

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ประชากร

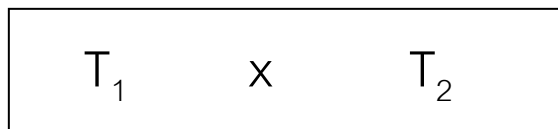
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษাপัตตานี เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 44 คน ซึ่งเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากทางโรงเรียนให้ความร่วมมือในการทดลองและนักเรียนที่เข้ามาศึกษามาจากอำเภอเมืองและอำเภอใกล้เคียงของจังหวัดปัตตานี

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผน One Group Pretest - Pottest Design (อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 60) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้



สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

T_1	แทน	การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้
X	แทน	การสอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่อง แสง
T_2	แทน	การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 2 แบบ คือ เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยยึดเนื้อหาตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย
 - 2.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง
 - 2.2 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของเวียร์ (Wier, 1974) มาสร้างเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
 - 2.3 แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคอร์ท (Likert Scale) มีจำนวน 20 ข้อ
 - 2.4 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน
 - 2.5 แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย
 - 2.6 แบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมโดยยึดเนื้อหาตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

- ศึกษาหลักการและทำความเข้าใจวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของ ญัฐวิทย์ พจนตันติ (2546 : 166) ซึ่งมี 7 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนคำถาม ขั้นวางแผน ขั้นค้นหาคำตอบ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นขยายขอบเขตความรู้ความคิดและนำไปปฏิบัติ
- ศึกษาและทำความเข้าใจหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในด้านหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง การจัดหลักสูตร การจัดเวลาเรียน การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป้าหมาย วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี
- ศึกษาและทำความเข้าใจรายละเอียดของเนื้อหา เรื่อง แสง จากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
- ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เช่น วารสารวิชาการ สิ่งพิมพ์ ข่าวสาร อินเทอร์เน็ต เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน
- สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็นเวลา 16 ชั่วโมง ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวความคิดหลัก กระบวนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน แหล่งการเรียนรู้และสื่อ กระบวนการวัดและประเมินผล
- นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรง ความถูกต้องเหมาะสมและข้อบกพร่องของการจัดการเรียนรู้และข้อ

เสนอแนะต่างๆ แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง

- นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง

การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง สำหรับใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

- ศึกษาหลักสูตร คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ ตำราและรายละเอียดเนื้อหาจากหนังสือเรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้พื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่อง แสง และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมืองจังหวัดปัตตานี เพื่อรวบรวมเนื้อหาที่นักเรียนต้องศึกษาในบทเรียน แล้วนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้กับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและพฤติกรรมการเรียนรู้โดยจำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัดออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้และด้านการวิเคราะห์

- ดำเนินการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยสร้างเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยให้ครอบคลุมทุกผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ที่ได้กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและพฤติกรรมการเรียนรู้

- นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของข้อคำถาม ตัวเลือกและตัวลวง ภาษาที่ใช้ แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้ถูกต้องชัดเจนและเข้าใจง่าย

- นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหาค่าความตรง (Validity) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาค่าความตรง ด้วยสูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับผลการเรียนรู้

ที่คาดหวัง (Index of item - objective congruence = IOC) คัดเลือกแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คำนวณได้ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ

- นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเดชะปัตตนยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี จำนวน 30 คน ที่ผ่านการเรียน เรื่อง แสง มาแล้ว

- ตรวจสอบให้คะแนนโดยให้ข้อที่ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ข้อละ 0 คะแนน

- นำผลการตรวจให้คะแนนจากการนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 นั้นมาวิเคราะห์หาค่าระดับความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อ เลือกคำตอบที่มีคุณภาพ โดยมีค่าระดับความยาก ตั้งแต่ 0.32 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนก 0.25 - 0.80

- นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แก้ไขปรับปรุงแล้วนั้น ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเดชะปัตตนยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี จำนวน 28 คนที่เคยเรียนเรื่อง แสง มาแล้ว แล้วนำผลการตรวจให้คะแนนไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Recharadson 20 : KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.7970 ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้

- นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

- วิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้โดยจำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัดออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้และด้านการวิเคราะห์ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสง ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงแล้ว ดังตาราง 2

ตาราง 2 วิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของแบบสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังปรับปรุง

พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
ก่อนปรับปรุง	5	19	13	3	40
หลังปรับปรุง	4	15	9	2	30

2.2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

การสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้สร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

- ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการคิดขั้นสูง ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะการแก้ปัญหาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ

- ศึกษาแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา และความสามารถในการแก้ปัญหาจากผู้วิจัยคนอื่น ๆ เพื่อนำมาเป็นแนวทางและประยุกต์ใช้ในการออกข้อสอบให้ครอบคลุมตามขั้นตอนกระบวนการในการแก้ปัญหา 4 ขั้น คือ ขั้นการระบุประเด็นปัญหา ขั้นวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ขั้นการเสนอวิธีการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ผลที่ได้จากวิธีการแก้ปัญหา

- สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบจากสถานการณ์ 15 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มีคำถามจำนวน 4 ข้อ รวมทั้งหมด 60 ข้อแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

- ตรวจสอบความตรง (Validity) โดยนำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ทั้ง 15 สถานการณ์ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านพิจารณาความสอดคล้องระหว่างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหากับขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item - objective congruence = IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 8 สถานการณ์

- นำแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี จำนวน 42 คน ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 60 นาที

- ตรวจให้คะแนนโดยให้ข้อที่ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ข้อละ 0 คะแนน

- นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ โดยมีค่าระดับความยาก ตั้งแต่ 0.30 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนก 0.21 - 0.84

- นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี และยังไม่เคยทำแบบทดสอบฉบับนี้จำนวน 40 คน ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 60 นาที

- นำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับโดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Recharadson 20 : KR-20) ได้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหามีค่าความเชื่อมั่น 0.7600 ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้

- นำแบบวัดที่ได้ไปใช้สอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มตัวอย่าง

2.3 แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

- ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จำนวน 40 ข้อ ซึ่งแบบวัดเจตคตินี้ได้สร้างตามวิธีการของแบบวัดเจตคติของลิเคิร์ต (Likert's Method) โดยแยกเป็นประเด็นที่ต้องการวัดออกเป็น 5 ประเด็น ดังนี้

1. บทบาทผู้สอน
2. บทบาทสมาชิกในกลุ่ม
3. วิธีการจัดการเรียนรู้
4. การวัดและประเมินผล
5. ประโยชน์ที่ได้รับ

- แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จำนวน 40 ข้อ โดยแบ่งประเด็นละ 8 ข้อความ ซึ่งมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติตามขั้นตอนดังนี้

- ศึกษาทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดเจตคติ หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- กำหนดขอบข่าย คุณลักษณะที่ต้องการวัดในด้านความคิดเห็น ความรู้สึก และลักษณะของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

- สร้างข้อความโดยรวบรวมจากหนังสือ เอกสาร งานวิจัย ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญให้ครอบคลุมขอบเขตที่ต้องการจะวัด

- แบบวัดเจตคติดังกล่าวมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งประกอบด้วยข้อความที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ในการตรวจให้คะแนนจากการวัด ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามเกณฑ์ต่อไปนี้

	ข้อความที่เป็นบวก	ข้อความที่เป็นลบ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	1
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	4	2
ไม่แน่ใจ	3	3
ไม่เห็นด้วย	2	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	5

- นำแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

- นำแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมไปให้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อความกับขอบข่ายที่ต้องการวัด ด้วยสูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมกับพฤติกรรม (IC) คัดเลือกข้อความที่คำนวณได้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อความ

- นำข้อความที่คัดเลือกไว้ทั้งหมดมาจัดเรียง โดยให้ข้อความทางบวกและข้อความทางลบคละกันไป

- นำแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่จัดเรียงแล้วจัดพิมพ์แบบสมบูรณ์และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.4 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน เป็นแบบสังเกตปลายเปิดเพื่อให้ผู้วิจัยใช้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนตลอดการจัดการเรียนรู้ในด้านความตั้งใจเรียน ด้านการเข้าร่วมกิจกรรม ด้านความกล้าแสดงออก ด้านการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และด้านความเข้าใจในเนื้อหา รวมทั้งอุปสรรคที่มีต่อการเรียนรู้

2.5 แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

แบบบันทึกภาคสนาม เป็นแบบบันทึกของผู้วิจัยใช้บันทึกเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นขณะจัดการเรียนรู้ ปัญหา ข้อบกพร่อง ข้อดี ข้อเสีย ของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างแบบบันทึกภาคสนามตามลำดับขั้นตอนดังนี้

- ศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย
- กำหนดกรอบแนวคิดและขอบข่ายพฤติกรรมที่จะบันทึกเกี่ยวกับเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขณะการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย
- สร้างแบบบันทึกภาคสนาม
- นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ความถูกต้องด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา
- ปรับปรุงและแก้ไขเครื่องมือแล้วนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

2.6 แบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบสัมภาษณ์คำถามปลายเปิดใช้คำถามที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดและความรู้สึกของตนเองที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนแบบไม่เป็นทางการ ซึ่งจะสัมภาษณ์ภายหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้โดยจะสัมภาษณ์นักเรียนที่สุ่มมา ซึ่งแนวคำถามของการสัมภาษณ์นักเรียนจะเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ว่ามีข้อดีข้อเสียอย่างไรบ้าง สื่อที่ครูที่ใช้ ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ทำกิจกรรม นักเรียนมีปัญหาอะไรบ้างที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน ต้องการให้ครูปรับปรุงแก้ไขและเพิ่มเติมอะไรบ้างในระหว่างการจัดการเรียนรู้ ฯลฯ โดยครูจะเป็นผู้บันทึก

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 16 ชั่วโมง โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์ปัญหาการจัดการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง จากการที่ได้สอบถามครูและสัมภาษณ์นักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว รวมทั้งศึกษาสภาพสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และปัญหาต่างๆ
2. ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ และอธิบายถึงบทบาทหน้าที่ของนักเรียนและผู้วิจัย
3. ทำการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pretest) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป
4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียน

รู้ที่เตรียมไว้ ซึ่งดำเนินการทดลองใช้เนื้อหาในการจัดการเรียนรู้เรื่อง แสง เป็นเวลา 16 ชั่วโมง โดยระหว่างการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน แบบบันทึกภาคสนาม เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ทุกครั้งที่เรียนเสร็จ

5. นำข้อมูลที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบบันทึกภาคสนามต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มาทำการวิเคราะห์เพื่อนำข้อเสนอแนะไปเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

6. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้วทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน แบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

7. ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสง แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ และการวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม วิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

8. นำข้อมูลที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน แบบบันทึกภาคสนาม และแบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปความเรียง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียนและกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ ของข้อมูล

2. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การทดสอบทีชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent groups)

3. การวิเคราะห์ผลการวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมในด้านนั้น ในระดับน้อยที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมในด้านนั้น ในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมในด้านนั้น ในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมในด้านนั้น ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมในด้านนั้น ในระดับมากที่สุด

4. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้มาประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 3 ส่วน คือ สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ, สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ประกอบด้วย

1.1 การตรวจสอบความตรง (Validity) ของข้อสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง, แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา, แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

1.1.1 การตรวจสอบความตรงของข้อสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง (อ้างถึงในล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543 : 249) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ	IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
	$\sum R$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	n	หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.1.2 การตรวจสอบความตรง (Validity) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา (อ้างถึงในลัวิน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543 : 249) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ	IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับขั้นตอนในการแก้ปัญหา
	$\sum R$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	n	หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.1.3 การตรวจสอบความตรง (Validity) ของแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (อ้างถึงในลัวิน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543 : 249) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ	IC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับประเด็นที่ต้องการวัด
	$\sum R$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	n	หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาค่าความยาก (Difficulty : p) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination : r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา (Groulund & Linn, 1990 : 249 - 250) โดยใช้สูตร

1.2.1 การหาระดับความยากคำนวณจากสูตร

$$p = \frac{N_U + N_L}{T_U + T_L}$$

เมื่อ	p	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
	N_U	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	N_L	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	T_U	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
	T_L	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ

1.2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกคำนวณจากสูตร

$$r = P_U - P_L$$

เมื่อ	r	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก
	P_U	หมายถึง	สัดส่วนระหว่างนักเรียนตอบถูกในกลุ่มสูงกับนักเรียนในกลุ่มสูงทั้งหมด
	P_L	หมายถึง	สัดส่วนระหว่างนักเรียนตอบถูกในกลุ่มต่ำกับนักเรียนในกลุ่มต่ำทั้งหมด

1.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา (อ้างถึงในล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2536 : 64) โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Recharadson 20 : KR-20)

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

เมื่อ	r_{tt}	หมายถึง	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
	n	หมายถึง	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	S_t^2	หมายถึง	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ
	p	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ทำถูกในข้อหนึ่งๆ
	q	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ ($q = 1 - p$)

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

- ทดสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสง และคะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ คำนวณโดยใช้การทดสอบที่ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent groups) (Ferguson, 1976 : 167) โดยใช้สูตรดังนี้

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

$$df = n-1$$

เมื่อ	t	หมายถึง	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	หมายถึง	ผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n	หมายถึง	กลุ่มที่ตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัย

3.1 สถิติพื้นฐาน

3.1.1 หาค่าเฉลี่ย (Walpole, 1983:27) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ	X	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum x$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 64) โดยใช้สูตร

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	SD	หมายถึง	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$(\sum X)^2$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	n	หมายถึง	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง