

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนและรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 ใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนกับหลังเรียน

2.2 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนกับหลังเรียน

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในการสร้างและหาประสิทธิภาพครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีสาระสำคัญของเนื้อหา ดังนี้

1. เนื้อหาที่ใช้เป็นเนื้อหาเรื่อง พลังงานความร้อน มาตรฐาน ว 5.1 สาระที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อยทั้งหมด 4 ชุด ดังนี้

- ชุดกิจกรรมย่อยที่ 1 เรื่อง อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ
- ชุดกิจกรรมย่อยที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน
- ชุดกิจกรรมย่อยที่ 3 เรื่อง การดูดกลืนและการคายความร้อน
- ชุดกิจกรรมย่อยที่ 4 เรื่อง สมดุลความร้อน

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ในการสร้างและหาประสิทธิภาพครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบชุดกิจกรรมในด้านต่างๆ ดังนี้

1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพวรรณ ศรีรัตนประสิทธิ์ อาจารย์ประจำวิชาภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามเป็นอาจารย์สอนในสถาบันอุดมศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญด้านหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

1.2 นางนิภาวดี น่วมอินทร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตำแหน่ง ครู ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัชรวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 41

1.3 นางไกล่รุ่ง ธวัชสานนท์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตำแหน่ง ครู ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนทุ่งโพธิ์ทะเล อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41

2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านภาษา เนื้อหา กิจกรรม สื่อ เวลา และปัญหาที่พบในการใช้ชุดกิจกรรม ที่ใช้ทำกิจกรรม จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเดียวกันกับนักเรียน จำนวน 9 คน และจำนวน 30 คน

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของด้านต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวนชุดกิจกรรมย่อย 4 ชุด ประกอบด้วย

- ชุดกิจกรรมย่อยที่ 1 เรื่อง อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ
- ชุดกิจกรรมย่อยที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน
- ชุดกิจกรรมย่อยที่ 3 เรื่อง การดูดกลืนและการคายความร้อน
- ชุดกิจกรรมย่อยที่ 4 เรื่อง สมดุลความร้อน

2. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การดำเนินการสร้างเครื่องมือ

ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และหลักสูตรของสถานศึกษา

2. วิเคราะห์หลักสูตรและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พร้อมทั้งกำหนดพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ตามน้ำหนักความสัมพันธ์ในแต่ละด้าน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 2.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้
- 2.2 ศึกษาตัวชี้วัด
- 2.3 ศึกษาสาระการเรียนรู้แกนกลาง
- 2.4 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา
- 2.5 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ เวลา และน้ำหนักคะแนน

3. ออกแบบกระบวนการเรียนรู้โดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
- ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
- ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
- ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
- ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

4. สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีองค์ประกอบของชุดกิจกรรม คือ 1) คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม ซึ่งประกอบไปด้วย คำชี้แจงสำหรับครู คำชี้แจงสำหรับนักเรียน แผนผังการจัดชั้นเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ 2) บัตรคำสั่ง 3) เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนรู้ต่างๆ ได้แก่ บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรงาน บัตรเฉลย บัตรงาน 4) การวัดและประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อยจำนวน 4 ชุด

- | | | |
|---------------------|------------------------------------|-----------------|
| ชุดกิจกรรมย่อยที่ 1 | เรื่อง อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| ชุดกิจกรรมย่อยที่ 2 | เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน | จำนวน 6 ชั่วโมง |
| ชุดกิจกรรมย่อยที่ 3 | เรื่อง การดูดกลืนและการคายความร้อน | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| ชุดกิจกรรมย่อยที่ 4 | เรื่อง สมดุลความร้อน | จำนวน 3 ชั่วโมง |

การหาคุณภาพและประสิทธิภาพชุดกิจกรรม

1. นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. นำชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ด้านแผนการจัดการเรียนรู้
3. ด้านบัตรคำสั่ง
4. ด้านสื่อการเรียนรู้
5. ด้านการวัดและประเมินผล

6. นำชุดกิจกรรมที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมแล้ว มาหา (\bar{X}) ค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 4.48 อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.08 แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรม ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

7. นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปหาประสิทธิภาพ ดังนี้

7.1 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนไทรงามพิทยาคม จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านภาษา เวลา แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุง ปัญหาที่พบคือ เนื้อหาบางตอนมีความยาวมากเกินไป ระยะเวลาในการทำกิจกรรมน้อยเกินไป มีการพิมพ์ผิดเป็นบางคำผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำมาปรับปรุงให้เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดในแต่ละกิจกรรม และการแก้ไขคำที่พิมพ์ผิด

7.2 นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขด้านภาษา ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 9 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ตามเกณฑ์ 75/75 พบว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 74.72/73.19

7.3 นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขด้านภาษา ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน ที่มีความสามารถคละกัน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 75/75 พบว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 76.63/75.92

7.4 จัดพิมพ์ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ฉบับสมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรม โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1.1 นำแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน มาตรวจให้คะแนน โดยกำหนดความหมายของระดับความเหมาะสม ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

1.2 หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ในแต่ละรายการ แล้วแปลความหมายของค่าเฉลี่ยให้เป็นระดับความเหมาะสม โดยใช้เกณฑ์จากการคำนวณอันตรภาคชั้น ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 105-106)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	4.51–5.00	หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	3.51–4.50	หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	2.51–3.50	หมายถึง มีระดับความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.51–2.50	หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.00–1.50	หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.3 กำหนดเกณฑ์การพิจารณาระดับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ $\bar{X} \geq 3.5$, S.D. < 1

2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้วิเคราะห์ข้อมูลจากสูตร E_1/E_2 โดยพิจารณา ดังนี้

2.1 นำคะแนนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ขณะใช้ชุดกิจกรรมหาค่าร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ย เป็นค่า E_1

2.2 นำคะแนนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังใช้ชุดกิจกรรมหาค่าร้อยละของคะแนนรวมเป็นค่า E_2

ขั้นตอนที่ 2 ใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้เป็นเนื้อหาเรื่อง พลังงานความร้อน มาตรฐาน ว 5.1 สาระที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อยทั้งหมด 4 ชุดดังนี้

ชุดกิจกรรมย่อยที่ 1 เรื่อง อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ

ชุดกิจกรรมย่อยที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน

ชุดกิจกรรมย่อยที่ 3 เรื่อง การดูดกลืนและการคายความร้อน

ชุดกิจกรรมย่อยที่ 4 เรื่อง สมดุลความร้อน

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

นักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 4 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 44 คน

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การศึกษาขั้นนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้แบบแผนการวิจัย แบบ One-Group Pretest Posttest Design (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 107)

ตาราง 4 แสดงแบบแผนการวิจัย

Pretest	Treatment	Posttest
T ₁	X	T ₂

เมื่อ X แทน การทดลองสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

T₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

T₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง

ระยะเวลาในการศึกษา

ใช้เวลาสอน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จะดำเนินการสร้างโดยคำนึงถึงกระบวนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ เพื่อให้ได้แบบทดสอบตามเกณฑ์ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนลักษณะเฉพาะและวิธีการสร้างแบบทดสอบ

2. จัดทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุม ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมิน แสดงดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวชี้วัด	พฤติกรรม						รวม
	ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	ทักษะการนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	เจตคติและการประเมินค่า	
1. ทดลองและอธิบายคุณสมบัติและการวัดอุณหภูมิ (ว 5.1-1)	-	2	5	-	1	-	8
2. สังเกตและอธิบายการถ่ายโอนความร้อน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1-2)	-	-	2	13	1	-	16
3. อธิบายการดูดกลืน การคายความร้อน โดยการแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1-3)	-	-	2	3	-	3	8
4. อธิบายสมดุลความร้อนและผลของความร้อนต่อการขยายตัวของสาร และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตรประจำวัน (ว 5.1-4)	-	-	1	7	-	-	8
รวมจำนวนข้อคำถาม	-	2	10	23	2	3	40

3. จัดทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ แสดงดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงการวิเคราะห์ข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวชี้วัด	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์						
	การสังเกต	การวัด	การคำนวณหรือการใช้ตัวเลข	การจำแนกประเภท	การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปกกับสเตสและสเปกกับเวลา	การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	การลงความเห็นข้อมูล
1. ทดลองและอธิบายคุณสมบัติ และการวัดคุณสมบัติ (ว 5.1-1)	1	2	2	-	-	1	1
2. สังเกตและอธิบายการถ่าย โอนความร้อน และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1-2)	-	-	-	2	2	-	2
3. อธิบายการดูดกลืน การคาย ความร้อน โดยการแผ่รังสี และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1-3)	2	3	-	1	-	-	6
4. อธิบายสมดุลความร้อนและ ผลของความร้อนต่อการ ขยายตัวของสาร และนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (ว 5.1-4)	-	-	-	-	-	-	-
รวมจำนวนข้อทดสอบ	1	2	2	2	2	1	2

ตาราง 6 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์						รวมข้อทดสอบทั้ง 13 ทักษะ
	การพยากรณ์	การตั้งสมมติฐาน	การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	การกำหนดและควบคุมตัวแปร	การทดลอง	การตีความหมายข้อมูลและการตั้งข้อสรุป	
1. ทดลองและอธิบายคุณสมบัติและการวัดคุณสมบัติ (ว 5.1-1)	1	-	-	-	-	-	8
2. สังเกตและอธิบายการถ่ายโอนความร้อน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1-2)	2	2	1	1	1	4	16
3. อธิบายการดูดกลืน การคายความร้อน โดยการแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1-3)	-	1	1	2	2	2	8
4. อธิบายสมดุลความร้อนและผลของความร้อนต่อการขยายตัวของสาร และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (ว 5.1-4)	-	1	2	1	2	2	8
รวมจำนวนข้อทดสอบ	3	4	4	4	5	8	-
รวมจำนวนข้อทดสอบ 13 ทักษะ	จำนวน 40 ข้อ						

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงานความร้อนเป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ ต้องการข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ

5. สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ ต้องการข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 40 ข้อ

6. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ที่สร้างไปเสนอบริการที่ปรึกษาเพื่อตรวจพิจารณาแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

7. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ที่แก้ไขปรับปรุงเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความสอดคล้องโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

8. นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 181) เลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็นที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 พบว่าข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.67 – 1.00 และข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.67 – 1.00

9. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ไปหาคุณภาพ โดยนำไปทดลองกับนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 จำนวน 30 คน ซึ่งผ่านการเรียนในเนื้อหามาแล้ว

10. นำผลคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยพิจารณาดังนี้ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบไม่ได้ หรือตอบเกินหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน

11. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกตามวิธีของ Brennan หรือ ดัชนีบี (B) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 210) แล้วดำเนินการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.36 – 0.58 และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.32 – 0.65

12. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 จำนวน 30 คน กลุ่มเดิมนำผลมาวิเคราะห์

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งฉบับตามวิธีของโลเวต (Lovett) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย,ม.ป.ป., หน้า 199) พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม

ผู้ศึกษาค้นคว้าเป็นผู้ให้นักเรียนทำการใช้ และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีวิธีการ ดังนี้

1. ให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียนได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนที่จะใช้ชุดกิจกรรม
2. ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนโรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 44 คน ระยะเวลา 5 สัปดาห์ จำนวน 15 ชั่วโมง
3. หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครบทั้ง 4 ชุด ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
5. นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาเปรียบเทียบผลค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ t – test แบบ dependent

การวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ศึกษาค้นคว้านำเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม แล้วนำมาตรวจให้คะแนน จากนั้นนำคะแนนมาทำการวิเคราะห์ ดังนี้

1. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาเปรียบเทียบผลค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ t – test แบบ dependent

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พิจารณาด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

นักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งได้มาโดย การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 44 คน

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

ในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจากหนังสือ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมิน
3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ
4. นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
5. นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถาม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามแบบประเมินมีความเหมาะสม
ให้คะแนน 0	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามแบบประเมินมีความเหมาะสม
ให้คะแนน -1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามแบบประเมินไม่มีความเหมาะสม
6. นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความเหมาะสม โดยใช้สูตร IOC (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 181) เลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความเหมาะสมของความคิดเห็นที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 พบว่า ข้อคำถามมีความเหมาะสม 0.67– 1.00
7. นำแบบประเมินความพึงพอใจที่แก้ไขแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ กำหนดค่าเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับมาก
3	หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับปานกลาง
2	หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับน้อย
1	หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับน้อยที่สุด
8. นำแบบประเมินความพึงพอใจไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลองภาคสนาม 30 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามโดยการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหาค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha

Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) พบว่า แบบประเมินความพึงพอใจมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

9. นำแบบประเมินความพึงพอใจไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครบทั้ง 4 ชุด เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมในระดับมากที่สุด ซึ่งค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.56 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.26

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาตรวจให้คะแนน โดยมีการให้คะแนนดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับน้อยที่สุด

2. วิเคราะห์ข้อมูลโดย หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 105 - 106) โดยกำหนดค่าในการแปลความหมาย ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การพิจารณาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ $\bar{X} \geq 3.50$ และ $S.D. < 1$

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติบรรยาย

1.1 การหาค่าเฉลี่ย (Mean) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 105)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมคะแนนของทุกคน
	X	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนผู้ให้ข้อมูล

1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 106)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	n	แทน	ผลรวม

2. สถิติในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 181)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 491)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum Y}{N}\right)}{B} \times 100$$

E_1	แทน	ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบท้ายชุดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด
$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบ
N	แทน	จำนวนนักเรียน
A	แทน	คะแนนเต็มของการทำแบบทดสอบท้ายชุดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด
B	แทน	คะแนนเต็มของการทำแบบทดสอบ

2.3 สูตรหาค่าอำนาจจำแนก (B) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 210)

$$B = \left(\frac{U}{N_1}\right) - \left(\frac{L}{N_2}\right)$$

เมื่อ	U	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้องของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์คะแนนจุดตัด หรือ cut-off score
	L	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูกต้องของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ คะแนนจุดตัด
	N_1	แทน	จำนวนคนที่สอบผ่านเกณฑ์
	N_2	แทน	จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

การหาคะแนนจุดตัดใช้สูตร

$$C = k - \left(\frac{2}{A}\right) [k(A-1)]^{1/2}$$

- เมื่อ C แทน คะแนนจุดตัด
 k แทน ข้อสอบในจุดประสงค์
 A แทน จำนวนตัวเลือกของข้อสอบเลือกตอบ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของโลเวต (Lovett) แบบทดสอบอิงเกณฑ์ ใช้สูตร ดังนี้
 (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 199)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X - \sum X^2}{(k-1) \sum (X-C)^2}$$

- เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเที่ยง
 X แทน คะแนนของแต่ละคน
 K แทน จำนวนข้อสอบ
 C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2.5 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน
 โดยการหาค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบราค
 (Cronbach) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 196)

ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

- เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
 k แทน จำนวนข้อของแบบสอบถาม
 $\sum S_i^2$ แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนการตอบแต่ละข้อ
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3. สถิติอ้างอิง

สถิติที่ใช้ในการทดสอบระดับความมีนัยสำคัญของคะแนนระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังของกลุ่มตัวอย่าง โดยการทดสอบค่า t (t - test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2549, หน้า 140)

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

เมื่อ t	แทน	สถิติทดสอบ
D	แทน	ผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่
$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่
n	แทน	จำนวนตัวอย่างคิดเป็นคู่