สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย

บทที่ 2
แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทางทฤษฎี

2.1.1 แนวคิดการวัดมูลค่าสิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมเป็นเสมือนสินค้าสาธารณะที่ทุกคนสามารถเข้ามาใช้ประโยชน์ได้อย่างอิสระ โดยไม่ต้องจ่ายค่าตอบแทนจากผลประโยชน์ที่ได้รับ ก่อให้เกิดปัญหาผลกระทบภายนอก เนื่องจากเอกชนได้ใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมในการผลิตสินค้าและบริการ แต่การใช้ประโยชน์ดังกล่าวมีต้นทุนเกิดขึ้นซึ่งเอกชนไม่ได้รับผิดชอบต่อต้นทุนในส่วนนี้และรวมเข้าไปในราคาสินค้าด้วย ดังนั้นต้นทุนการผลิตจึงมีเพียงต้นทุนของเอกชนเพียงอย่างเดียวไม่มีต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อม เกิดกลไกทางการตลาดที่ผลักภาระส่วนนี้ไปให้กับสังคม จากปัญหาที่กล่าวมาการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการกำหนดมูลค่าตลาดของสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงต้นทุนจากการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมดังกล่าวซึ่งเป็นการคำนวณตัวเลขเพื่อมาแทนราคาหรือมูลค่าที่ตลาดไม่สามารถทำได้

ในทางเศรษฐศาสตร์มูลค่าทางอ้อมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สะท้อนจากความพอใจของสังคมที่เกิดจากการใช้ทรัพยากร ซึ่งแนวคิดทางด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมได้เสนอว่า สิ่งแวดล้อมได้ให้ประโยชน์แก่สังคมในหลากหลายรูปแบบและสิ่งแวดล้อมถือได้ว่าเป็นสินค้าสาธารณะที่ทุกคนในสังคมสามารถใช้ได้ ดังนั้นในการประเมินหรือวัดมูลค่าของสิ่งแวดล้อมจึงต้องระบุถึงประเภทมูลค่าที่ต้องการจะประเมิน โดยในทางเศรษฐศาสตร์ได้ทำการแบ่งมูลค่าสิ่งแวดล้อมออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

1) มูลค่าจากการใช้ (use value) คือ ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้สิ่งแวดล้อม ที่เป็นรูปธรรมชัดเจน ประกอบด้วย

มูลค่าจากการใช้โดยตรง คือผลประโยชน์โดยตรงที่สังคมได้จากใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเช่น ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากป่าไม้ การเข้าใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษาและการวิจัย ตลอดจนการนันทนาการในสถานที่ท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติต่างๆ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ - 1 S.A. 2554
เลขทะเบียน 242745

มูลค่าจากการใช้โดยอ้อม คือผลประโยชน์ทางอ้อมที่สังคมได้จากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ถือเป็นการทำหน้าที่ตามธรรมชาติของสิ่งแวดล้อมนั้นๆ

มูลค่าเผื่อจะใช้ คือมูลค่าที่สังคมให้แก่ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อเก็บไว้ใช้ในอนาคตหากต้องการใช้ ซึ่งการใช้สามารถเป็นไปได้ทั้งการใช้ประโยชน์โดยตรงและการใช้ประโยชน์โดยอ้อม

2) มูลค่าจากการมิได้ใช้ (non–use value) คือผลประโยชน์ที่ประชาชนได้จากสิ่งแวดล้อมในรูปแบบการสร้างความรู้สึกที่ดีเมื่อทราบว่าสิ่งแวดล้อมอยู่ในสภาพที่ดี ประกอบด้วย

มูลค่าของการคงอยู่ (existence value) คือผลประโยชน์ที่ประชาชนได้รับเมื่อทราบว่าสิ่งแวดุล้อมยังอยู่ในสภาพที่ดี

มูลค่าเพื่อลูกหลาน (bequest value) คือความพึงพอใจที่สังคมต้องการรักษาไว้เพื่อประโยชน์แก่อนุชนรุ่นหลัง ซึ่งอาจก้องการใช้ประโยชน์ในอนาคตหรือรักษาไว้เพื่อให้ชื่นชมและทราบว่ายังมีทรัพยากรชนิดนั้นๆ อยู่ (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2543)

3) มูลค่าเผื่อจะใช้ (option value) คือการที่ประชาชนไม่ได้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมเลยไม่ว่าจะในรูปแบบมูลค่าจากการใช้หรือมูลค่าจากการมิได้ใช้ในขณะนี้ แต่คิดว่าจะมีโอกาสใช้ประโยชน์ในอนาคต ดังนั้นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมไว้ขณะนี้ประชาชนอาจได้รับประโยชน์เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้สามารถใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมในอนาคตได้ถ้าต้องการ

2.1.2 วิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม วิธีในการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมนั้นได้แบ่งออกเป็น 5 วิธี ด้วยกันคือ

1) วิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมทางตรง (Direct Method) เป็นวิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยการสัมภาษณ์จากประชาชนโดยตรง วิธีนี้แบ่งออกเป็น 2 วิธี ด้วยกัน คือ (Contingent Valuation Method : CVM) ที่มีลักษณะการตั้งคำถามเปิดให้ประชาชนเปิดเผยมูลค่าของสิ่งแวดล้อมออกมา และอีกวิธีหนึ่ง คือ CVM ที่มีลักษณะการตั้งคำถามแบบปิดให้ประชาชนได้เปิดเผยมูลค่าของการปกป้องสิ่งแวดล้อมออกมา (State Preference Method) ด้วยเหตุที่สิ่งแวดล้อมเป็นสินค้าที่ไม่มีกลไกตลาดที่จะสามารถกำหนดราคาหรือทำให้กลไกราคาทำงานได้ อันเนื่องจากปัญหาผลกระทบภายนอก และมีลักษณะเป็นสินค้าสาธารณะ ดังนั้นวิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินค่า หรือ CVM จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถเป็นเครื่องมือวัดมูลค่าทางเศรษฐกิจของสิ่งแวดล้อมได้ วิธีการนี้ต้องมีการสอบถามเก็บความคิดเห็นของประชาชนที่ถูกเลือกให้เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยถามจำนวนเงินที่ผู้ตอบคำถามมีความเต็มใจที่จะจ่ายเงิน เพื่อสนับสนุนโครงการหรือเหตุการณ์สมมติที่จะแก้ปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งค่าที่ได้ออกมาจะเป็นค่าที่สะท้อนให้เห็นถึงมูลค่าสิ่งแวดล้อม

วิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยวิธี CVM สามารถใช้วัดมูลค่าทางเศรษฐกิจได้ทุกประเภทตั้งแต่ มูลค่าจากการใช้ มูลค่าจากการมิได้ใช้ และมูลค่าเผื่อจะใช้ ขึ้นอยู่กับลักษณะการตั้งคำถามที่จะสัมภาษณ์ประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงมีการนำเทคนิคนี้ไปใช้วัดมูลค่าสิ่งแวดล้อมในงานที่ค่อนข้างหลากหลายกว่าวิธีการประเมินมูลค่าด้วยเทคนิคอื่น

2) วิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมทางอ้อม (Indirect Method) เป็นวิธีการศึกษาหามูลค่าของสิ่งแวดล้อมโดยวัดจากมูลค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในมูลค่าของสินค้าอื่นที่ผ่านตลาดภายใต้พื้นฐานแบบจำลองของการเลือกและพฤติกรรมของผู้บริโภค โดยวิธีการนี้แบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ

2.1 วิธีต้นทุนการเดินทาง (Travel Cost Method:TCM) เป็นการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีต้นทุนการเดินทาง เป็นการวัดมูลค่าจากการใช้ประโยชน์ แต่ไม่สามารถใช้วัดมูลค่าจากการที่มิได้ใช้ประโยชน์ได้ โดยส่วนมากจะนำมาใช้กับการประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการของสถานที่ท่องเที่ยว

2.2 วิธี (Hedonic Pricing Method: HPM) เป็นวิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมประเภท Direct Use Value และ Indirect Use Value โดยมี 2 แบบจำลอง คือ 1) แบบจำลองที่ใช้ราคาอสังหาริมทรัพย์และราคาที่ดิน (Property and Land Value) และ 2) แบบจำลองที่ใช้ความแตกต่างในค่าจ้าง (Wage Differential Model) นี้เป็นวิธีการประเมินราคาแอบแฝง (Implicit Price) ของลักษณะเชิงคุณภาพที่ประกอบรวมกันเป็นราคาโดยรวมของสินค้าที่มีลักษณะแตกต่างกัน (Differentiated Product) มาใช้ในการประเมินมูลค่าคุณภาพสิ่งแวดล้อม เช่น มลพิษทางอากาศทำให้ราคาบ้านลดต่ำลง หรือ ความเสี่ยงจากการทำงานในโรงงานที่มีอันตรายจากสารเคมีทำให้ต้องจ้างคนงานในอัตราค่าจ้างที่สูงขึ้นเป็นต้น

3) วิธีด้านสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับปัจจัยการผลิต (Environment as Factor Input) เป็นวิธีการประเมินมูลค่าเฉพาะในกรณีที่สิ่งแวดล้อมทำหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งของปัจจัยการผลิต เช่น น้ำเสียทำให้ต้นทุนการผลิตน้ำประปาสูงขึ้น การสูญเสียป่าชายแลนทำให้จำนวนลูกปลาลดลงและทำให้ปริมาณปลาลดลงด้วย เป็นต้น วิธีการนี้เป็นการประเมินมูลค่า Indirect Use ของสิ่งแวดล้อม ซึ่งการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมในฐานะเป็นปัจจัยการผลิตสามารถกระทำผ่านฟังก์ชั่นการผลิต (Production Function) และฟังก์ชันต้นทุน (Cost Function)

4) วิธีมูลค่าตลาด (Market valuation) เป็นการประเมินมูลค่าโดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายของผู้บริโภค เมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปย่อมทำให้ค่าใช้จ่ายของผู้บริโภคเปลี่ยนไป เช่น กรณีอากาศเป็นพิษในกรุงเทพฯ ทำให้ผู้โดยสารต้อง

ตัดสินใจเลือกการใช้บริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศ แทนรถธรรมดาทำให้ผู้โดยสารต้องจ่ายมากขึ้น วิธีการ Market valuation สามารถวัด Use Value ได้ทั้ง Direct Use Value และ Indirect Use Value วิธีการนี้สามารถประมาณการมูลค่าสิ่งแวดล้อมได้ 3 วิธีคือ 1) วิธีการประมาณจากค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลง (Averting Expenditure Approach) 2) วิธีการประมาณการจากจำนวนเงินที่ต้องจ่ายเพื่อการทดแทนความเสียหายอันเกิดจากคุณภาพสิ่งแวดล้อม และ 3) วิธีการที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของสิ่งแวดล้อม ผลกระทบทางกายภาพ และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น (Dose Response Approach)

5) วิธีการโยกย้ายผลประโยชน์ (Benefit Transfer Approach) เป็นวิธีที่ผู้ประเมินไม่ต้องทำการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยตรงตามวิธีทั้งหมดที่กล่าวข้างต้น แต่จะใช้วิธีการโอนมูลค่าสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ที่ได้มีผู้ทำการศึกษาประเมินไว้แล้ว (Study Site) มายังพื้นที่ที่กำลังตัดสินใจดำเนินโครงการ (Policy Site) ซึ่งพื้นที่ทั้งสองแห่งดังกล่าวจะต้องมีลักษณะสภาพพื้นที่ที่ใกล้เคียงกัน โดยอาจจะเป็นการโอนในรูปประโยชน์ กล่าวคือ โครงการที่กำลังจะเกิดขึ้นมีประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร หรือในรูปของความเสียหายของสิ่งแวดล้อมนั้น เช่น การประเมินความเสียหายของป่าไม้ในประเทศ ก. ผู้ประเมินอาจนำมูลค่าป่าที่ศึกษาไว้แล้วจากประเทศ ข. แล้วนำมาทำการปรับค่าเพื่อนำมาใช้เป็นมูลค่าของป่าในประเทศ ก. แทน ในการปรับมูลค่าผู้ประเมินอาจพิจารณาจากความแตกต่างของระดับรายได้ของคนในประเทศ ก. และประเทศ ข. ขนาดของพื้นที่ป่าที่แตกต่างกัน หรือจำนวนประชากรที่ได้รับผลกระทบที่แตกต่างกัน เป็นต้น ถึงแม้ว่าวิธี Benefit Transfer มีข้อจำกัด แต่ก็ถือว่าเป็นวิธีที่มีประโยชน์ทั้งในด้านการประหยัดเวลาและงบประมาณในการทำการศึกษา เพราะในกรณีที่เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างกระทันหัน รัฐบาลอาจต้องการข้อมูลอย่างเร่งด่วนในการช่วยตัดสินใจ ว่าควรดำเนินการอย่างไรกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และไม่มีเวลามากพอที่จะให้ทำการศึกษาเพิ่มประเมินมูลค่าโดยตรง เพราะต้องใช้เวลามากในการสำรวจหรือเก็บข้อมูลภาคสนาม และวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้นวิธี Benefit Transfer จึงเป็นวิธีที่มีประโยชน์ เพราะสามารถคำนวณมูลค่าสิ่งแวดล้อมได้อย่างรวดเร็ว เพื่อใช้เป็นตัวเลขในการคาดการณ์ ว่าการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นมีมูลค่าประมาณเท่าไร ดังนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ที่นำตัวเลขมูลค่าสิ่งแวดล้อมไปใช้ควรระวังว่ามูลค่าที่ได้มานั้น คำนวณมาด้วยวิธีใดและมีข้อจำกัดอะไรบ้าง นอกจากนี้วิธี Benefit Transfer จะมีประโยชน์อีกทางหนึ่ง เมื่อต้องการที่จะเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีอื่น แต่ยังขาดแคลนบุคลากร นักวิจัย หรือผู้ชำนาญการ ที่จะมาทำการประเมินมูลค่าด้วยเครื่องมือนั้น ประกอบกับการที่ไม่มีข้อมูลเพียงพอ ที่จะทำการประเมินมูลค่าด้วยวิธีอื่น จึงต้องอาศัยวิธีการโอนมูลค่าจากแหล่งที่ทำการศึกษาไว้แล้วมาใช้ ซึ่งการโอนประโยชน์สามรถกระทำได้ 2 วิธี คือ (1) การโอนผ่านการโดยนำสมการทำนายที่ได้จากการคัดเลือก Study Site นั้น โอนมาใช้ทั้งสมการ (Transfer of Function) และ (2) การโอนเฉพาะมูลค่า / ตัวเลข (Transfer of Value)

ตารางที่ 2.1 สรุปวิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม

วิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม		วิธีการตั้งคำถามเปิดให้ประชาชนเปิดเผยมูลค่าสิ่งแวดล้อม(Contingent Valuation Method)	วิธีต้นทุนการเดินทาง (Travel Cost Method)	วิธีการประเมินโดยใช้ราคาอสังหาริมทรัพย์และราคาที่ดินและใช้ความแตกต่างในค่าจ้าง (Hedonic Pricing Method)	วิธีการประเมินกรณีที่สิ่งแวดล้อมทำหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งของปัจจัยการผลิต (Environmental Quality as a Factor input)	วิธีที่ผู้ประเมินใช้วิธีการโอนมูลค่าสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ที่ได้มีผู้ทำการศึกษาประเมินไว้แล้ว (Benefit Transfer Approach)
มูลค่าจากการใช้ (Use Value)	วิธีทางตรง (Direct use Value)	✓	✓	✓		✓
	วิธีทางอ้อม (Indirect Use Value)	✓		✓	✓	✓
มูลค่าจากการมิได้ใช้ (Non-Use Value)	มูลค่าของการคงอยู่ (Existence Value)	✓				✓
	มูลค่าเพื่อลูกหลาน (Bequest Value)	✓				✓
มูลค่าเผื่อจะใช้ (Option Value)		✓				✓

ที่มา : สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2543

จากตารางที่ 2.1 แสดงถึงแนวทางเลือกวิธีการประเมินมูลค่าที่เหมาะสมกับมูลค่าของสิ่งแวดล้อมแต่ละประเภท ซึ่งจะเห็นได้ว่าวิธี Contingent Valuation Method (CVM) เป็นวิธีที่มีความคล่องตัวสูงและสามารถนำมาใช้กับการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมได้ทุกประเภท ขึ้นอยู่กับลักษณะการตั้งคำถามที่จะสัมภาษณ์ประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม และอีกวิธีการหนึ่ง คือ วิธี Benefit Transfer Approach (BT) เป็นวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินผลมูลค่าได้ทุกประเภท เพราะวิธีนี้ไม่ต้องทำการสำรวจหรือเก็บข้อมูลภาคสนามด้วยตนเอง แต่เป็นการสำรวจเอกสารจากงานวิจัยเดิมและนำมูลค่าสิ่งแวดล้อมที่มีการศึกษาไว้แล้วจากที่อื่น มาปรับค่าเพื่อเป็นตัวแทนของมูลค่าสิ่งแวดล้อมที่กำลังศึกษาอยู่

