

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึง แหล่งข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การออกแบบแบบสอบถามในส่วนของมาตรการทางเลือกที่จะให้เกษตรกรเลือก ตลอดจน โครงสร้างแบบสอบถามข้อมูลครัวเรือนเกษตรกร หลังจากนั้นจะเป็นการอธิบายลงรหัสข้อมูล และส่วนสุดท้ายเป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3.1 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามาจากการเก็บรวบรวมจากแหล่งข้อมูล 2 แหล่ง ประกอบด้วย ข้อมูลทุติยภูมิและปฐมภูมิ มีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยในส่วนแรกเป็นการเก็บข้อมูลเพื่อสร้างแบบสอบถามในส่วนของทางเลือกจะทำการเก็บข้อมูลโดยการประชุมกลุ่มเป้าหมายเกษตรกร และในส่วนที่ 2 เป็นการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์โดยการสัมภาษณ์หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกร มีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลประกอบการออกแบบคุณลักษณะและระดับคุณลักษณะ เพื่อนำไปสร้างมาตรการที่เป็นทางเลือกแก่เกษตรกร จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการประชุมกลุ่มเป้าหมาย (focus group) ซึ่งสมาชิกที่จะเข้าร่วมประชุมคัดเลือกจากผู้มีบทบาทสำคัญในหมู่บ้าน ได้แก่ ผู้นำหมู่บ้าน คณะกรรมการหมู่บ้าน คณะกรรมการกลุ่มต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร คำถามในการประชุมกลุ่มจะสอบถามถึงความคิดเห็นต่อปัญหาและผลกระทบจากการเกษตรต่อทรัพยากรดินและน้ำที่เกิดขึ้น การแก้ไขปัญหาของเกษตรกร แนวทางการแก้ไขปัญหาคือเกษตรกรรู้จักและการจัดการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการเสนอแนวทางการแก้ไขให้เกษตรกรและความช่วยเหลือที่เกษตรกรต้องการ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกร เป็นการเก็บข้อมูลส่วนที่เป็นลักษณะทั่วไปของครัวเรือนและหัวหน้าครัวเรือน ลักษณะทางด้านเศรษฐกิจสังคม การทำการเกษตร ปัญหาและความคิดเห็นต่อปัญหาในทรัพยากรดินและน้ำ และข้อมูลการเลือกมาตรการ

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ เกษตรกรผู้ปลูกผักที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านในพื้นที่ตอนบนของกลุ่มน้ำแม่สา 7 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่บ้านผานกกก บวกจั่น แม่สาใหม่-แม่สาน้อย บวกเตย-ปางลุง

โป่งไคร้ ม่วงคำ และโป่งแยงใน โดยในการเก็บข้อมูลจะทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงครัวเรือน เกษตรกรผู้มีรายได้จากการปลูกผักเป็นหลัก ซึ่งจะวัดโดยมีรายได้จากการปลูกผักร้อยละ 50 ของ รายได้ทั้งหมดขึ้นไป โดยในการกำหนดจำนวนตัวอย่างจะกำหนด ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 5 ได้จากการคำนวณดังนี้ (Yamane, 1967)

$$n = \frac{Z^2}{4e^2}$$

กำหนดให้ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

Z = คะแนนมาตรฐาน ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

e = ค่าความคลาดเคลื่อน

จากสมการจะได้กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

$$n = \frac{1.645^2}{4(0.05)^2} \\ \approx 270$$

จากผลการกำหนดจำนวนตัวอย่างซึ่งได้ประมาณ 270 ตัวอย่าง แต่เนื่องจากข้อจำกัดในการ เก็บข้อมูลภาคสนามที่ไม่สามารถหาตัวเกษตรกรบางรายได้ และงบประมาณ ดังนั้นในการศึกษานี้ จึงทำการเก็บข้อมูลเกษตรกรได้ทั้งหมดจำนวน 232 ตัวอย่าง โดยในแต่ละหมู่บ้านจะทำการสุ่ม ประเมินร้อยละ 45 – ร้อยละ 60 ของครัวเรือนที่ปลูกผักในหมู่บ้านทั้งหมด ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนครัวเรือนที่ปลูกผัก ครัวเรือนตัวอย่าง และร้อยละของครัวเรือนตัวอย่าง

หมู่บ้าน	ครัวเรือนที่ปลูกผัก		
	จำนวนทั้งหมด	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ
ผานกกก	50	28	56.0
บวกจัน	62	29	46.8
แม่สาใหม่-แม่สาน้อย	90	49	54.4
บวกเตี้ย-ปางลุง	18	8	44.4
โป่งไคร้	55	32	58.2
ม่วงคำ	113	44	38.9
โป่งแยงใน	85	42	49.4
รวม	463	232	49.0

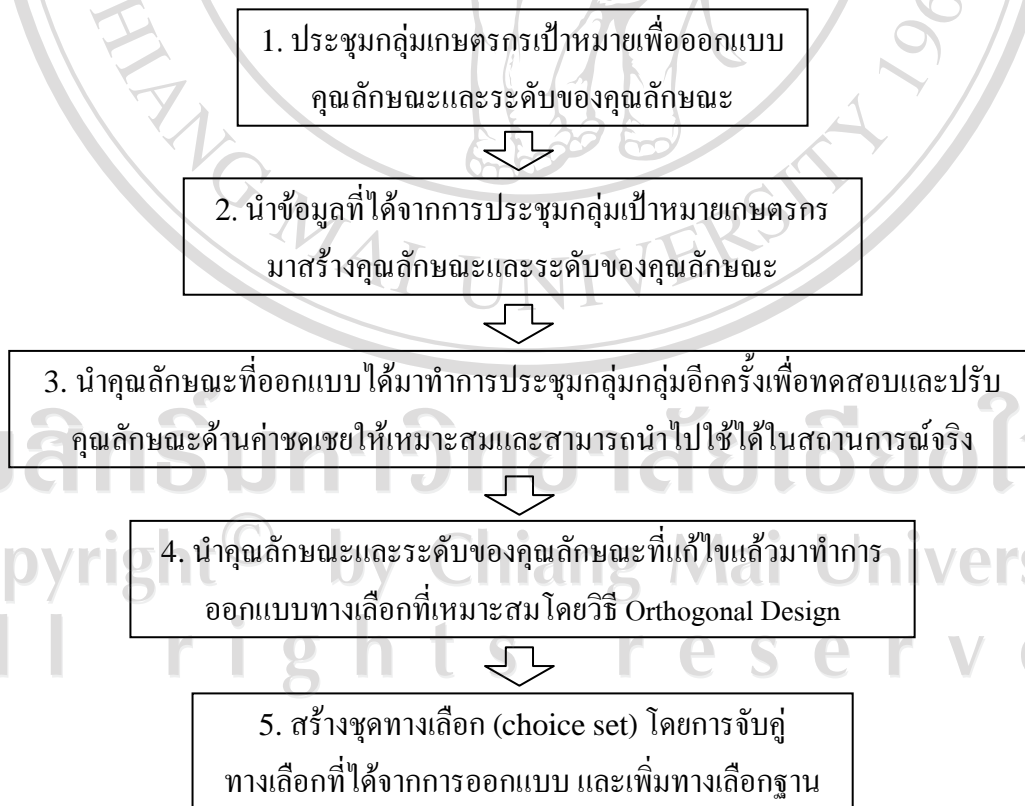
ที่มา: จากการสำรวจ

3.1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

ในการศึกษานี้ใช้ข้อมูลด้านนโยบาย มาตรการ และข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรในพื้นที่ เก็บรวบรวมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลและไม่ใช่หน่วยงานของรัฐบาล ตลอดจนข้อมูลจากหนังสือ เอกสารทางวิชาการ งานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ต่างๆ และสารสนเทศออนไลน์

3.2 การออกแบบแบบสอบถามในส่วนของการเลือก

การออกแบบสอบถามในส่วนของการเลือก ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก โดยเริ่มจากการประชุมกลุ่มเป้าหมายเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบคุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะ หลังจากนั้นจะนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการออกแบบคุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะ แล้วนำไปทดสอบและแก้ไขโดยการทำการประชุมกลุ่มเกษตรกรอีกครั้ง หลังจากแก้ไขแล้วนำคุณลักษณะมาสร้างทางเลือกโดยใช้วิธี Orthogonal Design แล้วจับคู่ทางเลือกเพื่อสร้างชุดทางเลือก (choice set) (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามในส่วนที่เป็นทางเลือก

3.2.1 การออกแบบคุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะ

การออกแบบคุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ในแบบจำลอง เพื่อให้ได้มาตรการที่เหมาะสมและมูลค่าความเต็มใจยอมรับในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการทำการเกษตรของเกษตรกรในพื้นที่ตอนบนของกลุ่มน้ำแม่สา เริ่มต้นจากการเก็บข้อมูลด้วยการประชุมกลุ่มเป้าหมาย (focus group) เพื่อรวบรวมความคิดเห็นเรื่องผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการทำการเกษตรและแนวทางการแก้ไขที่เกษตรกรเห็นว่ามีความเป็นไปได้ที่จะนำมาส่งเสริมในพื้นที่ โดยมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหา 3 ด้าน ได้แก่ (1) การลดการใช้สารเคมี (2) การแก้ปัญหาคาซาล้างพังทลายของดิน และ (3) การขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร ส่วนการให้ความช่วยเหลือหรือการชดเชยที่เป็นตัวเงินซึ่งจะเป็นตัวแปรหลักในการประเมินมูลค่าของมาตรการ จะใช้ข้อมูลจากต้นทุนที่เกิดจากการแก้ไขปัญหาดังกล่าวซึ่งได้จากการประชุมกลุ่มเช่นกัน

หลังจากทำการประชุมกลุ่มเป้าหมายแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาสรุปเป็นคุณลักษณะได้ 4 คุณลักษณะ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ คุณลักษณะการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม และคุณลักษณะด้านมูลค่าของความเต็มใจยอมรับมาตรการ มีรายละเอียดดังนี้

1. คุณลักษณะและระดับคุณลักษณะการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

ผลการออกแบบคุณลักษณะและระดับคุณลักษณะของการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ได้จากการประชุมกลุ่ม ประกอบด้วย 3 คุณลักษณะ แต่ละคุณลักษณะประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลง 4 ระดับ (ตารางที่ 3.2) มีรายละเอียด ดังนี้

– คุณลักษณะการใช้สารชีวภาพในการกำจัดศัตรูพืชทดแทนสารเคมี เป็นการเสนอให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีทางเกษตรหรือเปลี่ยนจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาเป็นสารจากธรรมชาติ เพื่อแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนสารเคมีลงในดินและแหล่งน้ำ ส่วนระดับของการเปลี่ยนแปลงหรือระดับของคุณลักษณะนั้น เกษตรกรจะยอมรับการเปลี่ยนแปลง 4 ระดับ ได้แก่ เปลี่ยนจากการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชมาเป็นสารชีวภาพเพิ่มขึ้น ร้อยละ 30, 50, 70 และ 100 ของพื้นที่ ตามลำดับ

– คุณลักษณะการป้องกันและแก้ไขการชะล้างพังทลายของดิน โดยการปลูกแฝกในการศึกษานี้จะเสนอให้มีการปลูกแฝกเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน การไหลของหน้าดิน และดินถล่ม ในพื้นที่เกษตรของตน ซึ่งผลจากการประชุมกลุ่ม เกษตรกรได้กำหนดระดับของการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะด้านการป้องกันแก้ไขการชะล้างพังทลายของดิน 4 ระดับ โดยใช้จำนวนแถวของการปลูกแฝก 1-4 แถว เป็นตัวกำหนดระดับของคุณลักษณะตามลำดับ ซึ่งจากจำนวนแถวดังกล่าวหากนำมาคำนวณเป็นพื้นที่ที่ต้องใช้หรือสูญเสียไปในการปลูกแฝกแล้ว พบว่า

การปลูกแฝกเพิ่มขึ้นแต่ละแถวจะสูญเสียพื้นที่การเกษตรเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ ร้อยละ 10, 20, 30 และ 40 ตามลำดับ

– คุณลักษณะการใช้เทคโนโลยีประหยัดน้ำ เป็นการเสนอให้เกษตรกรเปลี่ยนแปลงรูปแบบการให้น้ำในแปลงจากเดิมมาเป็นการให้น้ำโดยใช้ระบบน้ำหยดหรือเทคโนโลยีการให้น้ำแบบประหยัดรูปแบบอื่นๆ ซึ่งจากการประชุมกลุ่มเกษตรกร สามารถกำหนดระดับของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีประหยัดน้ำ 4 ระดับ ได้แก่ เปลี่ยนจากการให้น้ำโดยใช้ระบบน้ำแบบเดิมมาใช้สปริงเกอร์แบบฝอย ร้อยละ 50 และร้อยละ 100 ของพื้นที่ และใช้ระบบน้ำหยด ร้อยละ 50 และร้อยละ 100 ของพื้นที่ ตามลำดับ

ตารางที่ 3.2 คุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะมาตรการการแก้ไขปัญหาทรัพยากรดินและน้ำ

คุณลักษณะ	ระดับของคุณลักษณะ				
	กรณีฐาน	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4
1. การใช้สารชีวภาพกำจัดศัตรูพืชทดแทนสารเคมี	ไม่มี	ใช้สารชีวภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 ของพื้นที่	ใช้สารชีวภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ 50 ของพื้นที่	ใช้สารชีวภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ 70 ของพื้นที่	ใช้สารชีวภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ 100 ของพื้นที่
2. การป้องกัน/แก้ไขการชะล้างพังทลายโดยการปลูกแฝก	การเปลี่ยน	ปลูกแฝกเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ของพื้นที่	ปลูกแฝกเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ของพื้นที่	ปลูกแฝกเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 ของพื้นที่	ปลูกแฝกเพิ่มขึ้นร้อยละ 40 ของพื้นที่
3. การเปลี่ยนแปลงระบบน้ำมาใช้เทคโนโลยีประหยัดน้ำ	แปลงใดๆ	ใช้สปริงเกอร์แบบฝอยเพิ่มขึ้นร้อยละ 50 ของพื้นที่	ใช้สปริงเกอร์แบบฝอยเพิ่มขึ้นร้อยละ 100 ของพื้นที่	ใช้ระบบน้ำหยดเพิ่มขึ้นร้อยละ 50 ของพื้นที่	ใช้ระบบน้ำหยดเพิ่มขึ้นร้อยละ 100 ของพื้นที่

ที่มา: จากการสัมภาษณ์กลุ่ม

2. คุณลักษณะด้านมูลค่าความเต็มใจยอมรับมาตรการ

การเสนอให้เกษตรกรเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเกษตรอาจกระทบต่อความพอใจของเกษตรกร เนื่องจากอาจทำให้มีต้นทุนเพิ่มขึ้น เช่น การสูญเสียพื้นที่ การลงทุนในวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น ดังนั้นจำเป็นต้องมีการชดเชยให้เกษตรกร เพื่อให้มีความพอใจเท่าเดิมซึ่งจะเป็นการจูงใจให้เกษตรกรมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเกษตรตามมาตรการที่สร้างขึ้น

การกำหนดคุณลักษณะด้านค่าชดเชยหรือความช่วยเหลือได้จากรวมจากต้นทุนของแต่ละคุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะข้างต้น ซึ่งผลที่ได้ คือ ค่าชดเชยรวมในแต่ละระดับ คือ 1,201, 2, 184, 4,040 และ 6,866 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3.3)

ตารางที่ 3.3 ต้นทุนของคุณลักษณะ

คุณลักษณะ	ต้นทุนของคุณลักษณะ (บาทต่อไร่)				
	กรณีฐาน	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4
1. การใช้สารชีวภาพกำจัดศัตรูพืชทดแทนสารเคมี	0	656	1,093	1,530	2,185
2. การป้องกัน/แก้ไขการชะล้างพังทลายโดยการปลูกแฝก	0	170	341	511	681
3. การเปลี่ยนแปลงระบบน้ำมาใช้เทคโนโลยีประหยัดน้ำ	0	375	751	2,000	4,000
4. มูลค่าความเต็มใจยอมรับมาตรการ	0	1,201	2,184	4,040	6,866

ที่มา: จากการสัมภาษณ์กลุ่ม

ในส่วนของกรณีที่เป็นฐานในคุณลักษณะที่เป็นการแก้ไขปัญหาล้างแฉะ เนื่องจากไม่สามารถหาสถานการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันได้ ดังนั้นจึงกำหนดให้กรณีที่เป็นฐานคือกรณีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่แล้ว และไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ส่วนกรณีฐานของคุณลักษณะค่าชดเชยจะกำหนดให้เท่ากับ 0 เนื่องจากไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะด้านการแก้ไขปัญหาล้างแฉะ

จากผลการกำหนดระดับของคุณลักษณะดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า มูลค่าความช่วยเหลือหรือค่าชดเชยที่เกษตรกรจะได้รับในหน่วยบาทต่อไร่มีมูลค่าสูงเกินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในสถานการณ์จริงหากต้องมีการจ่ายค่าชดเชยดังกล่าว นอกจากนี้ ตามหลักการจ่ายต้นทุนค่าความเสียหายที่เกิดแก่สิ่งแวดล้อมที่กำหนดให้ผู้ก่อความเสียหายกับสิ่งแวดล้อมต้องเป็นผู้จ่ายค่าความเสียหายนั้น ซึ่งในกรณีของต้นทุนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงระบบการเกษตรไปในเชิงอนุรักษ์ถือได้ว่าเป็นค่าความเสียหายที่เกษตรกรก่อขึ้นกับสิ่งแวดล้อมและต้องจ่ายค่าความเสียหายดังกล่าวเช่นกัน ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเกษตรนอกจากจะเกิดประโยชน์กับสิ่งแวดล้อมและสังคมโดยรวมของกลุ่มน้ำแล้วยังเกิดประโยชน์กับเกษตรกรด้วยเช่นกัน เช่น ช่วยลดผลกระทบจากสารเคมีต่อตัวเกษตรกร ลดผลกระทบต่อผลผลิตจากการชะล้างพังทลายของดิน ลดความเสียหายของผลผลิตจากการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร เป็นต้น ดังนั้นในการเปลี่ยนแปลงระบบเกษตรดังกล่าวเกษตรกรต้องเป็นผู้แบกรับต้นทุนที่เกิดขึ้นบางส่วนด้วยในฐานะที่เป็นผู้ก่อความเสียหายแก่สิ่งแวดล้อมและมีส่วนในการรับผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นด้วย

เพื่อให้ได้ค่าชดเชยที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้ สถานการณ์จริง และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร จึงทำการเก็บข้อมูลโดยการประชุมกลุ่มอีกครั้งโดยอธิบายให้เกษตรกรเข้าใจถึงเหตุผลในการลดค่าชดเชยลงที่เชื่อมโยงกับการแบกรับต้นทุนการก่อมลพิษและการได้รับประโยชน์

จากการอนุรักษ์ ส่วนวิธีการได้มาซึ่งค่าชดเชยที่เหมาะสมนั้น จะกำหนดเป็นร้อยละของค่าชดเชยในระดับต่ำสุด (ประมาณร้อยละ 10) แล้วสอบถามการยอมรับของเกษตรกรว่าจะยอมรับได้หรือไม่ หากไม่ยอมรับก็จะเพิ่มสัดส่วนขึ้นเรื่อยๆจนกว่าเกษตรกรจะยอมรับค่าชดเชยในระดับนั้นได้

ผลจากการประชุมกลุ่มครั้งนี้ พบว่า ค่าชดเชยต่ำสุดที่เกษตรกรจะยอมรับการเปลี่ยนแปลงในระดับต่างๆของคุณลักษณะ เท่ากับร้อยละ 25 ของต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลง ดังตาราง 3.4

ตารางที่ 3.4 ต้นทุนของคุณลักษณะของมาตรการที่ใช้ในแบบจำลอง

คุณลักษณะ	ต้นทุนของคุณลักษณะ (บาทต่อไร่)				
	กรณีฐาน	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4
1. การใช้สารชีวภาพกำจัดศัตรูพืช ทดแทนสารเคมี	0	164	273	382	546
2. การป้องกัน/แก้ไขการชะล้างพังทลาย โดยการปลูกแฝก	0	43	85	128	170
3. การเปลี่ยนแปลงระบบนํ้ามาใช้ เทคโนโลยีประหยัดนํ้า	0	94	188	500	1,000
4. มูลค่าความเต็มใจยอมรับมาตรการ	0	300	546	1,010	1,717

ที่มา: จากการประชุมกลุ่มเกษตรกร

3.2.2 การออกแบบทางเลือก

จากจำนวนคุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะหากนำมาคำนวณทางเลือกแบบ full factorial จะได้ $4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$ ทางเลือก ซึ่งการกำหนดทางเลือก จำนวนทางเลือก และชุดทางเลือกที่เหมาะสมจะใช้วิธี fractional factorial design และนำมาตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะต่างๆอีกครั้ง ซึ่งผลจากการใช้วิธีดังกล่าวทำให้ได้ทางเลือกที่เหมาะสมทั้งหมด 24 ทางเลือก ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ผลการออกแบบทางเลือกด้วยวิธี fractional factorial design

ทางเลือก ที่	คุณลักษณะ			มูลค่าความ เต็มใจยอมรับ มาตรการ
	การใช้สารชีวภาพ กำจัดศัตรูพืช ทดแทนสารเคมี	การป้องกัน/แก้ไข การชะล้างพังทลาย โดยการปลูกแฝก	การเปลี่ยนแปลงระบบน้ำมาใช้ เทคโนโลยีประหยัดน้ำ	
1	เพิ่มขึ้นร้อยละ 50	เพิ่มขึ้นร้อยละ 40	น้ำหยดเพิ่มขึ้นร้อยละ 100	1,010
2	เพิ่มขึ้นร้อยละ 30	เพิ่มขึ้นร้อยละ 30	น้ำหยดเพิ่มขึ้นร้อยละ 100	1,717
3	เพิ่มขึ้นร้อยละ 70	เพิ่มขึ้นร้อยละ 20	น้ำหยดเพิ่มขึ้นร้อยละ 100	1,717
4	เพิ่มขึ้นร้อยละ 50	เพิ่มขึ้นร้อยละ 40	สปริงเกอร์ฝอยเพิ่มขึ้นร้อยละ 50	1,010
5	เพิ่มขึ้นร้อยละ 70	เพิ่มขึ้นร้อยละ 30	น้ำหยดเพิ่มขึ้นร้อยละ 50	1,010
6	เพิ่มขึ้นร้อยละ 100	เพิ่มขึ้นร้อยละ 40	สปริงเกอร์ฝอยเพิ่มขึ้นร้อยละ 100	1,717
7	เพิ่มขึ้นร้อยละ 50	เพิ่มขึ้นร้อยละ 20	สปริงเกอร์ฝอยเพิ่มขึ้นร้อยละ 100	546
8	เพิ่มขึ้นร้อยละ 30	เพิ่มขึ้นร้อยละ 20	น้ำหยดเพิ่มขึ้นร้อยละ 100	1,010
9	เพิ่มขึ้นร้อยละ 30	เพิ่มขึ้นร้อยละ 10	สปริงเกอร์ฝอยเพิ่มขึ้นร้อยละ 100	300
10	เพิ่มขึ้นร้อยละ 30	เพิ่มขึ้นร้อยละ 30	น้ำหยดเพิ่มขึ้นร้อยละ 50	1,717
11	เพิ่มขึ้นร้อยละ 30	เพิ่มขึ้นร้อยละ 40	สปริงเกอร์ฝอยเพิ่มขึ้นร้อยละ 100	546
12	เพิ่มขึ้นร้อยละ 70	เพิ่มขึ้นร้อยละ 20	น้ำหยดเพิ่มขึ้นร้อยละ 50	1,717
13	เพิ่มขึ้นร้อยละ 70	เพิ่มขึ้นร้อยละ 10	สปริงเกอร์ฝอยเพิ่มขึ้นร้อยละ 100	546
14	เพิ่มขึ้นร้อยละ 50	เพิ่มขึ้นร้อยละ 20	น้ำหยดเพิ่มขึ้นร้อยละ 50	546
15	เพิ่มขึ้นร้อยละ 70	เพิ่มขึ้นร้อยละ 10	สปริงเกอร์ฝอยเพิ่มขึ้นร้อยละ 50	546
16	เพิ่มขึ้นร้อยละ 70	เพิ่มขึ้นร้อยละ 30	สปริงเกอร์ฝอยเพิ่มขึ้นร้อยละ 50	1,010
17	เพิ่มขึ้นร้อยละ 50	เพิ่มขึ้นร้อยละ 10	น้ำหยดเพิ่มขึ้นร้อยละ 100	1,717
18	เพิ่มขึ้นร้อยละ 70	เพิ่มขึ้นร้อยละ 30	สปริงเกอร์ฝอยเพิ่มขึ้นร้อยละ 100	1,010
19	เพิ่มขึ้นร้อยละ 100	เพิ่มขึ้นร้อยละ 10	น้ำหยดเพิ่มขึ้นร้อยละ 100	1,010
20	เพิ่มขึ้นร้อยละ 100	เพิ่มขึ้นร้อยละ 30	สปริงเกอร์ฝอยเพิ่มขึ้นร้อยละ 50	546
21	เพิ่มขึ้นร้อยละ 70	เพิ่มขึ้นร้อยละ 20	สปริงเกอร์ฝอยเพิ่มขึ้นร้อยละ 100	1,717
22	เพิ่มขึ้นร้อยละ 100	เพิ่มขึ้นร้อยละ 10	น้ำหยดเพิ่มขึ้นร้อยละ 50	1,010
23	เพิ่มขึ้นร้อยละ 30	เพิ่มขึ้นร้อยละ 20	น้ำหยดเพิ่มขึ้นร้อยละ 50	1,010
24	เพิ่มขึ้นร้อยละ 30	เพิ่มขึ้นร้อยละ 20	สปริงเกอร์ฝอยเพิ่มขึ้นร้อยละ 50	1,010

ที่มา: จากการวิเคราะห์

หมายเหตุ: ค่าร้อยละในตาราง เป็นค่าร้อยละต่อหน่วยพื้นที่

3.2.3 การออกแบบชุดทางเลือก

หลังจากได้ทางเลือกที่จากการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วย 24 ทางเลือกในตาราง 4 แล้ว นำทางเลือกดังกล่าวมาสร้างเป็นชุดทางเลือก โดยแต่ละชุดทางเลือกจะประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

3.2.3.1 ส่วนที่เป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ส่วนนี้จะใช้เป็นมาตรการทางเลือกให้แก่เกษตรกร ซึ่งกำหนดให้แต่ละชุดทางเลือกประกอบด้วยทางเลือกที่เป็นมาตรการ 2 มาตรการ โดยได้จากการจับคู่ระหว่างทางเลือกที่ 1-12 กับทางเลือกที่ 13-24 ดังนั้นจะทำให้ได้ทางเลือกที่เป็นมาตรการทั้งหมด 12 คู่ ดังตาราง 3.6

ตารางที่ 3.6 การจับคู่ทางเลือกเพื่อสร้างชุดทางเลือก

ชุดทางเลือกที่	ทางเลือกฐาน	ส่วนที่ 1	ส่วนที่ 2
1	ทางเลือกฐาน	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 13
2	ทางเลือกฐาน	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 14
3	ทางเลือกฐาน	ทางเลือกที่ 3	ทางเลือกที่ 15
4	ทางเลือกฐาน	ทางเลือกที่ 4	ทางเลือกที่ 16
5	ทางเลือกฐาน	ทางเลือกที่ 5	ทางเลือกที่ 17
6	ทางเลือกฐาน	ทางเลือกที่ 6	ทางเลือกที่ 18
7	ทางเลือกฐาน	ทางเลือกที่ 7	ทางเลือกที่ 19
8	ทางเลือกฐาน	ทางเลือกที่ 8	ทางเลือกที่ 20
9	ทางเลือกฐาน	ทางเลือกที่ 9	ทางเลือกที่ 21
10	ทางเลือกฐาน	ทางเลือกที่ 10	ทางเลือกที่ 22
11	ทางเลือกฐาน	ทางเลือกที่ 11	ทางเลือกที่ 23
12	ทางเลือกฐาน	ทางเลือกที่ 12	ทางเลือกที่ 24

ที่มา: จากการวิเคราะห์

3.2.1.2 ส่วนที่เป็นทางเลือกฐาน

เป็นทางเลือกที่แสดงถึงการไม่ยอมรับมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำใน 2 ทางเลือกข้างต้น โดยทางเลือกที่เป็นฐานในแต่ละชุดทางเลือกหมายถึงการที่เกษตรกรไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ในคุณลักษณะทั้ง 3 คือ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงระดับการใช้สารชีวภาพจากเดิมที่ใช้อยู่ ซึ่งในเกษตรกรแต่ละรายอาจมีการใช้สารชีวภาพอยู่แล้วในระดับหนึ่งหรือไม่ใช้สารชีวภาพเลย กรณีฐาน

คือ เกษตรกรยังคงไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ เช่นเดียวกับการปลูกแฝกและระบบน้ำในแปลง ซึ่งกรณีฐานจะหมายถึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่

ในการสร้างชุดทางเลือกจะนำเอาทางเลือกที่เป็นฐานมารวมกับทางเลือกที่เป็นมาตรการซึ่งในแต่ละทางเลือกจะประกอบด้วย 3 ทางเลือก และแบบสอบถามในส่วนของทางเลือกทั้งหมดจะประกอบด้วย 12 ชุดทางเลือก (ภาคผนวก ข.) ส่วนในการสอบถาม เกษตรกรทุกรายจะประสบกับชุดทางเลือกที่ทั้งหมด 12 ชุด เท่ากับจำนวนชุดทางเลือก

3.3 โครงสร้างแบบสอบถามข้อมูลครัวเรือนเกษตรกร

แบบสอบถามที่จะใช้ในการสัมภาษณ์ครัวเรือนเกษตรกรแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก ได้แก่

3.3.1 ลักษณะทั่วไปของครัวเรือนและหัวหน้าครัวเรือน เป็นส่วนที่จะใช้ในการอธิบายข้อมูลพื้นฐานของครัวเรือน ได้แก่ อาชีพหลักและอาชีพรองของครัวเรือน ระดับการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และพื้นที่ถือครองและการใช้ประโยชน์

3.3.2 ข้อมูลด้านการผลิตทางการเกษตร เป็นส่วนที่จะนำมาใช้อธิบายรูปแบบการเกษตรของเกษตรกร ทั้งในด้านชนิดพืชที่ปลูก ต้นทุนการผลิต ปุ๋ย ยา และสารเคมีที่ใช้ในการผลิต ผลผลิตและรายได้จากการผลิต

3.3.3 ข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคมของครัวเรือน เป็นส่วนที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกมาตรการ ประกอบด้วย ข้อมูลของรายได้และแหล่งที่มาของรายได้ การเจ็บป่วยจากการใช้สารเคมีเกษตร ฐานะทางการเงินของครัวเรือน ความรู้สึกมั่นคงในที่ดิน และการมีตำแหน่งหน้าที่ในชุมชน

3.3.4 ข้อมูลด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เป็นส่วนที่จะใช้ในการอธิบายสถานการณ์การใช้ทรัพยากรในพื้นที่และปัญหาที่เกิดขึ้น แบ่งเป็นทรัพยากรที่ดินเพื่อการเกษตร ทรัพยากรน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและการเกษตร และสารเคมีเกษตร

3.4 การลงรหัสข้อมูล

การลงรหัสข้อมูลที่จะใช้วิเคราะห์ในการวิเคราะห์ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ (1) คุณลักษณะการใช้สารชีวภาพทดแทนสารเคมี การป้องกันและแก้ไขการชะล้างพังทลายของดินโดยการปลูกแฝก และค่าชดเชยหรือความช่วยเหลือ จะลงรหัสโดยใช้ตัวเลขการเปลี่ยนแปลงในระดับต่างๆ แทนรหัส เช่นมีการเปลี่ยนแปลงไปใช้สารชีวภาพทดแทนสารเคมีเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 ของพื้นที่ จะลงรหัสเป็น 30 หรือได้รับค่าชดเชย 300 จะลงรหัสเป็น 300 เป็นต้น (2) คุณลักษณะการเปลี่ยนแปลงระบบน้ำ จะลงรหัสโดยวิธี effect code รายละเอียดดังตารางที่ 3.7

ตาราง 3.7 การลงรหัสข้อมูล

ตัวแปร	ระดับ	คุณลักษณะ	การลงรหัส
Y	-	ตัวแปรการตอบรับของเกษตรกร	0 = เกษตรกรไม่เลือก 1 = เกษตรกรเลือก
BIO	1	การใช้สารชีวภาพในการกำจัดศัตรูพืชทดแทนสารเคมีร้อยละ 30 ของพื้นที่	30
	2	การใช้สารชีวภาพในการกำจัดศัตรูพืชทดแทนสารเคมีร้อยละ 50 ของพื้นที่	50
	3	การใช้สารชีวภาพในการกำจัดศัตรูพืชทดแทนสารเคมีร้อยละ 70 ของพื้นที่	70
	4	การใช้สารชีวภาพในการกำจัดศัตรูพืชทดแทนสารเคมีร้อยละ 100 ของพื้นที่	100
VET	1	การป้องกันและแก้ไขการชะล้างพังทลายของดินโดยปลูกแฝกร้อยละ 10 ของพื้นที่	10
	2	การป้องกันและแก้ไขการชะล้างพังทลายของดินโดยปลูกแฝกร้อยละ 20 ของพื้นที่	20
	3	การป้องกันและแก้ไขการชะล้างพังทลายของดินโดยปลูกแฝกร้อยละ 30 ของพื้นที่	30
	4	การป้องกันและแก้ไขการชะล้างพังทลายของดินโดยปลูกแฝกร้อยละ 40 ของพื้นที่	40
MICRO 50	1	ใช้สปริงเกลอร์ฝอยร้อยละ 50 ของพื้นที่	ใช้สปริงเกลอร์แบบฝอยร้อยละ 50 ของพื้นที่ = 1 ใช้สปริงเกลอร์แบบฝอยร้อยละ 100 ของพื้นที่ = 0 ใช้ระบบน้ำหยดร้อยละ 50 ของพื้นที่ = 0 ใช้ระบบน้ำหยดร้อยละ 100 ของพื้นที่ = 0 กรณีฐาน = -1
MICRO 100	2	ใช้สปริงเกลอร์ฝอยร้อยละ 100 ของพื้นที่	ใช้สปริงเกลอร์แบบฝอยร้อยละ 50 ของพื้นที่ = 0 ใช้สปริงเกลอร์แบบฝอยร้อยละ 100 ของพื้นที่ = 1 ใช้ระบบน้ำหยดร้อยละ 50 ของพื้นที่ = 0 ใช้ระบบน้ำหยดร้อยละ 100 ของพื้นที่ = 0 กรณีฐาน = -1

ตารางที่ 3.7 (ต่อ)

ตัวแปร	ระดับ	คุณลักษณะ	การลงรหัส
<i>DRIP50</i>	3	ใช้ระบบน้ำหยดร้อยละ 50 ของพื้นที่	ใช้สปริงเกอร์แบบฝอยร้อยละ 50 ของพื้นที่ = 0 ใช้สปริงเกอร์แบบฝอยร้อยละ 100 ของพื้นที่ = 0 ใช้ระบบน้ำหยดร้อยละ 50 ของพื้นที่ = 1 ใช้ระบบน้ำหยดร้อยละ 100 ของพื้นที่ = 0 กรณีฐาน = -1
<i>DRIP100</i>	4	ใช้ระบบน้ำหยดร้อยละ 100 ของพื้นที่	ใช้สปริงเกอร์แบบฝอยร้อยละ 50 ของพื้นที่ = 0 ใช้สปริงเกอร์แบบฝอยร้อยละ 100 ของพื้นที่ = 0 ใช้ระบบน้ำหยดร้อยละ 50 ของพื้นที่ = 0 ใช้ระบบน้ำหยดร้อยละ 100 ของพื้นที่ = 1 กรณีฐาน = -1
<i>P</i>	1	ค่าชดเชยระดับที่ 1	300
	2	ค่าชดเชยระดับที่ 2	546
	3	ค่าชดเชยระดับที่ 3	1,010
	4	ค่าชดเชยระดับที่ 4	1,717

ที่มา: จากการวิเคราะห์

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วนตามวัตถุประสงค์ โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

เพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 คือ เพื่อทราบค่าประมาณการความเต็มใจในการยอมรับมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน จะทำการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองโลจิตแบบมีเงื่อนไข (Conditional logit) จากการเลือกมาตรการทางเลือก j ของเกษตรกรเพื่อทำการวิเคราะห์ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางอ้อมของเกษตรกรที่ i จากการเลือกมาตรการ และสามารถกำหนดเป็นแบบจำลองได้ดังสมการ (9)

$$V_{ij} = \beta_1 + \beta_2 BIO_{ik} + \beta_3 VET_{ik} + \beta_4 MICRO50_{ik} + \beta_5 MICRO100_{ik} + \beta_6 DRIP50_{ik} + \beta_7 DRIP100_{ik} + \beta_8 P_i + \varepsilon_i \dots \dots \dots (9)$$

โดยที่ V_{ij} = อรรถประโยชน์ทางอ้อมของบุคคลที่ i จากการเลือกมาตรการที่ j ซึ่งแสดงออกผ่านตัวแปรอิสระที่เป็นคุณลักษณะการจัดการสิ่งแวดล้อม ดังนี้

BIO_{ik}	=	ปริมาณการใช้สารชีวภาพระดับที่ k ที่เกษตรกรครัวเรือนที่ i เลือก
VET_{ik}	=	การควบคุมการชะล้างพังทลายของดินโดยการปลูกแฝก ระดับที่ k ที่เกษตรกรครัวเรือนที่ i เลือก
$MICRO50_{ik}$	=	การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีประหยัดน้ำระดับที่ 1 ที่ เกษตรกรครัวเรือนที่ i เลือก
$MICRO50_{ik}$	=	การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีประหยัดน้ำระดับที่ 2 ที่ เกษตรกรครัวเรือนที่ i เลือก
$DRIP50_{ik}$	=	การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีประหยัดน้ำระดับที่ 3 ที่ เกษตรกรครัวเรือนที่ i เลือก
$DRIP100_{ik}$	=	การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีประหยัดน้ำระดับที่ 4 ที่ เกษตรกรครัวเรือนที่ i เลือก
P_{ik}	=	ระดับราคาหรือมูลค่าความช่วยเหลือ i ที่เกษตรกรครัวเรือน ที่ k เลือกที่จะยอมรับ
ε_i	=	ค่ารบกวน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์
β	=	ค่าสัมประสิทธิ์ของคุณลักษณะ

จากการวิเคราะห์ตามแบบจำลองโลจิตแบบมีเงื่อนไขข้างต้น ตัวแปรตามคือ ตัวแปรที่สะท้อนการตัดสินใจเลือกมาตรการของเกษตรกร โดยมีค่าเท่ากับ 0 กรณีที่เกษตรกรไม่เลือกทางเลือกและเท่ากับ 1 กรณีที่เกษตรกรเลือกทางเลือกนั้น

ความเต็มใจยอมรับส่วนเพิ่มของคุณลักษณะหรือราคาแฝงของคุณลักษณะ คือ ผลของคุณลักษณะแต่ละคุณลักษณะที่มีต่อความเต็มใจยอมรับของเกษตรกร คำนวณจากอัตราส่วนเพิ่มของการทดแทนกัน (marginal rate of substitution: MRS) ระหว่างคุณลักษณะที่สนใจกับคุณลักษณะด้านค่าชดเชย ซึ่งผลที่ได้จะอธิบายได้ว่า เมื่อกำหนดให้คุณลักษณะอื่นๆคงที่ การเปลี่ยนแปลงของคุณลักษณะที่สนใจ 1 หน่วย จะส่งผลให้ความเต็มใจยอมรับของเกษตรกรเปลี่ยนแปลงไปกี่บาท

ส่วนเกินการชดเชย ในกรณีของคุณลักษณะการใช้เทคโนโลยีประหยัดน้ำซึ่งมีการลงรหัสแบบ coding effect ซึ่งมีการแยกระดับของคุณลักษณะออกเป็นตัวแปร จะสามารถนำมาหาส่วนเกินการชดเชยได้ โดยผลที่ได้จะทำให้ทราบว่า เมื่อกำหนดให้คุณลักษณะอื่นๆคงที่ การที่จะให้เกษตรกรเปลี่ยนแปลงระดับของคุณลักษณะการใช้เทคโนโลยีประหยัดน้ำจากระดับหนึ่งไปอีกระดับหนึ่งจะต้องชดเชยหรือช่วยเหลือเกษตรกรเป็นเงินเท่าใด

เพื่อให้ได้ผลการตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 คือ เพื่อทราบปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน จะทำการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองทอบิต (Tobit Model)

กำหนดให้ $y^* \sim N(\mu, \sigma^2)$ และพิจารณาตัวอย่างขนาด n จะได้ค่าสังเกต $(y_1^*, y_2^*, \dots, y_n^*)$ และหากกำหนดให้บันทึกเฉพาะค่าที่มากกว่า c และสำหรับ $y^* \leq c$ จะบันทึกเป็น c จะได้ค่าสังเกต ดังนี้

$$y_i = y_i^* \quad \text{ถ้า} \quad y_i^* > c$$

$$y_i = c \quad \text{ค่าอื่นๆ}$$

ตัวอย่าง y_1, y_2, \dots, y_n จะเรียกว่า censored sample สำหรับค่าสังเกต $y_i = c$ เราจะทราบว่า $y_i^* \leq c$ นั่นคือ

$$P(y_i = c) = P(y_i^* \leq c) \dots \dots \dots (10)$$

ดังนั้น Likelihood Function สำหรับค่าประมาณของ μ และ σ^2 จะเป็น

$$L(\mu, \sigma^2 | y) = \prod_{y_i^* > c} \frac{1}{\sigma} \phi_1 \left(\frac{y_i - \mu}{\sigma} \right) \prod_{y_i^* \leq c} \phi_2 \left(\frac{c - \mu}{\sigma} \right)$$

โดยที่ ϕ_1 และ ϕ_2 เป็นฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็น และฟังก์ชันการแจกแจงปกติมาตรฐาน ตามลำดับ

ตัวแบบทอบิต จะถูกนิยาม ดังนี้

$$y_i = \beta'x_i + u_i \quad \text{ถ้า} \quad RHS > 0$$

$$y_i = 0 \quad \text{ถ้า} \quad RHS \text{ เป็นค่าอื่นๆ}$$

โดยที่ y_i เป็นตัวแปรตามของค่าสังเกต i และ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

β เป็นค่าสัมประสิทธิ์

x_i เป็นตัวแปรอิสระ

u_i เป็นตัวคลาดเคลื่อนซึ่งเป็นอิสระกัน และ $u_i \sim N(\mu, \sigma^2)$

ตัวแปรตามเป็นตัวแปรที่แสดงถึงการยอมรับมาตรการ ซึ่งได้จากการคำนวณสัดส่วนการเลือกมาตรการที่ไม่ใช่ทางเลือกฐานต่อจำนวนทางเลือกทั้งหมด ซึ่งหากสัดส่วนที่ได้มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่า เกษตรกรมีการยอมรับมาตรการเพิ่มมากขึ้น และตัวแปรอิสระคือตัวแปรด้านเศรษฐกิจสังคมของครัวเรือนเกษตรกร แสดงเป็นแบบจำลอง ดังสมการ (11)

$$P(y_i) = f \left\{ \begin{array}{l} LAND, SMOOTH, EROSION, CHEMPROBS, SICK, PROBSAG \\ INCHEAD, INCRATIO, EDUY, RICH, MIDDLE, FUNCTION \end{array} \right\} \quad (10)$$

จากสมการ (11) ตัวแปรอิสระที่นำมาวิเคราะห์สามารถแยกอธิบายได้ ดังนี้

1. พื้นที่ถือครองเพื่อการเกษตร (*LAND*) หมายถึง พื้นที่ถือครองทางการเกษตรทั้งหมดของเกษตรกร มีหน่วยเป็นไร่
2. สัดส่วนพื้นที่ที่เป็นที่ราบ (*SMOOTH*) หมายถึง สัดส่วนพื้นที่ถือครองทางการเกษตรที่เป็นที่ราบต่อพื้นที่ทั้งหมด
3. ความคิดเห็นต่อการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่เกษตร (*EROSION*) เป็นตัวแปรดัมมี่ โดยกำหนดให้เท่ากับ 1 กรณีที่เกษตรกรเห็นว่าที่ดินของตนมีปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน และเท่ากับ 0 กรณีที่ไม่เห็นว่ามีปัญหา
4. ความคิดเห็นต่อผลกระทบของสารเคมีต่อทรัพยากรดินและน้ำ (*CHEMPROBS*) เป็นตัวแปรดัมมี่ โดยกำหนดให้ เท่ากับ 1 กรณีที่เกษตรกรเห็นว่าสารเคมีเกษตรมีผลกระทบต่อทรัพยากรดินและน้ำ และเท่ากับ 0 กรณีที่ไม่เห็นว่ามีผลกระทบ
5. ครัวเรือนเกษตรกรมีสมาชิกที่เคยเจ็บป่วยเนื่องจากการใช้สารเคมีทางเกษตร (*SICK*) เป็นตัวแปรดัมมี่ โดยกำหนดให้เท่ากับ 1 กรณีที่มีสมาชิกในครัวเรือนเคยเจ็บป่วยจากการใช้สารเคมี และเท่ากับ 0 กรณีที่ไม่มีสมาชิกในครัวเรือนเคยเจ็บป่วยจากการใช้สารเคมีทางเกษตร
6. ประสบการณ์การประสบปัญหาขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร (*PROBSAG*) เป็นตัวแปรดัมมี่ กำหนดให้เท่ากับ 1 กรณีที่เคยประสบปัญหาขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร และเท่ากับ 0 กรณีที่ไม่เคยประสบปัญหาขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร
7. รายได้ต่อหัว (*INCHEAD*) หมายถึง รายได้รวมของเกษตรกร มีหน่วยเป็น บาทต่อหัวต่อปี
8. สัดส่วนรายได้ที่มาจาก การปลูกผัก (*INCRATIO*) หมายถึง รายได้ที่มาจากผักต่อรายได้รวม
9. จำนวนปีของการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน (*EDUY*) หมายถึง ระดับการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน มีหน่วยเป็นปี

10. ความคิดเห็นต่อฐานะทางการเงินของครัวเรือน เป็นการสอบถามถึงความคิดเห็นต่อฐานะทางการเงินของครัวเรือนของตนเอง ประกอบด้วย 3 ระดับ คือ ร่ำรวย ปานกลาง และยากจน โดยกำหนดเป็นตัวแปรคัมมี 2 ตัวแปร และกำหนดให้ ฐานะยากจนเป็นตัวแปรที่เป็นฐาน

- *RICH* หมายถึง เกษตรกรเห็นว่าครัวเรือนตนเองมีฐานะร่ำรวย โดยเท่ากับ 1 เมื่อเกษตรกรเห็นว่าตนเองมีฐานะร่ำรวย และเท่ากับ 0 ในกรณีที่เป็นอย่างอื่น
- *MIDDLE* หมายถึง เกษตรกรเห็นว่าครัวเรือนตนเองมีฐานะปานกลาง โดยเท่ากับ 1 กรณีที่เกษตรกรเห็นว่าตนเองมีฐานะปานกลาง และเท่ากับ 0 กรณีที่เป็นอย่างอื่น

11. การมีส่วนร่วมในชุมชน (*FUNCTION*) เป็นตัวแปรคัมมี โดยกำหนดให้เท่ากับ 1 กรณีครัวเรือนมีสมาชิกมีตำแหน่งหน้าที่ในชุมชน และเท่ากับ 0 กรณีที่ครัวเรือนไม่มีตำแหน่งหน้าที่ในชุมชน

เพื่อให้ได้ผลการตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 คือ เพื่อทราบมาตรการการแก้ไขปัญหาทรัพยากรดินและน้ำจากการทำการเกษตรที่ได้รับการยอมรับจากเกษตรกรในพื้นที่และมูลค่าการชดเชยซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวมของกลุ่มน้ำ จะทำการวิเคราะห์โดยการคัดเลือกมาตรการการแก้ไขปัญหาทรัพยากรดินและน้ำที่ได้รับการเลือกจากเกษตรกรมากที่สุดซึ่งจะถือว่าเป็นมาตรการที่เกษตรกรในพื้นที่ยอมรับ ส่วนมูลค่าการชดเชยนั้นแล้วทำการแทนค่าความเต็มใจจ่ายส่วนเพิ่มของแต่ละคุณลักษณะและระดับ ซึ่งผลที่ได้จะทำให้ทราบว่าแต่ละมาตรการจะต้องชดเชยหรือให้ความช่วยเหลือเกษตรกรก็บาทต่อไร่เพื่อจูงใจให้เกษตรกรมีการแก้ไขปัญหาทรัพยากรดินและน้ำตามที่มาตรการกำหนด

ในด้านงบประมาณที่ต้องใช้ในการส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเกษตรจะทำการแทนค่าโดยใช้พื้นที่ปลูกพืชกรรมของทุกหมู่บ้านลงในมาตรการที่ได้ข้างต้น ซึ่งผลที่ได้จะทำให้ทราบว่า ต้องใช้งบประมาณเท่าใดในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเกษตรของเกษตรกรผู้ปลูกพืชทั้งหมด