

วิธีดำเนินงานและรวบรวมข้อมูล

ลำดับขั้นในการดำเนินงาน

1. การเตรียมเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง
2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง

1. การเตรียมเก็บรวบรวมข้อมูลทำดังนี้

- 1.2 การคัดเลือกตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้น

ป.ศ.ปีที่ 2 วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2515 จำนวน 120 คน  
แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน

กลุ่มที่ 1 เรียนจากครูโดยตรง เวลา 9.00 - 9.45 น.

กลุ่มที่ 2 เรียนจากเทปโทรทัศน์ที่บันทึกจากกลุ่มที่ 1 โดยผ่าน  
โทรทัศน์วงจรปิดเวลา 11.00 - 11.45 น.

กลุ่มที่ 3 เรียนจากครูโดยตรงเวลา 13.00 - 13.45 น.

กลุ่มที่ 4 เรียนจากเทปโทรทัศน์ที่บันทึกจากกลุ่มที่ 3 โดยผ่าน  
โทรทัศน์วงจรปิด เวลา 14.00 - 14.45 น.

โดยให้นักเรียนในกลุ่มที่ 1 และ 2 กลุ่มที่ 3 และ 4 มีความสามารถ  
ในการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ใกล้เคียงกันที่สุด

เลือกประชากรจากนักเรียนชั้น ป.ศ.ปีที่ 2 ซึ่งเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
ทั่วไป 5 ในเทอมปลายปีการศึกษา 2515 จากหมู่เรียนสาย ปี/8 ปี/10 ปี/11 และ  
ปี/13 จำนวน 192 คน แล้วใช้ข้อทดสอบวัดความสัมฤทธิผลและติดตามวิชาวิทยาศาสตร์

ของกรรมการฝึกหัดครู ซึ่งเป็นแบบวัดความเข้าใจและความจำในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์  
ทั่วไป 1 - 4 และนักเรียนที่จะเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป 5 จะต้องเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์ทั่วไป 1 - 4 มาก่อน ทำการทดสอบเมื่อวันที่ 6 ตุลาคม 2515 จากผล  
การทดสอบได้คัดเลือกนักเรียนไว้กลุ่มละ 30 คน

### 1.3 การเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

#### 1.3.1 เลือกเนื้อหาที่จะทำการทดลอง เนื้อเรื่องที่เลือกมาทำ การทดลองครั้งนี้คือ

- การทดลองการเกิดไฟฟ้าของฟาราเดย์
- ไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ
- หลอดฟลูออเรสเซนต์ และหลอดนีออน
- แวนชยาย

สาเหตุที่เลือกหัวข้อทั้ง 4 มาใช้ในการทดลอง เพราะลักษณะของเนื้อหา  
แตกต่างกันในการสอน คือ เรื่องการทดลองการเกิดไฟฟ้าของฟาราเดย์ เป็นการทดลอง  
สาธิต เรื่องไฟฟ้ากระแสตรง และไฟฟ้ากระแสสลับ การสอนเป็นลักษณะการบรรยาย  
เรื่องหลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอดนีออน การสอนเป็นลักษณะการปฏิบัติ และเรื่อง  
แวนชยาย มีลักษณะการสอนเป็นการคำนวณ ซึ่งลักษณะการสอนทั้ง 4 แบบ เป็นการสอน  
อยู่เป็นประจำในวิชาวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา

#### 1.3.2 เลือกและเตรียมอุปกรณ์การสอน

เรื่อง การทดลองการเกิดไฟฟ้าของฟาราเดย์ ได้แก่

- ภาพแสดงการไหลของไฟฟ้ากระแสตรงในวงจร
- ภาพแสดงการไหลของไฟฟ้ากระแสสลับในวงจร
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับอย่างง่าย
- Galvanometer 1 อัน

### เรื่อง ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ ใต้แก่

- Galvanometer 1 อัน
- แม่เหล็กถาวรชนิดแท่ง 1 แท่ง และชนิดเกือกม้า 2 อัน
- ลวดตัวนำชนิดอาน้ำยาเบอร์ 18 ยาว 2 เมตร และสายไฟหุ้ม P.V.C. 2 เส้น ยาวเส้นละ 1 ฟุต
- ภาพแสดงสนามแม่เหล็กที่เกิดจากแท่งแม่เหล็กถาวร
- ภาพแสดงการทดลองจรรยาการทดลองของฟาราเดย์

### เรื่อง หลอดฟลูออเรสเซนต์ และนีออน ใต้แก่

- ภาพแสดงส่วนประกอบภายในหลอดฟลูออเรสเซนต์
- ภาพแสดงวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์
- หลอดฟลูออเรสเซนต์ 220 V. 10 W. 1 หลอด
- สตาร์ทเตอร์ 10 W. 1 อัน
- บาลาสต์ 220 V. 10 W. 1 อัน
- สายไฟ ปลั๊ก และสวิตช์
- ภาพแสดงวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่มีคอนเดนเซอร์ในวงจร
- ภาพแสดงส่วนประกอบและวงจรหลอดนีออน

### เรื่อง แวนชยาย ใต้แก่

- ภาพแสดงส่วนประกอบของเลนส์นูน
- เลนส์นูนพร้อมค้ำจับ 4 อัน
- Optical Bench 1 ชุด

1:3.4 เขียนข้อทดสอบ 4 ชุด ข้อทดสอบในเรื่อง การทดลองการเกิดไฟฟ้าของฟาราเดย์ ไฟฟ้ากระแสตรง และไฟฟ้ากระแสสลับ และเรื่องหลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอดนีออน เป็นข้อทดสอบเป็นข้อสอบ Multiple Choice 4 ตัวเลือก ชุดละ 10 ข้อ ส่วนเรื่อง แวนชยาย เป็นข้อสอบแบบ Multiple Choice เช่นกัน

แต่มี 5 ข้อ โดยให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 คำตอบเท่านั้น เพื่อใช้ทดสอบความเข้าใจ  
ในบทเรียน

#### 1.4 การทดสอบข้อสอบก่อนการทดลองดำเนินการดังนี้

1.4.1 นำข้อทดสอบที่สร้างเสร็จทั้ง 5 ชุด ไปทำการทดสอบกับ  
นักเรียนวิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยาชั้นปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป 5 ในเทอม  
ที่ 2 ของปีการศึกษา 2515 เพื่อคัดเลือกและวิเคราะห์ความเชื่อถือได้ และความยาก  
ง่ายของข้อทดสอบแต่ละข้อ โดยวิธีวิเคราะห์สั้น (Short Methods of Item  
Analyses) ตามแบบของ Henry E. Garnett<sup>1</sup>

1.4.2 นำบทโทรทัศน์มาซ่อมบันทึกเทป เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องก่อนที่  
จะสอนและบันทึกเทปบทเรียนนั้น

2. การเก็บข้อมูลและรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง ทำการทดลอง 8 ครั้ง  
ในระหว่างวันที่ 5 - 11 มกราคม 2516 คือ วันที่ 5 ทำการทดลองเวลา 9.00-10.00  
และ 13.00-15.00 น. วันที่ 8 เวลา 13.00-15.00 น. วันที่ 9 ทำการทดลอง  
เวลา 9.00-11.00 และ 13.00-15.00 น. วันที่ 10 ทำการทดลองเวลา 9.00-11.00  
วันที่ 11 ทำการทดลองเวลา 9.00-11.00 น. และ 13.00-15.00 น. โดยให้  
นักเรียนกลุ่มควบคุมเรียนจากครูโทรทัศน์โดยตรง ขณะเดียวกับบันทึกเทปรายการสอน  
ทั้งหมดเพื่อเปิด (Play - Back) ให้นักเรียนกลุ่มทดลองเรียนจากโทรทัศน์ในชั่วโมง  
ถัดไป มีการบันทึกเทปใหม่ทั้ง 8 ครั้งทำการทดลอง ใช้เวลาในการสอน 45 นาที  
แล้วทดสอบท้ายชั่วโมง 10 นาที ทุก ๆ ครั้ง

---

<sup>1</sup>Henry E. Garnett, Testing for Teacher (New York : American  
Book, 1959), pp. 219 - 225.

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบวัดความเข้าใจ และความจำจากกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้งภาคเช้าและภาคบ่ายได้นำมาวิเคราะห์ร่วมกัน ด้วยวิธีทางสถิติดังต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบทั้งหมดมาตรวจให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน และหาคะแนนเฉลี่ย
2. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบความเข้าใจและความจำต่อเนื้อหา โดยวิธีทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิต

จากข้อมูลที่ไม่มีความสัมพันธ์กันโดยใช้การทดสอบค่า Z (Z - test)

สูตร<sup>2</sup>

$$S(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) = \sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}$$

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}$$

- เมื่อ
- $N_1$  = จำนวนประชากรในกลุ่มทดลอง
  - $N_2$  = จำนวนประชากรในกลุ่มควบคุม
  - $S_1$  = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในกลุ่มทดลอง
  - $S_2$  = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในกลุ่มควบคุม
  - $\bar{x}_1$  = มัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มทดลอง

---

<sup>2</sup>ประคอง กรรณสุต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู พระนคร : ไทยวัฒนาพานิชย์, 2513), หน้า 87-88.

$\bar{x}_2$  = มัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มควบคุม

6.  $(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$  = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่าง  
มัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

$s$  = อัตราส่วนวิกฤต