การใช้ CVM ในงานศึกษาการประเมินมูลค่าของสิ่งแวดล้อมในกรณีที่ใช้คำถามแบบเปิด มักจะพบปัญหา Strategic Bias ซึ่งเป็นปัญหาที่ผู้ตอบต้องใช้เวลาคิดนานในการหาคำตอบว่ามูลค่าที่ได้รับผลกระทบนั้นมีมูลค่าเท่าใด เพื่อให้ได้ตัวเลขมูลค่าตรงกับระดับความสำคัญของสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในใจ งานศึกษาโดยส่วนมากจึงใช้คำถามแบบปิดในการให้ผู้บริโภคเผยค่า WTPออกมา ปัญหาอีกประการหนึ่งของการใช้ CVM ที่พบในงานศึกษาที่ผ่านมาคือ ปัญหา Embedding Bias เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในกรณีที่ประชาชนไม่สามารถเห็นความแตกต่างของคุณภาพที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น ในงานศึกษาของ Sukharomana (1998) ที่พบว่าค่าความเต็มใจจ่ายเพื่อลดมลพิษในน้ำใต้ดินรัฐเนบราสก้า ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยแบ่งระดับการลดมลพิษสองระดับ คือระดับที่มีการลดปริมาณสารไนเตรทกับระดับที่ให้มีปริมาณสารปนเปื้อนทุกชนิดตลอดจนแบคทีเรียแต่อยู่ในระดับมาตรฐานตามที่ทางการกำหนดทั้งสองระดับปรากฏว่าได้ค่า WTP ไม่แตกต่างกันมาก ซึ่งน่าจะมาจากปัญหา Embedding Bias ที่มักจะเกิดขึ้นกับวิธี CVM นั้นเอง ในงานของ Desvousges , Smith and Fisher (1987) พบว่าจำนวนเงินที่เริ่มต้น อาจมีอิทธิพลต่อการให้มูลค่าของผู้บริโภคได้

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาจะเลือกใช้วิธีทางตรง คือ วิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินมูลค่า(Contingent Valuation Method : CVM) เพื่อประเมินมูลค่าความเต็มใจที่จะจ่ายของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติในการท่องเที่ยงเชิงนิเวศอุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

2.1.3 วิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยวิธีสมมติเหตุการณ์ให้ประเมิน (Contingent Valuation Method : CVM)

การศึกษา CVM จะทำการจำลองตลาดสำหรับสินค้าที่ไม่มีราคาในตลาดทั่วไป (Non – marketed good) จุดประสงค์เพื่อหาค่าที่สูงสุดของสินค้าเหล่านั้นโดยใช้รูปแบบที่แตกต่างกันไป โดย CVM สามารถแบ่งตามลักษณะของคำถามที่สมมติขึ้นได้ 2 ประเภท คือ

1) CVM ที่มีลักษณะเป็นคำถามเปิด (Open - Ended)

CVM แบบนี้จะถามผู้ถูกสัมภาษณ์ว่ามีความเต็มใจที่จะจ่ายเงินเท่าใดเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ได้แสดงความเต็มใจที่จะจ่ายที่มากที่สุด (Maximum Willingness to Pay) ต่อการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมที่ต้องการศึกษา ซึ่งการตั้งคำถามลักษณะนี้ผู้ถูกสัมภาษณ์ค่อนข้างจะตอบยาก ดังนั้นจึงมีโอกาสที่ผู้ถูกสัมภาษณ์จะไม่ตอบค่อนข้างมาก หรืออาจตอบค่าความเต็มใจที่จะจ่ายมากกว่าหรือน้อยกว่าความเป็นจริง

2) CVM ที่มีลักษณะเป็นคำถามปิด (Close - Ended)

ในการสำรวจความคิดเห็นต่อการตั้งคำถามแบบเปิดตามที่กล่าวข้างต้น โดยให้ประชาชนพยายามนึกมูลค่าของสิ่งแวดล้อมขึ้นมาเอง ตามที่เขาคิดว่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมนั้นมีความสำคัญเพียงใด เป็นวิธีที่ผู้ตอบคำถามต้องใช้เวลาคิดนานเพื่อที่จะให้ได้ตัวเลขมูลค่าที่ตรงกับ

ระดับความสำคัญของสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในใจ เมื่อเป็นเช่นนี้ ผู้ตอบคำถามบางคนอาจให้ความสำคัญกับการตอบคำถามน้อยลงหรืออาจตอบมูลค่าที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง เพราะไม่ทราบว่าจะคิดมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมมาได้อย่างไร

ด้วยเหตุนี้ จึงมีการพัฒนาวิธีการสำรวจทัศนคติของประชาชน เพื่อให้ประชาชนแสดงออกถึงระดับความสำคัญของผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมเหตุสมผลมากยิ่งขึ้น โดยแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1) Close – Ended Single Bid CVM

วิธีการนี้มีลักษณะเป็นคำถามแบบปิด โดยเสนอราคาครั้งเดียวโดยให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจที่จะจ่ายหรือไม่เต็มใจที่จะจ่าย ซึ่งเป็นลักษณะคำถามที่จะใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ แต่ในการคำนวณหา Mean WTP หรือ Median WTP ใน Stated PreferenceMethods มีขั้นตอนการคำนวณมูลค่าที่ค่อนข้างยุ่งยาก เพราะผู้ประเมินไม่สามารถคำนวณหาค่า Mean WTP หรือ Median WTP ได้อย่างตรงไปตรงมาเหมือนการถามคำถามแบบเปิดและสามารถคำนวณได้หลายวิธี แต่วิธีที่มีการอ้างอิงถึงเสมอมี 2 วิธี คือ วิธีของศาสตราจารย์ Haneman (1984) ซึ่งนำมาใช้กับ CVM ที่มีคำตอบแบบปิดและเสนอราคาเพียงครั้งเดียว (Close – ended single bid CVM) และวิธีของศาสตราจารย์ Cameron (1987 และ 1988) ซึ่งนำมาใช้กับ CVM ที่มีคำตอบแบบปิดและเสนอราคาสองครั้ง (Close – ended double bounded CVM)

2.2) Double Bounded Close – Ended CVM

มีลักษณะเป็นคำถามปลายปิดโดยการเสนอราคาสองราคาให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจที่จะจ่ายหรือไม่ ตามราคาที่เสนอมาให้ โดยขั้นตอนของการเสนอสองราคา คือ ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจที่จะจ่าย ให้เพิ่มราคาที่เสนอขึ้นเป็นสองเท่าของราคาที่เสนอครั้งแรกและถามผู้ถูกสัมภาษณ์อีกครั้งว่ายังเต็มใจที่จะจ่ายอยู่อีกหรือไม่ ในทางกลับกัน ถ้าหากผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าไม่เต็มใจที่จะจ่าย ให้ลดราคาที่เสนอลงครึ่งหนึ่งของราคาที่เสนอครั้งแรก และถามผู้ถูกสัมภาษณ์อีกครั้งว่ายังเต็มใจที่จะจ่ายอยู่อีกหรือไม่ วิธีนี้บางครั้งเรียกว่า Discrete – Response Format หรือ Dichotomous Referendum Format

2.3) Contingent Ranking Approach

เป็นวิธีที่ผู้ศึกษาต้องจัดเตรียมโครงการหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสิ่งแวดล้อมที่ต้องการประเมินมูลค่าไว้หลายโครงการ เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เรียงลำดับความสำคัญหรือความคุ้มค่าของโครงการหรือสถานการณ์ ในการกำหนดจำนวนโครงการหรือสถานการณ์ ผู้วิจัยไม่ควรกำหนดจำนวนโครงการให้มากเกินไป (เช่น 8 โครงการขึ้นไป) เพราะผู้ตอบจะสับสนและไม่สามารถจัดลำดับได้

2.4) Contingent Activity Question

เป็นวิธีการถามผู้ถูกสัมภาษณ์ว่าจะเปลี่ยนแปลงระดับกิจกรรมอย่างไร เพื่อสนองตอบต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อม ถ้ากิจกรรมดังกล่าวสามารถแสดงได้ในรูปของแบบจำลองพฤติกรรมอื่น เช่น แบบจำลองของอุปสงค์ในต้นทุนของการเดินทาง หรือแบบจำลองพฤติกรรมในการป้องกัน ซึ่งวิธีการประเมินมูลค่าแบบนี้สามารถนำมาใช้เพื่อวัดค่าความเต็มใจที่จะจ่ายได้

2.5) Bidding Game Question

เป็นวิธีการถามผู้ถูกสัมภาษณ์ว่ามีความเต็มใจที่จะจ่ายเงิน X บาทหรือไม่ในการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจที่จะจ่าย ให้ถามผู้ถูกสัมภาษณ์ด้วยคำถามแบบเดียวกันอีกครั้ง แต่เพิ่มราคาให้สูงขึ้น และทำซ้ำไปจนกระทั่งผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าไม่เต็มใจที่จะจ่ายต่อไป โดยราคาที่มากที่สุดที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจที่จะจ่ายก็คือ ความเต็มใจที่จะจ่ายมากที่สุดนั่นเอง และในทางกลับกันถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าไม่เต็มใจที่จะจ่ายก็ให้ลดราคาลงจนกระทั่งผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจที่จะจ่ายอีกครั้งหนึ่ง

สำหรับในการศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาจะใช้วิธีการตั้งคำถามเพื่อหามูลค่าความเต็มใจที่จะจ่ายด้วยคำถามปลายเปิด (Open – Ended CVM) และใช้แบบจำลองโทบิต (Tobit Model) ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยหรือตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อความเต็มใจที่จะจ่ายของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ

2.1.4 วิธีการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโทบิต โดยใช้แบบจำลองถดถอยแบบเซนเซอร์ (Censored Regression Model)

ตัวแปรตามที่มีค่าต่อเนื่องในบางครั้งมีค่าในช่วงปลายที่หายไป อาจเป็นเพราะไม่สามารถวัดค่าหรือสังเกตเห็นได้ จึงพบว่าตัวแปรตามที่มีค่าเท่ากับศูนย์มีจำนวนมากพอสมควร ตัวอย่างเช่น ค่าใช้จ่ายสำหรับสินค้าคงทน หรือค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องทุ่นแรงใช้ในไร่นา หรือจำนวนของการลงทุนโดยตรงในต่างประเทศของบริษัทแห่งหนึ่ง ฯลฯ เป็นต้น แบบจำลองโทบิตเป็นแบบจำลองที่เหมาะสำหรับสถานการณ์ดังกล่าวนี้ แบบจำลองนี้นำเสนอโดย James Tobin (1958) ซึ่งวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของครัวเรือนในการซื้อสินค้าคงทน โดยพิจารณาจากค่าใช้จ่ายที่มี ค่าเป็นบวก โดยเรียกว่าแบบจำลองถดถอยที่ถูกเซนเซอร์ (Censored Regression Model) และต่อมา Goldberger เรียกแบบจำลองนี้ว่า โทบิต เพราะมีความคล้ายคลึงกับแบบจำลอง โพรบิท (Maddala, 1983)

แบบจำลองโทบิต สำหรับค่าใช้จ่ายของผู้บริโภคแต่ละบุคคลหรือแต่ละครัวเรือน กำหนดให้ตัวแปรตาม (y) เป็นค่าใช้จ่ายสำหรับบริโภคสินค้าชนิดหนึ่ง ในที่นี้คือการให้เงินช่วยเหลือเพื่ออนุรักษ์อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ – ปุย และมีตัวแปรอิสระ เช่น รายได้ (x) และตัว

แปรค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (z) โดยผู้บริโภค/ครัวเรือน ต้องการอรรถประโยชน์สูงสุด ภายใต้เงื่อนไขของรายได้ที่มีอยู่ ดังนี้

$$MaxU(y,z) \quad (1)$$

เงื่อนไขรายได้ $: y+z \le x \quad (2)$

เงื่อนไขไม่เป็นลบ $: y,z \ge 0 \quad (3)$

สมาการที่ (1) เมื่อ U เป็นสมการอรรถประโยชน์ในการบริโภค เป็นไปไม่ได้ที่ผู้บริโภคจะจ่ายเงินทั้งหมดเพื่อการอนุรักษ์ จึงสามารถกำหนดได้ว่า $z=0$ จะไม่เกิดขึ้น แต่ค่าใช้จ่ายเพื่อ การอนุรักษ์ นั้นสามารถที่จะเป็นศูนย์หรือเป็นบวกได้ ดังนั้น คำตอบที่เป็น Conner Solution เกิดขึ้นได้กับ y ถ้าให้ y* เป็นคำตอบหรือผลลัพธ์จากสมการ (1) และ (2) โดยไม่มีเงื่อนไขที่ (3) และภายใต้ (x) โดยปัจจัยในการกำหนดอรรถประโยชน์ที่ผู้บริโภคได้รับจากการให้เงินช่วยเหลือ ที่ไม่สามารถสังเกตได้จะอยู่ในตัวแปรคลาดเคลื่อน U ซึ่งมีความแตกต่างกันระหว่างผู้บริโภคแต่ละราย

ดังนั้นจึงสามารถเขียนความสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรแฝง y* ได้ว่า

$$y^* = \beta_1 + \beta_2 x + u \quad (4)$$

ดังนั้นถ้าไม่มีเงื่อนไขกำกับให้กับตัวแปรตาม (y) และผู้บริโภคสามารถให้เงินช่วยเหลือเพื่อการอนุรักษ์ฯ เท่าไรก็ได้ ผู้บริโภคอาจจะเลือกใช้จ่ายเท่ากับ y*

ผลลัพธ์สำหรับปัญหาที่ได้มีเงื่อนไขกำกับ จะเขียนได้ ดังนี้

$$y = y^* \text{ ถ้า } y^* > 0$$

$$y = 0 \text{ ถ้า } y^* \le 0$$

2.2 (5)

ถ้าผู้บริโภคต้องการใช้จ่ายเป็นค่าติดลบ $(y^* \le 0)$ ก็เท่ากับว่า ผู้บริโภคจ่ายเงินเป็นจำนวน 0 บาท สำหรับการให้เงินช่วยเหลือเพื่อการอนุรักษ์ฯ แบบจำลองโทบิต มาตรฐานสามารถเขียนได้ดังตารางที่

ตารางที่ 2.2 แบบจำลองโทบิตมาตรฐาน

สูตร	ความหมาย
$y_i^* = \underline{x}_i' \underline{\beta} + u_i \qquad i = 1...n$ $y_i = y_i^*$ ถ้า $y_i^* > 0$ $y_i = 0 =$ ถ้า $y_i^* \le 0$ (6)	แบบจำลองในสมการ (6) คือ แบบจำลองถดถอยแบบเซนเซอร์ (Censored Regression Model) ซึ่งเป็นสมการถดถอยธรรมดา แต่กำหนดให้ตัวแปรตามที่มีค่าลบเปลี่ยนเป็นค่าเท่ากับศูนย์นั่นคือ ทุกหน่วยสังเกตที่มีค่าต่ำกว่าศูนย์จึงกำหนดไว้ที่ศูนย์ แบบจำลองนี้ให้คำอธิบาย 2 ประการ นั่นคือ
$p(y_i = 0) = p(y_i^* \le 0) = p(u_i \le -\underline{x}_i' \underline{\beta})$ $= p\left(\frac{u_i}{\sigma} \le -\frac{\underline{x}_i' \underline{\beta}}{\sigma}\right) = \Phi\left(-\frac{\underline{x}_i' \underline{\beta}}{\sigma}\right)$ $= 1 - \Phi\left(\frac{\underline{x}_i' \underline{\beta}}{\sigma}\right)$ (7)	ประการแรก คือ ค่าความน่าจะเป็น (p) ที่ $y_i = 0$ สำหรับค่า x_i ที่สังเกตได้ เมื่อ $\phi(\bullet)$ คือ ฟังก์ชั่นความหนาแน่นมาตรฐาน $\Phi(\bullet)$ คือ ฟังก์ชั่นการแจกแจงสะสมปกติมาตรฐาน
$E(y_i \mid y_i . > 0) = \underline{x}_i' \underline{\beta} + E(u_i \mid u_i > -\underline{x}_i' \underline{\beta})$ $= \underline{x}_i' \underline{\beta} + \sigma \frac{\phi(\underline{x}_i' \underline{\beta} / \sigma)}{\Phi(\underline{x}_i' \underline{\beta} / \sigma)}$ (8)	ประการที่สอง คือ การแจกแจงของ y_i มีค่าเป็นบวก นั่นคือ มีการแจกแจงแบบปกติปลายตัด (Truncated Normal) โดยมีค่าคาดหมายที่เป็นบวก

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

สูตร	ความหมาย
$p(y_i = 0) = 1 - \Phi(\underline{x}_i' \underline{\beta} / \sigma)$ (9)	แบบจำลองโทบิตแสดงถึงค่าความน่าจะเป็น (p) ของผลลัพธ์ที่มีค่าเท่ากับศูนย์
$\frac{\partial p(y_i = 0)}{\partial x_{ik}} = -\phi(\underline{x}_i' \underline{\beta} / \sigma)\frac{\beta_k}{\sigma}$ (10)	ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) ของ x_{ik} โดย β / σ แปลความหมายได้ในทำนองเดียวกันกับ β ในแบบจำลองโพรบิท
$E(y_i) = \underline{x}'_i \underline{\beta}\Phi(x'_i \beta / \sigma) + \sigma\phi(\underline{x}_i' \beta)/\sigma$ (11)	สมการ (8) แบบจำลองโทบิตที่ค่า y เป็นบวกแสดงว่า ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) ของ x_{ik} ที่มีต่อ y_i เมื่อมีข้อมูลปลายตัด จะมีค่าแตกต่างไปจาก β ผลกระทบส่วนเพิ่ม จะหาได้จากส่วนที่สองของสมการ (4) ด้วย จากสมการนี้ ค่าคาดหมาย ของ y_i
$\frac{\partial E(y_i)}{\partial x_{ik}} = \beta_k \Phi(\underline{x}_i' \beta / \sigma)$ (12)	ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) ผลกระทบส่วนเพิ่มเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของ x_{ik} ที่มีต่อค่าคาดหมาย y_i ซึ่งได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์คูณ $(\widetilde{\beta})$ ด้วยค่าความน่าจะเป็นที่ y_i มีค่าเป็นบวก ถ้าค่าความน่าจะเป็นของผู้บริโภครายหนึ่งรายใดมีค่าเท่ากับ 1 แล้ว ค่าของผลกระทบส่วนเพิ่มจะมีค่าเท่ากับ β_k เหมือนกับที่อ่านได้จากสมการถดถอยเชิงเส้น
$\frac{\partial E(y_i^*)}{\partial x_{ik}} = \beta_k$ (13)	

ตารางที่ 2.3 การประมาณค่าแบบจำลองโทบิตด้วยวิธีความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimate: MLE)

สูตร	ความหมาย
$$lnL_1(\underline{\beta},\sigma^2)=\sum_{i\in I_0}lnp(y_i=0)+\sum_{i\in I_1}\{lnf(y_i\|y_i>0)+lnp(y_i>0)\}$$ $$=\sum_{i\in I_0}lnp(y_i=0)+\sum_{i\in I_1}lnf(y_i) \quad (14)$$	การประมาณค่าแบบจำลองโทบิตโดยปกติอาศัยวิธีการหาค่าความน่าจะเป็นสูงสุด (MLE) สมการของ MLE เท่ากับค่าความน่าจะเป็นบนจุดที่ $y_i=0$ หรือ ความหนาแน่นอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Density) ของ y_i (เมื่อ y_i มีค่าเป็นบวก) คูณด้วยความน่าจะเป็นของ $y_i>0$
$$lnL_1(\beta,\sigma^2)=\sum_{i\in I_0}ln\left[1-\Phi\left(\frac{\underline{x}'\beta}{\sigma}\right)\right]+\sum_{i\in I_0}\left[\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}\exp\left\{-\frac{1}{2}\left(\frac{y_i-\underline{x}'\beta}{\sigma^2}\right)^2\right\}\right] \quad (15)$$	เมื่อ $f(\bullet)$เป็นสัญลักษณ์ ของ *pdf* ทั่วไป และ ดัชนี I_0 และ I_1 หมายถึงดัชนีที่ชี้ชุดข้อมูลที่มีค่าเป็นศูนย์และมีค่าเป็นบวกตามลำดับนั่นคือ $I_0=(i=1...N,y_i=0)$ และ $I_1=(i=1...N,y_i>1)$ สำหรับ $f(y_i)$ที่มีการแจกแจงแบบปกติ

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

สูตร	ความหมาย
$y_i^* = \underline{x}_i' \underline{\beta} + u_i, i = 1,2...n$ $y_i = y_i^*$ ถ้า $y_i^* > 0$ (y_i, x_i) จะไม่มีการสังเกต ถ้า $y_i^* \leq 0$ (16)	ค่า β มีสองความหมายคือ ประการแรก หมายถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของ x ที่มีต่อความน่าจะเป็น (p) ของค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นศูนย์ และอีกประการหนึ่งคือ เป็นผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของ x ต่อระดับค่าใช้จ่ายนั้น ผลกระทบทั้งสองความหมายมีเครื่องหมายเหมือนกันแม้ว่าเราจะเริ่มจากทฤษฎีอรรถประโยชน์โดยชี้ให้เห็นว่าผู้บริโภคตัดสินใจโดยคำนึงถึงความพอใจสูงสุดก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติไม่เริ่มจากจุดนี้ (นั่นคือ จาก y^*) เพราะ y^* เป็นค่าใช้จ่ายที่ผู้บริโภคปรารถนาจะจ่าย (Desired) แต่ที่จ่ายจริงนั้นเท่ากับศูนย์ ถ้าปริมาณที่ซื้อมีค่าเป็นลบ กรณีที่ข้อมูลมีค่าลบและศูนย์ $(y^* \leq 0)$ ปัจจุบันตัดทิ้งไปทั้งหมดก็ยังคงใช้โครงสร้างแบบจำลองดังกล่าวข้างต้นได้ เพียงแต่มีความแตกต่างกันในเรื่องการสังเกตค่าเท่านั้น แบบจำลองสำหรับปัญหาวิจัยนี้เรียกว่า Truncated Regression Model (TRM)

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

สูตร	ความหมาย
$InL_2(\beta,\sigma^2)=\sum_{i\in I1} Inf(y_i\|y_i>0)$ $=\sum_{i\in I_1}[Inf(y_i)-Inp(y_i>0)]$ (17)	สมการ log likelihook สำหรับแบบจำลอง TRM
$1nL_2(\beta,\sigma^2)=\sum_{i\in I_1}\left\{1n\left[\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}\exp\left\{-\frac{1}{2}\left(\frac{y_i-\underline{x_i'}\underline{\beta^2}}{\sigma^2}\right)\right\}\right]-1n\Phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right)\right\}$ (18)	เมื่อแทนค่า $f(\bullet)$ด้วย ϕ หรือ การแจกแจงแบบปกติ

(Tobin , 1958 : Maddala, 1983 : 151 : Greene, 2000 : 908 อ้างถึงใน ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2546 : 262)

2.1.5 ความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนไม่คงที่ (Heteroscedasticity)

จากสมมติฐานที่สำคัญประการหนึ่งของแบบจำลองถดถอยเชิงเส้นดังเดิม (Classical Linear Regression Model) คือความแปรปรวนของตัวรบกวน (Disturbance Term) จะต้องคงที่หรือเรียกว่า ความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนคงที่ (Homoscedaticity) หรือ ความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนจะต้องมีค่าคงที่ ณ ทุกๆ ค่าของตัวแปร x

ในส่วนของกรณีที่ความแปรปรวนของพจน์คลาดเคลื่อนไม่คงที่นั้น ความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนจะเปลี่ยนแปลงไปตามตัวอย่างที่สังเกตได้ ซึ่งความแปรปรวนของ u_i จะเพิ่มขึ้นเมื่อ x_i เพิ่มขึ้น นั่นคือ ความแปรปรวนของ u_i หรือของตัวรบกวนจะมีค่าไม่คงที่ ณ ทุกๆ ค่าของ x_i ซึ่งในกรณีที่ความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนไม่คงที่ เมื่อใช้ OLS ในการประมาณค่าพารามิเตอร์จะพบว่า ตัวประมาณค่าของสัมประสิทธิ์ถดถอยที่ได้จะมีคุณสมบัติของความไม่เอนเอียง (Unbiased) และแนบนัย (Consistent) แต่จะไม่เป็นตัวประมาณค่าที่มีคุณสมบัติความมีประสิทธิภาพดังนั้นจึงไม่เป็นตัวประมาณค่าที่ไม่เอนเอียงเชิงเส้นที่ดีที่สุด (BLUE) จากแบบจำลองซึ่งจะส่งผลกระทบทำให้การทดสอบสมมติฐานและการหาช่วงความเชื่อมั่นไม่สามารถทำได้ หรือถ้าทำได้ก็ไม่ถูกต้อง

การตรวจสอบปัญหา ความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนไม่คงที่ ด้วยวิธีทดสอบ Heteroscedasticity โดยทั่วไปของ White (White's General Heteroscedasticity Test)

ในการตรวจสอบปัญหาความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนไม่คงที่มีอยู่หลากหลายวิธี เช่น Glejser Test, Spearman's Rank Correlation Test, Brcusch - Pagen-Godfrey Test, Goldfeld - Quand Test เป็นต้น ซึ่งวิธี Goldfeld - Quand เป็นวิธีที่ต้องมีการจัดเรียงลำดับของค่าสังเกตใหม่ตามขนาดของตัวแปร x ที่คาดว่าเป็นสาเหตุของการมีความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนที่แตกต่างกัน หรือการทดสอบ BOG Test ซึ่งมีความอ่อนไหวต่อสมมติฐานการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งยังมีการทดสอบที่ใช้กันทั่วไปอีกหนึ่งการทดสอบที่เสนอโดย White โดยที่การทดสอบนี้ไม่ต้องอาศัยข้อสมมติฐานของการแจกแจงปกติ และสะดวกต่อการใช้ สมมติมีการพิจารณาแบบจำลองถดถอยที่มี 3 ตัวแปร

$$y_i = \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + u_i \qquad (19)$$

โดยกระบวนการของ White มีดังนี้

ขั้นที่ 1 จากข้อมูลประมาณสมการที่ (19) และหาส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (Residuals)

ขั้นที่ 2 ถดถอยสมการต่อไป

$$\hat{u}_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 x_{2i} + \alpha_3 x_{3i} + \alpha_4 x_{2i}^2 + \alpha_5 x_{3i}^2 + \alpha_6 x_{2i} x_{3i} v_i \qquad (20)$$

นั่นคือ ส่วนที่เหลือกำลังสองที่ได้จากการถดถอย (19) โดยถดถอย u_i^2 กับถดถอยเดิม x_2 และ x_3 ในสมการที่ (19) ในกรณีนี้การยกกำลังที่สูงขึ้นของตัวถดถอยสามารถทำได้และสมการ (19) จะต้องมีพจน์คงที่ แม้ว่าในสมการถดถอยเดิมจะมีหรือไม่ก็ตาม และการประมาณค่าสมการ (19) จะได้ R^2

ขั้นตอนที่ 3 ภายใต้สมมติฐานค่าคงที่ว่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน สามารถแสดงให้เห็นว่าขนาดตัวอย่าง (n)เมื่อคูณกับ R^2 ที่ได้จากการถดถอยเพิ่มเติม (Auxiliary Regression) จากขั้นตอนที่ 2 จะมีการแจกแจงแบบไคสแควร์ (Chi-Square Distribution) อย่างกำกับเชิงเส้นด้วยระดับขั้นความอิสระเท่ากับจำนวนของตัวถดถอย (โดยไม่รวมพจน์คงที่) ในสมการถดถอยเพิ่มเติม นั่นคือ

$$n \cdot R^2 \sim \chi^2 df \qquad (21)$$

โดยที่ df คือระดับขั้นความอิสระในตัวอย่างนี้มีระดับขั้นตอนอิสระเท่ากับ 5 เนื่องจากในสมการถดถอยเพิ่มเติมมีตัวถดถอย 5 ตัว

ขั้นตอนที่ 4 ถ้าค่าไคสแควร์ที่ได้จากสมการ (21) มากกว่าค่าวิกฤติไคสแควร์ ณ ระดับนัยสำคัญที่เอกมา เราจะปฏิเสธสมมติฐานว่างและสรุปว่ามีปัญหาการมีความแปรปรวนแตกต่างกัน และถ้าไม่เกินค่าวิกฤติไคสแควร์ สรุปได้ว่าไม่มีปัญหาการมีความแปรปรวนแตกต่างกันเท่ากับว่า $\alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = 0$ (เริงชัย ตันสุชาติ, 2546 : 147 – 148) ซึ่งวิธีการศึกษาในที่นี้ผู้ศึกษาได้ใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป ในการตรวจสอบซึ่งต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลองถดถอยอย่างง่ายก่อน (OLS) เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ออกมา จึงทำการทดสอบความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อน (Residual Test) โดยใช้โปรแกรม Eviews ในการตรวจสอบ แล้วตรวจเช็คด้วยค่า F-statistic หากมีนัยสำคัญแสดงให้เห็นว่าเกิดปัญหาความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนไม่คงที่ แต่หากไม่มีนัยสำคัญแสดงว่าไม่เกิดปัญหาความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนไม่คงที่

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมในต่างประเทศ

Thayer (1981 อ้างถึงใน นันทนา ลิ้มประยูร, 2537) ทำการประเมินมูลค่าของการสูญเสียทัศนียภาพที่สวยงามและธรรมชาติ ที่ภูเขาเจเมชจากการสร้างโรงไฟฟ้า ในประเทศสหรัฐอเมริกา ก่อให้เกิดผลกระทบ 3 อย่างคือ การสูญเสียทัศนียภาพที่สวยงาม การเกิดมลภาวะทางอากาศ และเกิดมลภาวะทางเสียง การศึกษาใช้วิธี CVM สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้มาตั้งแคมป์และมาปิกนิกรวม 112 ตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่า การศึกษาวิธี CVM นี้จำเป็นต้องใช้ตัวอย่างจำนวนมากและไม่มีปัญหาความเอนเอียงจากการกำหนดจำนวนเงินเริ่มต้นที่แตกต่างกัน นั่นคือความเต็มใจที่จะจ่ายของบุคคลเพื่อไม่ให้มีโรงงานไฟฟ้าในกรณีเริ่มต้น $1 เท่ากับ $2.6 ส่วนกรณีเริ่มต้น $10 ได้เท่ากับ $2.41

Baldares, Manuel and Laarman (1991. Quoted in Thailand Development Research Institution and Havard Institute for International Development, 1995) ศึกษาเพื่อหาความเป็นไปได้ของการเพิ่มรายได้สำหรับอุทยานแห่งชาติ โดยผ่านทางการเก็บค่าธรรมเนียมการเข้าชมของนักท่องเที่ยวในท้องถิ่นและนักท่องเที่ยวต่างชาติ การศึกษาใช้การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างจำนวน 860 ราย ถึงความยินดีจ่ายในการเข้าชม (WTP) ซึ่งพบว่าปัจจัยที่เป็นตัวกำหนด WTP ของค่าธรรมเนียมในการเข้าชมขึ้นอยู่กับประเทศของนักท่องเที่ยว ระหว่างนักท่องเที่ยวในท้องถิ่นและนักท่องเที่ยวต่างชาติ ลักษณะของพื้นที่ที่ต้องการปกป้องว่าเป็นของเอกชน หรือของรัฐ จุดประสงค์การเข้าชม ความพึงพอใจที่ได้รับ จำนวนครั้งการเที่ยวชมก่อนหน้า จำนวนครั้งการเที่ยวสถานที่อื่นๆ ระยะเวลาการเที่ยวชม และปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ จำนวนสมาชิกในครอบครัวเป็นต้น ผลการศึกษาพบว่ารายได้และอายุมีความสัมพันธ์ทางบวกกับค่า WTP ในกลุ่มนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กันในกลุ่มนักท่องเที่ยวท้องถิ่น นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มชาวต่างชาติที่มีจุดประสงค์ของการเข้าชมเพื่อทำการวิจัยทางวิทยาศาสตร์จะให้ค่า WTP ที่สูงมาก สาเหตุเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ได้รับการอนุญาตให้เข้าชมพื้นที่ของอุทยานที่ถูกจำกัดไว้สำหรับคนทั่วไป และจากการศึกษาได้แนะนำให้ทำการเก็บค่าธรรมเนียมแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักท่องเที่ยวในท้องถิ่นและนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ

Sukharomana (1998 อ้างถึงใน เรณู สุขารมณ์,2542)ใช้ CVM โดยการใช้แบบจำรองของ Cameron ซึ่งใช้วิธีตั้งคำถามแบบ Double bounded approach ประเมินค่าความเต็มใจจะจ่ายเพื่อลดมลพิษในน้ำใต้ดินในรัฐเนบราสก้า ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยแบ่งระดับการลดมลพิษสองระดับ คือระดับที่มีการลดปริมาณสารไนเตรทกับระดับที่ให้มีปริมาณสารปนเปื้อนทุกชนิด

ตลอดจนแบคทีเรียแต่อยู่ในระดับที่ได้มาตรฐานตามที่ทางการกำหนดทั้งสอง จากการศึกษาได้ค่าเฉลี่ย WTP สำหรับการลดปริมาณไนเตรทในน้ำได้ US$ 9.50 และระดับที่ยอมให้สารปนเปื้อนทุกชนิดแต่อยู่ในระดับมาตรฐานได้ WTP เฉลี่ยเท่ากับ US$ 9.72

Hai and Thahh (1999 อ้างถึงใน นภดล จันระวัง, 2545: 53) ได้ทำการศึกษาหามูลค่าทางนันทนาการของอุทยานแห่งชาติ Cue Phuong โดยใช้วิธี TCM ในรูปแบบของ function form สองแบบในการประมาณการคือ linear form และ semi-long form พบว่าค่าที่ได้จาก correlation แบบ linear form ดีกว่าแบบที่สอง จึงได้เลือกเอา function form แบบ linear form ในการประมาณการ แบบจำลอง TCM ที่อยู่ในรายงานของสถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทย (2543) มีอยู่ 5 แบบคือ 1) linear 2) long – linear 3) double log 4) negative exponential 5) hyperbolic และพบว่ารูปแบบ long – linear(log V = a+bP)เป็นรูปแบบที่นิยมใช้เพราะเมื่อทำการ derive และ estimate หา Consumer Surplus (CS) แล้วถ้าให้ q คือจำนวนครั้งที่เดินทางมายังสถานที่แห่งนี้ จะได้ CS = -q ซึ่งผลที่จะแสดงให้เห็นถึงจำนวนครั้งที่ finite number ที่มาเที่ยวสถานที่นี้เมื่อไม่มีการเก็บค่าผ่านประตูและค่าพยากรณ์ของจำนวนครั้งที่มาเที่ยวสถานที่แห่งนี้จะไม่เป็นลบแม้จะมีการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมผ่านประตูที่สูงมากก็ตาม

Carlsson, F. and Johansson-Stenman, O (2000) จึงได้พยายามประมาณค่าความเต็มใจจ่ายเพื่อปรับปรุงคุณภาพอากาศในสวีเดน โดยออกแบบสำรวจกิจกรรมครัวเรือนในตลาดและนอกตลาด (Household Market and Non-Market Activities: HUS) จำนวน 3,240 ตัวอย่างจาก 1,922 ครัวเรือน ในปี 1996จากการสอบถามตัวอย่างทั้งหมด พบว่า มีตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามในเรื่องความเต็มใจจ่ายจำนวน 3,107 ตัวอย่าง หรือคิดเป็นร้อยละ 96 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมดทั้งนี้

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของความเต็มใจจ่ายในกลุ่มตัวอย่างเพศชายสูงกว่าเพศหญิง และค่าเฉลี่ยของความเต็มใจจ่ายในกลุ่มคนในเมืองใหญ่สูงกว่าเมืองอื่นๆ โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับมูลค่าความเต็มใจจ่ายเพื่อลด harmful substances ร้อยละ 50 มีค่าประมาณ 2,000 SEK ต่อปีในด้านปัจจัยกำหนดความเต็มใจจ่าย Carlsson, F. and Johansson-Stenman, O พบว่า ทิศทางของปัจจัยที่ศึกษาเป็นไปตามที่คาดหวัง กล่าวคือ เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีรายได้สูงขึ้น ระดับฐานะดีขึ้น หรือมีระดับการศึกษาขึ้นจะส่งผลให้มีความเต็มใจจ่ายสูงขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างที่เต็มใจจ่ายในมูลค่าที่สูงได้แก่ กลุ่มเพศชาย กลุ่มสมาชิกองค์กรสิ่งแวดล้อม และกลุ่มประชาชนที่อาศัยในเมืองใหญ่

Wang, X.J. et al (2006) ที่ประเมินมูลค่าของการปรับปรุงคุณภาพอากาศในประเทศจีนเช่นกันโดยศึกษาพื้นที่ชุมชนเมือง (urban area) ในนครปักกิ่ง ซึ่งการศึกษาชิ้นนี้ได้ออกแบบสอบถาม 1,500 ตัวอย่างเพื่อสำรวจความเต็มใจจ่ายของประชาชนเพื่อปรับปรุงคุณภาพ

อากาศด้วยวิธี CVM ผลการสำรวจจากตัวอย่างที่กรอกข้อมูลในแบบสอบถาม 1,371 ตัวอย่าง พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ในปักกิ่งเข้าใจปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมและมีความต้องการช่วยสนับสนุนรัฐเพื่อปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ตัวอย่างร้อยละ 72.6 เต็มใจที่จะจ่ายเงินเพื่อช่วยให้ชุมชนมีสิ่งแวดล้อมที่ดี นอกจากนี้ ตัวอย่างส่วนใหญ่ยังตระหนักถึงสภาพคุณภาพสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน และเห็นว่า ปัญหามลพิษทางอากาศเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญและควรเร่งแก้ไขที่สุด

ผลการศึกษาของ Wang, X.J. et al พบว่า ค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่ายเพื่อลดความเจ็บป่วยจากมลพิษทางอากาศร้อยละ 50 มีค่าเท่ากับ 143 หยวนต่อครัวเรือนต่อปี และมูลค่าความเต็มใจจ่ายรวมของประชาชนในพื้นที่ที่ศึกษามีค่าเท่ากับ 336 ล้านหยวนต่อปี หรือคิดเป็นสัดส่วนมูลค่าความเต็มใจจ่ายเทียบต่อรายได้ครัวเรือนต่อปีเท่ากับร้อยละ 0.7 สำหรับด้านปัจจัยกำหนดความเต็มใจจ่ายในงานศึกษานี้ พบว่า ตัวแปรทางเศรษฐสังคม 4 ตัวแปร ได้แก่ รายได้ ระดับการศึกษา จำนวนสมาชิกครัวเรือน และอายุ เป็นปัจจัยกำหนดความเต็มใจจ่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่รายได้และระดับการศึกษาเพิ่มขึ้นจะทำให้ความเต็มใจจ่ายเพิ่มขึ้น ขณะที่ถ้าจำนวนสมาชิกครัวเรือน และอายุลดลง จะทำให้ความเต็มใจจ่ายเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การศึกษาของ Wang, X.J. et al ยังได้เปรียบเทียบความเต็มใจจ่ายของกลุ่มตัวอย่างในเขตชุมชนเมือง และชานเมือง พบว่าตัวอย่างในชุมชนเมืองมีความเต็มใจจ่ายมากกว่าชานเมือง

2.2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมในประเทศ

สมบัติ แซ่แฮ่ (2538) ศึกษาอุปสงค์ต่อการท่องเที่ยวชมธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ โดยใช้วิธีการประเมินคุณค่าจากความเป็นไปได้ (Contingent Valuation Method : CVM) เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจข้อมูลปฐมภูมิด้วยแบบสอบถาม จำนวน 625 ตัวอย่าง ทำการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Sampling) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลองโลจิต (Logit Model) โดยเทคนิควิธีการวิเคราะห์การประมาณภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimate: MLE) ผลการประมาณการจำนวนนักท่องเที่ยวที่มีความต้องการบริการ ระดับราคาค่าบริการที่นักท่องเที่ยวยินดีจะจ่ายและระดับรายได้จากการจัดบริการพบว่า บริการห้างดูสัตว์ บริการสะพานแขวนสำหรับดูนก บริการยานพาหนะนำเที่ยวอุทยาน บริการอุปกรณ์พักค้างแรม และบริการเจ้าหน้าที่บริการเดินป่า แต่ละบริการจะมีนักท่องเที่ยวที่มีความต้องการใช้บริการประมาณร้อยละ 31.1 20.6 14.8 38.1 และ 36.3 ของจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งหมดตามลำดับ ระดับราคาค่าบริการแต่ละชนิดที่นักท่องเที่ยวยินดีจะจ่ายอยู่ที่ระดับ 20 20 10 80 และ 50 บาท ตามลำดับ และรายได้จากการจัดบริการแต่ละชนิดประมาณ 6.22 4.12 1.48 30.48 และ 18.15 ล้านบาท/ปี ตามลำดับ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี (2543) ได้ทำการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของป่าชุมชนในภาคใต้: กรณีศึกษาป่าชุมชนเขาหัวช้าง ตำบลตะโหมด อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง การประเมินมูลค่าเผื่อจะใช้ในอนาคต ประเมินโดยใช้เทคนิคการประเมินมูลค่า CVM (Contingent Valuation Method) โดยการสอบถามความเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อรักษาป่าชุมชนเขาหัวช้างไว้ใช้ประโยชน์ในอนาคต ผลการศึกษาว่ามูลค่าเผื่อจะใช้ประโยชน์ในอนาคตสำหรับประชากรในเขต 14 จังหวัดภาคใต้เท่ากับ 247,008,300.80 บาทต่อปี และการประเมินมูลค่าการคงอยู่ ประเมินโดยใช้เทคนิคการประเมินมูลค่า CVM เช่นเดียวกับพบว่า มูลค่าการคงอยู่สำหรับประชากร 14 จังหวัดภาคใต้ เท่ากับ 139,286,548.80 บาทต่อปี

