

บทที่ 14

Contingent Valuation Method

วิธีการประเมินค่าโดยการสัมภาษณ์ประชาชนโดยตรง (Contingent Valuation Method: CVM) นั้น เป็นวิธีที่ใช้คำถามจากการสำรวจเพื่อแสดงให้เห็นถึงความพึงพอใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมโดยตรง ซึ่งสามารถใช้ประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมได้ทั้ง Use Value, Non-Use Value และ Option Value ตัวอย่างของการประเมินด้วยวิธี CVM ได้แก่ การประเมินมูลค่าทางสิ่งแวดล้อมของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง การประเมินมูลค่าความยินดีที่จะจ่ายสำหรับโครงการบำบัดน้ำเสียในคลองมหานาคและคลองแสนแสบ และการประเมินความเต็มใจจ่ายของเกษตรกรเพื่อให้มีโครงการชลประทานแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น

ในการสำรวจของวิธี CVM เป็นการถามบุคคลด้วยคำถามที่ทำให้บุคคลต้องบอกระดับประโยชน์หรือโทษในรูปของมูลค่าที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมที่กำลังเกิดขึ้นจริงหรือสมมติขึ้น (Hypothetical Markets) คำถามที่ใช้ในการศึกษาแบบ CVM อาจถามในลักษณะความเต็มใจที่จะจ่าย (WTP) หรือ ความเต็มใจที่จะยอมรับเงินชดเชย (WTAC) ได้ แต่ลักษณะคำถามทั้ง 2 แบบแสดงให้เห็นถึงกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สิน (Property Right) และระดับความพึงพอใจที่อ้างอิง (Reference Level of Utility) ต่างกัน เช่น ถ้าการเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อมก่อให้เกิดผลดี และประชาชนไม่มีกรรมสิทธิ์ในการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมนั้น ลักษณะของคำถามควรจะเป็น WTP แต่ลักษณะของคำถามแบบ WTAC จะถามคำถามในกรณีเช่นเงินชดเชยที่ต้องการเพื่อให้งดเลิกการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นเท่าใด คำถามแบบ WTAC จะเป็นการชี้ให้เห็นว่าบุคคลมีกรรมสิทธิ์ในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมดังกล่าว อย่างไรก็ตามลักษณะคำถามแบบ WTP และ WTAC จะให้ค่าที่แตกต่างกันถึงแม้จะใช้วัดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เหมือนกันก็ตาม โดยคำถามแบบ WTAC มักให้ค่าที่สูงมากกว่าคำถามแบบ WTP ตัวอย่างของคำถามในการสำรวจด้วยวิธี CVM ได้แก่

ก) ถามบุคคลว่าความเต็มใจที่จะจ่าย (Willingness To Pay: WTP) มากที่สุดเท่าไรเพื่อปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น

ข) ถามบุคคลว่าจะยอมรับเงินชดเชยเท่าไร (Willingness To Accept Compensation: WTAC) เพื่อทดแทนการที่รัฐจะไม่ดำเนินโครงการพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ค) ถามบุคคลว่าจะจ่ายเงิน (Willingness To Pay: WTP) X บาทหรือไม่ เพื่อช่วยให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้น

ง) ถามบุคคลว่าจะยอมรับเงิน X บาทหรือไม่ (Willingness To Accept Compensation: WTAC) เพื่อทดแทนการที่รัฐจะไม่ดำเนินโครงการพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าวิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมแบบ CVM มีรูปแบบการตั้งคำถามหลายวิธีและแต่ละวิธีจะมีการนำมาปฏิบัติภายใต้เงื่อนไขและสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

CVM เป็นวิธีที่มีความคล่องตัวสูง เพราะสามารถนำมาใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมได้หลายประเภททั้งทุกประเภท ผลกระทบสิ่งแวดล้อมใดก็ตามที่มีผลต่อมนุษย์และประชาชนสามารถให้คำตอบได้ว่ามีความรู้สึกอย่างไรต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นก็จะสามารถใช้วิธี CVM ในการประเมินได้ ดังนั้น วิธี CVM จึงสามารถนำมาดัดแปลงให้สอดคล้องกับการประเมินมูลค่าภายใต้สถานการณ์ที่ต่างกันออกไป วิธีการดัดแปลงเพื่อให้วิธี CVM สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับเหตุการณ์ต่างๆ กระทำโดยการปรับลักษณะของคำถามที่ใช้ในการสำรวจทัศนคติของประชาชนให้ตรงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

วิธี CVM ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจทัศนคติของประชาชน ดังนั้นจึงเป็นวิธีที่ต้องมีการออกแบบแบบสอบถาม ทดสอบแบบสอบถาม ทำการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนตามการสุ่มตัวอย่าง และทำสูงสุด คือ การนำผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสถิติ ด้วยเหตุนี้ วิธี CVM จึงใช้เวลาในการศึกษามาก และเป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายสูงในการเก็บตัวอย่าง

การสร้างสถานการณ์สมมติ (Hypothetical Market) ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญมากของการสำรวจ CVM เพราะจะเป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าที่ผู้วิจัยต้องการประเมินมูลค่า ควรระบุให้ชัดเจนเพื่อป้องกันความสับสนเกี่ยวกับหลายๆ ประเด็นไม่ว่าจะเป็น (1) วิธีการที่ผู้ตอบจะจ่ายเงิน (Vehicle Payment) วิธีที่จะเลือกใช้ต้องเหมาะสมกับงานวิจัย มิฉะนั้นคำตอบที่ได้จะไม่มีความน่าเชื่อถือ เช่น ให้จ่ายเป็นภาษีเงินได้เพิ่มขึ้น (ถ้าเป็นกรณีศึกษาการป้องกันน้ำท่วมในเขตกรุงเทพมหานคร) หรือให้ร่วมบริจาคเข้ากองทุน/มูลนิธิ (กรณีของการอนุรักษ์ป่าในเขตอุทยานแห่งชาติ) หรือจ่ายในรูปของค่าน้ำประปา (ถ้าเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่ม เป็นต้น) (2) สถานการณ์ของตลาดเทียมที่สร้างขึ้น ทำอย่างไรจึงจะถ่ายทอดความคิดของผู้วิจัยที่ต้องการจะให้ผู้ตอบเปิดเผยข้อมูลที่แท้จริงออกมา เพราะค่า WTP ของคุณภาพสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นค่าที่ผู้ตอบเองก็ไม่เคยนึกถึงมาก่อน (3) ควรเตือนให้ผู้ตอบตระหนักถึงข้อจำกัดด้านรายได้ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาความเอนเอียงของข้อมูล (Bias) และพยายามให้ผู้ตอบคล้อยตามสถานการณ์ที่สมมติขึ้นว่าสถานการณ์ดังกล่าวคล้ายกับเกิดขึ้นจริง และค่า WTP ที่ตอบมานั้นจะทำให้รายได้สุทธิของผู้ตอบลดลง (เช่นถ้าใช้ Vehicle Payment เป็นบาทต่อเดือน เขาจะเหลือเงินในเดือนนั้น ๆ ลดลง เป็นต้น)

ข้อมูลเศรษฐกิจ-สังคม (Socio-Economics) เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับรายได้ อาชีพ อายุ เพศ พื้นฐานการศึกษา และอื่นๆ ที่เป็นเรื่องส่วนตัว ข้อมูลส่วนนี้จะนำมาใช้เป็นตัวแปรอิสระที่จะตรวจสอบว่า ปัจจัยใดบ้างที่มี

นัยสำคัญทางสถิติกำหนดขนาดของ WTP ซึ่งจะช่วยในการเสนอแนะเชิงนโยบายต่อไป อย่างไรก็ตามพบว่ามีคำถามเหล่านี้เป็นเรื่องส่วนตัวซึ่งผู้ตอบบางคนอาจหลีกเลี่ยงไม่ตอบเพราะกลัวเรื่องภาษีรายได้ และโดยธรรมชาติของงานสำรวจ CVM ที่เป็นการสร้างสถานการณ์เพื่อให้ตอบค่า WTP ซึ่งมีโอกาสที่จะเกิดจุดอ่อนในเรื่องปัญหาความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้มาจากการสำรวจ นักเศรษฐศาสตร์ที่เชี่ยวชาญด้าน CVM จึงแนะนำให้ทำการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลด้วยการทดสอบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนของประชากรหรือไม่ โดยนำข้อมูลที่ได้ในส่วนที่สองนี้มาเปรียบเทียบกับข้อมูลสำมะโนประชากร ถ้าพบว่าไม่สอดคล้องกับข้อมูลสำมะโนประชากรจะต้องทำการปรับข้อมูล

ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าที่ต้องการประเมินค่า เพื่อตรวจสอบระดับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสินค้านั้นๆ เพราะการรู้จักหรือมีความคุ้นเคยกับสินค้าน่าจะมีส่วนกำหนดขนาดของค่า WTP จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้วิจัยต้องศึกษารายละเอียดของสินค้าเพื่อให้เข้าใจคุณลักษณะของสินค้า เช่น ถ้าศึกษาเรื่อง WTP ของป่าสักในอุทยานแห่งชาติใด ผู้วิจัยต้องเข้าใจรายละเอียดเฉพาะด้านของสถานที่นั้นเพื่อนำข้อมูลมาตั้งเป็นคำถามในส่วนนี้ อนึ่ง ถ้าเป็นเรื่องสหวิทยาการ ควรให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางช่วยเหลือด้านเทคนิคเสียก่อนการสำรวจภาคสนาม

การจัดลำดับก่อน-หลัง ของส่วนที่ 1 2 และ 3 นั้น ไม่มีข้อกำหนดตายตัว ทั้งนี้แล้วแต่ว่าจะทำการศึกษาที่ใด เพราะในต่างประเทศ คำถามที่เกี่ยวกับข้อมูลเศรษฐกิจ-สังคม เป็น ข้อมูลส่วนบุคคล ส่วนตัวที่อาจไม่ได้คำตอบที่สมบูรณ์ จึงนิยมใส่ไว้ในส่วนท้ายๆ ของแบบสอบถาม เพราะคำถามส่วนแรกเป็นคำถามที่ต้องการคำตอบ เพื่อใช้ในการคำนวณหาค่า WTP ต่อไป

14.1 ประเภทของ CVM

CVM แบ่งตามลักษณะของคำถามที่สมมติขึ้นเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

CVM ที่มีลักษณะคำถามเปิด (open-ended)

CVM แบบนี้จะถามผู้ถูกสัมภาษณ์ว่ามีความเต็มใจที่จะจ่ายเงินเท่าใดเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ได้แสดงความเต็มใจที่จะจ่ายที่มากที่สุด (Maximum Willingness To Pay) ต่อการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมที่ต้องการศึกษา ซึ่งการตั้งคำถามลักษณะนี้ผู้ถูกสัมภาษณ์ค่อนข้างจะตอบยาก ดังนั้นจึงมีโอกาสนี้ผู้ถูกสัมภาษณ์จะไม่ตอบค่อนข้างมาก หรืออาจตอบค่าความเต็มใจที่จะจ่ายมากกว่าหรือน้อยกว่าความเป็นจริง

ตัวอย่างเช่น จากการศึกษาคุณภาพป่าบริเวณห้วยขาแข้งเสื่อมโทรมลงอาจมีการตั้งคำถามว่า ประชาชนมีความเต็มใจที่จะจ่ายเงินจำนวนเท่าไรเพื่อสมทบเข้ากองทุนเพื่อการป้องกันไฟป่า ซึ่งมูลค่าที่สำรวจได้จะ

สะท้อนถึงมูลค่าของป่าไม้บริเวณอุทยานแห่งชาติห้วยขาแข้ง เป็นต้น นอกจากนั้นแล้ว อาจมีการปรับคำถาม CVM ให้สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการประเมินมูลค่าอื่นๆ เช่น ท่านยอมจะจ่ายเงินมากที่สุดในการเข้าชมสวนสัตว์เท่าไร ท่านยอมจะจ่ายเงินเท่าไรเพื่อซื้อกรรมกรรม (ประกันชีวิต) กรณีที่ท่านต้องเผชิญกับความเสี่ยงในการทำงาน ท่านยอมจะจ่ายเงินเท่าไรเพื่อใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้สะอาดขึ้น เป็นต้น

ในการศึกษาด้วยวิธี CVM แบบคำถามเปิด ต้องทำการทดสอบสมการ Willingness to Pay Function (WTP) หรือ Willingness to Accept Compensation Function (WTAC) ว่าเป็นสมการที่มีคุณสมบัติทางสถิติที่เชื่อถือได้เพียงใด โดยรูปแบบสมการจะเขียนในลักษณะ

$$WTP = f(S_j ; \Delta Q) \quad (1)$$

$$WTAC = f(S_j ; \Delta Q) \quad (2)$$

โดยค่า WTP หรือ WTAC เป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจทัศนคติของประชาชน S_j เป็นกลุ่มตัวแปรที่ระบุถึงลักษณะ j ของผู้ที่ตอบคำถาม เช่น รายได้ อายุ เพศ ระดับการศึกษา สัญชาติ พฤติกรรมต่อสภาพแวดล้อม (เช่น มาสวนสัตว์บ่อยแค่ไหน) ระดับความรู้ข้อมูลที่มีเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมนั้นๆ เป็นต้น ในการศึกษาแต่ละกรณี กลุ่มตัวแปร S_j นี้ อาจแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับว่าผู้ศึกษาพิจารณาว่าควรมีตัวแปรใดที่น่าจะมีอิทธิพลในการกำหนดค่า WTP หรือ WTAC มากที่สุด และ ΔQ เป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อม

หลังจากได้กำหนดตัวแปรในการศึกษาแล้ว จึงนำสมการ (1) หรือ (2) มาเขียนในรูปสมการเชิงคณิตศาสตร์ที่พร้อมจะนำไปทำการทดสอบเชิงสถิติต่อไป เช่น

$$WTP = a + b_1 \ln y + b_2 \ln \text{EDU} + b_3 \ln \text{AGE} + b_4 \ln \text{EXP} + b_5 \ln \text{INFO} \quad (3)$$

ค่าสัมประสิทธิ์ b_j ที่คำนวณได้ จากสมการที่ (3) และค่าสถิติต่างๆจะนำมาใช้ยืนยันว่า สมการ Willingness to Pay Function ข้างต้นมีความน่าเชื่อถือเพียงใด ส่วนมูลค่าสิ่งแวดล้อมนั้น จะคำนวณจาก ค่า Mean หรือ Median ของค่า WTP หรือ WTAC จากการสำรวจ

ต่อมาได้มีการพัฒนาคำถามแบบเปิด ด้วยการตั้งคำถามและให้ประชาชนเลือกตอบจากบัตรที่ระบุมูลค่าความเต็มใจที่จะจ่ายหลายๆ มูลค่า ทั้งนี้เพื่อให้ประชาชนได้มีทางเลือกที่หลากหลายมากขึ้น จากนั้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เลือกบัตรเพียงใบเดียว แต่ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์คิดว่าบัตรที่มีให้เลือกไม่สนองตอบต่อค่าความเต็มใจที่จะจ่ายของเขา ก็สามารถบอกค่าความเต็มใจที่จะจ่ายเองได้ ซึ่งวิธีการแบบนี้จะช่วยให้สามารถตอบได้ง่ายขึ้น

CVM ที่มีลักษณะคำถามปิด (Close-Ended)

ในการสำรวจความคิดเห็นต่อการตั้งคำถามเปิดตามที่กล่าวข้างต้น โดยให้ประชาชนพยายามนึกมูลค่าขึ้นมาเองตามที่คิดว่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้นมีความสำคัญเพียงใด เป็นวิธีที่ผู้ตอบคำถามต้องใช้เวลานานเพื่อที่จะให้ได้ตัวเลขมูลค่าที่ตรงกับระดับความสำคัญของสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในใจ เมื่อเป็นเช่นนี้ผู้ตอบคำถามบางคนอาจให้ความสำคัญกับการตอบคำถามน้อยลง หรือตอบมูลค่าที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง เพราะไม่ทราบว่าจะคิดมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาได้อย่างไร

ด้วยเหตุนี้ จึงมีการพัฒนาวิธีการสำรวจทัศนคติของประชาชน เพื่อให้ประชาชนแสดงออกถึงระดับความสำคัญของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมเหตุสมผลมากยิ่งขึ้น วิธีเหล่านี้ ได้แก่การตั้งคำถามแบบปิดโดยถามประชาชนว่า ท่านจะยอมบริจาคเงิน 50 บาทเพื่อสมทบกองทุนอนุรักษ์เต่าทะเลหรือไม่ ในลักษณะคำถามปิดเช่นนี้ ผู้ตอบคำถามไม่ต้องนึกตัวเลขมูลค่าที่แท้จริงว่าเต่าทะเลมีมูลค่าต่อเขาเท่าไร ผู้ตอบเพียงแต่คิดว่ามูลค่าเต่าทะเลหรือความสำคัญของเต่าทะเลนั้นมีมูลค่าสูงกว่าหรือต่ำกว่า 50 บาท ตามที่ได้มีการถามคำถามมา ในการนี้จึงทำให้คำตอบที่ได้จากการสำรวจทัศนคติด้วยวิธี Close-Ended CVM มีความแม่นยำเพิ่มขึ้น

วิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมด้วย Close-Ended CVM ยังมีการพัฒนาขึ้นหลายรูปแบบด้วยกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Close-Ended Single Bid CVM มีลักษณะคำถามแบบปิดโดยเสนอราคาเดียว เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจจะจ่ายหรือไม่จ่าย วิธี *Close-Ended Single Bid CVM* มีหลักการเชิงทฤษฎี ดังต่อไปนี้

$$V(Y - P, Q^1, S_j) > V(Y - O, Q^0, S_j) \tag{4}$$

โดยสมการ (4) เป็น Indirect Utility Function แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบคำถามจะเลือกที่จะจ่ายเงิน P บาท ถ้าเขาคิดว่าระดับความพอใจหลังจากได้จ่ายเงินแล้วอนุรักษ์สภาพแวดล้อมให้คงเดิม $V(M - P, Q^1, S_j)$ สูงกว่าระดับความพอใจถ้าสภาพแวดล้อมถูกทำลายไป $V(M - O, Q^0, S_j)$ เมื่อนำ สมการที่ (4) มาเขียนในรูปความน่าจะเป็น จะได้สมการที่ (5)

$$Prob(Yes) = Prob[V(Y - P, Q^1, S_j) + \varepsilon_1 > V(Y - O, Q^0, S_j + \varepsilon_0)] \tag{5}$$

$$Prob(Yes) = (1 + e^{-\Delta v})^{-1} \tag{6}$$

โดย $-\Delta v = V(Y - P, Q^1, S_j) - V(Y - O, Q^0, S_j)$

มูลค่าของผลกระทบที่ต้องการจะเท่ากับ WTP หรือ

$$V(Y - WTP, Q^1, S_j) > V(Y - O, Q^0, S_j) \quad (7)$$

ถ้ากำหนด $V(M - WTP, Q^1, S_j)$ ให้เป็นสมการเส้นตรงในรูป log ดังสมการที่ (8)

$$\text{Log}[Prob(Yes)/(1 - Prob(Yes))] = \alpha_0 - \beta_1(P) + \beta_2(\Delta Q) + \sum \beta_j S_j \quad (8)$$

ค่า WTP หรือมูลค่าสิ่งแวดล้อม Q จะเท่ากับ

$$\text{MeanWTP} = \frac{1}{\beta_1} \left(\text{Log} \left(1 + \text{Exp} \left(\alpha_0 + \beta_2 \Delta Q + \sum \beta_j S_j \right) \right) \right) \quad (9)$$

ดูรายละเอียดใน Hanemann (1984, 1989)

- *Double Bounded Close-Ended CVM* มีลักษณะเป็นการตั้งคำถามปิดโดยการเสนอราคาสองราคาให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจจะจ่ายหรือไม่ ตามราคาที่เสนอมาให้ โดยขั้นตอนของการเสนอสองราคา คือ
 - ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจที่จะจ่าย ให้เพิ่มราคาที่เสนอขึ้นเป็นสองเท่าของราคาที่เสนอครั้งแรกและถามผู้ถูกสัมภาษณ์อีกครั้งว่ายังเต็มใจที่จะจ่ายอยู่อีกหรือไม่
 - ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าไม่เต็มใจที่จะจ่าย ให้ลดราคาที่เสนอลงครึ่งหนึ่งของราคาที่เสนอครั้งแรกและถามผู้ถูกสัมภาษณ์อีกครั้งว่ายังเต็มใจที่จะจ่ายอยู่อีกหรือไม่

วิธีการนี้บางครั้งเรียกว่า Discrete-Response Format หรือ Dichotomous Referendum Format โดยมีหลักการทางทฤษฎี ดังต่อไปนี้

สมมติให้มูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม (WTP) ที่ต้องการศึกษาเป็นตัวแปรที่นำจะมีค่าอยู่ระหว่าง Lower Bound และ Upper Bound และให้ WTP Function นี้ เป็นเส้นตรง

$$\text{WTP} = f(\Delta Q, S_j) \quad (10)$$

$$\text{WTP} = X\beta + c \quad (11)$$

โดย WTP คือ nx1 เวกเตอร์ X คือ nxk matrix ของตัวแปรอิสระที่กำหนดขนาดของ WTP ตลอดจนค่าตัวแปรคงที่ β คือ kx1 เวกเตอร์ของพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า (unknown parameter) และ c คือ nx1 เวก

เตอร์ ของค่าความผิดพลาด (random error term) ที่สมมติให้มีการแจกแจงแบบปกติที่ค่าความแปรปรวนไม่คงที่ ซึ่งนิยามเขียนในรูปสัญลักษณ์ $N(0, \sigma^2 I)$ โดยที่ I คือ $n \times 1$ 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 เขียนได้ดังสมการที่ (12)

$$\begin{aligned} \Pr(I_i = 1 | X_i) &= \Pr(WTP_i > t_i) \\ &= \Pr(x_i' \beta + u_i > t_i) \\ &= \Pr(u_i > t_i - x_i' \beta) \end{aligned} \quad (12)$$

สมการที่ (12) หากด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน σ ได้ค่าความน่าจะเป็นของค่าสถิติมาตรฐาน z ดังสมการที่ (13)

$$\Pr(WTP_i \geq t_i) = \Pr[z_i > (t_i - x_i' \beta) / \sigma] \quad (13)$$

ถ้าให้ $\Phi(\bullet)$ แทนฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นสะสมแบบปกติมาตรฐาน ค่าความน่าจะเป็นของ z จะเขียนได้ดังนี้

สำหรับผู้ตอบ “Yes”

$$\Pr(WTP_i \geq t_i | X_i) = 1 - \Phi[(t_i - x_i' \beta) / \sigma] \quad (14)$$

สำหรับผู้ตอบ “No”

$$\Pr(WTP_i < t_i | X_i) = \Phi[(t_i - x_i' \beta) / \sigma] \quad (15)$$

กรณีที่มีผู้ตอบ n คนที่เป็นอิสระจากกัน จะได้ค่าความน่าจะเป็นของค่า WTP ออกมา n ชุด เมื่อทำการประมาณค่า Maximum likelihood (MLE) ของสมการ $\ln L$ ในสมการที่ (16) ซึ่งเพื่อให้ง่ายขอตัดตัว subscript i ออก

$$\ln L = \sum_{i=1}^n [I \ln \{1 - \Phi[(t - x' \beta) / \sigma]\} + (1 - I) \ln \{\Phi[(t - x' \beta) / \sigma]\}] \quad (16)$$

ขณะนี้ ตัวสถิติ z ที่มี c.d.f. เป็น $\Phi = f[(t - x' \beta) / \sigma]$ จะเขียนได้ดังสมการที่ (17)

$$Z_i = -[t_i X_i'] \begin{bmatrix} -1/\sigma \\ \beta/\sigma \end{bmatrix} \quad (17)$$

อนึ่ง สมการที่ (16) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ประมาณค่า MLE ของ single bound ส่วนกรณีของ double bound จะมี 4 ผลลัพธ์ จึงมีฟังก์ชันความน่าจะเป็นร่วมกันของทุกเหตุการณ์ (Joint density function) ของ Likelihood Function ดังสมการที่ (18) ซึ่งเป็นผลคูณของค่าความน่าจะเป็นทุกเหตุการณ์ : Prob (YY), Prob (YN), Prob (NY), และ Prob (NN)

$$L = P(YY) P(YN) P(NY) P(NN) \quad (18)$$

แปลงสมการ (18) เป็น log ได้สมการ (19) เพื่อให้ run ในคอมพิวเตอร์

$$\ln L = \sum_{i=1}^n [I_{yy} \ln Prob_i^{YY} + I_{YN} \ln Prob_i^{YN} + I_{NY} \ln Prob_i^{NY} + I_{NN} \ln Prob_i^{NN}] \quad (19)$$

ใน Program SAS ให้ทำการประมาณค่าด้วยวิธี MLE ผลการคำนวณจากคอมพิวเตอร์จะพิมพ์ค่าพารามิเตอร์ β และ σ ออกมาให้ ซึ่งจะใช้ค่าทั้งสองไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยของ WTP และค่ามัธยฐานของ WTP ได้ในที่สุด โดยให้เขียนคำสั่งที่ impose ลักษณะของการแจกแจงความน่าจะเป็นของ WTP ด้วย 3 แบบที่ Cameron แนะนำ คือ lognormal, weibull และ loglogistic distribution (ดูชุดของสมการที่ (20) ซึ่งเป็น semi log ทั้ง 6 สมการย่อยซึ่งแสดงรูปทั่วไปของ สมการ)

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; (20)

โดย X จะเป็น matrix ของตัวแปร Characteristic ซึ่งใช้ทดสอบสมมติฐานว่าตัวแปรใดบ้างที่จะมีส่วนกำหนดขนาดของ WTP

ถ้าพบว่าค่า WTP จากการสำรวจมีรูปแบบการแจกแจงเป็น lognormal ให้นำค่า μ และ σ ที่ได้จาก MLE มาแทนลงในสูตรการหาค่า MEAN ของ WTP แบบ Log – normal และ median ของ WTP แบบ Log – normal ด้วยดังสมการต่อไปนี้

$$\text{Mean of WTP} = e^{(\mu + 0.5\sigma^2)} \quad (21)$$

$$\text{Median of WTP} = e^\mu \quad (22)$$

หากพบว่า WTP มีการแจกแจงแบบ Weibull ก็ให้ใช้สูตรที่ (23) และ (24) ทำการคำนวณค่า Mean และ Median ของ WTP หนึ่งในสูตรสมการ (23) นั้น จะมีฟังก์ชัน แกมมา อยู่ด้วย

$$\text{Mean of WTP} = e^\mu \cdot \Gamma(1 + \sigma) \quad (23)$$

$$\text{Mean of WTP} = e^\mu \cdot (\ln 2)^\sigma \quad (24)$$

ทั้งสมการ (21) และสมการ (23) จะแสดงมูลค่าของคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ผู้ตอบเปิดเผยออกมา

- *Contingent Ranking Approach* เป็นวิธีที่ผู้ศึกษาต้องทำการจัดเตรียมโครงการหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสิ่งแวดล้อมที่ต้องการประเมินมูลค่าไว้หลายๆ โครงการ เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ลำดับความสำคัญ หรือ ความคุ้มค่าของโครงการหรือสถานการณ์ ผู้ศึกษาต้องกำหนดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและตัวเลขมูลค่าสมมติ เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์จัดลำดับได้ว่าโครงการหรือสถานการณ์ใดมีความคุ้มค่ามากที่สุด และมีความคุ้มค่ารองลงมา ตัวอย่างเช่น ให้มีสถานการณ์ 3 สถานการณ์ ดังต่อไปนี้

ก) บริจาคเงิน 100 บาทต่อปี เพื่อสมทบกองทุนป้องกันไฟป่าบริเวณอุทยานแห่งชาติห้วยขาแข้ง

ข) บริจาคเงิน 300 บาทต่อปี เพื่อสมทบกองทุนอนุรักษ์เต่าทะเล

ค) บริจาคเงิน 200 บาทต่อปี เพื่อสมทบกองทุนพัฒนาอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

ข้อมูลการเรียงลำดับโครงการจากโครงการที่คุ้มค่ามากที่สุดไปหาโครงการที่คูนค่าน้อยที่สุดทั้ง 3 โครงการตามที่ได้ตอบแบบสอบถามออกความคิดเห็นจะนำมาใช้ในการคำนวณมูลค่าอุทยานแห่งชาติห้วยขาแข้ง เต่าทะเล และอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อย่างไรก็ตามในการกำหนดจำนวนโครงการหรือสถานการณ์ ผู้วิจัยไม่ควรกำหนดจำนวนโครงการให้มากเกินไป (เช่น 8 โครงการขึ้นไป) เพราะผู้ตอบจะสับสนและไม่สามารถจัดลำดับได้

วิธี Contingent Ranking Approach มีหลักการทางทฤษฎี ดังต่อไปนี้

สมมติให้ $V(Y - P, Q, S_i)$ เป็น Indirect Utility Function โดยผู้ที่ตอบคำถามจะลำดับโครงการจากที่คุ้มค่ามากที่สุดไปน้อยที่สุด ย่อมหมายความว่า

$$V_1(Y - P_1, Q_1, S_j) > V_2(Y - P_{21}, Q_2, S_j) > V_3(M - P_3, Q_3, S_j) \quad (25)$$

ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดการเรียงลำดับ เช่น (R_i) สามารถเขียนได้ดังสมการที่

$$Prob(R_i) = Prob[V_{r1} > V_{r2} > V_{r3}] \quad (26)$$

$$Prob(R_i) = \prod \{ Exp(V_n) / [\sum_{j=h}^H Exp(V_j)] \} \quad (27)$$

สมการที่ (27) สามารถนำมาเขียนในรูป Log Likelihood Function ได้เป็น

$$L(\beta) = \sum_{i=1}^n \log \pi(R_i) \quad (28)$$

$$L(\beta) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^h (V_h) - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^h \left[\log \sum_{j=h}^h Exp(V_j) \right] \quad (29)$$

Lorea และ Rae (1989) ได้ใช้ Indirect Utility Function ที่เป็นเส้นตรง เช่นในสมการที่ (30)

$$V = \alpha Q + \mu P + \theta \left[\frac{P}{y} \right] + \sum \beta_j S_j \quad (30)$$

มูลค่าของผลกระทบสิ่งแวดล้อม สามารถคำนวณได้ ด้วยสูตร

$$WTP_{ej} = -(\alpha + \sum \beta_j S_j) / \left(\mu + \theta / y \right) \quad (31)$$

ในการกำหนดจำนวนโครงการหรือสถานการณ์ ผู้วิจัยไม่ควรกำหนดจำนวนโครงการให้มากเกินไป (เช่น 8 โครงการขึ้นไป) เพราะผู้ตอบจะสับสนและไม่สามารถจัดลำดับได้

- *Bidding Game Question* เป็นวิธีการถามผู้ถูกสัมภาษณ์ว่ามีความเต็มใจที่จะจ่ายเงินจำนวน X บาทหรือไม่ในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อม ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจที่จะจ่าย ให้ถามผู้ถูกสัมภาษณ์ด้วยคำถามแบบเดียวกันแต่เพิ่มราคาให้สูงขึ้น และทำซ้ำจนกระทั่งผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าไม่มีความเต็มใจที่จะจ่ายอีกต่อไป โดยราคาที่สูงที่สุดที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจที่

จะจ่ายคือ ความเต็มใจที่จะจ่ายมากที่สุดนั่นเอง และในทางกลับกันถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าไม่เต็มใจที่จะจ่าย ให้ลดราคาลงเรื่อยๆ จนผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบว่าเต็มใจที่จะจ่ายอีกครั้ง

- *Contingent Activity Questions* เป็นวิธีการถามผู้ถูกสัมภาษณ์ว่าจะเปลี่ยนแปลงระดับของกิจกรรมอย่างไร เพื่อสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อม ถ้ากิจกรรมดังกล่าวสามารถแสดงได้ในรูปของแบบจำลองทางพฤติกรรมอื่นๆ เช่น แบบจำลองอุปสงค์ของต้นทุนในการเดินทาง (Travel Cost Demand Model) หรือ แบบจำลองพฤติกรรมในการป้องกัน (Averting Behavior Model) ซึ่งวิธีการประเมินมูลค่าทางอ้อมแบบนี้สามารถนำมาใช้เพื่อวัดค่าความเต็มใจที่จะจ่ายได้

ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นใน CVM¹ อาจทำให้ค่าที่ได้มากกว่าหรือน้อยกว่าความเป็นจริงได้ โดยความผิดพลาดที่เกิดขึ้นแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1) *Scenario Misspecification* เป็นความผิดพลาดที่อาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ความผิดพลาดทางทฤษฎี (Theoretical Misspecification) ซึ่งเกิดจากการที่นักวิจัยอธิบายลักษณะเรื่องราวที่ผิดพลาดไปจากความเป็นจริงหรือจากทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ จึงทำให้ค่าที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบไม่ได้สะท้อนค่าที่แท้จริง แม้ว่าผู้ถูกสัมภาษณ์จะทราบข้อเท็จจริงก็ตาม หรือความผิดพลาดจากวิธีการ (Methodological Misspecification) ซึ่งเกิดจากการที่ผู้วิจัยไม่สามารถทำให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เข้าใจได้อย่างถูกต้องตามที่นักวิจัยเข้าใจเพราะเหตุผลบางประการ เช่น นิยามของศัพท์ที่ใช้ในคำถาม เป็นต้น ซึ่งปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความน่าเชื่อถือ (Reliability) และ ความถูกต้อง (Validity) ในการใช้ CVM

2) *Implied Value Cues* เกิดจากการที่ผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่คุ้นเคยหรือไม่ชัดเจนกับคำถามหรือปัญหาที่ถูกถาม จึงพยายามหาสัญญาณที่ช่วยให้เขาสามารถเลือกมูลค่าได้ถูกต้อง เช่น ในกรณีของ Bidding Game ที่ก่อให้เกิดปัญหาที่เรียกว่า Starting Point Bias เพราะต้องตอบจุดเริ่มต้นของความเต็มใจที่จะจ่ายที่ถูกถามในครั้งแรก เป็นต้น ค่าที่ได้ในกรณีนี้จะก่อให้เกิดความเบี่ยงเบนไป หรืออาจเกิดจากรายการที่ไม่เกี่ยวข้องก็ได้ เช่น ถ้ามึงมูลค่าที่ได้รับจากการเข้าไปใช้กิจกรรมนั้นหนาการบางประเภท ผู้ถูกสัมภาษณ์กลับนึกถึงมูลค่าผ่านประตูเพื่อไปทำกิจกรรมนั้นหนาการดังกล่าว เป็นต้น

3) *Incentive to Misrepresent Values* เกิดจากรายการที่กำหนดขึ้นมาเพื่อหามูลค่าความเต็มใจที่จะจ่ายไม่ก่อให้เกิดแรงจูงใจที่จะตอบตามความเป็นจริง เช่น ผู้ถูกสัมภาษณ์เชื่อว่าการตอบของเขาจะมีผลต่อการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจอยู่ในรูปของภาษีหรือค่าบริการการเข้าใช้ เขาจึงตอบมูลค่าความเต็ม

¹ Freeman (1993)

ใจที่จะจ่ายค่อนข้างต่ำกว่าความเป็นจริง เพราะเกรงว่าจะต้องโดนเก็บภาษี เป็นต้น ซึ่งความคลาดเคลื่อนแบบนี้เป็น Strategic Bias แบบหนึ่ง เพราะเกิดจากการที่ผู้ถูกสัมภาษณ์เป็น free rider และเกรงว่าผลลัพธ์ที่ตอบจะมีผลจริงๆ แทนที่จะเป็นการสมมติ เป็นต้น

14.2 มาตรฐานและรูปแบบการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมด้วยวิธี CVM

- กำหนดขนาดของผลกระทบในสถานการณ์ปัจจุบัน ซึ่งเป็นผลกระทบที่ผู้ถามและผู้ตอบเข้าใจตรงกัน โดยควรมีความชัดเจนว่าใครเป็นผู้ได้รับผลกระทบ และจะวัดมูลค่าประเภทใด และมูลค่าที่จะทำการประเมินจะต้องวัดออกมาในเชิงปริมาณได้พร้อมทั้งระบุระยะเวลาที่จะทำการศึกษา
- Focus Group ควรมีการทำ Focus group โดยเลือกให้กระจายครอบคลุมทุกอาชีพ ทุกกลุ่มรายได้ ทุกกลุ่มอายุ และทุกกลุ่มระดับการศึกษา แบบสอบถามที่ดีควรครอบคลุมประเด็นข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับ Reference group ผู้วิจัยอาจจะเลือกตัวแทนของกลุ่มคนที่อยู่ในประชากรมาประชุมร่วมกัน โดยเรียกกลุ่มคนดังกล่าวนี้ว่า Focus Group เพื่อขอให้ช่วยปรับปรุงแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้เตรียมไว้ จำนวนคนที่จะเป็น Focus Group อาจมี 10–20 คน ควรเลือกโดยให้กระจายครอบคลุมทุกอาชีพ ทุกกลุ่มรายได้ มีช่วงอายุที่หลากหลาย มีภูมิหลังการศึกษาที่แตกต่างกัน ครอบคลุมทุกระดับ ส่วนวิธีดำเนินการนั้น ให้ผู้วิจัยจะต้องอธิบายวัตถุประสงค์ของงานวิจัยและวัตถุประสงค์ของการทำ Focus Group ให้สมาชิกใน Focus Group ช่วยกันพิจารณาแบบสอบถามที่ร่างเตรียมไว้ ผู้วิจัยควรรวบรวมข้อ แนะนำมาปรับปรุงแบบสอบถามภายหลังที่ประชุมเสร็จ แล้วจึงทำการทดสอบแบบสอบถามอีกครั้งหนึ่ง
- จำนวนแบบสอบถาม ควรมีการสำรวจทัศนคติของประชาชนประมาณ 600 ตัวอย่างขึ้นไป โดยทั่วไป จำนวนตัวอย่างยิ่งมากจะยิ่งลดความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของ WTP โดยพิจารณาได้จากค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard error) ทั้งนี้ Mitchell and Carson (1989)² แนะนำไว้ว่าควรทำการเก็บแบบสอบถามอย่างน้อยจำนวน 600 ตัวอย่างขึ้นไปถ้าเป็นการวิเคราะห์ทางนโยบาย ซึ่งในขนาดดังกล่าวค่าความคลาดเคลื่อนระหว่าง WTP ที่เป็นของจริง (true WTP) กับ WTP ที่ประมาณการ (estimated WTP) มีค่าไม่เกินร้อยละ 15
- สมการ WTP/WTC ควรประกอบด้วยตัวแปร 3 กลุ่ม คือ 1) การสร้างสถานการณ์สมมติหรือตลาดเทียม 2) ข้อมูลเศรษฐกิจ-สังคม และ 3) ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าที่ต้องการประเมินค่า

² Mitchell and Carson (1989). Using surveys to value public goods: the contingent valuation method Resources for the Future. Washington D.C.