



รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

โครงการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของแหล่งน้ำบาดาล
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลในภาคเกษตรกรรม

เสนอต่อ

กองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

โดย

สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สารบัญ

รายการ	หน้า
1 บทนำ	1
2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
3 ขอบเขตของการศึกษา	2
4 ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
5 แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
6 วิธีดำเนินการศึกษา	18
7 แผนงาน	37
8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	38
เอกสารอ้างอิง	91
ภาคผนวก	94
ภาคผนวก ก การรายงานตัวชี้วัดด้านผลผลิตและผลลัพธ์ของโครงการ	95
ภาคผนวก ข แบบสอบถาม	99
ภาคผนวก ค ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่เก็บข้อมูลเชิงปริมาณ	121
ภาคผนวก ง ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ	123
ภาคผนวก จ ขั้นตอนการประยุกต์ใช้โปรแกรมประเมินมูลค่าน้ำบาดาล	124

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การจัดประเภทมูลค่าของน้ำบาดาลด้วยนิยามต่าง ๆ	5
2 สรุปผลการศึกษางานวิจัยที่ทำการประเมินมูลค่าน้ำบาดาลโดยใช้ CVM	9
3 การสนทนากลุ่มเปรียบเทียบกับวิธีการสำรวจ (Focus Groups Compared to Survey Methods)	12
4 ข้อมูลจำนวนครัวเรือนผู้ปลูกข้าวนาปี เนื้อที่เพาะปลูกรวม และเนื้อที่เฉลี่ยต่อครัวเรือน ของจังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดชัยนาท ตั้งแต่ปีเพาะปลูก 2552/2553 ถึงปีเพาะปลูก 2560/2561	26
5 พื้นที่ในเขตและนอกเขตชลประทาน จำนวนบ่อบาดาลที่ใช้งานได้ รายอำเภอ	28
6 รายละเอียดจำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการสำรวจ	30
7 รายละเอียดจำนวนและสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง	43
8 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลผลผลิตและรายรับ แยกตามระดับจังหวัด	44
9 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลผลผลิตและรายรับ แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี	45
10 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลผลผลิตและรายรับ แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดชัยนาท	46
11 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลผลผลิตและรายรับ แยกตามเขตชลประทาน รวมทั้งสองจังหวัด	47
12 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลผลผลิตและรายรับ แยกตามเขตชลประทาน จังหวัดสุพรรณบุรี	47
13 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลผลผลิตและรายรับ แยกตามเขตชลประทาน จังหวัดชัยนาท	47
14 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลต้นทุนการผลิตในส่วนวัสดุอุปกรณ์และแรงงาน แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี	48
15 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลต้นทุนการผลิตในส่วนวัสดุอุปกรณ์และแรงงาน แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดชัยนาท	50

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
16 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลรายจ่ายวัสดุอุปกรณ์ และแรงงาน แยกตามเขตชลประทาน จังหวัดสุพรรณบุรี	50
17 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลรายจ่ายวัสดุอุปกรณ์ และแรงงาน แยกตามเขตชลประทาน จังหวัดชัยนาท	51
18 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลต้นทุนการใช้น้ำ แยกตามเขตชลประทาน รวมทั้งสองจังหวัด	52
19 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลรายรับสุทธิ แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี	54
20 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลรายรับสุทธิ แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดชัยนาท	55
21 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลรายรับสุทธิ แยกตามเขตชลประทาน รวมทั้งสองจังหวัด	56
22 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลรายจ่ายค่าชุดเจาะบ่อน้ำบาดาลและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี	57
23 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลต้นทุนค่าชุดเจาะบ่อน้ำบาดาลและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดชัยนาท	58
24 สัดส่วนคำตอบ แยกตามขนาด Bid ที่นำเสนอแก่กลุ่มตัวอย่าง	62
25 ผลการประมาณค่าด้วยฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบเชิงเส้น	64
26 ผลการประมาณค่า Maximum WTP ด้วยฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบเชิงเส้น	65
27 ผลการประมาณค่าด้วยฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบเชิงเส้น ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)	67
28 ค่าประมาณ Maximum WTP จากตัวแบบ Logit แบบต่าง ๆ เพื่อทดสอบความเที่ยงตรง	69
29 ค่าประมาณ Maximum WTP จากตัวแบบ Probit แบบต่าง ๆ เพื่อทดสอบความเที่ยงตรง	70

รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

โครงการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของแหล่งน้ำบาดาล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลในภาคเกษตรกรรม

1. บทนำ

ประเทศไทยได้มีการจัดทำแผนยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี 2558-2569 ควบคู่ไปกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ที่ยึดแนวทางตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และมีความสอดคล้องกับนโยบายด้านการบริหารราชการแผ่นดินของรัฐบาล ในการที่จะรักษาความมั่นคงของฐานทรัพยากร และสร้างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์กับการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ดังนั้น การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในภาพรวมที่จะทำอย่างไรให้การใช้ทรัพยากรน้ำเกิดความมั่นคงและยั่งยืนอย่างแท้จริงตามวิสัยทัศน์ที่ได้ตั้งไว้นั้น จึงเป็นคำถามที่หน่วยงานในฐานะที่เป็นผู้ออกนโยบายจะต้องตอบให้ได้

แหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล เป็นส่วนหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในภาพรวม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากพิจารณาความเปลี่ยนแปลงและแปรปรวนของสภาพอากาศในปัจจุบันที่ยากต่อการคาดการณ์ เช่น ในบางปีบางพื้นที่มีปริมาณน้ำมากจนท่วม ในขณะที่ในปีต่อมา พื้นที่เหล่านั้นอาจมีปริมาณน้ำน้อยจนแล้ง ด้วยเหตุนี้ บทบาทของแหล่งน้ำบาดาลจึงแตกต่างกันไปตามสถานการณ์ รวมไปถึงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ เช่น พื้นที่ภาคกลางและพื้นที่ภาคอีสาน ซึ่งมีลักษณะของชั้นหินที่แตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาแนวทางการใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลอย่างยั่งยืนสำหรับภูมิภาคต่าง ๆ จึงควรถูกออกแบบให้มีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป เพื่อให้เหมาะสมกับศักยภาพที่แตกต่างกันของแต่ละพื้นที่ได้อย่างแท้จริง

ในปัจจุบัน การใช้น้ำบาดาลเพื่อกิจกรรมทางการเกษตร ถือเป็นหนึ่งในต้นทางสำคัญของปัญหาหลายประการที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณทรัพยากรน้ำบาดาล และประสิทธิภาพในการบริหารจัดการของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลในฐานะผู้ออกนโยบาย ข้อมูลการใช้น้ำบาดาลในประเทศไทยบ่งชี้ว่า ภาคเกษตรกรรม ถือเป็นภาคเศรษฐกิจที่มีการใช้น้ำมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ภาคครัวเรือน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการใช้น้ำบาดาลสำหรับการอุปโภคบริโภค และภาคอุตสาหกรรมเป็นภาคที่มีการใช้น้ำบาดาลน้อยที่สุด

ความมีประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ เป็นอีกหนึ่งหลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญและมักจะถูกนำมาใช้เป็นเกณฑ์สำหรับการประเมิน หรือการพิจารณาความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติในระดับสากล ทั้งที่เป็นโครงการวิจัยทางวิชาการ หรือโครงการพัฒนาต่าง ๆ ของทั้งภาครัฐและภาคเอกชน เนื่องจากหลักเกณฑ์ความมีประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์นั้น เป็นหลักเกณฑ์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อวัดระดับความพึงพอใจของปัจเจกบุคคลซึ่งเป็นผู้มีส่วนได้เสียโดยตรง (ในรูปแบบทางเศรษฐศาสตร์ที่เรียกว่า ความเต็มใจจะจ่าย) ที่มีต่อประโยชน์หรือบริการของทรัพยากรธรรมชาติชนิดนั้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ การวัดคุณค่าหรือมูลค่าที่มาจากมุมมองของประชาชนในพื้นที่ที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาตินั้นเอง

สำหรับทรัพยากรน้ำบาดาลในประเทศไทยนั้น ปัญหาหนึ่งที่เรามักพบเจอ คือ การลักลอบขุดเจาะน้ำบาดาล หรือการใช้วิธีการขุดเจาะน้ำบาดาลในระดับต้นเพื่อนำน้ำมาใช้ในการทำการเกษตร ซึ่งเป็นการใช้

น้ำบาดาลอย่างไม่มีประสิทธิภาพ และทำให้เกษตรกรต้องลงทุนขุดเจาะน้ำบาดาลเพิ่มในจำนวนที่มากเกินไปจนส่งผลให้เกิดการนำน้ำบาดาลมาใช้มากเกินไปในที่สุด

ด้วยเหตุนี้ เพื่อให้เกษตรกรได้ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำบาดาล รวมทั้งมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรน้ำบาดาลที่มีต่อผลผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรในพื้นที่ คณะผู้วิจัยจึงได้จัดทำข้อเสนอ “โครงการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของแหล่งน้ำบาดาล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลในภาคเกษตรกรรม” ขึ้นมา เพื่อที่จะทำการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้ประโยชน์โดยตรงของเกษตรกรในการนำน้ำบาดาลไปใช้ในการทำเกษตรกรรม เพื่อเป็นการช่วยให้กรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้มีข้อมูลที่สามารถบ่งชี้ให้เห็นถึงมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลที่มีต่อรายได้ที่เกิดจากการขายผลผลิตทางการเกษตร เพื่อที่จะใช้ในการให้ความรู้และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในฐานะผู้มีส่วนได้เสียโดยตรงในการบริหารทรัพยากรน้ำบาดาลต่อไป

ทั้งนี้จะได้อาศัยการวิจัยแบบผสานวิธีในการดำเนินการ กล่าวคือ ระยะแรกจะทำการเก็บข้อมูลจากเกษตรกรในพื้นที่ดำเนินการทั้งในมิติพฤติกรรมการทำเกษตรกรรม พฤติกรรมการใช้น้ำ ตลอดจนข้อมูลต้นทุนที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรในการนำน้ำบาดาลมาใช้ประโยชน์ในการทำเกษตรกรรม ไปจนถึงข้อมูลเศรษฐกิจและสังคม จากนั้นจะได้ประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรน้ำบาดาลที่มีต่อผลผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรในพื้นที่ ส่วนในระยะที่สองจะดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากผู้มีส่วนได้เสียในพื้นที่ดำเนินการ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาระบบการให้ความรู้และการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียในการบริหารทรัพยากรน้ำบาดาล ให้แก่ประชากรในพื้นที่ดำเนินการต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.1 เพื่อประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลที่มีต่อรายได้ที่เกิดจากการขายผลผลิตทางการเกษตรในพื้นที่ดำเนินการ

2.2 เพื่อศึกษาความเห็นชอบร่วมกันของผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินการ เพื่อให้การใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลเป็นไปในแนวทางที่เกิดประโยชน์สูงสุด

3. ขอบเขตของการศึกษาและกลุ่มเป้าหมาย

การศึกษานี้เป็นการศึกษามูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลที่มีต่อรายได้ที่เกิดจากการขายผลผลิตทางการเกษตรของเกษตรกร ทั้งที่อยู่ในเขตชลประทาน และที่อยู่นอกเขตชลประทาน ในฐานะผู้ใช้น้ำบาดาลเพื่อการทำเกษตรกรรมในพื้นที่ดำเนินการเท่านั้น มิได้รวมถึงการใช้น้ำบาดาลเพื่อจุดประสงค์อื่น เช่น การนำน้ำบาดาลไปใช้เพื่อทำการอุปโภคบริโภค โดยอาศัยการเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

อย่างไรก็ตาม ด้วยข้อจำกัดทางขอบเขตพื้นที่ที่งานวิจัยนี้ได้เข้าทำการสำรวจ ทำให้มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ รวมทั้งข้อมูลในเชิงคุณภาพที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มย่อย เป็นข้อมูลเฉพาะเจาะจงจากตัวแทนในพื้นที่ที่ทำการศึกษา

เท่านั้น ซึ่งส่งผลให้เกิดข้อจำกัดในการที่จะนำมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่น ซึ่งอาจมีบริบทหรือลักษณะทางกายภาพของพื้นที่แตกต่างไปจากพื้นที่ดำเนินการของงานวิจัยนี้

4. ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ผลประโยชน์ต่อทรัพยากรน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

4.1.1 กรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้ข้อมูลต้นทุนในการนำน้ำบาดาลมาใช้ในการทำเกษตรกรรม โดยสามารถนำกระบวนการและตัวแบบจากโครงการนี้ รวมถึงข้อมูลมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลที่มีต่อรายได้ที่เกิดจากการขายผลผลิตทางการเกษตรไปใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินการเพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรที่เหมาะสม โดยสามารถใช้มูลค่าดังกล่าวเสนอต่อเกษตรกรในพื้นที่ถึงความคุ้มค่าในการขุดเจาะน้ำบาดาลมาใช้ในการเกษตรต่อผลผลิตทางการเกษตรที่จะได้รับ อันจะส่งผลให้การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศเป็นไปอย่างสมดุล ยั่งยืน ผ่านการตระหนักถึงมูลค่าของต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้น้ำบาดาล

4.1.2 มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลที่มีต่อรายได้ที่เกิดจากการขายผลผลิตทางการเกษตร จะช่วยให้กรมทรัพยากรน้ำบาดาลสามารถประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการที่ทางกรมฯ วางแผนจะทำในอนาคต ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ต้นทุนและประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) ซึ่งช่วยให้การจัดสรรทรัพยากรและงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด

4.1.3 กรมทรัพยากรน้ำบาดาลสามารถนำกระบวนการ รวมถึงตัวแบบที่ใช้ในโครงการนี้ไปประยุกต์ใช้กับการหาข้อมูลมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาล สำหรับแหล่งน้ำอื่น ๆ ของประเทศได้

4.1.4 กรมทรัพยากรน้ำบาดาลสามารถนำข้อมูลมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาล ไปประยุกต์กับการตั้งอัตราค่าธรรมเนียมการใช้น้ำบาดาลที่เหมาะสม เพื่อให้การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศเป็นไปอย่างสมดุล ยั่งยืน และเป็นไปตามหลักการ “ผู้ได้ประโยชน์เป็นผู้จ่าย” (Beneficiary Pays Principle)

4.2 ผลประโยชน์ต่อประชาชน ชุมชน ทั้งในระดับพื้นที่โครงการและสังคมโดยรวม

4.2.1 ระดับความต้องการโครงการของประชาชนหรือชุมชนในพื้นที่ (ที่แสดงออกมาในรูปแบบของความเต็มใจจะจ่าย) ซึ่งเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดหลาย ๆ ตัว ที่สามารถสะท้อนระดับความรุนแรงของสภาพปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรในพื้นที่ที่ต้องการ ได้ถูกรวมเข้ามาในหลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก ซึ่งเป็นการช่วยส่งเสริมให้เกิดกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนและชุมชนในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล

4.2.2 กระบวนการศึกษาความเห็นชอบร่วมกันของผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวกับการบริหารจัดการ
การใช้น้ำบาดาล จะทำให้ผู้มีส่วนได้เสียเกิดความตระหนักในประโยชน์ต่อคุณค่าของแหล่งทรัพยากร
น้ำบาดาลช่วยสร้างเครือข่ายประชาชนและชุมชนในการร่วมกันอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากร
น้ำบาดาลอย่างยั่งยืน

5. แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 แนวคิดด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ในทางเศรษฐศาสตร์นั้น ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมถูกจัดให้เป็นสินค้าที่มีคุณสมบัติสอดคล้องกับนิยาม
ของ “สินค้าสาธารณะ” (Public Goods) เนื่องจากเป็นสินค้าที่ผู้บริโภคคนหนึ่งไม่สามารถกีดกันไม่ให้ผู้บริโภ
คคนอื่นเข้าไปใช้ประโยชน์ได้ (Non-Excludable) รวมทั้งการบริโภคของผู้บริโภคคนหนึ่งไม่ทำให้
การบริโภคของผู้บริโภคอีกคนหนึ่งลดลง (Non-Rivalry Consumption) ด้วยเหตุนี้ ระบบตลาดหรือกลไก
ราคาจึงไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Market Failure) เนื่องจากทรัพยากรสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ไม่มี
ผู้ใดเป็นเจ้าของ และไม่มีตลาดสำหรับซื้อขายทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ดังนั้น จึงมักเป็นหน้าที่ของหน่วยงานรัฐ
ที่จะต้องทำหน้าที่ในการจัดการกับปัญหาดังกล่าว

น้ำบาดาลนับได้ว่าเป็นหนึ่งในทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ คุณค่าของทรัพยากรน้ำบาดาลเกิดจาก
ประโยชน์และบริการในด้านต่าง ๆ ที่น้ำบาดาลมีให้แก่มนุษย์ ซึ่งเราสามารถแบ่งค่านิยามของประเภท
ของมูลค่าของน้ำบาดาลได้เป็นสองแบบกว้าง ๆ (National Research Council, 1997) โดยนิยามแรกนั้น คือ
การแบ่งตามลักษณะทางกายภาพ ซึ่งแบ่งออกเป็น มูลค่าอันเกิดจากการนำน้ำบาดาลมาใช้ (Extractive
Values) และมูลค่าของการคงอยู่ตามธรรมชาติของน้ำบาดาล (In Situ Values) โดยมูลค่าอันเกิดจากการนำ
น้ำบาดาลมาใช้ในที่นี้ หมายถึง การนำน้ำบาดาลมาใช้เพื่อประโยชน์ในการอุปโภคและบริโภคในภาคครัวเรือน
การใช้ประโยชน์ในการเกษตร การใช้ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรม รวมถึงการนำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ใน
กิจกรรมของมนุษย์ ส่วนมูลค่าของการคงอยู่ตามธรรมชาติของน้ำบาดาลนั้น คือ ประโยชน์ต่าง ๆ ที่เกิดจาก
การที่ไม่มีการนำน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ จนการคงอยู่ของน้ำบาดาลนั้นช่วยให้ระบบนิเวศมีความสมบูรณ์
ช่วยป้องกันการทรุดตัวของดิน ตลอดจนเป็นการส่งต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อมที่สมบูรณ์ให้แก่คนรุ่นต่อไป

สำหรับนิยามที่สองนั้น เป็นการแบ่งประเภทตามงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์
ซึ่งแบ่งออกเป็นสองลักษณะใหญ่ ๆ (อุดมศักดิ์ ศीलประชาวศ์, 2556) ตามลักษณะของบริการที่ทรัพยากร
สิ่งแวดล้อมที่กำลังพิจารณามีให้แก่มนุษย์เป็นหลัก คือ มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use Value) และมูลค่าที่ไม่ใช้
ประโยชน์ (Non-use Value) โดยมีรายละเอียดของมูลค่าของน้ำบาดาลตามการจัดแบ่งประเภทด้วยนิยามทั้ง
สองนิยามดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การจัดประเภทมูลค่าของน้ำบาดาลด้วยนิยามต่าง ๆ

ตามลักษณะทางกายภาพ	ตามวิธีการทางเศรษฐศาสตร์
มูลค่าอันเกิดจากการนำน้ำบาดาลมาใช้ (Extractive Values)	
- มูลค่าอันเกิดจากการใช้ประโยชน์ในครัวเรือน	Use Values
- มูลค่าอันเกิดจากการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม	Use Values
- มูลค่าอันเกิดจากการใช้ประโยชน์ในการเกษตร	Use Values
- มูลค่าอันเกิดจากการใช้ประโยชน์อื่น ๆ	Use Values
มูลค่าของการคงอยู่ตามธรรมชาติของน้ำบาดาล (In Situ Values)	
- มูลค่าต่อระบบนิเวศ (Ecological Values)	Use Values
- มูลค่าในการทำหน้าที่เสมือนเป็นแนวกันชน (Buffer Values)	Use Values
- มูลค่าต่อการป้องกันการทรุดตัวของดิน (Subsidence Avoidance Values)	Use Values
- มูลค่าแก่การท่องเที่ยว (Recreational Values)	Use Values
- มูลค่าต่อการป้องกันการซึมเข้ามาของน้ำทะเล (Sea Water Intrusion Values)	Use Values
- มูลค่าของการดำรงอยู่ (Existence Values)	Non-use Values
- มูลค่าต่อรุ่นต่อไป (Bequest Values)	Non-use Values

ที่มา: National Research Council (1997)

คำว่า “มูลค่า” ในทางเศรษฐศาสตร์นั้น หมายถึงคุณค่าที่มาจากมุมมองของปัจเจกบุคคลที่ให้แก่อสังหาริมทรัพย์ใด ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของตัวบุคคลนั้น และทำการวัดค่าออกมาเป็นตัวเงิน เนื่องจากเงินทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนที่มีประสิทธิภาพและง่ายต่อการเปรียบเทียบ นักเศรษฐศาสตร์ได้พัฒนาเครื่องมือและวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของสินค้าและบริการที่ไม่มีราคาตลาดหรือไม่มีการซื้อขายในตลาดปกติ (ซึ่งทรัพยากรสิ่งแวดล้อมก็ถือเป็นหนึ่งในสินค้าที่มีคุณลักษณะเช่นนั้น) โดยในทางเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมนั้น นักเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมจะทำการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในทรัพยากรสิ่งแวดล้อม และนำไปใช้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการหรือนโยบายต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเพื่อให้การจัดสรรการใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมให้เกิดความคุ้มค่าต่อสังคมสูงสุดต่อไป

เนื่องจากทรัพยากรน้ำบาดาลถือเป็นหนึ่งในทรัพยากรทางธรรมชาติ และปัจจัยในการเกษตรที่สำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ทางการเกษตรที่อยู่นอกพื้นที่ชลประทาน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับหรือปริมาณตลอดจนการเข้าถึงทรัพยากรน้ำบาดาล สามารถส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตทางการเกษตรและส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรในท้ายที่สุด ดังนั้น สำหรับโครงการวิจัยนี้ คำว่า “มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลที่มีต่อรายได้ที่เกิดจากการขายผลผลิตทางการเกษตร” จึงหมายถึง การวัดมูลค่าของประโยชน์ของน้ำบาดาลที่มีต่อรายได้อันเกิดจากการขายผลผลิตทางการเกษตรของเกษตรกร โดยที่มูลค่าดังกล่าว จะถูกวัด

ออกมาในรูปแบบของตัวเงิน (บาท) และมีหน่วยเดียวกับรายได้ที่เกิดจากการขายผลผลิตทางการเกษตร คือ บาทต่อไร่ เนื่องจากเป็นหน่วยการวัดที่สอดคล้องกับข้อมูลที่จะได้จากขั้นตอนการสำรวจ

ทั้งนี้ การวัดมูลค่าของประโยชน์ของน้ำบาดาลดังที่ได้กล่าวถึงข้างต้น จะดำเนินการวัดโดยใช้วิธีที่เรียกว่า “เทคนิคการสมมติเหตุการณ์” ซึ่งจะได้ทำการอธิบายในรายละเอียดในส่วนที่ 5.2 โดยทำการวัดจำนวนเงินที่สูงสุดที่เกษตรกรยินดีที่จะจ่าย (ในทางวิชาการเรียกว่า ความเต็มใจจะจ่าย (Willingness-to-pay: WTP (ดูรายละเอียดขั้นตอนการคำนวณในส่วนที่ 6)) เพื่อให้ได้มาซึ่งประโยชน์ของน้ำบาดาลที่มีต่อผลผลิตทางการเกษตร(และรายได้อันเกิดจากการขายผลผลิตทางการเกษตรในท้ายที่สุด)

5.2 เทคนิคการสมมติเหตุการณ์ (Contingent Valuation Method)

เทคนิคการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นสินค้าที่ไม่มีตลาด (Non-Market Goods) แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ ตามธรรมชาติของการได้มาของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ (Freeman, 2003; อุดมศักดิ์ ศิลปะชาวงศ์, 2556) เทคนิคการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ประเภทแรกเรียกว่า วิธีการประเมินมูลค่าความพอใจแบบเปิดเผย (Revealed Preference Method) ซึ่งใช้สำหรับการประเมินมูลค่าของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่เป็นมูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use Value) เท่านั้น โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์จะเป็นข้อมูลที่ได้มาจากการเก็บบันทึกหรือสถิติต่าง ๆ อันเป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงจากการเลือกหรือความพอใจของตัวผู้บริโภคเอง เช่น วิธีราคาแอบแฝง (Hedonic Pricing Method) วิธีต้นทุนพฤติกรรมหลีกเลี่ยง (Averting Behavior Method หรืออีกชื่อหนึ่ง คือ Avertive Expenditures Method) และวิธีต้นทุนการเดินทาง (Travel Cost Method)

เทคนิคการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ประเภทที่สอง เรียกว่า วิธีการประเมินมูลค่าความพอใจแบบถามตรง (Stated Preference Method) ซึ่งสามารถใช้ประเมินมูลค่าทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ทั้งที่เป็นมูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use Values) และมูลค่าที่ไม่ใช้ประโยชน์ (Non-Use Values) โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์นั้น จะเป็นข้อมูลที่ได้มาจากการสอบถามโดยตรงกับตัวผู้บริโภค เช่น วิธีการสมมติเหตุการณ์ (Contingent Valuation Method, CVM) และวิธีการทดลองพฤติกรรมทางเลือก (Choice Experiment Method) โดยสำหรับการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำบาดาลนั้น นักวิจัยสามารถเลือกใช้ได้ทั้งวิธีการประเมินมูลค่าความพอใจแบบเปิดเผย และวิธีการประเมินมูลค่าความพอใจแบบถามตรง เนื่องจากน้ำบาดาลนั้นมีประโยชน์ต่อมนุษย์ในหลากหลายมิติ ไม่ว่าจะเป็นการนำน้ำบาดาลมาใช้ประโยชน์โดยตรงหรือโดยอ้อม (Direct and Indirect Use Values) หรือแม้แต่ประโยชน์ที่มนุษย์ไม่ได้ใช้โดยตรงเองก็ตาม (Non-Use Values)¹

Whittington และ Swarna (1994) ได้อธิบายถึงเทคนิคการสมมติเหตุการณ์ (ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกโดยย่อว่า CVM) ไว้ว่า เป็นวิธีการประเมินมูลค่าวิธีหนึ่งที่นักเศรษฐศาสตร์สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับ

¹ ดูเพิ่มเติมใน Birol, Karousakis, and Koundouri (2006) สำหรับการวิเคราะห์เกี่ยวกับการนำเทคนิคการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์แบบต่าง ๆ มาช่วยในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

การวิเคราะห์มูลค่าของประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของการเปลี่ยนแปลงไปของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมได้โดยตรง ดังที่ได้อธิบายในย่อหน้านี้ แทนที่จะทำการอนุมานมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายจากข้อมูลที่ได้มาจากการเก็บบันทึกหรือสถิติต่าง ๆ (ข้อมูลทุติยภูมิ) นักวิจัยสามารถใช้การถามมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายโดยตรงจากตัวผู้บริโภคได้เลย ซึ่งวิธีการเช่นนี้มีข้อได้เปรียบที่สำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอนุมานแบบทางอ้อมหลายประการ ประการแรก วิธีการถามโดยตรงนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับสินค้าหรือบริการที่โดยปกติแล้วไม่สามารถจะทำการประเมินได้โดยใช้เทคนิคการประเมินแบบทางอ้อม เช่น การวัดการตอบสนองของครัวเรือนต่อราคาหรือเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปเกินกว่าค่าพิสัยของข้อมูลในอดีต ประการที่สอง คำตอบของมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายของผู้ตอบแบบสอบถามนั้น เป็นที่เข้าใจได้ง่าย ทั้งกับบุคคลที่ไม่ใช่นักเศรษฐศาสตร์และผู้ออกนโยบาย เนื่องจาก CVM เป็นวิธีที่ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้เทคนิคเศรษฐมิติที่ซับซ้อน หรือยากต่อการทำความเข้าใจ เพื่อทำการประมาณค่าประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์

ในทางกลับกัน วิธีการประเมินมูลค่าโดยตรงเช่นนี้ ก็มีข้อเสียที่เด่นชัดด้วยเช่นกัน ประการแรก ผู้ตอบแบบสอบถามอาจจะไม่รู้จริง ๆ ว่าเขาหรือเธอหรือครอบครัวของผู้ตอบแบบสอบถาม จะตอบสนองอย่างไร หากเหตุการณ์ที่สมมติขึ้นเกิดขึ้นจริง ประการที่สอง ผู้ตอบแบบสอบถามอาจจะแน่ใจว่า เขาหรือเธอหรือครอบครัวของผู้ตอบแบบสอบถามจะตอบสนองอย่างไร หากเหตุการณ์ที่สมมติขึ้นเกิดขึ้นจริง แต่ถ้าผู้ตอบแบบสอบถามตอบไม่ได้ ก็เลือกที่จะไม่ตอบตามความจริง ซึ่งปัญหาประการที่สองนี้ถือเป็นปัญหาที่ท้าทายทางวิชาการ และนำไปสู่โจทย์วิจัยที่หลากหลายในเวลาต่อมา ซึ่งในรายงานฉบับนี้ จะอภิปรายถึงปัญหาหลัก ๆ บางประการเท่านั้น ผู้สนใจสามารถอ่านเพิ่มเติมได้ใน Boyle (2003) และอุดมศักดิ์ ศิลประชาวงศ์ (2556)

ปัญหาที่สำคัญอันดับแรกของวิธี CVM คือ ปัญหา Strategic Bias ซึ่งมักเกิดขึ้นเมื่อผู้ตอบแบบสอบถามคิด (หรือวางแผน) ว่าเขาหรือเธอจะสามารถมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจทางนโยบายหรือการลงทุนในโครงการได้ หากคำตอบที่เขาหรือเธอให้กับผู้สัมภาษณ์นำไปสู่มูลค่าประโยชน์ของโครงการหรือต้นทุนของโครงการที่สูงหรือต่ำกว่ามูลค่าที่เขาหรือเธอรู้สึกหรือเต็มใจจะจ่ายอย่างแท้จริง หลักฐานเชิงประจักษ์จากการวิจัยในสหรัฐอเมริกา ยุโรปตะวันตก หรือแม้แต่ประเทศกำลังพัฒนา ชี้ให้เห็นว่า ข้อสมมติฐานที่กล่าวว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อคำถามอย่างมีแบบแผน (Strategic Response) ต่อคำถามที่ใช้ในเหตุการณ์สมมติขึ้นจริง ๆ แล้วไม่ได้เป็นเช่นนั้น

ปัญหาที่สอง คือ ปัญหาที่เรียกว่า Hypothetical Bias ซึ่งเกิดจากการที่ผู้ตอบแบบสอบถามขาดความเข้าใจหรือเข้าใจอย่างไม่ถูกต้องในคุณลักษณะของสินค้าหรือบริการที่ถูกนำมาถาม (ดูเพิ่มเติมใน Bateman et al., 2003) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อมีการนำ CVM มาใช้กับการประเมินมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายในสินค้าหรือบริการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจมีความซับซ้อนหรือยากเกินกว่าที่คนทั่วไปจะทำความเข้าใจได้ เช่น การประเมินมูลค่าของการปรับปรุงระดับซัลเฟอร์ไดออกไซด์ หรือค่าเฉลี่ยของโอโซนที่ละลายในอากาศ หรือแม้แต่ค่าคุณภาพของน้ำ

ปัญหาต่อมา คือ ปัญหาที่เรียกว่า Yea-saying Bias (Blamey, Bennett, & Morrison, 1999; Holmes & Kramer, 1995) ซึ่งเป็นปัญหาที่ผู้ตอบแบบสอบถามมักจะให้คำตอบของมูลค่าความเต็มใจจะจ่าย

เป็นบวก เพราะเขาหรือเธออาจจะรู้สึกดีกับการให้หรือการทำดี ถึงแม้ว่าในความเป็นจริงแล้ว เขาหรือเธอ มีความเชื่อว่าสินค้าหรือบริการที่ถูกลำบากมานั้น ไม่ได้มีความสำคัญหรือมีค่าใด ๆ เลยก็ตาม โดยวิธีหนึ่งที่เป็น ที่นิยมนำมาใช้ในการแก้ปัญหา คือ บทพูดเบื้องต้น (Cheap-Talk Script) ซึ่งนำเสนอโดย Cummings และ Taylor (1999)

โดยนอกจากปัญหาที่ได้กล่าวถึงข้างต้นแล้ว ในทางวิชาการก็ยังมีปัญหาอื่น ๆ เช่น ปัญหาที่เกี่ยวข้อง กับเทคนิคหรือขั้นตอนการสำรวจที่อาจจะส่งผลให้เกิดความเอนเอียงของค่าประมาณความเต็มใจจะจ่าย เช่น ปัญหา Starting Point Bias ปัญหา Non-Response Bias ปัญหา Payment Vehicle Bias และปัญหา Information Bias เป็นต้น

5.3 การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำบาดาล

ถึงแม้ว่านักเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมจะได้มีการพัฒนาเครื่องมือและวิธีการต่าง ๆ มาตั้งแต่ ค.ศ. 1960 รวมทั้งได้มีงานวิจัยในประเด็นปัญหาทางทรัพยากรสิ่งแวดล้อมออกมาอย่างมากมาย แต่ที่ผ่านมา นั้น งานวิจัยเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำบาดาลก็ถือว่ามียุ่อย่าง จำกัด และให้ความสำคัญกับบริการ (Services) หรือหน้าที่ (Functions) บางอย่างของน้ำบาดาลเพียงเท่านั้น

ในงานวิจัยเชิงประจักษ์ที่ทำการศึกษามูลค่าของน้ำบาดาลโดยใช้วิธีการประเมินมูลค่าความพอใจแบบ เปิดเผยนั้น วิธีต้นทุนพฤติกรรมหลีกเลี่ยง (Averting Behavior Method: ABM) ถือเป็นหนึ่งในวิธีที่มัก จะถูกนำมาใช้ อย่างไรก็ตาม วิธีต้นทุนพฤติกรรมหลีกเลี่ยงนี้มีข้อควรระวังที่สำคัญ คือ ผลการศึกษาอาจ จะไม่ได้เป็นค่าประมาณถึงขอบเขตขั้นต่ำ (Lower Bound Estimates) ของมูลค่าความพึงพอใจจะจ่าย ที่แม่นยำสำหรับบริการของน้ำบาดาลที่ผู้วิจัยทำการประเมิน เนื่องจากวิธีนี้ต้องอาศัยข้อสมมติฐานที่สำคัญ หลายข้อ นอกจากนั้น ค่าประมาณที่ได้จากวิธีต้นทุนพฤติกรรมหลีกเลี่ยงนี้ ถือเป็นเพียงส่วนหนึ่งของมูลค่า การใช้ประโยชน์ทั้งหมดเท่านั้น หากนักวิจัยหรือผู้กำหนดนโยบายต้องการมูลค่าการใช้ประโยชน์โดยรวม ของน้ำบาดาล ก็จะต้องนำไปรวมกับมูลค่าการใช้ประโยชน์จากบริการอื่น ๆ ซึ่งถึงแม้ว่า ผลการประเมินมูลค่า ทางเศรษฐศาสตร์ที่ได้จากวิธีต้นทุนพฤติกรรมหลีกเลี่ยงนี้ จะมีข้อจำกัดหลายอย่างก็ตาม ผลการประมาณ ที่ได้จากการศึกษาเหล่านี้ ก็ยังถือได้ว่าเป็นข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นต่อการออกนโยบายต่อไป ตัวอย่างเช่น การนำค่าประมาณถึงขอบเขตขั้นต่ำของประโยชน์ในการปกป้องแหล่งน้ำบาดาลที่ได้จากการศึกษา ไปใช้เป็น ค่าเริ่มต้นในการเปรียบเทียบประโยชน์และต้นทุน (Benefits and Costs Analysis) สำหรับศึกษาทางเลือกใน การปกป้องแหล่งน้ำใต้ดิน ตลอดจนการนำไปใช้ในการช่วยตัดสินใจว่าควรจะมีการศึกษามูลค่าทาง เศรษฐศาสตร์อื่น ๆ เพิ่มเติมหรือไม่ (Abdalla, 1994)

สำหรับงานวิจัยเชิงประจักษ์ที่ทำการศึกษามูลค่าของน้ำบาดาลโดยใช้วิธีการประเมินมูลค่าความพอใจ แบบถามตรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เทคนิคสมมติเหตุการณ์นั้น ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยหลายชิ้น ที่ศึกษาเกี่ยวกับประโยชน์ของการป้องกันแหล่งน้ำใต้ดิน เนื่องจากประโยชน์ที่หลากหลายในการประยุกต์ใช้กับ

ทุกส่วนประกอบของมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ Boyle (1994)² ได้ทำการเปรียบเทียบงานวิจัย 8 ชิ้น ซึ่งใช้ CVM เป็นวิธีการหลักในการประเมินมูลค่าน้ำบาดาล เขาได้ทำการเปรียบเทียบผลการศึกษาของ McClelland et al. (1992) ที่ทำการศึกษาระยะหนึ่งในระดับชาติของการจัดการปนเปื้อนในน้ำบาดาลจากการชะล้างหลุมฝังกลบ กับงานวิจัยชิ้นอื่นซึ่งเป็นการศึกษาในระดับรัฐหรือระดับชุมชนอีก 7 ชิ้น (Edwards, 1988; Caudill & Hoehn, 1992; Jordan & Elnagheeb, 1993; Poe & Bishop, 1992; Powell, 1991; Shultz & Lindsay, 1990; Sun et al., 1992) ที่ใช้ CVM ในการประเมินมูลค่าน้ำบาดาลเช่นเดียวกัน ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษาจากงานวิจัยต่าง ๆ ที่ทำการประเมินมูลค่าน้ำบาดาลซึ่งใช้ CVM โดยประยุกต์จากงานของ Boyle และ Bergstrom (1994) ร่วมกับงานวิจัยที่ได้กล่าวถึงข้างต้น

ตารางที่ 2 สรุปผลการศึกษาจากงานวิจัยที่ทำการประเมินมูลค่าน้ำบาดาลโดยใช้ CVM

ผู้แต่งและพื้นที่ศึกษา	สารปนเปื้อน	มูลค่าที่ประเมิน	ผลการศึกษา
McClelland et al. (1992), ระดับชาติ	ไม่ระบุ	Option price WTP	ไม่ระบุ
Caudill and Hoehn (1992), มิชิแกน	ไม่ระบุ	Option price WTP	ไม่ระบุ
Doyle (1991)	ไม่ระบุ	WTP	\$114-\$163/HH/yr
Edwards (1988), Massachusetts	Nitrates	Option price WTP	\$815/HH/yr สำหรับความเสี่ยงที่ลดลง 25%
Jordan and Elnagheeb (1993), Georgia	Nitrates	Option price WTP	\$120.84/HH/yr for means public
Poe and Bishop (1992), Wisconsin	Nitrates	Option price WTP	ไม่ระบุ
Schultz and Lindsay (1990), New Hampshire	ไม่ระบุ	Option price WTP	\$40/HH/yr median
Sun et al. (1992), Georgia	Nitrates	Option price	\$930-998/HH/yr
Clemons et al. (1995), West Virginia	Nitrates, VOC	WTP	\$21.20/HH/yr for nitrates \$13.68/HH/yr for VOC

ที่มา: National Research Council (1997)

จากการค้นคว้าและทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่า มีเพียงงานศึกษาของ Wei et al. (2007) เท่านั้นที่เป็นงานวิจัยที่ถูกตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการที่มีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ (Peer-reviewed Journal) ในระดับนานาชาติ ที่เป็นการศึกษาในพื้นที่ของประเทศกำลังพัฒนา โดย Wei et al. (2007) ได้ประยุกต์ CVM กับการประเมินมูลค่าของการคงอยู่ตามธรรมชาติของน้ำบาดาล (In Situ Values) ของน้ำบาดาลในที่ราบลุ่มทางตอนเหนือของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งงานวิจัยพบว่า มีครัวเรือนกลุ่มตัวอย่างเพียง 28% เท่านั้น ที่เต็มใจที่จะจ่ายเงินเพื่ออนุรักษ์น้ำบาดาล นอกจากนั้น ผลการประมาณยังชี้ให้เห็นว่า โดยเฉลี่ยแล้วครัวเรือนกลุ่มตัวอย่างเหล่านี้ก็เต็มใจที่จะจ่ายเงินเท่ากับ 1.26 หยวนต่อลูกบาศก์เมตรเท่านั้น ซึ่งน้อยกว่าต้นทุนที่ใช้ในการป้องกันและฟื้นฟูน้ำบาดาลหลายร้อยเท่า โดยนักวิจัยได้ให้ความเห็น

² งานชิ้นนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายงานการศึกษาเพื่อนำเสนอต่อคณะที่ปรึกษาทางวิทยาศาสตร์ของหน่วยงาน Environmental Protection Agency (EPA) เพื่อวิเคราะห์ผลการศึกษาประโยชน์ของการจัดการปนเปื้อนที่เกิดจากการชะล้างหลุมฝังกลบในระดับชาติ จากงานวิจัยต่าง ๆ ที่ขอรับการสนับสนุนทุนวิจัยจาก EPA

ถึงสาเหตุที่เป็นเช่นนี้ว่า อาจจะมีสาเหตุมาจากการที่กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้มีระดับรายได้ที่ต่ำมาก และกลายเป็นปัจจัยที่กดดันให้กลุ่มตัวอย่างที่มาจากการสัมภาษณ์ จะชี้ให้เห็นว่าพวกเขาเห็นถึงความสำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำบาดาล แต่ก็ไม่ต้องการที่จะจ่ายเงินเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรน้ำบาดาล

สำหรับในประเทศไทย ผู้วิจัยยังไม่พบว่าเคยมีงานวิจัยที่มีคุณภาพในระดับที่ถูกต้องดีพิ่มพในวารสารทางวิชาการที่มีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ไม่ว่าจะเป็นระดับนานาชาติหรือระดับชาติก็ตาม อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าที่ผ่านมายังไม่เคยมีงานทางวิชาการใดที่ประยุกต์ใช้ CVM กับการประเมินมูลค่าประโยชน์ของน้ำบาดาลโดยตรงในประเทศพัฒนาแล้วหรือประเทศกำลังพัฒนา แต่ก็มีงานวิจัยของ Whittington และ Swarna (1994) ซึ่งศึกษาสินค้าที่มีลักษณะคล้ายกัน คือ การให้บริการน้ำสะอาดแก่ครัวเรือนในประเทศกำลังพัฒนา

5.4 การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

การเลือกรูปแบบของการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบการวิจัย เพื่อตอบวัตถุประสงค์การศึกษาในการหาความเห็นชอบร่วมกันของผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินการ ได้เลือกใช้การอภิปรายกลุ่มย่อยหรือการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยกำหนดให้มีความสอดคล้องต่อวัตถุประสงค์ ตามกรอบของงานวิจัย ซึ่งปรากฏนิยามของการดำเนินการดังนี้

Krueger (1994) กล่าวว่า การสนทนากลุ่มเป็นวิธีการวางแผนการอภิปรายอย่างให้ความใส่ใจโดยออกแบบให้สามารถรับทราบถึงข้อมูลในประเด็นที่ให้ความสนใจ ปรากฏจากสิ่งแวดล้อมที่ถูกกำหนดขึ้น โดยไม่มีการขู่ขู่และเป็นการอนุญาตให้ข้อมูลอย่างเต็มที่ กล่าวได้ว่า การสนทนากลุ่ม เป็นการรวมกันขององค์ประกอบระหว่างการสัมภาษณ์และการสังเกตจากการเป็นผู้ที่มีส่วนร่วม รวมทั้งการสร้างโอกาสให้มีการค้นหาที่เกี่ยวข้องต่อกระบวนการคิดของบุคคลผู้มีส่วนร่วมเหล่านั้น โดยพิจารณาพร้อมกับการตอบสนองทางอารมณ์ ขณะที่การพิจารณาสังเกตการณ์ดังกล่าวจะปรากฏความเป็นพลวัตรของกลุ่มเป็นพื้นฐาน ทั้งนี้ยังได้กล่าวเสริมต่อไปว่า การดำเนินการทบทวนหลักการปฏิบัติของการสนทนากลุ่ม จะเน้นถึงการวิเคราะห์สาระหลักโดยผ่านข้อมูล ที่ปรากฏความลึกซึ้ง ประกอบด้วย 3 ระดับ คือ (1) ความแจ่มแจ้งในความหมาย (Articulated) (2) ความบ่งชี้ที่สืบเนื่อง (Attributional) และ (3) สิ่งที่ปรากฏออกมา (Emergent) โดยทั้ง 3 ระดับ ต่างแสดงให้เห็นถึงคุณค่าและผลการดำเนินการจากการประเมินที่ได้รับภายใต้กรอบของวิธีการในลักษณะของกลุ่ม ซึ่งเป็นมาตรฐานเชิงคุณภาพของการวิเคราะห์

แต่ที่จริงแล้วจุดประสงค์ของการสนทนากลุ่ม คือ การเรียนรู้เพิ่มเติมมากยิ่งขึ้นเกี่ยวกับทัศนคติและข้อคิดเห็น ถึงแม้ว่าหลักเกณฑ์ข้อกำหนดจะปรากฏความสำคัญมากกว่า คือ ความสามารถในการเรียนรู้เกี่ยวกับมาตรการทางสังคม สิ่งที่คาดการณ์และความเข้าใจทางด้านวัฒนธรรมต่าง ๆ ซึ่งปรากฏให้เห็นสำหรับการวิเคราะห์เชิงลึกจากการสนทนาแลกเปลี่ยนกัน แต่การสนทนากลุ่มกลับมีลักษณะเฉพาะ คือ การกำหนดให้มีการเก็บข้อมูลทั้งในลักษณะส่วนตัวและในฐานะส่วนหนึ่งของกลุ่ม โดยได้รับประโยชน์จากกลุ่มในฐานะหน่วยพื้นฐาน สำหรับการวิเคราะห์ความสอดคล้องกับผลงานทางวิชาการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้กล่าวในแนวทาง

เดียวกันว่า ข้อมูลที่ปรากฏจากกลุ่มสนทนาทั้งจากองค์ประกอบที่เป็นส่วนตัวและที่ปรากฏในลักษณะเฉพาะ โดยปฏิสัมพันธ์ของสมาชิกภายในกลุ่มจะก่อให้เกิดบางสิ่งบางอย่างที่ไม่ได้ลดทอนความเป็นส่วนตัวของสมาชิก หรือแม้กระทั่งความคิดเห็นของกลุ่มก็ตาม

กล่าวโดยสรุป การสนทนากลุ่ม คือ วิธีการขั้นพื้นฐานในการอ้างอิงจากการปรากฏขึ้นสำหรับหัวข้อของการสนทนาร่วมกัน ซึ่งวิธีการดังกล่าวได้เสนอแนวทางให้ผู้วิจัยต้องรับฟังความคิดเห็นของผู้คนและเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากพวกเขาเหล่านั้น (Morgan, 1997) และศักยภาพของการสนทนากลุ่ม คือ การกระตุ้นโดยก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เข้าร่วมการสนทนา ทำให้เกิดการนำความคิดเห็นที่แตกต่างออกมาแสดงภายในวงสนทนา ก่อให้เกิดการแบ่งปันความรู้จากความเกี่ยวพันที่เกิดขึ้น โดยอาศัยความร่วมมือและความพยายามอย่างสร้างสรรค์

สำหรับแนวทางในการดำเนินการสนทนากลุ่ม ดำเนินการโดยการสนทนาอภิปรายกลุ่มย่อย ซึ่งจัดเป็นการรวบรวมกลุ่มบุคคลเล็ก ๆ ประกอบด้วย จำนวนคน 6 - 10 คน โดยจัดให้มีการเปิดกว้างสำหรับการถกหรืออภิปรายใด ๆ ที่ดำเนินการโดยผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มที่มีความชำนาญ (Skilled Moderator) (Eliot & Associates, 2005) กลุ่มสนทนาจะต้องมีจำนวนสมาชิกมากเพียงพอที่จะก่อให้เกิดการสนทนาหรือการอภิปรายร่วมกันอย่างเข้มข้น แต่ไม่ควรกำหนดกลุ่มสนทนาให้มีขนาดใหญ่เกินไป เพราะอาจทำให้ผู้เข้าร่วมสนทนาบางคนไม่มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น Eliot & Associates (2005) กล่าวว่า การจัดสนทนากลุ่มแสดงให้เห็นถึงความสมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้รับทั้งในแง่ของรายละเอียดและความลึกซึ้ง เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ๆ การดำเนินการสนทนากลุ่มจำเป็นต้องสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อกระบวนการคิดเกี่ยวกับคำตอบที่ผู้วิจัยต้องการได้รับจากผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม โดยผู้วิจัยจะถอดความจากคำพูดและความหมายจากคำตอบที่รวบรวมได้ ถึงแม้ว่าการวิจัยเชิงสำรวจจะสามารถรวบรวมข้อมูลทัศนคติของผู้คนรวมถึงคุณลักษณะที่ต้องการได้แต่การสนทนากลุ่มจะทำให้สามารถเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ในระดับที่ลึกซึ้งกว่า ซึ่งการสนทนากลุ่มที่ดำเนินการได้ดี ต้องสร้างบรรยากาศของการสนทนาหรือการพูดคุยให้เป็นธรรมชาติและรู้สึกผ่อนคลาย โดยเฉพาะการพูดคุยร่วมกันในกลุ่มที่ผู้วิจัยกำหนด ซึ่งส่วนใหญ่ภายในกลุ่มสนทนาจะไม่รู้จักกันมาก่อน นอกจากนี้ การสนทนากลุ่มเมื่อดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว จะก่อให้เกิดการพูดคุยที่ทำให้ทราบถึงโครงสร้างเบื้องต้นบางประการที่จะเผยออกมาในระหว่างสนทนา อย่างไรก็ตาม การสนทนากลุ่มจำเป็นต้องได้รับการวางแผนที่ดี โดยเฉพาะการวางแผนการเชิญผู้เข้าร่วมสนทนา เพื่อก่อให้เกิดการสนทนาที่ร่วมแบ่งปันความคิดเห็นอย่างไม่เป็นทางการเกี่ยวกับหัวข้อหรือประเด็นที่กำหนด

สำหรับรายละเอียดและวิธีการดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group Methodology) เป็นหนึ่งในชุดเครื่องมือที่มีอยู่หลากหลายสำหรับการทำวิจัย ซึ่งก่อให้เกิดความสมเหตุสมผลในการได้มาซึ่งข้อมูลสำคัญเพื่อนำไปพัฒนาโปรแกรมการวิจัยด้านชุมชน สังคมหรือองค์กรต่อ ๆ ไป Grudens-Schuck et al. (2004) วิธีการสนทนากลุ่ม ถือเป็นหนึ่งในเครื่องมือสำหรับงานวิจัยที่ถูกพัฒนาขึ้นหลังจากการนำวิธีการทางสถิติมาใช้ และถึงแม้วิธีการทางสถิติจะถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวาง เนื่องจากปรากฏขึ้นมาก่อนวิธีการสนทนากลุ่ม

แต่ทั้งสองวิธีก็มีลักษณะร่วมกัน คือ พันธะสัญญาในการเก็บข้อมูลอย่างรัดกุม เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่มีคุณภาพสูง โดยมีการรายงานอย่างตรงไปตรงมา แต่วิธีการสนทนากลุ่มนั้นจะแตกต่างออกไป ซึ่งขึ้นกับหัวข้อการวิจัยที่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยการสนทนากลุ่มจะแตกต่างจากวิธีการสำรวจเชิงปริมาณในแง่วัตถุประสงค์ กระบวนการ และผลลัพธ์ที่ได้ปรากฏตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การสนทนากลุ่มเปรียบเทียบกับวิธีการสำรวจ (Focus Groups Compared to Survey Methods)

การสนทนากลุ่มแตกต่างจากวิธีการสำรวจอย่างไร (How Focus Groups Differ From Survey Methods)	
1. ความเข้าใจ ความสามารถในการทำความเข้าใจ	เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมการสนทนา สามารถพูดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ตามหัวข้อ ประเด็นการสนทนาที่กำหนดขึ้น โดยไม่มีการบังคับโดยการตอบตามข้อคำถามตามตัวเลือกใด ๆ ที่กำหนดขึ้น ปลอ่ยให้เกิดขึ้นตามธรรมชาติของการอภิปราย นักวิจัยในฐานะผู้รับฟังต้องให้ความสนใจ ไม่เฉพาะแต่สาระสำคัญที่ได้จากการอภิปราย แต่ต้องสังเกตถึงอารมณ์ การใช้คำในแง่ตรงกันข้ามกับความหมาย การกระทำที่ค้านตัวเองหรือความจริงที่ค้านกับข้อความ (Contradictions) และแม้กระทั่งความตึงเครียด ผู้วิจัยต้องเรียนรู้หรือยืนยันไม่เฉพาะแต่ความจริงที่ได้ แต่ต้องเข้าใจความหมายที่แท้จริงของความจริงและเบื้องหลังของความจริงดังกล่าวร่วมด้วย วิธีการของการสนทนากลุ่มก่อให้เกิดความไว้วางใจในข้อมูลที่เป็นจริงนำไปสู่ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งที่สำคัญเกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ ซึ่งแตกต่างจากหลักการของวิธีการวิจัยเชิงสำรวจ
2. ภาพของคณะบุคคลไม่ใช่ส่วนบุคคล	การสนทนากลุ่มเป็นรูปแบบของการสัมภาษณ์กลุ่มลักษณะหนึ่ง วิธีการสนทนากลุ่มก่อให้เกิดข้อมูลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้จากหัวข้อหรือประเด็นของการหารือร่วมกัน ส่งผลถึงข้อมูลที่ได้รับจากการพูดคุยดังกล่าว ทั้งนี้ไม่ถือเป็นความเห็นที่เป็นที่ยุติ อย่างไรก็ตามหากต้องการประเมินความเห็นส่วนบุคคล การประเมินความรู้ส่วนบุคคลควรเลือกใช้วิธีการอื่น

การสนทนากลุ่มแตกต่างจากวิธีการสำรวจอย่างไร (How Focus Groups Differ From Survey Methods)	
3. ความเป็นองค์ประกอบที่เหมือนกัน ไม่ปรากฏความหลากหลาย	เป็นวิธีการที่เหมาะสมอีกประการหนึ่ง สำหรับการรวบรวมความคิดเห็นจากหลากหลายมุมมองที่เป็นไปได้ ความหลากหลายของกลุ่มผู้เข้าร่วมที่ปรากฏขึ้นสำหรับการประชุมกลุ่มครั้งเดียวกัน พบว่าไม่เหมาะสม กลุ่มบุคลากรที่ปรากฏความแตกต่างกันมาก ๆ จะส่งผลต่อคุณภาพของข้อมูลที่ได้รับ ดังนั้น การสุ่มตัวอย่างกลุ่มประชากรที่มีความหลากหลายโดยวิธีการสนทนากลุ่มจำเป็นต้องดำเนินการแยกกลุ่มเป็นหลาย ๆ กลุ่มย่อย เพื่อให้เข้าใจถึงมุมมองที่แตกต่างกันจากการกำหนด หัวข้อประเด็นคำถามเดียวกัน ทั้งนี้ ควรดำเนินการจัดการสนทนากลุ่มย่อยมากกว่าหนึ่งกลุ่ม เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยผู้ดำเนินการ (Moderator) ถือได้ว่ามีส่วนสำคัญยิ่งโดยเฉพาะต่อการชี้นำประเด็นสำหรับการสนทนา และการโน้มน้าวความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม
4. ความยืดหยุ่นไม่ใช้การวางมาตรฐาน	การดำเนินการสนทนาอย่างดี ในหัวข้อที่กำหนดโดยพยายามสร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลาย ไม่ให้เกิดความตึงเครียดมากเกินไป อย่างไรก็ตาม ระหว่างการสนทนากลุ่มอาจปรากฏความคิดเห็นที่ขัดแย้งได้ ผู้วิจัยต้องพยายามสร้างสมดุลความต้องการของผู้เข้าร่วมสนทนา โดยควบคุมให้การดำเนินการยังคงอยู่บนหัวข้อหลักของการให้ความสนใจอยู่เช่นเดิม ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม ต้องสร้างความผ่อนคลาย เปิดใจรับฟัง คิดตามอย่างลึกซึ้ง และพิจารณาทางเลือกต่าง ๆ ถือได้ว่าผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มหรือตัวผู้วิจัยเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในประเด็นคำถามเบื้องต้น สามารถควบคุมกำหนดเวลาอย่างเหมาะสม โดยทั่วไปการอภิปรายจะใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง ประเด็นของข้อคำถามควรโน้มน้าวให้เกิดการรวบรวมด้านความคิดเห็นร่วมกัน โดยเรียงลำดับจากเรื่องทั่วไปสู่หัวข้อจำเพาะที่เปิดโอกาสให้เผยใจอย่างเปิดกว้าง หลีกเลี่ยงการเกิด

การสนทนากลุ่มแตกต่างจากวิธีการสำรวจอย่างไร (How Focus Groups Differ From Survey Methods)	
	อคติซึ่งการดำเนินการสนทนากลุ่มจะดำเนินการโดยอาศัยการถอดข้อความและการบันทึกเสียงเท่านั้น
5. อ่อนแต่ไม่เร่ร่อน	การสนทนากลุ่มกำหนดให้มีการสนทนาโดยมีขอบเขตของความเป็นส่วนตัว ปรากฏร่วมอยู่ด้วยโดยเปิดโอกาสได้แสดงความคิดเห็นส่วนตัวเชิงลึก ไม่มีคำตอบใดที่ถูกหรือผิด ปรากฏแต่ความคิดเห็นที่แตกต่างเท่านั้น โดยกฎพื้นฐาน (Rule of Thumb) ของการสนทนากลุ่มต้องหลีกเลี่ยงประเด็นที่เร่ร่อน โดยพยายามหลีกเลี่ยงการก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม
6. การให้ความสำคัญเกี่ยวกับถ้อยคำไม่ใช่จำนวน	ในส่วนของการวิเคราะห์ การวิจัยเชิงสำรวจต้องอาศัยการแปลงตัวเลขโดยวิธีการทางสถิติ มีการรายงานผลในลักษณะตารางและกราฟ แต่การดำเนินการสนทนากลุ่มจะเน้นที่ถ้อยคำที่ปรากฏขึ้นจากผู้เข้าร่วมสนทนา โดยเป็นลักษณะของวิธีการเชิงคุณภาพ ทั้งนี้การนำเสนอในรูปแบบของการวิเคราะห์เชิงตัวเลข ไม่ใช่เทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการสนทนากลุ่ม

ที่มา: ปรับจาก Grudens-Schuck และคณะ (2004)

Grudens-Schuck และคณะ (2004) กล่าวสรุปเกี่ยวกับวิธีการสนทนากลุ่ม ว่าเป็นวิธีที่ก่อให้เกิดข้อมูลที่มีคุณภาพสูง หากดำเนินการตามวัตถุประสงค์อย่างถูกต้องโดยผ่านกระบวนการที่เหมาะสม วิธีการสนทนากลุ่มนับเป็นวิธีการวิจัยที่ทำทายนั่น ไม่ใช่เพราะการปรากฏความยุ่งยากมากกว่าวิธีการวิจัยเชิงสำรวจ แต่กล่าวได้ว่าวิธีการสนทนากลุ่มจะช่วยให้ได้รับข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับแผนการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้นับสนทนากลุ่มวิจัยเชิงสำรวจที่อาจพบข้อผิดพลาดใด ๆ การสนทนากลุ่มจึงเป็นความคุ้มค่าต่อการดำเนินการ

ในการออกแบบและดำเนินการสนทนากลุ่ม มีคุณลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. กลุ่มผู้เข้าร่วมสนทนา ผู้วิจัยจะต้องคัดเลือกอย่างรอบคอบจำนวน 5 - 10 คนต่อกลุ่ม แต่ที่เหมาะสม คือ จำนวน 6 - 8 คนต่อกลุ่ม โดยต้องมีลักษณะที่เป็นองค์ประกอบที่เหมือนกัน เป็นกลุ่มคนประเภทที่คล้ายคลึงกัน จะต้องจัดเข้าในการสนทนากลุ่ม
2. บรรยากาศในการสนทนากลุ่มมีความสบาย ผ่อนคลาย กำหนดที่นั่งเป็นวงกลม การจัดให้มีการบันทึกเสียง

3. ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มมีความชำนาญในการดำเนินการ โดยกำหนดประเด็นคำถามล่วงหน้า เพื่ออำนวยความสะดวกสภาพแวดล้อมในขณะสนทนาที่เปิดใจตามสมควร

4. กำหนดให้มีการวิเคราะห์เชิงระบบ กระบวนการที่สามารถพิสูจน์ได้และการรายงานอย่างเหมาะสม

สำหรับประเด็นของข้อคำถามสำหรับการสนทนากลุ่มที่ส่งผลทำให้ได้รับข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูงสุด Krueger (2002) ได้กล่าวอธิบายไว้ ซึ่งประกอบด้วย

1. การใช้คำถามปลายเปิด (Open-Ended Questions) เช่น “ท่านคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการดำเนินการดังกล่าว” หรือ “อะไรที่ท่านคิดแล้วเห็นว่าเหมาะสมที่สุดต่อการดำเนินการในรายการที่นำเสนอ” เป็นต้น

2. หลีกเลี่ยงการใช้คำถามที่ให้เลือกเพียงคำตอบที่ถูกหรือผิด (Dichotomous Questions)

3. ใช้การตั้งคำถามว่า “ทำไม” ให้น้อยครั้ง จะปรากฏความเหมาะสมมากกว่า เนื่องจากคุณลักษณะหรือรูปแบบเฉพาะของหัวข้อหรือประเด็นคำถาม ต่างมีอิทธิพลโดยตรงที่พร้อมจะได้ตอบอย่างทันทีซึ่งอาจทำให้การดำเนินการสนทนากลุ่มปรากฏความคลาดเคลื่อนในสาระสำคัญได้

4. ใช้ประเด็นคำถามที่ก่อให้เกิดการหวนคิดพิจารณา

5. พยายามใช้รูปแบบของหัวข้อคำถามที่หลากหลาย ใน 5 รูปแบบของคำถาม ประกอบด้วย คำถามเปิดประเด็น คำถามนำเข้าสู่ประเด็น คำถามที่ส่งผ่านประเด็น คำถามประเด็นหลักและคำถามปิดท้าย

6. การใช้คำถามที่ก่อให้เกิดการมีส่วนร่วมของผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม อาทิเช่น ภาพสะท้อนการยกตัวอย่าง หัวข้อหรือตัวเลือก การใช้มาตราส่วน รูปภาพ เป็นต้น

7. การให้ความใส่ใจต่อการตั้งประเด็นคำถามโดยเรียงลำดับจากเรื่องที่ปรากฏทั่วไปสู่หัวเรื่องเฉพาะ

8. การให้ความระมัดระวังกับคำถามที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญระหว่างการสนทนา โดยควรเก็บไว้สำหรับช่วงท้ายของการตั้งประเด็นคำถาม

9. คำถามส่วนท้ายที่ปรากฏขึ้น เป็นคำถามที่ต้องพิจารณา ซึ่งสะท้อนต่อการอภิปรายที่กำหนดขึ้น นำเสนอผ่านมุมมองหรือความคิดเห็นสำหรับประเด็นการสนทนา ซึ่งเป็นส่วนสำคัญสำหรับนักวิจัย

10. คำถามเพื่อการสรุปภายหลัง คำถามที่ควรใช้ คือ “ส่วนที่กล่าวสรุปนั้นเพียงพอหรือไม่” โดยปรากฏต่อเนื่องปิดท้าย คือ คำถามสุดท้าย ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม จะต้องพิจารณาบททวนวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และถามผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มว่า “มีสิ่งอื่นใดที่ยังไม่ได้กล่าวอีก หรือไม่”

Krueger (2002) สรุปถึงกระบวนการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ สำหรับวิธีการสนทนากลุ่มประกอบด้วย

1. การเริ่มต้นขณะที่ยังอยู่ในกลุ่ม

- รับฟังความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม ที่ปรากฏความไม่สม่ำเสมอของข้อคิดเห็นและตรวจสอบเพื่อทำความเข้าใจ

- รับฟังความคิดเห็นที่คลุมเครือ หรือที่กำกวมและตรวจสอบเพื่อทำความเข้าใจ
- พิจารณาคำถามผู้เข้าร่วมสนทนาแต่ละท่านเกี่ยวกับความคล้อยตามของข้อคำถามสุดท้าย

- นำเสนอบทสรุปของประเด็นคำถามหลักและค้นหาการยืนยันในคำตอบ

2. การดำเนินการอย่างทันทีทันใด ภายหลังการดำเนินการสนทนากลุ่ม

- วาดแผนผังหรือไดอะแกรมของการจัดเตรียมที่นั่งของผู้เข้าร่วมสนทนา
- ตรวจสอบความสมบูรณ์ของส่วนการบันทึกเสียงจากการสนทนา
- จัดการในส่วนของผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มและผู้ช่วย สำหรับการรับข้อมูลจากภารกิจที่เพิ่งเสร็จสิ้น โดยเฉพาะส่วนของประเด็นคำถามและคำตอบที่ปรากฏ
- จัดบันทึกสาระสำคัญ ส่วนที่ปรากฏเพิ่มขึ้น การแปลความหรือตีความและแนวคิดที่ปรากฏ

- เปรียบเทียบความแตกต่างของการดำเนินการสนทนากลุ่มแต่ละกลุ่ม
- ตัดฉลาก จัดเก็บเข้าแฟ้มงาน เทปบันทึกเสียงและอื่น ๆ

3. การดำเนินการโดยเร็วที่สุด ภายหลังจากการสนทนากลุ่ม ภายในชั่วโมงของการวิเคราะห์แต่ละกลุ่มสนทนา

- สํารองข้อมูลเทปที่บันทึก การถอดความจากส่วนของการบันทึก อาจทำการบันทึกลงในคอมพิวเตอร์
- ผู้วิเคราะห์จะต้องฟังเทปที่บันทึกได้ทบทวนเนื้อหาความสำคัญที่จดบันทึกจากการสนทนาและอ่านการถอดความที่ได้ประกอบกัน
- เตรียมรายงานผลการดำเนินงานสำหรับแต่ละกลุ่มสนทนาในรูปแบบคำถามต่อคำถามและขยายข้อความอ้างอิงที่ปรากฏจากการสนทนา
- แบ่งปันส่วนของรายงานที่ปรากฏเพื่อตรวจสอบร่วมกันกับนักวิจัยรายอื่นที่อยู่ในที่ประชุมของการสนทนากลุ่ม

4. การดำเนินการต่อมา ภายในกำหนดเวลาเพื่อทำการวิเคราะห์การสนทนากลุ่มที่มีตามลำดับ

- เปรียบเทียบ พิจารณาความแตกต่างจากผลลัพธ์ที่ปรากฏจากการสนทนาแต่ละกลุ่มย่อย โดยจำแนกตามประเภทของกลุ่มบุคคลที่เข้าร่วมสนทนา
- พิจารณาการปรากฏขึ้นของสาระสำคัญ จากข้อคำถามและภาพรวมจากการสนทนา

- แบ่งแยกประเภทโดยข้อความหรือแผนภาพเพื่อใช้ในการวิเคราะห์
- บรรยายถึงสิ่งที่ค้นพบและอ้างถึงข้อความที่ปรากฏ

5. สุดท้าย คือการจัดเตรียมรายงาน

- ใช้การเรียบเรียงเชิงบรรยายเทียบกับรูปแบบของการเรียงลำดับตามหัวข้อ
- ใช้การอ้างอิงไม่มากโดยเฉพาะส่วนของการอธิบายแบบยกตัวอย่าง
- การจัดลำดับ โดยข้อความต่อคำถาม หรือโดยสาระสำคัญที่ปรากฏ
- การแบ่งปันรายงานเพื่อตรวจสอบร่วมกับนักวิจัยรายอื่น
- การปรับปรุงและสรุปรายงานผลการดำเนินการสนทนากลุ่ม

Eliot and Associates (2005) กล่าวเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ปรากฏจากการดำเนินการจัดการสนทนากลุ่ม พบว่า การแสดงความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมสนทนาถือเป็นสาระสำคัญหลัก แต่ทั้งนี้จะต้องจำกัดความเฉพาะส่วนของข้อมูลที่สำคัญ โดยใช้ระบบและกระบวนการที่สามารถพิสูจน์ยืนยันได้ โดยเริ่มจากการดำเนินการถอดความจากเทปบันทึกเสียงของกลุ่มสนทนา การแทรกเข้าของข้อความบันทึกที่มีอยู่ร่วมด้วย จากนั้น ทำการถอดความโดยนำข้อความที่ไม่ปรากฏสาระสำคัญออกไป ขณะเดียวกันจะระบุตัวบุคคลจากบทสนทนาที่ปรากฏโดยระบุข้อคิดเห็น ข้อความใด ๆ แยกส่วน และชี้ให้เห็นเกี่ยวกับข้อคิดเห็นใหม่ ๆ หรือแนวคิดใด ๆ ที่ปรากฏจากการสนทนา ทำเครื่องหมายแต่ละแถวจากบุคคลที่เข้าร่วมสนทนา ระบุหมายเลขกลุ่มตัวอย่าง

สำหรับการสังเคราะห์ข้อมูล จะใช้การบ่งชี้ผ่านชื่อของหัวข้อหรือหัวเรื่องในหมวดหมู่และหมวดหมู่ย่อยเหล่านั้น ทำการเขียน จัดแบ่งย่อหน้าโดยย่อ จากนั้น สรุปการค้นหาในแต่ละหมวดหมู่ย่อย โดยที่บางครั้งอาจไม่ปรากฏความคล้ายคลึงกันและ/หรือปรากฏความแตกต่างออกไปจากกลุ่ม สุดท้าย ประการสำคัญ คือการเพิ่มเติมข้อความอ้างอิงที่ได้จากการสนทนากลุ่มที่มีความโน้มน้าวสูง จากผลการวิเคราะห์ของแต่ละหมวดหมู่ย่อย Eliot and Associates (2005) ได้กล่าวเสริมต่อไปอีกว่า การจัดตั้งผลลัพธ์ที่ปรากฏจากการสนทนากลุ่มโดยเฉพาะส่วนของรูปแบบการสังเคราะห์ อาจมีการรายงานผลที่เป็นทางการมากขึ้น และ/หรืออาจต้องเขียนในลักษณะของการบรรยายความตามลำดับเหตุการณ์ มีการกล่าวสรุปสำหรับการดำเนินการเชิงบริหารร่วมด้วย โดยนำเสนอทั้งส่วนที่ปรากฏในเบื้องหลัง วิธีการที่เลือกใช้สิ่งที่ค้นพบหลักบทสรุป และการให้ข้อเสนอแนะ

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสนทนาอภิปรายกลุ่มย่อยหรือการสนทนากลุ่ม ตลอดจนรายละเอียดและวิธีการดำเนินการสนทนากลุ่ม จากที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้น จะเห็นได้ว่าวิธีการดำเนินการจัดการสนทนากลุ่มโดยเฉพาะกับกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายจะนำมาซึ่งข้อมูลในเชิงคุณภาพ โดยเป็นการรับฟังความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม ผ่านประเด็นคำถามที่ผู้วิจัยได้สรุปรวบรวม เรียบเรียงจากการดำเนินการเก็บข้อมูลในเบื้องต้นจากการสัมภาษณ์ ซึ่งมีความเหมาะสมกับการศึกษาในระยะที่ 2 ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเห็นชอบร่วมกันของผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับพื้นที่ในภาคเกษตรกรรมเพื่อให้การใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลเป็นไปในแนวทางที่เกิดประโยชน์สูงสุด

โดยการศึกษาใช้ผลการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลที่มีต่อรายได้ที่เกิดจากการขายผลผลิตทางการเกษตรในพื้นที่ดำเนินการ ในการศึกษาระยะที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐาน ร่วมกับข้อมูลจากพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 มากำหนดเป็นกรอบเพื่อประกอบการวิเคราะห์ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

5.5 สารสำคัญที่เกี่ยวข้องจากพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561

กรอบเนื้อหาในกระบวนการการสนทนากลุ่ม นอกจากจะใช้ผลการศึกษาการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลที่มีต่อรายได้ที่เกิดจากการขายผลผลิตทางการเกษตรในพื้นที่ดำเนินการ ในการศึกษาระยะที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำประเด็นสนทนาแล้ว ยังจะได้ใช้ข้อมูลจากพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 ร่วมกำหนดประเด็น ที่จะใช้เป็นกรอบเนื้อหาสำคัญของการสนทนา โดยมีประเด็นที่เป็นสาระสำคัญโดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับเกษตรกรซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่สำคัญของโครงการวิจัยนี้ เช่น

1) มาตรา 6 ซึ่งเน้นย้ำให้ภาครัฐใช้อำนาจในการพัฒนา บริหารจัดการ บำรุงรักษา พื้นฟู และอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมอย่างสมดุลและยั่งยืน เพื่อประโยชน์ในการบริหารทรัพยากรน้ำ ซึ่งหมายรวมถึงแหล่งทรัพยากรน้ำบาดาลด้วยเช่นกัน

2) มาตรา 7 ได้ระบุไว้ชัดเจนว่า ทรัพยากรน้ำสาธารณะเป็นของส่วนรวม บุคคลมีสิทธิใช้หรือเก็บกักน้ำได้เท่าที่จำเป็นแก่ประโยชน์ในกิจกรรมหรือในที่ดินของตน โดยไม่เป็นเหตุให้เกิดความเดือดร้อนหรือเสียหายแก่บุคคลอื่น

3) มาตรา 17 การกำหนดมาตรการในการส่งเสริมและสนับสนุนให้ภาคเอกชน ประชาชน และชุมชนที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในด้านการใช้ การพัฒนา การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา การฟื้นฟู การอนุรักษ์ และการดำเนินการอื่นใดเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ

รวมถึงประเด็นอื่น ๆ ที่สำคัญและมีความเกี่ยวข้องกับบริบทของการศึกษา ที่ทางคณะผู้วิจัยจะได้นำมาใช้ในการหาความเห็นชอบร่วมกันของผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินการ โดยให้สอดคล้องไปกับข้อกฎหมายตามพระราชบัญญัติฉบับดังกล่าว

6. วิธีดำเนินการศึกษา

6.1 การศึกษาเพื่อประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาล

1) ทฤษฎีอรรถประโยชน์แบบสุ่ม (Random Utility Theory)³

ในการประเมินมูลค่าทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้วยวิธี CVM สามารถใช้แบบจำลองผลต่างของอรรถประโยชน์ (Utility Difference) ของ Hanemann (1984) ซึ่งทำการวิเคราะห์โดยอาศัยพื้นฐานของตัวแบบอรรถประโยชน์แบบสุ่ม (Random Utility Model: RUM) ที่พัฒนาโดย McFadden

³ เนื้อหาคำอธิบายและวิธีการพิสูจน์ในส่วนนี้ประยุกต์มาจาก Haab และ McConnell (2002)

(1974) เพื่อใช้วัดจำนวนเงินสูงสุดที่ผู้บริโภคจะยินดีจ่าย (Maximum Willingness-to-Pay: Maximum WTP) เพื่อปรับปรุงทรัพยากรให้อยู่ในสภาพที่ดีกว่าเดิม หรือจำนวนเงินต่ำสุดที่ผู้บริโภคจะยินดีรับ (Minimum Willingness-to-Pay: Minimum WTP) สำหรับการชดเชยเมื่อเกิดการสูญเสียทรัพยากร

ในกรณีของ CVM นั้น ผู้บริโภคสามารถเลือกระดับความพึงพอใจที่ตนเองต้องการจากสองทางเลือก ระหว่างความพึงพอใจที่ได้รับจากผลกระทบอันเกิดจากโครงการหรือนโยบายที่ใช้อ้างอิงในเหตุการณ์สมมติ กับความพึงพอใจที่ได้รับหากไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้น (Status Quo) ซึ่งสามารถแสดงระดับความพึงพอใจที่ผู้บริโภค j ได้รับ ด้วยฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางอ้อม (Indirect Utility Function) ดังนี้

$$u_{ij} = u_j(y_j, z_j, \varepsilon_{ij}) \quad (1)$$

โดย $i = 1$ แสดงถึงสถานะที่มีการดำเนินการโครงการหรือนโยบายที่ใช้อ้างอิงในเหตุการณ์สมมติ และ $i = 0$ แสดงถึงสถานะที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้น นอกจากนั้น ในฟังก์ชันดังกล่าว ยังสมมติให้ y_j ซึ่งเป็นตัวแปรที่แสดงถึงรายรับคงเหลือสุทธิ (Discretionary Income) ของผู้ตอบแบบสอบถาม j และ z_j ซึ่งเป็นเวกเตอร์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่แสดงถึงคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งรวมถึงคุณสมบัติเฉพาะหรือคุณลักษณะต่าง ๆ, q , ที่สามารถวัดได้ของแต่ละทางเลือก เช่น ตัวบ่งชี้เชิงคุณภาพ เป็นปัจจัยที่เป็นส่งผลต่อความพึงพอใจ และ ε_{ij} คือ องค์ประกอบอื่นของความพึงพอใจที่ผู้ตอบแบบสอบถามเท่านั้นที่รู้ นักวิจัยไม่สามารถสังเกตหรือเก็บข้อมูลได้

จากตัวแบบข้างต้น ผู้ตอบแบบสอบถาม j จะเลือกตอบตกลง (Yes) ที่จะจ่ายจำนวนเงิน t_j ถ้าหากความพึงพอใจสุทธิ (หลังหักความพึงพอใจที่ลดลงเนื่องจากจำนวนเงินที่ต้องจ่ายไป) ที่ผู้ตอบแบบสอบถาม j ได้รับจากผลประโยชน์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในระดับทรัพยากรหรือสิ่งแวดล้อม q^1 อันเนื่องมาจากโครงการหรือนโยบายที่ใช้อ้างอิงในเหตุการณ์สมมติ มีมูลค่ามากกว่าความพึงพอใจที่ได้รับในกรณีที่หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้น q^0 ซึ่งสามารถเขียนแทนด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$u_1(y_j - t_j, z_j, q^1, \varepsilon_{1j}) > u_0(y_j, z_j, q^0, \varepsilon_{0j}) \quad (2)$$

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากนักวิจัยไม่สามารถล่วงรู้องค์ประกอบแบบสุ่ม (Stochastic Component, ε_{ij}) ของฟังก์ชันความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม j งามได้ ดังนั้น สิ่งที่นักวิจัยทำได้ จึงมีเพียงการวิเคราะห์ความเป็นไปได้สำหรับคำตอบตกลง (Yes) หรือไม่ตกลง (No) ดังนี้

$$\Pr(\text{yes}_j) = \Pr(u_1(y_j - t_j, z_j, q^1, \varepsilon_{1j}) > u_0(y_j, z_j, q^0, \varepsilon_{0j})) \quad (3)$$

ถึงแม้ว่าสมการความเป็นไปได้ข้างต้น จะช่วยให้นักวิจัยเห็นภาพและสามารถวิเคราะห์กระบวนการตัดสินใจได้ดี แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ให้นักวิจัยสามารถทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parametric Estimation) ได้นั้น

ในทางวิชาการแล้ว นักวิจัยมักจะกำหนดให้อรรถประโยชน์ทางอ้อม มีรูปแบบที่เป็นผลรวมระหว่างความพึงพอใจคาดการณ์ได้ และความพึงพอใจที่คาดการณ์ไม่ได้ (Additively Separable in Deterministic and Stochastic Preferences) ดังนี้

$$u_i(y_j, z_j, q_i, \varepsilon_{ij}) = v_i(y_j, z_j, q_i) + \varepsilon_{ij} \quad (4)$$

โดยเมื่อแทนค่าสมการที่ (4) ไปในสมการที่ (3) แล้ว เราจะสามารถวิเคราะห์หาความเป็นไปได้ที่ผู้ตอบแบบสอบถาม j จะเลือกตอบตกลง (yes) จะเท่ากับ

$$\Pr(\text{yes}_j) = \Pr(v_1(y_j - t_j, z_j, q^1) + \varepsilon_{1j} > v_0(y_j, z_j, q^0) + \varepsilon_{0j}) \quad (5)$$

นอกจากนั้น นักวิจัยจะต้องทำการกำหนดองค์ประกอบที่สำคัญทั้งสองส่วน คือ รูปแบบฟังก์ชันของอรรถประโยชน์ทางอ้อม $u_{ij} = u_j(y_j, z_j, \varepsilon_{ij})$ และรูปแบบการแจกแจงขององค์ประกอบแบบสุ่ม ε_{ij} เพื่อให้ให้นักวิจัยสามารถทำการประมาณค่าได้

ในส่วนของรูปแบบฟังก์ชันของอรรถประโยชน์ทางอ้อมนั้น โดยทั่วไปแล้วนักวิจัยมักจะเลือกใช้รูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์อย่างง่าย เช่น รูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์เชิงเส้น (Linear Utility Function) ซึ่งกำหนดให้ความพึงพอใจส่วนที่คาดการณ์ได้ (Deterministic Component) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับตัวแปรรายได้ y และตัวแปรร่วมต่าง ๆ ดังนี้

$$v_{ij}(y_j) = \alpha_i z_j + \beta_i(y_j) \quad (6)$$

โดยที่ α_i คือ เวกเตอร์ของพารามิเตอร์ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่แสดงถึงคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม รวมถึงคุณสมบัติเฉพาะหรือคุณลักษณะต่าง ๆ ที่สามารถวัดได้ของแต่ละทางเลือก ซึ่งเมื่อนำไปแทนในสมการที่ (5) แล้วจะได้สมการความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบแบบสอบถาม j จะเลือกตอบตกลง (Yes) ในรูปแบบที่ชัดเจน (Explicit Form) เท่ากับ

$$\Pr(\text{yes}_j) = \Pr(\alpha z_j + \beta_1(y_j - t_j) + \beta_0(y_j) + \varepsilon_j > 0) \quad (7)$$

โดยที่กำหนดให้ $\varepsilon_j \equiv \varepsilon_{1j} - \varepsilon_{0j}$ และ $\alpha = \alpha_1 - \alpha_0$ ซึ่งโดยปกติแล้ว นักวิจัยมักจะสมมติให้ความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้ (Marginal Utility of Income, β_i) ของผู้บริโภคมีค่าคงที่ เนื่องจากโครงการหรือนโยบายที่ใช้อ้างอิงในเหตุการณ์สมมติ มักจะไม่ทำให้โครงสร้างความพึงพอใจของผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้เราสามารถลดทอนสมการความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบแบบสอบถาม j จะเลือกตอบตกลง (Yes) เท่ากับ

$$\Pr(\text{yes}_j) = \Pr(\alpha z_j - \beta t_j + \varepsilon_j > 0) \quad (8)$$

สำหรับส่วนของรูปแบบการแจกแจงขององค์ประกอบแบบสุ่มนั้น ในทางวิชาการ นักวิจัยมักตั้งสมมติฐานว่า ε_{ij} มีลักษณะการแจกแจงแบบเป็นอิสระแต่มีลักษณะเหมือนกันและมีค่ากลางเป็นศูนย์ (Independently and Identically Distributed (IID) with Mean Zero) ซึ่งจะช่วยให้ นักวิจัยสามารถใช้การแจกแจงได้ทั้งแบบปกติ (Normal Distribution) และการแจกแจงแบบลอจิสติก (Logistic Distribution) และทำการคำนวณความเป็นไปได้โดยอาศัยคุณสมบัติความสมมาตร (Symmetry of the Distribution) ของการแจกแจงทั้งสอง ดังนี้

$$\begin{aligned} \Pr(\alpha z_j - \beta t_j + \varepsilon_j > 0) &= \Pr(-(\alpha z_j - \beta t_j) < \varepsilon_j) \\ &= 1 - \Pr(-(\alpha z_j - \beta t_j) > \varepsilon_j) \\ &= \Pr(\varepsilon_j < \alpha z_j - \beta t_j) \end{aligned} \quad (9)$$

แต่อย่างไรก็ตาม ในส่วนของการแจกแจงแบบปกติ นั้น เมื่อนำไปทำการวิเคราะห์จริงในโปรแกรมทางสถิติแล้ว นักวิจัยจะต้องเปลี่ยนให้การแจกแจงปกติซึ่งมีคุณสมบัติ $\varepsilon_j \sim N(0, \sigma^2)$ เป็นการแจกแจงปกติแบบมาตรฐาน (Standard Normal Distribution) ซึ่งมีคุณสมบัติ $\theta \sim N(0, 1)$ โดยที่ $\theta = \varepsilon/\sigma$

$$\begin{aligned} \Pr(\varepsilon_j < \alpha z_j - \beta t_j) &= \Pr\left(\theta < \frac{\alpha z_j}{\sigma} - \frac{\beta}{\sigma} t_j\right) \\ &= \Phi\left(\frac{\alpha z_j}{\sigma} - \frac{\beta}{\sigma} t_j\right) \end{aligned} \quad (10)$$

โดยที่ Φ คือ การแจกแจงปกติแบบมาตรฐานสะสม (Cumulative Standard Normal) ซึ่งตรงกับลักษณะของการวิเคราะห์โดยใช้ตัวแบบ Probit เช่นเดียวกันสำหรับการแจกแจงแบบลอจิสติก หรือ $\varepsilon_j \sim \text{Logistic}(0, \pi^2 \sigma^2 / 3)$ นั้น เมื่อเราทำการปรับค่าด้วยความเบี่ยงเบน σ_L แล้วจะได้ $\theta \sim \text{Logistic}(0, \pi^2 / 3)$ ซึ่งเมื่อรวมกับคุณสมบัติพิเศษของการแจกแจงแบบลอจิสติกที่นักวิจัยสามารถหาคำตอบที่ชัดเจนได้ (Closed Form Solution) นักวิจัยจะสามารถหาสมการความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบแบบสอบถาม j จะเลือกตอบตกลง (yes) ดังนี้

$$\Pr(\text{yes}_j) = \frac{1}{1 + \exp\left(-\left(\frac{\alpha z_j}{\sigma_L} - \frac{\beta}{\sigma_L} t_j\right)\right)} \quad (11)$$

ซึ่งสอดคล้องกับการวิเคราะห์โดยใช้ตัวแบบ Logit นั่นเอง

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเป้าหมายสูงสุดของการประเมินมูลค่าด้วยเทคนิคสมมติเหตุการณ์ คือ การคำนวณหาจำนวนเงินที่ผู้บริโภคจะยินดีจ่าย (Willingness-To-Pay, WTP) สำหรับโครงการหรือนโยบาย ที่นำมาใช้อ้างอิง รวมถึงผลของตัวแปรร่วมอื่น ๆ ที่อาจมีต่อมูลค่าของ WTP นักวิจัยจึงจำเป็นต้องนำ ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณข้างต้น มาคำนวณโดยใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่เราได้จากสมการที่ (2) ที่ว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม j จะเลือกตอบตกลง (yes) ก็ต่อเมื่อความพึงพอใจที่ได้รับในกรณีที่โครงการหรือนโยบายมีการดำเนินการ มีค่ามากกว่าความพึงพอใจที่ได้รับในกรณีที่โครงการหรือนโยบายไม่มีการดำเนินการ ด้วยเหตุนี้ นักวิจัยจึงรู้ว่าจำนวนเงินสูงสุดที่ผู้บริโภคจะยินดีจ่าย (Maximum WTP) นั้น จะไม่ทำให้ ความพึงพอใจที่ได้รับในกรณีที่โครงการหรือนโยบายมีการดำเนินการ มีค่าน้อยกว่าความพึงพอใจที่ได้รับในกรณีที่โครงการหรือนโยบายไม่มีการดำเนินการ ดังนั้น นักวิจัยจึงสามารถแก้สมการต่อไปนี้ เพื่อหา Maximum WTP ได้

$$\alpha_1 z_j - \beta(y_j - WTP_j) + \varepsilon_{j1} > \alpha_0 z_j - \beta y_j + \varepsilon_{j0} \quad (12)$$

ซึ่งจากการแก้สมการข้างต้น จะได้ Maximum WTP เท่ากับ

$$WTP_j = \frac{1}{\beta}(\alpha z_j + \varepsilon_j) \quad (13)$$

และสามารถหาค่าความคาดหวังของ WTP (Expectation of WTP) โดยคำนึงถึงความไม่แน่นอนในโครงสร้าง ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม เท่ากับ

$$E_\varepsilon(WTP_j | \alpha, \beta, z_j) = \frac{\alpha z_j}{\beta} \quad (14)$$

รวมถึง สามารถหาค่ามัธยฐาน (Median) หรือ 50th Percentile ของการกระจายตัวเมื่อคำนึงความไม่แน่นอน ในโครงสร้างความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} & Pr \left[\alpha_1 z_j - \beta(y_j - Md_\varepsilon(WTP_j)) + \varepsilon_{j1} > \alpha_0 z_j - \beta y_j + \varepsilon_{j0} \right] \\ &= Pr \left[Md_\varepsilon(WTP_j) > \frac{\alpha z_j}{\beta} + \frac{\varepsilon_j}{\beta} \right] 0.5 \end{aligned} \quad (15)$$

และเนื่องจาก ε มีการกระจายตัวแบบสมมาตร โดยที่ค่ากลางเป็นศูนย์ ด้วยเหตุนี้ ค่ามัธยฐานของ WTP (Median of WTP) เท่ากับ

$$Md_{\varepsilon}(WTP_j|\alpha, \beta, z_j) = \frac{\alpha z_j}{\beta} \quad (16)$$

ซึ่งมีค่าเท่ากับค่าความคาดหวังของ WTP ในสมการที่ (14) ซึ่งถือเป็นลักษณะพิเศษของค่า WTP ที่ได้จากการที่นักวิจัยกำหนดให้รูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์ มีความสัมพันธ์กันแบบเชิงเส้นกับตัวแปรต่าง ๆ นอกจากนั้น ไม่ว่านักวิจัยจะกำหนดให้ ε มีการกระจายตัวแบบปกติ (Normal Distribution) หรือแบบลอจิสติก (Logistic Distribution) ทั้งค่าความคาดหวังของ WTP และค่ามัธยฐานของ WTP ของการกระจายตัวทั้งสองแบบก็จะมีค่าเท่ากับค่าในสมการที่ (14) และ (16) ตามลำดับเสมอ เนื่องจากการแก้สมการที่ (13) และ (15) นั้น ใช้ข้อสมมติฐานที่นักวิจัยกำหนดให้ค่ากลางของความคลาดเคลื่อนมีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งข้อสมมติฐานดังกล่าวใช้ได้กับการกระจายตัวทั้งสองแบบ

อย่างไรก็ตาม การกำหนดให้รูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์มีรูปแบบความสัมพันธ์เป็นเชิงเส้นนั้น อยู่ภายใต้ข้อสมมติฐานเข้มงวด และอาจจะไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงในหลายกรณี เนื่องจากนักวิจัยจะต้องกำหนดให้ความพึงพอใจส่วนเพิ่มของรายได้ของผู้บริโภคทุกคนคงที่ (Constant Marginal Utility of Income) ทำให้นักวิจัยมีความจำเป็นจะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้อื่นของรูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์เพิ่มเติม ซึ่งรูปแบบฟังก์ชันที่นักวิจัยนิยมนำมาวิเคราะห์เพื่อความถูกต้องของข้อสรุป คือ ตัวแบบ Log-linear

$$v_{ij}(y_j) = \alpha_i z_j + \beta \ln(y_j) \quad (17)$$

ซึ่งช่วยให้ นักวิจัยไม่มีความจำเป็นที่จะต้องกำหนดให้ความพึงพอใจส่วนเพิ่มของรายได้ของผู้บริโภคทุกคนคงที่ เนื่องจากหากเราทำการหาอนุพันธ์ของสมการที่ (17) เทียบกับ y_j เราจะได้สมการทางคณิตศาสตร์ของความพึงพอใจส่วนเพิ่มของรายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม j เท่ากับ

$$\frac{\partial v_j}{\partial y_j} = \frac{\beta}{y_j}$$

ซึ่งจะเห็นได้ว่า (สมมติให้ $\beta > 0$) เมื่อรายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม j เพิ่มขึ้น ความพึงพอใจส่วนเพิ่มของรายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม j จะมีค่าลดลง

นักวิจัยสามารถคำนวณหาความเป็นไปได้เมื่อกำหนดการกระจายตัวของ ε_{ij} โดยมีขั้นตอนการพิสูจน์เช่นเดียวกันกับในกรณีที่รูปแบบความสัมพันธ์เป็นเชิงเส้น แต่แตกต่างกันที่รูปแบบฟังก์ชัน ซึ่งสำหรับตัวแบบ Log-linear นั้น สมการความเป็นไปได้ที่ผู้ตอบแบบสอบถาม j จะเลือกตอบตกลง (Yes) ในกรณีที่การกระจายตัวของ ε_{ij} มีรูปแบบเป็นการแจกแจงปกติ จะเท่ากับ

$$\Pr(\text{yes}_j) = \Phi \left(\frac{\alpha z_j}{\sigma} + \frac{\beta \ln \left(\frac{y_j - t_j}{y_j} \right)}{\sigma} \right) \quad (18)$$

ในกรณีที่การกระจายตัวของ ε_{ij} มีรูปแบบเป็นการแจกแจงเป็นแบบลอจิสติกนั้น สมการความเป็นไปได้ที่ผู้ตอบแบบสอบถาม j จะเลือกตอบตกลง (Yes) สำหรับตัวแบบ Log-linear จะเท่ากับ

$$\Pr(\text{yes}_j) = \frac{1}{1 + \exp \left(- \left(\frac{\alpha z_j}{\sigma} + \frac{\beta \ln \left(\frac{y_j - t_j}{y_j} \right)}{\sigma} \right) \right)} \quad (19)$$

เช่นเดียวกันกับกรณีที่นักวิจัยกำหนดให้รูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์เป็นแบบเชิงเส้น เป้าหมายสูงสุดของการประเมินมูลค่าด้วยเทคนิคสมมติเหตุการณ์ คือ WTP สำหรับโครงการหรือนโยบายที่นำมาใช้อ้างอิง รวมถึงผลของตัวแปรร่วมอื่น ๆ ที่อาจมีต่อมูลค่าของ WTP นักวิจัยจึงจำเป็นต้องนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณข้างต้น มาคำนวณโดยใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่เรได้จากสมการที่ (2)

$$\alpha_1 z_j - \beta \ln(y_j - WTP_j) + \varepsilon_{j1} > \alpha_0 z_j - \beta \ln(y_j) + \varepsilon_{j0} \quad (20)$$

ซึ่งจะได้ค่า WTP เท่ากับ

$$WTP_j = y_j - y_j \exp \left(- \left(\frac{\alpha z_j}{\beta} + \frac{\varepsilon_j}{\beta} \right) \right) \quad (21)$$

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากค่า ε ที่อยู่ในสมการที่ (21) นั้น มีความสัมพันธ์กับค่า WTP ในรูปแบบ Exponential ซึ่งต่างกับกรณีของฟังก์ชันอรรถประโยชน์ที่อยู่ในรูปเชิงเส้น (สมการที่ 13) ด้วยเหตุนี้ ค่าความคาดหวังของ WTP ในกรณีนี้ จึงขึ้นอยู่กับรูปแบบการกระจายตัวของค่า ε โดยค่าความคาดหวังของ WTP ในกรณีที่นักวิจัยกำหนดให้การกระจายตัวของค่า ε มีการแจกแจงแบบปกติ จะมีค่าเท่ากับ

$$E_\varepsilon(WTP_j | \alpha, \beta, z_j, y_j) = y_j - y_j \exp \left(- \frac{\alpha z_j}{\beta} + \frac{1}{2} \frac{\sigma^2}{\beta^2} \right) \quad (22)$$

และค่ามัธยฐานของ WTP (Median of WTP) เท่ากับ

$$Md_{\varepsilon}(WTP_j|\alpha, \beta, z_j, y_j) = y_j - y_j \exp\left(-\frac{\alpha z_j}{\beta}\right) \quad (23)$$

ค่าความคาดหวังของ WTP ในกรณีที่นักวิจัยกำหนดให้การกระจายตัวของค่า ε มีการแจกแจงแบบลอจิสติก จะมีค่าเท่ากับ

$$E_{\varepsilon}(WTP_j|\alpha, \beta, z_j, y_j) = y_j - y_j \frac{(\sigma/\beta)\pi}{\sin((\sigma/\beta)\pi)} \exp\left(-\frac{\alpha z_j}{\beta}\right) \quad (24)$$

และเนื่องจากค่ามัธยฐานของ WTP ของการกระจายตัวของค่า ε ในกรณีที่มีการแจกแจงแบบลอจิสติกนั้น หาได้โดยการกำหนดให้ $\varepsilon = 0$ เช่นเดียวกันกับกรณีที่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้น ค่ามัธยฐานของ WTP ของการกระจายตัวของค่า ε ในกรณีที่มีการแจกแจงแบบลอจิสติก จึงมีค่าเช่นเดียวกันกับสมการ (23)

2) ขั้นตอนการประเมินมูลค่าด้วยเทคนิคสมมติเหตุการณ์

2.1 การระบุการเปลี่ยนแปลงปริมาณหรือคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ต้องการประเมินมูลค่า

ขั้นตอนนี้ คือ การอธิบายข้อมูลพื้นฐาน ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงสถานะของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่ต้องการประเมินมูลค่าอันเนื่องมาจากผลกระทบจากโครงการหรือนโยบาย ในขั้นนี้ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลสถานการณ์น้ำบาดาลในปัจจุบันของประเทศไทยและในพื้นที่ดำเนินการ ผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในพื้นที่ หากมีการนำน้ำบาดาลมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบด้านบวก เช่น คุณประโยชน์ของการนำน้ำบาดาลมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ หรือผลกระทบด้านลบ เช่น ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมของการนำน้ำบาดาลเกินความจำเป็น เพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบสำหรับการพัฒนารูปแบบเหตุการณ์สมมติต่อไป

2.2 การระบุประชากรผู้มีส่วนได้เสีย

การระบุประชากรผู้มีส่วนได้เสีย คือ การระบุกลุ่มเป้าหมายที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นผลจากโครงการหรือนโยบายที่ใช้อ้างอิงในการสมมติเหตุการณ์ การทราบจำนวนผู้ที่ได้รับผลกระทบถือเป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับการนำไปประมวลผลกระทบรวมที่ผู้มีส่วนได้เสียทั้งหมดซึ่งอยู่ในพื้นที่ดำเนินการจะได้รับหรือต้องสูญเสียไปจากการดำเนินโครงการหรือนโยบาย

เนื่องจาก โครงการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะดำเนินการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลที่มีต่อรายได้ที่เกิดจากการขายผลผลิตทางการเกษตร โดยมุ่งไปที่หมู่บ้านที่มีการปลูกข้าวทำนาเป็นเป้าหมายหลัก ด้วยเหตุนี้ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวเป็นพืชหลักจึงถือเป็นประชากรกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยนี้

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากในแต่ละปีนั้น จำนวนครัวเรือนผู้ปลูกข้าวนาปีที่มาลงทะเบียนเกษตรกร มักจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ทำให้เป็นการยากที่จะรู้จำนวนที่แท้จริงของผู้มีส่วนได้เสีย ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัย

จึงได้เลือกใช้ค่าเฉลี่ยจำนวนครว้เรือนผู้ปลูกข้าวนาปีของจังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดชัยนาท⁴ สำหรับปีเพาะปลูก 2552/2553 ถึงปีเพาะปลูก 2560/2561 โดยใช้ข้อมูลจากเว็บไซต์ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรมาเป็นตัวเลขอ้างอิงในการวิเคราะห์⁵ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ข้อมูลจำนวนครว้เรือนผู้ปลูกข้าวนาปี เนื้อที่เพาะปลูกรวม และเนื้อที่เฉลี่ยต่อครว้เรือน ของจังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดชัยนาท ตั้งแต่ปีเพาะปลูก 2552/2553 ถึงปีเพาะปลูก 2560/2561

ปีเพาะปลูก	สุพรรณบุรี			ชัยนาท		
	จำนวน (ราย)	เนื้อที่รวม (ไร่)	เนื้อที่เฉลี่ย (ไร่)	จำนวน (ราย)	เนื้อที่รวม (ไร่)	เนื้อที่เฉลี่ย (ไร่)
2552/2553	47,039	1,159,678	24.65	29,450	786,982	26.72
2553/2554	49,138	1,078,085	21.94	28,462	743,415	26.12
2554/2555	54,305	1,287,900	23.72	29,345	786,358	26.80
2555/2556	60,389	1,212,173	20.07	31,112	787,593	25.31
2556/2557	62,011	1,218,261	19.65	32,384	794,856	24.54
2557/2558	62,894	1,306,418	20.77	31,811	770,380	24.22
2558/2559	62,998	1,308,938	20.78	31,632	689,827	21.81
2559/2560	62,808	1,202,932	19.15	31,356	748,298	23.86
2560/2561	60,403	1,238,409	20.50	33,834	825,925	24.41
Minimum	47,039	1,078,085	19.15	28,462	689,827	21.81
Maximum	62,998	1,308,938	24.65	33,834	825,925	26.80
Mean	57,998	1,223,644	21.25	31,043	770,404	24.87
S.D.	6,244	74,450	1.85	1,685	39,075	1.58

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าเราจะไม่สามารถระบุจำนวนผู้มีส่วนได้เสียที่แน่นอนได้ เนื่องจากจำนวนครว้เรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีการเปลี่ยนแปลงในทุก ๆ ปี ดังที่ได้อธิบายข้างต้นแล้วนั้น นักวิจัยก็สามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้โดยการทดสอบความอ่อนไหวของข้อค้นพบ (Sensitivity Test) เช่น การใช้จำนวนครว้เรือนผู้ปลูกข้าวหรือเนื้อที่เพาะปลูกข้าวโดยรวมที่สูง (หรือต่ำที่สุด) มาคำนวณมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยรวมของน้ำบาดาลที่มีต่อประชากรผู้มีส่วนได้เสีย หรือมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลแทนจำนวนครว้เรือนผู้ปลูกข้าวหรือเนื้อที่เพาะปลูกข้าวโดยรวมเฉลี่ย เพื่อการวิเคราะห์ที่ครอบคลุมความเป็นไปได้ต่าง ๆ

⁴ เนื่องจากโดยปกติแล้ว เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีมักจะมีจำนวนที่สูงกว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปรัง ด้วยเหตุนี้ การใช้ตัวเลขจำนวนครว้เรือนผู้ปลูกข้าวนาปีมาเป็นตัวแทนของครว้เรือนผู้ปลูกข้าวทั้งหมด จึงถือว่าสมเหตุสมผล และน่าจะครอบคลุมถึงจำนวนผู้ปลูกข้าวนาปรังได้เป็นอย่างดี

⁵ www.oae.go.th/view/1/ตารางแสดงรายละเอียดข้าวนาปี/TH-TH

2.3 การเลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้ใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว (One-on-One or Face-to-Face Interview) ซึ่งถือได้ว่าเป็นวิธีการสัมภาษณ์ที่เป็นมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการประเมินมูลค่าด้วยเทคนิคการสมมติเหตุการณ์ อีกทั้งยังเป็นไปตามคำแนะนำของคณะกรรมการและผู้เชี่ยวชาญระดับโลกที่ตั้งขึ้นมาเพื่อศึกษาการประเมินความเสียหายของทรัพยากรธรรมชาติ โดยหน่วยงานที่ชื่อว่า National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) ของประเทศสหรัฐอเมริกา (Arrow et al., 1993) เนื่องจากวิธีการประเมินมูลค่าด้วยเทคนิคการสมมติเหตุการณ์ มีความจำเป็นที่จะต้องให้เหตุการณ์สมมติซึ่งในหลาย ๆ ครั้งเป็นเหตุการณ์ที่ซับซ้อนที่ผู้ตอบแบบสอบถามอาจจะไม่คุ้นเคย และเป็นเหตุให้ผู้ตอบแบบสอบถามอาจจะไม่เข้าใจกับบริบทหรือเหตุการณ์ที่นำมาอ้างอิง ด้วยเหตุนี้ ผู้สัมภาษณ์จึงสามารถเข้ามาช่วยอธิบายขยายความเข้าใจให้แก่ผู้ตอบแบบสอบถามและเกิดประสิทธิภาพในการเก็บข้อมูล อย่างไรก็ตามข้อเสียของการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว (นอกเหนือไปจากค่าใช้จ่ายต่อตัวอย่าง เมื่อเทียบกับการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการอื่น ๆ เช่น การส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์หรือทางโทรศัพท์ เป็นต้น) ก็คือ ความเอนเอียงอันเป็นผลมาจากความต้องการทางสังคม (Social Desirability Bias) ซึ่งมักเกิดขึ้นเมื่อผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่า คำตอบที่เขาให้กับผู้สัมภาษณ์น่าจะเป็นสิ่งที่สังคมหรือผู้คนรอบข้างต้องการ แทนที่จะเป็นคำตอบที่มาจากความต้องการที่แท้จริงของตัวผู้ตอบแบบสอบถามเอง ยกตัวอย่างเช่น กรณีที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ข้อมูลการบริจาคเงินให้แก่องค์กรการกุศลที่สูงเกินกว่าความเป็นจริง เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามหลายคนเห็นว่าการบริจาคเงินเพื่อการกุศลเป็นกิจกรรมที่ดีในสังคม

2.4 การกำหนดขนาดตัวอย่าง

ในเบื้องต้นนั้น โครงการวิจัยนี้เลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multistage Sampling Method) เนื่องจากข้อมูลรอบประชากรตัวอย่างมีความไม่สมบูรณ์และมีขอบเขตที่กว้างขวาง โดยใช้จำนวนครัวเรือนเกษตรผู้ปลูกข้าวนาปีทั้งหมด เป็นแนวทางแสดงจำนวนประชากรที่ต้องการจะทำการสุ่มตัวอย่างขึ้นมาวิเคราะห์ และทำการแบ่งประชากรออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ตามขอบเขตการปกครองที่ได้มีการแบ่งไว้ชัดเจนเรียบร้อยแล้ว ได้แก่ ระดับตำบล เป็นกลุ่มย่อยที่ 1 ระดับหมู่บ้าน เป็นกลุ่มย่อยที่ 2 และระดับครัวเรือนเกษตรที่ปลูกข้าวเป็นพืชหลัก เป็นกลุ่มย่อยที่ 3 ตามลำดับ

เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนเกษตรผู้ปลูกข้าวที่จะนำมาวิเคราะห์มีความครอบคลุม ทั้งในมิติเชิงพื้นที่ (Spatial Dimension) และเชิงเศรษฐกิจสังคม (Socio-Economics Dimension) ในเบื้องต้นคณะผู้วิจัยได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการเก็บข้อมูลเพื่อมาวิเคราะห์เท่ากับ 584 ครัวเรือนเกษตร โดยในขั้นแรกจะใช้ข้อมูลสัดส่วนความหนาแน่นของประชากรครัวเรือนเกษตรในแต่ละอำเภอ เมื่อเทียบกับจำนวนครัวเรือนเกษตรทั้งหมดของแต่ละจังหวัด⁶ มาคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากรครัวเรือนเกษตรที่ผู้วิจัยจะทำการเก็บข้อมูลในแต่ละจังหวัด ซึ่งในเบื้องต้น ขนาดของกลุ่มตัวอย่างสำหรับประชากรครัวเรือน

⁶ <http://www.agriinfo.doae.go.th/year61/province/july61/page.pdf>

เกษตรกรในจังหวัดชัยนาทและจังหวัดสุพรรณบุรีเท่ากับ 348 และ 236 ครัวเรือนเกษตรกร ตามลำดับ ซึ่งสะท้อนสัดส่วนความหนาแน่นของประชากรครัวเรือนเกษตรกรในแต่ละจังหวัด เมื่อเทียบกับจำนวนครัวเรือนเกษตรกรทั้งหมดในแต่ละจังหวัด

อย่างไรก็ตาม จากคำแนะนำของคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในขั้นตอนการพัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัยนี้ที่แนะนำให้คำนึงความเป็นไปได้ของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น อันเนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างพื้นที่ที่อยู่ในเขตชลประทานและพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทาน ซึ่งอาจจะส่งผลต่อแนวทางการปลูกและต้นทุนในการเพาะปลูกในท้ายที่สุด ด้วยเหตุนี้ นักวิจัยจึงจำเป็นต้องนำปัจจัยดังกล่าวเข้ามาพิจารณา รวมไปถึงข้อมูลจำนวนบ่อน้ำบาดาลที่ใช้งานได้จากกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2553) มาพิจารณาร่วมด้วยอีกปัจจัยหนึ่ง เพื่อให้การสำรวจเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 5 พื้นที่ในเขตและนอกเขตชลประทาน จำนวนบ่อน้ำบาดาลที่ใช้งานได้ รายอำเภอ

จังหวัด	อำเภอ	พื้นที่ในเขตชลประทาน	พื้นที่ทั้งหมดของอำเภอ	ร้อยละ ⁽⁴⁾	บ่อน้ำบาดาล	ร้อยละ ⁽⁵⁾
ชัยนาท	เมืองชัยนาท	112,034 ⁽¹⁾	159,611 ⁽¹⁾	70.19	293 ⁽³⁾	19.04
	มโนรมย์	81,979 ⁽¹⁾	141,027 ⁽¹⁾	58.13	91 ⁽³⁾	5.91
	วัดสิงห์	65,188 ⁽¹⁾	174,099 ⁽¹⁾	37.44	199 ⁽³⁾	12.93
	สรรพยา	115,275 ⁽¹⁾	142,673 ⁽¹⁾	80.80	133 ⁽³⁾	8.64
	สรรคบุรี	181,803 ⁽¹⁾	221,747 ⁽¹⁾	81.99	233 ⁽³⁾	15.14
	หันคา	142,313 ⁽¹⁾	337,027 ⁽¹⁾	42.23	288 ⁽³⁾	18.71
	หนองมะโมง	0 ⁽¹⁾	204,850 ⁽¹⁾	0.00	225 ⁽³⁾	14.62
	เนินขาม	0 ⁽¹⁾	162,557 ⁽¹⁾	0.00	77 ⁽³⁾	5.00
สุพรรณบุรี	เมืองสุพรรณบุรี	227,755 ⁽²⁾	338,073 ⁽²⁾	67.37	221 ⁽³⁾	10.40
	ดอนเจดีย์	72,076 ⁽²⁾	157,551 ⁽²⁾	45.75	251 ⁽³⁾	11.81
	อู่ทอง	185,679 ⁽²⁾	393,931 ⁽²⁾	47.13	244 ⁽³⁾	11.48
	สองพี่น้อง	349,508 ⁽²⁾	468,988 ⁽²⁾	74.52	97 ⁽³⁾	4.56
	บางพลาม้า	273,597 ⁽²⁾	300,811 ⁽²⁾	90.95	137 ⁽³⁾	6.44
	สามชุก	141,122 ⁽²⁾	222,448 ⁽²⁾	63.44	154 ⁽³⁾	7.24
	ศรีประจันต์	113,116 ⁽²⁾	113,116 ⁽²⁾	100.00	156 ⁽³⁾	7.34
	เดิมบางนางบวช	206,496 ⁽²⁾	345,206 ⁽²⁾	59.82	209 ⁽³⁾	9.83
	หนองหญ้าไซ	53,189 ⁽²⁾	262,631 ⁽²⁾	20.25	325 ⁽³⁾	15.29
	ด่านช้าง	0 ⁽²⁾	746,000 ⁽²⁾	0.00	332 ⁽³⁾	15.62

ที่มา ⁽¹⁾ ข้อมูลพื้นฐานด้านการเกษตรและสหกรณ์ของจังหวัดชัยนาท (2561) ⁽²⁾ ข้อมูลพื้นฐานด้านการเกษตรและสหกรณ์ของจังหวัดสุพรรณบุรี (2561) และ ⁽³⁾ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2553)

หมายเหตุ ⁽⁴⁾ ร้อยละของพื้นที่ในเขตชลประทานต่อพื้นที่ทั้งหมดของอำเภอ

⁽⁵⁾ ร้อยละของจำนวนบ่อน้ำบาดาลในอำเภอต่อจำนวนบ่อน้ำบาดาลทั้งหมดในจังหวัด

จากตารางที่ 5 ซึ่งแสดงข้อมูลพื้นที่ในเขตและนอกเขตชลประทาน รวมถึงจำนวนบ่อน้ำบาดาลที่ใช้ งานได้ในพื้นที่ของอำเภอต่าง ๆ ของจังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดชัยนาท จะเห็นได้ว่า สำหรับจังหวัด สุพรรณบุรีนั้น อำเภอสองพี่น้อง อำเภอบางปลาม้า อำเภอสามชุก อำเภอศรีประจันต์ ถือได้ว่าเป็นอำเภอที่มี สัดส่วนของพื้นที่ที่อยู่ในเขตชลประทานสูง (63-100%) ซึ่งครัวเรือนผู้ปลูกข้าวที่อาศัยในพื้นที่เช่นนี้ ถือได้ว่ามีข้อ ได้เปรียบในเชิงพื้นที่และอาจจะมีความจำเป็นที่ต้องใช้น้ำบาดาลน้อยกว่า และอาจส่งผลให้เกิดความเอนเอียง ในการประมาณค่าความเต็มใจจะจ่าย นอกจากนี้ เมื่อวิเคราะห์สัดส่วนบ่อน้ำบาดาลที่ยังใช้ได้ในพื้นที่เพิ่มเติม แล้ว ก็ยังพบว่าอำเภอเหล่านี้มีจำนวนบ่อน้ำบาดาลเป็นสัดส่วนที่น้อยกว่าอำเภอที่มีสัดส่วนของพื้นที่อยู่ในเขต ชลประทานน้อยกว่าอย่างอำเภอหนองหญ้าไซ อำเภอดอนเจดีย์ และอำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งอาจ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการสำรวจ ในทางตรงข้ามในกรณีของอำเภอด่านช้างซึ่งถือเป็นอำเภอเดียวในจังหวัด สุพรรณบุรีที่ไม่มีพื้นที่อยู่ในเขตชลประทานเลย ซึ่งครัวเรือนผู้ปลูกข้าวที่อาศัยในพื้นที่เช่นนี้ถือได้ว่ามีข้อเสีย เปรียบในเชิงพื้นที่และอาจจะมีความจำเป็นที่ต้องใช้น้ำบาดาลสูงกว่า ก็อาจส่งผลให้เกิดความเอนเอียงใน การประมาณค่าความเต็มใจจะจ่ายเช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่าอำเภอด่านช้างจะมีจำนวนบ่อน้ำบาดาลเป็นสัดส่วน ที่สูงที่สุดในทุกอำเภอของจังหวัดสุพรรณบุรีและเป็นการดีต่อประสิทธิภาพในการสำรวจก็ตาม สำหรับอำเภอ เมืองสุพรรณบุรีและอำเภอเดิมบางนางบวชนั้น เป็นสองอำเภอซึ่งมีสัดส่วนของพื้นที่อยู่ในเขตชลประทานและ สัดส่วนบ่อน้ำบาดาลที่ยังใช้ได้ในพื้นที่ค่อนข้างสูงและมีความใกล้เคียงกันนั้น แต่อย่างไรก็ตาม ด้วยการที่ อำเภอเมืองสุพรรณบุรีมีสัดส่วนของพื้นที่อยู่ในเขตชลประทานที่สูงกว่าและตำแหน่งที่ตั้งของอำเภอ ยังล้อมรอบไปด้วยอำเภอที่มีสัดส่วนของพื้นที่อยู่ในเขตชลประทาน ซึ่งอาจเป็นปัจจัยให้เกิดความเอนเอียงใน การประมาณค่าความเต็มใจจะจ่าย ด้วยเหตุนี้ สำหรับจังหวัดสุพรรณบุรีนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นควรให้มีการสำรวจ พื้นที่สี่อำเภอ คือ อำเภอหนองหญ้าไซ อำเภอดอนเจดีย์ อำเภออู่ทอง และอำเภอเดิมบางนางบวช

สำหรับจังหวัดชัยนาทนั้น จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่า อำเภอเมืองชัยนาท อำเภอสรรพยา อำเภอสรรคบุรี เป็นสามอำเภอที่มีสัดส่วนของพื้นที่อยู่ในเขตชลประทานสูง ส่วนอำเภอเนินขาม และอำเภอ หนองมะโมงนั้น ก็ถือเป็นสองอำเภอที่ไม่มีพื้นที่อยู่ในเขตชลประทานเลย ครัวเรือนผู้ปลูกข้าวที่อาศัยในพื้นที่ เช่นนี้ถือได้ว่ามีแตกต่างในเชิงพื้นที่เป็นอย่างมาก และอาจจะมีความจำเป็นที่ต้องใช้น้ำบาดาลน้อยกว่า (ในกรณีของสามอำเภอแรก) และสูงกว่า (ในกรณีของสองอำเภอหลัง) ด้วยเหตุนี้การรวมเอากลุ่มตัวอย่างที่มี ลักษณะเช่นนี้ เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ อาจส่งผลให้เกิดความเอนเอียงในการประมาณค่าความเต็มใจจะจ่าย ได้ ในกรณีของอำเภอมโนรมย์นั้น ถึงแม้ว่าจะเป็นอำเภอที่มีสัดส่วนของพื้นที่อยู่ในเขตชลประทานไม่สูง จนเกินไป แต่เนื่องจากการมีจำนวนบ่อน้ำบาดาลที่น้อย อาจก่อให้เกิดปัญหาให้การสำรวจเป็นไปอย่างไม่มี ประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้ สำหรับจังหวัดชัยนาทนั้น คณะผู้วิจัยจึงเห็นควรให้มีการสำรวจในพื้นที่สองอำเภอ คือ อำเภอวัดสิงห์ และอำเภอหันคา

ตารางที่ 6 รายละเอียดจำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการสำรวจ

จังหวัด	อำเภอ	พื้นที่เพาะปลูก ข้าวนาปี 2560	ขนาดตัวอย่าง ต่ออำเภอ	ตำบล	ขนาดตัวอย่าง ต่อตำบล
ชัยนาท	วัดสิงห์	82,422	84	หนองขุ่น	28
				วังหมัน	28
				หนองน้อย	28
	หันคา	153,835	156	หนองแซง	39
				เด่นใหญ่	39
				สามง่ามท่าโบสถ์	39
				หันคา	39
รวม			240		240
สุพรรณบุรี	ดอนเจดีย์	95,460	70	ทะเลบก	35
				สระกระโจม	35
	อู่ทอง	132,215	97	บ้านช้าง	33
				พลับพลาไชย	32
				ดอนคา	32
	เดิมบางนางบวช	175,308	129	หนองกระทุ่ม	33
				บ่อกรู	32
				หัวนา	32
				หัวเขา	32
	หนองหญ้าไซ	87,107	64	ทัพหลวง	32
				หนองหญ้าไซ	32
รวม			360		360

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการสำรวจ อย่างไรก็ตาม รายชื่ออำเภอหรือตำบลในการสำรวจจริงอาจมีการเปลี่ยนแปลง ณ เวลาที่คณะผู้วิจัยได้ทำการสำรวจเก็บข้อมูลในพื้นที่ดำเนินการเต็มรูปแบบ หากคณะผู้วิจัยเห็นตรงกันว่าพื้นที่ที่ได้วางแผนไว้อาจมีสถานะความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดความเอนเอียงต่อค่าประมาณความเต็มใจจะจ่าย ยกตัวอย่างเช่น ในสถานะความเป็นจริงนั้น คณะผู้วิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างในพื้นที่สำรวจที่คณะผู้วิจัยได้วางแผนไว้ในเบื้องต้น ไม่กระจายตัวครอบคลุมพื้นที่ที่อยู่ในเขตชลประทาน และที่อยู่นอกเขตชลประทานในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน เป็นต้น

โดยขั้นตอนการสำรวจในระดับหมู่บ้านนั้น คณะผู้สัมภาษณ์จะดำเนินการสุ่มตัวอย่างโดยการสอบถามบ้านที่อยู่ในลำดับที่เป็นจำนวนเท่าของ 2 คือ 2, 4, 6, 8 ตามลำดับ โดยในกรณีที่บ้านไม่มีคนอยู่อาศัย หรือไม่ยินยอมให้เข้าสอบถาม ให้ผู้สัมภาษณ์ทำการเก็บข้อมูลบ้านที่อยู่อันดับถัดไปแทน ทั้งนี้

การดำเนินการสัมภาษณ์อาจจะดำเนินการที่จุดสัมภาษณ์กลาง เช่น ศาลาประชาคมหมู่บ้าน หรือที่บ้านของผู้ตอบแบบสอบถามเอง อย่างไรก็ตามหนึ่ง ขึ้นอยู่กับความสะดวกของผู้ตอบแบบสอบถาม หรือการนัดหมายระหว่างคณะสำรวจกับผู้ตอบแบบสอบถามในแต่ละหมู่บ้าน โดยที่ผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นตัวแทนของครัวเรือนเกษตรผู้ปลูกข้าวในที่นี้ หมายถึง สมาชิกในครัวเรือนนั้น ซึ่งมีอายุมากกว่า 20 ปีบริบูรณ์ และมีส่วนในการตัดสินใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรและการใช้น้ำบาดาลของครัวเรือนของผู้ตอบแบบสอบถาม

2.5 การออกแบบส่วนประกอบของข้อมูลเหตุการณ์สมมติที่ใช้อ้างอิงในแบบสอบถาม

เนื่องจากปริมาณและคุณภาพของข้อมูลที่ให้แกผู้ตอบแบบสอบถาม จะมีผลต่อคำตอบของผู้ตอบแบบสอบถาม และจะส่งผลต่อค่าประมาณของความเต็มใจจะจ่าย รวมถึงความแม่นยำของค่าประมาณในท้ายที่สุด ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องอธิบายและให้ข้อมูลที่เพียงพอต่อผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อให้แน่ใจได้ว่า ผู้ตอบแบบสอบถามนั้นมีความเข้าใจต่อบริบทที่ใช้ในเหตุการณ์สมมติ รวมถึงผลกระทบที่ผู้ตอบแบบสอบถามจะได้รับ ทั้งในกรณีที่ตอบตกลง และกรณีที่ตอบไม่ตกลง เพื่อคำตอบที่ผู้วิจัยได้รับจะสามารถสะท้อนความต้องการที่แท้จริงของผู้ตอบแบบสอบถามได้ ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 5 อย่าง (Boyle, 2003) ได้แก่ การอธิบายสิ่งที่ต้องการประเมินมูลค่า (Item to be Valued) การอธิบายวิธีการจัดหาสิ่งที่ต้องการประเมินมูลค่า (Method of Provision) การอธิบายวิธีการจ่ายเงิน (Payment Vehicle) การอธิบายแนวทางที่ผู้ตอบแบบสอบถามควรใช้ในการตัดสินใจเลือกคำตอบ (Decision Rule) และกรอบเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องจ่ายเงิน หากมีการดำเนินโครงการ (Time Frame of Payment) ภาคผนวก ข แสดงตัวอย่างบัตรข้อมูลที่จะใช้อธิบายส่วนประกอบของข้อมูลเหตุการณ์สมมติสำหรับการอ้างอิง และตัวอย่างข้อความเตือนใจ (Cheap-talk Script) ที่จะใช้ในแบบสอบถามสำหรับงานวิจัยนี้ตามลำดับ

เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจในการวิจัยนี้ ได้ถูกกำหนดให้เป็นครัวเรือนเกษตรผู้ปลูกข้าวที่มีการใช้น้ำบาดาลในการทำนาอยู่แล้ว ทำให้การอธิบายในส่วนแรกของเหตุการณ์สมมติในงานวิจัยนี้ จึงเป็นเพียงการให้ข้อมูลสถานการณ์น้ำบาดาลในปัจจุบันของประเทศไทยและในพื้นที่จังหวัดของผู้ตอบแบบสอบถาม ผลกระทบรอบด้านที่อาจเกิดขึ้นต่อผู้ตอบแบบสอบถาม หากมีการนำน้ำบาดาลมาใช้ในการปลูกข้าว ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบด้านบวก เช่น คุณประโยชน์ของการนำน้ำบาดาลมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ หรือผลกระทบด้านลบ เช่น ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมของการนำน้ำบาดาลเกินความจำเป็น เพื่อให้ข้อมูลมีความเป็นกลางและไม่ทำให้เกิดความเอนเอียงในคำตอบของผู้ตอบแบบสอบถามไปด้านใดด้านหนึ่ง นอกจากนั้น ตามคำแนะนำของ Arrow et al. (1993) ในส่วนแรกนี้ ยังได้มีการอธิบายถึงข้อมูลแก่ผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับทางเลือกอื่น ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการปลูกข้าวแทนน้ำบาดาลได้ ไม่ว่าจะเป็นการซื้อน้ำจากบริษัทขายน้ำเอกชน น้ำประปา น้ำชลประทาน เป็นต้น รวมถึงข้อจำกัดทางด้านงบประมาณ (Budget Constraint) ของตัวผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งหมายความว่า หากผู้ตอบแบบสอบถามยินดีจ่ายเงินค่าน้ำบาดาลตามที่แบบสอบถามได้เสนอแล้ว ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องตระหนักว่างบประมาณที่เหลืออยู่ที่สามารถ

จะนำไปใช้จ่ายในเรื่องอื่น ๆ ก็จะต้องน้อยลงตามไปด้วย เพื่อให้การตัดสินใจในเหตุการณ์สมมตินี้มีความใกล้เคียงกับสถานะในการตัดสินใจจริงของผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด เช่นเดียวกันในส่วนของการจัดหาน้ำบาดาล ซึ่งโดยปกติก็เป็นภาระโดยตรงของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ที่จะต้องเป็นผู้ดำเนินการจ้างวานบริษัทหรือผู้เชี่ยวชาญในการขุดเจาะบ่อบาดาล ซึ่อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการขอรับใบอนุญาตเจาะบ่และใช้งานน้ำบาดาล จากกรมทรัพยากรน้ำบาดาลหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบเจ้าของพื้นที่

สำหรับวิธีการจ่ายเงินและกรอบเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องจ่ายเงิน หากมีการดำเนินโครงการนั้น เพื่อลดความสับสนต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งเพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกต่อผู้ตอบแบบสอบถามในการประมาณและเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในส่วนนี้กับรายรับที่มาจากการขายข้าวซึ่งครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวจะได้รับหลังจากฤดูกาลเก็บเกี่ยวแล้วเท่านั้น ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้สมมติให้เป็นการจ่ายค่าใช้น้ำบาดาลเป็นแบบจ่ายครั้งเดียวหลังจากการเก็บเกี่ยว โดยในตัวแบบสอบถามนั้น นอกจากที่ผู้ตอบแบบสอบถามจะได้รับทราบถึงราคาเสนอซึ่งมีหน่วย คือ บาทต่อลูกบาศก์เมตรแล้ว ผู้วิจัยยังได้ทำการแสดงตัวเลขค่าใช้น้ำบาดาลรวมโดยประมาณเพิ่มเติม สำหรับแต่ละราคาเสนอด้วยอีกทางหนึ่ง⁷ ทั้งนี้ เนื่องจากแนวทางที่ผู้ตอบแบบสอบถามควรใช้ในการตัดสินใจเลือกคำตอบ มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับวิธีการจ่ายเงิน ดังนั้น แนวทางการตัดสินใจของผู้ตอบแบบสอบถามในกรณีนี้ จึงเป็นการที่ตัวผู้ตอบแบบสอบถามยินดีที่จะจ่ายค่าใช้น้ำบาดาลเป็นจำนวนเงินตามที่แสดงไว้ในแบบสอบถามเพื่อให้ได้มาซึ่งสิทธิในการนำน้ำบาดาลมาใช้ในการปลูกข้าวหรือไม่ เท่านั้น

2.6 การเลือกรูปแบบคำถามเกี่ยวกับความเต็มใจจะจ่าย

รูปแบบคำถามเป็นสิ่งสำคัญที่แยกความแตกต่างของงานศึกษาโดยเทคนิคสมมติเหตุการณ์ตามที่ได้อภิปรายในการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นถึงข้อดีและข้อเสียของรูปแบบคำถามรูปแบบต่าง ๆ ที่จะใช้ในการสอบถามความเต็มใจจะจ่าย รวมถึงคำแนะนำของคณะกรรมการและผู้เชี่ยวชาญระดับโลกที่ตั้งขึ้นมาเพื่อศึกษาการประเมินความเสียหายของทรัพยากรธรรมชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา (Arrow et al., 1993) การวิจัยนี้จึงได้เลือกใช้รูปแบบคำถามปลายปิด (Dichotomous Choice) แบบถามครั้งเดียวเป็นรูปแบบคำถามหลัก

ถึงแม้ว่ารูปแบบคำถามปลายปิดจะมีคุณสมบัติที่เรียกว่า “Incentive Compatibility” ซึ่งในทางวิชาการแล้ว (หากออกแบบคำถามให้เสมือนกับเป็นการออกเสียงเลือกตั้ง) ซึ่งถือได้ว่า เป็นคุณสมบัติสำคัญในการที่จะอำนวยความสะดวกให้ผู้ตอบแบบสอบถาม ได้เปิดเผยค่าความเต็มใจจะจ่ายที่ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงใน

⁷ การคำนวณค่าใช้น้ำบาดาลรวมโดยประมาณต่อหนึ่งรอบการเพาะปลูกในงานวิจัยนี้ หากผู้ตอบแบบสอบถามไม่สามารถให้ข้อมูลการใช้น้ำบาดาลที่แท้จริงได้แล้ว ผู้สัมภาษณ์จะทำการคำนวณโดยใช้สมมติฐานการใช้น้ำบาดาลรวมเท่ากับ 1,000 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อการปลูกข้าวหนึ่งครั้ง ซึ่งเป็นตัวเลขปรับค่าเพื่อให้สะดวกต่อการคำนวณ โดยใช้ข้อมูลน้ำใช้ของพืชตลอดอายุของข้าวพันธุ์ กข และข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 สำหรับจังหวัดชัยนาทและจังหวัดสุพรรณบุรี จากการประมาณการโดยกรมชลประทาน (2561)

ความคิดของตัวผู้ตอบแบบสอบถามเอง แต่อย่างไรก็ตาม รูปแบบคำถามปลายปิดก็มักจะมีปัญหาที่เรียกว่า “Yea-Saying Bias” ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงได้เพิ่มเติมรูปแบบคำถามปลายเปิด (Open-Ended Question) เข้ามาเป็นคำถามติดตาม (Follow-Up Question) ซึ่งด้วยความที่รูปแบบคำถามปลายเปิดไม่มีปัญหาเรื่องการยึดติดกับค่าเริ่มต้น (Anchoring Effects) ทำให้การวางลำดับของรูปแบบคำถามปลายปิดจะไม่มีผลกระทบอันใดต่อคำตอบของคำถามปลายเปิด และช่วยให้นักวิจัยได้มีข้อมูลเพิ่มเติมไปวิเคราะห์มูลค่าความเต็มใจจะจ่ายอีกทางหนึ่ง ภาคผนวก ข แสดงตัวอย่างคำถามความเต็มใจจะจ่าย (Willingness-to-Pay Question)

2.7 การประมาณค่าพารามิเตอร์และการคำนวณจำนวนเงินสูงสุดที่ผู้บริโภคจะยินดีจ่าย

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์นั้น หากนักวิจัยทำการประมาณค่าด้วยข้อสมมติฐานการกระจายตัวขององค์ประกอบแบบสุ่มเป็นแบบการแจกแจงปกติ หรือตัวแบบ Probit นั้น นักวิจัยจะทำการประมาณค่าเพื่อให้ได้ความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation) ด้วยฟังก์ชันความน่าจะเป็น ดังต่อไปนี้

$$L(\alpha, \beta | y, z, t) = \prod_{j=1}^T \left[\Phi \left(\frac{\alpha z_j}{\sigma} - \frac{\beta}{\sigma} t_j \right) \right]^{I_j} \left[1 - \Phi \left(\frac{\alpha z_j}{\sigma} - \frac{\beta}{\sigma} t_j \right) \right]^{1-I_j}$$

ในกรณีที่นักวิจัยทำการประมาณค่าด้วยข้อสมมติฐานการกระจายตัวขององค์ประกอบแบบสุ่มเป็นแบบการแจกแจงแบบลอจิสติก หรือตัวแบบ Logit นั้น นักวิจัยจะทำการประมาณค่าเพื่อให้ได้ความน่าจะเป็นสูงสุด ด้วยฟังก์ชันความน่าจะเป็น ดังต่อไปนี้

$$L(\alpha, \beta | y, z, t) = \prod_{j=1}^T \left[\frac{1}{1 + \exp \left(- \left(\frac{\alpha z_j}{\sigma_L} - \frac{\beta}{\sigma_L} t_j \right) \right)} \right]^{I_j} \left[1 - \frac{1}{1 + \exp \left(- \left(\frac{\alpha z_j}{\sigma_L} - \frac{\beta}{\sigma_L} t_j \right) \right)} \right]^{1-I_j}$$

ในการคำนวณจำนวนเงินสูงสุดที่ผู้บริโภคจะยินดีจ่าย (Maximum WTP) นั้น นักวิจัยจะทำการคำนวณโดยใช้ตัวแบบ Log-Linear in Income Random Utility Model (Log-Linear RUM) ซึ่งมีข้อดีเมื่อเปรียบเทียบกับตัวแบบพื้นฐานอย่าง Linear in Income Random Utility Model (Linear RUM) เนื่องจากตัวแบบ Log-Linear RUM ไม่ได้กำหนดให้ความพึงพอใจส่วนเพิ่มของรายได้ของผู้บริโภคทุกคนคงที่ (Constant Marginal Utility of Income) ดังเช่นตัวแบบ Linear RUM ซึ่งบังคับให้ผู้วิเคราะห์จะต้องสมมติให้ความพึงพอใจส่วนเพิ่มของรายได้ของผู้บริโภคทุกคนมีค่าคงที่ ซึ่งถือได้ว่าเป็นข้อสมมติฐานเข้มงวด และไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง

3) การเตรียมความพร้อมผู้สัมภาษณ์ก่อนการเก็บข้อมูลภาคสนาม

ดังที่ได้อภิปรายไว้แล้ว เกี่ยวกับข้อดีและข้อเสียของวิธีการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว เมื่อเทียบกับการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการอื่น ๆ ซึ่งไม่ว่าจะเป็นข้อดีหรือข้อเสีย ก็เป็นผลที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับผู้สัมภาษณ์ทั้งสิ้น ด้วยเหตุนี้ผู้สัมภาษณ์จึงมีส่วนสำคัญเป็นอย่างมากต่อความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือของคำตอบที่ได้รับ และสิ่งสำคัญที่สุด คือ ค่าประมาณมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายที่ได้จากการวิเคราะห์ ดังนั้น ก่อนที่จะเริ่มการเก็บข้อมูลในภาคสนาม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ผู้สัมภาษณ์จะต้องได้รับคำแนะนำและการอบรม เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ให้กับตัวผู้สัมภาษณ์ ในหัวข้อต่าง ๆ

3.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิธีการประเมินมูลค่าด้วยเทคนิคสมมติเหตุการณ์

เนื่องจากเทคนิคสมมติเหตุการณ์ เป็นวิธีการเฉพาะทางด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม ทำให้มีความจำเป็นอย่างมาก ที่ผู้สัมภาษณ์จะต้องเข้ารับฟังการบรรยายสรุปโดยนักวิจัย เพื่อให้ผู้สัมภาษณ์จะได้มีโอกาสทำความเข้าใจแนวคิดเบื้องต้น องค์ประกอบต่าง ๆ ของเทคนิคสมมติเหตุการณ์ รวมถึงการอภิปรายถึงข้อสงสัยที่อาจมีต่อเทคนิคสมมติเหตุการณ์ ทั้งนี้ ก็ยังเป็นโอกาสให้นักวิจัยได้เพิ่มความตระหนักถึงความเป็นไปได้ต่าง ๆ ที่ผู้สัมภาษณ์อาจจะมีส่วนทำให้เกิดความเอนเอียง (Bias) ต่าง ๆ ในคำตอบให้แก่ตัวผู้สัมภาษณ์อีกทางหนึ่ง

3.2 การทำความเข้าใจองค์ประกอบของแบบสอบถาม

เนื่องจากแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีองค์ประกอบหลายส่วน ทั้งที่เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคสมมติเหตุการณ์โดยตรง เช่น ส่วนประกอบของข้อมูลเหตุการณ์สมมติที่จะใช้สำหรับการอ้างอิง (Hypothetical Scenario) วิธีการจ่ายเงิน (Payment Vehicle) รูปแบบคำถามเกี่ยวกับความเต็มใจจะจ่าย (WTP Response Format) บทพูดเพื่อลดความเอนเอียงอันเป็นผลมาจากความต้องการทางสังคม (Cheap Talk Script) รวมไปถึงคำถามติดตาม (Follow-Up Questions) และส่วนประกอบที่เป็นองค์ประกอบสนับสนุน (Auxiliary Questions) สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยใด ๆ ที่อาจมีต่อมูลค่าความเต็มใจจะจ่าย รวมถึงคำถามอื่น ๆ ที่นักวิจัยได้บรรจุลงไปในแบบสอบถาม เพื่อตอบคำถามวิจัยอื่น ๆ ดังที่ได้นำเสนอไว้ในข้อเสนอโครงการวิจัย เช่น คำถามเกี่ยวกับข้อมูลเศรษฐกิจสังคม (Socio-Economic Questions) คำถามที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการปลูกข้าว รวมถึงการซื้อขายผลผลิต คำถามที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้น้ำจากแหล่งต่าง ๆ (น้ำประปา น้ำบาดาล น้ำจากคลองชลประทาน น้ำจากแหล่งน้ำทางธรรมชาติ เป็นต้น) ดังนั้น ผู้สัมภาษณ์จึงต้องทำความเข้าใจถึงจุดประสงค์ของแต่ละส่วนของแบบสอบถาม ตามที่นักวิจัยได้ออกแบบไว้ เพื่อให้การถามคำถามในขั้นตอนการสำรวจภาคสนาม เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 การทดสอบความพร้อมของผู้สัมภาษณ์

การจำลองสถานการณ์การสัมภาษณ์จริง จะถูกจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้สัมภาษณ์ได้มีโอกาสที่จะเจอภาวะหรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้น เมื่อทำการสำรวจในภาคสนาม ในขั้นตอนนี้นักวิจัยจะทำการสมมติสถานการณ์

โดยอาศัยประสบการณ์ที่ผ่านมา เพื่อให้ผู้สัมภาษณ์ได้ลองแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจริง เสมือนเป็นการทดสอบความพร้อมของผู้สัมภาษณ์แต่ละคน ผู้สัมภาษณ์ทุกคนจะต้องได้รับความเห็นชอบร่วมกันจากทีมนักวิจัยว่าผู้สัมภาษณ์เป็นผู้ที่มีความพร้อมอย่างแท้จริง ก่อนที่จะทำการสำรวจจริงในภาคสนาม

6.2 การศึกษาความเห็นชอบร่วมกันของผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำบาดาล

การศึกษาในโครงการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของแหล่งน้ำบาดาล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลในภาคเกษตรกรรม สำหรับการศึกษาในระยะที่ 2 จะใช้รูปแบบของการวิจัยเชิงคุณภาพ และใช้ผลการศึกษาระยะที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานร่วมกับข้อมูลจากพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 ร่วมกันการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อให้ได้รายละเอียดของข้อมูลต่าง ๆ อย่างครบถ้วน และตรงตามสภาพที่เป็นจริงมากที่สุดที่สามารถได้ความเห็นชอบร่วมกันได้

1) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.1 กลุ่มเกษตรกรในพื้นที่

ได้แก่ ตัวแทนของครัวเรือนซึ่งในที่นี้ หมายถึง สมาชิกในครัวเรือนที่มีอายุมากกว่า 20 ปีบริบูรณ์ และมีส่วนในการตัดสินใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำบาดาล โดยคัดเลือกจากกลุ่มตัวอย่างจากการศึกษาในระยะที่ 1 จำนวนตำบลละ 1 คน ที่มีความคล้ายคลึงกัน (Homogeneous) โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงตามวัตถุประสงค์ (Purposive Sampling) เพื่อสะดวกต่อการรวบรวมประสบการณ์ของผู้เข้าร่วม และเป็นผู้ที่ยินดีเปิดเผย ข้อมูลต่อกลุ่มด้วยความสมัครใจ

สำหรับการศึกษาความเห็นชอบร่วมกันของผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำบาดาลในพื้นที่ดำเนินการ โดยการใช้วิธีการอภิปรายกลุ่ม ซึ่งทำการคัดเลือกจากตัวแทนกลุ่มต่าง ๆ ที่เป็นผู้ที่มีส่วนได้เสียในกิจการน้ำบาดาลของพื้นที่นั้น เช่น ผู้บริหารที่เกี่ยวข้อง สมาชิกในครัวเรือนที่ใช้น้ำบาดาล ผู้นำชุมชน หน่วยงาน ท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น จำนวน 8 อำเภอ อำเภอละ 3 - 5 คน ที่มีความคล้ายคลึงกัน (Homogeneous) โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงตามวัตถุประสงค์ (Purposive Sampling) เพื่อสะดวกต่อการรวบรวมประสบการณ์ของผู้เข้าร่วม กล่าวคือ ต้องเป็นบุคคลที่มีอายุมากกว่า 20 ปีบริบูรณ์ และมีส่วนในการตัดสินใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำบาดาลของครัวเรือน และเป็นผู้ที่ยินดีเปิดเผยข้อมูลต่อกลุ่มด้วยความสมัครใจ

1.2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญในพื้นที่

ผู้นำชุมชน และตัวแทนจากหน่วยงานท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ตัวแทนจากองค์การบริหารส่วนตำบล ตัวแทนจากสำนักงานทรัพยากรน้ำบาดาลเขต 2 ตัวแทนจากสำนักทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตัวแทนจากสำนักงานเกษตรจังหวัด ตัวแทนจากสำนักงานพาณิชย์จังหวัด และตัวแทนจากสำนักงานพลังงานจังหวัด

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured or Guided Interviews) โดยแนวคำถามสำหรับการอภิปรายกลุ่มย่อยเพื่อให้ได้มาซึ่งความเห็นพ้องต้องกันหรือมติของกลุ่ม เช่น

- ในครัวเรือนใช้ประโยชน์จากน้ำบาดาลเพื่อจุดประสงค์ใดบ้าง
- ปัญหาที่ประสบจากการใช้น้ำบาดาลมีอะไรบ้าง
- ปัญหาน้ำบาดาลที่ประสบส่งผลกระทบต่อท่าน/ครอบครัว/ชุมชน อย่างไรบ้าง
- แนวทางการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรควรเป็นอย่างไร
- ความคุ้มค่าในการดำเนินโครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับน้ำบาดาล มีความเหมาะสมหรือไม่ และในอนาคตควรมีแนวทางเช่นไร

ทั้งนี้แนวคำถามดังกล่าวเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ในการสร้างแนวคำถามสำหรับการสนทนากลุ่มย่อยนั้น ผู้วิจัยจะอาศัยข้อค้นพบเบื้องต้น ซึ่งได้แก่ แนวทางที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินการที่ได้จากการเก็บข้อมูลในระยะแรก นำมาประกอบการอภิปรายและพัฒนาขึ้นเป็นแนวคำถามต่อไป

ทั้งนี้การสนทนากลุ่มย่อยเป็นเทคนิคการเก็บข้อมูลที่ช่วยให้เก็บข้อมูลจากตัวอย่างจำนวนหลายคนได้ในเวลาอันสั้น นักวิจัยมีโอกาสสังเกตเห็นปฏิสัมพันธ์ของข้อมูลจำนวนมากได้ในเวลาสั้น ๆ (Morgan, 1997) และสามารถเสนอผลการศึกษาได้ในเวลาอันจำกัด มีโครงสร้างที่ยืดหยุ่น สามารถปรับใช้ได้ใน การวิจัยเพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ และใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้หลายแบบ และข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่มเป็นข้อมูลที่ผ่านการถกเถียงโต้ตอบกันของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลเอง ทำให้มั่นใจได้ในความถูกต้องแม่นยำตรง ความน่าเชื่อถือและความหลากหลายของข้อมูล ดังนั้น การใช้เทคนิคการอภิปรายกลุ่มย่อยในการเก็บข้อมูลครั้งนี้จึงนำไปสู่การได้มาซึ่งความเห็นพ้องต้องกันในประเด็นที่ต้องการที่มาจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่

3) การพิทักษ์สิทธิผู้ให้ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ คณะผู้วิจัยให้ความสำคัญอย่างยิ่งต่อสิทธิของผู้ให้ข้อมูล ซึ่งถือว่าเป็นผู้ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสะท้อนปรากฏการณ์การบริหารจัดการน้ำบาดาลในพื้นที่เกษตรกรรม ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีการพิทักษ์สิทธิผู้ให้ข้อมูลทุก ๆ ราย โดยก่อนทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ทีมผู้วิจัยจะได้ดำเนินการสร้างความสัมพันธ์อันดีเพื่อให้เกิดความไว้วางใจระหว่างคณะผู้วิจัยกับผู้ให้ข้อมูลหลักในทุกระยะของการวิจัย และสอบถามความสมัครใจในการเข้าร่วมวิจัยจากผู้ให้ข้อมูลทุกฝ่าย คณะผู้วิจัยจะได้ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล การขออนุญาตจรรยาบรรณจากการใช้แบบสอบถาม สัมภาษณ์ แบบสอบถาม และการบันทึกเสียงขณะการประชุมสนทนากลุ่ม จำนวนครั้งในการสัมภาษณ์ ระยะเวลาและสถานที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล การขอให้ผู้ให้ข้อมูลช่วยตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล การมีสิทธิตอบหรือไม่ตอบคำถามของผู้วิจัย นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างทุกท่านสามารถซักถามข้อ

ข้อใจหรือสิ่งที่เป็นข้อสงสัยเพิ่มเติมจนเกิดความเข้าใจ และให้เวลาในการคิดในการคิดทบทวนก่อนตัดสินใจตอบคำถาม และที่สำคัญคณะผู้วิจัยจะไม่เปิดเผยข้อมูลใด ๆ ที่เกี่ยวข้องถึงผู้ให้ข้อมูลและการรักษาความลับของข้อมูลโดยเก็บไว้ในที่ปลอดภัย และผลการวิจัยจะถูกนำเสนอในภาพรวม และข้อมูลทั้งหมดใช้เพื่อประโยชน์ในเชิงนโยบายและวิชาการเท่านั้น

7. แผนงาน

7.1 ออกแบบคำถามและแบบสอบถามที่จะใช้เพื่อเก็บข้อมูลพฤติกรรมการทำเกษตรกรรม พฤติกรรมการใช้น้ำ ตลอดจนข้อมูลต้นทุนที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรในการนำน้ำบาดาลมาใช้ประโยชน์ในการทำเกษตรกรรม รวมถึงรายละเอียดต่าง ๆ ที่อาจมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการทำเกษตรกรรม เช่น โครงสร้างของตลาด ผลผลิตทางการเกษตรในพื้นที่ เป็นต้น ที่จะถูกนำมาใช้ในวิธีการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำบาดาลที่เรียกว่า วิธีการสมมติเหตุการณ์ (Contingent Valuation Method หรือ CVM) (Mitchell & Carson, 1989) ต่อไป

7.2 ทำการสำรวจเก็บข้อมูลในพื้นที่ดำเนินการ โดยใช้แบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นมาในข้อ 7.1 สำหรับการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยวิธีการสมมติเหตุการณ์ โดยสำรวจและเก็บข้อมูลพฤติกรรมการทำเกษตรกรรม ซึ่งรวมถึงพฤติกรรมและปริมาณการใช้น้ำแต่ละประเภท (เช่น น้ำประปา น้ำชลประทาน น้ำบาดาล เป็นต้น) ข้อมูลต้นทุนที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรในการนำน้ำบาดาลมาใช้ประโยชน์ในการทำเกษตรกรรม ไปจนถึงข้อมูลเศรษฐกิจและสังคม

7.3 วิเคราะห์ข้อมูลประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลโดยใช้แบบจำลองอรรถประโยชน์แบบสุ่ม (Random Utility Model) (McFadden, 1974) ร่วมกับ R Programming Language (R, 2017) ซึ่งเป็น Open-Source และถูกใช้กันอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะในงานวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์ในปัจจุบัน

7.4 เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพในพื้นที่ดำเนินการ โดยการอภิปรายกลุ่มย่อย เพื่อศึกษาความเห็นชอบร่วมกันของผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินการ และสร้างความตระหนักถึงมูลค่าและคุณค่าของน้ำบาดาล เพื่อนำไปสู่การใช้น้ำบาดาลอย่างอนุรักษ์และยั่งยืน และเป็นไปในแนวทางที่เกิดประโยชน์สูงสุด

7.5 ในการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล จะได้นำพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 มากำหนดเป็นกรอบเพื่อประกอบการวิเคราะห์ในส่วนที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพด้วย

ช่วงระยะเวลา	กิจกรรมที่ดำเนินการ	ผลที่ได้จากการดำเนินการ
ระหว่างวันที่ 1 – 30	กิจกรรมที่ 1 ประชุมขั้นต้นเพื่อวางแผนงานวิจัย	รายงานขั้นต้น Inception Report
ระหว่างวันที่ 31 – 45	กิจกรรมที่ 2 ออกแบบคำถามและแบบสอบถามที่จะใช้เพื่อเก็บข้อมูลพฤติกรรมการทำงานเกษตรกรรมและการใช้น้ำ	แบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลพฤติกรรมการทำงานเกษตรกรรมและการใช้น้ำ
ระหว่างวันที่ 46 - 135	กิจกรรมที่ 3 สํารวจและเก็บข้อมูลในพื้นที่ดำเนิน การเติมรูปแบบ	ได้ข้อมูลครบทุกด้าน สำหรับการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลโดยใช้แบบจำลองอรรถประโยชน์แบบสุ่ม (Random Utility Model) ในขั้นต่อไป
ระหว่างวันที่ 136 - 150	กิจกรรมที่ 4 ดำเนินการลงรหัสข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ทำการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยใช้ R Programming Language และสอบทานความสมบูรณ์ของข้อมูล	รายงานขั้นกลาง Interim Report
ระหว่างวันที่ 151 - 180	กิจกรรมที่ 5 ประชุมกลุ่มย่อยกับผู้มีส่วนได้เสียในพื้นที่ดำเนินการ	ความเห็นชอบร่วมกันของผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินการ
ระหว่างวันที่ 181 - 195	กิจกรรมที่ 6 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ	ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ Draft Final Report
ระหว่างวันที่ 196 - 210	กิจกรรมที่ 7 ประชุมเพื่อนำเสนอผลการศึกษา	ขอความเห็นจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการปรับปรุงรายงานฉบับสมบูรณ์
ระหว่างวันที่ 211 - 240	กิจกรรมที่ 8 แก้ไขรายงานตามข้อคิดเห็นจากการประชุมเพื่อนำเสนอผลการศึกษา	รายงานฉบับสมบูรณ์ Final Report

8. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในส่วนนี้จะเป็นการนำเสนอข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเริ่มจากรายละเอียดของแบบสอบถาม และวิธีการเก็บข้อมูล จากนั้นจะเป็นการอธิบายถึงรายละเอียดข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ รวมถึงข้อค้นพบเบื้องต้นที่น่าสนใจในประเด็นที่เกี่ยวกับรายรับ รายจ่ายหรือต้นทุนในการเพาะปลูก ตลอดจนข้อมูลรายจ่ายในการขุดเจาะน้ำบาดาล จากนั้น จะเป็นการวิเคราะห์ความเต็มใจจะจ่ายสูงสุดของกลุ่มตัวอย่าง

เกษตรกรผู้ปลูกข้าว ในลำดับถัดไป จะเป็นการรายงานและการวิเคราะห์ผลการประมาณค่า จากนั้นจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม และส่วนสุดท้ายจะเป็นการสรุปผล รวมทั้งข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

8.1 แบบสอบถามและการเก็บข้อมูล

แบบสอบถาม

ภาคผนวก ข. แสดงแบบสอบถามที่ใช้เพื่อสำรวจกลุ่มตัวอย่างในโครงการวิจัยนี้ องค์ประกอบที่สำคัญของแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถแบ่งออกได้เป็นจำนวนทั้งสิ้น 10 ส่วน ซึ่งส่วนที่หนึ่งจะเป็นรายละเอียดเบื้องต้นเพื่อประโยชน์สำหรับการจัดเก็บข้อมูล รวมถึงคำถามต่าง ๆ ซึ่งมีไว้เพื่อคัดกรองคุณสมบัติของตัวผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อให้เป็นไปตามลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างเป็นครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีการใช้น้ำบาดาลในการปลูกข้าว แบบสอบถามในส่วนที่สองจะเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม (รวมถึงค่าใช้จ่าย) จากการใช้น้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ (น้ำประปา น้ำบาดาล น้ำจากคลองชลประทาน เป็นต้น) เพื่อจุดประสงค์ทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับการทำนา ส่วนต่อมาเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาต้นทุนที่ใช้ในการขุดเจาะน้ำบาดาล ระบบจ่ายน้ำบาดาล ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (ถ้ามี) ของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าว

ในส่วนที่สี่นั้น เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคสมมติเหตุการณ์โดยตรง ซึ่งประกอบไปด้วย บัตรข้อมูลที่หนึ่ง ซึ่งให้ข้อมูลสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์น้ำบาดาลของประเทศไทย จุดประสงค์ของงานวิจัยเพื่อสร้างบริบทและอารมณ์ร่วมในการตอบคำถาม บัตรข้อมูลที่สอง แสดงคำบรรยายเพื่อลดความเอนเอียงอันเป็นผลมาจากความต้องการทางสังคม (Cheap Talk Script) และสุดท้ายคือ บัตรข้อมูลที่สาม ที่เป็นคำถามที่ใช้วิธีการประเมินมูลค่าด้วยเทคนิคการสมมติเหตุการณ์ ซึ่งจะให้รายละเอียดของเหตุการณ์สมมติที่จะใช้สำหรับการอ้างอิง (Hypothetical Scenario) วิธีการจ่ายเงิน (Payment Vehicle) รวมไปถึงคำถามติดตาม (Follow-Up Questions) ซึ่งจะถูกนำไปใช้สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบด้านต่าง ๆ ที่อาจกระทบต่อความน่าเชื่อถือของค่าประมาณความเต็มใจจะจ่าย เช่น ความเอนเอียงอันเกิดจากการต่อต้าน (Protest Bias) รูปที่ 1 และ 2 แสดงคำบรรยายเพื่อลดความเอนเอียงอันมาจากความต้องการทางสังคม และคำถามสำหรับการประเมินมูลค่าด้วยเทคนิคการสมมติเหตุการณ์ ตามลำดับ

บัตรข้อมูลที่ 2

*** ก่อนเริ่มแบบสอบถาม ขอให้ท่านอ่านข้อความดังต่อไปนี้ซักนิด ***

ก่อนตอบคำถามในส่วนต่อไป เราขอย้ำเตือนท่านว่า น้ำบาดาลไม่ใช่ทางเลือกเพียงทางเลือกเดียวที่ท่านมีสำหรับน้ำที่ใช้ในการเกษตร ท่านสามารถเลือกใช้น้ำที่มาจากแหล่งอื่นๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็น น้ำฝน น้ำชลประทาน น้ำประปา หรือแม้แต่การซื้อน้ำจากเอกชน

เราขอให้ท่านจริงจังการตอบครั้งนี้ ให้เหมือนกับการตัดสินใจที่ท่านกำลังตัดสินใจจะจ่ายเงินซื้อสินค้าใดๆ ในชีวิตจริงของท่าน ซึ่งท่านอาจจะต้องการที่จ่ายเงินเพื่อซื้อสินค้านี้ (น้ำบาดาล) หรืออาจจะไม่ต้องการที่จะจ่ายเงินเพื่อซื้อสินค้านี้ เพื่อนำเงินไปซื้อสินค้าอื่นๆ ที่ท่านคิดว่าทดแทนกันได้ ไม่ว่าจะเป็น น้ำประปา น้ำชลประทาน หรือ น้ำจากเอกชน เป็นต้น

เราขอให้ท่านคิดถึงผลกระทบต่างๆ ของค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลสำหรับการเพาะปลูก รวมไปถึงภาระต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลรักษาปอน้ำบาดาลและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ที่อาจมีผลกระทบต่อเงินค่าใช้จ่ายส่วนอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นเงินค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน หรือแม้แต่ เงินค่าใช้จ่ายสำหรับกิจกรรมการเพาะปลูกในส่วนอื่นๆ

เราอยากขอให้ท่านตอบคำถามอย่างจริงจัง ไม่มีคำตอบที่ถูก หรือคำตอบที่ผิดสำหรับคำถามที่เรา กำลังจะถามท่าน หากท่านให้คำตอบที่เป็นจำนวนเงินที่สูงเกินไปกว่าที่ท่านต้องการจะจ่ายจริง คำตอบของท่านอาจจะนำมาซึ่งข้อสรุปที่ทำให้ค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลถูกปรับเพิ่มสูงขึ้นเกินกว่าที่ท่านจะสามารถจ่ายได้ในความเป็นจริง

ในทางตรงกันข้าม หากท่านวางแผนไว้ว่าจะให้คำตอบที่เป็นจำนวนเงินที่ต่ำกว่าจำนวนเงินที่ท่านต้องการจะจ่ายจริง ซึ่งจริงอยู่ที่ถึงแม้จะมีแนวโน้มว่าผลการวิเคราะห์จะได้ตัวเลขค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลที่ต่ำ เหมือนกับคำตอบที่ท่านได้ให้มา แต่ผลกระทบที่อาจจะตามมา ก็อาจจะมีผลเสียต่อตัวท่าน เช่น การที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลอาจจะหันไปใช้ค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลที่ได้จากการคำนวณโดยวิธีการอื่นๆ เพื่อเอามาแทนตัวเลขค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่า ตัวเลขค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลเหล่านั้นจะสูงกว่าค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลที่ทุกท่านยินดีจะจ่ายจริง หรือสูงจนท่านไม่สามารถจะจ่ายได้ จนอาจจะกระทบต่อการเพาะปลูกของท่านได้

ด้วยเหตุนี้ เราจึงขอความกรุณาให้ท่านผู้ตอบแบบสอบถาม ให้คำตอบที่แสดงถึงจำนวนเงินสูงสุดที่ท่านต้องการจะจ่าย และท่านสามารถจ่ายได้จริง โดยปราศจากอคติใดๆ

รูปที่ 1: คำบรรยายเพื่อลดความเอนเอียงอันเป็นมาจากความต้องการทางสังคม (Cheap talk script)

สมมติว่ากรมทรัพยากรน้ำบาดาลทำการจัดเก็บค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลในอัตราใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการใช้น้ำบาดาลที่แท้จริง โดยจัดเก็บหลังฤดูการเพาะปลูกข้าว (หรือ 4 เดือน โดยประมาณ) ท่านจะจ่ายเงินจำนวน _____ บาทต่อลูกบาศก์เมตร (หรือเท่ากับ _____ บาทต่อไร่ ต่อการปลูกข้าวหนึ่งครั้งของท่าน) เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลหรือไม่

รูปที่ 2: คำถามสำหรับการประเมินมูลค่าด้วยเทคนิคการสมมติเหตุการณ์

โดยที่ผู้วิจัยจะทำการใส่ค่าตัวเลข (Bid Price) ที่เปรียบเสมือนค่าใช้น้ำบาดาลต่อหน่วยลงใน “_____ บาทต่อลูกบาศก์เมตร” โดยเลือกใช้ตัวเลขเพียงหนึ่งตัว จากชุดตัวเลขสิบตัว คือ 0.005, 0.037, 0.069, 0.101, 0.133, 0.165, 0.197, 0.229, 0.261 และ 0.293⁸ และเพื่อให้สะดวกต่อการคำนวณและพิจารณาของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ใช้สมมติฐานการใช้น้ำบาดาลรวมเท่ากับ 1,000 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อการปลูกข้าวหนึ่งครั้ง ซึ่งอ้างอิงข้อมูลการใช้น้ำของพืชตลอดอายุของข้าวพันธุ์ กข และข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 สำหรับจังหวัดชัยนาทและจังหวัดสุพรรณบุรี จากการประมาณการโดยกรมชลประทาน (2561) ซึ่งจะทำให้ได้ชุดตัวเลข 5, 37, 69, 101, 133, 165, 197, 229, 261 และ 293 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และนำไปใส่ลงใน “_____ บาทต่อไร่” เช่นเดียวกับค่าใช้น้ำบาดาลต่อหน่วย

สำหรับส่วนที่ห้าถึงส่วนที่สิบนั้น ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้รูปแบบคำถามจากการสำรวจภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตรของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร⁹ เพื่อสอบถามถึงพฤติกรรมการทำการเกษตร รายได้และรายจ่ายในการทำการเกษตรของครัวเรือนเกษตรของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งจะครอบคลุมรายละเอียดในด้านที่สำคัญต่าง ๆ เช่น ข้อมูลการถือครองและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลปริมาณและราคาของผลผลิต รวมถึงรายละเอียดการกระจายผลผลิตทางการเกษตร ข้อมูลรายจ่ายที่เกี่ยวข้องกับวัสดุอุปกรณ์และแรงงานที่ใช้ในการเพาะปลูก ข้อมูลทรัพย์สินในความครอบครองของครัวเรือนเกษตร ตลอดจนภาวะการมีงานทำและการเคลื่อนย้ายแรงงานของสมาชิกในครัวเรือนเกษตร

งานวิจัยนี้ใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว (One-on-One or Face-to-Face Interview) ตามแนวทางปฏิบัติที่ดีสำหรับการประเมินมูลค่าความพอใจแบบถามตรง (Stated Preference Method) (Arrow et al., 1993) โดยผู้สัมภาษณ์จะทำการสัมภาษณ์เกษตรกรซึ่งเป็นตัวแทนของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเป็นรายบุคคล ซึ่งถึงแม้ว่าในขั้นตอนการติดต่อกับกลุ่มตัวอย่างนั้น คณะวิจัยได้กำหนดให้ตัวแทนของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในที่นี้ คือ สมาชิกในครัวเรือนนั้น ซึ่งมีอายุมากกว่า 20 ปีบริบูรณ์ และมีส่วนในการตัดสินใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรและการใช้น้ำบาดาลของครัวเรือนของผู้ตอบแบบสอบถาม

8.2 การเก็บข้อมูล

โดยความอนุเคราะห์ของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล คณะผู้วิจัยได้ทำการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงานจากหน่วยงานในพื้นที่ของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล เพื่อทำการติดต่อกับผู้ประสานงานในระดับตำบลและหมู่บ้านต่อไป ซึ่งรูปแบบการดำเนินการสัมภาษณ์ในขั้นตอนการสำรวจนั้น คณะผู้วิจัยจะทำการนัด

⁸ ค่าตัวเลข (Bid price) ทั้งสิบตัวนี้ เป็นข้อสรุปที่ได้มาจากการทดสอบเบื้องต้น (Pre-testing survey) โดยใช้ค่าตัวเลขต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้คำนวณจากการประมาณการรายได้และรายจ่ายโดยเฉลี่ยของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในประเทศไทยในช่วงห้าปีที่ผ่านมา ข้อมูลมูลค่าความเต็มใจจ่ายของเกษตรกรต่อน้ำชลประทาน รวมถึงข้อมูลใช้น้ำประเภทอื่นที่เกษตรกรสามารถนำมาทดแทนน้ำบาดาลได้ เช่น คำน้ำชลประทาน และค่าน้ำประปา โดยในการทดสอบเบื้องต้นนั้น ผู้วิจัยจะทำการเสนอค่าตัวเลขหนึ่งตัวที่แตกต่างกันให้แก่ผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละคน โดยทำการเสนอค่าตัวเลขขึ้นไป จนกระทั่งมั่นใจได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจะเลือกปฏิเสธที่จะจ่ายค่าตัวเลขนั้น ๆ ในทุก ๆ ครั้งที่ค่าตัวเลขที่เสนอมีค่ามากกว่าค่าตัวเลขที่สูงที่สุด และทำการทดสอบในลักษณะคล้ายกันนี้ กับค่าตัวเลขที่ต่ำที่สุด หากแต่จะเปลี่ยนทิศทางการทดสอบ เป็นการทดสอบที่จะทำจนมั่นใจได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจะเลือกตกลงที่จะจ่ายในทุกๆ ครั้ง อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการทดสอบเบื้องต้น เป็นการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ผลที่ได้จากการตอบในภาวะการสำรวจจริงอาจจะมีคลาดเคลื่อนไปจากผลที่ได้รับในตอนทดสอบเบื้องต้น

⁹ คุรยละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ <http://www.oae.go.th/view/1/ภาวะการเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตร/TH-TH>

หมายกลุ่มตัวอย่างผ่านทางผู้ประสานงานในพื้นที่ โดยจะดำเนินการสัมภาษณ์ที่จุดสัมภาษณ์กลาง ที่ตั้งอยู่ใกล้กับที่พักอาศัยของกลุ่มตัวอย่างให้ได้มากที่สุด เช่น ศาลาประชาคมหมู่บ้าน ห้องประชุมของที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบล หรือแม้แต่ศาลาอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกในการเดินทางมาสัมภาษณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

อย่างไรก็ตาม ในขั้นตอนการเก็บข้อมูลนั้น คณะผู้วิจัยได้พบปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่เป้าหมายที่ได้วางแผนไว้ในเบื้องต้นนั้น ไม่เป็นไปตามข้อมูลที่คณะผู้วิจัยค้นคว้ามาได้ ซึ่งเป็นเหตุให้คณะผู้วิจัยต้องมีการปรับแผนการลงพื้นที่เก็บข้อมูลทั้งในระดับตำบล รวมไปถึงบางอำเภอของจังหวัดชัยนาทและจังหวัดสุพรรณบุรี ทั้งนี้ทางคณะผู้วิจัยก็ได้ใช้ความพยายามอย่างที่สุด ในการที่จะคงไว้ซึ่งสัดส่วนในระดับจังหวัด ให้เป็นไปตามที่ได้ระบุไว้ในรายงานขั้นต้นให้ได้มากที่สุด

ตารางที่ 7 แสดงรายละเอียดจำนวนและสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง ที่คณะผู้วิจัยได้ลงพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 14 กันยายน ถึง 10 พฤศจิกายน 2562 คณะผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 693 ครัวเรือนเกษตร โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มตัวอย่างในจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 410 ครัวเรือนเกษตร และกลุ่มตัวอย่างในจังหวัดชัยนาท จำนวน 283 ครัวเรือนเกษตร ซึ่งจะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสำรวจจริง จากทั้งสองจังหวัดมีขนาดที่มากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้ระบุไว้ในรายงานขั้นต้น (ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 360 ครัวเรือนเกษตร และ 240 ครัวเรือนเกษตร สำหรับจังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดชัยนาท ตามลำดับ) ทั้งนี้ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลรวมถึงผลการวิจัยที่น่าเชื่อถือทางวิชาการ รวมทั้งเป็นประโยชน์ต่อกรมทรัพยากรน้ำบาดาลให้ได้มากที่สุด

ทั้งนี้ จะสังเกตได้ว่าถึงแม้ว่าคณะผู้วิจัยจะได้มีการปรับแผนการลงพื้นที่ แต่ในภาพรวมนั้น สัดส่วนระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีพื้นที่ทำการเกษตรอยู่นอกเขตชลประทาน และกลุ่มตัวอย่างที่มีพื้นที่ทำการเกษตรอยู่ในเขตชลประทานก็ถือว่าอยู่ในระดับที่น่าพอใจ โดยกลุ่มตัวอย่างที่คณะผู้วิจัยทำการเก็บเพิ่มเติมจากที่ได้ระบุไว้ในรายงานขั้นต้นนั้น คณะผู้วิจัยได้ให้น้ำหนักไปกับพื้นที่ทำการเกษตรที่อยู่นอกเขตชลประทานเป็นสำคัญ ซึ่งจากการพูดคุยและสอบถามในระหว่างการสำรวจนั้น นักวิจัยหลักพบว่า กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้มักจะมีความต้องการในการใช้น้ำบาดาลที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากน้ำบาดาลถือเป็นแหล่งน้ำเพียงแหล่งเดียวที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจสำหรับการทำการเกษตร นอกเหนือไปจากน้ำฝน ด้วยเหตุนี้การเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างของเกษตรกรในกลุ่มนี้ จึงน่าจะส่งผลดีต่อการวิเคราะห์ได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 7 รายละเอียดจำนวนและสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	ในเขตชลประทาน	นอกเขตชลประทาน
สุพรรณบุรี	ดอนเจดีย์	ทะเลบก	0	28
	เดิมบางนางบวช	ทุ่งคลี	91	8
		บ่อกรู	0	1
		ปากน้ำ	1	0
		ยางนอน	16	3
		หัวเขา	5	3
	สามชุก	ย่านยาว	60	10
		วังลึก	2	0
	หนองหญ้าไซ	ทัพหลวง	1	31
		หนองราชวัตร	1	112
		หนองหญ้าไซ	0	37
	รวม (สุพรรณบุรี)			177
ชัยนาท	วัดสิงห์	มะขามเฒ่า	20	0
		วัดสิงห์	1	0
		หนองบัว	26	5
	หนองมะโมง	วังตะเคียน	1	109
	หันคา	บ้านเขียน	47	5
		หันคา	58	11
รวม (ชัยนาท)			153	130
รวม (สุพรรณบุรี + ชัยนาท)			330	363
รวมทั้งสิ้น			693	

8.3 ข้อมูลจากการสำรวจ

จากข้อมูลดิบของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 693 ครัวเรือนเกษตร คณะวิจัยได้ทำการคัดกรองกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้มีคุณสมบัติที่เป็นไปตามจุดประสงค์ของการวิจัยนี้ และ/หรือข้อมูลที่มีความจำเป็นต่อการวิเคราะห์หลักขาดหายและไม่สมบูรณ์อย่างรุนแรง¹⁰ ออกไปเป็นจำนวนทั้งสิ้น 11 ครัวเรือนเกษตร ด้วยเหตุนี้การวิเคราะห์โดยส่วนใหญ่ในรายงานฉบับนี้ จะใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 682 ครัวเรือนเกษตร ทั้งนี้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์อาจมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประเด็นที่วิเคราะห์และความสมบูรณ์ของข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับประเด็นนั้น ๆ

8.3.1 ข้อมูลปริมาณผลผลิตและรายรับจากการขาย

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบสถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลผลผลิตและรายรับจากการปลูกข้าว ระหว่างจังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดชัยนาท ค่ามัธยฐานของผลผลิตต่อไร่ของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในจังหวัดชัยนาท และกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในจังหวัดสุพรรณบุรี ไม่ได้มีความแตกต่างกันมากนัก อย่างไรก็ตาม หากเราพิจารณาในระดับอำเภอ (ตารางที่ 9 และตารางที่ 10) เราจะเริ่มเห็นความแตกต่างซึ่งอาจจะมีที่มาจากปัจจัยเชิงพื้นที่ได้มากยิ่งขึ้น โดยจากข้อมูลในตารางที่ 9 จะเห็นได้ว่าโดยเฉลี่ยแล้ว ผลผลิตต่อไร่ของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในอำเภอดมชานนางบัว (0.89 ตันต่อไร่) และอำเภอสามชุก (0.83 ตันต่อไร่) สูงกว่าผลผลิตต่อไร่ของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในอำเภอดอนเจดีย์ (0.50 ตันต่อไร่) และอำเภอหนองหญ้าไซ (0.70 ตันต่อไร่) อย่างเห็นได้ชัด

ตารางที่ 8 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลผลผลิตและรายรับ แยกตามระดับจังหวัด

	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)		ปริมาณผลผลิต (ตัน)		ปริมาณขาย (ตัน)		ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)		ราคาขาย (บาทต่อตัน)		รายรับจากการขาย (บาท)	
	ชัยนาท	สุพรรณบุรี	ชัยนาท	สุพรรณบุรี	ชัยนาท	สุพรรณบุรี	ชัยนาท	สุพรรณบุรี	ชัยนาท	สุพรรณบุรี	ชัยนาท	สุพรรณบุรี
n	280	402	280	402	280	394	280	402	202	324	277	394
mean	19.92	16.33	15.69	12.49	15.25	12.17	0.78	0.74	7,389	7,927	115,325	94,024
sd	13.18	11.16	11.91	10.24	11.62	10.22	0.23	0.22	1,115	1,506	99,239	78,135
median	15.14	13.00	12.00	9.25	11.00	9.00	0.77	0.80	7,000	7,650	81,200	72,000
min	2.00	2.00	1.00	0.48	1.00	0.48	0.10	0.07	5,000	3,000	6,000	3,744
max	88.00	70.00	90.00	70.00	90.00	70.00	3.00	1.85	9,900	15,000	846,000	490,000

¹⁰ เนื่องจากแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นการสอบถามในเชิงลึกและมีคำถามเป็นจำนวนมาก ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามมีสิทธิ์อย่างเต็มที่ที่จะปฏิเสธการตอบคำถามเหล่านี้ ด้วยเหตุนี้ คณะวิจัยจึงไม่สามารถคัดกรองแบบสอบถาม โดยใช้เกณฑ์อย่างง่าย (เช่น ข้อมูลไม่สมบูรณ์ 100%) ได้ ซึ่งในหลายกรณี ผู้วิจัยหลักมีความจำเป็นต้องใช้วิธีการสมมติฐานเพื่อช่วยในการคัดกรองและตัดสินว่าจะนำข้อมูลของครัวเรือนเกษตรชุดนั้น มาร่วมวิเคราะห์หรือไม่

ตารางที่ 9 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลผลผลิตและรายรับ แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี

	อำเภอ	n	mean	sd	median	min	max
พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	ดอนเจดีย์	28	9.13	5.99	8.00	2.75	30.00
	เดิมบางนางบวช	128	16.67	9.61	14.25	3.00	52.00
	สามชุก	68	19.46	16.11	14.00	2.00	70.00
	หนองหญ้าไซ	178	16.03	10.01	14.00	2.00	50.00
ปริมาณผลผลิต (ตัน)	ดอนเจดีย์	28	5.10	5.49	3.25	0.80	30.00
	เดิมบางนางบวช	128	14.55	8.88	12.40	0.80	50.00
	สามชุก	68	17.00	15.45	11.60	0.80	70.00
	หนองหญ้าไซ	178	10.45	7.90	8.00	0.48	50.00
ปริมาณขาย (ตัน)	ดอนเจดีย์	26	4.43	5.52	3.00	1.00	29.00
	เดิมบางนางบวช	128	14.27	8.65	12.00	0.80	47.00
	สามชุก	68	17.00	15.45	11.60	0.80	70.00
	หนองหญ้าไซ	172	9.87	7.72	8.00	0.48	45.00
ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)	ดอนเจดีย์	28	0.53	0.22	0.50	0.18	1.00
	เดิมบางนางบวช	128	0.87	0.16	0.89	0.16	1.20
	สามชุก	68	0.84	0.15	0.83	0.16	1.10
	หนองหญ้าไซ	178	0.66	0.22	0.70	0.07	1.85
ราคาขาย (บาทต่อตัน)	ดอนเจดีย์	20	8,045	1,424	7,500	6,500	12,000
	เดิมบางนางบวช	112	7,929	1,152	8,350	6,000	10,000
	สามชุก	42	6,990	670	6,900	6,000	9,500
	หนองหญ้าไซ	150	8,172	1,799	8,000	3,000	15,000
รายรับจากการขาย (บาท)	ดอนเจดีย์	26	35,104	39,400	24,200	7,000	203,000
	เดิมบางนางบวช	128	113,832	73,485	96,000	6,000	437,100
	สามชุก	68	119,243	110,101	78,000	6,400	490,000
	หนองหญ้าไซ	172	78,220	60,976	61,900	3,744	360,000

เช่นเดียวกันกับจังหวัดสุพรรณบุรี ในส่วนของจังหวัดชัยนาทนั้น จากข้อมูลในตารางที่ 10 จะเห็นได้ว่า โดยเฉลี่ยแล้ว ผลผลิตต่อไร่ของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในอำเภอดอนเจดีย์ (0.76 ตันต่อไร่) และอำเภอหันคา (0.96 ตันต่อไร่) สูงกว่าผลผลิตต่อไร่ของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในอำเภอหนองมะโมง เท่ากับ 17% และ 48% ตามลำดับ ซึ่งจากตารางที่ 7 แสดงรายละเอียดของจำนวนและสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจครั้งนี้ จะพบว่า ทั้งอำเภอดอนเจดีย์ อำเภอหนองหญ้าไซ และอำเภอหนองมะโมง ล้วนแล้วแต่เป็นอำเภอที่กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่เกือบทั้งหมดมีพื้นที่ตั้งอยู่นอกเขตชลประทาน

ตารางที่ 10 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลผลผลิตและรายรับ แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดชัยนาท

	อำเภอ	n	mean	sd	median	min	max
พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	วัดสิงห์	50	21.79	13.84	16.50	3.00	70.00
	หนองมะโมง	110	17.96	10.13	15.00	6.00	60.00
	หันคา	120	20.94	15.12	17.50	2.00	88.00
พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	วัดสิงห์	50	21.67	13.86	16.00	3.00	70.00
	หนองมะโมง	110	17.77	10.24	15.00	4.00	60.00
	หันคา	120	20.42	13.95	16.50	2.00	88.00
ปริมาณผลผลิต (ตัน)	วัดสิงห์	50	16.22	11.29	13.50	1.00	56.00
	หนองมะโมง	110	11.42	6.67	10.00	2.00	35.00
	หันคา	120	19.39	14.45	15.50	1.60	90.00
ปริมาณขาย (ตัน)	วัดสิงห์	50	15.99	11.30	13.50	1.00	56.00
	หนองมะโมง	110	11.23	6.52	10.00	2.00	30.00
	หันคา	120	18.63	14.08	15.00	1.60	90.00
ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)	วัดสิงห์	50	0.74	0.18	0.76	0.10	1.06
	หนองมะโมง	110	0.64	0.13	0.65	0.18	1.00
	หันคา	120	0.93	0.24	0.96	0.25	3.00
ราคาขาย (บาทต่อตัน)	วัดสิงห์	35	7,216	982	6,800	6,400	9,900
	หนองมะโมง	78	6,551	552	6,500	5,600	8,000
	หันคา	89	8,191	957	8,200	5,000	9,500
รายรับจากการขาย (บาท)	วัดสิงห์	50	112,420	76,448	97,500	6,000	380,800
	หนองมะโมง	110	74,736	47,691	63,630	12,000	270,000
	หันคา	117	154,726	125,279	120,900	8,000	846,000

ตารางที่ 11 ถึงตารางที่ 13 แสดงสถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลผลผลิตและรายรับ แยกตามเขตชลประทาน ของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในจังหวัดสุพรรณบุรี และกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในจังหวัดชัยนาท ตามลำดับ ทั้งสามตารางแสดงให้เห็นถึงข้อสรุปในเบื้องต้นที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับที่ได้อภิปรายข้างต้น ที่โดยเฉลี่ยแล้วกลุ่มตัวอย่างที่มีพื้นที่การเกษตรตั้งอยู่ในเขตชลประทาน จะมีปริมาณผลผลิตต่อไร่ที่สูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีพื้นที่การเกษตรตั้งอยู่นอกเขตชลประทาน

ตารางที่ 11 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลผลผลิตและรายรับ แยกตามเขตชลประทาน รวมทั้งสองจังหวัด

	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)		ปริมาณผลผลิต (ตัน)		ปริมาณขาย (ตัน)		ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)		ราคาขาย (บาทต่อตัน)		รายรับจากการขาย (บาท)	
	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต
n	360	322	360	322	352	322	360	322	281	245	352	319
mean	16.58	19.18	11.15	16.78	10.78	16.37	0.66	0.87	7,664	7,786	80,923	126,977
sd	11.21	13.01	9.23	12.14	9.21	11.88	0.20	0.20	1,601	1,106	74,806	95,036
median	14.00	16.00	9.00	14.00	8.00	14.00	0.67	0.88	7,000	8,000	63,000	104,000
min	2.00	2.00	0.48	0.80	0.48	0.80	0.07	0.10	3,000	5,000	3,744	6,000
max	88.00	85.00	90.00	70.00	90.00	70.00	1.85	3.00	15,000	10,000	846,000	588,000

ตารางที่ 12 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลผลผลิตและรายรับ แยกตามเขตชลประทาน จังหวัดสุพรรณบุรี

	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)		ปริมาณผลผลิต (ตัน)		ปริมาณขาย (ตัน)		ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)		ราคาขาย (บาทต่อตัน)		รายรับจากการขาย (บาท)	
	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต
n	228	174	228	174	220	174	228	174	186	138	220	174
mean	15.20	17.82	10.04	15.70	9.54	15.49	0.66	0.86	8,104	7,689	74,668	118,498
sd	10.29	12.09	8.25	11.64	8.17	11.53	0.22	0.16	1,718	1,124	62,198	88,840
median	12.00	14.75	8.00	12.90	7.35	12.40	0.70	0.87	7,800	7,000	59,250	99,500
min	2.00	2.50	0.48	0.80	0.48	0.80	0.07	0.16	3,000	6,000	3,744	6,000
max	65.00	70.00	50.00	70.00	50.00	70.00	1.85	1.20	15,000	10,000	360,000	490,000

ตารางที่ 13 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลผลผลิตและรายรับ แยกตามเขตชลประทาน จังหวัดชัยนาท

	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)		ปริมาณผลผลิต (ตัน)		ปริมาณขาย (ตัน)		ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)		ราคาขาย (บาทต่อตัน)		รายรับจากการขาย (บาท)	
	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต
n	132	148	132	148	132	148	132	148	95	107	132	145
mean	18.96	20.78	13.05	18.05	12.84	17.40	0.67	0.87	6,801	7,911	91,348	137,152
sd	12.32	13.89	10.49	12.63	10.43	12.22	0.16	0.25	834	1,075	91,384	101,352
median	15.00	16.50	10.00	15.00	10.00	14.75	0.65	0.89	6,500	8,000	66,500	106,500
min	6.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	0.18	0.10	5,600	5,000	12,000	6,000
max	88.00	85.00	90.00	70.00	90.00	70.00	1.02	3.00	9,100	9,900	846,000	588,000

อย่างไรก็ตาม ในกระบวนการผลิตของผลผลิตทางการเกษตรนั้น ยังมีปัจจัยที่สำคัญอื่น ๆ ที่สามารถส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตได้เช่นเดียวกันกับปัจจัยภายนอก ปัจจัยเชิงพื้นที่ หรือปัจจัยทางธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อมซึ่งยากต่อการควบคุม ซึ่งหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญไม่น้อยไปกว่าปัจจัยภายนอก ก็คือ เกษตรกรนั่นเอง

8.3.2 ข้อมูลต้นทุนการผลิตในส่วนวัสดุอุปกรณ์และแรงงาน

ตารางที่ 14 และ 15 แสดงข้อมูลต้นทุนการผลิตในส่วนวัสดุอุปกรณ์และแรงงาน แยกตามระดับอำเภอของจังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดชัยนาทตามลำดับ ข้อมูลจากตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่า ถึงแม้ว่ากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวส่วนใหญ่ในอำเภอดมบางนางบัวและอำเภอสามชูก จะมีพื้นที่ปลูกข้าวตั้งอยู่ในเขตชลประทาน ซึ่งอาจจะถือได้ว่ามีข้อได้เปรียบในแง่ของทางเลือกแหล่งน้ำทางการเกษตร แต่รายจ่ายทั้งในส่วนของวัสดุอุปกรณ์และแรงงานโดยเฉลี่ยกลับสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในอำเภอดอนเจดีย์ และอำเภอหนองหญ้าไซ ซึ่งส่วนใหญ่มีพื้นที่ปลูกข้าวตั้งอยู่นอกเขตชลประทาน ตัวเลขที่สูงกว่านี้ ค่อนข้างจะเหนือความคาดหมาย เนื่องจากนั้นหมายความว่า กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีแหล่งน้ำทางการเกษตรให้เลือกมากกว่า มีการลงทุนในส่วนของวัสดุอุปกรณ์และแรงงานที่สูงกว่า กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีแหล่งน้ำทางการเกษตรให้เลือกน้อยกว่า ซึ่งพฤติกรรมการเพาะปลูกเช่นนี้ถือเป็นตัวอย่างที่ตีความ ในการที่หน่วยงานหรือผู้วิเคราะห์จะต้องมีความระมัดระวัง หากต้องการศึกษาในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีการทางสถิติ เนื่องจากหากขาดการควบคุมที่ดีในปัจจัยที่สำคัญอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่เรา กำลังพิจารณา ก็อาจทำให้ผลการวิเคราะห์เกิดความคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงได้

ตารางที่ 14 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลต้นทุนการผลิตในส่วนวัสดุอุปกรณ์และแรงงาน แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี

	อำเภอ	n	mean	sd	median	min	max
รายจ่ายวัสดุอุปกรณ์ (บาท)	ดอนเจดีย์	28	13,748	12,292	9,850	2,070	46,750
	เดิมบางนางบัว	128	32,915	25,416	27,430	2,750	183,390
	สามชุก	68	28,722	26,527	21,390	1,000	121,500
	หนองหญ้าไซ	178	22,720	25,294	15,725	2,000	225,500
รายจ่ายแรงงาน (บาท)	ดอนเจดีย์	26	6,068	4,925	5,170	250	18,360
	เดิมบางนางบัว	126	19,482	25,259	14,560	400	254,640
	สามชุก	68	18,174	15,284	14,770	650	81,375
	หนองหญ้าไซ	172	15,263	12,732	11,750	540	72,000
รายจ่ายวัสดุอุปกรณ์ ต่อไร่ (บาทต่อไร่)	ดอนเจดีย์	28	1,561	1,113	1,168	188	4,500
	เดิมบางนางบัว	128	2,050	1,137	1,856	517	8,776
	สามชุก	68	1,514	555	1,581	500	3,038
	หนองหญ้าไซ	178	1,441	1,225	1,188	187	12,528

	อำเภอ	n	mean	sd	median	min	max
รายจ่ายแรงงาน ต่อไร่ (บาทต่อไร่)	ดอนเจดีย์	28	622	430	625	0	1,186
	เดิมบางนางบวช	128	1,103	1,081	985	0	10,610
	สามชุก	68	1,012	659	943	130	5,385
	หนองหญ้าไซ	178	956	599	865	0	3,100

อย่างไรก็ตาม สำหรับในส่วนของจังหวัดชัยนาทนั้น ข้อมูลจากตารางที่ 15 กลับแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวส่วนใหญ่ในอำเภอหนองมะโมง ซึ่งส่วนใหญ่มีพื้นที่ปลูกข้าวตั้งอยู่นอกเขตชลประทาน มีภาระค่าใช้จ่ายในส่วน of วัสดุอุปกรณ์และแรงงานสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรจากอำเภอวัดสิงห์ และอำเภอหันคา ซึ่งส่วนใหญ่มีพื้นที่ปลูกข้าวตั้งอยู่ในเขตชลประทาน ทั้งนี้ เนื่องจากการสำรวจครั้งนี้เป็นการสำรวจในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน และทั้งสองจังหวัดตั้งอยู่ติดกันและแต่ละอำเภอตั้งอยู่ไม่ห่างไกลจากกันมากนัก ซึ่งทำให้เหตุผลเรื่องความแตกต่างทางด้านราคาของวัสดุอุปกรณ์ระหว่างทั้งสองจังหวัดมีความเป็นไปได้น้อย ด้วยเหตุนี้ จึงมีความเป็นไปได้มากกว่าความแตกต่างในส่วน of ต้นทุนค่าใช้จ่ายในส่วน of วัสดุอุปกรณ์และแรงงาน ในที่นี้จะมามีที่มาจากความแตกต่าง (Heterogeneity) ในพฤติกรรมกรรมการทำนาของแต่ละพื้นที่

ข้อมูลรายจ่ายวัสดุอุปกรณ์และแรงงาน แยกตามเขตชลประทานของทั้งจังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดชัยนาท (ตารางที่ 16 และ 17) ให้ผลที่สอดคล้องกับข้อสรุปที่ได้จากการแยกตามระดับอำเภอ ดังที่ได้อภิปรายในส่วนก่อนหน้านี้อย่างเกี่ยวกับตารางที่ 7 รายละเอียดของจำนวนและสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจครั้งนี้ ซึ่งคุณลักษณะเชิงพื้นที่ของแต่ละอำเภอที่คณะวิจัยได้ทำการสำรวจ ทำหน้าที่เสมือนกับเป็นตัวแทนพื้นที่ที่อยู่ใน/นอกเขตชลประทานไปในตัว

ข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่ายในส่วน of วัสดุอุปกรณ์และแรงงานดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างในพฤติกรรมกรรมการทำนา การปรับตัวต่อปัจจัยภายนอก หรือแม้แต่ความเชื่อที่แตกต่างกันในกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวของทั้งสองจังหวัด ซึ่งความแตกต่างดังกล่าว เป็นสิ่งที่น่าท้าทายเป็นอย่างมากต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการที่จะออกนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากหากขาดความเข้าใจในพฤติกรรมในการทำการเกษตรที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่แล้ว และออกนโยบายหรือโครงการที่มีลักษณะแบบ One-Fit-All แล้ว นโยบายหรือโครงการที่นำมาใช้ก็อาจจะไม่มีประสิทธิภาพและไม่ประสบความสำเร็จก็เป็นได้

ตารางที่ 15 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลต้นทุนการผลิตในส่วนวัสดุอุปกรณ์และแรงงาน แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดชัยนาท

	อำเภอ	n	mean	sd	median	min	max
รายจ่ายวัสดุอุปกรณ์ (บาท)	วัดสิงห์	50	31,878	22,838	23,528	6,130	95,685
	หนองมะโมง	110	33,118	22,443	26,975	5,020	120,800
	หันคา	120	40,088	34,999	28,230	4,790	180,500
รายจ่ายแรงงาน (บาท)	วัดสิงห์	50	21,689	24,910	15,275	1,950	137,650
	หนองมะโมง	110	22,969	13,516	21,055	5,500	89,670
	หันคา	116	24,559	22,832	18,740	250	117,240
รายจ่ายวัสดุอุปกรณ์ ต่อไร่ (บาทต่อไร่)	วัดสิงห์	50	1,622	1,102	1,321	455	6,905
	หนองมะโมง	110	1,866	700	1,878	456	3,692
	หันคา	120	2,077	1,354	1,677	364	8,122
รายจ่ายแรงงาน ต่อไร่ (บาทต่อไร่)	วัดสิงห์	50	1,108	1,126	891	150	5,650
	หนองมะโมง	110	1,304	281	1,320	383	2,650
	หันคา	120	1,132	732	1,010	0	4,533

ตารางที่ 16 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลรายจ่ายวัสดุอุปกรณ์ และแรงงาน แยกตามเขตชลประทาน จังหวัดสุพรรณบุรี

	รายจ่ายวัสดุอุปกรณ์ (บาท)		รายจ่ายแรงงาน (บาท)		รายจ่ายวัสดุอุปกรณ์ต่อไร่ (บาทต่อไร่)		รายจ่ายแรงงานต่อไร่ (บาทต่อไร่)	
	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต
n	228	174	219	173	228	174	228	174
mean	21,931	32,155	13,971	19,734	1,487	1,877	899	1,108
sd	23,658	26,538	12,218	23,175	1,185	1,019	583	992
median	15,203	25,020	10,500	15,840	1,196	1,715	850	989
min	1,000	2,750	250	800	187	517	0	0
max	225,500	183,390	72,000	254,640	12,528	8,776	3,100	10,610

ตารางที่ 17 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลรายจ่ายวัสดุอุปกรณ์ และแรงงาน แยกตามเขตชลประทาน จังหวัดชัยนาท

	รายจ่ายวัสดุอุปกรณ์ (บาท)		รายจ่ายแรงงาน (บาท)		รายจ่ายวัสดุอุปกรณ์ต่อไร่ (บาทต่อไร่)		รายจ่ายแรงงานต่อไร่ (บาทต่อไร่)	
	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต	นอกเขต	ในเขต
n	132	148	132	144	132	148	132	148
mean	35,542	36,188	24,478	22,422	1,984	1,849	1,351	1,057
sd	24,793	31,884	16,656	22,741	1,074	1,126	540	793
median	27,975	24,805	21,110	15,895	1,888	1,496	1,319	936
min	5,020	4,790	5,500	250	455	364	300	0
max	120,800	180,500	117,240	137,650	8,122	7,519	5,650	5,506

8.3.3 ข้อมูลต้นทุนการดำเนินการในการใช้น้ำในแต่ละฤดูกาลเพาะปลูก

ในทางเศรษฐศาสตร์นั้น “น้ำ” (โดยเฉพาะน้ำสำหรับการเกษตร) ถือเป็นสินค้าสาธารณะ ซึ่งบ่อยครั้งที่ผู้บริโภคหรือในที่นี้ ก็คือ กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวของทั้งจังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดชัยนาท ไม่ได้คำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการที่จะนำน้ำ เช่น น้ำบาดาล หรือน้ำชลประทาน มาใช้ในการเกษตร เนื่องจากในประเทศไทยยังไม่มี การเก็บค่าใช้น้ำทางการเกษตรเหล่านี้อย่างจริงจัง ซึ่งหากเปรียบเทียบกับสินค้าที่มีลักษณะเหมือนกัน เช่น น้ำประปา ที่มีการเก็บค่าใช้น้ำอย่างจริงจัง จะพบว่าเกษตรกรจะมีการคำนึงถึงภาระที่เกิดขึ้นเสมอ ด้วยเหตุปัจจัยทางด้านพฤติกรรมดังกล่าว ในการสำรวจนี้จึงจำเป็นต้องสร้างชุดคำถามหลากหลายรูปแบบที่จะเป็นเสมือนการดึงข้อมูลภาระค่าใช้จ่ายอันเกี่ยวข้องกับการนำน้ำสำหรับการเกษตรออกมาจากกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวให้ได้มากที่สุด ทั้งนี้ เพื่อให้สอดคล้องกับภาวะการตัดสินใจที่แท้จริงของเกษตรกรในแต่ละฤดูกาลเพาะปลูก ในการนำน้ำบาดาลมาใช้ในการทำเกษตรกรรม และเป็นไปตามหลักการตัดสินใจในทางเศรษฐศาสตร์ ที่มีเพียงต้นทุนแปรผัน (ซึ่งในที่นี้ก็คือ ต้นทุนการดำเนินการในการใช้น้ำ) เท่านั้นที่จะส่งผลต่อการตัดสินใจต่อการผลิต (ซึ่งในที่นี้ก็คือ การเพาะปลูก) ในส่วนนี้จึงแสดงข้อมูลต้นทุนผันแปรหรือต้นทุนการดำเนินการในการนำน้ำประเภทต่างๆ เข้ามาใช้ในการทำเกษตรกรรมเท่านั้น โดยจะแสดงข้อมูลต้นทุนค่าชุดเจาะน้ำบาดาลและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในทางเศรษฐศาสตร์ถือเป็นต้นทุนคงที่ที่ไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการผลิต ในส่วนที่ 8.3.4 ต่อไป

ตารางที่ 18 แสดงข้อมูลต้นทุนการดำเนินการในการนำน้ำประเภทต่างๆ เข้ามาใช้ในการเกษตรกรรมต่อหนึ่งฤดูกาลเพาะปลูก โดยแยกตามเขตชลประทาน รวมทั้งสองจังหวัด ข้อมูล “รวมทุกแหล่งน้ำ (เจาะจนแหล่งน้ำ) (ข้อมูลดิบ)” ในที่นี้หมายถึง ข้อมูลต้นทุนการดำเนินการในการใช้น้ำจากแหล่งต่าง ๆ โดยใช้การถามแบบเฉพาะเจาะจงถึงแหล่งน้ำที่ใช้ ได้แก่ น้ำประปา น้ำบาดาล น้ำชลประทาน รวมถึงน้ำจากแหล่งอื่นๆ (ถ้ามี) ที่ได้จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโดยตรง ในส่วนของข้อมูล “รวมทุกแหล่งน้ำ (เจาะจนแหล่งน้ำ) (ปรับปรุง)” นั้นจะทำการคำนวณโดยใช้ข้อมูลต้นทุนการดำเนินการในการใช้น้ำรวมทุกแหล่ง

น้ำ (ข้อมูลดิบ) ซึ่งผู้ให้ข้อมูลจะให้ข้อมูลรายจ่าย ตามลำดับที่ของเดือนที่เพาะปลูก จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยต่อเดือน และนำมาคูณเข้ากับจำนวนเดือนทั้งหมดที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการเพาะปลูก (คนละส่วนคำถาม) เสมือนกับการสอบทวนและป้องกันความผิดพลาดจากการวัด (Measurement Error) อีกทางหนึ่ง

ตารางที่ 18 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลต้นทุนการดำเนินการในการใช้น้ำประเภทต่างๆ มาใช้ในการทำเกษตรกรรม แยกตามเขตชลประทาน รวมทั้งสองจังหวัด (หน่วย: บาทต่อไร่ต่อฤดูกาลเพาะปลูก)

	เขตชลประทาน	n	mean	sd	median	min	max
รวมทุกแหล่งน้ำ (เจาะจงแหล่งน้ำ) (ข้อมูลดิบ)	นอกเขต	290	588.05	791.33	236.66	3.33	4,197.78
	ในเขต	240	458.76	692.10	179.55	2.42	6,660.00
รวมทุกแหล่งน้ำ (เจาะจงแหล่งน้ำ) (ปรับปรุง)	นอกเขต	290	674.84	887.15	273.21	3.33	5,233.89
	ในเขต	240	507.48	732.73	200.00	2.42	6,660.00
รวมทุกแหล่งน้ำ (ไม่เจาะจงแหล่งน้ำ)	นอกเขต	145	660.17	727.88	296.00	41.67	4,916.67
	ในเขต	36	643.20	752.89	385.42	15.56	4,000.00
น้ำบาดาล (ข้อมูลดิบ)	นอกเขต	330	874.36	877.07	600.00	4.50	5,660.00
	ในเขต	290	554.42	707.41	327.35	8.57	7,110.00
น้ำบาดาล (จากจำนวนเดือน ในการปลูก)	นอกเขต	330	1,017.85	1,019.27	680.00	18.00	7,075.00
	ในเขต	290	765.55	845.43	545.74	24.24	7,110.00
น้ำบาดาล (จากความถี่ในการใช้งาน)	นอกเขต	330	1,069.09	1,084.70	689.75	27.00	7,075.00
	ในเขต	288	881.26	1,033.14	598.85	24.24	7,110.00
ต้นทุนการใช้น้ำ ต่ำสุด	นอกเขต	352	510.24	707.12	225.00	3.33	5,660.00
	ในเขต	301	322.57	470.03	112.50	2.42	3,000.00
ต้นทุนการใช้น้ำ สูงสุด	นอกเขต	352	1,150.07	1,102.50	823.21	9.41	7,075.00
	ในเขต	301	1,003.14	1,079.54	688.24	24.24	7,110.00
ต้นทุนการใช้น้ำ เฉลี่ย	นอกเขต	352	861.07	838.42	591.68	9.41	6,603.33
	ในเขต	301	654.25	638.81	461.20	15.52	4,301.67
ค่าพยากรณ์ต้นทุนการใช้น้ำ ต่ำสุด	นอกเขต	360	554.48	519.92	400.71	79.09	3,816.52
	ในเขต	322	349.82	248.90	281.55	77.70	2,183.78
ค่าพยากรณ์ต้นทุนการใช้น้ำ สูงสุด	นอกเขต	360	1,183.56	992.07	957.07	298.13	7,112.58
	ในเขต	322	986.22	652.13	790.73	296.34	5,848.07
ค่าพยากรณ์ต้นทุนการใช้น้ำ เฉลี่ย	นอกเขต	360	910.82	805.25	702.91	187.01	5,815.58
	ในเขต	322	662.09	440.88	522.99	185.20	3,898.99

นอกจากข้อมูลดิบต้นทุนการดำเนินการในการนำน้ำบาดาล ซึ่งได้จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโดยตรงแล้ว ในการสำรวจครั้งนี้ยังได้พยายามหาข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงในส่วนของคุณค่าต้นทุนการดำเนินการในการใช้น้ำบาดาล โดยใช้การถามที่เจาะลึกในรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการกิจกรรมต่างๆ (รวมถึงค่าใช้จ่าย) ที่เกี่ยวข้องกับการนำน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในการทำเกษตรกรรม ซึ่งคณะผู้วิจัยได้พบว่าในการนำน้ำบาดาลหรือแม้แต่ น้ำชลประทานมาใช้นั้น ในแต่ละฤดูกาลเพาะปลูก จะมีภาระค่าใช้จ่ายรายการเล็ก ๆ แต่มีเป็นจำนวนหลายรายการ ซึ่งงานวิจัยนี้ ก็ได้พบปัญหาในการที่จะต้องดึงข้อมูลออกมาจากกลุ่ม

ตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถามให้ได้มากที่สุด ซึ่งก็ต้องยอมรับว่า ในหลาย ๆ ส่วนข้อมูลที่ได้นั้น อาจจะยังไม่มี ความครบถ้วนสมบูรณ์ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้พยายามใช้ข้อมูลในหลายส่วนที่ได้จากการสำรวจในครั้งนี้มา ใช้ทำการคำนวณต้นทุนการดำเนินการในการใช้น้ำบาดาลเพิ่มเติม เสมือนเป็นการหากรอบของที่เป็นไปได้ของ ต้นทุนการดำเนินการในการใช้น้ำบาดาลที่แท้จริง โดยมีขั้นตอนการคำนวณ 2 แบบ ดังนี้

(1) ใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ยค่าไฟฟ้าทางการเกษตรซึ่งเกิดจากการใช้ปั๊มน้ำเพื่อสูบน้ำบาดาลมาใช้ในการทำ เกษตรกรรมในฤดูกาลเพาะปลูก รวมถึงค่าเชื้อเพลิงซึ่งนำมาใช้ในอุปกรณ์สูบน้ำเพื่อการนำน้ำบาดาลมาใช้ โดย ทำการคูณเข้ากับจำนวนเดือนที่กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรใช้ในการเพาะปลูก จนได้ข้อมูล “น้ำบาดาล (จาก จำนวนเดือนในการเพาะปลูก)”

(2) ใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ยค่าไฟฟ้าทางการเกษตรซึ่งเกิดจากการใช้ปั๊มน้ำเพื่อสูบน้ำบาดาลมาใช้ในการทำ เกษตรกรรมในฤดูกาลเพาะปลูก รวมถึงค่าเชื้อเพลิงซึ่งนำมาใช้ในอุปกรณ์สูบน้ำเพื่อการนำน้ำบาดาลมาใช้ โดย ทำการคูณเข้ากับค่าความถี่ในการดึงน้ำบาดาลเข้ามาใช้งาน จนได้ข้อมูล “น้ำบาดาล (จากความถี่ในการใช้งาน)”

ข้อมูลสถิติที่แตกต่างกันระหว่างข้อมูลรวมทุกแหล่งน้ำแบบเจาะจงแหล่งน้ำ ข้อมูลรวมทุกแหล่ง น้ำแบบไม่เจาะจงแหล่งน้ำ ตลอดจนข้อมูลแบบเฉพาะเจาะจงน้ำบาดาลเพียงอย่างเดียว คือหนึ่งในประเด็น ที่น่าสนใจ โดยเฉพาะหน่วยงานหรือผู้มีส่วนได้เสียที่จำเป็นจะต้องทำการใช้ข้อมูลต้นทุนการใช้น้ำ (และอาจ รวมถึงข้อมูลปริมาณน้ำที่ในทางเทคนิคสามารถคำนวณได้โดยอ้อม จากการใช้ข้อมูลพฤติกรรมกรใช้น้ำ ร่วมกับข้อมูลทางด้านเทคนิคของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการนำน้ำมาใช้) จากข้อมูลในตารางที่ 18 จะเห็นได้ ว่า ค่าเฉลี่ยต้นทุนการใช้น้ำ “รวมทุกแหล่งน้ำ” มีมูลค่าที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยต้นทุนการใช้น้ำบาดาลเพียงอย่างเดียว ซึ่งสะท้อนถึงการที่ผู้เก็บข้อมูลจำเป็นจะต้องให้ความสำคัญกับการถามแบบเจาะลึกลงรายละเอียดเป็นราย กิจกรรม คาบเวลา ตลอดจนความถี่ของกิจกรรมที่ใช้ในการดึงน้ำให้ได้มากที่สุด

ในส่วนของข้อมูล “ต้นทุนการใช้น้ำ ต่ำสุด” “ต้นทุนการใช้น้ำ สูงสุด” และ “ต้นทุนการใช้น้ำ เฉลี่ย” นั้น เป็นการหามูลค่าที่ต่ำที่สุด สูงที่สุด และค่าเฉลี่ย ตามลำดับ ของข้อมูลต้นทุนรวมทุกแหล่งน้ำ ข้อมูล ต้นทุนไม่เฉพาะเจาะจงแหล่งน้ำ รวมถึงข้อมูลต้นทุนในการใช้น้ำบาดาล เพื่อการหากรอบต้นทุนในการใช้น้ำอีก ทางหนึ่ง อย่างไรก็ตาม เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถามบางส่วน ได้ปฏิเสธที่จะให้ข้อมูลนี้ นักวิจัยจึง ได้ใช้สมการถดถอย (Regression) เข้ามาช่วยในการประมาณต้นทุนการใช้น้ำทุกประเภท โดยใช้พื้นที่ เพาะปลูก มาเป็นตัวแปรพยากรณ์ (Predictors) และเพิ่มการควบคุมในระดับอำเภอ เพื่อควบคุมคุณลักษณะ ที่ไม่สามารถสังเกตได้ในเชิงพื้นที่เพื่อทำการพยากรณ์ต้นทุนการใช้น้ำ

ถึงแม้ว่าข้อมูลสถิติในตารางข้างต้น จะบ่งชี้ว่ากลุ่มตัวอย่างครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่ เพาะปลูกอยู่ในเขตชลประทานจะมีต้นทุนการใช้น้ำที่ต่ำกว่า กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มี พื้นที่เพาะปลูกอยู่นอกเขตชลประทาน ข้อมูลดังกล่าวไม่ได้หมายความว่า กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนเกษตรกร ผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่เพาะปลูกอยู่ในเขตชลประทาน จะต้องมีการใช้น้ำหรือจะมีความต้องการน้ำใน การเพาะปลูกที่น้อยกว่า กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่เพาะปลูกอยู่นอกเขตชลประทาน ทั้งนี้ หนึ่งในคำอธิบายที่เป็นไปได้ คือ ความได้เปรียบในทำเลที่ตั้งของพื้นที่เพาะปลูกของกลุ่มตัวอย่างในเขต

ชลประทาน ที่อาจตั้งอยู่ติดกับหรือใกล้กับแหล่งน้ำทางการเกษตรแหล่งอื่นนอกเหนือไปจากแหล่งน้ำบาดาล (ซึ่งในที่นี้ก็คือ คลองชลประทาน) ซึ่งทำให้เกษตรกรสามารถเลือกใช้แหล่งน้ำที่มีต้นทุนที่ต่ำที่สุดในการดึงน้ำขึ้นมาใช้ ยิ่งเมื่อพิจารณาว่ากลุ่มตัวอย่างครัวเรือนเกษตรกรทั้งสองกลุ่ม น่าจะมีความต้องการน้ำในการเพาะปลูกข้าวไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจากการสำรวจในโครงการวิจัยนี้ ทำในพื้นที่ที่มีที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงกันเป็นอย่างมาก ด้วยเหตุนี้ ปัจจัยหรือคุณลักษณะทางกายภาพของดินตลอดจนลักษณะภูมิอากาศของกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง จึงไม่น่าจะมีความแตกต่างกันมากนัก

8.3.4 ข้อมูลค่าชุดเจาะน้ำบาดาลและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนนี้จะแสดงถึงรายจ่ายที่เกี่ยวข้องกับการชุดเจาะน้ำบาดาล เพื่อนำน้ำบาดาลเข้ามาใช้เพื่อการทำเกษตรกรรม (เนื่องจากการที่กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรของการสำรวจนี้ เป็นกลุ่มตัวอย่างที่เพาะปลูกข้าวเป็นหลัก ด้วยเหตุนี้ ก็อาจจะกล่าวได้ว่าเป็นการชุดเจาะน้ำบาดาลเพื่อการเพาะปลูกข้าวก็เป็นได้) โดยในทางเศรษฐศาสตร์นั้น ต้นทุนเหล่านี้เรียกว่า ต้นทุนคงที่ และไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการผลิต (ซึ่งในที่นี้ก็คือ การเพาะปลูก) ในแต่ละฤดูกาลเพาะปลูกของเกษตรกร

ตารางที่ 19 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลต้นทุนค่าชุดเจาะน้ำบาดาลและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี

	อำเภอ	n	mean	sd	median	min	max
ค่าชุดเจาะบ่อน้ำบาดาล (บาท)	ดอนเจดีย์	25	48,760	20,705	40,000	27,000	120,000
	เดิมบางนางบวช	111	12,472	6,975	10,000	1,100	40,000
	สามชุก	67	12,412	8,194	12,000	1,500	30,000
	หนองหญ้าไซ	152	35,678	12,676	31,000	6,000	70,000
ค่าปั๊มน้ำ (บาท)	ดอนเจดีย์	20	21,850	7,347	19,500	10,000	40,000
	เดิมบางนางบวช	103	13,655	15,875	5,000	2,500	100,000
	สามชุก	67	16,546	14,146	12,000	2,000	50,000
	หนองหญ้าไซ	132	21,879	7,737	20,000	3,000	80,000
ระบบท่อในบ่อ (บาท)	ดอนเจดีย์	18	22,167	22,038	15,000	2,000	70,000
	เดิมบางนางบวช	71	3,861	4,781	2,400	350	40,000
	สามชุก	20	2,525	2,153	2,000	300	6,000
	หนองหญ้าไซ	73	6,864	8,254	4,000	115	40,000
ค่าชุดเจาะ + ปั๊มน้ำ (บาท)	ดอนเจดีย์	25	68,240	21,587	65,000	27,000	137,000
	เดิมบางนางบวช	114	25,569	19,420	15,000	4,600	109,500
	สามชุก	67	28,958	17,684	25,000	4,500	80,000
	หนองหญ้าไซ	157	55,809	15,689	57,000	18,000	115,000
ค่าชุดเจาะ + ปั๊มน้ำ +	ดอนเจดีย์	25	83,400	28,754	87,000	27,000	139,000

	อำเภอ	n	mean	sd	median	min	max
ระบบท่อในบ่อ (บาท)	เดิมบางนางบวช	114	27,900	19,938	18,600	4,600	109,500
	สามชุก	67	29,712	17,877	25,000	4,800	80,000
	หนองหญ้าไซ	157	58,746	17,994	60,000	20,000	155,000
ความลึก (เมตร)	ดอนเจดีย์	24	62	24	64	10	94
	เดิมบางนางบวช	99	30	12	30	6	68
	สามชุก	57	22	8	18	6	50
	หนองหญ้าไซ	146	53	19	50	4	94

ตารางที่ 19 แสดงข้อมูลรายจ่ายค่าขุดเจาะน้ำบาดาลและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง แยกตามระดับอำเภอ ของจังหวัดสุพรรณบุรีตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากในการสำรวจนั้น ในบางครั้งกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถามไม่สามารถแยกรายละเอียดรายจ่ายออกเป็นรายการ ๆ ได้ เนื่องจากในการจ้างงานในความเป็นจริงนั้น ในหลายครั้งที่ผู้ว่าจ้าง มีการจ้างแบบเหมาทั้งระบบ ด้วยเหตุนี้นักวิจัยจึงได้ทำการรวมค่าใช้จ่ายสำหรับขุดเจาะและค่าปั้มน้ำของกลุ่มตัวอย่างที่สามารถแยกรายการได้ เพื่อที่จะสามารถนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลในส่วนที่กลุ่มตัวอย่างไม่สามารถแยกรายได้ ในตารางจึงได้แสดงข้อมูลในส่วนของ “ค่าขุดเจาะ+ปั้มน้ำ” และ “ค่าขุดเจาะ+ปั้มน้ำ+ระบบท่อในบ่อ” ซึ่งข้อมูลจากตารางจะสังเกตได้ว่า ในส่วนของจังหวัดสุพรรณบุรีนั้น กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่อยู่ในอำเภอดอนเจดีย์ และอำเภอหนองหญ้าไซ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่อยู่นอกเขตชลประทาน จะมีรายจ่ายค่าขุดเจาะน้ำบาดาลและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องที่สูงกว่า รวมถึงระดับความลึกของบ่อน้ำบาดาลที่ลึกกว่าของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่อยู่ในอำเภอเดิมบางนางบวช และอำเภอสามชุก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในเขตชลประทาน

ตารางที่ 20 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลต้นทุนค่าขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดชัยนาท

	อำเภอ	n	mean	sd	median	min	max
ค่าขุดเจาะ (บาท)	วัดสิงห์	21	29,667	12,870	25,000	20,000	75,000
	หนองมะโมง	30	8,940	8,078	4,750	1,000	35,000
	หันคา	106	10,486	9,105	9,000	950	85,000
ค่าปั้มน้ำ (บาท)	วัดสิงห์	17	23,594	10,910	25,000	2,600	45,000
	หนองมะโมง	75	6,553	4,537	4,800	2,500	35,000
	หันคา	106	34,655	23,978	39,000	3,500	100,000
ระบบท่อในบ่อ (บาท)	วัดสิงห์	10	2,650	474	3,000	2,000	3,000
	หนองมะโมง	66	657	736	439	280	5,000
	หันคา	32	4,325	6,870	2,450	200	30,000
ค่าขุดเจาะ + ปั้มน้ำ (บาท)	วัดสิงห์	21	48,767	13,450	48,000	23,000	75,000
	หนองมะโมง	75	10,129	7,256	8,000	3,250	41,800

	อำเภอ	n	mean	sd	median	min	max
	หันคา	112	42,794	27,771	42,750	5,450	165,000
ค่าชุดเจาะ + ปิมน้ำ + ระบบท่อในบ่อ (บาท)	วัดสิงห์	21	50,029	13,631	50,600	23,000	75,000
	หนองมะโมง	75	10,707	7,271	8,400	3,710	42,550
	หันคา	112	43,941	28,312	45,000	7,000	165,000
ความลึก (เมตร)	วัดสิงห์	18	46	5	49	30	50
	หนองมะโมง	72	7	2	6	4	12
	หันคา	92	17	7	18	6	50

อย่างไรก็ตาม ตารางที่ 20 ซึ่งแสดงข้อมูลรายจ่ายค่าชุดเจาะน้ำบาดาลและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง แยกตามระดับอำเภอ ของจังหวัดชัยนาท กลับแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่อยู่ใน อำเภอวัดสิงห์ และอำเภอหันคา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในเขตชลประทาน จะมีรายจ่ายค่าชุดเจาะ น้ำบาดาลและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องที่สูงกว่า รวมถึงระดับความลึกของบ่อน้ำบาดาลที่ลึกกว่า กลุ่มตัวอย่าง เกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่อยู่ในอำเภอหนองมะโมง

8.3.5 ข้อมูลรายรับสุทธิ

ตารางที่ 21 และ 22 แสดงข้อมูลรายรับสุทธิต่อไร่ แยกตามระดับอำเภอ ของจังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดชัยนาท ตามลำดับ ข้อมูลในส่วนนี้ ใช้ข้อมูลจากที่ได้อภิปรายไว้ในหลาย ๆ ส่วนก่อนหน้านี้ ข้อมูล รายรับสุทธิในที่นี้ คือ รายรับหักลบด้วยต้นทุนการผลิตในส่วนวัสดุอุปกรณ์และแรงงาน รวมถึงต้นทุนการใช้น้ำ เพื่อนำมาใช้ในการเกษตร ดังเช่นกับที่ค้นพบในหลาย ๆ ส่วนก่อนหน้านี้ ข้อมูลรายรับสุทธิแสดงให้เห็นว่า โดยเฉลี่ยแล้ว กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่การเกษตรตั้งอยู่ในอำเภอที่มีพื้นที่อยู่ในเขต ชลประทานจะมีรายรับสุทธิที่สูงกว่ากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่การเกษตรตั้งอยู่ในอำเภอที่มี พื้นที่อยู่นอกเขตชลประทาน ซึ่งตารางที่ 23 ก็ได้แสดงให้เห็นถึงข้อสรุปดังกล่าวเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 21 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลรายรับสุทธิ แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดสุพรรณบุรี

	อำเภอ	n	mean	sd	median	min	max
รายรับสุทธิ ต่ำสุด (บาทต่อไร่)	ดอนเจดีย์	24	458	2,496	661	-3,030	6,199
	เดิมบางนางบวช	110	3,202	2,445	3,637	-4,306	7,548
	สามชุก	67	3,246	1,501	3,391	-1,694	6,504
	หนองหญ้าไซ	163	1,600	2,146	1,620	-7,336	11,720
รายรับสุทธิ สูงสุด (บาทต่อไร่)	ดอนเจดีย์	24	-649	2,255	-912	-4,050	4,314
	เดิมบางนางบวช	110	2,512	2,830	3,136	-6,569	7,300

	อำเภอ	n	mean	sd	median	min	max
	สามชุก	67	2,830	1,663	3,006	-3,134	6,441
	หนองหญ้าไซ	163	809	2,278	794	-8,751	11,720
รายรับสุทธิ เฉลี่ย (บาทต่อไร่)	ดอนเจดีย์	24	-213	2,331	-583	-3,691	5,193
	เดิมบางนางบวช	110	2,890	2,562	3,458	-4,877	7,312
	สามชุก	67	3,020	1,571	3,083	-2,554	6,466
	หนองหญ้าไซ	163	1,150	2,187	1,166	-8,279	11,720
พยากรณ์รายรับสุทธิ ต่ำสุด (บาทต่อไร่)	ดอนเจดีย์	24	379	2,273	255	-3,039	5,496
	เดิมบางนางบวช	126	3,178	2,386	3,509	-4,515	7,617
	สามชุก	68	3,207	1,560	3,363	-1,847	6,752
	หนองหญ้าไซ	166	1,546	2,191	1,662	-8,794	11,827
พยากรณ์รายรับสุทธิ สูงสุด (บาทต่อไร่)	ดอนเจดีย์	24	-737	2,461	-1,008	-4,020	4,564
	เดิมบางนางบวช	126	2,510	2,476	2,892	-4,956	6,858
	สามชุก	68	2,958	1,564	3,069	-2,132	6,467
	หนองหญ้าไซ	166	788	2,314	900	-9,350	11,385
พยากรณ์รายรับสุทธิ เฉลี่ย (บาทต่อไร่)	ดอนเจดีย์	24	-273	2,374	-527	-3,535	4,956
	เดิมบางนางบวช	126	2,868	2,423	3,184	-4,721	7,265
	สามชุก	68	3,068	1,564	3,176	-2,024	6,575
	หนองหญ้าไซ	166	1,109	2,260	1,216	-9,107	11,584

ตารางที่ 22 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลรายรับสุทธิ แยกตามระดับอำเภอ จังหวัดชัยนาท

	group1	n	mean	sd	median	min	max
รายรับสุทธิ ต่ำสุด (บาทต่อไร่)	วัดสิงห์	48	2,161	2,536	2,693	-9,055	7,126
	หนองมะโมง	110	772	1,170	650	-1,680	6,270
	หันคา	107	3,744	2,783	4,121	-6,273	15,138
รายรับสุทธิ สูงสุด (บาทต่อไร่)	วัดสิงห์	48	1,299	3,034	1,439	-11,555	7,126
	หนองมะโมง	110	526	1,354	489	-5,662	6,270
	หันคา	107	3,006	2,710	3,484	-6,739	8,898
รายรับสุทธิ เฉลี่ย	วัดสิงห์	48	1,693	2,758	1,582	-10,305	7,126

	group1	n	mean	sd	median	min	max
(บาทต่อไร่)	หนองมะโมง	110	647	1,226	538	-2,643	6,270
	ห้วยคทา	107	3,400	2,704	3,684	-6,388	12,642
พยากรณ์รายรับสุทธิ ต่ำสุด (บาทต่อไร่)	วัดสิงห์	50	2,165	2,380	2,286	-8,892	7,212
	หนองมะโมง	110	765	1,195	668	-1,680	6,419
	ห้วยคทา	113	3,719	2,560	4,074	-6,802	14,649
พยากรณ์รายรับสุทธิ สูงสุด (บาทต่อไร่)	วัดสิงห์	50	1,410	2,533	1,587	-10,432	6,062
	หนองมะโมง	110	547	1,195	450	-1,900	6,203
	ห้วยคทา	113	2,951	2,713	3,503	-7,878	13,055
พยากรณ์รายรับสุทธิ เฉลี่ย (บาทต่อไร่)	วัดสิงห์	50	1,736	2,465	1,858	-9,795	6,544
	หนองมะโมง	110	645	1,197	548	-1,809	6,308
	ห้วยคทา	113	3,358	2,623	3,798	-7,307	13,901

ตารางที่ 23 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลรายรับสุทธิ แยกตามเขตชลประทาน รวมทั้งสองจังหวัด

	เขตชลประทาน	n	mean	sd	median	min	max
รายรับสุทธิ ต่ำสุด (บาทต่อไร่)	นอกเขต	336	1,356	2,189	1,190	-9,055	11,720
	ในเขต	293	3,329	2,296	3,619	-4,306	15,138
รายรับสุทธิ สูงสุด (บาทต่อไร่)	นอกเขต	336	744	2,274	652	-11,555	11,720
	ในเขต	293	2,642	2,542	3,055	-6,739	8,898
รายรับสุทธิ เฉลี่ย (บาทต่อไร่)	นอกเขต	336	1,017	2,207	891	-10,305	11,720
	ในเขต	293	2,994	2,367	3,297	-4,877	12,642
พยากรณ์รายรับสุทธิ ต่ำสุด (บาทต่อไร่)	นอกเขต	343	1,362	2,181	1,161	-8,892	11,827
	ในเขต	314	3,279	2,223	3,452	-4,515	14,649
พยากรณ์รายรับสุทธิ สูงสุด (บาทต่อไร่)	นอกเขต	343	772	2,279	708	-10,432	11,385
	ในเขต	314	2,643	2,327	2,954	-4,956	13,055
พยากรณ์รายรับสุทธิ เฉลี่ย (บาทต่อไร่)	นอกเขต	343	1,029	2,236	945	-9,795	11,584
	ในเขต	314	2,967	2,268	3,181	-4,721	13,901

8.4 การวิเคราะห์จำนวนเงินสูงสุดที่ผู้บริโภคมยินดีจ่าย

8.4.1 ตัวแบบทางทฤษฎี¹¹

ในการประมาณค่าจำนวนเงินสูงสุดที่ผู้บริโภคมยินดีจ่าย (Maximum Willingness-to-Pay: Maximum WTP) หรือจำนวนเงินต่ำสุดที่ผู้บริโภคมยินดีรับ (Minimum Willingness-to-Pay: Minimum WTP) นั้น นักวิจัยจะใช้แบบจำลองผลต่างของอรรถประโยชน์ (Utility Difference) ของ Hanemann (1984) ซึ่งพัฒนาขึ้นมาโดยอาศัยพื้นฐานของตัวแบบอรรถประโยชน์แบบสุ่ม (Random Utility Model: RUM) (McFadden, 1974) ซึ่งสามารถแสดงระดับความพึงพอใจที่ผู้บริโภค j ได้รับ ด้วยฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางอ้อม (Indirect Utility Function) ดังนี้

$$u_{ij} = u_j(y_j, z_j, \varepsilon_{ij}) \quad (1)$$

โดยที่ y_j คือ ตัวแปรที่แสดงถึงรายรับคงเหลือสุทธิ (Discretionary Income) ของผู้ตอบแบบสอบถาม j และ z_j คือ เวกเตอร์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่แสดงถึงคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งรวมถึง คุณสมบัติเฉพาะหรือคุณลักษณะต่าง ๆ, q , ที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม ที่นักวิจัยสามารถสังเกตได้ของแต่ละทางเลือก เช่น ตัวบ่งชี้เชิงคุณภาพต่าง ๆ และ ε_{ij} คือ องค์ประกอบอื่นของความพึงพอใจที่ผู้ตอบแบบสอบถามเท่านั้นรู้ และนักวิจัยไม่สามารถสังเกตหรือเก็บข้อมูลได้

ผู้ตอบแบบสอบถาม j จะเลือกตอบตกลง (yes) ที่จะจ่ายจำนวนเงิน t_j ถ้าหากความพึงพอใจสุทธิ (หลังหักความพึงพอใจที่ลดลงเนื่องจากจำนวนเงินที่ต้องจ่ายไป) ที่ผู้ตอบแบบสอบถาม j ได้รับจากผลประโยชน์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในระดับทรัพยากรหรือสิ่งแวดล้อม q^1 อันเนื่องมาจากโครงการหรือนโยบายที่ใช้อ้างอิงในเหตุการณ์สมมติ มีมูลค่ามากกว่าความพึงพอใจที่ได้รับในกรณีที่หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้น q^0 ซึ่งสามารถเขียนแทนด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$u_1(y_j - t_j, z_j, q^1, \varepsilon_{1j}) > u_0(y_j, z_j, q^0, \varepsilon_{0j}) \quad (2)$$

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากนักวิจัยไม่สามารถล่วงรู้องค์ประกอบแบบสุ่ม (Stochastic Component, ε_{ij}) ของฟังก์ชันความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม j ถ้ามได้ ดังนั้น สิ่งที่นักวิจัยทำได้จึงมีเพียงการวิเคราะห์ความเป็นไปได้สำหรับคำตอบตกลง (Yes) หรือไม่ตกลง (No) ดังนี้

$$Pr(yes_j) = Pr(u_1(y_j - t_j, z_j, q^1, \varepsilon_{1j}) > u_0(y_j, z_j, q^0, \varepsilon_{0j})) \quad (3)$$

¹¹ เนื้อหาอธิบายและวิธีการพิสูจน์ในส่วนนี้ประยุกต์มาจาก Haab and McConnell (2002)

ถึงแม้ว่าสมการความเป็นไปได้ข้างต้น จะช่วยให้นักวิจัยเห็นภาพและสามารถวิเคราะห์กระบวนการตัดสินใจได้ดี แต่อย่างไรก็ตามเพื่อให้นักวิจัยสามารถทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parametric Estimation) ได้นั้น ในทางวิชาการแล้วนักวิจัยมักจะกำหนดให้อรรถประโยชน์ทางอ้อม มีรูปแบบที่เป็นผลรวมระหว่างความพึงพอใจคาดการณ์ได้ และความพึงพอใจที่คาดการณ์ไม่ได้ (Additively Separable in Deterministic and Stochastic Preferences) ซึ่งจะทำให้เราสามารถวิเคราะห์หาความเป็นไปได้ที่ผู้ตอบแบบสอบถาม j จะเลือกตอบตกลง (Yes) เท่ากับ

$$Pr(yes_j) = Pr(v_1(y_j - t_j, z_j, q^1) + \varepsilon_{1j} > v_0(y_j, z_j, q^0) + \varepsilon_{0j}) \quad (4)$$

นอกจากนั้น นักวิจัยจะต้องทำการกำหนดองค์ประกอบที่สำคัญทั้งสองส่วน คือ รูปแบบฟังก์ชันของอรรถประโยชน์ทางอ้อม $u_{ij} = u_j(y_j, z_j, \varepsilon_{ij})$ และรูปแบบการแจกแจงขององค์ประกอบแบบสุ่ม ε_{ij} เพื่อให้นักวิจัยสามารถทำการประมาณค่าได้

ในส่วนของรูปแบบฟังก์ชันของอรรถประโยชน์ทางอ้อมนั้น โดยทั่วไปแล้วนักวิจัยมักจะเลือกใช้รูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์อย่างง่าย เช่น รูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์เชิงเส้น (Linear Utility Function) ซึ่งกำหนดให้ความพึงพอใจส่วนที่คาดการณ์ได้ (Deterministic Component) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับตัวแปรรายได้ y และตัวแปรร่วมต่าง ๆ ดังนี้

$$v_{ij}(y_j) = \alpha_i z_j + \beta_i(y_j) \quad (5)$$

โดยที่ α_i คือ เวกเตอร์ของพารามิเตอร์ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่แสดงถึงคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม รวมถึงคุณสมบัติเฉพาะหรือคุณลักษณะต่าง ๆ ที่สามารถวัดได้ของแต่ละทางเลือกซึ่งเมื่อนำไปแทนในสมการที่ (5) แล้วจะได้สมการความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบแบบสอบถาม j จะเลือกตอบตกลง (yes) ในรูปแบบที่ชัดเจน (Explicit Form) เท่ากับ

$$Pr(yes_j) = Pr(\alpha z_j + \beta_1(y_j - t_j) + \beta_0(y_j) + \varepsilon_j > 0) \quad (6)$$

โดยที่กำหนดให้ $\varepsilon_j \equiv \varepsilon_{1j} - \varepsilon_{0j}$ และ $\alpha = \alpha_1 - \alpha_0$ ซึ่งโดยปกติแล้ว นักวิจัยมักจะสมมติให้ความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้ (Marginal Utility of Income, β_i) ของผู้บริโภคมีค่าคงที่ เนื่องจากโครงการหรือนโยบายที่ใช้อ้างอิงในเหตุการณ์สมมติ มักจะไม่ทำให้โครงสร้างความพึงพอใจของผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้เราสามารถลดทอนสมการความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบแบบสอบถาม j จะเลือกตอบตกลง (Yes) เท่ากับ

$$Pr(yes_j) = Pr(\alpha z_j - \beta t_j + \varepsilon_j > 0) \quad (7)$$

สำหรับส่วนของรูปแบบการแจกแจงขององค์ประกอบแบบสุ่มนั้น ในทางวิชาการ นักวิจัยมักตั้งสมมติฐานว่า ε_{ij} มีลักษณะการแจกแจงแบบเป็นอิสระแต่มีลักษณะเหมือนกันและมีค่ากลางเป็นศูนย์ (Independently and Identically Distributed (IID) with Mean Zero) ซึ่งจะช่วยให้สามารถใช้ในการแจกแจงได้ทั้งแบบปกติ (Normal Distribution) และการแจกแจงแบบลอจิสติก (Logistic Distribution) และทำการคำนวณความเป็นไปได้โดยอาศัยคุณสมบัติความสมมาตร (Symmetry of the Distribution) ของการแจกแจงทั้งสอง

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเป้าหมายสูงสุดของการประเมินมูลค่าด้วยเทคนิคสมมติเหตุการณ์ คือการคำนวณหาจำนวนเงินที่ผู้บริโภคจะยินดีจ่าย (Willingness-to-Pay, WTP) สำหรับโครงการหรือนโยบายที่นำมาใช้อ้างอิง รวมถึงผลของตัวแปรร่วมอื่น ๆ ที่อาจมีต่อมูลค่าของ WTP นักวิจัยจึงจำเป็นต้องนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณข้างต้น มาคำนวณโดยใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่เราได้จากสมการที่ (2) ที่ว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม j จะเลือกตอบตกลง (Yes) ก็ต่อเมื่อความพึงพอใจที่ได้รับในกรณีที่โครงการหรือนโยบายมีการดำเนินการ มีค่ามากกว่าความพึงพอใจที่ได้รับในกรณีที่โครงการหรือนโยบายไม่มีการดำเนินการ ด้วยเหตุนี้ นักวิจัยจึงรู้ว่าจำนวนเงินสูงสุดที่ผู้บริโภคจะยินดีจ่าย (Maximum WTP) นั้น จะไม่ทำให้ความพึงพอใจที่ได้รับในกรณีที่โครงการหรือนโยบายมีการดำเนินการ มีค่าน้อยกว่าความพึงพอใจที่ได้รับในกรณีที่โครงการหรือนโยบายไม่มีการดำเนินการ ดังนั้น นักวิจัยจึงสามารถแก้สมการต่อไปนี้ เพื่อหา Maximum WTP ได้

$$\alpha_1 z_j - \beta(y_j - WTP_j) + \varepsilon_{j1} > \alpha_0 z_j - \beta y_j + \varepsilon_{j0} \quad (8)$$

ซึ่งจากการแก้สมการข้างต้น จะได้ Maximum WTP เท่ากับ

$$WTP_j = \frac{1}{\beta}(\alpha z_j + \varepsilon_j) \quad (9)$$

และสามารถหาค่าความคาดหวังของ WTP (Expectation of WTP) โดยคำนึงถึงความไม่แน่นอนในโครงสร้างความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม เท่ากับ

$$E_\varepsilon(WTP_j | \alpha, \beta, z_j) = \frac{\alpha z_j}{\beta} \quad (10)$$

ซึ่งไม่ว่านักวิจัยจะกำหนดให้ ϵ มีการกระจายตัวแบบปกติ (Normal Distribution) หรือแบบลอจิสติก (Logistic Distribution) การประมาณค่าของทั้งค่าความคาดหวังและค่ามัธยฐานของ WTP ของการกระจายตัวทั้งสองแบบก็จะสามารถใช้สมการที่ (11) ในการประมาณค่าได้เช่นเดียวกัน ซึ่งถือเป็นลักษณะพิเศษของค่าประมาณ WTP ที่ได้จากการที่นักวิจัยกำหนดให้รูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์มีความสัมพันธ์กันแบบเชิงเส้น (Linear) กับตัวแปรต่าง ๆ”

8.5 ผลการประมาณค่าและการวิเคราะห์

ในส่วนของการประเมินค่าความเต็มใจจะจ่าย ด้วยเทคนิคเหตุการณ์สมมตินั้น จากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวจำนวน ทั้งหมด 683 ครอบครัว ผู้วิจัยได้ทำการคัดกรองคำตอบที่มีแนวโน้มที่จะแสดงถึงความมีอคติต่อแบบสอบถาม โดยใช้คำตอบต่อคำถาม Follow-Up ที่ถามถึงเหตุผลที่ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ยินดี/ไม่รู้/ไม่แน่ใจที่จะจ่าย เป็นเสมือนตัวบ่งชี้โดยถ้าคำตอบของผู้ตอบแบบสอบถามที่ปฏิเสธที่จะจ่าย Bid ที่ผู้สัมภาษณ์ได้ถามไป คือ “คิดว่าการอนุรักษ์น้ำบาดาลไม่มีความสำคัญ” “ไม่คิดว่าจะต้องจ่าย มันเป็นหน้าที่ของรัฐที่จะต้องให้บริการน้ำบาดาลอยู่แล้ว” “ไม่เห็นด้วยกับวิธีการนี้” “ไม่ไว้วางใจหน่วยงานรัฐ” “ไม่เข้าใจคำถามข้างต้น” คำตอบของผู้ตอบแบบสอบถามเหล่านี้จะถูกคัดกรองออก ไม่นำมาวิเคราะห์ เนื่องจากมีแนวโน้มที่ผู้ตอบแบบสอบถามเหล่านี้ จะไม่ได้พิจารณาถึงเหตุการณ์สมมติอย่างจริงจัง ซึ่งทำให้เหลือข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้เท่ากับ 512 ครอบครัว ตารางที่ 24 แสดงสัดส่วนคำตอบในแต่ละ Bid

ตารางที่ 24 สัดส่วนคำตอบ แยกตามขนาด Bid ที่นำเสนอแก่กลุ่มตัวอย่าง

Bid	No	Yes	Yes (%)
5	20	34	62.96%
37	30	21	41.18%
69	40	13	24.53%
101	36	13	26.53%
133	41	13	24.07%
165	33	10	23.26%
197	39	13	25.00%
229	41	13	24.07%
261	45	7	13.46%
293	43	7	14.00%

ผลในเบื้องต้น ค่อนข้างเป็นที่น่าพอใจและสอดคล้องกับทฤษฎีอุปสงค์ในทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งจะเห็นได้ว่า เมื่อราคา (ในที่นี้ คือ อัตราค่าใช้น้ำบาดาล) ลดลง ผู้บริโภค (ในที่นี้ คือ กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าว) จะมีแนวโน้มที่จะซื้อสินค้า (ในที่นี้ คือ น้ำบาดาล) เพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่า มีผู้ตอบปฏิเสธการจ่ายในการทดลองเหตุการณ์สมมติเป็นจำนวนที่ค่อนข้างมาก ซึ่งสาเหตุที่เป็นเช่นนี้ ส่วนหนึ่ง ผู้วิจัยเห็นว่า อาจมีสาเหตุมาจากการที่เหตุการณ์สมมติในครั้งนี้ ทำกับสินค้า (น้ำบาดาล) ที่ผู้ตอบแบบสอบถามได้มีประสบการณ์การบริโภคอยู่ก่อนแล้ว จึงไม่น่าแปลกใจแต่อย่างใด ที่การทำ Ex-Post Analysis เช่นนี้ จะเกิดภาวะที่มีผู้ตอบปฏิเสธเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม ผลที่เกิดขึ้นในแง่หนึ่ง ก็เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้วิจัยลดความกังวลในเรื่อง Hypothetical Bias ในส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามลงได้ เนื่องจากการตอบปฏิเสธและเหตุผลที่ให้การตอบปฏิเสธในคำถาม Follow-Up ทำให้นักวิจัยสามารถคัดกรองออกได้ง่ายกว่าการที่ผู้ตอบแบบสอบถามคล้อยตามผู้สัมภาษณ์ตลอดเวลาในการสัมภาษณ์

8.5.1 ตัวแปรเชิงประจักษ์

ในเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดให้รูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์ มีรูปแบบความสัมพันธ์เป็นแบบเชิงเส้น ซึ่งจากตัวแบบทางทฤษฎีที่ได้อภิปรายในส่วนก่อนหน้า เราจะสมมติให้รูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของครอบครัวกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าว สามารถแสดงได้ด้วยฟังก์ชัน ดังต่อไปนี้

$$U_j = \text{constant} + \beta_1 \text{Income} + \beta_2 \text{MinWaterCost} + \beta_3 \text{Yield} + \beta_4 \text{Envi} + \varepsilon_j \quad (11)$$

โดยที่ Income คือ ตัวแปรอิสระที่แสดงถึงรายได้สุทธิต่อไร่ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งในที่นี้หากกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีการจ่ายค่าใช้น้ำบาดาลเพื่อการเพาะปลูกข้าว รายได้สุทธิต่อไร่ของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกร ก็จะถูกหักลบด้วยอัตราค่าใช้น้ำบาดาลต่อไร่ในเหตุการณ์สมมติ (Bid), Min Water Cost คือ ตัวแปรอิสระที่แสดงถึงกรอบขั้นต่ำของรายจ่ายที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำในการเกษตร (ดังรายละเอียดในหัวข้อ 8.3.3), Yield แสดงถึงปริมาณผลผลิตข้าวต่อไร่ของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าว Envi คือ ตัวแปรอิสระที่แสดงถึงทัศนคติเกี่ยวกับผลกระทบของการใช้น้ำบาดาล ที่อาจมีต่อปริมาณน้ำบาดาลในอนาคตของครอบครัวกลุ่มตัวอย่าง และ ε_j คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term) ที่ผู้วิจัยไม่สามารถสังเกตได้¹²

ตารางที่ 25 แสดงผลการประมาณค่าของตัวแบบเชิงเส้น และสมมติให้การกระจายตัวของ Error Term (ε) มีการกระจายตัวทั้งแบบลอจิสติก (Logistic Distribution) และแบบการกระจายตัวแบบปกติ (Normal Distribution) โดยได้แยกการประมาณค่าออกเป็น 3 แบบ ตามกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประมาณ คือ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างที่พื้นที่ตั้งอยู่นอกเขตชลประทาน และกลุ่มตัวอย่างที่พื้นที่ตั้งอยู่ในเขตชลประทาน

¹² นอกจากตัวแบบที่อภิปรายในที่นี้ ผู้วิจัยยังได้ทำการทดสอบรูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์โดยการนำตัวแปรอื่นๆ เพื่อหาตัวแบบที่สมเหตุสมผล ในทางทฤษฎี พฤติกรรมการเพาะปลูกโดยทั่วไป รวมถึงการเปรียบเทียบโดยใช้เทคนิคทางสถิติ ผู้วิจัยพบว่า ตัวแบบที่น่าเสนอในที่นี้ ให้ผลการประมาณค่า รวมถึงมูลค่าความเต็มใจจะจ่าย ไม่ต่าง (หรือดีกว่า) ไปจากตัวแบบอื่น ๆ เหล่านี้

การประมาณค่าทั้งหมดของการวิจัย ทำโดย R Programming Language (R, 2017) ซึ่งเป็น Open-Source และถูกใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในงานวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์ในปัจจุบัน ผลการประมาณค่าพบว่า ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปร Bid มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเกือบทุกตัวแบบ ยกเว้นกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งหมดในตัวแบบ Logit เท่านั้น ซึ่งในขั้นตอนการประมาณค่า นั้น นักวิจัย จะทำการคูณตัวแปร Bid ด้วย -1 เพื่อให้ค่า Bid มีค่าเป็นลบ เพื่อให้สะดวกต่อการคำนวณมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายด้วยเหตุนี้ การแปลความหมายของตัวแปร Bid ในที่นี้ จึงต้องแปลความหมายว่า เมื่อตัวแปร Bid มีค่าเพิ่มมากขึ้น (ซึ่งในที่นี้ก็คือ ติดลบน้อยลง) ก็มีแนวโน้มที่ผู้ตอบแบบสอบถามจะตอบตกลงที่จะจ่ายเพิ่มมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ ผลการประมาณค่าที่ออกมาจึงตรงกับผลของพฤติกรรมโดยทั่วไปของผู้บริโภคที่มีราคาของสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการจะบริโภค ผู้บริโภคมีแนวโน้มที่ซื้อหรือบริโภคสินค้านั้นเพิ่มมากขึ้น

ในส่วนของตัวแปรอื่น ๆ ในตัวแบบที่ใช้ในการวิจัยนี้ ก็ให้ผลการประมาณค่าที่สมเหตุสมผลตรงกับพฤติกรรมการเพาะปลูกที่สามารถเห็นได้โดยทั่วไปเช่นเดียวกัน โดยตัวแปรกรอบขั้นต่ำของรายจ่ายต้นทุนการใช้น้ำนั้น ผลการประมาณค่าแสดงให้เห็นว่า ยิ่งผู้ตอบแบบสอบถามมีต้นทุนการใช้น้ำที่ต่ำมากเท่าไร ก็มีแนวโน้มที่ผู้ตอบแบบสอบถามจะตอบตกลงที่จะจ่ายเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งพฤติกรรมเช่นนี้ ก็ไม่ใช่เรื่องที่น่าประหลาดใจแต่อย่างใด เนื่องจากหากเกษตรกรมีต้นทุนในการนำน้ำเข้ามาใช้ในการเกษตรสูงอยู่แล้วการที่เกษตรกรจะต้องจ่ายค่าใช้น้ำบาดาลเพิ่มขึ้นมา ก็จะทำให้ภาระรายจ่ายมีเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามมีเพียงตัวแบบที่ 3.1 และ 3.2 ซึ่งจำกัดเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่พื้นที่เพาะปลูกตั้งอยู่ในเขตชลประทานเท่านั้นที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 25 ผลการประมาณค่าด้วยฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบเชิงเส้น

Model	LOGIT			PROBIT		
Model Number	1.1	2.1	3.1	1.2	2.2	3.2
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้	รวม	นอกเขต	ในเขต	รวม	นอกเขต	ในเขต
Bid	0.006*** (0.001)	0.009*** (0.0001)	0.003* (0.002)	0.004*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.002* (0.001)
ต้นทุนการใช้น้ำ ขั้นต่ำ ต่อไร่	-0.0003 (0.0002)	-0.0001 (0.0002)	-0.001** (0.0010)	-0.0001 (0.0001)	-0.0001 (0.0001)	-0.001** (0.0003)
ผลผลิตต่อไร่	-1.180** (0.476)	-1.302* (0.674)	-0.950 (0.867)	-0.677** (0.282)	-0.764* (0.407)	-0.581 (0.511)
ทัศนคติในการใช้ทรัพยากร (ไม่สนใจ = 0)	0.061 (0.243)	0.283 (0.331)	-0.166 (0.361)	0.035 (0.144)	0.161 (0.202)	-0.093 (0.216)
Constant	0.994** (0.460)	1.127** (0.557)	0.752 (0.855)	0.555** (0.274)	0.655* (0.353)	0.436 (0.505)
Observations	471	276	195	471	276	195

Model	LOGIT			PROBIT		
Model Number	1.1	2.1	3.1	1.2	2.2	3.2
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้	รวม	นอกเขต	ในเขต	รวม	นอกเขต	ในเขต
Log Likelihood	-270.644	-155.398	-110.365	-271.038	-155.593	-110.249

หมายเหตุ: (1) ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่า Standard Error

(2) *, **, *** แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ 10% 5% และ 1% ตามลำดับ

ในส่วนของผลผลิตต่อไร่ นั้น ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลผลิตต่อไร่ที่ต่ำ จะมีแนวโน้มที่ตอบตกลงที่จะจ่าย มากกว่าผู้ตอบแบบสอบถามที่มีผลผลิตต่อไร่ที่สูงกว่า ซึ่งการแปลความหมายของตัวแปรผลผลิตต่อไร่ อาจจะต้องเชื่อมโยงไปกับการอภิปรายในหัวข้อที่ 8.3 ซึ่งข้อมูลในเบื้องต้น แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่ตั้งอยู่ในอำเภอที่อยู่นอกเขตชลประทาน มักจะมีผลผลิตต่อไร่ที่ต่ำกว่ากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่ตั้งอยู่ในอำเภอที่อยู่ในเขตชลประทาน ซึ่งขนาดของค่าพารามิเตอร์ที่สูงกว่าในกลุ่มตัวอย่างที่อยู่นอกเขตชลประทาน (-1.302 สำหรับ Logit และ -0.764 สำหรับ Probit) เมื่อเทียบกับค่าพารามิเตอร์ในกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งหมด และค่าพารามิเตอร์ที่มีขนาดต่ำกว่าในกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในเขตชลประทาน (-0.950 สำหรับ Logit และ -0.581 สำหรับ Probit) ก็สอดคล้องกับข้อค้นพบในเบื้องต้นดังกล่าวด้วยเหตุนี้ การแปลความหมายของค่าพารามิเตอร์ตัวนี้ ก็จะหมายถึงการที่พื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรที่มีผลผลิตต่อไร่ต่ำนั้น ตัวเกษตรกรให้ความสำคัญกับแหล่งน้ำบาดาลที่ใช้สำหรับการทำการเกษตร เนื่องจากอาจจะมีข้อจำกัดในแหล่งน้ำสำหรับการทำการเกษตร มากกว่าเกษตรกรที่มีผลผลิตต่อไร่ต่ำเช่นเดียวกัน แต่อาจจะมีทางเลือกที่มากกว่าสำหรับแหล่งน้ำที่ใช้สำหรับการทำการเกษตร

โดยในส่วนของผู้แปรทัศนคติในการใช้ทรัพยากร ซึ่งแสดงถึงความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อผลกระทบของการใช้น้ำบาดาล ที่อาจมีต่อปริมาณน้ำบาดาลในอนาคตของครอบครัวกลุ่มตัวอย่างนั้น ผลการประมาณค่าบ่งชี้ว่า ตัวแปรดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อแนวโน้มที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบตกลงที่จะจ่าย อีกทั้งเครื่องหมายในผลการประมาณค่าของทุกตัวแปรก็ไม่สอดคล้องกัน ตัวแปรดังกล่าวจึงไม่สามารถช่วยให้คาดการณ์แนวทางการตอบคำถามดังเช่นตัวแปรที่ได้อภิปรายมาก่อนหน้าได้

ตารางที่ 26 ผลการประมาณค่า Maximum WTP ด้วยฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบเชิงเส้น

Model	LOGIT			PROBIT		
Model Number	1.1	2.1	3.1	1.2	2.2	3.2
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้	รวม	นอกเขต	ในเขต	รวม	นอกเขต	ในเขต
WTP (บาทต่อไร่)	7.198	50.010	-168.581	3.435	48.808	-187.345
SE	27.202	20.906	174.523	29.078	21.994	193.412
Confidence Interval						
2.5 %	-46.116	9.036	-510.639	-53.558	5.701	-566.424
97.5 %	60.512	90.985	173.478	60.427	91.916	191.735

ตารางที่ 26 แสดงผลการประมาณค่าความเต็มใจจะจ่ายจากตัวแบบทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 25 การคำนวณมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายนี้ ใช้สมการที่ 10 ร่วมกับการคำนวณแบบ Delta Method (Greene, 1997) เนื่องจากเป็นวิธีที่ใช้ประโยชน์จากข้อมูล Variance-Covariance Matrix ที่ได้จากการประมาณค่าทั้งจากตัวแบบ Logit และ Probit มาคำนวณขอบเขตความเชื่อมั่น (Confidence Interval) ของผลการคำนวณมูลค่าความเต็มใจจะจ่าย เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือในทางสถิติของผลการประมาณค่ามูลค่าความเต็มใจจะจ่าย

ผลการประมาณค่าจากทั้งสองตัวแบบ (Logit และ Probit) เป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกอยู่นอกเขตชลประทานนั้น (ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%) จะมีความเต็มใจที่จะจ่ายสูงสุดอยู่ในช่วงระหว่าง 6 - 90 บาทต่อไร่ หรือโดยเฉลี่ยเท่ากับ 48 - 50 บาทต่อไร่ ส่วนกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกอยู่ในเขตชลประทานนั้น ผลการประมาณค่าแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรจะมีความเต็มใจที่จะจ่ายสูงสุดอยู่ในช่วงระหว่าง -510 - 173 บาทต่อไร่ หรือโดยเฉลี่ยเท่ากับ -168 บาทต่อไร่ สำหรับตัวแบบ Logit และ -566 - 191 บาทต่อไร่ หรือโดยเฉลี่ยเท่ากับ -187 บาทต่อไร่ สำหรับตัวแบบ Probit ซึ่งจากค่าประมาณดังกล่าว จะเห็นได้ว่าถึงแม้จะมีความเป็นไปได้ที่กลุ่มตัวอย่างจะมีความเต็มใจที่จะจ่ายค่าใช้น้ำบาดาลสูง (มูลค่าความเต็มใจจะจ่ายที่สูงที่สุดเท่ากับ 173 บาทต่อไร่ สำหรับตัวแบบ Logit และ 191 บาทต่อไร่ สำหรับตัวแบบ Probit) แต่ขณะเดียวกัน ก็มีความเป็นไปได้เช่นเดียวกันที่กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่อยู่นอกเขตชลประทานเหล่านี้ไม่มีความต้องการ หรือไม่เต็มใจที่จะจ่ายอย่างรุนแรง (ตัวเลข -510 บาทต่อไร่ สำหรับตัวแบบ Logit และ -566 บาทต่อไร่ ในที่นี้แสดงถึงขนาดของความไม่เต็มใจที่จะจ่าย มากกว่าที่จะแปลว่า กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรเหล่านี้ ต้องการให้หน่วยงานผู้รับผิดชอบจ่ายให้กับพวกเขา) อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการพิจารณากลุ่มตัวอย่างรวมทั้งหมดทั้งสองกลุ่มตัวอย่างแล้ว กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรทั้งสองกลุ่มจะมีความเต็มใจที่จะจ่ายสูงสุดอยู่ในช่วงระหว่าง -46 - 60 บาทต่อไร่ หรือโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4 - 7 บาทต่อไร่

เนื่องจากค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุดทั้งหมดข้างต้นได้จากการคำนวณโดยใช้สมการที่ (10) ซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้งตัวเศษ (α_j) และตัวส่วน (β) นั้น ได้มาจากการประมาณค่า ซึ่งย่อมได้รับอิทธิพลมาจากตัวแปรที่ใช้ในสมการ รูปแบบสมการ และ/หรือสมมติฐานการกระจายตัวของ Error Term (ϵ) ด้วยเหตุนี้เราจึงจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ของการประมาณค่า WTP เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ต่าง ๆ ที่อาจมีผลต่อค่าประมาณ WTP ที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบสมการและสมมติฐานที่แตกต่างกันไป

8.5.2 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ของค่าประมาณ WTP

การวิเคราะห์ในเบื้องต้นจะเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ผลของเพศของตัวแทนครัวเรือนเกษตร ซึ่งอาจมีผลต่อการตัดสินใจ เนื่องจากงานศึกษาเชิงประจักษ์ในทางวิชาการที่ผ่านมามักพบว่า เพศของผู้ให้ข้อมูลมักส่งผลต่อการตัดสินใจ และ/หรือผลการประมาณความเต็มใจจะจ่าย จากนั้นผู้วิจัยจะได้ทำการวิเคราะห์ผลของการรวมตัวแปรเขตชลประทาน (รวมทั้งเพศของผู้ให้ข้อมูล) เข้าไปในสมการที่ใช้ในการประมาณโดยตรง แทนที่จะแยกการประมาณค่าเหมือนที่ผ่านมา เพื่อคงไว้ซึ่งจำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประมาณค่า

ตารางที่ 27 ผลการประมาณค่าด้วยฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบเชิงเส้นในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)

Model	LOGIT					PROBIT				
Model Number	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	4.2	5.2	6.2	7.2	8.2
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้	รวม	นอกเขต	ในเขต	รวม	รวม	รวม	นอกเขต	ในเขต	รวม	รวม
Bid	0.006*** (0.001)	0.009*** (0.002)	0.003* (0.002)	0.006*** (0.001)	0.006*** (0.001)	0.004*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.002* (0.001)	0.004*** (0.001)	0.004*** (0.001)
ต้นทุนการใช้น้ำ ขั้นต่ำ ต่อไร่	-0.0003 (0.0002)	-0.0001 (0.0002)	-0.001** (0.001)	-0.0003 (0.0002)	-0.0003 (0.0002)	-0.0002 (0.0001)	-0.0001 (0.0001)	-0.001** (0.0003)	-0.0002 (0.0001)	-0.0002 (0.0001)
ผลผลิตต่อไร่	-1.184** (0.476)	-1.282* (0.696)	-0.958 (0.884)	-1.110** (0.533)	-1.115** (0.533)	-0.678** (0.282)	-0.760* (0.410)	-0.565 (0.519)	-0.647** (0.315)	-0.647** (0.315)
ทัศนคติในการ ใช้ทรัพยากร (ไม่สนใจ = 0)	0.074 (0.245)	0.250 (0.343)	-0.051 (0.371)	0.055 (0.244)	0.068 (0.246)	0.044 (0.146)	0.146 (0.203)	-0.019 (0.222)	0.032 (0.145)	0.041 (0.147)
เพศผู้ให้ข้อมูล (ผู้หญิง = 0)	0.079 (0.212)	-0.278 (0.282)	0.538 (0.338)		0.079 (0.212)	0.050 (0.127)	-0.160 (0.168)	0.316 (0.202)		0.050 (0.127)
เขตชลประทาน (นอกเขต = 0)				-0.070 (0.244)	-0.070 (0.244)				-0.031 (0.145)	-0.032 (0.145)
Constant	0.951** (0.474)	1.275** (0.617)	0.445 (0.890)	0.980** (0.462)	0.937** (0.476)	0.527* (0.283)	0.739** (0.366)	0.232 (0.525)	0.550** (0.275)	0.521* (0.283)

Model	LOGIT					PROBIT				
Model Number	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	4.2	5.2	6.2	7.2	8.2
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้	รวม	นอกเขต	ในเขต	รวม	รวม	รวม	นอกเขต	ในเขต	รวม	รวม
Observations	471	276	195	471	471	471	276	195	471	471
Log Likelihood	-	-	-	-270.602	-270.533	-270.961	-155.136	-109.021	-271.016	-270.937
	270.574	154.908	109.088							

หมายเหตุ: (1) ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่า Standard Error

(2) *, **, *** แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ 10% 5% และ 1% ตามลำดับ

ตารางที่ 27 แสดงผลการประมาณค่าด้วยฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบเชิงเส้น โดยใช้รูปแบบสมการที่ต่างไปจากสมการที่ (11) เพื่อทดสอบผลของเพศของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อค่าประมาณ WTP โดยใช้รูปแบบสมการ (ตัวแบบหมายเลข 4.1, 5.1, 6.1, 4.2, 5.2, และ 6.2) ซึ่งสามารถแสดงได้ด้วยสมการ

$$U = constant + \beta_1 Income + \beta_2 MinWaterCost + \beta_3 Yield + \beta_4 Envi + \beta_5 Gender + \varepsilon \quad (12)$$

โดยที่ Gender คือ ตัวแปรที่เพิ่มขึ้นมาจากสมการที่ (11) และเป็นตัวแทนของเพศของผู้ให้ข้อมูล โดยกำหนดให้เท่ากับศูนย์ หากผู้ให้ข้อมูลเป็นผู้หญิงและเท่ากับหนึ่ง หากผู้ให้ข้อมูลเป็นผู้ชายและรูปแบบของสมการที่มีการรวมตัวแปรเขตชลประทานเข้าไปอยู่ในสมการที่ใช้ในการประมาณโดยตรง (ตัวแบบหมายเลข 7.1 และ 7.2) ซึ่งสามารถแสดงได้ด้วยสมการ

$$U = constant + \beta_1 Income + \beta_2 MinWaterCost + \beta_3 Yield + \beta_4 Envi + \beta_5 Irri + \varepsilon \quad (13)$$

โดยที่ Irri คือ ตัวแปรที่แสดงถึงเขตพื้นที่ที่พื้นที่เพาะปลูกของกลุ่มตัวอย่างตั้งอยู่ โดยกำหนดให้เท่ากับศูนย์ หากพื้นที่เพาะปลูกของกลุ่มตัวอย่างตั้งอยู่นอกเขตชลประทาน และเท่ากับหนึ่ง หากพื้นที่เพาะปลูกของกลุ่มตัวอย่างตั้งอยู่ในเขตชลประทาน และสุดท้ายคือ ตัวแบบที่มีการเพิ่มตัวแปรทั้งสองเข้ากับสมการที่ (11) (ตัวแบบหมายเลข 8.1 และ 8.2) ซึ่งสามารถแสดงได้ด้วยสมการ

$$U = constant + \beta_1 Income + \beta_2 MinWaterCost + \beta_3 Yield + \beta_4 Envi + \beta_5 Gender + \beta_6 Irri + \varepsilon \quad (14)$$

ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากตัวแบบทั้งหมดในตารางที่ 27 แสดงให้เห็นว่า เพศของผู้ให้ข้อมูลไม่มีผลที่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อแนวโน้มที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบตกลงที่จะจ่าย อีกทั้งเครื่องหมายในผลการประมาณค่าของทุกตัวแบบก็ไม่สอดคล้องกัน นอกจากนี้ผลการประมาณค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุด (ตารางที่ 28 และ

29) ก็ยังแสดงให้เห็นถึงความไม่สอดคล้องกันของผลกระทบของเพศผู้ให้ข้อมูลในพื้นที่ที่อยู่นอกเขต (เพศหญิงเต็มใจจะจ่ายสูงกว่า) และพื้นที่ที่อยู่ในเขตชลประทาน (เพศหญิงเต็มใจจะจ่ายต่ำกว่า) ซึ่งทำให้เราไม่สามารถที่จะสรุปในทางสถิติได้อย่างแน่นอนว่า เพศของผู้ให้ข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยนี้ส่งผลต่อการตัดสินใจและ/หรือค่าความเต็มใจจะจ่าย¹³

ตารางที่ 28 ค่าประมาณ Maximum WTP จากตัวแบบ Logit แบบต่าง ๆ เพื่อทดสอบความเที่ยงตรง

Model	Model Number	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้	WTP (บาทต่อไร่)	SE	Confidence Interval		ตัวแปรควบคุม	
					2.5 %	97.5 %	เพศผู้ให้ข้อมูล (ผู้หญิง = 0)	เขตชลประทาน (นอกเขต = 0)
LOGIT	4.1	รวม	6.893	27.323	-46.658	60.445	ไม่ควบคุม	ไม่มีในตัวแบบ
			1.249	32.355	-62.165	64.663	0	ไม่มีในตัวแบบ
			13.556	31.362	-47.912	75.025	1	ไม่มีในตัวแบบ
	5.1	นอกเขต	51.101	20.498	10.926	91.275	ไม่ควบคุม	ไม่มีในตัวแบบ
			65.401	24.304	17.767	113.035	0	ไม่มีในตัวแบบ
			33.826	27.761	-20.583	88.236	1	ไม่มีในตัวแบบ
	6.1	ในเขต	-161.933	165.417	-486.145	162.280	ไม่ควบคุม	ไม่มีในตัวแบบ
			-235.432	207.398	-641.924	171.060	0	ไม่มีในตัวแบบ
			-77.933	134.328	-341.212	185.345	1	ไม่มีในตัวแบบ
	7.1	รวม	7.274	27.178	-45.993	60.541	ไม่มีในตัวแบบ	ไม่ควบคุม
			11.791	30.919	-48.809	72.392	ไม่มีในตัวแบบ	0
			0.881	35.637	-68.965	70.728	ไม่มีในตัวแบบ	1
	8.1	รวม	6.967	27.300	-46.541	60.475	ไม่ควบคุม	ไม่ควบคุม
			11.446	31.043	-49.398	72.290	ไม่ควบคุม	0
			0.627	35.765	-69.472	70.726	ไม่ควบคุม	1
			1.361	32.333	-62.010	64.731	0	ไม่ควบคุม
			13.585	31.339	-47.838	75.009	1	ไม่ควบคุม
			5.840	35.575	-63.886	75.565	0	0
			18.064	34.618	-49.785	85.914	1	0
			-4.979	39.707	-82.804	72.846	0	1
			7.245	38.975	-69.143	83.634	1	1

¹³ ผู้วิจัยยังได้ตรวจสอบผลของเพศของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อการตัดสินใจ โดยทำการตรวจสอบเช่นเดียวกับการแยกกลุ่มตัวอย่างที่พื้นที่เพาะปลูกตั้งอยู่ในเขต/นอกเขตชลประทานในการประมาณค่า ผู้วิจัยพบว่า ตัวแปรผลผลิตต่อไร่จะมีผลต่อการตัดสินใจของผู้ให้ข้อมูลเพศหญิง แต่ไม่มีผลต่อการตัดสินใจของผู้ให้ข้อมูลเพศชาย ในขณะที่ตัวแปรต้นทุนการใช้น้ำขึ้นต่ำ ต่อไร่ จะมีผลต่อการตัดสินใจของผู้ให้ข้อมูลเพศชาย แต่ไม่มีผลต่อการตัดสินใจของผู้ให้ข้อมูลเพศหญิง นอกจากนี้ ผลการประมาณค่า WTP พบว่าโดยเฉลี่ยแล้ว ผู้ให้ข้อมูลเพศหญิง จะมีความเต็มใจจะจ่ายสูงกว่าผู้ให้ข้อมูลเพศชาย อย่างไรก็ตาม เนื่องจากค่าประมาณ WTP เฉลี่ยดังกล่าว ทั้งของผู้ให้ข้อมูลเพศหญิงและผู้ให้ข้อมูลเพศชายอยู่ในช่วงค่าประมาณ WTP ที่ได้รายงานไว้ในส่วนที่ 8.5.1 จึงไม่ได้แสดงผลการประมาณค่าในรายงานนี้

ตารางที่ 29 ค่าประมาณ Maximum WTP จากตัวแบบ Probit แบบต่าง ๆ เพื่อทดสอบความเที่ยงตรง

Model	Model Number	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้	WTP (บาทต่อไร่)	SE	Confidence Interval		ตัวแปรควบคุม	
					2.5 %	97.5 %	เพศผู้ให้ข้อมูล (ผู้หญิง = 0)	เขตชลประทาน (นอกเขต = 0)
PROBIT	4.2	รวม	3.218	29.163	-53.941	60.377	ไม่ควบคุม	ไม่มีในตัวแบบ
			-2.843	34.185	-69.845	64.158	0	ไม่มีในตัวแบบ
			10.373	33.032	-54.368	75.114	1	ไม่มีในตัวแบบ
	5.2	นอกเขต	49.617	21.696	7.093	92.140	ไม่ควบคุม	ไม่มีในตัวแบบ
			63.576	25.389	13.815	113.337	0	ไม่มีในตัวแบบ
			32.754	28.870	-23.831	89.339	1	ไม่มีในตัวแบบ
	6.2	ในเขต	-180.636	184.309	-541.875	180.603	ไม่ควบคุม	ไม่มีในตัวแบบ
			-256.241	229.062	-705.196	192.713	0	ไม่มีในตัวแบบ
			-94.229	149.932	-388.091	199.632	1	ไม่มีในตัวแบบ
	7.2	รวม	3.426	29.092	-53.594	60.446	ไม่มีในตัวแบบ	ไม่ควบคุม
			6.807	32.866	-57.610	71.224	ไม่มีในตัวแบบ	0
			-1.359	37.160	-74.191	71.472	ไม่มีในตัวแบบ	1
	8.2	รวม	3.205	29.179	-53.984	60.395	ไม่ควบคุม	ไม่ควบคุม
			6.701	32.932	-57.845	71.248	ไม่ควบคุม	0
			-1.743	37.275	-74.800	71.315	ไม่ควบคุม	1
			-2.916	34.215	-69.975	64.143	0	ไม่ควบคุม
			10.433	33.035	-54.314	75.179	1	ไม่ควบคุม
			0.580	37.475	-72.871	74.030	0	0
			13.928	36.383	-57.380	85.237	1	0
			-7.864	41.325	-88.860	73.131	0	1
			5.484	40.378	-73.654	84.623	1	1

ในส่วนของการวิเคราะห์โดยการรวมตัวแปรเขตชลประทานเข้าไปในสมการที่ใช้ในการประมาณโดยตรง แทนที่จะแยกการประมาณค่าดังเช่นตัวแบบต่าง ๆ ที่แสดงในตารางที่ 25 นั้น ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากตัวแบบหมายเลข 7.1 และ 7.2 ในตารางที่ 27 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรเขตชลประทานไม่มีผลที่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อแนวโน้มที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบตกลงที่จะจ่าย โดยคำอธิบายที่เป็นไปได้ สำหรับการที่ตัวแปรเขตชลประทานไม่มีผลที่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อการตัดสินใจของกลุ่มตัวอย่าง ก็คือ การที่รูปแบบของสมการที่ใช้ทั้งในตัวแบบหมายเลข 7.1 และ 7.2 เป็นเพียงสมการเชิงเส้นพื้นฐานที่มีเพียงผลกระทบหลัก (Main Effect) จากตัวแปรอิสระแต่ละตัวเท่านั้น ไม่ได้พิจารณาความเป็นไปได้ที่อาจจะมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในตัวแบบ ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับการแยกกลุ่มตัวอย่างในการประมาณค่า ซึ่งในทางเทคนิคแล้วก็เสมือนกับการที่ผู้วิเคราะห์เพิ่มพจน์ที่เป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเขตชลประทานกับตัวแปรอื่น ๆ ทุกตัวในสมการ อย่างไรก็ตาม ผลการประมาณค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุด (ตารางที่ 28 และ 29) ก็ยังสอดคล้องกันกับค่าความเต็มใจที่ได้จากการแยกกลุ่มตัวอย่างในการประมาณค่า (ตารางที่ 26) นอกจากนี้ หากพิจารณาผลของค่าประมาณ WTP ระหว่างตัวแบบหมายเลข 5.1 และ 6.1

(รวมถึง ระหว่าง 5.2 และ 6.2) เมื่อตัวแปรควบคุมเป็นเพศเดียวกันแล้ว ก็จะพบว่า (ค่าเฉลี่ย) ความเต็มใจจะจ่ายของกลุ่มตัวอย่างที่อยู่นอกเขตชลประทาน จะมีค่าสูงกว่า (ค่าเฉลี่ย) ความเต็มใจจะจ่ายของกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในเขตชลประทานเหมือนกัน ทั้งนี้ ข้อสรุปและคำอธิบายทั้งหมดนี้ สามารถใช้ได้กับผลการประมาณค่าที่ได้จากตัวแบบหมายเลข 8.1 และ 8.2 ในตารางที่ 27 รวมถึงค่าประมาณ WTP จากตัวแบบหมายเลขดังกล่าวในตารางที่ 28 และ 29 เช่นเดียวกัน

จะสังเกตได้ว่า (เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้กลุ่มเดียวกัน) ค่าประมาณ WTP ทั้งหมดในตารางที่ 28 และ 29 จะอยู่ในช่วงของค่าประมาณ WTP ที่ได้รายงานไว้ในตารางที่ 26 ด้วยเหตุนี้ เราจึงสามารถสรุปได้ในเบื้องต้นว่า ค่าประมาณ WTP ที่ได้จากตัวแบบหลักที่ได้อภิปรายใน ส่วนที่ 5.1 นั้น สามารถครอบคลุมผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากความแตกต่างทางด้านเพศของผู้ให้ข้อมูล รวมถึงความเป็นไปได้ที่อาจเกิดขึ้นจากผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอื่น ๆ ในตัวแบบ กับตัวแปรเขตชลประทาน

อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างที่เกิดขึ้นในผลของการประมาณค่า นั้น นอกจากผลกระทบของรูปแบบสมการที่ต่างกันอันเนื่องมาจากตัวแปรที่ใช้ในสมการ และ/หรือรูปแบบของผลกระทบจากตัวแปร (ผลกระทบหลักหรือผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร) แล้ว อีกหนึ่งปัจจัยหลักที่อาจส่งผลกระทบต่อข้อสรุป และค่าประมาณความเต็มใจจะจ่ายสูงสุด (โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับตัวแบบที่อาศัยพื้นฐานของตัวแบบอรรถประโยชน์แบบสุ่ม) ก็คือรูปแบบของฟังก์ชันอรรถประโยชน์ที่ใช้

ซึ่งที่ผ่านมาในส่วนก่อนหน้านี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบเชิงเส้นเพียงรูปแบบเดียว ซึ่งเปรียบเสมือนกับการที่เราสมมติให้ความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้ (Marginal Utility of Income) ของผู้บริโภคมีค่าคงที่ เนื่องจากโครงการหรือนโยบายที่ใช้อ้างอิงในเหตุการณ์สมมติ มักจะไม่ทำให้โครงสร้างความพึงพอใจของผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญ และยังช่วยให้การคำนวณมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายไม่ซับซ้อน อย่างไรก็ตาม ข้อด้อยที่สำคัญอย่างหนึ่งของการสมมติให้ความพึงพอใจส่วนที่เพิ่มจากรายได้ของผู้บริโภคมีค่าคงที่ ก็คือการที่เราจำกัดผลกระทบของระดับรายได้ของผู้บริโภคที่อาจมีผลต่อการตัดสินใจในเหตุการณ์สมมติที่สร้างขึ้นมา ด้วยเหตุนี้เราจึงจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น กับผลการประมาณมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุดของกลุ่มตัวอย่าง หากเราผ่อนคลายข้อสมมติฐานที่มีต่อความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้ของกลุ่มตัวอย่าง ให้สามารถได้รับผลกระทบจากระดับรายได้ที่ต่างกันได้

เพื่อทดสอบผลของความแตกต่างในความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้ของกลุ่มตัวอย่าง อันเกิดจากระดับรายได้จากการเพาะปลูกที่ต่างกันได้ ในเบื้องต้นผู้วิจัยได้ทำการสมมติให้รูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเป็นแบบ Log-Linear in Income ซึ่งเป็นรูปแบบฟังก์ชันที่อนุญาตให้ความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้ของกลุ่มตัวอย่าง ให้สามารถเปลี่ยนแปลงไปตามระดับรายได้ โดยทำการแทนตัวแปรรายได้สุทธิต่อไร่ (*Income*) ด้วยตัวแปร “Composite Income” ซึ่งเท่ากับ $\ln\left(\frac{Income-Bid}{Income}\right)$ ในสมการที่ (11) และสามารถแสดงได้ด้วยสมการ

$$U_j = \text{constant} + \beta_1 \ln\left(\frac{\text{Income} - \text{Bid}}{\text{Income}}\right) + \beta_2 \text{MinWaterCost} + \beta_3 \text{Yield} + \beta_4 \text{Envi} + \varepsilon_j \quad (15)$$

ตัวแบบหมายเลข 9.1 และ 9.2 ในตารางที่ 30 แสดงผลการประมาณค่าด้วยฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบ Log-Linear in Income โดยใช้กลุ่มตัวอย่างรวมทั้งกลุ่มตัวอย่างที่อยู่นอกเขตชลประทานและกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในเขตชลประทาน อย่างไรก็ตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประมาณค่าในตัวแบบนี้มีจำนวนลดลง (Observations = 370) เมื่อเทียบกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างรวมที่ใช้ในตัวแบบก่อนหน้านี้ (Observations = 471) เนื่องจากรายได้สุทธิของกลุ่มตัวอย่างบางรายติดลบ ผู้วิจัยจึงมีความจำเป็นจะต้องตัดกลุ่มตัวอย่างเหล่านี้ ออกจากการประมาณค่าและใช้เฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้สุทธิสูงสุดต่อไร่ ที่เป็นบวก (NIMP > 0) เท่านั้น

ผลการประมาณค่าจากตัวแบบหมายเลข 9.1 และ 9.2 ให้ผลที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลที่ได้จากการประมาณค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบเชิงเส้น แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเราไม่สามารถล่วงรู้ได้ถึงรูปแบบที่ถูกต้องในการตัดสินใจของกลุ่มตัวอย่าง การประมาณค่าโดยใช้ฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบ Log-Linear in Income โดยที่ตัวแปรตัวอื่น (นอกจากตัวแปร Composite Income) ยังคงมีลักษณะเป็นแบบเชิงเส้น ก็ได้ให้ข้อมูลอะไรที่ชัดเจนมากขึ้น นอกเหนือไปจากการที่เราสามารถคำนวณมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุด ที่จะแปรผันตามระดับรายได้ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละครัวเรือนเกษตร ซึ่งปัญหาดังกล่าว เกิดจากการที่แท้จริงแล้วความผันแปรของความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการประมาณค่าโดยใช้ฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบ Log-Linear in Income นั้น มิได้มาจากการประมาณค่าโดยตรง แต่เป็นผลที่ได้จากการคำนวณหลังจากการประมาณค่า ซึ่งในหลายกรณีข้อสมมติฐานที่กล่าวว่า ความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้เปลี่ยนแปลงไปตามระดับรายได้ ก็มักจะไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ในความเป็นจริงนัก เนื่องจากรายได้ที่ใช้ในเหตุการณ์สมมตินั้น มักจะเป็นรายจ่ายที่มีมูลค่าไม่มากนักเมื่อเทียบกับขนาดรายได้ ด้วยเหตุนี้ แนวทางที่เราสามารถจำลองรูปแบบการตัดสินใจของกลุ่มตัวอย่างได้ดียิ่งขึ้น ก็คือการสมมติให้ความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มระดับรายได้ (Haab & McConnell, 2002)

ตารางที่ 30 ผลการประมาณค่าด้วยฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบ Log-linear in Income

Model	LOGIT			PROBIT		
Model Number	9.1	9.1a	9.1b	9.2	9.2a	9.2b
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้	NIMP > 0	NIMP > Median	NIMP < Median	NIMP > 0	NIMP > Median	NIMP < Median
Composite Income	3.990*** (1.184)	16.732** (6.565)	4.034*** (1.256)	2.197*** (0.630)	9.772** (3.838)	2.203*** (0.666)
ต้นทุนการใช้น้ำ ขึ้นต่ำต่อไร่	-0.0001 (0.0003)	-0.001 (0.001)	0.0001 (0.0003)	-0.0001 (0.0002)	-0.0004 (0.0003)	0.0001 (0.0002)

Model	LOGIT			PROBIT		
Model Number	9.1	9.1a	9.1b	9.2	9.2a	9.2b
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้	NIMP > 0	NIMP > Median	NIMP < Median	NIMP > 0	NIMP > Median	NIMP < Median
ผลผลิตต่อไร่	-1.713** (0.717)	-1.663 (1.124)	-1.452 (1.151)	-1.002** (0.427)	-0.977 (0.657)	-0.838 (0.696)
ทัศนคติในการใช้ ทรัพยากร (ไม่สนใจ = 0)	0.161 (0.270)	0.039 (0.396)	0.291 (0.391)	0.094 (0.162)	0.034 (0.236)	0.158 (0.234)
เขตชลประทาน (นอกเขต = 0)	-0.260 (0.265)	-0.059 (0.388)	-0.465 (0.399)	-0.148 (0.160)	-0.038 (0.230)	-0.253 (0.238)
เพศผู้ให้ข้อมูล (ผู้หญิง = 0)	0.045 (0.232)	0.548 (0.341)	-0.406 (0.337)	0.034 (0.140)	0.317 (0.204)	-0.220 (0.202)
Constant	0.965 (0.623)	1.112 (1.078)	0.952 (0.867)	0.530 (0.371)	0.639 (0.638)	0.514 (0.522)

Observations	370	185	185	370	185	185
Log Likelihood	-221.179	-105.884	-108.993	-221.484	-105.94	-109.412

หมายเหตุ: (1) NIMP คือ รายได้สุทธิสูงสุดต่อไร่

(2) ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่า Standard Error

(3) *, **, *** แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ 10% 5% และ 1% ตามลำดับ

ผลการประมาณค่าจากตัวแบบหมายเลข 9.1a, 9.1b, 9.2a และ 9.2b แสดงความเป็นไปได้ที่จะใช้ข้อสมมติฐานของความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้ ที่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มระดับรายได้ โดยที่ตัวแบบหมายเลข 9.1a และ 9.2a ใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้สุทธิสูงสุดต่อไร่ สูงกว่าค่ามัธยฐานของรายได้สุทธิสูงสุดต่อไร่ (~2,650 บาทต่อไร่) ของกลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้สุทธิสูงสุดต่อไร่ เป็นบวก และตัวแบบหมายเลข 9.1b และ 9.2b ใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้สุทธิสูงสุดต่อไร่ ต่ำกว่าค่ามัธยฐานของรายได้สุทธิสูงสุดต่อไร่ของกลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้สุทธิสูงสุดต่อไร่ เป็นบวก ซึ่งเห็นได้อย่างชัดเจนว่า ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปร Composite Income ซึ่งก็คือค่าความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้ ของกลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้สุทธิสูงสุดต่อไร่สูงกว่า 2,650 บาทต่อไร่ มีขนาดใหญ่กว่าค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรดังกล่าว ของกลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้สุทธิสูงสุดต่อไร่ต่ำกว่า 2,650 บาทต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญ

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์เพิ่มเติม โดยใช้ฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบ Linear เพื่อสะดวกต่อการคำนวณมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุดหลังจากการประมาณค่าตัวแบบต่าง ๆ แต่สมมติให้ความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้ มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มระดับรายได้แทนการสมมติให้ค่าความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้มีค่าคงที่ ซึ่งสามารถแสดงได้ด้วยสมการ

$$U = \text{const.} + \delta_1 w_1 \text{Inc} + \delta_2 w_2 \text{Inc} + \beta_2 \text{MWC} + \beta_3 \text{Yield} + \beta_4 \text{Envi} + \beta_5 \text{Gender} + \beta_6 \text{Irri} + \varepsilon \quad (16)$$

โดยที่ *const.* คือ ตัวย่อของ *constant*, *Inc* คือ ตัวย่อของ *Income*, *MWC* คือ ตัวย่อของ *MinWaterCost*, δ_1 คือ ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปร *Income* เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีรายได้สุทธิสูงสุดต่อไร่ (NIMP) น้อยกว่า 2,650 บาทต่อไร่ (ตัวแปรหุ่น $w_1 = 1$) และ δ_2 คือ ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปร *Income* เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีรายได้สุทธิสูงสุดต่อไร่ (NIMP) มากกว่า 2,650 บาทต่อไร่ (ตัวแปรหุ่น $w_2 = 1$)

ตารางที่ 31 แสดงผลการประมาณค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชันอรรถประโยชน์และข้อสมมติฐานดังกล่าว ผลที่ได้มีทิศทางสอดคล้องกันกับผลการประมาณค่าจากตัวแบบต่าง ๆ ก่อนหน้า นอกจากนี้เมื่อพิจารณาขนาดของความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้ของทั้งสองกลุ่มระดับรายได้ จะเห็นได้ว่าค่าที่ได้

ตารางที่ 31 ผลการประมาณค่าด้วยฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบเชิงเส้น โดยอนุญาตให้อรรถประโยชน์ส่วนเพิ่มอันเนื่องมาจากรายได้มีความผันแปร

Model	LOGIT	PROBIT
Model Number	10.1	10.2
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้	รวม	รวม
Bid (NIMP ≤ 2650 บาทต่อไร่)	0.008*** (0.002)	0.004*** (0.001)
Bid (NIMP > 2650 บาทต่อไร่)	0.006*** (0.002)	0.003*** (0.001)
ต้นทุนการใช้น้ำ ขั้นต่ำ ต่อไร่	-0.0001 (0.0003)	-0.0001 (0.0002)
ผลผลิตต่อไร่	-1.274* (0.758)	-0.725 (0.445)
ทัศนคติในการใช้ทรัพยากร (ไม่สนใจ = 0)	0.113 (0.275)	0.062 (0.164)
เขตชลประทาน (นอกเขต = 0)	-0.204 (0.272)	-0.111 (0.162)
เพศผู้ให้ข้อมูล (ผู้หญิง = 0)	0.045 (0.236)	0.031 (0.141)
Constant	1.148* (0.645)	0.642* (0.382)

Observations	370	370
Log Likelihood	-216.038	-216.466

หมายเหตุ: (1) NIMP คือ รายได้สุทธิสูงสุดต่อไร่

(2) ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่า Standard Error

(3) *, **, *** แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ 10% 5% และ 1% ตามลำดับ

ตารางที่ 32 ค่าประมาณ Maximum WTP ด้วยฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบ Linear โดยอนุญาตให้อรรถประโยชน์ส่วนเพิ่มอันเนื่องมาจากรายได้มีความผันแปร

Model	Model Number	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้	WTP (บาทต่อไร่)	SE	Confidence Interval		ตัวแปรควบคุม		
					2.5 %	97.5 %	เพศผู้ให้ข้อมูล (ผู้หญิง = 0)	เขตชลประทาน (นอกเขต = 0)	Marginal Utility of Income
LOGIT	10.1	รวม	17.430	24.572	-30.729	65.590	ไม่ควบคุม	ไม่ควบคุม	Bid (NIMP <= 2650)
			23.442	32.192	-39.652	86.537	ไม่ควบคุม	ไม่ควบคุม	Bid (NIMP > 2650)
			29.735	28.159	-25.455	84.925	ไม่ควบคุม	0	Bid (NIMP <= 2650)
			39.991	37.379	-33.271	113.253	ไม่ควบคุม	0	Bid (NIMP > 2650)
			2.636	33.087	-62.213	67.484	ไม่ควบคุม	1	Bid (NIMP <= 2650)
			3.545	44.334	-83.348	90.438	ไม่ควบคุม	1	Bid (NIMP > 2650)
PROBIT	10.2	รวม	14.565	26.445	-37.267	66.397	ไม่ควบคุม	ไม่ควบคุม	Bid (NIMP <= 2650)
			19.232	34.192	-47.784	86.248	ไม่ควบคุม	ไม่ควบคุม	Bid (NIMP > 2650)
			26.107	29.993	-32.678	84.893	ไม่ควบคุม	0	Bid (NIMP <= 2650)
			34.473	39.119	-42.199	111.144	ไม่ควบคุม	0	Bid (NIMP > 2650)
			0.687	34.833	-67.585	68.958	ไม่ควบคุม	1	Bid (NIMP <= 2650)
			0.907	45.951	-89.155	90.969	ไม่ควบคุม	1	Bid (NIMP > 2650)

มีความสอดคล้องกับข้อสมมติฐานพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์ ที่มีจะสมมติให้ความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้มีขนาดลดลง เมื่อรายได้สูงขึ้น โดยผลการประมาณค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุดของแต่ละกลุ่มระดับรายได้ในตารางที่ 32 ก็ยังสอดคล้องกันกับค่าความเต็มใจที่ได้จากการแยกกลุ่มตัวอย่างในการประมาณค่าจากตารางที่ 26 (เมื่อทำการเปรียบเทียบโดยกำหนดตัวแปรควบคุมในตัวแบบหมายเลข 10.1 และ 10.2 ให้เหมือนกันกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในตารางที่ 26) โดยจะพบว่า (ค่าเฉลี่ย) ความเต็มใจจ่ายของกลุ่มตัวอย่างที่อยู่นอกเขตชลประทานจะมีค่าสูงกว่า (ค่าเฉลี่ย) ความเต็มใจจ่ายของกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในเขตชลประทานเหมือนกัน

เนื่องจากค่าประมาณ WTP ทั้งหมดในตารางที่ 32 (รวมทั้งผลของค่าประมาณ WTP ในการวิเคราะห์ก่อนหน้า) อยู่ในช่วงของค่าประมาณ WTP ที่ได้รายงานไว้ในตารางที่ 26 ด้วยเหตุนี้ เราจึงสรุปได้ว่าค่าประมาณ WTP ที่ได้จากตัวแบบหลักที่ได้อภิปรายในส่วนที่ 8.5.1 นั้น สามารถครอบคลุมผลกระทบของรูปแบบสมการที่แตกต่างกันอันเนื่องมาจากตัวแปรที่ใช้ในสมการ รูปแบบของผลกระทบจากตัวแปร (ผลกระทบหลัก หรือผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร) รวมทั้งรูปแบบของฟังก์ชันอรรถประโยชน์ที่ใช้ในการประมาณ

8.5.3 การศึกษาค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุดสำหรับการอนุรักษ์น้ำเพื่อลูกหลานในอนาคต

เพื่อเป็นการค้นหาแนวทางที่อาจช่วยให้กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้มีแนวทางที่สามารถนำไปปรับใช้ได้มากขึ้น โครงการวิจัยนี้จึงได้เพิ่มการศึกษาค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุดสำหรับการอนุรักษ์น้ำเพื่อลูกหลานในอนาคต (Bequest Value) โดยในคำถามที่ใช้ในการสอบถามนั้น คณะวิจัยได้แจ้งลักษณะการบริจาคหรือจ่ายเงินแก่กลุ่มตัวอย่างว่า การบริจาคหรือจ่ายเงินดังกล่าวเป็นการจ่ายแบบครั้งเดียว ซึ่งจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 516 คน ที่ได้รับคำถามนี้ ผลการวิเคราะห์ค่าควอไทล์ของค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุดสำหรับการอนุรักษ์น้ำเพื่อลูกหลานในอนาคต พบว่า Q1 (75%) Q2 (50%) และ Q3 (25%) เท่ากับ 100 บาท 200 บาท และ 500 บาท ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความเต็มใจจะจ่ายค่าอนุรักษ์ที่สูงกว่า มูลค่าความเต็มใจจะจ่ายในส่วนก่อนหน้านี้ ไม่ได้ถือว่ามีคุณสมบัติหรือเป็นที่น่าแปลกใจแต่อย่างใด ผลการวิเคราะห์เช่นนี้ สอดคล้องกับข้อค้นพบทั่วไปในงานวิจัยทางเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม ซึ่งมักจะพบว่า มูลค่าที่ไม่ได้เกิดจากการใช้งาน (Non-use value) อย่างเช่น มูลค่าความเต็มใจจะจ่ายเพื่อลูกหลานในอนาคต (Bequest Value) และมูลค่าของความคงอยู่ของทรัพยากร (Existence Value) มักจะมีมูลค่าที่สูงมาก โดยคำอธิบายของปรากฏการณ์เช่นนี้ ก็คือการที่ผู้ถูกถามรู้สึกเห็นอกเห็นใจหรือเห็นแก่ประโยชน์ผู้อื่น

อย่างไรก็ตาม ไม่ควรนำผลการวิเคราะห์มูลค่าความเต็มใจจะจ่ายเพื่อการอนุรักษ์นี้ ไปเปรียบเทียบกับมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายที่ได้ทำการวิเคราะห์ในส่วนก่อนหน้านี้ เนื่องจากลักษณะคำถามรวมถึงวิธีการถาม เป็นไปเพื่อจุดประสงค์ที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง ซึ่งคำถามที่ใช้สำหรับการศึกษาค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุดสำหรับการอนุรักษ์ ก็จะเป็นประโยคคำถามที่พยายามที่จะสร้างกรอบความคิดให้กับผู้ถูกถาม ได้รู้สึกถึงภาวะอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับน้ำบาดาลในประเทศไทย และอาจมีผลกระทบต่อลูกหลานของผู้ถูกถาม โดยที่ไม่มีความเกี่ยวข้องใด ๆ กับรายได้หรือพฤติกรรมการเพาะปลูกในปัจจุบัน

8.6 สรุปผลการศึกษาการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์

งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางในการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของแหล่งน้ำบาดาล ที่ใช้ในการทำการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกข้าว โดยใช้เทคนิคการสมมติเหตุการณ์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม การประมาณค่าจากทั้งตัวแบบ Logit และตัวแบบ Probit ช่วยเพิ่มข้อมูลความเป็นไปได้ของผลการประมาณค่า รวมถึงมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุดที่เป็นไปได้ เพื่อเป็นกรอบสำหรับการนำไปปรับใช้กับการสร้างนโยบายที่เหมาะสม มิใช่การเปรียบเทียบว่าตัวแบบหนึ่งดีกว่าหรือด้อยกว่าอีกตัวแบบหนึ่ง เนื่องจากเราไม่สามารถล่วงรู้รูปแบบการตัดสินใจที่แท้จริงของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวได้

ผลการวิเคราะห์พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในจังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดชัยนาทที่มีพื้นที่เพาะปลูกอยู่นอกเขตชลประทาน จะมีความเต็มใจที่จะจ่ายค่าใช้น้ำบาดาลสูงสุดอยู่

ในช่วง 48 ~ 50 บาทต่อไร่ อย่างไรก็ตามหากเป็นกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่เพาะปลูกอยู่ในเขตชลประทานแล้ว กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรในกลุ่มนี้จะไม่ต้องการที่จะจ่ายค่าน้ำบาดาลอย่างสิ้นเชิง^{14, 15}

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ต่าง ๆ ที่อาจมีผลต่อการประมาณค่า ตลอดจนมูลค่าประมาณความเต็มใจจะจ่าย ที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบสมการและ/หรือสมมติฐานที่แตกต่างกันไป แสดงให้เห็นว่า ตัวแบบหลักที่ผู้วิจัยใช้ในการคำนวณมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายข้างต้น มีความยืดหยุ่นและสามารถครอบคลุมสถานการณ์ที่มีความเป็นไปได้ที่อาจเกิดขึ้น มาจากตัวแปรที่ใช้ในสมการ รูปแบบของผลกระทบจากตัวแปร (ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบหลักหรือผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร) รูปแบบของฟังก์ชันอรรถประโยชน์ที่ใช้ในการประมาณค่า ตลอดจนข้อสมมติฐานความพึงพอใจส่วนเพิ่มจากรายได้มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มระดับรายได้ ได้อย่างน่าพอใจ

นอกจากการนำเสนอเทคนิคการสมมติเหตุการณ์แล้ว การวิจัยนี้ยังได้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลในเชิงลึกรายละเอียดพฤติกรรมการทำเพาะปลูกข้าวด้วยวิธีการสัมภาษณ์ ซึ่งถึงแม้ว่าการเก็บข้อมูลจะทำได้ด้วยความยากลำบาก ทั้งยังเป็นการเพิ่มภาระให้กับผู้ตอบแบบสอบถาม แต่ข้อมูลที่ได้มาก็มีคุณค่าและมีประโยชน์เป็นอย่างมาก ทั้งต่อการศึกษาวิจัยและการนำไปปรับใช้กับการออกนโยบายหรือสร้างโครงการต่าง ๆ ถึงแม้ว่ายังอาจจะต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาในส่วนของคำถาม รวมไปถึงวิธีการเก็บข้อมูลต่อไป

ตารางที่ 33 แสดงสถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลที่สำคัญ แยกตามเขตชลประทานของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวทั้งหมดอีกครั้งหนึ่ง ข้อมูลผลผลิตต่อไร่แสดงให้เห็นถึงข้อสรุปในเบื้องต้น ที่โดยเฉลี่ยแล้วกลุ่มตัวอย่างที่มีพื้นที่การเกษตรตั้งอยู่ในเขตชลประทาน จะมีปริมาณผลผลิตต่อไร่ที่สูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีพื้นที่การเกษตรตั้งอยู่นอกเขตชลประทาน อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีพื้นที่การเกษตรตั้งอยู่ในเขตชลประทานจะมีข้อได้เปรียบในแง่ของทางเลือกแหล่งน้ำทางการเกษตร (ซึ่งอาจจะเป็นคำอธิบายหนึ่งของสาเหตุว่าเหตุใดต้นทุนในการนําน้ำบาดาลมาใช้ในการเพาะปลูกของกลุ่มตัวอย่างที่มีพื้นที่การเกษตรตั้งอยู่ในเขตชลประทาน จึงต่ำกว่าต้นทุนในการนําน้ำบาดาลมาใช้ในการเพาะปลูกของกลุ่มตัวอย่างที่มีพื้นที่การเกษตรที่ตั้งอยู่นอกเขตชลประทาน) แต่รายจ่ายทั้งในส่วนของวัสดุอุปกรณ์และแรงงานโดยเฉลี่ยกลับสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่ตั้งอยู่นอกเขตชลประทาน ข้อมูลสถิติเช่นนี้ถือเป็นตัวอย่างที่ดีมากในการที่หน่วยงานหรือผู้วิเคราะห์จะต้องมีความระมัดระวัง หากต้องการศึกษาในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับอิทธิพลของปัจจัยทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีการทางสถิติ เนื่องจากหากขาดการควบคุมที่ดีใน

¹⁴ โดยหากวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างรวมทั้งสองกลุ่มแล้ว ความเต็มใจที่จะจ่ายค่าน้ำบาดาลสูงสุดเฉลี่ย เท่ากับ 4 ~ 7 บาทต่อไร่ ซึ่งใกล้เคียงอย่างมากกับอัตราค่าชลประทานที่กรมชลประทานเรียกเก็บจากเจ้าของ หรือผู้ครอบครองที่ดินในเขตชลประทานตามพระราชบัญญัติการชลประทานหลวง อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยไม่สามารถหาข้อมูลที่มาของอัตราการเรียกเก็บค่าชลประทานดังกล่าวได้

¹⁵ เพื่อการเปรียบเทียบของผลการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างการศึกษามูลค่าความเต็มใจจะจ่ายต่อน้ำชลประทานของ TDRI (2561) ซึ่งจากการคำนวณด้วยตัวผู้วิจัย โดยใช้ผลการประมาณราคาแฝงของปริมาณน้ำที่ได้รับ ที่ระดับการใช้น้ำ 1,000 ลบ.ม. ต่อไร่ (ซึ่งเป็นสมมติฐานเดียวกันกับสมมติฐานปริมาณน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวในรายงานวิจัยนี้) พบว่า กลุ่มตัวอย่างใน TDRI (2561) จะมีความเต็มใจจะจ่าย ประมาณ 11 บาทต่อไร่ อย่างไรก็ตาม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยนี้ มีการกระจายกลุ่มตัวอย่างในหลายประเภทพืช ได้แก่ ข้าว พืชไร่ (อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง) พืชผักและผลไม้ รวมทั้ง ไม่มีการระบุถึงรายละเอียดคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่เป็น Status Quo ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับงานวิจัยที่ใช้ Choice Experiment อีกทั้ง กลุ่มตัวอย่างครอบคลุมเพียงเกษตรกรที่มีพื้นที่อยู่ในเขตชลประทาน ด้วยเหตุนี้ จึงไม่ควรนำผลการศึกษาที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปเปรียบเทียบกับงานวิจัยดังกล่าวโดยตรง

ปัจจัยที่สำคัญอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่เรากำลังพิจารณา (ยกตัวอย่างเช่น ปริมาณผลผลิตต่อไร่) ก็อาจทำให้ผลการวิเคราะห์ไม่สามารถสะท้อนอิทธิพลที่แท้จริงของปัจจัยที่กำลังวิเคราะห์ได้

ตารางที่ 33 สถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลที่สำคัญ แยกตามเขตชลประทาน รวมทั้งสองจังหวัด

	เขตชลประทาน	n	mean	sd	median	min	max
พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	นอกเขต	360	16.58	11.21	14.00	2.00	88.00
	ในเขต	322	19.18	13.01	16.00	2.00	85.00
ปริมาณผลผลิต (ตัน)	นอกเขต	360	11.15	9.23	9.00	0.48	90.00
	ในเขต	322	16.78	12.14	14.00	0.80	70.00
ปริมาณขาย (ตัน)	นอกเขต	352	10.78	9.21	8.00	0.48	90.00
	ในเขต	322	16.37	11.88	14.00	0.80	70.00
ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)	นอกเขต	360	0.66	0.20	0.67	0.07	1.85
	ในเขต	322	0.87	0.20	0.88	0.10	3.00
รายจ่ายวัสดุอุปกรณ์ต่อไร่ (บาทต่อไร่)	นอกเขต	360	1,669.20	1,169.03	1,445.45	187.20	12,527.78
	ในเขต	322	1,864.18	1,067.84	1,629.55	363.81	8,776.43
รายจ่ายแรงงานต่อไร่ (บาทต่อไร่)	นอกเขต	360	1,064.58	607.27	1,059.41	0.00	5,650.00
	ในเขต	322	1,084.22	904.91	977.59	0.00	10,610.00
น้ำบาดาล (ข้อมูลดิบ) (บาทต่อไร่)	นอกเขต	330	874.36	877.07	600.00	4.50	5,660.00
	ในเขต	290	554.42	707.41	327.35	8.57	7,110.00

8.7 ข้อจำกัดและข้อควรระวังในการปรับใช้

ด้วยข้อจำกัดทางขอบเขตพื้นที่ที่งานวิจัยนี้ได้เข้าทำการสำรวจ ทำให้มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติในงานวิจัยนี้ เป็นข้อสรุปที่เกี่ยวข้องกับบริบทในพื้นที่ที่ทำการศึกษหรือพื้นที่ใกล้เคียง ที่อาจมีบริบทในการเพาะปลูกที่เฉพาะตัว ซึ่งอาจเป็นข้อจำกัดที่สำคัญของผลการศึกษานในงานวิจัยนี้ ในการที่จะนำข้อสรุปหรือข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่น ซึ่งอาจมีบริบททางเศรษฐกิจและสังคม หรือลักษณะทางกายภาพของพื้นที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญไปจากพื้นที่ดำเนินการของงานวิจัยนี้ ด้วยเหตุนี้ กรมทรัพยากรน้ำบาดาลต้องทำให้แน่ใจว่าพื้นที่ที่จะนำผลการศึกษานในงานวิจัยนี้ไปใช้ มีบริบทที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ หรืออาจทำการศึกษาเพิ่มเติม (โดยใช้แนวทางเดียวกันกับที่ใช้ในงานวิจัยนี้) กับพื้นที่ที่อื่น ๆ ในประเทศไทยเพื่อทดสอบความเป็นไปได้ในการขยายผลการศึกษาก่อนที่จะนำไปปรับใช้ในระดับประเทศ

โดยข้อควรระวังในการปรับใช้ข้อค้นพบที่ได้ในงานวิจัยนี้นั้น กรมทรัพยากรน้ำบาดาลจะต้องไม่ลืมว่ามูลค่าที่วิเคราะห์ออกมานั้น เป็นมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุด โดยเฉลี่ยทางสถิติเพียงเท่านั้นมิได้หมายความว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวทุกคนในจังหวัดชัยนาทและจังหวัดสุพรรณบุรี จะ “ต้อง” มีความเต็มใจจะจ่ายเท่ากับจำนวนนี้ทุกคน ดังจะเห็นได้จากข้อมูลช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% ซึ่งเป็นตัวบอกขอบเขตความเป็นไปได้

ของมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุดที่เป็นไปได้ หากมีการสุ่มเก็บข้อมูลซ้ำเป็นจำนวนหลาย ๆ ครั้ง ยกตัวอย่าง เช่น หากกรมทรัพยากรน้ำบาดาลต้องการเริ่มบังคับใช้การเก็บค่าใช้น้ำบาดาลในพื้นที่สุพรรณบุรีและชัยนาท ซึ่งถึงแม้ว่าเราจะได้ข้อสรุปจากการศึกษาว่า โดยเฉลี่ยแล้วเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่เพาะปลูกอยู่นอกเขตชลประทานจะมีความเต็มใจที่จะจ่ายค่าใช้น้ำบาดาลสูงสุดอยู่ในช่วง 48 ~ 50 บาทต่อไร่ และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่เพาะปลูกอยู่ในเขตชลประทานไม่มีความต้องการที่จะจ่ายค่าใช้น้ำบาดาลอย่างสิ้นเชิง

ซึ่งตัวอย่างของการปรับใช้ดังกล่าว (หากแต่เป็นกรณีที่ต้องการเพิ่มการใช้น้ำบาดาล) นั้น ในขั้นตอนการสำรวจสำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทดลองถามกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม (ทั้งกลุ่มตัวอย่างที่มีและไม่มีพื้นที่เพาะปลูกอยู่ในเขตชลประทาน) โดยใช้คำถามอย่างง่าย หลังจากการถามคำถามเหตุการณ์สมมติว่า “หากกรมทรัพยากรน้ำบาดาลทำการเก็บค่าใช้น้ำบาดาล ในอัตรา 1 บาทต่อไร่ ท่านคิดว่าท่านจะจ่ายหรือไม่?” ผลปรากฏว่า จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด ที่ได้รับคำถามนี้ จำนวน 642 คน มีผู้ตอบว่าจะจ่ายจำนวนทั้งสิ้น 543 คน หรือเท่ากับ 85% ซึ่งถือว่าเป็นเป็นอัตราที่สูงมาก แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าอัตราความร่วมมือดังกล่าว จะเป็นอัตราที่สูงมาก แต่ก็จะต้องสังเกตได้ว่า ไม่ใช่ทุกคนที่จะยินยอมที่จะจ่ายค่าใช้น้ำบาดาล ถึงแม้ว่าอัตรา 1 บาทต่อไร่ จะดูเหมือนว่าเป็นอัตราที่ต่ำมากแล้วก็ตาม

ทั้งนี้ กรมทรัพยากรน้ำบาดาลสามารถนำข้อมูลมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายมาเป็นข้อมูลสนับสนุนในการพิจารณาปรับเปลี่ยนอัตราค่าใช้น้ำบาดาล เนื่องจากมูลค่าความเต็มใจจะจ่ายนั้นสะท้อนความต้องการใช้น้ำบาดาลในปัจจุบัน ซึ่งหากกรมทรัพยากรน้ำบาดาลเห็นว่าความต้องการใช้น้ำในระดับดังกล่าว เป็นการใช้น้ำบาดาลที่สูงเกินความจำเป็น และ/หรือ เป็นความต้องการที่อาจส่งผลกระทบต่อระดับน้ำบาดาลโดยรวมในธรรมชาติหรือสังคมโดยรวม กรมทรัพยากรน้ำบาดาลก็สามารถปรับเพิ่มอัตราค่าใช้น้ำบาดาล ให้สูงกว่ามูลค่าความเต็มใจจะจ่ายที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ได้ เพื่อเป็นการส่งสัญญาณด้านต้นทุนของน้ำบาดาลที่ถูกต้องไปสู่กระบวนการตัดสินใจของเกษตรกร และนำไปสู่การลดความต้องการใช้น้ำบาดาลในการเพาะปลูกข้าวในท้ายที่สุด

8.8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม

สำหรับผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสนทนากลุ่มภายใต้โครงการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของแหล่งน้ำบาดาลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลในภาคเกษตรกรรมครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเห็นชอบร่วมกันของผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดชัยนาท เพื่อให้การใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลเป็นไปในแนวทางที่เกิดประโยชน์สูงสุด โดยทำการสนทนากลุ่มกับผู้มีส่วนได้เสียจำนวน 4 กลุ่ม ได้แก่ **กลุ่มที่ 1** เป็นตัวแทนครัวเรือนในพื้นที่ที่มีอายุมากกว่า 20 ปีบริบูรณ์ และมีส่วนในการตัดสินใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำบาดาล โดยมีพื้นที่การเกษตรอยู่ในเขตชลประทานและเป็นผู้ใช้น้ำบาดาลเพื่อการทำนาเป็นหลัก จากอำเภอดอนเจดีย์ อำเภอดำเนินนางบวช และอำเภอสามชูกิจ จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 6 คน และจากอำเภอดำเนินสะดวก อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท จำนวน 5 คน **กลุ่มที่ 2** เป็นตัวแทนครัวเรือนในพื้นที่ที่มีอายุมากกว่า 20 ปีบริบูรณ์ และมีส่วน

ในการตัดสินใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำบาดาล โดยมีพื้นที่การเกษตรอยู่นอกเขตชลประทานและเป็นผู้ใช้น้ำบาดาลเพื่อการทำนาเป็นหลัก จากอำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 5 คน และอำเภอหนองมะโมง จังหวัดชัยนาท จำนวน 5 คน **กลุ่มที่ 3** เป็นตัวแทนจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย สำนักทรัพยากรน้ำบาดาลเขต 2 จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานพลังงานจังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานเกษตร จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานพาณิชย์ จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานพาณิชย์ จังหวัดชัยนาท สำนักงานพลังงาน จังหวัดชัยนาท จำนวน 11 คน **กลุ่มที่ 4** เป็นกลุ่มเจ้าหน้าที่จากองค์การบริหารส่วนตำบล ประกอบด้วย อบต.หนองราชวัตร และอบต.หนองหญ้าไซ อำเภอหนองหญ้าไซ อบต.ทุ่งคลี อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี อบต.หนองบัวและอบต.มะขามเฒ่า อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท จำนวน 5 คน รวมผู้เข้าร่วมประชุมจำนวนทั้งสิ้น 37 คน ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ความเห็นชอบร่วมกันของผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวกับความเต็มใจที่จะจ่ายค่าใช้น้ำบาดาลที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดชัยนาท

จากการสนทนากลุ่มในประเด็นของความเห็นชอบร่วมกันถึงความเต็มใจที่จะจ่ายหากมีการเรียกเก็บค่าใช้น้ำบาดาลโดยเปิดประเด็นการสนทนาด้วยการอ้างอิงผลการวิเคราะห์ในระยะที่ 1 ที่อาศัยเทคนิคการสมมติเหตุการณ์ ซึ่งคณะผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ที่พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในจังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดชัยนาท จำนวน 683 ครัวเรือน เกษตรกรจะมีความเต็มใจที่จะจ่ายค่าใช้น้ำบาดาลสูงสุดเฉลี่ย เท่ากับ 4 ~ 7 บาทต่อไร่ และหากเป็นกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่เพาะปลูกอยู่นอกเขตชลประทานแล้ว ผลการวิเคราะห์พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วกลุ่มตัวอย่างจะมีความเต็มใจที่จะจ่ายค่าใช้น้ำบาดาลสูงสุดอยู่ในช่วง 48 ~ 50 บาทต่อไร่ แต่อย่างไรก็ตามหากเป็นกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นที่เพาะปลูกอยู่ในเขตชลประทานแล้ว กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรในกลุ่มนี้มีแนวโน้มสูงมากที่จะไม่ต้องการที่จะจ่ายค่าใช้น้ำบาดาล ทั้งนี้จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวเมื่อได้รับการอภิปรายร่วมกันในกลุ่มผู้เข้าร่วมสนทนาพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวทั้งสองจังหวัด ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มเกษตรกรที่อยู่ในเขตชลประทานหรือนอกเขตชลประทานของจังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดชัยนาทนั้น ทั้งสองกลุ่มมีความเห็นสอดคล้องกันว่า หากต้องมีการเรียกเก็บค่าใช้น้ำบาดาลในอนาคต **ค่าใช้จ่ายที่เต็มใจจ่ายสูงสุดอยู่ที่ 4 บาทต่อไร่**ต่อหนึ่งรอบการทำนา ส่วนตัวเลขมูลค่าการเรียกเก็บค่าใช้น้ำบาดาลอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นสูงกว่า 4 บาท หรือ 48 ~ 50 บาทต่อไร่ นั้นเป็นการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายที่ราคาสูงเกินไปสำหรับผู้ประกอบอาชีพเกษตรกร

“ถ้าจะเก็บจริง ๆ ก็ไม่ควรเกิน 4 บาทต่อไร่ เป็นราคาที่พอรับได้ถ้าแพงกว่านี้ทำนาครั้งหนึ่งก็ไม่เหลืออะไร ต้นทุนอย่างอื่นก็สูง” (เกษตรกรนอกเขตชลประทาน)

“แต่หากมีความจำเป็นต้องจ่ายในอนาคต คงเลือกตัวเลขต่ำสุด คือ 4 บาท แต่หากมีตัวเลขที่ต่ำกว่านั้นเป็นตัวเลขต่ำสุดก็จะเลือกตัวเลขนั้น” (เกษตรกรในเขตชลประทาน)

“ถ้าแพงกว่า 4 บาท ก็แพงมากแล้ว ไม่ต้องไปถึง 40 หรือ 50 บาท คนทำนาก็ไม่ไหวแล้ว มันเพิ่มต้นทุนเข้าไปอีก” (เกษตรกรนอกเขตชลประทาน)

เมื่อพิจารณาจากมุมมองของเจ้าหน้าที่จากองค์การบริหารส่วนตำบลซึ่งเป็นตัวแทนจากทั้งสองจังหวัดพบว่า มีมุมมองที่สอดคล้องกับสิ่งที่กลุ่มเกษตรกรได้ให้ความเห็นต่อค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเพาะปลูกว่าหากมีการเรียกเก็บในอัตราที่สูงกว่า 4 บาทต่อไร่ นั้น กลุ่มเกษตรกรไม่ว่าจะอยู่ในหรือนอกเขตชลประทานคงไม่ยินดีที่จะจ่ายค่าใช้น้ำบาดาล เนื่องจากกลุ่มเกษตรกรมีค่าใช้จ่ายในการเสียค่าธรรมเนียมการขุดเจาะและการขอใช้น้ำต่อปี หรือบางรายแม้เป็นบ่อบาดาลที่อาจไม่มีการขออนุญาตก็ต้องเสียค่าขุดเจาะเอง อีกทั้งในการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้นั้นยังคงต้องเสียค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือและพลังงานที่ใช้ในการสูบน้ำอยู่แล้ว คงไม่อยากเพิ่มค่าใช้จ่ายในส่วนนี้

“บ่อที่เจาะเขาลงทุนจ้างเจาะเองทางกรมทรัพย์ไม่ได้ไปเจาะให้เขา เสียเงินเจาะเองแล้วต้องไปเสียตังค์ให้อีกเขาคงคิดว่าจะเสียอีกทำไม” (เจ้าหน้าที่ อบต.)

“50 บาทต่อไร่ ถ้าบางคนมี 30 ไร่ก็ 15,000 เขาไม่จ่ายหรอก อย่างนี้เขาไปเสียภาษีที่ดินดีกว่า” (เจ้าหน้าที่ อบต.)

นอกจากนี้เมื่อเปิดโอกาสให้กลุ่มเกษตรกรได้คิดและนำเสนออย่างอิสระโดยไม่อ้างอิงจากตัวเลขค่าใช้จ่ายตั้งต้นจากการวิเคราะห์ในระยะที่ 1 พบว่า กลุ่มเกษตรกรทั้งสองกลุ่มให้ความเห็นสอดคล้องกันว่าหากเป็นไปได้ **ไม่ควรมีการเก็บค่าใช้จ่าย**ในส่วนของค่าน้ำบาดาลด้วยเหตุผลหลัก 3 ประการ คือ 1) ไม่เคยเสียค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำบาดาลมาก่อน 2) น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติ เกิดขึ้นเอง ขุดกันเอง และนำมาใช้แค่ฤดูแล้งเท่านั้นไม่ได้ใช้ทั้งปี 3) ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนในการใช้จ่ายขุดเจาะสูง นอกจากนั้น ในการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้นั้นยังคงต้องเสียค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือและพลังงานที่ใช้ในการสูบน้ำอยู่แล้ว ไม่ต้องการเพิ่มค่าใช้จ่ายและต้นทุนอีก

“จริง ๆ แล้วก็ไม่อยากจ่าย เพราะว่าน้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติ เราขุดกันเอง มันเกิดขึ้นมาเอง” (เกษตรกรในเขตชลประทาน)

“การสูบน้ำบาดาลขึ้นมาก็มีค่าใช้จ่ายแล้ว ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง อย่างพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าก็จะเป็น ค่าน้ำมันที่ใช้ดึงน้ำขึ้นมา ที่มีไฟก็มี ค่าไฟฟ้าแต่ละเดือนอีก ยังต้องมีเสียน้ำมันอีกก็ไม่ไหว”
(เกษตรกรนอกเขตชลประทาน)

“ไม่ได้ใช้ตลอดฤดูกาล เราใช้แค่ฤดูแล้ง ใช้แค่ครั้งคราวปีละครั้ง มีฝนเราก็ไม่ได้ใช้”
(เกษตรกรในเขตชลประทาน)

แต่ทว่าหากไม่มีการเรียกเก็บค่าใช้น้ำบาดาลกลุ่มเกษตรกรยินดีที่จะจ่ายเป็นค่าอนุรักษ์ น้ำบาดาลเป็นรายปีโดยที่อาจกำหนดระเบียบหรือรายละเอียดของการจ่ายค่าอนุรักษ์น้ำบาดาลให้ชัดเจนว่าแต่ละครัวเรือนที่ใช้น้ำบาดาลเพื่อการเพาะปลูกหรือเพื่อการอุปโภค บริโภคในครัวเรือนต้องจ่ายค่าอนุรักษ์ น้ำบาดาลรายปีเท่าไร โดยความเห็นเบื้องต้นสำหรับค่าอนุรักษ์น้ำบาดาลที่ยินดีจ่ายโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 100 บาท ต่อปี แต่ทั้งนี้ในอนาคตอาจมีการกำหนดรายละเอียดปลีกย่อยที่ชัดเจน เช่น การจ่ายค่าอนุรักษ์น้ำบาดาลให้ แปรไปตามจำนวนพื้นที่การเพาะปลูกที่มี เป็นต้น

“ถ้าเขาไม่เก็บค่าน้ำบาดาล สมมติเขาบอก 100 บาท น้ำพอใช้เลยเราก็จ่ายเป็นค่าอนุรักษ์น้ำ ได้เลย แล้วค่อยมากำหนดว่าจะจ่ายแบบไหน ใครที่มากที่น้อย ใช้น้ำต่างกัน อันนั้นเรื่องอนาคต” (เกษตรกรนอกเขตชลประทาน)

ส่วนที่ 2 แนวทางการบริหารจัดการน้ำบาดาลเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืน

จากการสนทนากับกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำบาดาลเพื่อการเพาะปลูกทั้งกลุ่มที่อยู่ในและนอกเขตชลประทาน และตัวแทนจากองค์การบริหารส่วนตำบลของทั้งจังหวัดสุพรรณบุรีและชัยนาทในประเด็นของแนวทางสำหรับแนวทางในการบริหารจัดการน้ำบาดาลเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืนพบมุมมองที่สอดคล้องกันในทุกกลุ่มเกี่ยวกับนิยามของคำว่าเกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืนว่าหมายถึง การมีน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยเฉพาะเพื่อการทำการเกษตรได้อย่างเพียงพอทั้งในปัจจุบันและอนาคตภายใต้การรู้จักใช้น้ำที่มีอยู่อย่างประหยัดและคุ้มค่ามากที่สุด

“การมีน้ำกินน้ำใช้ไปชั่วลูกชั่วหลาน ไม่ขาดแคลน ไม่เดือดร้อนแต่ต้องรู้จักใช้ ใช้อย่างประหยัด และไม่ฟุ่มเฟือย” (เกษตรกรนอกเขตชลประทาน)

“ใช้ได้ตลอด หน้าแล้งก็ใช้ได้ น้ำไม่ขาด พอใช้ สามารถใช้ได้ไปตลอดชีวิต” (ตัวแทนจาก อบต.)

สำหรับแนวทางในการบริหารจัดการน้ำบาดาลเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืนนั้นทางกลุ่มตัวแทนเกษตรกรและเจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบลที่เข้าร่วมสนทนาได้เสนอแนะแนวทางที่สอดคล้องกันว่าในการบริหารจัดการน้ำของเกษตรกร ประกอบด้วย 2 แนวทาง คือ แนวทางที่ 1 การบริหารจัดการน้ำตามแนวทางที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ แนวทางที่ 2 การบริหารจัดการน้ำที่ควรดำเนินการ แต่ละแนวทางรายละเอียดดังนี้

แนวทางที่ 1 การบริหารจัดการน้ำบาดาลตามแนวทางที่เกษตรกรปฏิบัติในปัจจุบัน ได้แก่

1. ด้านปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการ สำหรับด้านนี้ น้ำบาดาลที่เกษตรกรกล่าวถึง หมายถึง น้ำบาดาลที่ใช้ในการเกษตรเป็นหลัก เนื่องจากในหน้าแล้งที่ปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อการทำเกษตรแม้มีการขุดเจาะบ่อบาดาลเพื่อนำน้ำมาใช้ ยังพบว่า บ่อบาดาลแห้ง ไม่มีน้ำดังที่เกษตรกรเรียกกันว่า “ภาวะน้ำหล่น” ซึ่งการแก้ปัญหาของเกษตรกรจะด้วยการขุดเจาะบ่อเดิมให้ลึกลงไปเพื่อหาแหล่งน้ำเพิ่มเติม หรือขุดแหล่งใหม่ การแก้ปัญหาทั้งสองวิธีผลปรากฏว่า อาจพบแหล่งน้ำหรือไม่พบแหล่งน้ำ สำหรับกรณีที่ขุดลึกหรือขุดเจาะใหม่ไม่พบแหล่งน้ำ เกษตรกรใช้วิธีการย้ายขุดเจาะบ่อบาดาลจุดใหม่ไปเรื่อย ๆ เพื่อหาแหล่งน้ำบาดาลแหล่งใหม่ทดแทน และถ้าในกรณีที่ไม่มีน้ำบาดาลเพียงพอและไม่สามารถสำรวจและขุดบ่อบาดาลแหล่งใหม่ได้ กลุ่มเกษตรกรมีวิธีการจัดการโดยลดจำนวนครั้งการทำนาต่อปี หรือลดปริมาณเนื้อที่ทำนาลง หรือใช้วิธีการปลูกพืชอื่นทดแทนการทำนาที่ต้องใช้น้ำมาก รวมทั้งวิธีการบริหารจัดการน้ำที่ดำเนินการโดยเกษตรกรเองโดยเน้นที่การใช้น้ำที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าที่สุดและจัดสรรให้เหมาะสมสอดคล้องสภาพที่พืชสามารถเติบโตได้โดยไม่เสียหาย

“บ่อบาดาลแห้ง ไม่มีน้ำ แก้ปัญหาด้วยการขุดเจาะบ่อเดิมให้ลึกลงไปเพื่อหาแหล่งน้ำเพิ่ม ”

(เกษตรกรในเขตชลประทาน)

“ถ้า น้ำมันหล่น คือสูบไม่ขึ้นแล้ว ซับเมอร์สก็ดึงไม่ขึ้น ก็ทำนาให้น้อยลง ทำปีละครั้ง หรือไม่ก็ลดลง เคยทำ 50 ไร่ ก็ทำ 30 ไร่” (เกษตรกรนอกเขตชลประทาน)

“เปลี่ยนไปปลูกฝรั่งแทนทำนา ตอนนี้นำกำลังห่อฝรั่งเลย น้ำก็ใช้น้อยลง ” (เกษตรกรนอกเขตชลประทาน)

“มีนา 30 ไร่ ทำนาแค่ 7 ไร่ หรือไม่เกิน 10 ไร่ ที่เหลือก็ปลูกพืชอายุสั้นไป เพื่อประหยัดน้ำ ถ้าทำนาทั้ง 30 ไร่ 2 บ่อก็ไม่พอ” (ตัวแทน อบต.)

“ก็ใช้น้ำให้ประหยัดหน่อย ดูว่าถ้าลดปริมาณลงแล้วข้าวไม่ตาย ยังสู้ไหว ก็ใช้น้อยลงกว่าเดิม บางทีก็แบ่ง ๆ กันไป ช่วย ๆ กัน” (เกษตรกรนอกเขตชลประทาน)

ในด้านนี้มีข้อสังเกตเพิ่มเติมจากเกษตรกร คือ เกษตรกรที่ทำนาเช่า ได้รับผลกระทบมาก เนื่องจากไม่สามารถย้ายที่ขุดเจาะบ่อบาดาลและขุดสระพักน้ำตามความต้องการของตนเองได้เพราะไม่ใช่ที่ดินของตนเอง เมื่อปริมาณน้ำไม่เพียงพอในการทำเกษตรและแก้ปัญหาไม่ได้ จึงทำให้สูญเสียรายได้

“ถ้าพวกที่เช่านาเขาทำก็จะแย่น้อย ขุดเพิ่มไม่ได้ไม่ใช่เจ้าของที่ ก็เช่าลำบาก ปีนั้นไม่ได้ผลเลย ข้าวตายหมด ตั้งแต่เริ่มหว่านได้ไม่นาน” (เกษตรกรนอกเขตชลประทาน)

2. ด้านคุณภาพน้ำ ในการบริหารจัดการน้ำด้านนี้ เกษตรกรยกปัญหาคุณภาพน้ำมา 2 รูปแบบตามการใช้ประโยชน์ คือ น้ำประปาบาดาลที่จ่ายในครัวเรือน มีสนิมและหินปูนปนเปื้อน ทำให้น้ำมีสีน้ำตาลแดงหรือสีส้มแดงและมีตะกอนหรือคราบหินปูนเกาะในบริเวณที่มีการใช้น้ำล้างจานหรือการอาบน้ำ ถึงแม้การจ่ายน้ำประปาในแต่ละหมู่บ้านจะมีการกรองน้ำก่อนจ่ายน้ำแล้วก็ตาม เกษตรกรใช้วิธีการแก้ปัญหา คือ ซื้อเครื่องกรองน้ำและใช้ผ้ากรองน้ำก่อนนำมาใช้ประโยชน์ ส่วนน้ำบาดาลที่มีการขุดเจาะบ่อบาดาลเพื่อใช้ในการเกษตร มีสนิมและหินปูนเช่นเดียวกัน แก้ปัญหาด้วยการขุดสระหรือบ่อน้ำแล้วสูบน้ำบาดาลขึ้นมาพักไว้ก่อนนำไปใช้

“ต้องซื้อเครื่องกรองน้ำและใช้ผ้ากรองน้ำก่อนนำมาใช้ น้ำบาดาลที่มีการขุดเจาะบ่อบาดาลเพื่อใช้ในการทำนา มีสนิมและหินปูนเหมือนกัน แก้ปัญหาด้วยการขุดสระหรือบ่อน้ำแล้วสูบน้ำบาดาลขึ้นมาพักไว้ก่อนแล้วค่อยใช้” (เกษตรกรในเขตชลประทาน)

3. ด้านคุณภาพดินอันเกิดจากการใช้น้ำบาดาล ในส่วนนี้ เกษตรกรให้ข้อมูลสอดคล้องกันว่าหลังจากใช้น้ำบาดาลทำการเกษตร ทำให้ดินเสื่อม คิดว่าสาเหตุมาจากสนิมและหินปูนที่ปนเปื้อนในน้ำบาดาลถึงแม้จะแก้ปัญหาด้วยการพักน้ำแล้วก็ตาม จึงใช้วิธีการปลูกพืชคลุมดินแล้วไถกลบ และเนื่องจากไม่ได้ใช้น้ำบาดาลตลอดทั้งปี ในช่วงฤดูฝนใช้น้ำฝนในการทำเกษตรเป็นหลัก คิดว่าน้ำฝนมีไนโตรเจน ช่วยให้พืชกลับมาเจริญเติบโตดีขึ้นเดิม กรณีที่คุณภาพดินส่งผลต่อผลผลิตทางการเกษตรทำให้กระทบกับรายได้ของเกษตรกร ปัญหาเกี่ยวกับดินเพิ่มเติม คือ ดินทรุดตัว สังเกตจากถนนที่มีการทรุดตัวในหน้าแล้ง

“หลังจากใช้น้ำบาดาลทำนาหรือรดพืชผักก็จะมีทำให้ดินเสื่อม คิดว่าสาเหตุมาจากสนิมและหินปูนที่ปนเปื้อนในน้ำบาดาลแม้ว่าจะสูบน้ำมาพักที่สระแล้ว ก็เลยใช้วิธีการปลูกพืชคลุมดินแล้วไถกลบ เราไม่ได้ใช้น้ำบาดาลทั้งปี ในช่วงหน้าฝนใช้น้ำฝน” (เกษตรกรในเขตชลประทาน)

แนวทางที่ 2 การบริหารจัดการน้ำบาดาลที่ควรดำเนินการในอนาคต ได้แก่

1. ด้านการให้ความช่วยเหลือกรณีน้ำไม่เพียงพอต่อการทำเกษตร กลุ่มเกษตรกรมีความต้องการให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาช่วยเหลือ เช่น ถ้าอยากให้เกษตรกรลดการใช้น้ำบาดาลกรมทรัพยากรน้ำบาดาลควรหาวิธีผลิตหรือจัดหาน้ำให้กลุ่มเกษตรกรซื้อ ให้ความช่วยเหลือเรื่องการขุดเจาะบ่อบาดาลแก่เกษตรกร ให้ความรู้เรื่องการใช้น้ำบาดาล เป็นต้น ทั้งนี้ในการให้ความช่วยเหลืออาจอยู่ในลักษณะของการประสานความร่วมมือในหลายภาคส่วนที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ระดับองค์การบริหารส่วนตำบลกระทั่งถึงระดับหน่วยงานส่วนกลาง เช่น สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำนักงานพลังงานจังหวัด สำนักงานเกษตรจังหวัด สำนักงานพาณิชย์จังหวัดเพื่อให้การดูแล ช่วยเหลือ ชี้แนะหรือเป็นที่ปรึกษาทั้งในส่วนของการให้ความรู้ที่ถูกต้องในการทำเกษตรโดยเฉพาะในกรณีที่น้ำน้อยหรือน้ำแล้ง พืชที่ควรปลูก การสำรวจและขุดเจาะบ่อบาดาล การใช้น้ำบาดาลให้เกิดประโยชน์สูงสุดเพื่อให้การบริหารจัดการน้ำมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในทุกด้าน

“อบต. ให้เข้ามาช่วยในการสำรวจบ่อน้ำบาดาล ดูแลเกี่ยวกับความคล่องตัวในการบริหารจัดการ/ดำเนินการในการจัดการน้ำบาดาล ไม่ว่าจะเป็นการประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การดำเนินการด้านเอกสารต่าง ๆ รวมไปถึงการอำนวยความสะดวกให้กับชาวบ้านในการดำเนินการอย่างคล่องแคล่วไม่ล่าช้า และเป็นพี่เลี้ยงให้กับชาวบ้านในการให้ความรู้ในการทำเกษตร หรือการบริหารจัดการน้ำบาดาลในภาวะขาดน้ำ” (เกษตรกรนอกเขตชลประทาน)

“สำนักงานเกษตรจังหวัด คือ อยากให้เข้ามาช่วยแนะนำชาวบ้านเกี่ยวกับการทำการเกษตรในพื้นที่น้ำน้อย ว่าควรปลูกพืชชนิดไหนบ้างจึงเหมาะ” (เกษตรกรในเขตชลประทาน)

2. ด้านการสร้าง ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎหมายการใช้น้ำบาดาล หากต้องการสนับสนุนให้เกษตรกรใช้น้ำบาดาลให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืน อาจพิจารณาออกกฎระเบียบเกี่ยวกับการกำหนดระยะเวลาที่อนุญาตให้เกษตรกรใช้น้ำบาดาล โดยให้พิจารณาแต่ละพื้นที่ตามความเหมาะสมเพื่อให้เกิดการจัดสรรอย่างเพียงพอและกระจายอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม เนื่องจากแต่ละพื้นที่เพาะปลูกมีความต้องการในการใช้น้ำบาดาลแต่ละปีแตกต่างกัน และเมื่อมีกฎระเบียบใด ๆ ออกมาขอให้มีการให้ความรู้หรือสื่อสารความรู้ไปสู่กลุ่มเกษตรกรเพื่อให้เกิดความเข้าใจชัดเจนตรงกันและส่งต่อการปฏิบัติที่ถูกต้องเหมาะสมต่อไป รวมทั้งอาจออกระเบียบหรือรณรงค์เกี่ยวกับการปลูกป่าเนื่องจากป่า คือ ต้นน้ำสำคัญ ทั้งนี้เกษตรกรมองว่าตนเองเป็นผู้ใช้น้ำที่ปลายน้ำยังควรช่วยกันทำการปลูกต้นไม้ ดังนั้นชุมชนที่อยู่ต้นน้ำก็ไม่ควรตัดไม้ทำลายป่าและช่วยกันปลูกป่าเพื่อรักษาต้นน้ำ ด้วยเช่นกัน

“ให้มีกฎระเบียบเกี่ยวกับการอนุญาตให้เกษตรกรใช้น้ำบาดาลเลย โดยให้พิจารณาแต่ละพื้นที่ที่เหมาะสม เพราะแต่ละพื้นที่ก็มีความต้องการในการใช้น้ำแต่ละปีไม่เท่ากัน มากบ้างน้อยบ้าง และออกระเบียบเกี่ยวกับการปลูกป่าเพื่อให้เป็นต้นน้ำ” (เกษตรกรในเขตชลประทาน)

“ออกกฎหมายให้ชัดไปเลย ควบคุมการใช้น้ำในแต่ละพื้นที่ และต้องให้ชาวบ้านรู้ บางบ้านก็ไม่รู้ บางบ้านไม่เข้าใจ ต้องมีคนอธิบาย ช่วยเหลือด้วย” (เกษตรกรนอกเขตชลประทาน)

“ต้องช่วยกันปลูกต้นไม้ให้มาก น้ำจะได้มีตามมา แบบป่าต้นน้ำ คนใช้น้ำปลายทางก็ปลูกพวกต้นน้ำก็ช่วยกันปลูก มีความชุ่มชื้นมากขึ้นน้ำก็มา” (เกษตรกรนอกเขตชลประทาน)

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากมุมมองของกลุ่มตัวแทนที่เข้าร่วมสนทนากลุ่มจากหน่วยงานราชการซึ่งมีบทบาทหน้าที่เกี่ยวข้องกับน้ำบาดาล ดังนี้ 1) บทบาทที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำบาดาลของประชาชนในพื้นที่ ได้แก่ การขอใช้น้ำบาดาล การกำกับตรวจสอบและติดตามการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ โดยเป็นจุดเริ่มต้นของการใช้น้ำบาดาลของประชาชน ซึ่งหากประชาชนที่มีความประสงค์ขอใช้น้ำบาดาล จะต้องติดต่อกับหน่วยงานของภาครัฐในการยื่นคำขออนุญาตขุดเจาะน้ำบาดาล คำขออนุญาตใช้น้ำบาดาลโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนั้นจะเข้าไปทำหน้าที่ในการตรวจสอบแหล่งน้ำบาดาลว่าได้มาตรฐานหรือไม่ เหมาะสมที่จะขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลหรือไม่ รวมถึงการกำกับกับการใช้น้ำบาดาลของประชาชนในพื้นที่ว่าเมื่อมีการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลแล้ว มีการใช้บ่อน้ำบาดาลนั้นหรือไม่ อีกทั้งกำกับและตรวจสอบการใช้น้ำบาดาลของประชาชนให้เป็นไปตามมาตรฐาน 2) บทบาทด้านนโยบาย โครงการ งานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับน้ำบาดาลในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาณน้ำบาดาล คุณภาพน้ำบาดาล ปัญหาและอุปสรรคของการใช้น้ำบาดาลที่มีต่อการเกษตรกรรม การพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการเกษตรในพื้นที่ทั้งในเขตและนอกเขตชลประทาน การพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลเพื่อการเกษตรรวมทั้งการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนพลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงเพื่อลดต้นทุนในการใช้น้ำบาดาล เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ โซลาร์เซลล์ เพื่อการสูบน้ำบาดาลมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร 3) บทบาทที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตและสินค้าทางการเกษตร เช่น ราคาของผลิตภัณฑ์การเกษตรที่ใช้น้ำบาดาลในการทำเกษตรนั้น (รวมทั้งระบบน้ำอื่น ๆ เช่น น้ำธรรมชาติ น้ำจากชลประทาน เป็นต้น) ซึ่งผลผลิตหรือราคาสินค้าทางการเกษตรจะได้รับอิทธิพลมาจากปริมาณและคุณภาพของน้ำบาดาล อีกทั้งดูแลผลผลิตและสินค้าทางการเกษตรทั้งต้นทุนการผลิต การตลาด เป็นต้น ซึ่งบทบาทดังกล่าวข้างต้น สะท้อนถึงเกี่ยวข้องกับการใช้น้ำบาดาลของกลุ่มเกษตรกร ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืนจึงมีความเห็นสอดคล้องกันในการบริหารจัดการน้ำบาดาล ดังนี้

1. สนับสนุนให้เกษตรกรผู้ใช้น้ำบาดาลมีการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลอย่างถูกต้องและได้มาตรฐาน
สำหรับการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลของเกษตรกรผู้ใช้น้ำบาดาลจะต้องทำอย่างถูกต้องและได้มาตรฐาน กล่าวคือจะต้องมีการทำเรื่องขออนุญาตใช้น้ำบาดาล ขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลอย่างถูกต้อง ซึ่งจะส่งผล คือ การขุดเจาะ

น้ำบาดาลนั้นจะเป็นไปอย่างมีมาตรฐานซึ่งการขุดเจาะที่เป็นไปอย่างมีมาตรฐานจะทำให้ประชาชนหรือเกษตรกรมีบ่อน้ำบาดาลที่มีมาตรฐานสามารถใช้งานได้ในระยะเวลานานส่งผลให้ไม่ต้องขุดบ่อใหม่ซ้ำ ๆ อีกทั้งจะไม่ส่งผลกระทบต่อปัญหาดินทรุดตัวอีกด้วยและสิ่งสำคัญที่สุดของเกษตรกรผู้ใช้น้ำบาดาลคือ พฤติกรรมการใช้น้ำบาดาลต้องมีความเหมาะสม ทั้งการใช้อย่างประหยัด การตระหนักถึงความสำคัญว่าปัญหาขาดแคลนน้ำบาดาลจะส่งผลกระทบอย่างไร

“เกษตรกรหรือประชาชนที่ใช้น้ำบาดาลก็ต้องทำให้ถูกต้องและได้มาตรฐานด้วย ต้องทำเรื่องขออนุญาตใช้ ขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลให้ถูก ถ้าขุดกันเองไปข้างช่วงที่ไม่ชำนาญมา น้ำก็ไม่ออก เสียเงินไปฟรีและไม่ถูกระเบียบด้วยอีก ใช้งานได้ไม่นานต้องขุดบ่อใหม่ซ้ำ ๆ” (ตัวแทนจากหน่วยงานราชการ)

“พอไม่ขออนุญาตทางหน่วยงานก็ไม่ทราบ ไม่ได้เข้าไปช่วยดูแล พอไม่มีก็ต้องขุดบ่อใหม่ไปเรื่อย ๆ ข้างช่วงเอกชนก็ราคาแพงและไม่ได้มาตรฐาน” (ตัวแทนจากหน่วยงานราชการ)

2. ส่งเสริมบทบาทของหน่วยงานราชการในการดูแลช่วยเหลือเกษตรกรผู้ใช้น้ำบาดาล หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องควรมีบทบาทสำคัญในการช่วยเหลือเกษตรกรผู้ใช้น้ำบาดาล โดยการดำเนินการขุดเจาะหรือขอใช้น้ำบาดาลควรที่จะลดขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับประชาชนหรือเกษตรกร ทำให้เกษตรกรให้ความร่วมมือในการยื่นคำร้องหรือขออนุญาตเพื่อขุดเจาะน้ำบาดาล ซึ่งจะช่วยลดการขุดเจาะบ่อที่ไม่ได้มาตรฐาน และมีการทำงานในเชิงรุกโดยการให้ความรู้กับเกษตรกรเกี่ยวกับระเบียบข้อบังคับหรือบทลงโทษที่ชัดเจนจากการขุดบ่อน้ำบาดาลโดยไม่ได้รับอนุญาตหรือไม่ได้มาตรฐาน ซึ่งการให้ความรู้จะทำให้เกษตรกรมีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการขอใช้น้ำบาดาลก็จะสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ หน่วยงานของภาครัฐควรจะมีการสำรวจพื้นที่ว่าพื้นที่ใดที่สามารถขุดเจาะน้ำบาดาลได้ผลดี พื้นที่ใดไม่ควรขุดเจาะน้ำบาดาล เพื่อจะได้ลดผลกระทบจากการที่ขุดเจาะแล้วไม่ได้น้ำบาดาล และลดปัญหาดินทรุดตัว ตลอดจนการให้ความรู้กับเกษตรกรเกี่ยวกับการปรับตัวหากปีใดที่เกิดการขาดแคลนน้ำบาดาล เช่น การปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยในปีที่ขาดแคลนน้ำ การเติมน้ำลงใต้ดินเพื่อทำธนาคารน้ำบาดาล นอกจากนี้ ควรมีการวางแผนสำรองน้ำไว้ใช้ในเวลาที่ขาดแคลน หรือการทำแก้มลิงเพื่อกักเก็บน้ำ

“หน่วยงานต้องเข้าไปช่วยเหลือตามบทบาทหน้าที่ อำนวยความสะดวกเกษตรกร มีการออกสำรวจแหล่งน้ำ ขึ้นการขออนุญาตขุดก็ทำให้ไวขึ้น ไม่ยุ่งยาก” (ตัวแทนจากหน่วยงานราชการ)

“ต้องทำงานเชิงรุก ให้ความรู้ที่ถูกต้องกับเกษตรกรในพื้นที่ ทั้งเรื่องกฎระเบียบการขุดเจาะหรือความรู้เกี่ยวกับการทำเกษตรที่เป็นพืชใช้น้ำน้อยในช่วงหน้าแล้งหรือขาดแคลนน้ำ” (ตัวแทนจากหน่วยงานราชการ)

“ระยะเวลาในการขออนุญาตขุดบ่อบาดาลใช้ระยะเวลานาน โดยเฉพาะในการขออนุญาตขุดบ่อบาดาลที่มีขนาดหน้าตัดเกิน 4 นิ้ว ซึ่งการขออนุญาตต้องผ่านการประชุมจากคณะกรรมการทรัพยากรน้ำบาดาลชุดใหญ่ โดยเฉลี่ยใช้เวลา 10-15 วันทำการราชการ ซึ่งชาวบ้านรอไม่ไหว ถ้าเป็นไปได้เราควรปรับให้เร็วขึ้น” (ตัวแทนจากหน่วยงานราชการ)

“เกษตรกรจังหวัดต้องส่งเสริมและให้ความรู้เกษตรกรเรื่องการบริหารจัดการน้ำเช่น การใช้ระบบน้ำหยด ระบบเก็บน้ำ การใช้น้ำให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด” (ตัวแทนจากหน่วยงานราชการ)

“เกษตรกรจำนวนหนึ่งเริ่มมีการปรับตัวปลูกพืชใช้น้ำน้อยเช่น เลมอน และเริ่มมีการบริหารจัดการน้ำเช่นเริ่มใช้ระบบน้ำหยดจากแต่เดิมมีพฤติกรรมปลูกพืชชนิดเดิมหน้าแล้งเกษตรกรไม่ยอมเปลี่ยนไปปลูกพืชใช้น้ำน้อย หรือไม่ยอมบริหารจัดการน้ำ” (ตัวแทนจากหน่วยงานราชการ)

กล่าวโดยสรุป จากการสนทนากลุ่มพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวทั้งสองจังหวัด ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มเกษตรกรที่อยู่ในเขตชลประทานหรือนอกเขตชลประทานของจังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดชัยนาท มีความเห็นชอบร่วมกันว่าหากมีการเรียกเก็บค่าใช้น้ำบาดาลในอนาคต ค่าใช้จ่ายที่เต็มใจจ่ายสูงสุดอยู่ที่ 4 บาทต่อไร่ต่อหนึ่งรอบการทำนา ส่วนแนวทางการบริหารจัดการน้ำบาดาลเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืน ควรเน้นการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนทั้งภาคเกษตรกรเองที่ต้องใช้น้ำบาดาลเพื่อการเพาะปลูกอย่างประหยัด รวมทั้งในช่วงขาดแคลนน้ำควรปรับเปลี่ยนรูปแบบการเพาะปลูกให้เหมาะสม สำหรับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องควรดูแลช่วยเหลือในเชิงองค์ความรู้และส่งต่อแนวปฏิบัติที่ดีให้เกษตรกรผู้ใช้น้ำบาดาล ตลอดจนทั้งมีการกำกับติดตามการใช้น้ำบาดาลอย่างต่อเนื่อง

8.9 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

มูลค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุด (Maximum WTP) มักจะถูกนำไปใช้ในการประเมินผลประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติ (ซึ่งมักไม่มีราคาตลาด) เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์หรือการสร้างนโยบายใหม่ ๆ หรือการประเมินประสิทธิผลของโครงการหรือนโยบายที่ถูกนำไปปฏิบัติแล้ว จากผลการศึกษาที่ได้ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะแนวทางการปรับใช้ผลการศึกษา ดังนี้

1) ในกรณีที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาล มีจุดประสงค์ในการลดความต้องการใช้น้ำบาดาลในการเพาะปลูกข้าว งานวิจัยนี้ขอเสนอให้ปรับเปลี่ยนพื้นที่ที่บังคับใช้ โดยให้จัดเก็บ “เฉพาะ” กับเกษตรกรที่พื้นที่เพาะปลูกตั้งอยู่ในเขตชลประทาน ทั้งนี้ แนวทางดังกล่าว สามารถนำไปปรับใช้โดยการปรับปรุงกฎกระทรวงสำหรับการเก็บค่าใช้น้ำบาดาล ซึ่งปัจจุบันยกเว้นการเก็บค่าใช้น้ำบาดาลให้กับเกษตรกรในพื้นที่ที่ไม่มีน้ำประปาใช้เท่านั้น

ทั้งนี้ เนื่องจากผลการศึกษาในงานวิจัยนี้ได้ชี้ให้เห็นว่า เกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกตั้งอยู่ในเขตชลประทานนั้น ไม่ต้องการที่จะจ่ายค่าใช้น้ำบาดาลอย่างรุนแรงอยู่แล้ว นอกจากนี้ อัตราค่าใช้น้ำบาดาลในปัจจุบันที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลทำการจัดเก็บที่ 3.50 บาทต่อลูกบาศก์เมตร นั้น ถือเป็นอัตราที่สูงมาก หากพิจารณาปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องการในการเพาะปลูกข้าว ประมาณ 900-1,000 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ต่อหนึ่งรอบการเพาะปลูก ซึ่งหากเราพิจารณากรณีที่เกษตรกรมีสัดส่วนการใช้น้ำบาดาลในการเพาะปลูกข้าวที่สูงมาก ยกตัวอย่างเช่น 80 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำที่ใช้ทั้งหมด ปริมาณน้ำบาดาลที่เกษตรกรต้องการก็จะสูงถึง 720-800 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ซึ่งคิดเป็นค่าใช้น้ำบาดาลเท่ากับ 2,520-2,800 บาทต่อไร่ ในทางตรงกันข้าม ถึงแม้ว่าเราจะพิจารณากรณีที่เกษตรกรมีสัดส่วนการใช้น้ำบาดาลในการเพาะปลูกข้าวเพียง 10 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำที่ต้องใช้ทั้งหมด ปริมาณน้ำบาดาลที่เกษตรกรต้องการก็ยังคงสูงถึง 90-100 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ซึ่งคิดเป็นค่าใช้น้ำบาดาลเท่ากับ 315-350 บาทต่อไร่ และยิ่งหากพิจารณาเพิ่มเติมถึงต้นทุนในการนำน้ำบาดาลมาใช้ในการเพาะปลูก ที่ได้จากการศึกษาเพิ่มเติมในงานวิจัยนี้ อัตราค่าใช้น้ำบาดาลที่ทางกรมทรัพยากรน้ำบาดาลจัดเก็บในปัจจุบันนั้น จึงถือได้ว่าเป็นอัตราค่าใช้น้ำบาดาลที่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาตัวเลขค่าความเต็มใจจ่ายจากงานวิจัยนี้ ด้วยเหตุนี้ จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องปรับเปลี่ยนอัตราค่าใช้น้ำบาดาล¹⁶

อย่างไรก็ตาม แนวทางนี้จะไม่สามารถลดการใช้น้ำบาดาลในการเพาะปลูกของเกษตรกรที่มีพื้นที่อยู่นอกเขตชลประทานได้ หากกรมทรัพยากรน้ำบาดาลต้องการลดความต้องการใช้น้ำของเกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกอยู่นอกเขตชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำบาดาลก็ควรจะมีการจัดเก็บค่าใช้น้ำบาดาลกับเกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกอยู่นอกเขตชลประทานเหล่านี้ เพื่อเป็นการส่งสัญญาณด้านต้นทุนของน้ำบาดาลที่ถูกต้องไปสู่กระบวนการตัดสินใจของเกษตรกร และนำไปสู่การลดความต้องการใช้น้ำบาดาลในการเพาะปลูกข้าว

2) ในกรณีที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาล มีจุดประสงค์ในการลดความเป็นไปได้ที่จะเกิดความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้น หากมีการบังคับกวดขันการจัดเก็บค่าใช้น้ำบาดาล งานวิจัยนี้ขอเสนอให้เพิ่มช่องทางการจัดเก็บค่าใช้น้ำบาดาลผ่านการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งจากขั้นตอนการสำรวจและเก็บข้อมูลนั้น หนึ่งในข้อมูลที่น่าสนใจที่คณะวิจัยได้จากกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้เพาะปลูกข้าว ก็คือ การที่ต้นทุนค่าไฟฟ้าในการเพาะปลูกนั้นมีสัดส่วนที่ค่อนข้างสูงในต้นทุนการเพาะปลูกรวม ซึ่งกิจกรรมที่เป็นกิจกรรมหลักที่ต้องมีการใช้ไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก ก็คือ กิจกรรมการสูบน้ำบาดาลหรือน้ำชลประทานขึ้นมาใช้ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเห็นว่า

¹⁶ ผู้ทรงคุณวุฒิในที่ประชุมนำเสนอรายงานการวิจัยขั้นสุดท้าย ได้เสนอแนวความคิดให้ศึกษาเพิ่มเติม เรื่องการแบ่งกลุ่มเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกเพื่อการบริโภคเพียงอย่างเดียว กับกลุ่มเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกเชิงพาณิชย์ โดยมีสมมติฐานว่า เกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกน้อยมีแนวโน้มที่จะทำการเพาะปลูกเพื่อการบริโภคภายในครัวเรือนเท่านั้น เพื่อเป็นการเสนอแนวทางที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาล อาจจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บให้มีประสิทธิภาพและเป็นธรรมมากขึ้น อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ผู้วิจัยพบว่า จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 682 ครัวเรือนเกษตรกร มีเพียง 8 ครัวเรือนเกษตรกร (1.2%) ที่ไม่มีการขายผลผลิตในเชิงพาณิชย์ นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกน้อยกว่า 5 ไร่ และมีการขายผลผลิต มีเป็นจำนวนมากถึง 88% (52 ครัวเรือน จากทั้งหมด 59 ครัวเรือน) โดยที่พื้นที่เพาะปลูกที่น้อยที่สุดที่มีการขายผลผลิตใช้พื้นที่เพาะปลูกเพียง 2 ไร่ เท่านั้น ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเห็นว่า การที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลจะนำขนาดพื้นที่เข้ามาช่วยในการแบ่งกลุ่มผู้เพาะปลูกเพื่อความเป็นธรรมในการเก็บค่าใช้น้ำบาดาลนั้น อาจจะไม่ใช่วิธีทางเลือกที่เหมาะสม ทั้งยังอาจทำให้เกิดการสูญเสียรายได้ของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และเกิดช่องว่างในระเบียบ หากกรมทรัพยากรน้ำบาดาลต้องการเก็บค่าใช้น้ำบาดาลอย่างจริงจัง

(หากเป็นไปได้) การจัดเก็บค่าใช้น้ำบาดาลผ่านการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อาจเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยลดข้อขัดแย้งต่าง ๆ ที่อาจมีกับเกษตรกร หากกรมทรัพยากรน้ำบาดาลต้องการบังคับกวดขันการจัดเก็บค่าใช้น้ำบาดาลอย่างจริงจัง เนื่องจาก เกษตรกรไม่สามารถหลีกเลี่ยงภาระในการจ่ายค่าใช้ไฟฟ้าในการเกษตรอยู่แล้ว

3) แนวทางที่สามที่ได้จากขั้นตอนการสำรวจและเก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้ คือแนวทางในการจัดเก็บค่าอนุรักษ์น้ำบาดาลแบบบริจาคโดยสมัครใจ เนื่องจากผลการศึกษาค่าความเต็มใจจะจ่ายสูงสุดสำหรับการอนุรักษ์น้ำเพื่อลูกหลานในอนาคต (Bequest WTP) พบว่า กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้เพาะปลูกข้าวมีคามัธยฐานของความเต็มใจจะจ่ายเพื่อการอนุรักษ์สูงถึง 200 บาท โดยที่กลุ่มตัวอย่างกว่า 75% มีความเต็มใจจะจ่ายเพื่อการอนุรักษ์มากกว่า 100 บาท โดยแนวทางการจัดเก็บดังกล่าว อาจมีการจัดเก็บเป็นรายปีหรือเก็บเพียงครั้งเดียวในขั้นตอนการขออนุญาตใช้น้ำบาดาล ทั้งนี้ หากเป็นไปได้ กรมทรัพยากรน้ำบาดาลควรทำการทดลองเพิ่มเติม เพื่อหาแนวทางในการเสริมสร้างความมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์จากผู้ใช้น้ำบาดาลเพื่อเป็นการต่อยอดจากผลการศึกษาความเต็มใจจะจ่ายในงานวิจัยนี้

4) ข้อเสนอแนะเพื่อการบริหารจัดการน้ำบาดาลให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืนนั้น เมื่อพิจารณาจากมุมมองต่อคำว่าเกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืน กลุ่มตัวแทนเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดชัยนาท รวมทั้งกลุ่มหน่วยงานราชการทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับจังหวัดที่เข้าร่วมสนทนากลุ่มมีความเห็นสอดคล้องกันว่าเป็นการใช้น้ำบาดาลอย่างประหยัดคุ้มค่า เพื่อให้มีน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคโดยเฉพาะมีน้ำบาดาลใช้อย่างเพียงพอในการทำเกษตรทั้งในปัจจุบันและอนาคต และเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายดังกล่าวหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและมีบทบาทหน้าที่เกี่ยวกับการดูแล กำกับ ติดตาม ควรดำเนินการทั้งสนับสนุนในสิ่งที่เกษตรกรปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมอยู่แล้ว เช่น การบริหารจัดการการใช้น้ำในระดับครัวเรือนผู้ประกอบอาชีพเพาะปลูกที่เน้นการใช้อย่างประหยัดและเกิดประโยชน์สูงสุด และในกรณีที่น้ำขาดแคลนก็สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการเพาะปลูก การลดจำนวนพื้นที่และจำนวนครั้งการเพาะปลูกเพื่อให้การใช้น้ำลดลง เป็นต้น ควบคู่กับการส่งเสริมให้เกิดการบริหารจัดการที่ดียิ่งขึ้นโดยเฉพาะในส่วนของการประสานความร่วมมือและกำหนดบทบาทที่ชัดเจนของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในทุกระดับ เพื่อให้การสนับสนุนช่วยเหลือทั้งในด้านองค์ความรู้ที่ควรสื่อสารไปยังกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำบาดาล เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนตรงกัน เช่น การสำรวจแหล่งน้ำ การขออนุญาตขุดบ่อบาดาล การส่งเสริมการปลูกพืชที่เหมาะสมกับปริมาณน้ำบาดาลที่มี เป็นต้น รวมทั้งมีการกำกับติดตามการใช้น้ำบาดาลอย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

- กรมชลประทาน (2561). ข้อมูลการใช้น้ำของพืชในภาคกลาง. URL: http://water.rid.go.th/hwm/cropwater/CWRdata/ET/et_central.pdf เข้าล่าสุดเมื่อวันที่ 6 กรกฎาคม 2562.
- มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI) (2561). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษาวิเคราะห์การพัฒนาโครงการชลประทานและการบริหารน้ำที่เหมาะสมกับประเทศไทย และส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP: Gross Domestic Product) สูงสุด. UR: http://irre.ku.ac.th/rreport/pdf/Nipol%20Poorpongsakorn%20620228_01_FinalReportRID.pdf เข้าล่าสุดเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2562.
- Abdalla, C. W. (1994). Groundwater values from avoidance cost studies: Implications for policy and future research. *American Journal of Agricultural Economics* 76(5): 1062-1067.
- Arrow, K., Solow, R., Portney, P., Leamer, E., Radner, R., and Schuman, H. (1993). Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. *Federal Register* 58(10): 4602-4614.
- Bateman, I., Carson, R., Day, B., Hanemann, W. M., Hanley, N., Hett, T., et al. (2003). *Guidelines for the use of stated preference techniques for the valuation of preferences for non-market goods*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Birol, E., Karousakis, K, and Koundouri, P. (2006). Using economic valuation techniques to inform water resources management: A survey and critical appraisal of available techniques and an application. *Science of the Total Environment* 365:105-122.
- Blamey, R. K., Bennett, J. W., and Morrison, M. D. (1999). Yea-saying in contingent valuation surveys. *Land Economics* 75(1):126-141.
- Boyle, K. J. (2003). *Contingent valuation in practice*. In *A primer on nonmarket valuation* (pp. 1-25). P. A. Champ, K. J. Boyle, & T. C. Brown (Eds.). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Boyle, K. J. (1994). *A comparison of contingent-valuation studies of ground water protection*. Department of resource economics and policy, staff paper 456, Main agricultural experiment station. Orono: Univeristy of Maine.
- Boyle, K. J. and Bergstrom, J. C. (1994). *A framework for measuring the economic benefits of ground water*, Rep. 459. Maine agricultural experiment station. Orono: University of Maine.

- Caudill, J. D., and Hoehn, J. P. (1992). *The economic valuation of groundwater pollution policies: the role of subjective risk perceptions*. Staff paper no. 92-11. Department of agricultural economics, Michigan: Michigan State University.
- Clemons, R., Collins, A. R., and Green, K. (1995). *Contingent valuation of protecting groundwater quality by a wellhead protection program*. Paper presented at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Indianapolis, Indiana.
- Cummings, R., and Taylor, L. O. (1999). Unbiased value estimates for environmental goods: a cheap talk design for the contingent valuation method. *American Economic Review* 89(3): 649-665.
- Doyle, J. K. (1991). *Valuing the benefits of ground water cleanup*. Interim report, Office of policy, planning and evaluating, U.S. EPA, Cooperative agreement no. CR-81583.
- Edwards, S. F. (1988). Option prices for groundwater protection. *Journal of Environmental Economics and Management* 15: 475-487.
- Eliot & Associates (2005). "Guidelines for Conducting a Focus Group" Available Online at http://assessment.aas.duke.edu/documents/How_to_Conduct_a_Focus_Group.pdf
- Freeman, A. M. (2003). *Economic valuation: what and why*. In A primer on nonmarket valuation (pp. 1-25). P. A. Champ, K. J. Boyle, & T. C. Brown (Eds.). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Green, W. H. (1997). *Econometric Analysis*, 3rd edition, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Grudens-Schuck, N., Allen, B. L., & Larson, K. (2004). *Focus group fundamentals*. [Fact Sheet]. Ames, IA: Iowa State University Extension.
- Haab, T. C., & McConnell, K. E. (2002). *Valuing environmental and natural resources: the econometrics of non-market valuation*. Edward Elgar Publishing.
- Hanemann, W. M. (1984). Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *American journal of agricultural economics*, 66(3), 332-341.
- Holmes, T. P., and Kramer, R. A. (1995). An independent sample test of yea-saying and starting point bias in dichotomous choice contingent valuation. *Journal of Environmental Economics and Management* 29(1):121-132.
- Jordan, J. L., and Elnagheeb, A. H. (1993). Willingness to pay for improvements in drinking water quality. *Water Resources Research* 29: 237-245.
- Krueger, R. A. (1994). *Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research* Thousand Oaks CA: Sage Publications.

- Krueger, R. A. (2002). *“Designing and Conducting Focus Group Interview”* Available Online at <http://www.eiu.edu/~ihed/Krueger-FocusGroupInterviews.pdf>
- McFadden, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In *Frontier in Econometrics* (pp. 105-142). P. Zarembka (Eds). New York: Academic Press.
- Morgan, D. L. (1997). *Focus Groups as Qualitative Research* (2nd Ed.), Qualitative Research Methods Series 16. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- National Research Council (1997). *Valuing ground water: economic concepts and approaches*. Washington, DC: The national academies press.
<https://doi.org/10.17226/5498>
- Poe, G. L., and Bishop, R. C. (1992). *Measuring the benefits of groundwater protection from agricultural contamination: results from a two-stage contingent valuation study*. Staff paper no. 341. Madison: Department of agricultural economics, University of Wisconsin-Madison.
- Powell, J. R. (1991). *The value of ground water protection: measurement of willingness-to-pay information and its utilization by local government decisionmakers*. Ph.D. dissertation. Cornell University.
- R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>
- Shultz, S. D., and Lindsay, B. E. (1990). Willingness to pay for ground water protection. *Water Resources Research* 26(9): 1869-1875.
- Sun, H., Bergstrom, J. C., and Dorfman, J. H. (1992). Estimating the benefits of groundwater contamination control. *Southern Journal of Agricultural Economics* 24(2): 63-71.
- Wei, Y., Davidson, Brian, Chen, D., White, R., Li, B., and Zhang, J. (2007). Can contingent valuation be used to measure the in situ value of groundwater on the North China Plain? *Water Resources Management* 21: 1735-1749.
- Whittington, D., and Swarna, V. (1994). *The economic benefits of potable water supply projects to households in developing countries*. Staff paper no. 53. Department of environmental sciences & engineering. University of North Carolina at Chapel Hill.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก	การรายงานตัวชี้วัดด้านผลผลิตและผลลัพธ์ของโครงการ
ภาคผนวก ข	แบบสอบถาม
ภาคผนวก ค	ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่เก็บข้อมูลเชิงปริมาณ
ภาคผนวก ง	ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ
ภาคผนวก จ	ขั้นตอนการประยุกต์ใช้โปรแกรมประเมินมูลค่าน้ำบาดาล

ภาคผนวก ก การรายงานตัวชี้วัดด้านผลผลิตและผลลัพธ์ของโครงการ

1) ผลผลิต

เชิงปริมาณ

1.1) กรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้ข้อมูลต้นทุนในการนำน้ำบาดาลมาใช้ในการทำการเกษตร รวมถึงมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลที่มีต่อรายได้ที่เกิดจากการขายผลผลิตทางการเกษตร ที่ผ่านการศึกษาอย่างเป็นระบบพร้อมทั้งผ่านความเห็นชอบจากผู้มีส่วนได้เสีย

รายงานตัวชี้วัดผลผลิต

ต้นทุนการดำเนินการในการนำน้ำบาดาลมาใช้ในการทำการเกษตร

- ในเขตชลประทาน = 554 บาทต่อไร่ต่อฤดูกาลเพาะปลูก
หรือประมาณ 0.46-0.62 บาทต่อลูกบาศก์เมตร
- นอกเขตชลประทาน = 874 บาทต่อไร่ต่อฤดูกาลเพาะปลูก
หรือประมาณ 0.73-0.97 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลที่มีต่อรายได้ที่เกิดจากการขายผลผลิตทางการเกษตร

- ในเขตชลประทาน = 0 บาทต่อไร่
- นอกเขตชลประทาน = 48-50 บาทต่อไร่

1.2) โปรแกรมปฏิบัติการสำหรับการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาล ที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ต่อไป โดยเป็นโปรแกรมชุดคำสั่งที่สร้างขึ้นโดยใช้พื้นฐานของภาษา R ซึ่งถือเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่เป็นสากลและเป็นที่ยอมรับในทางเศรษฐศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์ทางด้านสถิติ

รายงานตัวชี้วัดผลผลิต

ดำเนินการนำเสนอ

1. ไฟล์โปรแกรมปฏิบัติการทั่วไป R-base ชื่อไฟล์ “R-4.0.2-win.exe”
2. ไฟล์โปรแกรมปฏิบัติการทั่วไป RStudio ชื่อไฟล์ “RStudio-1.3.959.exe” ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานโปรแกรมปฏิบัติการทั่วไป R-base มากยิ่งขึ้น
3. ไฟล์โปรแกรมชุดคำสั่ง ชื่อไฟล์ “Script_for_Estimation.R” สำหรับการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาล เพื่ออำนวยความสะดวกให้กรมทรัพยากรน้ำบาดาลสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้สำหรับโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน
4. ขั้นตอนการประยุกต์ใช้โปรแกรมประเมินมูลค่าน้ำบาดาล ดูได้ที่ ภาคผนวก จ.

เชิงคุณภาพ

1.3) การได้ข้อสรุปที่เป็นความเห็นชอบร่วมกันในการบริหารจัดการน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับพื้นที่ รายงานตัวชี้วัดผลผลิต

ได้ข้อสรุปที่เป็นความเห็นชอบร่วมกันจากการสนทนากลุ่ม โดยพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวทั้งสองจังหวัด ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มเกษตรกรที่อยู่ในเขตชลประทานหรือนอกเขตชลประทานของจังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดชัยนาทมีความเห็นชอบร่วมกันว่าหากมีการเรียกเก็บค่าใช้น้ำบาดาลในอนาคต ค่าใช้จ่ายที่เต็มใจจ่ายสูงสุดอยู่ที่ 4 บาทต่อไร่ต่อหนึ่งรอบการทำนา ส่วนแนวทางการบริหารจัดการน้ำบาดาลเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืน ควรเน้นการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนทั้งภาคเกษตรกรเองที่ต้องใช้น้ำบาดาลเพื่อการเพาะปลูกอย่างประหยัด รวมทั้งในช่วงขาดแคลนน้ำควรปรับเปลี่ยนรูปแบบการเพาะปลูกให้เหมาะสมสำหรับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องควรดูแลช่วยเหลือในเชิงองค์ความรู้และส่งต่อแนวปฏิบัติที่ดีให้เกษตรกรใช้น้ำบาดาล ตลอดทั้งมีการกำกับติดตามการใช้น้ำบาดาลอย่างต่อเนื่อง

2) ตัวชี้วัดผลลัพธ์

เชิงปริมาณ

- การดำเนินโครงการเป็นไปตามระยะเวลาที่ได้วางแผนไว้

รายงาน การดำเนินโครงการเป็นไปตามระยะเวลาที่ได้วางแผนไว้ (อ้างถึง แบบรายงานผลการดำเนินโครงการที่ได้รับงบประมาณสนับสนุน จากกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล เดือน กรกฎาคม 2562 - มกราคม 2563) ยกเว้น การลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งทำได้ช้ากว่าแผนงานที่วางแผนไว้ แต่ได้มีการแจ้งขอขยายเวลาส่งรายงานชั้นกลางล่าช้าจากเดิม 30 วัน แต่ไม่กระทบกับการส่งรายงานฉบับสมบูรณ์

- การส่งรายงานในแต่ละชั้นทำได้ตามกำหนด

รายงาน การส่งรายงานในแต่ละชั้นทำได้ตามกำหนด (อ้างถึง แบบรายงานผลการดำเนินโครงการที่ได้รับงบประมาณสนับสนุน จากกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล เดือนกรกฎาคม 2562 - มกราคม 2563) ยกเว้น การส่งรายงานชั้นกลางล่าช้าจากเดิม 30 วัน แต่ไม่กระทบกับการส่งรายงานฉบับสมบูรณ์

- การใช้งบประมาณเป็นไปตามที่กำหนดในแผนงาน

รายงาน การใช้งบประมาณเป็นไปตามที่กำหนด (อ้างถึง แบบรายงานผลการดำเนินโครงการที่ได้รับงบประมาณสนับสนุน จากกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล เดือนกรกฎาคม 2562 - มกราคม 2563)

- การเข้าถึงกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาเพื่อการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำบาดาลทั้งในแง่ของพื้นที่ จำนวน และคุณสมบัติ ทำได้ตามที่ได้วางแผน

รายงาน การศึกษาเพื่อการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำบาดาล ได้กลุ่มตัวอย่างครบตามจำนวนที่วางแผนไว้ โดยเป็นกลุ่มเกษตรกรจากจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 410 คน และกลุ่มเกษตรกรจากจังหวัดชัยนาท จำนวน 283 คน รวมทั้งสิ้น 693 คน

- ได้ผู้มีส่วนได้เสียซึ่งเป็นตัวแทนจากกลุ่มต่าง ๆ ครอบคลุมสำหรับการศึกษาความเห็นชอบร่วมกันในเรื่องการบริหารจัดการน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินการ เพื่อให้การใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลเป็นไปในแนวทางที่เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งพิจารณาทั้งในแง่ของพื้นที่ จำนวน และคุณสมบัติของผู้มีส่วนได้เสีย ต้องมีความหลากหลายและครบถ้วน

รายงาน การศึกษาความเห็นชอบร่วมกันในเรื่องการบริหารจัดการน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินการ ได้กลุ่มตัวอย่างซึ่งพิจารณาแล้วมีความครอบคลุมทั้งในแง่ของพื้นที่ จำนวน และคุณสมบัติซึ่งมีความหลากหลาย ได้แก่

กลุ่มที่ 1 เกษตรกรซึ่งมีพื้นที่การเกษตรอยู่ในเขตชลประทานและเป็นผู้ใช้น้ำบาดาลเพื่อการทำนาเป็นหลัก จากอำเภอดอนเจดีย์ อำเภอดำเนินสะดวก และอำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 6 คน และจากอำเภอดอนเจดีย์ อำเภอดำเนินสะดวก จำนวน 5 คน

กลุ่มที่ 2 เกษตรกรซึ่งมีพื้นที่การเกษตรอยู่นอกเขตชลประทานและเป็นผู้ใช้น้ำบาดาลเพื่อการทำนาเป็นหลัก จากอำเภอหนองหญ้าไซจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 5 คน และอำเภอหนองมะโมง จำนวน 5 คน

กลุ่มที่ 3 ตัวแทนจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย สำนักทรัพยากรน้ำบาดาลเขต 2 จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานพลังงานจังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานเกษตร จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานพาณิชย์ จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานพาณิชย์ จังหวัดชัยนาท สำนักงานพลังงานจังหวัดชัยนาท จำนวน 11 คน

กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มเจ้าหน้าที่จากองค์การบริหารส่วนตำบล ประกอบด้วย อบต.หนองราชวัตร และอบต.หนองหญ้าไซ อำเภอดอนเจดีย์ อบต.ทุ่งคลี อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดสุพรรณบุรี อบต.หนองบัว และอบต.มะขามเฒ่า อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดชัยนาท จำนวน 5 คน

รวมผู้เข้าร่วมประชุมจำนวนทั้งสิ้น 37 คน

เชิงคุณภาพ

- การได้รับความร่วมมือในการให้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์จากกลุ่มตัวอย่างในการลงพื้นที่เพื่อประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำบาดาล

รายงาน ทีมผู้วิจัยได้รับความร่วมมือในการให้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในการลงพื้นที่เพื่อประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำบาดาลเป็นอย่างดี โดยการประสานงานผ่านสำนักทรัพยากรน้ำบาดาลเขต 2 จังหวัดสุพรรณบุรี และเจ้าหน้าที่จากองค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ของกลุ่มเกษตรกร

- การร่วมแสดงความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้เสียทุกกลุ่มอย่างเต็มที่ในการศึกษาความเห็นชอบร่วมกันเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินการ เพื่อให้การใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลเป็นไป ในแนวทางที่เกิดประโยชน์สูงสุด

รายงาน ทีมผู้วิจัยได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีในการแสดงความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้เสียทุกกลุ่มในการศึกษาความเห็นชอบร่วมกันเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินการ ซึ่งผลปรากฏเป็นข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์ต่อการบริหารจัดการน้ำบาดาลอย่างยั่งยืน

ภาคผนวก ข แบบสอบถาม

แบบสอบถาม

โครงการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของแหล่งน้ำบาดาล
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลในภาคเกษตรกรรม

*** ข้อมูลทั้งหมดที่สอบถามนี้ โครงการวิจัยจะเก็บไว้เป็นความลับ ***

*** และนำไปเผยแพร่เฉพาะค่าประมาณทางสถิติ ที่เป็นข้อมูลส่วนรวมเท่านั้น ***

ชื่อผู้สัมภาษณ์ :

ส่วนที่ 1: รายละเอียดเบื้องต้น

วัน.เดือน.ปี ที่ทำการสัมภาษณ์

จังหวัด

อำเภอ

ตำบล

หมู่บ้าน

หมู่ที่

บ้านเลขที่

ความสัมพันธ์กับหัวหน้าครัวเรือน

..... เป็นหัวหน้าครัวเรือน ไม่ใช่ → ความสัมพันธ์กับหัวหน้าครัวเรือน

เพศของหัวหน้าครัวเรือน

..... ชาย

..... หญิง

เพศของผู้ให้ข้อมูล

..... ชาย

..... หญิง

ท่านมีที่ดินทำการเกษตรอย่างน้อย 1 แปลง

..... มี

..... ไม่มี → สิ้นสุดการสอบถาม

ข้าวเป็นพืชหลักที่ท่านทำการเพาะปลูกใน ไร่
ที่ดินทำการเกษตรของท่าน

..... ไร่ → สิ้นสุดการสอบถาม

ท่านมีการใช้น้ำบาดาลในการทำการเกษตร ไร่

..... ไร่ → สิ้นสุดการสอบถาม

อัตราค่าจ้างทั่วไปในพื้นที่ - ในภาคเกษตร

ชาย บาท/วัน หญิง บาท/วัน

อัตราค่าจ้างทั่วไปในพื้นที่ - นอกภาคเกษตร

ชาย บาท/วัน หญิง บาท/วัน

ส่วนที่ 2: พฤติกรรมการใช้น้ำ

การเข้าถึงบริการน้ำประปา

☐ สามารถเข้าถึงบริการน้ำประปา

☐ มีการใช้น้ำประปา

โปรดเลือกผู้ให้บริการน้ำประปาที่ท่านใช้บริการ (เลือกได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

☐ การประปาส่วนภูมิภาค

☐ ประปาหมู่บ้าน

☐ อื่น ๆ (ระบุ)

☐ ไม่มีการใช้น้ำประปา (สามารถเข้าถึง แต่ไม่ได้ใช้น้ำประปา) (โปรดระบุสาเหตุ)

.....

☐ ไม่สามารถเข้าถึงบริการน้ำประปา

การเข้าถึงบริการน้ำชลประทาน

☐ สามารถเข้าถึงบริการน้ำชลประทาน

☐ มีการใช้น้ำชลประทาน

โครงการชลประทานที่พื้นที่ทำการเกษตรตั้งอยู่ (ระบุ)

.....

☐ ไม่มีการใช้น้ำชลประทาน (สามารถเข้าถึง แต่ไม่ได้ใช้น้ำชลประทาน) (โปรดระบุสาเหตุ)

☐ ไม่ได้ตั้งอยู่ในเขตชลประทาน

การเข้าถึงบริการน้ำบาดาล

☐ เขตหรือท้องถิ่นน้ำบาดาล ที่พื้นที่ทำการเกษตรตั้งอยู่ (ระบุ)

.....

โปรดระบุเดือนที่ไม่มีการเพาะปลูกข้าว ในปีเพาะปลูกที่ผ่านมา

☐ มกราคม

☐ กุมภาพันธ์

☐ มีนาคม

☐ เมษายน

☐ พฤษภาคม

☐ มิถุนายน

☐ กรกฎาคม

☐ สิงหาคม

☐ กันยายน

☐ ตุลาคม

☐ พฤศจิกายน

☐ ธันวาคม

โปรดระบุเดือนเป็นเดือนที่หนึ่ง ของการเพาะปลูกข้าว ในปีเพาะปลูกที่ผ่านมา

☐ มกราคม

☐ กุมภาพันธ์

☐ มีนาคม

☐ เมษายน

☐ พฤษภาคม

☐ มิถุนายน

☐ กรกฎาคม

☐ สิงหาคม

☐ กันยายน

☐ ตุลาคม

☐ พฤศจิกายน

☐ ธันวาคม

โปรดระบุเดือนเป็นเดือนที่สอง ของการเพาะปลูกข้าว ในปีเพาะปลูกที่ผ่านมา

☐ มกราคม

☐ กุมภาพันธ์

☐ มีนาคม

☐ เมษายน

☐ พฤษภาคม

☐ มิถุนายน

☐ กรกฎาคม	☐ สิงหาคม	☐ กันยายน
☐ ตุลาคม	☐ พฤศจิกายน	☐ ธันวาคม

โปรดระบุเดือนเป็นเดือนที่สาม ของการเพาะปลูกข้าว ในปีเพาะปลูกที่ผ่านมา

☐ มกราคม	☐ กุมภาพันธ์	☐ มีนาคม
☐ เมษายน	☐ พฤษภาคม	☐ มิถุนายน
☐ กรกฎาคม	☐ สิงหาคม	☐ กันยายน
☐ ตุลาคม	☐ พฤศจิกายน	☐ ธันวาคม

โปรดระบุเดือนเป็นเดือนที่สี่ (ถ้ามี) ของการเพาะปลูกข้าว ในปีเพาะปลูกที่ผ่านมา

☐ มกราคม	☐ กุมภาพันธ์	☐ มีนาคม
☐ เมษายน	☐ พฤษภาคม	☐ มิถุนายน
☐ กรกฎาคม	☐ สิงหาคม	☐ กันยายน
☐ ตุลาคม	☐ พฤศจิกายน	☐ ธันวาคม

โปรดระบุเดือนเป็นเดือนที่ห้า (ถ้ามี) ของการเพาะปลูกข้าว ในปีเพาะปลูกที่ผ่านมา

☐ มกราคม	☐ กุมภาพันธ์	☐ มีนาคม
☐ เมษายน	☐ พฤษภาคม	☐ มิถุนายน
☐ กรกฎาคม	☐ สิงหาคม	☐ กันยายน
☐ ตุลาคม	☐ พฤศจิกายน	☐ ธันวาคม

พฤติกรรมการใช้น้ำประปา

รายการ	ปริมาณการใช้เฉลี่ย (ลูกบาศก์เมตร)	ค่าบริการน้ำประปาเฉลี่ย (บาท)
เดือนที่ไม่มีการเพาะปลูก		
เดือนที่หนึ่ง ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สอง ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สาม ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สี่ ของการปลูกข้าว (ถ้ามี)		
เดือนที่ห้า ของการปลูกข้าว (ถ้ามี)		

หมายเหตุ: หากเป็นไปได้ โปรดอ้างอิงจากใบเรียกเก็บหรือใบเสร็จรับเงินของเดือนจากหน่วยงานที่ให้บริการ

พฤติกรรมใช้น้ำบาดาลในปีเพาะปลูกที่ผ่านมา

รายการ	ปริมาณการใช้เฉลี่ย (ลูกบาศก์เมตร)	ค่าบริการน้ำบาดาลเฉลี่ย (บาท) (ถ้ามี)
เดือนที่ไม่มีการเพาะปลูก		
เดือนที่หนึ่ง ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สอง ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สาม ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สี่ ของการปลูกข้าว (ถ้ามี)		
เดือนที่ห้า ของการปลูกข้าว (ถ้ามี)		

หมายเหตุ: หากเป็นไปได้ โปรดอ้างอิงจากใบเรียกเก็บหรือใบเสร็จรับเงินของเดือนจากหน่วยงานที่ให้บริการ

พฤติกรรมการใช้น้ำจากเขตชลประทาน

รายการ	ปริมาณการใช้เฉลี่ย (ลูกบาศก์เมตร)	ค่าบริการเฉลี่ย (บาท) (ถ้ามี)
เดือนที่ไม่มีการเพาะปลูก		
เดือนที่หนึ่ง ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สอง ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สาม ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สี่ ของการปลูกข้าว (ถ้ามี)		
เดือนที่ห้า ของการปลูกข้าว (ถ้ามี)		

หมายเหตุ: หากเป็นไปได้ โปรดอ้างอิงจากใบเรียกเก็บหรือใบเสร็จรับเงินของเดือนจากหน่วยงานที่ให้บริการ

พฤติกรรมการใช้น้ำแหล่งอื่น ๆ (ระบุ)

รายการ	ปริมาณการใช้เฉลี่ย (ลูกบาศก์เมตร)	ค่าบริการเฉลี่ย (บาท) (ถ้ามี)
เดือนที่ไม่มีการเพาะปลูก		
เดือนที่หนึ่ง ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สอง ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สาม ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สี่ ของการปลูกข้าว (ถ้ามี)		
เดือนที่ห้า ของการปลูกข้าว (ถ้ามี)		

หมายเหตุ: หากเป็นไปได้ โปรดอ้างอิงจากใบเรียกเก็บหรือใบเสร็จรับเงินของเดือนจากหน่วยงานที่ให้บริการ

พฤติกรรมการใช้แหล่งอื่น ๆ (ระบุ)

รายการ	ปริมาณการใช้เฉลี่ย (ลูกบาศก์เมตร)	ค่าบริการเฉลี่ย (บาท) (ถ้ามี)
เดือนที่ไม่มีการเพาะปลูก		
เดือนที่หนึ่ง ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สอง ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สาม ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สี่ ของการปลูกข้าว (ถ้ามี)		
เดือนที่ห้า ของการปลูกข้าว (ถ้ามี)		

หมายเหตุ: หากเป็นไปได้ โปรดอ้างอิงจากใบเรียกเก็บหรือใบเสร็จรับเงินของเดือนจากหน่วยงานที่ให้บริการ

พฤติกรรมการใช้แหล่งอื่น ๆ (ระบุ)

รายการ	ปริมาณการใช้เฉลี่ย (ลูกบาศก์เมตร)	ค่าบริการเฉลี่ย (บาท) (ถ้ามี)
เดือนที่ไม่มีการเพาะปลูก		
เดือนที่หนึ่ง ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สอง ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สาม ของการปลูกข้าว		
เดือนที่สี่ ของการปลูกข้าว (ถ้ามี)		
เดือนที่ห้า ของการปลูกข้าว (ถ้ามี)		

หมายเหตุ: หากเป็นไปได้ โปรดอ้างอิงจากใบเรียกเก็บหรือใบเสร็จรับเงินของเดือนจากหน่วยงานที่ให้บริการ

ส่วนที่ 3: ต้นทุนการก่อสร้างระบบ่อน้ำบาดาลและระบบจ่ายน้ำ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต้นทุนจัดซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์

รายการ	รายละเอียดเพิ่มเติม	จำนวนเงิน
ค่าเจาะน้ำบาดาล	ชื่อบริษัท/ผู้รับเหมา	
ค่าปั๊ม/เครื่องสูบน้ำ	ชนิดเครื่องสูบน้ำ ☐ Submersible ☐ Turbine ☐ อื่นๆ (ระบุ) ยี่ห้อ..... แรงม้า (HP) ขนาดท่อดูด มิลลิเมตร	
ค่าระบบท่อในบ่อบาดาล	ขนาดท่อ มิลลิเมตร ความลึก เมตร	
ค่าก่อสร้างหรือซื้ออุปกรณ์/ระบบกักเก็บน้ำ	☐ บ่อ (ระบุวัสดุ) ปริมาตร (หรือ m³xm³) ลบ.ม. ☐ อ่าง (ระบุวัสดุ) ปริมาตร (หรือ m³xm³) ลบ.ม. ☐ ถัง (ระบุวัสดุ) ปริมาตร (หรือ เส้นผ่านศูนย์กลาง x ล) ลบ.ม. ☐ อื่นๆ วัสดุหลัก ปริมาตร (m³xm³) ลบ.ม.	
ค่าระบบจ่ายไฟฟ้า และ/หรือระบบแผงพลังงานแสงอาทิตย์ (รวมถึงระบบที่เกี่ยวข้อง)	หากทำไม่ใช้ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โปรดระบุ ขนาดกำลังไฟ กิโลวัตต์ ชื่อผู้ออกแบบพลังงานแสงอาทิตย์	
ค่าระบบท่อในแปลงเกษตร	ขนาดท่อ มิลลิเมตร ความยาว เมตร	
รายการอื่น ๆ (ถ้ามี)	รายละเอียดเพิ่มเติม	จำนวนเงิน

ต้นทุนค่าดำเนินการและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

รายการ	รายละเอียดเพิ่มเติม	จำนวนเงิน
ค่าไฟฟ้า	ค่าใช้ไฟฟ้า เดือนแรกของการปลูกข้าว ค่าใช้ไฟฟ้า เดือนที่สองของการปลูกข้าว ค่าใช้ไฟฟ้า เดือนที่สามของการปลูกข้าว ค่าใช้ไฟฟ้า เดือนที่สี่ของการปลูกข้าว ค่าใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยของเดือนที่มีการเพาะปลูก	 บาท บาท บาท บาท บาท
ค่าบำรุงรักษาเครื่องมือและระบบท่อ	รายการที่ 1 รายการที่ 2 รายการที่ 3 รายการที่ 4 รายการที่ 5	 บาท บาท บาท บาท บาท
ค่าน้ำมันหรือสารหล่อลื่น	รายการที่ 1 (ระบุเชื้อเพลิง) รายการที่ 2 (ระบุเชื้อเพลิง) รายการที่ 3 (ระบุเชื้อเพลิง) รายการที่ 4 (ระบุเชื้อเพลิง)	 บาท บาท บาท บาท
รายการอื่นๆ (ถ้ามี)	รายละเอียดเพิ่มเติม	จำนวนเงิน

ส่วนที่ 4: การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลที่มีต่อรายได้ ที่เกิดจากการขายผลผลิตทางการเกษตร

บัตรข้อมูลที่ 1

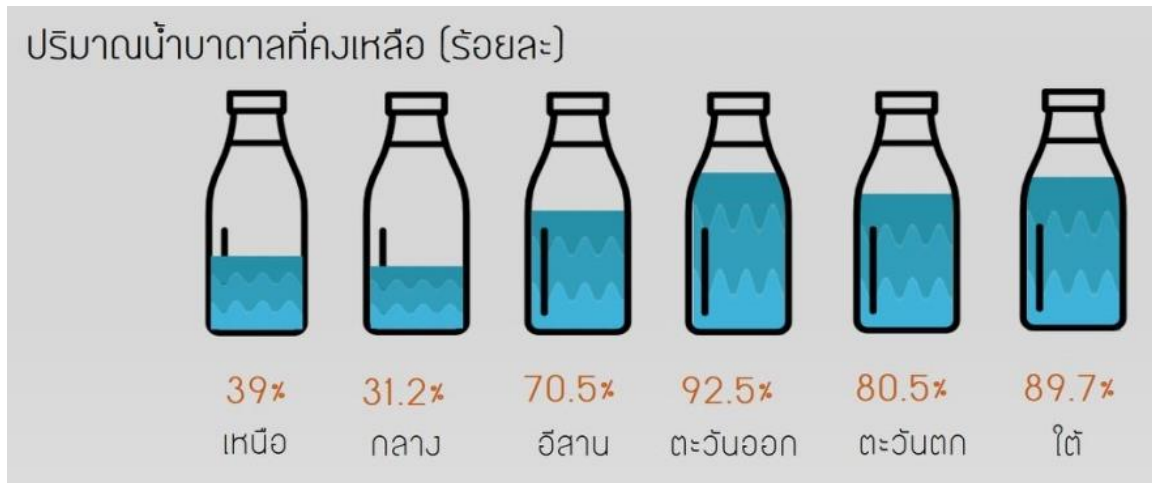
กรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้มีการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลเพื่อการเกษตร และส่งเสริมให้เกษตรกร รวมถึงองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่าง ๆ ให้มีส่วนร่วมในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากน้ำถือเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญเป็นอย่างมากต่อการเพาะปลูก ด้วยเหตุนี้ การสนับสนุนน้ำบาดาลให้แก่พื้นที่ทางการเกษตรเพื่อมาใช้ทดแทนหรือร่วมกับน้ำผิวดิน จึงเป็นสิ่งสำคัญ ที่จะช่วยให้เกษตรกรสามารถทำการเพาะปลูกเพื่อหาเลี้ยงชีพได้อย่างมั่นคง อยู่ดีกินดี ลดความจำเป็นที่จะต้องย้ายถิ่นฐานเพื่อหางานทำนอกพื้นที่ และส่งผลให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น



อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลสถานการณ์น้ำบาดาลของประเทศไทยในภาพรวม พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ครอบคลุมจังหวัดสุโขทัย พิษณุโลก พิจิตร นครสวรรค์ ชัยนาท สุพรรณบุรี สิงห์บุรี และอ่างทอง มีการสูบน้ำบาดาลระดับตื้น (ลึกไม่เกิน 50 เมตร) ขึ้นมาใช้ในการปลูกข้าวในปริมาณที่สูงมาก ซึ่งส่งผลให้ระดับน้ำบาดาลในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2550 – 2560) ลดลงเฉลี่ยมากกว่า 5 เมตร และในบางพื้นที่นั้น ระดับน้ำบาดาลลดลงมากกว่า 10 เมตร ซึ่งทำให้ชั้นน้ำบาดาลมีความเสี่ยงต่อการเสียสมดุลตามธรรมชาติ (เช่น น้ำบาดาลเค็ม การทรุดตัวของแผ่นดิน เป็นต้น) และส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำบาดาลที่ไม่เพียงพอต่อ

การเพาะปลูก และท้ายที่สุด ก็ส่งผลต่อความอยู่ดีกินดีและคุณภาพชีวิตของเกษตรกร ด้วยเหตุนี้ กรมทรัพยากรน้ำบาดาลจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการอนุรักษ์น้ำบาดาลอย่างจริงจัง

ภาพแสดงปริมาณน้ำบาดาลคงเหลือระดับภูมิภาค (ร้อยละของปริมาณน้ำบาดาลที่นำมาใช้ได้)



ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล <http://www.dgr.go.th/th/newsAll/124/1359>

เพื่อให้การให้บริการน้ำบาดาลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และมีเพียงพอต่อความต้องการในการใช้น้ำบาดาลแก่เกษตรกรผู้ปลูกข้าว รวมถึงส่งเสริมกระบวนการมีส่วนร่วมในการสร้างนโยบาย งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์ที่จะศึกษาถึงมูลค่าของน้ำบาดาลที่มาจากความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ที่เป็นผู้ทำการตัดสินใจ รวมถึงรับผิดชอบในการจ่ายเงิน ในทุกขั้นตอนที่เกี่ยวกับการนำน้ำบาดาลมาใช้ ไม่ว่าจะเป็นการลงทุนเจาะบ่อบาดาล (รวมถึงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง) การขอใบอนุญาตใช้น้ำบาดาล ตลอดจนค่าใช้บริการน้ำบาดาล เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางสำหรับการกำหนดอัตราค่าใช้น้ำบาดาลในอนาคต ที่มีความสอดคล้องกับความต้องการใช้น้ำบาดาลที่แท้จริงของเกษตรกรผู้ใช้น้ำ เพื่อให้เกษตรกรมีความระมัดระวังไม่ใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือย

บัตรข้อมูลที่ 2

***** ก่อนเริ่มแบบสอบถาม ขอให้ท่านอ่านข้อความดังต่อไปนี้ซักนิด *****

ก่อนตอบคำถามในส่วนต่อไป เราขอย้ำเตือนท่านว่า น้ำบาดาลไม่ใช่ทางเลือกเพียงทางเลือกเดียวที่ท่านมีสำหรับน้ำที่ใช้ในการเกษตร ท่านสามารถเลือกใช้น้ำที่มาจากแหล่งอื่น ๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็น น้ำฝน น้ำชลประทาน น้ำประปา หรือแม้แต่การซื้อน้ำจากเอกชน

เราขอให้ท่านจริงจังการตอบครั้งนี้ ให้เหมือนกับการตัดสินใจที่ท่านกำลังตัดสินใจจะจ่ายเงินซื้อสินค้าใด ๆ ในชีวิตจริงของท่าน ซึ่งท่านอาจจะต้องการที่จ่ายเงินเพื่อซื้อสินค้านี้ (น้ำบาดาล) หรืออาจจะไม่ต้องการที่จะจ่ายเงินเพื่อซื้อสินค้านี้ เพื่อนำเงินไปซื้อสินค้าอื่น ๆ ที่ท่านคิดว่าทดแทนกันได้ ไม่ว่าจะเป็น น้ำประปา น้ำชลประทาน หรือน้ำจากเอกชน เป็นต้น

เราขอให้ท่านคิดถึงผลกระทบต่าง ๆ ของค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลสำหรับการเพาะปลูก รวมไปถึงภาระต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลรักษาบ่อน้ำบาดาลและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ที่อาจมีผลกระทบต่อเงินค่าใช้จ่ายส่วนอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นเงินค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน หรือแม้แต่ เงินค่าใช้จ่ายสำหรับกิจกรรมการเพาะปลูกในส่วนอื่น ๆ

เราอยากขอให้ท่านตอบคำถามอย่างจริงจัง ไม่มีคำตอบที่ถูก หรือคำตอบที่ผิดสำหรับคำถามที่ท่านกำลังจะถามท่าน หากท่านให้คำตอบที่เป็นจำนวนเงินที่สูงเกินไปกว่าที่ท่านต้องการจะจ่ายจริง คำตอบของท่านอาจจะนำมาซึ่งข้อสรุปที่ทำให้ค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลถูกปรับเพิ่มสูงจนเกินกว่าที่ท่านจะสามารถจ่ายได้ในความเป็นจริง

ในทางตรงกันข้าม หากท่านวางแผนไว้ว่าจะให้คำตอบที่เป็นจำนวนเงินที่ต่ำกว่าจำนวนเงินที่ท่านต้องการจะจ่ายจริง ซึ่งจริงอยู่ที่ถึงแม้จะมีแนวโน้มว่าผลการวิเคราะห์จะได้ตัวเลขค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลที่ต่ำ เหมือนกับคำตอบที่ท่านได้ให้มา แต่ผลกระทบที่อาจจะตามมา ก็อาจจะมีผลเสียต่อตัวท่าน เช่น การที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลอาจจะหันไปใช้ค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลที่ได้จากการคำนวณโดยวิธีการอื่น ๆ เพื่อเอามาแทนตัวเลขค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่า ตัวเลขค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลเหล่านั้นจะสูงกว่าค่าใช้จ่ายน้ำบาดาลที่ทุกท่านยินดีจะจ่ายจริง หรือสูงจนท่านไม่สามารถจะจ่ายได้จนอาจจะกระทบต่อการเพาะปลูกของท่านได้

ด้วยเหตุนี้ เราจึงขอความกรุณาให้ท่านผู้ตอบแบบสอบถาม ให้คำตอบที่แสดงถึงจำนวนเงินสูงสุดที่ท่านต้องการจะจ่าย และท่านสามารถจ่ายได้จริง โดยปราศจากอคติใด ๆ

บัตรข้อมูลที่ 3

1. สมมติว่ากรมทรัพยากรน้ำบาดาลทำการจัดเก็บค่าใช้น้ำบาดาลในอัตราใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการใช้น้ำบาดาลที่แท้จริง โดยจัดเก็บหลังฤดูการเพาะปลูกข้าว (หรือ 4 เดือน โดยประมาณ) ท่านจะจ่ายเงินจำนวน.....บาทต่อลูกบาศก์เมตร (หรือเท่ากับ.....บาทต่อไร่ ต่อการปลูกข้าวหนึ่งครั้งของท่าน) เพื่อเป็นค่าใช้น้ำบาดาลหรือไม่?

☐

ง่าย

→ → ไปยังข้อ 2

☐

ไม่ง่าย / ไม่รู้ / ไม่แน่ใจ

→ → ข้ามไปยังข้อ 3

2. ท่านคิดว่าค่าใช้น้ำบาดาลต่อไร่ที่มากที่สุด (ทำการจ่ายหลังฤดูการเพาะปลูกข้าวหรือ 4 เดือน โดยประมาณ) ที่ตัวท่านหรือครอบครัวของท่านจะเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อเป็นค่าใช้น้ำบาดาลต่อการปลูกข้าวหนึ่งครั้งจะเป็นเท่าไร (หมายเหตุ: “ค่าใช้น้ำบาดาลต่อไร่ที่มากที่สุด” ในที่นี้ หมายถึงจำนวนเงินสูงสุด ที่ถ้าหากค่าใช้น้ำบาดาลต่อไร่สูงเกินกว่าจำนวนเงินที่ตัวท่านและครอบครัวของท่านจะไม่ยินดีที่จะจ่ายหรือไม่สามารถที่จะจ่าย และไม่ต้องการใช้น้ำบาดาลเพื่อทำการเพาะปลูก)

☐

ง่าย เป็นจำนวนเงิน.....บาทต่อไร่

→ → ข้ามไปยังข้อ 4

☐

ไม่ง่าย

→ → ไปยังข้อ 3

3. เหตุผลที่ท่านไม่ยินดี / ไม่รู้ / ไม่แน่ใจที่จะจ่าย

→ → ข้ามไปยังข้อ 6

☐

ไม่มีรายได้เพียงพอที่จะจ่าย

☐

คิดว่าการอนุรักษ์น้ำบาดาลไม่มีความสำคัญ

☐

ไม่คิดว่าจะต้องจ่าย มันเป็นหน้าที่ของรัฐที่จะต้องให้บริการน้ำบาดาลอยู่แล้ว

☐

ไม่เห็นด้วยกับวิธีการนี้

☐

ไม่ไว้วางใจหน่วยงานรัฐ

☐

ไม่เข้าใจคำถามข้างต้น

☐

เหตุผลอื่นๆ (โปรดระบุ)

4. เหตุผลที่ท่านยินดีที่จะจ่ายเงินค่าใช้น้ำบาดาล

→ → ไปยังข้อ 5

☐

เพื่อให้ท่านสามารถใช้น้ำบาดาลในการเพาะปลูกได้

☐

เพื่อในอนาคต ท่านยังมีน้ำบาดาลใช้

☐

เพื่อในอนาคต ลูกหลานยังมีน้ำบาดาลใช้

☐

เพื่อให้หน่วยงานรัฐนำเงินไปพัฒนาและดูแลสิ่งแวดล้อม เพื่อประโยชน์ส่วนรวม

☐

ไม่ต้องจ่ายจริงอยู่แล้ว

☐

เหตุผลอื่นๆ (โปรดระบุ)

5. หากกรมทรัพยากรน้ำบาดาลทำการเก็บค่าใช้น้ำบาดาลจริงๆ โดยใช้อัตราเท่ากับคำตอบที่ท่านได้ให้ไปข้างต้น ท่านมีความแน่ใจเพียงใดที่จะยินดีจ่ายเงินค่าใช้น้ำบาดาล → → ไปยังข้อ 6

☐ ไม่แน่ใจอย่างยิ่ง
 ☐ ไม่แน่ใจ
 ☐ 50/50
 ☐ แน่ใจ
 ☐ แน่ใจอย่างยิ่ง
 ☐ ไม่ทราบ

6. หากกรมทรัพยากรน้ำบาดาลทำการเก็บค่าใช้น้ำบาดาล ในอัตรา 1 บาทต่อไร่ ท่านคิดว่าท่านจะจ่าย หรือไม่

→ → ไปยังข้อ 7

☐ จ่าย
☐ ไม่จ่าย

7. หากท่านทราบว่า น้ำบาดาลของประเทศไทยกำลังอยู่ในภาวะวิกฤต และอาจจะหมดไป และลูกหลานของท่านในอนาคตอาจจะไม่มีน้ำบาดาลเพื่อเป็นแหล่งน้ำสำหรับการเกษตร หากเป็นการบริจาคครั้งเดียว ท่านคิดว่าเงินบริจาคที่มากที่สุด ที่ตัวท่านหรือครอบครัวของท่านจะเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อนำไปอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำบาดาลต่างๆในประเทศไทย จะเป็นเท่าไร

→ → ไปยังข้อ 8-13

☐ จ่าย เป็นจำนวนเงิน.....บาท
☐ ไม่จ่าย

8. ท่านคิดว่า น้ำบาดาลมีความสำคัญต่อการเกษตรเพียงใด

☐ ไม่สำคัญเลย
 ☐ สำคัญน้อย
 ☐ พอประมาณ
 ☐ สำคัญ
 ☐ สำคัญมาก
 ☐ ไม่ทราบ

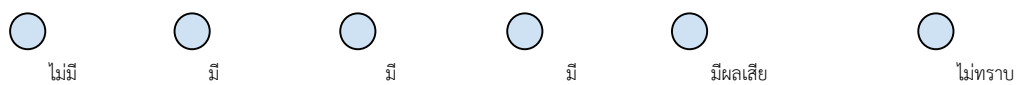
9. ท่านคิดว่า การใช้ น้ำบาดาลมากเกินไป มีผลเสียต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพียงใด

☐ ไม่มี
 ☐ มี
 ☐ มี
 ☐ มี
 ☐ มีผลเสีย
 ☐ ไม่ทราบ

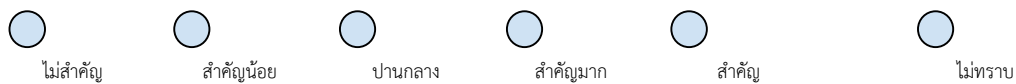
10. ท่านคิดว่า การใช้ น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรของท่านในปัจจุบัน จะมีผลกระทบต่อปริมาณน้ำบาดาลที่ตัวท่านจะสามารถใช้ได้ในอนาคตเพียงใด

☐ ไม่มี
 ☐ มี
 ☐ มี
 ☐ มี
 ☐ มีผลเสีย
 ☐ ไม่ทราบ

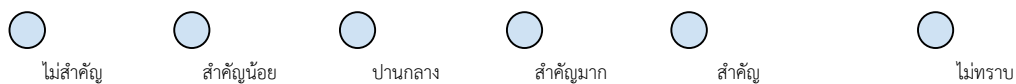
11. ท่านคิดว่า การใช้บำบัดน้ำเพื่อการเกษตรของท่านในปัจจุบัน จะมีผลกระทบต่อปริมาณน้ำบาดาลที่ลูกหลานของท่านจะสามารถใช้ได้ในอนาคตเพียงใด



12. ท่านคิดว่า การอนุรักษ์น้ำบาดาลและการใช้น้ำบาดาลอย่างยั่งยืนมีความสำคัญเพียงใด



13. ท่านคิดว่า การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนมีความสำคัญเพียงใด



ส่วนที่ 6: ผลผลิตและการกระจายผลผลิตทางพืช

ระบุชื่อ พืชผลผลิต		ข้าวเจ้า (ตัวอย่าง)		
หน่วยของผลผลิต (1-5)	1)	1		
เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่-งาน-ตรว)		2 ไร่ 0 งาน 0 ตรว		
เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่-งาน-ตรว)		1 ไร่ 2 งาน 0 ตรว		
ปริมาณผลผลิต		500		
ปริมาณการขาย		420		
เดือนที่มีปริมาณการขายมาก สุด (1-12)	2)	11		
ลักษณะการขายส่วนใหญ่ (1-8)	3)	3		
ราคาขายในท้องถิ่น (โปรดระบุ หน่วย)		8000 บาท/...ตัน.....	บาท/.....	บาท/.....
มูลค่าการขายผลผลิต (บาท)		3360		
ปริมาณผลผลิตที่จ่ายเป็นค่า เช่าที่ดิน		0		
ปริมาณผลผลิตที่จ่ายเพื่อใช้ หนี้		0		
ปริมาณผลผลิตที่นำไปใช้เลี้ยง สัตว์		0		
ปริมาณผลผลิตที่นำมาบริโภค ในครัวเรือน		80		
ปริมาณผลผลิตที่นำไปแปรรูป		0		
ปริมาณผลผลิตที่ให้ฟรีแก่ผู้อื่น หรือสูญหาย		0		
ปริมาณผลผลิตที่นำไปใช้ทำ พันธุ์		0		

(1) หน่วยของผลผลิต	(2) เดือนที่ขาย		(3) ลักษณะการขายส่วนใหญ่	
1. กิโลกรัม	1. ม.ค.	7. ก.ค.	1. จำหน่ายเองโดยตรง	7. การขายแบบมีสัญญา/ข้อตกลง
2. ตัน	2. ก.พ.	8. ส.ค.	2. ขายพ่อค้า	8. ขายโครงการที่ดำเนินการโดยรัฐบาล
3. เกวียน	3. มี.ค.	9. ก.ย.	3. ขายโรงงานแปรรูป / โรงสี / บริษัท	9. อื่นๆ (ระบุ)
4. ถัง	4. เม.ย.	10. ต.ค.	4. ขายผ่านตลาดกลาง	
5. อื่นๆ (ระบุ)	5. พ.ค.	11. พ.ย.	5. ขายผ่านสถาบัน (สหกรณ์, กลุ่ม)	
	6. มิ.ย.	12. ธ.ค.	6. ขายผ่านหัวหน้าโควต้า	

ส่วนที่ 7: รายจ่ายเงินสดสำหรับ วัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ในการเกษตร

พืชที่ปลูก (ระบุ)	กิจกรรม (1-16)	หน่วยของวัสดุ (ระบุ)	ราคาต่อหน่วย (บาทต่อหน่วยของวัสดุ)	ปริมาณที่ใช้ (ระบุ)	รวมเงินสดจ่ายจริง (บาท)
	(1)				

(1) กิจกรรม	
1. ค่าพันธุ์	11. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น
2. ค่าสารฆ่าแมลง	12. ค่าน้ำชลประทาน
3. ค่าสารปราบวัชพืช	13. ค่าน้ำบาดาล
4. ค่าสารป้องกันและรักษาโรค	14. ค่าไฟฟ้าการเกษตร
5. ค่าสารอื่นๆ (ระบุ)	15. ค่าวัสดุสิ้นเปลือง
6. ค่าปุ๋ยเคมี	16. อื่นๆ (ระบุ)
7. ค่าปุ๋ยอินทรีย์	
8. น้ำหมักชีวภาพ	
9. ค่าฮอร์โมน	
10. ค่าปูนขาว	

[illegible]

(1) กิจกรรม	(2) หน่วยคำจ้าง	(3) ชนิดแรงงาน
1. ค่าใช้จ่ายรวมในการผลิตต้นกล้า	1. บาทต่อชั่วโมง	1. คนไทยครัวเรือนเกษตร
2. เตรียมดินแปลงปลูก	2. บาทต่อวัน	2. คนไทยครัวเรือนรับจ้าง
3. ปลูก	3. บาทต่อกิโลกรัม	3. คนไทย+สัตว์
4. ปลูกซ่อม	4. บาทต่อไร่	4. คนไทย+เครื่องจักร
5. ใส่ปุ๋ย	5. บาทต่อตัน	5. คนต่างด้าว
6. พรวนดิน / ดายหญ้า	6. บาทต่อหัว	6. คนต่างด้าว+สัตว์
7. ฉีดยา	7. บาทต่อครั้ง	7. คนต่างด้าว+เครื่องจักร
8. ให้น้ำ	8. บาทต่อลิตร	8. เครื่องจักร
9. เก็บเกี่ยว	9. บาทต่อกระสอบ	
10. กำ / มัด / หอม ฯลฯ		
11. นวด / สีด		
12. ขนในฟาร์ม		
13. ขนไปขาย		
14. ค่าอาหารเลี้ยงแรงงาน		
15. อื่นๆ (ระบุ)		

ส่วนที่ 9: ทรัพย์สินในการเกษตรของครัวเรือนเกษตรกร

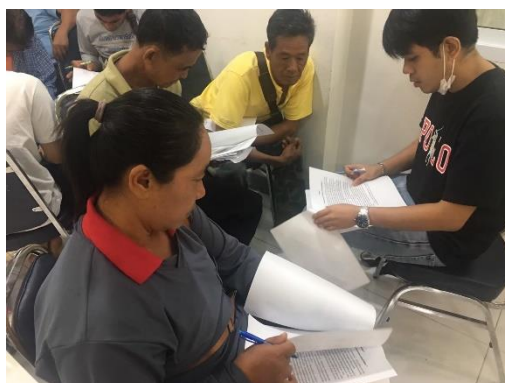
(1) รายการทรัพย์สิน	รายการทรัพย์สิน (1-42)	หน่วย (ระบุ)	จำนวน (ระบุ)	มูลค่าโดยประมาณ ณ วันที่สอบถาม (บาท) (ระบุ)
ทรัพย์สินคงที่ในการเกษตร				
	1. ที่ดินทำนา			
	2. ที่ดินทำไร่			
	3. ที่ดินทำสวนผัก			
	4. ที่ดินทำสวนไม้ยืนต้น			
	5. ที่ดินทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์			
	6. โรงเรือน ยุ้งนางของพืช			
	7. ห้างนา			
	8. โรงเรือน คอกสัตว์และอุปกรณ์			
	9. บ่อเพาะพันธุ์ บ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ			
	10. บ่อบาดาล			
	11. สระน้ำเพื่อการเกษตร			
ทรัพย์สินดำเนินการในการเกษตร				
	12. รถไถเดินตาม			
	13. รถไถ 4 ล้อ			
	14. รถแทรกเตอร์			
	15. ไถ คราด ขลุ่			
	16. กังหันลม ระหัดวิดน้ำ			
	17. เครื่องเกี่ยว เครื่องนวด			
	18. เครื่องสี ฝัด นวด			
	19. เครื่องสูบน้ำ ปั่น			
	20. อุปกรณ์สูบน้ำ ปั่น			
	21. เครื่องพ่นยา			
	22. อุปกรณ์พ่นยา			
	23. อุปกรณ์การเกษตร (จอบ เสียม ฯลฯ)			
	24. อุปกรณ์การให้น้ำทั้งพืชและสัตว์			
	25. อุปกรณ์กรีดยาง ทำแผ่นยาง			
	26. เครื่องรีดนม อุปกรณ์			
	27. เครื่องบดอาหารสัตว์ อุปกรณ์			
	28. อุปกรณ์การให้อาหาร			
	29. อุปกรณ์การเลี้ยงสัตว์น้ำ			
	30. เรือพาย			
	31. เรือยนต์			
	32. รถยนต์ รถบรรทุก			
	33. รถอีแต่น			
	34. รถจักรยานยนต์			
	35. รถจักรยานสองล้อ รถเข็น			
	36. แท้งค์น้ำ และอุปกรณ์			
ทรัพย์สินหมุนเวียนในการเกษตร				
	37. เงินสดหมุนเวียนต่อวัน			
	38. เงินสดในธนาคาร			
	39. เช็ค ตั๋วสัญญาใช้เงิน			
	40. มูลค่าปัจจัยคงเหลือ (ปุ๋ย ยา ฯลฯ)			
	41. มูลค่าพืช สัตว์คงเหลือ			
	42. อื่น ๆ ที่ใช้ในการเกษตร (โปรดระบุ)			

หมายเหตุ: กรอกรายละเอียดเฉพาะรายการทรัพย์สินที่มี

ภาคผนวก ค ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่เก็บข้อมูลเชิงปริมาณ



ภาพบรรยากาศการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ จ.สุพรรณบุรี



ภาพบรรยากาศการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ จังหวัดชัยนาท

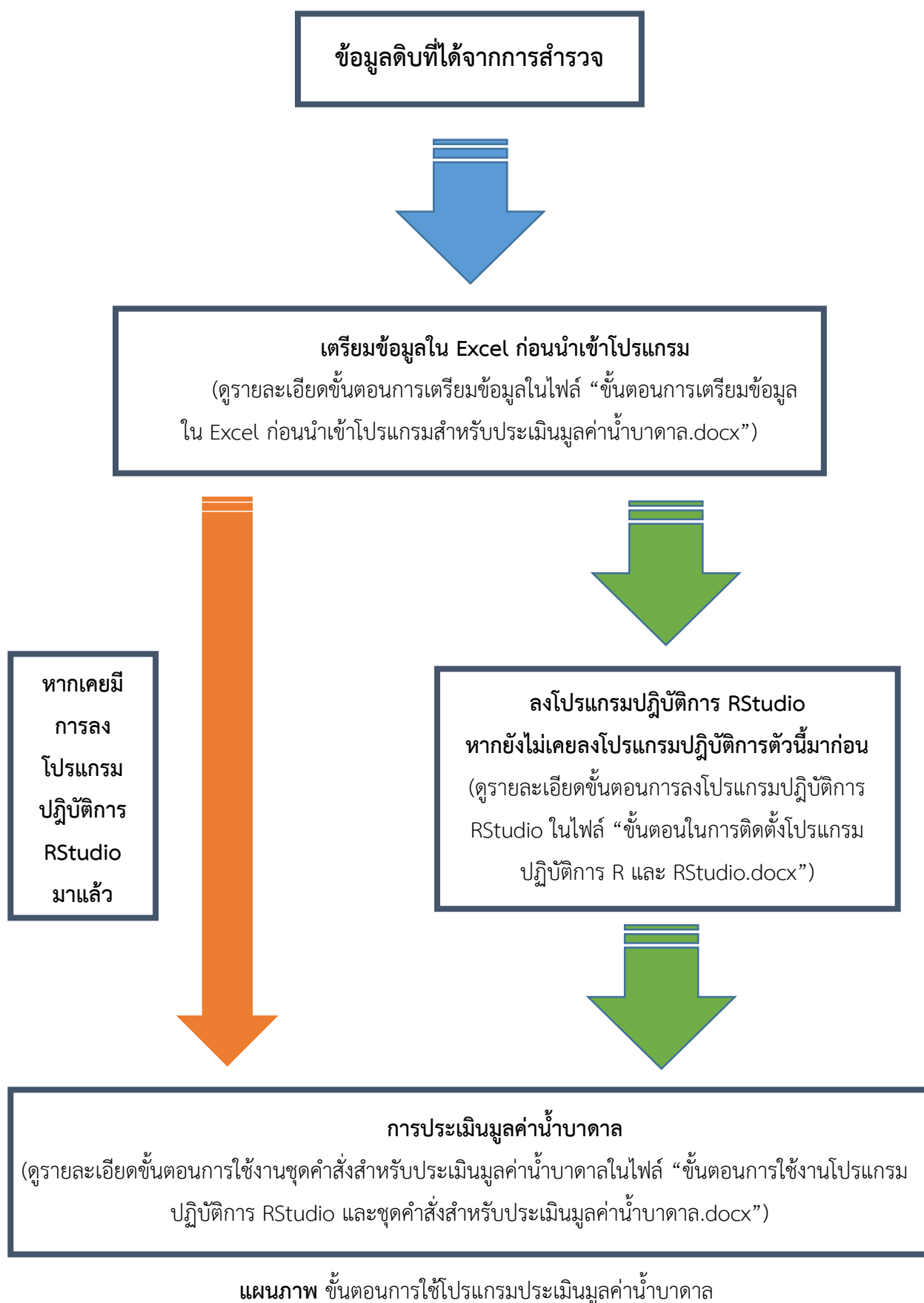
ภาคผนวก ง ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ



ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ

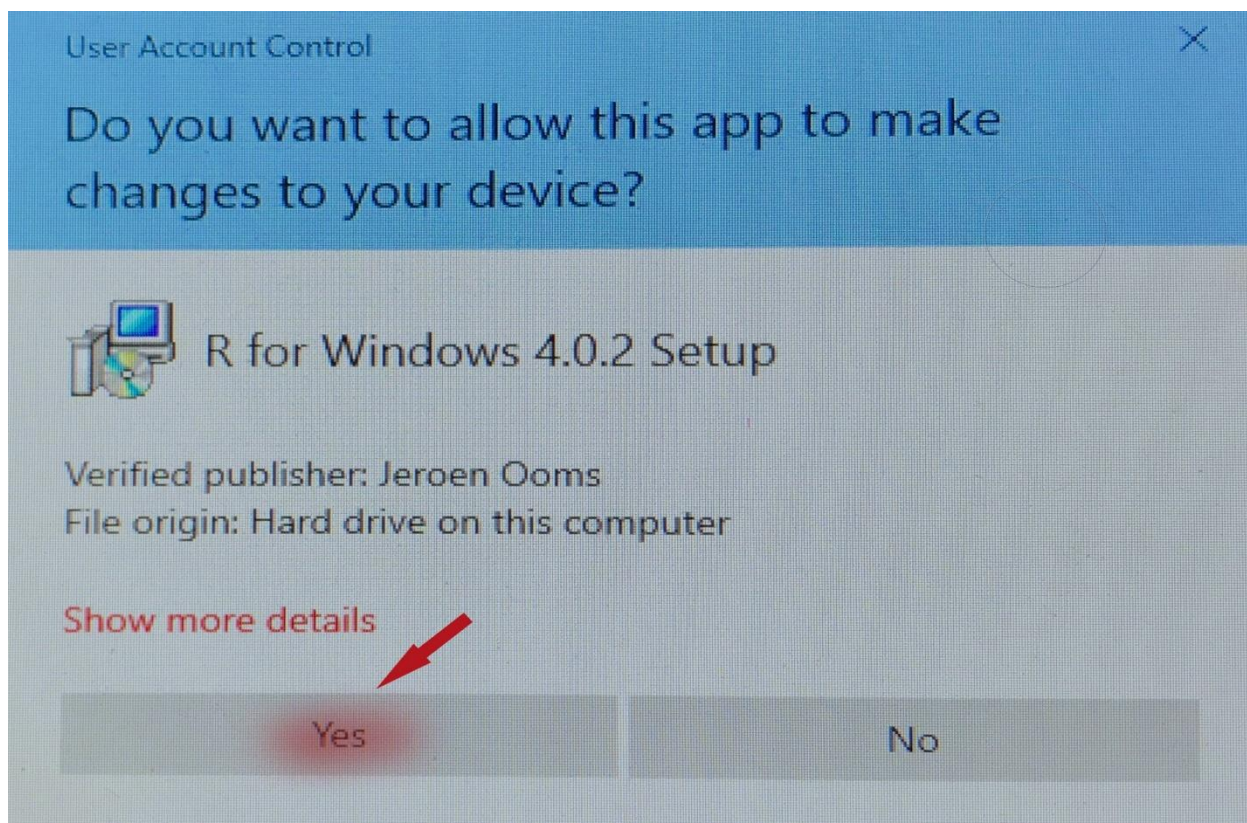
รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) โครงการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของแหล่งน้ำบาดาลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลในภาคเกษตรกรรม

ภาคผนวก จ ขั้นตอนการประยุกต์ใช้โปรแกรมประเมินมูลค่าน้ำบาดาล

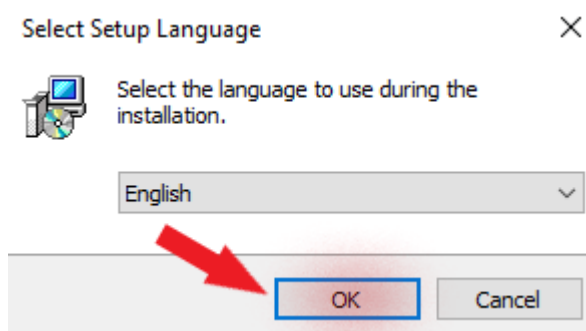


ขั้นตอนในการติดตั้งโปรแกรมปฏิบัติการ R และ RStudio สำหรับการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาล

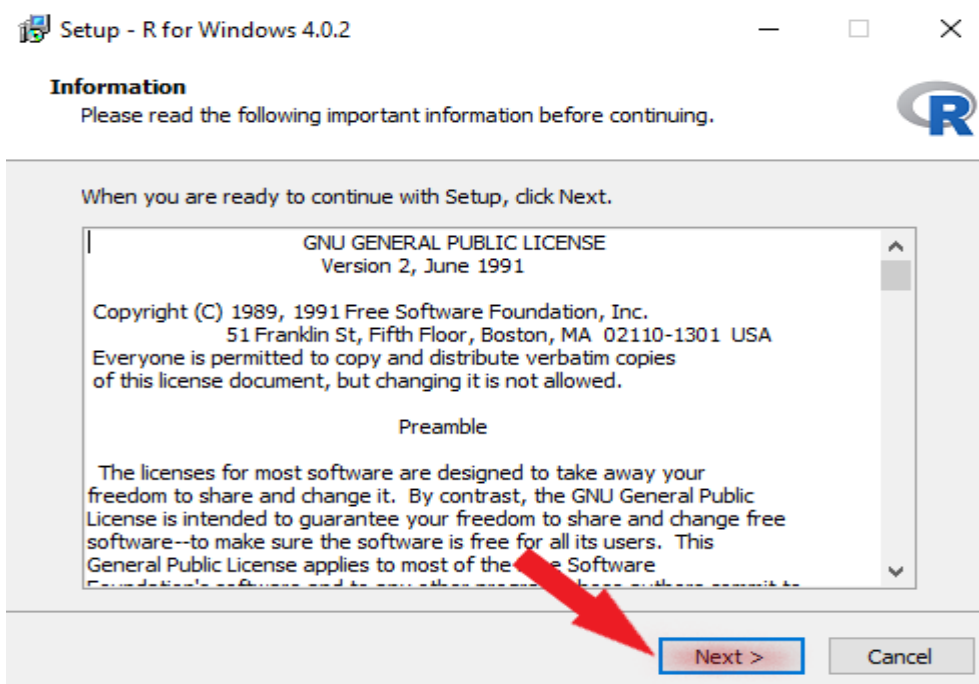
1. เปิดไฟล์สำหรับติดตั้งโปรแกรม R-base โดยทำการดับเบิลคลิกไฟล์แนบชื่อ “R-4.0.2-win.exe”
2. เมื่อเปิดไฟล์ขึ้นมา จะพบหน้าต่างโปรแกรม ดังรูปภาพที่ปรากฏด้านล่าง ให้กด Yes ตามลูกศร



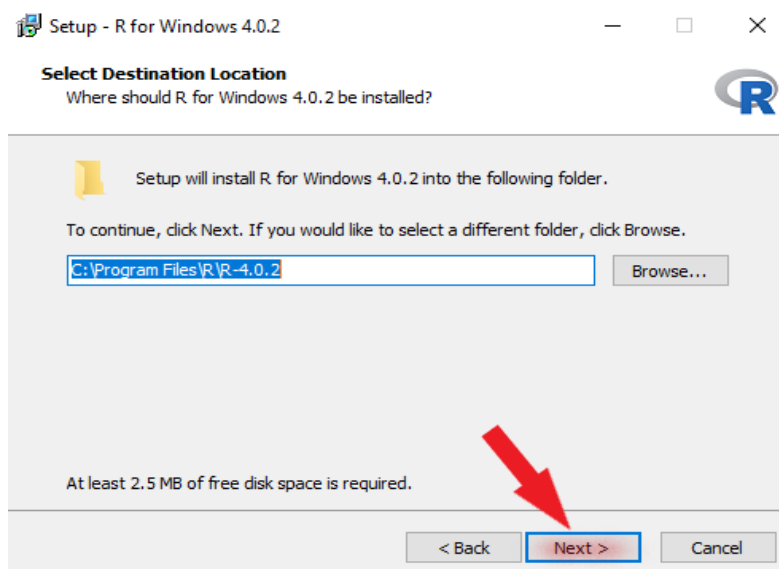
3. จากนั้น จะพบหน้าต่างโปรแกรม ดังรูปภาพที่ปรากฏด้านล่าง ให้คลิก OK ตามลูกศร



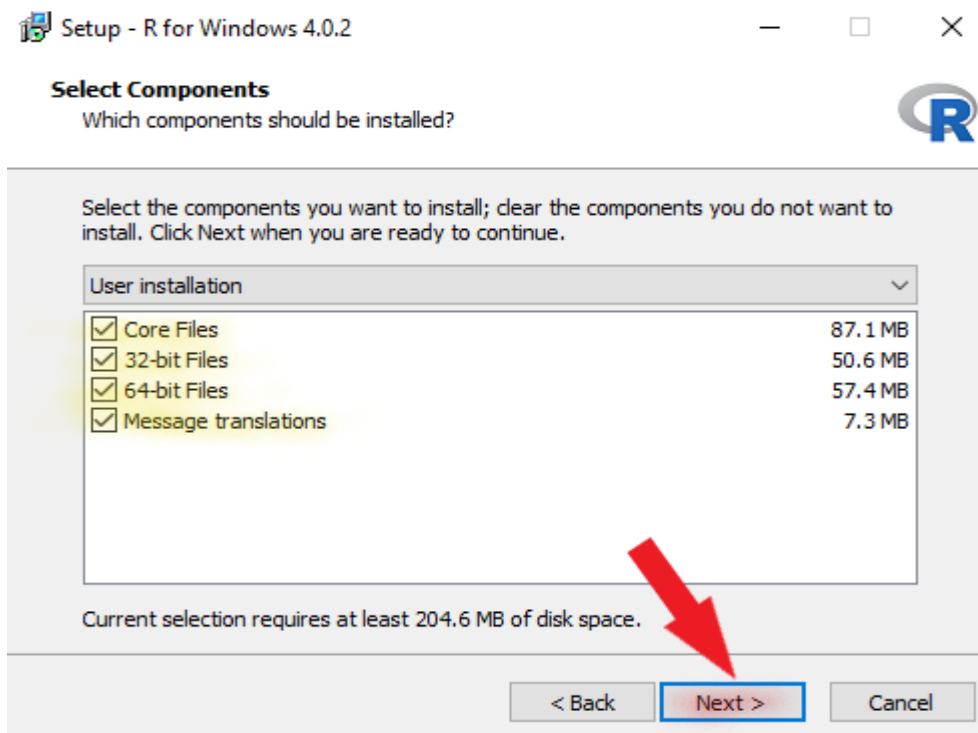
4. จากนั้น จะพบหน้าต่างโปรแกรม ดังรูปภาพที่ปรากฏด้านล่าง ให้กด **Next** ตามลูกศร



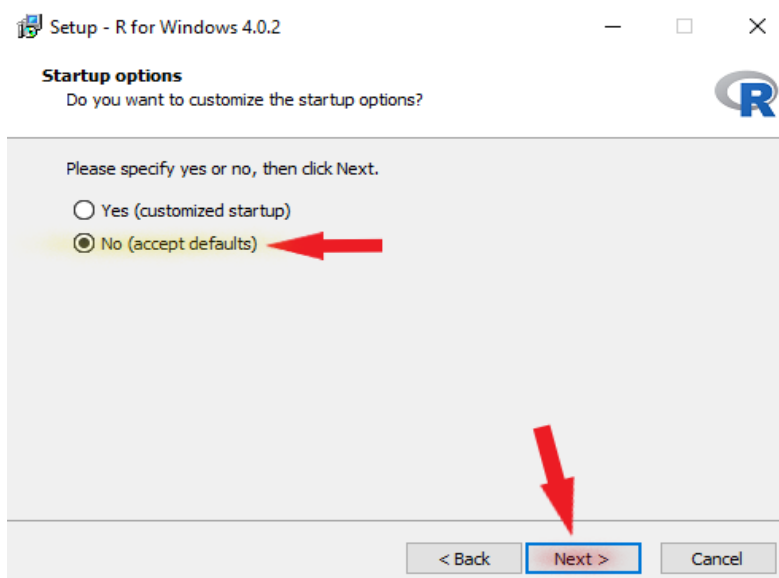
5. จากนั้น จะพบหน้าต่างโปรแกรม ดังรูปภาพที่ปรากฏด้านล่าง ท่านไม่จำเป็นต้องทำการแก้ไขอะไร ให้กด **Next** ตามลูกศร
หมายเหตุ: หากท่านต้องการเลือกการติดตั้งใน Directory อื่น ท่านสามารถเลือกปุ่ม Browse... และทำการเลือก Directory ที่ท่านต้องการได้



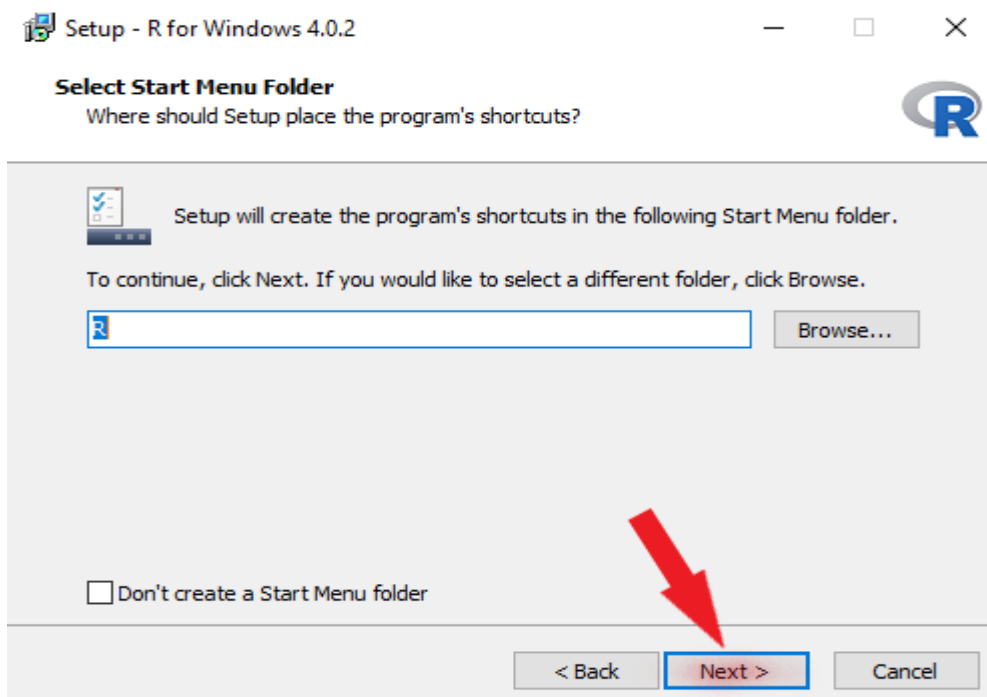
6. จากนั้น จะพบหน้าต่างโปรแกรม ดังรูปภาพที่ปรากฏด้านล่าง คลิกเครื่องหมายถูกในช่องต่างๆ ตามที่ได้ถูกไฮไลต์สีเหลืองดังแสดงในรูปภาพ จากนั้นคลิก **Next** ต่อไปตามลูกศร



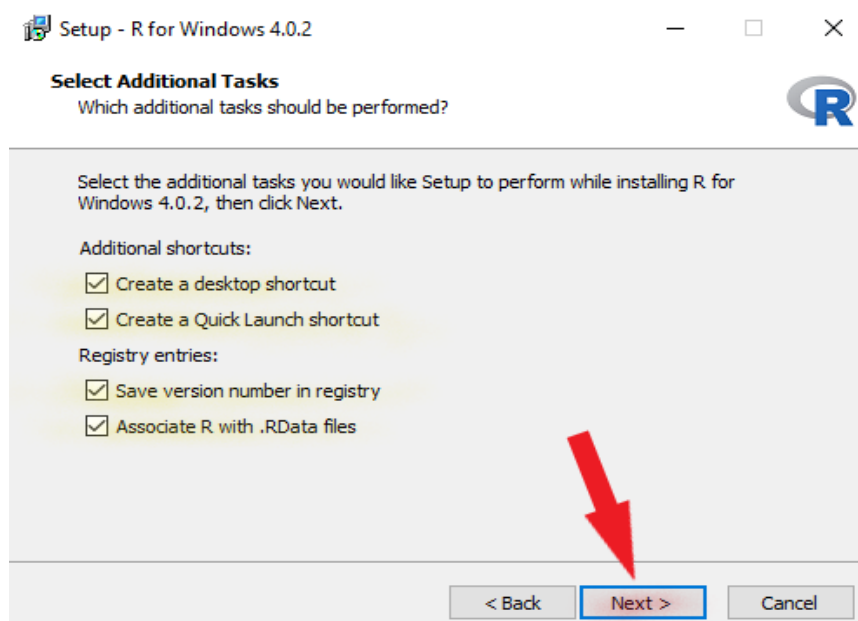
7. จากนั้น จะพบหน้าต่างโปรแกรม ดังรูปภาพที่ปรากฏด้านล่าง คลิกเลือก **No (accept defaults)** ตามที่ได้ถูกไฮไลต์สีเหลืองดังแสดงในรูปภาพ จากนั้นคลิก **Next** ต่อไปตามลูกศร



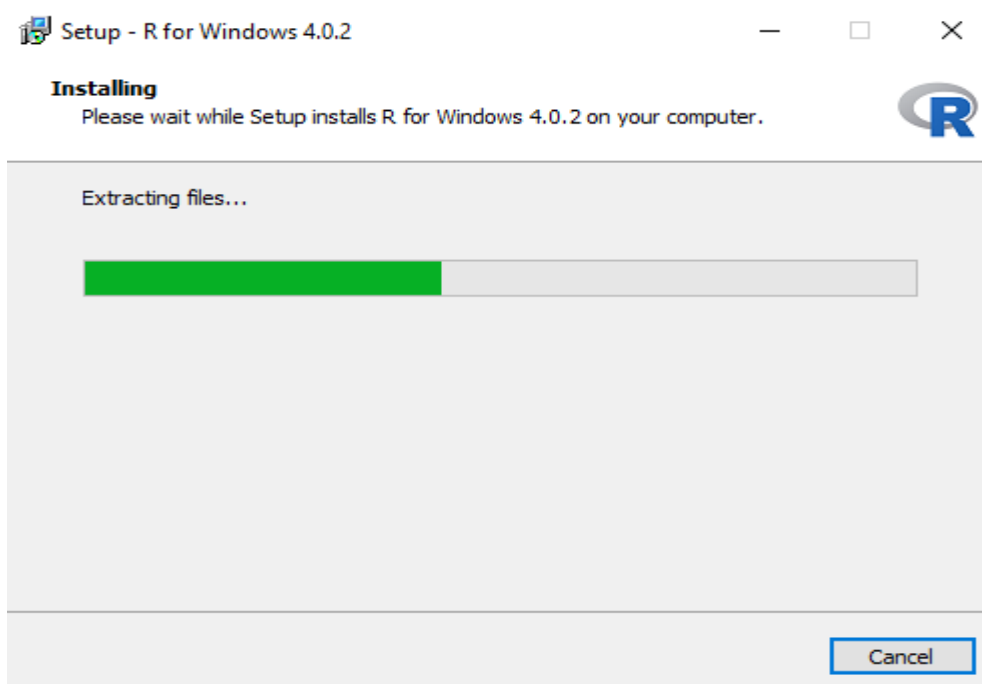
8. จากนั้น จะพบหน้าต่างโปรแกรม ดังรูปภาพที่ปรากฏด้านล่าง ท่านไม่จำเป็นต้องทำการแก้ไข ให้กดคลิก **Next** ต่อไปตามลูกศร



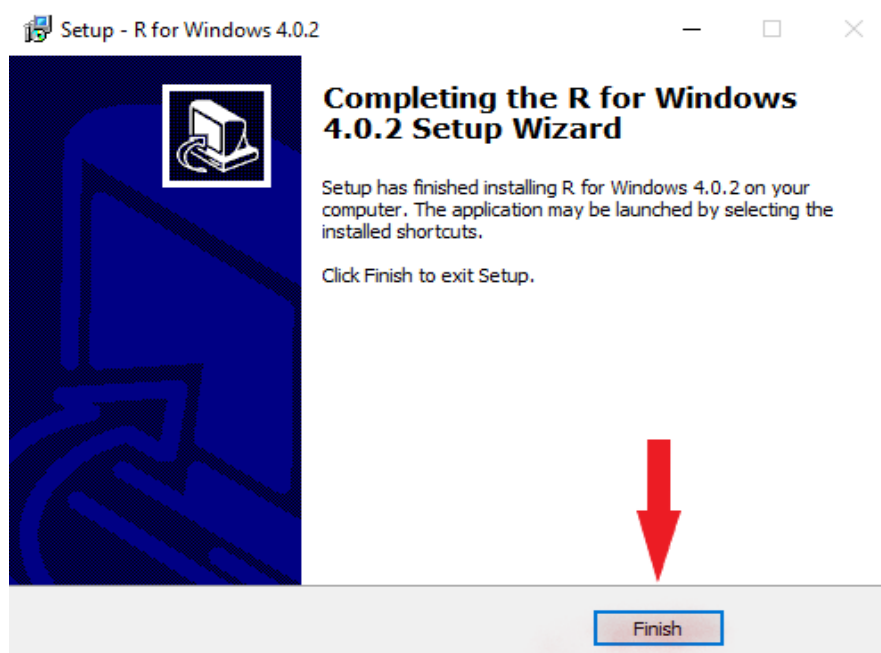
9. จากนั้น จะพบหน้าต่างโปรแกรม ดังรูปภาพที่ปรากฏด้านล่าง ให้คลิกเครื่องหมายถูกทุกช่อง ตามที่ได้ถูกไฮไลต์สีเหลืองดังแสดงในรูปภาพ จากนั้นคลิก **Next** ต่อไปตามลูกศร



10. จากนั้น จะพบหน้าต่างโปรแกรม ดังรูปภาพที่ปรากฏด้านล่าง รอโปรแกรมทำการติดตั้งโดยอัตโนมัติ

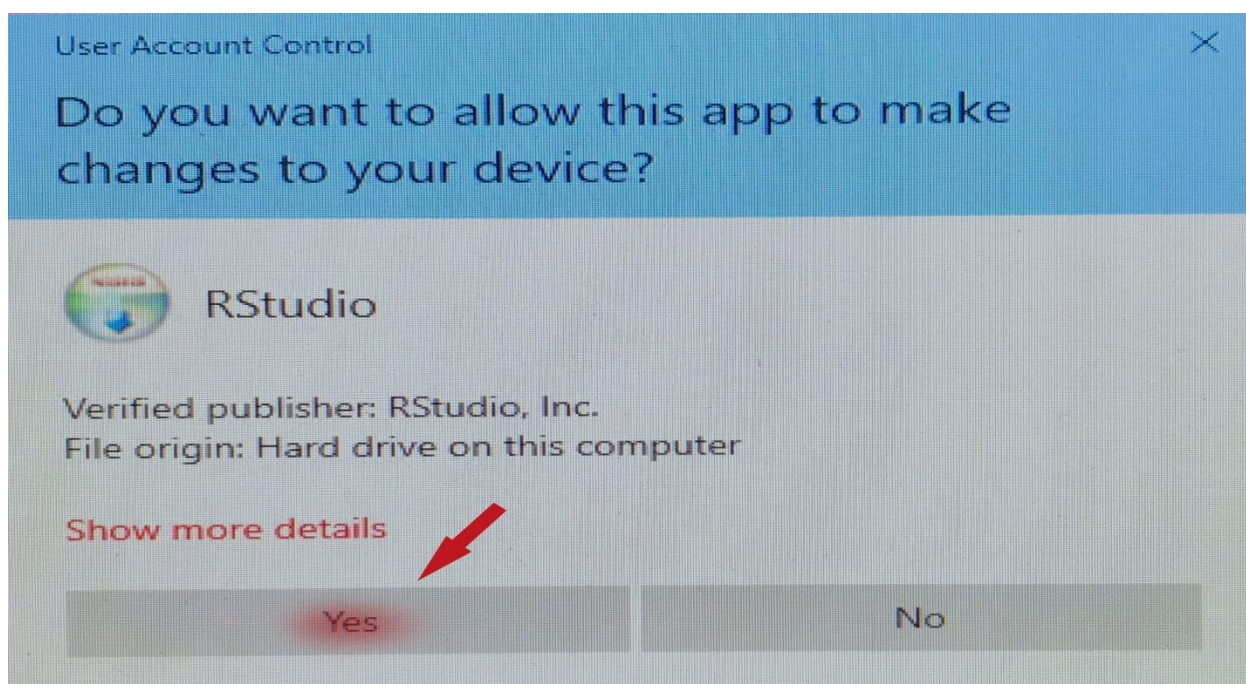


11. เมื่อโปรแกรมติดตั้งเสร็จสิ้น ให้คลิก **Finish** ตามลูกศร

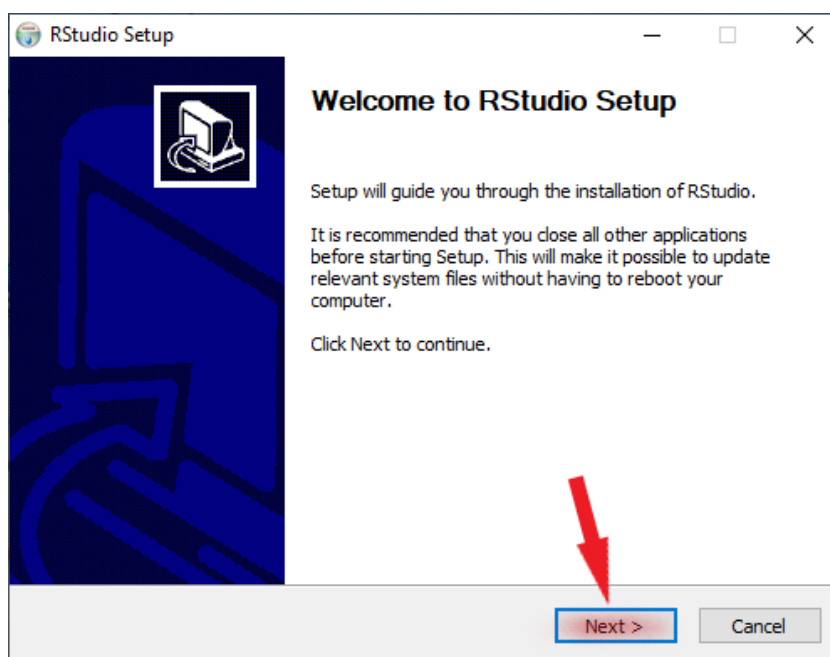


12. จากนั้น ทำการติดตั้งโปรแกรม RStudio ซึ่งช่วยให้ท่านสามารถใช้งานภาษา R ได้สะดวกมากยิ่งขึ้น โดยทำการเปิดไฟล์สำหรับติดตั้งโปรแกรม RStudio โดยทำการดับเบิลคลิกไฟล์แนบชื่อ “RStudio-1.3.959.exe”

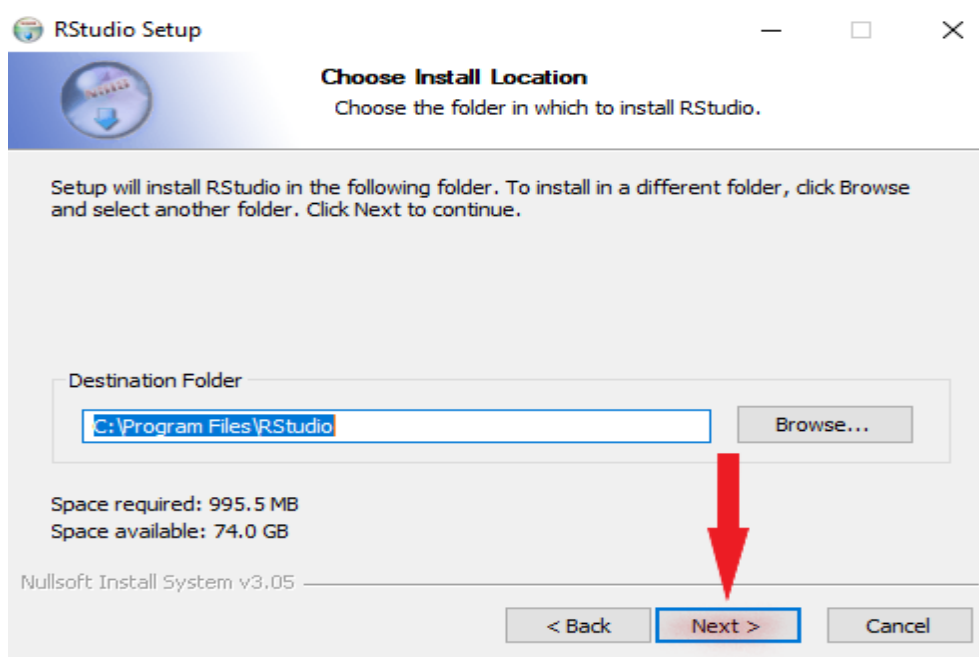
13. เมื่อเปิดไฟล์ขึ้นมา ท่านจะพบหน้าต่างสำหรับการติดตั้งโปรแกรมขึ้นมา ดังปรากฏในรูปภาพด้านล่าง ให้กด **Yes** ตามลูกศร



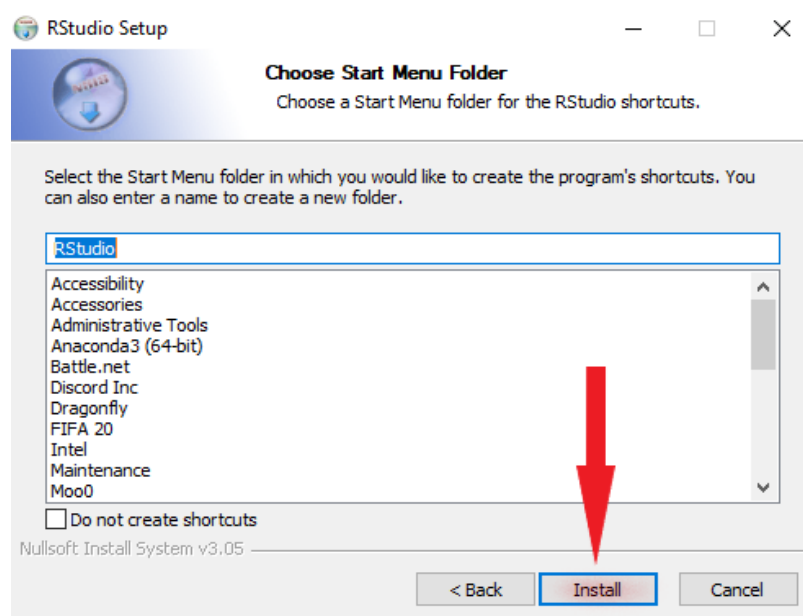
14. จากนั้น จะพบหน้าต่างโปรแกรม ดังรูปภาพที่ปรากฏด้านล่าง ให้ท่านคลิก **Next** ตามลูกศร



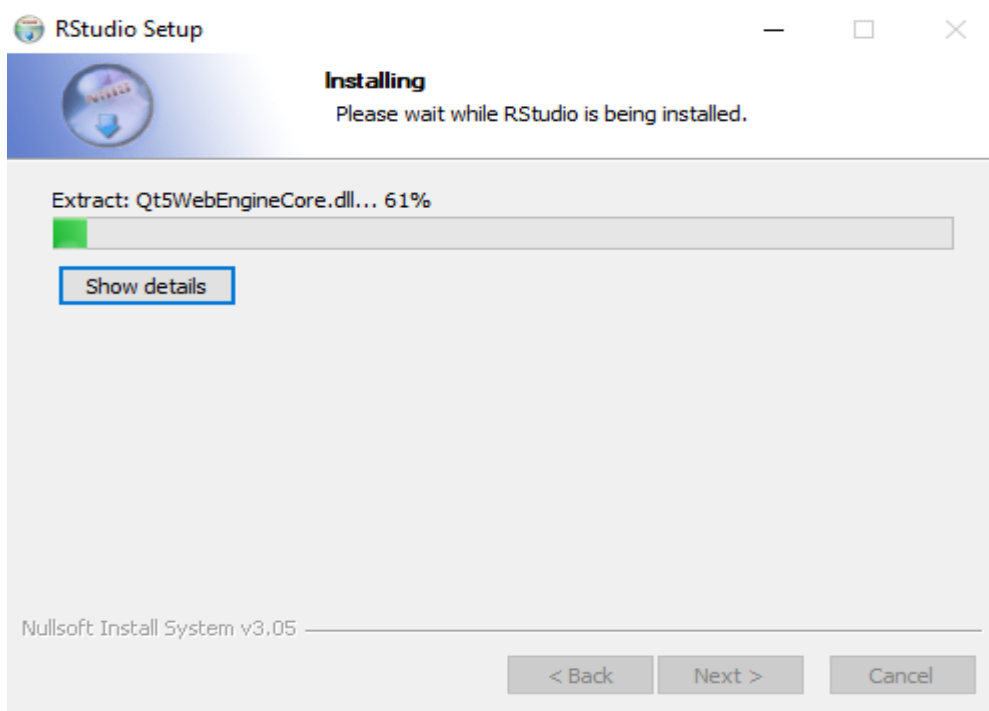
15. จากนั้น จะพบหน้าต่างโปรแกรม ดังรูปภาพที่ปรากฏด้านล่าง ท่านไม่จำเป็นต้องทำการแก้ไข ให้คลิก **Next** ต่อไปตามลูกศร



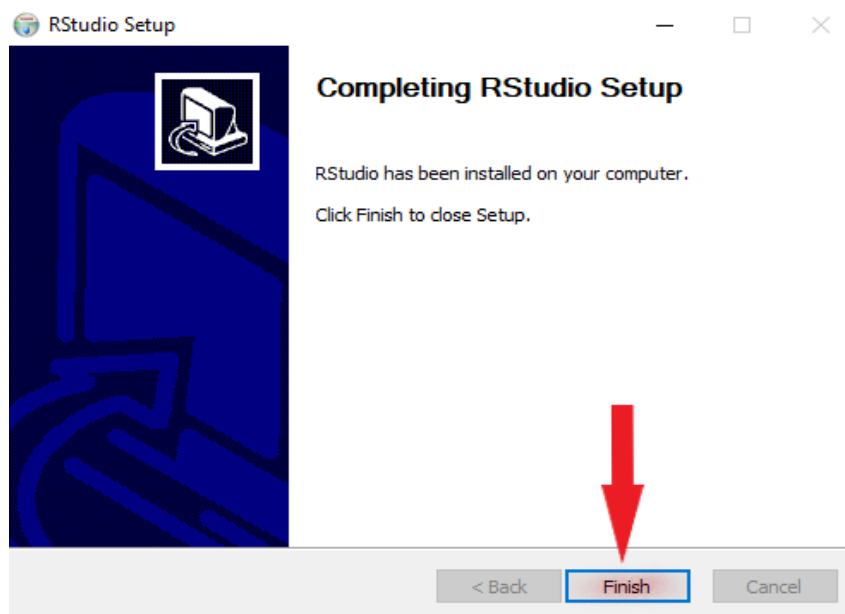
16. จากนั้น จะพบหน้าต่างโปรแกรม ดังรูปภาพที่ปรากฏด้านล่าง ท่านไม่จำเป็นต้องทำการแก้ไขหรือเลือกอะไร ให้คลิก **Install** เพื่อติดตั้งต่อไปตามลูกศร



17. จากนั้น จะพบหน้าต่างโปรแกรม ดังรูปภาพที่ปรากฏด้านล่าง รอให้โปรแกรมทำการติดตั้งโดยอัตโนมัติ

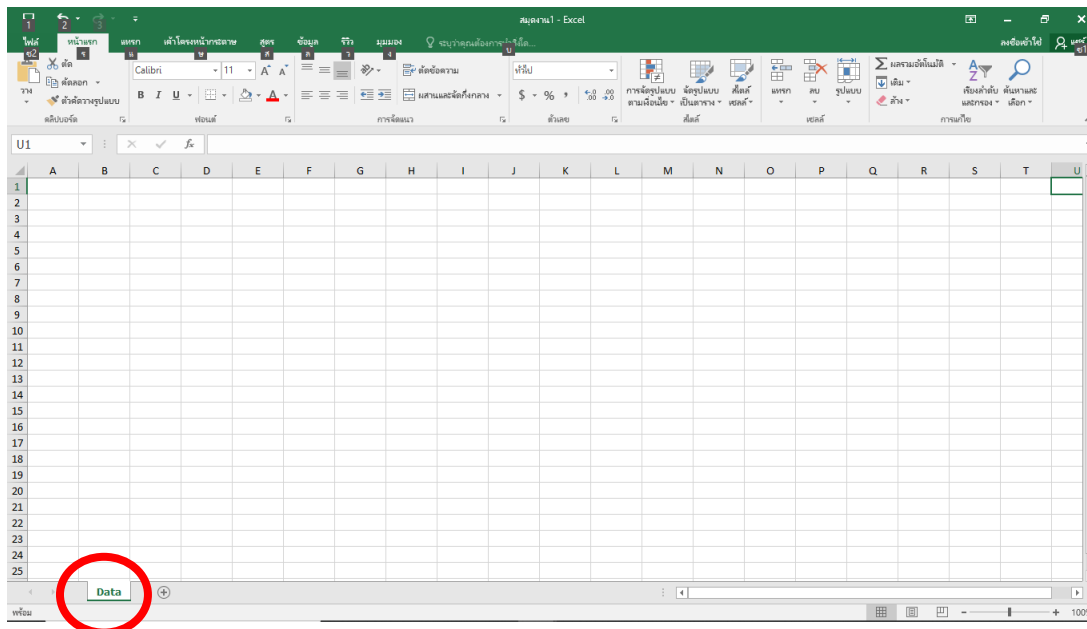


18. จากนั้น จะพบหน้าต่างโปรแกรม ดังรูปภาพที่ปรากฏด้านล่าง แสดงว่าโปรแกรมได้ทำการติดตั้งเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ให้ท่านคลิก **Finish** ตามลูกศร



ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลใน Excel ก่อนนำเข้าโปรแกรมสำหรับประมาณค่าความเต็มใจจะจ่าย

1. เปิดโปรแกรม Excel
2. เปิดหน้าใหม่สำหรับเตรียมใส่ข้อมูล โดยตั้งชื่อ Tab ว่า “Data” (ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะตัว “D”)



3. ในแถวแรกให้ใส่ชื่อตัวแปรให้เหมือนกับชื่อของตัวแปรที่ใช้ในโปรแกรมสำหรับการประมาณค่า ดังนี้

totbid	yes	yield	min.water.cost.per	envi2	irri
--------	-----	-------	--------------------	-------	------

หมายเหตุ: ลำดับของชื่อตัวแปรจะเป็นอย่างไรก็ได้ ไม่จำเป็นต้องเป็นลำดับเดียวกันกับตารางที่แสดงข้างต้น ลำดับของชื่อที่แสดงในตารางข้างต้นเป็นเพียงตัวอย่าง เพื่อความสะดวกในการอธิบาย เท่านั้น

4. จากข้อมูลดิบที่ท่านได้จากการสำรวจ ให้ใช้ “ตัวเลขค่าใช้น้ำบาดาล” ที่ท่านใช้ถามผู้ตอบแบบสอบถามในแบบสอบถามส่วนที่ 4 ข้อที่ 1 เพื่อเป็นตัวแปร “totbid” โดยนำมาคูณด้วย -1 (ลบหนึ่ง) เนื่องจากแสดงถึงจำนวนเงินที่ผู้ใช้น้ำบาดาลจะต้อง “จ่าย” ออกไป เช่น หากท่านใช้ตัวเลขค่าใช้น้ำบาดาลเท่ากับ 261 บาท ในการถามผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 1 ท่านจะต้องใส่จำนวน “-261” ในสดมภ์ชื่อ “totbid” ดังปรากฏในตารางด้านล่าง

totbid	yes	yield	min.water.cost.per	envi2	irri
-261					

หมายเหตุ: สำหรับตัวเลขค่าใช้น้ำบาดาล (Bid) ที่ใช้ในโครงการวิจัยนี้ สามารถดูเพิ่มเติมได้ในตารางที่ 24 ของรายงานฉบับสมบูรณ์

5. จากข้อมูลดิบที่ท่านได้จากการสำรวจ ให้ใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามในส่วนที่ 4 ข้อที่ 1 สำหรับตัวแปร “yes” ดังนี้

- หากผู้ตอบแบบสอบถามตอบว่า “จ่าย” ให้แทนค่าด้วย “1”
- หากผู้ตอบแบบสอบถามตอบว่า “ไม่จ่าย / ไม่รู้ / ไม่แน่ใจ” ให้แทนค่าด้วย “0”

ดังนั้น หากสมมติว่า ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 1 ตอบว่า “จ่าย” ท่านจะได้

totbid	yes	yield	min.water.cost.per	envi2	irri
-261	1				

6. จากข้อมูลดิบที่ท่านได้จากการสำรวจ ให้ใช้ข้อมูล “ปริมาณผลผลิต” และ “เนื้อที่เพาะปลูก” ในแบบสอบถามส่วนที่ 6 เพื่อนำมาคำนวณหาตัวแปร “yield” โดยหน่วยที่ใช้ในการประมาณค่าในโครงการวิจัยนี้ คือ “ตันต่อไร่” ดังนั้น ก่อนการคำนวณ โปรดปรับข้อมูลโดยแปลงค่าให้เป็นหน่วยเดียวกัน ได้แก่ “ปริมาณผลผลิต” แปลงค่าให้อยู่ในหน่วย “ตัน” และเช่นเดียวกัน “เนื้อที่เพาะปลูก” ให้ท่านทำการปรับหน่วย โดยแปลงค่าให้อยู่ในหน่วย “ไร่” ก่อน จากนั้น ทำการคำนวณหา “yield” โดยนำ “ปริมาณผลผลิต” มาหารด้วย “เนื้อที่เพาะปลูก” เช่น หากผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 1 ได้ผลผลิตข้าวทั้งหมด 800 กิโลกรัม และใช้เนื้อที่เพาะปลูกเท่ากับ 10 ไร่ ดังนั้น “yield” จะเท่ากับ $0.8 / 10$ หรือเท่ากับ 0.8 ดังปรากฏในตารางด้านล่าง

totbid	yes	yield	min.water.cost.per	envi2	irri
-261	1	0.8			

7. จากข้อมูลดิบที่ท่านได้จากการสำรวจ ให้ใช้ข้อมูลรายจ่ายที่ผู้ตอบแบบสอบถามได้จ่ายไปสำหรับการใช้น้ำในการปลูกข้าว โดยให้ใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้น้ำและต้นทุนการใช้น้ำในการปลูกข้าว ที่กลุ่มตัวอย่างได้ให้ข้อมูลในแบบสอบถาม โดยนำตัวเลขที่ได้จากแบบสอบถามมาใส่แทนค่าในตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งในกรณีของโครงการนี้ ได้ใช้ข้อมูลจากแบบสอบถาม 2 ส่วน ดังนี้

- แบบสอบถามในส่วนที่ 2 เพื่อแทนข้อมูลรายจ่าย “รวมทุกแหล่งน้ำ (เจาะจงแหล่งน้ำ)”
- แบบสอบถามในส่วนที่ 3 เพื่อแทนข้อมูลรายจ่ายเฉพาะเจาะจงสำหรับน้ำบาดาลเพียงอย่างเดียว
- รายจ่ายรวมกิจกรรมที่ 12, 13, 14 ของแบบสอบถามในส่วนที่ 7 เพื่อแทนข้อมูลรายจ่าย “รวมทุกแหล่งน้ำ (ไม่เจาะจงแหล่งน้ำ)”

จากนั้น ให้ใช้รายจ่าย “ที่น้อยที่สุด” และนำมาหารด้วย “เนื้อที่เพาะปลูก” เพื่อใช้เป็นตัวแปร “min.water.cost.per” สำหรับการประมาณค่า ตัวอย่างเช่น หากหลังจากการคำนวณแล้ว พบว่าข้อมูลรายจ่าย “รวมทุกแหล่งน้ำ (ไม่เจาะจงแหล่งน้ำ)” เป็นรายจ่ายที่น้อยที่สุด เท่ากับ 6,600 บาทต่อหนึ่งฤดูกาลเพาะปลูก โดยที่ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ ใช้เนื้อที่เพาะปลูกเท่ากับ 10 ไร่ท่านจะได้ min.water.cost.per เท่ากับ 660 บาทต่อไร่ต่อหนึ่งฤดูกาลเพาะปลูก ดังปรากฏในตารางด้านล่าง

totbid	yes	yield	min.water.cost.per	envi2	irri
-261	1	0.8	660		

8. จากข้อมูลดิบที่ท่านได้จากการสำรวจ ให้ใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามในส่วนที่ 4 ข้อที่ 9 สำหรับตัวแปร “envi2” ดังนี้

- หากผู้ตอบแบบสอบถามตอบว่า “ไม่แน่ใจ” หรือ “ไม่แน่ใจอย่างยิ่ง” ให้แทนค่าด้วย “0”
- หากผู้ตอบแบบสอบถามตอบว่า “50/50” หรือ “แน่ใจ” หรือ “แน่ใจอย่างยิ่ง” ให้แทนค่าด้วย “1”

แต่ในกรณีที่ผู้ตอบแบบสอบถามตอบว่า “ไม่ทราบ” ท่านมีสองทางเลือก คือ

1. งดใช้ตัวแบบนี้ในการประมาณค่า เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามคนดังกล่าว มีแนวโน้มที่ในทางวิชาการเรียกว่า เป็นตัวอย่างที่มี “Protest Bias” ซึ่งอาจทำให้ค่าประมาณผิดเพี้ยนได้
2. หากท่านต้องการลองทดสอบหรือใช้ผู้ตอบแบบสอบถามคนดังกล่าวในการประมาณค่า ผู้วิจัยแนะนำให้ท่านแทนค่าด้วย “0”

ดังนั้น หากสมมติว่า ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 1 ตอบว่า “50/50” ท่านจะได้ ตารางด้านล่าง

totbid	yes	yield	min.water.cost.per	envi2	irri
-261	1	0.8	660	1	

9. จากข้อมูลดิบที่ท่านได้จากการสำรวจ ให้ใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามในส่วนที่ 5 สำหรับตัวแปร “irri” ดังนี้

- หากพื้นที่เพาะปลูกของผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ในเขตชลประทาน ให้แทนค่าด้วย “1”
- หากพื้นที่เพาะปลูกของผู้ตอบแบบสอบถามไม่อยู่ในเขตชลประทาน ให้แทนค่าด้วย “0”

ดังนั้น หากพื้นที่เพาะปลูกของผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ในเขตชลประทาน ท่านจะได้ ตารางด้านล่าง

totbid	yes	yield	min.water.cost.per	envi2	irri
-261	1	0.8	660	1	1

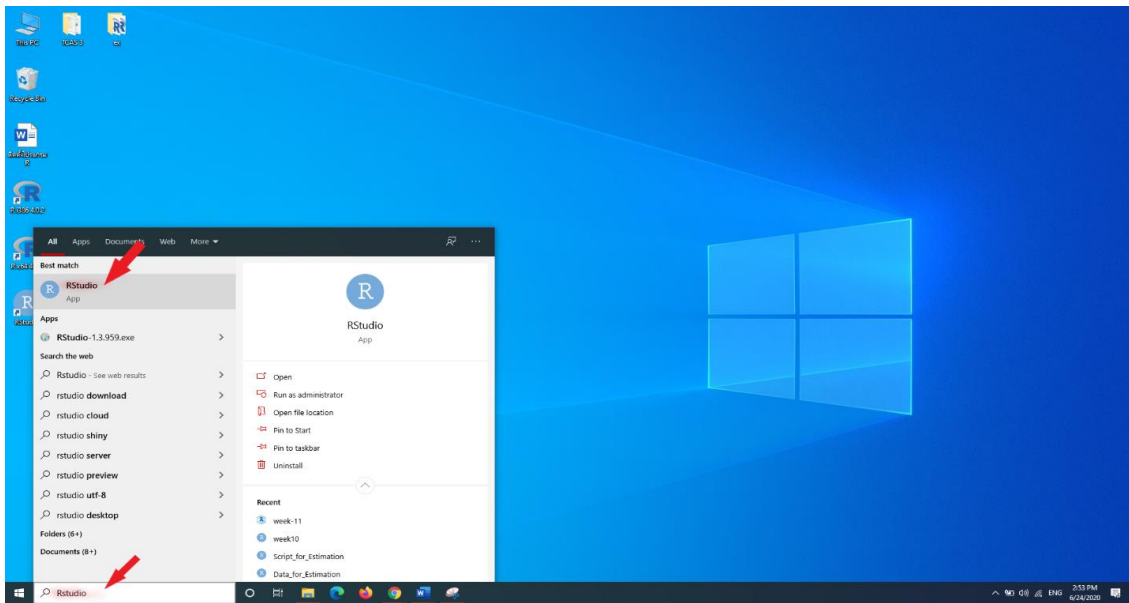
10. ในส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามคนอื่น ให้ท่านทำขั้นตอนที่ 3 – 8 เช่นเดียวกัน จบครบจำนวนตัวอย่างที่ท่านได้ทำการสำรวจ

11. เมื่อเสร็จสิ้นการเตรียมข้อมูลครบทุกตัวอย่างแล้ว ให้ท่านทำการบันทึก (save) ไฟล์ข้อมูลโดยใช้ชื่อว่า “Data.xlsx” (ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะตัว “D”)

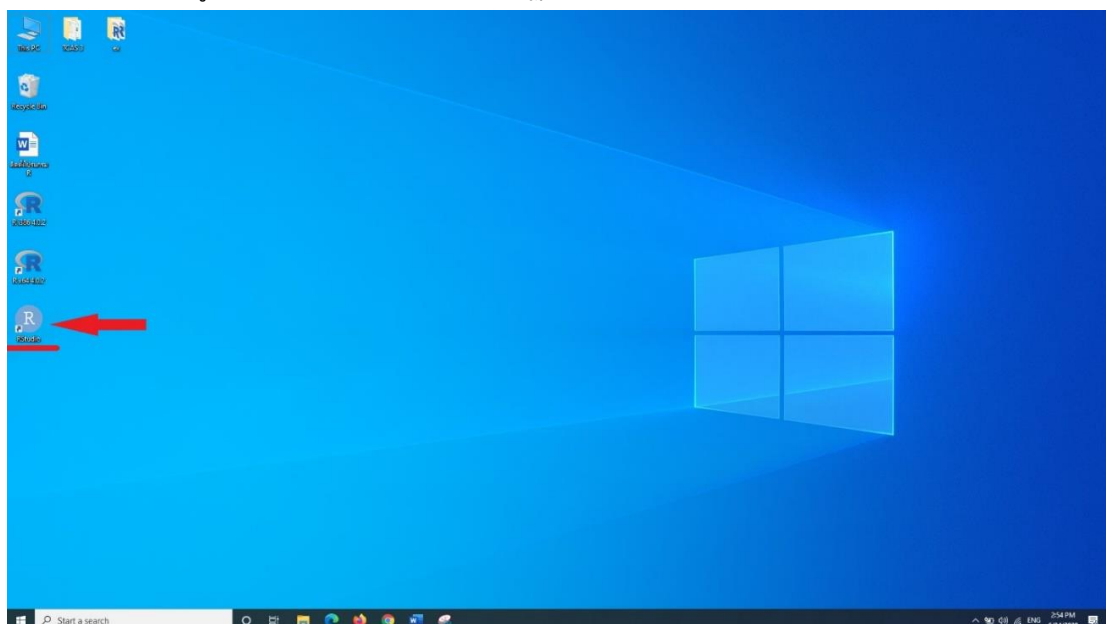
ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมปฏิบัติการ RStudio และชุดคำสั่ง สำหรับการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาล

1. ทำการเปิดโปรแกรม RStudio (ท่านไม่จำเป็นต้องเปิดโปรแกรม R-base เนื่องจากโปรแกรม RStudio จะทำการ Link การทำงานเข้าไปที่โปรแกรม R-base โดยอัตโนมัติ) โดยมีวิธีเปิด 2 วิธี ดังต่อไปนี้

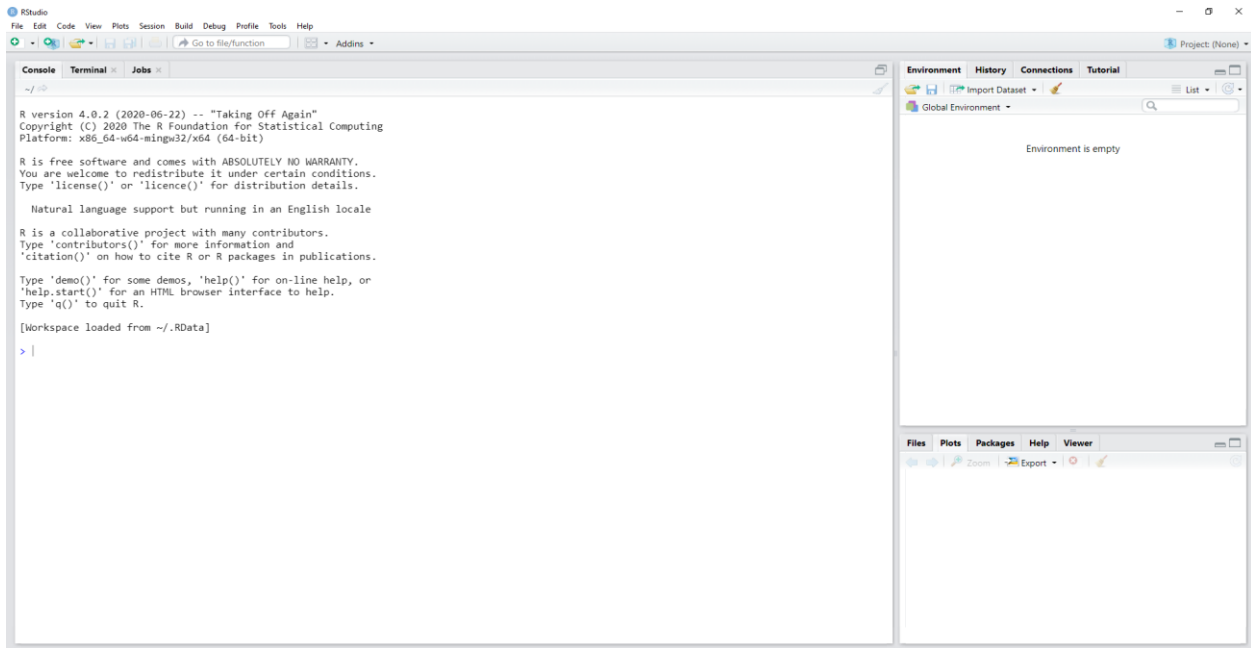
วิธีเปิดที่ 1 พิมพ์ค้นหาทางด้านล่าง ดังที่ลูกศรชี้ด้วยคำว่า RStudio ตามภาพที่ปรากฏด้านล่าง จากนั้น ระบบปฏิบัติการจะขึ้นชื่อและรูปโปรแกรม ให้ท่านดับเบิลคลิกที่ชื่อหรือรูปโปรแกรม RStudio เพื่อเปิดใช้งานโปรแกรม RStudio



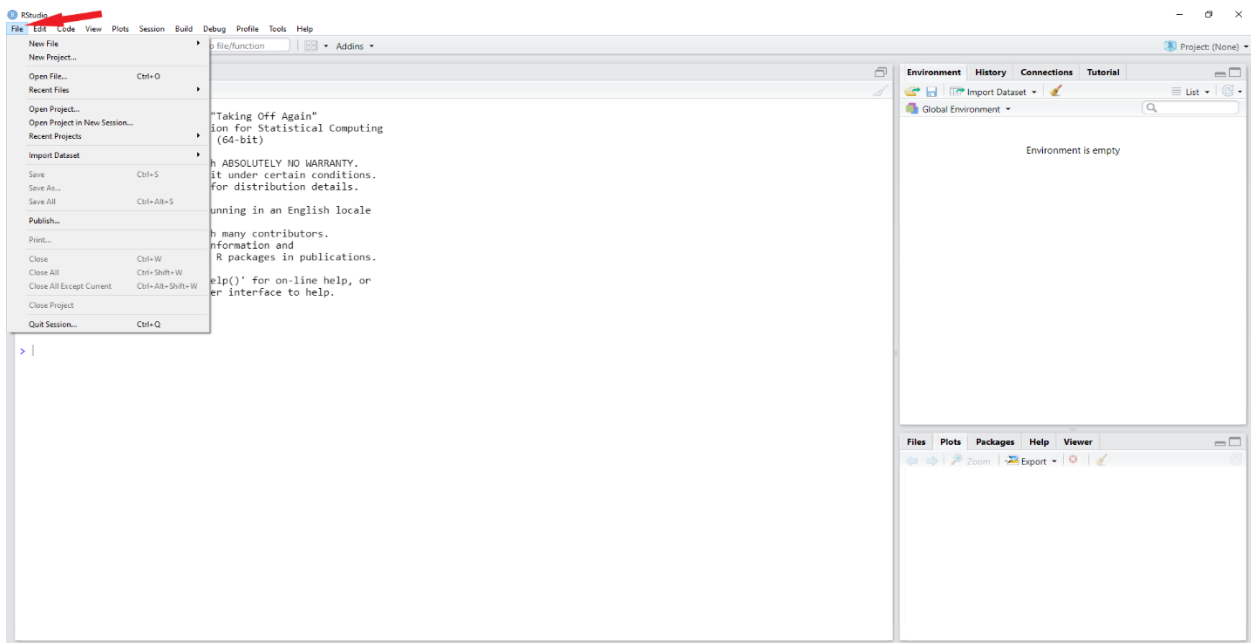
วิธีเปิดที่ 2 เปิดหน้า Desktop จากนั้น ทำการค้นหารูปหรือชื่อโปรแกรม RStudio ในจอ Desktop ของท่าน (ทั้งนี้ หน้าจอ Desktop ของท่านอาจจะรูปแบบต่างไปจากภาพที่ปรากฏด้านล่าง) จากนั้น ทำการดับเบิลคลิกเพื่อเปิดโปรแกรม RStudio



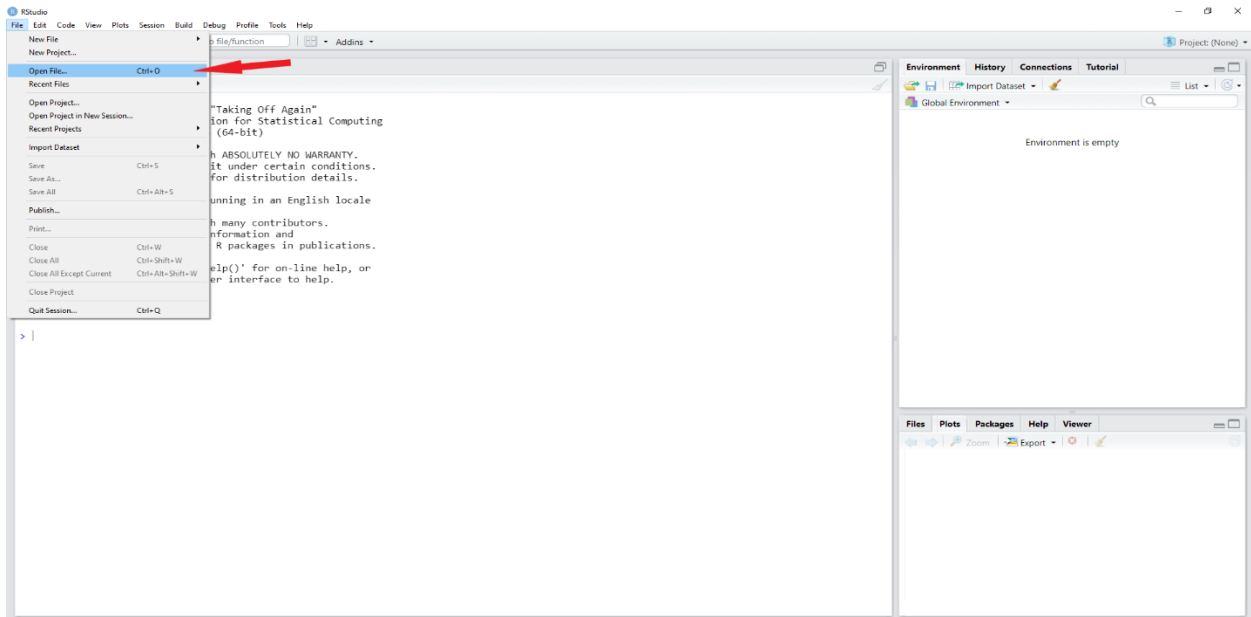
2. เมื่อเปิดโปรแกรม RStudio ขึ้นมา จะปรากฏรูปดังภาพด้านล่าง



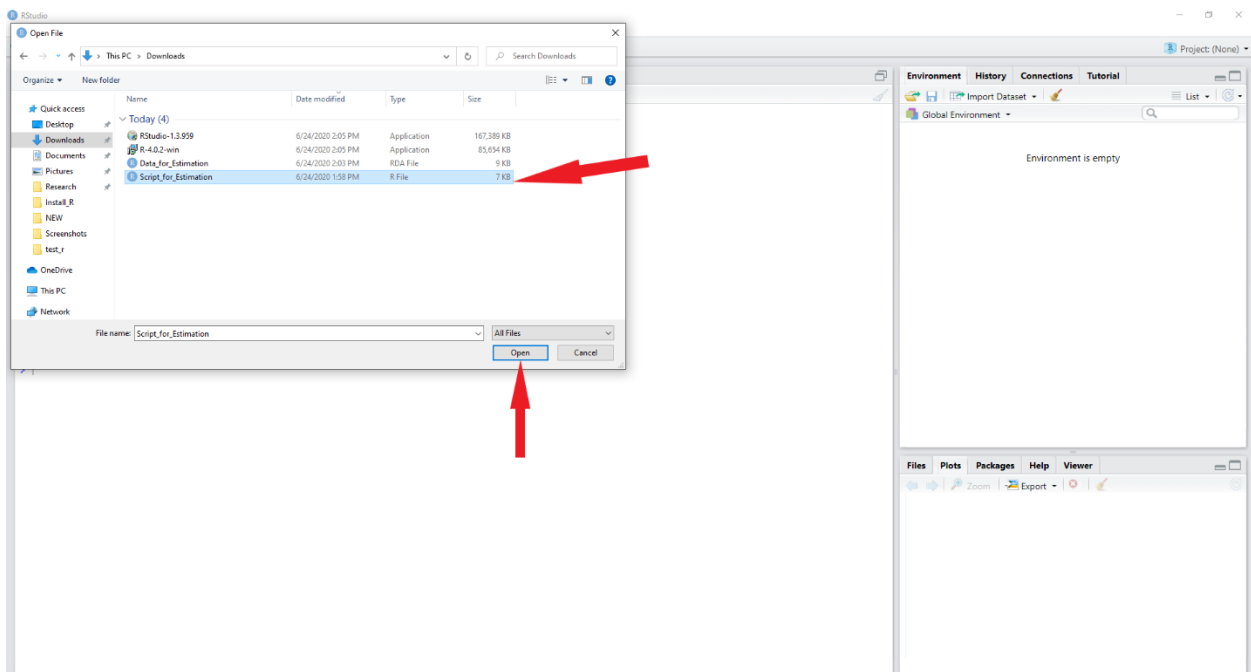
3. ทำการเปิดชุดคำสั่งที่ได้ถูกสร้างขึ้นสำหรับการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยของน้ำบาดาลโดยคลิกไปที่คำสั่ง File ตามลูกศรที่ปรากฏในรูปดังภาพด้านล่าง



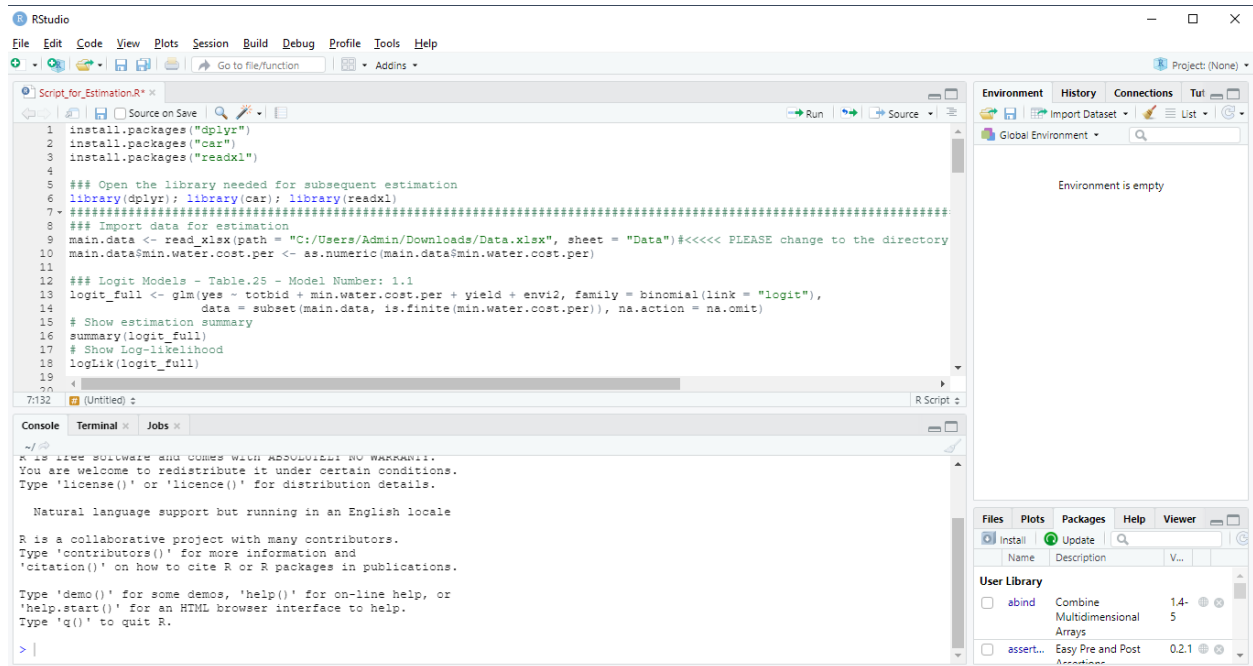
4. จากนั้น ทำการคลิกคำสั่ง Open File... ตามลูกศรที่ปรากฏในรูปดังภาพด้านล่าง



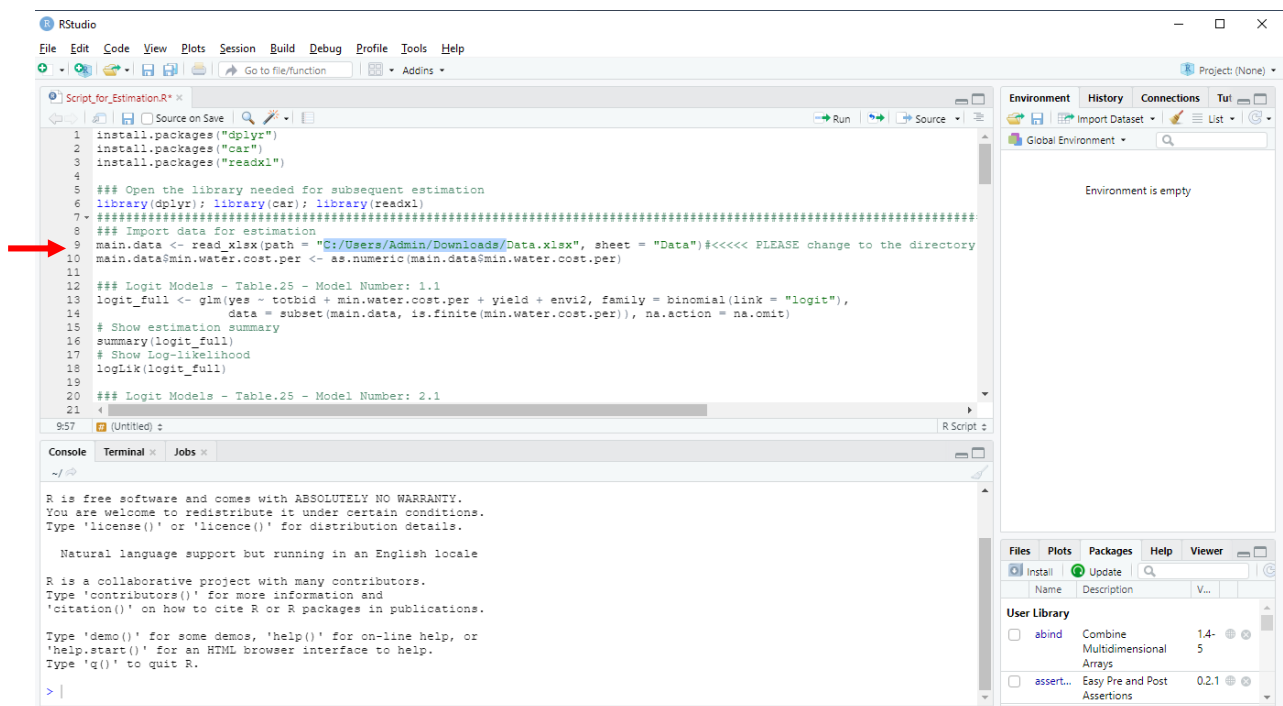
5. จากนั้น ทำการเข้าไปยัง Folder ที่ท่านได้เก็บไฟล์ที่ชื่อ “Script_for_Estimation.R” ซึ่งโครงการวิจัยได้นำส่งไปให้ และทำการเลือกไฟล์ที่ชื่อ “Script_for_Estimation.R” โดยการคลิกหนึ่งครั้งที่ชื่อไฟล์ดังกล่าวและกดปุ่ม Open หรือทำการดับเบิลคลิกที่ชื่อไฟล์ดังกล่าวก็ได้



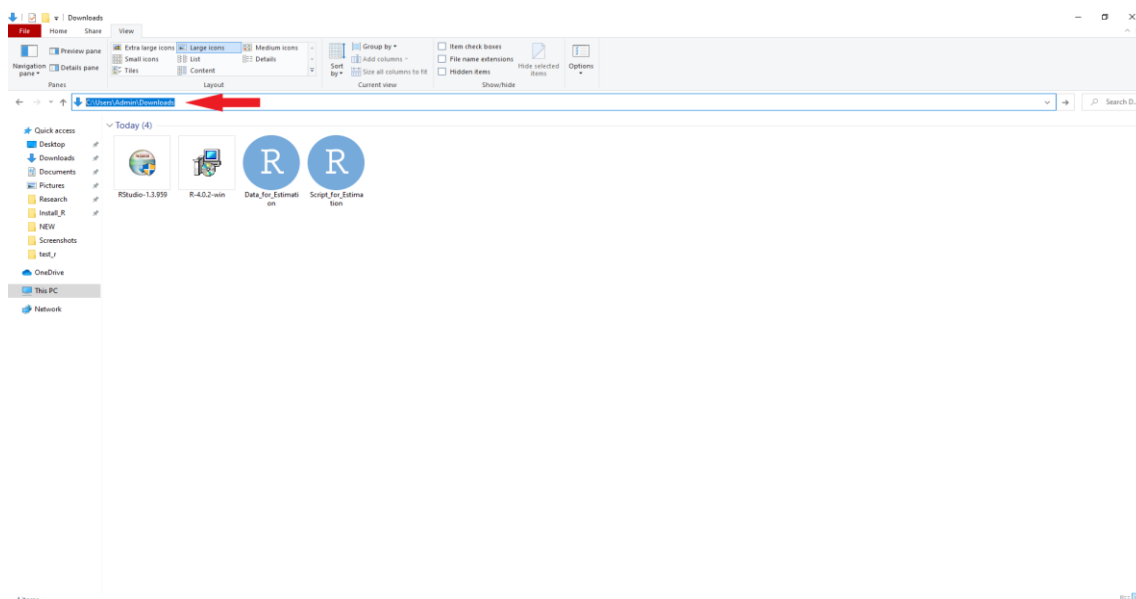
6. เมื่อชุดคำสั่งถูกเปิดขึ้นมา จะปรากฏภาพดังรูปต่อไปนี้



7. ให้ท่านทำการแก้ไขชื่อ Path to Directory ในบรรทัดที่ 9 ให้ตรงกับ Folder หรือ Drive ที่ท่านได้ทำการจัดเก็บไฟล์ที่ชื่อ "Data.xlsx" ที่โครงการวิจัยได้นำส่งไปให้

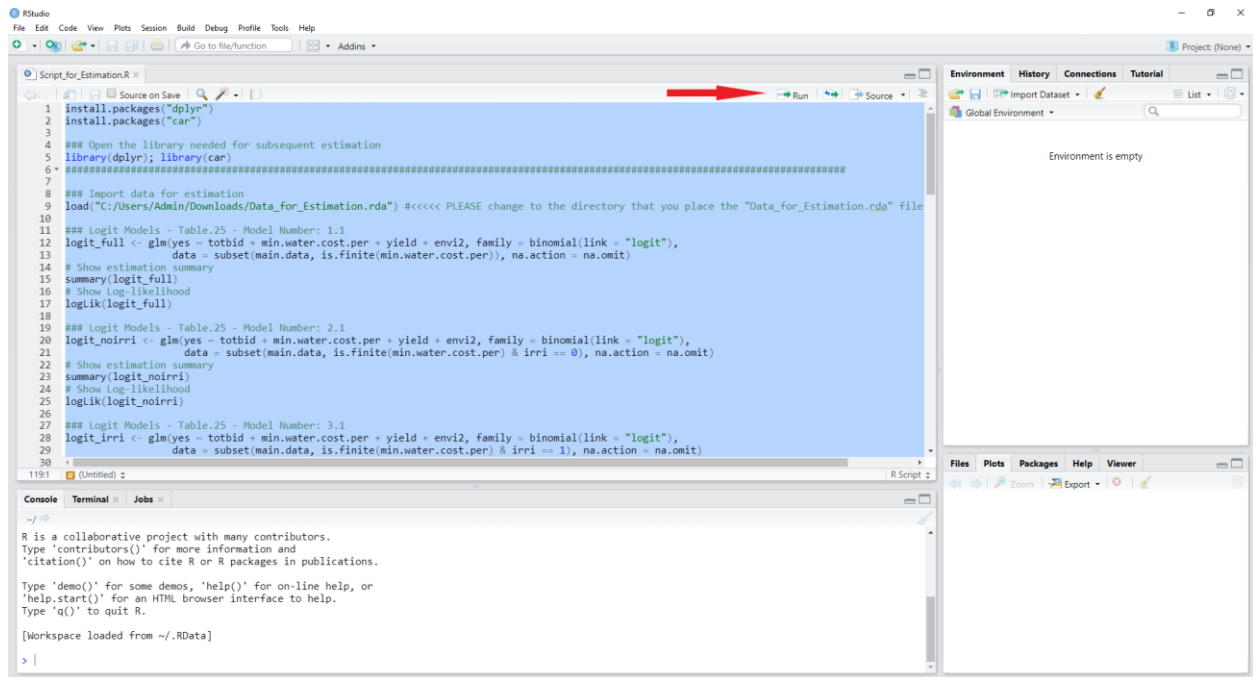


เช่น สมมติว่า ท่านได้ทำการจัดเก็บไฟล์ไว้ที่ Folder ที่ชื่อว่า Download ซึ่งอยู่ใน Folder ที่ชื่อว่า Users ใน Drive “C” เราจะต้องแก้ไขบรรทัดที่ 9 ให้เป็น “C:/Users/Admin/Download/Data.xlsx” เป็นต้น (โปรดระวังทิศทางของเครื่องหมาย “/” ต้องเป็นทิศทางนี้เท่านั้น) หากท่านไม่ทราบว่ามีไฟล์ของท่านได้ถูกจัดเก็บไว้ที่ไหน ท่านสามารถดูได้จากช่องที่ถูกชี้โดยลูกศร ดังปรากฏในรูปภาพด้านล่าง

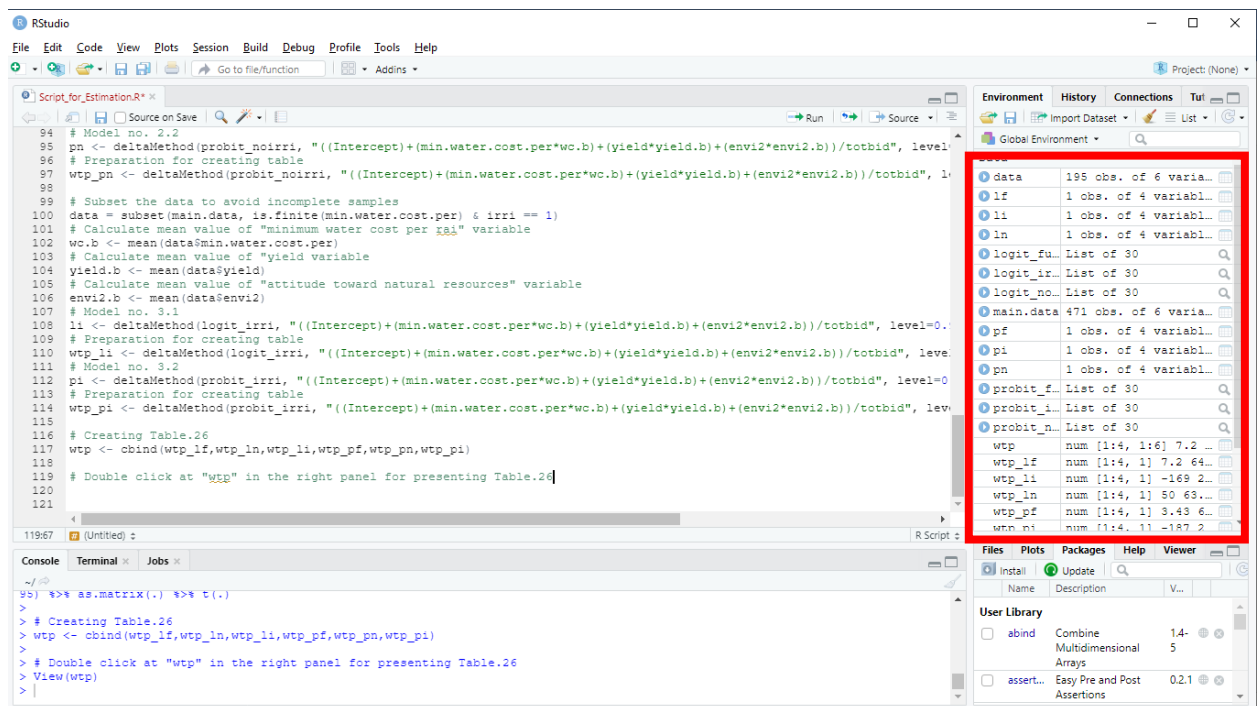


หากในภายหลังท่านได้มีการประยุกต์ใช้ตัวแบบที่โครงการวิจัยนี้ได้สร้างขึ้น ท่านควรจะต้องตั้งชื่อไฟล์ข้อมูลที่ท่านได้เตรียมขึ้นเองให้เป็น “Data.xlsx” เช่นเดียวกัน เพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดที่อาจเกิดจากการแก้ไขโปรแกรมด้วยตัวท่านเอง (ดูรายละเอียดขั้นตอนการเตรียมข้อมูลก่อนการนำเข้าโปรแกรมได้ในไฟล์ “ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลใน Excel ก่อนนำเข้าโปรแกรมสำหรับประเมินมูลค่าน้ำบาดาล.docx”)

8. ในกรณีที่ท่านทำการใช้ชุดคำสั่งเป็นครั้งแรก ท่านจะต้องทำการตรวจเช็คให้แน่ใจว่าคอมพิวเตอร์ของท่านได้ต่อเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ตไว้เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้ชุดคำสั่งสามารถทำการดาวน์โหลดชุดคำสั่งอื่นๆ ที่จำเป็นจากทางอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งการต่ออินเทอร์เน็ตนั้นจำเป็นสำหรับการใช้ชุดคำสั่งในครั้งแรกเท่านั้น ในการใช้ชุดคำสั่งครั้งต่อไป ท่านไม่จำเป็นต้องต่อคอมพิวเตอร์ของท่านเข้ากับอินเทอร์เน็ต
9. หากท่านต้องการให้โปรแกรมทำงานทั้งหมดโดยอัตโนมัติ ท่านเพียงแค่ทำการเลือกไฮไลต์ทุกบรรทัด (หรือกด Ctrl + A) จากนั้นให้กดปุ่ม Run ตามที่ลูกศรชี้ ดังปรากฏในภาพด้านล่าง จากนั้น ชุดคำสั่งที่สร้างขึ้นมาจะทำงานทั้งหมดโดยอัตโนมัติ



10. เมื่อชุดคำสั่งทำงานเสร็จสิ้น ท่านจะสามารถดูผลลัพธ์ของแต่ละคำสั่งได้ในส่วน Output ที่อยู่ทางด้านขวามือของโปรแกรม ดังแสดงในรูปสี่เหลี่ยมสีแดง โดยทำการคลิกซ้ายสองครั้งที่ชื่อของผลลัพธ์ที่ท่านต้องการดู



ดิทชันนารีข้อมูลสำหรับโครงการประเมินมูลค่าน้ำบาดาล

Variable	Description	Code	หมายเหตุ
id	รหัสประจำตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม	Continuous variable	-
Province	จังหวัดที่ตั้งของพื้นที่เพาะปลูกข้าว	Categorical variable	-
month.count	จำนวนเดือนที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าว	Continuous variable	-
raw.sum.all	ข้อมูลดิบค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการเพาะปลูก [L] รวมทุกแหล่งน้ำ (เจาะจงแหล่งน้ำ) [SEP] รวมตลอดฤดูกาลเพาะปลูก	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [L] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้ หรือ [SEP] - ไม่มีกิจกรรมที่ต้องใช้
adj.sum.all	ค่าเฉลี่ยค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการเพาะปลูก [L] รวมทุกแหล่งน้ำ (เจาะจงแหล่งน้ำ) [SEP] รวมตลอดฤดูกาลเพาะปลูก [L] x [SEP] จำนวนเดือนที่ใช้ในการ เพาะปลูกข้าว	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [L] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้ หรือ [SEP] - ไม่มีกิจกรรมที่ต้องใช้
raw.sum.elec.s3	ข้อมูลดิบค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการเพาะปลูก [L] เฉพาะน้ำบาดาล [SEP] รวมตลอด ฤดูกาลเพาะปลูก	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [L] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้ หรือ [SEP] - ไม่มีกิจกรรมที่ต้องใช้
avg.elec.s3	ค่าเฉลี่ยค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการเพาะปลูก [L] เฉพาะน้ำบาดาล [SEP] ตลอดฤดูกาล เพาะปลูก	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [L] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้ หรือ [SEP] - ไม่มีกิจกรรมที่ต้องใช้
adj.sum.elec.s3	ค่าเฉลี่ยค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการเพาะปลูก เฉพาะน้ำบาดาล [L] รวมตลอดฤดูกาล เพาะปลูก [SEP] x [SEP] จำนวนเดือนที่ใช้ ในการเพาะปลูกข้าว	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [L] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้ หรือ [SEP] - ไม่มีกิจกรรมที่ต้องใช้
raw.sum.all.s3	ข้อมูลดิบค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการเพาะปลูก เฉพาะน้ำบาดาล [L] รวมตลอดฤดูกาล เพาะปลูก [SEP] + [L] s.3.32	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [L] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้ หรือ [SEP] - ไม่มีกิจกรรมที่ต้องใช้
cost.material	ข้อมูลดิบค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการเพาะปลูก [L] รวมทุกแหล่งน้ำ (ไม่เจาะจงแหล่ง น้ำ) [SEP] รวมตลอดฤดูกาลเพาะปลูก	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [L] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้ หรือ [SEP] - ไม่มีกิจกรรมที่ต้องใช้

Variable	Description	Code	หมายเหตุ
irri	เขตชลประทาน	นอกเขตชลประทาน = 0 ในเขตชลประทาน = 1	-
total.planted	ขนาดพื้นที่เพาะปลูกข้าว	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้
total.harvested	ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวจริง	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้
total.qproduced	ปริมาณผลผลิตที่ได้จากการเก็บเกี่ยว	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้
total.qsold	ปริมาณผลผลิตที่นำไปจำหน่ายจริง	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้
sell.price	ราคาข้าวที่ขายได้จริง	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้
total.income	รายรับจากการขายผลผลิต	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้
total.mat.cost	ต้นทุนการผลิตในส่วนวัสดุอุปกรณ์	Continuous variable	ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ก ของรายงานฉบับสมบูรณ์
total.labor.cost	ต้นทุนการผลิตในส่วนแรงงาน	Continuous variable	ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ก ของรายงานฉบับสมบูรณ์
s3.2	รายจ่ายสำหรับการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาล	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้ หรือ - ตัวอย่างที่มีการจ้างแบบเหมา

Variable	Description	Code	หมายเหตุ
s3.7	รายจ่ายอุปกรณ์ปั๊มน้ำ	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [SEP] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้ หรือ [SEP] - ตัวอย่างที่มีการจ้างแบบเหมา
s3.10	รายจ่ายระบบท่อภายในบ่อ	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [SEP] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้ หรือ [SEP] - ตัวอย่างที่มีการจ้างแบบเหมา
s3.24	รายจ่ายสำหรับการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาล + รายจ่ายอุปกรณ์ปั๊มน้ำ	Continuous variable	ในบางครั้ง กลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถามไม่สามารถแยกรายละเอียดรายจ่ายออกเป็นรายการ ๆ ได้ เนื่องจากในการจ้างงานในความเป็นจริงนั้น ในหลายครั้งที่ผู้ว่าจ้าง มีการจ้างแบบเหมา [SEP] [SEP] “NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [SEP] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้ หรือ [SEP] - ตัวอย่างที่มีการจ้างแบบเหมา รวมไปถึง [SEP] ระบบท่อ
s3.26	รายจ่ายสำหรับการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาล+รายจ่ายอุปกรณ์ปั๊มน้ำ+ระบบท่อภายในบ่อ	Continuous variable	ในบางครั้ง กลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถามไม่สามารถแยกรายละเอียดรายจ่ายออกเป็นรายการ ๆ ได้ เนื่องจากในการจ้างงานในความเป็นจริงนั้น ในหลายครั้งที่ผู้ว่าจ้าง มีการจ้างแบบเหมา [SEP] [SEP] “NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [SEP] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้
s3.32	ข้อมูลดิบ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในกิจกรรมการดุดน้ำบาดาล	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [SEP] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้ หรือ [SEP] - ไม่มีกิจกรรมที่ต้องใช้

Variable	Description	Code	หมายเหตุ
s3.33	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในกิจกรรมการดูดน้ำบาดาล คำนวณโดยใช้สมมติฐานจากจำนวนเดือนที่ใช้ในการปลูกข้าว	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [L] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้ หรือ [SEP] - ไม่มีกิจกรรมที่ต้องใช้
s3.34	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในกิจกรรมการดูดน้ำบาดาล คำนวณโดยใช้สมมติฐานจากจำนวนครั้งในการดูดน้ำบาดาล	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [L] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้ หรือ [SEP] - ไม่มีกิจกรรมที่ต้องใช้
s3.3	ชนิด (Type) ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูดน้ำ	Character	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [L] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้
s3.5	กำลังม้าของอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูดน้ำ	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [L] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้
s3.6	ขนาดท่อดูดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูดน้ำ	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [L] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้
s3.8	ขนาดท่อดูดในบ่อน้ำบาดาล	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [L] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้
s3.9	ความลึกของบ่อน้ำบาดาล	Continuous variable	“NA” หมายถึง - ตัวอย่างไม่สามารถ หรือ [L] - ไม่ต้องการให้ข้อมูลได้

