสูญพันธุ์ จะสังเกตเห็นว่าสัตว์ที่อยู่ในภาวะอันตรายเกือบทั้งหมดเป็นสัตว์ป่าไม่ใช่สัตว์เลี้ยงอยู่ในบ้าน นอกจากนั้นยังมีประเทศต่าง ๆ ได้ถือเอาทรัพยากรในทะเลมาเป็นของตน เช่น ปลา น้ำมัน แร่ธาตุ จนทำให้ประเทศต่าง ๆ รวมทั้งสหรัฐอเมริกาได้ประกาศเขต 200 ไมล์ทะเลที่ห้ามประเทศอื่นใช้เป็นเส้นทางเดินเรือ

ทรัพยากรที่ชุมชนเป็นเจ้าของร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นถนน สวนสาธารณะ ฯลฯ **มักจะเป็นแหล่งของปัญหาสิ่งแวดล้อม** เราจะสังเกตเห็นว่าประชาชนทั่วไปจะไม่ทิ้งขยะในที่ดินที่เป็นทรัพย์สินของตน แต่กลับไปทิ้งเศษขยะในสวนสาธารณะ ถนน ทั้งนี้เพราะขาดการบังคับให้เป็นไปตามสิทธิในทรัพย์สิน กรณีที่เป็นทรัพย์สินส่วนรวม John Kenneth Galbraith ได้อธิบายไว้ที่เรียกว่า "ความสกปรกรกรุงรังของชุมชนท่ามกลางความมั่งคั่งร่ำรวยของเอกชน" (public squalor amid private affluence)

---

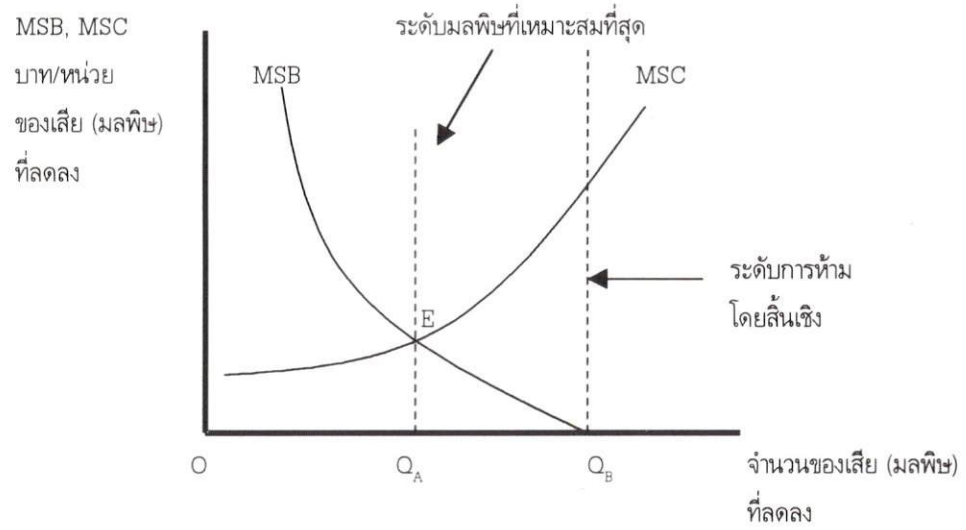
[8] "Invisible hand" Adam Smith เป็นผู้นำมาใช้ มีความหมายว่าถ้าแต่ละคนพยายามแสวงหาผลประโยชน์ของตนให้มากที่สุดแล้วสังคมจะดีขึ้น

3.5 การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร

ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมมีสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการเพิ่มขึ้นอย่างมากของประชากรช่วงศตวรรษท้าย ๆ นี้เพราะเมื่อจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้เกิดผลตามมา คือ ความต้องการสินค้าและบริการจะมีมากขึ้น ผู้ผลิตจะผลิตสินค้าสนองความต้องการที่มากขึ้น เมื่อการผลิตสินค้ามากขึ้นทำให้คุณภาพทางชีววิทยาของบรรยากาศน้ำและอากาศเสื่อมโทรมมีวัสดุใหม่ ๆ เช่น ตะกั่ว โลหะหนัก DDT เข้าไปในสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เราทราบความสัมพันธ์ระหว่างมลพิษกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจ สามารถอธิบายโดยอาศัยโมเดลง่าย ๆ คือโมเดลความสมดุลของสสาร (material balance approach) ที่ว่า**ของเหลือใช้จากทั้งภาคการผลิตและภาคการบริโภคจำนวนมากกลับไปสู่สิ่งแวดล้อมจะต้องเท่ากับเชื้อเพลิง อาหาร แร่ธาตุ และวัตถุดิบอื่น ๆ ที่เข้าไปสู่กระบวนการของระบบการผลิตบวกกับก๊าซจากบรรยากาศ** สิ่งนี้เป็นหลักของความสมดุลของสสาร (principle of material balance) **ด้วยเหตุนี้ยิ่งเศรษฐกิจขยายตัวมากขึ้นก็จะทำให้มีการผลิตและของเสียมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับความจำกัดของความสามารถของสิ่งแวดล้อมที่จะดูดซับของเสียนั้น** เมื่อเกินความสามารถดังกล่าวความเสียหายที่รุนแรงจะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม สภาพดังกล่าวจะทำให้ความเป็นอยู่ที่แท้จริงของมนุษย์เราลดลง เราเรียกสิ่งนี้ว่า "การจำกัดของความเจริญทางเศรษฐกิจ" (limit to growth)

4. การควบคุมมลพิษระดับที่เหมาะสม

ก่อนอื่นขอทำความเข้าใจก่อนว่ามลพิษเท่ากับศูนย์นั้นเป็นไปไม่ได้ตราบใดที่เรายังต้องการผลิตและบริโภคสินค้าและบริการ นักเศรษฐศาสตร์จึงสนับสนุนการควบคุมมลพิษระดับที่เหมาะสม แทน คือระดับที่ต้นทุน**เพิ่มของสังคม (marginal social cost :MSC) ของการปรับปรุงมลพิษเท่ากับประโยชน์เพิ่มของสังคม** (marginal social benefit : MSB)



รูปที่ 3 ต้นทุนเพิ่มและประโยชน์เพิ่มของการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม

รูปที่ 3 แกนนอนวัดจำนวนหน่วยของเสีย (มลพิษ) ที่ลดลง แกนตั้งวัดต้นทุนเพิ่มและประโยชน์เพิ่มของของเสีย (มลพิษ) ที่ลดลง เส้น MSC และเส้น MSB เป็นต้นทุนและประโยชน์ที่เพิ่มขึ้นตามหน่วยของการลดลงของของเสีย (มลพิษ) MSC แสดงต้นทุนของสังคมที่เพิ่มขึ้นสำหรับการเข้าไปแก้ไขปัญหาของเสีย (มลพิษ) เพิ่มขึ้นแต่ละระดับของการเข้าไปแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น MSB แสดงผลประโยชน์เพิ่มของสังคมเมื่อการเข้าไปแก้ไขปัญหาเพิ่มขึ้นในแต่ละระดับ ขนาดของประโยชน์เพิ่มที่ได้รับจะลดลง OQ_A ซึ่งกำหนดโดยการตัดกันของเส้น MSC และเส้น MSB ที่จุด E เป็นระดับการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดของผลผลิตสำหรับการลดลงของของเสีย (มลพิษ) ตามหลักการวิเคราะห์ประโยชน์และต้นทุน (benefit - cost analysis)

ข้อสังเกต : สำหรับกรณีที่ผู้ผลิตไม่ได้ก่อให้เกิดต้นทุนใด ๆ สำหรับการทิ้งของเสีย (เข้าไปในสิ่งแวดล้อม) ซึ่งก็คือตรงกับการห้าม การบังคับให้เป็นไปตามการห้ามอย่างไม่มีการยืดหยุ่น อาจทำให้สังคมเลื่อนไปตามแกนนอนไปจนถึงระดับ OQ_B ต้นทุนสังคมที่เพิ่มขึ้น (MSC) อาจจะมากจนเกินไปจนทำให้อุตสาหกรรมต้องปิดกิจการไป ภาระของต้นทุนการห้ามใด ๆ ที่มีต่อผู้ก่อให้เกิดมลพิษจะไม่จำกัดเพียงบุคคลหรือผู้ผลิตเพียงไม่กี่ราย ด้วยเหตุนี้นักเศรษฐศาสตร์จึงไม่เห็นด้วยกับการนำเอาการห้ามมาเป็นเครื่องมือในการกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อม

5. การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

ตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ (กรณีที่ไม่เกิดผลกระทบจากภายนอก) จะนำไปสู่การมีประสิทธิภาพสูงสุดทางเศรษฐกิจและนำไปสู่ Pareto optimum เพราะ**ต้นทุนเอกชนเท่ากับต้นทุนสังคมและผลประโยชน์เอกชนเท่ากับผลประโยชน์ของสังคม** เมื่อใดที่เกิดผลกระทบจากภายนอกสืบเนื่องจากการขาดการกำหนดกรรมสิทธิในทรัพย์สินที่ชัดเจน การมีลักษณะเป็นสินค้าสาธารณะ การมีลักษณะที่เป็นทรัพย์สินที่ใช้ร่วมกัน หรือทรัพยากรสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยการผลิตที่เป็นทรัพย์สินเสรี จะทำให้บิดเบนไปจากความมีประสิทธิภาพและไม่บรรลุ Pareto optimum แม้ว่าจะอยู่ภายใต้การแข่งขันอย่างสมบูรณ์ เพราะต้นทุนเอกชนและต้นทุนสังคมแตกต่างกันหรือผลประโยชน์ของเอกชนและผลประโยชน์ของสังคมแตกต่างกัน ตัวอย่างผลของมลพิษทางสิ่งแวดล้อมเพราะไม่มีใครเป็นเจ้าของสิทธิในทรัพย์สิน ผลตามมาผู้ใช้อากาศและน้ำจ่ายน้อยกว่าต้นทุนสังคมทั้งหมดของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้ และการกระทำของเขาก่อให้เกิดต้นทุนภายนอกแก่สังคมหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งสังคมผลิตและบริโภคมากเกินไปของสินค้าที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมเนื่องจากสิทธิในทรัพย์สินไม่ชัดเจน กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องอาจมีเป็นจำนวนมาก เป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติ (ต้นทุนสูงเกินไป) ที่จะบ่งชี้และต่อรองผ่านตัวแทนบุคคล ต้นทุนภายนอกของมลพิษทางสิ่งแวดล้อมไม่สามารถถูกรวมเข้าโดยการโอนสินทรัพย์ของกรรมสิทธิในทรัพย์สินที่ชัดเจน ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นที่จะต้องมีการแทรกแซงของรัฐบาล การแทรกแซงสามารถจะอยู่ในรูปของการออกกฎหมายข้อบังคับหรือการห้าม การเก็บภาษีหรือการให้เงินอุดหนุน ซึ่งจะได้พิจารณาต่อไป

5.1 การออกกฎหมายข้อบังคับ

ความจริงแล้วการมีผลกระทบจากภายนอกเกิดขึ้นไม่จำเป็นส่อให้เห็นว่าระบบตลาดแข่งขันของเอกชนจะล้มเหลวในการแบ่งสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ขอเพียงแต่ให้ระบบตลาดมีการกำหนดสิทธิในทรัพย์สินและความสามารถในการบังคับให้เป็นไปตามกฎหมายสัญญาของเอกชนสำหรับการแลกเปลี่ยนสิทธิกันได้โดยสมัครใจ การแบ่งสรรทรัพยากรยังจะมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าใครก็ตามจะเป็นเจ้าของทรัพย์สินนั้น ในตอนเริ่มแรกขอแต่เพียงให้มีการติดต่อแลกเปลี่ยนกันทางตลาดได้ โดยกำไรขาดทุนจะเป็นแรงจูงใจที่จะลดมลพิษ ผู้ผลิตจะรวมเอาผลกระทบจากภายนอกจากกิจกรรมการผลิตของเขาเข้าไปในการคิดต้นทุนการผลิตของเขา อย่างไรก็ตามบ่อยครั้งไม่มีตลาดดังกล่าวโดยเฉพาะกรณีของทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ไม่มีตลาดที่จะสามารถโอนหรือโยกย้ายระหว่างหมู่คณะผ่านกลไกการติดต่อหรือสัญญาเอก

ชนได้ ต่างกับกรณีของสินค้าเอกชนเช่นสินค้าทุนและบริการแรงงานมีตลาดสามารถแลกเปลี่ยนระหว่างผู้ซื้อผู้ขายได้ ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตกระดาษก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกกับชาวนา เป็นผลมาจากการที่ชาวนาขาดการบังคับให้เป็นไปตามสิทธิในทรัพย์สินของแม่น้ำ จะสังเกตเห็นได้ว่าผู้ผลิตผ้าจะนำของเสียไปทิ้งในที่ดินของชาวนาได้ ก็ต่อเมื่อชาวนายินยอมเท่านั้น เพราะชาวนาได้รับการคุ้มครองทางกฎหมาย ด้วยเหตุนี้การแก้ไขปัญหาทรัพยากรสิ่งแวดล้อมวิธีหนึ่งรัฐจึงจำเป็นต้องเข้ามาแทรกแซงโดยการออกกฎหมายข้อบังคับ ได้แก่การกำหนดสิทธิทางกฎหมายที่ก่อให้เกิดหรือไม่ก่อให้เกิดมลพิษ การออกกฎหมายข้อบังคับนั้นรัฐสามารถจะออกกฎหมายให้อุตสาหกรรมจำกัดมลพิษให้ไปอยู่ที่ระดับที่เหมาะสม (ตรงที่ MSB = MSC) หรือติดตั้งเครื่องลดมลพิษบางอย่าง

ภายใต้สถานการณ์ที่ทราบข้อมูลแน่นอน กฎหมายสามารถให้มีการรวมเอาต้นทุนภายนอกเข้าไปในการคำนวณต้นทุนทั้งหมดของผู้ผลิตโดยการมีหลักเกณฑ์ไว้ว่า

1) มีการละเมิดสิทธิในทรัพย์สินขึ้นหรือไม่

2) ใครเป็นผู้ต้องรับผิดชอบในความเสียหายที่เกิดขึ้นนั้น และ

3) จะประเมินราคาของความรับผิดชอบนั้นอย่างไร

การใช้กฎหมายเข้าไปแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเพื่อแก้ปัญหาต้นทุนภายนอกในความเป็นจริงนั้น มักจะมีปัญหามากมาย อาทิเช่น

1) ผู้ผลิตหรือผู้ที่ก่อให้เกิดมลพิษมักจะได้รับการคุ้มครองทางกฎหมายที่อำนวยให้เขามากมาย เมื่อเขาถูกฟ้องฐานเป็นผู้ก่อความรำคาญหรือละเมิดสิทธิคนอื่น ศาลมักจะลังเลที่จะหาสิ่งที่เป็นประโยชน์ให้กับโจทก์ อย่างไรก็ตามท่าทีของศาลไม่จำเป็นว่าจะไม่มีเหตุผลหรือปราศจากความถูกต้องและยุติธรรมทางเศรษฐกิจ

2) การใช้กฎหมายแก้ปัญหาผลกระทบจากภายนอกต้นทุนนั้นมักจะสูงเมื่อเทียบกับประโยชน์ ภาระในการพิสูจน์เป็นของโจทก์ ค่าใช้จ่ายสูงอาจทำให้โจทก์ท้อแท้ที่จะฟ้องร้อง

3) การตัดสินของศาลไม่จำเป็นเสมอไปว่าจะต้องสอดคล้องกับแนวความคิดของนักเศรษฐศาสตร์ บ่อยครั้งคำสั่งยังอนุมัติให้ปิดโรงงานแม้ว่าจะก่อให้เกิดต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์มากกว่าความเสียหายที่เกิดขึ้นแก่โจทก์

4) ปัญหาพื้นฐานส่วนมากของการใช้กฎหมายกับการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมมักจะเกิดขึ้นเนื่องจากลักษณะของปัญหาสิ่งแวดล้อมปัจจุบันมักจะแทรกปนเปทั่วไปของมลพิษ ความเสียหายของมลพิษอาจมีลักษณะเรื้อรัง ตัวอย่างเช่น มะเร็ง ไม่สามารถแยกแยะแน่นอนได้ว่ามาจากแหล่งใด ใครเป็นผู้ก่อให้เกิดมลพิษนั้น โดยทั่วไปการใช้กฎหมายแก้ปัญหา จะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อผลกระทบจากภายนอกนั้นเกี่ยวข้องกับเอกชนสองฝ่ายและความเสียหายสามารถสังเกตได้อย่างรวดเร็วและแน่นอน

กล่าวโดยสรุป : เมื่อการพิสูจน์ความเสียหายได้แน่นอน การใช้กฎหมายแก้ปัญหาจะได้ผลและเป็นกลไกที่เป็นประโยชน์สำหรับการปรับปรุงการจัดสรรทรัพยากรโดยบังคับให้ผู้ก่อให้เกิดมลพิษต้องรวมต้นทุนทั้งหมดในการคำนวณต้นทุนของเขา

5.2 การใช้การห้าม

นักเศรษฐศาสตร์ไม่ค่อยเห็นด้วยกับการใช้การห้ามเป็นเครื่องมือในนโยบายสิ่งแวดล้อม การห้ามเป็นเครื่องมือที่รุนแรงไม่ยืดหยุ่นไม่มี

ประสิทธิภาพไม่เปิดช่องให้พิจารณามาตรการอื่นๆ อีกเลย ทำให้การลดมลพิษมากเกินความจำเป็น สังคมต้องแบกรับภาระสูงเกินไป ตัวอย่างเช่น รูปที่ 3 OQ_A เป็นระดับการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดของมลพิษ ตามหลักของการวิเคราะห์ประโยชน์และต้นทุน แต่กรณีของการบังคับให้เป็นไปตามข้อห้ามอย่างไม่มีการยืดหยุ่นอาจทำให้สังคมเลื่อนไปตามแกนนอนของรูปที่ 3 ไปจนถึงระดับ OQ_B ซึ่งเป็นระดับการลดมลพิษหรือของเสียมากเกินไปต้นทุนสังคมเพิ่มมากขึ้น อุตสาหกรรมหรือผู้ผลิตต้องปิดกิจการไป นอกจากนั้นภาระของต้นทุนการห้ามใด ๆ ที่มีต่อผู้ก่อให้เกิดมลพิษจะไม่จำกัดเพียงบุคคลหรือผู้ผลิตเพียงไม่กี่รายเท่านั้น

แม้ว่าการห้ามจะได้รับการคัดค้านในแง่ของความไม่ยืดหยุ่น ไม่มีประสิทธิภาพ แต่การห้ามยังเป็นมาตรการที่ดีที่สุดในหลาย ๆ กรณีกว่าการเลือกอย่างอื่น กล่าวคือ

1) การห้ามง่าย ประหยัดสะดวกในการนำมาใช้ในขณะที่ มาตรการทางเลือกนโยบายสิ่งแวดล้อมอื่น เช่น กฎข้อบังคับ การเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมา (effluent charge) จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลและการตรวจสอบตลอดจนการวัดของเสียที่ปล่อยออกมา ในขณะที่การห้ามต้องการเพียงการตัดสินใจให้มีหรือไม่ให้มีผู้ที่อาจจะก่อให้เกิดมลพิษ

2) การห้ามบางครั้งสมเหตุสมผลในสภาวการณ์พิเศษบางอย่างภายใต้เหตุผลของความเสมอภาค

3) การห้ามเหมาะสมกับภาวะฉุกเฉินทางสิ่งแวดล้อม ตัวอย่าง เช่น เกิดโรคระบาดของสัตว์เลี้ยง เช่น วัว ควาย หมู ในประเทศเพื่อนบ้าน การห้ามนำสัตว์เลี้ยงดังกล่าวจากประเทศเพื่อนบ้านเข้ามาภายในประเทศเป็นการชั่วคราวจะสามารถช่วยแก้ปัญหาได้ทันทีทันใด ช่วยบรรเทาความหายนะที่อาจจะเกิดขึ้นกับประชาชน

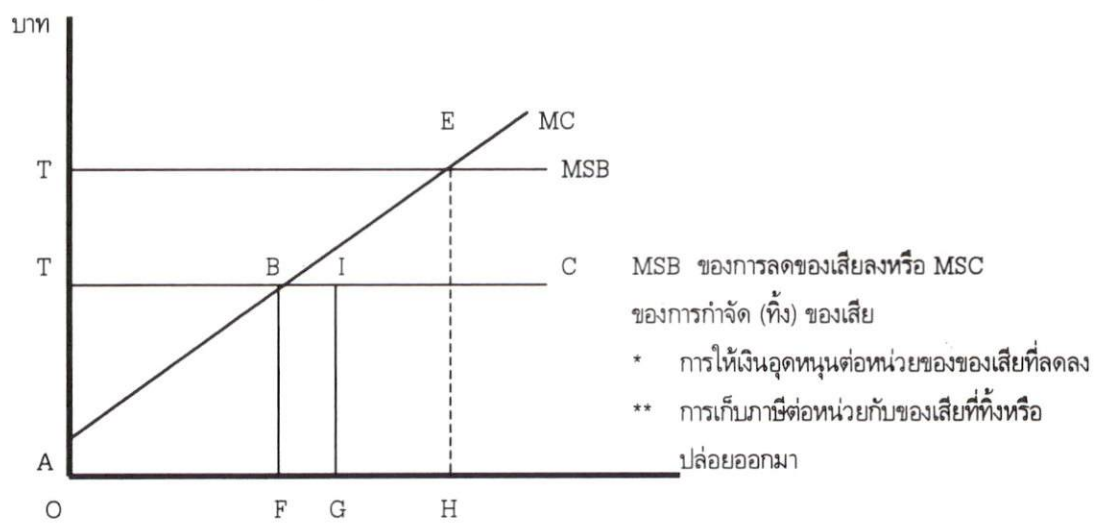
4) การห้ามอย่างถาวรมีเหตุผลภายใต้สถานการณ์ที่รุนแรงเมื่อสิ่งแวดล้อมและชีวิตของประชาชนอาจถูกทำลายหรือถูกคุกคามทำความเสียหายอย่างมากจนเหตุผลภายใต้การวิเคราะห์ประโยชน์และต้นทุนไม่สามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจได้ ตัวอย่างเช่น การทิ้งของเสียจากนิวเคลียร์หรือสารที่มีผลทำให้เกิดโรคมะเร็งอย่างรุนแรง ภายใต้สถานการณ์เช่นนี้การเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมา (effluent charge) ต้องกำหนดไว้สูงมากคือไม่ให้มีการทิ้งของเสียเกิดขึ้นเลย ดังนั้นการเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมากลายเป็นของฟุ่มเฟือยและไม่นำมาใช้ การแก้ปัญหาที่ง่ายในสถานการณ์เช่นนี้คือการห้ามการทิ้งของเสียเฉพาะอย่าง อีกตัวอย่างหนึ่งคือการห้ามค้ายาบ้า เฮโรอีน เป็นต้น

5.3 การเก็บภาษีและการให้เงินอุดหนุน

ภาษีและการให้เงินอุดหนุนนอกจากจะใช้เป็นเครื่องมือทางสังคมที่สำคัญเพื่อลดช่องว่างในการกระจายรายได้ระหว่างบุคคลต่าง ๆ ในสังคมแล้ว ภาษีและการให้เงินอุดหนุนยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการจัดสรรทรัพยากรใหม่ในภาคธุรกิจเอกชน การเก็บภาษีจะช่วยกระตุ้นให้ผู้ผลิตต้องรวมเอาต้นทุนภายนอกทั้งหมดเข้าไปเป็นต้นทุนการผลิตของธุรกิจเป็นการขจัดความแตกต่างระหว่างต้นทุนเพิ่มของสังคมและต้นทุนเพิ่มของเอกชน วิธีนี้จะกระตุ้นให้ผู้ผลิตลดการผลิตลงส่งผลให้สิ่งแวดล้อมสะอาดขึ้น การเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมารัฐเข้าไปถือสิทธิในทรัพย์สิน เช่น น้ำ อากาศ มาเป็นของรัฐอย่างเป็นทางการและกำหนดราคาที่ผู้ใช้ทรัพยากรเหล่านี้ต้องจ่าย ทำให้ราคาของการใช้ทรัพยากรน้ำ อากาศ ฯลฯ ไม่เป็นศูนย์อีกต่อไป มี

ผลให้ผู้ผลิตหาทางเลือกเพื่อให้เสียต้นทุนต่ำสุดอาจจะโดยการผสมผสานวิธีการกำจัดของเสีย การลดผลผลิตและการจ่ายภาษีสำหรับของเสียที่ปล่อยออกมา **การกำหนดภาษีและเงินอุดหนุนที่ถูกต้องสมบูรณ์เป็นวิธีที่มีอิทธิพลต่อการจัดสรรทรัพยากรและคุณภาพของสิ่งแวดล้อม** นักเศรษฐศาสตร์โดยทั่วไปพอใจการเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมามากกว่าในอันที่จะควบคุมมลพิษให้ไปสู่ระดับที่เหมาะสม การเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมาปกติแล้วต้องการข้อมูลในส่วนของรัฐบาลน้อยกว่าการออกกฎหมายหรือข้อบังคับ นอกจากนั้นการเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมายังจะประหยัดต้นทุนกว่าในการควบคุมมลพิษที่เหมาะสม ซึ่งการออกกฎหมายข้อบังคับไม่เป็นเช่นนั้น ทั้งนี้เพราะกรณีการเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมาผู้ปล่อยมลพิษแต่ละรายจะปล่อยของเสียออกมาจนกระทั่งประโยชน์เพิ่มจากการแก้ปัญหามลพิษเท่ากับภาษีที่เรียกเก็บกับของเสียที่ปล่อยออกมา ผลตามมาทำให้ประหยัดต้นทุนสังคมในการแก้ปัญหามลพิษ

5.3.1 การเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมา



จำนวนหน่วยของของเสียที่ลดลง หรือ ** จำนวนหน่วยของของเสียที่ทิ้งหรือปล่อยออกมา

รูปที่ 4 นโยบายการเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมา (effluent charge) หรือนโยบายการให้เงินอุดหนุน

รูปที่ 4 MC คือต้นทุนเพิ่มของธุรกิจสำหรับการหลีกเลี่ยงการทิ้งหรือปล่อยของเสียเข้าไปในสิ่งแวดล้อม การเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมา (effluent charge) OT บาทต่อหน่วย (สมมุติว่าเก็บในอัตราคงที่) ผู้ผลิตจะไม่ปล่อยของเสียในปริมาณ OF หน่วยของของเสียทำให้เขาประหยัดไป ATB บาท (ได้มาจาก OTBF ภาษีทั้งหมดที่ต้องจ่ายถ้าทิ้งของเสียลบด้วย OABF ต้นทุนทั้งหมดถ้าไม่ทิ้งของเสีย) ทางด้านขวาของจุด B ผู้ผลิตจะจ่ายภาษีสำหรับการทิ้งของเสีย (ส่วนที่มากกว่า OF หน่วย) แทนที่จะทำให้ต้นทุนสูงขึ้นถ้าไม่ปล่อยหรือทิ้งของเสีย ดังนั้นผู้ผลิตจะดำเนินไปตามเส้น ABC โดยปรับปรุงกิจการภายในของผู้ผลิตเพื่อหลีกเลี่ยงการปล่อยหรือทิ้งของเสียระยะจาก A ถึง B (หรือ OF หน่วยของของเสีย) และจะปล่อยหรือทิ้งของเสียส่วนที่เกินจาก OF หน่วย กล่าวคือถ้าปริมาณของเสียเกิน OF หน่วย ผู้ผลิตจะเลือกจ่าย OT บาทต่อหน่วย ของภาษี สมมุติว่าปริมาณของเสียมี OG หน่วย ผู้ผลิตจะเลือกไม่ปล่อยหรือทิ้งของเสีย OF หน่วยของของเสีย และจะทิ้งหรือปล่อยของเสียจำนวน FG หน่วยของของเสียจ่ายภาษี FBIG บาท เพื่อชดเชยสังคมสำหรับความเสียหายภายนอกที่เกิดจากของเสียจำนวน FG หน่วย (โดยสมมุติว่า MSC ของการทิ้งของเสียแต่ละหน่วยคือ OT) ภายใต้โครงการการเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมา (effluent charge) ถ้าของเสียทั้งหมด OG หน่วย ต้นทุนทั้งหมดของผู้ผลิตคือ OABF (ต้นทุนการลดของเสียจากการที่ไม่ปล่อยหรือทิ้งของเสีย) บวกกับ BFGI (ภาษีที่จ่ายสำหรับของเสียที่ปล่อยออกมา FG หน่วย)

ข้อสังเกต : ระดับของภาษีที่เก็บกับของเสียที่ปล่อยออกมาควรจะมีการปรับเพิ่มขึ้นให้สอดคล้องกับมูลค่าใหม่ของสังคมที่เพิ่มขึ้นของคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น สมมุติว่าการเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมา (effluent charge) ในตอนเริ่มต้นเท่ากับต้นทุนภายนอกที่เกิดจากผลผลิตของผู้ผลิตคือ OT/หน่วย รูปที่ 4 ถ้าอุปสงค์ของคุณภาพที่ดีของสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นระดับของภาษีที่เก็บกับของเสียที่ปล่อยออกมาก็ควรจะเพิ่มขึ้นให้สอดคล้องกับระดับคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่ต้องการเพิ่มขึ้น ตัวอย่างเช่น เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ที่มีต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม อัตราภาษีที่เรียกเก็บกับของเสียที่ปล่อยออกมาควรจะเพิ่มขึ้นจาก OT เป็น OT ระดับประสิทธิภาพการลดของเสียเพิ่มขึ้นจาก OF หน่วยเป็น OH หน่วย ถ้าภาษีที่เรียกเก็บกับของเสียที่ปล่อยออกมายังคงอยู่ที่ OT ผู้ผลิตจะไม่มีแรงจูงใจที่จะลดระดับการทิ้งของเสียของตน การเก็บภาษีที่ OT บาท/หน่วย ที่สูงขึ้นจะจูงใจให้ผู้ผลิตลดการทิ้งของเสียเป็น OH หน่วย แทนที่จะเป็น OF หน่วย

กรณีของการเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมา ปัญหาที่ยากที่สุดคือการนำไปใช้ในตอนเริ่มแรก แต่เมื่ออุปสรรคนี้หมดไปแล้วการเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมาก็จะเป็นเพียงต้นทุนอีกชนิดหนึ่งของการทำธุรกิจเท่านั้น

5.3.2 การให้เงินอุดหนุน

การเสนอให้เงินอุดหนุน OT บาทต่อหน่วย (ในอัตราคงที่) แก่ผู้ผลิตเพื่อไม่ทิ้งของเสียจะทำให้ได้ผลเหมือนกับการเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมาในรูปของปริมาณการลดของเสีย (ดูรูปที่ 4 ประกอบ) กล่าวคือผู้ผลิตจะขายสิทธิในการทิ้งของเสียหรือจะลดของเสีย (ไม่ทิ้ง) ไปจนถึง OF หน่วยเพราะได้กำไร ATB บาท (มาจากได้รับเงินอุดหนุนจากการไม่ทิ้งของเสีย OTBF บาทลบการไม่ทิ้งของเสียทำให้เกิดต้นทุน OABF บาท) จากการกำจัดหรือบำบัดของเสียจำนวน OF หน่วย ผู้

ผลิตจะใช้สิทธิของตนทิ้งของเสียแทนที่จะขายสิทธินั้นหลังจากจำนวน OF หน่วย เพราะราคาที่ขายสิทธิดังกล่าวต่ำกว่าต้นทุนในการลดการทิ้งของเสีย ตัวอย่างรูปที่ 4 ถ้าของเสีย OG หน่วย ภายใต้นโยบายการให้เงินอุดหนุนผู้ผลิตจะลดการทิ้งของเสีย OF หน่วยแรก การไม่ทิ้งทำให้เกิดต้นทุน OABF บาท ได้เงินอุดหนุน OTBF บาท ทำให้ได้กำไรจากการไม่ทิ้งของเสีย ATB บาท แต่หลังจาก OF หน่วย ผู้ผลิตจะไม่ยอมรับเงินอุดหนุนแต่จะปล่อยหรือทิ้งของเสียที่เหลือ FG หน่วย ทำให้เกิดต้นทุนภายนอก FBIG บาทต่อสังคม เพราะถ้าไม่ปล่อยหรือทิ้งของเสียต้นทุนของผู้ผลิตจะมากกว่าจำนวนเงินอุดหนุนที่ได้รับจากการที่ไม่ทิ้งของเสีย

การเปรียบเทียบการเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมากับการให้เงินอุดหนุน

1) วิธีทั้งสองจะให้จำนวนการกำจัดของเสียเท่ากัน อย่างไรก็ตามความแตกต่างด้านแรงจูงใจทางเศรษฐกิจและการกระจายรายได้ยังมีอยู่ระหว่างวิธีทั้งสอง (ดูรูปที่ 4) กล่าวคือวิธีการเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมา ผู้ผลิตตอบสนองต่อโอกาสที่อาจจะถูกลงโทษ จากการถูกเก็บภาษีต่อหน่วยกับของเสียที่ปล่อยเข้าไปในสิ่งแวดล้อม ผู้ผลิตจะพยายามหาวิธีเพื่อให้ผลกระทบของภาษีต่อรายได้สุทธิน้อยที่สุดโดยการหลีกเลี่ยงไม่ทิ้งของเสียถ้าเขาจะสามารถทำได้ เช่นในช่วงต้นทุนการไม่ทิ้งของเสียต่ำกว่า OT บาทต่อหน่วย และจะจ่ายภาษีสำหรับการทิ้งของเสียจำนวนอื่น ๆ ที่ต้นทุนสูงกว่า OT บาทต่อหน่วย ถ้าวิธีการเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมาถูกนำมาใช้กับอุตสาหกรรมทั้งหมดจะมีผลทำให้ราคาตลาดของผลผลิตสูงขึ้นและลดปริมาณการเสนอขายลง ดังนั้นผู้บริโภคสินค้านั้นจะเป็นผู้รับภาระการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมในรูปของการซื้อสินค้าราคาแพงขึ้นและผลผลิตที่ลดลง ส่วนกรณีที่รัฐเสนอให้เงินอุดหนุน OT บาทต่อหน่วยของของเสียที่ไม่ปล่อยหรือทิ้งออกมาเป็นเสมือนการให้สินบนไม่ให้ทิ้งของเสียเป็นการจ่ายเงินให้ผู้ผลิตเพื่อซื้อสิทธิ (โดยปริยาย) ผู้ปล่อยหรือทิ้งของเสียจะถือเอาการลดการทิ้งของเสียเป็นเสมือนสินค้าที่สามารถซื้อขายได้ในตลาด (คือการขายสิทธิการไม่ทิ้งของเสีย) การให้เงินอุดหนุนเป็นค่าเสียโอกาสในรูปของรายได้ที่ควรจะได้แต่ไม่ได้รับ ในขณะเดียวกันจะมีผลของการรวมเอาการทิ้งของเสียเข้าไปเป็นต้นทุนของสังคม ต้นทุนของการได้รับการกำจัดของเสียระดับเดียวกัน (OF หน่วย) ดูเหมือนว่าจะกระจายภาระทั่วระบบเศรษฐกิจของกรณีการให้เงินอุดหนุนของรัฐบาลมากกว่ากรณีการเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมาเพราะเงินอุดหนุนที่รัฐจ่ายเป็นเงินที่ได้มาจากการเก็บภาษีจากประชาชนทั่วไป

2) การเก็บภาษีกับของเสียที่ปล่อยออกมาเป็นกรณีที่รัฐบาลสร้างสิทธิการเป็นเจ้าของตัวกลางสิ่งแวดล้อมขึ้นมาอย่างเป็นทางการ ส่วนการให้เงินอุดหนุนเป็นการสร้างสิทธิในทรัพย์สิน (โดยปริยาย) ให้กับผู้ผลิตในการใช้ตัวกลางสิ่งแวดล้อมเพื่อการทิ้งของเสีย

5.4 การผลิตบริการสิ่งแวดล้อมของรัฐบาล

การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่จะพิจารณาต่อไปนี้เป็นการจัดหาสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพโดยรัฐบาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับกรณีของทรัพย์สินส่วนรวมที่ไม่สามารถซื้อขายกันได้ในตลาด เราได้พิจารณาแล้วว่ากรณีที่เกิดผลกระทบจากภายนอกเกิดขึ้นทำให้เกิดมลพิษ ความมีประสิทธิภาพยังสามารถทำให้สำเร็จได้โดยการรวมเอาต้นทุนภายนอกของมลพิษเข้าไปในต้นทุนของผู้ผลิต อาจจะโดยวิธีการบังคับให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิในทรัพย์สินโดยผ่านกระบวน

การทางศาล หรืออาจจะโดยการจัดสรรสิทธิที่มีเหนือทรัพยากรสิ่งแวดล้อมให้กับเอกชน หรือจัดสร้างตลาดใหม่ขึ้นมาให้มีการแลกเปลี่ยนโอนย้ายสิทธิขึ้นมา อย่างไรก็ตามการแก้ไขโดยวิธีการเหล่านี้โดยทั่วไปแล้วไม่สามารถจะเป็นไปได้ในโลกที่มีความซับซ้อนของการแพร่กระจายทั่วไปของมลสารโดยอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทำให้มีการหันไปหาทางแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ไม่ใช่วิธีการทางตลาด

ปัญหาพื้นฐานที่รุนแรงของสิ่งแวดล้อมส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากทรัพยากร เช่น บรรยากาศ แม่น้ำ เป็นทรัพย์สินส่วนรวมของชุมชน ทำให้ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่เป็นทรัพย์สินส่วนรวมปรากฏอยู่ทั่วไป ด้วยเหตุนี้ความเป็นเจ้าของโดยชุมชนจึงจำเป็นต้องมีการจัดรูปแบบใหม่และสิทธิในการเป็นเจ้าของทรัพย์สินส่วนรวมจะต้องมีการกำหนดและใช้บังคับ การแก้ปัญหาทรัพยากรที่เป็นทรัพย์สินส่วนรวมโดยทั่วไปจะเปลี่ยนแปลงให้เป็นทรัพย์สินของรัฐบาล และการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจำเป็นต้องมีกลไกบางอย่างเพื่อจัดสรรปันส่วนการใช้ทรัพยากรดังกล่าว นั่นคือยุติการใช้ทรัพยากรนั้นโดยไม่เสียเงิน ปัญหาต่อไปที่ซับซ้อนมากที่สุด**คือการสร้างกระบวนการทางสถาบันอย่างไรที่จะสามารถประกันว่าการจัดสรรทรัพยากรเหล่านี้อย่างมีประสิทธิภาพ** ท่ามกลางทางเลือกมากมายสำหรับการใช้ทรัพยากรเหล่านี้

แม้ว่าหลักเกณฑ์ความมีประสิทธิภาพของการกำหนดระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับความต้องการของสังคมมีว่า ควรจะจัดสรรเพิ่มขึ้นไปจนกระทั่งผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้นของสังคมเท่ากับการเพิ่มขึ้นของต้นทุนเพิ่มของสังคม ปัญหาเกิดขึ้นในการกำหนดขนาดของผลประโยชน์และต้นทุนในกรณีที่ขาดข้อมูลของราคาที่ปกติตลาดเอกชนจะจัดหาให้โดยอัตโนมัติ แต่เมื่อรัฐบาลละทิ้งตลาดที่จะเป็นกลไกของการจัดสรรทรัพยากรสิ่งแวดล้อมรัฐบาลต้องหาเครื่องมืออื่นเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลด้านผลประโยชน์และต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมของรัฐบาล

การที่รัฐบาลจะจัดหาสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพเพื่อสนองความต้องการของประชาชนได้อย่างถูกต้องรัฐบาลจำเป็นจะต้องรู้อุปสงค์หรือความต้องการของประชาชน คำถามมีว่าการคำนวณหาอุปสงค์ที่ดีและถูกต้องสำหรับสินค้าสาธารณะ เช่น อากาศบริสุทธิ์ รัฐบาลจะสามารถหามาได้อย่างไร การทดแทนการหาข้อมูลจากตลาด เช่น โดยการออกแบบสอบถามโครงการใด ๆ ของรัฐบาลว่าเขายินดีจะจ่าย (willingness to pay) เท่าไรหรือสอบถามว่าเขายินดีจะขาย (willingness to sell) เท่าไร เป็นที่ค่อนข้างแน่ชัดว่าข้อมูลหรือตัวเลขที่ออกมาค่อนข้างจะไม่ค่อยดี กรณีสอบถามว่าเขายินดีจะจ่ายเท่าไร เขามักจะตีราคาที่แท้จริงของเขาให้ต่ำกว่าที่ควรจะเป็นเพื่อลดค่าใช้จ่ายของเขาให้เสียน้อยที่สุด เพราะเอกชนเขารู้ดีว่าถ้ารัฐดำเนินการจัดหาบริการสิ่งแวดล้อม เช่น จัดหาคุณภาพของอากาศที่ดีขึ้นมาในพื้นที่นั้นเขาจะได้รับส่วนแบ่งปันอย่างเท่าๆ กันกับคนอื่นฟรี อุปสงค์ทั้งหมดสำหรับสินค้าสาธารณะออกมาจึงค่อนข้างต่ำกว่าความต้องการที่แท้จริงเป็นอย่างมาก ตรงกันข้ามถ้าสอบถามว่าเขายินดีจะขายเท่าไร เอกชนจะพยายามตีราคาให้สูงกว่าความเป็นจริง **ดังนั้นประสิทธิภาพของรัฐบาลในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจึงขึ้นอยู่กับขนาดของความผิดพลาดของข้อมูลเป็นส่วนใหญ่** จึงปรากฏชัดว่าทำไมการจัดสรรทรัพยากรในส่วนของสาธารณะส่วนใหญ่จึงถูกกำหนดผ่านกระบวนการทางการเมือง

การใช้การลงคะแนนเสียงเพื่อเป็นกลไกสำหรับการกำหนดความต้องการของสาธารณ

ชนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทดแทนระบบตลาดเอกชน เพื่อจัดหาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการประเมินทางเลือกต่าง ๆ ของโครงการสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม กระบวนการทางการเมืองไม่ใช่ว่าผู้ที่มีแนวโน้มจะเป็นผู้บริโภคสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพจะเป็นผู้มีสิทธิได้รับเลือกให้เป็นผู้ลงคะแนนเสียงหมดทุกคน หรือแม้แต่ผู้มีสิทธิลงคะแนนเสียงบ่อยครั้งก็ไม่ได้มีส่วนร่วมในการลงคะแนนแสดงประชามติ นอกจากนั้นผู้ลงคะแนนเลือกผู้สมัครรับเลือกตั้งอาจจะเลือกผู้แทนเหล่านั้นเนื่องจากอิทธิพลอื่น ๆ เช่น บุคลิกของผู้สมัคร ชาติพันธุ์ ศาสนา เพศ และการออกเสียงของคนส่วนน้อยไม่สามารถเป็นเครื่องแสดงความต้องการของคนส่วนใหญ่ในการตัดสินใจจัดสรรทรัพยากร และเป็นที่ชัดเจนว่าระบบการลงคะแนนเสียงปัจจุบันไม่ใช่กลไกที่มีความไวต่อความรู้สึกที่จะแปลความพึงพอใจของเอกชนไปเป็นการตัดสินใจของสังคมที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพ กล่าวอีกนัยหนึ่งการลงคะแนนเสียงเลือกตั้งส่วนใหญ่ บ่อยครั้งบกพร่องที่จะเป็นกลไกสำหรับกำหนดความต้องการของสาธารณชน การลงคะแนนเสียงไม่จำเป็นจะนำไปสู่การเข้าใจอย่างชัดเจนของความต้องการของสาธารณชนกรณีของสิ่งแวดล้อม อีกประเด็นหนึ่งผลจากการลงคะแนนและการตัดสินใจของความต้องการของสาธารณชนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมตัวแทนของรัฐบาลจะทำหน้าที่ได้ดีอย่างไรในการที่จะให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้ตกลงไว้

การเข้าแทรกแซงของรัฐบาลที่เข้าไปถือสิทธิเหนือทรัพย์สินสาธารณะแม้จะมีเหตุผลที่ดีคือเพื่อประกันการจัดสรรทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพ เผอิญรัฐบาลมักจะไม่มีเครื่องมือที่จะได้ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการประเมินหรือค่าฟังก์ชั่นที่แท้จริงของอุปสงค์ ต้องอาศัยการประมาณอย่างคร่าว ๆ ความพึงพอใจของสาธารณชนที่แสดงผ่านการออกแบบสอบถามการลงคะแนนเสียง **ดังนั้นความมีประสิทธิภาพของรัฐบาลในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมจึงขึ้นอยู่กับความผิดพลาดของข้อมูลเป็นส่วนใหญ่ตลอดจนขึ้นอยู่กับความมีประสิทธิภาพของการดำเนินงานของตัวแทนหรือหน่วยงานของรัฐบาล** ด้วยเหตุนี้การเข้าแทรกแซงโดยรัฐบาลในรูปใดก็ตามไม่จำเป็นต้องทำให้เกิดประโยชน์สุทธิแก่สังคมเสมอไป

6. สรุปและข้อเสนอแนะ

นักเศรษฐศาสตร์คลาสสิค เช่น มัลธัส (Malthus) ริคาร์โด (Ricardo) และมิลล์ (Mill) ได้เริ่มตระหนักถึงขีดจำกัดของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่จะมีอำนวยให้กับการพัฒนาเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ที่ดีของผู้คนในสังคม และได้พยากรณ์ถึงความแร้นแค้น (scarcity) ของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ซึ่งจะเป็นผลให้มีการลดลงของผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและสังคม และในที่สุดจะนำไปสู่การหยุดชะงักของการพัฒนาเศรษฐกิจ โมเดลของมัลธัสนั้นได้สมมุติว่าทรัพยากรธรรมชาติมีขอบเขตจำกัดภายหลังที่ถึงขีดสูงสุดที่จะมีอำนวยให้ ในขณะที่ริคาร์โดนั้นสมมุติว่าทรัพยากรไม่มีขีดจำกัดในด้านปริมาณแต่คุณภาพหรือคุณสมบัติไม่เหมือนกัน สังคมจะใช้ความรู้ความสามารถใช้ทรัพยากรที่มีคุณภาพต่ำลงส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น ทั้งกรณีของมัลธัสและริคาร์โดจะก่อให้เกิดผลตอบแทนที่ลดลง Kenneth Boulding มองโลกเหมือนยานอวกาศที่ทุกอย่างมีจำกัดไม่ว่าทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตตลอดจนระบบการระบายของเสียออกไป ในขณะที่ Meadows และคณะมองว่าถ้าแนวโน้มปัจจุบันของความเจริญเติบโตของประชากร การพัฒนาอุตสาหกรรม สภาพมลพิษ การผลิตอาหาร

การใช้ทรัพยากรและการเสื่อมโทรมของทรัพยากรยังไม่เปลี่ยนแปลง ความเจริญเติบโตจะถึงขีดสุดภายในร้อยปีข้างหน้า อย่างไรก็ตามก็ได้มีบางกลุ่มอาทิเช่นนักเศรษฐศาสตร์นีโอคลาสสิค นักอนุรักษ์สมัยใหม่เห็นว่าข้อจำกัดของความเจริญเติบโตของการผลิตและเศรษฐกิจชะงักที่เป็นผลมาจากความหายากของทรัพยากรธรรมชาติไม่น่าจะเกิดขึ้นหรือถ้าจะเกิดขึ้นก็ไม่น่าจะรุนแรง โดยให้เหตุผลว่าเราสามารถคิดค้นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและแหล่งใหม่ ๆ ของทรัพยากร เรายังสามารถควบคุมจำนวนของเสียที่จะเข้าไปในสิ่งแวดล้อม เช่นการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ (recycling) และนำเทคนิคที่ก่อให้เกิดมลพิษน้อยลงมาใช้ นอกจากนั้นแล้วถ้าเกิดทรัพยากรแร้นแค้นขึ้นมาตามทฤษฎีอุปสงค์-อุปทานราคาจะสูงขึ้นจะจูงใจให้ประชาชนระมัดระวังในด้านการใช้ทรัพยากร และเปลี่ยนไปใช้ทรัพยากรอื่นทดแทน กลุ่มนี้กลับเห็นว่าปัญหาที่น่าจะทวีความรุนแรงน่าจะเป็นปัญหาความไม่ชัดเจนของสิทธิการเป็นเจ้าของตลอดจนการจัดสรรทรัพยากรที่ไม่มีประสิทธิภาพมากกว่า

ข้อสังเกต : แม้ว่าเหตุผลกลไกของอุปสงค์-อุปทานของกลุ่มที่มองโลกในแง่ดีจะเป็นจริงสำหรับทรัพยากรที่มีราคาตลาด เช่น น้ำมัน ถ่านหิน ฯลฯ แต่จะไม่เป็นจริงกรณีทรัพยากรที่ไม่ได้ซื้อขายกันในราคาตลาด อาทิเช่นบรรยากาศ และจากเหตุผลทั้งหลายของกลุ่มดังกล่าวที่กล่าวมาอาจเป็นจริงในกรณีของประเทศที่ร่ำรวยที่สามารถคิดค้นเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ แต่สำหรับประเทศที่ยากจนภาพการมองในแง่ดีคงจะน้อยลง ดังจะเห็นได้ว่าบางส่วนของโลกประชากรได้เข้าไปใกล้หรือแม้แต่เกินความสามารถที่ธรรมชาติจะรับได้ ประเทศด้อยพัฒนาและยากจนทั้งหลายเหล่านี้ได้ให้ความสำคัญต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมากเพื่อต้องการยกมาตรฐานการบริโภคให้สูงขึ้น ความสนใจด้านคุณภาพของสิ่งแวดล้อมของรัฐบาลและประชาชนอย่างดีก็ให้ความสำคัญรองลงไป ประเทศเหล่านี้ยอมรับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เป็นผลมาจากอุตสาหกรรม การผลิต ฯลฯ ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมก็คงจะหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะรุนแรงเพิ่มขึ้น การแก้ไขที่หวังว่าจะช่วยประเทศด้อยพัฒนาและยากจนเหล่านี้คือการควบคุมการเพิ่มขึ้นของประชากรและการร่วมมือกันระหว่างประเทศยากจนเหล่านี้กับประเทศที่พัฒนาและร่ำรวยในการปกป้องสิ่งแวดล้อมโลก แต่ดูเหมือนว่าความร่วมมือดังกล่าวยังมีน้อยอยู่ในขณะนี้

สำหรับสาเหตุของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้นเกิดมาจากความล้มเหลวของระบบตลาดที่จะจัดสรรทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ที่สืบเนื่องมาจากการขาดกรรมสิทธิในทรัพย์สินที่ชัดเจน การไม่มีใครเป็นเจ้าของที่ชัดเจนในทรัพยากรจนทำให้ทรัพยากรอยู่ในภาวะอันตรายที่จะถูกใช้มากเกินไป ผลกระทบที่เกิดจากภายนอก (externality) การมีลักษณะเป็นสินค้าสาธารณะ (public good) การมีลักษณะที่เป็นทรัพย์สินที่ใช้ร่วมกัน (common property resource) และการเพิ่มขึ้นของประชากรเป็นต้น

ในด้านการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การควบคุมมลพิษระดับที่เหมาะสมคือระดับที่ต้นทุนเพิ่มของสังคมของการปรับปรุงมลพิษเท่ากับประโยชน์เพิ่มของสังคม จากสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่กล่าวมาข้างต้น จึงมีการเสนอแนะว่ามีความจำเป็นที่รัฐบาลเข้ามาแทรกแซงอาจโดยการใช้มาตรการออกกฎหมายข้อบังคับ การห้าม การเก็บภาษีและการให้เงินอุดหนุนและการผลิตบริการสิ่งแวดล้อมของรัฐบาล เป็นต้น

ข้อสังเกต : แม้ว่าจะมีเหตุผลที่ดีว่าทำไมรัฐบาลจึงเข้าแทรกแซง แต่บ่อยครั้งการเข้าแทรกแซงของรัฐบาลในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมก็มิได้ดีกว่าตลาดเสรี ทั้งนี้เป็นเพราะรัฐบาลอาจไม่ได้รับข้อมูลที่ถูกต้องเพราะกระบวนการจัดหาข้อมูลมีความซับซ้อนมาก ตลอดจนอาจเป็นเพราะตัวแทนหรือหน่วยงานของรัฐบาลไม่ได้ทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย มีผลทำให้รัฐบาลบ่อยครั้งจะเป็นสาเหตุของสิ่งแวดล้อมเสื่อมลง

นอกจากมาตรการหลักในการใช้แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ได้กล่าวมาแล้ว ควรจะมีมาตรการเสริมอย่างอื่นมาใช้ประกอบควบคู่กับมาตรการหลักดังกล่าว อาทิเช่น

- การรณรงค์ให้มีการประหยัดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งการนำวัสดุเหลือใช้นำกลับมาใช้ใหม่ (recycling) จะเป็นการช่วยลดของเหลือ (ขยะ) ที่จะเข้าไปในสิ่งแวดล้อม แต่ปัญหาหรืออุปสรรคของการนำเอาวัสดุเหลือใช้กลับมาใช้ใหม่ที่สำคัญคือต้นทุนการฟื้นฟูให้กลับเข้าสู่สภาพเดิมที่อาจจะสูง ถ้าต้นทุนการทิ้งของเหลือใช้เข้าไปในสิ่งแวดล้อมเพิ่มสูงขึ้น หรือราคาการนำวัสดุใหม่มาใช้ในการผลิตสูงขึ้นหรือถ้าสามารถนำเทคโนโลยีที่ทำให้ต้นทุนของการทำให้วัสดุที่ฟื้นคืนสู่สภาพเดิมถูกลงจะเป็นการช่วยส่งเสริมให้มีการนำเอาของเหลือใช้มาใช้ใหม่มากขึ้น ซึ่งจะเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งในการประหยัดการใช้ทรัพยากรที่เป็นไปได้

- การวางแผนครอบครัวเพื่อลดประชากรลง และเน้นการมีประชากรที่มีคุณภาพ ทั้งนี้เพราะการขยายตัวของประชากรเป็นสาเหตุหนึ่งที่สร้างแรงกดดันต่อสิ่งแวดล้อมในรูปของความต้องการอาหาร การใช้ทรัพยากร ฯลฯ มากขึ้น ในที่สุดจะทำให้เกิดมลพิษมากขึ้น ยิ่งการขยายตัวของประชากรเร็วมากเท่าใดยิ่งจะทำให้เข้าใกล้ระดับทั้งของเสียและทรัพยากรที่มีอำนวยหรือขีดจำกัดของความเจริญเติบโตเร็วขึ้นเท่านั้น

- พัฒนาหลักสูตรการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียน นักศึกษาในระดับต่าง ๆ ให้การศึกษาและสร้างจิตสำนึกถึงปัญหาและให้ความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมให้แก่ประชาชนทั่วไป ส่งเสริมการศึกษาวิจัยถึงผลกระทบของภาวะแวดล้อมเช่นจากโรงงาน ฯลฯ ที่เป็นพิษเป็นภัยต่อชีวิต ทรัพย์สิน พืชและสัตว์ ศึกษาวิจัยการประหยัดพลังงานและทรัพยากรธรรมชาติเพื่อลดภาวะมลพิษและเป็นการช่วยไม่ทำให้ทรัพยากรหมดเร็วเกินไป ตลอดจนหาทางทดแทนทรัพยากรที่ใช้หมดไปและนำเทคโนโลยีในการลดของเสียและการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพมาใช้

แม้ว่าขีดจำกัดของความเจริญเติบโตอาจจะยังไม่เกิดขึ้น แต่ก็เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าการเสื่อมโทรมของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอยู่ในขั้นวิกฤติและได้กลายมาเป็นปัญหาที่สำคัญของชาติและของโลกในปัจจุบัน **การหันมาร่วมมือกันในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมน่าจะเป็นสิ่งที่ดีที่จะทำให้มีการใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ และการประหยัดการใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมก็จะช่วยทำให้เรามีทรัพยากรสิ่งแวดล้อมใช้ได้เป็นเวลานานขึ้น ลดมลพิษลง ในที่สุดจะทำให้ชีวิตความเป็นอยู่และสวัสดิภาพของประชาชนในชุมชนและประเทศชาติดีขึ้น**

บรรณานุกรม

คณิต เศรษฐเสถียร, "เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม" ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2526.

Barnett, Harold J. and Morse, Chandler "Scarcity and Growth : The Economics of Natural Resource Availability", second printing, Baltimore, Maryland : The Johns Hopkins Press. 1969.

Bromley, Daniel W. "Environment and Economy : Property Rights and Public Policy", reprinted, Cambridge, Massachusetts : Blackwell Publishers, 1993.

Goodstein, Eban S. "Economics and The Environment," Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall 1995.

Kneese, Allen V., Haveman, Robert H., and Freeman III, A Myrick, "The Economics of Environmental Policy," New York : John Wiley & Sons, Inc., 1973.

Salvatore, Dominick, "Microeconomics : Theory and Applications," 3rd ed. New York : Addison Wesley Educational Publishers, Inc. 1997.

Seneca, Joseph J. and Taussig, Michael K "Environmental Economics," 2nd. ed. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice - Hall, Inc., 1979.

Turner, R. Kerry, Pearce, David, and Bateman, Ian "Environmental Economics : An Elementary Introduction" New York : Harvester Wheatsheaf, 1994.

Young, M.D. "Sustainable Investment and Resource Use : Equity, Environmental Integrity and Economic Efficiency," New Jersey : The Parthenon Publishing Group, Inc. 1992.