

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษามผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Experiment Research) ซึ่งจะนำเสนอรายละเอียดดังหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษา ในอำเภอเมือง จังหวัดชัยนาทจำนวน 3 โรงเรียน มีนักเรียน 720 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2547 ซึ่งได้มาจากการสุ่มตามขั้นตอนดังนี้

1. สุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาในอำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท จำนวน 1 โรงเรียน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ได้โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชัยนาท ซึ่งมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ห้องเรียน
2. นำคะแนนสอบปลายภาคในภาคเรียนที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 4 ห้องเรียนมาหาค่าเฉลี่ยและ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกันมากที่สุดมา 2 ห้องเรียน คือ ห้อง ม.3/1 ,.3/2 จำนวนห้องละ 30 คน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.20 และ 21.87 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.53 และ 4.1ตามลำดับ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยทดสอบด้วย t - test

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยทั้ง 2 ห้องเรียน แสดงว่านักเรียนห้อง ม. 3/1 กับ ม.3/2 ระดับความสามารถทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน (แสดงในภาคผนวก ง หน้า 128 - 129) จากนั้นผู้วิจัย จึงจับฉลากเลือกได้นักเรียนห้อง ม. 3/1 เป็นกลุ่มทดลอง และห้อง ม.3/2 เป็นกลุ่มควบคุม ห้องละ 30 คน รวมเป็น 60 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 4 ฉบับดังนี้

1. แผนการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II
2. แผนการสอนโดยใช้วิธีเรียนตามปกติ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
4. แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือวิจัยตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. แผนการสอนที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II

แผนการสอนที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II

มีรายละเอียดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ลักษณะของเครื่องมือ และขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ

1.1 ลักษณะของเครื่องมือ

แผนการสอนที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II

ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 33101 เรื่อง ระบบนิเวศ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร และเรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ แบ่งออกเป็น 3 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง มีรายละเอียดดังนี้

1. แผนการสอนที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 4 ชั่วโมง
2. แผนการสอนที่ 2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร จำนวน 4 ชั่วโมง
3. แผนการสอนที่ 3 เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ จำนวน 4 ชั่วโมง

แผนการสอนที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II

แต่ละแผนการสอน มีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. เนื้อหา

4. กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และจัดกิจกรรมการเรียน การสอนที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II

1.2 จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม

1.3 จัดกลุ่มผู้เรียนโดยให้มีความสามารถคล้ายกัน เรียกว่า กลุ่มบ้าน

2. ขั้นสอน

2.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการให้ทุกคนสนทนา ชักถามเกี่ยวกับ เนื้อหาในแผนการสอน

2.2 ครูมอบหมายงานให้สมาชิกแต่ละคนศึกษาหัวข้อที่ต่างกัน

3. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม

3.1 นักเรียนที่ศึกษาหัวข้อเดียวกันจากแต่ละกลุ่ม ทำงานร่วมกัน เรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

3.2 นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับกลุ่มพื้นฐานของตนแล้ว ผลิตเปลี่ยนเวียนกันอธิบาย เพื่อถ่ายทอดความรู้ให้เพื่อนในกลุ่มฟังจนครบทุกหัวข้อมีการซักถาม ข้อสงสัย ตอบคำถาม และทบทวนให้เข้าใจชัดเจน จนแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถ ตอบคำถามแต่ละข้อได้อย่างถูกต้อง

4. ขั้นทดสอบย่อย

4.1 การทดสอบย่อย เป็นรายบุคคล หลังจากให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูก็จะทำการทดสอบย่อยนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยให้นักเรียน ต่างคนต่างทำไม่ช่วยเหลือกัน แล้วนำคะแนนทดสอบย่อยรายบุคคลของทุกคนในกลุ่มมารวมกัน เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุด จะติดประกาศไว้ที่ป้ายประกาศของห้อง

5. สื่อการเรียนรู้

6. การวัดผลประเมินผล

ตารางที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสอนที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II

ขั้นตอนการเรียน แบบร่วมมือ	กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคนิคจิกซอร์ II
1. ขั้นเตรียม	<p>1.ขั้นเตรียม</p> <p>1.1 ครูกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II</p> <p>1.2 จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม</p> <p>1.3 จัดกลุ่มผู้เรียนโดยให้มีความสามารถคล้ายกัน เรียกว่า กลุ่มบ้าน</p>
ขั้นสอน	<p>ขั้นสอน</p> <p>2.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการให้ทุกคนสนทนา ชักถามเกี่ยวกับเนื้อหาในแผนการสอน</p> <p>2.2 ครูมอบหมายงานให้สมาชิกแต่ละคนศึกษาหัวข้อที่ต่างกัน</p>
3. ขั้นกิจกรรม กลุ่ม	<p>3. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม</p> <p>3.1 นักเรียนที่ศึกษาหัวข้อเดียวกันจากแต่ละกลุ่ม ทำงานร่วมกัน เรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ</p> <p>3.2 นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับกลุ่มพื้นฐานของตน แล้วผลัดเปลี่ยนเวียนกันอธิบาย เพื่อถ่ายทอดความรู้ให้เพื่อนในกลุ่มฟังจนครบทุกหัวข้อมีการซักถามข้อสงสัย ตอบคำถาม และทบทวนให้เข้าใจชัดเจน จนแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามแต่ละข้อได้อย่างถูกต้อง</p>
4. ขั้นทดสอบ ย่อย	<p>4. ขั้นทดสอบย่อย</p> <p>1. การทดสอบย่อย เป็นรายบุคคล หลังจากที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูก็จะทำการทดสอบย่อยนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยให้นักเรียนต่างคนต่างทำไม่ช่วยเหลือกัน แล้วนำคะแนนทดสอบย่อยรายบุคคลมามารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุด จะตีประกาศไว้ที่ป้ายประกาศของห้อง</p>
5. ขั้นให้รางวัล	<p>5. ขั้นให้รางวัล</p> <p>1. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล หรือชมเชย</p>

1.2 การพัฒนาแผนการสอน

ผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการสอนตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือครู วิชาวิทยาศาสตร์ ว 33101 ในด้านขอบข่ายของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน
2. เลือกเนื้อหา ได้แก่ เรื่อง ระบบนิเวศ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร และเรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 33101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้สอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. เลือกการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ II วิเคราะห์ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้เรื่อง เรื่อง ระบบนิเวศ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร และเรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
4. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ได้แก่ กำหนดจุดประสงค์ปลายทางและจุดประสงค์นำทางให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา เรื่อง ระบบนิเวศ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร และเรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
5. เขียนแผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล
6. ตรวจสอบคุณภาพของแผนการสอน โดยนำแผนการสอนจำนวน 3 แผน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คนตรวจ ซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 33101 เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการสอน ซึ่งเป็นแบบประเมินความคิดเห็น แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

และตอนท้ายเป็นแบบปลายเปิดมีไว้ให้ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติมเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแผนการสอน ดังนี้

- 6.1 การเขียนสาระสำคัญควรเขียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 6.2 กิจกรรมการเรียนการสอนดีตรงตามวิธีการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II
- 6.3 ควรมีสื่อการสอนที่เป็นรูปภาพมากกว่านี้
- 6.4 มีการวัดประเมินผลที่ถูกต้องชัดเจนดี
- 6.5 การจัดกลุ่มนักเรียนในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละแผนไม่ควรซ้ำกลุ่มเดิม
- 6.6 ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วเขียนแผนการสอนที่จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II

7. แล้วนำคะแนนแต่ละข้อกระทงมาแปลความหมายหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์การพิจารณาผลการประเมินความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

ช่วงคะแนน 4.51 – 5.00	หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
ช่วงคะแนน 3.51 – 4.50	หมายถึง เหมาะสมมาก
ช่วงคะแนน 2.51 – 3.50	หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
ช่วงคะแนน 1.51 – 2.50	หมายถึง เหมาะสมน้อย
ช่วงคะแนน 1.00 – 1.50	หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าตั้งแต่ 2.50 ขึ้นไปและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถือว่าแผนการสอนมีความเหมาะสม (นวลศรี ชำนาญกิจ. 2544 : 47) ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแสดงได้แสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

แผนการสอนที่	\bar{X}	S.D.	แปลความ
1	4.22	0.27	แผนการสอนมีความเหมาะสมมาก
2	4.21	0.35	แผนการสอนมีความเหมาะสมมาก
3	4.21	0.33	แผนการสอนมีความเหมาะสมมาก
รวม	4.21	0.31	แผนการสอนมีความเหมาะสมมาก

จากตารางที่ 3.2 เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า ค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ (\bar{X}) เท่ากับ 4.21 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นโดย ผู้เชี่ยวชาญ (S.D.) เท่ากับ 0.31 ซึ่งน้อยกว่า 1 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมมาก (แสดงไว้ในภาคผนวก ค หน้า 110 - 112)

เมื่อพิจารณาแต่ละแผนการสอน พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ (\bar{X}) ที่มีต่อแผนการสอนอยู่ในช่วง 4.21 ถึง 4.22 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ (S.D.) ที่มีต่อแผนการสอนอยู่ในช่วง 0.27 ถึง 0.35 ซึ่งน้อยกว่า 1 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า แผนการสอนแต่ละแผนมีความเหมาะสมมาก

8. นำแผนการสอนที่ 1 ไปทดลองสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชัยนาท ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อพิจารณาความเหมาะสมเวลาที่ใช้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แล้วนำแผนการสอนไปปรับปรุงใช้ ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นก่อนนำไปใช้จริง

9. นำแผนการสอนไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง ก่อนนำไปสอนจริงกับกลุ่มทดลอง

จำนวน 30 คน

การสร้างแผนการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ II
สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 การสร้างแผนการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ II

2.การพัฒนาแผนการสอนที่สอนโดยวิธีการเรียนแบบปกติ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนแผนการสอนตามคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ว 33101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้ดำเนินการตามลำดับต่อไปนี้

2.1 ศึกษาและวิเคราะห์จุดประสงค์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2.2 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.3 วิเคราะห์และจัดแบ่งและเลือกเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 กำหนดเรื่องที่ใช้ในการทดลองสอนครั้งนี้ คือ เรื่อง ระบบนิเวศ เรื่อง การเปลี่ยนแปลง ของประชากร และเรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

2.4 จัดทำแผนการสอนแบบปกติ จำนวน 3 แผน เวลา 12 ชั่วโมง

1.4.1 แผนการสอนที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ
(จำนวน 4 ชั่วโมง)

1.4.2 แผนการสอนที่ 2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร
(จำนวน 4 ชั่วโมง)

1.4.3 แผนการสอนที่ 3 เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
(จำนวน 4 ชั่วโมง)

แผนการสอนแบบปกติมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์
3. เนื้อหาสาระ
4. กิจกรรมการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอน
6. การวัดและการประเมินผล

2.5 นำแผนการสอนที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบแบบปกติที่สร้างขึ้นเสนอต่อ คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของ แผนการสอนว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยผู้วิจัยใช้ เครื่องมือเป็นแบบประเมินความคิดเห็น แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

และตอนท้ายเป็นแบบปลายเปิดมีไว้ให้ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติมเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแผนการสอน ดังนี้

1.5.1 การเขียนสาระสำคัญควรเขียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.5.2 กิจกรรมการเรียนการสอนดีตรงตามวิธีการเรียนการสอนแบบปกติ

1.5.3 ควรมีสื่อการสอนที่เป็นรูปภาพมากกว่านี้

1.5.4 มีการวัดประเมินผลที่ถูกต้องชัดเจนดี

1.5.5 ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วเขียน

แผนการสอนที่จัดการเรียนการสอนแบบปกติฉบับสมบูรณ์แล้วนำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ช่วงคะแนน 4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ช่วงคะแนน 3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ช่วงคะแนน 2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ช่วงคะแนน 1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ช่วงคะแนน 1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าตั้งแต่ 2.50 ขึ้นไปและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถือว่าแผนการสอนมีความเหมาะสม (นวลศรี ชำนาญกิจ, 2544 : 47) ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแสดงได้แสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

แผนการสอนที่	\bar{X}	S.D.	แปลความ
1	4.01	0.34	แผนการสอนมีความเหมาะสมมาก
2	3.95	0.27	แผนการสอนมีความเหมาะสมมาก
3	3.82	0.33	แผนการสอนมีความเหมาะสมมาก
รวม	3.92	0.31	แผนการสอนมีความเหมาะสมมาก

จากตารางที่ 3.3 เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า ค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ (\bar{X}) เท่ากับ 3.92 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (S.D.) เท่ากับ 0.31 ซึ่งน้อยกว่า 1 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมมาก (แสดงไว้ในภาคผนวก ค หน้า 113 - 115)

เมื่อพิจารณาแต่ละแผนการสอน พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ (\bar{X}) ที่มีต่อแผนการสอนอยู่ในช่วง 3.82 ถึง 4.01 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ (S.D.) ที่มีต่อแผนการสอนอยู่ในช่วง 0.27 ถึง 0.34 ซึ่งน้อยกว่า 1 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า แผนการสอนแต่ละแผนมีความเหมาะสมมาก

2.6 นำแผนการสอนแบบปกติที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.7 นำแผนการสอนแบบปกติที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มควบคุม
จำนวน 30 คน

การสร้างแผนการสอนที่สอนโดยวิธีการเรียนแบบปกติสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 การสร้างแผนการสอนที่สอนโดยวิธีการเรียนแบบปกติ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 33101 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ประกอบด้วยเนื้อเรื่องจำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ เรื่อง ระบบนิเวศ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร และเรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเป็นเนื้อเรื่องเดียวกันที่ใช้สอนทั้งสองกลุ่ม มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังนี้

การสร้างแบบทดสอบ

3.1 ศึกษาการวัดและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2540) แบบทดสอบทางการเรียน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ.2538) การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์นัถิ์ เดชะคุปต์.2545) การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (ภาพ เลหาไพบูลย์.2542) แล้วประมวลนำแนวคิดมาประยุกต์ในการสร้างแบบทดสอบ

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง ระบบนิเวศ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร และเรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ โดยจำแนกพฤติกรรมออกเป็น 6 ด้าน คือ ความรู้ – ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เพื่อกำหนดสัดส่วนของข้อสอบ (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ค หน้า 116 - 118) และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความตรงเชิงเนื้อหา กำหนดจำนวนข้อของแบบทดสอบ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามจุดประสงค์ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (รายชื่อแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 104) พิจารณา ด้านความตรงเชิงเนื้อหา และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence :IOC) โดยใช้หลักเกณฑ์กำหนดคะแนนความคิดเห็น ดังนี้ (เกษม สหราษฎร์พิทย์ 2540 :194)

คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความตรงเชิงเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่ไม่มีความตรงเชิงเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้

วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ หากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 1 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ค หน้า 119 - 120) ซึ่งสรุปได้ว่าข้อสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ IOC

การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

การหาคุณภาพของแบบทดสอบนำข้อทดสอบปรนัยที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มาหาคุณภาพของแบบทดสอบโดยดำเนินการดังนี้

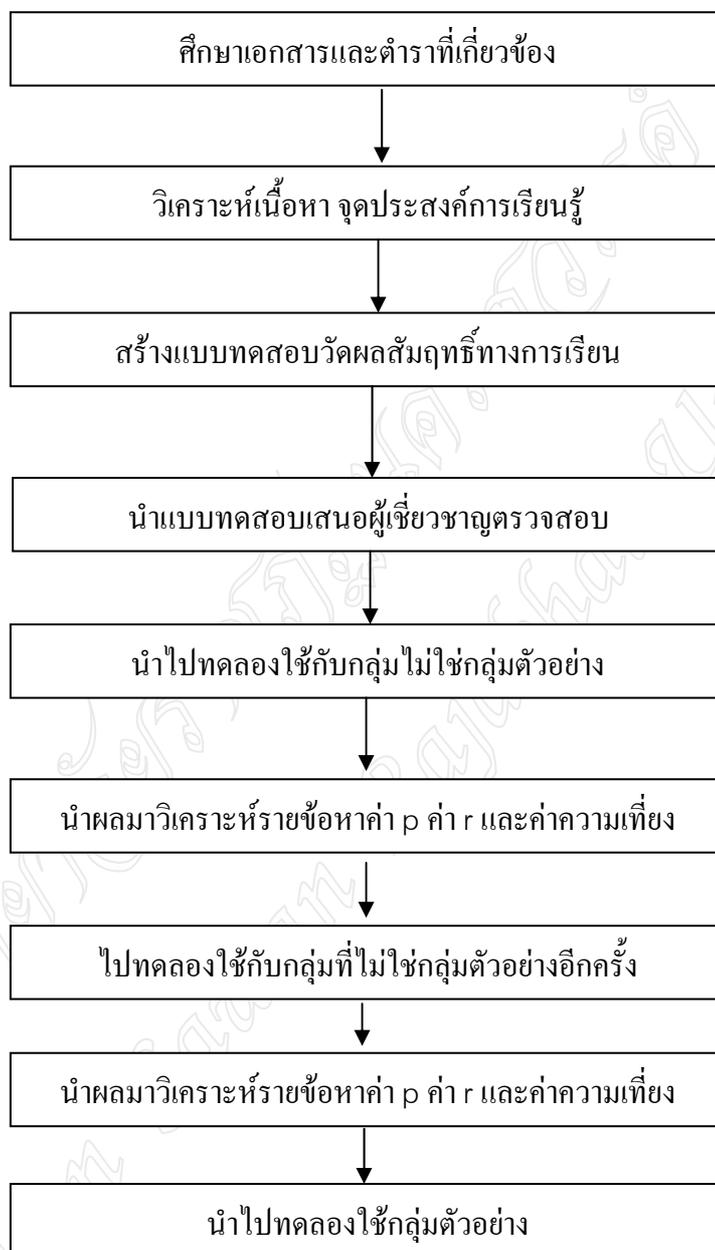
1. คำนวณหาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย โดยนำข้อสอบ จำนวน 50 ข้อ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชัชนาท อำเภอมืองชัชนาท จังหวัดชัชนาท ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และเคยเรียนมาแล้วจำนวน 35 คน แล้ววิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ โดยเรียงคะแนนจากมากไปหาคะแนนน้อย

2. ใช้เทคนิค 33% โดยนำผลที่ได้ของข้อสอบ 50 ข้อ มาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 179 - 180) จากนั้นคัดเลือกข้อสอบไว้ 30 ข้อ ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .28 - 77 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .25 - .67 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ค หน้า 125)

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือก ไปทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชัชนาท ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน และนำผลคะแนนที่ได้มาคำนวณค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรและนำผลคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรของ คูเดอร์ วิชาร์ดสัน 20 (KR-20) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 197-199) ได้ค่าความเที่ยง 0.79 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ค หน้า 125)

4. จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. แบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สร้าง มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษาตำราวิธีการสร้างแบบประเมินที่เกี่ยวข้องกับแบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน จากหนังสือ ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.2 สร้างแบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน โดยเขียนข้อความให้ครอบคลุมองค์ประกอบของความสามารถในการทำงานร่วมกัน คือ

3.2.1 ด้านบทบาท บทบาทของผู้เรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดบทบาทของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยบทบาทที่สำคัญดังนี้

1. บทบาทการประสานงาน มีบทบาทที่สำคัญคือ ประสานงาน
ก. ระหว่างกลุ่มกับครูเพื่อจัดเตรียมเอกสารและอุปกรณ์
การเรียน

ข. เป็นผู้กระตุ้นให้สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม
ด้วยความพอใจ

ค. เป็นผู้อธิบายลำดับขั้นตอนการปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนใน
แต่ละขั้นตอนให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจ

2. บทบาทการควบคุมเสียง มีบทบาทที่สำคัญ คือ
ก. รับผิดชอบคอยเตือนสมาชิกในกลุ่มช่วยไม่ให้พูดเสียงดังจน
รบกวนทำงานของกลุ่มอื่น ๆ

ข. ขณะร่วมกันปฏิบัติในกิจกรรมของกลุ่ม คอยกระตุ้นให้สมาชิก
ให้เสียงดังพอเหมาะแก่การได้ยินไม่ดังหรือเบาเกินไป

3. บทบาทการรักษาเวลา มีบทบาทสำคัญ คือ
ก. รับผิดชอบด้านการรักษาเวลา คอยเตือนให้สมาชิกในกลุ่ม
ร่วมกันทำงานให้ตรงตามกำหนดเวลา

ข. กระตุ้นเตือนให้สมาชิกได้เข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มตรงเวลา

4. บทบาทการตรวจสอบและสรุปงาน มีบทบาทสำคัญ คือ

ก. รับผิดชอบตรวจสอบความเรียบร้อยของงานในกลุ่ม

ข. เป็นผู้ขมวดประเด็นอภิปรายหาข้อสรุป

ค. เป็นตัวแทนกลุ่มในการร่วมกับกลุ่มอื่น ๆ เพื่ออภิปรายสรุป

4.2.2 ด้านพฤติกรรม พฤติกรรมของผู้เรียน วิชาวิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยกำหนดพฤติกรรมของผู้เรียนประกอบไปด้วย
 พฤติกรรมสำคัญ ดังนี้

4.2.2.1 ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเสร็จสมบูรณ์

4.2.2.2 ตรงต่อเวลา

4.2.2.3 มีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น

4.2.2.4 เข้าร่วมกิจกรรมภายในกลุ่มด้วยความสงบเรียบร้อย

4.3 การตรวจให้คะแนน การตรวจให้คะแนนจากการประเมินความสามารถ
 ในการทำงานร่วมกัน โดยผู้วิจัยได้กำหนดเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale)
 มี 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ จะกำหนดน้ำหนักตัวเลือกในช่อง เป็น 5,4,3,2,
 และ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดระดับคะแนนไว้ดังนี้

5 หมายถึง บทบาทหรือพฤติกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติไม่ต่ำกว่า 4 ครั้ง

4 หมายถึง บทบาทหรือพฤติกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ 3 ครั้ง

3 หมายถึง บทบาทหรือพฤติกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ 2 ครั้ง

2 หมายถึง บทบาทหรือพฤติกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ 1 ครั้ง

1 หมายถึง บทบาทหรือพฤติกรรมที่นักเรียนไม่เคยปฏิบัติเลย

4.4 การแปลความหมายของคะแนน การประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน
 ของผู้เรียน ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของคะแนนที่ได้จากการประเมินผลความสามารถในการ
 ทำงานร่วมกัน ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 1.00 - 1.49 คะแนน หมายถึงนักเรียนมีความสามารถ
 ในการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับต่ำที่สุด

ระดับคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49 คะแนน หมายถึงนักเรียนมีความสามารถ
 ในการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับต่ำ

ระดับคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49 คะแนน หมายถึงนักเรียนมีความสามารถ
 ในการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49 คะแนน หมายถึงนักเรียนมีความสามารถ
 ในการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดี

ระดับคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00 คะแนน หมายถึงนักเรียนมีความสามารถ
 ในการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดีมาก

4.5 นำแบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยให้ตรวจสอบข้อกระทงว่ามีความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือใช้โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องดังนี้

- + 1 หมายถึง ข้อกระทงสอดคล้องกับบทบาทและพฤติกรรมที่ต้องการวัด
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า ข้อกระทงสอดคล้องกับบทบาทและพฤติกรรมที่ต้องการวัด
- 1 หมายถึง ข้อกระทง ไม่สอดคล้องกับบทบาทหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด

4.6 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้ (กัญญา ลินทรตันศิริกุล, 2538 :75)

1. ถ้าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ .50 แสดงว่าข้อคำถามสอดคล้องกับบทบาท และพฤติกรรมที่ต้องการวัด
2. ถ้าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า .50 แสดงว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับบทบาท และพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ซึ่งวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อกระทงกับบทบาทหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 - 1 ซึ่งสรุปว่าข้อคำถามสอดคล้องกับบทบาทและพฤติกรรมที่ต้องการวัด (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ค หน้า 123 - 124)

4.7 นำแบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกันไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชัยนาท จำนวน 35 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาตรวจหาค่าความเที่ยง โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) โดยใช้สูตรของ ครอนบาค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2542 : 312) ได้ค่าความเที่ยงของแบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกันในวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.97 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ค หน้า 126)

4.8 จัดทำแบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกันไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างแบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 การสร้างแบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้วิธีศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (Randomized Control – group Pretest Posttest Design) โดยมีรูปแบบการวิจัยดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538 : 249)

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	T ₁	X	T ₂
CR	T ₁	-	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

X	คือ การจัดการกระทำ (Treatment)
T ₁	คือ การสอบก่อนที่จะจัดการทดลอง (Pretest)
T ₂	คือ การสอบจากที่จะจัดการทดลอง (Posttest)
R	คือ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบการสุ่ม (Random assignment)
C	คือ กลุ่มควบคุม (Control group)
E	คือ กลุ่มทดลอง (Experimental group)

2. การดำเนินการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที แล้วบันทึกผลคะแนนก่อนเรียนไว้สำหรับการวิเคราะห์

2. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มด้วยตนเอง ใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาสอน 12 ชั่วโมง เท่ากัน แต่ใช้วิธีการสอนที่แตกต่างกัน ดังนี้กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II ซึ่งแบ่งนักเรียนในกลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มย่อยจำนวน 6 กลุ่ม แบบผลสัมฤทธิ์ กลุ่มละ 5 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน ปานกลางค่อนข้างเก่ง 1 คน ปานกลางค่อนข้างอ่อน 1 คน อ่อน 1 คน จัดนักเรียนเข้ากลุ่มดังแสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงการจัดกลุ่มผู้เรียนของการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ
ด้วยเทคนิคจิกซอร์ II

กลุ่ม นักเรียน	นักเรียนคนที่(เรียงตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	การจัดกลุ่ม	การรวมสมาชิก เข้ากลุ่ม 6 กลุ่ม
เด็กเก่ง	1	1	กลุ่มที่ 1 ได้แก่ นักเรียน 1,7,13,19,,25
	2	2	
	3	3	
	4	4	
	5	5	
	6	6	
ปานกลาง ค่อนข้างเก่ง	7	1	กลุ่มที่ 3 ได้แก่ นักเรียน 3,9,15,21,27
	8	2	
	9	3	
	10	4	
	11	5	
	12	6	

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

กลุ่มนักเรียน	นักเรียนคนที่(เรียงตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	การจัดกลุ่ม	การรวมสมาชิก เข้ากลุ่ม 6 กลุ่ม
ปานกลาง	13	1	กลุ่มที่ 4 ได้แก่ นักเรียน 4,10,16,22,28
	14	2	
	15	3	
	16	4	
	17	5	
	18	6	
ปานกลาง ค่อนข้างอ่อน	19	1	กลุ่มที่ 5 ได้แก่ นักเรียน 5,11,17,23,29
	20	2	
	21	3	
	22	4	
	23	5	
	24	6	
อ่อน	25	1	กลุ่มที่ 6 ได้แก่ นักเรียน 6,12,18,24,30
	26	2	
	27	3	
	28	4	
	29	5	
	30	6	

ตารางสอนของกลุ่มทดลองเป็นดังนี้

แผนที่	เรื่อง	วัน/เดือน/ปีที่สอน	จำนวนชั่วโมง
แผนที่1 ครั้งที่1	ระบบนิเวศ	4 มกราคม 2549	2
แผนที่1 ครั้งที่1	ระบบนิเวศ	9 มกราคม 2549	2
แผนที่2 ครั้งที่2	การเปลี่ยนแปลงของประชากร	11 มกราคม 2549	2
แผนที่2 ครั้งที่2	การเปลี่ยนแปลงของประชากร	12 มกราคม 2549	2
แผนที่3 ครั้งที่3	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ	16 มกราคม 2549	2
แผนที่3 ครั้งที่3	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ	18 มกราคม 2549	2

กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนโดยใช้การเรียนแบบปกติ ซึ่งแบ่งกลุ่มโดย
ไม่ได้คัดเลือกผลสัมฤทธิ์ของเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งมีตารางการสอนดังนี้

แผนที่	เรื่อง	วัน/เดือน/ปีที่สอน	จำนวนชั่วโมง
แผนที่1 ครั้งที่1	ระบบนิเวศ	6 มกราคม 2549	2
แผนที่1 ครั้งที่1	ระบบนิเวศ	10 มกราคม 2549	2
แผนที่2 ครั้งที่2	การเปลี่ยนแปลงของประชากร	13 มกราคม 2549	2
แผนที่2 ครั้งที่2	การเปลี่ยนแปลงของประชากร	19 มกราคม 2549	2
แผนที่3 ครั้งที่3	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ	23 มกราคม 2549	2
แผนที่3 ครั้งที่3	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ	25 มกราคม 2549	2

3. หลังการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับการทำการทดสอบก่อนเรียนและทำการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันโดยนักเรียนประเมินตนเองที่ตรงกับความเป็นจริงที่สุด

4. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันไปวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมุติฐานและสรุปผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการดังนี้

1. คำนวณหาค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบทดสอบและแบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน
3. คำนวณหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
4. คำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538 : 197-199)
5. คำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกันโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา
6. คำนวณเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าทีกรณีข้อมูลเป็นอิสระต่อกัน
7. คำนวณเปรียบเทียบความสามารถในการทำงานร่วมกันหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าทีกรณีข้อมูลเป็นอิสระต่อกัน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ยของคะแนน (\bar{X}) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2540 : 53) คำนวณจากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลของคะแนนรวมทั้งหมด
N	แทน	จำนวนข้อมูล

1.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยการคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด.

2535 : 103-104)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
\sum	แทน	ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 สถิติที่ใช้ในการค่าความสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ซึ่งพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบแต่ละข้อ โดยหาดัชนี

ความสอดคล้องโดยใช้สูตร (เกษม สหรัยทิพย์. 2540 : 194)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็น
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 สถิติที่ใช้ในการระดับความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรคำนวณ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 81)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	R	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูกต้องทั้งหมด

2.3 สถิติที่ใช้วิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตรคำนวณ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 81)

$$D = \frac{R_u - R_l}{N}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_u	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_l	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

2.4 สถิติที่ใช้ในการหาความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการคำนวณหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร คูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 168)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$$

n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในแต่ละข้อ
q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ผิดในแต่ละข้อ
s_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