

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามทฤษฎีการสร้างความรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจโมเมนต์ในวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่องสมดุลเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. ตัวแปรที่ทำการวิจัย
3. รูปแบบวิธีการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 สายการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนหนองนาคำวิทยาคม อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่นที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 35 คน

2. ตัวแปรที่ทำการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรที่ทำการศึกษาดังนี้

ตัวแปรต้น คือ การสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา (PCLM : Problem-Centered Learning Model)

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและโมเมนต์ เรื่องสมดุลเคมี

3. รูปแบบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยก่อนการทดลอง (Pre-Experimental Design) ซึ่งมีรูปแบบวิธีวิจัยเป็นแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบหลังการทดลอง (One Group Posttest Only Design)

X O

X คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา

O คือ การสอบวัด ได้แก่ มโนคติวิทยาศาสตร์ และ ความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลเคมี

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

4.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลเคมี แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลเคมี มีวิธีการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาแนวคิดและหลักการเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา
- 2) ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา
- 3) ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2544 และคู่มือครูวิชาเคมีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- 4) วิเคราะห์หมโนมติและหลักการในเนื้อหาวิชาเคมีเรื่อง สมดุลเคมี
- 5) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา จำนวน 8 แผน เวลา 20 ชั่วโมง ซึ่งมีลำดับชั้นการสอน 3 ชั้น (Wheatley, 1991) ดังนี้ การสร้างงานปัญหา(Problematic tasks) การแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม (Cooperative groups) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น(Sharing)
- 6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้
- 7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจสอบและพิจารณาแล้วมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

4.2.1 แบบทดสอบความเข้าใจหมโนมติ เรื่อง สมดุลเคมี

แบบทดสอบความเข้าใจหมโนมติ เรื่อง สมดุลเคมี เป็นแบบทดสอบปรนัย ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองโดยมีการสร้าง ดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตรหนังสือเรียน คู่มือครูวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี และเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการเขียนข้อสอบ
- 2) ศึกษาเนื้อหาและวิเคราะห์หมโนมติในเนื้อหาวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี
- 3) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และจัดทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาจำนวนข้อและเวลาที่เหมาะสม
- 4) สร้างข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกและเติมเหตุผลจากตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

5) นำแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี ไปปรึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง

6) นำแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสมดุลเคมี เสนอต่อ ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้อง ความชัดเจนของเนื้อหา และความถูกต้องในการใช้ เนื้อหา รวมทั้งการหาความตรง(Validity)เชิงเนื้อหาและดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตาม ข้อเสนอแนะ โดยการหาค่าความตรงของเนื้อหาจากการหาค่าตรงชนิดตามที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ความถูกต้องและให้คะแนนดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อทดสอบนั้นเป็นตัวแทนของเนื้อหาโมเดิร์น

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อทดสอบนั้นเป็นตัวแทนของเนื้อหาของมโนเดิร์น

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อทดสอบนั้นไม่เป็นตัวแทนของเนื้อหาของมโนเดิร์น

นำคะแนนที่ได้มาแทนในสูตร

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบนั้นกับมโนคติที่ จะทดสอบ

R หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ทั้งหมด

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ถ้าค่า IOC ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ถือว่าข้อสอบนั้นเป็นตัวแทน ของมโนคติที่จะทำการทดสอบ ถ้าข้อสอบใดมีค่าต่ำกว่า 0.5 ถือว่าข้อสอบนั้นถูกตัดออกไปหรือ ต้องปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

7) นำแบบทดสอบวัดความเข้าใจมโนคติที่ผ่านการพิจารณาความถูกต้องจาก ผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้(try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหนองนาคำ วิทยาคม อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 40 คน ซึ่งผ่านการเรียนเรื่อง สมดุลเคมี มาแล้ว เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา Coefficient Alpha ของ Cronbach (อ้างถึงใน โกวิท ประมวลพฤษ, 2527) ความยากง่าย และค่าอำนาจ จำแนก

8) นำแบบทดสอบที่รวบรวมได้จากนักเรียนมาตรวจความถูกต้อง โดยใช้เกณฑ์ การให้คะแนนตามการจัดกลุ่มคำตอบที่ได้ตามระดับความเข้าใจ 5 ระดับ (Westbrook and Marek.1991 และ 1992 อ้างถึงใน เมธา สีทานาท,2546)

(1) ความเข้าใจที่ถูกต้องสมบูรณ์(Complete Understanding) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูก และให้เหตุผลถูกต้องสมบูรณ์ครบองค์ประกอบที่สำคัญแต่ละแนวคิดให้ 3 คะแนน



(2) ความเข้าใจถูกแต่ไม่สมบูรณ์(Partial Understanding) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกแต่ให้เหตุผลไม่ถูกหรือขาดองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วน ให้ 2 คะแนน

(3) ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนบางส่วน(Partial Understanding with Specific Alternative Conception) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกต้องแต่ไม่ให้เหตุผล หรือ คำตอบผิดแต่ให้เหตุผลถูกให้ 1 คะแนน

(4) ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception) หมายถึง คำตอบและเหตุผลของนักเรียนแสดงความคลาดเคลื่อนทั้งหมดให้ 0 คะแนน

(5) ความไม่เข้าใจ (No Understanding) หมายถึง คำตอบของนักเรียนไม่ตรงกับคำถามหรือนักเรียนไม่ตอบคำถามให้ 0 คะแนน

9) นำคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณ ดัง สมการต่อไปนี้

(1) การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบปรนัยและเติมเหตุผลในการ เลือกตอบเป็นรายข้อ หลังจากการตรวจให้คะแนน นำมาจัดเรียงลำดับจากสูงสุดถึงต่ำสุดแล้วแบ่ง นักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มสูง 27% และกลุ่มต่ำ 27%

$$Index \ of \ Difficulty = \frac{(S_H + S_L) - (n_T X_{min})}{n_T (X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ S_H = ผลรวม(คะแนนคุณความดี)ของคะแนนกลุ่มสูง

S_L = ผลรวม(คะแนนคุณความดี)ของคะแนนกลุ่มต่ำ

n_T = จำนวนนักเรียนทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

X_{min} = คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้

X_{max} = คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้

(2) ค่าอำนาจจำแนก ดัชนีอำนาจการจำแนก คือ ตัวแทนความแตกต่าง ระหว่างผลรวมของคะแนนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่เป็นสัดส่วนสูงสุดของความแตกต่างของ คะแนนที่เป็นไปได้ คำนวณได้จากสูตร (Whitney and sabers อ้างถึงใน โกวิท ประวาลพฤกษ์, 2527)

$$Index \ of \ Discrimination = \frac{(S_H - S_L)}{n_T (X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ S_H = ผลรวม(คะแนนคุณความดี)ของคะแนนกลุ่มสูง

S_L = ผลรวม(คะแนนคุณความดี)ของคะแนนกลุ่มต่ำ

n_T = จำนวนนักเรียนทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

X_{min} = คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้

X_{max} = คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้

(3) ทหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบกรณีการให้คะแนนไม่เป็น 0-1 ทหาค่าความเชื่อมั่นได้โดยการทหาค่า Coefficient Alpha (Cronbach อ้างถึงใน โกวิท ปรวาลพฤกษ์, 2527) สูตรการทหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นดังนี้

$$\text{Coefficient Alpha} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[\frac{1 - S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ Coefficient Alpha = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 S_i^2 = ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ
 S_t^2 = ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ
 n = จำนวนข้อในแบบทดสอบ

10) ททำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปโดยให้ครอบคลุมทุกจุดประสงค์

11) นำแบบทดสอบวัดความเข้าใจมโนคติที่ผ่านการทหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา เสนอกรรมการวิทยานิพนธ์เพื่อขอความเห็นชอบก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

4.2.2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาที่อิงเนื้อหา เรื่อง สมดุลเคมี

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลเคมี เป็นแบบทดสอบปรนัย ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง ตามทฤษฎีของโพลยา 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นการนำแผนไปใช้แก้ปัญหา ขั้นการตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา ดังนี้

1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

2) ศึกษาเนื้อหาและวิเคราะห์เนื้อหาวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี

3) สร้างข้อสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือกจากตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

4) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลเคมี ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง

5) นำแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของโพลยา (จิตินันท์ โจนะสิทธิ์, 2549)

6) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนหนองนาคำวิทยาคม อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 40 คน ซึ่งผ่านการเรียนเรื่อง สมดุลเคมีมาแล้ว เพื่อทหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

7) นำแบบทดสอบที่ได้ไปใช้ทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนหนองนาคำวิทยาคม จำนวน 35 คน

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

5.1 ทำการทดลองโดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนตามรูปแบบการสอนของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาในการสอนทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง

5.2 หลังจากเรียนจบบทเรียนเรื่องสมดุลงเคมีทั้งหมดตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความเข้าใจ โนมนิและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเพื่อทดสอบหลังเรียน(Posttest)

5.3 ตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนสำหรับการทดสอบความเข้าใจ โนมนิ

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลจากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์เชิงปริมาณดังต่อไปนี้

นำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดความเข้าใจ โนมนิในวิชาเคมี และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลงเคมี จากการทดสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์หาค่าร้อยละ แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ตามที่กำหนดสมมติฐานการวิจัยไว้ คือ ถ้านักเรียนตอบคำถาม มโนมตินั้นได้ถูกต้องสมบูรณ์และถูกต้องไม่สมบูรณ์ ถือว่านักเรียนมีมโนมติที่ถูกต้อง