

คู่มือ

การศึกษาพัฒนาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม

เสนอต่อ

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

จัดทำโดย

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

กรกฎาคม 2543

คณะนักวิจัย

หัวหน้าโครงการ : ดร. อติษฐ์ อิศรางกูร ณ อยุธยา

นักวิจัยหลัก : ดร. เรณู สุขารมณ

ดร. โสมสกา เพชรานนท์

นักวิจัย : พรเพ็ญวิจักษณ์ประเสริฐ

ชณัฐฐาอยู่เสนาสน

เรวดี จรุงรัตนางค์

ผการัตน์ เฟื่องสวัสดิ์

ที่ปรึกษาโครงการ :

ดร. มิ่งสรรพ ขาวสอาด

ดร. คุณหญิงสุชาวัลย์ เสถียรไทย

เจ้าหน้าที่สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม :

นิภาพร	วัชรสินธุ์	หัวหน้ากลุ่มงานพัฒนาเทคนิคฯ
ปองศักดิ์	ว่องวิษณุพงศ์	หัวหน้ากลุ่มงานพลังงาน
อินทิรา	เอี่ยมฉัตร	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 7ว
นิธราพรรณ	แดงสกุล	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 6ว
นฤดี	คณิตจินดา	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 5

คำนำ

คู่มือการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านเศรษฐศาสตร์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของ รายงาน “การศึกษาพัฒนาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม” ที่มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย ได้จัดทำขึ้น เพื่อเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยใช้หลักเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อทั้งเจ้าหน้าที่สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม เจ้าหน้าที่หน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง นักวิจัยและบริษัทเอกชนที่สนใจศึกษาด้านการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้คู่มือนี้เป็นแนวทางในการดำเนินการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมอย่างมีหลักเกณฑ์ถูกต้องตามหลักเศรษฐศาสตร์ จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าคู่มือการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านเศรษฐศาสตร์นี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของรายงานฉบับสมบูรณ์เท่านั้น ดังนั้นหากผู้ที่เกี่ยวข้องสนใจในรายละเอียดควรหารายงานฉบับสมบูรณ์อ่านประกอบเพิ่มเติม

เนื่องจากคู่มือการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านเศรษฐศาสตร์ฉบับนี้เป็นการกล่าวถึงวิธีการที่ค่อนข้างเป็นงานทางด้านเทคนิคที่ต้องอาศัยความรู้ทางเศรษฐศาสตร์เป็นพื้นฐาน ดังนั้นผู้ที่นำคู่มือฉบับนี้ไปใช้ในทางปฏิบัติควรจะเป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์มาบ้างพอสมควร

ฝ่ายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

สารบัญ

	หน้า
คำย่อ	v
บทที่ 1 พื้นฐานเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1-1
1.1 ประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม.....	1-3
1) การจัดการสิ่งแวดล้อมโดยสังคมได้รับประโยชน์สูงสุด	1-4
2) การจัดการสิ่งแวดล้อมโดยใช้ต้นทุนต่ำที่สุด	1-4
1.2 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม.....	1-5
บทที่ 2 การเลือกใช้วิธีประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม	2-1
ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อการใช้จ่ายประโยชน์ของมนุษย์.....	2-3
ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาจัดกลุ่มประโยชน์ (ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง) ตามประเภทของมูลค่าสิ่งแวดล้อม.....	2-4
ขั้นตอนที่ 3 การพิจารณาด้านกรอบเวลาและงบประมาณของการศึกษา.....	2-7
บทที่ 3 แนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบ ด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3-1
3.1 หลักการการพิจารณาการดำเนินการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม	3-1
3.2 CONTINGENT VALUATION METHOD	3-5
ข้อพึงระวังของการใช้วิธี CVM	3-9
กรณีศึกษาเทคนิค CVM.....	3-10
3.3 TRAVEL COST METHOD	3-18
ข้อพึงระวังของการใช้วิธี TCM.....	3-21
กรณีศึกษาเทคนิค Travel Cost Method	3-21
3.4 HEDONIC PRICE METHOD	3-25
3.4.1 Property Value Model.....	3-25
3.4.2 Hedonic Wage Models	3-27
ข้อพึงระวังของการใช้วิธี Hedonic Price Method (HPM).....	3-29
กรณีศึกษาเทคนิค Hedonic Price method (HPM)	3-30

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.5 ENVIRONMENT AS FACTOR INPUT.....	3-34
ข้อพึงระวังของการใช้วิธี Environment as Factor Input.....	3-35
กรณีศึกษาเทคนิค Environment as Factor Input	3-36
3.6 MARKET VALUATION	3-39
ข้อพึงระวังของการใช้วิธี Market Valuation	3-41
กรณีศึกษาเทคนิค Market Valuation :Averting Cost Approach	
Two-Stage Heckman Model.....	3-41
3.7 BENEFIT TRANSFER APPROACH	3-46
ข้อพึงระวังของการใช้วิธี Benefit Transfer.....	3-48
กรณีศึกษาเทคนิค Benefit Transfer Approach.....	3-48
เอกสารอ้างอิง.....	อ-1

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	สรุปวิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม.....	2-6
ตารางที่ 2.2	สรุปแนวทางการเลือกวิธีการประเมินค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม	2-8
ตารางที่ 3.1	ค่าประมาณค่าเฉลี่ยของ WTP และค่ามัธยฐานของ WTP	3-14
ตารางที่ 3.2	ค่าประมาณของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปร Characteristic X ที่กำหนดขนาดความเต็มใจที่จะบริจาคด้วยการแจกแจงแบบไวบูลล์.....	3-16
ตารางที่ 3.3	มูลค่าสภาพป่าและระบบนิเวศบริเวณโครงการแก่งเสือเต้น.....	3-52

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างการเลือกวิธีการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	2-2
รูปที่ 2.2 การพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อมนุษย์จากมลพิษทางน้ำ	2-3
รูปที่ 2.3 การพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อมนุษย์จากมลพิษทางเสียง	2-4
รูปที่ 2.4 ประเภทของมูลค่าสิ่งแวดล้อม	2-6

คำย่อ¹

¹ เป็นคำย่อทั่วไปที่ใช้ในคู่มือ ส่วนคำย่อที่นอกเหนือจากนี้จะระบุความหมายไว้ในแต่ละส่วนของคู่มือ

ϵ	= Error	U	= Utility Function
σ	= Standard Deviation	V	= Indirect Utility Function
$\alpha, \beta, \mu, \gamma, \theta, \infty, \psi, \delta$	= Parameters	V_n	= Number of Visitors
$\Delta Q, \Delta q$	= Environmental Quality Changes	w	= wages
B	= Benefit	WTAC	= Willingness to Accept
BT	= Benefit Transfer	WTP	= Willingness to Pay
C	= Cost	X	= variables
CBA	= Cost Benefit Analysis	Y	= Income
CS	= Consumer Surplus	Z_i	= House Characteristics i
CV	= Compensating Variation	ZTCM	= Zonal Travel Cost Method
CVM	= Contingent Valuation Method		
E	= Expected Value		
e	= Exponential		
EV	= Equivalent Variation		
h	= Zone h		
HPM	= Hedonic Price Method		
i	= consumer i		
IRR	= Internal Rate of Return		
ITCM	= Individual Travel Cost Method		
j	= Socio Economic Characteristic j		
MB	= Marginal Benefit		
MC	= Marginal Cost		
MV	= Market Valuation		
n	= numbers of observation		
NPV	= Net Present Value		
P	= Prices		
PS	= Producer Surplus		
Q, q	= Environmental Quality		
R	= Interest		
RWTP	= Revealed WTP		
S	= Socio Economic Characteristics		
SUB_h	= Substitute Sites h		
t	= time		
TCM	= Travel Cost Method		
TGF	= Trip Generating Function		
TWTP	= True WTP		

บทที่ 1

พื้นฐานเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม

กระบวนการพัฒนาของประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการพัฒนามาโดยตลอด โดยเริ่มตั้งแต่ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 ที่เน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภค ซึ่งในเวลาต่อมาได้ปรับเปลี่ยนมาให้ความสำคัญในเรื่องการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า และการผลิตเพื่อการส่งออกแทน และจนกระทั่งในแผนฯ ฉบับที่ 8 จึงเริ่มหันมาให้ความสำคัญด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และจากผลของการพัฒนาดังกล่าวทำให้ประชาชนมีฐานะความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น รายได้ประชาชาติมีมูลค่าเพิ่มขึ้นอีกทั้ง โครงสร้างเศรษฐกิจไทยก็มีความหลากหลายมากขึ้นด้วย โดยไม่เป็นระบบเศรษฐกิจที่พึ่งพาภาคเกษตรกรรมเป็นหลักเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังมีภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการที่ช่วยทำให้เศรษฐกิจไทยมีความหลากหลายมากขึ้น แต่ภายใต้ความสำเร็จของการพัฒนาเศรษฐกิจดังกล่าวข้างต้นกลับพบว่า เศรษฐกิจไทยได้ขยายตัวอย่างขาดความสมดุลย์ในสามด้านด้วยกัน ได้แก่ 1) ด้านการกระจายรายได้ที่รายได้ส่วนใหญ่ยังกระจุกตัวอยู่ในกลุ่มคนจำนวนน้อย ในขณะที่คนส่วนใหญ่ของประเทศยังยากจนอยู่ 2) ด้านการกระจุกตัวของความเจริญในเขตกรุงเทพฯ และเมืองใหญ่ๆ แต่พื้นที่ห่างไกลกลับไม่ได้รับผลของความเจริญดังกล่าวและ 3) ด้านการเร่งใช้ทรัพยากรธรรมชาติและการทำลายสิ่งแวดล้อมเพื่อเร่งการขยายตัวของเศรษฐกิจในปัจจุบัน โดยบั่นทอนฐานทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อมในอนาคต และนำไปสู่การขยายตัวของเศรษฐกิจอย่างขาดความสมดุลระหว่างปัจจุบันและอนาคต

จากผลของการพัฒนาเศรษฐกิจที่มีผลทำให้สิ่งแวดล้อมเลวลงจึงทำให้สังคมไทยเริ่มเล็งเห็นถึงความสำคัญในการดำเนินงานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับการพัฒนา หรือที่เรียกว่าการพัฒนาแบบยั่งยืน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมหลากหลายประเภท อาทิ การควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดโดยตรง การจัดทำมีโครงการพิทักษ์สิ่งแวดล้อม การออกกฎหมายสิ่งแวดล้อม หรือ การสอดแทรกมิติด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในโครงการพัฒนาต่างๆ ในการนำมิติด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมาผนวกเข้ากับกระบวนการพัฒนาในประเทศไทยนั้น ได้มีการดำเนินการในหลายรูปแบบด้วยกัน โดยแต่ละรูปแบบเน้นหลักการทางวิชาการที่แตกต่างกัน อาทิ สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมอาจให้ความสำคัญด้านการออกแบบ โครงสร้าง เพื่อให้สิ่งก่อสร้างมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด หรือจัดให้มีระบบป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพอาจเน้นทางการสาธารณสุข สาขาสังคมวิทยาจะให้ความสำคัญทางด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยชุมชน หรือการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการสิ่งแวดล้อม สาขากฎหมายสิ่งแวดล้อมอาจเน้นเรื่องการออกกฎหมายที่สำคัญๆ ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หรือเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมอาจนำเสนอมาตรการทางภาษีสิ่งแวดล้อม และใช้การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมมาเป็นเครื่องมือ เป็นต้น ดังนั้นในกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม จึงควรมีการนำองค์ความรู้จากศาสตร์ต่างๆ มาประยุกต์ใช้ให้ตรงกับความรู้ความชำนาญเฉพาะทางของศาสตร์นั้นๆ อาทิ มีการใช้องค์ความรู้ด้านกฎหมายเพื่อกำหนดสิทธิของประชาชนและผู้ประกอบการว่าควรจะมีส่วนในการใช้ประโยชน์และรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร หลังจากนั้นอาจใช้องค์ความรู้ด้านการศึกษาเพื่อสร้างจิตสำนึกให้กับประชาชน หรือองค์ความรู้ด้านสังคมวิทยาในการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการสิ่งแวดล้อมเพราะจะช่วยแบ่งเบาภาระของภาครัฐในการตรวจสอบสถานะมลพิษ และ

ในการออกแบบสิ่งก่อสร้างไม่ว่าจะเป็นโครงการของภาครัฐหรือเอกชน จะต้องอาศัยองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์ สิ่งแวดล้อม เป็นต้น ปัญหาที่มักพบเห็นบ่อยครั้งในการจัดการสิ่งแวดล้อม คือ มีการดำเนินการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยใช้องค์ความรู้จากศาสตร์เพียงศาสตร์เดียว ซึ่งมีได้ตระหนักว่าสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นควรมีการนำองค์ความรู้ของ ศาสตร์ๆ อื่นที่เหมาะสมกว่ามาใช้แทนอย่างไร หรือที่อันตรายไปกว่านั้นคือการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยใช้ศาสตร์ ผิดวัตถุประสงค์ อาทิ การชดเชยประชาชนที่ได้รับผลกระทบทางลบจากโครงการพัฒนาที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม อาจจำ เป็นต้องใช้หลักการด้านกฎหมายและหลักการประเมินมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้น แต่ในการปฏิบัติจริงอาจมีการใช้ องค์ความรู้ด้านอื่นแทนเป็นต้น ทำให้ผลของการจัดการสิ่งแวดล้อมไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร และประชาชน โดยรวมไม่ได้ประโยชน์จากการจัดการสิ่งแวดล้อม

ในส่วนของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นการนำเสนอมุมมองของการจัดการ สิ่งแวดล้อมโดยใช้หลักการทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมในสองสถาน การณ์ด้วยกันคือ

- 1) ภายใต้ภาวะการที่สังคมเผชิญกับปัญหามลพิษในระดับปานกลางที่สามารถใช้เครื่องมือเศรษฐศาสตร์ เช่น ภาษีมลพิษมาชะลอการปล่อยมลพิษให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ หรือ
- 2) ภายใต้ภาวะการที่สังคมกำลังตัดสินใจดำเนินการโครงการที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางบวกและทางลบ โดยให้มีการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นให้เป็นมูลค่าเพื่อที่จะนำไป พิจารณารวมกับการวิเคราะห์ความคุ้มค่าหรือความเป็นไปได้ของโครงการ (Cost Benefit Analysis)

วิชาเศรษฐศาสตร์ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเป็นระยะและได้ขยายขอบเขตการวิเคราะห์ให้ครอบคลุม เนื้อหาที่กว้างขึ้น จากเดิมที่เน้นการวิเคราะห์ด้านรายได้ ราคาสินค้าหรือการว่างงาน ปัจจุบันมีการนำ เสนอการวิเคราะห์ที่ครอบคลุมกิจกรรมต่างๆ มากขึ้น เช่น เศรษฐศาสตร์สาธารณสุข เศรษฐศาสตร์การ ศึกษา และเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นต้น ในส่วนของการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยสาระสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ด้านประสิทธิภาพในการจัดการ ทรัพยากรเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Positive Analysis) และ 2) การวิเคราะห์ด้านการรับ ภาระและการกระจายประโยชน์จากการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Normative Analysis)

เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ส่วนใหญ่ถูกพัฒนามาเพื่อการวิเคราะห์ด้านประสิทธิภาพในการจัดการมากกว่าการ วิเคราะห์ด้านการรับภาระและการกระจายประโยชน์ ดังนั้นรายงานนี้จะเน้นการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมทาง ด้านประสิทธิภาพในการจัดการ ทั้งนี้การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิ ภาพในการจัดการ หมายถึงการใช้ทรัพยากรและปัจจัยการผลิตในกิจกรรมด้านการพัฒนาและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อสังคม โดยให้ประชาชนเป็นผู้พิจารณาและเปรียบเทียบระหว่างประโยชน์ที่ได้จากการ พัฒนา กับประโยชน์ที่ได้จากการอนุรักษ์

1.1 ประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องที่สามารถทำการวิเคราะห์ได้หลายด้าน โดยการวิเคราะห์แต่ละด้านจำเป็นต้องใช้องค์ความรู้จากแขนงวิชาที่ต่างกัน ผู้ที่ทำการวิเคราะห์เรื่องสิ่งแวดล้อมอาจพิจารณาจากมุมมองของศาสตร์ต่างๆ เช่น วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา กฎหมายสิ่งแวดล้อม หรือเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ดังนั้น คำว่าประสิทธิภาพในการจัดการสิ่งแวดล้อมจึงมีความหมายหลากหลายขึ้นอยู่กับผู้ใช้งาน กำลังพิจารณาคำว่าประสิทธิภาพของการจัดการสิ่งแวดล้อมภายใต้ศาสตร์ใด เช่น ประสิทธิภาพอาจหมายถึง ประสิทธิภาพเชิงวิศวกรรมศาสตร์ในการบำบัดของเสีย ประสิทธิภาพในเชิงนิเวศ ประสิทธิภาพเชิงการบริหารทางการเงินของโครงการด้านสิ่งแวดล้อม ประสิทธิภาพเชิงการบังคับใช้กฎหมายสิ่งแวดล้อม หรือประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดการสิ่งแวดล้อม

การจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ มีความหมายที่สำคัญ 2 ประการ ได้แก่

1) การจัดการสิ่งแวดล้อมโดยสังคมได้รับประโยชน์สูงสุด

ในกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมต่างๆ สังคมต้องสูญเสียทรัพยากรส่วนหนึ่งเพื่อรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในคุณภาพที่ดี เช่น การลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย การติดตั้งระบบกรองอากาศ แม้กระทั่งการสงวนพื้นที่ป่าไว้ก็มีต้นทุนเช่นกัน กล่าวคือ ต้นทุนค่าเสียโอกาสในการที่ไม่สามารถนำพื้นที่ป่าไปใช้เพื่อการทำประโยชน์อื่นๆ ส่วนทางด้านประโยชน์การจัดการสิ่งแวดล้อมก็ทำให้สังคมได้รับประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ เช่น ประชาชนมีสุขภาพดีขึ้น หรือได้รับความเสี่ยงจากผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมน้อยลง ดังนั้นการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้สังคมได้รับประโยชน์สูงสุดจึงหมายความว่า ต้นทุนที่เกิดขึ้นในการจัดการสิ่งแวดล้อมควรต่ำกว่าประโยชน์ที่ได้รับจากการที่สภาพแวดล้อมดีขึ้น ส่วนต่างระหว่างประโยชน์ที่ได้รับกับต้นทุนที่สังคมต้องเสียไปคือสวัสดิการที่เกิดขึ้นจากการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ ในทางตรงกันข้าม ในการจัดการสิ่งแวดล้อมบางอย่างอาจเป็นกิจกรรมที่ช่วยลดมลพิษจริง และมีประสิทธิภาพในเชิงวิศวกรรมศาสตร์หรือประสิทธิภาพในเชิงการบังคับใช้กฎหมาย แต่โครงการดังกล่าวอาจไม่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ เพราะต้นทุนที่เกิดขึ้นสูงกว่าประโยชน์ที่ได้รับ ดังนั้นแม้ว่าโครงการจะช่วยลดมลพิษหรือทำให้สภาพแวดล้อมดีขึ้นจริง แต่ในเชิงเศรษฐศาสตร์แล้วถือว่าเป็นโครงการที่ขาดประสิทธิภาพเพราะประโยชน์ที่ได้รับไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

2) การจัดการสิ่งแวดล้อมโดยใช้ต้นทุนต่ำที่สุด

ในการจัดการสิ่งแวดล้อมส่วนมีกรรมวิธีที่แตกต่างกัน ซึ่งแต่ละวิธีจะมีต้นทุนที่ไม่เท่ากัน การจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพในความหมายที่สอง คือ การหาวิธีการที่จะทำให้การจัดการสิ่งแวดล้อมดำเนินไปโดยใช้ต้นทุนต่ำสุด อาทิ การลดมลพิษทางอากาศจากการควบคุมเขม่าควันจากท่อไอเสียรถยนต์สามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น การบังคับมิให้มีการใช้เครื่องยนต์เก่าเกินจำนวนปีที่กำหนด หรือการเก็บภาษีรถยนต์ตามค่ามลพิษเขม่าควัน โดยวิธีแรกจะเป็นการทำให้มลพิษทางอากาศลดลงจริง แต่ประชาชนต้องมียกจ่ายสูงเพราะต้องทำการติดตั้งเครื่องยนต์ใหม่ทุกๆ ระยะ ส่วนวิธีที่สองเป็นการนำแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมมาใช้โดยการเก็บภาษีตามค่ามลพิษ วิธีนี้เป็นทางเลือกที่ประชาชนมากยิ่งขึ้นว่าจะทำการลดมลพิษด้วยวิธีใด ซึ่งโดยทั่วไปแล้วประชาชนจะพยายามแสวงหาแนวทางที่จะปรับปรุงเครื่องยนต์โดยใช้ต้นทุนให้น้อยที่สุด เช่น การเปลี่ยนเครื่องยนต์ใหม่หรือการรักษาสภาพรถยนต์ให้อยู่ใน

สภาพตัวอย่างสม่ำเสมอ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าวิธีทางเศรษฐศาสตร์จะช่วยทำให้การลดมลพิษนั้นดำเนินไปโดยใช้ต้นทุนน้อยกว่าวิธีแรกซึ่งถือว่าการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพในทางเศรษฐศาสตร์

จากนิยามข้างต้น การศึกษาประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดการสิ่งแวดล้อม จึงประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ เช่น

- การประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์สำหรับโครงการที่มีผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม
- การกำหนดอัตราภาษีมลพิษเพื่อช่วยลดการปล่อยมลพิษจากภาคการผลิต เช่น ภาษีมอเตอร์ไซค์ 2 จังหวะ เป็นต้น
- การกำหนดอัตราค่าบริการ ในการกำจัดมลพิษ เช่น ค่าบำบัดน้ำเสียและค่าเก็บขยะ เป็นต้น
- การกำหนดค่าภาคหลวงสำหรับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด
- การคำนวณมูลค่าของการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้ในการกำหนด งบประมาณประจำปีสำหรับหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านสิ่งแวดล้อม
- การคำนวณมูลค่าของการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้ปรับบัญชีรายได้ประชาชาติและเพื่อให้สะท้อนถึงผลกระทบของการพัฒนาต่อสภาพแวดล้อม เช่น การคำนวณดัชนีการพัฒนายั่งยืน เป็นต้น

มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ข้างต้นเป็นตัวอย่งที่แสดงให้เห็นถึงแนวทางที่สามารถนำมาใช้ เพื่อให้การพัฒนาและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสามารถดำเนินควบคู่กันไปโดยสังคมได้ประโยชน์สูงสุด จากการพัฒนายั่งยืน ทั้งนี้การนำมาตรการทางเศรษฐศาสตร์มาใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมข้างต้น และการประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญยิ่ง เพราะมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะทำหน้าที่เป็นข้อมูลสำคัญในการดำเนินมาตรการทางเศรษฐศาสตร์

1.2 การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม

สำหรับโครงการลงทุนขนาดใหญ่ไม่ว่าจะเป็นโครงการของภาครัฐหรือภาคเอกชนที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องทำการศึกษาใน 2 ด้าน ด้วยกัน คือ 1) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ และ 2) การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการเป็นการศึกษาว่าโครงการลงทุนนั้นให้ผลตอบแทนต่อผู้ลงทุน (Financial Cost Benefit Analysis) หรือให้ผลตอบแทนต่อสังคม (Economic Cost Benefit Analysis) คิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน (Net Present Value) เท่าไร หรือมีอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (Internal Rate of Return) เท่าไร ดังนั้นการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการจึงเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตัดสินใจว่าโครงการดังกล่าว ควรมีการดำเนินการหรือไม่

ส่วนการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือที่เรียกว่า Environmental Impact Assessment (EIA) นั้น เป็นการศึกษาว่าโครงการดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และถ้ามีการคาดการณ์ว่าจะมีผลกระทบทางลบเกิดขึ้น ในการวิเคราะห์จะต้องระบุแนวทางที่จะป้องกันมิให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือถ้าเป็นผลกระทบที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ควรหาวิธีป้องกันเพื่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการศึกษา EIA จึงมิได้มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการตัดสินใจว่า โครงการลงทุนที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสมควรได้รับการสนับสนุนหรือไม่ แต่เป็นเพียงการศึกษาถึงวิธีการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเท่านั้น

ผลการศึกษาการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ และการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ในการพิจารณาโครงการที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ปัญหาประการหนึ่งคือ ผู้มีอำนาจตัดสินใจดำเนินโครงการไม่สามารถใช้ผลการศึกษาจากการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการประกอบกับผลการศึกษาจากการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมร่วมกันได้ สาเหตุเป็นเพราะผลของการศึกษาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ (NPV) มีหน่วยวัดเป็นตัวเงิน (บาท) แต่ผลของการศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) มิได้มีหน่วยวัดเป็นตัวเงิน เช่น มีหน่วยวัดเป็นไร่ (กรณีสูญเสียพื้นที่ป่า) หรือ มีหน่วยวัดเป็นตัน (กรณีปัญหาการตกตะกอน) จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่สามารถนำมูลค่า NPV มาหักลบกับผลของ EIA ได้ จึงทำให้ผู้ที่ต้องตัดสินใจว่าโครงการดังกล่าวสมควรได้รับการอนุมัติหรือไม่นั้นต้องใช้วิจารณญาณของตนเองในการตัดสินใจแทน

การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมจึงมีหน้าที่ในการเปลี่ยนหน่วยวัดจากการศึกษา EIA ให้เป็นมูลค่า (บาท) เพื่อที่จะได้สามารถนำไปหักลบกับผลประโยชน์สุทธิของโครงการ (NPV) ได้ โดยการทำให้ผลตอบแทนสุทธิของโครงการ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีหน่วยวัดเป็นเงินบาทเหมือนกัน ซึ่งจะทำให้ผู้มีหน้าที่ในการตัดสินใจอนุมัติโครงการจะสามารถทราบได้ทันทีว่าผลประโยชน์ที่จะได้จากโครงการนั้นคุ้มกับผลเสียด้านสิ่งแวดล้อมหรือไม่ ดังนั้นการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมให้เป็นตัวเงินจึงเป็นวิธีที่จะช่วยให้การตัดสินใจดำเนินโครงการเป็นไปอย่างตรงไปตรงมายิ่งขึ้น

อนึ่ง ในการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมนั้น ผู้วิจัยหรือนักวิเคราะห์ข้อมูล มิใช่ผู้ที่ จะทำการประเมินมูลค่าดังกล่าว แต่ผู้วิจัยหรือนักวิเคราะห์จะทำหน้าที่รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติของประชาชนว่าสังคมให้ความสำคัญกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใด โดยสะท้อนความสำคัญนี้ออกมาในรูปมูลค่า ทั้งนี้ในบทที่ 3 ที่เป็นการนำเสนอวิธีการประเมินมูลค่า สิ่งแวดล้อมจะชี้ให้เห็นว่า ทุกวิธีที่นำมาใช้ประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม จะต้องมีการสอบถามหรือศึกษาถึงพฤติกรรมของประชาชนต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ทราบว่าประชาชนให้ความสำคัญต่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร และระดับความสำคัญนี้เองจะเป็นตัวกำหนดมูลค่าสิ่งแวดล้อมที่ต้องการคำนวณ ดังนั้น วิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมทางเศรษฐศาสตร์แท้จริงแล้วก็คือการวัดระดับความสำคัญของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในทัศนคติของประชาชน เมื่อนำมูลค่าการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการตัดสินใจว่าคุ้มค่ากับประโยชน์ (NPV) ของโครงการลงทุนหรือไม่ จึงเสมือนเป็นการเปิดโอกาสให้ประชาชนสามารถมีส่วนร่วมในการตัดสินใจว่าโครงการลงทุนนั้นๆ มีความเหมาะสมเพียงใด

บทที่ 2

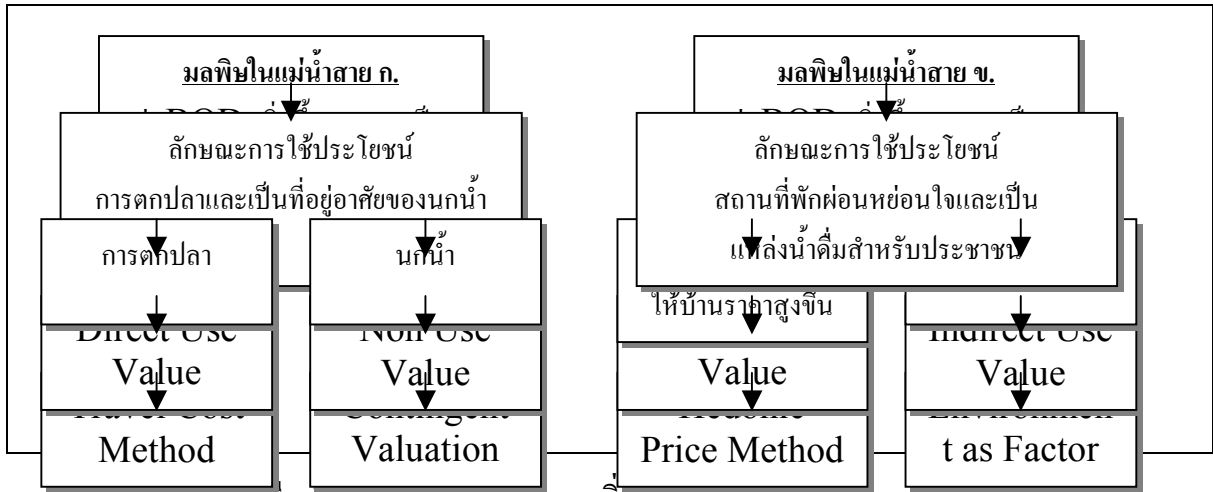
การเลือกใช้วิธีประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

ในการเลือกวิธีประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างหนึ่งในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเศรษฐศาสตร์ การเลือกวิธีประเมินที่ขาดความเหมาะสมจะมีผลทำให้มูลค่าที่ประเมินได้มีความคลาดเคลื่อนสูงและไม่สะท้อนมูลค่าที่แท้จริงได้เท่าที่ควร ในการเลือกวิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม ผู้ประเมินไม่สามารถพิจารณาจากตารางที่มีการระบุอย่างจำเพาะเจาะจงได้ว่าเมื่อเกิดผลกระทบอย่างหนึ่งอย่างใดต่อสิ่งแวดล้อม วิธีการประเมินที่ถูกต้องควรเป็นวิธีใด รูปที่ 2.1 แสดงให้เห็นว่ากรณีที่เกิดมลพิษทางน้ำทำให้ค่า BOD ของแม่น้ำสองสาย สาย ก. และสาย ข. เพิ่มขึ้นจาก 0.5 มิลลิกรัม/ลิตรเป็น 1.5 มิลลิกรัม/ลิตรเท่าๆ กัน เมื่อได้พิจารณาวิธีประเมินมูลค่าที่เหมาะสมแล้วพบว่า วิธีประเมินมูลค่าความเสียหายในกรณีแม่น้ำสาย ก. คือ วิธี Travel Cost Method และ Contingent Valuation Method ส่วนกรณีของแม่น้ำสาย ข. ใช้วิธี Hedonic Price Method และ Environment as Factor Input

เหตุผลที่จำเป็นต้องเลือกใช้วิธีประเมินมูลค่าที่ต่างกันสำหรับปัญหามลพิษชนิดเดียวกันเพราะในการพิจารณาเลือกวิธีประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมนั้น ผู้ศึกษาต้องพิจารณาจากลักษณะของประโยชน์ที่สิ่งแวดล้อมนั้นๆ มีต่อมนุษย์ และไม่ควรมองพิจารณาจากรูปแบบของมลพิษที่เกิดขึ้น รูปที่ 2.1 แสดงให้เห็นว่า แม่น้ำสาย ก. และ แม่น้ำสาย ข. มีรูปแบบมลพิษที่เหมือนกัน แต่มีลักษณะการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน กล่าวคือ แม่น้ำสาย ก. มีการใช้ประโยชน์เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจโดยการให้ประชาชนตกปลาและในบริเวณแม่น้ำยังเป็นที่อยู่อาศัยของนกป่าที่หายาก ส่วนแม่น้ำสาย ข. มีการใช้ประโยชน์เพื่อเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจให้กับผู้คนที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านจัดสรรแห่งหนึ่งที่ตั้งอยู่ริมแม่น้ำ นอกจากนี้ผู้คนที่อาศัยอยู่ในแม่น้ำดังกล่าวยังใช้น้ำจากแม่น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคด้วย

จากลักษณะการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกันเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้น (มลพิษทางน้ำทำให้ค่า BOD ของแม่น้ำทั้งสองเพิ่มขึ้นเท่าๆ กัน) จึงเกิดผลกระทบต่อมนุษย์แตกต่างกันเพราะลักษณะการใช้ประโยชน์แตกต่างกัน สำหรับแม่น้ำสาย ก.ปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นทำให้ประชาชนตกปลาน้อยลง และทำให้เกิดการสูญเสียทางด้านันทนาการจากกิจกรรมตกปลาที่ลดลง ในกรณีนี้วิธีที่ควรใช้ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม คือ วิธี Travel Cost Method ในขณะที่กรณีการที่น้ำในแม่น้ำมีความสกปรกมากขึ้นอาจมีผลต่อการอยู่อาศัยของประชาชนคนน้ำทำให้เกิดการสูญเสียต่อสังคมโดยรวม ในกรณีการประเมินผลกระทบด้วยวิธี Contingent Valuation Method แต่สำหรับแม่น้ำสาย ข. ปัญหามลพิษทางน้ำที่เกิดขึ้นทำให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านริมฝั่งแม่น้ำไม่สามารถใช้ประโยชน์จากการพักผ่อนหย่อนใจริมแม่น้ำได้เหมือนเดิม และอาจมีผลต่อมูลค่าบ้านได้ ถ้ามีการซื้อขายต่อไป ในกรณีนี้ควรใช้วิธี Hedonic Price Method ในการประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม ในขณะที่กรณีการที่แม่น้ำสาย ข. มีความสกปรกมากขึ้น ทำให้ต้นทุนในการบำบัดน้ำก่อนนำไปใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคสูงขึ้น ในกรณีนี้วิธีที่ควรนำมาใช้ประเมินมูลค่า คือ วิธี Environmental as Factor Input

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า จากปัญหามลพิษชนิดเดียวกัน การศึกษาต้องนำวิธีการประเมินที่แตกต่างกันมาใช้เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรนั้นๆ



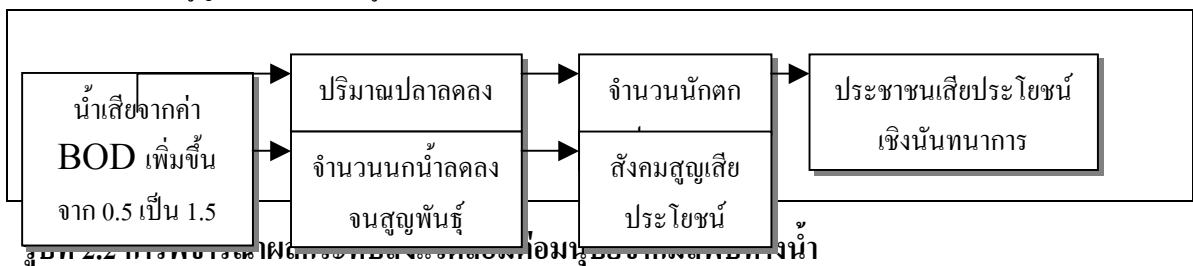
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างการเลือกวิธีการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

นอกจากนั้นแล้วในการพิจารณาเลือกวิธีประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมยังต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ประกอบไปพร้อมๆ กันด้วย เช่น ระยะเวลาและงบประมาณ เป็นต้น ดังนั้นในการเลือกวิธีประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมจึงมีขั้นตอนหลักๆ 3 ขั้นตอนดังนี้

- 1) พิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อการใช้ประโยชน์ของมนุษย์
- 2) พิจารณาจัดกลุ่มประโยชน์ (ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง) ตามประเภทของมูลค่าสิ่งแวดล้อม
- 3) พิจารณาความพร้อมด้านระยะเวลาการศึกษาและงบประมาณ

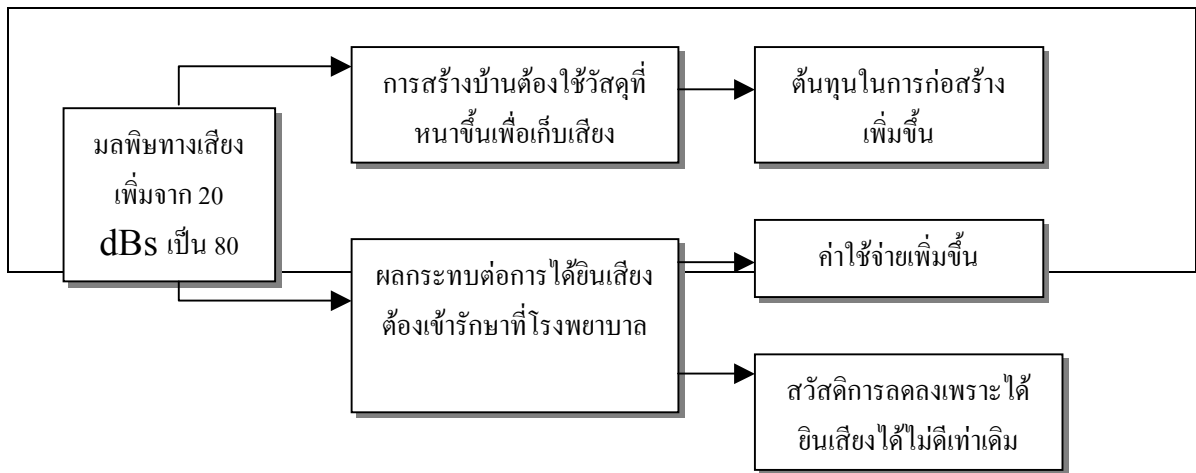
ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

ขั้นตอนแรกของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมคือการพิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างไร ตัวอย่างเช่น น้ำเสียจากการที่ค่า BOD เพิ่มขึ้นจาก 0.5 มิลลิกรัม/ลิตรเป็น 1.5 มิลลิกรัม/ลิตร มีผลทำให้ปริมาณปลาตกลง และทำให้จำนวนนกน้ำลดลงจนสูญพันธุ์ ผลกระทบจากปริมาณปลาตกลงทำให้มีจำนวนนักตกปลาที่มาท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจลดลง ซึ่งจัดได้ว่าผลกระทบดังกล่าวมีผลทำให้ประชาชนต้องสูญเสียประโยชน์ในเชิงนันทนาการ ส่วนผลกระทบของมลพิษทางน้ำที่ทำให้จำนวนนกน้ำลดลงจนเกือบสูญพันธุ์นั้นทำให้สังคมต้องสูญเสียประโยชน์ (รูปที่ 2.2)



รูปที่ 2.2 การพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อประโยชน์ของมนุษย์จากมลพิษทางน้ำ

กรณีตัวอย่างการพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อประโยชน์ของมนุษย์อีกกรณีหนึ่งคือ มลพิษทางเสียง ถ้าค่าความดังของเสียง (dBs) เพิ่มขึ้นจาก 20 dBs เป็น 80 dBs จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อต้นทุนการสร้างบ้านที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการสร้างบ้านต้องใช้วัสดุที่หนาขึ้นเพื่อเก็บเสียง หรือมีผลกระทบต่อรายได้เงินของประชาชนที่อยู่ในบริเวณที่เกิดมลพิษทางเสียงทำให้เกิดการเจ็บป่วยต้องเข้ารักษาที่โรงพยาบาล ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายด้านการรักษาพยาบาลเพิ่มขึ้น และมีผลกระทบต่อสวัสดิการของประชาชนเพราะได้ยินเสียงได้ไม่ดีเท่าเดิม (รูปที่ 2.3)



รูปที่ 2.3 การพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่อมนุษย์จากมลพิษทางเสียง

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นอาจมีผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของมนุษย์ได้หลายลักษณะและจะทำให้การศึกษาต้องใช้เครื่องมือในการประเมินมูลค่าที่หลากหลาย หลังจากได้ทำการจำแนกผลกระทบ การศึกษาอาจทำการพิจารณาว่าผลกระทบส่วนใดที่จะทำการประเมินและผลกระทบส่วนใดที่ไม่ต้องทำการประเมิน เหตุผลที่ต้องเลือกทำการประเมินเฉพาะผลกระทบบางประเภทเนื่องจากว่าถ้าต้องทำการประเมินผลกระทบทุกประเภทจะทำให้งบประมาณในการศึกษาสูงและต้องใช้ระยะเวลานานมาก ในการศึกษาควรเลือกเฉพาะผลกระทบที่มีความสำคัญมากมาประเมินเท่านั้น และให้ระบุว่าผลกระทบอะไรที่คิดว่ามีความสำคัญไม่มากและไม่ทำการประเมิน ในการจำแนกผลกระทบเช่นนี้และการระบุว่าผลกระทบใดที่สำคัญที่ต้องประเมินและผลกระทบใดที่ไม่ทำการประเมิน การศึกษาต้องอาศัยผู้ชำนาญการจากสาขาวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เช่น วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วนศาสตร์สิ่งแวดล้อมและชุมชน วิทยาศาสตร์สุขภาพ หรือวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาจัดกลุ่มประโยชน์ (ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง) ตามประเภทของมูลค่าสิ่งแวดล้อม

หลังจากการจำแนกผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตในรูปแบบต่างๆ แล้ว จึงทำการจัดแบ่งว่าผลกระทบดังกล่าวเป็นมูลค่าสิ่งแวดล้อมประเภทใด ในการศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางเศรษฐศาสตร์ มีการแบ่งประเภทของมูลค่าจากผลกระทบสิ่งแวดล้อมดังต่อไปนี้

ประเภทของมูลค่าสิ่งแวดล้อม

เนื่องจากสิ่งแวดล้อมให้ประโยชน์กับสังคมในหลายรูปแบบ ดังนั้นในการประเมินมูลค่า

สิ่งแวดล้อมต้องมีการระบุถึงประเภทของมูลค่าที่ต้องการประเมินมูลค่ารวมทางเศรษฐศาสตร์ (Total Economic Value) ของสิ่งแวดล้อมแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่ Use Value, Non-Use Value และ Option Value (สมการ 1) ในส่วนของ Use Value จะประกอบด้วย Direct Use Value และ Indirect Use Value (สมการ 2) และในส่วนของ Non-Use Value ประกอบด้วย Existence Value และ Bequest Value (สมการ 3) และ รูปที่ 2.4 แสดงถึงความสัมพันธ์ของ

มูลค่าสิ่งแวดล้อมประเภทต่างๆ

$$\begin{aligned} \text{Total Economic Value} &= \text{Use Value} + \text{Non-Use Value} + \text{Option Value} \dots\dots(1) \\ \text{Use Value} \dots &= \text{Direct Use Value} + \text{Indirect Use Value} \\ &(2) \\ \text{Non-Use Value} \dots &= \text{Existence Value} + \text{Bequest Value} \\ &(3) \end{aligned}$$

มูลค่าสิ่งแวดล้อมประเภทต่างๆ มีความหมายดังต่อไปนี้

Use Value คือ การที่สิ่งแวดล้อมให้ประโยชน์ที่เป็นรูปธรรมกับประชาชนซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่

- *Direct Use Value* คือ การที่ประชาชนในฐานะผู้บริโภคได้รับประโยชน์โดยตรงจากสิ่งแวดล้อม เช่น การเข้าชมอุทยานแห่งชาติ ผลกระทบของคุณภาพอากาศต่อสุขภาพ ระดับกลิ่นและเสียงบริเวณที่อยู่อาศัย หรือความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการทิ้งสารเคมีผิดวิธี เป็นต้น

- *Indirect Use Value* คือ การที่สิ่งแวดล้อมทำหน้าที่เป็นปัจจัยการผลิตอย่างหนึ่งและให้ประโยชน์ต่อประชาชนโดยผ่านกระบวนการผลิต เช่น คุณภาพน้ำในแม่น้ำที่สะอาดช่วยลดต้นทุนการผลิตน้ำประปาทำให้ค่าน้ำประปาลดลง หรือคุณภาพน้ำที่มีผลต่อการเลี้ยงกุ้ง เป็นต้น

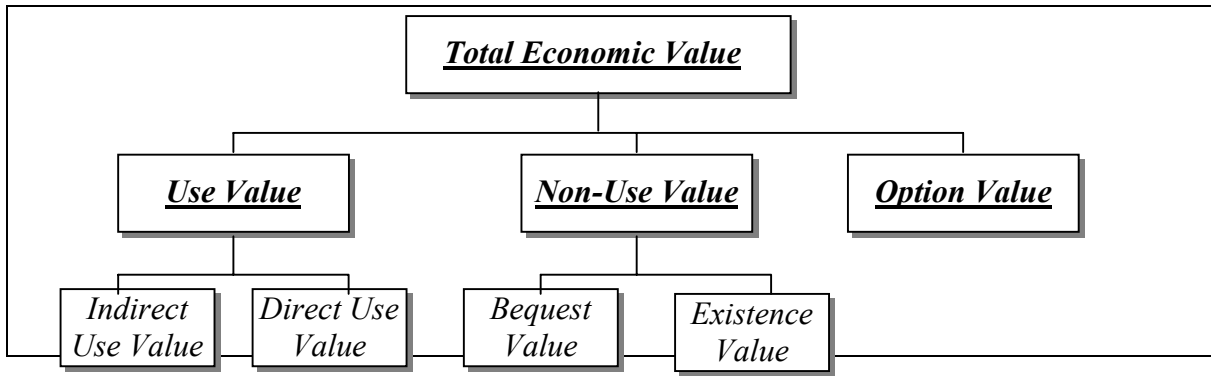
Non-Use Value คือ การที่สิ่งแวดล้อมให้ประโยชน์กับประชาชนในรูปของการสร้างความรู้สึกที่ดีเมื่อทราบว่าสิ่งแวดล้อมอยู่ในสภาพที่ดีโดยที่ประชาชนไม่ได้รับประโยชน์จากการใช้สิ่ง

แวดล้อมนั้นเลยไม่ว่าทางตรง (Direct Use) หรือทางอ้อม (Indirect Use) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- *Existence Value* คือ การที่ประชาชนได้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมเมื่อทราบว่าสิ่งแวดล้อมยังอยู่ในสภาพที่ดี เช่น การอนุรักษ์เต่าทะเล ช้าง หรือสัตว์สงวนอื่นๆ เป็นต้น

- *Bequest Value* คือ การที่ประชาชนได้ประโยชน์เมื่อทราบว่าสิ่งแวดล้อมยังอยู่ในสภาพที่ดีเพราะลูกหลานหรือประชาชนรุ่นหลังจะสามารถใช้ประโยชน์ได้ในอนาคต

Option Value คือ การที่ประชาชนไม่ได้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมเลยไม่ว่าจะในรูปแบบ Use Value หรือ Non-Use Value ในขณะนี้ แต่คิดว่าจะมีโอกาสใช้ประโยชน์ในอนาคต ดังนั้นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมไว้ขณะนี้ประชาชนอาจได้รับประโยชน์เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้เขาสามารถใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมในอนาคตได้ถ้าเขาต้องการ



รูปที่ 2.4 ประเภทของมูลค่าสิ่งแวดล้อม

หลังจากได้กำหนดว่าจะทำการประเมินมูลค่าประเภทใดแล้ว ก็สามารถเลือกวิธีประเมินที่เหมาะสมกับมูลค่าแต่ละประเภทได้ โดยดูจากตารางที่ 2.1 เป็นแนวทาง

ตารางที่ 2.1 สรุปวิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม

		Contingent Valuation Method	Travel Cost Method	Hedonic Pricing Method	Environment as Factor Input	Market Valuation	Benefit Transfer Approach
Use Value	Direct use value	✓	✓	✓		✓	✓
	Indirect Use Value	✓		✓	✓	✓	✓
Non-Use Value	Existence Value	✓					✓
	Bequest Value	✓					✓
Option Value		✓					✓

ที่มา : นักวิจัย

Contingent Valuation Method (CVM) เป็นวิธีที่มีความคล่องตัวมากและสามารถนำมาใช้กับการประเมินมูลค่าได้ทุกประเภท ขึ้นอยู่กับลักษณะการตั้งคำถามที่จะสัมภาษณ์ประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม

Travel Cost Method (TCM) เป็นวิธีที่ใช้ประเมินมูลค่า Direct Use Value ที่เป็นมูลค่าเชิงนันทนาการเท่านั้น เช่น มูลค่าของแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ

Hedonic Pricing Method (HPM) เป็นวิธีที่ใช้ประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมประเภท Direct Use Value และ Indirect Use Value ที่เกี่ยวข้องกับมูลค่าอสังหาริมทรัพย์หรือค่าจ้าง เช่น มลพิษทางอากาศทำให้ราคาบ้านลดต่ำ

ลง หรือ ความเสี่ยงจากการทำงานในโรงงานที่มีอันตรายจากสารเคมีทำให้ต้องจ้างคนงานในอัตราค่าจ้างที่สูงขึ้น เป็นต้น

Environment as Factor Input เป็นวิธีการประเมินเฉพาะกรณีที่สิ่งแวดล้อมทำหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งของปัจจัยการผลิต เช่น น้ำเสียทำให้ต้นทุนในการผลิตน้ำประปาสูงขึ้น การสูญเสียป่าชายเลนทำให้จำนวนลูกปลาลดลง ซึ่งในที่สุดก็จะส่งผลให้ปริมาณปลาลดลงด้วย เป็นต้น

Market Valuation (MV) เป็นวิธีที่มีความหลากหลายน้อยมาก และสามารถนำมาใช้ประเมินได้เฉพาะ Direct Use Value หรือ Indirect Use Value เท่านั้น เช่น การใช้มูลค่าเครื่องกรองน้ำเสียเป็นตัวแทนในการประเมินมูลค่าของคุณภาพน้ำดื่ม การใช้มูลค่าเครื่องปรับอากาศเป็นตัวแทนในการประเมินมูลค่าสภาพอากาศ เป็นต้น

Benefit Transfer Approach (BT) เป็นวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินมูลค่าได้ทุกประเภท เพราะวิธีนี้ไม่ต้องทำการสำรวจหรือเก็บข้อมูลภาคสนามเอง แต่เป็นการสำรวจเอกสารจากงานวิจัยเดิมและนำมูลค่าสิ่งแวดล้อมที่ศึกษาไว้แล้วจากที่อื่น มาปรับค่าเพื่อเป็นตัวแทนของมูลค่าสิ่งแวดล้อมที่กำลังศึกษาอยู่

ขั้นตอนที่ 3 การพิจารณาด้านกรอบเวลาและงบประมาณของการศึกษา

จากขั้นตอนที่ 2 การศึกษาจะทราบว่าจากผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นมีผลต่อมูลค่าประเภทใด และมีวิธีการประเมินใดบ้างที่สามารถนำมาใช้ได้ ถึงแม้ในการประเมินมูลค่าบางประเภท เช่น Non-Use Value จะไม่ให้ทางเลือกมากนัก นอกจากการประเมินด้วยวิธี CVM หรือ Benefit Transfer Approach แต่สำหรับผลกระทบสิ่งแวดล้อมบางประเภท เช่น Direct Use Value หรือ Indirect Use Value ในการศึกษาสามารถเลือกวิธีการประเมินได้หลายวิธี ดังนั้นในการพิจารณาว่าจะเลือกใช้วิธีการใด จำเป็นต้องมีการพิจารณาความเหมาะสมด้านอื่นๆ ประกอบด้วย เช่น ความพร้อมด้านข้อมูล งบประมาณในการศึกษา ความถูกต้องของผลการศึกษา และระยะเวลาในการศึกษา เป็นต้น ตารางที่ 2.2 ได้รวบรวมลักษณะของวิธีการประเมินแต่ละวิธีว่ามีข้อจำกัดหรือมีข้อได้เปรียบประการใดบ้างเพื่อเป็นข้อมูลในการสรุปในการเลือกวิธีการประเมินที่เหมาะสมที่สุด

ตารางที่ 2.2 สรุปแนวทางการเลือกวิธีการประเมินค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม

วิธีการประเมินค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ข้อมูล	งบประมาณ	ระยะเวลาในการศึกษา
1. Contingent Valuation Method (CVM)	ต้องทำการสำรวจทัศนคติของประชาชน จำนวนตัวอย่างประมาณ 500 ตัวอย่างขึ้นไป	ค่าใช้จ่ายสูง โดยเฉพาะถ้าต้องสำรวจทัศนคติของประชาชนในพื้นที่ห่างไกล	6-12 เดือน
2. Travel Cost Method (TCM)			
2.1 Individual Travel Cost Method (ITCM)	ต้องทำการสำรวจทัศนคติของประชาชน จำนวนตัวอย่างประมาณ 500 ตัวอย่างขึ้นไป	ค่าใช้จ่ายสูง โดยเฉพาะถ้าต้องสำรวจทัศนคติของประชาชนในพื้นที่ห่างไกล	6-12 เดือน
2.2 Zonal Travel Cost Method (ZTCM)	การสอบถามประชาชนแต่ละคนใช้เวลาน้อยกว่าแต่ต้องถามคนจำนวนมาก	ประหยัดงบประมาณมากกว่า ITCM เพราะเป็นวิธีที่ถามคำถามสั้นกว่า	6-12 เดือน
3. Hedonic Price Method (HPM)	ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่อาจจะยังไม่มีการจัดเก็บในประเทศไทย	ถ้ามีข้อมูลทุติยภูมิครบแล้ว จะใช้งบประมาณไม่มากเท่า CVM	4-6 เดือน

4. Environment as Factor Input	ต้องมีข้อมูลการใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการผลิต แบบ Cross Section หรือ Time Series	ใช้งบประมาณปานกลาง ขึ้นอยู่กับต้นทุนในการเก็บข้อมูล	4-6 เดือน
5. Market Valuation (MV)			
5.1 วิธีใช้ข้อมูลโดยตรง	ใช้ข้อมูลทุกภูมิภาคจากการเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายของประชาชน	ใช้งบประมาณปานกลางขึ้นอยู่กับต้นทุนในการเก็บข้อมูล	4-6 เดือน
5.2 วิธีใช้แบบจำลองเดิม	ต้องการข้อมูลทั้งที่เป็นค่าใช้จ่ายของประชาชนและข้อมูลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อหาความสัมพันธ์	ใช้งบประมาณมากกว่าการใช้ข้อมูลโดยตรง	4-6 เดือน
6. Benefit Transfer Approach (BT)			
6.1 วิธีใช้ข้อมูลโดยตรง	ใช้ข้อมูลมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เคยมีการประมาณการไว้แล้วมาปรับค่าให้เข้ากับพื้นที่ที่ศึกษา	ใช้งบประมาณน้อย	2 เดือน
6.2 วิธีใช้แบบจำลองเดิม	ใช้แบบจำลองจากงานศึกษาจากแหล่งอื่นมาปรับใช้กับข้อมูลของพื้นที่ศึกษา	ใช้งบประมาณมากกว่า	4-6 เดือน

ที่มา : นักวิจัย

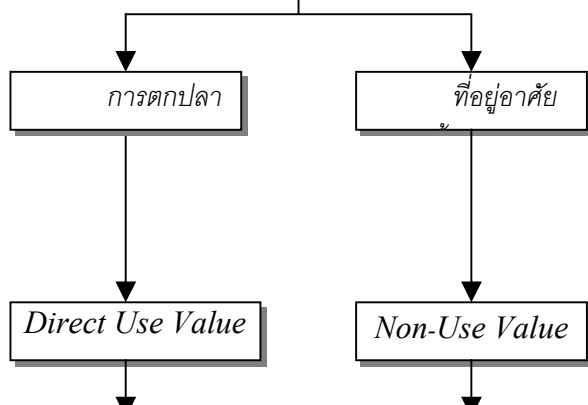
ดังนั้นถ้าจะสรุปขั้นตอนการเลือกวิธีประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สามารถพิจารณาได้จากตัวอย่างมลพิษทางน้ำในแม่น้ำสาย ก. ที่มีค่า BOD เพิ่มขึ้นจาก 0.5 มิลลิกรัม/ลิตรเป็น 1.5 มิลลิกรัม/ลิตร ในการเลือกวิธีประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมสามารถทำได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาผลกระทบ

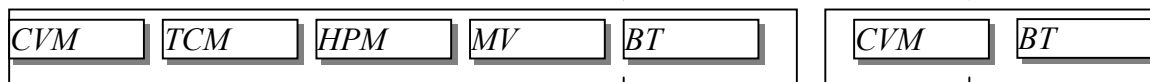
สิ่งแวดล้อมต่อการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

ค่า BOD แม่น้ำสาย ก. เพิ่มขึ้นจาก 0.5 เป็น 1.5

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาจัดกลุ่มประโยชน์ (ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง) ตามประเภทของมูลค่าสิ่งแวดล้อม



ขั้นตอนที่ 3 การพิจารณาด้านกรอบเวลาและงบประมาณของการศึกษา



เวลาและงบประมาณ

เวลาและงบประมาณ

xxi

TCM

CVM

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

ในขั้นนี้เป็นขั้นที่พิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ นั่นคือในกรณีตัวอย่างนี้การที่น้ำในแม่น้ำมีความสกปรกมากขึ้น ทำให้ปลาในแม่น้ำลดลงส่งผลให้มีคนมาตกปลาน้อยลง นั่นคือทำให้เกิดการสูญเสียประโยชน์ด้านนันทนาการ และในขณะที่เดียวกันการที่น้ำในแม่น้ำสกปรกมากขึ้นก็มีผลต่อจำนวนนกน้ำ ซึ่งลดลงจนใกล้สูญพันธุ์ อันทำให้สังคมสูญเสียประโยชน์ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าจากการที่น้ำในแม่น้ำสกปรกมากขึ้นทำให้เกิดผลกระทบ 2 ด้าน

