

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนเทศบาล 2 (วัดใน) อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 3 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 100 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนเทศบาล 2 (วัดใน) อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ โดยใช้วิธีสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน โดยมีเหตุผลในการเลือกดังนี้

2.1 เป็นโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนเพียงพอและนักเรียนสามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้จนเสร็จสิ้นการทดลองชุดการสอน

2.2 เป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารและคณะครูให้ความร่วมมือ สนับสนุนและเห็นความสำคัญของการศึกษาวิจัยครั้งนี้

2.3 เป็นโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการรุ่งอรุณ ซึ่งเป็นโครงการของสถาบันสิ่งแวดล้อมร่วมกับกระทรวงศึกษาธิการ และสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ เน้นกิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

1. ชุดการสอนเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดการสอน เรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน สำหรับใช้ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และเทคนิคการสร้างชุดการสอนจากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน
2. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน และเนื้อหาหลักสูตรเสริมประสบการณ์ชีวิต ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) และเอกสารการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยและสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน ชุดการสอนที่สร้างขึ้นแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ชุด ใช้เวลาในการสอนชุดละ 6 คาบ คาบละ 20 นาที รวมทั้งสิ้น 30 คาบ โดยแบ่งเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

ชุดการสอนที่ 1 เรื่องการเลือกและใช้หลอดไฟฟ้าแสงสว่างอย่างประหยัด เวลาเรียน 6 คาบ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

1. บอกประเภทของหลอดไฟฟ้าแสงสว่างได้
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของหลอดไฟฟ้าแต่ละประเภทได้
3. สาธิตการใช้หลอดไฟฟ้าแสงสว่างแต่ละประเภทได้
3. บอกวิธีการเลือกซื้อหลอดไฟฟ้าอย่างประหยัดได้
4. อธิบายการใช้หลอดไฟฟ้าแสงสว่างอย่างประหยัดได้
5. คิดคำนวณค่าไฟฟ้าได้
6. บอกผลดีของการใช้หลอดไฟฟ้าแสงสว่างอย่างประหยัดได้

ชุดการสอนที่ 2 เรื่องการเลือกและใช้เตารีดไฟฟ้าอย่างประหยัด เวลาเรียน 6 คาบ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

1. บอกประเภทของเตารีดไฟฟ้าได้
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของเตารีดไฟฟ้าทั้ง 3 ประเภทได้
3. อธิบายส่วนประกอบของเตารีดไฟฟ้าได้
4. บอกวิธีใช้เตารีดไฟฟ้าเพื่อการประหยัดได้
5. สาธิตการรีดผ้าได้อย่างถูกต้อง
6. อธิบายขั้นตอนการรีดผ้าได้อย่างถูกต้อง
7. บอกผลดีที่นักเรียนจะได้รับจากการใช้เตารีดไฟฟ้าอย่างประหยัด

ชุดการสอนที่ 3 เรื่องการเลือกและใช้ตู้เย็นอย่างประหยัด กำหนดเวลาเรียน 6 คาบ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

1. บอกประเภทและชนิดของตู้เย็นได้
2. บอกวิธีการเลือกซื้อตู้เย็นเพื่อการประหยัดได้
3. อธิบายและสาธิตการใช้ตู้เย็นที่ถูกต้องได้
4. บอกความสำคัญของฉลากเบอร์ 5 ได้
5. อธิบายวิธีการดูแลรักษาตู้เย็นได้ถูกต้อง
6. บอกผลดีที่นักเรียนจะได้รับจากการใช้ตู้เย็นอย่างประหยัด

ชุดการสอนที่ 4 เรื่องการเลือกและใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้าอย่างประหยัด กำหนด
เวลาเรียน 6 คาบ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

1. บอกประเภทของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าได้
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าได้
3. บอกวิธีการเลือกซื้อหม้อหุงข้าวไฟฟ้าเพื่อการประหยัดได้
4. อธิบายวิธีใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้าอย่างประหยัดได้
5. สาธิตการหุงข้าวด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้าอย่างถูกต้องได้
6. บอกผลดีจากการใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้าอย่างประหยัดได้

ชุดการสอนที่ 5 เรื่องการเลือกและใช้โทรทัศน์อย่างประหยัด กำหนดเวลาเรียน 6 คาบ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

1. บอกประเภทของโทรทัศน์ได้

2. อธิบายการวัดขนาดของโทรทัศน์ได้
3. อธิบายการเลือกซื้อโทรทัศน์เพื่อการประหยัดได้
4. บอกวิธีการใช้โทรทัศน์อย่างประหยัดได้
5. บอกผลดีจากการใช้โทรทัศน์อย่างประหยัด

3. สร้างชุดการสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยดำเนินการตามขั้นตอนการสร้างชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525) องค์ประกอบของชุดการสอนแต่ละชุดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีส่วนประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้

3.1 จัดทำคู่มือครู โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ครูสามารถนำชุดการสอนไปดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือครูประกอบด้วย

- 3.1.1 ส่วนประกอบของชุดการสอน
- 3.1.2 คำชี้แจงสำหรับครู
- 3.1.3 สิ่งที่คุณครูต้องเตรียม
- 3.1.4 บทบาทของนักเรียน
- 3.1.5 การจัดชั้นเรียน
- 3.1.6 แผนการสอน
- 3.1.7 เนื้อหาสาระของชุดการสอน
- 3.1.8 กิจกรรมการเรียนการสอน
- 3.1.9 แบบทดสอบหลังเรียนประจำชุดการสอน
- 3.1.10 เฉลยคำตอบ

3.2 แผนการสอนสำหรับชุดการสอนแต่ละชุด โดยกำหนดขั้นตอนการสอนตามเนื้อหา กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอนและการประเมินผล โดยมีองค์ประกอบของแผนการสอนดังนี้

- 3.2.1 ความคิดรวบยอด
- 3.2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 3.2.3 เนื้อหา
- 3.2.4 กิจกรรมการเรียนการสอน
- 3.2.5 สื่อการเรียนการสอน
- 3.2.6 การวัดผลประเมินผล

3.3 การผลิตสื่อการสอน คือการนำสื่อหลาย ๆ ชนิดมาสัมพันธ์กันในลักษณะสื่อประสมให้เหมาะสมกับเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในแต่ละชุดการสอน

3.4 คู่มือสำหรับนักเรียน เพื่อเป็นข้อเสนอแนะสำหรับนักเรียนให้เข้าใจในแนวทางที่จะปฏิบัติต่อชุดการสอน ดังมีรายละเอียดในคู่มือนักเรียนดังนี้

3.4.1 ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละบทเรียน

3.4.2 เอกสารที่นักเรียนจะได้รับ

3.4.3 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

3.4.4 กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ

3.4.5 การประเมินผลหลังเรียน

3.5 บัตรกิจกรรม เป็นบัตรงานที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยแบ่งเป็นกิจกรรมที่ 1, 2, 3 เป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องกัน

3.6 บัตรบันทึกกิจกรรม เป็นบัตรคำตอบที่ต้องบันทึกข้อมูลจากการทำกิจกรรมของบัตรกิจกรรม ซึ่งคำตอบที่ได้จะต้องสอดคล้องกัน

3.7 บัตรสรุปบทเรียน เป็นบัตรที่กำหนดให้นักเรียนได้ศึกษาเพื่อสรุปเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนรู้ในชุดการสอนนั้น

3.8 บัตรแบบฝึกหัด เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนทำหลังจากได้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เสร็จสิ้นแล้ว เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดความชำนาญ แรงความสนใจและท้าทาย ให้นักเรียนแสดงความสามารถใช้ภาษาง่าย ๆ เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน

3.9 นำส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จัดสร้างขึ้นมามาจัดหมวดหมู่เป็นชุดการสอน เรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้านมีจำนวนทั้งหมด 5 ชุด ดังนี้

3.9.1 ชุดการสอนที่ 1 เรื่อง การเลือกและใช้หลอดไฟฟ้าแสงสว่างอย่างประหยัด ใช้เวลาเรียน 6 คาบ ประกอบด้วยเนื้อหาต่อไปนี้

3.9.1.1 ประเภทของหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง

3.9.1.2 การเลือกใช้หลอดไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อการประหยัด

3.9.1.3 การใช้หลอดไฟฟ้าแสงสว่างอย่างประหยัด

3.9.1.4 การทดลองใช้หลอดไฟฟ้าแสงสว่างแต่ละประเภท

3.9.1.5 การคิดคำนวณค่าไฟฟ้า

3.9.2 ชุดการสอนที่ 2 เรื่อง การเลือกและใช้เตารีดไฟฟ้าอย่างประหยัด ใช้

เวลาเรียน 6 คาบ ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

3.9.2.1 ประเภทของเตารีดไฟฟ้า

3.9.2.2 ส่วนประกอบของเตารีดไฟฟ้า

3.9.2.3 การใช้เตารีดไฟฟ้าอย่างประหยัด

3.9.3 ชุดการสอนที่ 3 เรื่อง การเลือกและใช้ตู้เย็นอย่างประหยัด ใช้เวลาเรียน 6 คาบ ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

3.9.3.1 ประเภทของตู้เย็น

3.9.3.2 การเลือกซื้อตู้เย็น

3.9.3.3 ฉลากเบอร์ 5

3.9.3.4 การใช้ตู้เย็นอย่างประหยัด

3.9.4 ชุดการสอนที่ 4 เรื่อง การเลือกและใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้าอย่างประหยัด ใช้เวลาเรียน 6 คาบ ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

3.9.4.1 ประเภทของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

3.9.4.2 การเลือกซื้อหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

3.9.4.3 การใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้าอย่างประหยัด

3.9.5 ชุดการสอนที่ 5 เรื่อง การเลือกและใช้โทรทัศน์อย่างประหยัด ใช้เวลาเรียน 6 คาบ ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

3.9.5.1 ประเภทและขนาดของโทรทัศน์

3.9.5.2 การเลือกซื้อโทรทัศน์

3.9.5.3 การใช้โทรทัศน์อย่างประหยัด

4. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน

4.1 นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นเสนอประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบรูปแบบและเนื้อหา ซึ่งประธานและกรรมการที่ควบคุมได้ให้ปรับปรุงรูปแบบการนำเสนอและกิจกรรมที่นำมาใช้ให้น่าสนใจ และด้านการใช้ภาษาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ตรวจสอบคำผิดซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว

4.2 นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานไฟฟ้าจำนวน 4 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ประจำห้องเรียนสีเขียว 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์อุไรวรรณ บัวเจริญ โรงเรียนอนุบาลชลบุรี อาจารย์กิงกาญจน์ ภัทรพิศาล โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี อาจารย์สุมน กล้าหาญ โรงเรียนสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ

และคุณอำนวย อินทรธานี ผู้อำนวยการโครงการการปฏิบัติการด้านการใช้ไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี ทำการตรวจสอบ เนื้อหาที่เกี่ยวข้องพลังงานไฟฟ้า รองศาสตราจารย์ฉลอง ทับศรี ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดการสอน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพรัตน์ วงษ์นาม ตรวจสอบความถูกต้องด้านสถิติ ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ปรับปรุงเนื้อหา มากเกินไป ไม่สอดคล้องกับเวลา จัดรูปแบบของการจัดกิจกรรมให้น่าสนใจ ผู้วิจัยได้ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและได้นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งและได้รับความเห็นชอบแล้ว

4.3 นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 (วัดใน) อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และยังไม่ได้เรียนเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน โดยดำเนินการทดลองดังนี้

ครั้งที่ 1 ทดลองรายบุคคลกับนักเรียน 3 คน โดยเลือกนักเรียนที่เก่งปานกลาง อ่อน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา ขั้นตอนในการเรียน ความยากง่ายของเนื้อหา และความเหมาะสมของเวลาต่อกิจกรรมในแต่ละชุดการสอน

ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนมีความสงสัยในการทำกิจกรรมในบัตรคำสั่งซึ่งไม่ชัดเจน เพราะนักเรียนมักอ่านคำสั่งไม่ละเอียด ด้านเนื้อหา นักเรียนมักอ่านเนื้อเรื่องไม่หมด เพราะเนื้อหามาก ทำให้ไม่เข้าใจ ผู้วิจัยต้องอธิบายให้อ่านบัตรเนื้อหาให้ครบแล้วอ่านบัตรกิจกรรมว่าให้ทำอะไรบ้าง ศึกษาตามลำดับขั้นตอนและการปฏิบัติตามขั้นตอนซึ่งนักเรียนต่างปฏิบัติได้ดีขึ้น สำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำครูต้องให้ความช่วยเหลือเป็นพิเศษ เพราะเด็กเหล่านี้จะอ่านช้า ทำความเข้าใจเนื้อหาและคำถามช้ากว่าเด็กที่มีผลการเรียนดีและปานกลาง นอกจากนี้มีข้อผิดพลาดที่นักเรียนพบ เช่น คำถามและบัตรบันทึกกิจกรรมไม่สอดคล้องกัน พิมพ์ผิด ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุง แก้ไขให้ถูกต้องดังนี้

1. ปรับปรุงเนื้อหาซึ่งบางเรื่องยากเกินไปและมีมากไม่สอดคล้องกับเวลาจึงได้ทำการแก้ไขปรับปรุง ทั้ง 5 ชุดการสอน โดยการลดเนื้อหาและแบบฝึกหัดลงแต่ครอบคลุมเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. ปรับปรุงกิจกรรมเพื่อเป็นการกระตุ้นให้เด็กได้คิดร่วมกัน บางกิจกรรมต่างคนต่างคิดเพื่อต้องการให้กระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงออก และตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องมีส่วนร่วมในแก้ปัญหาเพื่อตนเองและส่วนรวม เพิ่มเพลงและบทบาทสมมติในกิจกรรม โดยปรับปรุงทั้ง 5 ชุดการสอน

3. ปรับปรุงบัตรกิจกรรมและบัตรบันทึกกิจกรรมการตั้งคำถามและตอบคำถาม
ทั้ง 5 ชุดการสอนให้สอดคล้องกัน

4. ปรับปรุงการพิมพ์ให้ถูกต้องและใช้ภาษาให้เข้าใจง่ายและชัดเจน

ครั้งที่ 2 นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียน 6 คน โดยคณะนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง อ่อน ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาก่อน เพื่อตรวจสอบขั้นตอนในการเรียนและความเหมาะสมของเวลาต่อกิจกรรม และหาข้อบกพร่องของชุดการสอน ผู้วิจัยสังเกตและจดบันทึกข้อบกพร่อง พบว่า

ต้องปรับปรุงเนื้อหาให้สอดคล้องกับเวลาและและจัดกิจกรรมให้หลากหลายมากขึ้น เพิ่มเพลง ปริศนาคำทาย สร้างสถานการณ์บทบาทสมมติ เพื่อสร้างความสนใจ การตั้งคำถามให้ตอบร่วมกัน เพื่อเพิ่มกิจกรรมการคิดร่วมกัน ตัดสินใจร่วมกัน ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ผูกให้กล้าแสดงออก เพื่อปลูกฝังความรักความสามัคคีและความเป็นประชาธิปไตย

จัดหาสื่อของจริงเพื่อประกอบการเรียน โดยใช้สื่อที่มีอยู่จริงในโรงเรียน เช่น หลอดไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ได้จัดทำขึ้นบางส่วนเพื่อให้เห็นถึงความแตกต่าง รูปร่างลักษณะของหลอดแต่ละชนิด รวมทั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ บางอย่างผู้วิจัยเตรียมมา ถ้าที่โรงเรียนไม่มี เช่น เตารีดไอน้ำ เตารีดกดทับ และหม้อหุงข้าวบางชนิดให้หลากหลายมากขึ้น เพิ่มกระบวนการระดมความคิดร่วมกันทำงานร่วมกัน การตัดสินใจ นักเรียนได้ปฏิบัติจริงจากสื่อของจริงเพื่อให้มีความรู้ในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดให้ถูกต้องเป็นแนวทางในการเลือกซื้อเพื่อนำมาใช้ อย่างประหยัดได้

ครั้งที่ 3 นำชุดการสอนเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน ทั้ง 5 ชุดที่ได้รับการแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 10 คน ที่ไม่เคยเรียนเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้ามาก่อนเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน

ในขั้นนี้ได้มีการปรับปรุงเนื้อหาบางตอนให้ชัดเจนและไม่สับสนในคำสั่ง และปรับปรุงเวลา และแก้ไขคำถามในบัตรบันทึกกิจกรรมที่มีคำถามมากทำให้นักเรียนต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจคำถาม การหาคำตอบและการเขียนคำตอบ จึงแก้ไขโดยลดจำนวนคำถามเพื่อบันทึกข้อมูลให้น้อยลง เพื่อนักเรียนจะได้มีเวลาในการอภิปรายและสรุปบทเรียน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นพร้อมที่จะนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพต่อไป

4.4 นำชุดการสอน เรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขถูกต้องแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล ๒ (วัดโน) อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 30 คน

ทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดการสอน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อเรียนครบทุกชุดการสอนแล้ว ทำการตรวจแบบทดสอบแล้วนำไปหาประสิทธิภาพต่อไป

การทดลองครั้งนี้ปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจ และให้ความร่วมมือ ในการปฏิบัติการเป็นอย่างดี เริ่มตั้งแต่การแบ่งกลุ่มซึ่งครูจะบอกวิธีการแบ่งกลุ่มเพื่อให้นักเรียน ตื่นเต้นในแต่ละครั้งไม่เหมือนกัน เช่นแบ่งโดยให้คนที่เกิดวันเดียวกันหรือเกิดปีเดียวกัน หรือ โดยการนับได้เลขเหมือนกัน หรือการให้สิ่งของ ถ้าได้เหมือนกันอยู่ด้วยกัน เป็นต้น เมื่อได้กลุ่ม แล้วการเลือกประธานและเลขาใช้วิธีการประชาธิปไตยโดยให้ทุกคนในกลุ่มยกมือขึ้นพร้อมชูนิ้วชี้ แล้วให้มองหน้าเพื่อนแต่ละคนในกลุ่มของตนเองไว้ในใจว่าจะเลือกใครเป็นประธานหรือเลขา เมื่อครูบอกชี้ ให้ทุกคนชี้ไปที่คนที่เราเลือกไว้ในใจ ใครที่ถูกชี้มากที่สุดเป็นผู้ถูกเลือกซึ่งนักเรียน มักชี้คนที่มีความสามารถ ด้านต่าง ๆ และมีความรับผิดชอบ ประธานกลุ่มจะมีหน้าที่ดำเนิน กิจกรรมตั้งแต่ติดต่อประสานงานกับครู เช่นรับและส่งเอกสารต่าง ๆ การอ่านบัตรคำสั่งหรือ บัตรเนื้อหา เป็นผู้นำในการปฏิบัติกิจกรรม บางกลุ่มประธานอาจมอบหมายให้คนอื่นในกลุ่ม ปฏิบัติงาน ในชุดแรกนักเรียนยังไม่คุ้นเคยในการปฏิบัติกิจกรรมอาจมีปัญหาบ้าง ครูได้อธิบาย ให้เข้าใจนักเรียนสามารถทำได้ดีชุดหลัง ๆ ไม่ต้องอธิบายมากนักนักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติเองได้ นอกจากนี้จะมีปัญหาบางอย่างที่ไม่เข้าใจหรือคำถามของครูชัดเจน ครูจะช่วยเหลือ สังเกตว่า นักเรียนที่มีผลการเรียนดี และเป็นผู้มีความรับผิดชอบมักถูกมอบหมายงานบ่อย ๆ ครูต้อง พยายามให้นักเรียนในกลุ่มเปลี่ยนหน้าที่กันทำ เพื่อฝึกให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม และ กล้า แสดงออก

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ เอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
2. วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหา เรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้านเพื่อสร้าง แบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์การสอนโดยกำหนดพฤติกรรม ที่ต้องการวัด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้
3. ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการประหยัดพลังงาน ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่ใช้ในการทดลอง
4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบตามขั้นตอนดังนี้

4.1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และนำมาปรับปรุงแก้ไข เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำแบบทดสอบเสนอผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ ตรวจสอบการใช้คำถาม และตัวเลือก

4.2 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด จากการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่าน โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

+ 1 = แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 = ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

- 1 = แน่ใจว่าข้อสอบไม่ได้วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

4.3 บันทึกผลการพิจารณาลงความเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านในแต่ละข้อ แล้วหาคะแนนผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมดเป็นรายข้อ (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์, 2527, หน้า 69)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเนื้อหาวิชาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิเนื้อหา

4.4 คัดข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ตั้งแต่

.50 ขึ้นไป ได้จำนวน 36 ข้อ นำมาปรับปรุงแก้ไขด้านภาษาและตัวเลือก เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบ

4.5 นำแบบทดสอบทั้ง 36 ข้อ ไปทดลอง (tryout) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล ๒ (วัดโน) อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ซึ่งเรียนเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้านแล้ว จำนวน 10 คน โดยผู้วิจัยทำการทดลองด้วยตนเอง

4.6 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน ตามเกณฑ์การให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกินกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้

สูตรของ เบรนนอน (Brennon index) (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 83 - 84) ซึ่งมีดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน	ดัชนีเบรนนอนหรือดัชนีอำนาจจำแนก
N_1 แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์คะแนนจุดตัด
N_2 แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด
U แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_1 ตอบข้อสอบถูก
L แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_2 ตอบข้อสอบถูก

4.7 นำผลการตรวจแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 210) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ p แทน	ความยากง่ายของแบบทดสอบ
R แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูก
N แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูกทั้งหมด

โดยการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ ตามเทคนิคของแองกอฟ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 127 - 129) ที่อาศัยหลักความน่าจะเป็นที่นักเรียนซึ่งมีสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่ยอมรับได้ตอบข้อสอบถูก โดยการนำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปให้ครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พิจารณา การตอบข้อสอบแต่ละข้อเป็นเท่าไร นำค่าความน่าจะเป็นที่พิจารณาได้ มาหาค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของความน่าจะเป็น และกำหนดเป็นคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

4.8 เลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ จากข้อสอบจำนวน 36 ข้อ เลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป นำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร ลีวิงสตัน (Livingston) (อเนก เพียรอนุกุลบุตร, หน้า 563) ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} S^2 + (\bar{X}-C)^2}{S^2 + (\bar{X}-C)^2}$$

เมื่อ r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิวิสตัน
r_u	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR - 20
S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบ
X	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ
c	แทน	คะแนนจุดตัด

$$r(KR-20) = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ $r(KR-20)$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้
n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำคะแนนสอบถูกแต่ละข้อ
q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำข้อสอบผิดในแต่ละข้อ ($1 - p$)
S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้งฉบับ

4.9 นำข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.2 - 1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.80 มีค่าความเชื่อมั่น 0.94 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

ผู้วิจัยนำชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สมบูรณ์แล้ว ไปดำเนินการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ของโรงเรียนเทศบาล 2 (วัดใน) อำเภอจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 30 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ใช้เวลาในการสอน 30 คาบ คาบละ 20 นาที โดยดำเนินการสอนด้วยชุดการสอนจำนวน 5 ชุด

ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน โดยดำเนินการสอนตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีความกระตือรือร้นพร้อมที่จะเรียน โดยเริ่มจากการทบทวนความรู้เดิม ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การสนทนา การใช้คำถาม เกม และเพลง

2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม ในขั้นนี้ผู้สอนจะให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมจากคู่มือนักเรียน พร้อมฟังคำแนะนำเพิ่มเติมจากผู้สอนจากนั้นจึงให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ตามเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ จากสื่อและการปฏิบัติกิจกรรม โดยผู้สอนคอยให้คำปรึกษา คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนเกิดปัญหาในการปฏิบัติกิจกรรม

3. ขั้นสรุปบทเรียน ขั้นนี้นักเรียนจะต้องศึกษาจากบัตรสรุปบทเรียนและ ร่วมกันสรุปความรู้ความเข้าใจของนักเรียน เป็นความคิดรวบยอดในแต่ละชุดการสอน และทำแบบฝึกหัดประจำชุดการสอนแต่ละชุด เพื่อนำผลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ 80 (E_1)

3.1 เมื่อดำเนินการสอนด้วยชุดการสอนทั้ง 5 ชุดเสร็จสิ้นแล้ว ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อนำผลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ 80 ตัวหลัง (E_2)

3.2 นำกระดาษคำตอบของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาตรวจให้คะแนน โดยผู้วิจัยทำการตรวจเองแล้วนำผลการตรวจไปวิเคราะห์ ตามวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์มาตรฐาน

80 ตัวแรก คำนวณจาก

$$E_1 = \frac{\sum E_j}{N}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน

$\sum E_j$ แทน ผลรวมของประสิทธิภาพในการทำแบบทดสอบแต่ละชุด

K แทน จำนวนชุดการสอน

ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบแต่ละชุด หลังเรียนด้วยชุดการสอน คำนวณจาก

$$E_j = \frac{F_j}{N} \times 100$$

เมื่อ E_j แทน ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบแต่ละชุดหลังเรียนด้วยชุดการสอน ชุดที่ j

F_j แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบหลังเรียน ด้วยชุดการสอน ชุดที่ j

K แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

80 ตัวหลัง คำนวณจาก

$$E_2 = \frac{F_2}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

F_2 แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด