

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. แบบแผนการทดลอง
5. การดำเนินการทดลอง
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลบุรี เขต 3 จำนวน 12 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน มารีวิทย์ อําเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2547 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 45 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากโรงเรียนที่เปิดสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลบุรี เขต 3 จำนวน 12 โรงเรียน แล้วทำการสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเลือกกลุ่มตัวอย่างจากห้องเรียน ทั้งหมด 4 ห้องเรียน มา 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน เพื่อทดลองใช้วิธีสอนแบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 1.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกรมวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ 2546
 - 1.3 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ใน สาระที่ 5 พลังงาน หน่วยการเรียนรู้ เรื่องงานและพลังงานความร้อน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 แล้วกำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม และแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการสอนแต่ละครั้ง
 - 1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม และเป็นไปตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้
 - 1.4.1 ขั้นค้นหาความรู้เดิม
 - 1.4.2 ขั้นทำความเข้าใจ
 - 1.4.3 ขั้นจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่
 - 1.4.4 ขั้นการนำแนวความคิดไปใช้
 - 1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่สร้างและปรับปรุงมาเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับแก้ไข
 - 1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้แก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณา ดังนี้
 - 1.6.1 ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องของผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ให้ตรงตามที่หลักสูตรกำหนดไว้

1.6.2 ตรวจสอบพิจารณาจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม สาระการเรียนรู้ กิจกรรม การวัดผลและประเมินผลให้มีความเหมาะสมตามขั้นตอนของการสอนแบบการสร้างสรรค์ ความรู้ด้วยตนเอง

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง มาปรับแก้ตาม คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1.7.1 เขียนข้อความให้กระชับ ได้ใจความชัดเจน

1.7.2 ตั้งคำถามให้มากขึ้นและตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.7.3 เพิ่มเนื้อหาและตัวอย่างในการคำนวณให้มากขึ้น

1.7.4 ปรับเวลาที่ใช้ในการสอนบางแผนให้เหมาะสมกับกิจกรรม

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้ในการวิจัยต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และครอบคลุมสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องงานและพลังงานความร้อน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสาร ตำรา ต่าง ๆ ทางด้านการวัดผลและการเขียนข้อสอบ

2.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ของกรมวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ 2546

2.3 วิเคราะห์หลักสูตร สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องงานและพลังงานความร้อน โดยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบ ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้และสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม ของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อคำถามที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Consistency) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบ

2.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนมารีวิทย อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี จำนวน 100 คน ที่เรียนเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยแล้วเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ แล้วนำแบบทดสอบมาตรวจคำตอบโดยให้คะแนน 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้คะแนน 0 สำหรับข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบเกินกว่าหนึ่งคำตอบ

2.7 นำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของ รุง เตห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 217 – 219) แล้วเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .31 ถึง .79 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ถึง .72 คัดเลือกไว้เป็นแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ

2.8 นำแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์และครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด จำนวน 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 198) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .77

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 13 ทักษะ ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติและมิติกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นของข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และลักษณะของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 ศึกษาความหมาย ขอบเขต และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ตรวจสอบพิจารณา ความครอบคลุมคุณลักษณะที่ต้องการจะวัด ตลอดจนภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมาย แล้วนำมา ปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

3.4.1 เขียนข้อความให้กระชับและชัดเจนยิ่งขึ้น

3.4.2 รูปภาพต้องวาดให้ชัดเจน

3.4.3 ควรใส่ตัวเลขและหน่วยให้ชัดเจน

3.5 ตรวจสอบความเที่ยงตรง โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง แบบทดสอบกับจุดประสงค์ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า /OC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบ

3.6 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนมารีวิทย อำเภอบางละมุง จังหวัด ชลบุรี จำนวน 100 คน

3.7 นำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 217 - 219) แล้วเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .22 ถึง .87 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป คัดเลือกไว้เป็นแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ

3.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 198) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .79

3.9 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ต่อไป

4. แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็น แบบลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาค้นคว้า และรวบรวมเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสารตำรา และงานวิจัยที่สร้างแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่คล้ายกัน

4.2 ศึกษาค้นคว้า และรวบรวมเกี่ยวกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาใช้เป็น ข้อมูลในการสร้างและปรับปรุงแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4.3 สร้างและปรับปรุงแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียดครอบคลุมลักษณะที่ต้องการวัด

4.4 นำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษาในแต่ละข้อให้มีความชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้นมาปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

4.4.1 เขียนข้อความให้กระชับและได้ใจความชัดเจน

4.4.2 เพิ่มข้อความเชิงบวกและเชิงลบให้เหมาะสมกัน

4.4.3 เพิ่มข้อความที่วัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์แต่ละด้านให้เหมาะสมกัน

4.5 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมารีวิทย อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี จำนวน 100 คน แล้วนำมาตรวจหาคะแนนเพื่อหาค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของแบบสอบถาม โดยการตัด 25% ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ และนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้ t-Distribution (ลัวัน สายยศ และ อังคนา สายยศ, 2538, หน้า 215 - 217) เลือกเอาเฉพาะข้อที่มีค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของแบบสอบถาม ตั้งแต่ 1.77 ขึ้นไปไว้เป็นแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ

4.6 นำแบบสอบถามที่ได้คัดเลือกแล้ว มาหาค่าความเชื่อมั่นโดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนมารีวิทย อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี จำนวน 100 คน โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) (ลัวัน สายยศ และ อังคนา สายยศ, 2538, หน้า 200 - 202) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .76

4.7 นำแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design (ลัวัน สายยศ และ อังคนา สายยศ, 2538, หน้า 249) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อนเรียน	ทดลอง	สอบหลังเรียน
E	T ₁	X ₁	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

E แทน กลุ่มตัวอย่าง (Experimental Group)

T₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

T₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

X₁ แทน การสอนแบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

การดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง โดยใช้ชั่วโมงแรกของการเรียนการสอนแบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยทำการสอนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

2.1	แผนที่ 1	เรื่อง งาน	เวลา	2	ชั่วโมง
2.2	แผนที่ 2	เรื่อง พลังงานจลน์	เวลา	2	ชั่วโมง
2.3	แผนที่ 3	เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วง	เวลา	2	ชั่วโมง
2.4	แผนที่ 4	เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน	เวลา	2	ชั่วโมง
2.5	แผนที่ 5	เรื่อง อุณหภูมิและการวัด	เวลา	3	ชั่วโมง
2.6	แผนที่ 6	เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน	เวลา	3	ชั่วโมง
2.7	แผนที่ 7	เรื่อง การดูดกลืนและการคายความร้อน	เวลา	3	ชั่วโมง
2.8	แผนที่ 8	เรื่อง สมดุลความร้อน	เวลา	3	ชั่วโมง
2.9	แผนที่ 9	เรื่อง ผลของความร้อนต่อการขยายตัวของวัตถุ	เวลา	3	ชั่วโมง
			รวมเวลา	23	ชั่วโมง

3. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดการทดลอง ทำการทดสอบ (Posttest) กลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้ชั่วโมงสุดท้ายของการเรียนการสอนแบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

4. ตรวจสอบผลการสอบ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สถิติ คือ t-Test Dependent Samples (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 104)

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows