



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่มีการทดสอบย่อยทุกสัปดาห์กับกลุ่มที่มีการทดสอบย่อย
ทุกหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ซึ่งมี
ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) ประจำปีการศึกษา 2525 จำนวน
2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน รวม 80 คน

กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีคะแนนสอบวิชาเคมีก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน
ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 โดยพิจารณาจากคะแนนสอบวิชาเคมีประจำภาคต้นปีการศึกษา
2525

2. สร้างและเลือกเครื่องมือในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

2.1 บันทึกการสอนวิชาเคมี เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของธาตุ และเรื่อง โครงสร้างอะตอม โดยแต่ละเรื่องได้แบ่งบทเรียนออกเป็น 12 ตอน แต่ละตอน ใช้เวลาสอน 1 คาบ ดังนี้

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของธาตุ

ตอนที่ 1 สมบัติของธาตุ

การทดลอง 5.1 การศึกษาสมบัติบางประการของเหล็ก
ถ่านไม้ แกรไฟต์

ตอนที่ 2 การทดลอง 5.2 การเตรียมผลิตภัณฑ์แก๊สต่าง ๆ
แบบฝึกหัด 5.1

- ตอนที่ 3 การจัดเรียงอนุภาคของสาร
- ตอนที่ 4 การทดลอง 5.3 การเตรียมผลึกของโลหะ
- ตอนที่ 5 สารประกอบคลอไรด์
การทดลอง 5.4 การเตรียมและศึกษาสารประกอบคลอไรด์
- ตอนที่ 6 สมบัติบางประการของคลอไรด์ 20 ธาตุแรก เรียงตามมวลอะตอม
ประโยชน์และโทษของสารประกอบคลอไรด์
แบบฝึกหัด 5.2
- ตอนที่ 7 สารประกอบออกไซด์
การทดลอง 5.5 การเตรียมและศึกษาสมบัติของสารประกอบออกไซด์ ✓
- ตอนที่ 8 สมบัติบางประการของสารประกอบออกไซด์ของ 20 ธาตุแรก
เรียงตามมวลอะตอม
ประโยชน์และโทษของสารประกอบออกไซด์
แบบฝึกหัด 5.3
- ตอนที่ 9 สารประกอบซัลไฟด์
การทดลอง 5.6 การเตรียมและศึกษาสมบัติของสารประกอบซัลไฟด์
- ตอนที่ 10 สมบัติบางประการของซัลไฟด์ของธาตุ 20 ตัวแรก
เรียงตามมวลอะตอม
ประโยชน์และโทษของสารประกอบซัลไฟด์ ✓
กาชเฉื่อย
แบบฝึกหัด 5.4
- ตอนที่ 11 คาบและหมู่ของธาตุ
แบบฝึกหัด 5.5
- ตอนที่ 12 ตารางธาตุ
แบบฝึกหัดท้ายบท

เรื่องโครงสร้างอะตอม

- ตอนที่ 1 แบบจำลองอะตอม
การทดลอง 6.1 กล้องปริศนากับแบบจำลอง
- ตอนที่ 2 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
การทดลอง 6.2 การนำไฟฟ้าของสารละลาย
- ตอนที่ 3 หลอดรังสีคาโทด
แบบฝึกหัด 6.1
- ตอนที่ 4 แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
อนุภาคมูลฐานของอะตอม
เลขมวล เลขอะตอม ไอโซโทป
การหามวลอะตอมของธาตุจากมวลอะตอมและปริมาณ
ของไอโซโทป
- ตอนที่ 5 แบบฝึกหัด 6.2
การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม
สเปกตรัม
- ตอนที่ 6 การทดลอง 6.3 สีของเปลวไฟและเส้นสเปกตรัม
ของสารประกอบบางชนิด
- ตอนที่ 7 เส้นสเปกตรัมกับการจัดอิเล็กตรอน
แบบฝึกหัด 6.3
- ตอนที่ 8 พลังงานอ็อกไนเซชัน
ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนในอะตอม
- ตอนที่ 9 แบบฝึกหัด 6.4
แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่หมอก
ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของอะตอมกับตารางธาตุ (1)
- ตอนที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของอะตอมกับตาราง
ธาตุ (2)
แบบฝึกหัด 6.5

ตอนที่ 11 อิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 12 แบบฝึกหัดท้ายบท

2.2 แบบทดสอบย่อย (Formative Test) คำเนิการสร้างตามลำดับชั้น
ดังนี้

2.2.1 สร้างแบบทดสอบย่อยตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละ
หัวข้อย่อยตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดอยู่ในคู่มือครู แบบทดสอบย่อยเป็นแบบเลือกตอบ
(Objective Multiple Choices) ชนิด 4 ตัวเลือก

2.2.2 ตรวจสอบแบบทดสอบย่อยโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อ
ตรวจสอบความมั่นคงตามเนื้อหา (Content Validity) การใช้ภาษาแล้วนำมา
ปรับปรุงแก้ไข

2.2.3 นำแบบทดสอบย่อยที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองสอบกับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ปทุมวัน) และนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบดินทร์เคษา โรงเรียนละ 45 คน เป็นจำนวนนักเรียน
ที่สอบแบบทดสอบย่อย 90 คน

2.2.4 นำคะแนนจากข้อ 2.2.3 มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจ
จำแนก (Discrimination Power) ค่าระดับความยาก (Degree of Difficulty)
โดยใช้เทคนิค 27 % (High-Low 27 Percent Group Method of Item
Analysis) (ยุพิน พิพิธกุล 2519: 147) โดยใช้สูตรของนอร์แมน อี กรอนสันด์
(Norman E. Gronlund 1968: 87)

เลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไปและค่าความยาก
ง่ายระหว่าง 20-80 %

2.2.5 หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบโดย
ใช้วิธีของ คูเคอร์-ริชาร์ดสัน สูตร 20 (K.R.20) (Robert L. Ebel 1972: 148)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma_t^2} \right]$$

r_{tt}	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบสอบ
K	แทน	จำนวนข้อในแบบสอบ
p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก
q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด
$\sum pq$	แทน	ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ (ในกรณีที่ให้คะแนนแบบ ศูนย์-หนึ่ง)
σ_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

2.2.6 จักขอทดสอบย่อยของแต่ละเรื่องออกเป็น 3 ชุด ตามลำดับหัวข้อที่เรียนจบในแต่ละสัปดาห์สำหรับ ทดสอบกลุ่มทดลองทุกสัปดาห์

2.3 แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Summative Test) ดำเนินการเป็นลำดับขั้นดังนี้

2.3.1 สร้างแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละเรื่องตามที่กำหนดอยู่ในคู่มือครูวิชาเคมี (ว.032) เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของธาตุจำนวน 48 ข้อ และเรื่อง โครงสร้างอะตอมจำนวน 60 ข้อ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์นี้เป็นแบบเลือกตอบ (Objective multiple Choices) ชนิด 4 คำเลือก

2.3.2 ตรวจสอบแบบสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความแม่นยำของเนื้อหา ความชัดเจนของการใช้ภาษาเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.3.3 ทดลองใช้แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยนำแบบสอบที่ได้รับปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ปทุมวัน) จำนวน 90 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบดินทร์เดชา จำนวน 90 คน รวมเป็น 180 คน

2.3.4 นำคะแนนจากการสอบในข้อ 2.3.3 มาวิเคราะห์รายข้อหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) ค่าระดับความยาก (Degree of Difficulty) โดยใช้เทคนิค 27 % (High-Low 27 Percent Group Method of Item Analysis) (ยุพิน พิพิธกุล 2519: 147) โดยใช้สูตรของนอร์แมน อีกรอนลันด์ (Norman E. Gronlund 1968: 87)

2.3.5 หากค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบโดย
ใช้วิธีของ คูเคอร์-ริชาร์ดสัน สูตร 20 (K.R. 20) (Robert L. E bel 1972: 148)

2.3.6 เลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และค่า
ความยากง่ายระหว่าง 20-80 % เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของธาตุ จำนวน
40 ข้อ และ เรื่อง โครงสร้างอะตอม จำนวน 50 ข้อ รวมเป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์
จำนวน 90 ข้อ

3. สภาพการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนด้วยตนเองเป็นเวลา 6 สัปดาห์ แต่ละเรื่อง
ใช้เวลาเท่ากันคือ เรื่องละ 3 สัปดาห์ โดยแต่ละสัปดาห์มีจำนวนเวลาเรียน 4 คาบ
การทดลองเริ่มตั้งแต่วันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2526 ถึงวันจันทร์ที่ 14 กุมภาพันธ์
พ.ศ. 2526

การดำเนินการสอนใช้เนื้อหาเดียวกัน วิธีสอนวิธีเดียวกัน จำนวนเวลา
ที่ใช้เท่ากัน

กลุ่มทดลอง มีการทดสอบย่อยทุกสัปดาห์ โดยสอบทุกวันจันทร์หลังสิ้นสุด
การเรียนในแต่ละสัปดาห์ โดยใช้เวลาระหว่างพักกลางวันระหว่างเวลา 12.15-12.45 น.
เป็นจำนวนทั้งสิ้น 6 ครั้ง จาก 2 หน่วยการเรียน หน่วยการเรียนละ 3 ครั้ง

กลุ่มควบคุม มีการทดสอบย่อยเมื่อเรียนจบในหนึ่งหน่วยการเรียน จึงมี
การทดสอบย่อย 2 ครั้ง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อการสอนสิ้นสุดลง ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเมื่อวันที่ 9 มีนาคม
พ.ศ. 2526 โดยให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม จำนวน 80 คน ทำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชาเคมี เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของธาตุ และ เรื่อง โครงสร้าง
อะตอม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 90 ข้อ ในเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนจากการตรวจกระดาษคำตอบแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาเคมีของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งให้คะแนนข้อถูก 1 คะแนน และข้อผิด 0 คะแนน มาวิเคราะห์ ดังนี้

5.1 ค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic mean) คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนน ที่ได้จากการทดสอบของตัวอย่างประชากรทั้ง 2 กลุ่ม โดยการใช้สูตร (ประกอบ กรรณสูต 2522: 42).

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่ามัธยฐานเลขคณิต

$\sum fx$ แทน ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

5.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยการใช้สูตร (ประกอบ กรรณสูต 2522: 51)

$$s.d. = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2}$$

เมื่อ s.d. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum fx^2$ แทน ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกำลังสองกับความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น

$\sum fx^2$ แทน ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกำลังสองกับความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

5.3 ค่าแนวความมีนัยสำคัญของคะแนนในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตัวอย่างประชากรทั้ง 2 กลุ่ม

5.3.1 ค่าแนวหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยโดยใช้สูตร (ประกอบ กรรณสูต 2522: 88)

$$\sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}$$

เมื่อ σ_1	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของนักเรียนในกลุ่มทดลอง
σ_2	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของนักเรียนในกลุ่มควบคุม
N_1	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มทดลอง
N_2	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มควบคุม

5.3.2 ค่าสถิติค่า t (t-test) โดยใช้สูตร (ประกอบ กรรณสูต

2522: 91)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

เมื่อ t	แทน	อัตราส่วนวิกฤต
\bar{X}_1	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มทดลอง
\bar{X}_2	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มควบคุม
s_1^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
s_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม
N_1	แทน	จำนวนประชากรกลุ่มทดลอง
N_2	แทน	จำนวนประชากรกลุ่มควบคุม

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย