

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

ในบทที่สอง ได้แสดงให้เห็นถึง แนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา และวรรณกรรมปริทัศน์ ในส่วนของแนวคิด และทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา ได้แสดงให้เห็นขั้นตอนการปลูกข้าวรูปแบบต่าง ๆ ทฤษฎีการผลิต ต้นทุนการผลิต และทฤษฎีความก้าวหน้าทางเทคนิคการผลิตตามลำดับ ในส่วนวรรณกรรมปริทัศน์แบ่งออกเป็น 3 ส่วน เริ่มจากงานวิจัยด้านเศรษฐกิจพอเพียงพบว่า ความรู้ความเข้าใจด้านเศรษฐกิจพอเพียง กลยุทธ์ในการส่งเสริมการปลูกข้าวอินทรีย์แบบบูรณาการ เช่น การได้เรียนรู้เทคโนโลยี การบริหารจัดการการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ การปรับเปลี่ยนทัศนคติ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รวมถึงมาตรการอื่น ๆ จะช่วยให้เกิดความยั่งยืนในกระบวนการปรับเปลี่ยนการผลิตมาเป็นเกษตรอินทรีย์

ส่วนที่สองของวรรณกรรมปริทัศน์ เป็นการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี และแบบเกษตรอินทรีย์ ผลการศึกษาพบว่า การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ ให้ผลตอบแทนสูงกว่า เกษตรเคมี และส่วนสุดท้าย คือ ปัจจัยสำคัญที่กำหนดปริมาณการผลิตข้าว ซึ่งพบว่า ตัวแปรสำคัญ ได้แก่ ขนาดของที่ดิน จำนวนแรงงาน ปุ๋ย เครื่องจักรเครื่องมือที่ใช้ในการเกษตร เมล็ดพันธุ์ และพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำ ล้วนมีผลต่อปริมาณผลผลิตข้าว ในบทนี้ จะได้แสดงให้เห็นพื้นที่การศึกษา ข้อมูลในการศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การตรวจสอบข้อมูล วิธีดำเนินการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 พื้นที่การศึกษา

โครงการวิจัยนี้ได้คัดเลือกจังหวัดพิจิตรเป็นพื้นที่ในการศึกษา เนื่องจากพิจิตรเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคเหนือตอนล่างของไทย ที่มีการปลูกข้าวเป็นอันดับสามของภาคเหนือ และปลูกมากที่สุดภาคเหนือตอนล่าง มีพื้นที่ปลูกข้าวปีละประมาณ 1.6 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2552 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) จังหวัดพิจิตรประกอบด้วย 12 อำเภอ (ภาพที่ 3.1 และภาพที่ 1. ภาคผนวก ก.) ได้แก่ อำเภอเมือง วังทรายพูน สามง่าม โพธิ์ประทับช้าง บางมูลนาก โพทะเล ตะพานหิน ทับคล้อ วชิรบุรีมี สากเหล็ก ดงเจริญ และบึงนาราง มีพื้นที่ปลูกข้าวคิดเป็นร้อยละ 76.22 ของพื้นที่ทำการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2548) พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดมีความอุดม

สมบูรณ์ เหมาะในการปลูกข้าว และมีผลผลิตในระดับสูงมาก คือ มากกว่าไร่ละ 550 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, ม.ป.ป.)

อำเภอสามง่าม (ภาพที่ 3.1-3.2 และภาพที่ 1. ภาคผนวก ก.) อยู่ตอนบนของจังหวัดพิจิตร เดิมเป็นชื่อหมู่บ้าน ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำยม มีคลองสำคัญคือ คลองสามง่าม ไหลลงสู่แม่น้ำยม มองเห็นเป็นสามแฉก จึงเรียกว่า สามง่าม ต่อมายกระดับเป็นตำบลและอำเภอตามลำดับ อำเภอสามง่าม ประกอบด้วย 5 ตำบลคือ ตำบลกำแพงดิน เนินปอ รังนก สามง่าม และหนองโสน

หนองโสน เป็นตำบลหนึ่งในอำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ได้รับการคัดเลือกเป็นพื้นที่หลักในการศึกษาด้วยเหตุผลว่า ตำบลแห่งนี้มีชุมชนเศรษฐกิจพอเพียงตัวอย่าง ซึ่งอยู่ในหมู่บ้านมาบกระเปา เกษตรกรส่วนใหญ่ในหมู่บ้านนี้ ปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ ในขณะที่หมู่บ้านอื่นๆ ยังคงปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี

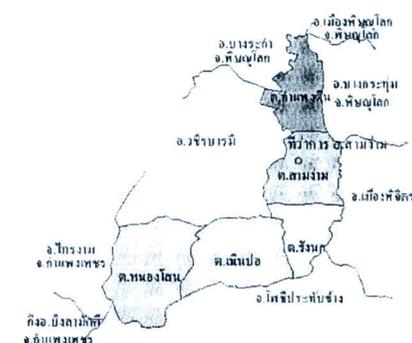
ตำบลหนองโสน (ภาพที่ 3.3) อยู่ห่างจากที่ว่าการอำเภอ สามง่ามประมาณ 30 กิโลเมตร มีประชากรอาศัยอยู่ทั้งหมด 2,609 คนครัวเรือน ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ 76.27 ของครัวเรือนทั้งหมด มีพื้นที่ทั้งหมด 63,962 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปลูกข้าว 40,325 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 60.05 ของพื้นที่ทั้งหมด (ตารางที่ 8. ภาคผนวก ก.) ตำบลนี้มีการแบ่งการปกครองออกเป็น 19 หมู่บ้าน (ภาพที่ 3.3) ประกอบด้วย บ้านหนองโสน (หมู่ 1. และ 2.) ป่าแขง มาบกระเปา บึงเฒ่า สุขสำราญ

ภาพที่ 3.1 แผนที่จังหวัดพิจิตร



ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการการเลือกตั้งจังหวัดพิจิตร

ภาพที่ 3.2 แผนที่อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร



ที่มา: สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3.3 แผนที่ตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร



ที่มา: สำนักงานพัฒนาชุมชน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร

ไผ่ใหญ่ เพชรพิจิตร ตอรั้ง คลองเจริญ ตาเขียน หนองจิก (หมู่ 12 และ 19) ทรายคลอง แลลมเจดีย์ บึงระบาค หนองโสนใต้ หนองโสนเหนือ และหนองกระต้อมไก่อ

3.2 ข้อมูลในการศึกษา

ข้อมูลหลักที่ใช้ในโครงการวิจัยนี้ เป็นข้อมูลปฐมภูมิ ปีการเพาะปลูก 2551/2552 ซึ่งจัดเก็บรวบรวมปี พ.ศ. 2551-2552 ด้วยการจัดเวทีประชาคมเน้นการมีส่วนร่วมของประชากร โดยการสัมภาษณ์ และการแจกแบบสอบถาม (ภาคผนวก ข.)

การคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้นนั้น พิจารณาจากตารางหาไร้ ยามาเน่ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ที่ระดับความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ จำนวนประชากร 1,500 คน ได้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 320 คน ในตำบลหนองโสนแห่งนี้ มีประชากรทั้งสิ้น 1,990 ครัวเรือน เป็นครัวเรือนเกษตรกร 1,430 ครัวเรือน ในจำนวนนี้มีการปลูกข้าวร้อยละ 71.74 ของพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในโครงการวิจัยนี้ จึงใช้กลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำเท่ากับ 320 คน

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรโดยการสุ่มตัวอย่าง 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่แรก เลือกพื้นที่การรวบรวมข้อมูลแบบเจาะจง 5 พื้นที่ โดยเลือกจากพื้นที่ที่อยู่ใกล้ชุมชนที่เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าว คือ โรงเรียนบ้านมาบกระเปา (มีเกษตรกรหมู่ที่ 3 และ 4 เข้าร่วม) ศาลาวัถคลองเจริญ (หมู่ที่ 10 และ 18) ศาลาวัถหนองโสน (หมู่ที่ 2) ศาลาวัถหนองจิก (หมู่ที่ 6 และ 12) และศาลาวัถตอรั้ง (หมู่ที่ 9, 5, 3 และ 11) ขั้นตอนที่สอง เลือกกลุ่มเกษตรกรจากอาสาสมัคร ด้วยการติดต่อกับพัฒนาชุมชนอำเภอสามง่าม ให้ประสานไปยังผู้ใหญ่บ้าน และเกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี และแบบเกษตรเคมี ครัวเรือนละ 1 คน มีอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ จำนวนทั้งสิ้น 333 ราย เกินกว่าที่ตั้งเป้าหมายไว้

ขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูล 2 ขั้นตอนดังนี้

3.2.1 การจัดเวทีประชาคม เน้นการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ช่วยกันระดมความคิดเห็น และเปรียบเทียบต้นทุน และผลตอบแทนจากการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี และเกษตรอินทรีย์

3.2.2 การแจกแบบสอบถาม เพื่อเก็บข้อมูลรายละเอียด เพื่อใช้ในการประมวลผลหาฟังก์ชันการผลิต และปัจจัยที่กำหนดปริมาณการผลิตโดยใช้แบบจำลองฟังก์ชันการผลิตของคอบบ์-ค็อกลาส (Cobb-Douglas Production Function)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.3.1 แบบสัมภาษณ์ (Interview) โครงการวิจัยนี้ใช้การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างที่ได้เตรียมคำถามไว้ล่วงหน้าแล้ว การสัมภาษณ์มีลักษณะพูดคุยอย่างเป็นกันเอง ตามประเด็นที่เตรียมไว้

3.3.2 แบบสอบถาม (Questionnaire) นักวิจัยผู้ช่วยแจกแบบสอบถาม เกษตรกรที่สามารถตอบคำถามเองได้ จะกรอกแบบสอบถามเอง ส่วนเกษตรกรที่ไม่สะดวกที่จะตอบคำถามเอง นักวิจัยผู้ช่วยสอบถาม และกรอกแบบสอบถาม

3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

โครงการวิจัยนี้ ได้เก็บรวบรวมข้อมูลในภาคสนาม โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.4.1 ช่วงสร้างความสัมพันธ์ และปรับตัวให้เข้ากับชุมชน ผู้วิจัยได้แนะนำตนเองกับผู้นำชุมชน ได้แก่ พัฒนาชุมชนกำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน ตลอดจนผู้นำหมู่บ้านที่ไม่เป็นทางการ เพื่อทำความรู้จัก สร้างความคุ้นเคย อธิบายวัตถุประสงค์ของการเข้ามาในพื้นที่ รวมถึงขอความร่วมมือในการศึกษา และหาโอกาสพูดคุยกับเกษตรกร และตัวแทนกลุ่มเกษตรกร เพื่อสร้างความคุ้นเคย และแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับวิถีชีวิต และกระบวนการปลูกข้าว

3.4.2 ช่วงเก็บข้อมูลรายละเอียด โดยการลงพื้นที่ หลังจากที่ได้ผ่านช่วงการสร้าง ความสัมพันธ์ และการปรับตัวในระดับหนึ่งแล้ว ผู้วิจัยได้เริ่มเก็บข้อมูลรายละเอียดแต่ละประเด็น โดยการพูดคุยกับเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างสรุปผลเบื้องต้น คัดเลือกเกษตรกร เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการปลูกข้าวที่ให้ผลตอบแทนสูง และแจกแบบสอบถาม หรือสอบถามเพื่อรวบรวมข้อมูลตามแบบสอบถาม

3.4.3 ช่วงการตรวจสอบ และปรับปรุงข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ ความเชื่อมโยงของข้อมูล และสรุปผล หากพบความผิดปกติ หรือรายละเอียดของข้อมูลไม่สมบูรณ์ ก็ขอข้อมูลเพิ่มเติมตลอดระยะเวลาการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5 การตรวจสอบข้อมูล

คุณภาพของข้อมูล เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความน่าเชื่อถือของผลการศึกษาที่ได้ ผู้วิจัยจึงได้ตรวจสอบข้อมูล ให้มีความถูกต้อง ตรงกัน ครบคลุม และเพียงพอที่จะตอบวัตถุประสงค์แต่ละข้อ ดังนี้

3.5.1 การตรวจสอบข้อมูลจากบุคคลที่ต่างกัน ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน เช่น กลุ่มคนที่เช่าพื้นที่ทำการเพาะปลูก ที่อยู่ในพื้นที่เดียวกัน ย่อมมีค่าเช่าที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ปริมาณการใส่ปุ๋ย หรือราคาปุ๋ย ในกลุ่มที่ใช้สารเคมีเหมือนกัน ปริมาณการใส่ปุ๋ย หรือราคาปุ๋ยย่อมใกล้เคียงกัน ถ้าแตกต่างกันมาก มีความเป็นไปได้หรือไม่ เพราะเหตุใด สอดคล้องกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

3.5.2 การตรวจสอบข้อมูลในสถานที่ต่างกัน แต่เก็บข้อมูลเดียวกัน นำมาตรวจสอบดูว่าเหมือนกัน หรือขัดแย้งกัน เพราะเหตุใด

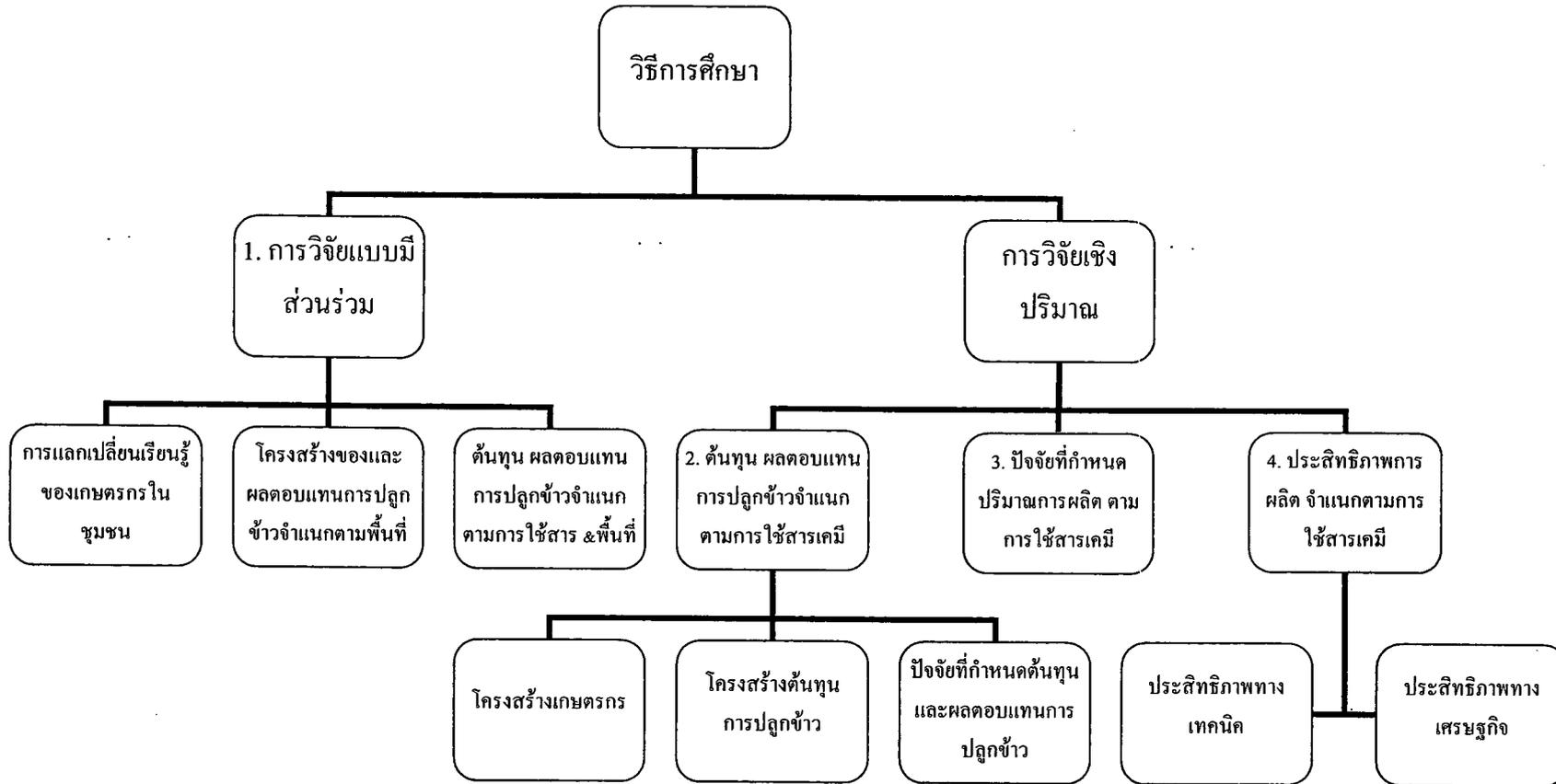
3.5.3 การตรวจสอบข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างกัน จากบุคคลเดียวกัน โดยการเปรียบเทียบข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และจากแบบสอบถาม

ทั้งนี้ หากตรวจสอบข้อมูลแล้ว พบว่ามีความผิดปกติ หรือขาดความชัดเจนในบางประเด็น หรือมีความไม่สอดคล้องของข้อมูลในชุดเดียวกัน หรือในชุดอื่น ๆ จะตรวจสอบความถูกต้องจากเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลอีกครั้ง หรือผู้นำชุมชนและปรับปรุงข้อมูลให้ถูกต้องยิ่งขึ้น

3.6 วิธีดำเนินการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล

โครงการนี้เป็นโครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม และการวิจัยเชิงปริมาณ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน พิจารณาได้จากแผนผังที่ 3.1 คือ หนึ่ง การวิจัยแบบมีส่วนร่วม โดยการเปรียบเทียบต้นทุน และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของเกษตรกร สอง การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี และเกษตรอินทรีย์ สาม ปัจจัยที่กำหนดปริมาณการผลิตข้าวแบบเกษตรเคมี และเกษตรอินทรีย์ และสุดท้าย คือ ประสิทธิภาพการผลิตข้าว

ภาพที่ 3.4 แผนผังโครงสร้างการศึกษา



ส่วนที่หนึ่ง การวิจัยแบบมีส่วนร่วม ประกอบด้วย 3 ส่วนย่อย คือ การแลกเปลี่ยน เรียนเรียนรู้ของเกษตรกรในชุมชน โครงสร้างของเกษตรกรและผลตอบแทนของการปลูกข้าว จำแนกตามพื้นที่ และการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกข้าวจำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี และตามพื้นที่ ส่วนที่สอง การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกข้าว จำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี ประกอบด้วย 3 ส่วนย่อย ได้แก่ โครงสร้างของเกษตรกรจำแนกตาม ลักษณะการใช้สารเคมี โครงสร้างต้นทุนการปลูกข้าว และปัจจัยที่กำหนดต้นทุนและผลตอบแทน ของการปลูกข้าวจำแนกตามการใช้สารเคมี และส่วนที่สาม คือ ปัจจัยที่กำหนดปริมาณผลผลิตข้าว จำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี

วิธีการดำเนินการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

3.6.1 การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยการให้เกษตรกรแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้าน ต้นทุน และผลตอบแทนการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี และเกษตรอินทรีย์ (ส่วนที่ 1.) ผู้วิจัยสรุปผลที่ ได้จากกระบวนการ และคัดเลือกเกษตรกรที่ปลูกข้าวได้ผลตอบแทนสูงเพื่อแลกเปลี่ยนวิธีการปลูก ข้าวที่ให้ผลตอบแทนสูง

3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูล ต้นทุน และผลตอบแทนการปลูกข้าว แยกแยะตาม องค์ประกอบ จัดหมวดหมู่ หาความหมายของข้อมูล วิเคราะห์ตามเนื้อหา ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงพรรณนา โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ จำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี (ส่วนที่ 1-2) และการวิจัยเชิง ปริมาณโดยการทดสอบความแตกต่าง ระหว่างค่าเฉลี่ยสองค่าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่ เป็นอิสระจากกัน (Independent Sample test) จำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี

3.6.3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดปริมาณการผลิตข้าว (ส่วนที่ 3.) ซึ่งเป็นการวิจัยเชิง ปริมาณ โดยกำหนดรูปแบบฟังก์ชันการผลิตแบบคอปป์-ดักลาส เนื่องจากง่ายในการประมาณค่า และสามารถนำมาแปลง ให้อยู่ในรูปของสมการเส้นตรงได้โดยการ Take Log และค่าสัมประสิทธิ์ ของตัวแปรอิสระที่ประมาณได้ จากการประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการดังกล่าว แสดงถึงค่าความ ยืดหยุ่นของ ผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด นอกจากนี้ ผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์ยังแสดงถึง ผลตอบแทนต่อขนาดของการผลิต (Return to Scale) อีกด้วย

รูปแบบทั่วไปของฟังก์ชันการผลิตที่มีความสัมพันธ์แบบคอปป์-ดักลาส ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยการผลิต n ชนิดมีลักษณะดังนี้

$$Y = AX_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} \dots e^{\gamma_1 z_1 + \gamma_2 z_2 + \dots + \lambda_1 D_1 + D_2 \lambda_2 + D_3 \lambda_3 + \dots} \quad (3.1)$$

$$\ln y_i = \ln A + \beta_1 \sum_i \ln X_i + \sum_j \gamma_j z_j + \sum_k \lambda_k D_k \quad (3.2)$$

โดยที่ β_0 = ปัจจัยคงที่ หรือระดับของเทคโนโลยีที่มีอยู่

β_i = ค่าพารามิเตอร์; $0 < \beta_i < 1$ เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, 6$

γ_j, λ_k = ค่าพารามิเตอร์ของปัจจัยอื่น ๆ เมื่อ j และ $k = 1, 2, 3, 4$

โดยที่ ตัวแปรต่าง ๆ ในฟังก์ชันการผลิตของปีการเพาะปลูก 2551/2552 มีความหมายดังนี้

- Y = ผลผลิตข้าวเฉลี่ย (หน่วย: กิโลกรัม/ไร่)
- X_1 = พื้นที่การเพาะปลูก (หน่วย: ไร่)
- X_2 = จำนวนเมล็ดพันธุ์ (หน่วย: กิโลกรัม/ไร่)
- X_3 = ปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยอินทรีย์ (หน่วย: กิโลกรัม/ไร่)
- X_4 = สารกำจัดศัตรูพืชทั้งหมด (หน่วย: ลิตร/ไร่)
- X_5 = น้ำมัน (หน่วย: ลิตร/ไร่)
- X_6 = แรงงาน รวมแรงงานในครัวเรือน (หน่วย: ชั่วโมง/ไร่)
- Z_1 = จำนวนสมาชิกที่ช่วยทำนา (หน่วย: คน)
- Z_2 = ระดับการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน (หน่วย: ปี)
- Z_3 = แสดงความใกล้ ใกล้แหล่งน้ำ
- D_1 = ตัวแปรหุ่น แสดงการปลูกข้าวแบบนาปรัง
- D_2 = ตัวแปรหุ่น แสดงการปลูกข้าวแบบนาหว่านน้ำตาม
- D_3 = ตัวแปรหุ่น ประสบปัญหาเพลิงกระโดด

ปริมาณการผลิตข้าว ขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิตต่าง ๆ (X_i) ความรู้ทางเทคนิคการผลิตข้าว ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ทางเทคนิคที่ไม่อาจวัดได้ (β_0) และความรู้ทางเทคนิคการปลูกข้าว¹ ที่วัดจากประสบการณ์ทำนาของหัวหน้าครัวเรือน และระดับการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน ความใกล้ใกล้แหล่งน้ำ จำนวนสมาชิกที่ช่วยทำนา (Z_i) นอกจากนี้ จำนวนผลผลิตข้าวยังเกี่ยวข้องกับลักษณะการปลูกข้าวแบบนาปี หรือนาปรัง นาหว่านน้ำตาม หว่านข้าวแห้ง หรือนาดำ และปัญหาในการปลูกข้าวในระยะนั้น ในฤดูการเพาะปลูก 2551/2552 เกษตรกรส่วนใหญ่ ประสบกับปัญหาเพลิงกระโดด การวิจัยนี้ จึงเพิ่มตัวแปรหุ่น เพื่อวัดผลกระทบของปัญหาดังกล่าว (D_i)

¹ ดูเพิ่มเติมบทที่ 2 หน้าที่ 26.

3.6.4 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตข้าว ซึ่งแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ประสิทธิภาพทางเทคนิค และประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ โดยที่ประสิทธิภาพทางเทคนิค หาได้จาก ผลผลิตเพิ่มของปัจจัยการผลิต และประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ ได้จากการเปรียบเทียบมูลค่าของ ผลผลิตที่ได้จากการจ่ายค่าปัจจัยการผลิต ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
 VMP_{x_i} &= P_{x_i} && \text{ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ} \\
 \frac{VMP_{x_i}}{P_{x_i}} &= 1 \\
 VMP_{x_i} &= MP_{x_i} * P_r \\
 MP_{x_i} &= \frac{\beta_i * \hat{Y}_i}{\bar{X}_i} && \text{ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต}
 \end{aligned}$$

| | | | |
|-----|-----------------------------|---|--|
| ให้ | VMP_{x_i} | = | มูลค่าผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิต i |
| | P_{x_i} | = | ราคาปัจจัยการผลิต i |
| | $\frac{VMP_{x_i}}{P_{x_i}}$ | = | สัดส่วนของมูลค่าผลผลิตต่อราคาปัจจัยการผลิต i |
| | MP_{x_i} | = | ผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิต i (Marginal Product) |
| | P_r | = | ราคาข้าวเฉลี่ย |
| | β_i | = | ค่าความยืดหยุ่นบางส่วนของปัจจัยการผลิต i |
| | \hat{Y}_i | = | ค่าประมาณของผลผลิตที่ได้จากปัจจัยการผลิต i โดยเฉลี่ย |
| | \bar{X}_i | = | ค่าเฉลี่ยของปัจจัยการผลิต i |