

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องงานและพลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเหล่ายาววิทยาคาร ซึ่งมีลำดับขั้นตอนในการวิจัยดังนี้

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

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเหล่ายาววิทยาคาร อำเภอเบรบือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2554 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้แก่ ห้อง 1/1 จำนวน 30 คน ห้อง 1/2 จำนวน 34 คน รวมทั้งสิ้น 64 คน ซึ่งมีการจัดนักเรียนแบบคละความสามารถ

2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเหล่ายาววิทยาคาร อำเภอเบรบือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จังหวัดมหาสารคาม ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยการ จับสลาก

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ จำนวน 7 แผน

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงานความร้อน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวการสร้างและหาคุณภาพแบบอิงเกณฑ์

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

## การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ

1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเหล่าลาววิทยาคาร (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2553) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทฤษฎี หลักการและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์

1.1.3 ศึกษาสาระการเรียนรู้ เอกสาร และตำราเรียน เลือกสาระที่เป็นองค์ความรู้ของวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงานความร้อน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อสร้างแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์

1.1.4 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และกิจกรรมเพื่อเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน รวม 14 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผัง  
มโนมคติวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงานความร้อน

แผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้	ชื่อหน่วย	จำนวนชั่วโมง
1	งาน	2
2	ประเภทของพลังงาน	2
3	พลังงานความร้อน	2
4	การถ่ายโอนพลังงานความร้อน	2
5	สมดุลความร้อน	2
6	ความร้อนกับการขยายตัวของวัตถุ	2
7	การดูดกลืนแสงและการคายความร้อนของวัตถุ	2
รวม		14

1.1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจ  
แก้ไขและให้ คำแนะนำจากนั้นนำมาแก้ไขตามคำแนะนำ

1.1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมิน  
คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่ง  
ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) ผศ.ว่าที่ ร.ต.ดร.อรัญ ชูยกระเดื่อง กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ การวัดและประเมินผล
- 2) ดร.สุพรรณ ยอดยิ่งยง ปร.ค. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา)  
มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
- 3) นางกุลวดี ผ่านจันทร กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่งครู วิทยฐานะ  
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบรบือวิทยาคาร เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาภาษาการวิจัย
- 4) นางสาวเบญจวรรณ มาตรา กศ.ม. (วัดผลทางการศึกษา) ตำแหน่งครู วิทย  
ฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบรบือวิทยาคาร เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล
- 5) นางสุชาดา สุขบรรเทิง ค.ม. (หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์) ตำแหน่งครู  
วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบรบือวิทยาคาร เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert's scale) ของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา โดยใช้เกณฑ์แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อันมีคุณภาพระดับเหมาะสมมาก (3.51) ขึ้นไป โดยงานวิจัยครั้งนี้แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อันมีคุณภาพระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.64 (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

1.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเหล่ายาววิทยาคาร จำนวน 34 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่า กิจกรรมการทดลองยังไม่เหมาะสมเพราะมีความยากเกินไปจึงได้ปรับกิจกรรมการทดลองให้ง่ายขึ้น ขึ้นสร้างความสนใจยังไม่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้สนใจได้ จึงนำมาปรับการใช้คำถามและเพิ่มอุปกรณ์เพื่อสร้างความสนใจ

1.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเหล่ายาววิทยาคาร อำเภอบรบือ ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน

1.1.9 สะท้อนผลการปฏิบัติแต่ละวงจรและปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงาน ความร้อน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรจากหนังสือหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์ การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เทคนิคการเขียนข้อสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

2.1.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมายของคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ โดยครูผู้สอนเป็นผู้กำหนดเนื้อหา เลือกวิธีวัดผล และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผล

2.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงานความร้อน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

2.1.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2.1.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบความถูกต้องของภาษาและหาคุณภาพของแบบทดสอบจากการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายชื่อ (IOC)

2.1.6 คัดเลือกข้อสอบที่มี ค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.6 – 1.0 จำนวน 37 ข้อ (รายละเอียดในภาคผนวก ง)

2.1.7 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนเหล่าขาววิทยาคาร จำนวน 28 คน ซึ่งเคยเรียนเรื่องงานและพลังงานความร้อนมาแล้ว

2.1.8 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน สำหรับข้อถูก สำหรับข้อที่ผิดให้ 0 คะแนน แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ คือ ค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายชื่อ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของคูเดอร์- ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson Methods : KR20)

2.1.9 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.57 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.80 และได้ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.90 (รายละเอียดในภาคผนวก ง)

2.1.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

### 3 แบบสอบถามความพึงพอใจ

ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ ดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (สุรวาท ทองบุ, 2553 : 84 – 90)

3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงานความร้อน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษา

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณา

ลงความเห็นและให้คะแนน นำไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบการเรียนรู้และข้อคำถาม (IOC) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อถามสอดคล้องกับองค์ประกอบการเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อถามสอดคล้องกับองค์ประกอบการเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อถามไม่สอดคล้องกับองค์ประกอบการเรียนรู้

3.6 นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบการเรียนรู้กับข้อคำถาม คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 – 1.00 พบว่าคำถามทั้ง 20 ข้อ มีความสอดคล้อง คือ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 – 1.00 (รายละเอียดในภาคผนวก จ)

3.7 จัดพิมพ์และทำสำเนาแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการประเมินเพื่อนำไปใช้ในการศึกษาต่อไป

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเหล่ายาววิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ซึ่งดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามวงจรปฏิบัติที่มีอยู่ 4 ขั้นตอน ดังนี้

### 1. ขั้นวางแผน (Plan)

1.1 สสำรวจปัญหาสำคัญที่ต้องการให้มีการแก้ไขโดยผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้วิจัย ครูผู้สอนนักเรียน และผู้บริหาร ปรีกษาหารือร่วมกัน โดยใช้วิธีการหาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

1.2 ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 ศึกษาและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง งานและพลังงานความร้อน

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียน

1.3.3 ให้ความรู้แก่ผู้ช่วยวิจัยเกี่ยวกับการวิจัยปฏิบัติการ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้ช่วยวิจัยมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าว และทราบบทบาทหน้าที่ของตนในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

- 1) สังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู
- 2) สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

- 3) ช่วยรวบรวมปัญหาที่พบในชั้นเรียน
- 4) เสนอแนวทางในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมง
- 5) สนับสนุนส่งเสริมการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนให้มีบรรยากาศที่เอื้อ

ต่อการเรียนรู้

1.4 ให้ความรู้แก่นักเรียนก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังโนมตี วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงานความร้อน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนปฏิบัติกิจกรรมตามรูปแบบ บทบาทหน้าที่ของตนเอง จัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย จำนวน 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง นักเรียนปานกลาง และนักเรียนอ่อน

## 2. ขั้นปฏิบัติ (Act)

เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างแล้วในขั้นตอนที่ 1 มาดำเนินการตามกับกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดการปฏิบัติมี 3 วงจรปฏิบัติการ คือ

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วยแผนการสอนที่ 1-2

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วยแผนการสอนที่ 3-5

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ประกอบด้วยแผนการสอนที่ 6-7

## 3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ซึ่งสังเกตกระบวนการของการปฏิบัติการ (The action process) และผลของการปฏิบัติการ (The effect of action) โดยใช้เทคนิคการรวบรวมข้อมูล ได้แก่

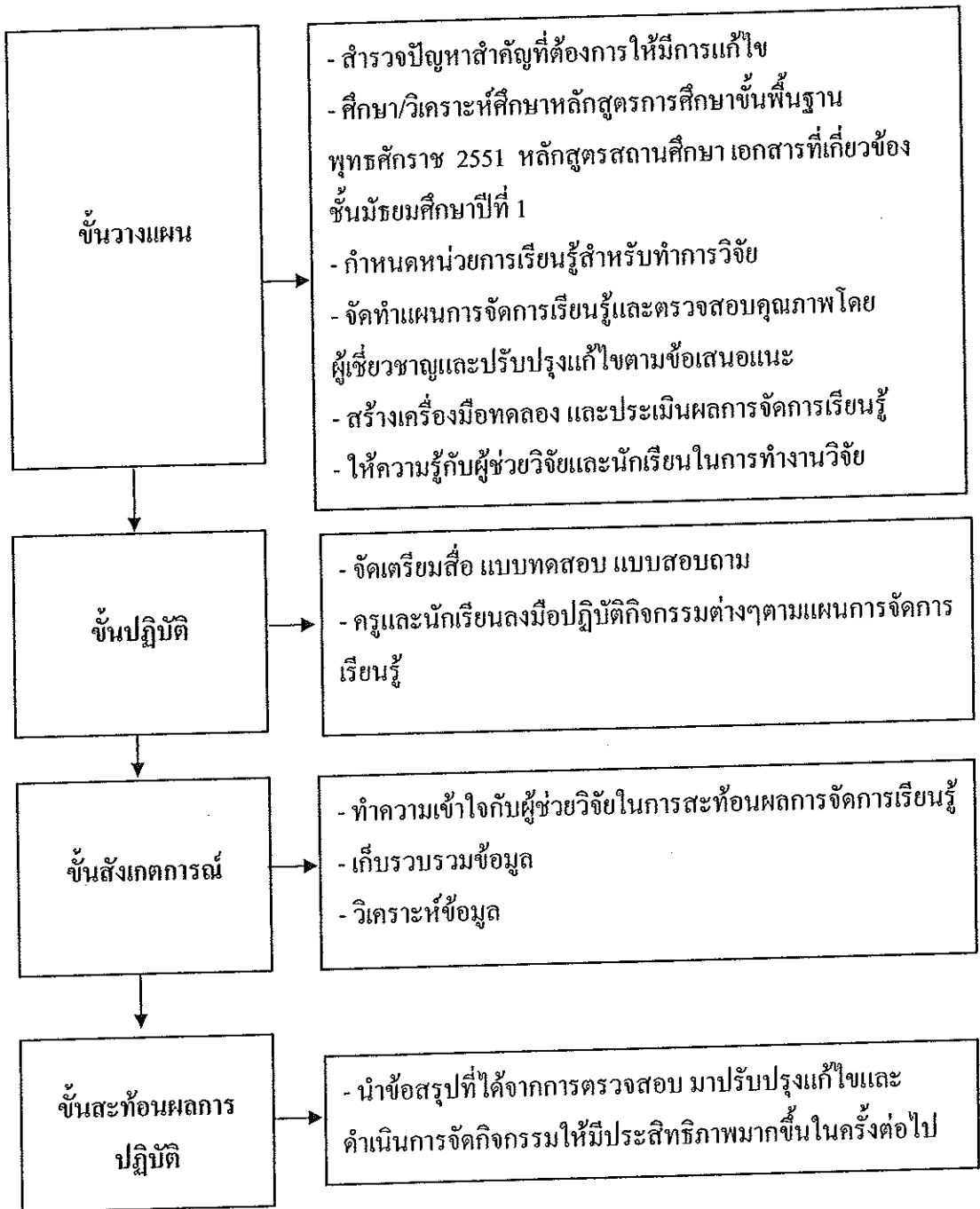
3.1 การสังเกตพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูและพฤติกรรมนักเรียนบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจดบันทึกพฤติกรรมตามสภาพที่เกิดขึ้นจริง โดยไม่ใช่ข้อคิดเห็นส่วนตัว

3.2 ทดสอบย่อยเมื่อสิ้นสุดการเรียนแต่ละวงจร

## 4 ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect)

เป็นการประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการ ปัญหา อุปสรรค ที่ได้จากขั้นสังเกตการณ์ โดยการวิเคราะห์ ประเมิน อภิปราย สรุปผล และเสนอแนะการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้และวงจรปฏิบัติแต่ละวงจรร่วมกันทั้งผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย เพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และวางแผนการปฏิบัติการวงจรต่อไปเมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติในวงจร ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียน

ซึ่งการดำเนินงานด้วยรูปแบบวิจัยปฏิบัติการ สรุปได้ดังแผนภาพที่ 13



แผนภาพที่ 13 การดำเนินงานด้วยรูปแบบวิจัยปฏิบัติการ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างดำเนินการปฏิบัติการวิจัยและหลังจากสิ้นสุดการปฏิบัติการวิจัย ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ดังนี้



1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อมูลที่ได้จากการสอบหลังเรียน จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนำมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละของคะแนนที่ผ่านเกณฑ์ และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test แบบ Dependent – sample โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป

2. ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนใช้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนคติ นำมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage)

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรดังนี้ (สุรวาท ทองบุ, 2553 : 123)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$\bar{X}$  แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum_{i=1}^n x_i$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้ (สุรวาท ทองบุ,

2553 : 124)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

$S$  แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$  แทน คะแนนรวม

$\bar{x}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$N$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

## 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หากความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Conjugruence) ใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 263)

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

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 หาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อ โดยใช้สูตร ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 292)

$$P = \frac{f}{n}$$

P	แทน	ดัชนีความยาก
f	แทน	จำนวนผู้ตอบถูก
n	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหาได้จากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของกลุ่มสูงที่ตอบถูกกับกลุ่มต่ำที่ตอบถูก ซึ่งเขียนสูตรได้ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 294)

$$r = \frac{f_H}{n_H} - \frac{f_L}{n_L} = \frac{2(f_H - f_L)}{n}$$

r	แทน	อำนาจจำแนกของข้อสอบ
$f_H$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
$f_L$	แทน	เป็นจำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
$n_H, n_L$	แทน	เป็นจำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
n	แทน	เป็นจำนวนผู้สอบทั้งหมด $n = (n_H + n_L)$

2.4 สถิติที่ใช้วิเคราะห์หาคุณภาพและสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตรวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson Methods : KR20) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 281)

$$kr20 = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_t^2} \right]$$

KR20	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
k	แทน	จำนวนข้อสอบ
$p_i$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i
$q_i$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่ i หรือเท่ากับ $1 - p_i$
$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม t

### 3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test (Dependent Samples) จากสูตร (ไพศาล วรคำ. 2554 : 343)

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d / \sqrt{n}} \quad df = n - 1$$

t	แทน	สถิติทดสอบ
$\bar{d}$	แทน	ผลต่างเฉลี่ยของกลุ่มคะแนน
$S_d$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างกลุ่มคะแนน
n	แทน	จำนวนคู่คะแนนหรือขนาดกลุ่มตัวอย่าง