

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของการใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมณฑลที่มีต่อการเปลี่ยนมณฑลที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนในวิชาเคมี มีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. เลือกตัวอย่างประชากร
4. ดำเนินการทดลอง
5. วิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน คู่มือครู และตำรา เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในบทเรียนเรื่องโครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ 1 และ ก๊าซ ของเหลว ของแข็ง ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ( ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ) ของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อรวบรวม เนื้อหาและมณฑลที่นักเรียนต้องศึกษา
2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัย ของ วราภรณ์ ธิรสิริ ซึ่งได้สำรวจมณฑลที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
3. ศึกษาเอกสาร หนังสือและงานวิจัยต่างๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการวิจัย การสร้างเครื่องมือในการวิจัย เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแบบทดสอบ
4. ศึกษาเอกสารและงานวิจัย เกี่ยวกับเทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมณฑล เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

## การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนในวิชาเคมี ซึ่งใช้เป็นทั้งแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้คือ

1.1 ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน คู่มือครู และตำรา เพื่อรวบรวมเนื้อหาและมโนทัศน์ที่นักเรียนต้องศึกษาในบทเรียนเรื่องโครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ 1 และ ก๊าซ ของเหลว ของแข็ง

1.2 ศึกษาผลการวิจัยของ วราภรณ์ ธิรสิริ เกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน แล้วนำมาใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการสร้างแบบทดสอบ

1.3 สร้างแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบมีทั้งหมด 42 ข้อ โดยทดสอบ 10 มโนทัศน์ แต่ละมโนทัศน์ออกแบบทดสอบอย่างน้อย 3 ข้อ และในแต่ละข้อจะประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1.3.1 ส่วนแรก เป็นคำถามให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจาก ก-ง เพียงคำตอบเดียว

1.3.2 ส่วนหลัง เป็นเหตุผลของการตอบในส่วนแรกให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือกที่กำหนดให้ และนอกจากนี้ยังมีตัวเลือกปลายเปิดให้เติมเหตุผลอื่นๆ ที่ไม่มีในตัวเลือกที่กำหนดให้อีกด้วย

สำหรับเกณฑ์ในการให้คะแนนนั้น ถ้านักเรียนตอบถูกทั้งสองส่วนให้ 1 คะแนน ถ้าตอบถูกส่วนใดส่วนหนึ่งหรือผิดทั้งสองส่วนให้ 0 คะแนน

1.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านตรวจความถูกต้องและความตรงเชิงเนื้อหา แล้วปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ดังนี้

1.5.1 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีรัตนบุรี จำนวน 92 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากร แล้วคำนวณค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ และค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 ผลการคำนวณพบว่า มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง  $-0.04-0.80$

ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.10-0.67 และค่าความเที่ยง 0.79 เพื่อให้แบบทดสอบเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .2 ขึ้นไปถึง +1 จึงได้มีการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 แบบทดสอบหลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้วมีทั้งหมด 30 ข้อ

#### 1.5.2 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีรัตนบุรีอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งไม่ซ้ำกับกลุ่มแรก และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรัตนบุรีเบศรีรวมทั้งสิ้นจำนวน 94 คน คำนวณหาค่าอำนาจจำแนกพบว่ามีความระหว่าง 0.21-0.83 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.21-0.71 และค่าความเที่ยง 0.84 แบบทดสอบที่ได้นี้เป็นฉบับที่นำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างประชากร

### 2. แผนการสอน แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

#### 2.1 แผนการสอนวิชาเคมีแบบจัดกรอบมรณทัศน์มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

##### 2.1.1 ศึกษาคู่มือครู แบบเรียน และตำรา

##### 2.1.2 เขียนแผนการสอนโดยระบุรายละเอียดเกี่ยวกับ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระโดยย่อ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน วิธีวัดและประเมินผล สำหรับในส่วนที่เป็นกิจกรรมการเรียนการสอน มีการนำกิจกรรมการสอนแบบจัดกรอบมรณทัศน์มาใช้

##### 2.1.3 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจ

##### 2.1.4 ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 1 ท่านตรวจสอบ

อีกครั้งหนึ่ง

#### 2.2 แผนการสอนวิชาเคมีแบบบรรยาย มีขั้นตอนการสร้างเช่นเดียวกับ

แผนการสอนแบบจัดกรอบมรณทัศน์ แต่ต่างกันในส่วนที่เป็นกิจกรรมการเรียนการสอน

### การเลือกตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดเขมาภิรตารามจำนวน 68 คน ในปีการศึกษา 2536 ซึ่งมีขั้นตอนการเลือกตัวอย่างประชากรดังนี้

1. ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 6 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 208 คน ทำแบบทดสอบวัดมรรคนักเรียนที่คลาดเคลื่อนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วคัดเฉพาะนักเรียนที่มีมรรคนักเรียนที่คลาดเคลื่อนตั้งแต่ 2 ใน 3 ขึ้นไปของมรรคนักเรียนทั้งหมดในบทเรียนเรื่องโครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ 1 และ ก๊าซ ของเหลวของแข็ง เป็นนักเรียนที่มีมรรคนักเรียนที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี ซึ่งในการคัดเลือกนักเรียนที่มีมรรคนักเรียนที่คลาดเคลื่อนเพื่อนำมาใช้เป็นตัวอย่างประชากรนั้น มีขั้นตอนในการพิจารณาดังนี้

1.1 พิจารณาคำตอบของนักเรียนจากการตอบแบบทดสอบในแต่ละข้อโดย  
ใช้เกณฑ์ดังนี้

1.1.1 ตอบถูกต้องทั้งสองส่วน แสดงว่ามีความเข้าใจถูกต้องในข้อนั้น  
ให้ 1 คะแนน

1.1.2 ตอบส่วนใดส่วนหนึ่งถูกต้อง หรือตอบผิดทั้งสองส่วนแต่สัมพันธ์กัน  
แสดงว่ามีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในข้อนั้น ให้ 0 คะแนน

1.1.3 ตอบผิดทั้งสองส่วนและไม่สัมพันธ์กัน แสดงว่าไม่มีความรู้  
ในข้อนั้น ให้ 0 คะแนน

1.2 พิจารณาแต่ละมรรคนักเรียนว่านักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนหรือไม่  
ใช้เกณฑ์ดังนี้คือ ในแต่ละมรรคนักเรียนจะออกแบบทดสอบ 3 ข้อ ถ้านักเรียนมีความเข้าใจ  
คลาดเคลื่อนตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไปจากทั้งหมด 3 ข้อ ถือว่ามรรคนักเรียนนั้นนักเรียนมีความเข้าใจ  
คลาดเคลื่อน

1.3 พิจารณาโดยรวมว่านักเรียนแต่ละคนมีมรรคนักเรียนที่คลาดเคลื่อนหรือไม่  
โดยพิจารณาจากมรรคนักเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ทั้งหมด 10 มรรคนักเรียน ถ้านักเรียนมีมรรคนักเรียน  
ที่คลาดเคลื่อน ตั้งแต่ 2 ใน 3 ขึ้นไปของจำนวนมรรคนักเรียนทั้งหมดถือว่านักเรียนคนนั้นมีมรรคนักเรียน  
ที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมีเรื่องโครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ 1 และ ก๊าซ ของเหลว

ของแข็ง จึงตัดไว้เพื่อเป็นตัวอย่างประชากร ซึ่งตั้งแต่ 2 ใน 3 ของจำนวนมรณทัศน์ทั้งหมด  
ในที่นี้พิจารณาจาก ถ้านักเรียนที่มีมรณทัศน์คลาดเคลื่อนตั้งแต่ 7 มรณทัศน์ขึ้นไปถือว่า  
มรณทัศน์คลาดเคลื่อน

2. นำผลรวมของคะแนน ของนักเรียนที่มีมรณทัศน์คลาดเคลื่อนที่ได้จากข้อ 1.  
แต่ละคนเรียงจากน้อยไปมาก แล้วจับคู่ให้นักเรียนที่มีมรณทัศน์คลาดเคลื่อนเหมือนกันรวมทั้ง  
ได้คะแนนเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน

3. แบ่งนักเรียนแต่ละคู่ออกจากกันเพื่อเข้ากลุ่มคนละกลุ่ม ซึ่งได้ 2 กลุ่ม  
แล้วสุ่มให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม

4. คำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละกลุ่ม

5. ทดสอบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนทดสอบก่อนเรียนของ  
กลุ่มทั้งสองโดยการทดสอบค่าที (t-test) พบว่าค่ามัชฌิมเลขคณิตของตัวอย่างประชากร  
ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนทดสอบก่อนเรียน  
ในวิชาเคมี ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตัวอย่างประชากร	N	$\bar{X}$	$S_x$	t
กลุ่มทดลอง	42	3.26	1.93	0.163
กลุ่มควบคุม	42	3.19	2.00	

\*P ≤ .05

## การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลอง แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ

### 1. ขั้นเตรียม

1.1 ผู้วิจัยชี้แจงแก่กลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งสองกลุ่มเกี่ยวกับ วิธีเรียน และข้อตกลงต่างๆ ในการเรียน

1.2 ผู้วิจัยให้ความรู้เกี่ยวกับกรอบมรณทัศน์แก่นักเรียนในกลุ่มทดลอง แล้วให้นักเรียนหัดเขียนกรอบมรณทัศน์ จนนักเรียนเข้าใจและสามารถเขียนกรอบมรณทัศน์ด้วยตนเองได้อย่างถูกต้อง

### 2. ขั้นตอนการ

2.1 ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการสอน ระยะเวลาสอนสัปดาห์ละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์

2.2 ทดสอบนักเรียน หลังจากสอนครบตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลที่ได้จากการทดสอบนักเรียนมาวิเคราะห์ดังนี้

1. นำผลที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมา แจกแจงหาความถี่ ของนักเรียนที่สามารถเปลี่ยนมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เป็นมรณทัศน์ที่ถูกต้อง

2. คำนวณค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เปลี่ยนจากมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เป็นมรณทัศน์ที่ถูกต้องในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จากนั้นตามมรณทัศน์ เสนอในรูปตาราง

3. วิเคราะห์หามรณทัศน์ที่สามารถเปลี่ยนจากมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็น มรณทัศน์ที่ถูกต้อง โดยพิจารณาจากค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เปลี่ยนจากมรณทัศน์ที่ คลาดเคลื่อนเป็นมรณทัศน์ที่ถูกต้อง ถ้ามีจำนวนผู้ที่เปลี่ยนมรณทัศน์ตั้งแต่ร้อยละ 60ขึ้นไปของ จำนวนนักเรียนที่มีมรณทัศน์คลาดเคลื่อนแสดงว่ามรณทัศน์นั้นสามารถเปลี่ยนได้ แล้วนำเสนอ ในรูปตาราง

4. นำคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาคำนวณ หาค่ามัชฌิมเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. เปรียบเทียบค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนทดสอบหลังเรียน ของนักเรียน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยการทดสอบค่าที (t-test)

## สถิติที่เข้าในการวิจัย

## 1. มัชฌิมเลขคณิต

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

$\bar{x}$  แทน มัชฌิมเลขคณิต

$\sum fx$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

( ประคอง กรรณสูตร, 2525 )

## 2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$s_x = \sqrt{\frac{N \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N(N-1)}}$$

$s_x$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum fx^2$  แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนทั้งหมด

$(\sum fx)^2$  แทน กำลังสองของผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

( ประคอง กรรณสูตร, 2525 )

## 3. วิเคราะห์ค่าเอฟ (F-test)

$$F = \frac{s_{x1}^2}{s_{x2}^2}$$

$F$  แทน ค่าอัตราส่วนวิกฤต

$s_{x1}^2$  แทน กำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
ที่มากกว่า

$s_{x2}^2$  แทน กำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
ที่น้อยกว่า

( ประคอง กรรณสูตร, 2525 )

## 4. วิเคราะห์ค่าที (t-test)

4.1 กรณีที่ ความแปรปรวนของ ตัวอย่างประชากร ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความแตกต่าง  
 $\bar{X}_1, \bar{X}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนน ของ  
 ตัวอย่างประชากร กลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2  
 $n_1, n_2$  แทน จำนวนตัวอย่างประชากร  
 กลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2

4.2 กรณีที่ความแปรปรวนของตัวอย่างประชากร 2 กลุ่ม แตกต่างกัน  
 ใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความแตกต่าง  
 $\bar{X}_1, \bar{X}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ของคะแนนตัวอย่าง  
 ประชากรกลุ่มที่ 1 , กลุ่มที่ 2  
 $S_1^2, S_2^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของตัวอย่าง  
 ประชากรกลุ่มที่ 1 , กลุ่มที่ 2  
 $n_1, n_2$  แทน จำนวนตัวอย่างประชากร  
 กลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2

( ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2530 )



## 5. วิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

$$P = \frac{Ru+Rl}{2f}$$

$$D = \frac{Ru-Rl}{f}$$

P แทน ระดับความยาก

D แทน อำนาจจำแนก

Ru แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบ  
แต่ละข้อถูก

Rl แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบ  
แต่ละข้อถูก

f แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่มซึ่งต้องมี  
จำนวนเท่ากัน

( ประคอง กรรมสูตร, 2525 )

## 6. วิเคราะห์ค่าความเที่ยง โดยใช้สูตร กูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตร-20

(Kuder- Richardson Formula 20)

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

$r_{tt}$  แทน สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง

N แทน จำนวนข้อสอบในการทดสอบ

p แทน สัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อได้ถูกต้อง

q แทน สัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อผิด ( $q = 1-p$ )

pq แทน ผลคูณของสัดส่วนของผู้ตอบถูกและตอบผิด

$S_x^2$  แทน ความแปรปรวน ของคะแนน ของผู้ถูก  
ทดสอบทั้งหมด

( ประคอง กรรมสูตร, 2525 )