

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการ วิจัยและพัฒนา (Research and
Development) โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส
วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75

แหล่งข้อมูล

1. ในการสร้างชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส มีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบ
ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดคุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ จำนวน 4 ท่าน

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 ท่าน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ อำเภอเมือง จังหวัดตาก
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 6 คน (ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) โดยใช้นักเรียนที่เรียนเก่ง
ปานกลาง อ่อน อย่างละ 2 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางด้านภาษาและความเหมาะสมของ
ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ อำเภอเมือง จังหวัดตาก
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 20 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง ทดลองใช้
ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 - ชุดที่ 1 เรื่องงานและกำลัง
 - ชุดที่ 2 เรื่องพลังงานจลน์และพลังงานศักย์
 - ชุดที่ 3 เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงาน
2. แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของนวัตกรรมของชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

- การสร้างชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้
1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยเทคนิคแอทลาส Active Learning การสร้างชุดกิจกรรม และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เรื่องงานและพลังงาน
 2. วิเคราะห์หลักสูตรสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องงานและพลังงาน
 3. วิเคราะห์และประยุกต์แนวคิด ทฤษฎี สู่การจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยเทคนิคแอทลาส โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้
 - 3.1 วิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 - 3.2 วิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยเทคนิคแอทลาส
 - 3.3 กำหนดหลักการ และจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนในชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส เรื่องงานและพลังงาน
 4. ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ หลักการ และจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน เรื่องงานและพลังงาน
 5. สร้างชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส เรื่อง งานและพลังงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5.1 ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส ประกอบด้วย

- 5.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้
- 5.1.2 ใบความรู้
- 5.1.3 ใบงาน
- 5.1.4 เฉลยใบงาน
- 5.1.5 แบบประเมินการตรวจบันทึกใบกิจกรรม (รายกลุ่ม)
- 5.1.6 เกณฑ์การให้คะแนนใบกิจกรรม
- 5.1.7 แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส
- 5.1.8 เฉลยแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส

5.2 ส่วนประกอบของคู่มือครู ประกอบด้วย

- 5.2.1 คำชี้แจง
- 5.2.2 การดำเนินการจัดการเรียนรู้
- 5.2.3 บทบาทของครูผู้สอน
- 5.2.4 สิ่งที่ต้องเตรียม
- 5.2.5 ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 5.2.6 กำหนดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
- 5.2.7 การวัดและประเมินผล

6. นำชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาสที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อขอคำแนะนำ แก้ไขส่วนที่บกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. นำชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาสที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมแอทลาสในด้านต่างๆ โดยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม แล้วตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

ระดับความเหมาะสมมากที่สุด	ได้คะแนน	5	คะแนน
ระดับความเหมาะสมมาก	ได้คะแนน	4	คะแนน
ระดับความเหมาะสมปานกลาง	ได้คะแนน	3	คะแนน
ระดับความเหมาะสมน้อย	ได้คะแนน	2	คะแนน
ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด	ได้คะแนน	1	คะแนน

จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 30)

- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง ชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมมาก
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมน้อย
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

8. ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

9. นำชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ จำนวน 6 คน โดยใช้นักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 2 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางด้านภาษา และความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม โดยผู้ทำการวิจัยดำเนินการด้วยตนเอง สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างใกล้ชิด พร้อมทั้งสัมภาษณ์ผู้เรียน และเฝ้าดูการปฏิบัติกิจกรรม แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

10. ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 20 คน ทดลองใช้ชุดกิจกรรม เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาสทั้ง 3 ชุด โดยพิจารณาผลการเรียนรู้แต่ละชุด แล้วนำมาหาค่าร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ยเป็นค่าประสิทธิภาพตัวแรก (E_1) และผลการเรียนรู้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังใช้ชุดกิจกรรมแอทลาส โดยนำมาหาค่าร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ยเป็นการหาค่าประสิทธิภาพตัวที่สอง (E_2)

11. จัดทำชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ฉบับสมบูรณ์ โดยได้แสดงการวางแผนเวลาและรายละเอียดของโครงสร้างเนื้อหาในชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน

ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้/ชื่อเรื่อง	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1	เรื่องงานและกำลัง	4
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2	เรื่องพลังงานจลน์และพลังงานศักย์	4
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3	เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงาน	2

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แหล่งข้อมูล

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553
โรงเรียนทุ่งฟ้าวิทยาคม อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 38 จำนวน 28 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553
โรงเรียนทุ่งฟ้าวิทยาคม อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 38 จำนวน 28 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

แบบแผนการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design (ชูศรี วงศ์รัตน์และคณะ, 2551, หน้า 34)

สอบก่อน	ตัวแปรอิสระ	สอบหลัง
T ₁	X	T ₂

เมื่อ X แทน การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส
T₁ แทน การสอบก่อนที่จะดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส (Pretest)
T₂ แทน การสอบหลังที่จะดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส (Posttest)

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสทาส เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งใช้เวลาทดลองทั้งหมด 5 ครั้งๆละ 2 ชั่วโมง โดยดำเนินการทดลองในชั่วโมงเรียน ตั้งแต่วันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ 2554 ถึงวันที่ 25 กุมภาพันธ์ พ.ศ 2554 รายละเอียดดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดง วัน เวลา เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรม
เทคนิคแอสลาส เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วัน เดือน ปี	เวลาที่สอน	ชุดกิจกรรม/แผนการสอน/เนื้อหาที่สอน
21 ก.พ. 54	08.30 น.- 10.30 น.	เรื่องงานและกำลัง
21 ก.พ. 54	13.00 น.- 15.00 น.	เรื่องงานและกำลัง
24 ก.พ. 54	08.30 น.- 10.30 น.	เรื่องพลังงานจลน์และพลังงานศักย์
24 ก.พ. 54	13.00 น.- 15.00 น.	เรื่องพลังงานจลน์และพลังงานศักย์
25 ก.พ. 54	08.30 น.- 10.30 น.	เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงาน

ขณะที่ทดลองใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการเก็บคะแนนการทำงานอย่างเป็นระบบอย่างต่อเนื่องทุกกิจกรรม ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม

เมื่อเสร็จสิ้นการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้ว ประเมินผลการเรียนรู้ผู้เรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอสลาส เรื่อง งานและพลังงาน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับการประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียน เพื่อใช้เป็นคะแนนหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องงานและพลังงาน

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องงานและพลังงาน

1.1 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง งานและพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร

1.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องงานและพลังงาน ตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ลักษณะข้อคำถามเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

1.3 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

1.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 4 เรื่องงานและพลังงาน ที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งพิจารณาค่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ปรากฏว่าแบบทดสอบทุกข้อมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00

1.5 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนทุ่งฟ้าวิทยาคมที่เคยเรียน เรื่องงานและพลังงานมาแล้ว จำนวน 28 คน เพื่อหาค่าความยาก โดยพิจารณาข้อสอบที่มีความยากอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 พบว่าข้อสอบมีความยากอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.78 เมื่อหาค่าอำนาจจำแนก โดยพิจารณาข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกสูงกว่าเกณฑ์ 0.2 ขึ้นไปทุกข้อ พบว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง -0.29 – 0.81 คัดเลือกข้อสอบได้ 30 ข้อ จากนั้นนำค่าไปหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยการหา KR 20 ได้ค่า KR 20 ทั้งฉบับเท่ากับ 0.70

1.6 ปรับปรุงแบบทดสอบ จัดพิมพ์แบบทดสอบจริงจำนวน 30 ข้อ แล้วนำไป

ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการทดสอบความมีนัยสำคัญของ

ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สูตร t-test แบบ

Dependent

**ขั้นตอนที่ 3 การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิค
แอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4**

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมเทคนิค
แอทลาส วิชาฟิสิกส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
มีสาระสำคัญ ดังนี้

แหล่งข้อมูล

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553
โรงเรียนทุ่งฟ้าวิทยาคม อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 38 จำนวน 28 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553
โรงเรียนทุ่งฟ้าวิทยาคม อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 38 จำนวน 28 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์
เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5
ระดับ (Rating Scale)

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบสอบถาม
2. กำหนดขอบข่ายของเนื้อหาที่จะสร้างแบบสอบถาม โดยใช้กรอบการประเมินตามที่
กำหนดไว้ 3 ด้าน คือ ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ด้านกระบวนการ (Process) และด้านผลผลิต
(Product)
3. ร่างข้อคำถามตามกรอบการประเมิน โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตรฐานส่วนประมาณ
ค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 1 ฉบับ
4. นำแบบสอบถามเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อ
คำถามกับกรอบการประเมินและแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

5. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของแบบสอบถาม โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งพิจารณาค่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ซึ่งจะเป็นแบบสอบถามที่มีความสอดคล้องกับกรอบการประเมิน ปรากฏว่าข้อคำถามทุกข้อ มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00

6. จัดพิมพ์แบบสอบถาม แล้วนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน หลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ทุกชุดกิจกรรมแล้ว นำแบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาสให้นักเรียนทำการประเมินผลความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม

2. วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

สำเร็จรูปทำการแปลผลค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์ ต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 30)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง ผลการประเมินมีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง ผลการประเมินมีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง ผลการประเมินมีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง ผลการประเมินมีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง ผลการประเมินมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ได้นำข้อมูลจากการทดลองมาทำการวิเคราะห์ เพื่อสรุปคุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้นตามขั้นตอนนี้ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (กาญจนา วัฒมาญ, 2545, หน้า 106)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

(กาญจนา วัฒมาญ, 2545, หน้า 112)

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

เมื่อ S.D แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง

2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

2.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75

โดยใช้สูตรประสิทธิภาพ E_1/E_2 โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 154)

$$\text{สูตรที่ใช้ } E_1 = \frac{\bar{X}_1}{N_1} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน

\bar{X}_1 คือ คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนของนักเรียนทั้งหมด

N_1 คือ คะแนนเต็มที่เกิดขึ้นระหว่างเรียน

$$\text{สูตรที่ใช้} \quad E_2 = \frac{\bar{X}_2}{N_2} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนหลังจากเรียนจบ
 \bar{X}_2 คือ คะแนนเฉลี่ยสอบครั้งสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมด
 N_2 คือ คะแนนเต็มของการสอบครั้งสุดท้าย

3. การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

3.1 การหาความเที่ยงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (กาญจนา วัฒมา, 2545, หน้า 188) โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตรที่ใช้} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ
จุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญจะกำหนดเป็น + 1 หรือ 0 หรือ -1

+ 1 แทน แน่ใจว่าสอดคล้อง (เห็นด้วย)

0 แทน ไม่แน่ใจ (ไม่แสดงความคิดเห็น)

-1 แทน แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง (ไม่เห็นด้วย)

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ ฟองศรี, 2553, หน้า 170)

$$\text{สูตรที่ใช้} \quad P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ค่าความยาก

R คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นๆ

N คือ จำนวนผู้เข้าสอบ

ค่า P ที่ใช้จะมีระดับความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20 - 0.80

3.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) แบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ ฟองศรี, 2553, หน้า 171)

$$\text{สูตรที่ใช้ } r = \frac{H - L}{N_H}$$

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนก
 H คือ จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 L คือ จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 N_H คือ จำนวนคนกลุ่มสูง

ค่า r ที่มีคุณภาพในด้านการจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder–Richardson ดังนี้ (กาญจนา วัฒนายุ, 2545, หน้า 196)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
 p แทน สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
 q แทน สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ($q=1-p$)

3.5 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ วิเคราะห์ความแตกต่างของ
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม
โดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples ดังนี้ (กาญจนา วัฒนายุ, 2545, หน้า 96)

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

เมื่อ t แทน ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยทางสถิติ
 D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 df แทน ชั้นของความอิสระ