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาจัดกลุ่มประโยชน์ (ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง) ตามประเภทของมูลค่าสิ่งแวดล้อม

เป็นขั้นที่พิจารณากลุ่มประโยชน์ตามประเภทของมูลค่าสิ่งแวดล้อม ผลกระทบที่เกิดขึ้นอย่างแรกคือ การสูญเสียประโยชน์ด้านนันทนาการ (Recreation value) ซึ่งเป็นมูลค่าประเภท Direct Use Value ซึ่งมีทางเลือก 5 ทางเลือกสำหรับกรณีนี้ว่าจะใช้วิธีใด อันได้แก่ TCM, CVM, HPM, MV และ BT (ดูตารางที่ 2.1) ส่วนผลกระทบอย่างที่สองคือ การที่สังคมสูญเสียประโยชน์จากการที่นกน้ำใกล้สูญพันธุ์ ประโยชน์ดังกล่าวเป็นประโยชน์ประเภท Non Use Value ซึ่งประโยชน์ประเภทนี้มีวิธีประเมินอยู่ 2 วิธี คือ CVM และ BT

ขั้นตอนที่ 3 การพิจารณาด้านกรอบเวลาและงบประมาณของการศึกษา

ขั้นที่สามเป็นขั้นที่พิจารณาความพร้อมด้านระยะเวลาการศึกษา และงบประมาณ กล่าวคือเป็นขั้นที่จะตัดสินใจว่าเราจะใช้วิธีใดในการประเมินสิ่งแวดล้อม ในกรณีของผลกระทบแรกจากที่ได้กล่าวมาแล้วเรามีทางเลือกอยู่ 5 วิธี แต่วิธีที่เหมาะสมน่าจะเป็นวิธี TCM เพราะสามารถวัดมูลค่าสิ่งแวดล้อมในเชิงนันทนาการได้ และเป็นวิธีที่วัดมูลค่าจากพฤติกรรมการเดินทางจริงของนักท่องเที่ยว ซึ่งมีความแม่นยำมากกว่าเมื่อเทียบกับวิธีอื่น ส่วนที่ไม่เลือกวิธีอื่นนั้นสามารถอธิบายในแต่ละกรณีได้ดังนี้

- CVM เหตุที่ไม่เลือกวิธีนี้เพราะ CVM เป็นวิธีที่ถามถึงทัศนคติความเต็มใจจ่าย/ยอมรับ ซึ่งการถามถึงทัศนคติดังกล่าวมีโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดได้มากกว่าเมื่อเทียบกับ TCM เช่นอาจมีความคลาดเคลื่อนของผลที่ได้ถ้ามีการตั้งคำถามที่ไม่ดีพอ หรือความผิดพลาดที่เกิดจากผู้ถามคำถามเอง หรือแม้กระทั่งความเข้าใจผิดของผู้ตอบคำถาม
- HPM วิธีนี้เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถทำได้เช่นกัน เช่น อาจใช้ราคาบ้านเป็นตัวแทนของมูลค่าสิ่งแวดล้อม โดยมีข้อสมมติว่า ถ้าสิ่งแวดล้อมดี ย่อมทำให้ราคาบ้านสูงขึ้นไปด้วย แต่ในความเป็นจริงราคาบ้านอาจไม่ได้สะท้อนถึงมูลค่าสิ่งแวดล้อม แต่ยังมีปัจจัยอื่นที่มีอิทธิพลต่อราคาบ้าน เช่น ระยะห่างจากเมือง เป็นต้น ดังนั้นวิธีนี้จึงอาจมีความแม่นยำไม่เพียงพอสำหรับกรณีนี้
- MV ถ้าเลือกวิธีนี้ เราสามารถทำได้โดยอาจใช้ราคาของอุปกรณ์ในการตกปลา เป็นตัวแทนที่จะสะท้อนถึงมูลค่าสิ่งแวดล้อม โดยมีข้อสมมติว่า การที่สิ่งแวดล้อมดีย่อมทำให้มีปลาอาศัยอยู่มากซึ่งจะส่งผลให้มีการใช้อุปกรณ์การตกปลาที่มีคุณภาพดีตามไปด้วย แต่การใช้วิธีนี้อาจเกิดปัญหาถ้าคนส่วนใหญ่คิดว่า การไปตกปลาคือเป็นความสุขที่ได้อยู่กับครอบครัวหรือเพื่อนฝูง ซึ่งถ้าคนส่วนใหญ่มีทัศนคติลักษณะนี้ มูลค่าของอุปกรณ์ตกปลาก็ไม่สามารถสะท้อนถึงมูลค่าของสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้วิธีที่กล่าวมานี้เป็นวิธีแบบง่าย ซึ่งยังมีอีกวิธีหนึ่งคือ วิธีที่ใช้การสร้างแบบจำลอง โดยถ้าจะใช้ในกรณีนี้แบบจำลองดังกล่าวจะต้องแสดงถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การตกปลา ซึ่งเป็นวิธีที่ยุ่งยากซับซ้อน และบางทีอาจมีต้นทุนมากกว่า TCM เสียอีก

- BT เราสามารถใช้วิธีนี้ได้โดยหามูลค่าของสิ่งแวดลอมที่ใกล้เคียงกับกรณีนี้ กล่าวคือ ควรจะเป็นสิ่งแวดลอมที่มีลักษณะคล้ายๆ กับแม่น้ำสาย ก. ให้มากที่สุด เช่น จำนวน/คุณภาพของทรัพยากรธรรมชาติ และประโยชน์การใช้สอย เป็นต้น แต่ปัญหาก็คือการหางานประเมินมูลค่าสิ่งแวดลอมที่ลักษณะคล้ายกับกรณีที่เราศึกษาอยู่มากที่สุดนั้นเป็นเรื่องค่อนข้างยาก ดังนั้นวิธีนี้มักไม่เป็นทางเลือกแรก นอกเสียจากว่ามีเวลาและงบประมาณจำกัดจึงจะใช้วิธีนี้

ส่วนการวัดผลกระทบที่ทำให้สังคมสูญเสียประโยชน์จากการที่น้ำใกล้สูญพันธุ์ เราเลือกใช้ CVM ทั้งนี้ CVM ถือเป็นทางเลือกที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับ BT เพราะจากที่ได้กล่าวไว้แล้วว่าการหางานศึกษาที่ประเมินมูลค่าสิ่งแวดลอมที่สามารถเป็นตัวแทนของงานที่เราศึกษาอยู่นั้น ค่อนข้างยาก และถ้าเรามีงบประมาณและเวลาที่เพียงพอ CVM ก็น่าจะเป็นทางเลือกที่ดีกว่า

อย่างไรก็ตามในการเลือกวิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดลอมนั้นไม่สามารถบอกเป็นเงื่อนงำที่แน่นอนได้ว่าในกรณีหนึ่งๆ จะต้องเลือกใช้วิธีใด เพราะมีปัจจัยหลายอย่างที่เป็นตัวกำหนดทางเลือกดังกล่าว ซึ่งจะต้องพิจารณาเป็นกรณีๆ ไป และการพิจารณาเลือกวิธีต่างๆ จะเป็นการเลือกดูความเหมาะสมโดยเปรียบเทียบกับวิธีอื่น ซึ่งมีได้หมายความว่าวิธีหนึ่งจะดีกว่าอีกวิธีหนึ่ง แต่วิธีที่เราเลือกนั้นเหมาะสมกับกรณีที่เราศึกษาอยู่มากกว่า

บทที่ 3

แนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบ

ด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ในการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมมีหลักการและขั้นตอนที่พอจัดเป็นมาตรฐานสำหรับแต่ละวิธีได้ตามรายละเอียดต่อไปนี้ อย่างไรก็ตามสำหรับผู้สนใจในรายละเอียดของแต่ละวิธีสามารถดูได้จาก Guy Garrod and Kenneth G. Willis (1999) A. Myrick Freeman III (1993) Hanley, Shogren and Ben White (1997) Bateman and Willis (1999) Mitchell and Carson (1993) Hanley and Splash (1993) หรือถ้าเป็นภาษาไทยอ่านได้จาก อิศร์ (2542)

3.1 หลักการการพิจารณาการดำเนินการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม

ในการดำเนินการศึกษาด้านการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมเป็นงานที่ต้องใช้ความระมัดระวัง เพราะในบางกรณีลักษณะงานอาจมีความซับซ้อนมาก ใช้งบประมาณและทรัพยากรมาก หรือใช้เวลาในการศึกษานาน บางครั้งจึงทำให้เกิดความขัดข้องเมื่อต้องการนำผลการประเมินไปปฏิบัติจริง เช่น การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมอย่างละเอียดมีค่าใช้จ่ายสูงจึงไม่สามารถกำหนดให้ทุกโครงการทำการศึกษาประเมินมูลค่าอย่างละเอียดได้ หรือวิธีการประเมิน มูลค่าบางประเภทอาจต้องใช้เวลาในการศึกษานาน ผลการศึกษาที่ได้จะไม่ทันกับกระบวนการตัดสินใจดำเนินโครงการ เป็นต้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการกำหนดหลักการว่าเมื่อใดควรมีการประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม การศึกษาแต่ละครั้งควรจะศึกษามากน้อยเพียงใด หรือควรจะทำการศึกษาประเมินมูลค่าด้านใดบ้าง

งานด้านการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมอาจจัดแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทที่หนึ่ง การประเมินมูลค่าด้วยวัตถุประสงค์ทางวิชาการ และ ประเภทที่สอง การประเมินมูลค่าเพื่อนำผลไปประกอบการตัดสินใจดำเนินโครงการจริง สำหรับงานการประเมินมูลค่าประเภทที่หนึ่งที่เป็นงานการศึกษาประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมเชิงวิชาการ ผู้วิจัยจะเป็นผู้กำหนดลักษณะของงานที่จะทำการศึกษาเพื่อผลในเชิงวิชาการเป็นหลัก อาทิ การทดสอบวิธีการประเมินต่างๆ ภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างกัน โดยเป้าหมายหลักของการศึกษาอยู่ที่ข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ต่อไปมากกว่าประโยชน์อันเกิดจากมูลค่าของสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ส่วนการประเมินประเภทที่สอง เป็นงานที่เน้นการเสนอผลการศึกษาในรูปมูลค่าที่ประเมินได้จริง เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจดำเนินโครงการ การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมในลักษณะนี้จึง จำเป็นต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ใน

การปฏิบัติจริงว่า เมื่อใดควรให้มีการประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม หรือควรทำการประเมินในด้านใดบ้าง โดยการพิจารณาควรอาศัยประเด็นสำคัญ 5 ประการต่อไปนี้

ประเด็นที่ 1

ในการพิจารณาโครงการที่มีผลกระทบสิ่งแวดล้อม ต้องอาศัยผลการศึกษการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม (EIA) เป็นอันดับแรก หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อม ควรใช้วิธีพิจารณาว่าโครงการดังกล่าวมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากหรือน้อยเพียงใด หลังจากพิจารณาแล้วพบว่าโครงการใดที่มีผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อมโดยคาดว่าจะสร้างความเสียหายมากกว่าประโยชน์ของโครงการ ก็ควรให้ยกเลิกโครงการโดยมิต้องทำการประเมิน มูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม ในทางตรงกันข้าม หากพบว่าโครงการใดที่มีผลกระทบทางลบต่อ สิ่งแวดล้อม น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับประโยชน์ของโครงการที่มีมูลค่าสูง ก็ควรพิจารณาให้ดำเนินโครงการได้โดยมิต้องทำการประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมเช่นกัน โครงการที่สมควรให้ทำการประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม จึงเป็นโครงการที่ให้ผลตอบแทนต่อสังคมในระดับที่ใกล้เคียงกับผลเสียที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม ทำให้หน่วยงานที่รับผิดชอบไม่มีความมั่นใจว่าผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นคุ้มค่ากับผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่ ในกรณีที่หน่วยงานที่รับผิดชอบยังไม่สามารถตัดสินใจอนุมัติโครงการได้ จึงสมควรให้มีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม เพื่อนำมาเป็น ข้อมูลประกอบการตัดสินใจว่าสมควรให้ดำเนินโครงการหรือไม่

ประเด็นที่ 2

หลังจากได้พิจารณาแล้วว่าโครงการใดจำเป็นต้องทำการประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม จึงจำเป็นต้องทำการกำหนดว่าจะทำการประเมินมูลค่าด้านใดบ้างเพราะผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอาจมีผลกระทบหลายด้าน เช่น การสูญเสียพื้นที่ป่าจะมีผลกระทบหลายด้านประกอบด้วย การสูญเสียต้นน้ำ การสูญเสียรายได้จากการที่ผลิตผลจากป่าลดลง การสูญเสียสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น ในการประเมินมูลค่าแต่ละครั้ง ผู้ศึกษาอาจไม่สามารถประเมินมูลค่าความเสียหายในทุกๆด้านได้ เพราะจะสิ้นเปลืองงบประมาณมากจึงควรจำกัดเพียงผลกระทบเฉพาะด้านที่สำคัญๆ บางประการเท่านั้น ส่วนผลกระทบด้านที่มิได้ทำการประเมินมูลค่าก็ให้ทำหมายเหตุไว้ท้ายการศึกษา ในการพิจารณาว่าผลกระทบด้านใดควรทำการประเมินมูลค่าอาจศึกษาจากรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) เป็นเกณฑ์

ประเด็นที่ 3

โครงการที่มีคุณสมบัติต่อไปนี้ คือ 1) โครงการที่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมที่หาพบได้ยาก 2) โครงการที่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมที่สังคมให้ความสำคัญมาก และ 3) โครงการที่มีผลกระทบรุนแรงและทำให้สภาพแวดล้อมนั้นต้องถูกทำลายไปโดยไม่สามารถทำให้กลับคืนสู่สภาพเดิมได้ (Irreversible) โครงการที่มีลักษณะทั้ง 3 ข้อข้างต้นไม่ควรให้มีการประเมินมูลค่าด้วยวิธีทางเศรษฐศาสตร์ เพราะมูลค่าที่คำนวณได้จะมีความคลาดเคลื่อนสูง ดังนั้นควรใช้วิธีอื่นในการตัดสินใจดำเนินโครงการแทนการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม

ประเด็นที่ 4

ในการดำเนินโครงการต่างๆ และในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) จะมีการกำหนดให้โครงการต้องทำการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยวิธีลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมสามารถกระทำได้ 2 แนวทางด้วยกันคือ 1) ใช้วิธีป้องกันมิให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น สร้างกำแพงเก็บเสียงเพื่อมิให้มลพิษทางเสียงที่จะเกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อชุมชนใกล้เคียง หรือ ติดตั้งเครื่องกรองฝุ่นเพื่อมิให้มลพิษในรูปของฝุ่นส่งผลกระทบต่อชุมชนข้างเคียง ในกรณีนี้หากมีการป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว ก็มิต้องทำการประเมินมูลค่าความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อมเพราะได้มีมาตรการป้องกันไว้แล้ว แต่ค่าใช้จ่ายด้านการป้องกันต้องนำมารวมในต้นทุนของ โครงการด้วย สำหรับโครงการที่มีมาตรการ

ป้องกันแล้ว แต่ป้องกันผลกระทบไม่ได้ทั้งหมด หรือป้องกันแล้วแต่ยังมีความเสี่ยงที่จะเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อยู่ก็ควรใช้หลักการพิจารณาประเด็นที่ 2 ดังกล่าวข้างต้น กล่าวคือ ถ้าผลกระทบที่ป้องกันไม่ได้ หรือความเสี่ยงที่เกิดขึ้นมีผลกระทบมากก็ควรทำการประเมิน แต่ถ้าผลกระทบที่ไม่สามารถป้องกันได้เป็นผลกระทบที่มีขนาดเล็กมาก หรือความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นมีความเสียหายน้อย (Expected Damage) ก็ไม่ต้องทำการประเมิน 2) ใช้วิธีสร้าง ขึ้นใหม่เพื่อทดแทนความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น เช่น การ สูญเสียพื้นที่ป่า ให้มีการปลูกป่าใหม่ทดแทน การแก้ไขผลกระทบต่อสัตว์ป่าโดยการอพยพสัตว์ป่าไปยังพื้นที่ป่าใกล้เคียง หรือแก้ไขความเน่าเสียของน้ำด้วยการจัด ให้ประชาชนมีน้ำประปาใช้แทน ในกรณีการแก้ไขผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธีสร้างขึ้นใหม่เพื่อทดแทนความเสียหายที่เกิดขึ้น ควรให้มีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม ด้วยเหตุที่ว่า ความเสียหายที่เกิดขึ้นอาจมีมูลค่าไม่เท่ากับมูลค่าของสิ่งที่สร้างขึ้นมาทดแทน ดังนั้นในกรณีนี้ต้องทำการประเมินทั้ง 2 ด้าน คือ ประเมินมูลค่าความเสียหายที่จะเกิดขึ้น และประเมินมูลค่าประโยชน์จากการสร้างขึ้นใหม่ทดแทน นอกจากนี้ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินมาตรการ ทดแทนต้องนำมาเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนของโครงการด้วย

ประเด็นที่ 5

ในการดำเนินการศึกษาเพื่อประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องใช้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับ องค์ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยการประเมินมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องทราบถึงการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่จะเกิดขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสิ่งแวดล้อมจะต้องอาศัยความชำนาญเฉพาะทาง เช่น ด้านอุทกศาสตร์ ด้านธรณีวิทยา หรือด้านนิเวศศาสตร์ เป็นต้น ดังนั้นหลังจากที่ได้มีการระบุถึงลักษณะของผลกระทบสิ่งแวดล้อมเรียบร้อยแล้วจึงจะสามารถเริ่มทำการประเมินผลกระทบดังกล่าวเป็นมูลค่าได้ ในการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมให้เป็นมูลค่า เป็นลักษณะงานที่ต้องใช้ความสามารถเฉพาะทางเช่นเดียวกับกับงานทางสาย วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ถึงแม้ผลศึกษาอาจเลือกวิธีประเมินโดยใช้การโอนมูลค่า สิ่งแวดล้อมที่เคยประเมินไว้ก่อน แล้ว ณ สถานที่อื่นมายังสถานที่ตั้งของโครงการ (Benefit Transfer Approach) และทำการปรับมูลค่าบาง ประการ แต่การกระทำเช่นนี้ก็ยังคงอาศัยองค์ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์อีกเช่นกัน และหลายกรณีก็ไม่สามารถโอน มูลค่าได้อย่างตรงไปตรงมา ดังนั้นในการ โอนมูลค่าสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นวิธีที่ประหยัดเวลาและต้นทุนในการศึกษา ผู้ ศึกษาต้องพิจารณาถึงประเด็นอื่นๆ ที่สำคัญอีกหลายประการ อาทิ การประเมินมูลค่าจากด้านประโยชน์หรือต้นทุน การใช้อัตราคิดลด ความเข้าใจด้านความเป็นสินค้าสาธารณะของสิ่งแวดล้อม หรือแม้แต่หลักการของการคำนวณมูลค่าทางเศรษฐกิจ เป็นต้น ดังนั้นการศึกษาประเมินมูลค่า สิ่งแวดล้อมจึงเป็นงานที่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ควบคู่ไปกับผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม จึงจะช่วยทำให้ผลการศึกษาที่มีความเที่ยงตรงมากที่สุด

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า จากผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมมีความหลากหลาย และประกอบกับในแต่ละสภาพสังคมก็มีความแตกต่างกัน ย่อมส่งผลให้มูลค่าสิ่งแวดล้อมนั้นแตกต่างกันตามไปด้วย ดังนั้นจึงไม่สามารถระบุกิจกรรมที่ต้องทำการประเมินได้อย่างตรงไปตรงมา แต่ประเด็นทั้ง 5 ประเด็นดังกล่าวข้างต้น ประกอบกับবিজ্ঞানของผูประเมินจะเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีว่าจะต้องทำการประเมินมูลค่า ด้านใดบ้าง รายงานการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมที่กระทำอย่างถูกต้องตามหลักการ จึงควรเป็นรายงานการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณชน และเป็นรายงานที่ช่วยให้การตัดสินใจว่าจะดำเนินโครงการให้เป็นไปโดยชอบธรรมและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม

3.2 Contingent Valuation Method

ในการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมด้วยวิธี CVM นั้น มีขั้นตอนที่สำคัญดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ระบุขนาดของผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ทำการสรุปผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเป็นรายการๆ ให้ชัดเจน และระบุขนาดของผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่มีหน่วยวัดในเชิงปริมาณพร้อมทั้งระยะเวลา เช่น การสร้างโรงไฟฟ้าจะทำให้เกิดซัลเฟอร์ไดออกไซด์ จากเดิมที่ไม่มีเลย เป็น 10 ตันต่อปี การสร้างโรงงานกลั่นสุราจะทำให้คุณภาพน้ำในแม่น้ำลดลง โดยมีค่า BOD เพิ่มขึ้นจาก 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือการสร้างถนนจะทำให้เกิดมลพิษทางเสียงมากขึ้น จาก 50 dBs เป็น 80 dBs ในช่วงเวลา 7.00-9.00 น. และ 17.00-19.00 น. เป็นต้น

ในการสรุปผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเป็นรายการ พร้อมหน่วยวัดเชิงปริมาณที่ชัดเจน มักกระทำโดยอาศัยผลการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมหรือ Environmental Impact Assessment (EIA) ที่ทุกโครงการต้องทำอยู่แล้ว แต่ในกรณีที่ไม่สามารถระบุขนาดของผลกระทบสิ่งแวดล้อมในเชิงปริมาณได้ควรจะสรุปในเชิงพรรณนา แต่ข้อเสียของการสรุปในเชิงพรรณนาคือ จะทำให้การประเมินมูลค่ากระทำได้ยากและผลการประเมินอาจคลาดเคลื่อนได้มาก

นอกจากการระบุผลกระทบสิ่งแวดล้อมในเชิงปริมาณแล้ว การศึกษาต้องระบุต่อไปได้ว่าผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของแต่ละรายการนั้นมีผลกระทบต่อดำรงชีวิตของมนุษย์ซึ่งแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้อย่างไร และลักษณะของผลกระทบนั้นเป็นอย่างไร เช่น สารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในปริมาณ 10 ตัน มีผลกระทบประเภท Direct Use โดยทำให้ประชาชนเป็นโรคทางเดินหายใจ หรือมลพิษทางน้ำมีผลกระทบประเภท Indirect Use โดยทำให้โรงงานปลาบ่อดึงใช้ต้นทุนมากขึ้นในการบำบัดน้ำก่อนนำมาใช้ และยังมีผลกระทบประเภท Existence Value เพราะทำให้ปลา 4 ชนิด สูญพันธุ์ไป เป็นต้น

ในกรณีที่ต้องทำการประเมิน Non-Use Value ควรระบุด้วยว่าสถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมชนิดเดียวกันนี้ ในสถานที่อื่นๆ มีสภาพเป็นอย่างไร เช่น ในการประเมินมูลค่า Non-Use Value ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ควรนำเสนอข้อมูลว่านอกจากเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งแล้ว ยังมีพื้นที่ในลักษณะคล้ายๆ กันนี้ที่ใดอีกบ้างในประเทศไทยเพื่อให้ทราบถึงระดับการขาดแคลนของทรัพยากรประเภทนี้ ดังนั้นเมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนที่ 1 แล้วควรทำการสรุปผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในรูปแบบตัวอย่างดังต่อไปนี้

รายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ขนาดของผลกระทบ	ประเภทของผลกระทบ	ลักษณะของผลกระทบต่อดำรงชีวิตมนุษย์
1. สารซัลเฟอร์ไดออกไซด์	จากเดิม 0 ตัน/ปี เป็น 10 ตัน/ปี	Direct Use Value	โอกาสเกิดโรคทางเดินหายใจสูงขึ้น
2. เพิ่มระดับ BOD ในน้ำ	จากเดิม BOD = 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร เป็น 1.5 มิลลิกรัม/ลิตร	Indirect Use Value	เพิ่มต้นทุนการบำบัดน้ำของผู้ใช้น้ำที่อยู่ปลายน้ำ
		Existence Value	ปลา 4 ชนิดสูญพันธุ์

3. ทำให้ทัศนียภาพเสื่อมโทรมลง	วัดผลกระทบเชิงปริมาณไม่ได้ แต่มีรูปแสดงการเปลี่ยนแปลงมาประกอบแทน	Direct Use Value	จำนวนนักท่องเที่ยวลดลง
		Option Value	จำนวนนักท่องเที่ยวในอนาคตลดลง

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดขนาดประชากร

กำหนดขนาดของประชากรที่จะได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยการระบุจำนวนคนที่ได้รับผลกระทบ ระยะเวลาที่ได้รับผลกระทบและสภาพเศรษฐกิจของกลุ่มประชากรที่ได้รับผลกระทบ เช่น โครงการการผลิตไฟฟ้าจะทำให้เกิดสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งมีผลทำให้ประชากรได้รับผลกระทบ 2,000 คน ตลอดช่วงที่มีการเดินเครื่องผลิตไฟฟ้า ประชากรกลุ่มนี้อาศัยอยู่บริเวณตำบล ก. อำเภอ ข. และจังหวัด ค. ประกอบด้วยเด็กที่อยู่ในวัยเรียน 500 คน ผู้ใหญ่ในวัยทำงาน 1,300 คน และผู้สูงอายุ 200 คน โดยประชากรกลุ่มนี้มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนหรือมีรายได้เฉลี่ยครัวเรือนละ 7,000 บาทต่อเดือน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 จัดทำกลุ่มศึกษา (Focus Group)

ก่อนที่จะออกแบบสอบถามเพื่อสำรวจทัศนคติของกลุ่มตัวอย่างต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อม ควรจัดทำกลุ่มศึกษา (Focus Group) ก่อนเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องว่าประชาชนมีทัศนคติต่อสิ่งแวดล้อมในแนวทางใด เพื่อจะได้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการออกแบบสอบถาม การจัดทำกลุ่มศึกษาเป็นการจัดทำกลุ่มสนทนาร่วม โดยผู้เข้าร่วมสนทนาประกอบด้วยตัวอย่างของประชากรที่ได้รับผลกระทบ ผู้เชี่ยวชาญ หรือเจ้าหน้าที่ของรัฐบางส่วน รวมทั้งสิ้นประมาณ 10-20 คน โดยที่ผู้เข้าร่วมกลุ่มศึกษานี้จะร่วมหารือ สนทนา เกี่ยวกับประเด็นสำคัญๆ เกี่ยวกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่กำลังศึกษาอยู่กับประชากร ผู้วิจัยอาจทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการสนทนา ขณะที่ทำการสนทนาควรทำการบันทึกเทปหรือวิธีที่สนนี้ไว้ด้วย

คำถามหรือแนวทางในการสนทนาควรประกอบด้วยประเด็นสำคัญ เช่น ลักษณะการใช้ประโยชน์หรือรูปแบบของประโยชน์ของสภาพแวดล้อมที่มีต่อประชาชน ผลกระทบของโครงการต่อประชาชนหรือทัศนคติของประชาชนเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น (ค่าเก็บขยะ ค่าบำบัดน้ำเสีย หรือค่าชดเชยต่างๆ) เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 สร้างแบบจำลอง

นำข้อมูลที่ได้จากการทำกลุ่มศึกษามาเป็นพื้นฐานในการสร้างแบบจำลองที่จะอธิบายพฤติกรรมของประชาชนต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อม

4.1 พิจารณาแบบจำลอง CVM ที่คิดว่าเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม เช่น การสร้างแบบจำลอง Open-Ended, Closed-Ended Single Bound, Closed-Ended Double Bound หรือ Bidding Game เป็นต้น การเลือกแบบจำลองการศึกษาควรให้เหตุผลว่าเพราะเหตุใดแบบจำลองที่เลือกมาจึงมีความเหมาะสมมากที่สุด มีข้อดีและข้อเสียอะไรบ้างสำหรับการนำมาใช้กับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่กำลังศึกษาอยู่

4.2 หลังจากการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมแล้ว ทำการสร้างสมการที่ใช้ในแบบจำลองโดยการระบุถึง

- ก) ประเภทของ Preference Ordering Function (Direct Utility Function หรือ Distance Function)
- ข) ที่มาของตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในแบบจำลอง
- ค) สมการที่ใช้ในการอนุมานค่าสัมประสิทธิ์ (Estimating Equation)

- ง) รูปแบบของสมการ (Function Form) ที่ใช้ในการอนุมาน
- จ) คุณสมบัติของตัวแปร Error Term (Normal, Logistic ฯลฯ)
- ฉ) สมการหรือวิธีการที่ใช้ในการคำนวณมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Welfare Measurement)

ขั้นตอนที่ 5 จัดทำการสำรวจทัศนคติประชาชน

ในการสำรวจทัศนคติของประชาชนอาจกระทำได้โดยวิธีการสัมภาษณ์ตัวต่อตัว สัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ หรือด้วยวิธีจดหมายตอบกลับ โดยที่การศึกษาต้องกำหนดวิธีสำรวจที่เหมาะสมที่สุดกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่กำลังศึกษาอยู่ ในการสำรวจประชามติของประชาชนควรมีการสำรวจข้อมูลใน 3 หมวดด้วยกันคือ

- ก) การสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของประชากร เช่น อายุ รายได้ ระดับการศึกษา และเพศ เป็นต้น
 - ข) การให้ข้อมูลกับประชาชนเกี่ยวกับผลกระทบสิ่งแวดล้อม เช่น สภาพแวดล้อมในอดีต ลักษณะโครงการที่จะมีผลกระทบสิ่งแวดล้อม ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นหรือได้เกิดขึ้นแล้วและสภาพแวดล้อมที่อื่น เป็นต้น ในการให้ข้อมูลจะเป็นข้อมูลจริงหรือเป็นการสมมติ สถานการณ์ขึ้นก็ได้ ถ้าเป็นการสมมติสถานการณ์ขึ้นก็ควรเป็นเหตุการณ์ที่มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด
 - ค) ข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติของประชาชน เช่น ความพอใจจะจ่าย (WTP) หรือความพอใจต่อการชดเชย (WTAC)
- ในการสำรวจทัศนคติต่อประชาชนเป็นขั้นตอนการศึกษาที่มีความสำคัญยิ่ง ดังนั้นควรมีการนำวิธีหรือขั้นตอนการจัดทำการสำรวจตามมาตรฐานสากล ในการให้ข้อมูลกับประชาชน เกี่ยวกับผลกระทบสิ่งแวดล้อม อาจมีการใช้สื่อประกอบ เช่น รูปภาพ หรือ วิดีทัศน์ เป็นต้น และที่สำคัญก่อนมีการทำการสำรวจจริงควรมีการทดสอบแบบสอบถามทุกครั้ง (Pre-Testing)

ขั้นตอนที่ 6 สุ่มตัวอย่าง

ในการสุ่มตัวอย่างควรเน้นการเก็บตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรที่ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2 ดังนั้นการสุ่มตัวอย่างไม่ควรเน้นที่จำนวนตัวอย่างที่สุ่มมาเท่านั้น แต่ควรเลือกวิธีการสุ่มที่ไม่ทำให้ตัวอย่างที่ได้มาบิดเบือนไปด้านใดด้านหนึ่ง เช่น ได้ตัวอย่างที่ไม่เป็นตัวแทนของประชากรที่ต้องการศึกษา

ขั้นตอนที่ 7 เก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลจากรูปแบบการสุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดขึ้น โดยใช้แบบสอบถามที่ได้ผ่านขั้นตอนการทดสอบแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว ในส่วนของผู้เก็บข้อมูลจะต้องมีความเข้าใจในวัตถุประสงค์และรายละเอียดต่างๆ ในแบบสอบถามอย่างแท้จริง และต้องมีความระมัดระวังในการใช้ข้อความหรือคำพูดในการสอบถามทั้งนี้เพื่อป้องกันการเกิดความเอนเอียงทางด้านข้อมูล (Information Bias)

ขั้นตอนที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูล

8.1 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้เครื่องมือทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลที่สำรวจมาว่ามี คุณสมบัติอย่างไร เช่น อายุเฉลี่ย รายได้เฉลี่ย ฯลฯ จากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นควรมีการนำเสนอว่าตัวอย่างที่ได้มาเป็นตัวแทนของประชากรได้เหมาะสมเพียงใด

8.2 วิเคราะห์ข้อมูลตามแบบจำลองที่ได้สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 4 โดยนำข้อมูลที่ได้ออกมาหาค่าสัมประสิทธิ์ตามแบบจำลองที่ได้กำหนดไว้ด้วย โดยใช้เครื่องมือทางสถิติที่เหมาะสม ในการนำเสนอการวิเคราะห์ควรมีการนำเสนอคุณสมบัติทางสถิติของการวิเคราะห์และอธิบายว่าจากสถิติเหล่านี้แบบจำลองที่ได้อนุมานมีความน่าเชื่อถือเพียงใด โดยพิจารณาจากค่า t-score,

F-score และ R^2 เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 9 คำนวณมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม

หลังจากทำการอนุมานค่าสัมประสิทธิ์ในขั้นตอนที่ 8 นำผลที่ได้มาคำนวณมูลค่า ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ในบางกรณีการคำนวณมูลค่าอาจกระทำโดยใช้สมการที่ได้อนุมานขึ้นในขั้นตอนที่ 8 โดยตรง แต่ในบางกรณีต้องใช้สมการอื่นที่ได้พัฒนาไว้ในการสร้างแบบจำลองเพื่อคำนวณมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Welfare Measurement) ในการคำนวณมูลค่าผู้ศึกษาควรเสนอประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

ก) วิธีการคำนวณ การศึกษาต้องชี้แจงว่าวิธีที่ใช้เป็นการคำนวณ Consumer Surplus, Producer Surplus, Compensating Variation, Equivalent Variation, Compensating Surplus หรือ Equivalent Surplus ในการพิจารณาว่าวิธีการคำนวณมูลค่าจะใช้วิธีอะไรข้างต้นขึ้นอยู่กับข้อกำหนดกรรมสิทธิ์ของสิ่งแวดล้อมและแบบจำลองที่นำมาใช้

ข) ขนาดของผลกระทบ การศึกษาต้องชี้แจงว่ามูลค่าของสิ่งแวดล้อมที่ทำการคำนวณเป็นมูลค่าที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมจากสภาพใดเป็นสภาพใด เช่น มูลค่าของการที่คุณภาพน้ำลดลงจาก BOD= 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็น BOD= 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 10 ทดสอบความน่าเชื่อถือของวิธี CVM

นอกเหนือจากการคำนวณมูลค่าสิ่งแวดล้อมเสร็จสิ้นแล้ว การวิเคราะห์ความครอบคลุมถึงการทดสอบความน่าเชื่อถือของวิธี CVM ที่ใช้จะต้องทำการทดสอบในสองด้าน ได้แก่ ก) ความน่าเชื่อถือ (Reliability Test) และ ข) ความถูกต้องของเนื้อหา (Validity Test)

ข้อพึงระวังของการใช้วิธี CVM

เนื่องจากงาน CVM มีจุดอ่อนหลายด้านที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทันทีที่นักวิจัยมีความประสงค์จะนำเทคนิคนี้ใช้งาน ฉะนั้น ขอแนะนำให้เริ่มศึกษาให้เข้าใจตั้งแต่ก่อนจะเริ่มทำการสำรวจภาคสนาม เพื่อป้องกันข้อผิดพลาด หรือเพื่อให้เกิดข้อผิดพลาดกับงานให้น้อยที่สุด

กล่าวคือ

- 1) ควรระวังความเอนเอียงทุกด้านที่อาจจะเผชิญ ไม่ว่าจะเป็นปัญหา embedding issue ปัญหา starting point biased ปัญหาความไม่เหมาะสมของ Payment Vehicle ที่เลือกใช้ ปัญหาผู้ตอบไม่เข้าใจงานของเรา ไม่เข้าใจสถานการณ์สมมติที่ใช้ในแบบสัมภาษณ์ (ดูรายละเอียดใน Mitchell and Carson, 1986)
- 2) ต้องย้ำเตือนให้ผู้ตอบตระหนักถึงผลการตอบคำถามในส่วนของสถานการณ์สมมติ เพื่อให้สมจริงสมจังที่สุดว่าจะทำให้รายได้ของเขา (หรือของครอบครัว) ลดลง
- 3) ต้องย้ำเตือนให้ผู้ตอบตระหนักถึงการมีทรัพยากรธรรมชาติแหล่งอื่นอีกที่จะทดแทนทรัพยากรธรรมชาติที่กำลังศึกษาอยู่ เพราะจะมีผลต่อค่า WTP
- 4) ควรใช้ WTP และหลีกเลี่ยงไม่ใช้ WTAC
- 5) ควรชัดเจนว่างาน CVM ที่กำลังศึกษานั้น ต้องการประเมินมูลค่าใด Use, Non-Use, Direct Use, Indirect Use, Option, Bequest หรือมูลค่ารวมที่ไม่ได้จำแนกเฉพาะควรทำ Focus Group
- 6) นิยามประชากรในการศึกษา CVM ให้ชัดเจนและถูกต้อง เพราะจะมีผลต่อการประเมินมูลค่ารวมทั้งสิ้น

กรณีศึกษาเทคนิค CVM

การประเมิน Non-Use Value ของป่าสัก ในบริเวณอุทยานแห่งชาติแม่ยมที่จะสร้าง เขื่อนแก่งเสือเต้น จังหวัดแพร่

ความสำคัญของปัญหา

ป่าไม้สักเป็นพันธุ์ไม้สำคัญพันธุ์หนึ่งในป่าเบญจพรรณ ที่พบมากในบริเวณอุทยานแห่งชาติแม่ยม จังหวัดแพร่ ซึ่งอยู่ในภาคเหนือของประเทศไทย เป็นป่าไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจสูง แม้ผืนป่ามีขนาดไม่ใหญ่ แต่ผู้เชี่ยวชาญด้านป่าไม้ได้จัดให้ป่าไม้ในบริเวณอุทยานแม่ยมเป็นป่าสักธรรมชาติที่มีความอุดมสมบูรณ์ และหลากหลายทางธรรมชาติสูงที่สุดที่ยังเหลืออยู่ในประเทศไทย ทั้งดินในบริเวณนี้ยังมีความอุดมสมบูรณ์มากอีกด้วย ไม้สักทองนั้นนอกจากพบในเขตอุทยานแห่งชาติแม่ยมแล้ว รายงานการสำรวจของกรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2538 บันทึกว่า “ไม้สักทองสามารถขึ้นอยู่ในป่าเบญจพรรณบริเวณจังหวัดเชียงใหม่และลำปางอีกด้วย” หากแต่ไม่มีความสมบูรณ์เท่าป่าสักทองในเขตอุทยานแห่งชาติแม่ยม อนึ่ง แม้จะไม่มีข้อมูลที่ชัดเจนว่าป่าสักในเขตอุทยานแห่งชาติแม่ยมคิดเป็นพื้นที่ป่าขนาดเท่าใด แต่ที่ทราบแน่ชัดคือ พื้นที่ป่ากำลังลดลงอย่างรวดเร็ว เพราะการลักลอบตัดไม้ การสูญเสียเนื่องจากไฟป่า และแนวโน้มที่จะถูกทำลายอย่างสิ้นเชิงเพราะโครงการพัฒนาลุ่มน้ำ เช่น การสร้างอ่างเก็บน้ำแก่งเสือเต้นซึ่งจะทำให้พื้นที่ป่าสักและไม้ถูกทำลายเพราะจมน้ำนับล้านต้นคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 45.6 ตารางกิโลเมตร หรือ ประมาณ 28,500 ไร่ เป็นต้น

การอนุรักษ์ป่าสักธรรมชาติเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเพิ่มปริมาณและสามารถรักษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของไม้ประเภทนี้ในระยะยาว อันเป็นส่วนสำคัญในการศึกษาและวางแผนเพื่อขยายและคัดเลือกพันธุ์ในอนาคต นอกจากป่าสักทองจะมีคุณประโยชน์คิดเป็นมูลค่าจากการใช้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม (Use Value) ทั้งสามด้านต่อไปนี้คือ (1) มูลค่าป่าที่เป็นแหล่งความหลากหลายทางชีวภาพ (2) มูลค่าป่าที่เป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ และ (3) มูลค่าป่าที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ แล้ว ป่าสักทองยังมีมูลค่าจากการมิได้ใช้ (Non-Use Value) ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แต่ทำให้เกิดมูลค่าทางจิตใจที่เป็นความรู้สึกหวงแหนภาคภูมิใจ เกิดความอบอุ่นใจว่า ประชาชนชาวไทยมีป่าสักที่มีคุณลักษณะพิเศษ เขียงป่าสักทองในบริเวณป่าแม่ยม คงสภาพอุดมสมบูรณ์อยู่ตราบชั่วชีวิตของคนรุ่นพวกท่านนี้ อีกทั้งยังเป็นป่าสักทองผืนเดียวที่เหลืออยู่ในประเทศไทย เป็นมรดกของแผ่นดินที่จะสืบทอดต่อไปถึงลูกหลาน และอนุชนรุ่นหลังๆ

นิยาม Non-Use Value

นักเศรษฐศาสตร์ได้ให้นิยามของ Non-Use Value ว่ามีสองส่วนคือ Existence Value ซึ่งเป็นมูลค่าที่ประชาชนประเมินให้แก่ทรัพยากรธรรมชาติ เพราะพอใจที่ทรัพยากรธรรมชาติคงสภาพอยู่ไม่ถูกทำลายไป ผู้ศึกษาอาจประเมินมูลค่านี้ได้จากการที่ประชาชนในสังคมรุ่นปัจจุบัน มีแนวคิดของการเก็บรักษาป่าไว้เป็นป่าอนุรักษ์ ถึงแม้เขาเหล่านี้จะไม่เคยได้ใช้ประโยชน์ของป่านี้เลย และเชื่อมั่นว่าพวกเขาคงจะไม่มีโอกาสได้ใช้ประโยชน์ไม่ว่าจะเป็นทั้งการใช้ทางตรงและทางอ้อม แต่ก็อยากให้ป่าดำรงอยู่ตราบชั่วชีวิตของเขา ซึ่งจะก่อให้เกิดคุณประโยชน์ในด้านการรักษาสมดุลของระบบนิเวศน์ การดำรงอยู่ของป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า และพืชพรรณที่หายาก ตลอดจนอิทธิพลของทรัพยากรป่าไม้ที่มีต่อ ภูมิอากาศโลก กับ Bequest Value เป็นมูลค่าที่เกิดจากการมิได้ใช้เองของคนรุ่นปัจจุบัน แต่ด้วยความหวงแหน ภาคภูมิใจ จึง

อยากเก็บรักษาไว้ให้ลูกหลานในรุ่นต่อ ๆ ไป ได้เห็น ได้รู้จัก และเผื่อจะได้ใช้ประโยชน์ในโลกอนาคตของลูกหลานด้วย จัดเป็นมูลค่าที่ประชาชนในสังคมประเมินให้ในฐานะที่เป็นปานุรักษ์อีกส่วนหนึ่ง ทั้งนี้ เพราะ แม้จะมีได้มีโอกาสได้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากร ธรรมชาตินั้นโดยตรง แต่ทรัพยากรยังมีลักษณะที่สร้างความพึงพอใจให้แก่มวลมนุษย์ เพราะ ทศนิยมภาพที่งดงามสมควรจะเก็บรักษาไว้ให้อุคนรุ่นต่อ ๆ ไปได้ร่วมกันเป็นเจ้าของ เผื่อมาเที่ยวชม อีกทั้งยังเกิดความรู้สึกหวงแหนอยากอนุรักษ์ไว้เป็นสมบัติของแผ่นดินของประเทศ

การจัดเตรียมแบบสอบถาม CVM

การสำรวจภาคสนามด้วยการสมมติเหตุการณ์เพื่อให้ผู้ตอบประเมินค่าเป็นหัวใจหลักสำคัญของการศึกษา CVM แบบสอบถามควรมีอย่างน้อย 3 ส่วนต่อไปนี้ (อาจสลับลำดับก่อนหลังได้)

1. รายละเอียดเกี่ยวกับสินค้า (ในที่นี้คือ ป่าสักในเขตอุทยานแห่งชาติแม่ยม) ที่ต้องการประเมินค่าที่มีได้ใช้ (Non-use Value) แล้วให้ผู้ตอบเปิดเผยมูลค่าความเต็มใจจะจ่าย (Willingness to pay หรือ เรียกสั้น ๆ ว่า WTP) ของเขา ซึ่งในที่นี้ให้ฝึกหัดใช้คำถามแบบปลายปิดชนิดที่เรียกว่า CVM Referendum การประเมินมูลค่าที่มีได้ใช้ของป่าสักในเขตอุทยานแห่งชาติแม่ยมนี่ ได้เลือกถามความเต็มใจจะร่วมบริจาคเงินต่อปีเข้าร่วมกองทุนของมูลนิธิอนุรักษ์ไม้สักของป่าแม่ยมโดยเฉพาะ

2. คำถามเกี่ยวกับข้อมูลเศรษฐกิจ-สังคม (socio-economics) ของผู้ตอบ อาทิ อายุ เพศ รายได้ สถานภาพสมรส การศึกษา ฯลฯ (เรียกว่า Characteristic Variables หรือ Censor Variables) ทั้งนี้แล้วแต่สมมติฐานที่ต้องการทดสอบของแต่ละการศึกษาวิจัย จึงไม่มีการเขียนเป็นทฤษฎีหรือแบบจำลองไว้ตายตัวว่า ตัวแปรใดควรอยู่ในแบบจำลองเศรษฐกิจบ้าง ทั้งนี้เพราะวัตถุประสงค์หลักของการนำตัวแปรมาใส่ในแบบจำลอง เพื่อตรวจสอบว่า ปัจจัยอะไรมีอิทธิพลในการกำหนดขนาดสูงต่ำของมูลค่าความเต็มใจจะจ่าย (หรือบริจาคในการศึกษาฉบับนี้) ทำนองเดียวกันกับงานวิจัยอื่นๆ การศึกษาฉบับนี้ได้ถามข้อมูลส่วนตัวของสิ่งตัวอย่าง ไม่ว่าจะเป็นเพศ อายุ ประสบการณ์การศึกษาในระบบ ขนาดของรายได้ต่อหัว อาชีพ ฯลฯ

3. ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าที่ต้องการประเมินค่า ในแบบสอบถามส่วนนี้ ผู้วิจัยควรจะบรรจุคำถามที่ใช้สำรวจทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อลักษณะเฉพาะของสินค้านั้นไว้ เพราะจากหลักฐานการศึกษาวิจัย CVM ในอดีตได้แสดงให้เห็นว่า อิทธิพลของการรับรู้ข่าวสารที่เกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของสินค้าที่ต้องการประเมินค่า จะมีบทบาทสำคัญไม่มากนักน้อย ต่อการกำหนดขนาดของมูลค่าความเต็มใจจะจ่าย ประโยชน์ที่ได้จากข้อมูลส่วนนี้คือ การนำไปสู่การอภิปรายในเชิงเสนอแนะในแง่ของนโยบายของรัฐที่จะปรับปรุงรัฐสวัสดิการ

หน่วยการวิเคราะห์ใช้รายบุคคลเป็นตัวอย่างจำนวน 915 ตัวอย่าง ซึ่งมีเทคนิคการเลือกสิ่งตัวอย่าง (Sampling Design) ที่ใช้ระดับรายได้ต่อหัวในปี พ.ศ. 2539 เป็นเกณฑ์ กล่าวคือ เลือกตัวแทนจังหวัดที่จะเป็นพื้นที่เก็บข้อมูลจากภาคละสองจังหวัด จังหวัดที่มีรายได้ต่อหัวสูง และรายได้ต่อหัวต่ำ

ใช้คำถามแบบ Dichotomous Referendum Format ซึ่งสามารถนำข้อมูลมาทำการประมาณค่า (estimation) เพื่อหารูปแบบของฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นสะสม (cumulative distribution function หรือ เรียกย่อๆ c.d.f.) แล้วนำไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยของ WTP และค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย WTP ได้ ดังสมการต่อไปนี้

$$WTP = X\beta + u \quad (1)$$

โดย WTP คือ nx1 เวกเตอร์ ส่วน X คือ nxk matrix ของตัวแปรอิสระที่กำหนดขนาดของ WTP ตลอดจนค่าตัวแปรคงที่ β คือ kx1 เวกเตอร์ของ unknown parameter และ u คือ nx1 เวกเตอร์ของ random error term ที่สมมติให้มีการแจกแจงแบบปกติที่ค่าความแปรปรวนไม่คงที่ $N(0, \sigma^2 I)$ โดยที่ I คือ nx1 เวกเตอร์ของตัวแปรชี้วัดค่า WTP แท้จริง จะเป็น 1 ถ้าค่า WTP แท้จริงเท่ากับหรือมากกว่าค่า threshold t_i แต่จะเป็น 0 ถ้าค่า WTP แท้จริงน้อยกว่าค่า threshold t_i ฉะนั้น ค่าความน่าจะเป็นที่ WTP จะเท่ากับหรือมากกว่า t_i

จากคำถาม Double-Bounded จะมี 4 ผลลัพธ์ ฟังก์ชันความน่าจะเป็นร่วมกันของทุกเหตุการณ์ (Joint density function) ของ Likelihood Function ดังสมการที่ (2) ซึ่งเป็นผลคูณของค่าความน่าจะเป็นทุกเหตุการณ์ : Prob (YY), Prob (YN), Prob (NY), และ Prob (NN)

$$L = P(YY) P(YN) P(NY) P(NN) \quad (2)$$

แปลงสมการ (2) เป็น log ได้สมการ (3) เพื่อใช้ run ในคอมพิวเตอร์

$$\ln L = \sum_{i=1}^n [I_{YY} \ln P_i^{YY} + I_{YN} \ln P_i^{YN} + I_{NY} \ln P_i^{NY} + I_{NN} \ln P_i^{NN}] \quad (3)$$

ฟังก์ชันที่ใช้ run LIFEREG ใน SAS

ใน SAS ทำการประมาณค่าด้วยวิธี MLE โดยเขียนคำสั่งที่ impose ลักษณะของการแจกแจงความน่าจะเป็นของ WTP ด้วย 3 แบบที่ Cameron แนะนำ คือ lognormal, weibull และ loglogistic distribution (ดูชุดของสมการที่ (4) ซึ่งเป็น semi log ทั้ง 6 สมการย่อยซึ่งแสดงรูป ทัวไปของสมการที่ SAS ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ให้)

MODEL(LOWER,UPPER)= /d= lognormal;
 MODEL(LOWER,UPPER)= X/d= lognormal;
 MODEL(LOWER,UPPER)= /d= weibull;
 MODEL(LOWER,UPPER)= X/d= weibull;
 MODEL(LOWER,UPPER)= /d= loglogistic;
 MODEL(LOWER,UPPER)= X/d= loglogistic;

โดย X เป็น matrix ของตัวแปร Characteristic ซึ่งใช้ทดสอบสมมติฐานว่าตัวแปรใดบ้างที่จะมีส่วนกำหนดขนาดของ WTP ผลการคำนวณจากคอมพิวเตอร์จะพิมพ์ค่าพารามิเตอร์ β และ σ ออกมาให้ นำค่าทั้งสองไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยของ WTP ดังสมการ (4) และค่ามัธยฐาน ดังสมการที่ (5) ผลการประมาณค่าแสดงในตารางที่ 3.1

$$\text{Mean WTP} = e^\mu \cdot \Gamma(1 + \sigma) \quad (4)$$

$$\text{Median WTP} = e^\mu \cdot (\text{Ln } 2)^\sigma \quad (5)$$

ตารางที่ 3.1 ค่าประมาณค่าเฉลี่ยของ WTP และค่ามัธยฐานของ WTP

ค่าสถิติ / ค่าคำนวณได้	ผลการประมาณค่าภายใต้การแจกแจงแบบไวบูลล์
------------------------	---

ค่าประมาณของ Max Log-Likelihood จากแบบจำลองที่ไม่มีตัวแปร Characteristic X (LnLo)	- 1008.549308
ค่าประมาณของ Max Log-Likelihood จากแบบจำลองที่มีตัวแปร Characteristic X (LnL)	- 941.5079851
ค่า Intercept (μ)	6.76671137
ค่า Scale (σ) ³	1.18183045
ค่าเฉลี่ยของ WTP(บาท/คน) ¹	947
ค่าปรับแก้ของค่าเฉลี่ยของ WTP (บาท/คน) ⁵	473.50
ค่ามัธยฐานของ WTP (บาท/คน) ²	210
ค่าปรับแก้ของค่ามัธยฐานของ WTP (บาท/คน) ⁵	105
Pseudo R ² (%) ⁴	6.7

หมายเหตุ ในการแจกแจงแบบไวบัตล์ จำนวนค่าต่าง ๆ โดยใช้สูตรต่อไปนี้:

$$(1) \text{ Mean WTP} = e^\mu \cdot \Gamma(1 + \sigma)$$

$$(2) \text{ Median WTP} = e^\mu \cdot (\text{Ln } 2)^\sigma$$

$$(3) \Gamma(1 + \sigma) \text{ จากผลคอมพิวเตอร์คือ } 1.0910633749$$

$$(4) \text{ PseudoR}^2 = 1 - \frac{\ln L}{\ln Lo} = 1 - \frac{-941.5079851}{-1008.549308}$$

(5) โดยหลักการของ NOAA Panel's ที่ให้ลดปัญหาความเอนเอียงที่อาจจะมีอยู่โดยหารสองค่าที่คำนวณได้ รายละเอียดดูใน Hanley, Nick, J.F. Shogren, and Ben White. 1997. *Environmental Economics in Theory and Practice*. p.386.

คำนวณมูลค่ารวม (Aggregation)

นำค่าเฉลี่ยของความเต็มใจบริจาคต่อคนมาคูณด้วยจำนวนประชากรที่มีอำนาจซื้อในมือ (เพราะจะสามารถรวมบริจาคได้) นั่นคือ จำนวนประชากรในวัยแรงงาน ซึ่งในพ.ศ. 2539/40 จะมีด้วยกันทั้งสิ้น 30.8 ล้านคน ประมาณร้อยละ 60 ของแรงงานทั้งประเทศอยู่ในภาคเกษตร ที่เหลือเป็นแรงงานในภาคอุตสาหกรรมคิดเป็นจำนวน 12 ล้านบาท นำค่านี้ไปคูณกับค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้มูลค่าป่าสักทั้งหมด 5,682 ล้านบาท เพื่อตรวจสอบว่ามูลค่าดังกล่าวน่าเชื่อถือหรือไม่ ถ้านำไปเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นในประเทศไทย แต่ไม่สามารถเปรียบเทียบกับมูลค่าที่มีได้ใช้ของป่าสักอื่น ๆ เพราะหลายเหตุผล กล่าวคือ (1) ไม่เคยมีการศึกษาในทำนองเดียวกันนี้มาก่อนในประเทศไทย อนึ่ง เท่าที่สำรวจเอกสารพบว่า ได้เคยมีการศึกษามูลค่ารวมของป่าอุทยานแห่งชาติแห่งอื่น ๆ มาบ้างแล้ว เช่น อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ (TDRI, 1994) แต่ก็ยังไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้เพราะเป็นการประเมินคนละวัตถุประสงค์กัน กล่าวคืองานวิจัยส่วนนี้ทำการประเมินมูลค่าไม้ได้ใช้ของป่าสักแม่ยม ส่วนการศึกษาอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่เป็นการประเมินมูลค่ารวม และ (2) อุทยานเขาใหญ่มีป่าที่มีลักษณะแตกต่างจากป่าสักแม่ยมซึ่งมีลักษณะโดดเด่นเฉพาะตัวสูง

ปัจจัยกำหนดขนาดของ WTP

จากตารางที่ 3.2 แสดงอิทธิพลของตัวแปรอิสระ (หรือที่ Cameron เรียกว่า Characteristic X) ที่มีต่อขนาดของความเต็มใจจะบริจาค ผลทางสถิติพบว่า ตัวแปรสำคัญที่มีส่วนกำหนดค่า WTP คือ รายได้ เพศ อายุ และขนาดของ

ครอบครัว ในการพิจารณาบทบาทของกลุ่มตัวแปรหุ่นต้องใช้ค่าสถิติ Likelihood Ratio Test² ซึ่งสรุปว่า มีกลุ่มตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติตามที่คาดหวังไว้ เช่น อาชีพ การศึกษา กลุ่มตัวแปรที่ถามเหตุผลของผู้ตอบถึงความต้องการอนุรักษ์ป่าสักไว้เพื่อให้ป่าสักแม่ยวมที่เป็นป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์ผืนเดียวของไทยที่เหลืออยู่จะดำรงอยู่ตราบชั่วชีวิตเขา (OPTION) และยังสืบต่อไปเป็นมรดกแก่ลูกหลานในอนาคต (BEQUEST) ตลอดจนตัวแปรทัศนคติเหตุผลที่ต้องการอนุรักษ์ป่าไว้เพราะคุณค่าด้านความหลากหลายทาง ชีวภาพ (BIO) และด้านอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (ENVIRON) ด้วย

ตารางที่ 3.2 ค่าประมาณของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปร **Characteristic X** ที่กำหนดขนาดความเต็มใจที่จะบริจาคด้วยการแจกแจงแบบไวบัลล์

ตัวแปร Characteristic	ค่าประมาณสัมประสิทธิ์	ค่า p
LOGINC	0.02011	0.0361
MEMBER	- 0.0110	0.0616
AGE	- 0.0119	0.0281
GENDER	0.3246	0.0051
ตัวแปรหุ่นกลุ่มของชั้นของอาชีพ: GOVSTAFF	0.3371	0.1657
PRIVATE	0.7148	0.0025
ENTREPRE	0.6527	0.0086
EMPLOYEE	0.2588	0.1800
STUDENT	0.2060	0.3526
RETIRED	-0.9770	0.0076
HOUSEWIF	-0.3018	0.3921
ตัวแปรหุ่นกลุ่มของชั้นของการศึกษาสูงสุด		
NOSCHOO	-1.3578	0.1123
ELEMENT	-0.9590	0.0100
JUHIGH	-0.6749	0.0673
HIGH	-0.6354	0.0740
VOCATION	-0.5162	0.1507
BACHELOR	-0.4388	0.2200
MASTER	0.0090	0.9869
เคยมีประสบการณ์ไปป่าสักอุทยานแห่งชาติที่จังหวัดใด?		
เชียงใหม่	-0.1667	0.3633
ลำปาง	0.6722	0.1135
ท่านคิดว่าเราจำเป็นต้องช่วยปกป้องป่าสักแม่ยวมหรือไม่?		
ใช่	0.2539	0.5639
ไม่ใช่	-0.6283	0.6454
ท่านเป็นสมาชิกชมรมอนุรักษ์ใด ๆ ก็ได้?		

² เพราะแบบจำลองที่ใช้เป็น semi-log equation เพราะฉะนั้น ต้องระมัดระวังเวลาตีความ หรืออ่านค่าพารามิเตอร์ ให้สังเกตว่า ค่าที่ประมาณได้จะมองดูยุ่งยาก และยากที่จะสรุปว่า ตัวแปรหุ่นกลุ่มนั้น ๆ มีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ อย่างไรก็ตาม Greene (1997) แนะนำให้ใช้เครื่องมือทางเศรษฐมิติที่ เรียกว่า Likelihood Ratio Test

ใช่	-0.1414	0.6366
ไม่ใช่	-0.0981	0.7232
ท่านได้ตั้งความหวังว่าจะไปเที่ยวป่าสักแม่ยมในอนาคต?		
ใช่	0.5101	0.0001
ไม่ใช่	0.3291	0.0530
ท่านปรารถนาที่จะปกป้องป่าสักแม่ยมเพื่อเป็นมรดกสำหรับรุ่นลูก?		
ใช่	-1.0395	0.0139
ไม่ใช่	-0.5872	0.5530
ท่านร่วมบริจาคเงินเพราะคำนึงถึงประโยชน์ของป่าสักแม่ยมในด้านความหลากหลายทางชีวภาพ?		
ใช่	-0.2623	0.1478
ไม่ใช่	1.0705	0.1698

ที่มา : รายงานการศึกษาโครงการการศึกษาและพัฒนากาการประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์ของป่าไม้, คณะเศรษฐศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

สรุป

เพื่อให้การประเมินค่ารวมทางเศรษฐกิจของป่าสักแม่ยม จังหวัดแพร่ ครอบคลุมตามหลักวิชาการ จึงได้ศึกษาประเมินค่าอีกส่วนหนึ่งที่ยังไม่ได้รวมไว้ คือ มูลค่าที่ยังมิได้ใช้ (Non-Use Value) โดยใช้เทคนิค CVM ด้วยตัวอย่าง 915 คนจาก 12 จังหวัดทั่วประเทศไทยที่เลือกด้วยวิธีการเชิงสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เป็นการสำรวจภาคสนามที่สมมติสถานการณ์ว่า หากไม่มีการปกป้องป่าสักแต่อย่างใดอาจสูญเสียบ้านป่าสักแม่ยมซึ่งเป็นป่าสักธรรมชาติผืนเดียวที่เหลืออยู่ในขณะนี้ เพราะเหตุผลที่ต้องการเปลี่ยนพื้นที่บริเวณป่าสักแม่ยมไปทำประโยชน์เพื่อการพัฒนาอื่น คำถามในแบบสอบถามที่สร้างขึ้นจะช่วยให้ผู้ที่ได้รับเลือกเป็นตัวอย่างตอบว่ามีความยินดีบริจาคเพียงครั้งเดียวในชีวิตเขาเพื่อร่วมก่อตั้งมูลนิธิเพื่ออนุรักษ์ป่าสักแม่ยม จังหวัดแพร่ให้ดำรงต่อไปตลอดชีวิตเขาและเป็นมรดกตกทอดสู่ลูกหลานหรือไม่ และเป็นจำนวนเงินเท่าใด สำหรับ มูลค่าที่ยังมิได้ใช้ (Non-Use Value)

ผลจากการใช้แบบจำลอง LIFEREG ที่เรียก Censored Logistic Regression พบว่าการประมาณค่าแบบจำลองที่อยู่ในรูป semi-log equation ด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimation ให้ค่า WTP มีการแจกแจงแบบไวบัลล์ ค่าเฉลี่ยของ WTP เท่ากับ 473.5 บาทต่อคน ค่ามัธยฐานเป็น 105 บาทต่อคน ประเมินเป็นมูลค่ามิได้ใช้รวมทั้งประเทศไทยได้ 5,682 ล้านบาทที่ชาวไทยเต็มใจบริจาคเพื่อเก็บรักษาป่าสักแม่ยม จังหวัดแพร่ ไว้ตราบชีวิตคนรุ่นนี้และเพื่อเก็บเป็นมรดกลูกหลานไทยในรุ่นต่อๆ ไปด้วย ซึ่งเมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันด้วยอัตราคิดลดคงที่ร้อยละ 5 ใช้อายุ 50 ปีของโครงการ ได้ 2,178.3 ล้านบาท

3.3 Travel Cost Method

ในการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมด้วยวิธี TCM มีขั้นตอนที่สำคัญดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ระบุทำเลที่ตั้งของแหล่งท่องเที่ยวและลักษณะทางนันทนาการ

ทำการระบุลักษณะทางนันทนาการของสถานที่ท่องเที่ยวและทำเลที่ตั้ง โดยการอธิบายว่าสถานที่ท่องเที่ยวนั้นๆ มีกิจกรรมอะไรบ้าง การท่องเที่ยวเป็นแบบไปเช้าเย็นกลับหรือมีการพักค้างคืนด้วยหรือไม่ อัตราค่าเข้าสถานที่ท่องเที่ยว และค่าที่พักเป็นเท่าไร และมีค่าใช้จ่ายอื่นๆ อีกหรือไม่ การท่องเที่ยวเป็นการท่องเที่ยวแบบรายบุคคลหรือแบบครอบครัว ลักษณะการเดินทางของผู้ที่มาท่องเที่ยวเป็นอย่างไร ใช้พาหนะประเภทใด

นอกจากการระบุลักษณะทางนันทนาการของแหล่งเที่ยวนั้นๆ แล้วจะต้องทำการระบุถึงสถานที่และลักษณะของแหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ ที่นักท่องเที่ยวสามารถเลือกใช้บริการได้ (Substitute Site) ถ้าหากว่าไม่สามารถใช้บริการจากสถานที่ท่องเที่ยวที่ทำการศึกษาก็ได้

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดขนาดประชากร

การนิยามขนาดของกลุ่มประชากรที่กำลังศึกษา เช่น จำนวนนักท่องเที่ยว ณ สถานที่นั้นๆ ในแต่ละปี สัญชาติของนักท่องเที่ยว รายได้เฉลี่ยของนักท่องเที่ยว อายุ หรือเพศ เป็นต้น หากไม่สามารถกำหนดจำนวนนักท่องเที่ยวได้อาจใช้ข้อมูลความสามารถในการรองรับนักท่องเที่ยวแทน

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบจำลอง

สร้างแบบจำลอง หรือ Trip Generating Function (TGF) เพื่ออธิบายถึงพฤติกรรมการท่องเที่ยวต่อค่าใช้จ่ายในการเดินทางและปัจจัยอื่นๆ

โดยให้

$$ZonalTGF = \frac{V_{hi}}{N_h} = f(P_{hj}, SOC_h, SUB_h)$$

$$IndividualTGF = V_{ij} = f(P_{ij}, SOC_i, SUB_i)$$

ขั้นตอนที่ 4 วิธี Zonal Travel Cost Method (ZTCM)

4.1 แบ่งเขตตามที่อยู่อาศัยของประชากรต่อแหล่งท่องเที่ยว เช่น ใช้วิธีวงรัศมี โดยเรียก แต่ละเขตว่าเขต h (Concentric Ring Zone) ในกรณีของ Zonal TCM ให้ทำการแบ่งเขตของ นักท่องเที่ยวเป็น h เขต โดยจำนวนเขตไม่ควรมากเกินไป เพราะจะทำให้อัตราการท่องเที่ยวในแต่ละเขตมีค่าต่ำเกินไปและอาจมีความแปรปรวนมาก และในทำนองเดียวกัน ปริมาณเขตก็ไม่ควรน้อยเกินไปเช่นกัน เพราะจะทำให้จำนวนองศาอิสระ (degree of freedom) ในการวิเคราะห์ต่ำลง เพราะจำนวนเขต h จะทำหน้าที่เป็นข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

4.2 รวบรวมข้อมูลสำมะโนประชากรของแต่ละเขต โดยเรียกข้อมูลนี้ว่า Zonal Socio Economic Characteristics (SOC_h) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลเฉลี่ยของประชาชนในเขต h เช่น

รายได้ อายุ ระดับการศึกษา เพศ ขนาดของครัวเรือน และอาชีพ เป็นต้น

4.3 รวบรวมข้อมูลจากแหล่งท่องเที่ยวว่านักท่องเที่ยวแต่ละคนเดินทางมาจากเขตใดบ้าง โดยท้ายที่สุดจะทำการคำนวณจำนวนนักท่องเที่ยวต่อประชากร ($\frac{V_{nj}}{N_n}$)

4.4 นำข้อมูลจาก 4.2 และ 4.3 มา ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ Trip Generating Function ตามแบบจำลองในขั้นตอนที่ 3

4.5 คำนวณมูลค่าของสถานที่ท่องเที่ยวโดยทำการคำนวณ Consumer Surplus หรือพื้นที่ใต้เส้น Trip Generating

ขั้นตอนที่ 5 วิธี Individual Travel Cost Method (ITCM)

5.1 จัดทำแบบสอบถามเพื่อรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่มาเข้าชมแหล่งท่องเที่ยว โดยแบบสอบถามจะประกอบด้วย การสำรวจข้อมูลหลักๆ 3 ประเภท ได้แก่ จำนวนครั้งที่มาสถานที่ท่องเที่ยวในแต่ละปี ระยะทางการเดินทางและค่าใช้จ่ายในการเดินทางแต่ละครั้ง และข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของนักท่องเที่ยว ซึ่งเรียกว่า Individual Socio Economic Characteristic (SOC_i)

5.2 ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการเดินทางประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายที่สำคัญ คือ ค่าน้ำมัน ค่าสึกหรอของพาหนะ และค่าเสียโอกาสของเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

5.3 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของนักท่องเที่ยวหรือ Individual Socio Economic Characteristic ของนักท่องเที่ยวแต่ละคน ประกอบด้วย รายได้ อายุ ระดับการศึกษา เพศ ขนาดของครัวเรือน และอาชีพ เป็นต้น

5.4 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาประมาณค่าสัมประสิทธิ์ใน Trip Generating Function ตามแบบจำลองในขั้นตอนที่ 3

5.5 คำนวณมูลค่าของสถานที่ท่องเที่ยวโดยการคำนวณพื้นที่ใต้เส้น Trip Generating Function

ขั้นตอนที่ 6 คำนวณค่าเสียโอกาสของเวลาเดินทาง

ในการคำนวณค่าเสียโอกาสของเวลาในการเดินทางให้ใช้ราคาเงา หรือเท่ากับร้อยละ 30-60 ของรายได้

ขั้นตอนที่ 7 กำหนด Choke Price

ในการคำนวณ Consumer Surplus ให้กำหนด Choke Price เท่ากับค่าใช้จ่ายสูงสุดในการเดินทางของนักท่องเที่ยว จากข้อมูลที่สำรวจมาได้

ขั้นตอนที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูล

8.1 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้เครื่องมือทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญว่ามี คุณสมบัติอย่างไร เช่น อายุเฉลี่ย รายได้เฉลี่ย ฯลฯ จากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นควรมีการนำเสนอว่าตัวอย่างที่ได้มาเป็นตัวแทนของประชากรได้เหมาะสมเพียงใด

8.2 วิเคราะห์ข้อมูลตามแบบจำลองที่ได้สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 3 โดยนำข้อมูลที่ได้มานูมานหาค่าสัมประสิทธิ์ตามแบบจำลองที่ได้กำหนดไว้ด้วย โดยใช้เครื่องมือทางสถิติที่เหมาะสม ในการนำเสนอการวิเคราะห์ควรมีการนำเสนอคุณสมบัติทางสถิติของการวิเคราะห์และอธิบายว่าจากสถิติเหล่านี้แบบจำลองที่ได้มานูมานมีความน่าเชื่อถือเพียงใด โดยพิจารณาจากค่า t-score, F-score และ R^2 เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 9 รวมมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การรวมมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Aggregation) ที่ได้จากการคำนวณแบ่งออกเป็น 2 หมวด คือ

ก) รวมมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมให้เป็นมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อประชากรทั้งหมดที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 2

ข) รวมมูลค่าตลอดอายุโครงการ (Aggregation) ตามประเภทของโครงการนั้นๆ ณ อัตราคิดลดที่แท้จริง (Real Discount Rate) $X\%$ หรือ อัตราคิดลดที่เป็นตัวเงิน (Nominal Discount Rate) $X+P\%$

ข้อพึงระวังของการใช้วิธี TCM

ในการใช้เทคนิค TCM เพื่อประเมินมูลค่าทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีข้อพึงระวังในการใช้ ดังต่อไปนี้

- 1) ผู้ประเมินควรตระหนักเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวทดแทนด้วยว่าได้คำนึงถึงประเด็นนี้แล้วหรือยัง ถ้าพบว่าการมาเที่ยวชมสถานที่ท่องเที่ยวที่มีการศึกษานั้นขึ้นอยู่กับ ลักษณะของสถานที่ท่องเที่ยวทดแทนอื่นก็ควรนำประเด็นนี้มาวิเคราะห์ในแบบจำลอง (TGF) ด้วย
- 2) ควรมีการกำหนด Choke price ให้สมเหตุสมผล เพราะ Choke price ที่กำหนดไว้

สูงเกินไปจะทำให้มูลค่าที่คำนวณได้มีค่าสูงเกินความเป็นจริง และในทางตรงกันข้าม ถ้ากำหนด Choke price ไว้ต่ำเกินไป มูลค่าที่คำนวณได้ก็จะต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

3) ในการศึกษาสถานที่ท่องเที่ยวที่ใดที่หนึ่ง ผู้ศึกษาควรทำการอธิบายว่า นอกเหนือจากการเที่ยวชมสถานที่ท่องเที่ยวที่กำลังทำการศึกษายู่แล้ว นักท่องเที่ยวยังแวะชมสถานที่ ท่องเที่ยวที่อื่นด้วยอีกหรือไม่ (Multiple Visit) ถ้านักท่องเที่ยวทำการเที่ยวชมสถานที่อื่น ๆ อีกด้วยก็ควรมีการชี้แจงว่าการศึกษานี้จะใช้วิธีอะไร สำหรับการแก้ปัญหา Multiple Visit ที่เกิดขึ้น

4) ในการสัมภาษณ์นักท่องเที่ยวกรณีการใช้วิธี Individual TCM (ITCM) ผู้สัมภาษณ์ควรสัมภาษณ์หัวหน้าคณะที่เดินทางมาหรือสมาชิกในคณะที่ทำการตัดสินใจที่จะเดินทางมา ท่องเที่ยว ณ ที่แห่งนั้น โดยพยายามหลีกเลี่ยงการสัมภาษณ์เยาวชนที่อาจไม่มีบทบาทในการตัดสินใจกำหนดพฤติกรรมการท่องเที่ยวของตนเองนั้นๆ

กรณีศึกษาเทคนิค Travel Cost Method

การตีค่าบริการด้านสิ่งแวดล้อมของอุทยานแห่งชาติ กรณีศึกษาคอยอินทนนท์
และ *Green Finance : A Case Study of Khao Yai*

Travel Cost Method (TCM) เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถประเมินมูลค่าของแหล่งนันทนาการ โดยศึกษาจากค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เนื่องจากวิธี TCM มีข้อสมมติว่าผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้สถานที่ท่องเที่ยวเข้ามาท่องเที่ยวในสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่นั้นมากกว่าผู้ที่อยู่ไกลออกไป ซึ่งค่าใช้จ่ายในการเดินทางของนักท่องเที่ยวเปรียบเสมือน “ราคา” ที่นักท่องเที่ยวแต่ละคนจ่ายในจำนวนไม่เท่ากัน ตามระยะทางการเดินทางที่แตกต่างกัน

กรณีของอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์เป็นตัวอย่างหนึ่งที่สามารถใช้วิธี ZTCM มาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินมูลค่าของแหล่งนันทนาการได้ กล่าวคือ อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์เป็นอุทยานแห่งชาติที่สำคัญแห่งหนึ่งทางภาคเหนือของประเทศไทย และเป็นอุทยานที่มีประโยชน์หลายประการ อันได้แก่ ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ ประโยชน์จากการเป็นพื้นที่ต้นน้ำ และประโยชน์จากการเป็นแหล่งท่องเที่ยว เป็นต้น แต่ในปัจจุบันอุทยานแห่งชาติกำลังอยู่ในสภาพเสื่อมโทรมจากการที่นักท่องเที่ยวเข้ามาเที่ยวชมในอุทยานฯ แต่ละปีเกือบหนึ่งล้านคน และก่อให้เกิดขยะวันละประมาณ 3 ตัน นอกจากนี้ความเสื่อมโทรมดังกล่าว ยังเกิดจากชนกลุ่มน้อยที่อาศัยอยู่ในเขตอุทยานฯ ได้ขยายพื้นที่ทำกิน เนื่องจากความจำเป็นด้านค่าครองชีพที่เพิ่มขึ้น

ขั้นตอนในการประเมินมูลค่าด้วยวิธี **Zonal Travel Cost (ZTCM)** เริ่มต้นด้วยการเก็บ รวบรวมข้อมูลตามที่อยู่อาศัยของประชากรโดยอาจแบ่งเป็นรายจังหวัด กับการเก็บข้อมูลสำมะโนของประชากรของแต่ละเขต (Zonal Socio Economics Characteristics : S_h) ซึ่งเป็นข้อมูลเฉลี่ยของประชากรในแต่ละเขต อันได้แก่ รายได้ อายุ ระดับการศึกษา และเพศ ของประชากรในจังหวัดนั้นๆ เป็นต้น นอกจากนี้จะต้องทำการเก็บข้อมูลจากแหล่งท่องเที่ยว โดยต้องการทราบเพียงนักท่องเที่ยวมาจากจังหวัดใด ซึ่งอาจมอบหมายให้เจ้าหน้าที่ประจำอุทยานฯ ที่ทำหน้าที่เก็บค่าบัตรผ่านประตูเป็นผู้เก็บข้อมูลให้ โดยวิธีการดังกล่าวถือเป็นจุดเด่นของวิธีนี้เพราะสามารถประหยัดงบประมาณในการสำรวจได้มาก ส่วนค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ผู้วิจัยสามารถคำนวณได้เอง โดยศึกษาจากแผนที่ที่แสดงเส้นทางการเดินทาง แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการเดินทางของนักท่องเที่ยวที่มาจากจังหวัดต่างๆ

ในขั้นต่อมา ทำการคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการมาท่องเที่ยวต่อประชากร (V) กับปัจจัยอื่นจากข้อมูลที่มีรวบรวมได้ ซึ่งถ้าสมมติให้รูปแบบความสัมพันธ์มีรูปแบบเป็น Logarithm และให้ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการมาท่องเที่ยว ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาท่องเที่ยวเฉลี่ยของแต่ละเขต (TVC) รายได้เฉลี่ยต่อคนของแต่ละเขต (GPP) ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางไปเที่ยวสถานที่ท่องเที่ยวอื่น ($TVCS$) และตัวแปรหุ่น (เป็นจังหวัดที่มีอัตราการเที่ยวต่อประชากรสูงกว่าจังหวัดอื่น) ซึ่งได้แก่จังหวัดกรุงเทพมหานคร ($BANG$) เชียงใหม่ (MAI) และลำพูน (PUN) เป็นต้น ซึ่งสามารถทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ได้ดังสมการดังต่อไปนี้

$$\frac{V_h}{N_h} = \alpha + \beta_1 \ln(TVC_h) + \beta_2 \ln(TVCS_h) + \beta_3 BANG + \beta_4 MAI + \beta_5 PUN$$

โดยที่ h = เขต (หรือจังหวัด) ที่แบ่งเพื่อทำการศึกษา

การหาเส้นอุปสงค์ สามารถพิจารณาได้จากสมการถดถอยที่คำนวณได้ กล่าวคือ เมื่อราคาของการท่องเที่ยว (หรือต้นทุนในการเดินทาง : TVC) เปลี่ยนแปลงไป จะมีผลต่อจำนวนนักท่องเที่ยวอย่างไร ดังนั้นค่าความสัมพันธ์ดังกล่าว ก็คือ เส้นอุปสงค์นั่นเอง

ขั้นตอนสุดท้าย เป็นการคำนวณหามูลค่าที่เป็นตัวเงินของอุทยานแห่งชาติติดอย อินทนนท์ด้าน
 นันทนาการ หรือมูลค่าส่วนเกินของผู้บริโภค โดยคำนวณจากพื้นที่ใต้เส้นอุปสงค์ซึ่งแสดงถึงมูลค่าความเต็มใจจ่าย
 ของนักท่องเที่ยว หรือประโยชน์ที่เป็นตัวเงินของอุทยานแห่งชาติติดอยอินทนนท์ด้านนันทนาการ ซึ่งผลของการประเมิน
 มูลค่าอุทยานแห่งชาติติดอยอินทนนท์ด้วยวิธี Zonal Travel Cost Method พบว่า อุทยานแห่งชาติติดอยอินทนนท์มีมูลค่า
 ค่าทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการท่องเที่ยวประมาณ 40,708 บาทต่อวัน หรือประมาณ 14.8 ล้านบาทต่อปี

Individual Travel Cost (ITCM) เป็น Travel Cost Method อีกวิธีหนึ่งที่ใช้ประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม
 ในเชิงนันทนาการเช่นเดียวกับ ZTCM อย่างไรก็ตามวิธี ITCM เป็นวิธีที่มีการใช้ข้อมูลมากเท่าที่ ZTCM แต่ผลที่
 ได้ก็ให้ความชัดเจนในรายละเอียดของข้อมูลระดับบุคคลได้มากกว่าเช่นกัน และในที่นี้จะใช้งานวิจัยเรื่อง Green
 Finance : A Case Study of Khao Yai เป็นกรณีศึกษา

ขั้นตอนในการประเมินด้วยวิธี ITCM แตกต่างจากวิธี ZTCM เพียงขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูล กล่าวคือ
 จากที่ได้กล่าวมาแล้วว่า ข้อมูลที่ประเมินด้วยวิธี ITCM เป็นข้อมูลระดับบุคคล ดังนั้นในการเก็บรวบรวมข้อมูลจึง
 ต้องใช้วิธีการสัมภาษณ์จากแบบสอบถามโดยตรง โดยในแบบสอบถามจะประกอบด้วยคำถามหลักๆ เช่น
 จำนวนครั้งที่มาสถานที่ท่องเที่ยวในแต่ละปี (V) ระยะทางการเดินทาง (D) ค่าใช้จ่ายในการเดินทางแต่ละครั้ง
 (TVC) ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของนักท่องเที่ยว (S) เป็นต้น

เมื่อได้ข้อมูลดังกล่าวจากการสัมภาษณ์ข้างต้นแล้ว สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งที่มาสถานที่ท่องเที่ยว
 ในแต่ละปี (V) กับปัจจัยอื่นได้ ซึ่งถ้าสมมติให้รูปแบบความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นแบบเส้นตรง และให้ปัจจัยเหล่านี้มี
 ผลต่อจำนวนครั้งที่มาสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางแต่ละครั้ง (TVC) รายได้ของนักท่องเที่ยว
 (INC) และมีตัวแปรหุ่น คือ ระดับการศึกษา (EDU) ความใกล้ไกลกับแหล่งท่องเที่ยว ($NEARBY$) กิจกรรมที่
 นักท่องเที่ยวชอบทำ (ACT) และ คุณภาพของบริการภายในอุทยาน ($SERV$) ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดง
 ได้ดังต่อไปนี้

$$V_i = \alpha + \beta_1 TVC_i + \beta_2 INC_i + \beta_3 EDU_i + \beta_4 NEARBY_i + \beta_5 ACT_i + \beta_6 SERV_i$$

โดยที่ i = นักท่องเที่ยวคนที่ i

เมื่อได้สมการถดถอยข้างต้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็จะสามารถหาเส้นอุปสงค์ได้โดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของจำนวน
 ครั้งของการมาที่ท่องเที่ยวเมื่อต้นทุนของการท่องเที่ยว หรือค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยว (TVC) เปลี่ยนแปลงไป ซึ่ง
 ความสัมพันธ์ดังกล่าวก็คือ เส้นอุปสงค์นั่นเอง ในขั้นตอนสุดท้ายของการหามูลค่าที่เป็นตัวเงินของอุทยานแห่งชาติ
 ติดอยอินทนนท์ด้านนันทนาการ หรือมูลค่าส่วนเกินของผู้บริโภค ทำได้โดยคำนวณจากพื้นที่ใต้เส้นอุปสงค์ เหมือนกับ
 ในกรณีของวิธี ZTCM ซึ่งผลการประเมินมูลค่าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ด้วยวิธี Individual Travel cost
 Method พบว่า อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการท่องเที่ยวมีมูลค่า 1,420 บาท ต่อการมา
 ท่องเที่ยวในแต่ละครั้ง

3.4 Hedonic Price Method

ในการประเมินมูลค่าสิ่งแวดลอมด้วยวิธี HPM สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธีด้วยกัน คือ ก) Property Value Model และ ข) Hedonic Wage Model ซึ่งในการประเมินมูลค่าสิ่งแวดลอมด้วยวิธี HPM มีขั้นตอนที่สำคัญดังต่อไปนี้

3.4.1 Property Value Model

ขั้นตอนที่ 1 ระบุขนาดของผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ระบุประเภทของสิ่งแวดล้อมที่กำลังศึกษาและมีผลกระทบต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ เช่น มลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียงหรือกลิ่น โดยทำการระบุถึงระดับของมลพิษก่อนและหลังโครงการ ระบุปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ เช่น ลักษณะของทำเลที่ตั้ง คุณสมบัติของอสังหาริมทรัพย์ เป็นต้น

ระบุถึงสภาพตลาดอสังหาริมทรัพย์ว่าเป็นตลาดประเภทใด และกลไกราคาเป็นไปอย่างไรบ้างอย่างน้อยเพียงใด รวมทั้งกำหนดว่าในการวิเคราะห์จะใช้ตลาดอสังหาริมทรัพย์ที่แห่งซึ่งตลาดเหล่านี้ต้องเป็นตลาดที่แยกออกจากกัน

(Segregated Markets)

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดขนาดประชากร

ทำการกำหนดขนาดของประชากรที่จะได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยการระบุจำนวนคนที่ได้รับผลกระทบ ระยะเวลาที่ได้รับผลกระทบและสภาพเศรษฐกิจของกลุ่มประชากรที่ได้รับผลกระทบ เช่น โครงการผลิตไฟฟ้าจะทำให้เกิดสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งมีผลทำให้ประชากรได้รับผลกระทบ 2,000 คน ตลอดช่วงที่มีการเดินเครื่องผลิตไฟฟ้า ประชากรกลุ่มนี้อาศัยอยู่บริเวณตำบล ก. อำเภอ ข. และจังหวัด ค. ประกอบด้วยเด็กที่อยู่ในวัยเรียน 500 คน ผู้ใหญ่ในวัยทำงาน 1,300 คน และผู้สูงอายุ 200 คน โดยประชากรกลุ่มนี้มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนหรือมีรายได้เฉลี่ย ครั้วเรือนละ 7,000 บาทต่อเดือน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบจำลอง

สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายพฤติกรรมของประชากรที่นิยามในขั้นตอนที่ 2 เมื่อเกิดผลกระทบทางกายภาพต่อสิ่งแวดล้อมในขั้นตอนที่ 1 โดยผลกระทบดังกล่าวจะสะท้อนอยู่ในรูปมูลค่าบ้าน/มูลค่าที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไป

3.1 กำหนดสมการ Hedonic Price Function และคำนวณค่า Marginal Implicit Price โดยกำหนดให้

Hedonic Price Function

$$Hp_i = (Z_1, \dots, Z_n; N_1, \dots, N_n; q_1, \dots, q_n)$$

Marginal Implicit Price ของสิ่งแวดล้อม (q)

$$Pq_i = \frac{Hp_i}{q_i}$$

3.2 สร้างสมการ Welfare Measurement โดยใช้รูปแบบสมการต่างๆ เช่น Almost Ideal Demands System (AIDS) หรือ Translog Model เป็นต้น

$$q_{ij} = f(Pq_{ij}, SOC_{ij})$$

ขั้นตอนที่ 4 เก็บข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ข้อมูลที่ใช้สำหรับ Hedonic Price Function ในขั้นตอนที่ 3.1 ประกอบด้วย

- ราคายบ้าน/ราคาที่ดิน ที่ได้ทำการซื้อขายจริงในตลาด (H_p)
- ลักษณะทางกายภาพของบ้าน/ที่ดิน เช่น จำนวนห้องนอน จำนวนห้องน้ำ เป็นต้น (Z_1, \dots, Z_n)
- ลักษณะทางกายภาพของสภาพแวดล้อม เช่น จำนวนโรงเรียน คุณภาพโรงเรียน สถานพยาบาล สถานีตำรวจ สถานีรถดับเพลิง เป็นต้น (N_1, \dots, N_n)
- ลักษณะทางกายภาพของสิ่งแวดล้อมที่กำลังต้องการศึกษา เช่น มีปัญหาเรื่องกลิ่น เสียง อากาศ เป็นต้น (q_1, \dots, q_n)

4.2 ข้อมูลที่ใช้สำหรับ Welfare Measurement ในขั้นตอนที่ 3.2 ให้ใช้ข้อมูลทางกายภาพของสิ่งแวดล้อม Marginal Implicit Price (Pq) ที่คำนวณได้จากขั้นตอนที่ 4.1 ข้อมูลรายได้ และปัจจัยสังคม-เศรษฐกิจ (SOC_j) เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้เครื่องมือทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลที่สำรวจมาว่ามีคุณสมบัติอย่างไร เช่น อายุเฉลี่ย รายได้เฉลี่ย ฯลฯ จากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นควรมีการนำเสนอว่าตัวอย่างที่ได้มาเป็นตัวแทนของประชากรได้เหมาะสมเพียงใด

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลตามแบบจำลองที่ได้สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 3 โดยนำข้อมูลที่ได้ออกมาหาค่าสัมประสิทธิ์ตามแบบจำลองที่ได้กำหนดไว้ด้วย โดยใช้เครื่องมือทางสถิติที่เหมาะสม ในการนำเสนอการวิเคราะห์ควรมีการนำเสนอคุณสมบัติทางสถิติของการวิเคราะห์และอธิบายว่าจากสถิติเหล่านี้แบบจำลองที่ได้อนุมานมีความน่าเชื่อถือเพียงใด โดยพิจารณาจากค่า t-score,

F-score และ R^2 เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 6 รวมมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การรวมมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Aggregation) ที่ได้จากการคำนวณแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย คือ

ก) รวมมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมให้เป็นมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อประชากร

ทั้งหมดที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 2

ข) รวมมูลค่าตลอดอายุโครงการ (Aggregation) ตามประเภทของโครงการนั้นๆ ณ อัตราคิดลด ที่แท้จริง (Real Discount Rate) $X\%$ หรือ อัตราคิดลดที่เป็นตัวเงิน (Nominal Discount Rate) $X+P\%$

3.4.2 Hedonic Wage Models

ขั้นตอนที่ 1 ระบุขนาดของผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ระบุประเภทของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อราคาค่าจ้าง เช่น มลพิษทางเสียงในโรงงาน งานที่มีความเสี่ยง โดยทำการระบุถึงระดับของมลพิษก่อนและหลังโครงการ และรวมถึงปัจจัย

อื่นๆ ที่มีผลต่อค่าจ้างแรงงาน เช่น ระดับการศึกษา อายุ และเพศของแรงงาน เป็นต้น นอกจากนั้นควรระบุถึงสภาพตลาดแรงงานว่าเป็นตลาดประเภทใด และกลไกราคาเป็นไปอย่างเสรีมากน้อยเพียงใด

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดขนาดประชากร

กำหนดขนาดของประชากรที่จะได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยการระบุจำนวนคนที่ได้รับผลกระทบ ระยะเวลาที่ได้รับผลกระทบและสภาพเศรษฐกิจของกลุ่มประชากรที่ได้รับผลกระทบ เช่น โครงการผลิตไฟฟ้าจะทำให้เกิดสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งมีผลทำให้ประชากรได้รับผลกระทบ 2,000 คน ตลอดช่วงที่มีการเดินเครื่องผลิตไฟฟ้า ประชากรกลุ่มนี้อาศัยอยู่บริเวณตำบล ก. อำเภอ ข. และจังหวัด ค. ประกอบด้วยเด็กที่อยู่ในวัยเรียน 500 คน ผู้ใหญ่ในวัยทำงาน 1,300 คน และผู้สูงอายุ 200 คน โดยประชากรกลุ่มนี้มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนหรือมีรายได้เฉลี่ยครัวเรือนละ 7,000 บาทต่อเดือน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบจำลอง

สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายพฤติกรรมของประชากรที่นิยามในขั้นตอนที่ 2 เมื่อเกิดผลกระทบทางกายภาพต่อสิ่งแวดล้อมในขั้นตอนที่ 1 โดยผลกระทบดังกล่าวจะสะท้อนอยู่ในรูป ค่าจ้างที่แตกต่างกัน

3.1 กำหนดสมการ Hedonic Wage Function หาค่า Marginal Implicit Wage

3.2 Run regression โดยให้ตัวแปรตามเป็น Marginal Implicit Wage ตัวแปรอิสระทางขวามือเป็น Socio-Economic Variables และ ตัวแปร Climatic แล้วเอามาประมาณหาฟังก์ชัน Willingness to Accept a Given Wage

ขั้นตอนที่ 4 การเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลมีวิธีดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลที่ใช้สำหรับ Hedonic Wage Function ในขั้นตอนที่ 3.1

- อัตราค่าจ้างที่ได้รับจริงในตลาดแรงงาน
- ลักษณะทางกายภาพของสถานที่ทำงาน สภาพแวดล้อมบริเวณ โรงงาน ความเสี่ยงในการทำงาน จำนวนชั่วโมงทำงานในแต่ละวัน จำนวนวันหยุดในรอบ 1 ปี ผลประโยชน์ที่ คู่ครองลูกจ้างหากมีการเจ็บป่วยจากการทำงาน ฯลฯ
- ลักษณะทางกายภาพของสภาพแวดล้อม เช่น จำนวน โรงเรียน คุณภาพโรงเรียน สถานพยาบาล สถานีตำรวจ สถานีรถดับเพลิง เป็นต้น
- ลักษณะทางกายภาพของสิ่งแวดล้อมที่กำลังต้องการศึกษา เช่น มีปัญหาเรื่องกลิ่น เสียง อากาศ ในบริเวณที่โรงงานตั้งอยู่ เป็นต้น

4.2 ข้อมูลที่ใช้สำหรับ Welfare Measurement ในขั้นตอนที่ 3.2 ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพของสภาพแวดล้อม Marginal Implicit Wage ให้ใช้ข้อมูลรายได้ ปัจจัยสังคม-เศรษฐกิจ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้เครื่องมือทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลที่สำรวจมาว่ามี คุณสมบัติอย่างไร เช่น อายุเฉลี่ย รายได้เฉลี่ย ฯลฯ จากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นควรมีการนำเสนอว่าตัวอย่างที่ได้มาเป็นตัวแทนของประชากรได้เหมาะสมเพียงใด

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลตามแบบจำลองที่ได้สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 3 โดยนำข้อมูลที่ได้ออกมาหาค่าสัมประสิทธิ์ตามแบบจำลองที่ได้กำหนดไว้ด้วย โดยใช้เครื่องมือทางสถิติที่เหมาะสม ในการนำเสนอการวิเคราะห์ควรมีการนำเสนอคุณสมบัติทางสถิติของการวิเคราะห์และอธิบายว่าจากสถิติเหล่านี้แบบจำลองที่ได้ออกมามีความน่าเชื่อถือเพียงใด โดยพิจารณาจากค่า t-score,

F-score และ R² เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 6 รวมมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การรวมมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Aggregation) ที่ได้จากการคำนวณแบ่งออกเป็น 2 หมวด คือ

ก) รวมมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมให้เป็นมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อประชากร ทั้งหมดที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 2

ข) รวมมูลค่าตลอดอายุโครงการ (Aggregation) ตามประเภทของโครงการนั้นๆ ณ อัตราคิดลดที่แท้จริง (Real Discount Rate) $X\%$ หรือ อัตราคิดลดที่เป็นตัวเงิน (Nominal Discount Rate) $X+P\%$

ข้อพึงระวังของการใช้วิธี Hedonic Price Method (HPM)

ในการใช้เทคนิค HPM เพื่อประเมินมูลค่าทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีข้อพึงระวังในการใช้ ดังต่อไปนี้

1. การละเลยตัวแปรอิสระ (independent variables) ที่มีผลต่อการกำหนดราคาบ้าน และที่ดิน ในสมการ hedonic price function อาจทำให้ค่าที่ประเมินได้ผิดพลาด โดยเฉพาะในกรณีที่ตัวแปรดังกล่าวมีผลต่อราคาบ้านและที่ดินค่อนข้างมาก
2. ในกรณีที่ตัวแปรอิสระในสมการ hedonic price function มีจำนวนมาก อาจเกิดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระด้วยกัน ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหา multicollinearity ได้ เช่น บ้านที่ตั้งอยู่ใกล้กับเหมืองระเบิดหิน อาจมีผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในแง่ของเสียงและปริมาณฝุ่น ดังนั้นการใช้ตัวแปรทั้งสองในสมการ hedonic price function อาจให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ไม่ถูกต้องหรือมีค่าความผิดพลาดมาตรฐาน (standard error) ค่อนข้างสูง หรือเครื่องหมายของตัวแปรที่กำหนดไว้ผิดพลาดแม้ว่าค่า R^2 จะมีความมากก็ตาม ซึ่งอาจทำให้ลดความน่าเชื่อถือของการใช้แบบจำลองดังกล่าวได้
3. การเลือกรูปแบบสมการ hedonic price function เป็นสิ่งสำคัญ อย่างไรก็ตาม HPM ไม่ได้ชี้ชัดว่ารูปแบบใดเหมาะสมที่สุด Garrod & Allinson (1991) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า (1) พารามิเตอร์ที่ใช้ไม่ควรมีจำนวนมากนัก (2) ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการประมาณควรมีคำอธิบายที่ชัดเจน (3) เลือกรูปแบบสมการที่ประหยัดเวลาในการคำนวณ (4) สามารถอธิบายข้อมูลที่ทำการศึกษาได้อย่างดี และ (5) สามารถใช้ในการทำนายได้อย่างดี
4. ราคาบ้านและที่ดินควรเป็นราคาตลาด เพื่อสะท้อนความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้บริโภค ไม่ควรใช้ราคาประเมิน
5. ผลกระทบบางอย่างทางด้านสิ่งแวดล้อมยากต่อการรับรู้ของผู้บริโภค หรืออาจเห็นผลไม่ชัดเจน เช่น การศึกษาปริมาณฝุ่นที่มีผลต่อราคาบ้าน ในกรณีนี้ผู้บริโภคอาจไม่ตระหนักถึงผลกระทบจากฝุ่นก็เป็นได้ ดังนั้นการใช้ HPM อาจคลาดเคลื่อนได้
6. ถ้าตลาดของบ้านและที่ดินสามารถแยกออกเป็นกลุ่มได้ (เช่น แยกตามจังหวัด ประเภทบ้าน เป็นต้น) แต่การศึกษาไม่ได้แยกกลุ่มของตลาดตามสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้น อาจทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ในสมการ hedonic price function และ demand function/system ผิดพลาด เพราะการแยกตลาด (market segmentation) ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าค่าพารามิเตอร์ของอุปสงค์ที่มีต่อบ้านและที่ดินแต่ละประเภทต่างกัน ดังนั้นการประมาณสมการ hedonic price function ควรต่างกันด้วย
7. เทคนิคนี้ไม่ใช้ในการประเมินมูลค่าประเภท Non-Use Value

กรณีศึกษาเทคนิค Hedonic Price method (HPM)

การประเมินมูลค่ามลพิษทางอากาศ (air pollution)

สมมติว่าต้องมีการประเมินมูลค่ามลพิษทางอากาศ ในกรณีนี้มลพิษทางอากาศจัดว่าเป็นสินค้าทางด้านสิ่งแวดล้อม (environmental goods) ที่ไม่มีราคาในระบบตลาด เพราะไม่ทราบแน่นอนว่าราคาของมลพิษทางอากาศ เช่น SO₂ หรือ CO₂ ต่อหน่วยมีราคาเท่ากับเท่าใด ดังนั้นการประเมินมูลค่ามลพิษทางอากาศโดยตรงไม่สามารถทำได้ จึงมีการนำแนวคิดตามวิธี Hedonic Price Method (HPM) มาช่วยในการประเมินมูลค่าเพื่อให้การประเมินมูลค่ามลพิษทางอากาศเป็นไปได้ ทั้งนี้เพราะ HPM มีแนวคิดว่าผลกระทบจากมลพิษทางอากาศจะมีผลต่อราคาบ้านและที่ดินที่ผู้บริโภคซื้อ เนื่องจากเมื่อมีข้อสมมติว่าผู้บริโภคมีข้อมูลทุกอย่างในการเลือกซื้อบ้าน ผู้บริโภคสามารถทราบได้ว่าบริเวณที่ติดตั้งอยู่นั้นได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศด้วยหรือไม่อย่างไร เป็นขนาดมากน้อยเพียงใด เพราะถ้าได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศมาก เช่น อยู่ใกล้แหล่งโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยควันตลอดเวลา ราคาบ้านและที่ดินบริเวณใกล้เคียงแหล่งดังกล่าวควรมีราคาไม่สูงมากนักเมื่อเทียบกับบ้านที่อยู่ไกลออกไปและไม่มีควันจากโรงงานอุตสาหกรรมมารบกวน

ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าแนวคิดของ HPM พยายามประเมินมูลค่ามลพิษทางอากาศในฐานะที่เป็นสินค้าสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีราคาในระบบตลาด โดยผ่านสินค้าสื่อกลางคือบ้านและที่ดินที่มีราคาในระบบตลาดนั่นเอง โดยขั้นตอนในการประเมินมูลค่าผลกระทบที่ต้องดำเนินการต่อไปคือ

1. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับบ้านและที่ดิน และมลพิษทาง

อากาศที่ต้องการศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับบ้านและที่ดิน ประกอบด้วย ราคาบ้านและที่ดิน (PRICE) ซึ่งควรเป็นราคาซื้อขายในท้องตลาด หรือราคาค่าเช่า ลักษณะประกอบของบ้านและที่ดินที่มีผลต่อราคาเช่น พื้นที่บ้าน (HOUAREA) จำนวนห้องน้ำ (BATH) พื้นที่โรงจอดรถ (GARAREA) และข้อมูลอื่นๆ ที่คาดว่าจะมีผลต่อราคาบ้านและที่ดิน

1.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพชุมชนโดยรอบ เช่น อัตราการเกิดอาชญากรรมในพื้นที่ (CRIME) รายได้เฉลี่ยของคนในพื้นที่ (INC) คุณภาพโรงเรียน (SCHQUAL) ระยะทางจากบ้านไปศูนย์การค้าที่ใกล้ที่สุด (DIST) และตัวแปรอื่นๆ ที่คาดว่าจะจะเป็นปัจจัยที่มีผลต่อผู้ซื้อบ้าน

1.3 ข้อมูลมลพิษทางอากาศที่ต้องการศึกษา เช่น ปริมาณสารแขวนลอยในอากาศ (AQRTSP) ปริมาณ SO₂ (AQRSO2) CO₂ (AQRCO2) เป็นต้น โดยตัวแปรทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการศึกษาแต่ละเรื่องอาจต้องอาศัยความรู้ ความเชี่ยวชาญจากผู้ทำงานในสาขาต่างๆ มาช่วยกำหนด เพื่อให้ได้ตัวแปรที่สะท้อนถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ต้องการศึกษามีความชัดเจนมากขึ้น

2. ควรรวบรวมข้อมูลต่างๆ ดังกล่าวในข้อ 1. จากหลายแหล่ง เพื่อใช้ประมาณ Hedonic Price Function หลายสมการ (เป็นไปตามหลักการ market segmentation) ซึ่งจะทำการประมาณหาอุปสงค์มีความแม่นยำและถูกต้องมากขึ้น

3. กำหนดรูปแบบ Hedonic Price Function ที่ต้องการนำมาวิเคราะห์ ซึ่งอาจเป็น log-linear, linear Box-Cox หรือ Quadratic Box-Cox เช่น

$$PRICE = a + b_1 HOUAREA + b_2 BATH + b_3 GAEAREA + \dots$$

$$+ b_4 \text{ CRIME} + b_5 \text{ INC} + b_6 \text{ SCHQUAL} + b_7 \text{ DIST} + \dots$$

$$+ b_8 \text{ AQRTPSP} + b_9 \text{ AQRSO2} + b_{10} \text{ AQRCO2} + \dots$$

ประมาณหาค่าพารามิเตอร์ a และ b_i

ในกรณีที่การพิจารณาผลกระทบจากมลพิษทางอากาศที่มีผลไม่มากนัก(marginal change) อาจนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการคำนวณในขั้นตอนี้มาใช้คำนวณหาค่าผลกระทบได้ เช่น ถ้าทราบค่า b_9 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณ SO_2 จำนวน 1 หน่วยจะทำให้ราคาบ้านและที่ดินเปลี่ยนไป b_9 บาท ดังนั้นถ้าปริมาณ SO_2 เพิ่มขึ้น 0.5 หน่วย จะมีผลทำให้ราคาบ้านและที่ดินเปลี่ยนไป $b_9 * 0.5$ บาท แต่อย่างไรก็ตามการพิจารณาลักษณะนี้ยังให้ค่าความถูกต้องในการประเมินผลกระทบไม่เพียงพอถ้าการเปลี่ยนแปลงของมลพิษทางอากาศเป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีขนาดค่อนข้างมาก (non-marginal change) เช่นปริมาณ SO_2 เพิ่มขึ้น 100 หน่วย เป็นต้น ซึ่งการศึกษาควรดำเนินการประมาณหา demand function/system ต่อไป

4. ประมาณหาสมการอุปสงค์ (demand estimation)

รูปแบบของ demand function/system ที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้แก่

double log, semi-log, Cobb-Douglas, Linear Expenditure System (LES), Almost Ideal Demand System (AIDS) และ Translog Demand System ตัวอย่าง

Linear Expenditure System (LES)

$$W_i = \alpha_i (P_i / X) + \beta_i \left(1 - \sum_k \alpha_k P_k / X \right) + \mu_i$$

เมื่อ W_i = expenditure share of i^{th} good / service

P_i = price of i^{th} good / service

X = total expenditure

α_i, β_i = parameters to be estimated

μ_i = disturbance term

Quadratic Expenditure System (QES)

$$W_i = \alpha (P_i / X) + \beta \left(1 - \sum_k \alpha_k P_k / X \right) + \gamma_i (P_i / X) - \beta_i \sum_k \gamma_k (P_k / X) \pi$$

$$\left(\frac{P_k}{X} \right)^{-2\beta_i} \left(1 - \sum_k \alpha_k \left(\frac{P_k}{X} \right) \right)^2 + \mu_i$$

Almost Ideal Demand System (AIDS)

$$W_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log P_j + \beta_i \log (X / P)$$

เมื่อ $\log P$ = price index

$$= \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log P_k + \frac{1}{2} \sum_j \sum_k \gamma_{kj} \log P_k \log P_j$$

Translog Model

$$W_i = \frac{\alpha_j + \beta_{kj} \ln \frac{P_i}{X}}{\alpha + \beta_i \ln \frac{P_i}{X}} \quad j = 1, 2, 3, \dots, m$$

โดยที่ $\alpha_x = \sum \alpha_k$

$$\beta_{xi} = \sum \beta_{ki}$$

เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, m$

เช่น การศึกษาใช้รูปแบบสมการ LES ที่ใช้ได้แก่

$$p_i q_i = y_i P_i + \beta_i \sum_{k=1}^N \gamma_k P_k$$

ประมาณหาค่าพารามิเตอร์ β และ γ

ในขั้นตอนนี้การประมาณหาค่าความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้บริโภค (Willingness to pay :WTP) จากการเปลี่ยนแปลงระดับมลพิษทางอากาศ ซึ่งก็คือ พื้นที่ใต้เส้นอุปสงค์ที่ทำการประมาณ จะทำให้ทราบว่าผลกระทบจากมลพิษทางอากาศเป็นเท่าใด

5. การคำนวณหา welfare measurement

การคำนวณในขั้นตอนที่ 4 สามารถนำมาคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงของ สวัสดิการทางสังคม (welfare change) ได้ว่าผู้บริโภคได้รับผลกระทบมากน้อยเพียงใดในรูปมูลค่าตัวเงิน โดยใช้หลักของการจ่ายเงินชดเชยจากการเปลี่ยนแปลงระดับมลพิษทางอากาศ ซึ่งเป็นการศึกษาทางด้านรสนิยมของผู้บริโภคเมื่อคุณภาพอากาศเปลี่ยนแปลง โดยให้ระดับสวัสดิการอยู่ที่เดิม ซึ่งในการคำนวณมักใช้ค่า compensating variation (CV) compensating surplus (CS) equivalent surplus (ES) equivalent variation (EV) เป็นต้น รูปแบบสมการที่ใช้ ผู้ศึกษาต้องคำนวณหาจาก demand function/system ที่ใช้ในขั้นตอนที่ 4 การดำเนินการในขั้นตอนนี้จะให้ค่าความถูกต้องในการประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มคุณภาพอากาศด้วยการลดระดับมลพิษลงร้อยละ 20 จะเกิดประโยชน์กับแต่ละครัวเรือนตลอดเวลา 50 ปี (คิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน) ดังนี้ คือ หนึ่ง ครัวเรือน 272 ดอลลาร์สหรัฐฯ ต่อครัวเรือน สอง ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) 160 ดอลลาร์สหรัฐฯ ต่อครัวเรือน สาม โอโซน (O₃) 69 ดอลลาร์สหรัฐฯ ต่อครัวเรือน และ สี่ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) 100 ดอลลาร์สหรัฐฯ ต่อครัวเรือน

3.5 Environment as Factor Input

ในการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีนี้มีขั้นตอนที่

สำคัญดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ระบุขนาดของผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ศึกษาผลกระทบทางกายภาพของสิ่งแวดล้อม โดยพิจารณาว่าสิ่งแวดล้อมที่สนใจศึกษามีผลกระทบต่อกิจกรรม รูปแบบหรือต้นทุนการผลิตสินค้าอื่นๆ อย่างไร

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดขนาดประชากร

ทำการกำหนดขนาดของประชากรที่จะได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยการระบุจำนวนคนที่ได้รับผลกระทบ ระยะเวลาที่ได้รับผลกระทบและสภาพเศรษฐกิจของกลุ่มประชากรที่ได้รับผลกระทบ เช่น โครงการผลิตไฟฟ้าจะทำให้เกิดสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งมีผลทำให้ประชากรได้รับผลกระทบ 2,000 คน ตลอดช่วงที่มีการเดินเครื่องผลิตไฟฟ้า ประชากรกลุ่มนี้อาศัยอยู่บริเวณตำบล ก. อำเภอ ข. และจังหวัด ค. ประกอบด้วยเด็กที่อยู่ในวัยเรียน 500 คน ผู้ใหญ่ในวัยทำงาน 1,300 คน และผู้สูงอายุ 200 คน โดยประชากรกลุ่มนี้มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนหรือมีรายได้เฉลี่ยครัวเรือนละ 7,000 บาทต่อเดือน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบจำลอง

สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายว่าพฤติกรรมของประชากรที่นิยามไว้ในขั้นตอนที่ 2 ที่มีต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมในขั้นตอนที่ 1

3.1 กำหนดสมการ Cost Function

3.2 กำหนดสมการ Production Function ซึ่งเป็น Constraint Equation

3.3 สร้าง Lagrangian Equation จากสมการในขั้นตอนที่ 3.1 และ 3.2

3.4 หาค่า First Order Condition เมื่อพิจารณาตัวแปรต่างๆ รวมทั้งตัวแปรทางด้าน สิ่งแวดล้อม

3.5 นำค่าที่ได้จากขั้นตอนที่ 3.4 ไปแทนค่าลงในสมการขั้นตอนที่ 3.1 เพื่อหาสมการ Cost Function ในรูปที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรทางด้านสิ่งแวดล้อม

3.6 กำหนดสมการ Demand Function

ขั้นตอนที่ 4 การเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลที่นำมาใช้สำหรับเป็นตัวแปรในฟังก์ชันการผลิต เช่น ปริมาณผลผลิต คุณภาพ และ/หรือปริมาณทางด้านสิ่งแวดล้อมและตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้เครื่องมือทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลที่สำรวจมาว่ามี คุณสมบัติอย่างไร เช่น อายุเฉลี่ย รายได้เฉลี่ย ฯลฯ จากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นควรมีการนำเสนอว่าตัวอย่างที่ได้มาเป็นตัวแทนของประชากรได้เหมาะสมเพียงใด

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลตามแบบจำลองที่ได้สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 3 โดยนำข้อมูลที่ได้ออกมาหาค่าสัมประสิทธิ์ตามแบบจำลองที่ได้กำหนดไว้ด้วย คำนวณมูลค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมต่อหน่วยเศรษฐกิจ (คนหรือครัวเรือนหรืออื่นๆ เช่น หน่วยพื้นที่) โดยคำนวณพื้นที่ได้เส้นอุปสงค์ และพื้นที่ที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของเส้นต้นทุน จากขั้นตอนที่ 3.5

และ 3.6 โดยใช้เครื่องมือทางสถิติที่เหมาะสม ในการนำเสนอการวิเคราะห์ควรมีการนำเสนอคุณสมบัติทางสถิติของการวิเคราะห์และอธิบายว่าจากสถิติเหล่านี้แบบจำลองที่ได้อนุมานมีความน่าเชื่อถือเพียงใด โดยพิจารณาจากค่า t-score, F-score และ R^2 เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 6 รวมมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การรวมมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Aggregation) ที่ได้จากการคำนวณแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย คือ

- ก) รวมมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมให้เป็นมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อประชากร ทั้งหมดที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 2
- ข) รวมมูลค่าตลอดอายุโครงการ (Aggregation) ตามประเภทของโครงการนั้นๆ ณ อัตราคิดลดที่แท้จริง (Real Discount Rate) $X\%$ หรือ อัตราคิดลดที่เป็นตัวเงิน (Nominal Discount Rate) $X+P\%$

ข้อพึงระวังของการใช้วิธี Environment as Factor Input

ในการใช้เทคนิค Environment as factor Input เพื่อประเมินมูลค่าทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีข้อพึงระวังในการใช้ ดังต่อไปนี้

1. เทคนิคนี้ใช้ในการประเมินมูลค่าที่เป็นประเภท USE VALUE เท่านั้น โดยอาจเป็น DIRECT USE VALUE หรือ INDIRECT USE VALUE ก็ได้ แต่จะไม่ใช้ประเมินมูลค่าประเภท NON-USE VALUE
2. การกำหนดรูปแบบสมการ PRODUCTION FUNCTION ที่ใช้อาจมีได้หลายรูปแบบ ควรเลือกรูปแบบสมการที่ประหยัดเวลาในการคำนวณ และสามารถอธิบายข้อมูลที่ทำการศึกษได้อย่างดี
3. การกำหนด demand function/system ในการศึกษาอาจทำได้ยากและมีความซับซ้อนยุ่งยาก
4. การเลือกราคาสินค้าเอกชนที่สนใจในการศึกษา รวมทั้งต้นทุนการผลิตควรใช้ราคาเงา (shadow price) เพื่อสะท้อนมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ เพราะมีผลต่อการคิดคำนวณมูลค่า ผลกระทบที่เกิดขึ้น
5. ในการพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นในระยะเวลาที่มากกว่า 1 ปี จำต้องพิจารณาเรื่องมูลค่าปัจจุบันในการศึกษาด้วย ซึ่งจำเป็นต้องเลือกใช้อัตราคิดลดที่เหมาะสมในการคำนวณ

กรณีศึกษาเทคนิค Environment as Factor Input³

การประเมินมูลค่าป่าโกงกาง

ระบบนิเวศน์ของป่าโกงกางเป็นระบบนิเวศน์ที่มีความสำคัญในการปกป้องพื้นที่ ชายฝั่ง โดยประโยชน์ที่ได้รับได้แก่ ช่วยป้องกันลมพายุ รักษาความมั่นคงของชายฝั่ง ช่วย ควบคุมการพังทลายของดินและน้ำท่วม รวมทั้งเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำต่างๆ เป็นต้น พื้นที่ ป่าโกงกางในประเทศไทยได้ลดจำนวนลงอย่างมาก ซึ่งสาเหตุสำคัญประการหนึ่ง คือ การเปลี่ยนพื้นที่ป่าโกงกางเป็นพื้นที่เลี้ยงกุ้ง โดยเฉพาะพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทยที่มีการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

³ กรณีตัวอย่างนี้ประยุกต์จากบทความของ Sathirathai (1998)

การบุกรุกพื้นที่ป่าโกงกางในพื้นที่บ้านท่าโพธิ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อเปลี่ยนเป็นฟาร์มกุ้ง ทำให้ประชาชนในพื้นที่ดังกล่าวทำการประมง รวมถึงเก็บผลิตภัณฑ์และไม่จากป่าโกงกางได้ผลผลิตน้อยลง ซึ่งผลกระทบดังกล่าวที่เกิดขึ้นจึงควรมีการประเมินมูลค่าทาง เศรษฐศาสตร์

ในกรณีนี้ป่าโกงกางจัดว่าเป็นสินค้าสิ่งแวดล้อม (environmental goods) ที่มีมูลค่าส่วนหนึ่งในรูปของการใช้โดยตรงหรือ direct use ในด้านการเป็นแหล่งทรัพยากรไม้ (ไม้โกงกาง) และผลิตภัณฑ์จากไม้ รวมถึงแหล่งสัตว์น้ำที่ชาวบ้านสามารถเข้ามาทำการประมงได้ ดังนั้นเมื่อพื้นที่ป่าโกงกางลดลงจากการเพิ่มพื้นที่เลี้ยงกุ้งย่อมส่งผลกระทบต่อผลผลิตของปริมาณไม้ ผลิตภัณฑ์จากป่าและจำนวนสัตว์น้ำในบริเวณพื้นที่ ซึ่งส่งผลกระทบต่อรายได้ของผู้ทำการประมง ขายไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้โดยตรง ซึ่งการศึกษาโดยใช้แนวคิดจากวิธี Environment as Factor Input สามารถนำมาใช้ในการประเมินมูลค่าจากการใช้โดยตรงดังกล่าวได้

Environment as Factor Input เป็นวิธีการศึกษาที่ใช้ประเมินมูลค่าจากการใช้ โดยพิจารณาการใช้สินค้าสิ่งแวดล้อม (ป่าโกงกาง) ในฐานะเป็นแหล่งปัจจัยการผลิตสินค้าที่มีราคาในระบบตลาด ซึ่งในที่นี้คือ สัตว์น้ำต่างๆ ผลิตภัณฑ์จากป่าและไม้โกงกาง เมื่อสินค้านี้มีการเปลี่ยนแปลงราคาและปริมาณเนื่องจากได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิต (ป่าโกงกาง) มูลค่าของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวคือ มูลค่าของสิ่งแวดล้อม (ป่าโกงกาง) ที่เป็นปัจจัยการผลิตนั่นเอง

ในการดำเนินการศึกษามีขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

1. เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนผลผลิตไม้ ผลิตภัณฑ์จากป่า ผลผลิตสัตว์น้ำที่เกี่ยวข้อง ราคาสินค้าดังกล่าว ต้นทุนในการทำกิจกรรม (เช่น จับสัตว์น้ำ เก็บผลิตภัณฑ์จากป่า ตัดไม้ เป็นต้น) พื้นที่ป่าโกงกาง ปัจจัยการผลิตอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ชั่วโมงการทำงาน

2. กำหนดสมการการผลิต (production function) โดยอยู่ในรูปความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้คือ

$$X = f(E, Q)$$

โดย X คือ ผลผลิตที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม (ป่าโกงกาง) ถ้ามีสินค้าหลายชนิดที่ได้รับผลกระทบ (เช่น ผลิตภัณฑ์จากป่า ไม้โกงกาง และสัตว์น้ำ) สมการนี้จะมีจำนวนเท่ากับชนิดของสินค้าที่ทำการศึกษา

E คือ ปัจจัยการผลิตอื่น เช่นจำนวนชั่วโมงการทำงาน

Q คือ ปัจจัยการผลิตด้านสิ่งแวดล้อม (พื้นที่ป่าโกงกาง)

ตัวอย่างของ production function ที่นิยมได้แก่ Cobb-Douglas function เช่น

$$X = m E^a Q^b$$

3. คำนวณหา cost function (C)

$$C = f(c, X, E)$$

โดย c คือ ต้นทุนในการดำเนินกิจกรรม ซึ่งขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ศึกษา เช่น การตัดไม้ การหาผลิตภัณฑ์จากป่า และการจับสัตว์น้ำ เป็นต้น

เส้นต้นทุนที่ได้เปรียบเสมือนเส้นอุปทานที่เกิดขึ้นในการผลิต ซึ่งต้องพิจารณา C ภายใต้พื้นที่ป่าโกงกางที่แตกต่างกัน จะทำให้ได้เส้นอุปทานที่ต่างกันอย่างน้อย 2 เส้น

4. ประมาณหา demand function/ system โดย $X = f(P)$ ซึ่งในการศึกษาของ Sathirathai (1998) ได้ใช้ Iso-elastic demand function ซึ่งอยู่ในรูป

$$X = DP^{-d}$$

5. คำนวณหามูลค่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าโกงกาง โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ คำนวณหาพื้นที่ที่อยู่ใต้เส้นอุปสงค์ (จากข้อ 4) และอยู่ระหว่างเส้น อุปทานทั้ง 2 เส้น (จากข้อ 3) พื้นที่ที่คำนวณได้ แสดงถึงสวัสดิการที่เปลี่ยนแปลงไป (welfare change) เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าโกงกาง ซึ่งคือ ส่วนเกินผู้บริโภค (consumer surplus) และส่วนเกินผู้ผลิต (producer surplus) นั่นเอง

ทั้งนี้ผลการศึกษาในส่วนของมูลค่าอันเกิดจากการใช้ทางอ้อม ในฐานะที่เป็นปัจจัยการผลิตสินค้า ซึ่งในที่นี้คือ ผลิตภัณฑ์จากสัตว์น้ำต่างๆ ของพื้นที่ป่าโกงกางในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีมูลค่าประมาณ 133.19 บาทต่อไร่ ถึง 440.93 บาทต่อไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาว่าเป็นเท่าไร

3.6 Market Valuation

การประเมินมูลค่าโดยใช้ค่าใช้จ่ายของประชาชนประกอบด้วยวิธีต่างๆ เช่น Averting Expenditure Approach , Replacement Cost Approach , Preventive Cost Approach, Dose Response Approach เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 1 ระบุขนาดของผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ศึกษาผลกระทบเชิงกายภาพต่อสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดขนาดประชากร

ทำการกำหนดขนาดของประชากรที่จะได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยการระบุจำนวนคนที่ได้รับผลกระทบ ระยะเวลาที่ได้รับผลกระทบและสภาพเศรษฐกิจของกลุ่มประชากรที่ได้รับผลกระทบ เช่น โครงการผลิตไฟฟ้าจะทำให้เกิดสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งมีผลทำให้ประชากรได้รับผลกระทบ 2,000 คน ตลอดช่วงที่มีการเดินเครื่องผลิตไฟฟ้า ประชากรกลุ่มนี้อาศัยอยู่บริเวณตำบล ก. อำเภอ ข. และจังหวัด ค. ประกอบด้วยเด็กที่อยู่ในวัยเรียน 500 คน ผู้ใหญ่ในวัยทำงาน 1,300 คน และผู้สูงอายุ 200 คน โดยประชากรกลุ่มนี้มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนหรือมีรายได้เฉลี่ย คร่าวๆ 7,000 บาทต่อเดือน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบจำลอง

สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายพฤติกรรมของประชากรที่นิยามไว้ในขั้นตอนที่ 2 ต่อการ ใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อม

3.1 กำหนดสมการ Utility Function , Indirect Utility Function

3.2 กำหนดสมการข้อจำกัด (Constraints) เช่น Income Constraint, Time Constraint เป็นต้น

3.3 สร้าง (Derive) Estimating Equation (Reduce Form Equation) จากแบบจำลองในขั้นตอนที่ 3.1 และ 3.2

ขั้นตอนที่ 4 ออกแบบสอบถาม

ทำการออกแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วย

4.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของประชากร เช่น อายุ รายได้ ระดับการศึกษา เพศ เป็นต้น

4.2 การสอบถามถึงพฤติกรรมของประชากรที่เกี่ยวกับผลกระทบสิ่งแวดล้อม เช่น มีการป้องกันหรือไม่ป้องกัน เมื่อเกิดผลกระทบขึ้น แนวทางการป้องกัน มีการเปลี่ยนพฤติกรรมหรือไม่ หรือมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไรบ้าง มีมูลค่าหรือค่าใช้จ่ายทั้งที่เป็นตัวเงินและที่ไม่เป็นตัวเงินเท่าไร

4.3 สภาพแวดล้อมที่ประชากรเผชิญเป็นอย่างไร

ซึ่งในขั้นตอนการออกแบบสอบถามนี้ก่อนที่จะทำการสำรวจจริง ควรมีการทดสอบแบบสอบถามก่อนทุกครั้ง (Pre-Testing) เพื่อให้แบบสอบถามครอบคลุมถึงพฤติกรรมของประชากรที่ได้รับผลกระทบอย่างครบถ้วน

ขั้นตอนที่ 5 เก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ได้ผ่านขั้นตอนการทดสอบแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว ด้วยการสัมภาษณ์จากประชากรตัวอย่างโดยตรง หรือการส่งแบบสอบถามไปสอบถามประชากรทางจดหมาย

ขั้นตอนที่ 6 วิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้เครื่องมือทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลที่สำรวจมาว่ามี คุณสมบัติอย่างไร เช่น อายุเฉลี่ย รายได้เฉลี่ย ฯลฯ จากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นควรมีการนำเสนอว่าตัวอย่างที่ได้มาเป็นตัวแทนของประชากรได้เหมาะสมเพียงใด

6.2 วิเคราะห์ข้อมูลตามแบบจำลองที่ได้สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 3 โดยนำข้อมูลที่ได้ออกมาหาค่าสัมประสิทธิ์ตามแบบจำลองที่ได้กำหนดไว้ด้วย คำนวณมูลค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมต่อหน่วยเศรษฐกิจ (คนหรือครัวเรือนหรืออื่นๆ เช่น หน่วยพื้นที่) โดยคำนวณพื้นที่ได้เส้นอุปสงค์ และพื้นที่ที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของเส้นต้นทุน จากขั้นตอนที่ 3.2 และ 3.3 โดยใช้เครื่องมือทางสถิติที่เหมาะสม ในการนำเสนอการวิเคราะห์ควรมีการนำเสนอคุณสมบัติทางสถิติของการวิเคราะห์และอธิบายว่าจากสถิติเหล่านี้แบบจำลองที่ได้อนุมานมีความน่าเชื่อถือเพียงใด โดยพิจารณาจากค่า t-score, F-score และ R^2 เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 7 รวมมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การรวมมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Aggregation) ที่ได้จากการคำนวณแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย คือ

ก) รวมมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมให้เป็นมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อประชากร ทั้งหมดที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 2

ข) รวมมูลค่าตลอดอายุโครงการ (Aggregation) ตามประเภทของโครงการนั้นๆ ณ

อัตราคิดลดที่แท้จริง (Real Discount Rate) $X\%$ หรือ อัตราคิดลดที่เป็นตัวเงิน (Nominal Discount Rate) $X+P\%$

ข้อพึงระวังของการใช้วิธี Market Valuation

(โดยเฉพาะในส่วนที่เป็น Averting Cost Approach)

เนื่องจากงาน Averting Cost Approach จะเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของประชาชน ที่มีเรื่อง Risk function เข้ามาเกี่ยวข้อง ฉะนั้น การวิเคราะห์ด้วย Maximum Likelihood Estimation จะเหมาะสมและควรใช้แบบจำลองโลจิสต์ หรือ โพรบิตแล้วแต่กรณี เท่าที่สำรวจเอกสารพบว่า งานวิจัยในด้าน Market valuation ยังทำกันง่าย ๆ โดยเป็นการนำเอาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นมาหาค่าเฉลี่ยแล้วสรุปผลต่างๆ แบบจำลอง Two – Stage Heckman Model ไม่ใช่เรื่องยากเลย แต่ก็มีได้นำมาประยุกต์ใช้โดยเฉพาะในประเทศไทย ทั้งนี้ยังมีงานด้านนี้ออกมามีน้อยมาก

ส่วนการคิดค่าใช้จ่ายเพื่อป้องกันอันตรายจากมลพิษด้านต่างๆ นั้น ยังมีจุดที่ต้องระวัง คือ เครื่องใช้ในการป้องกันนั้น หลายๆ รูปแบบมีได้ทำงานเพื่อป้องกันอันตรายจากมลพิษอย่างเฉียดแต่ให้ประโยชน์ด้านอื่นแฝงมาด้วย เช่น การคิดแอร์ทำความเย็น นอกจากเพื่อกรองฝุ่นเสียงดังแล้ว ยังให้ความชุ่มฉ่ำแก่บรรยากาศภายในห้องด้วย ฉะนั้น เวลาคิดคำนวณค่าใช้จ่าย ต้องหักแยกส่วนนี้ออกไป ซึ่งในทางปฏิบัติทำได้แต่ต้องพิถีพิถัน เพราะมีรายละเอียดต้องใส่ใจพอควร

กรณีศึกษาเทคนิค Market Valuation : Averting Cost Approach

Two-Stage Heckman Model

ความสำคัญของปัญหา

ปัญหาน้ำใต้ดินปนเปื้อนด้วยสารพิษในสหรัฐอเมริกา เกิดจากการใช้สารเคมีในการเร่งเพิ่มผลผลิต ตลอดจนการควบคุมแมลงและโรคพืชภาคเกษตรซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์ ทำให้ครัวเรือนบางส่วนตัดสินใจป้องกันอันตรายด้วยการติดตั้งเครื่องกรองน้ำ ซ่อน้ำขวด เปลี่ยนหรือขุดเจาะบ่อบาดาลใหม่ ฯลฯ ค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์มาติดตั้ง ค่าดูแลรักษา ค่าดำเนินการ เหล่านี้เป็นการแสดงให้เห็นว่าครัวเรือนยอมจ่ายเงินแลกความปลอดภัย เป็น revealed preference เพื่อ คุณภาพที่ดีของน้ำดื่ม น้ำใช้ภายในครัวเรือน

กรณีศึกษาที่จัดเป็นการประเมินค่าทรัพย์สินธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ใช้ราคาตลาด เป็นการวัด Use Value
แบบจำลอง Two-Stage Heckman Model

เนื่องจากการสำรวจภาคสนามพบครัวเรือน 2 กลุ่มที่มีพฤติกรรมแตกต่างกันกรณีที่ ชุมชนมีปัญหามลพิษทางน้ำ คือ กลุ่มที่ป้องกัน/หลีกเลี่ยงอันตราย (Avert) กับกลุ่มที่ไม่ได้ป้องกันอันตราย (not avert) ซึ่งอาจอธิบายโดยหลักเศรษฐศาสตร์ได้ว่า กลุ่มที่ทำการป้องกันอาจเห็นว่าค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นคุ้มค่า เพราะช่วยให้พวกเขาปลอดภัยจากสารพิษ ไม่เจ็บป่วยหรือพิการ ไม่ขาดงาน ผลผลิตในการทำงานไม่ลดลง ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายไปหาหมอ เหล่านี้ถือเป็น Cost Saving ขึ้น หนึ่งความน่าจะเป็นที่แต่ละครัวเรือนจะตัดสินใจว่าจะทำการป้องกันอันตรายหรือไม่ อาจขึ้นอยู่กับขนาดของค่าใช้จ่ายในการป้องกันอันตรายจากสารพิษจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยด้วยกัน ระดับการศึกษา อายุ เพศ การตระหนักถึงความเสี่ยง (Perceived Risk) ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับ และพฤติกรรมในการป้องกันอันตราย ฯลฯ

เจมส์ เฮคแมน (James Heckman) ได้เสนอวิธีการในการประมาณค่าโดยใช้วิธีที่เรียกว่าการประมาณแบบสองขั้น ตอน (Two-stage estimation) โดยใช้รูปแบบของแบบจำลองโพรบิตในขั้นตอนที่ 1 แล้วใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดในขั้นที่ 2 นั่นคือ

กำหนดให้ตัวแปรหุ่น w_i มีค่าดังนี้

$$w_i = \begin{cases} 1 & \text{if } y_i > 0, \\ 0 & \text{if } y_i = 0 \end{cases}$$

ฟังก์ชันความควรจะเป็น (Likelihood Function) สำหรับ w_i ในรูปของโพรบิตคือ

โดยที่ $\alpha = (1/\sigma)\beta$ นั่นคือ ค่า Likelihood จะเป็น joint probability function ระหว่างผลคูณ

$$L = \prod_i \Phi(x_i \alpha) [1 - \Phi(x_i \alpha)]$$

ของความน่าจะเป็นสองเหตุการณ์คือ Avert (หรือ AV = 1) กับ Not Avert (หรือ AV = 0)

ขั้นที่ 1 ทำการประมาณค่า α โดยใช้วิธีความควรจะเป็นสูงสุดกับแบบจำลองโพรบิต ดังนั้น จะได้ค่าประมาณของ α

ขั้นที่ 2 แทนค่าประมาณของ α ที่ได้จากขั้นที่ 1 ลงในแบบจำลองตัดปลาย นั่นคือ

$$y_i = E(y_i | x_i) + v_i \\ = x_i \beta + \sigma \frac{\phi(x_i \alpha)}{\Phi(x_i \alpha)} + v_i$$

สำหรับ i ที่มีค่า $y > 0$

โดยที่ $E(v_i | x_i) = 0$ และ

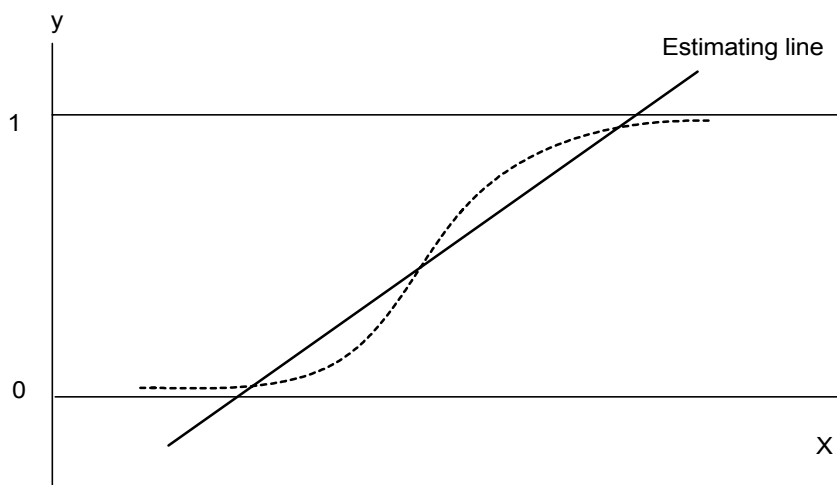
$$\text{Var}(v_i | x) = \sigma^2 \left[1 - x_i \alpha \frac{\phi(x_i \alpha)}{\Phi(x_i \alpha)} - \frac{\phi(x_i \alpha)}{\Phi(x_i \alpha)} \right]^2$$

โดยการใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดที่ใช้เฉพาะข้อมูลที่มีค่าสังเกตของ y_i เป็นบวก จะได้ตัวประมาณค่าที่มีคุณสมบัติของความแม่นยำ แต่อย่างไรก็ตามวิธีการประมาณค่าของเฮคแมนนี้ ตัวประมาณค่าที่ได้จะไม่มีประสิทธิภาพเท่ากับตัวประมาณค่าจากวิธีความควรจะเป็นสูงสุด นอกจากนี้ การคำนวณเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมเกี่ยวแบบแอสซิมโทติกจะมีความยุ่งยากและตัวประมาณค่าที่ได้จะมีปัญหาเกี่ยวกับความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อน (Heteroscedastic error) ที่ขึ้นอยู่กับค่า x และขึ้นอยู่กับว่าค่า y จะเท่ากับ 0 หรือไม่

ในกรณีที่ตัวแปรตามเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพนั้นหมายความว่าตัวแปรตามมีค่าจำกัด แบบจำลองที่เป็นที่นิยมใช้กันทั่วไปในกรณีที่ตัวแปรตามเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพคือ แบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น (Linear probability model) แบบจำลองโพรบิต (Probit model) และแบบจำลองโลจิต (Logit model)

แบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น

สมมติว่าตัวแปรตาม (y_i) มีค่าได้เพียงสองค่าคือ 1 ถ้าเหตุการณ์ที่สนใจเกิดขึ้น และ 0 ถ้าเหตุการณ์ดังกล่าวไม่เกิดขึ้น ในกรณีศึกษาที่คือการจะป้องกัน หรือ ไม่ป้องกันอันตราย ถ้า x_i คือเวกเตอร์ของตัวแปรอิสระ และ p_i คือค่าความน่าจะเป็นที่ y_i จะมีค่าเป็น 1 ค่าคาดหวังของ y_i เมื่อกำหนดค่า x_i ให้จะเท่ากับ



$$E(y_i | x_i) = p_i$$

วิธีการที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้นคือ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Squares) หรือวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Least Squares) ข้อบกพร่องของแบบจำลองนี้คือพจน์ $\beta'x_i$ ในแบบจำลองไม่ได้ถูกจำกัดให้มีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 เหมือนกับค่าคาดคะเนของ y_i ที่จะต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1

แบบจำลองโพรบิต

ข้อบกพร่องของแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้นดังกล่าวจะสามารถแก้ปัญหาก็ได้โดยการใช้ตัวแปรแฝงที่มีค่าต่อเนื่อง y^* ซึ่งถ้า $y^*_i > 0$ ค่าของ y_i จะเท่ากับ 1 แต่ถ้า $y^*_i \leq 0$ ค่าของ y_i จะเท่ากับ 0 แบบจำลองที่ได้นี้เรียกว่าแบบจำลองโพรบิตที่มีการกำหนดให้ตัวคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ แบบจำลองนี้จึงเกี่ยวข้องกับการแจกแจงปกติแบบสะสม

การวิเคราะห์ Two-Stage Heckman Model

Stage ที่ 1 ใช้ Maximum Likelihood Estimation run Probit Model เพื่อหาค่าความน่าจะเป็นในการป้องกันหรือหลีกเลี่ยงอันตราย ที่เรียกว่า Inverse Mill Ratio หรือแลมด้า λ หรือที่เขียนเป็น $\frac{\phi(x_i'\alpha)}{\Phi(x_i'\alpha)}$ นั้นเอง โดยที่ตัวแปรทางซ้ายมือของสมการจะเป็นค่า 1 ถ้าผู้ตอบได้เสียค่าใช้จ่ายเพื่อป้องกันอันตรายจากมลพิษทางน้ำแล้ว แต่จะเป็น 0 ถ้าไม่ได้ป้องกันหรือหลีกเลี่ยงอันตราย (ทำให้บางคนเรียกแบบจำลองเช่นนี้ว่า Dichotomous Dependent Variable) ส่วนตัวแปรทางขวามือหรือ Explanatory Variable จะเป็นเวกเตอร์ w_i ดังสมการ (6)

$$AV_i = f(w_i) \quad (6)$$

อนึ่ง ในขั้นตอนนี้ต้องใช้จำนวน observation ทั้งหมด

Stage ที่ 2 ใช้ OLS run โดยเขียนคำสั่ง (command) ให้คอมพิวเตอร์เลือกเฉพาะ observation ที่ค่า $AV = 1$ เพราะได้เสียค่าใช้จ่ายป้องกันอันตรายจากมลพิษ ให้ตัวแปรทางซ้ายมือเป็นค่าใช้จ่ายในการป้องกัน (Expense หรือ C) แล้วให้ x_i เป็นเวกเตอร์ของตัวแปรอิสระที่อธิบายขนาดของค่าใช้จ่ายในการป้องกัน ซึ่งรวมค่าแลมด้าที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ด้วย

$$C_i = \beta x_i + \varepsilon_i \quad (7)$$

$$E(C_i | in\ sample) = \beta x_i + \theta \lambda_i \quad (8)$$

ค่าแลมด้า เป็นบวกหรือลบก็ได้ มีข้อสังเกตว่า ตัวแปรอิสระ w ในขั้นที่ 1 และ ตัวแปร x ในขั้นที่ 2 นั้นไม่ควรเหมือนกัน เพราะ w เป็นเวกเตอร์ที่อธิบายค่าความน่าจะเป็นที่ครัวเรือน ตัดสินใจทำการป้องกันอันตรายจากสารพิษที่ปนเปื้อนในน้ำดื่ม น้ำใช้ในครัวเรือน ในขณะที่ x เป็น เวกเตอร์ที่กำหนดขนาดของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นสำหรับป้องกันอันตราย

ใช้ LIMDEP run งานวิจัยนี้พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ซีด้า ที่อยู่หน้าตัวแลมด้าในสมการที่ (8) มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นการยืนยันว่า การ run สองสมการเป็นสิ่งที่ถูกต้อง แม้จะยังมีจุดอ่อนด้านประสิทธิภาพ (efficiency) ก็ตาม ค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายที่ได้เป็น 6.00 เหรียญสหรัฐฯ ต่อเดือนต่อครัวเรือน เมื่อเปรียบเทียบกับค่า WTP ที่ได้จากการสำรวจ CVM 12.9 เหรียญสหรัฐฯ แสดงให้เห็นว่าค่า WTP จาก CVM เป็นค่า Upper bound ในขณะที่ Averting Cost Approach ให้ค่า Lower bound ซึ่งในแง่หลักการของวิธี Benefit Transfer นั้น มีผู้เสนอว่า ในกรณีเร่งด่วนที่ไม่มีเวลา หรือไม่มีงบประมาณพอที่จะทำการสำรวจ CVM ได้ อาจใช้ Cost of Illness คำนวณหามูลค่าผลประโยชน์ของโครงการสิ่งแวดล้อมได้ด้วยความสัมพันธ์ของสมการที่ (9)

$$WTP\ from\ CVM = 2 \times Cost\ of\ Illness \quad (9)$$

ส่วนปัจจัยหลักที่กำหนดค่าความน่าจะเป็นของการป้องกันอันตรายจากสารพิษประกอบด้วย รายได้ของครัวเรือน อายุ เพศ ดัชนีคุณภาพน้ำ ความเสี่ยงภัยที่ตระหนัก ระดับการศึกษา และเขตที่อยู่อาศัย ในขณะที่ทางเลือกในการป้องกันอันตรายจากสารปนเปื้อนในน้ำ และจำนวนเด็กอายุต่ำกว่า 5 ขวบในครัวเรือน และแหล่งน้ำดื่ม น้ำใช้ในครัวเรือนเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลกำหนดว่าครัวเรือนจะใช้จ่ายมากน้อยเพียงใดเพื่อป้องกันอันตรายดังกล่าว เพราะแต่ละครัวเรือนเผชิญกับปัญหาคุณภาพน้ำดื่ม น้ำใช้ในครัวเรือนที่ระดับต่างกัน ในเขตที่คุณภาพน้ำต่ำมาก มีความเสี่ยงสูง พฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจะเห็นชัดเจนมากกว่าเขตที่มีความเสี่ยงน้อยกว่า

3.7 Benefit Transfer Approach

ในการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมด้วยวิธี Benefit Transfer Approach นั้น มีขั้นตอนที่สำคัญดังต่อไปนี้
ขั้นตอนที่ 1 ระบุขนาดของผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ทำการสรุปผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเป็นรายการๆ ให้ชัดเจน และระบุขนาดของผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่มีหน่วยวัดในเชิงปริมาณพร้อมทั้งระยะเวลาและลักษณะของผลกระทบที่เกิดขึ้น เช่น การสร้างโรงไฟฟ้าจะทำให้มลพิษทางอากาศจากการเกิดซัลเฟอร์ไดออกไซด์ จากเดิมที่ไม่มีเลย เป็น 10 ตันต่อปี การสร้างโรงงานกลั่นสุราจะทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ ทำให้คุณภาพน้ำในแม่น้ำลดลง โดยมีค่า BOD เพิ่มขึ้นจาก 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือการสร้างถนนจะทำให้เกิดมลพิษทางเสียงมากขึ้น จาก 50 dBs เป็น 80 dBs ในช่วงเวลา 7.00-9.00 น. และ 17.00-19.00 น. เป็นต้น นอกจากนี้ควรระบุถึงลักษณะของกรรมสิทธิ์ของผู้ที่ได้รับผลกระทบ (Property Right) และระบุว่าเป็นผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (ex-ante) หรือ ผลที่เกิดขึ้นแล้ว (ex-post)
หลังจากการทำการระบุผลกระทบสิ่งแวดล้อมในเชิงปริมาณแล้ว การศึกษาต้องระบุต่อไปได้ว่าผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของแต่ละรายการนั้นมีผลกระทบต่อดำรงชีวิตของมนุษย์ซึ่งแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ตามบทที่ 2 ได้อย่างไร และลักษณะของผลกระทบนั้นเป็นอย่างไร เช่น สารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในปริมาณ 10 ตัน มีผลกระทบประเภท Direct Use โดยทำให้ประชาชนเป็นโรคทางเดินหายใจ หรือมลพิษทางน้ำมีผลกระทบประเภท Indirect Use โดยทำให้โรงงานปลาช่อนต้องใช้ต้นทุนมากขึ้นในการบำบัดน้ำก่อนนำมาใช้ และยังมีผลประเภท Existence Value เพราะทำให้ปลา 4 ชนิด สูญพันธุ์ไป เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดขนาดประชากร

กำหนดขนาดของประชากรที่จะได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยการระบุจำนวนคนที่ได้รับผลกระทบ ระยะเวลาที่ได้รับผลกระทบและสภาพเศรษฐกิจของกลุ่มประชากรที่ได้รับผลกระทบ เช่น โครงการผลิตไฟฟ้าจะทำให้เกิดสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งมีผลทำให้ประชากรได้รับผลกระทบ 2,000 คน ตลอดช่วงที่มีการเดินเครื่องผลิตไฟฟ้า ประชากรกลุ่มนี้อาศัยอยู่บริเวณตำบล ก. อำเภอ ข. และจังหวัด ค. ประกอบด้วยเด็กที่อยู่ในวัยเรียน 500 คน ผู้ใหญ่ในวัยทำงาน 1,300 คน และผู้สูงอายุ 200 คน โดยประชากรกลุ่มนี้มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนหรือมีรายได้เฉลี่ยครัวเรือนละ 7,000 บาทต่อเดือน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 เลือกใช้ผลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางเศรษฐศาสตร์

เลือกการศึกษาการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมทางเศรษฐศาสตร์ที่ได้ศึกษาไว้ ณ ที่อื่น (Study Site) โดยพยายามเลือกการศึกษาที่มีลักษณะที่ใกล้เคียงกับคุณสมบัติของพื้นที่ที่กำลังศึกษา (Policy Site) โดยเน้นประเด็นด้าน ประเภทของสิ่งแวดล้อม กรรมสิทธิ์ของผู้ที่ได้รับผลกระทบ (Property Right) และประเภทของผลกระทบว่าเป็นผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (ex-ante) หรือผลที่เกิดขึ้นแล้ว (ex-post) เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 โอนมูลค่า

การโอนมูลค่ากระทำได้ 2 วิธี ได้แก่ การโอนมูลค่าและการโอนสมการ

4.1 การโอนมูลค่า นำมูลค่าที่คำนวณไว้ ณ ที่อื่น มาใช้กับสถานที่ที่กำลังศึกษาโดยตรง วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายแต่มีข้อบกพร่องมาก ซึ่งอาจทำให้มูลค่าที่นำมาใช้ไม่สะท้อนมูลค่าที่แท้จริงของ พื้นที่ที่กำลังศึกษา

4.2 การโอนสมการ นำสมการมูลค่าของสถานที่อื่นที่มีการศึกษาไว้แล้วมาทำการปรับค่าตัวแปรในสมการนี้โดยใช้ค่าตัวแปรจริงของพื้นที่ที่กำลังศึกษา เช่น การปรับรายได้ ผลของเงินเฟ้อ ขนาด

พื้นที่ จำนวนประชากร ระดับการศึกษาของประชากร หรือระดับและขนาดของผลกระทบ เป็นต้น วิธีนี้ จะให้มูลค่าที่แม่นยำกว่าการนำค่าที่คำนวณไว้ในสถานที่อื่นมาใช้กับสถานที่ที่กำลังศึกษาโดยตรง

ขั้นตอนที่ 5

ทำการปรับมูลค่าตามความแตกต่างของ ก) รายได้ ข) คำนีราคา และ ค) ขนาดของประชากร ที่แตกต่างกันระหว่าง Policy Site และ Study Site

ขั้นตอนที่ 6 ปรับมูลค่า

ทำการปรับมูลค่าที่คำนวณได้ในสถานที่อื่นตามเหตุอันสมควร เนื่องจากคุณลักษณะของ สถานที่ที่นำมามูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ อาจแตกต่างจากคุณลักษณะของสถานที่ที่กำลังศึกษา หรือเกินกว่าจะปรับได้ตามขั้นตอนที่ 4.2 เช่น คุณภาพเชิงนันทนาการ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 7 อธิบายข้อจำกัดของการศึกษา

เมื่อทำการคำนวณมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเสร็จแล้ว ควรมีการอธิบายถึงข้อจำกัดของการศึกษาว่า มีข้อจำกัดทาง ด้านใดบ้าง

ข้อพึงระวังของการใช้วิธี Benefit Transfer

ในการใช้เทคนิค Benefit Transfer เพื่อประเมินมูลค่าทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีข้อพึงระวังในการใช้ ดังต่อไปนี้

- 1) ทำการคัดเลือกการศึกษา Study Site ด้วยความระมัดระวัง และถ้าเป็นไปได้ควรเลือก Study Site ที่ทำขึ้นในประเทศเดียวกันกับ Policy Site เพราะจะทำให้สภาพกรรมสิทธิ์ของประชาชนที่มี ต่อสิ่งแวดล้อมเหมือนกัน และทัศนคติหรือรสนิยมที่ประชาชนมีต่อสิ่งแวดล้อมมีความคล้ายคลึงกัน
- 2) ในการนำเสนอการวิเคราะห์ควรอธิบายถึงความเหมาะสมของ Study Site ที่นำมาใช้และอธิบายถึงข้อ จำกัดที่อาจมี
- 3) ควรทำการนำเสนอการปรับมูลค่าให้เป็นขั้นตอน และอธิบายการคำนวณในขั้นตอนต่างๆ โดยให้ผู้อ่าน เข้าใจง่าย
- 4) ควรพิจารณาเรื่องความคล้ายคลึง หรือความแตกต่างด้าน Substitution Effect ระหว่าง Study Site และ Policy Site ด้วย และทำการปรับมูลค่าตามความเหมาะสม

กรณีศึกษาเทคนิค Benefit Transfer Approach

การประเมินมูลค่าป่าและระบบนิเวศโครงการแก่งเสือเต้น

การใช้วิธีการโอนประโยชน์ที่จะนำเสนอต่อไปนี้ เป็นการโอนประโยชน์เพื่อประเมินมูลค่าป่า และระบบนิเวศบริเวณโครงการแก่งเสือเต้น หรือการประเมินผลกระทบของโครงการเขื่อนแก่งเสือเต้น ต่อสภาพป่าในบริเวณอุทยานแห่งชาติแม่ยม และในบริเวณป่าไม้ในลุ่มแม่น้ำยม ซึ่งพื้นที่ป่าที่ถูกน้ำท่วมประมาณ 45.6 ตร.กม.หากมีการสร้างเขื่อนและกำหนดให้มีพื้นที่ป่าใหม่โดยการปลูกทดแทน

จำนวน 80 ตร.กม. หรือ 50,000 ไร่ ในการศึกษานี้จะครอบคลุมการประเมินมูลค่าสภาพป่าไม้ ใน 3 ประการ ด้วยกัน คือ

- 1) การประเมินมูลค่าการสูญเสียพื้นที่ป่าบริเวณ โครงการแก่งเสือเต้น เนื้อที่ 45.6 ตร.กม.
- 2) การคำนวณต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดินที่ใช้ในการปลูกป่าทดแทนเนื้อที่ 80 ตร.กม.
- 3) การประเมินมูลค่าประโยชน์ของการปลูกป่าทดแทนเนื้อที่ 80 ตร.กม.

วิธีการประเมินมูลค่าเชิงเศรษฐกิจของสภาพป่าบริเวณโครงการแก่งเสือเต้น

หากมีการสร้างเขื่อนแก่งเสือเต้น ประเทศไทยจะสูญเสียพื้นที่ป่าขนาด 45.6 ตร.กม. เนื่องจากการถูกน้ำท่วม ซึ่งทำให้สังคมเสียโอกาสในรูปของประโยชน์จากการทำไม้แบบสม่ำเสมอ และเสียโอกาสที่จะได้ประโยชน์จากป่าไม้ในรูปแบบอื่นๆ เช่น ประโยชน์จากระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพ การรักษาดินน้ำ หรือด้านนันทนาการ

ดังนั้นในการประเมินมูลค่าเชิงเศรษฐกิจของสภาพป่าบริเวณโครงการแก่งเสือเต้น จะใช้วิธีการนำผลการประเมินมูลค่าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ในปี พ.ศ.2538 ด้วยวิธี Contingent Valuation โดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI, 1995)⁴ มาใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมิน โดยทำการปรับมูลค่าตามความแตกต่างของสภาพป่าเนื่องจากมีสภาพป่าที่ใกล้เคียงกัน และเป็นการทำการประเมินมูลค่าของสภาพป่าในประเทศไทยและเป็นมูลค่าของปี พ.ศ. 2538 ซึ่งย้อนหลังเพียง 2 ปี เท่านั้น ในการประเมินมูลค่าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เป็นการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนในเขตเมือง จำนวน 1,057 คน จาก 5 จังหวัด และในการสำรวจนั้น ได้มีการอธิบายถึงสภาพอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่เกี่ยวกับสภาพปัญหาของอุทยานฯ รวมทั้ง ความเต็มใจที่จะบริจาคเพื่อสมทบกองทุนอนุรักษ์อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ หรือ Willingness to pay (WTP) ซึ่งการประเมินมูลค่าเชิงเศรษฐกิจของสภาพป่าบริเวณโครงการแก่งเสือเต้นมีขั้นตอนและผลการศึกษาดังต่อไปนี้

ก) การปรับมูลค่าของสภาพป่าบริเวณที่ถูกน้ำท่วมที่แตกต่างกัน เนื่องจากสภาพป่าบริเวณที่ถูกน้ำท่วมของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ครอบคลุมพื้นที่ 2,176 ตร.กม. และประชาชน ได้รับประโยชน์ในรูปแบบของการคงไว้ซึ่งสภาพความเป็นป่า หรือระบบนิเวศคิดเป็นมูลค่า 183 บาท/คน/ปี แต่ขนาดของพื้นที่ป่าที่จะต้องสูญเสียไป ถ้ามีโครงการแก่งเสือเต้นน่าจะมีมูลค่าประมาณ 3.84 บาท/คน/ปี $[(45.6 * 183) / 2,176]$

ข) ปรับมูลค่าตามอัตราเงินเฟ้อในปี 2539 (ร้อยละ 4.7) และ พ.ศ. 2540 (ร้อยละ 8.5) ซึ่งทำให้มูลค่าสภาพป่าบริเวณโครงการแก่งเสือเต้น เพิ่มขึ้นเป็น 4.36 บาท/คน/ปี

ค) ปรับมูลค่าตามขนาดของประชากร เนื่องจากการศึกษาของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่คำนวณจากประชากรในเขตเมืองจาก 5 จังหวัด เท่านั้น ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้กับประชากรทั้งประเทศได้ จึงต้องนำมูลค่าของสภาพป่าบริเวณโครงการแก่งเสือเต้นที่คำนวณได้ 4.36 บาท/คน/ปี คูณกับขนาดของประชากรเมืองในปี พ.ศ.2540 ประมาณ 11,264,000 คน⁵ ทำให้ได้มูลค่าสภาพป่าบริเวณโครงการแก่งเสือเต้น เฉพาะปี พ.ศ. 2540 ประมาณ 49.07 ล้านบาท

⁴ Thailand Development Research Institute (TDRI). 1995. Green Finance: A Case Study of Khao Yai, Bangkok.

⁵ สถิติแห่งชาติ, สำนักงาน. 2538. สมุดสถิติรายปี. กรุงเทพฯ.

ง) คำนวณมูลค่าสภาพป่าในอนาคต (50 ปี) สมมติให้ประชากรเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 2.5 ต่อปี⁶ โดยให้มูลค่าของแต่ละปี เพิ่มตามอัตราเงินเฟ้อร้อยละ 5 และอัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 12 ต่อปี ผลการศึกษา พบว่า ถ้าสังคมต้องสูญเสียสภาพป่าและระบบนิเวศบริเวณ โครงการแก่งเสือเต้นเนื้อที่ประมาณ 45.6 ตร.กม. จะก่อให้เกิดการสูญเสียเชิงเศรษฐกิจคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน (Net Present Value : NPV) ประมาณ 1,064 ล้านบาท

ต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดินที่ใช้ในการปลูกป่าทดแทน (80 ตร.กม.)

การปลูกป่าทดแทนจะทำให้สังคมต้องนำพื้นที่จำนวน 80 ตร.กม. มาใช้เพื่อการปลูกป่าแทนที่จะนำมาใช้ประโยชน์จากพื้นที่นั้นเพื่อการอื่น ดังนั้นสังคมจะต้องเผชิญกับต้นทุนค่าเสียโอกาสของพื้นที่นั้นด้วย ในการศึกษาจะใช้ราคาที่ดินในการประเมินต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดินที่ใช้ในการปลูกป่าทดแทน (80 ตร.กม.) เพราะราคาที่ดินจะสะท้อนถึงผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากพื้นที่นั้นๆ ทั้งในปัจจุบันและในอนาคต ในการประเมินมูลค่าอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ได้สมมติค่าเสียโอกาสของที่ดิน / ราคาที่ดิน เท่ากับ 20,000 บาท/ไร่ เนื่องจากกลุ่มน้ำแม่ยมเป็นพื้นที่ที่ห่างไกลออกไป จะสมมติให้ค่าเสียโอกาสของที่ดิน / ราคาที่ดิน เท่ากับ 10,000 บาท /ไร่

เนื่องจากการปลูกป่าทดแทนจะใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 10 ปี การศึกษานี้จึงคำนวณค่าเสียโอกาสของที่ดิน 5,000 ไร่ หรือ 50 ล้านบาท ในปี 2540 ($5,000 * 10,000 = 50$ ล้านบาท) ตามข้อสมมติฐานเดิมโดยให้ราคาที่ดินเพิ่มตามอัตราเงินเฟ้อ ร้อยละ 5 ต่อปี ตลอด 10 ปี ที่มีการปลูกป่าทดแทน แล้วทำการปรับมูลค่าให้เป็นมูลค่าในปีปัจจุบันคือ 2540 ผลการศึกษา พบว่า ต้นทุนเชิงเศรษฐกิจในรูปของค่าเสียโอกาสที่ดินคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน (NPV) รวมทั้งสิ้น ประมาณ 380 ล้านบาท

การประเมินมูลค่าประโยชน์จากการปลูกป่าทดแทน (80 ตร.กม.)

ก) คำนวณขนาดความโตของต้นไม้บริเวณป่าที่จะถูกน้ำท่วมโดยการหา Weighted Average พบว่าขนาดความโตเฉลี่ยของต้นไม้ (GBH) เท่ากับ 120 ซม.หรือเส้นรอบวงที่ระดับความสูง 130 ซม. จากพื้นดินมีขนาดประมาณ 120 ซม.

ข) คำนวณระยะเวลาที่สังคมต้องรอคอยจนกว่ากล้าไม้ที่จะปลูกใหม่ในการปลูกทดแทนจะมีขนาด GBH = 120 ซม. ซึ่งได้ใช้อัตราการเติบโต 1.875 ซม./ปี สำหรับไม้สัก และ 2.1057 ซม./ปี สำหรับไม้อื่นๆ คิดเป็น Weighted Average เท่ากับ 2.0309 ซม./ปี พบว่าต้นไม้จะใช้ระยะเวลาประมาณ 54 ปี ถึงจะมีขนาด GBH = 120 ซม.และเนื่องจากการปลูกป่าทดแทน 80 ตร.กม. ต้องใช้เวลาในการปลูกทั้งสิ้น 10 ปี ดังนั้นโดยเฉลี่ยแล้วสังคมจะต้องมีระยะเวลาการรอคอย ประมาณ 60 ปี

ค) การปรับมูลค่าของสภาพป่า เนื่องจากป่าทดแทนครอบคลุมพื้นที่ 80 ตร.กม.

ดังนั้น จากมูลค่าการสูญเสียสภาพป่า 45.6 ตร.กม. เป็นเงิน 49.07 ล้านบาท ในปี พ.ศ.2540 จึงปรับมูลค่าเพิ่มขึ้นด้วยอัตรา 80 / 45.6 จะได้มูลค่าป่าสมบูรณ์ขนาด 80 ตร.กม.เท่ากับ 85.09 ล้านบาท

ง) การประเมินมูลค่าประโยชน์ของป่าที่ปลูกทดแทน โดยคำนวณตามสัดส่วนของอายุป่า ซึ่งต้องรอเวลาถึง 60 ปี ถึงจะมีสภาพคล้ายป่าเก่าที่สูญเสียไป จึงสมมติให้มูลค่าปีแรกของป่าที่จะปลูกทดแทนมีมูลค่า 1/60 ของมูลค่าที่แท้จริงเมื่อเป็นป่าที่โตเต็มที่แล้ว จากขนาดพื้นที่ 80 ตร.กม.และหักลดหย่อนตามขนาดความโตของต้นไม้ในแต่ละปีจะทำให้ประโยชน์จากป่าที่จะปลูกทดแทนมีมูลค่าปัจจุบันเท่ากับ 545 ล้านบาท

⁶ United Nations. 1994. Urban Agglomerations Department of Economics and Social Information and Policy Analysis , Population Division.

สรุปผลจากการศึกษานี้ พบว่า จากการสร้างเขื่อนแก่งเสือเต้นทำให้สังคมต้องเสียสภาพป่า 45.6 ตร.กม.คิดเป็นมูลค่าเชิงเศรษฐกิจ ประมาณ 1,064 ล้านบาท ถึงแม้ว่าจะมีการกำหนดให้ปลูกป่าทดแทนเป็นเนื้อที่ 80 ตร.กม. ซึ่งมีต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดินผืนนี้ จากการคำนวณ เท่ากับ 380 ล้านบาท และมูลค่าประโยชน์ของป่าใหม่ที่ปลูกทดแทนขึ้นมา ประมาณ 545 ล้านบาท แสดงให้เห็นว่า สังคมต้องสูญเสียเชิงเศรษฐกิจสุทธิจากการที่พื้นที่ป่าแก่งเสือเต้น ถูกทำลายเป็นเงินทั้งสิ้น ประมาณ 900 ล้านบาท (ตารางที่ 3.3)

ตารางที่ 3.3 มูลค่าสภาพป่าและระบบนิเวศบริเวณโครงการแก่งเสือเต้น
(ล้านบาท)

	รวมเป็นเงิน	มูลค่าปัจจุบัน
ต้นทุนของสิ่งแวดล้อม	24,307	1,445
การสูญเสียสภาพป่าไม้ และระบบนิเวศ 45.6 ตร.กม.	23,678	1,064
ต้นทุนค่าเสียโอกาสของที่ดินในการปลูกป่าทดแทน 80 ตร.กม.	629	380
อัตราคิดลด		12.00 %
ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อม	26,343	545
ประโยชน์จากการปลูกป่าทดแทน (สภาพป่าและระบบนิเวศ) 80 ตร.กม.	26,343	545
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (ประโยชน์-ต้นทุน) Discount Rate 12 %		(900)
ข้อสมมติฐาน		
อัตราการขยายตัวของประชากรเมือง		2.50%
อัตราเงินเฟ้อหลังปี พ.ศ.2541		5.00%
อัตราเงินเฟ้อปี พ.ศ. 2540		8.50%
อัตราเงินเฟ้อปี พ.ศ. 2539		4.70%
ราคาที่ดิน ต่อไร่ (บาท)		10,000
ระยะเวลาการรอคอยจนป่ามีสภาพสมบูรณ์ (ปี)		60

ที่มา : รายงานการทบทวนวิเคราะห์ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโครงการแก่งเสือเต้น
จังหวัดแพร่, สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2540

เอกสารอ้างอิง

ภาษาอังกฤษ

- Bann, Camille. 1997. *An Economic Analysis of Alternative Mangrove Management Strategies in Koh Kong Province, Cambodia*. Singapore : Economy and Environment Program for Southeast Asia.
- Barde, J. Ph., and D. W. Pearce (eds) .1991. *Valuing the Environment : Six Case Studies*, Earthscan, London.
- Bateman, I. J. 1996. *A Comparison of Forest Recreation, Timber and Carbon Fixing Values with Agriculture in Wales : a GIS/CBA Approach*, Ph.D. thesis, Nottingham University.
- Bateman, Ian J. and Kenneth G. Willis. (editors) 1999. *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU, and Developing Countries*. New York: Oxford University Press Inc.
- Bertrand, T.J. and L. Squire.1980. "The Relevance of the Dual Economy Model." *Oxford*.
- Bockstael, N., M. Hanemann, and C. Kling. 1987. "Estimating the Value of Water Quality Improvements." *Water Resources Research*. vol. 23, pp. 951-960.
- Bonnieux, F., B. Desaligues, and D. Vermersch. 1992. 'France', in navrud(1992),pp.43-64
- Bonnieux, F., and P. Rainelli. 1992. 'Paiements direct et pre'servation de l'environnement: application au cas des zones humides de Basse-Normandie', Proceeding of the 30th EAAE Seminar, Direct Payments in Agricultural and Regional Policies, Cha^teau d ' Oex, Switzerland , pp. 199-216.
- Brown, G. and R. Mendelsohn. 1984. "The Hedonic Travel Cost Model." *Review of Economics and Statistics*. vol. 66, pp. 427-433.
- Brown, James N. and Harvey S. Rosen. 1982. "On the Estimation of Structural Hedonic Price Models." *Econometric*. vol. 50, no. 3, pp. 765-768.
- Buchanan, J., and G. Tullock. 1975. 'Polluter' s Profits and Political Response: Direct Controls versus Taxes. *American Economic Review*, 65:139-47.
- Burrell, A.1992. "The Role of Direct Income Support in Agricultural Policy Reform", Proceedings of the 30th EAAE Seminar, Direct Payments in Agricultural and Regional Policies, Cha^teau d'Oex, , Switzerland,pp. 50-64.
- Burt, D.,and P.R. Portney. "Environment Policy in the United States", in D. Helm (ed.),*Economic Policy towards the Environment*, Blackwell, Oxford, pp.289-326.
- CCE. 1992. Eurobarome'tre 37,CCE, Brussels.
- Cesario, Frank J. 1976. "Value of Time and Recreation Benefit Studies," *Land Economics* vol. 52, no. 1, pp. 32-41.
- CEU. 1992. *Towards Sustainability: A European Community Programme of Policy and Action in Relation to the Environmental and Sustainable Development*, ii, CEU, Brussels.
- Englin, J. and R. Mendelsohn. 1991. "A Hedonic Travel Costs Analysis for the Valuation of Multiple Components of Site Quality: The Recreation Value of Forest

- Management.” *Journal of Environmental Economics and Management*. vol. 21, pp. 275-290.
- EU. 1990. *Environmental Policy in the European Community*, 4th edn., DG Information, Communication, Culture, Publication Division, EU, Brussels.
- Folmer, H. and C. W. Howe. 1991. “Environmental Problems and Policy in the Single European Market”, *Environmental and Resource Economics*, 1: 7-41.
- Freeman, A. Myrick. 1993. *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*. Washington D.C.: Resources for the Future.
- Garrod, Guy and Kenneth G. Willis. 1999. *Economic Valuation of the Environment: Methods and Case Studies*. Northampton: Edward Elgar.
- Griliches, Zvi, edi. 1971. *Price Indexes and Quality Change*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Griliches, Zvi. 1961. “Hedonic Price Indexes for Automobiles: An Econometric Analysis of Quality Change.” in *Price Statistics of the Federal Government*. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
- Haigh, N. 1990. *EEU Environmental Policy and Britain*, 2nd rev. edn. Longman, London.
- Hanemann, M. W. 1992. “Preface”, in Navrud (1992), pp. 9-35.
- Hanley, Nick and R. Ruffell. 1993. “The Valuation of Forest Characteristics.” In W. Adamowicz and W. White (editors) *Forest and the Environment: Economic Perspectives*. Oxford: CAB International.
- Hanley, Nick, J.F. Shogren, and Ben White. 1997. *Environmental Economics in Theory and Practice*. Hampshire: Macmillan Press.
- Henley, Nick and Clive Spash. 1993. *Cost-Benefit Analysis and the Environment*, Aldershot: Edward Elgar.
- HM Treasury. 1991. *Economic Appraisal in Central Government : A Technical Guide for Government Department*, HMSO, London.
- Hoevenagel, R. 1990. “The Validity of the Contingent Valuation Method : Some Aspects on the Basis of Three Dutch Studies”, Proceeding of the Conference Environmental Cooperation and Policy in the Single European Market, Venice.
- Hoevenagel, R., O. Kuik, and F. Oosterhuis. 1992. “The Netherlands”, in Navrud (1992) pp. 100-7.
- Hope, C. and J. Parker. 1990. *Environmental Information for All : The Need for a Monthly Index*, Management Studies, Research Paper no. 5/90, Cambridge University. Adams, J. (1992), ‘Horse and Rabbit Stew in Valuing the Environmental’, in A. Coker and C. Richards (eds), *Economic Application to Environmental*, John Wiley, Chichester, pp.65-76.
- Larson, D. 1992. “Further Results on Willingness to Pay for Nonmarket Goods.” *Journal of Environmental Economics and Management*. vol. 23, no 2, pp. 101-122.
- Little, I.M.D. and J.A. Mirrlees. 1974. *Project Appraisal and Planning for Developing Countries*. New York: Basic Books.
- Loomis, John, C. Sorg, and D. Donnelly. 1986. “Economic Losses to Recreational Fisheries Due to Small Head Hydro Development.” *Journal of Environmental Economics and Management*. vol. 22, pp. 85-94.
- Lyne Squire and Herman G. van der Tak. 1975. *Economic Analysis of Projects*. Baltimore; The John Hopkins University Press.

- McConnell, Kenneth E. and Ivar [E.] Strand. 1981. "Measuring the Cost of Time in Recreation Demand Analysis: An Application to Sport Fishing," *American Journal of Agricultural Economics* vol. 63, no. 1, pp. 153-156.
- Meister, Anton D. 2000. *The New Zealand Experience with Fishery Management : Lessons Learned*. Singapore : Economy and Environment Program for Southeast Asia.
- Mitchell, R. and R. Carson. 1989. *Using Surveys to Value Public Goods : The Contingent Valuation Method*, Washington, D.C. : Resources for the Future.
- Morey, Edward R. 1981. "The Demand for Site-Specific Recreational Activities: A Characteristics Approach," *Journal of Environmental Economics and Management* vol. 8, no. 4, pp. 345-371.
- Morey, Edward R. 1984. "The Choice of Ski Areas: Estimation of a Generalized CES Preference Ordering with Characteristics," *Review of Economics and Statistics* vol. 66, no. 4, pp. 584-590.
- Morey, Edward R. 1985. "Characteristics, Consumer Surplus, and New Activities: A Proposed Ski Areas," *Journal of Public Economics* vol. 26, no. 2, pp. 221-236.
- Palmquist, Raymond B. 1984. "Estimating the Demand for Characteristics of Housing" *Review of Economics and Statistics*. vol. 64, no. 3, pp. 394-404.
- Perkins, Frances .1994. *Practical Cost Benefit Analysis: Basic Concepts and Applications*. South Melbourne: MacMillan Education Australia PTY.
- Ridker, R. G. and J.A. Henning. 1967. "The Determinants of Residual Property Values with Special Reference to Air Pollution." *Review of Economics and Statistics*. vol. 49, pp. 246-256.
- Rosen, Sherwin. 1974. "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition." *Journal of Political Economy*, vol. 82, no. 1, pp. 34-55.
- Sathirathai, Suthawan. 1998. *Economic Valuation of Mangroves and the Roles of Local Communities in the Conservation of Natural Resources : Case Study of Surat Thani, South of Thailand*. Singapore : Economy and Environment Program for Southeast Asia.
- Smith, V. Kerry, William H. Desvousges, and Ann Fisher. 1986. "A Comparison of Direct and Indirect Methods for Estimating Environmental Benefits," *American Journal of Agricultural Economics* vol. 68, no. 2, pp. 280-290.
- Smith, V. Kerry. 1990. "Estimating Recreation Demand Using the Properties of the Implied Consumer Surplus," *Land Economics* vol. 66, no. 2, pp.111-120.
- Thailand Development Research Institute. 1995. **Green Finance : A Case Study of Khao Yai National Park**. Bangkok, Thailand.
- United Nations. 1994. *Urban Agglomerations* Department of Economics and Social Information and Policy Analysis , Population Division.
- Willis, K. G., and G. D. Garrod. 1994. "Consistency between Contingent Valuation Estimates : a Comparison of Two Studies of UK Nation Parks". *Regional Studies*, 28:457-74.

ภาษาไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ศูนย์เศรษฐศาสตร์นิเวศ คณะเศรษฐศาสตร์. 2542. โครงการการสัมมนาและพัฒนาการประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์ของป่าไม้. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์. 2541. โครงการประเมินคุณค่าทรัพยากรในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ กรณีศึกษาในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. เสนอต่อ กรมป่าไม้.
- เรณู สุขารมณ์. 2541. “วิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินค่าสินค้าที่ไม่ผ่านตลาด”. วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์. ปีที่ 16 ฉบับที่ 4 ธันวาคม หน้า 89-117.
- วารกรณ์ ปัญญาวดี, Sonya Wytinck, Terrence Veeman และ สมคิด แก้วทิพย์. การศึกษาความเต็มใจที่จะจ่ายค่าน้ำชลประทานแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 มีนาคม 2541.
- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. 2540. รายงานการทบทวนวิเคราะห์ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของโครงการแก่งเสือเต้น จังหวัดแพร่. กรุงเทพฯ.
- สถิติแห่งชาติ, สำนักงาน. 2538. สมุดสถิติรายปี. กรุงเทพฯ.
- สมบัติ แซ่เฮ้, อติสร อิศรางกูร ณ อยุธยา และสมเกียรติ เรืองจันทร์. 2541. การตีค่าบริการด้านสิ่งแวดล้อมของอุทยานแห่งชาติ : กรณีศึกษาดอยอินทนนท์. เสนอต่อ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- อติสร อิศรางกูร ณ อยุธยา. 2541. “การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม : คืออะไร ทำอย่างไร และทำเพื่อใคร”. วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ ปีที่ 16 ฉบับที่ 4 ธันวาคม 2541.