

การศึกษาส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าที่เหมาะสม
กรณีโครงการซื้อขายไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา

กฤตินันท์ จำนงค์เดช

รหัสนักศึกษา 5520312017

รายงานการค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ)

คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557

การศึกษาส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าที่เหมาะสม

กรณีโครงการรับซื้อไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา

กฤตินันท์ อ่างงค์เดช

บทคัดย่อ

ปัจจุบัน ปัญหาภาวะโลกร้อน ที่เกิดจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกถือเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งที่ประชาคมโลกต่างร่วมมือแก้ไข จนทำให้เกิดอนุสัญญาสหประชาชาติ ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Kyoto Protocol) ในฐานะที่ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่เข้าร่วมลงนามในอนุสัญญาดังกล่าว จึงได้จัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศขึ้นเพื่อใช้ทดแทนพลังงานบางส่วนจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ที่เป็นต้นเหตุของปัญหาดังกล่าว หากแต่การนำพลังงานทดแทนบางประเภทมาใช้เพื่อลดปัญหามลภาวะดังกล่าว เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ยังมีประเด็นในเรื่องของต้นทุนในการผลิตที่สูงโดยเปรียบเทียบกับพลังงานในระบบ การลงทุนในพลังงานทดแทนจึงพัฒนาไม่ได้เท่าที่ควร ดังนั้น เพื่อเป็นการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาในพลังงานทดแทน รัฐจึงได้ให้การสนับสนุนในรูปแบบของส่วนเพิ่มราคาซื้อขายแก่พลังงานทดแทน ซึ่งการสนับสนุนส่วนเพิ่มราคาซื้อขายพลังงานทดแทนดังกล่าวนี้ ได้ส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตไฟฟ้าในภาพรวม โดยการบวกรวมต้นทุนส่วนเพิ่มของราคาซื้อขายไฟฟ้าพลังงานทดแทนนี้เข้าไปในส่วนของค่าไฟฟ้าผันแปรอัตโนมัติ (Ft) ซึ่งจะทำให้ประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้าทั่วไปต้องรับภาระจ่ายค่าไฟฟ้าสูงขึ้น ด้วยเหตุนี้การศึกษาจึงต้องการศึกษาถึงอัตราที่เหมาะสมสำหรับส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้า โดยได้ทำการศึกษาภายใต้หลักคิดของการประเมินต้นทุนผลกระทบภายนอกที่หลีกเลี่ยงได้จากมลภาวะดังกล่าว และจากการศึกษาพบว่า มูลค่าต้นทุนผลกระทบภายนอกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.5635 - 5.9127 บาท/กิโลวัตต์ ซึ่งคงมีค่าน้อยกว่าส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ดังนั้นภายใต้บริบทของการศึกษานี้ มูลค่าต้นทุนผลกระทบภายนอกที่ได้จากการศึกษา จึงแสดงให้เห็นถึงความไม่เหมาะสมของอัตราส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าในปัจจุบัน และอัตราส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าที่เหมาะสมจึงไม่ควรเกินกว่ามูลค่าต้นทุนผลกระทบภายนอกที่ได้จากการศึกษา

คำสำคัญ: พลังงานทดแทน, ส่วนเพิ่มราคาซื้อขาย, ต้นทุนผลกระทบภายนอก, ต้นทุนหลีกเลี่ยง

The Appropriate Adder Price Case of Solar PV Rooftop

Krittinan Chomnongdej

Abstract

Climate change caused by the release of greenhouse gases is one of the most important issues of global community to solve. Thailand has signed the UN Convention on Climate Change (Kyoto Protocol) and has made an effort to develop renewable energy sources to replace existing fossil fuels energy source. Fossil fuels energy source are a major cause of climate change as by release large amounts of Carbon dioxide. However, some types of renewable energy sources such as solar power can reduce pollution; solar power is also have high cost of production compared to the fossil-based fuels. Investment in renewable energy development is insufficient therefore, to encourage the development of renewable energy. The government has provided support by offering Feed-in-Tariff program (adder rate) for renewable energy. Such offer affected the overall electricity generation cost because of the higher price. This leads to pass through the burden to all end users via the Ft (Fuel Adjustment cost). Hence, the purpose of this paper is to study the appropriate adder rate. Which studied the idea by assessment the external costs of pollution avoided it. The study found that the value of external cost is between 0.5635 to 5.9127 baht / kWh which less than the adder rate given in the Solar PV Rooftop program. Thus, in the context of this study. The value of the external costs shows the unsuitable of the currently marginal price of electricity. In addition, a reasonable adder rate should not exceed total external costs from this study.

Keyword: Renewable energy, Adder, External cost, Avoided cost

1. บทนำ

ความแปรปรวนของสภาวะอากาศตามธรรมชาติ หรือ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) ที่ส่งผลกระทบต่อไปทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝน ความแปรปรวนของฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างเฉียบพลันนั้น นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากการเผาผลาญพลังงานฟอสซิล (Fossil fuel) อันเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา การเผาผลาญพลังงานฟอสซิลทำให้ความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas) ในบรรยากาศเพิ่มขึ้นจึงก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse effect) หรือที่รู้จักกันดีในคำว่า ภาวะโลกร้อน (Global warming)

จากภาวะโลกร้อนดังกล่าว นำมาซึ่งพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ภายใต้อนุสัญญาสหประชาชาติ ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework – Convention on Climate Change หรือ UNFCCC) เป็นอนุสัญญาที่เกิดจากความพยายามของประชาคมโลกในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศที่เชื่อว่าสาเหตุมาจากภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect) อันเนื่องมาจากการสะสมตัวใน ชั้นบรรยากาศของก๊าซต่าง ๆ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ และสารทดแทน (CFCs)

โดยประเทศไทยได้ร่วมลงนามและให้สัตยาบันต่อพิธีสารเกียวโตเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2542 และ เดือนสิงหาคม ปี พ.ศ. 2545 และประเทศไทยได้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาตามบัญชีประเทศของ อนุสัญญาฯ ที่ไม่มีพันธกรณี ในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Non Annex) แต่มีส่วนร่วมในการลด ก๊าซเรือนกระจกผ่านกลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism: CDM) ตามพิธีสารเกียวโตได้ ดังนั้น เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รัฐบาลจึงได้มอบหมายให้กระทรวงพลังงานจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกระยะ 25 ใน 10 ปี พ.ศ.2555-2564 (Alternative Energy Development Plan : AEDP 2012-2021) เพื่อ กำหนดกรอบและ ทิศทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ กล่าวคือ “นโยบาย จะใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก เพื่อไปทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลให้ได้อย่างน้อยร้อยละ 25 ภายใน 10 ปี” จะทำให้จำนวน โรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อ เพลิงฟอสซิลบางส่วน เช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ ถูก ทดแทนด้วย โรงไฟฟ้าประเภทพลังงานหมุนเวียน

ปัจจุบัน สัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนในประเทศไทยยังอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตที่สูง โดยเปรียบเทียบกับต้นทุนการผลิตของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล จึงทำให้การพัฒนาพลังงานหมุนเวียนในเชิงพาณิชย์แข่งขันได้ยาก ไม่เกิดแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการมาลงทุนในพลังงานดังกล่าว ซึ่งในอีกด้านหนึ่ง ต้นทุนการใช้พลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ค่อนข้างต่ำนั้น จะพบว่ามักไม่ได้นำต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Costs) ในกระบวนการผลิตและการบริโภคเชื้อเพลิงฟอสซิลมาพิจารณาด้วย ดังนั้นตามหลักการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์จึงสามารถกล่าวได้ว่า ราคาพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลไม่ได้สะท้อนต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ทั้งหมด จึงทำให้ราคาพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลต่ำกว่าราคาที่เหมาะสม ทำให้เกิดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงจากฟอสซิลที่มากเกินไป และนำไปสู่ปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าวข้างต้น ดังนั้นทางรัฐจึงได้ใช้มาตรการการสนับสนุนส่วนเพิ่มราคาซื้อขายพลังงานหมุนเวียน เพื่อเป็นการกระตุ้นและจูงใจให้เกิดการใช้พลังงานหมุนเวียนในสังคมเพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 1.1 ส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าของพลังงานประเภทต่างๆ [1]

ประเภทพลังงาน	ราคา (บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง)
พลังงานชีวมวล	0.30-0.50
ก๊าซชีวภาพ	0.30-0.50
ขยะ	2.50-3.50
พลังงานน้ำขนาดเล็ก	0.80-1.50
พลังงานลม	3.50-4.50
พลังงานแสงอาทิตย์	6.16-6.96

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

ตารางที่ 1.1 แสดงส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าของพลังงานประเภทต่างๆ ซึ่งมีอัตราสนับสนุนในแต่ละประเภทพลังงานไม่เท่ากัน เพราะการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานประเภทต่างๆ มีต้นทุนต่อหน่วยไฟฟ้าสูงต่ำไม่เท่ากัน และสังเกตได้ว่าส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าสำหรับพลังงานแสงอาทิตย์นั้น ได้รับการสนับสนุนในอัตราที่สูงกว่าพลังงานหมุนเวียนประเภทอื่นมาก ทำให้โครงการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ต่างมีผู้ประกอบการให้ความสนใจยื่นเสนอขายไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะโครงการประกาศเปิดรับซื้อไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) ที่ทางรัฐ

จะรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ประกอบการรายย่อยที่ได้รับใบอนุญาตเข้าร่วมโครงการผลิตไฟฟ้า แล้วขายให้กับรัฐตามอัตราส่วนเพิ่มราคารับซื้อที่รัฐประกาศนั้น มีผู้ประกอบการเข้าร่วมโครงการเกินกว่าจำนวนเป้าหมายของแผนพัฒนากำลังการผลิตของประเทศปีนจำนวนมาก ซึ่งจะเห็นได้ว่าการสนับสนุนส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าของพลังงานหมุนเวียนจากโครงการพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาในสัดส่วนที่สูง ก็จะส่งผลกระทบต่อโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้าในภาพรวมสูงขึ้นได้จากการรวบรวมต้นทุนส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจากโครงการพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาเข้าไปในค่าไฟฟ้าผันแปรอัตโนมัติ (เอฟที) ซึ่งจะทำให้ประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้าทั่วไปต้องรับภาระจ่ายค่าไฟฟ้าสูงขึ้นด้วยเหตุนี้การศึกษาจึงกำหนดคำถามวิจัยว่า ภาระค่าไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจากการสนับสนุนส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนนั้นมีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์แล้วหรือไม่

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าที่เหมาะสม และผลกระทบต่อโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้าในภาพรวมจากโครงการรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ด้วยการประเมินมูลค่าต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2. ทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันประเทศไทยได้เน้นถึงความสำคัญของพลังงานทดแทน เพราะเป็นพลังงานที่สะอาดและสามารถผลิตได้ในประเทศไทยเอง โดยเห็นได้จากแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกต่างมีเป้าหมายที่จะเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนในช่วงเวลาที่ผ่านมา แต่อย่างไรก็ตามนโยบายการส่งเสริมและพัฒนาพลังงานทดแทนต่างๆยังไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร โดยสาเหตุหลักส่วนหนึ่งเกิดจากต้นทุนต่อหน่วยของไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนสูงกว่าต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ดังนั้น การที่รัฐเข้าแทรกแซงในรูปแบบเงินสนับสนุนจึงเป็นสิ่งที่ควรกระทำ แต่ปัญหาที่สำคัญ คือ จำนวนเงินสนับสนุนในอัตราเท่าใดจึงจะเหมาะสม

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวทางในการกำหนดส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าพบว่าแนวทางหนึ่งที่นิยมนำมาใช้เพื่อกำหนดส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าที่เหมาะสม ก็คือ แนวความคิดเรื่องการประเมินต้นทุนผลกระทบสิ่งแวดล้อม ที่ได้นำการประเมินค่าความเสียหายจากโรงไฟฟ้า มาปรับใช้กับการส่งเสริมการพัฒนาโครงการพลังงานทดแทนได้อย่างสอดคล้องและสมเหตุสมผล เนื่องด้วยต้นทุนของผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงจากฟอสซิลนั้นปรากฏอย่างชัดเจนในรูปแบบของมลภาวะอากาศ การรักษาพยาบาลแก่ผู้เจ็บป่วยจากมลพิษทางอากาศ เมื่อโครงการพัฒนาพลังงาน

ทดแทนเป็นโครงการที่ปราศจากมลพิษ หรือส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าการผลิตไฟฟ้าด้วยโรงไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ผลเสียหายที่หลีกเลี่ยงจากการใช้พลังงานหมุนเวียนจึงเปรียบเสมือนเงินที่ระบบเศรษฐกิจจะสามารถประหยัดได้ ดังนั้นมูลค่าที่ประหยัดได้ ควรตกเป็นผลประโยชน์แก่โครงการพลังงานทดแทนนั้น

จากการศึกษาวิธีการประเมินมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม พบว่าสามารถทำการประเมินมูลค่าได้ในหลายวิธีด้วยกัน ดังนั้นจึงต้องพิจารณาวิธีการประเมินมูลค่าให้เหมาะสมกับการศึกษา โดยการศึกษาครั้งนี้มีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับขนาดและมูลค่าของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงกิจกรรมในการผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งการศึกษาเหล่านี้มักต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษาและต้นทุนในการศึกษาเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการศึกษานี้ จึงเลือกใช้วิธีการประเมินมูลค่าโดยวิธี Benefit Transfer ซึ่งเป็นวิธีการประเมินมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกดังกล่าวด้วยวิธีทางลัด เป็นวิธีที่ประหยัดเวลา และต้นทุนในการศึกษา โดยการนำผลการศึกษามูลค่าของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่มีการประเมินในช่วงเวลาหรือพื้นที่หนึ่งๆ เพื่อนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับพื้นที่ที่จะทำการศึกษาได้

วิธีการประเมินมูลค่าโดยวิธี Benefit Transfer

วิธี Benefit Transfer เป็นวิธีการโอนมูลค่าสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ที่ได้มีผู้ทำการศึกษาประเมินไว้แล้ว (Study Site) มายังพื้นที่ที่กำลังตัดสินใจดำเนินโครงการ (Policy Site) ซึ่งพื้นที่ทั้งสอง แห่งดังกล่าวจะต้องมีลักษณะสภาพพื้นที่ที่ใกล้เคียงกัน โดยอาจจะเป็นการโอนในรูปแบบประโยชน์ กล่าวคือโครงการที่กำลังจะเกิดขึ้นมีประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร หรือในรูปแบบของความเสียหายของสิ่งแวดล้อมนั้น เช่น การประเมินความเสียหายของป่าไม้ในประเทศ ก. ผู้ประเมินอาจนำมูลค่าป่าที่ศึกษาไว้แล้วจากประเทศ ข. แล้วนำมาทำการปรับค่าเพื่อนำมาใช้เป็น มูลค่าของป่าในประเทศ ก. แทนในการปรับมูลค่าผู้ประเมินอาจพิจารณาจากความแตกต่างของ ระดับรายได้ของคนในประเทศ ก. และประเทศ ข. ขนาดของพื้นที่ป่าที่แตกต่างกัน หรือจำนวน ประชากรที่ได้รับผลกระทบที่แตกต่างกัน เป็นต้น

ถึงแม้วิธี Benefit Transfer จะมีข้อจำกัด แต่ก็ถือว่าเป็นวิธีที่มีประโยชน์ทั้งในด้านการประหยัดเวลาและงบประมาณในการทำการศึกษาเพราะในกรณีที่เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างกะทันหัน รัฐบาลอาจต้องการข้อมูลอย่างเร่งด่วนในการช่วยตัดสินใจ ว่าควรดำเนินการอย่างไรกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และไม่มีเวลามากพอที่จะให้ทำการศึกษาเพื่อประเมินมูลค่าโดยตรง เพราะต้องใช้เวลามากในการสำรวจหรือเก็บข้อมูลภาคสนาม และวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้นวิธี Benefit Transfer จึงเป็นวิธีที่มี

ประโยชน์ เพราะสามารถคำนวณมูลค่าสิ่งแวดล้อมได้อย่างรวดเร็ว เพื่อใช้เป็นตัวเลข ในการคาดการณ์ว่าการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นมีมูลค่าประมาณเท่าไร ดังนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ที่น่าตัวเลขมูลค่าสิ่งแวดล้อมไปใช้ควรระวังว่ามูลค่าที่ได้มานั้น คำนวณมาด้วยวิธีใด และมีข้อจำกัดอะไรบ้าง นอกจากนี้วิธี Benefit Transfer จะมีประโยชน์อีกทางหนึ่ง เมื่อต้องการที่จะประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีอื่น แต่ยังคงขาดแคลนบุคลากร นักวิจัย หรือผู้ชำนาญการ ที่จะ มาทำการประเมินมูลค่าด้วยเครื่องมืออื่น ประกอบกับการที่ไม่มีข้อมูลเพียงพอ ที่จะทำการ ประเมินมูลค่าด้วยวิธีอื่น จึงต้องอาศัยวิธีการโอนมูลค่าจากแหล่งที่ทำการศึกษาไว้แล้วมาใช้

แนวทางในการทำ Benefit Transfer สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แนวทางใหญ่ๆ คือ วิธีโอนฟังก์ชันของ มูลค่าผลกระทบ (Value Function Transfer) และวิธีโอนค่าเฉลี่ยของมูลค่าผลกระทบ (Mean Value Transfer) ซึ่งการคำนวณมูลค่าของผลกระทบทั้งสองกรณีจะเป็นการคำนวณมูลค่าในรูปของมูลค่าความเต็มใจ จะจ่าย (Willingness to pay, WTP) ของผู้ได้รับผลกระทบเพื่อที่จะหลีกเลี่ยงไม่ต้องการรับผลกระทบนั้นๆ

ในกรณีการทำ Benefit Transfer โดยวิธี Value Function Transfer นั้น จะนำฟังก์ชันและค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันประมาณการ WTP ซึ่งได้ผลการศึกษาใน Study Site มาใช้ในการประมาณการมูลค่า WTP ใน Policy Site โดยการแทนค่าตัวแปรต่างๆ ซึ่งเป็นข้อมูลของประชากรใน Policy Site ลงไปแทน ส่วนในกรณีของ Mean Value Transfer จะเป็นกรณีที่เชื่อว่า ประชากรใน Policy Site มีลักษณะใกล้เคียงประชากรใน Study Site อย่างมาก จนกระทั่งสามารถนำค่าประมาณการมูลค่า WTP ของประชากรใน Study Site มาใช้ในการ ประเมินมูลค่า WTP ของประชากรใน Policy Site ได้ ซึ่งถ้าเป็นกรณีที่เป็นการโอนค่าระหว่าง Study Site และ Policy Site ที่อยู่ในประเทศเดียวกัน ใช้เงินตราสกุลเดียวกัน และประเมินมูลค่าภายในกรอบระยะเวลา เดียวกัน เราจะสามารถใช้ค่าเฉลี่ยของ WTP ของ Study Site เป็นค่าประมาณการ WTP ของ Policy Site ได้ โดยตรง แต่ในกรณีที่การโอนค่านั้นๆ เป็นการโอนค่าระหว่าง Study Site และ Policy Site ที่อยู่คนละประเทศ กัน ใช้เงินตราสกุลต่างกัน และ/หรือ เป็นการประเมินมูลค่าสำหรับช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ก็อาจต้องมีการใช้ ตัวปรับค่า (Conversion Factor) มาช่วยให้การโอนค่าเป็นไปโดยถูกต้องมากขึ้น

การศึกษาต้นทุนผลกระทบภายนอกภายใต้โครงการวิจัย ExternE

โครงการ ExternE (External Cost of Energy) เป็นโครงการวิจัยภายใต้การสนับสนุนของ European Commission โดยมีเป้าหมายที่จะศึกษาและประเมินมูลค่าของต้นทุนผลกระทบภายนอกของเทคโนโลยีพลังงานประเภทต่างๆ โครงการ ExternE มีลักษณะเป็นโครงการวิจัยขนาดใหญ่ที่ประกอบขึ้นด้วยโครงการวิจัยขนาดเล็กจำนวนมาก โดยตลอดระยะเวลาของโครงการที่ผ่านมา (ตั้งแต่ที่โครงการ ExternE เริ่มต้นในปี 1991 จนถึงปัจจุบัน) ได้มีการผลิตงานวิจัยภายใต้โครงการนี้มาไม่น้อยกว่า 20 โครงการในกลุ่มประเทศ สหภาพยุโรป 15 ประเทศ (EU15) โดยการวิจัยในช่วงต้นจะเน้นเกี่ยวกับการพัฒนาวิธีวิจัย (Research Methodology) ในการศึกษาต้นทุนภายนอกของมลพิษทางอากาศจากกิจกรรมการผลิตกระแสไฟฟ้า จากนั้นจึงได้มีการปรับปรุงและขยายวิธีวิจัยของการศึกษาให้ครอบคลุมความรู้ใหม่ๆ และมลภาวะ ประเภทต่างๆมากขึ้น พร้อมทั้งการขยายการประยุกต์ใช้วิธีวิจัยที่พัฒนาขึ้นนี้กับเทคโนโลยีพลังงานอื่นๆ

โครงการวิจัย ExternE ถือได้ว่าเป็นความพยายามครั้งใหญ่ที่สุดที่ได้มีการดำเนินการมาในการศึกษาและประเมินค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมและผลกระทบทางสังคม การวิเคราะห์ต้นทุนผลกระทบภายนอกโครงการ ExternE จะใช้กรอบการวิเคราะห์ที่เรียกว่า Impact-Pathway Approach ซึ่งจะประเมินมูลค่าของต้นทุนภายนอก โดยการวิเคราะห์ไล่ตามช่องทาง (Pathway) การเกิดขึ้นของผลกระทบภายนอกประเภทต่างๆจากจุดกำเนิดไปสู่จุดที่ได้รับผลกระทบ ยกตัวอย่างเช่น ในกรณีของการประมาณผลกระทบจากมลภาวะทางอากาศ การศึกษาจะเริ่มจากการประมาณการผลการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพอากาศในบริเวณพื้นที่รอบโรงไฟฟ้า และไปสู่การประมาณการขนาดของ Physical Impacts ประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบต่อสุขภาพ ต่อผลผลิตการเกษตร หรือสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ก่อนที่จะมีการประเมินมูลค่าของผลกระทบต่างๆ เหล่านั้นเป็นตัวเงิน ซึ่งจะเห็นได้ว่าการศึกษาด้านต้นทุนผลกระทบภายนอกของโครงการ ExternE เป็นงานวิจัยที่ละเอียดและต้องใช้ข้อมูลพื้นฐานประกอบ การศึกษาก่อนข้างมาก

เนื่องจากการศึกษาวิจัยในโครงการ ExternE เป็นงานวิจัยที่ครอบคลุมประเภทของผลกระทบภายนอกที่หลากหลาย และเป็นการศึกษาที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนา Methodology ในการวิเคราะห์ ที่ถูกต้อง รวมทั้งเป็นงานวิจัยที่เน้นความละเอียดของข้อมูลก่อนข้างสูง จึงมีความเห็นว่า ผลการวิจัย ของโครงการ ExternE น่าจะเป็นผลการวิจัยที่เหมาะสมกับการใช้เป็นฐานอ้างอิงในการประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอกของการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการศึกษาในต่างประเทศ Ralph E.H. Sims, Hans-Holger Rogner, Ken Gregory (2003) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการลดต้นทุนต่อต้นของการหลีกเลี่ยงการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ต่อหน่วยการผลิตไฟฟ้าของเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าแต่ละชนิด โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพแต่ละเทคโนโลยีการผลิตด้วยวิธี Levelized Cost of Energy (LCOE) ซึ่งจากการสรุปผลการศึกษาพบว่า มีหลายวิธีในการสร้างเทคโนโลยีไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพของเชื้อเพลิง และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยใช้ต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้พลังงานทดแทน จากแนวทางนี้จะทำให้ต้นทุนลดลง และการผลิตไฟฟ้ามีศักยภาพในการลดลงของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 1.5 – 4.7 ในปี 2010 และอัตราร้อยละ 8.7 ในปี 2020 [2] อีกหนึ่งการศึกษาที่วิเคราะห์ถึงต้นทุนการผลิตเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์เช่นเดียวกัน ของ Severin Borenstein (2008) โดยเป็นการศึกษาในแคลิฟอร์เนีย ซึ่งถึงแม้จะเป็นการศึกษาหลังจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่กล่าวมา ผลการศึกษายังเป็นไปในแนวทางเดียวกัน คือ ถึงแม้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ได้รับการพัฒนาต่อมา แต่อย่างไรยังพบว่า ประโยชน์ที่ได้รับยังคงน้อยกว่าต้นทุนแม้รวมประโยชน์ที่ได้จากการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเข้าแล้วก็ตาม [3] และในปี 2009 ได้มีการประเมินค่าผลกระทบสุขภาพจากมลพิษทางอากาศ โดยใช้วิธี IPA ของโรงไฟฟ้าในประเทศซีเรีย สารมลพิษที่เป็นปัจจัยในงานวิจัยนี้คือ ฝุ่นละออง โดยใช้หลักการ Exposure-Response Function ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารมลพิษที่ส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์ อัตราการเป็นโรคต่างๆตามปริมาณสารพิษที่เพิ่มขึ้นในบรรยากาศ จากนั้นประเมินต้นทุนผลกระทบสุขภาพด้วยวิธีการ Benefit Transfer ที่มาจากการเก็บข้อมูลด้วยวิธี Willingness to Pay ของงานวิจัยในประเทศสหรัฐอเมริกา จากงานวิจัยพบว่า ต้นทุนผลกระทบจะมีค่าประมาณ 0.07 US cent ต่อกิโลวัตต์ สำหรับเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ และ 2.5 US cent ต่อกิโลวัตต์สำหรับเชื้อเพลิงน้ำมัน ซึ่งชี้ให้เห็นว่าก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่มีต้นทุนผลกระทบสุขภาพต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ [4] ถัดมาเป็นการศึกษาของ Tick Hui Oh, Shing Chyi Chua (2010) ได้ศึกษาประสิทธิภาพพลังงานและศักยภาพในการซื้อขายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในประเทศมาเลเซีย โดยในการศึกษานี้ยังคงวิเคราะห์ความคุ้มค่าของประสิทธิภาพพลังงานรูปแบบต่างๆ [5] และอีกการศึกษาที่เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตด้วยวิธี Levelized Cost of Energy เช่นเดียวกันกับการศึกษาข้างต้นของ Giovinda R. Timilsina, Lado Kurdgelashvili and Patrick A. Narbell (2011) ได้วิเคราะห์เศรษฐกิจและนโยบายด้านการพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ที่เติบโตในปีที่ผ่านมา โดยมีการปรับปรุงทั้งด้านเทคโนโลยีที่ส่งผลในการลดต้นทุน และนโยบายรัฐบาลที่สนับสนุนการพัฒนาและการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทนมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามยังพบว่าถึงแม้ต้นทุนของพลังงานแสงอาทิตย์ได้มีการลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับ

ราคาในอดีตที่ผ่านมา ก็ยังคงสูงกว่าค่าใช้จ่ายของเทคโนโลยีพลังงานเชื้อเพลิงจากฟอสซิลทั่วไป เช่น จากก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น [6]

สำหรับการศึกษาในประเทศไทยได้แก่ งานวิจัยของ ชัยศักดิ์ ขงบรรเจิด (2547) ศึกษาความเหมาะสมในการส่งเสริมผู้ผลิตรายเล็กที่ใช้พลังงานหมุนเวียน ได้วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์จากโครงการที่ใช้เกลบเปลือกไม้ มาทดแทนการผลิตไฟฟ้าของ กฟผ. ที่ใช้น้ำมันเตา ลักษณะ (with/with-out) โดยวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ และ Levelized Cost ซึ่งเป็นราคาต้นทุน ต่อ กิโลวัตต์-ชั่วโมง ของโรงไฟฟ้าแต่ละแห่ง โดยผลการศึกษาพบว่า โครงการสนับสนุนเงินส่วนเพิ่มต่อหน่วยไฟฟ้าให้กับผู้ผลิต ในระยะสั้น ทำให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าของ กฟผ. เพิ่มขึ้นคิดเป็นเงิน 0.08 บาทต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง หรือ 11.2 ล้านบาทต่อปี การสนับสนุนเงินเพิ่มอาจจะไม่เกิดประโยชน์หากปริมาณการผลิตจากโครงการฯ มีไม่มากพอ เพราะไม่สามารถทดแทนการสร้างโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ ที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในระยะยาว [7] ถัดมาเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายต้นทุนผลกระทบภายนอกจากการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ได้ศึกษานโยบายเพื่อสนับสนุนการพัฒนาและการใช้พลังงานหมุนเวียนและการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานในประเทศไทยระยะที่ 2 เรื่องการประเมินศักยภาพของส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า (adders) ในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนและลดแก๊สเรือนกระจก ซึ่งได้มีการประมาณมูลค่าผลกระทบภายนอกจากการผลิตไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2551 โดยทำการประเมินมูลค่าด้วยวิธี Benefit Transfer พบว่า มูลค่าผลกระทบภายนอกของ CO₂ มีค่า 0.08 บาท/kWh Sox มีค่า 0.01 บาท/kWh NO_x มีค่า 0.03 บาท/kWh และ PM₁₀ มีค่าผลกระทบน้อยมากจนเกือบไม่มีมูลค่า [8]

3. วิธีการศึกษา

การรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

ข้อมูลผลการประมาณมูลค่าต้นทุนผลกระทบภายนอก

โดยอ้างอิงข้อมูลผลการประมาณมูลค่าต้นทุนผลกระทบภายนอกจากการผลิตไฟฟ้าของโครงการวิจัย ExternE โครงการ Externalities of Energy: Extension of Accounting Framework and Policy Application (ExternE-Pol) เป็นฐานในการทำ Benefit Transfer Analysis

โดยการศึกษาต้นทุนผลกระทบภายนอกภายใต้โครงการวิจัย ExternE จะใช้กรอบการวิเคราะห์ที่เรียกว่า “Impact Pathway Approach (IPA) หรือ วิธีผลกระทบ” ซึ่งจะ ประเมินมูลค่าของต้นทุนภายนอก โดยการวิเคราะห์ที่ไล่ตามช่องทาง (Pathway) การเกิดขึ้นของผลกระทบภายนอกประเภทต่างๆจากจุดกำเนิดไปสู่จุดที่ได้รับผลกระทบ การหาผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดขึ้น ด้วยแนวคิดพื้นฐานจากการเปลี่ยนแปลงโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การประเมินปริมาณสารพิษ ณ จุดกำเนิดของมลพิษ เช่น โรงไฟฟ้าที่กำหนดแห่งหนึ่ง
2. การหาการกระจายตัวของสารมลพิษ และปริมาณความเข้มข้นสารพิษที่เพิ่มขึ้นในบรรยากาศ ที่ทำให้คุณภาพอากาศเปลี่ยนแปลง
3. การประมาณการณัขนาดของ Physical Impact ประเภทต่างๆ เช่น ของระดับมลพิษในบรรยากาศย่อมส่งผลต่อสุขภาพมนุษย์ โดยใช้ผลการศึกษาทางระบาดวิทยาร่วมประยุกต์
4. การประเมินมูลค่าผลกระทบทางสุขภาพให้เป็นตัวเงิน

ตารางที่ 3.1 แสดงผลการประมาณการต้นทุนผลกระทบภายนอกจากการผลิตไฟฟ้าของโครงการวิจัย ExternE-Pol ที่ใช้เป็นฐานในการวิเคราะห์ โดยเป็นผลการประมาณการต้นทุนผลกระทบภายนอกที่สืบเนื่องจากการปล่อยสารมลพิษสำคัญบางประเภทในการผลิตกระแสไฟฟ้า

ตารางที่ 3.1 ExternE-Pol Results: External costs per ton of pollutant emitted in EU15 [9]

Pollutant	External Cost (Euro/ton)
CO2	19
SO2	2,939
NOx	2,908

ที่มา: Final Technical Report ExternE-Pol (2005)

ข้อมูลของโรงไฟฟ้าการศึกษา

ในการศึกษานี้ จะเลือกเอาโรงไฟฟ้าแม่เมาะเป็นตัวแทนในการศึกษา เนื่องจากเหตุผลในการให้ส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าแก่พลังงานหมุนเวียนของรัฐนั้น เพื่อเป็นการสนับสนุนพลังงานหมุนเวียนขึ้นมาเพื่อทดแทนพลังงานที่มาจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ก็จะสามารถลดการผลิตพลังงานฟอสซิลลงได้ ซึ่งแหล่งการผลิตพลังงานที่มาจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ควรทำการปรับลดมากที่สุด ก็ควรจะเป็นแหล่งผลิตที่มีต้นทุนทางสังคมสูงที่สุด ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงเลือกโรงไฟฟ้าแม่เมาะเป็นตัวแทนในการศึกษา

โดยปัจจุบัน โรงไฟฟ้าแม่เมาะมีทั้งหมด 13 เครื่อง มีกำลังผลิตรวม 2,400 MW ประกอบด้วย เครื่องที่ 1-3 มีกำลังผลิตเครื่องละ 75 MW (ปัจจุบันเครื่องที่ 1-3 ได้หยุดเดินเครื่องแล้ว) เครื่องที่ 4-7 มีกำลังผลิตเครื่องละ 150 MW และเครื่องที่ 8-13 มีกำลังผลิตเครื่องละ 300 MW และมีค่าการปลดปล่อยมลภาวะของสารมลพิษ 3 ประเภท ดังนี้

Plant Name	Type	CO2	SO2	NOx
Mae Moh # 4-7	Lignite - Thermal	1,655	44	1.23
Mae Moh # 8-13	Lignite - Thermal	1,600	42	1.16

ที่มา: EGAT: PDP 2010 [10]

ข้อมูลที่ใช้สำหรับกำหนดตัวปรับค่า

ข้อมูลที่ใช้สำหรับกำหนดตัวปรับค่า (Conversion Factor) ในการประเมินมูลค่าโดยวิธี Benefit Transfer โดยการศึกษาครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบโดยโอนค่าระหว่าง Study Site และ Policy Site ที่อยู่คนละประเทศ จึงต้องปรับค่าความแตกต่างทางเศรษฐกิจเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับประเทศไทยซึ่ง WTP ของคนทั้งสองประเทศย่อมมีความแตกต่างกัน เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจของประเทศรวมถึงความเท่าเทียมของอำนาจซื้อเนื่องจากรายได้ที่แตกต่างกัน และใช้เงินตราต่างประเทศต่างกัน โดยพบว่าสามารถสรุปทางเลือกเกี่ยวกับตัวปรับค่าที่มีการนำมาใช้ในงานวิจัยต่างๆ ได้เป็น 4 กรณี คือ

- Official Exchange Rate

เนื่องจากค่าของเงินในแต่ละพื้นที่ ในแต่ละสกุลเงินมีความแตกต่างกันระหว่าง Study Site และ Policy Site การใช้อัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการเป็นตัวปรับค่าจึงเป็นวิธีที่ง่ายและตรงที่สุด ซึ่งจากการศึกษาพบว่า อัตราแลกเปลี่ยนที่เป็นทางการระหว่างเงินบาทและเงินสกุล Euro ในปี ค.ศ. 2000 (ซึ่งเป็นปีฐานในการประเมินมูลค่าของผลกระทบต่างๆ ในโครงการวิจัย ExternE-Pol) มีค่าอยู่ที่ 36.93 บาท/Euro (ข้อมูลจาก World Bank (2002) [11] และ Statistical and Economic Commission for Europe (2003). [12])

- Purchasing Power Parity Index

เนื่องจากการปรับค่าด้วยอัตราแลกเปลี่ยนอย่างเป็นทางการ (Official Exchange Rate) ในหลายกรณี พบว่า ไม่สามารถแสดงอำนาจซื้อ (Purchasing Power) โดยเปรียบเทียบของเงินตราสกุลต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง เช่น ขณะที่อัตราแลกเปลี่ยนที่เป็นทางการระหว่างเงินบาทกับเงินเหรียญดอลลาร์สหรัฐในปัจจุบัน มีค่าอยู่ประมาณ 33 บาท/ดอลลาร์ พบว่าเงิน 33 บาทในประเทศไทยสามารถใช้ซื้อสินค้าและบริการต่างๆ ได้ในจำนวนที่มากกว่าเงิน 1 ดอลลาร์สหรัฐจะสามารถหาซื้อได้ในประเทศสหรัฐอเมริกา จึงทำให้มีนักวิจัยบางกลุ่มเห็นว่าการใช้อัตราแลกเปลี่ยนทางการในการเปรียบเทียบมูลค่าของเงินในประเทศต่างๆ ไม่น่าจะเป็นการเปรียบเทียบที่ให้ภาพที่ถูกต้อง จึงได้มีความพยายามจากหลายหน่วยงานในการจัดทำดัชนีชี้วัดอำนาจซื้อโดยเปรียบเทียบของเงินตราสกุลต่างๆ (Purchasing Power Parity Index) ขึ้นมาใหม่เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการโอนมูลค่าระหว่างเงินตราสกุลต่างๆ ในประเทศต่างๆ กัน

สำหรับในการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้ค่าดัชนีชี้วัดอำนาจซื้อ โดยเปรียบเทียบระหว่างเงินบาทและเงินสกุล Euro ในปี ค.ศ. 2000 สำหรับ 15 ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป (EU15) ซึ่งอยู่ที่ระดับ 13.73 บาท/Euro เป็นฐานในการปรับค่า (ข้อมูลจาก World Bank (2002) [11] และ Statistical and Economic Commission for Europe (2003). [12])

- Ratio of GDP per capita

การใช้สัดส่วนของรายได้ประชาชาติต่อหัวเป็นตัวปรับค่า WTP ในการโอนมูลค่าระหว่างประเทศ เกิดจากแนวความคิดที่ว่า มูลค่าของความเต็มใจที่จะจ่ายของประชากรในแต่ละประเทศในการลดผลกระทบภายนอกต่างๆ ย่อมมีค่าขึ้นอยู่กับระดับความสามารถที่จะจ่ายหรือระดับรายได้ประชาชาติต่อหัวของประชากรในประเทศนั้นๆ นั่นคือ ประชากรในประเทศที่มีระดับรายได้ต่อหัวสูงย่อมมีความสามารถที่จะจ่ายและความเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อลดผลกระทบทางลบต่างๆ ในระดับที่สูงกว่าประชากรในประเทศที่มีรายได้ต่ำ ดังนั้น จึงมีนักวิจัยบางกลุ่มเสนอว่าควรใช้สัดส่วนของ GDP per capita เป็นตัวปรับค่าในการโอนค่าระหว่างพื้นที่ศึกษาที่อยู่ในคนละประเทศ ซึ่งการใช้ตัวปรับค่าในลักษณะนี้จะมีผลเท่ากับว่า กำลังสมมติให้ประชากรในทั้งสองประเทศให้ค่า WTP ในการลดผลกระทบภายนอกเป็นสัดส่วนที่คงที่เมื่อเทียบกับรายได้ของตน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า ประชากรทั้งสองกลุ่มมีค่าความยืดหยุ่นของ WTP ต่อรายได้ (Income Elasticity of WTP) เท่ากับหนึ่ง

ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าระดับของ GDP per capita ของประเทศไทยในปี ค.ศ. 2000 มีค่าอยู่ที่ 79,554 บาท/คน/ปี (ข้อมูลจาก: <http://www.nesdb.go.th>) ในขณะที่มูลค่า GDP per capita เฉลี่ยของประชากรที่อยู่ในกลุ่มประเทศ EU15 จะอยู่ที่ประมาณ 20,825 USD/คน/ปี หรือ 22,611 Euro/คน/ปี (ข้อมูลจาก: UNDP (2002)[13])

- Income Elasticity of WTP

ข้อวิจารณ์ประการหนึ่งต่อการใช้สัดส่วนของ GDP per capita เป็นตัวปรับค่าก็คือ งานวิจัยหลายๆชิ้น ได้พบว่าค่าของ Income Elasticity of WTP ในการลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสังคมของประชากรในประเทศต่างๆ มีค่าน้อยกว่าหนึ่งมาก นั่นคือ งานวิจัยพบว่าแม้ว่าประชากรที่มีรายได้ต่ำจะมีความเต็มใจที่จะจ่ายในการลดปัญหาสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าประชากรที่มีรายได้สูง แต่เมื่อพิจารณาสัดส่วนของ WTP ต่อรายได้ พบว่าคนที่รายได้ต่ำมีความเต็มใจที่จะสละรายได้ของตนในสัดส่วนที่สูงกว่าเพื่อบรรเทาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

ในระดับเดียวกัน โดยผลการวิจัยในประเทศได้หาค่า Income Elasticity of WTP ในการลดผลกระทบทางสุขภาพอยู่ที่ระดับ 0.4 ขณะที่ผลการประมาณการณ์ Income Elasticity of WTP ในกรณีการลดการเสียชีวิตของประชากรในประเทศสหรัฐอเมริกามีค่าอยู่ที่ประมาณ 0.35 ซึ่งค่าประมาณการ Income Elasticity of WTP ทั้งสองกรณีมีค่าน้อยกว่าหนึ่งมาก

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์โดยใช้ตัวปรับค่าในกรณีที่ Income of Elasticity of WTP = 1 (ใช้ Ratio of GDP per capita เป็นตัวปรับค่า) และในกรณีที่ Income of Elasticity of WTP = 0.35

แสดงค่าเปรียบเทียบของตัวปรับค่า (Conversion Factor) ที่คำนวณจากทั้ง 4 ทางเลือก (มีหน่วยเป็นบาท/Euro) ได้ดังนี้

Approach in WTP Conversion	OER	PPPI	Ratio of GDP per Capita	Income Elasticity of WTP
Value of Conversion Factor	36.9321	13.734	3.518373	25.2373

การศึกษาส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าที่เหมาะสม

แนวทางในการกำหนดส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าที่เหมาะสม จากการศึกษาข้างต้น ก็คือทำให้ส่วนเพิ่มราคาซื้อขายที่เท่ากับมูลค่าต้นทุนผลกระทบภายนอก (external cost) ที่หลีกเลี่ยงได้จากการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงาน หมุนเวียนแทนเชื้อเพลิง ฟอสซิล ดังนั้น ในขั้นตอนการศึกษาส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าที่เหมาะสมนี้จะทำการประเมินต้นทุนผลกระทบภายนอกเพื่อแสดงให้เห็นส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าที่เหมาะสมตามแนวคิดที่กล่าวมา โดยแสดงผลการโอนมูลค่าต้นทุนผลกระทบภายนอก จากค่าประมาณการต้นทุนของประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป (EU15) ในตารางที่ 3.2 มาเป็นมูลค่าต้นทุนในกรณีประเทศไทย โดยใช้ตัวโอนค่าทั้ง 4 รูปแบบ

ตารางที่ 3.2 Adjusted external costs per ton of pollutant emitted in Thailand

Pollution	External Cost (Euro/ton)	Adjusted External Cost (Baht/ton)			
		OER	PPPI	Ratio of GDP per capita	Income Elasticity of WTP
CO ₂	19	702	261	67	480
SO ₂	2,939	108,543	40,364	10,340	74,172
NO _x	2,908	107,399	39,938	10,231	73,390

4. วิธีการศึกษา

ผลการศึกษาส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าที่เหมาะสม

แสดงผลการโอนมูลค่าต้นทุนผลกระทบภายนอก จากค่าประมาณการต้นทุนของประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป (EU15) ในตารางที่ 3-1 มาเป็นมูลค่าต้นทุนในกรณีประเทศไทย โดยใช้ตัวโอนค่าทั้ง 4 รูปแบบ จากการประมาณมูลค่าผลกระทบภายนอกโดยแสดงเป็นมูลค่าต่อหนึ่งหน่วยไฟฟ้า (บาท/KWh) ตามแต่ละวิธีการ โอนมูลค่าต้นทุนผลกระทบภายนอก

เครื่อง ผลิต ไฟฟ้า	หน่วยพลังงาน ไฟฟ้าที่ผลิต (MWh)	มลพิษ	ExternE (ยูโร/ตัน)	บาท/ตัน หลังแปลงค่า (OER)	Emission Factor (kg/MWh)	มูลค่าผลกระทบภายนอก	
--------------------------	---------------------------------------	-------	-----------------------	---------------------------------	--------------------------------	---------------------	--

						บาท	บาท/kWh
แม่เมาะ #4-7	600	CO2	19	702	1,655	697,086.0000	1.1618
		Sox	2,939	108,543	44	2,865,535.2000	4.7759
		Nox	2,908	107,399	1.23	79,260.4620	0.1321
รวม						3,641,881.6620	6.0698

แม่เมาะ #8-13	1800	CO2	19	702	1,600	2,021,760.0000	1.1232
		Sox	2,939	108,543	42	8,205,850.8000	4.5588
		Nox	2,908	107,399	1.66	320,908.2120	0.1783
รวม						10,548,519.0120	5.8603

รวมทั้งหมด

14,190,400.6740

ค่าเฉลี่ย

5.9127

เครื่อง ผลิต ไฟฟ้า	หน่วยพลังงาน ไฟฟ้าที่ผลิต (MWh)	มลพิษ	ExternE (ยูโร/ตัน)	บาท/ตัน หลังแปลงค่า (PPPI)	Emission Factor (kg/MWh)	มูลค่าผลกระทบภายนอก	
--------------------------	---------------------------------------	-------	-----------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------	--

						บาท	บาท/kWh
แม่เมาะ #4-7	600	CO2	19	261	1,655	259,173.0000	0.4320
		Sox	2,939	40,364	44	1,065,609.6000	1.7760
		Nox	2,908	39,938	1.23	29,474.2440	0.0491
รวม						1,354,256.8440	2.2571

แม่เมาะ #8-13	1800	CO2	19	261	1,600	751,680.0000	0.4176
		Sox	2,939	40,364	42	3,051,518.4000	1.6953
		Nox	2,908	39,938	1.66	119,334.7440	0.0663
รวม						3,922,533.1440	2.1792

รวมทั้งหมด 5,276,789.9880

ค่าเฉลี่ย 2.1987

เครื่อง ผลิต ไฟฟ้า	หน่วยพลังงาน ไฟฟ้าที่ผลิต (MWh)	มลพิษ	ExternE (ยูโร/ตัน)	บาท/ตัน หลังแปลงค่า (GDP per capita)	Emission Factor (kg/MWh)	มูลค่าผลกระทบภายนอก	
--------------------------	---------------------------------------	-------	-----------------------	---	--------------------------------	---------------------	--

						บาท	บาท/kWh
แม่เมาะ #4-7	600	CO2	19	67	1,655	66,531.0000	0.1109
		Sox	2,939	10,340	44	272,976.0000	0.4550
		Nox	2,908	10,231	1.23	7,550.4780	0.0126
รวม						347,057.4780	0.5784

แม่เมาะ #8-13	1800	CO2	19	67	1,600	192,960.0000	0.1072
		Sox	2,939	10,340	42	781,704.0000	0.4343
		Nox	2,908	10,231	1.66	30,570.2280	0.0170
รวม						1,005,234.2280	0.5585

รวมทั้งหมด 1,352,291.7060

ค่าเฉลี่ย 0.5635

เครื่อง ผลิต ไฟฟ้า	หน่วยพลังงาน ไฟฟ้าที่ผลิต (MWh)	มลพิษ	ExternE (ยูโร/ตัน)	บาท/ตัน หลังแปลงค่า (WTP)	Emission Factor (kg/MWh)	มูลค่าผลกระทบภายนอก	
--------------------------	---------------------------------------	-------	-----------------------	---------------------------------	--------------------------------	---------------------	--

						บาท	บาท/kWh
แม่เมาะ #4-7	600	CO2	19	480	1,655	476,640.0000	0.7944
		Sox	2,939	74,172	44	1,958,140.8000	3.2636
		Nox	2,908	73,390	1.23	54,161.8200	0.0903
รวม						2,488,942.6200	4.1482

แม่เมาะ #8-13	1800	CO2	19	480	1,600	1,382,400.0000	0.7680
		Sox	2,939	74,172	42	5,607,403.2000	3.1152
		Nox	2,908	73,390	1.66	219,289.3200	0.1218
รวม						7,209,092.5200	4.0051

รวมทั้งหมด 9,698,035.1400

ค่าเฉลี่ย 4.0408

5. สรุป

จากผลการศึกษาการประมาณการมูลค่าผลกระทบภายนอกจากการผลิตไฟฟ้าในกรณีศึกษานี้ พบว่า มูลค่าผลกระทบภายนอกต่อหน่วยพลังงานไฟฟ้ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.5635 - 5.9127 บาท/หน่วย (ขึ้นอยู่กับตัวปรับค่าแต่ละกรณี) ซึ่งมีค่าต่ำกว่าส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าจากโครงการรับซื้อไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (ต่ำสุดคือ 6.16 บาท/kWh) ดังนั้น การกำหนดส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าที่เหมาะสม ตามหลักการที่ว่า การให้ส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าควรเท่ากับมูลค่าต้นทุนผลกระทบภายนอก (external cost) ที่หลีกเลี่ยงได้จากการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงาน หมุนเวียนแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล สามารถอภิปรายผลการศึกษาดังนี้

1. อัตราส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าจากโครงการรับซื้อไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ในปัจจุบัน ยังไม่เป็นอัตราสนับสนุนที่เหมาะสมตามการศึกษานี้
2. อัตราส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าที่เหมาะสม ของการศึกษานี้ มีค่าเท่ากับ 0.5635-5.9127 บาท/KWh ตามหลักการ การกำหนดส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าในอัตราที่เท่ากับมูลค่าผลกระทบภายนอก
3. การใช้เงิน 6.16-6.96 บาท/KWh สนับสนุนส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าสำหรับพลังงานแสงอาทิตย์ 1 หน่วย โดยที่การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์หนึ่งหน่วยนั้น มีมูลค่าต้นทุนผลกระทบภายนอกที่หลีกเลี่ยงได้ เพียง 0.5635 - 5.9127 บาท/KWh ทำให้เกิดการสูญเสียงบประมาณ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ รัฐสนับสนุนส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าแพงไปหน่วยละ 1.0473-63965 บาท/KWh (เปรียบเทียบส่วนต่างกรณีสูงที่สุด 6.96 บาท/KWh) และจากหลักการนี้ คำนวณพบว่าส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าจากโครงการรับซื้อไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาในปัจจุบัน ที่มีโควตาซื้อขาย 200 เมกะวัตต์ จะสร้างความสูญเสียคิดเป็นมูลค่าต่อปีถึง 275,230,440-1,681,000,200 บาท (คำนวณจาก Plan Factors เท่ากับ 0.15)
4. ผลการศึกษาสอดคล้องกับผลการวิจัยจากงานอื่นที่ศึกษาเรื่องเดียวกัน (เช่น Severin Borenstein, 2008) ที่พบว่ามูลค่าประโยชน์ของเทคโนโลยี Solar PV ในปัจจุบันยังคงน้อยกว่าต้นทุน แม้รวมมูลค่าผลกระทบของต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้จากการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแล้วก็ตาม

ข้อเสนอแนะ

1. ผลการศึกษาอัตราส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าที่เหมาะสมของโครงการซื้อขายไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา สามารถนำไปเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการกำหนดนโยบายต่างๆของรัฐได้ เช่น การพิจารณากำหนดสัดส่วนรูปแบบพลังงานหมุนเวียนให้เกิดความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น หรือ การจัดการงบประมาณเพื่อการค้นคว้าวิจัยให้กับสถาบันต่างๆ เป็นต้น
2. เนื่องจากงานวิจัยนี้ ได้มีการใช้ข้อมูลผลการประมาณมูลค่าต้นทุนผลกระทบภายนอกจากการผลิตไฟฟ้า ข้อมูลทางด้านตัวเงิน จากงานวิจัยในกลุ่มคนชาวต่างชาติ ดังนั้น ถ้าหากมีการนำข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยที่มีการศึกษาในประเทศไทย อาจทำให้ได้การประเมินมูลค่าต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากผลกระทบสิ่งแวดล้อมมีความแม่นยำยิ่งขึ้น เนื่องจากมีตัวแปรต่างๆที่คล้ายคลึงกัน เช่น สภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ เป็นต้น
3. การศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาต้นทุนผลกระทบภายนอก ที่สืบเนื่องจากการปล่อยสารมลพิษสำคัญ 3 ชนิด คือ CO₂, SO_x, และ NO_x ดังนั้นหากมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงสารมลพิษอื่นๆ มาคิดรวมด้วย จะทำให้ได้การประเมินต้นทุนผลกระทบภายนอกที่เกิดจากโรงไฟฟ้าได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- [1] “อัตราส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าของพลังงานประเภทต่างๆ”, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. [Online]. Available: <http://www.dede.go.th/dede/>
- [2] Ralph E.H. Sims, Hans-Holger Rogner, Ken Gregory. 2003. Carbon emission and mitigation cost comparisons between fossil fuel, nuclear and renewable energy resources for electricity generation. Energy Policy. 31 (2003) 1315-1326
- [3] Severin Borenstein. 2008. The Market Value and Cost of Solar Photovoltaic Electricity Production. Center for the Study of Energy Markets. CSEM WP 176
- [4] A. Hainoun, A. Almoustafa, and M. Serif Aldin, “Estimating the damage health costs of Syrian electricity generation system using impact pathway approach,” Elsevier Energy,, vol. 35, pp. 628-638, 2009.
- [5] Tick Hui Oh, Shing Chyi Chua. 2010. Energy efficiency and carbon trading potential in Malaysia. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 14 (2010) 2095-2103
- [6] Giovinda R.Timilsina, Lado Kurdgelashvili and Patrick A. Narbell. 2011. Solar Energy: Markets, Economics and Policies. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 16 (2012) 449-465
- [7] ชัยศักดิ์ ยงบรรเจิด. 2547. การศึกษาความเหมาะสมในการส่งเสริมผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กที่ใช้พลังงานหมุนเวียน.
- [8] สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), 2552, รายงานฉบับสมบูรณ์ การวิจัยเชิงนโยบายเพื่อสนับสนุนการพัฒนาและการใช้พลังงานหมุนเวียนและการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานในประเทศไทยระยะที่ 2 เรื่อง การประเมินศักยภาพของส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้า (Adders) ในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนและลดแก๊สเรือนกระจก, หน้า 3(76)-3(94).
- [9] “ExternE-Pol Results: External costs per ton of pollutant emitted in EU15”, ExternE - Externalities of Energy. [Online]. Available: http://www.externe.info/externe_2006/expoltec.pdf
- [10] Electricity Generating Authority of Thailand, 2010, Thailand Power Development Plan (PDP2010: REVISION 3). [Online]. Available: <http://www.egat.co.th/en/images/about-egat/PDP2010-Rev3-Eng.pdf>

[11] World Bank (2002). "World Development Indicators 2002". [Online]. Available: http://www.adb.org/statistics/icp/files/table5_6.pdf

[12] Statistical Commission and Economic Commission for Europe (2003). Summary Results of ECP 2000, Working Paper No 6 for the Joint ECE/Eurostat/OECD Consultation on the European Comparison Programme, 31 March - 2 April 2003, Geneva. [Online]. Available: <http://www.unece.org/stats/documents/2003/03/ecp/wp.6.e.pdf>

[13] United Nations Development Programme (2002). Human Development Report 2002. [Online]. Available: <http://hdr.undp.org/reports/global/2002/en/>