บทที่ 4

วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้คือ ประเภทของข้อมูลที่ทำการศึกษาและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวนประชากรและตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบสัมภาษณ์ โดยได้การแบ่งแบบสัมภาษณ์ ออกเป็นส่วนต่างๆ การอธิบายถึงการสร้างแบบสัมภาษณ์ ในส่วนของการกำหนดคุณลักษณะและ ระดับต่างๆ ในแต่ละคุณลักษณะ การออกแบบชุดทางเลือกการวิเคราะห์ข้อมูล การชี้แจง แบบจำลองและตัวแปรในแบบจำลอง การลงรหัสข้อมูล การทดสอบความน่าเชื่อถือของ แบบจำลอง วิธีการคำนวณราคาแฝง ความเต็มใจจ่ายและการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความเต็มใจที่ เกษตรกรในเขตปลายน้ำจะสนับสนุนการจ่ายเพื่อให้มีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำแม่สาให้ดี ขึ้น เป็นต้น ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.1 ประเภทและแหล่งข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งข้อมูลออกเป็นของส่วนคือข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิและข้อมูล จากแหล่งทุติยภูมิ ซึ่งการรวบรวมข้อมูลดังกล่าวสามารถอธิบายได้ดังนี้

1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1.1) ข้อมูลประกอบการออกแบบคุณลักษณะทรัพยากรน้ำที่จะได้รับ ระดับของ คุณลักษณะดังกล่าว นอกจากจะศึกษาจากงานวิจัยที่ผ่านมาแล้ว ต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดย การจัดประชุมกลุ่มเป้าหมาย (Focus Group) อีกครั้ง โดยรายละเอียดการจัดประชุมกลุ่มเป้าหมาย มี ดังนี้

<u>การจัดประชุมกลุ่มเป้าหมาย</u> คือการคัดเลือกตัวแทนในแต่ละหมู่บ้านจากผู้มี ความรู้ด้านจัดการและการใช้น้ำทั้งในภาคการเกษตรและการใช้น้ำในครัวเรือน เช่น ผู้ใหญ่บ้าน หัวหน้าเหมืองฝาย กรรมการเหมืองฝาย ตัวแทนกลุ่มเกษตรกร เป็นต้น จำนวนหมู่บ้านละไม่ต่ำกว่า 5 คน เพื่อให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ เช่น ความเดือดร้อนหรือปัญหาและความต้องการ เพื่อนำมากำหนดคุณลักษณะ ระดับที่ตรงกับความต้องการและสภาพปัญหาในพื้นที่มากที่สุด นอกจากนี้ยังทำให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับความเสียหายหรือต้นทุนที่เกิดขึ้นจากปัญหาทางด้านคุณภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และปริมาณน้ำ เช่น การซื้อน้ำดื่ม การกรองน้ำหรือบำบัดน้ำ การสูบน้ำจากแหล่งอื่นเข้าสู่แปลงเกษตร เป็นต้น โดยข้อมูลเหล่านี้ได้นำมาประกอบการคำนวณต้นทุนหรือความเต็มใจจ่ายเพื่อให้ได้รับทรัพยากรน้ำที่ดีขึ้น ซึ่งเป็นคุณลักษณะหนึ่งที่ได้กำหนดไว้เช่นกัน ทั้งนี้การศึกษาข้อมูลดังกล่าวข้างต้นจะทำให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงและมีผลต่อความต้องการในการทำให้ทรัพยากรน้ำดีขึ้นมากที่สุด

1.2) ข้อมูลในระดับครัวเรือนของเกษตร โดยได้นำแบบสัมภาษณ์ที่พัฒนาจากส่วนที่หนึ่งมาเก็บข้อมูลในระดับครัวเรือนของเกษตรกรจำนวน 8 หมู่บ้าน ในตำบลแม่แรม ตำบลแม่สา และตำบลดอนแก้ว ที่ใช้และเคยใช้น้ำจากลำน้ำแม่สาเพื่อการเกษตรและอุปโภคบริโภคในครัวเรือน ทั้งนี้อาจมีการนำน้ำจากแหล่งอื่นๆ มาใช้ในการอุปโภคบริโภคและการสำหรับการเกษตรในฤดูแล้ง เนื่องจากน้ำจากลำน้ำแม่สาไม่มีความเพียงพอหรือมีคุณภาพไม่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์

2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานของลุ่มน้ำ การจัดการทรัพยากร เทคโนโลยีการผลิตทางการเกษตรต่างๆ จะเก็บรวบรวมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับคุณลักษณะและระดับคุณลักษณะการทำให้ทรัพยากรน้ำดีขึ้น เก็บรวบรวมจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสารสนเทศออนไลน์ต่างๆ

4.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร (Population) จากข้อมูลขององค์การบริหารส่วนตำบลและการสำรวจในพื้นที่ตอนปลายของลุ่มน้ำแม่สาพบว่า จำนวนครัวเรือนทั้งหมด เท่ากับ 3,971 ครัวเรือนเป็นครัวเรือนเกษตรกรทั้งหมด 627 ครัวเรือน แต่จากการสำรวจพบว่าจำนวนครัวเรือนเกษตรกรที่ใช้น้ำจากลำน้ำแม่สาเพื่อการเกษตรและ/หรือเคยใช้น้ำจากลำน้ำแม่สาเพื่อการอุปโภคบริโภคในครัวเรือนหรือเป็นประชากรเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนเท่ากับ 198 ครัวเรือน กลุ่มประชากรดังกล่าวเป็นสมาชิกของกลุ่มเหมืองฝายที่ใช้น้ำจากลำน้ำแม่สาเพื่อการเกษตรในปัจจุบัน รายละเอียดจำนวนประชากรในแต่ละเหมืองฝายแสดงดังตารางที่ 4.1

2) กลุ่มตัวอย่าง (Sample) คำนวณหาจำนวนตัวอย่างจากจำนวนครัวเรือนเกษตรกรในแต่ละเหมืองฝาย ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดจำนวนตัวอย่างโดยใช้สูตรการคำนวณของ Yamane (1973) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \qquad (15)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ n คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

N คือ ขนาดประชากร ในที่นี้มีจำนวน ประชากรเท่ากับ 198 ราย

e คือ ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง ในที่นี้กำหนดให้เท่ากับ 0.05

จากข้อมูลจำนวนประชากรเบื้องต้น สามารถคำนวณหาจำนวนตัวอย่าง ได้ดังนี้

$$= \frac{198}{1+ 198(0.05)^2}$$

$$= 132.44$$

จากการคำนวณหาจำนวนตัวอย่างเกษตรกรที่เหมาะสมจากสูตรข้างต้น พบว่าต้องเก็บตัวอย่างจำนวนอย่างน้อยเท่ากับ 133 ตัวอย่าง

3) การสุ่มตัวอย่าง (Sampling) ในการสุ่มคัดเลือกเกษตรกรตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Sample Random sampling) (ไชยวัฒน์, 2550) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้เก็บข้อมูลจากตัวอย่างจำนวน 151 ราย ที่กระจายอยู่ตามกลุ่มเหมืองฝายต่างๆ ดังตารางที่ 4.1 ในการศึกษาครั้งนี้พยายามเก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรโดยกระจายจำนวนไปในแต่ละเหมืองฝายตามสัดส่วนจำนวนประชากรที่มีอยู่ แต่พบว่าในปัจจุบันนี้รูปแบบการทำการเกษตรเปลี่ยนแปลงไป เช่น ในเหมืองฝายทุ่งโป่งที่มีสมาชิกจำนวน 13 ราย แต่เก็บรวบรวมข้อมูลได้เพียงรายเดียวเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกทำเฉพาะเพื่อยังชีพฤดูกาลเดียวเท่านั้น ส่วนนอกฤดูกาลผลิตเกษตรกรกลุ่มดังกล่าวจะเข้าไปทำงานยังพื้นที่อื่น ทำให้ไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรกลุ่มดังกล่าวได้ ทั้งนี้ในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ได้ทำการสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่าง ในช่วงเดือนธันวาคม 2550 ถึง มกราคม 2551

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละเกษตรกรตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มเหมืองฝายที่ใช้น้ำจากลำน้ำแม่สา

กลุ่มเหมืองฝาย	จำนวนสมาชิก (ราย)	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง (ราย)	ร้อยละ
1. แม่แรม	30	15.15	13	8.60
2. ทุ่งโป่ง	13	6.56	1	0.66
3. ป่าม่วง	17	8.58	14	9.27
4. ท่าไคร้	48	24.24	46	30.46
5. แม่สาหลวง	40	20.20	34	22.51
6. สบสา-หนองฟาน	50	25.25	43	28.47
รวม	198	100	151	100

ที่มา: จากการสำรวจ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบสัมภาษณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรตัวอย่าง ทั้งนี้แบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็นส่วน ส่วนแรกประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร ข้อมูลการทำการเกษตร การใช้น้ำ ปัญหาทรัพยากรน้ำ เป็นต้น ส่วนที่สองประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับการทดลองทางเลือก คือการให้เลือกทางเลือกที่มีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำ ทั้งนี้รายละเอียดการสร้างแบบสอบถามในส่วนต่างๆ สามารถอธิบายได้ดังนี้

4.2.1 การสร้างแบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์ได้พัฒนาแนวคำถามมาจากงานวิจัยหรือการศึกษาที่ผ่านมาและจากการเก็บข้อมูลจากการประชุมกลุ่มเกษตรกร เพื่อให้ได้แบบสอบถามเบื้องต้น หลังจากนั้นนำไปสัมภาษณ์เบื้องต้นดังกล่าวไปทดสอบกับเกษตรกรในพื้นที่ที่มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป เช่น อายุ อาชีพหลักและการศึกษา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขการใช้ภาษาและความยากง่ายของเนื้อหาต่อความเข้าใจของเกษตรกรที่มีลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้มีทั้งคำถามที่มีลักษณะปลายปิดและคำถามปลายเปิด โครงสร้างของแบบสอบถามประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของครัวเรือนและการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเพาะปลูก ประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับลักษณะของผู้ให้สัมภาษณ์ อาชีพของครัวเรือน สถานภาพการใช้แรงงานในครัวเรือน การใช้ประโยชน์จากที่ดิน ลักษณะการถือครอง พืชที่ปลูก ประเภทแหล่งน้ำ ที่ดิน ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกพืชและการกระจายผลผลิต

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับรายได้จากกิจกรรมนอกเหนือจากการเพาะปลูกและการกู้ยืมเงิน ประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับ รายได้จากกิจกรรมอื่นๆที่ไม่ใช่จากกิจกรรมการเพาะปลูกและการกู้ยืมเงินจากแหล่งต่างๆ รวมทั้งความสามารถในการใช้คืนเงินกู้

ส่วนที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับสภาวะด้านสังคม สุขภาพอนามัยและความเสี่ยงภัย ประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับสภาวะทางสังคมของครัวเรือน สภาวะทางสุขภาพอนามัย รวมทั้งความเสี่ยงภัยทางด้านรายได้และสิ่งแวดล้อมของการทำการเกษตร

ส่วนที่ 4 เป็นคำถามเกี่ยวกับแหล่งน้ำและปัญหาจากการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำ ประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับแหล่งน้ำเพื่อการใช้ประโยชน์ ปัญหาที่เกิดขึ้นและการแก้ไขปัญหาในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนที่ 5 เป็นคำถามเกี่ยวกับทัศนคติแล้วความคิดเห็นเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำและทรัพยากรน้ำในลำน้ำแม่สาประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำโดยทั่วไป ความสำคัญ ปัญหา สาเหตุของปัญหาทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำแม่สา

ส่วนที่ 6 เป็นคำถามเกี่ยวกับประสบการณ์ การรับรู้ข่าวสาร ความรู้ความเข้าใจและความคิดเห็นในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับประสบการณ์ในการเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม การรับรู้ข่าวสาร แหล่งข้อมูลข่าวสาร ความต้องการรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ความรู้เกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยทั่วไป ความคิดเห็นเกี่ยวกับการปลูกหญ้าแฝก การใช้สารชีวภาพ ความเห็นเกี่ยวกับความรุนแรงของปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน

ส่วนที่ 7 เป็นคำถามจากการทดลองทางเลือกและความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาในลุ่มน้ำแม่สา ประกอบด้วยคำถามจากการการเลือกทางเลือกต่างๆ ในการทดลองทางเลือก ความคิดเห็นเกี่ยวกับการให้ความสำคัญกับทรัพยากรน้ำ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการแก้ไขปัญหาทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำแม่สา การจัดตั้งโครงการเพื่อการอนุรักษ์ฟื้นฟูลุ่มน้ำแม่สา ในส่วนของคำถามจากการทดลองทางเลือกจะมีคำอธิบายประกอบเพื่อสร้างความเข้าใจแก่ผู้ตอบ ก่อนการให้เลือกทางเลือก เพื่อลดความเอนเอียงจากความเข้าใจที่ไม่ตรงกันของผู้ตอบ

ทั้งนี้การวัดระดับความคิดเห็น ความรู้และทัศนคติต่างๆออกมาเป็นคะแนนใช้วิธีการประเมินค่า (Rating scale) ตามวิธี Likert (Likert scale) (ไชยวัฒน์, 2550) โดยแบ่งการวัดเป็น 5 ระดับ ในการศึกษาครั้งนี้มีคำถามที่มีลักษณะคำตอบที่ถูกต้องและเป็นคำตอบที่ผิดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การให้คะแนนระดับความคิดเห็น ความรู้และทัศนคติ

ระดับความเห็นด้วย	ระดับคะแนน	ระดับคะแนนกรณีเป็นคำตอบที่ผิด
เห็นด้วยมากที่สุด	4	0
เห็นด้วยมาก	3	1
เห็นด้วยปานกลาง	2	2
เห็นด้วยต่ำ	1	3
ไม่เห็นด้วยเลย	0	4

ที่มา: ดัดแปลงจากไชยวัฒน์, 2550

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การให้คะแนนน้ำหนักเฉลี่ย (Weight mean score) โดยการนำมาจัดกลุ่มมีอันตรภาคชั้นเท่ากับ 0.80 จากสูตร

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนชั้น}} \quad (16)$$

$$= \frac{4 - 0}{5}$$

ดังนั้นการจัดช่วงคะแนนเฉลี่ย จึงสามารถจัดได้ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	3.21 - 4.00	มีทัศนะคติอยู่ในระดับมากที่สุด/สูงที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	2.41 - 3.20	มีทัศนะคติอยู่ในระดับมาก/สูง
คะแนนเฉลี่ย	1.61 - 2.40	มีทัศนะคติอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	0.81 - 1.60	มีทัศนะคติอยู่ในระดับต่ำ
คะแนนเฉลี่ย	0.00 - 0.80	มีทัศนะคติในระดับต่ำที่สุด

4.2.2 การออกแบบคุณลักษณะ ระดับคุณลักษณะและชุดทางเลือก

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการปรับปรุงทรัพยากรน้ำด้านต่างๆ และการจัดการประชุมกลุ่มเป้าหมาย พบว่ามีปัจจัยหรือคุณลักษณะทางด้านปริมาณและคุณภาพน้ำหลายด้านที่เป็นปัญหาในปัจจุบันและกลุ่มเป้าหมายต้องการให้มีการปรับปรุง เพื่อให้ได้รับทรัพยากรน้ำจากลำน้ำแม่สา การศึกษาครั้งนี้จึงกำหนดคุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะดังกล่าวเบื้องต้นดังต่อไปนี้

การออกแบบคุณลักษณะ (Attribute)

การกำหนดทางเลือกให้แก่ผู้ใช้น้ำประกอบด้วยคุณลักษณะในการทำให้ปริมาณและคุณภาพน้ำดีขึ้นและคุณลักษณะที่เป็นตัวเงิน มีรายละเอียดดังนี้

– **คุณลักษณะด้านปริมาณน้ำ** ได้แก่ ความพอเพียงของปริมาณน้ำเพื่อการเกษตรและความพอเพียงของปริมาณน้ำเพื่อการใช้ในครัวเรือน เป็นต้น

– **คุณลักษณะด้านคุณภาพน้ำ** ได้แก่ รูปแบบการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำเพื่อการบริโภคในครัวเรือน ซึ่งเป็นตัวแปรชี้วัดด้านคุณภาพของทรัพยากรน้ำที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ระดับต่างๆได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

– **คุณลักษณะตัวเงิน** ได้แก่ ระดับเงินบริจาคเข้ากองทุนเพื่อการสนับสนุนโครงการเพื่อการอนุรักษ์และปรับปรุงทางด้านปริมาณและคุณภาพของน้ำในลำน้ำแม่สา เช่น การนำไปสนับสนุนโครงการปลูกป่า การนำไปสนับสนุนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเพาะปลูกของเกษตรกรในพื้นที่ต้นน้ำ อันจะเป็นผลดีต่อทรัพยากรน้ำที่เกษตรกรในพื้นที่ปลายน้ำจะได้รับ

การกำหนดระดับของคุณลักษณะ (Level)

เมื่อได้ทำการจัดประชุมกลุ่มเป้าหมายแล้ว ทำให้ทราบคุณลักษณะและแนวทางในการกำหนดระดับของคุณลักษณะ ซึ่งเป็นระดับที่ง่ายต่อความเข้าใจและตรงกับสถานการณ์จริงมากที่สุด โดยในการพิจารณากำหนดระดับของแต่ละคุณลักษณะนั้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

คุณลักษณะทางด้านปริมาณ ความเพียงพอของน้ำเพื่อการใช้ในภาคเกษตรและการใช้น้ำในครัวเรือนนั้น จากการจัดสนทนากลุ่ม พบว่าการขาดแคลนน้ำนั้นมักจะเกิดการขาดแคลนในช่วงกลางเดือนมีนาคมไปจนถึงกลางเดือนพฤษภาคม รวมเป็นระยะเวลาประมาณ 2 เดือน ดังนั้นจึงได้กำหนดระดับของคุณลักษณะด้านความเพียงพอของทรัพยากรน้ำขึ้น 3 ระดับ โดยระดับมีระดับการขาดแคลนในช่วงหน้าแล้ง 2 เดือนเป็นสถานการณ์ปัจจุบัน (Status quo) และกำหนดระดับที่มีการปรับปรุงให้ได้รับทรัพยากรน้ำที่ดีขึ้นอีก 2 ระดับคือ ขาดแคลนช่วงหน้าแล้ง 1 เดือน และเพียงพอตลอดทั้งปี

คุณลักษณะทางด้านคุณภาพ คุณภาพน้ำหรือรูปแบบการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำ จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้น้ำในครัวเรือนของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้น้ำจากบ่อน้ำตื้นและน้ำประปา ซึ่งมีแหล่งหรือต้นกำเนิดมาจากลำน้ำแม่สา ซึ่งจากการสนทนากลุ่มพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้น้ำจากแหล่งดังกล่าว ทั้งเพื่อการอุปโภคเช่น ซักล้าง อาบและด้านการบริโภค ดื่มกิน ทั้งนี้อาจมีหรือไม่มีการนำมาบำบัดก่อนนำมาดื่มหรือใช้ นอกจากนี้ยังมีการบำบัดด้วยวิธีที่หลากหลายแตกต่างกันออกไป โดยพบว่าในปัจจุบันนี้สถานการณ์การใช้น้ำจากลำน้ำแม่สาส่วนใหญ่ใช้ได้เฉพาะการเกษตรเท่านั้น จึงกำหนดให้คุณภาพระดับดังกล่าวเป็นสถานการณ์ปัจจุบัน ส่วนการใช้สอยในครัวเรือนและดื่มกินนั้น ต้องผ่านการบำบัดก่อน ดังนั้นจึงกำหนดให้เป็นระดับคุณภาพน้ำที่มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นอีก 2 ระดับ

คุณลักษณะทางด้านตัวเงิน หรือค่าบริจาคเพื่อการทำให้ทรัพยากรน้ำดีขึ้น โดยจากการประชุมกลุ่มทำให้สามารถคุณลักษณะที่เป็นตัวเงินได้ โดยพิจารณาจากต้นทุนความเสียหายหรือค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้นจากคุณลักษณะทางด้านปริมาณและคุณภาพของทรัพยากรน้ำแต่ละระดับ รวมถึงต้นทุนในการจัดการเพื่อให้ได้รับทรัพยากรน้ำในระดับต่างๆ สามารถแบ่งได้ดังนี้ คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- *ความเพียงพอของทรัพยากรน้ำเพื่อการใช้ในภาคเกษตร* ได้คำนวณมาจากความเสียหายในผลผลิตทางการเกษตรหรือค่าเสียโอกาสเนื่องจากการไม่ได้รับน้ำในระดับต่างๆ โดยจากการประชุมกลุ่มเป้าหมาย ทำให้ทราบว่าสถานการณ์น้ำเพื่อการเกษตรสามารถแบ่งตามระดับการขาดแคลนได้ดังนี้คือ ปริมาณน้ำเพื่อการเกษตรเพียงพอสมบูรณ์ตลอดทั้งปี ปริมาณน้ำมีความเพียงพอปานกลาง ปริมาณน้ำขาดแคลนบ้างบางช่วงและปริมาณน้ำเพื่อการเกษตรขาดแคลนตลอดช่วงหน้าแล้ง เป็นต้น ซึ่งระดับน้ำเพื่อการเกษตรดังกล่าวทำให้เกษตรกรได้ผลผลิตทางการเกษตรในจำนวนที่แตกต่างกันออกไป ในการศึกษาครั้งนี้จึงคำนวณค่าเสียโอกาสโดยเฉลี่ยจากกำไรของการผลิตพืชหลักต่อครัวเรือนต่อปีของพื้นที่ศึกษาได้แก่ ข้าว ถั่วเหลืองและผัก เป็นต้น

- *ความเพียงพอของทรัพยากรน้ำเพื่อการใช้ในครัวเรือน* ได้คำนวณจากต้นทุนในทำให้ทรัพยากรน้ำเพื่อการใช้สอยมีความเพียงพอในระดับต่างๆ ได้แก่ ปริมาณน้ำเพื่อการใช้สอยเพียงพอสมบูรณ์ตลอดทั้งปี ปริมาณน้ำมีความเพียงพอปานกลาง ปริมาณน้ำขาดแคลนบ้างบางช่วงและปริมาณน้ำเพื่อใช้สอยขาดแคลนตลอดช่วงหน้าแล้ง เป็นต้น ทั้งนี้ในการคำนวณต้นทุนในการจัดหาน้ำในแต่ละระดับความพอเพียงนั้นอธิบายได้ดังนี้คือ การมีระดับน้ำเพื่อการใช้สอยในครัวเรือนเพียงพอตลอดทั้งปีอย่างสมบูรณ์นั้นนั้นต้องเสียค่าใช้จ่ายสำหรับน้ำประปาหมู่บ้านและการขุดลอกบ่อน้ำ เพื่อให้น้ำซึมเข้ามาในบ่อมากขึ้น ส่วนปริมาณน้ำที่มีความเพียงพอปานกลางนั้นต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขุดลอกบ่อน้ำ ซึ่งคิดเป็นเงินค่าจ้างการขุดลอกบ่อจำนวน 800 บาท ด้านการขาดแคลนน้ำบ้างบางช่วง เพื่อให้มีน้ำใช้สอยเกษตรกรจะต้องมีการนำน้ำจากแหล่งอื่นมาใช้ไปก่อนทำให้ต้องเสียค่าขนถ่ายหรือค่าน้ำมันรถคิดเป็นเงินประมาณ 600 บาท เป็นต้น

- *คุณภาพเพื่อการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำ* จากการทำการประชุมกลุ่มเป้าหมายพบว่าคุณภาพน้ำจากแหล่งที่มีต้นกำเนิดมาจากจากลำน้ำแม่สานั้นสามารถแบ่งได้หลายระดับ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของน้ำดังกล่าว ทั้งนี้ได้แบ่งระดับคุณภาพน้ำตามการจัดหาและบำบัด รวมทั้งรายละเอียดการคำนวณต้นทุนได้ดังนี้คือ น้ำที่มีคุณภาพสามารถใช้เพื่อการเกษตรได้เท่านั้น มีต้นทุนการจัดหาคือค่าพลังงานในการนำมาใช้เช่น ค่าน้ำมันเพื่อสูบน้ำ เป็นต้น น้ำที่มีคุณภาพที่สามารถใช้เพื่อการเกษตร ใช้สอยในครัวเรือนได้นั้น มีแหล่งที่มาจากประปาหมู่บ้านและบ่อน้ำตื้น โดยมีการคำนวณค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยจากค่าใช้จ่ายในการจัดหาคือค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้าจากปั๊มสูบน้ำและหากช่วงที่น้ำขุ่นต้องมีการบำบัดโดยใช้เครื่องกรองที่ทำเองโดยวัสดุที่สามารถซื้อหาได้ เป็นต้น น้ำที่มีคุณภาพที่สามารถใช้เพื่อการเกษตร ใช้สอยในครัวเรือน ประกอบอาหารได้นั้นมีแหล่งที่มาจากประปาหมู่บ้านและบ่อน้ำตื้นเช่นกัน ทั้งนี้ได้คำนวณค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยจากค่าใช้จ่ายในการจัดหาคือค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้าจากปั๊มสูบน้ำและต้องมีการบำบัดโดยใช้เครื่องกรองน้ำเพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการประกอบอาหารได้ และน้ำที่มีคุณภาพที่สามารถใช้เพื่อการเกษตร ใช้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สอยในครัวเรือน ประกอบอาหารและดื่ม ถือเป็นน้ำที่มีคุณภาพที่ดีที่สุด โดยมีแหล่งที่มาจากประปาหมู่บ้าน บ่อน้ำตื้นและการซื้อน้ำบรรจุขวดดื่ม ซึ่งคำนวณต้องเสียค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยจากการซื้อน้ำบรรจุขวด ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้าจากปั๊มสูบน้ำและต้องมีการบำบัดโดยใช้เครื่องกรองน้ำ ซึ่งเป็นเครื่องกรองน้ำที่มีคุณภาพสูงและต้องเปลี่ยนไส้กรองทุกๆ อีกด้วย

ทั้งนี้จากการคำนวณค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนในแต่ละระดับของคุณลักษณะทางด้านทรัพยากรน้ำโดยเฉลี่ยจากรายละเอียดดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น พบว่าผลเป็นไปดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายของคุณลักษณะด้านทรัพยากรน้ำในแต่ละระดับ

คุณลักษณะ	ระดับ	ต้นทุน/ค่าใช้จ่าย เพื่อให้ได้รับน้ำในระดับดังกล่าว (บาท/ครัวเรือน/ปี)
ปริมาณน้ำเพื่อการเกษตร	เพียงพอ/สมบูรณ์ตลอดทั้งปี	5,375.15
	เพียงพอ/สมบูรณ์ปานกลาง	4,185.00
	ขาดแคลนบ้างบางช่วง	2,790.00
	ขาดแคลนตลอดช่วงฤดูแล้ง	1,800.00
ความเพียงพอเพื่อการใช้สอยในครัวเรือน	เพียงพอ/สมบูรณ์ตลอดทั้งปี	800.00
	เพียงพอ/สมบูรณ์ปานกลาง	800.00
	ขาดแคลนบ้างบางช่วง	600.00
	ขาดแคลนตลอดช่วงฤดูแล้ง	-
คุณภาพน้ำเพื่อการใช้ประโยชน์	เพื่อการเกษตร ใช้สอย ประกอบอาหารและดื่ม	4,055.17
	เพื่อการเกษตร ใช้สอยและประกอบอาหาร	3,749.17
	เพื่อการเกษตร ใช้สอยในครัวเรือน	2,687.00
	เพื่อการเกษตร	1,215.00

ที่มา: จากการวิเคราะห์

เมื่อได้คำนวณต้นทุนในแต่ละระดับของแต่ละคุณลักษณะแล้ว ได้มีการนำต้นทุนของคุณลักษณะที่อยู่ในระดับเดียวกันมารวมกัน เพื่อให้ได้ระดับของคุณลักษณะที่เป็นตัวเงิน โดยผลการคำนวณเป็นไปดังตารางที่ 4.4 พบว่าเป็นจำนวนเงินที่สูงมาก หากนำไปสอบถามหรือสัมภาษณ์กับเกษตรกรอาจไม่เป็นที่ยอมรับและนำไปใช้ในทางปฏิบัติไม่ได้ ดังนั้นจึงนำมาแปลงให้อยู่ในรูปเงินบริจาคหรือค่าธรรมเนียม โดยลดจำนวนเงินดังกล่าวให้เหลือเพียงร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 ของจำนวนเงินดังกล่าว หลังจากนั้นนำไปสอบถามเพื่อทดสอบกับเกษตรกรในพื้นที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จำนวนหนึ่ง เพื่อให้ได้ค่าที่เป็นที่ยอมรับ ผลการทดสอบพบว่าเกษตรกรสามารถยอมรับได้ที่ระดับการบริจาคร้อยละ 5 ของจำนวนเงินต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ได้คำนวณขั้นต้น ดังนั้นจึงได้นำระดับค่าธรรมเนียมในอัตราดังกล่าวมากำหนดเป็นค่าธรรมเนียมในการปรับปรุงทรัพยากรน้ำในการทดลองทางเลือก เพื่อให้เกิดการยอมรับและสามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้มากที่สุด นอกจากนี้เมื่อคำนวณค่าดังกล่าวแล้วยังมีการปรับให้เป็นเลขจำนวนเต็มเพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจหรือการพิจารณาเปรียบเทียบของเกษตรกรตัวอย่างอีกด้วย

ตารางที่ 4.4 การคำนวณค่าธรรมเนียมในการปรับปรุงทรัพยากรในแต่ละระดับ

ระดับ	คุณลักษณะทางด้านปริมาณน้ำ			ต้นทุนรวม	ต้นทุนในอัตราร้อยละ 5	ค่าธรรมเนียม (บ./คร./ปี)
	ปริมาณน้ำเพื่อการเกษตร	ปริมาณน้ำเพื่อใช้สอย	คุณภาพน้ำ			
ระดับที่ 1	5,375.15	800.00	4,055.17	10,480.32	524.01	525
ระดับที่ 2	4,185.00	800.00	3,749.17	8,734.17	436.70	440
ระดับที่ 3	2,790.00	600.00	2,687.00	6,077.00	303.85	300
ระดับที่ 4	1,800.00	-	1,215.00	3,015.00	150.75	150

ที่มา: จากการวิเคราะห์

จากการประชุมกลุ่มเป้าหมายเพื่อทราบสถานการณ์ปัญหาและข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำและต้นทุนค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำในด้านต่างๆ ทำให้สามารถกำหนดคุณลักษณะและระดับด้านทรัพยากรน้ำและค่าธรรมเนียมหรือเงินบริจาคเพื่อการปรับปรุงทรัพยากรน้ำ เพื่อนำมาใช้ในการสร้างทางเลือกในการปรับปรุงทรัพยากรน้ำได้ โดยได้แบ่งระดับของคุณลักษณะทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพของทรัพยากรน้ำออกเป็นคุณลักษณะละ 3 ระดับ ส่วนคุณลักษณะที่เป็นตัวเงินนั้นได้แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจากคุณลักษณะต่างๆ ในระดับที่ต่ำหรือมีสถานการณ์อยู่ในระดับที่แย่ที่สุด พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วอยู่ในสถานการณ์ปัจจุบัน ดังนั้นจึงกำหนดให้ค่าใช้จ่ายในระดับที่ 4 เป็นค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนสำหรับการจัดการน้ำในสถานการณ์ปัจจุบัน ดังนั้นผลการกำหนดระดับและคุณลักษณะทางด้านทรัพยากรน้ำและคุณลักษณะที่เป็นตัวเงินในการศึกษาครั้งนี้เป็นไปดังตารางที่ 4.5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.5 คุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ

คุณลักษณะ	ระดับ
ปริมาณเพื่อการเกษตร (Sufficiency for Culture)	1. ขาดแคลนในช่วงฤดูแล้ง 2 เดือน: SCR (สถานการณ์ปัจจุบัน) 2. ขาดแคลนในช่วงฤดูแล้ง 1 เดือน: SCH 3. เพียงพอตลอดทั้งปี: SCA
ปริมาณเพื่อใช้สอยในครัวเรือน (Sufficiency for Household use)	1. ขาดแคลนในช่วงฤดูแล้ง 2 เดือน: SHR (สถานการณ์ปัจจุบัน) 2. ขาดแคลนในช่วงฤดูแล้ง 1 เดือน: SHH 3. เพียงพอตลอดทั้งปี: SHA
คุณภาพเพื่อการใช้ประโยชน์ (Quality for Consumption)	1. เพื่อการเกษตร: QCA (สถานการณ์ปัจจุบัน) 2. เพื่อการเกษตรและใช้สอยในครัวเรือน: QCU 3. เพื่อการเกษตร ใช้สอยและดื่มกิน: QCD
เงินบริจาค (Water fee)	1. 150 บาท/ครัวเรือน/ปี (สถานการณ์ปัจจุบัน) 2. 300 บาท/ครัวเรือน/ปี 3. 440 บาท/ครัวเรือน/ปี 4. 525 บาท/ครัวเรือน/ปี

ที่มา: จากการวิเคราะห์

การออกแบบชุดทางเลือก (Choice set)

เมื่อได้จำนวนคุณลักษณะและระดับคุณลักษณะดังกล่าวแล้ว สามารถนำมาหาทางเลือกทั้งหมดที่เป็นไปได้ (Full Factorial) มีจำนวนเท่ากับ $3^3 \times 4^1$ โดยตัวเลขฐานคือจำนวนระดับในคุณลักษณะและตัวเลขยกกำลังคือ จำนวนคุณลักษณะที่มีระดับเท่ากับเลขยกกำลังดังกล่าว ซึ่งทำให้ได้ทางเลือกจำนวน 158 ทางเลือก โดยทางเลือกจำนวนหนึ่งมีความสัมพันธ์กันหรือมีความขัดแย้งกันระหว่างระดับคุณลักษณะในทางเลือกหนึ่งๆ นอกจากนี้อาจเป็นทางเลือกที่เป็นไปไม่ได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการลดจำนวนทางเลือกลงจะใช้คำสั่ง Orthogonal Design ในโปรแกรม SPSS ซึ่งจะทำทางเลือกให้มีคุณสมบัติ Orthogonality นั่นคือ เป็นทางเลือกที่มีความเป็นไปได้และไม่เกิดความขัดแย้งกันในระดับของคุณลักษณะในแต่ละทางเลือก ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำตัวแปรคุณลักษณะต่างๆ เข้าสู่โปรแกรม 2 ชุดในการ Generate หนึ่งครั้ง ดังนั้นจำนวน Full Factorial เท่ากับ $(3^3 \times 4^1) \times (3^3 \times 4^1)$ เพื่อให้โปรแกรมจับคู่ทางเลือกให้ จากผลการ Generate พบว่าได้คู่ของทางเลือกที่มีคุณสมบัติ Orthogonality ออกมาเท่ากับ 27 คู่ทางเลือก หลังจากนั้นนำมาพิจารณาตัดคู่ที่ไม่น่าเป็นไปได้และไม่น่าจะเกิดขึ้นในสถานการณ์จริง เพื่อให้ได้ทางเลือกที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แท้จริงและสามารถนำไปใช้ถามในทางปฏิบัติได้ อันจะก่อให้เกิดความเข้าใจแก่ผู้ตอบและเพิ่มอัตราการตอบสนองของผู้ตอบได้อีกด้วย ดังนั้นทำให้เหลือคู่ทางเลือกที่จะนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้เท่ากับ 10 คู่ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 รูปแบบการจัดชุดทางเลือก

คู่ทางเลือกที่	ปริมาณเพื่อการเกษตร	ปริมาณเพื่อใช้ในครัวเรือน	คุณภาพเพื่อการใช้ประโยชน์	เงินบริจาค		ปริมาณเพื่อการเกษตร	ปริมาณเพื่อใช้ในครัวเรือน	คุณภาพเพื่อการใช้ประโยชน์	เงินบริจาค
1	SCR	SHR	QCD	300		SCA	SHA	QCU	440
2	SCR	SHR	QCU	300		SCH	SHH	QCD	525
3	SCH	SHR	QCD	525		SCR	SHA	QCU	525
4	SCA	SHA	QCA	525		SCA	SHH	QCU	525
5	SCR	SHH	QCU	525		SCH	SHR	QCU	525
6	SCA	SHR	QCU	440		SCR	SHH	QCD	440
7	SCA	SHA	QCU	525		SCR	SHA	QCA	440
8	SCR	SHA	QCD	440		SCA	SHR	QCD	440
9	SCA	SHR	QCD	440		SCH	SHA	QCU	300
10	SCH	SHA	QCU	300		SCA	SHA	QCA	300
สถานการณ์ปัจจุบัน/ทางเลือกฐาน (Status Quo)									
	SCR	SHR	QUA	150					

ที่มา: จากการวิเคราะห์

หลังจากพิจารณาความเหมาะสมของคู่ทางเลือกทั้ง 10 คู่ดังตารางข้างต้นแล้ว อันดับต่อไปคือการกำหนดชุดทางเลือก (Choice set) โดยการนำมาจับคู่กับกับทางเลือกที่เป็นสถานการณ์ปัจจุบันหรือทางเลือกฐาน (Status Quo) ทำให้ได้ชุดทางเลือกจำนวน 10 ชุดทางเลือก ซึ่งประกอบไปด้วยทางเลือกจำนวน 3 ทางเลือกคือทางเลือกที่มีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำจำนวน 2 ทางเลือกและทางเลือกที่เป็นทางเลือกฐานหรือสถานการณ์ปัจจุบันจำนวน 1 ทางเลือก ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้เกษตรกรตัวอย่างจะถูกถามเพื่อให้เลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งในชุดทางเลือกจำนวน 10 ครั้ง เพื่อให้เกษตรกรพิจารณาเปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกทางเลือกต่างๆ ทั้งนี้ทางเลือกสถานการณ์ปัจจุบันโดยเฉลี่ยคือ น้ำเพื่อการเกษตรและใช้สอยขาดแคลนในช่วงหน้าแล้ง 2 เดือน คุณภาพสามารถใช้เพื่อการเกษตรได้เท่านั้น โดยมีต้นทุนการจัดการเท่ากับ 150 บาท/ครัวเรือน/ปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการศึกษา จะมีการกำหนดทางเลือกที่จะเสนอให้แก่เกษตรกรผู้ตอบจำนวนหนึ่ง ซึ่งจะรวมอยู่ในชุดทางเลือก โดยแต่ละทางเลือกจะมีระดับของคุณลักษณะการทำให้ทรัพยากรน้ำดีขึ้นในระดับที่แตกต่างกันออกไป โดยจะกำหนดทางเลือกที่เป็นทางเลือกฐานหรือสถานการณ์ปัจจุบัน (Status quo) 1 ทางเลือก ซึ่งให้ระดับคุณลักษณะการปรับปรุงทรัพยากรน้ำอยู่ในสถานการณ์ปัจจุบันหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลง และกำหนดทางเลือกที่มีระดับการปรับปรุงทรัพยากรน้ำอีกจำนวนหนึ่ง โดยผู้ตอบจะต้องเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งในจำนวนทางเลือกที่มีในชุดทางเลือกทั้งหมด ดังนั้น แบบจำลองที่เหมาะสมในการวิเคราะห์คือแบบจำลองตัวแปรตามที่มีข้อจำกัด (Model with Limited Dependent Variables) ได้แก่ Conditional logit model ทั้งนี้ได้กำหนดแบบจำลองในรูปสมการทั่วไป เพื่อการประมาณค่าด้วยวิธีความน่าจะเป็นสูงสุด ได้ดังสมการนี้คือ

$$Y_{ij} = f(SHA_i\, SHH_i,\, SCA_i,\, SCH_i,\, QCD_i,\, QCU_i,\, FREE_i,\, Z_{mj}) \qquad (17)$$

ตัวแปรตาม คือ

Y_{ij} = การตัดสินใจเลือกทางเลือก i ของครัวเรือนเกษตรกรคนที่ j โดย หากเกษตรกร j เลือกทางเลือกที่ i โดย Y_{ij} จะเท่ากับ 1 ถ้าเลือกทางเลือกอื่นๆ Y_{ij} จะเท่ากับ 0

ตัวแปรอิสระ คือ

ตัวแปรอิสระได้แก่คุณลักษณะทางด้านปริมาณและคุณภาพน้ำในระดับต่างๆ ส่วนในการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้การลงรหัสตัวแปรแบบ Code effect เพื่อแทนตัวแปรระดับของคุณลักษณะ ซึ่งจะอธิบายรายละเอียดการลงรหัสข้อมูลในส่วนต่อไป ทั้งนี้รายละเอียดตัวแปรและการลงรหัสข้อมูลเป็นไปดังตารางที่ 4.7

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.7 ตัวแปรอิสระและการลงรหัสข้อมูล

ตัวแปร	ความหมาย	การลงรหัส
SHA_i	ระดับปริมาณน้ำเพื่อการเกษตรเพียงพอตลอดทั้งปี	1 = ถ้าทางเลือก *i* มีความเพียงพอของปริมาณน้ำเพียงพอตลอดทั้งปี -1 = ถ้าทางเลือก *i* มีการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรในช่วงฤดูแล้ง 2 เดือน (สถานการณ์ปัจจุบัน) 0 = ถ้าทางเลือก *i* มีการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรช่วงฤดูแล้ง 1 เดือน
SHH_i	ระดับการขาดแคลนน้ำเพื่อใช้ในภาคเกษตรในช่วงฤดูแล้ง 1 เดือน	1 = ถ้าทางเลือก *i* มีการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรช่วงฤดูแล้ง 1 เดือน - 1 = ถ้าทางเลือก *i* มีการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรช่วงฤดูแล้ง 2 เดือน(สถานการณ์ปัจจุบัน) 0 = ถ้าทางเลือก *i* มีปริมาณน้ำเพื่อการเกษตรเพียงพอตลอดทั้งปี
SCA_i	ระดับปริมาณน้ำเพื่อการใช้ในครัวเรือนตลอดทั้งปี	1 = ถ้าทางเลือก *i* มีปริมาณน้ำใช้ในครัวเรือนเพียงพอตลอดทั้งปี -1= ถ้าทางเลือก *i* มีการขาดแคลนน้ำเพื่อการใช้ในครัวเรือนในช่วงฤดูแล้ง 2 เดือน(สถานการณ์ปัจจุบัน) 0 = ถ้าทางเลือก *i* ขาดแคลนน้ำเพื่อใช้ในครัวเรือนในช่วงฤดูแล้ง 1 เดือน
SCH_i	ระดับการขาดแคลนน้ำเพื่อการใช้ในครัวเรือนในช่วงฤดูแล้ง 1 เดือน	1 = ถ้าทางเลือก *i* มีการขาดแคลนน้ำใช้สอยในช่วงฤดูแล้ง 1 เดือน -1 = ถ้าทางเลือก *i* มีการขาดแคลนน้ำเพื่อการใช้ในครัวเรือนในช่วงฤดูแล้ง 2 เดือน(สถานการณ์ปัจจุบัน) 0 = ถ้าทางเลือก *i* มีปริมาณน้ำใช้ในครัวเรือนเพียงพอตลอดทั้งปี
QCD_i	คุณภาพน้ำอยู่ในระดับที่สามารถนำมาใช้น้ำการบริโภคได้	1= ถ้าทางเลือก *i* มีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับที่นำมารบริโภคได้ -1= ถ้าทางเลือก *i* มีคุณภาพน้ำที่ใช้ได้เฉพาะการเกษตรเท่านั้น (สถานการณ์ปัจจุบัน) 0 = ถ้าทางเลือก *i* มีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับที่นำมารอุปโภคได้
QCU_i	คุณภาพน้ำอยู่ในระดับที่สามารถนำมาใช้ในการอุปโภคได้	1 = ถ้าทางเลือก *i* มีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับที่นำมารอุปโภคได้ -1 = ถ้าทางเลือก *i* มีคุณภาพน้ำที่ใช้ได้เฉพาะการเกษตรเท่านั้น (สถานการณ์ปัจจุบัน) 0 =ถ้าทางเลือก *i* มีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับบริโภคได้
FEE	เงินบริจาคเพื่อสนับสนุนโครงการในทางเลือกที่ i	150, 300, 440, 525 บาท/ครัวเรือน/ปี
Z_{mj}	ปัจจัยทางเศรษฐกิจสังคมที่ m ของเกษตรกร j	เช่น อายุ รายได้ ผลผลิต การเคยประสบปัญหาภัยแล้ง การปลูกข้าวเป็นพืชหลัก การมีแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรจากแหล่งอื่นร่วมด้วย

ที่มา: จากการวิเคราะห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.2 ตัวอย่างการลงรหัสข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดคุณลักษณะเกี่ยวกับการปรับปรุงทรัพยากรน้ำในระดับต่างๆ ซึ่งเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ ดังนั้นในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดังกล่าวจึงใช้การลงรหัสข้อมูลแบบ Code effect ซึ่งมีลักษณะการลงรหัสข้อมูลเช่นเดียวกับการลงรหัสแบบตัวแปรหุ่น (Dummy variable) เพียงแต่การวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Conditional logit มีการกำหนดตัวแปรคุณลักษณะที่เป็นระดับฐานหรือสถานการณ์ปัจจุบัน ดังนั้นจึงลงรหัสตัวแปรดังกล่าวด้วย -1 เพื่อให้สามารถหาราคาแฝงของระดับในคุณลักษณะต่างๆ ได้ทุกระดับและระหว่างคุณลักษณะหนึ่งกับอีกคุณลักษณะได้ (Champ *et al*., 1988) จากการจัดชุดทางเลือกในตารางที่ 4.6 เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการลงรหัสข้อมูล ในที่นี้จะยกตัวอย่างการลงรหัสข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์โดยจะใช้ชุดทางเลือกที่ 1 ซึ่งรายละเอียดตัวแปรทางด้านคุณลักษณะของทรัพยากรน้ำเป็นไปดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ตัวอย่างรูปแบบชุดทางเลือก

คุณลักษณะ	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	สถานการณ์ปัจจุบัน
ปริมาณน้ำเพื่อการเกษตร	SCR	SCA	SCR
ปริมาณน้ำเพื่อการใช้ในครัวเรือน	SHR	SHA	SHR
คุณภาพน้ำ	QCD	QCU	QCA
เงินบริจาค	300	440	150

ที่มา: จากการวิเคราะห์

การลงรหัสข้อมูลในกรณีที่เกษตรกรเลือกทางเลือกที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ เป็นดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ตัวอย่างการลงรหัสข้อมูล

การเลือก	ทางเลือก	SCA	SCH	SHA	SHH	QCD	QCU	FREE
1	1	-1	-1	-1	-1	1	0	300
0	2	1	0	1	0	0	1	440
0	3 (Status quo)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	150
0	1	-1	-1	-1	-1	1	0	300
1	2	1	0	1	0	0	1	440
0	3 (Status quo)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	150
0	1	-1	-1	-1	-1	1	0	300
0	2	1	0	1	0	0	1	440
1	3 (Status quo)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	150

ที่มา: จากการวิเคราะห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.3 การทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง

ผลจากการวิเคราะห์แบบจำลองคอนดิชั่นนอล โลจิต ก่อนที่จะนำประยุกต์เพื่อประมาณค่าความเต็มใจจ่ายและราคาแฝง ต้องมีการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองก่อน ทั้งนี้สถิติที่ใช้ในการพิจารณามีดังนี้ (เสมอเหมือน, 2548)

- **Log-likelihood function** คือผลคูณของฟังก์ชั่นการแจกแจง เป็นค่าที่ใช้ทดสอบโดยเปรียบเทียบระหว่างแต่ละแบบจำลองว่าแบบจำลองใดมีความเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า Log-likelihood function ของแบบจำลองใดมีค่าติดลบน้อยที่สุดแสดงว่าแบบจำลองนั้นมีความเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า Log-likelihood function มีค่าน้อยแสดงว่ามีความคลาดเคลื่อนต่ำ

- **Wald test** เป็นการทดสอบความเป็นเชิงเส้น หรือการทดสอบสถิติเกี่ยวกับตัวแปรอิสระทุกตัวในแบบจำลองว่าค่าสัมประสิทธ์จากตัวแปรที่ใช้ในการประมาณในแบบจำลองไม่มีค่าเท่ากับ 0 ทั้งนี้ค่าสถิติทดสอบคือค่า Chi-square ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

- **McFadden R^2** เป็นค่า Likelihood Ratio Index (LRI) ซึ่งคำนวณได้จากส่วนกลับของค่า Maximum Log Likelihood ที่ได้จากการประมาณค่าด้วยแบบจำลองหารด้วยค่า Maximum Log Likelihood เมื่อกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์เป็นศูนย์ ทั้งนี้ค่า McFadden R^2 ของแบบจำลองที่เหมาะสมจะควรอยู่ในช่วง 0.2 - 0.4

เมื่อทำการวิเคราะห์และประมาณแบบจำลองข้างต้นแล้ว จะทำให้ทราบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองได้ อันจะนำไปสู่การประเมินมูลค่าความเต็มใจจ่ายเพื่อทำให้ทรัพยากรน้ำดีขึ้นได้ นอกจากนี้ยังทำให้ทราบปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกระดับในการปรับปรุงให้ทรัพยากรน้ำดีขึ้น ทั้งปัจจัยทางด้านคุณลักษณะของทรัพยากรน้ำและปัจจัยทางเศรษฐกิจสังคมต่างๆ ของบุคคล อันจะนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

4.3.4 การประมาณค่าความเต็มใจจ่าย

4.3.4.1 การประมาณค่าความเต็มใจจ่ายส่วนเพิ่มสำหรับทรัพยากรน้ำแต่ละระดับ

การประมาณค่าความเต็มใจจ่ายส่วนเพิ่ม (Marginal Willingness to Pay) หรือราคาแฝง (Implicit price: IP) สำหรับระดับใดระดับหนึ่งของคุณลักษณะหนึ่งๆ แสดงให้เห็นถึงมูลค่าของคุณภาพของสินค้าหรือทรัพยากรในระดับนั้นๆ อันจะชี้ให้เห็นถึงการให้ความสำคัญต่อทรัพยากรน้ำในแต่ละระดับว่าเกษตรกรให้ความสำคัญหรือมีความพึงพอใจคุณลักษณะทางด้านทรัพยากรน้ำในระดับใดมากกว่า นั่นคือ หากระดับของทรัพยากรน้ำในคุณลักษณะใดๆ มีค่าความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เต็มใจจ่ายส่วนเพิ่มมากที่สุด แสดงว่าเกษตรกรเห็นความสำคัญหรือมีความพึงพอใจต่อระดับของคุณลักษณะนั้นๆ มากที่สุด เป็นต้น

ในการพิจาณาความเต็มใจจ่ายส่วนเพิ่มหรือราคาแฝงจะใช้หลักอัตราการทดแทนกัน (Marginal rate of substitution) ระหว่าง 2 คุณลักษณะจะหาได้จากสัดส่วนของค่าสัมประสิทธิ์ของระดับในคุณลักษณะนั้นๆ ที่ต้องการศึกษา ซึ่งเกิดจากการหาอนุพันธ์ของสมการแสดงระดับอรรถประโยชน์ (Trine, 2005) ดังนี้

$$IP_{tn} = \frac{dP_i}{dX_{tn}} = \frac{\frac{\partial V_{ij}}{\partial X_{tn}}}{-\frac{\partial V_{ij}}{\partial P_i}} = -\frac{\beta_{tn}}{\delta} \qquad (18)$$

โดย β_{tn} คือค่าสัมประสิทธิ์ของระดับที่ t ในคุณลักษณะที่ n ส่วน δ คือค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่เป็นตัวเงิน

4.3.4.2 การประมาณค่าความเต็มใจจ่ายเพื่อให้ได้รับทรัพยากรน้ำที่ดีขึ้นจากสถานการณ์ปัจจุบัน

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ 1 การประมาณค่าสวัสดิการ (Welfare) หรือความเต็มใจจ่ายเมื่อมีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำให้ดีขึ้นจากสถานการณ์ปัจจุบัน สามารถหาได้จากสมการดังนี้

$$CS = -\frac{1}{\delta}[V_{i1} - V_{i0}] \qquad (19)$$

ในการศึกษาครั้งนี้ค่าความพอใจทางอ้อมที่เพิ่มขึ้นก่อนและหลังการปรับปรุงคุณภาพสินค้า ($V_{i1} - V_{i0}$) ก็คือ ปริมาณและคุณภาพของทรัพยากรน้ำก่อนการปรับปรุงหรืออยู่ในสถานการณ์ปัจจุบัน (V_{i0}) และหลังการปรับปรุงทรัพยากรน้ำหรือเมื่อทรัพยากรน้ำอยู่ในระดับที่ดีขึ้น (V_{i1}) ส่วน δ คือค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่เป็นตัวเงิน โดยมีตัวแปร Y จากสมการทั่วไปเป็นตัวแปรแสดงพฤติกรรมตอบรับในการตัดสินใจเลือกซึ่งชี้ให้เห็นถึงระดับอรรถประโยชน์ทางอ้อม (V_i) ที่มีต่อทางเลือกนั้นๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.5 ปัจจัยที่มีผลต่อความเต็มใจที่เกษตรกรในเขตปลายน้ำจะสนับสนุนการจ่ายเพื่อให้มีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำแม่สาให้ดีขึ้น

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ 2 คือเพื่อทราบปัจจัยที่มีผลต่อความเต็มใจที่เกษตรกรในเขตปลายน้ำจะสนับสนุนการจ่ายเพื่อให้มีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำแม่สาให้ดีขึ้น ทั้งนี้ได้แบ่งเป็นปัจจัยออกเป็นสองกลุ่มคือ ปัจจัยทางด้านคุณลักษณะของทรัพยากรน้ำและปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคมของเกษตรกรตัวอย่าง ดังนั้นสามารถแบ่งการพิจารณาได้ดังนี้

<u>ปัจจัยด้านคุณลักษณะของทรัพยากรน้ำ</u>

การศึกษาปัจจัยทางด้านคุณลักษณะของทรัพยากรน้ำที่จะมีผลต่อความเต็มใจที่เกษตรกรในเขตปลายน้ำจะสนับสนุนการจ่ายเพื่อให้มีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำแม่สาให้ดีขึ้นนั้น พิจาณาได้จากค่าสัมประสิทธิ์ของระดับดังกล่าว ว่ามีอิทธิพลต่อความน่าจะเป็นที่จะให้มีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ นอกจากนี้เครื่องหมายหน้าค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวก็แสดงถึงทิศทางความสัมพันธ์ของตัวแปรคุณลักษณะดังกล่าวต่อความน่าจะเป็นที่จะให้มีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำเช่นกัน

<u>ปัจจัยทางเศรษฐกิจสังคม</u>

การศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรตัวอย่างที่มีผลต่อความเต็มใจที่เกษตรกรในเขตปลายน้ำจะสนับสนุนการจ่ายเพื่อให้มีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำแม่สาให้ดีขึ้นนั้น พิจารณาได้จากการตัดสินใจเลือกทางเลือกในแต่ละชุดทางเลือกที่มีทางเลือกที่มีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำที่แตกต่างกันทั้งหมดจำนวน 3 ทางเลือก ซึ่งสามารถแบ่งตามรูปแบบการปรับปรุงทรัพยากรน้ำได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

- ทางเลือกทรัพยากรน้ำที่เป็นสถานการณ์ปัจจุบันจำนวน 1 ทางเลือก ที่มีปริมาณน้ำเพื่อการเกษตรและใช้สอยในครัวเรือนขาดแคลนในช่วงหน้าแล้ง 2 เดือน คุณภาพสามารถใช้ได้เพื่อการเกษตรเท่านั้น โดยต้องบริจาคเงินเพื่อการพัฒนาลุ่มน้ำแม่สาเท่ากับ 150 บาท/ครัวเรือน/ปี ซึ่งเป็นทางเลือกที่ต้องการให้ทรัพยากรน้ำมีปริมาณและคุณภาพที่ได้รับเหมือนเช่นในสถานการณ์ปัจจุบันหรือไม่ต้องการให้มีการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงทรัพยากรน้ำที่ได้รับ
- ทางเลือกทรัพยากรน้ำที่มีการทำให้ทรัพยากรน้ำดีขึ้นทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพจำนวน 2 ทางเลือก เช่น ปริมาณน้ำเพียงพอตลอดทั้งปี คุณภาพสามารถใช้เพื่อการอุปโภค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บริโภคได้ โดยต้องบริจาคเงินเพื่อการพัฒนาลุ่มน้ำแม่สาเป็นจำนวนเงินที่สูงกว่าสถานการณ์น้ำในปัจจุบัน เช่น 300 440 หรือ 525 บาท/ครัวเรือน/ปี เป็นต้น

จากการประมาณค่าตามแบบจำลอง Conditional Logit ทำให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ของตัวแปรทางเศรษฐกิจสังคมกับค่าคงที่ 2 ค่า คือ ค่าความสัมพันธ์ของทางเลือกที่ 1 และค่าความสัมพันธ์ของทางเลือกที่ 2 กับตัวแปรทางเศรษฐกิจสังคมที่ m โดยทางเลือกที่ 1 และทางเลือกที่ 2 คือทางเลือกที่มีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำให้ดีขึ้นในจำนวน 3 ทางเลือกในชุดทางเลือกหนึ่งๆ โดยค่าความสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถอธิบายได้ว่าปัจจัยทางเศรษฐกิจสังคมที่ m มีผลต่อความน่าจะเป็นที่จะเลือกทางเลือกที่มีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำเมื่อเทียบกับทางเลือกฐานหรือสถานการณ์ปัจจุบัน ทั้งนี้ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ทั้งสองค่าต้องมีความสัมพันธ์กับความน่าจะเป็นที่จะเลือกทางเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value) นอกจากนี้เครื่องหมายหน้าค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ทั้งสองค่ายังแสดงให้เห็นถึงทิศทางของความสัมพันธ์กับความน่าจะเป็นที่จะมีความเต็มใจจ่ายอีกด้วย

จากวิธีการศึกษาอันจะนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดได้ การทราบความเต็มใจจ่ายและปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการทำให้ทรัพยากรน้ำดีขึ้นดังกล่าวจะสามารถนำไปกำหนดระดับการบริหารจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำได้ รวมทั้งสามารถนำไปพิจารณาความเป็นไปได้ในการขอความร่วมมือทางด้านการเงินจากผู้ใช้น้ำ เพื่อใช้ในการปรับปรุงทรัพยากรธรรมชาติในลุ่มน้ำได้อย่างเหมาะสมและตรงกับความต้องการของเกษตรผู้ใช้น้ำมากที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved