บทที่ 3
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 กรอบแนวคิดและทฤษฎี

การประเมินค่าในเชิงปริมาณต่อผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 คุณภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง : เป็นการประมาณการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพอากาศจากการปล่อยสารมลพิษในบรรยากาศจากกิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขนส่ง

ขั้นตอนที่ 2 ผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ : เป็นการประมาณการเปลี่ยนแปลงการสัมผัสที่มนุษย์ได้รับจากมลพิษทางอากาศ กล่าวคือ เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปกับจำนวนประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากการเสื่อมของคุณภาพอากาศ

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินค่าในรูปของเงินตรา : เป็นการประเมินค่าในรูปของเงินตราของผลกระทบต่อสุขภาพ ซึ่งวิธีที่ใช้แพร่หลายคือการประเมินต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการเจ็บป่วย (economic cost of illness) ซึ่งหมายถึงค่าใช้จ่ายในทางการแพทย์และการสูญเสียการทำงาน โดยมีหลักการใหญ่ๆ 2 หลักการคือ แนวคิดตามหลักทุนมนุษย์ (human capital approach) และแนวคิดตามหลักความเต็มใจจะจ่าย (willingness to pay approach) ซึ่งสะท้อนค่าทั้งหมดที่บุคคลยินดีที่จะจ่ายเพื่อหลีกเลี่ยงการเจ็บป่วยหรือลดความเสี่ยงต่อสุขภาพ สามารถสรุปรายละเอียดของแต่ละแนวคิดได้ดังนี้

3.1.1 แนวคิดตามหลักทุนมนุษย์ (Human Capital Approach)

การวิเคราะห์โครงการ เป็นการศึกษาวิเคราะห์เพื่อมุ่งหาคำตอบว่า เมื่อมีโครงการเกิดขึ้นแล้วมีปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลต่อความสำเร็จ หรือความล้มเหลว ทั้งนี้โครงการที่จะดำเนินการนั้นอาจเป็นโครงการที่ดีในสายตาของคนทั่วไป แต่ในการปฏิบัติจริงอาจมีปัจจัยบางอย่างที่ทำให้ไม่ประสบความสำเร็จก็ได้ ดังนั้น การวิเคราะห์โครงการไปสู่การดำเนินการนั้นสามารถนำเอาตัวแบบด้านการดำเนินงานปกติของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมาประยุกต์ใช้ โดยสิ่งที่กำหนดความสำเร็จ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

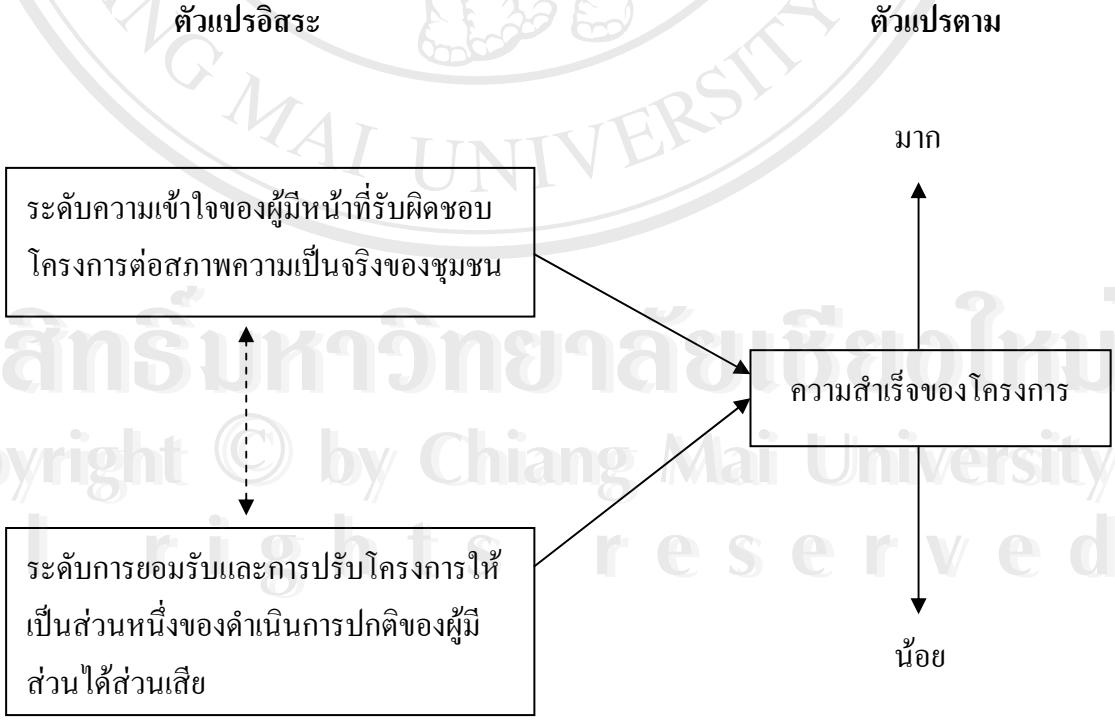
หรือความล้มเหลวของโครงการจะขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้ดำเนินการปกติของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียนำโครงการไปดำเนินการโดยตรงว่าให้สอดคล้องกับสภาพปกติหรือส่วนหนึ่งในชุมชนตามการดำเนินงานปกติของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแต่ละคน หรือมีอุปสรรคข้อจำกัดมากน้อยประการใด ซึ่งความพร้อมในการนำโครงการไปดำเนินการเกิดจาก 2 ปัจจัย คือ

1. ระดับความเข้าใจของผู้มีหน้าที่รับผิดชอบโครงการต่อสภาพความเป็นจริงของชุมชนตามสภาพปัญหา ข้อจำกัดต่างๆ

2. ระดับการยอมรับเห็นพ้องร่วมกับโครงการและการปรับปรุงโครงการใหม่ให้สอดคล้องกับการดำเนินงานตามปกติหรือส่วนหนึ่งในหน้าที่ภายในชุมชนตามการดำเนินงานปกติของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแต่ละคน

โดยที่ตัวแปรที่สำคัญสองตัวแปรตามหลักการวิจัย นั้นคือ ระดับความสำเร็จหรือความล้มเหลวที่พบในการปฏิบัติตามโครงการ เป็นตัวแปรตาม (dependent variabels : DV) และปัจจัยอื่นที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการนำโครงการไปปฏิบัติ เป็นตัวแปรอิสระ (independent variabels : IV) ซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปภาพต่อไปนี้

รูป 3.1 ตัวแบบกระบวนการของระบบการทำงานตามโครงการ



ที่มา : กิตติพัฒน์ นนทปัทมดุลย์ (2547: 122)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในขณะที่แนวคิดที่ใช้ทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลในการวัดความสำเร็จของการดำเนินงานตามโครงการ การปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้นย่อมหมายถึงบุคคลมีสวัสดิการที่ดีขึ้น จึงนับได้ว่าการที่สิ่งแวดล้อมมีคุณภาพที่ดีขึ้นนั้นก่อให้เกิดประโยชน์ในทางอ้อม ก็คือแนวคิดตามหลักทุนมนุษย์ (human capital approach) ซึ่งเป็นแนวคิดที่มองว่ามนุษย์เป็นทรัพยากรประเภททุน โดยถือว่ามูลค่าทุนมนุษย์สามารถวัดออกมาเป็นตัวเงินได้ หรือความเสียหายที่มีสาเหตุมาจากความเจ็บป่วยหรือความเสี่ยงในกรณีความตายที่เพิ่มขึ้นให้ออกมาในรูปของการสูญเสียรายได้ ดังนั้นสุขภาพอนามัยจึงมีความสำคัญต่อแรงงานทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณ กล่าวคือ ภาวะสุขภาพจะมีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของมนุษย์ ในยามที่เจ็บป่วยมนุษย์ไม่สามารถทำงานได้เต็มที่หรือต้องการที่จะพักผ่อนมากขึ้น ทำให้มีเวลาในการทำงานลดลง ดังนั้นในการประเมินค่าผลประโยชน์ของการมีสุขภาพดีขึ้นหรือเลวลงนั้นสามารถวัดได้โดยการพิจารณาจากลักษณะของผลกระทบของโรคภัยไข้เจ็บที่มีผลต่อปริมาณและคุณภาพของแรงงาน ซึ่งเป็นไปได้ 3 ทางคือ

1. ความตาย (Deaths) จะส่งผลกระทบโดยตรงในรูปของการสูญเสียจำนวนคนทำงานหรือปริมาณแรงงาน ความสุญเสียก็คือช่วงเวลาหรือจำนวนปีที่เขาสามารถทำงานต่อไปได้ถ้าเขาไม่ตายเสียก่อน

2. ความพิการ (Disability) อาจมีลักษณะชั่วคราวหรือถาวร ซึ่งจะส่งผลกระทบในรูปของการสูญเสียเวลาทำงาน (work – time loss)

3. การเสื่อมประสิทธิภาพ (Debility) เป็นการสูญเสียประสิทธิภาพในการทำงานเนื่องจากความเจ็บป่วย เช่น การทำงานได้ผลน้อยลง การตัดสินใจเกี่ยวกับการทำงานเชื่องช้าและผิดพลาดมากขึ้น

หรือกล่าวโดยสรุป การเจ็บป่วยนั้นก่อให้เกิดต้นทุนแก่สังคมใน 3 ลักษณะดังนี้

1. Foregone Earning คือรายได้ (ผลผลิต) ที่ควรจะเกิดขึ้นแต่ไม่เกิดขึ้นเนื่องจากการตายก่อนวัยอันควร หรือเนื่องจากการเจ็บป่วย

2. Medical Expenditure คือเมื่อบุคคลเกิดเจ็บป่วยจะก่อให้เกิดต้นทุนแก่สังคม ในรูปของค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

3. Psychic Cost คือต้นทุนของความไม่สบายใจ ซึ่งเมื่อบุคคลเกิดเจ็บป่วยต้องมีความทุกข์ทรมาน มีความเจ็บปวด และความกังวลทั้งตัวผู้ป่วยเองและครอบครัวของผู้ป่วย ซึ่งต้นทุนในส่วนนี้มีความเป็นไปได้ยากมากที่จะประเมินออกมาเป็นตัวเงินได้ และในการประเมินต้นทุนของการเจ็บป่วยด้วยวิธีการตามหลักทุนมนุษย์นั้นไม่ได้นำเอาต้นทุนประเภทนี้มารวมเป็นต้นทุนด้วย ดังนั้นการประเมินต้นทุนภายใต้แนวคิดตามหลักทุนมนุษย์สามารถประเมินต้นทุนของความเจ็บป่วยได้ 2 วิธีดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.1.1.1 การวัดค่าสุขภาพด้วยผลผลิต

เนื่องจากภาวะสุขภาพของแรงงานมีผลต่อเวลาและประสิทธิภาพการทำงานของแรงงาน แล้วจะส่งผลต่อระดับผลผลิตของแรงงาน และในที่สุดก็จะส่งผลถึงมูลค่าของเงินที่หาได้ ซึ่งในการประมาณมูลค่าของเงินที่หาได้สุทธิ (E) (Markandya, 2000) สามารถหาได้ดังสมการต่อไปนี้

$$E = \frac{1}{(1+r)^{T}} \sum_{t=1}^{t=TU} e_t (1+r)^{-t} - \sum_{t=1}^{t=T} c_t (1+r)^{-t} \quad (1)$$

เมื่อ r คือ อัตราส่วนลด

T คือ จำนวนปีก่อนที่จะเริ่มทำงาน

TU คือ จำนวนปีที่ทำงาน

e_t คือ เงินที่หาได้หลังจากหักค่าใช้จ่ายที่เป็นค่ายาในปี t

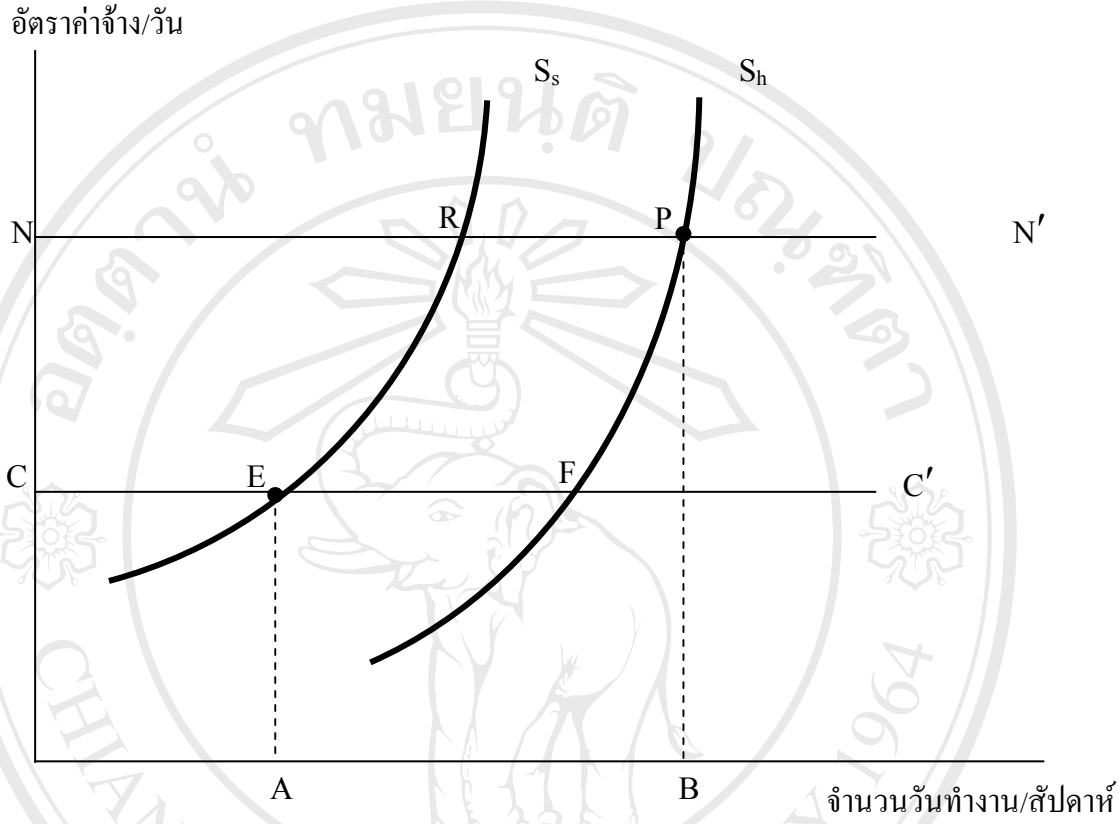
c_t คือ ค่าใช้จ่ายที่เป็นค่ายาในปี t

ดังนั้น ในการประมาณมูลค่าสุขภาพที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการมีโครงการให้ออกมาเป็นตัวเงินนั้นจึงสามารถใช้มูลค่าผลผลิตหรือรายได้ที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นตัวแทน เช่น การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสุขภาพที่เนื่องมาจากสารตะกั่วในน้ำดื่ม โดยการพิจารณาผลกระทบต่อระบบประสาทส่วนกลางของเด็ก ซึ่งทำให้ความฉลาดลดลงดังนั้นต้นทุนของการสูญเสียความฉลาดพิจารณาจากมูลค่าปัจจุบันของรายได้ตลอดชีวิตที่ลดลงของเด็กที่ได้รับผลกระทบ (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2543)

สำหรับการวิเคราะห์ที่ใช้รายได้เป็นตัวแทนในการวัดประสิทธิภาพการทำงานนั้นมีแนวคิดว่าประสิทธิภาพการทำงานของแรงงาน (Baldwin and Weibrod, 1965) ขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัยคือ ผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของแรงงานต่อวัน และจำนวนวันทำงานต่อสัปดาห์ เมื่อให้เส้น S_s คือเส้นอุปทานของแรงงานขณะที่มีสุขภาพไม่ดี และเส้น S_h คือเส้นอุปทานของแรงงานขณะที่มีสุขภาพดี โดยมีสมมุติฐานให้ปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงยกเว้นภาวะสุขภาพของแรงงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รูป 3.2 เส้นอุปทานของแรงงานที่มีสุขภาพดีและสุขภาพไม่ดี



ที่มา : Baldwin and Weibrod (1965)

จากรูป 3.2 กรณีที่อัตราค่าจ้างที่เท่าเดิม เช่น ที่อัตราค่าจ้างเท่ากับ OC บาท ขณะที่แรงงานมีสุขภาพดีจะเสนอเวลาทำงานที่ CF วัน/สัปดาห์ แต่เมื่อแรงงานเกิดการเจ็บป่วยมีสุขภาพไม่ดีจะเสนอเวลาทำงานลดลงเหลือแค่ CE วัน/สัปดาห์ เนื่องจากแรงงานไม่สามารถกระทำกิจกรรมได้ตามปกติและต้องการพักผ่อนมากขึ้น ดังนั้นเส้น S_h จึงเลื่อนไปทางซ้ายมือเป็นเส้น S_s

เมื่อพิจารณารูปเดียวกันแต่ในกรณีที่แรงงานมีจำนวนวันทำงานที่เท่ากันและทำการผลิตงานชิ้นเดียวกัน โดยให้เส้นผลิตภาพหน่วยสุดท้าย (marginal productivity) ขณะที่แรงงานมีสุขภาพดี คือ เส้น NN′และเส้นผลิตภาพหน่วยสุดท้ายขณะที่แรงงานมีสุขภาพไม่ดี คือ เส้น CC′ และจากทฤษฎีการกำหนดอัตราค่าจ้างนั้น อัตราค่าจ้างจะถูกกำหนดโดยผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของแรงงาน และผู้ผลิตจะได้กำไรสูงสุด ณ. จุดที่อัตราค่าจ้างเท่ากับผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของแรงงาน (wage = marginal productivity of labor) ดังนั้นจากรูปสามารถสรุปได้ว่า ขณะที่แรงงานมีสุขภาพดีจะเสนอเวลาทำงานเท่ากับ OB วัน/สัปดาห์ และมีรายได้เท่ากับ ONPB บาท/สัปดาห์ แต่เมื่อแรงงานเกิดเจ็บป่วยมีสุขภาพไม่ดีจะเสนอเวลาทำงานลดลงเหลือแค่ OA วัน/สัปดาห์ ทำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ให้แรงงานมีรายได้น้อยลงเหลือเพียง OCEA บาท/สัปดาห์ ซึ่งน้อยกว่าตอนที่แรงงานยังมีสุขภาพดีได้รับ ดังนั้นในการผลิตงานชิ้นเดียวกันแล้วแรงงานกรณีที่มีสุขภาพดีจะได้รับอัตราค่าจ้างและมีรายได้ที่สูงกว่ากรณีที่มีสุขภาพไม่ดี

3.1.1.2 การวัดค่าสุขภาพด้วยค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

ผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่เนื่องมาจากมลพิษทางอากาศจะนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของต้นทุนทางสังคมและเศรษฐกิจ นั่นคือต้องสูญเสียในเรื่องของค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เพิ่มขึ้น ซึ่งหมายถึงการมีต้นทุนในการจัดหาบริการสาธารณสุขเพื่อที่จะรักษาสุขภาพผู้ป่วยเพิ่มขึ้นนั่นเอง

กล่าวโดยสรุป แนวคิดตามหลักทุนมนุษย์เป็นวิธีที่ง่ายในการคำนวณและสามารถที่จะประเมินมูลค่าสุขภาพออกมาเป็นตัวเงินได้โดยตรง โดยใช้มูลค่าผลผลิตที่ต้องสูญเสียไปเนื่องจากการเจ็บป่วยและค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเป็นตัวแทนในการคำนวณ แต่แนวคิดนี้ไม่สามารถที่จะประเมินมูลค่าสุขภาพในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสภาพจิตใจได้ คือว่าไม่ได้คำนึงถึงความเจ็บปวด ความทุกข์ทรมาน ความกังวลที่เกิดจากการเจ็บป่วย การบาดเจ็บ และการตายของบุคคลนั้นๆ รวมไปถึงความทุกข์ใจของครอบครัวและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับผู้ป่วยหรือผู้ตาย

3.1.2 แนวคิดตามหลักการความยินดีที่จะจ่าย (Willingness to Pay Approach)

เนื่องจากแนวคิดตามหลักทุนมนุษย์ไม่สามารถประเมินมูลค่าสุขภาพในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสภาพจิตใจได้ กล่าวคือ ได้มองข้ามค่าใช้จ่ายในการป้องกันการเจ็บป่วย (averting expenditure) ซึ่งถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่บุคคลยินดีที่จะจ่ายเพื่อรักษาสวัสดิการหรือความกินดีอยู่ดีของตนเองไว้ ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดที่เรียกว่า แนวคิดตามหลักการความยินดีที่จะจ่าย (willingness to pay approach) ขึ้นมาเพื่อประเมินมูลค่าในส่วนที่ถูกมองข้ามไป โดยแนวคิดนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานหลักเศรษฐศาสตร์สวัสดิการที่มีความเชื่อว่า บุคคลแต่ละคนยินดีที่จะจ่ายเงินเท่าไรเพื่อปกป้องความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม หรือเพื่อตระหนักถึงผลประโยชน์ที่จะได้จากสิ่งแวดล้อม โดยมีประเด็นที่เกี่ยวกับความยินดีที่จะจ่าย (willingness to pay) ที่ควรคำนึง คือ

1. ความยินดีที่จะจ่ายของปัจเจกชนสำหรับสินค้าและบริการจะสะท้อนจุดหนึ่งบนเส้นอุปสงค์ เมื่อปริมาณการซื้อเพิ่มขึ้นผลประโยชน์ของหน่วยที่เพิ่มขึ้นจะลดลง (เรียกว่าความพอใจส่วนเพิ่ม : marginal utility)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2. ความยินดีที่จะจ่ายของบุคคลสำหรับสินค้าชนิดหนึ่งไม่ใช่ค่าเดียวกับราคาตลาดของสินค้านั้นๆ

3. ความยินดีที่จะจ่ายของบุคคลมักจะขึ้นอยู่กับระดับข้อมูลที่บุคคลได้รับเกี่ยวกับทรัพยากรสิ่งแวดล้อม

4. ความยินดีที่จะจ่ายเป็นเครื่องวัดมาตรฐานของมูลค่า แต่ต้นทุนและราคาไม่ใช่ตัววัดมูลค่าที่น่าเชื่อถือ

โดยทั่วไปบุคคลยินดีที่จะจ่ายเพื่อลดความเสี่ยงที่จะเจ็บปวดหรือตายจากการเจ็บปวดนั้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 ประการดังนี้

1. ความน่าจะเป็นหรือโอกาสการตายของบุคคลนั้น หมายถึง บุคคลยินดีที่จะจ่ายสูงถ้าเขามีโอกาสในการเจ็บป่วยหรือตายน้อยลง

2. การได้ประโยชน์จากการที่ผู้อื่นมีโอกาสตาย หมายถึง บุคคลยินดีที่จะจ่ายสูงถ้าเขาได้รับประโยชน์จากการที่คนในครอบครัว ญาติพี่น้อง หรือเพื่อนมีโอกาสที่จะเจ็บป่วยหรือตายน้อยลง

3. การได้รับหรือเสียผลประโยชน์จากโอกาสการตายของบุคคลคนหนึ่ง หมายความว่าบุคคลยินดีที่จะจ่ายสูงถ้าเขาได้รับผลประโยชน์จากโอกาสการเจ็บป่วยหรือตายที่ลดลง แต่บุคคลยินดีที่จะจ่ายน้อยถ้าเขาได้เสียผลประโยชน์จากโอกาสการเจ็บป่วยหรือตายที่ลดลง

ดังที่กล่าวมาข้างต้นแนวคิดตามหลักการความยินดีที่จะจ่าย (willingness to pay approach) ตั้งอยู่บนพื้นฐานหลักเศรษฐศาสตร์สวัสดิการ ดังนั้นหากมีการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้นย่อมหมายถึงบุคคลจะมีสวัสดิการที่ดีขึ้น ซึ่งการที่สิ่งแวดล้อมมีคุณภาพที่ดีขึ้นนั้นย่อมก่อให้เกิดประโยชน์ในทางอ้อม กล่าวคือทำให้แรงงานมีจำนวนวันที่เจ็บป่วยลดลงและมีเวลาพักผ่อนมากขึ้น ดังนั้นความยินดีที่จะจ่ายเพื่อให้มลพิษลดลงจะถูกกำหนดโดยปัจจัยตามสมการ 2 (Wang and Wheeler, 1996) และเพื่อความสะดวก Y และ T จะไม่นำมาคิดในฟังก์ชั่นการใช้จ่าย

$$WTP = e\left(p_x, w, p_a, p_m, q^0, v, n, \overline{U}\right) - e\left(p_x, W, p_a, p_m, q^1, v, n, \overline{U}\right) \quad (2)$$

โดยที่

$$e\left(p_x, W, p_a, p_m, q^0, v, n, \overline{U}\right) = \left\{ \begin{matrix} \min p_x x + p_a a + p_m m - \left(Y = w\left(T - l - s\left(q, m, a, v, n\right)\right)\right); \\ \text{subject to } U\left(x, l, s\right) \geq \overline{U} \end{matrix} \right\}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ซึ่งเป็นฟังก์ชั่นการใช้จ่าย (expenditure function) เมื่อ

Y คือรายได้ที่ไม่ใช่ค่าจ้าง

W คืออัตราค่าจ้าง

T คือเวลาทั้งหมดที่มี

p_x คือราคาของของสินค้า

p_m คือราคาของกิจกรรมที่ไปบรรเทามลพิษในหนึ่งหน่วย

p_a คือราคาของกิจกรรมที่หลีกเลี่ยงมลพิษในหนึ่งหน่วย

U คือฟังก์ชั่นความพอใจ (utility function) ของแต่ละคน ซึ่งถูกกำหนดโดยจำนวนสินค้า (x), เวลาพักผ่อน (l) และจำนวนวันที่เจ็บป่วยตลอดทั้งปี (s) โดยมีรูปแบบดังนี้

$$U = U(x, s, l). \tag{3}$$

เมื่อจำนวนวันที่เจ็บป่วยขึ้นอยู่กับมลพิษ (q), กิจกรรมที่เป็นการบรรเทามลพิษ (m) รวมไปถึงการที่มีแพทย์เข้าไปดูแล การกินยาหรือการใช้ยาสามัญ กิจกรรมที่เป็นการหลีกเลี่ยงมลพิษ (a) รวมทั้งการติดตั้งเครื่องปรับอากาศในรถยนต์หรือการเคลื่อนไหวที่ทำให้เกิดมลพิษในปริมาณที่น้อยต่อบริเวณใกล้เคียง นอกจากนี้จำนวนวันที่เจ็บป่วยยังขึ้นอยู่กับความรุนแรง (v) และจำนวนของอาการ (n) สามารถแสดงได้ดังสมการ (4) ซึ่งเรียกว่า “ health production function”

$$s = s(q, m, a, v, n). \tag{4}$$

ในสมการ (4) คือสมการความยินดีที่จะจ่ายเพื่อให้มลพิษลดลงซึ่งเป็นการประมาณได้โดยตรงของความยินดีที่จะจ่ายเพื่อให้วันที่จะเจ็บป่วยลดลง แต่การประมาณค่าความยินดีที่จะจ่ายเพื่อให้การป่วยเป็นโรคระบบทางเดินหายใจขั้นรุนแรงที่เกิดจากมลพิษทางอากาศลดลง (Ibáñez and McConnell, 2001) นั้นได้มีการสมมติให้ความต้องการที่จะลดวันทำงานลงเนื่องจากการเจ็บป่วยในแต่ละครั้งถูกกำหนดโดยราคาต่อวันที่ทำงานลดลง (p) , อาการและลักษณะเฉพาะของการเจ็บป่วย (s) , ตัวแปรทางเศรษฐกิจสังคม (x) และ f(p,s,x|D) เป็นเงื่อนไขที่เกี่ยวกับ D ซึ่งเป็นช่วงของการเจ็บป่วยที่อธิบายในแบบสอบถาม สามารถแสดงได้ดังสมการ (5) โดยให้ vector w = (p,s,x)

$$d = f(p, s, x \mid D) \tag{5}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อให้ความต้องการวันของการป่วยเป็นโรคระบบทางเดินหายใจขั้นรุนแรงลดลงเริ่มตั้งแต่ 0 – 5 วัน ดังนั้นความยินดีที่จะจ่ายให้ทุกๆ วัน คือ เนื้อที่ทั้งหมดภายใต้เส้นความต้องการ (demand curve) จาก 0 – 5 สามารถแสดงได้ในสมการ (6)

$$\mathrm{WTP} = \int_0^5 \mathrm{p(days)ddays} \tag{6}$$

เมื่อ p(days) คือ ส่วนกลับของเส้นความต้องการสำหรับวันที่มีสุขภาพสมบูรณ์ และความต้องการที่คาดหวัง (expected demand) ถูกกำหนดโดย

$$\mathrm{Ed} = \exp(\beta^* + \beta_1 \mathrm{Price}) \tag{7}$$

โดยที่ $\beta^* = \beta_0 + \beta_2 \mathrm{Inc} + \beta_3(\mathrm{severity}, \mathrm{numsym}) + \beta_4 \mathrm{Days} = 2$
หรือ ตัวแปรภายนอก (exogenous variables) อื่นๆ บางตัว ในขณะที่ β^* จะรวมไปถึงตัวแปรภายนอก ทุกตัวนอกจากราคา ดังนั้นฟังก์ชั่นความยินดีที่จะจ่ายส่วนเพิ่ม (marginal willingness to pay function) หรือความต้องการส่วนกลับ (inverse demand) ก็คือ

$$\mathrm{p(Ed)} = -\beta_1^{-1} \ln(b^* / \mathrm{Ed}) \tag{8}$$

เมื่อ $b^* = \exp(\beta^*) = \exp(\beta^* + \beta_1 0) = \mathrm{Ed}(0)$ นั่นก็คือ

b^* คือความต้องการสำหรับวันที่มีสุขภาพสมบูรณ์เมื่อราคาเป็นศูนย์

สมมติต้องการหาความยินดีที่จะจ่ายสำหรับ x วันของการป่วยเป็นโรคระบบทางเดินหายใจขั้นรุนแรงลดลงสามารถหาได้ดังสมการ (9)

$$\mathrm{WTP} = \int_0^x \mathrm{p(days)ddays} = -\beta_1^{-1} \int_0^x \ln(b^* / \mathrm{Ed})\mathrm{dEd}^e = -\beta^{-1}[x \ln(b^* / x) + x] \tag{9}$$

กล่าวโดยสรุป คือ แนวคิดตามหลักการความยินดีที่จะจ่าย เป็นหลักที่ใช้ประเมินมูลค่าโดยรวมเอาทุกสิ่งที่มีผลกระทบต่อสภาพความเป็นอยู่ที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการเจ็บป่วยหรือเสียชีวิต รวมถึงรายได้ซึ่งไม่มีอยู่ในตลาดแรงงานและมูลค่าของการหลีกเลี่ยงการเจ็บปวดและ

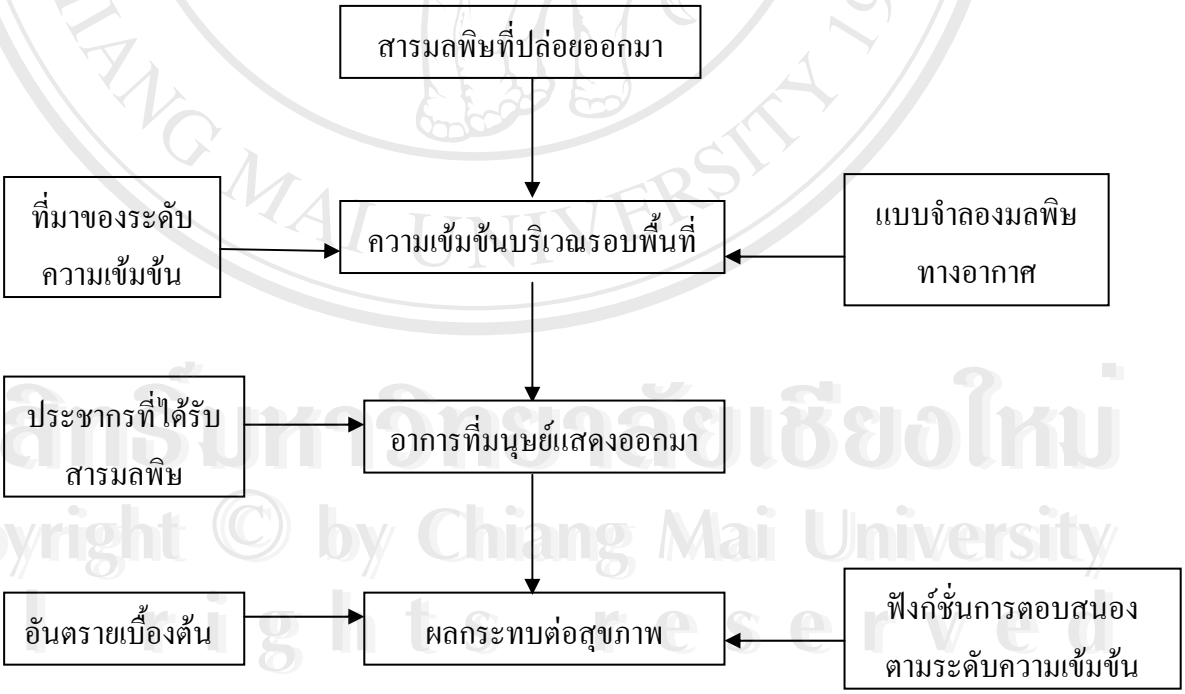
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ทุกขเวทนาเป็นต้น อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปประชาชนมักจะไม่ทราบถึงผลกระทบของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อสุขภาพอย่างแท้จริง และในการสอบถามความยินดีที่จะจ่ายนั้นมักเป็นการสมมติเหตุการณ์ขึ้นมา ซึ่งถ้ามีการใช้คำถามที่มีความซับซ้อนหรือสั้นเกินไป ประกอบกับผู้ถามไม่รู้รายละเอียดข้อมูลในเรื่องที่ถูกถามดีพอ จะทำให้คำตอบที่ได้ต่างจากความเป็นจริง ดังนั้นการที่จะใช้แนวคิดนี้จึงต้องมีการใช้อย่างระมัดระวังทั้งในการตั้งคำถาม การกำหนดคุณภาพและขนาดของตัวอย่างและต้องลงทุนสูงทั้งเวลาและทรัพยากร

3.1.3 Damage Function Method

เป็นวิธีการหาเชิงปริมาณในแต่ละขั้นของผลกระทบทางกายภาพและผลกระทบทางเศรษฐกิจ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูป 3.3

รูป 3.3 แผนภูมิ damage function ที่ใช้ในการประมาณค่าผลประโยชน์ทางสังคมของมลพิษทางอากาศที่ปล่อยออกมาน้อยลง



ที่มา : World Bank (1994)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรูป 3.3 สามารถสรุปได้ว่า ในการประมาณค่าผลประโยชน์ทางสังคมนั้นเป็นการเชื่อมโยงแต่ละนโยบายหรือการกระทำที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อที่จะลดการปล่อยสารมลพิษ ซึ่งจำเป็นต้องเชื่อมโยงสิ่งเหล่านั้นไปสู่การเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้มข้นของสารมลพิษบริเวณโดยรอบ ประชากรที่ต้องเผชิญกับมลพิษ ผลกระทบต่อสุขภาพ และผลประโยชน์ต่อสังคม โดยรูปแบบที่แตกต่างกันของ damage function method บางครั้งจะเรียกว่า cost function method โดยที่วิธีการนี้จะต้องมีการประมาณค่า supply function และ demand function ไปพร้อมกันในแบบจำลองของ equilibrium pollution (World Bank, 1994) ได้แสดงวิธีการหา environment demand และ supply function ดังนี้

3.1.3.1 Environment Demand Function

สำหรับการปล่อยของเสียที่เกินกว่ามาตรฐานนั้นการตั้งภาษีมลพิษจะขึ้นอยู่กับราคาที่จะชดเชยสำหรับการทำให้เกิดมลพิษ ซึ่งภาษีที่คาดว่าจะได้รับนั้นจะเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มของการทำให้ของเสียลดลง และในกรณีของสารมลพิษเพียงตัวเดียวภาษีที่คาดว่าจะได้รับทั้งหมดก็คือ

$$L_j = p_e\left[\frac{U_j - U_s}{U_s}\right]W_j = p_e\left[\frac{U_j}{U_s} - 1\right]W_j \qquad (1)$$

โดยที่ L_j = ภาษีที่คาดว่าจะได้รับทั้งหมด

p_e = อัตราภาษีที่คาดหวัง

U_j = ระดับความเข้มข้นของสารที่ปล่อยสู่ภายนอกได้ง่าย (เช่น การปล่อยสาร COD / ปริมาณน้ำเสีย)

U_s = ความเข้มข้นมาตรฐาน

W_j = น้ำเสีย (มลพิษ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

และต้นทุนทั้งหมดในการที่จะทำให้ของเสียลดลง คือ

$$A_j = \gamma_0 W_j^{\gamma_1}\left\{\left[\frac{\mu_j}{\mu_{0j}}\right] - 1\right\}^{-\gamma_2} \qquad (2)$$

เมื่อ $0<\gamma_1<1, \gamma_2 > 0$

A_j = ต้นทุนทั้งหมดในการที่จะทำให้ของเสียลดลง

μ_{0j} = ระดับความเข้มข้นของสารที่ปล่อยให้อยู่ภายในได้ง่าย

μ_j = ระดับความเข้มข้นของสารที่ปล่อยสู่ภายนอกได้ง่าย

จากสองสมการข้างต้น ณ ระดับที่มีการปล่อยของเสียออกมา γ_1 คือระดับนัยสำคัญที่ต่ำกว่า 1 ขณะที่ต้นทุนทั้งหมดในการที่จะทำให้ของเสียสดลงนั้นเพิ่มขึ้นในอัตราที่น้อยกว่าขนาดของการรักษาของเสีย ต้นทุนส่วนเพิ่มของการทำให้ของเสียลดลงจะเพิ่มขึ้น ดังนั้นต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสามารถแสดงได้ดังนี้

$$C_j = L_j + A_j = p_e\left[\frac{\mu_j}{\mu_s}\right]W_j + \gamma_0 W_j^{\gamma_1}\left\{\left[\frac{\mu_j}{\mu_{0j}}\right]^{-\gamma_2} - 1\right\} \qquad (3)$$

จากสมการที่ (3) การที่จะทำให้ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับมลพิษต่ำสุด ก็คือ $\frac{dC_j}{d\mu_j} = 0$

ดังนั้นระดับ ระดับความเข้มข้นของสารที่ปล่อยออกมาได้ง่ายสู่ภายนอกที่เหมาะสมก็คือ

$$\mu_{jr} = (\gamma_0\gamma_2)^{\frac{1}{\gamma_2+1}} W_{jr}^{\frac{\gamma_1-1}{\gamma_2+1}} \mu_{ojr}^{\frac{\gamma_2}{\gamma_2+1}} \mu_{sjr}^{\frac{1}{\gamma_2+1}} p_{er}^{-\frac{1}{\gamma_2+1}} \qquad (4)$$

เมื่อให้ $w_j = \frac{w_j}{Q_j}.\eta_j = \frac{P_j}{Q_j}$

โดยที่ w_j = ระดับความรุนแรงของน้ำเสียที่ปล่อยออกมา

Q_j = ปริมาณที่ปล่อยออกมา

P_j = ปริมาณมลพิษ

η_j = ความรุนแรงของมลพิษที่ปล่อยออกมา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้นสมการ (4) สามารถจัดใหม่ได้ดังนี้

$$\eta_{jr} = (\gamma_0 \gamma_2)^{\frac{1}{\gamma_2+1}} w_{jr}^{\frac{\gamma_2+\gamma_1}{\gamma_2+1}} Q_{jr}^{\frac{\gamma_1-1}{\gamma_2+1}} \mu_{0jr}^{\frac{\gamma_2}{\gamma_2+1}} \mu_{sjr}^{\frac{1}{\gamma_2+1}} p_{er}^{-\frac{1}{\gamma_2+1}} \quad (5)$$

สมการ (5) คือ environmental demand function (ED) ซึ่งความเข้มข้นของมลพิษจะเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับขนาด Q ที่เพิ่มขึ้น

3.1.3.2 Environment Supply Function

ถ้าผู้ออกกฎระเบียบมีการตอบสนองต่อการกระทำที่ได้บังคับ (และภาษีที่คาดหวัง) นั้นในการออกกฎระเบียบควรจะคำนึงถึงความเสียหายทั้งหมดก่อน สามารถแสดงได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\begin{aligned} D_r &= \rho_r N_r \\ \rho_r &= \theta_0 C_r^{\theta_1} \\ C_r &= \phi_0 \left(\frac{P_r}{T_r}\right)^{\phi_1} \\ D_r &= \omega_0 \left(\frac{P_r}{T_r}\right)^{\omega_1} N_r \end{aligned} \quad (6)$$

เมื่อ $\omega_0 = \theta_0 \phi_0, \omega_1 = \theta_1 \phi_1$

และ ρ_r = ความเสียหายต่อสุขภาพที่คาดว่าจะเกิดกับประชาชนแต่ละคนในพื้นที่ r

D_r = ความเสียหายต่อสุขภาพทั้งหมดในพื้นที่ r

P_r = ของเสียที่ปล่อยออกมาทั้งหมดในพื้นที่ r

T_r = เนื้อที่ในพื้นที่ r

N_r = ประชากรในพื้นที่ r

ดังนั้นมูลค่าความเสียหายทั้งหมดคือ

$$V_r = D_r y_r^{\omega_3} = \omega_0 \left(\frac{P_r}{T_r}\right)^{\omega_1} N_r y_r^{\omega_2} \quad (7)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ y_r = รายได้ต่อหัวในพื้นที่ r

สมการ (7) ก็คือ total damage function ซึ่งสัมพันธ์กับความเสียหายด้านสุขภาพและรายได้ต่อหัว หรือก็คือราคาของมลพิษที่เหมาะสมโดยจะสะท้อนให้เห็นความเสียหายส่วนเพิ่มทางสังคม (marginal social damage) สามารถแสดงได้ดังสมการ (8)

$$p_{er} = \frac{dD_r}{dP_r} = \omega_1\omega_0\left(\frac{P_r}{T_r}\right)^{\omega_1-1}\left(\frac{N_r}{T_r}\right)y_r^{\omega_2} \quad (8)$$

3.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานศึกษาที่เกี่ยวกับการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพเนื่องมาจากมลพิษทางอากาศ และการประเมินต้นทุนการเจ็บป่วยด้วยแนวคิดตามหลักทุนมนุษย์มีดังนี้

3.2.1 งานศึกษาเกี่ยวกับการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพเนื่องมาจากมลพิษทางอากาศ

งานศึกษาที่เกี่ยวกับประเมินผลกระทบต่อสุขภาพเนื่องมาจากมลพิษทางอากาศในประเทศไทย โดยส่วนมากได้ตระหนักถึงผลกระทบที่ก่อให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ ดังเช่น การศึกษาของธัญญวิทย์ อุยางกูร (2537) ที่ศึกษาถึงผลกระทบต่อสุขภาพของโครงการทางด่วนขั้นที่ 4 สายในเมือง โดยทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนสุขภาพในกรณีที่มีโครงการกับไม่มีโครงการ ซึ่งพบว่าการมีโครงการทำให้ผู้ป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจมีจำนวนที่ลดลง เมื่อเทียบกับกรณีที่ไม่มีโครงการแล้วพบว่าจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจลดลงร้อยละ 26 เนื่องจากว่าการที่มีโครงการสามารถช่วยบรรเทาความรุนแรงของปัญหาการจราจรติดขัด จึงทำให้สารมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาจากยวดยานพาหนะสู่บรรยากาศนั้นลดลง โดยเฉพาะระดับฝุ่นละอองที่ลดลงถึงร้อยละ 26 เมื่อเทียบกับกรณีไม่มีโครงการ ในขณะที่ต่างประเทศก็ได้มีการศึกษาผลกระทบที่เกิดจามลพิษทางอากาศเช่นกัน เช่นงานศึกษาของ Delucchi, et al. (2002) ได้ทำการเปรียบเทียบต้นทุนด้านสุขภาพและต้นทุนด้านทัศนะวิสัยที่เกิดเนื่องจากมลพิษทางอากาศ โดยใช้วิธีการประมาณค่าแบบ meta-hedonic price analysis นอกจากนี้ได้ทำการประมาณค่าต้นทุนด้านสุขภาพด้วยวิธี damage-function analysis และทำการประมาณต้นทุนทางด้านทัศนะวิสัยด้วยวิธี contingent valuation โดยสารมลพิษที่ศึกษาคือ ฝุ่นที่มีขนาด 10 ไมครอน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

หรือน้อยกว่า , ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ , ก๊าซซัลเฟอร์ออกไซด์ , และ volatile organic compounds จากการศึกษาก็พบว่าการ การประมาณค่าต้นทุนสุขภาพด้วยวิธี meta-hedonic price analysis นั้นได้ผลที่ต่ำมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากการประมาณค่าด้วยวิธีดังกล่าวไม่ได้ใช้ต้นทุนทั้งหมดของมลพิษทางอากาศ เพราะว่าผู้ที่ได้รับผลกระทบแต่ละคนนั้นไม่มีข้อมูลที่ดีพอเกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพ ส่วนการประมาณค่าด้านทัศนะวิสัยนั้นการใช้วิธี meta-hedonic price analysis นั้นมีจุดที่สำคัญเหมือนกับการประมาณค่าด้วย contingent valuation

Shrestha and Malla (1993) ได้ประมาณค่าสารมลพิษทางอากาศที่ถูกปล่อยออกมาใน Kathmandu Valley ปี 1993 ซึ่งสารมลพิษทางอากาศที่ได้ศึกษาคือ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ , ก๊าซไฮโดรคาร์บอน , ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ ,ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และ total suspended particulates โดยวิธีการที่ใช้ประมาณค่าคือ การประมาณค่าสารมลพิษที่ถูกปล่อยออกมากจากแหล่งที่เคลื่อนที่ (mobile sources) โดยการประมาณค่าความหนาแน่นสารมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาต่อหน่วยของระยะทางที่เดินทาง และการประมาณค่าสารมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาจากแหล่งที่ไม่เคลื่อนที่ (stationary sources) โดยการประมาณค่าความหนาแน่นสารมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาต่อหน่วยของเชื้อเพลิงที่บริโภคไป นอกจากนี้ได้ทำการประมาณสารมลพิษในปี 2013 ภายใต้สถานการณ์ business-as-usual (BAU) ซึ่งผลที่ได้คือ สารมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาทั้งหมดในปี 1993 มีมากกว่า 63,000 ตัน และจะเพิ่มขึ้นอีก 5 เท่า ในปี 2013 ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดไว้ นอกจากการศึกษาในกรณีต่างๆ แล้วยังมีการก่อตั้งองค์กรต่างๆ เพื่อที่จะศึกษาเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ เช่น Environmental Protection Agency (1999) ได้ริเริ่ม International Co-Control Benefits Analysis Program ขึ้นในปี 1998 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมการวิเคราะห์เกี่ยวกับผลประโยชน์ของสิ่งแวดล้อม สุขภาพของประชาชน และกำหนดกลยุทธ์เพื่อลดก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gas) และการแก้ไขสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นในประเทศกำลังพัฒนานาให้ดีขึ้น ซึ่งเป็นการช่วยเหลือประเทศ อาเจนตินา บราซิล ชิลี จีน เกาหลี และเม็กซิโก ในการประเมินมูลค่าของสิ่งแวดล้อมและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของการกำหนดกลยุทธ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิประเทศและการปกป้องสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น ผลที่ได้คือ ทีมนักวิจัยในประเทศชิลีและเกาหลีนั้นพบว่า จากการที่ก๊าซเรือนกระจกลดลงนั้นประเทศชิลีนั้นมีคนตายลดลง 300 คน/ปี เป็นโรคทางเดินหายใจลดลง 400,000 คน และมีมูลค่าผลกระทบต่อสุขภาพลดลงเท่ากับ 240 – 1,892 US$ล้าน/ปี สำหรับประเทศเกาหลีนั้นมีคนตายลดลง 40 – 120 คน/ปี เป็นโรคระบบทางเดินหายใจลดลง 2,800 – 8 ,400 คน และมีมูลค่าผลกระทบต่อสุขภาพลดลงเท่ากับ 59 – 179 US$ล้าน/ปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Department of Infrastructure and Economic Cooperation (1999) ของ Sida ได้ตั้งองค์กรเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศของประเทศกำลังพัฒนาขึ้นเรียกว่า Regional Air Pollution In Developing Countries โดยในปี 1999 องค์กรนี้ได้ช่วยพัฒนาความรู้เกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพในแถบเอเชียใต้ โดยประเมินผลกระทบต่อสุขภาพของประเทศในเอเชียและพัฒนาวิธีการประมาณความเข้มข้นของ $PM_{2.5}$

3.2.2 งานศึกษาที่เกี่ยวกับการประเมินต้นทุนการเจ็บป่วยด้วยแนวคิดตามหลักทุนมนุษย์ (Human Capital Approach)

การประเมินต้นทุนการเจ็บป่วยโดยแนวคิดตามหลักทุนมนุษย์นั้น เป็นวิธีที่สามารถวัดผลกระทบต่อสุขภาพได้โดยตรงและสามารถคำนวณมูลค่าสุขภาพได้โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิซึ่งทำให้ทราบผลเร็ว สำหรับตัวอย่างการศึกษาที่ใช้วิธีนี้เช่น อาเกท บุษบากร (2547) ได้ทำการศึกษาผลกระทบทางด้านสุขภาพเนื่องจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรผู้ปลูกผักตำบลเหมืองแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อที่จะทำการเปรียบเทียบต้นทุนสุขภาพที่ทำการประเมินโดยวิธีตามหลักทุนมนุษย์กับตามหลักความยินดีที่จะจ่าย โดยแบ่งต้นทุนของการเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรออกเป็น 2 ประเภทคือ ต้นทุนทางตรงโดยจะคำนึงถึงค่ารักษาพยาบาล ค่ายา ค่าเดินทางของผู้ป่วยและญาติ ส่วนต้นทุนทางอ้อมคำนึงถึงค่าเสียเวลารายได้ที่ต้องสูญเสียไปของญาติและผู้ป่วย โดยมีข้อสมมติว่าต้นทุนสุขภาพที่ประเมินจากแนวคิดตามหลักความยินดีที่จะจ่ายมีมูลค่าสูงกว่าต้นทุนสุขภาพที่ประเมินจากแนวคิดตามหลักทุนมนุษย์ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าต้นทุนสุขภาพที่ประเมินจากแนวคิดตามหลักความยินดีที่จะจ่ายมีมูลค่าสูงกว่าต้นทุนสุขภาพที่ประเมินจากแนวคิดตามหลักทุนมนุษย์จริง โดยต้นทุนสุขภาพที่ประเมินจากแนวคิดตามหลักความยินดีที่จะจ่ายมีมูลค่า 1,978 บาทต่อคนต่อปี ส่วนต้นทุนสุขภาพที่ประเมินจากแนวคิดตามหลักทุนมนุษย์นั้นมีมูลค่า 1,326.67 บาทต่อคนต่อปี แบ่งเป็นต้นทุนทางตรง 557.29 บาทต่อคนต่อปี และต้นทุนทางอ้อม 769.38 บาทต่อคนต่อปี ทั้งนี้เนื่องจากการประเมินต้นทุนสุขภาพตามแนวคิดตามหลักทุนมนุษย์นั้นไม่ได้รวมเอามูลค่าความพึงพอใจของบุคคลเอาไว้ด้วย

สลิลรัตน์ กันทะชมพู (2547) ได้ศึกษาต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์จากการป่วยด้วยโรคที่เกิดจากการสูบบุหรี่ในภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินต้นทุนค่ารักษาพยาบาลของผู้ป่วยที่มีพฤติกรรมการสูบบุหรี่ โดยการประเมินต้นทุนของการเป็นโรคที่เกิดจากการสูบบุหรี่นั้นประกอบด้วยต้นทุนทางตรง คือค่ารักษาพยาบาลของผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่ายารักษาโรค และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยงข้องกับการดูแลรักษาสุขภาพของผู้ป่วย ส่วนต้นทุนทางอ้อม คือค่าเสียเวลา และรายได้ที่ต้องสูญเสียไปทั้งของผู้ป่วยและญาติที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาหนึ่งปี คือภายในปี พ.ศ. 2546 โดยศึกษาจากผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาที่โรงพยาบาลพุทธชินราช จังหวัดพิษณุโลกและโรงพยาบาลศรีสังวร จังหวัดสุโขทัย จำนวน 600 ราย ผลการศึกษาพบว่า ต้นทุนทั้งหมดของการเจ็บป่วยจากการสูบบุหรี่ในระยะเวลา 1 ปีมีมูลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43,159.49 บาทต่อรายต่อปี ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนทางตรงเท่ากับ 34,186.25 บาทต่อรายต่อปี และต้นทุนทางอ้อมเท่ากับ 8,973.24 บาทต่อรายต่อปี อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้เป็นเพียงการประเมินต้นทุนจากโรงพยาบาลของรัฐบาลเท่านั้น ซึ่งยังมีผู้ป่วยอีกจำนวนหนึ่งที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลของเอกชน

Iannaccone (2001) ใช้หลักเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับการผลิตของครัวเรือนและทุนมนุษย์ในการพัฒนาและทดสอบแบบจำลองของ religious participation ซึ่งพบว่า ประชาชนจะค้นหาคู่ที่ดีที่สุดระหว่าง religious skills และ context ที่พวกเขาได้ทำ religious commodities ส่วน religious mobility จะมาจากความก้าวหน้าอย่างช้าๆ ตามอายุของคน ซึ่งประชาชนจะหาหนทางที่จะรักษามูลค่า religious human capital ของพวกเขาไว้ ซึ่งในการใช้ทุนมนุษย์ที่จะแสดงการมีส่วนร่วมของ religious นั้นจำแนกตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ได้ 3 ส่วน คือ การรวบรวมจำนาวที่ทำนายภายใต้โครงร่างแนวคิดเดียว การนำเอาทฤษฎีมาใช้ในการอธิบายตามเหตุตามผลเป็นประจำ และการสร้างสมมติฐานใหม่เพื่อเป็นแนวทางการค้นหาอย่างมีเหตุผลในอนาคต

3.2.3 งานศึกษาที่เกี่ยวกับการประเมินต้นทุนการเจ็บป่วยด้วยแนวคิดความยินดีที่จะจ่าย (Willingness to Pay Approach)

แนวคิดความยินความยินดีที่จะจ่ายเป็นการประมาณค่าที่แนวคิดตามหลักทุนมนุษย์ได้มองข้ามไป โดยค่าความยินดีที่จะจ่ายเป็นค่าที่แต่ละคนยินดีที่จะจ่ายเพื่อลดความเสี่ยงหรือความตายจากเนื่องจากการเจ็บป่วย และค่าความยินดีที่จะจ่ายสามารถประมาณได้โดยตรงจากการสอบถามจากพฤติกรรมแต่ละคน สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศที่นำเอาแนวคิดความยินดีที่จะจ่ายไปประยุกต์ใช้ เช่น Rafia, et al. (1998) ทำการศึกษาความยินดีที่จะจ่ายสำหรับการปรับปรุงคุณภาพอากาศให้ดีขึ้นใน Klang Valley ประเทศมาเลเซีย โดยวิธีการศึกษาได้ใช้ contingent valuation method (CVM) ในการประมาณค่าความยินดีที่จะจ่าย และตัวอย่างได้ถูกกำหนดโดยความแตกต่างของรูปแบบของคำถาม เช่น open ended (ED) dichotomous choice (DC) และ payment card (PC) และผลที่ได้จากการศึกษาพบว่า มูลค่าความยินดีที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จะจ่ายของการตอบสนองไม่แตกต่างกัน แม้ว่ารูปแบบของคำถามที่ใช้จะแตกต่างกัน โดยมีมูลค่าความยินดีที่จะจ่ายสำหรับการปรับปรุงคุณภาพอากาศให้ดีขึ้นใน Klang Valley ที่มีการตอบสนองคือ RM 0.91 พันล้าน

da Motta, el at. (1999) ทำการศึกษาต้นทุนด้านสุขภาพและด้านเศรษฐศาสตร์ในกรณีของการตายและการเกิดอาการผิดปกติที่มีสาเหตุจากมลพิษทางอากาศ ในบราซิลซึ่งพบว่ามีการติดเชื้อจากบรรยากาศที่มีสาเหตุหลักคือแหล่งกำเนิดที่เคลื่อนที่ได้ และพบว่าหากมีการเปลี่ยนแปลงระบบการขนส่งอาจช่วยลดการปล่อยมลพิษ โดยเฉพาะก๊าซ CO_2 วัตถุประสงค์ในการศึกษานี้เพื่อที่จะประมาณมูลค่าสุขภาพที่เกิดจากระดับความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศใน São Poalo โดยวิธีการประมาณมูลค่าสุขภาพนี้ได้ทำการประมาณค่าความยินดีที่จะจ่ายสำหรับการลดความเสี่ยงของการตายและการเกิดอาการผิดปกติของสุขภาพที่เกิดจากมลพิษทางอากาศ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าประชากรใน São Poalo มีแนวโน้มความยินดีที่จะจ่ายเพื่อการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจที่จะนำไปสู่การเกิดหัวใจล้มเหลว

3.2.4 งานศึกษาที่เกี่ยวกับแบบจำลองมลพิษทางอากาศ

แบบจำลองมลพิษทางอากาศ CALINE4 เป็นแบบจำลองคุณภาพอากาศสำหรับแหล่งกำเนิดที่มีลักษณะเป็นเส้น (line source) โดยแบบจำลองจำคำนวณความเข้มข้นของสารมลพิษที่เกิดจากการจราจรของแต่ละช่วงถนน โดยมีงานวิจัยทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ใช้แบบจำลองนี้เช่น ธนศักดิ์ และ วิโรจน์ (2548) ได้ทำการศึกษาปริมาณสารมลพิษจากรถยนต์บนถนนสายหลักเขตกรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณสารมลพิษ CO และ NO_2 ที่เกิดจากปริมาณจราจร ภายใต้สภาพจราจรกรณีที่มีและไม่มีระบบโครงข่ายขนส่งเมื่อสิ้นสุดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (2544), ฉบับที่ 9 (2549) และฉบับที่ 10 (2554) และคาดการณ์ปริมาณความเข้มข้นของสารมลพิษที่เกิดขึ้นสำหรับปีอนาคตเป้าหมาย รวมทั้งมีการตรวจสอบผลกระทบด้านเศรษฐศาสตร์ที่เกิดขึ้น โดยการศึกษานี้ได้เน้นการวิเคราะห์และคาดการณ์ปริมาณสารมลพิษโดยอาศัยแบบจำลอง Bangkok Extended City Model (BECM) ประยุกต์ร่วมกับแบบจำลองมลพิษทางอากาศ CALINE4 จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ยของก๊าซ CO และ NO_2 จะเพิ่มขึ้นจากปี 2544 ประมาณ 2 – 3 เท่า ในปี 2554 เมื่อให้โครงข่ายระบบขนส่งเป็นเหมือนเดิม

Broderick, et al. (2003) ได้ศึกษาแบบจำลองความเข้มข้นของก๊าซ CO ภายใต้สภาพที่มีการจราจรคล่องตัวกับสภาพการจราจรที่คับคั่ง โดยการศึกษาได้ใช้แบบจำลองมลพิษทางอากาศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

CALINE4 ศึกษากรณีของ motorway และ roundabout ซึ่งการศึกษาใน 2 กรณีนี้ได้มีการสังเกตคุณภาพอากาศในช่วงระยะเวลาที่มากกว่า 1 ปี แล้วนำมาเปรียบเทียบโดยแบบจำลองการทำนายที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ปริมาณการจราจรของท้องถิ่นและภูมิภาค และการศึกษาแบบจำลองมลพิษทางอากาศ CALINE4 นี้ใช้ข้อมูลการจราจรใน 1 ชั่งโมง เครื่องวัดสภาพอากาศ การปล่อยก๊าซ CO ซึ่งได้เสนอในรูปแบบของชนิดของยานพาหนะ เชื้อเพลิง และลักษณะการใช้ยานพาหนะ และผลที่ได้จากการศึกษาพบว่า ในกรณีที่เป็น motorway ระดับความเข้มข้นของก๊าซ CO ต่ำสุดในช่วงเวลาเช้า และค่าสูงสุดโดยเฉลี่ยของปีคือ 0.33 ppm ณ. เวลา 23.00 น. ส่วนในกรณีเป็น roundabout ระดับความเข้มข้นของก๊าซ CO ค่าสูงสุดโดยเฉลี่ยของปีคือ 0.75 ppm ณ. เวลา 18.00 น. นอกจากนี้ได้มีการนำเอาระดับความเข้มข้นของก๊าซ CO ที่ได้จากการวัดจริงเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการประมาณโดยแบบจำลอง ซึ่งก็พบว่าที่ระดับความเข้มข้นโดยเฉลี่ยและที่ 95% ของค่าที่วัดได้นั้นต่ำกว่าระดับความเข้มข้นที่ได้จากการประมาณการในกรณีของ motorway แต่จะสูงกว่าระดับความเข้มข้นที่ได้จากการประมาณการในกรณีของ roudabout ในขณะที่ระดับความเข้มข้นสูงสุดใน 8 ชั่วโมงที่ประมาณการได้นั้นต่ำกว่าระดับความเข้มข้นที่วัดได้จริงทั้งสองกรณี โดยผลที่ได้จากการเปรียบเทียบเป็นดังนี้

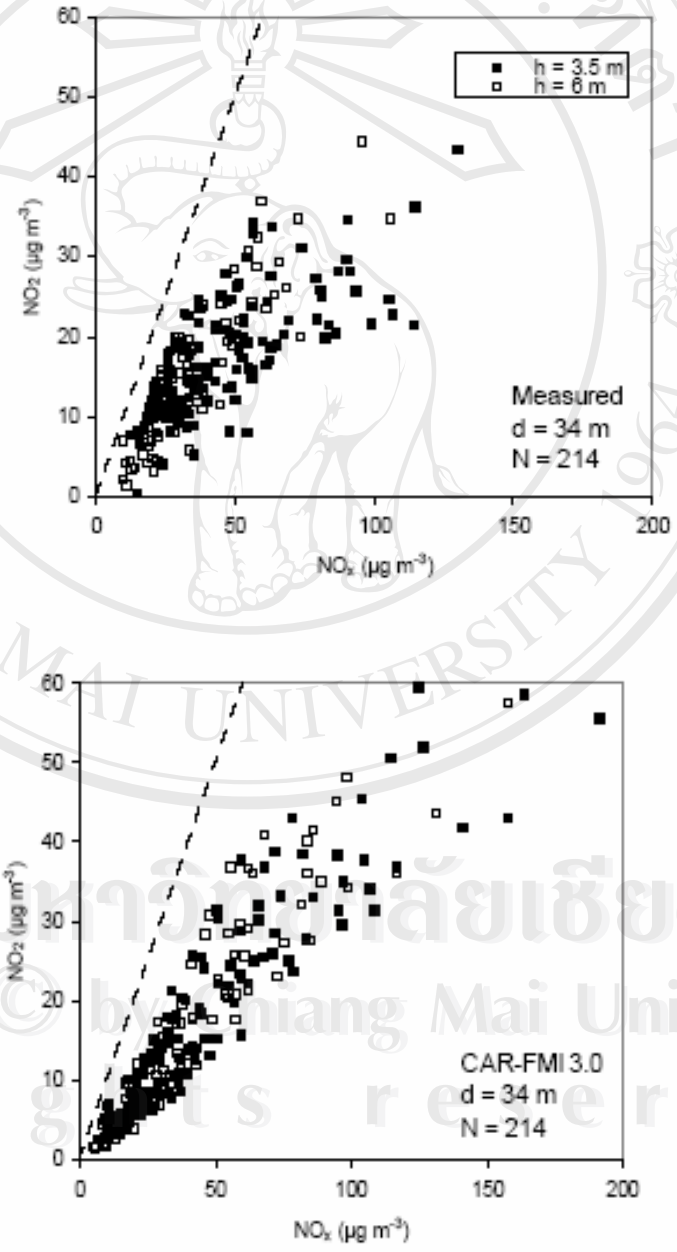
CO(ppm)		mean	max	95th% ile	max. 8hr
Motorway	วัดจริง	0.27	2.60	0.60	2.15
	ประมาณ	0.38	2.53	0.83	1.33
Roudabout	วัดจริง	0.45	4.40	1.01	2.40
	ประมาณ	0.28	1.98	0.58	0.86

Levitin, et al. (2003) ทำการเปรียบเทียบค่าที่ประเมินได้จากแบบจำลองมลพิษทางอากาศ CALINE4 และแบบจำลอง CAR – FME โดยใช้ระดับความเข้มข้นของ NO ที่ได้จากการวัดข้างถนนทางตอนใต้ของฟินแลนด์ ในช่วง 15 ก.ย. – 30 ต.ค. 1995 ซึ่งลักษณะของพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษานั้นเป็นพื้นที่ราบ ที่ไม่มีตึกใหญ่และมีสิ่งปลูกสร้างน้อย จึงไม่มีตัวการอื่นที่เป็นสาเหตุก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศยกเว้นการจราจรบนถนน และการศึกษาพบว่า ระดับความเข้มข้นของ NO_2 นั้นถูกกำหนดโดยการออกซิเดชั่นของ NO ที่เกิดจากโอโซนเป็นส่วนใหญ่ และระดับความเข้มข้นของ NO_2/NO_x ที่วัดได้จากแบบจำลองมลพิษทางอากาศ CALINE4 กับ

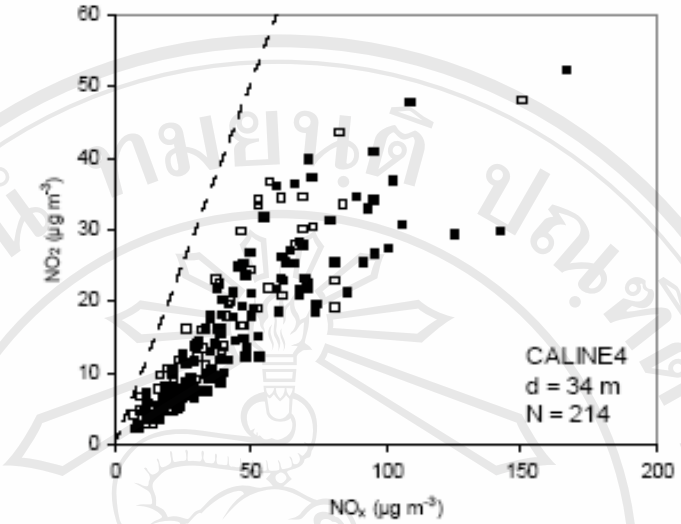
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบจำลอง CAR – FME ได้ผลที่คล้ายกัน นอกจากนี้สัดส่วนของ NO_2/NO_x ที่ได้จากการประมาณจากแบบจำลองมลพิษทางอากาศทั้งสองจะใกล้เคียงกับค่าที่วัดได้ ซึ่งแสดงได้ดังนี้

รูป 3.4 แสดงระดับความเข้มข้นของ NO_2 ที่ได้จากการวัดและการประมาณค่าด้วยแบบจำลองมลพิษทางอากาศ CALINE4 กับ CAR – FME



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved