

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง
4. แบบแผนการวิจัย
5. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
6. การดำเนินการทดลอง
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาปราจีนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนวัดราษฎร์เจริญศรัทธาธรรม สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาปราจีนบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน 56 คน ได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วจับสลากเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 28 คน

กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ

กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนตามคู่มือครู

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งตรงตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 เรื่องพลังงานแสง

1. การเคลื่อนที่ของแสง

จำนวน 2 ชั่วโมง
2. ปรากฏการณ์ต่างๆของแสงขาว

จำนวน 10 ชั่วโมง
3. การกระจายของแสงขาว

จำนวน 2 ชั่วโมง
4. การเปลี่ยนพลังงานของแสง

จำนวน 2 ชั่วโมง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 16 ชั่วโมง

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย แบบ Randomized Control Group Pretest - Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249) มีลักษณะ ดังตาราง

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	T1	X	T2
CR	T1	-	T2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- R คือ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม
- C คือ กลุ่มควบคุม
- E คือ กลุ่มทดลอง
- T1 คือ การทดสอบก่อนเรียน
- T2 คือ การทดสอบหลังเรียน
- X คือ การสอนโดยใช้การสอนแบบร่วมมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบร่วมมือ เรื่อง พลังงานแสง
2. แผนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามคู่มือครู
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. สร้างแผนการสอนวิทยาศาสตร์

1.1 การสร้างแผนการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบร่วมมือ

1.1.1 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือจากวารสารวิชาการ เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (จันทร์า ตันติพิงสานุรักษ์, 2543, หน้า 36-55) และหนังสือการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (วัฒนาพร ระจิบทุกษ์, 2541)

1.1.2 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1.3 มาตรฐานการเรียนรู้

1.1.4 สาระการเรียนรู้ช่วงชั้น

1.1.5 แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.1.6 กำหนดเนื้อหาและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น โดยเขียนเป็นกำหนด

การสอน

1.1.7 ศึกษาวิธีเขียนแผนการสอนจากเอกสารและคู่มือ แล้วสร้างแผนการสอนขึ้น 12 แผน โดยใช้เนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่ 5 พลังงานแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (ช่วงชั้นที่ 2)

1.1.8 นำแผนการสอนที่เรียนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือที่เขียนขึ้นเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ได้แก้ไขและให้คำแนะนำ แล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ดังรายนามผู้เชี่ยวชาญในภาคผนวก ก พิจารณาในด้านตรงตามจุดประสงค์ ตรงตามวิธีเรียนแบบร่วมมือ เนื้อหาตามหลักสูตร ด้านความเหมาะสมของกิจกรรม ความเหมาะสมของภาษา ซึ่งได้รับคำแนะนำในการเขียนความถี่รวบยอด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ การวัดผลและประเมินผลบางด้านไม่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ และการเพิ่มความสนใจในงานและใบกิจกรรมด้วยการใส่รูปลงในใบงานและใบกิจกรรม

1.1.9 นำแผนการสอนที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาแก้ไขข้อบกพร่องในเรื่องดังต่อไปนี้

- การเขียนความคิดรวบยอด
- การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์
- การวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้
- การใส่รูปลงในใบงานและใบกิจกรรม

1.1.10 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ มาตรวจสอบความถูกต้องแล้วก็เขียนแผนการสอนไว้เพื่อใช้ดำเนินการต่อไป

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

1.2.1 ขั้นตอนิปรายก่อนการทดลอง

- ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับปัญหา
- ครูชี้แจงจุดประสงค์ในการทดลอง
- ครูอธิบายวิธีการทดลองและข้อควรระวังในการทดลอง

1.2.2 ขั้นตอนทดลอง นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดในแบบเรียน

1.2.3 ขั้นตอนิปรายหลังการทดลอง

- นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง มาอภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนเพื่อสรุปรวบรวมเป็นความรู้ใหม่
- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ของความรู้ที่จะนำไปใช้ใน

ชีวิตประจำวัน

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน คัดรายนามผู้เชี่ยวชาญในภาคผนวก ก ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมทางด้านภาษาและความถูกต้องตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจสอบแล้วนำไปทำการทดลองสอนเพื่อทำการวิจัย

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีวิธีการดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเอกสารเกี่ยวกับการประเมินผล ได้แก่ หนังสือเรื่อง การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบ

ผลสัมฤทธิ์ (เขาวดี วิบูลย์ศรี, 2540) พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2545, หน้า 109-125) และ แนวทางการวัดและประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2545)

2.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานแสง เพื่อสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์

2.3 วิเคราะห์ข้อสอบในแต่ละเนื้อหาและแต่ละด้าน ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ (กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์, 2540, หน้า 41-44)

2.4 สร้างแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ รวม 50 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยสร้างตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างแล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ดังรายนามผู้เชี่ยวชาญในภาคผนวก ก ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา สำนวน ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญเจิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2527, หน้า 69)

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำในเรื่องการใช้ภาษา นำผลจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละข้อไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

2.6 นำแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ที่มีค่าตั้งแต่ .05 ถึง 1 มาเป็นแบบทดสอบ

2.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปหาคุณภาพโดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดราษฎร์เจริญศรัทธาธรรม โรงเรียนบ้านวังทะลุ โรงเรียนบ้านประพาส สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาปราจีนบุรี จำนวน 120 คน เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

2.8 ตรวจสอบแบบทดสอบ โดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ถ้าทำผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 จากนั้นนำผลการวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ในการแบ่งกลุ่มสูง (PH) และกลุ่มต่ำ (PL) แล้วใช้ตารางสำเร็จรูปของ ฟาน (Fan, 1952, pp. 3-32) หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

ของข้อสอบแต่ละข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของเนื้อหา ได้ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง .20 - .76 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .23 - .61

2.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson 20) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 197 – 200) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .80

2.10 นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับลักษณะแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากหนังสือเรื่อง การพัฒนาความคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์์ เดชะคุปต์, 2542) แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ภพ เลหาไพบุลย์, 2542, หน้า 326-386) และพฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์พันธ์์ เดชะคุปต์, 2545)

3.2 วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากเนื้อหาเรื่องพลังงานแสง สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ทักษะที่เหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 6 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมสเปกตรัมเวลา ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์

3.3 ศึกษาความหมาย ขอบเขต และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามที่วิเคราะห์ได้จากข้อ 3.2

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 18 ข้อ แยกตามทักษะดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| - ทักษะการสังเกต | จำนวน 3 ข้อ |
| - ทักษะการวัด | จำนวน 3 ข้อ |
| - ทักษะการจำแนกประเภท | จำนวน 3 ข้อ |
| - ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมสเปกตรัมเวลา | จำนวน 3 ข้อ |
| - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล | จำนวน 3 ข้อ |
| - ทักษะการพยากรณ์ | จำนวน 3 ข้อ |

3.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ดังรายนาม ผู้เชี่ยวชาญในภาคผนวก ก ตรวจสอบและให้คำแนะนำ ซึ่งได้ให้คำแนะนำในด้านการสร้างคำถามแบบทดสอบยังไม่ถูกต้องและชัดเจน ตลอดจนบางทักษะเช่นทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมสเปกตรัมเวลายังขาดข้อสอบด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมสเปกตรัมเวลายังขาดข้อสอบด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมสเปกตรัมเวลา

จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.6 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดราษฎร์เจริญศรัทธาธรรม โรงเรียนบ้านวังทะลุ โรงเรียนบ้านประพาส จำนวน 120 คน ใช้เวลาทดสอบ 60 นาที

3.7 ตรวจสอบแบบทดสอบ โดยให้คะแนนข้อที่ถูก ข้อละ 1 คะแนน ส่วนข้อที่ผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.8 หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ทำโดยหาประสิทธิภาพตามแบบอิงกลุ่มเพื่อให้ได้ข้อมูลซึ่งเป็นคะแนนวัดความสามารถของตัวอย่างประชากรที่เชื่อถือได้ คือมีระดับความยากค่าอำนาจจำแนกและความเที่ยงตรงสูงเหมาะสมสำหรับเรื่องที่ต้องการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.8.1 หาค่าระดับความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ในการแบ่งกลุ่มสูง (PH) และกลุ่มต่ำ (PL) แล้วใช้ตารางสำเร็จรูปของ ฟาน หาค่ายากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ

3.8.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากที่ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป เพื่อนำมาใช้ในการทดลอง ซึ่งได้ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง .22 - .47 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .30 - .65

3.8.3 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 197-200) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .71

4. สร้างแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4.1 สร้างแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์แบบลิเกิร์ต 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อความในแบบสอบถามเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็นและการปฏิบัติตนของนักเรียนในการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งมีด้านที่ต้องการวัด 8 ด้าน คือ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความรับผิดชอบและความเพียร การมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ความมีระเบียบและความรอบคอบ ความซื่อสัตย์ และความใจกว้าง ผู้ตอบแบบสอบถามนี้จะต้องอ่านข้อความในแบบสอบถามทีละข้อ และพิจารณาว่าข้อความในแต่ละข้อตรงกับความรู้สึก ความคิดเห็น และการปฏิบัติตน มากน้อยเพียงใด หากเห็นด้วยอย่างยิ่งให้ทำเครื่องหมายในช่อง “เห็นด้วยอย่างยิ่ง” ถ้าหากเห็นด้วย ให้ทำเครื่องหมายในช่อง “เห็นด้วย” ตามลำดับ

การให้คะแนนแบบสอบถามมี 2 กรณี

กรณีที่ 1 ข้อความที่มีความหมายทางบวกให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ให้ 5 คะแนน

เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน

กรณีที่ 2 ข้อความที่มีความหมายทางลบให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน

4.2 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยปรับปรุงแล้ว จำนวน 32 ข้อ เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษาในแต่ละข้อให้มีความชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น

4.3 นำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยปรับปรุงแล้ว จำนวน 32 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ดังรายนามผู้เชี่ยวชาญในภาคผนวก ก ตรวจสอบเพื่อพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษาในแต่ละข้อให้มีความชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น ผู้เชี่ยวชาญได้ปรับการใช้ภาษาให้กระชับเหมาะสมยิ่งขึ้น

4.4 นำแบบสอบถาม ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดราษฎร์เจริญศรัทธาธรรม ตั้งกีดเขตพื้นที่การศึกษาปราจีนบุรี จำนวน 60 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ถัวน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 215 – 217) โดยเลือกข้อที่มีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์จำนวน 28 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .21 - .63

4.5 นำแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปหาความเชื่อมั่น เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) (ถัวน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 200 – 202) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .83

การดำเนินการทดลอง

1. สุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราษฎร์เจริญศรัทธาธรรม โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) แล้วจึงจับสลากเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มละ 28 คน เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมให้มีนักเรียนกลุ่มละ 28 คน ดังได้กล่าวมาแล้วในเรื่องประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2. ทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

3. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยสอนเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน คือ ใช้เวลากลุ่มละ 16 ชั่วโมง

3.1 กลุ่มทดลอง โดยใช้แผนการสอนแบบการเรียนรู้ร่วมมือ

3.2 กลุ่มควบคุม โดยใช้แผนการสอนตามคู่มือครู

4. เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน และแบบสอบถาม กับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ชุดเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน

5. ตรวจสอบผลการสอบ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนที่ได้จากการตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของทั้งกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแบบการเรียนรู้ร่วมมือ และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และสถิติทดสอบการทดสอบค่าทีกรณีทีกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (t-test for Independent Samples)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์, 2527, หน้า 68 – 70)

1.2 หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และใช้ค่าจากตารางสำเร็จรูปของ ฟาน

1.3 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแสดงให้เห็นว่าข้อสอบชุดนี้ ให้ผลการวัดที่แน่นอนคงที่ไม่ว่าจะนำไปทดสอบกี่ครั้ง ความเชื่อมั่นของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ – 1.00 ถึง 1.00 ใช้ KR-20 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

1.4 หาอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 215 – 217)

1.5 หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 200 - 202)

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

2.1 หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) จำนวนจากสูตร และหาความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (SD) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

2.2 สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติการทดสอบค่าทีกรณีทีกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (t - test for Independent Samples) (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2544, หน้า 158-191)