อิศเรศ บุญเดช (2543) ประเมินมูลค่าของการอนุรักษ์เต่าทะเลในรูปของตัวเงิน โดยใช้ Contingent Valuation Method (CVM) และใช้แบบสอบถาม 5 ประเภท หามูลค่าความยินดีที่จะจ่ายของประชาชน โดยใช้ Ordinary Least Square (OLS) วิเคราะห์ปัจจัยต่างที่มีผลต่อความยินดีที่จะจ่าย ใช้ตัวอย่างทั้งหมด 300 ตัวอย่างจาก 3 จังหวัดคือจังหวัดกรุงเทพมหานคร ชลบุรี และสระแก้ว ผลการศึกษาพบว่า มูลค่าของการอนุรักษ์เต่าทะเลเฉลี่ยต่อคนต่อปีเท่ากับ 263.13 บาท ข้อมูลเกี่ยวกับการอนุรักษ์เต่าทะเลในประเทศไทยพบว่า ตัวอย่างร้อยละ 17 เคยไป แหล่งอนุรักษ์เต่าทะเลในประเทศไทย ซึ่งมีผลต่อความยินดีที่จะจ่ายของประชาชนที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แต่มีผลต่อค่าความยินดีที่จะจ่ายเพียงร้อยละ 16 ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อความยินดีที่จะจ่ายอีกร้อยละ 84 ที่ยังไม่ได้ทำการศึกษามูลค่าความยินดีที่จะจ่ายเฉลี่ยต่อคนจ่อปี เพื่อการอนุรักษ์เต่าทะเลของประชาชนในการศึกษาครั้งนี้เท่ากับ 263.13 บาท เมื่อนำมาคูณกับจำนวนประชากรที่อยู่ในวัยแรงงานของประเทศไทยประมาณ 32.5 ดังนั้นมูลค่าของการอนุรักษ์เต่าทะเลในประเทศไทยจึงเท่ากับ 8.552 ล้านบาทต่อปี

กิตติ โอพารกิจเจริญ (2544) ศึกษาความเต็มใจที่จะจ่ายค่าธรรมเนียมของนักท่องเที่ยว เพื่อการใช้ประโยชน์ของแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติกรณีศึกษา : แหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดนครนายก ได้แก่ น้ำตกนางรอง น้ำตกสาลิกา และอุทยานวังตะไคร้ โดยศึกษาค่าความเต็มใจที่จะจ่าย (WTP) ด้วยวิธี CVM และวิธี CRM รวมทั้งศึกษาถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความเต็มใจที่จะจ่ายของนักท่องเที่ยว โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลสุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยว 400 คน แยกเป็นน้ำตกนางรอง 150 คน น้ำตกสาลิกา 138 คน และอุทยานวังตะไคร้ 112 คน ผลการศึกษาพบว่า นักท่องเที่ยวที่น้ำตกนางรองเต็มใจที่จะจ่าย 23.4 บาท ต่อคน โดยวิธี CVM และได้มูลค่าของน้ำตกนางรองเท่ากับ 184.3 บาทต่อคน (กรณีต้องการเดินป่า) และ 751.3 บาทต่อคน (ไม่ต้องการเดินป่า) โดยวิธี CRM ส่วนนักท่องเที่ยวที่น้ำตกสาลิกาเต็มใจที่จะจ่ายค่าธรรมเนียม 25.1 บาทต่อคน โดยวิธี CVM และได้มูลค่าของน้ำตกสาริกาเท่ากับ 662.9 บาท ต่อคน โดยวิธี CRM

และนักท่องเที่ยวที่อุทยานวังตะไคร้ที่จะจ่าย 26.4 บาทต่อคน โดยวิธี CVM และมูลค่าของอุทยานวังตะไคร้เท่ากับ 557.6 บาทต่อคน การประมาณรายได้ของนักท่องเที่ยวที่เข้าไปใช้ประโยชน์ของแหล่งท่องเที่ยวด้วยวิธี CRM คาดว่ารายได้จากนักท่องเที่ยวสำหรับน้ำตกนางรองจะประมาณ 91.8 ล้านบาทต่อปี (นักท่องเที่ยวต้องการเดินป่า)น้ำตกสาลิกาจะได้ประมาณ 304.5 ล้านบาทต่อปี และอุทยานวังตะไคร้จะได้ประมาณ 210.1 ล้านบาทต่อปี ส่วนรายได้ที่ได้จากวิธี CVM ของน้ำตกนางรองจะได้ประมาณ 11.7 ล้านบาทต่อปี น้ำตกสาลิกาประมาณ 11.5 ล้านบาทต่อปี และอุทยานวังตะไคร้ประมาณ 9.9 ล้านบาทต่อปี

ประภาพรรณ กำภู (2544) ประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของป่ากราดประกอบด้วยมูลค่าการใช้ประโยชน์และมูลค่าการมิได้ใช้ประโยชน์ ซึ่งมูลค่าการใช้ประโยชน์ทางตรง ได้แก่ 1) มูลค่าปริมาณไม้ประกอบด้วยมูลค่าไม้ใหญ่ ทำการประเมินด้วยวิธีราคาตลาดและมูลค่าลูกไม้และกล้าไม้ ทำการประเมินด้วยวิธีต้นทุนทดแทน 2) มูลค่าผลผลิตในรูปของป่า ทำการประเมินด้วยวิธีราคาตลาดและ 3) มูลค่าการศึกษาวิจัย ประเมินจากค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางอ้อมจากป่ากราดในด้านการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ประเมินจากค่าใช้จ่ายในการป้องกัน (Preventive Expenditure) ส่วนมูลค่าเผื่อจะใช้ประโยชน์ในอนาคตจากป่ากราดประเมินด้วยวิธี Contingent Valuation Method (CVM) โดยใช้คำถามแบบเปิด สำหรับมูลค่าการมิได้ใช้ประโยชน์ทำการประเมินเฉพาะมูลค่าการมิได้ใช้ประโยชน์ทำการประเมินเฉพาะมูลค่าการคงอยู่โดยใช้วิธี CVM และใช้คำถามแบบเปิดเช่นเดียวกันผลการประเมินมูลค่าพบว่า การใช้ประโยชน์จากป่ากราดด้านปริมาณไม้ ในปี 2543 กรณีไม้ใหญ่ มีมูลค่าสุทธิเท่ากับ 286,698,370.61 บาท กรณีลูกไม้และกล้าไม้ มีมูลค่าเท่ากับ 47,109.707.11 บาทการใช้ประโยชน์ในด้านผลผลิตในรูปของป่า มีมูลค่าผลประโยชน์สุทธิ รายปีเท่ากับ 675,045.01 บาทต่อปี การใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาวิจัย มีมูลค่าเท่ากับ 791,813.82 บาทมูลค่าการใช้ประโยชน์ในด้านการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีมูลค่าเท่ากับ 3,615,945.36 บาทต่อปี ส่วนมูลค่าเผื่อจะใช้ มีมูลค่าความเต็มใจที่จะจ่ายเฉลี่ยเท่ากับ 141.77 บาท ต่อคนต่อปี และมูลค่าการมิได้ใช้ประโยชน์ กรณีมูลค่าการคงอยู่ มีมูลค่าความเต็มใจที่จะจ่ายเฉลี่ยเท่ากับ 128.23 บาทต่อคนต่อปี