บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมทำให้ทราบว่าได้มีการค้นคว้าและทำการวิจัยในเรื่องเกี่ยวกับการประเมินมูลค่าน้ำด้วยวิธีต้นทุนการใช้น้ำที่ครบถ้วน (Full Cost of Water Use) และ การประเมินมูลค่าคุณภาพของสิ่งแวดล้อม (Valuation Methods of Environmental Quality) อยู่บ้างพอสมควรทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยเฉพาะการตั้งราคาค่าน้ำซึ่งมีหลักการคิดได้หลายวิธีและสามารถนำมาใช้คำนวณและประเมินมูลค่าน้ำชลประทานได้

3.1 กรอบแนวคิดในการประเมินมูลค่าน้ำชลประทาน

ในการค้นคว้าวิจัยแบบอิสระนี้ ผู้วิจัยจะใช้กรอบแนวคิดทางด้านต้นทุนการผลิตและแนวคิดทางด้านการประเมินสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการประเมินมูลค่าน้ำชลประทาน โดยเลือกใช้วิธีต้นทุนเฉลี่ยในการจัดหาน้ำ (Average Cost : AC) และ วิธี Contingent Valuation Method (CVM)

วิธีต้นทุนเฉลี่ยในการจัดหาน้ำจะเป็นการประเมินมูลค่าน้ำจากต้นทุนบางส่วน(Partial Cost) ซึ่งได้เสนอไว้ 2 วิธี คือ การประเมินจากต้นทุนการผลิตเฉลี่ย ณ ปีใด ปีหนึ่ง และการประเมินจากต้นทุนการผลิตเฉลี่ยตลอดอายุโครงการ และในแต่ละวิธียังได้แยกออกเป็น 3 ประเภท คือ (1)การประเมินมูลค่าน้ำฯจากต้นทุนการจัดหาทั้งหมด (2)การประเมินมูลค่าน้ำฯจากต้นทุนค่าก่อสร้างระบบส่งน้ำและค่าบริหารจัดการ และ (3)การประเมินมูลค่าน้ำฯจากต้นทุนค่าบริหารจัดการ

ส่วนวิธี Contingent Valuation Method (CVM) เป็นการประเมินมูลค่าน้ำชลประทานจากมุมมองของเกษตรกรผู้ใช้น้ำ โดยการศึกษาความเต็มใจที่จะจ่ายค่าน้ำชลประทาน(Willingness to Pay: WTP) และความเต็มใจที่จะรับค่าชดเชยในกรณีไม่ได้รับน้ำชลประทาน (Willingness to Accept : WTA) ของเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่กวง

มูลค่าน้ำชลประทานที่ประเมินได้อาจจะเท่าหรือไม่เท่ากับอัตราการเก็บค่าน้ำชลประทานในอนาคตก็ได้ เพราะอัตราการเก็บค่าน้ำชลประทานเป็นเรื่องที่ต้องมีปัจจัยอื่นๆเข้ามาเกี่ยวข้องอีกมาก เช่น นโยบายทางการเมือง เทคนิคการจัดเก็บ ตลอดจนค่าลงทุนที่เพิ่มขึ้นในการจัดเก็บ เป็นต้น

3.2 วิธีการประเมินมูลค่าน้ำชลประทาน

จากกรอบแนวคิดในการประเมินมูลค่าน้ำชลประทาน งานวิจัยนี้ได้เลือกใช้การประเมินจาก 2 วิธีหลัก คือ (1) การประเมินจากต้นทุนเฉลี่ยในการจัดหาน้ำ และ (2) การประเมินโดยวิธี Contingent Valuation Method (CVM) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 การประเมินมูลค่าน้ำชลประทานจากต้นทุนเฉลี่ยในการจัดหาน้ำ

การประเมินจากต้นทุนเฉลี่ยในการจัดการน้ำ ได้เสนอไว้ 2วิธี คือ (1) การประเมินจากต้นทุนการผลิตเฉลี่ย ณ ปีใด ปีหนึ่ง และ (2) การประเมินจากต้นทุนการผลิตเฉลี่ยตลอดอายุโครงการ

3.2.1.1 การประเมินมูลค่าน้ำชลประทานจากต้นทุนการผลิตเฉลี่ย ณ ปีใดปีหนึ่ง

โดยใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

ต้นทุนเฉลี่ย (AC_t) = ต้นทุนรวม ณ ปีที่ t (TC_t)/ ปริมาณน้ำที่จัดหา ณ ปีที่ t (Q_t)

โดยที่ต้นทุนรวม (TC_t) = ต้นทุนคงที่รวม(TFC_t) + ต้นทุนผันแปรรวม(TVC_t)

1) ต้นทุนคงที่รวมในแต่ละปี (Total Fixed Cost :TFC_t) คือ ต้นทุนค่าก่อสร้างรวม ณ ปีที่ t รวมกับต้นทุนค่าเสื่อมราคา และต้นทุนค่าเสียโอกาส ณ ปีที่ t

$TFC_t = C_t + D_t + OC_t$

C_t = ต้นทุนค่าก่อสร้างรวม ณ ปีที่ t (Construction Cost) ในที่นี้ประกอบด้วยค่าก่อสร้างก่อสร้างตัวเขื่อนพร้อมอาคารหัวงาน ระบบส่งน้ำ ตลอดจนค่าปรับปรุงใหญ่ที่ใช้งบประมาณสูง เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตน้ำชลประทาน เช่น การผันน้ำมาเติมให้กับอ่างเก็บน้ำ เป็นต้น

D_t = ค่าเสื่อมราคาของโครงการที่เกิดขึ้นในแต่ละปี (Depreciation of Project) โดยถือว่ามูลค่าเริ่มต้น ณ ปีที่ 0 ของโครงการ เท่ากับต้นทุนค่าดำเนินการก่อสร้างทั้งหมดก่อนเริ่มใช้งานและกำหนดให้มีค่าเสื่อมราคาของโครงการเกิดขึ้นทุกๆปี เป็นแบบเส้นตรง(Strait Line Method) โดยมีค่าเฉลี่ยปีละเท่ากับมูลค่าหรือต้นทุนเริ่มต้นของโครงการ หารด้วยอายุโครงการ(Economic life of Project : n)

OC_t = ต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน ณ ปีที่ t (Opportunity Cost of Capital) เท่ากับดอกเบี้ยของเงินลงทุน(มูลค่าโครงการ) ณ ปีนั้นๆ

2) ต้นทุนผันแปรรวมในแต่ละปี (Total Variable Cost :TVC_t) คือต้นทุนบริหารจัดการโครงการ(Operation and Maintenance Cost) ประกอบด้วย เงินเดือนค่าจ้างประจำ ค่าใช้จ่ายวัสดุอุปกรณ์และสาธารณูปโภคในสำนักงาน ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมบำรุงรักษาและปรับปรุงโครงการปกติ(ไม่ใช่การปรับปรุงใหญ่) ฯลฯ ที่มีเกิดขึ้นในแต่ละปี

3) ปริมาณน้ำที่จัดหา ณ ปีที่ t (Q_t) หมายถึงปริมาณน้ำที่จัดหาและส่งออกจากอ่างเก็บน้ำเพื่อการเกษตร การอุปโภคบริโภค และการประปารวมตลอดทั้งปี

3.2.1.2 การประเมินมูลค่าน้ำชลประทานจากต้นทุนการผลิตเฉลี่ยตลอดอายุโครงการ

ต้นทุนเฉลี่ย (AC) = มูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนที่ใช้จ่ายในการดำเนินการเพื่อการจัดหาน้ำตลอดอายุการใช้งาน / ปริมาณน้ำทั้งหมดที่จัดหาได้ตลอดอายุการใช้งาน (สมบูรณ์ ลุวีระ, 2539)

$$AC = \frac{\sum_{t=0}^{n} C_t / (1+r)^t}{\sum_{t=0}^{n} Q_t}$$

โดยที่ n = อายุโครงการ (ปี)

C_t = ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในปีที่ t ประกอบด้วย ค่าลงทุน ค่าดำเนินการ และค่าซ่อมแซมปรับปรุงบำรุงรักษาปกติในแต่ละปี โดยที่ t =0 คือ เวลาปัจจุบัน

Q_t = ปริมาณน้ำที่จัดหาได้ในปีที่ t

r = อัตราคิดลด

อายุโครงการในเชิงวิศวกรรมเป็นค่าที่กำหนดได้ยากโดยเฉพาะโครงการชลประทานซึ่งมีอาคารหลักประกอบด้วยดินถมบดอัดแน่นและคอนกรีตเสริมเหล็ก ในทางวิศวกรรมอาจถือได้ว่าเขื่อนดินมีอายุการใช้งานไม่จำกัดเพราะดินไม่มีการเสื่อมสภาพ ในขณะที่อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กอาจมีอายุการใช้งานประมาณ 50 ปี จะเห็นได้ว่าเขื่อนภูมิพลซึ่งเป็นเขื่อนคอนกรีต ก่อสร้างเสร็จและใช้งานมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2507 จนถึงปัจจุบันมีอายุใช้งานมาแล้ว 39 ปี และจะมีอายุใช้งานครบ 50 ปี ในปี พ.ศ.2557 ซึ่งวิศวกรจำนวนมากเชื่อว่าอายุการใช้งานในเชิงวิศวกรรมของเขื่อนภูมิพลน่าจะมากกว่า 50 ปี

อัตราคิดลดกำหนดให้เท่ากับอัตราดอกเบี้ยที่สะท้อนค่าเสียโอกาสของเงินทุน ณ ปีที่ t ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้เท่ากับอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรระยะยาวของรัฐบาล

เพื่อให้สอดคล้องและสามารถนำไปเปรียบเทียบกับงานวิจัยเรื่องโครงการศึกษาการบริหารจัดเก็บค่าน้ำในปี 2544 ของชูชีพ พิพัฒน์ศิถี และคณะได้ จึงกำหนดอายุโครงการเท่ากับ 30 ปี และใช้อัตราคิดลดเท่าอัตราดอกเบี้ย(i) 8%

3.2.1.3 วิธีการเก็บข้อมูล

การประเมินมูลค่าน้ำชลประทานจากต้นทุนเฉลี่ยในการจัดหาน้ำทั้ง 2 วิธี ดังกล่าว ใช้ข้อมูลทุติยภูมิเป็นหลักในการประเมิน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากรายงานต่างๆ ของ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่กวง รายงานต่างๆ ของสำนักชลประทานที่ 1 รวมทั้งรายงานการศึกษาต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ แม่กวง ข้อมูลหลักที่ใช้ในการคำนวณ ประกอบด้วย

1)ข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งออกจากอ่างเก็บน้ำเพื่อการเกษตร การอุปโภคบริโภค และการประปารวมตลอดทั้งปี ตั้งแต่เริ่มใช้งานในปี 2537 ถึง ปี 2545

2)ข้อมูลค่าก่อสร้างโครงการฯ แม่กวง ตั้งแต่เริ่มก่อสร้างในปีงบประมาณ 2519 ถึง ปีงบประมาณ 2536 ใช้คำนวณต้นทุนคงที่

3)ข้อมูลค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม ปรับปรุง และบำรุงรักษาโครงการในระหว่างปี 2537-2545 ซึ่งค่าใช้จ่ายเหล่านี้เป็นค่าใช้จ่ายปกติประจำปี ใช้คำนวณต้นทุนผันแปร

4)ข้อมูลค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์และค่าสาธารณูปโภคในสำนักงาน ในระหว่างปี 2537-2545 ใช้คำนวณต้นทุนผันแปร

5)ข้อมูลเงินเดือนข้าราชการ และลูกจ้างประจำ ในระหว่างปี 2537-2545 ใช้คำนวณต้นทุนผันแปร

3.2.2 การประเมินมูลค่าน้ำชลประทานโดยวิธี Contingent Valuation Method (CVM)

ในกรณีที่มีตลาด มูลค่าน้ำชลประทานควรประเมินจากแนวคิดต้นทุนค่าเสียโอกาสหน่วยสุดท้าย (Marginal Opportunity Cost : MOC) แต่ในทางปฏิบัติมีทางเดียวเท่านั้นที่จะสามารถประเมินได้อย่างสมเหตุสมผลโดยเฉพาะในกรณีที่มีการเพิ่มอัตราการใช้น้ำ คือการประเมินมูลค่าน้ำจากความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้ใช้น้ำ (Warford, J. J., 1997) ดังนั้นเพื่อให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ประเมินมูลค่าน้ำชลประทานจากมุมมองของผู้ใช้น้ำ โดยใช้แนวคิดในการประเมินมูลค่าคุณภาพของสิ่งแวดล้อม (Valuation Methods of Environmental Quality) ด้วยวิธี Contingent Valuation Method (CVM) ทั้งนี้ถือว่าน้ำชลประทานซึ่งได้ถูกกักเก็บไว้แล้วในอ่างเก็บน้ำของเขื่อนต่างๆ เปรียบเสมือนสิ่งแวดล้อมใหม่ที่เข้าไปทดแทนสิ่งแวดล้อมเดิมที่ถูกแทนที่และไม่อาจสร้างให้คืนกลับเหมือนเดิมได้ เป็นสิ่งแวดล้อมใหม่ที่ผู้คนจำนวนหนึ่งนำไปใช้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งในแง่ของการใช้เพื่ออุปโภคบริโภคโดยตรง เป็นปัจจัยการผลิต และแหล่งนันทนาการ มูลค่าน้ำชลประทานในที่นี้จะหมายถึงระดับความสำคัญที่ผู้ใช้น้ำมีให้กับน้ำชลประทานที่ส่งถึงแปลงเพาะปลูกเมื่อเปรียบเทียบกับความสำคัญที่ให้กับสินค้าอื่นๆในรูปของตัวเงิน มูลค่านี้จะถูกประเมินบนพื้นฐานของอุปสงค์และความเต็มใจที่จะจ่าย (Based on Demand and Willingness to Pay:WTP) หรือ ความเต็มใจที่จะรับ (Willingness to Accept : WTA)

ในการประเมินมูลค่าน้ำฯโดยวิธี CVM ใช้ข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตโครงการฯแม่กวง โดยสอบถามถึงความเต็มใจที่จะจ่ายค่าน้ำชลประทานและความเต็มใจที่จะรับค่าชดเชยในกรณีไม่ได้ใช้น้ำชลประทาน คำถามจะมี 3 สถานการณ์ คือ สถานการณ์แรกโครงการฯ อยู่ในสภาพปัจจุบัน สถานการณ์ที่สอง มีการผันน้ำมาเติมให้แก่อ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กวงจนมีปริมาณเพียงพอที่จะส่งให้แก่ผู้ใช้น้ำได้ตามความต้องการ ทั้งสองสถานการณ์นี้จะสมมุติขึ้นเพื่อหาค่า WTP ของเกษตรกรผู้ใช้น้ำสำหรับการปลูกพืชทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง ส่วนสถานการณ์ที่สาม จะสมมุติให้โครงการมีการปรับปรุงเขื่อนและระบบส่งน้ำจึงจำเป็นต้องหยุดการส่งน้ำชั่วคราวเป็นระยะเวลา 1 ปี เพื่อหาค่า WTA

3.2.2.1 การประเมินมูลค่าน้ำชลประทานจากความเต็มใจที่จะจ่ายค่าน้ำ (WTP)

1) การคำนวณหาค่า WTP

การประเมินมูลค่าน้ำชลประทานจากความเต็มใจที่จะจ่ายค่าน้ำ เป็นการหาค่ากลางที่เหมาะสมของค่า WTP ที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตโครงการฯแม่กวง โดยสอบถามถึงราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำเต็มใจที่จะจ่าย จาก 2 สถานการณ์ คือ (1) โครงการฯ อยู่ในสภาพปัจจุบัน ดังนั้นผู้ใช้น้ำจะได้รับน้ำเท่ากับปริมาณน้ำที่ได้รับในปัจจุบัน (2) โครงการฯมีการปรับปรุงระบบส่งน้ำและมีการผันน้ำมาเติมให้แก่อ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กวงจนมีปริมาณเพียงพอที่จะส่งให้แก่ผู้ใช้น้ำได้ตามความต้องการ ซึ่งในแต่ละสถานการณ์ได้แยกคำถามออกเป็น 2 ฤดูกาล คือ ฤดูฝนและฤดูแล้ง และยังได้แยกถามมูลค่าความเต็มใจที่จะจ่ายค่าน้ำชลประทานสำหรับการปลูกพืช 3 ชนิด คือ (1) สำหรับการปลูกข้าว (2)สำหรับการปลูกพืชไร่หรือพืชผัก และ (3)สำหรับการทำสวนผลไม้

ดังนั้นมูลค่าน้ำชลประทานจากความเต็มใจที่จะจ่ายค่าน้ำในงานวิจัยนี้จึงมีทั้งสิ้น 12 ค่า ซึ่งหาได้จากค่ากลางของตัวแปรราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำยอมจ่าย (WTP) ทั้ง 12 ตัวแปร ตัวแปรดังกล่าวแสดงไว้ในตารางที่ 3.1 ประกอบด้วย

ณ สถานการณ์ปัจจุบัน(p) ตัวแปร WTPp มี 6 ตัวแปร คือ

1) ราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำยอมจ่ายสำหรับการปลูกข้าวในฤดูฝน ณ สถานการณ์ปัจจุบันคือ RicRWTPp
2) ราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำยอมจ่ายสำหรับการปลูกข้าวในฤดูแล้ง ณ สถานการณ์ปัจจุบันคือ RicDWTPp
3) ราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำยอมจ่ายสำหรับการปลูกพืชไร่หรือพืชผักอื่นในฤดูฝน ณ สถานการณ์ปัจจุบันคือ OtpRWTPp
4) ราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำยอมจ่ายสำหรับการปลูกพืชไร่หรือพืชผักอื่นในฤดูแล้ง ณ สถานการณ์ปัจจุบันคือ OtpDWTPp

5) ราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำยอมจ่ายสำหรับการปลูกสวนผลไม้ในฤดูฝน ณ สถานการณ์ปัจจุบันคือ OrcRWTPp

6) ราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำยอมจ่ายสำหรับการปลูกสวนผลไม้ในฤดูแล้ง ณ สถานการณ์ปัจจุบันคือ OrcDWTPp

ณ สถานการณ์ที่มีน้ำใช้อย่างพอเพียงตามต้องการ(e) ตัวแปร WTPe มี 6 ตัวแปร คือ

1) ราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำยอมจ่ายสำหรับการปลูกข้าวในฤดูฝน เมื่อมีน้ำใช้อย่างพอเพียงตามต้องการ คือ RicRWTPe

2) ราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำยอมจ่ายสำหรับการปลูกข้าวในฤดูแล้ง เมื่อมีน้ำใช้อย่างพอเพียงตามต้องการ คือ RicDWTPe

3) ราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำยอมจ่ายสำหรับการปลูกพืชไร่หรือพืชผักอื่นในฤดูฝน เมื่อมีน้ำใช้อย่างพอเพียงตามต้องการ คือ OtpRWTPe

4) ราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำยอมจ่ายสำหรับการปลูกพืชไร่หรือพืชผักอื่นในฤดูแล้ง เมื่อมีน้ำใช้อย่างพอเพียงตามต้องการ คือ OtpDWTPe

5) ราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำยอมจ่ายสำหรับการปลูกสวนผลไม้ในฤดูฝน เมื่อมีน้ำใช้อย่างพอเพียงตามต้องการ คือ OrcRWTPe

6) ราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำยอมจ่ายสำหรับการปลูกสวนผลไม้ในฤดูแล้ง เมื่อมีน้ำใช้อย่างพอเพียงตามต้องการ คือ OrcDWTPe

ตารางที่ 3.1 ตัวแปร WTP และ WTA ที่ได้จากแบบสอบถาม

สถานการณ์	ตัวแปร WTP และ WTA สำหรับการปลูกพืชชนิดต่างๆ		
	ข้าว	พืชไร่-พืชผัก	สวนผลไม้
1.ได้รับน้ำเท่ากับปัจจุบัน(p)			
ฤดูฝน(R)	RicRWTPp	OtpRWTPp	OrcRWTPp
ฤดูแล้ง(D)	RicDWTPp	OtpDWTPp	OrcDWTPp
2.ได้รับน้ำเพียงพอตามต้องการ(e)			
ฤดูฝน(R)	RicRWTPe	OtpRWTPe	OrcRWTPe
ฤดูแล้ง(D)	RicDWTPe	OtpDWTPe	OrcDWTPe
3.ไม่ได้รับน้ำชลประทาน			
ฤดูฝน(R)	←----------WTAR----------→		
ฤดูแล้ง(D)	←----------WTAD----------→		

ค่า WTP ที่ได้จากแบบสอบถามเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ มีหน่วยเป็นบาทต่อไร่ต่อฤดูกาลเพาะปลูก ประกอบด้วยค่า WTP จำนวน 12 ชนิด ดังได้กล่าวแล้ว การหาค่ากลางของ WTP แต่ละชนิดเพื่อใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมดสามารถใช้สถิติในการวัดค่ากลางได้หลายวิธี เช่น (1)ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้เป็นตัวแทนที่ดีของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติ หรือมีการกระจายไม่มาก (2)มัธยฐาน(Median) เป็นค่าสถิติที่ด้อยกว่าค่าเฉลี่ยเพราะใช้เฉพาะข้อมูลเพียงค่าเดียวที่อยู่ตรงกลางมาเป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด แต่จะเป็นตัวแทนที่ดี ในกรณีข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติหรือเบ้ไปทางใดทางหนึ่ง (3) ฐานนิยม (Mode) เป็นค่าสถิติที่ใช้ได้กับข้อมูลทุกระดับ แต่จะเป็นตัวแทนที่หยาบ เหมาะกับข้อมูลที่มีการกระจายน้อย เป็นต้น

งานวิจัยนี้ได้คำนวณหากลางของ WTP โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม เพื่อคัดเลือกค่าที่เหมาะสมที่สุดเป็นตัวแทนสำหรับใช้ประเมินมูลค่าน้ำชลประทานต่อไป

การพิจารณาเลือกค่ากลาง WTP ที่เหมาะสม พิจารณาได้จากเส้นโค้งความถี่ของข้อมูล WTP ถ้าข้อมูล WTP มีการแจกแจงความถี่แบบปกติหรือมีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงกับเส้นโค้งปกติ (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเข้าใกล้ 1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตจะเป็นค่ากลางที่เหมาะสมที่สุด แต่ถ้าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Stand Deviation: S) มากกว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิต จะเลือกใช้ค่ากลางมัธยฐาน

2) การวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่า WTP

ปัจจัยที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อมูลค่าความเต็มใจที่จะจ่ายค่าน้ำชลประทาน(WTP)ซึ่งมีหน่วยเป็น บาท/ไร่/ฤดูกาล ประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) ปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับ (WATER) คาดว่าเกษตรกรผู้ใช้น้ำที่ได้รับน้ำชลประทานในปริมาณเท่ากับปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะยอมจ่ายค่าน้ำในอัตราที่สูงขึ้นถ้าหากในอนาคตเขาจะได้รับน้ำมากขึ้นเพียงพอตามต้องการ

2) ฤดูกาล(SEASON) คาดว่าเกษตรกรผู้ใช้น้ำน่าจะมีแนวโน้มเต็มใจจ่ายค่าน้ำในฤดูฝนและฤดูแล้งในมูลค่าที่แตกต่างกัน โดยราคาค่าน้ำในฤดูแล้งน่าจะสูงกว่าฤดูฝน

3) ชนิดของพืชที่ปลูก(PLANT) คาดว่าเกษตรกรผู้ใช้น้ำน่าจะมีแนวโน้มเต็มใจที่จะจ่ายค่าน้ำในอัตราที่แตกต่างกันตามชนิดของพืชที่ปลูก โดยราคาค่าน้ำสำหรับการปลูกพืชที่ใช้น้ำมากเช่น ข้าว(1,000 ลบ.ม./ไร่/ฤดูกาล)น่าจะมีราคาสูงกว่าราคาค่าน้ำสำหรับการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย เช่น พืชไร่พืชผัก(500 ลบ.ม./ไร่/ฤดูกาล)

4) รายได้ (INCOME) คาดว่าเกษตรกรผู้ใช้น้ำที่สมาชิกในครัวเรือนมีรายได้สูงน่าจะมีแนวโน้มเต็มใจที่จะจ่ายค่าน้ำในราคาที่สูงกว่าครัวเรือนที่มีรายได้ต่ำ

5) จำนวนพื้นที่การเกษตร (AREA) คาดว่าเกษตรกรผู้ใช้น้ำที่เป็นเจ้าของพื้นที่การเกษตรจำนวนมากน่าจะมีแนวโน้มเต็มใจที่จะจ่ายค่าน้ำในอัตราที่สูงกว่าเกษตรกรที่เป็นเจ้าของพื้นที่การเกษตรจำนวนน้อย

6) ตำแหน่งพื้นที่การเกษตรในเขตโครงการ(SECTION) มูลค่าความเต็มใจที่จะจ่ายค่าน้ำในแต่ละฝ่ายส่งน้ำน่าจะมีความแตกต่างกันทั้งนี้น่าจะมีอิทธิพลมาจากความแตกต่างของปริมาณน้ำที่ได้รับ จากข้อมูลของโครงการฯทราบว่าฝ่ายส่งน้ำที่ 4 ซึ่งมีพื้นที่อยู่ปลายคลองส่งน้ำสายใหญ่(ผู้ใช้น้ำอาจได้รับน้ำจากต้นคู กลางคู หรือปลายคูสายซอย)มีปัญหาการขาดแคลนน้ำมากที่สุดจึงคาดว่าน่าจะมีแนวโน้มที่จะยอมจ่ายค่าน้ำในอัตราที่สูงกว่าฝ่ายอื่นๆ

7) ตำแหน่งการได้รับน้ำจากคูส่งน้ำสายซอย(LOCATION) คาดว่าเกษตรกรผู้ใช้น้ำซึ่งอยู่ตอนปลายคูส่งน้ำสายซอยน่าจะมีแนวโน้มที่จะยอมจ่ายค่าน้ำเป็นมูลค่าที่สูงกว่ากลุ่มที่อยู่ต้นคลอง

8) ความพึงพอใจต่อการบริการส่งน้ำของโครงการฯ (SERVE) คาดว่าเกษตรกรผู้ใช้น้ำที่มีความพอใจต่อการบริการส่งน้ำของโครงการฯ น่าจะมีแนวโน้มเต็มใจที่จะจ่ายค่าน้ำในราคาที่สูงกว่า

จากสมมุติฐานดังกล่าวจึงคาดหมายแบบจำลองของมูลค่า WTP ไว้ดังนี้

WTP = f (WATER, SEASON, PLANT , INCOME ,AREA, SECTION, LOCATION, SERVE)

จากแบบจำลองดังกล่าวมีสมมุติฐานว่าตัวแปรอิสระต่างๆที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม WTP คือ WATER, SEASON, PLANT , INCOME , AREA , SECTION, LOCATION และ SERVE นั่นคือ หากมีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรอิสระใดๆทางขวามือของแบบจำลองคาดว่าน่าจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรตาม WTP ด้วย

ตัวแปรในแบบจำลองมีทั้งตัวแปรเชิงปริมาณและตัวแปรเชิงคุณภาพ ซึ่งนอกจากจะอยู่ในรูปของตัวแปรหลักทั้ง 12 ตัวแปรของค่า WTP ดังกล่าวแล้ว ยังอยู่ในรูปของตัวแปรต่างๆทั้งที่ได้จากการสอบถามโดยตรงและจากการคำนวณอีกจำนวนมาก ประกอบด้วยตัวแปรตำแหน่งพื้นที่การเกษตร จำนวนพื้นที่การเกษตร ผลผลิต ราคาผลผลิต และรายได้ในแต่ละฤดูกาลจากผลผลิตของพืชหลัก 3 ชนิด คือ ข้าว พืชไร่-พืชผัก และ สวนผลไม้ รายได้นอกภาคเกษตร รายได้รวมตลอดปี เงินออม ฯลฯ (ดูในคู่มือลงรหัสตัวแปรในภาคผนวก ข)

ตัวแปรเหล่านี้จะใช้ในการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่า WTP เนื่องจากการทดสอบการแจกแจงข้อมูลของค่า WTP พบว่าไม่มีการแจกแจงแบบปกติ แต่เพื่อประโยชน์ในการศึกษาจึงได้วิเคราะห์โดยใช้การทดสอบสมมุติฐานทั้งแบบ Parametric Tests ซึ่งเหมาะกับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติ และแบบ Nonparametric Tests ซึ่งให้ผลที่ด้อยกว่าแบบแรกแต่ใช้ได้กับข้อมูลที่

ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์จะเป็นข้อมูลที่ตัดค่าผิดปกติและมีความถี่ต่ำออกแล้ว

และเพื่อให้การทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่า WTP มีความชัดเจนจึงกำหนดให้มีการทดสอบสมมุติฐานทีละปัจจัยโดยให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ ดังต่อไปนี้

ปัจจัยที่ 1 ปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับ (WATER)

เป็นการทดสอบสมมุติฐานว่าค่ากลางของ WTP ในสถานการณ์ที่ได้รับน้ำในปริมาณเท่ากับปัจจุบัน(WTPp) กับ สถานการณ์ที่ได้รับน้ำพอเพียงตามต้องการ(WTPe) มีความแตกต่างกันและมีความสัมพันธ์กันอย่างไรหรือไม่ ในทางสถิติ โดยทดสอบค่ากลาง WTPp และ WTPe ทีละคู่ในฤดูกาลเดียวกัน และสำหรับการปลูกพืชชนิดเดียวกัน รวม 6 คู่ คือ (1) RicRWTPp ~ RicRWTPe (2) OtpRWTPp ~ OtpRWTPe (3) OrcRWTPp ~ OrcRWTPe (4) RicDWTPp ~ RicDWTPe และ (5) OtpDWTPp ~ OtpDWTPe (6) OrcDWTPp ~ OrcDWTPe

ถ้าผลการทดสอบสมมุติฐาน สรุปว่า ค่า WTPp และ WTPe มีความแตกต่างกันและมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะสรุปว่า ตัวแปรปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับ (WATER)มีอิทธิพลต่อค่า WTP

การทดสอบสมมุติฐานแบบ Nonparametric Tests

1)การทดสอบว่าตัวแปร WTPp และ WTPe ทั้ง 6 คู่ ดังกล่าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ สมมุติฐานทั่วไปเพื่อการทดสอบ คือ

H_0 : ค่ากลาง WTPp = WTPe

H_1 : ค่ากลาง WTPp $\neq$ WTPe

เนื่องจากการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยประชากรสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณที่ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ จะไม่สามารถใช้สถิติทดสอบ t, Z หรือ F ได้ จึงต้องใช้การแบบ Nonparametric Tests (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2545 หน้า 509) ดังนั้นในการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่ากลางของ WTP จึงใช้การทดสอบแบบ Nonparametric Tests โดยใช้ Two – Related – Samples Tests จาก โปรแกรม SPSS

2) การทดสอบว่าตัวแปร WTPp และ WTPe มีความสัมพันธ์กันอย่างไรหรือไม่ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(Correlation Coefficient) ด้วยการทดสอบ Kendall และ Spearman Test จาก โปรแกรม SPSS

การทดสอบสมมุติฐานแบบ Parametric Tests

แม้ว่าการแจกแจงข้อมูล WTP จะไม่เป็นการแจกแจงแบบปกติ และไม่เหมาะที่จะใช้การทดสอบ Parametric Tests แต่เนื่องจากข้อมูลมีขนาดใหญ่พอสมควร ดังนั้นเพื่อศึกษาว่าปริมาณน้ำ

ชลประทานที่ได้รับ (WATER) มีอิทธิพลต่อค่า WTP ในลักษณะใดให้ชัดเจนยิ่งขึ้นจึงวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรเชิงปริมาณ WTPp กับ WTPe ในแต่ละคู่รวม 6 คู่เช่นเดียวกัน

การวิเคราะห์ได้ใช้การวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่าย และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ โดยใช้คำสั่ง Analyze → Regression → Linear... และ Analyze → Correlate → Bivariate... จากโปรแกรม SPSS

สมการถดถอยอย่างง่าย(2 ตัวแปร) กำหนดให้อยู่ในรูปสมการ

$$WTPe = \beta_0 + \beta_1 WTPp + \varepsilon$$

ความเหมาะสมของสมการ หาโดยการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ ดังนี้

$H_0 : \beta_1 = 0$ ($WTPe \neq \beta_0 + \beta_1 WTPp + \varepsilon$) -->ไม่สัมพันธ์กันเชิงเส้น

$H_1 : \beta_1 \neq 0$ -->สัมพันธ์กันเชิงเส้น

ปัจจัยที่ 2 ฤดูกาล (SEASON)

เป็นการทดสอบสมมุติฐานว่าราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำยอมจ่ายในฤดูฝน(RWTP) จะเท่ากับราคาที่ยอมจ่ายในฤดูแล้ง(DWTP)หรือไม่ เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่ หมายความว่าในสถานการณ์ที่ได้รับน้ำในปริมาณเดียวกัน สำหรับการปลูกพืชชนิดเดียวกัน ค่า WTP น่าจะผันแปรตามฤดูกาล

ในการทดสอบสมมุติฐานจึงเป็นการทดสอบทางสถิติว่า

1) ตัวแปร RWTP และ DWTP มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยการทดสอบค่า WTP ในสถานการณ์เดียวกัน การปลูกพืชชนิดเดียวกัน แต่ต่างกันตามฤดูกาล ดังนั้นจากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจึงทำการทดสอบทางสถิติ เพื่อหาความแตกต่างของตัวแปรทีละคู่รวม 6 กรณี คือ กรณีที่ 1 RicRWTPp และ RicDWTPp กรณีที่ 2 OtpRWTPp และ OtpDWTPp กรณีที่ 3 OrcRWTPp และ OrcDWTPp กรณีที่ 4 RicRWTPe และ RicDWTPe กรณีที่ 5 OtpRWTPe และ OtpDWTPe และ กรณีที่ 6 OrcRWTPe และ OrcDWTPe

2) การทดสอบเพื่อหาว่าตัวแปร RWTP และ DWTP มีความสัมพันธ์กันอย่างไรหรือไม่ โดยทำการทดสอบทางสถิติรวม 6 กรณีเช่นเดียวกับข้อ 1

3) วิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปร RWTP และ DWTP รวม 6 กรณีเช่นเดียวกับข้อ 1

การทดสอบในข้อ 1 และ 2 จะทดสอบสมมุติฐานแบบ Nonparametric Tests และการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ในข้อ 3 จะใช้การทดสอบสมมุติฐานแบบ Parametric Tests

ปัจจัยที่ 3 ชนิดพืชที่ปลูก (PLANT)

เป็นการทดสอบสมมุติฐานว่าราคาค่าน้ำชลประทานที่ผู้ใช้น้ำยอมจ่ายสำหรับการปลูกพืชชนิดที่หนึ่ง(P_iWTP) จะเท่ากับราคาที่ยอมจ่ายสำหรับการปลูกพืชชนิดที่สอง(P_jWTP)และเท่ากับ

ราคาที่ยอมจ่ายสำหรับการปลูกพืชชนิดที่สาม (P_kWTP) หรือไม่ เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่ หมายความว่าในสถานการณ์ที่ได้รับน้ำเท่ากัน สำหรับการปลูกพืชในฤดูกาลเดียวกัน ค่า WTP น่าจะผันแปรตามชนิดของพืชที่ปลูก

งานวิจัยนี้ได้แบ่งชนิดพืชที่ปลูกออกเป็น 3 ชนิด ตามลักษณะและปริมาณการใช้น้ำ คือ ข้าว (Rice: P_i) พืชไร่หรือพืชผักอื่น(Other Plant: P_j) และ สวนผลไม้ (Orchard: P_k)

ในการทดสอบสมมุติฐานจึงเป็นการทดสอบทางสถิติว่า

1) ตัวแปร P_iWTP P_jWTP และ P_kWTP มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยการทดสอบค่า WTP ในสถานการณ์ที่ได้รับน้ำเท่ากัน ในฤดูกาลเดียวกัน แต่ต่างกันตามชนิดพืชที่ปลูก ดังนั้นจากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจึงทำการทดสอบทางสถิติ เพื่อหาความแตกต่างของตัวแปรทั้งสาม รวม 4 กรณี คือ กรณีที่ 1 RicRWTPp OtpRWTPp และ OrcRWTPp กรณีที่ 2 RicDWTPp OtpDWTPp และ OrcDWTPp กรณีที่ 3 RicRWTPe OtpRWTPe OrcRWTPe และ กรณีที่ 4 RicDWTPe OtpDWTPe และ OrcDWTPe

การทดสอบได้ทดสอบทีละคู่ กรณีละ 3 คู่ รวม 12 คู่

2) การทดสอบเพื่อหาว่าตัวแปร P_iWTP P_jWTP และ P_kWTP มีความสัมพันธ์กันอย่างไรหรือไม่ โดยทำการทดสอบทางสถิติทั้งสิ้น 4 กรณี รวม 12 คู่ เช่นเดียวกับข้อ 1

ปัจจัยอื่นๆ (INCOME ,AREA, SECTION, LOCATION, SERVE)

ปัจจัยอื่นๆ ที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อค่า WTP ก็สามารถนำข้อมูลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ได้เช่นเดียวกับปัจจัยปริมาณน้ำ ฤดูกาล และชนิดพืช ซึ่งจะได้กล่าวโดยละเอียดในบทที่ 5

3.2.2.2 การประเมินมูลค่าน้ำชลประทานจากความเต็มใจที่จะรับค่าชดเชย (WTA)

ข้อมูลที่ใช้ในการประเมินมูลค่าน้ำชลประทานจากค่า WTA เป็นข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตโครงการฯแม่กวง ชุดเดียวกับการศึกษามูลค่า WTP ในข้อ 3.2.2.1 แต่เป็นการสมมุติสถานการณ์ว่าโครงการฯ แม่กวง จำเป็นต้องหยุดส่งน้ำเพื่อทำการปรับปรุงระบบส่งน้ำเป็นเวลา 1 ปี แล้วสอบถามผู้ใช้น้ำถึงจำนวนเงินที่ควรจะได้รับจากรัฐบาลเพื่อเป็นค่าชดเชยเฉพาะความเสียหายจากการงดส่งน้ำชลประทาน โดยแยกเป็นค่าชดเชยในฤดูฝนและฤดูแล้งในช่วงเวลา 1 ปีนั้น ค่า WTA ที่ได้จะสะท้อนมูลค่าน้ำชลประทานจากมุมมองของเกษตรกรผู้ใช้น้ำในฤดูฝน(WTAR) และมูลค่าฯในฤดูแล้ง(WTAD)

งานวิจัยนี้ได้ศึกษามูลค่า WTA อย่างกว้างๆสำหรับการปลูกพืชรวมทุกชนิดในฤดูฝนและฤดูแล้ง โดยไม่มีคำถามแยกออกเป็นพืชชนิดต่างๆ เหมือนกับกรณีการศึกษามูลค่า WTP ทั้งนี้เพราะเวลาที่ใช้ในการสัมภาษณ์เกษตรกรแต่ละรายจะมากเกินกว่า 30 นาที ซึ่งจะทำให้ทั้งผู้ให้สัมภาษณ์และผู้สัมภาษณ์เสียเวลาและเกิดความเบื่อหน่ายได้

ดังนั้นตัวแปร WTA จึงมีเฉพาะมูลค่าฯในฤดูฝน(WTAR) และมูลค่าฯในฤดูแล้ง(WTAD) โดยไม่แยกตามชนิดของพืชที่ปลูก ดังแสดงไว้แล้วในตารางที่ 3.1

1) การคำนวณหาค่า WTA

การหาค่ากลางของ WTA คำนวณทั้ง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม เพื่อคัดเลือกค่าที่เหมาะสมที่สุดเป็นตัวแทนสำหรับใช้ประเมินมูลค่าน้ำชลประทาน เช่นเดียวกับการคำนวณค่ากลาง WTP ในข้อ 3.2.2.1

2) การวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่า WTA

ดังได้กล่าวแล้วว่า การประเมินมูลค่าน้ำชลประทานจากความเต็มใจที่จะรับค่าชดเชย ในกรณีไม่ได้รับน้ำชลประทาน ได้แยก WTA ออกเป็น 2 ฤดูเท่านั้น ไม่ได้แยกออกตามชนิดของพืชที่ปลูกเหมือนการศึกษา WTP แต่อย่างไรก็ตามในแบบสอบถามได้พยายามตั้งคำถามเพื่อให้ผู้ให้สัมภาษณ์ตอบเกี่ยวกับผลกำไรจากการปลูกข้าว และผลกำไรจากการปลูกพืชอื่นทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง ซึ่งเป็นคำถามที่ค่อนข้างยากสำหรับเกษตรกรและมักจะได้รับคำตอบในทำนองที่มีกำไรน้อยหรือไม่ก็ขาดทุน ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลผลกำไรที่น่าเชื่อถือจึงกำหนดให้ผู้สัมภาษณ์ต้องคำนวณผลกำไรร่วมกับเกษตรกรในระหว่างการสัมภาษณ์ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลผลิตต่อไร่ ราคาผลผลิต (ได้จากแบบสอบถาม) และต้นทุนการผลิต(ถามเพิ่มเติม) แล้วแสดงตัวเลขผลกำไรร่วมกัน พร้อมทั้งให้เสนอข้อมูลผลกำไรที่ได้มีการศึกษาไว้แล้วให้เกษตรกรรับทราบเพื่อเปรียบเทียบความเป็นไปได้(ดูเอกสารประกอบแบบสอบถามในภาคผนวก ข)

จากประสบการณ์การสัมภาษณ์พบว่าผลกำไรที่คำนวณได้ส่วนใหญ่เป็นที่ยอมรับของเกษตรกรและมีผลต่อการตัดสินใจเลือกจำนวนเงินที่จะขอรับการชดเชยมากพอสมควร โดยส่วนใหญ่เลือกที่จะรับค่าชดเชยสูงๆแต่มักจะไม่เกินผลกำไรที่ได้รับ บางรายขอรับครึ่งหนึ่ง บางรายขอรับหนึ่งในสามของผลกำไร เป็นต้น และจำนวนเงินที่จะขอรับยังแตกต่างจากสมมุติฐานที่คาดไว้ คือในฤดูแล้งเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ค่อยได้ปลูกข้าวจึงมีจำนวนมากที่ขอรับค่าชดเชยเป็นจำนวนเงินที่ต่ำกว่าในฤดูฝน หรือบางรายก็ไม่ขอรับค่าชดเชย

ดังนั้นในที่นี้ปัจจัยหลักที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อค่า WTA คือ ฤดูกาลเพาะปลูก(SEASON) และผลกำไรจากการปลูกพืช(PROFIT) ส่วนปัจจัยอื่นๆจะศึกษาโดยการวิเคราะห์หาสมการถดถอยที่เหมาะสมโดยการนำปัจจัยต่างๆจากแบบสอบถามเช่น พื้นที่เพาะปลูก รายได้หรือเงินออม ฯลฯ มานำเข้าสมการถดถอยพร้อมๆกับปัจจัยหลักที่คาดไว้ แล้วใช้โปรแกรม SPSS วิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงเส้นโดยวิธี Stepwise

จากสมมุติฐานดังกล่าวจึงคาดหมายแบบจำลองของมูลค่า WTA ได้ดังนี้

WTA = f (SEASON, PROFIT)

ปัจจัยฤดูกาล (SEASON)

คาดว่าในกรณีที่ผู้ใช้น้ำชลประทานไม่ได้รับน้ำชลประทานเป็นเวลา 1 ปี จะส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อผู้ใช้น้ำแตกต่างกันไปตามฤดูกาลเพาะปลูก ซึ่งมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นจะสะท้อนออกมาในรูปของจำนวนเงินที่จะขอรับการชดเชยจากรัฐบาล (WTA) ทั้งนี้คำถามในแบบสอบถามได้สอบถามถึงมูลค่า WTA แยกเป็นฤดูฝนและฤดูแล้งอย่างชัดเจน ดังนั้น ถ้าค่ากลางของมูลค่าความเต็มใจที่จะได้รับการชดเชยในฤดูฝน(WTAR) แตกต่างจากค่ากลางของมูลค่าความเต็มใจที่จะได้รับการชดเชยในฤดูแล้ง(WTAD)อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่าฤดูกาลเพาะปลูกเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อค่า WTA

การทดสอบสมมุติฐานทางสถิติใช้ทั้งแบบ Nonparametric Tests และ แบบ Parametric Tests เช่นเดียวกับค่า WTP

ปัจจัยผลกำไรจากการปลูกพืช (PROFIT) และปัจจัยอื่นๆ

คาดว่าผลกำไรจากการปลูกพืชแต่ละชนิดน่าจะมีอิทธิพลต่อค่า WTA แต่เนื่องจากข้อมูลผลกำไรจากแบบสอบถามได้ข้อมูลจากการปลูกข้าวเป็นส่วนใหญ่และมีข้อมูลผลกำไรจากพืชชนิดอื่นๆน้อยมาก ในการวิเคราะห์จึงใช้เฉพาะข้อมูลผลกำไรจากการปลูกข้าวในฤดูฝน(PrfRiceR) และข้อมูลผลกำไรจากการปลูกข้าวในฤดูแล้ง(PrfRiceD)

ตัวแปรอื่นๆที่อาจมีอิทธิพลกับค่า WTA เช่น พื้นที่เพาะปลูก รายได้หรือเงินออม ฯลฯ ได้ทำการวิเคราะห์หาสมการถดถอยที่เหมาะสมไปพร้อมๆกับตัวแปรผลกำไร

3.2.2.3 วิธีการเก็บข้อมูล

ข้อมูลที่จำเป็นในการประเมินมูลค่าน้ำชลประทานจาก WTP และ WTA คือ ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ใช้น้ำ

แบบสอบถามที่ใช้ ได้ออกแบบให้สามารถรวบรวมข้อมูลได้หลากหลายทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยใช้ทั้งคำถามแบบปลายปิดและปลายเปิด และพยายามให้ข้อมูลที่เป็นความจริงแก่ผู้สัมภาษณ์เพื่อประกอบการตัดสินใจ(ดูเอกสารประกอบแบบสอบถาม ในภาคผนวก ข) รวมทั้งมีการสมมุติสถานการณ์ที่มีความเป็นไปได้เพื่อนำไปสู่คำตอบที่ต้องการ แบบสอบถามยังได้ถูกทดสอบกับผู้ที่ทำหน้าที่สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์แล้วนำมาปรับแก้ก่อนนำไปใช้จริง นอกจากนั้นผู้สัมภาษณ์ยังได้รับการชี้แจงให้เข้าเกิดความเข้าใจตรงกันในประเด็นคำถามและวัตถุประสงค์ของคำถามเพื่อให้เกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด (ดูคำชี้แจงแบบสอบถาม ในภาคผนวก ข)

สำหรับการเก็บข้อมูลใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ Proportional Sampling โดยแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ตามการแบ่งเขตพื้นที่ส่งน้ำของโครงการฯ แม่กวง และเลือกขนาดตัวอย่างตามสัดส่วนของจำนวนเกษตรกรผู้ใช้น้ำในแต่ละพื้นที่

เนื่องจากโครงการฯ แม่กวง ซึ่งมีพื้นที่โครงการประมาณ 175,000 ไร่ แบ่งพื้นที่ส่งน้ำออกเป็น 4 ส่วน คือ ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 1- 4 และในแต่ละฝ่ายจะแบ่งออกเป็นโซน ดังแสดงในภาพที่ 3.1 ดังนั้นการเก็บข้อมูลตัวอย่างจะแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกตามการแบ่งพื้นที่ส่งน้ำของโครงการฯ แม่กวง จำนวน 4 กลุ่มใหญ่ 16 กลุ่มย่อย ตามตารางที่ 3.3 โดยเลือกสุ่มตัวอย่างจากทุกกลุ่มพื้นที่ย่อยเพื่อให้เป็นตัวแทนผู้ใช้น้ำของโครงการฯ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง(Sample Size)จะกำหนดให้เป็นสัดส่วนเดียวกับจำนวนเกษตรกรผู้ใช้น้ำในแต่ละพื้นที่

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างสามารถหาได้หลายวิธี เช่น

1) กำหนดโดยใช้สูตรทางสถิติที่ระดับความเชื่อถือร้อยละ 95 (บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนส์ และอื่นๆ , 2545, ภาคผนวกเล่ม 3 หน้า ข-1)

$n = N/(1+Ne^2)$

n คือ จำนวนตัวอย่างที่ต้องการ

N คือ จำนวนประชากรทั้งหมด

e คือ ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดที่ยอมให้เกิดได้

จำนวนเกษตรกรผู้ใช้น้ำทั้งหมดของโครงการยังเป็นตัวเลขที่อยู่ระหว่างการปรับปรุงของโครงการฯ แต่เท่าที่ตัวสอบจากข้อมูลในรายงานต่างๆของโครงการฯ พบว่าจำนวนสมาชิกของกลุ่มบริหารการใช้น้ำซึ่งโครงการฯเป็นผู้จัดตั้ง มีจำนวน 11,653 ราย และผู้ที่ไม่เป็นสมาชิกกลุ่มบริหารจำนวน 10,157 ราย รวมเป็นผู้ใช้น้ำจำนวน 21,810 ราย (ตารางที่ 3.3) ดังนั้น

$n = 21,810/(1+21,810 \times 0.05^2)$

$= 392.80$

2) กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จ Krejcie & Morgan (ยุทธ ไกยวรรณ์ , 2544) ซึ่งมีที่มาจากสูตร ดังนี้

$n = x^2 NPQ / e^2 (N-1) + x^2 PQ$

เมื่อ n = ขนาดของตัวอย่าง

x^2 = ค่าไค-สแควร์ที่ df เท่ากับ 1 และระดับความเชื่อมั่น 95% ($x^2 = 3.841$)

N = ขนาดของประชากรทั้งหมด

P = สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร(P = 0.5)

Q = 1 – P = 1 – 0.5 = 0.5

e = เปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (e = 0.05)

$$\text{แทนค่า } n = \frac{3.841 \times 11{,}653 \times 0.5 \times 0.5}{[0.05^2(11{,}653 - 1) + 3.841 \times 0.5 \times 0.5]}$$

$$= 377.47$$

การกำหนดขนาดตัวอย่างทั้งสองสูตรมีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงกำหนดจำนวนตัวอย่างไว้ประมาณ 400 ครัวเรือน โดยให้มีการกระจายของตัวอย่างตามฝ่ายส่งน้ำและโซนต่างๆ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.2 และ 3.3

ตารางที่ 3.2 ขนาดตัวอย่างแยกตามฝ่ายส่งน้ำฯ

พื้นที่ส่งน้ำ	จำนวนเกษตรกรผู้ใช้น้ำ		จำนวนตัวอย่าง	
	(ราย)	(%)	(ครัวเรือน)	(%)
1.ฝ่ายส่งน้ำที่ 1 (พื้นที่ 54,930 ไร่)	6,695	30.70	120	30.00
2.ฝ่ายส่งน้ำที่ 2 (พื้นที่ 37,640 ไร่)	3,400	15.59	60	15.00
3.ฝ่ายส่งน้ำที่ 3 (พื้นที่ 42,230 ไร่)	5,330	24.44	100	25.00
4.ฝ่ายส่งน้ำที่ 4 (พื้นที่ 40,200 ไร่)	6,385	29.27	120	30.00
รวม	21,810	100.00	400	100.00

ที่มา : จากการคำนวณ

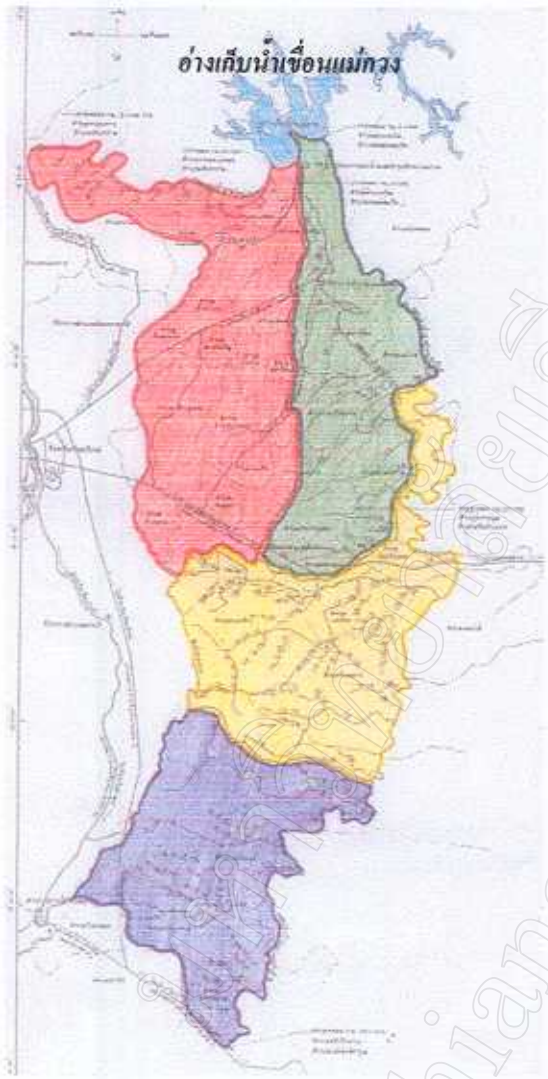
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลพื้นที่ กลุ่มบริหารการใช้น้ำ และจำนวนการเก็บตัวอย่าง

ฝาย/โซน	พื้นที่ส่งน้ำ (บ./ ต. / อ. / จ.)	พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)	พื้นที่นา (ไร่)	สวนผลไม้ (ไร่)	บ่อปลา (ไร่)	ป่าชุมชน (ไร่)	ที่อยู่อาศัย (ไร่)	จำนวนเกษตรกรผู้ใช้น้ำ (ราย)			ผู้ใช้น้ำ	จำนวน 400 ตัวอย่าง	
								ไม่เป็นสมาชิก	สมาชิกกลุ่ม	รวม	%	คิดตาม%	ปรับ
โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่กวง		175,000	113,958	25,654	1,795	869	32,724	10,157	11,653	21,810	100.00	400	400
ฝายส่งน้ำฯที่ 1		54,930	26,126	13,100	452	103	15,149	1,809	4,886	6,695	30.70	122.80	120
โซน 1	อ.ดอยสะเก็ด,สันทราย จ.เชียงใหม่	12,643	5,610	1,452	46	33	5,502	n.a.	n.a.	n.a.			24
โซน 2	อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	12,045	6,496	2,293	164	0	3,092	n.a.	n.a.	n.a.			24
โซน 3	อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	8,415	5,194	493	50	0	2,678	n.a.	n.a.	n.a.			24
โซน 4	อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	10,267	6,942	500	122	0	2,703	n.a.	n.a.	n.a.			24
โซน 5	อ.สันทราย จ.เชียงใหม่	11,560	1,884	8,362	70	70	1,174	n.a.	n.a.	n.a.			24
ฝายส่งน้ำฯที่ 2		37,640	26,353	2,723	658	173	7,733	0	3,400	3,400	15.59	62.36	60
โซน 1	อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	16,674	11,722	1,043	255	0	3,654	n.a.	n.a.	n.a.			20
โซน 2	อ.ดอยสะเก็ด,สันกำแพง เชียงใหม่	14,706	10,338	876	317	10	3,165	n.a.	n.a.	n.a.			20
โซน 3	อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	6,260	4,293	804	86	163	914	n.a.	n.a.	n.a.			20
ฝายส่งน้ำฯที่ 3		42,230	37,519	1,552	79	24	3,056	4,474	856	5,330	24.44	97.76	100
โซน 1	อ.ดอยสะเก็ด,สันกำแพง /บ้านธิ ลพ.	10,411	9,968	27	23	18	375	n.a.	n.a.	n.a.			25
โซน 2	อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่	10,739	9,244	123	9	0	1,363	n.a.	n.a.	n.a.			25
โซน 3	อ.สันกำแพง เชียงใหม่./บ้านธิ ลพ.	10,585	9,807	281	42	6	449	n.a.	n.a.	n.a.			25
โซน 4	อ.สันกำแพง เชียงใหม่./บ้านธิ ลพ.	10,495	8,500	1,121	5	0	869	n.a.	n.a.	n.a.			25
ฝายส่งน้ำฯที่ 4		40,200	23,960	8,279	606	569	6,786	3,874	2,511	6,385	29.27	117.08	120
โซน 1	อ.บ้านธิ จ.ลำพูน	12,680	7,449	2,599	93	361	2,178	n.a.	n.a.	n.a.			30
โซน 2	อ.บ้านธิ,อ.เมือง จ.ลำพูน	14,573	6,849	3,999	305	165	3,255	n.a.	n.a.	n.a.			30
โซน 3	อ.เมือง จ.ลำพูน	8,090	5,764	1,136	32	0	1,158	n.a.	n.a.	n.a.			30
โซน 4	อ.เมือง จ.ลำพูน	4,857	3,898	545	176	43	195	n.a.	n.a.	n.a.			30

ที่มา : โครงการฯแม่กวง (ข้อมูลอยู่ระหว่างการปรับปรุงใหม่)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University



โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่กวง
พื้นที่โครงการ 175,000 ไร่
แบ่งพื้นที่ส่งน้ำออกเป็น 4 ฝ่าย

ฝ่ายส่งน้ำฯที่ 1 พื้นที่ 54,930 ไร่
แบ่งพื้นที่ออกเป็น 5 โซน

ฝ่ายส่งน้ำฯที่ 2 พื้นที่ 37,640 ไร่
แบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 โซน

ฝ่ายส่งน้ำฯที่ 3 พื้นที่ 42,230 ไร่
แบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 โซน

ฝ่ายส่งน้ำฯที่ 4 พื้นที่ 40,200 ไร่
แบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 โซน

ภาพที่ 3.1 การแบ่งพื้นที่ส่งน้ำโครงการฯ แม่กวง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University