

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการทำการวิจัยเรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่การเรียนการสอน : การสร้างบทเรียนจากภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการทำการเกษตรยั่งยืน จ.สุรินทร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย
2. การคัดเลือกพื้นที่และกลุ่มเกษตรกร
3. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย
4. การสร้างและพัฒนานวัตกรรม
5. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
6. แบบวิจัย
7. การเก็บรวบรวมข้อมูล
8. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การพัฒนาสื่อและแหล่งเรียนรู้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ บทเรียนท้องถิ่น สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภูมิปัญญาท้องถิ่น และการทำการเกษตรแบบยั่งยืน แล้วนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้ศึกษามากำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

การคัดเลือกพื้นที่และกลุ่มเกษตรกร

คัดเลือกเกษตรกรที่ทำเกษตรยั่งยืน ตำบลนอกเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ โดยสำรวจสัมภาษณ์ สังเกต สอบถามเพื่อนบ้านและเกษตรกรตำบล โดยมีข้อสังเกตว่าเกษตรกรผู้นั้นต้องทำการเกษตรแบบยั่งยืนเช่น เกษตรแบบอินทรีย์ หรือเกษตรแบบวนเกษตร หรือเกษตรแบบทฤษฎีใหม่ หรือเกษตรแบบผสมผสาน หรือเกษตรแบบพอเพียง หรือเกษตรแบบปลอดภัย หรือเกษตรแบบประณีต อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกันติดต่อกันมาอย่างน้อย 3 ปี จึงทำการคัดเลือกแบบเจาะจง ได้จำนวน 5 ครัวเรือน

การเตรียมวัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชุมคณะผู้วิจัยเพื่อสร้างความเข้าใจในการทำวิจัยร่วมกัน ทำการศึกษา โดยวางแผนการทำงานและปฏิบัติร่วมกันระหว่าง ผู้วิจัย ครู เกษตรกร ด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายและดำเนินการโดยการเยี่ยมชม การสัมภาษณ์ สํารวจ บันทึก จดบันทึก ปฏิบัติร่วมกับเกษตรกร
2. สํารวจบริบทชุมชน โดยการสนทนากลุ่มระหว่างเกษตรกร ประชาชนท้องถิ่น ผู้วิจัยและครูเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการทำเกษตรยั่งยืนและภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการทำเกษตรยั่งยืน
3. รวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับเกษตรยั่งยืน ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคในการทำเกษตรยั่งยืน โดยการสอบถาม เจาะลึกข้อมูล โดยการสัมภาษณ์ (ทั้งแบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง) เกษตรกร และประชาชนท้องถิ่น แล้วบันทึกข้อมูล และจัดพิมพ์
4. ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านเกษตรยั่งยืน เพื่อศึกษาแนวคิดและวิธีการทำเกษตรยั่งยืน
5. นำองค์ความรู้มาสร้างบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน

การสร้างและพัฒนาวัตกรรม

- 1.การสร้างและพัฒนาบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน ดำเนินการดังนี้
 - 1.1 รวบรวมข้อมูลด้านการทำเกษตรยั่งยืนที่ได้จากภูมิปัญญาท้องถิ่น
 - 1.2 พิจารณาความสอดคล้องเหมาะสมขององค์ความรู้เรื่องการทำเกษตรยั่งยืนกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตรหรือรายวิชา
 - 1.3 กำหนดสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรหรือรายวิชาที่จะนำมาสร้างบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน
 - 1.4 วิเคราะห์องค์ประกอบของบทเรียน
 - 1.5 ดำเนินการสร้างบทเรียน ได้ผลดังนี้

1.5.1 สร้างบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน จำนวน 6 บทเรียนได้แก่ (1) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเกษตรยั่งยืน (2) วิถีชีวิตและแนวคิดของเกษตรกรแบบยั่งยืน (3) การปลูกพืชแบบยั่งยืน (4) การเลี้ยงสัตว์แบบยั่งยืน (5) การจัดการดินแบบยั่งยืน และ (6) การจัดการศัตรูพืชแบบยั่งยืน แต่ละบทเรียนประกอบด้วยเอกสารประกอบการเรียนการสอนซึ่งเอกสารประกอบการสอนประกอบด้วย เนื้อหา บทสรุปเกี่ยวกับเนื้อหา คำถามท้ายบทเรียน และเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนในการนำบทเรียนดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ควบคู่แต่ละบทเรียน นอกจากนี้ในแต่ละบทเรียนยังประกอบด้วยคำแนะนำการใช้บทเรียนสำหรับครูและนักเรียน

1.5.2 นำบทเรียนท้องถิ่นที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คนที่ 1 ได้แก่ นายวิชัย สุปรังคลัตต์ ศึกษาานิเทศก์เชี่ยวชาญ นายจรัส สอนกล้า ศึกษาานิเทศก์ชำนาญการ และ ดร. กรรณิกา นากกลาง นักวิชาการเกษตร ว.8 ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและวิธีการนำเสนอแล้วประเมิน จากนั้นนำผลการประเมินของทั้ง 3 ท่านไปหาความสอดคล้อง (IOC) ปรากฏว่าได้ค่า IOC เท่ากับ 0.75

1.5.3 นำบทเรียนท้องถิ่นฯ ไปทดลองเพื่อสำรวจความบกพร่องและหาประสิทธิภาพของบทเรียนดังนี้

1) ทดลองครั้งที่ 1 นำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมหิธร อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ (เป็นโรงเรียนที่มีบริบทไม่แตกต่างกันกับโรงเรียนที่ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย) จำนวน 3 คน ใช้อัตราส่วน 1 : 1 : 1 หมายถึงเป็นนักเรียนที่เรียนดี 1 คน เรียนปานกลาง 1 คน เรียนอ่อน 1 คน โดยยึดผลการเรียนในระดับชั้นเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก ได้อธิบายจุดประสงค์และวิธีการเรียนโดยใช้บทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืนอย่างละเอียด หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ขณะที่สอนครูจะสอบถามนักเรียนว่าไม่เข้าใจตรงจุดใด สื่อและวัสดุอุปกรณ์ใดบ้างที่ไม่ชัดเจน ภาษา เวลา เนื้อหาใดบ้างที่ไม่ชัดเจน ไม่เหมาะสม ครูจดบันทึกและเมื่อสอนเสร็จครูให้นักเรียนประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนอีกครั้งและให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นนำบทเรียนมาปรับปรุงแก้ไข พร้อมกับนำคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนมาหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ปรากฏว่า ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 72.16/71

2) ทดลองครั้งที่ 2 ทดลองกลุ่มเล็ก นำบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืนที่แก้ไขปรับปรุงในขั้นทดลองหนึ่งค่อนหนึ่งไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านตะติงไถงที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน มีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อนอย่างละ 3 คน ผู้วิจัยได้อธิบายจุดประสงค์และวิธีการเรียนโดยใช้บทเรียนท้องถิ่นเกษตร

ยังยืน อย่างละเอียดหลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ขณะที่สอนครูจะสอบถามนักเรียนว่าไม่เข้าใจตรงจุดใด สื่อและวัสดุอุปกรณ์ใดบ้างที่ไม่ชัดเจน ภาษา เวลา เนื้อหาใดบ้างที่ไม่ชัดเจน ไม่เหมาะสม ครูจดบันทึกและเมื่อสอนเสร็จครูให้นักเรียนประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืนอีกครั้งและให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นนำบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืนมาปรับปรุงแก้ไข พร้อมกับนำคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนมาหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ปรากฏว่า ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 76.66/75

3) ทดลองครั้งที่ 3 ทดลองกลุ่มใหญ่ นำบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืนในชั้นทดลองกลุ่มเล็ก ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุรินทร์พิทยาคม ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ปานกลางและอ่อน กละกันไปได้ดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นที่ผ่านมาแต่ละครั้ง มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ปรากฏว่า ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.66 / 81

หลังจากได้ทดลองและปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอนดังกล่าว ได้นำบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืนไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุรินทร์ราชมงคล อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ปีการศึกษา 2553 จำนวน 31 คน เหตุผลที่เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 เพราะนักเรียนทั้งหมดเป็นลูกเกษตรกร หากนักเรียนเรียนรู้การเกษตรยั่งยืน จากบทเรียนนี้แล้วสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปถ่ายทอดให้ผู้ปกครองปรับเปลี่ยนจากการทำเกษตรเชิงเดี่ยวมาเป็นเกษตรยั่งยืนได้

2. การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนของบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน ทั้ง 6 บทเรียนรวม 80 ข้อ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลในชั้นเรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานปีพุทธศักราช 2551

2.2 ออกข้อสอบเป็นปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนแต่ละเรื่อง

2.3 นำข้อทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง ความตรงตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของบทเรียน ซึ่งประกอบด้วยคนที่ 1 ได้แก่ นายวิชัย สุปรังคลัด ศิษยานิเทศก์เชี่ยวชาญ นายจรัส สอนกล้า ศิษยานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ และดร. กรรณิกา นากลาง นักวิชาการเกษตร ว.8 ปรากฏว่าได้ค่า IOC เท่ากับ 0.90

2.4 นำข้อทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่โรงเรียนดังที่กล่าวมาแล้ว แล้วนำข้อสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายพอเหมาะอยู่

ระหว่าง 0.20 – 0.80 จำนวน 60 ข้อ และมีค่าอำนาจจำแนกมากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 จำนวน 60 ข้อ ส่วนข้อสอบที่มีค่าความง่ายและมีค่าอำนาจจำแนกไม่อยู่ตามเกณฑ์ได้นำมาแก้ไขปรับปรุง

2.5 ได้ข้อสอบที่สามารถนำไปใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีมาตรฐาน คือ มีค่าความเชื่อมั่นตามสูตรอัลฟา เท่ากับ 0.85

3. การสร้างแบบประเมินวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน

แบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน มีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล และเอกสารเกี่ยวกับการจัดสร้างบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน

3.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน โดยให้ครอบคลุมและเหมาะสมกับบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน รวม 10 ข้อ คือ

3.2.1 คำแนะนำในการใช้บทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืนชัดเจนสามารถปฏิบัติได้

3.2.2 คำแนะนำในการใช้บทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืนชัดเจนสามารถปฏิบัติได้

3.2.3 สื่อการสอนของบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน สอดคล้องกับเนื้อหา

3.2.4 บทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืนน่าสนใจและน่าติดตาม

3.2.5 ความง่ายของบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืนเรื่องนี้เหมาะสมกับนักเรียน

3.2.6 บทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืนเรื่องนี้มีเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตร

3.2.7 กิจกรรมในบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืนสามารถปฏิบัติได้จริง

3.2.8 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ได้ดีเนื่องจากได้เรียนรู้จากสื่อหลายชนิด

3.2.9 จัดแหล่งเรียนรู้ มีวิธีการเรียนรู้และมีการประเมินผลที่หลากหลายทำให้การเรียนรู้ ไม่น่าเบื่อ

3.2.10 เป็นบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืนที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้จัดการเรียนการสอน

3.3 จัดระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ คือ มีความพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3.4 จัดพิมพ์แบบประเมินนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ

ประชากรเป็นกลุ่มเกษตรกรที่ทำเกษตรยั่งยืน จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 15 ครัวเรือน
กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มเกษตรกรที่ทำเกษตรยั่งยืน จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 5 ครัวเรือน
ตอนที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ

ประชากรที่นำบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน ไปทดลองใช้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนสุรินทร์ราชมงคล อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 31 คน

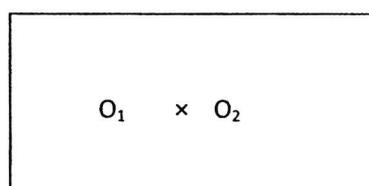
กลุ่มตัวอย่างที่นำบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน ไปทดลองใช้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนสุรินทร์ราชมงคล อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 31 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง
เหตุผลที่เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 เพราะนักเรียนทั้งหมดเป็นลูกเกษตรกรที่ทำเกษตร
เชิงเดี่ยว หากนักเรียนเรียนรู้การทำเกษตรยั่งยืนจากบทเรียนนี้แล้วสามารถนำความรู้ที่ได้รับ ไป
ถ่ายทอดให้ผู้ปกครองปรับเปลี่ยนจากการทำเกษตรเชิงเดี่ยวเป็นเกษตรยั่งยืนเพิ่มมากขึ้น

แบบวิจัย

แบบวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ

ตอนที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงปริมาณซึ่งแบบวิจัยเป็นแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลัง (One-group
Pretest-Posttest Design) เนื่องจากมีนักเรียนเพียงห้องเดียว ซึ่งแสดงผังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 แบบวิจัยกลุ่มเดียววัดก่อนและหลัง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองใช้บทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน ผู้วิจัยได้ดำเนินการต่อไปนี้

1. การใช้บทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน ผู้วิจัยได้ใช้ควบคู่ไปกับการเรียนการสอนใน
ชั่วโมงสอน และนอกเวลาเรียนดังนี้

1.1 ทดสอบก่อนเรียน ตรวจและบันทึกคะแนน

1.2 ผู้วิจัยทำการสอนด้วยตัวเองตามแผนการสอนที่กำหนดไว้ บันทึกคะแนนระหว่าง
ปฏิบัติกิจกรรม

- 1.3 เมื่อเรียนจบแต่ละแผนให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ครูตรวจและบันทึกคะแนน
2. หลังจากเรียนจบหมดทุกหน่วยประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน เพื่อนำผล มาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละของคะแนนระหว่างปฏิบัติกิจกรรม โดยนำคะแนนของนักเรียนทั้งชั้นที่ทำได้มารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยแล้วจึงนำมาคิดเป็นอัตราส่วนร้อยละของคะแนนเต็มทั้งหมดเป็นประสิทธิภาพด้านกระบวนการของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละของคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน โดยนำคะแนนของนักเรียนทั้งชั้นที่ทำได้มารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยแล้วจึงนำมาคิดเป็นอัตราส่วนร้อยละของคะแนนเต็มทั้งหมดเป็นประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง

2. การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน โดยเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน โดยค่าที (t-test paired)

3. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้ค่าพิสัยดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 – 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. ค่าหาค่าร้อยละ (Percentage)
2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน E_1/E_2

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad \text{และ} \quad E_2 = \frac{\sum y}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการฝึกปฏิบัติภารกิจประจำ ศูนย์ต่าง ๆ หรืองานทุกชิ้นที่ผู้เรียนทำถูกต้อง
$\sum y$	แทน	คะแนนที่ได้รวมของผู้เรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนผู้เรียน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกภารกิจประจำศูนย์กิจกรรม
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3. การทดสอบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังเรียน โดยใช้ค่าที (การออกแบบวิจัยทางการพยาบาลและการวิเคราะห์ข้อมูล. 2552 : พฤษภาคม 9)

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{N}} \quad df = N-1$$

\bar{d}	แทน	ค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนหลังและก่อนเรียน แต่ละคู่
S_d	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของคะแนน หลังและก่อนเรียน
N	แทน	จำนวนประชากรทั้งหมด
df	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ (Degrees of Freedom)

4. หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนท้องถิ่นเกษตรยั่งยืน โดยใช้สูตรแอลฟา (∞) ของ Cronbach

$$\infty = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2} \right]$$

- ∞ แทน สัมประสิทธิ์ความเที่ยง
- n แทน จำนวนข้อสอบ หรือจำนวนข้อแบบสอบถาม
- S_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ หรือคะแนนความแปรปรวนของแบบสอบถามแต่ละข้อ
- S_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ หรือคะแนนความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

5. การวิเคราะห์ความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาวิชา

$$IOC = \frac{R}{N} \dots\dots\dots(1)$$

- IOC แทน ดัชนีความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาวิชา
- R แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาทั้งหมด
- N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา

การวิเคราะห์ดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. นำจุดประสงค์การเรียนรู้และข้อสอบที่วัตถุประสงค์นั้น ๆ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา (ควรมีอย่างน้อย 3 คน) แต่ละคนพิจารณาลงความคิดเห็นว่า ข้อสอบแต่ละข้อ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็นไว้ดังนี้

- +1 = แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 0 = ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่
- 1 = แน่ใจว่าข้อสอบไม่ได้วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

2. บันทึกผลการพิจารณาถึงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาทุกคนลงในแต่ละข้อ แล้วหาผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเป็นรายข้อแทนค่าคำนวณในสูตรที่ (1)

3. ดัชนีที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าเนื้อหาวิชาที่มีความถูกต้องและเหมาะสม

4. คัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหาไว้ ข้อสอบที่ขาดความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหาจะถูกคัดออกไปหรือไม่ก็นำไปแก้ไขปรับปรุงใหม่ และแก้ไขเนื้อหาวิชาให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

6. การหาค่าความยากง่าย (p)

หาได้จากสูตร $p = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบถูก}}{\text{จำนวนผู้เข้าสอบ}}$

การแปลผลจากค่าความยากง่าย

ค่าความยากง่ายมีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 1.00

> 0.80	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.80	เป็นข้อสอบค่อนข้างง่าย (ดี)
0.40 – 0.60	เป็นข้อสอบง่ายพอเหมาะ (ดีมาก)
0.20 – 0.40	เป็นข้อสอบค่อนข้างยาก
< 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ข้อสอบที่ใช้ได้ต้องมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80

7. การหาค่าอำนาจจำแนก (r)

หาได้จากสูตร

$r = \frac{\text{จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก} - \text{ลบจำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก}}{\text{หารด้วยครึ่งหนึ่งของผู้เข้าสอบ}}$

การแปลความหมายจากค่าอำนาจจำแนก (r)

ค่าอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ - 1.00 ถึง 1.00

1.00	หมายถึง	กลุ่มสูงตอบถูกหมดและกลุ่มต่ำตอบผิดหมด อำนาจได้อย่างสมบูรณ์เป็นข้อสอบที่มี คุณภาพดีที่สุด
0.50	หมายถึง	กลุ่มสูงตอบถูกมากกว่ากลุ่มต่ำ อำนาจได้ ค่อนข้างสูง เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดี

0.00	หมายถึง	กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตอบถูกเท่ากัน และผิดเท่ากัน จำแนกกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำไม่ได้ เป็นข้อสอบที่ไม่ควรนำมาใช้วัด
-1.00	หมายถึง	กลุ่มสูงตอบผิดหมดและกลุ่มต่ำตอบถูกหมด จำแนกไม่ได้ เป็นข้อสอบที่ไม่เหมาะสมที่สุด ไม่ควรนำมาใช้วัด

ข้อสอบที่มีคุณภาพในด้านอำนาจจำแนก ควรมีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก ยิ่งมีค่ามากยิ่งดีข้อสอบที่ใช้ได้จะต้องมีค่าอำนาจจำแนกไม่ต่ำกว่า 0.20

8. เกณฑ์การประเมินความคิดเห็น

เกณฑ์การประเมินความคิดเห็น เป็นเกณฑ์ที่อาศัยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้กำหนด ซึ่ง บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 161) ได้กำหนดเกณฑ์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือ (แบบประเมินผลการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้) ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งมีระดับความคิดเห็นเป็น 5 4 3 2 1 เอาไว้ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	การแปลผลการประเมิน
4.51 – 5.00	จัดการเรียนรู้ได้ดีมาก
3.51 – 4.50	จัดการเรียนรู้ได้ดี
2.51 – 3.50	จัดการเรียนรู้ได้ปานกลาง
1.51 – 2.50	จัดการเรียนรู้ได้ไม่ดี
1.00 – 1.50	จัดการเรียนรู้ได้ไม่ดีย่างยิ่ง