

วิธีดำเนินการวิจัย



การเตรียมตัวเพื่อกำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เตรียมตัวเป็นขั้น ๆ ดังนี้

1. สรุปความหมาย และวิธีการสอนวิทยาศาสตร์แบบทดลอง และวิธีการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสาน นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมรายชื่อ บทความ หนังสือ และวิทยานิพนธ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และความเคลื่อนไหวในวงการศึกษา

2. ศึกษาหลักสูตร โครงการสอน รวบรวมหนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย ใช้เป็นแนวทางในการที่จะสร้างหน่วยการสอนที่จะใช้ในการวิจัย

3. สร้างหน่วยการสอนด้วยวิธีการสอนแบบทดลอง ในการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วย "พลังงาน" ซึ่งมีขอบเขตเนื้อเรื่อง ดังนี้

แรงดัน และความกดดัน

- ก. ชนิดของแรงดัน
- ข. แรงดันไอน้ำ
- ค. แรงดันอากาศ
- ง. เครื่องมือวัดความดันของอากาศ
- จ. อิทธิพลของความดันของอากาศที่มีต่อมนุษย์
- ฉ. ความสัมพันธ์ของความดัน และความร้อน
- ช. ประโยชน์ของแรงดัน



ไฟฟ้า

- ก. การเกิดไฟฟ้าสถิต
- ข. การเกิดไฟฟ้ากระแส
- ค. ข้อแตกต่าง ระหว่างไฟฟ้าสถิต และไฟฟ้ากระแส
- ง. ศัวันำ และฉนวนไฟฟ้า
- จ. วงจรไฟฟ้า
- ฉ. อุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน
 - เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทที่ทำให้เกิดความร้อน
 - เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภททำให้เกิดพลังงานกล
 - เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภททำให้เกิดแสง
 - อันตรายจากไฟฟ้า
 - วิธีใช้กระแสไฟฟ้าอย่างประหยัด

ผู้วิจัยได้นำเนื้อเรื่องข้างต้นนี้มาสร้างเป็นแผนการสอน (ภาคผนวก ก.)

4. เลือกตัวอย่างประชากร ตัวอย่างประชากรที่เลือกได้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม) ปีการศึกษา 2524 ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง การแบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรนี้ ได้เลือกนักเรียนจำนวน 4 ห้อง โดยยึดคะแนนเฉลี่ยทั้งห้องที่ใกล้เคียงกันเป็นหลัก ปรากฏว่า 2 ห้องที่คะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 สำหรับคะแนนที่นำมาคิดนั้น ใช้คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ ประจำภาคต้น ซึ่งเป็นคะแนนจากภาคปฏิบัติ และจากการทดสอบรวมกัน
5. สร้างแบบสอบพร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของแบบสอบที่จะใช้ในการวัดผลการ

วิจัยนี้

สร้างแบบสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน เพื่อใช้ในการทดสอบนักเรียนก่อนและหลัง การเรียนทั้งหมด 80 ข้อ นำแบบสอบไปทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 35 คน ของ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 80 ข้อ มาวิเคราะห์เป็นรายข้อ (Item Analysis) เพื่อหาระดับความยาก (Level of Difficulty) และอำนาจจำแนก (Power of Discrimination) แล้วใช้เทคนิค 50% แบ่งกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ

การเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์แบบการทดลองนั้น แบ่งนักเรียน 36 คน ออกเป็น 8 กลุ่ม ๆ ละประมาณ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มนั้นจะมีสื่อการเรียนที่จะทดลองทุกกลุ่ม ทั้งนี้ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้ทดลองด้วยตนเองมากที่สุด โดยมีขั้นตอนในการสอน ดังนี้

1. ครูแจกกระดาษที่มีคำชี้แจงเกี่ยวกับการทดลอง มีลำดับการทดลองบอกไว้
2. การทดลองที่นักเรียนยังใช้สื่อการเรียนไม่เป็น ครูก็อธิบายการใช้สื่อการเรียนในการทดลองแต่ละครั้ง แต่ไม่เป็นการทดลองใหญ่
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมารับสื่อการเรียน
4. ให้นักเรียนทำการทดลอง
5. ให้นักเรียนบันทึกปัญหา และผลการทดลองไว้ในกระดาษที่แจกให้ และในสมุดของแต่ละคน ในการทำการทดลอง และเมื่อทำการทดลองเสร็จ
6. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน 1 คน มาเขียนผลการทดลองบนกระดานดำ
7. ครูเปรียบเทียบ และตรวจดูว่าผลการทดลองของแต่ละกลุ่มถูกหรือผิด และครูได้ซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับผลการทดลองของแต่ละกลุ่มว่า มีเหตุผลอย่างไร มีปัญหาและอุปสรรคในการทดลองอย่างไร ทำไมจึงเป็นอย่างนั้น
8. ครูอธิบายเหตุผลของการทดลองที่ถูกต้อง และอธิบายเหตุผลของการทดลองที่แตกต่างไปจากกลุ่มอื่น ๆ พร้อมทั้งอธิบายถึงหลักการและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองนั้น ๆ ให้นักเรียนฟังจนเข้าใจ ครูสรุปหลักการที่ถูกต้อง แล้วให้นักเรียนจดบันทึกลงในสมุดของตน
9. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำสื่อการเรียนมาส่งที่โต๊ะครู

แบบสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่ปรับปรุงแล้วมีจำนวน 50 ข้อ มีระดับความยาก อยู่ระหว่าง 22 ถึง 78 และมีอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง .27 ถึง .72 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่น่าไปใช้ได้ แล้วได้นำแบบสอบนี้ไปทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 31 คน โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) ซึ่งไม่ใช่กลุ่มที่ทดสอบครั้งแรก ได้นำแบบสอบนี้มาหาความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตร กูเดอร์ ริชาร์ดสัน 21 (Kuder - Richardson Formular 21)

$$K - R_{21} : R_{xx} = \frac{n}{n - 1} \left[1 - \frac{\bar{X}(n - \bar{X})}{nS_x^2} \right]$$

ได้ค่าความเที่ยง .74

7. นำแบบสอบนี้ไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างประชากรก่อนที่จะเริ่มสอนเนื้อหาทั้งหน่วย
8. ใช้หน่วยการสอนกับกลุ่มตัวอย่างประชากร นักเรียนกลุ่มทดลองเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดลอง ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบผสมผสาน ผู้วิจัยได้ทำการสอนสัปดาห์ละ 4 ครั้ง ๆ ละ 1 ชั่วโมง รวมเป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อ 1 สัปดาห์ ใช้เวลาทำการทดลองสอน 6 สัปดาห์ติดต่อกัน เริ่มทำการสอนตั้งแต่วันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2524 จนถึงวันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2525 รวมเป็นเวลา 48 ชั่วโมง
9. เมื่อสอนจบหน่วยการสอนแล้ว ได้นำแบบทดสอบที่ทดสอบก่อนเรียนมาทดสอบกลุ่มตัวอย่างประชากรอีกครั้งหนึ่ง
10. นำคะแนนจากแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนทั้งก่อนเรียน และหลังเรียน มาเปรียบเทียบกัน โดยการทดสอบค่า t ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

การวิเคราะห์ผลการทดลอง

1. ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ของกลุ่มทดลองด้วยการทดสอบค่า t
2. ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียน กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของกลุ่มควบคุมด้วยการทดสอบค่า t
3. ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียน กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองด้วยการทดสอบค่า t