

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีการวิจัยตามลำดับต่อไปนี้

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่เป็นคนในพื้นที่ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชน ร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงเรียนที่เกี่ยวข้องกับงานสัมพันธ์ชุมชน และผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนในโรงเรียนปลายพระยาวิทยาคม อำเภอปลายพระยา จังหวัดกระบี่ จึงเลือกกลุ่มที่ศึกษาแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อศึกษาข้อมูลตามสภาพธรรมชาติที่เป็นจริงของนักเรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปลายพระยาวิทยาคม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และผู้วิจัยได้กลุ่มที่ศึกษา 1 กลุ่ม จำนวน 32 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 แบบคือเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่อง ความร้อน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย
 - 2.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ความร้อน

2.2 แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา ตามขั้นตอนของเวียร์ (Weir, 1974) มาสร้างเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

2.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคอร์ท (Likert Scale) ซึ่งแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนวิชาฟิสิกส์ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีจำนวน 30 ข้อ

2.4 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

2.5 แบบบันทึกภาคสนาม

2.6 แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

การสร้างเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักการและทำความเข้าใจวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของณัฐวิทย์ พจนตันติ (2546 :166) ซึ่งแบ่งเป็น 7 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนคำถาม ขั้นวางแผน ขั้นค้นหาคำตอบ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นขยายขอบเขตความรู้ความคิด และขั้นนำไปปฏิบัติ

1.2 ศึกษาและทำความเข้าใจ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน จากรายละเอียดในวิชาฟิสิกส์ สาระที่ 5 : พลังงาน ช่วงชั้นที่ 4 มาตรฐานรายวิชา คำอธิบายรายวิชา เนื้อหา และ การเรียนรู้ที่คาดหวัง ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร เรื่อง ความร้อน โดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาในบทเรียน ออกเป็น 7 เรื่องย่อย ได้แก่

1.2.1 พลังงาน

1.2.2 อุณหภูมิ

1.2.3 การขยายตัวของวัตถุเนื่องจากความร้อน

1.2.4 สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสาร

1.2.5 การถ่ายโอนความร้อน

1.2.6 การแผ่รังสีความร้อน

1.2.7 การประยุกต์เกี่ยวกับความร้อน

1.3 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ สภาพชุมชน ข้อมูลโรงเรียน ข้อมูลนักเรียนของโรงเรียนปลายพระยาวิทยาคม จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น เอกสารวิชาการ หนังสือพิมพ์ วารสาร ข่าวสาร อินเทอร์เน็ต แหล่งเรียนรู้จากชุมชนหรือท้องถิ่น การสอบถาม การสัมภาษณ์ เพื่อให้ในการประกอบจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา ประเด็นที่เกิดขึ้นใน สังคมและชีวิตจริงของผู้เรียน

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จำนวน 1 แผน เวลา 21 ชั่วโมง ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวคิดหลัก กระบวนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน การวัดและประเมินผล แหล่งการเรียนรู้ และสื่อ

1.5 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียน ปลายพระยาวิทยาคม จำนวน 2 สัปดาห์ ปรับปรุงตามความเหมาะสม และทดลองใช้แผนที่ ปรับปรุงกับนักเรียนชั้น ม. 6/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนปลายพระยาวิทยาคม ซึ่ง ต้องเรียนวิชา ฟิสิกส์ เรื่องความร้อนเพราะเรื่องนี้นักเรียนยังไม่ได้เรียนมาก่อน แล้วนำมาปรับปรุง เพื่อให้สอดคล้องเหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน การศึกษา การสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความตรง ความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา และข้อบกพร่องของแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ มา ปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้

1.7 ปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ในชั่วโมงถัดไปหาก ประสบปัญหาจากการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ หรือจากความต้องการของนักเรียนหลังจาก การจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ความร้อน เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นตามจุดประสงค์และเนื้อหาวิชา ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎี วิธีสร้าง เทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ ศึกษาแบบเรียน ศึกษาคู่มือครูวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ความร้อน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และศึกษาเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญการจัดการ เรียนรู้ วิชาฟิสิกส์จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม และความถูกต้องด้านภาษา ตัวเลือก และการใช้คำถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไปจำนวน 40 ข้อ

2.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไปทดลองใช้ ครั้งที่ 1 กับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนอ่าวลึกประชาสรรค์ จังหวัดกระบี่ ที่ผ่านการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง
ความร้อนมาแล้วจำนวน 43 คน

2.5 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และ
ค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนก
ตั้งแต่ 0.2 - 1.0

2.6 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนอ่าวลึกประชาสรรค์ จังหวัดกระบี่ ที่ผ่านการเรียน เรื่อง ความร้อน
มาแล้ว จำนวน 43 คน

2.7 นำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่น 0.76

2.8 นำแบบทดสอบที่ได้ไปใช้สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง
ความร้อน กับกลุ่มที่ศึกษา

3. แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน
ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการคิดขั้นสูง ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ทักษะ
การคิดแก้ปัญหาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

3.2 ศึกษาแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา หรือความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
จาก ผู้วิจัยท่านอื่น ๆ เพื่อนำมาเป็นแนวทางและประยุกต์ใช้ในการออกข้อสอบให้ครอบคลุมตาม
ขั้นตอนกระบวนการในการแก้ปัญหา 4 ขั้นดังนี้

3.2.1 ขั้นการระบุประเด็นปัญหา

3.2.2 ขั้นวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

3.3.3 ขั้นการเสนอวิธีการแก้ปัญหา

3.3.4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ ผลที่ได้จากวิธีการคิดแก้ปัญหา

3.3 สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ
5 ตัวเลือก โดยสร้างสถานการณ์ 10 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มีคำถามจำนวน 4 ข้อ รวม
ทั้งหมด 40 ข้อแล้วนำไปให้ประธานที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

3.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยนำแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทั้ง 10 สถานการณ์ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับขั้นตอนกระบวนการในการคิดแก้ปัญหา 4 ขั้นข้างต้น แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไปจำนวน 40 ข้อ

3.5 นำแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 5/2 โรงเรียนอ่าวลึกประชาสรรค์ จังหวัดกระบี่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่ได้ผ่านการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ความร้อน จำนวน 43 คน ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 80 นาที และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 - 1.0

3.6 นำแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 5/1 โรงเรียนอ่าวลึกประชาสรรค์ จังหวัดกระบี่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่ได้ผ่านการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ความร้อนมาแล้ว และยังไม่เคยทำแบบทดสอบฉบับนี้จำนวน 43 คน ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 60 นาที

3.7 นำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ ได้แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา มีค่าความเชื่อมั่น 0.77

3.8 นำแบบวัดที่ได้ไปใช้สอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของกลุ่มที่ศึกษา

4. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

การสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert Scale) มีลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจเพื่อหากรอบวัดความพึงพอใจให้ครอบคลุมด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

4.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยให้ครอบคลุมด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย บทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน วิธีการสอน สื่อและการวัดผลประเมินผล สร้างทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

| | | | |
|-------------------|----------|---|-------|
| พึงพอใจมากที่สุด | ให้คะแนน | 5 | คะแนน |
| พึงพอใจมาก | ให้คะแนน | 4 | คะแนน |
| พึงพอใจปานกลาง | ให้คะแนน | 3 | คะแนน |
| พึงพอใจน้อย | ให้คะแนน | 2 | คะแนน |
| พึงพอใจน้อยที่สุด | ให้คะแนน | 1 | คะแนน |

4.3 นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา ตรวจสอบความครอบคลุมในด้านต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ด้านการใช้ภาษา ความถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย แล้วนำมาปรับปรุงตาม คำแนะนำและข้อเสนอแนะ

4.4 นำแบบวัดความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือการสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจ พิจารณาความครอบคลุม ในด้านต่าง ๆ ของกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ด้านการใช้ภาษา ความถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของ ผู้เชี่ยวชาญ

4.5 นำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ได้ข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ

4.6 นำแบบวัดที่ตรวจสอบแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนมัธยมศึกษา ชั้นปีที่ 5/2 โรงเรียนอ่าวลึกประชาสรรค์ จังหวัดกระบี่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่ได้ผ่าน การเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ความร้อน จำนวน 43 คน

4.7 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้ครั้งที่ 1 มาหาอำนาจจำแนกเป็นรายข้อด้วย วิธีการหาค่า t (t -test) ซึ่งใช้เทคนิค 27% ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ได้ข้อสอบทุกข้อที่มีค่า t สูงกว่า ค่าวิกฤติ 2.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.8 นำแบบวัดความพึงพอใจไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 5/1 โรงเรียนอ่าวลึกประชาสรรค์ จังหวัดกระบี่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่ได้ผ่านการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ความร้อน จำนวน 43 คน แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบ วัดความพึงพอใจทั้งฉบับ โดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ของ ครอนบัค (Cronbach) ได้แบบวัดความพึงพอใจ ที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.87

4.9 จัดทำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มที่ศึกษา ในการวิจัยต่อไป

5. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน แบบบันทึกภาคสนาม และแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะดังนี้

5.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน เป็นแบบสังเกตปลายเปิดเพื่อให้ผู้วิจัยใช้บันทึกเหตุการณ์ และพฤติกรรมของนักเรียนตลอดการจัดการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ เช่น ความตั้งใจเรียน การเข้าร่วมกิจกรรม ความกล้าแสดงออก การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และความเข้าใจในเนื้อหา รวมทั้งอุปสรรคที่มีต่อการเรียนรู้ เป็นต้น

5.2 แบบบันทึกภาคสนาม เป็นแบบบันทึกของผู้วิจัยใช้บันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะการจัดการเรียนรู้ ปัญหา ข้อบกพร่อง ข้อจำกัดต่าง ๆ รวมทั้งความเหมาะสม สิ่งที่เกี่ยวข้องต่อการจัดการเรียนรู้ ข้อดี ข้อเสีย ของการจัดการเรียนรู้ หรือเหตุการณ์ที่มีได้คาดการณ์มาก่อน

5.3 แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบสัมภาษณ์คำถามปลายเปิดใช้ คำถามที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดและความรู้สึกของตนเองที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนแบบไม่เป็นทางการ ซึ่งจะสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้เสร็จแต่ละครั้ง อาจจะเป็นเวลาว่าง พักเที่ยง หรือหลังเลิกเรียน เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ สื่อที่ครูใช้ ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ทำกิจกรรม นักเรียนมีปัญหาอะไรบ้างที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน ต้องการให้ครูปรับปรุงแก้ไขและเพิ่มเติมอะไรบ้างในระหว่างการจัดการเรียนรู้

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพดังกล่าว มีลำดับขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี และเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสังเกต และการสร้างแบบสัมภาษณ์
2. กำหนดกรอบแนวคิดและขอบข่ายพฤติกรรมที่จะสังเกต/สัมภาษณ์ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
3. สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
4. นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพไปให้ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา

5. ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพตามคำแนะนำของประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 21 ชั่วโมง โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์ปัญหาการจัดการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ความร้อน จากการที่ได้สอบถามครูและสัมภาษณ์นักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว รวมทั้งศึกษาสภาพสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และปัญหาต่าง ๆ ของชุมชนตำบลปลายพระยา
2. ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้นักเรียนกลุ่มที่ศึกษาทราบ และอธิบายถึงบทบาทหน้าที่ของนักเรียนและผู้วิจัย
3. ทำการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ความร้อน และวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป
4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความร้อน โดยจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้ และเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน แบบบันทึกภาคสนาม และแบบสัมภาษณ์ นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ทุกครั้งที่เรียนเสร็จ
5. นำข้อมูลที่ได้จากแบบการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ มาทำการวิเคราะห์ เพื่อนำข้อเสนอแนะไปเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น
6. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้วทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ความร้อน วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน และวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้
7. ตรวจสอบการสอบแล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
8. นำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ซึ่งดูจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2. หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ระหว่างข้อสอบกับขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา

3. หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรการหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

4. หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดความพึงพอใจและหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความพึงพอใจ

5. หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยใช้สูตรคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน 20

6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ โดยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

7. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การทดสอบที่ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent)

8. การวิเคราะห์ผลการวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการ หาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม แปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจดังนี้

| | | | |
|-----------|-------------|---------|--------------------------------|
| ค่าเฉลี่ย | 1.00 – 1.49 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด |
| ค่าเฉลี่ย | 1.50 – 2.49 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับน้อย |
| ค่าเฉลี่ย | 2.50 – 3.49 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ย | 3.50 – 4.49 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับมาก |
| ค่าเฉลี่ย | 4.50 – 5.00 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด |

9. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ นำข้อมูลที่ได้จากแบบการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้มาประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 การหาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) โดยใช้สูตรดังนี้ (Ferguson, 1981 : 49)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตรดังนี้ (Ferguson, 1981 : 68)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้
สูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543 : 249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ
จุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของ
ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบวัดความสามารถในการ
แก้ปัญหาโดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 117)

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

เมื่อ IC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ
ขั้นตอน
ในการคิดแก้ปัญหา

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
ทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.3 การหาระดับความยาก (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของ
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ดังนี้ (Nitko, 1983 :
288 - 292)

2.3.1 การหาระดับความยากคำนวณจากสูตร

$$P = \frac{N_u + N_L}{T_u + T_L}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ

N_u แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

N_L แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

T_u แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง

T_L แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ

2.3.2 การหาค่าอำนาจจำแนกคำนวณจากสูตร

$$r = P_u - P_L$$

- เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก
- P_U แทน สัดส่วนระหว่างนักเรียนตอบถูกในกลุ่มสูงกับนักเรียนในกลุ่มสูงทั้งหมด
- P_L แทน สัดส่วนระหว่างนักเรียนตอบถูกในกลุ่มต่ำกับจำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำทั้งหมด

2.3.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความพึงพอใจ (Edwerd, 1957 :

152 - 154)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

- เมื่อ t แทน ค่าอำนาจจำแนก
- \bar{X}_H แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มสูง
- \bar{X}_L แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
- S_H^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
- S_L^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
- n_H แทน จำนวนตัวอย่างในกลุ่มสูง
- n_L แทน จำนวนตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้สูตร KR - 20 ของ คูเดอว์ ริชาร์ดสัน ดังนี้ (Ebel and Frisbie, 1986 : 779)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

| | | | |
|-------|----------|-----|----------------------------------|
| เมื่อ | r_{tt} | แทน | ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ |
| | k | แทน | จำนวนข้อสอบ |
| | p | แทน | สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ |
| | q | แทน | สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ |
| | S^2 | แทน | ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด |

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ โดยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ แอลฟาของครอนบาค (Cronbach, 1990 : 204)

$$\alpha_k = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_{items}^2}{S_{total}^2} \right\}$$

| | | | |
|-------|--------------------|-----|--|
| เมื่อ | α_k | แทน | ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ |
| | k | แทน | จำนวนข้อในแบบวัดความพึงพอใจ |
| | $\sum S_{items}^2$ | แทน | ผลรวมของค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ |
| | S_{total}^2 | แทน | คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ |

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบที (t-test) ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระแก่กัน (Dependent Sample) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 109)

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

$$df = n-1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตเพื่อทราบความ
มีนัยสำคัญ

D แทน ผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน กลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน