

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินการเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 9 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 308 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มโดยการจับสลากมา 1 ห้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองในห้องเรียนที่จัดตามสภาพจริง (Infact group) กระบวนการวิจัยที่ใช้ คือ การวิจัยเชิงทดลอง (Experiment research) โดยศึกษากลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม วัดก่อนและวัดหลังการทดลอง (Pretest - Posttest design) มีลักษณะการทดลองดังนี้

ตารางที่ 7 แบบแผนการวิจัย Pretest - Posttest design

E1	T1	X1	T2
----	----	----	----

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E แทน กลุ่มทดลอง

X1 แทน การเรียนประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ

T1 แทน ผลการสอบวิชาเคมีเรื่องพันธะเคมีก่อนการทดลอง

T2 แทน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องพันธะเคมีหลังการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะประกอบแผนผังมโนคติ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธะเคมีเป็นข้อสอบปรนัย 4

ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ

3. แบบประเมินแผนผังมโนคติ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 ศึกษารายละเอียดและเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้จากแนวการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ดังนี้

## ตารางที่ 8 ตารางแสดงการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ

### การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้แผนผังมโนคติ ซึ่งอาจเกิดความสนใจ ความสงสัย จากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้น เป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจใคร่รู้ นำไปสู่ประเด็นที่จะศึกษาค้นคว้าให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

#### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นที่ศึกษา วิธีการศึกษาอาจเป็นการตรวจสอบ การทดลอง การปฏิบัติการสืบค้นความรู้ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างพอเพียงในการที่จะใช้ในขั้นต่อไปขั้นที่

#### 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

เป็นการนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอในรูปแบบของแผนผังมโนคติ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นการสนับสนุนหรือโต้แย้งสมมติฐานก็ได้ ผลที่ได้สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

เป็นการนำแผนผังมโนคติที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปไปอธิบายสถานการณ์เหตุการณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขึ้น

#### ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยแผนผังมโนคติ ว่ามีความรู้อะไรบ้าง รู้มากน้อยเพียงใดและนำไปประยุกต์ความรู้สู่เรื่องอื่น ๆ

1.4 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมและสื่อการเรียนการสอน

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ จำนวน 18 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

1.5.1 สารสำคัญ

1.5.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.5.3 สารการเรียนรู้

1.5.4 กิจกรรมการเรียนการสอน

1.5.5 สื่อการเรียนการสอน

1.5.6 ใบงานการเขียนแผนผังมโนคติ

1.5.7 การวัดผลและประเมินผล

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านซึ่งประกอบด้วย ผู้สอนวิชาเคมีที่ทำการสอนอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 1 ท่าน นักวิชาการด้านวิทยาศาสตร์จำนวน 1 ท่าน ผู้สอนวิชาวัดและประเมินผล ที่ทำ การสอนอย่างน้อย 5 ปีจำนวน 1 ท่าน โดยนำเสนอเป็นลำดับดังนี้ ครูคัทริยา ภูสิทธิ์ ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบรบือวิทยาคาร จังหวัดมหาสารคาม ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ศรีรินทร์ ทองธรรมชาติ สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ-มหาสารคาม และดร.ไพศาล วรคำ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ-มหาสารคาม เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของจุดประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอน สื่อ/แหล่ง การเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการ เรียนการสอน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งได้คำนึงถึงความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.0

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น-มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อ ตรวจสอบ ความเป็นไปได้ ความถูกต้องความเหมาะสม และบันทึกปัญหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

1.8 ปรับปรุงแก้ไขเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเพิ่มเติมจาก เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผล

2.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะเคมี ซึ่งมีทักษะด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การ-นำไปใช้

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเพิ่มเติมให้ชนิดเลือกตอบ ตัวเลือก สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเพิ่มเติม เรื่องพันธะเคมี ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนเคมีและทาง วัดผล จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องระหว่าง จุดประสงค์กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องทางด้านภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

ด้านความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์และพฤติกรรมที่ต้องการวัด รวมถึงการใช้ภาษาทั้ง คำถามและตัวเลือกแล้ว คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ +1 สามารถนำไปทดลองเพื่อวิเคราะห์หาค่าความ ยากง่ายได้ (ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องดังกล่าว ค)

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเพิ่มเติมที่ปรับปรุงแก้ไข แล้วทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนเรื่อง พันธะเคมีมาแล้ว จำนวน 37 คน

2.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก-ง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายข้อ โดยหาจากสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบเซรียล (Point biserial correlation) (สมบัติ ห้ายเรือคำ. 2553 : 92-93) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) มีค่า ตั้งแต่ 0.20 - 0.70 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่า 0.20 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ พบว่ามีค่า ความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.28 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 (ภาคผนวก ง)

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเพิ่มเติมที่คัดเลือกไว้ จำนวน 40 ข้อ มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสันพบว่า มีค่าเท่ากับ 0.88 (ภาคผนวก-ง)

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไปเก็บข้อมูลกับ กลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

### 3 การสร้างแบบประเมินแผนผังมโนคติ

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินแผนผังมโนคติจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการ วัดผลประเมินผล

3.2 สร้างแบบประเมินผังมโนคติสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการกำหนดการ ประเมิน

3.3 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนเคมีและทางวัดผล จำนวน 3 ท่าน ชูคดีตรวจสอบความสอดคล้อง ระหว่างเกณฑ์การประเมินกับพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน ความถูกต้อง 3 ด้าน ได้แก่ เนื้อหา ความรู้ การจัดการเนื้อหา และการออกแบบและความคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบสังเกต พฤติกรรมแบบกำหนดเกณฑ์ให้คะแนน (Rubric score) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขด้านความ สอดคล้องระหว่างเกณฑ์การประเมินและพฤติกรรมที่ต้องการวัด รวมถึงการใช้ภาษาแล้ว คัดเลือกเกณฑ์การประเมินที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) โดยมีค่าดัชนีความ

สอดคล้อง (IOC)เท่ากับ 0.5 หรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ +1 (ภาคผนวก ก)

3.4 นำประเมินผังมโนคติไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาจำนวน 1 ห้องเรียนจากทั้งหมด 9 ห้องเรียน
2. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการเรียน
3. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเพิ่มเติม เรื่องพันธะเคมี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งผ่านการตรวจสอบหาคุณภาพปรับปรุงและแก้ไขแล้ว
4. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามลำดับ ใช้เวลาสอน 18 ชั่วโมง
5. การตรวจให้คะแนนการเขียนแผนผังมโนคติแต่ละแผน ตามเกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน
6. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเพิ่มเติม เรื่องพันธะเคมี

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย
  - 1.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ), ร้อยละ(Percentage) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
  - 1.2 สถิติที่ใช้ตรวจสอบเครื่องมือ ได้แก่
    - 1.2.1 วิเคราะห์ความสอดคล้องของจุดประสงค์เนื้อหา วิธีการสอน สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
    - 1.2.2 วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

1.2.3 วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ และความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20

1.2.4 เปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t - test dependent

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง โดยคำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน  
 $\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนน  
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 123)

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ  
 f แทน ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ  
 n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 124)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$\Sigma X$  แทน ผลรวมคะแนนของนักเรียนแต่ละคน

$\Sigma X^2$  แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนนักเรียนแต่ละคน  
ในกลุ่มเป้าหมาย

## 2. สถิติสำหรับตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

2.1 หากำดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้าน-  
ความรู้และวิเคราะห์ความสอดคล้องของจุดประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอน สื่อ / แหล่งการเรียนรู้  
รู้ การวัดผลประเมินผล และตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการ-  
สอน ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (สุรวาท ทองบุ.  
2550 : 105-106)

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

เมื่อ IOC แทน ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
 $\Sigma R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หากำความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผล-  
สัมฤทธิ์ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อโดยคำนวณจากสูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ.  
2553 : 92-93)

$$p = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย  
 $P_H$  แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง  
 $P_L$  แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ  
n แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

$$r = \frac{P_n - P_1}{n}$$

เมื่อ r แทน ดัชนีอำนาจจำแนก  
 $p_n$  แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง



$p_i$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
$n$	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบคูเคอร์ ริชาร์ดสันสูตรที่ 20 (Kuder-Richardson 20 หรือ KR-20) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 97)

$$\text{สูตร } r_r = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2} \right\}$$

เมื่อ	$r_r$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$K$	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$p_i$	แทน	ค่าความยากของข้อสอบที่ $i$
	$q_i$	แทน	$1 - p_i$
	$S_x^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สถิติ t-test dependent ใช้สูตรดังนี้  
(ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. 2542 : 171)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ

$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนผลการเรียนรู้หลังเรียนและก่อนเรียน
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมกำลังสองของผลต่างระหว่างคะแนนผลการเรียนรู้หลังเรียนและก่อนเรียน
$N$	แทน	จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง