

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. แบบแผนการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติ

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นปวช. วิทยาลัยการอาชีพองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก ที่เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 4 ห้องเรียน โดยแยกเป็นแผนกวิชาดังนี้ แผนกวิชาช่างไฟฟ้าปวช.1 จำนวน 10 คน แผนกวิชาช่างไฟฟ้าปวช.2 จำนวน 12 คน แผนกวิชาช่างยนต์ปวช.2 จำนวน 13 คน แผนกวิชาช่างยนต์ปวช.1 จำนวน 30 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 65 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้น ปวช. 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพองครักษ์ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม จากจำนวนนักเรียน 4 ห้องเรียน มา 1 ห้องเรียน ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ชุด
2. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา (2000-1401) เรื่อง งานและพลังงาน จำนวน 3 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง
3. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

4. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้
ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ในการสร้างชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงาน
ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้
ที่คาดหวัง คำอธิบายรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้ จากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2545
(ปรับปรุง 2546)

1.2 ศึกษารายละเอียดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานที่จะนำมาสร้างชุดกิจกรรม
การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

1.3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดผล ประเมินผล
การเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้

1.4 สร้างชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความสามารถด้าน
การคิดวิเคราะห์ เรื่อง งานและพลังงาน จำนวน 12 ชั่วโมง ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรม
ขึ้นเพื่อฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบตามขั้นตอน สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ของ
รายวิชา และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จัดกระบวนการเรียนการสอนให้เป็นไปตาม
แผนการสอน เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์
โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและผู้เรียนเกิด
การเรียนรู้อย่างอิสระ ซึ่งชุดกิจกรรมประกอบด้วย

1.4.1 ชื่อชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนที่ระบุชื่อกิจกรรม

1.4.2 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนที่
อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม

1.4.3 จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่ต้องการให้นักเรียน
บรรลุผล

1.4.4 เวลา เป็นส่วนที่ระบุเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด

1.4.5 สถานการณ์ที่กำหนดให้ เป็นส่วนที่ระบุสถานการณ์ที่เป็นบรรยายด้วย
ข้อความ รูปภาพ เกม หรือกิจกรรมการทดลอง

1.4.6 กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ โดยศึกษาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้ว ดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็นขั้นระบุปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นการออกแบบการทดลอง และขั้นสรุปผลการทดลอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

- 1.1 นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้ในชุดกิจกรรม
- 1.2 นักเรียนระบุปัญหาจากสถานการณ์เพื่อนำไปสู่การตั้งสมมติฐานใน

การทดลอง

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

- 2.1 นักเรียนระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาที่เลือก
- 2.2 นักเรียนเลือกสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหา เขียนเป็นสมมติฐานให้มีความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรต้น และตัวแปรตาม ให้สอดคล้องกับสถานการณ์และปัญหาที่เลือก

ขั้นที่ 3 ขั้นทดลอง

- 3.1 นักเรียนออกแบบการทดลอง โดยระบุวิธีทดลองและรูปแบบการบันทึกผลการทดลองให้สอดคล้องกับปัญหาและสมมติฐานที่ตั้งขึ้น
- 3.2 นักเรียนปฏิบัติตามการทดลองตามวิธีการที่ออกแบบไว้
- 3.3 นักเรียนบันทึกผลการทดลอง โดยจดบันทึกผลข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติตามการทดลอง ตามรูปแบบการบันทึกผลการทดลอง ตามที่ออกแบบไว้ลงในชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปผลการทดลอง

- 4.1 นักเรียนอภิปรายถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้และสรุปผลการทดลองลงในชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

- 4.2 นักเรียนตอบคำถามในชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1.4.7 อุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุอุปกรณ์ที่นำมาใช้แต่ละกิจกรรม

1.4.8 เนื้อหาเป็นส่วนที่ระบุรายละเอียดของเนื้อหาในกรอบของความรู้เพิ่มเติม

1.4.9 คำถามท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุข้อคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรม

1.4.10 คำเฉลยกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุคำตอบท้ายกิจกรรม

1.5 นำชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบคุณภาพและประเมินความเหมาะสมโดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า

ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1. อาจารย์ ดร. ประสพสุข ฤทธิเดช ปร.ด. (ไทยศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาศาสตร์
2. อาจารย์ ดร. สมปอง ศรีกัลยา ศษ.ด. (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
3. อาจารย์ อาทิตย์ ออาจหาญ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ การวัดผลและประเมินผล
4. นายนิคม อุ่่นใจ วท.ม. (ฟิสิกส์) ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพัคณภูมิพิทยาคาร เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
5. นางสาวกัญญ์ฐ์ แสงสุริยา วท.ม. (ฟิสิกส์ศึกษา) ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาคนุประชาสรรค์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
6. นำชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นปวช.ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

6.1 ทดลองกับนักเรียนกลุ่มย่อย 5 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมเวลาที่ใช้เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

6.2 ทดลองภาคสนาม นำชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียน 30 คน แล้วนำมาปรับปรุงอีกครั้ง เถณฑ์ที่ใช้ในการปรับปรุงชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์พิจารณาจากการตอบคำถามจากชุดกิจกรรมในแต่ละชุดตามเกณฑ์

7. นำชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

วิธีการหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. การหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญนำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่านตรวจสอบ ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพตลอดจนคุณสมบัติขององค์ประกอบของชุดกิจกรรมการแก้ปัญหา เรื่อง งานและพลังงาน เพื่อทำการประเมินคุณภาพโดยใช้แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวทางของลิเคอร์ท (Likert's scale) โดยกำหนดระดับความคิดเห็นแต่ละช่วง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนและการแปลผล ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

| | | | |
|-----------------------|-----|---|-------|
| ความเหมาะสมมากที่สุด | ให้ | 5 | คะแนน |
| ความเหมาะสมมาก | ให้ | 4 | คะแนน |
| ความเหมาะสมปานกลาง | ให้ | 3 | คะแนน |
| ความเหมาะสมน้อย | ให้ | 2 | คะแนน |
| ความเหมาะสมน้อยที่สุด | ให้ | 1 | คะแนน |

เกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ย มีดังนี้

| | | |
|---------------------|-------|----------------------------|
| ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 | แปลผล | ระดับความเหมาะสมมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 | แปลผล | ระดับความเหมาะสมมาก |
| ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 | แปลผล | ระดับความเหมาะสมปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 | แปลผล | ระดับความเหมาะสมน้อย |
| ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 | แปลผล | ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด |

2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทำการศึกษากับนักเรียนชั้นปวช.ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

2.1 ทำการศึกษากับนักเรียน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมด้านภาษา ชื่อชุดกิจกรรม คำชี้แจงประกอบชุดกิจกรรม จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระและสื่อการเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลที่จัดไว้ในชุดกิจกรรม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ โดยการสังเกตพฤติกรรมในการเรียนรู้อย่างใกล้ชิดซักถามปัญหาต่าง ๆ แล้ว พบว่า นักเรียนที่เรียนอ่อนปฏิบัติกิจกรรมได้ช้าเนื่องจากไม่เข้าใจเนื้อหา จุดประสงค์ และคำชี้แจงต่าง ๆ ในชุดกิจกรรม ขาดการวางแผนในการทำงาน การแก้ปัญหา และขาดความมั่นใจในการปฏิบัติกิจกรรม ผู้วิจัยจึงได้นำชุดกิจกรรมดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไข ในด้านภาษา ให้มีความชัดเจน โดยเพิ่มคำชี้แจงในการปฏิบัติกิจกรรมและเน้นการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มซึ่งประธานกลุ่มต้องคอยช่วยเหลือสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตามจุดประสงค์

2.2 การศึกษากับนักเรียน 9 คน ซึ่งผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน 9 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างใกล้ชิด สัมภาษณ์ผู้เรียน ตลอดจนดูผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรมและการทำแบบฝึกหัด เพื่อศึกษาข้อบกพร่องของนักเรียนระหว่างเรียน พบว่านักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายได้เสร็จตามกำหนดเวลา โดยนักเรียนมีการวางแผนในการทำงาน แบ่งงานกันปฏิบัติกิจกรรมและร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมายสำเร็จลุล่วงตามจุดประสงค์

2.3 ทำการศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมกับนักเรียน 30 คน ตามเกณฑ์ 80/80

2. แผนการจัดการเรียนรู้

2.1 ศึกษาหลักสูตร ความมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546)

2.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง งานและพลังงาน โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

2.2.1 งาน

2.2.2 กำลัง

2.2.3 พลังงาน

2.2.4 พลังงานกล

2.2.5 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

2.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละเนื้อหา

2.4 สร้างแผนการจัดการเรียน จำนวน 12 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

2.4.1 สารสำคัญ

2.4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.4.3 สารการเรียนรู้

2.4.4 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

2.4.5 สื่อการจัดการเรียนรู้

2.4.6 การวัดผลประเมินผล

วิธีการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารประกอบการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยพิจารณาเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา จุดประสงค์กับกระบวนการเรียนรู้ และภาษาที่ใช้ ประเมินค่าเฉลี่ยตรวจสอบคุณภาพ

2. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นปวช.ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาความเหมาะสมในระยะเวลาของกิจกรรมในขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้กับเวลาที่กำหนด แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้มาแก้ไขปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

3. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและโครงสร้างทั้งคำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้จริง

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert's scale) โดยใช้เกณฑ์แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพระดับเหมาะสมมาก (3.51) ขึ้นไป โดยงานวิจัยครั้งนี้แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78

4. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นปวช. จำนวน 50 ข้อ แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยกำหนดจุดมุ่งหมายในการวัดความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยความสามารถ 5 ด้าน ได้แก่ การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การสรุป การประยุกต์ การคาดการณ์ ในแต่ละข้อจะมีคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียว การตรวจให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดให้ข้อละ 0 คะแนน คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์คิดจากผลรวมของข้อสอบที่ถูกต้อง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์พฤติกรรมกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

| พฤติกรรม | จำนวนข้อสอบ | |
|-------------------|---------------|---------------------------------|
| | ข้อสอบทั้งหมด | ใช้จริง |
| 1. การจำแนก | 10 | 5 (ข้อที่ 17,18,19,20,21) |
| 2. การจัดหมวดหมู่ | 10 | 4 (ข้อที่ 22,23,24,25) |
| 3. การสรุป | 10 | 6 (ข้อที่ 1,2,3,4,5,6) |
| 4. การประยุกต์ | 10 | 7 (ข้อที่ 15,16,26,27,28,29,30) |
| 5. การคาดการณ์ | 10 | 8 (ข้อที่ 7,8,9,10,11,12,13,14) |
| รวม | 50 ข้อ | 30 ข้อ |

วิธีหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์

1. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจน ความเหมาะสม ของข้อความภาษาที่ใช้แล้ว

นำมาแก้ไขปรับปรุงโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับพฤติกรรมแล้วเลือกความเหมาะสมของตัวเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.6 หรือมากกว่า 0.60 ขึ้นไป แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นปวช. ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

3. นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้คะแนน 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจรวมคะแนนเรียบร้อยแล้วนำมาวิเคราะห์ ดังนี้

3.1 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.26 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.24 – 0.68

3.2 นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่คัดเลือกไว้ 30 ข้อ ทดสอบใช้กับนักเรียนชั้นปวช. ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับได้ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.95 โดยใช้สูตร ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson Methods : KR20)

4. นำแบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

4. แบบวัดความพึงพอใจ

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความพึงพอใจโดยสร้างแบบมาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิร์ต (Likert Scale)

4.2 วิเคราะห์ลักษณะข้อมูลที่ต้องการวัดความพึงพอใจจากจุดประสงค์ในการวัดและกำหนดโครงสร้างเนื้อหาของแบบวัด

4.3 ร่างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ 5 4 3 2 และ 1 หมายถึงมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ โดยใช้ที่เกณฑ์ที่กำหนดการให้คะแนนและเกณฑ์การแปลผลดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

| | | | |
|-------------------------|-----|---|-------|
| มีความพึงพอใจมากที่สุด | ให้ | 5 | คะแนน |
| มีความพึงพอใจมาก | ให้ | 4 | คะแนน |
| มีความพึงพอใจปานกลาง | ให้ | 3 | คะแนน |
| มีความพึงพอใจน้อย | ให้ | 2 | คะแนน |
| มีความพึงพอใจน้อยที่สุด | ให้ | 1 | คะแนน |

เกณฑ์การแปลผล

| | | | |
|-----------|-----------|-------|------------------------------|
| ค่าเฉลี่ย | 4.51-5.00 | แปลผล | มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ย | 3.51-4.50 | แปลผล | มีความพึงพอใจระดับมาก |
| ค่าเฉลี่ย | 2.51-3.50 | แปลผล | มีความพึงพอใจระดับปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ย | 1.51-2.50 | แปลผล | มีความพึงพอใจระดับน้อย |
| ค่าเฉลี่ย | 1.00-1.50 | แปลผล | มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด |

วิธีการหาคุณภาพของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. นำแบบวัดความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความชัดเจนของคำถาม พิจารณาความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม ด้านแบบทดสอบท้ายกิจกรรม ด้านการใช้ภาษาและอักษรและด้านอื่นๆ โดยพิจารณาข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องนิยามกับข้อคำถาม โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

| | | |
|----|---------|-------------|
| +1 | หมายถึง | สอดคล้อง |
| 0 | หมายถึง | ไม่แน่ใจ |
| -1 | หมายถึง | ไม่สอดคล้อง |

คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00

2. นำแบบวัดความพึงพอใจที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นปวช.ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ เมื่อวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับแล้ว พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98

3. นำแบบวัดความพึงพอใจที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง One Group Pretest – Posttest Desing ซึ่งมีรูปแบบการวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 2 แบบแผนการวิจัย

| กลุ่ม | สอบก่อน | การทดลอง | สอบหลัง |
|-------|----------------|----------|----------------|
| E | T ₁ | X | T ₂ |

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

| | | |
|----------------|-----|--|
| E | แทน | กลุ่มตัวอย่างที่ได้มาด้วยการสุ่ม |
| T ₁ | แทน | การทดสอบก่อนเรียน (Pretest) |
| T ₂ | แทน | การทดสอบหลังเรียน (Posttest) |
| X | แทน | การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ |

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ปฐมนิเทศขั้นต้นการทำกิจกรรมและบทบาทของผู้เรียนในการเรียนการสอน
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง
4. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนดแล้วทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
5. ตรวจสอบผลการทดสอบแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ปวช.1 เรื่อง งานและพลังงาน วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1 / E_2
2. หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ โดย ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงาน โดยใช้สูตร E.I (Effectiveness Index)
3. เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวิเคราะห์โดยตรวจสอบค่าที (t-test Dependent Sample) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 165-167)

4. วิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เรื่อง งานและพลังงาน โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจและนำค่าเฉลี่ยที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ยของคะแนน โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ. 2554 : 317)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

| | | | |
|-------|-----------|-----|------------------------------|
| เมื่อ | \bar{X} | แทน | คะแนนเฉลี่ย |
| | $\sum X$ | แทน | ผลรวมของคะแนนทั้งหมด |
| | n | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง |

1.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ. 2554 : 318)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

| | | | |
|-------|-----------|-----|------------------------------|
| เมื่อ | S | แทน | ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| | \bar{X} | แทน | คะแนนเฉลี่ย |
| | x_i | แทน | คะแนนแต่ละคน |
| | n | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง |

1.3 หาค่าร้อยละ (Percentage : %) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ. 2554 : 315)

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{f}{N} \times 100$$

2. สถิติที่ใช้ทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1 / E_2 ดังนี้ (เมธีญ กิจระการ. 2544 : 49)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

- เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบ
 หลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน
 $\sum F$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 A แทน คะแนนเต็มของแบบวัด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.2 หาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I. : Effectiveness Index) โดยวิเคราะห์จากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเมื่อเทียบกับคะแนนเต็มตามวิธีการของกูดแมน, เฟรชเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schneider. 1980 : 30-34)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

$$E.I. = \frac{P_2 \% - P_1 \%}{100 - P_1 \%}$$

- เมื่อ $P_1\%$ แทน ร้อยละของผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน
 $P_2\%$ แทน ร้อยละของผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน

2.3 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดของแบบทดสอบ โดยใช้ดัชนีวัดความสอดคล้อง (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 - 249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อจุดประสงค์การเรียนรู้
 $\sum R$ แทน ผลรวมการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.4 หาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบโดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ด้วยสูตรต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ
 R แทน จำนวนผู้ตอบถูก
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.5 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ. 2543 : 186)

$$R = \frac{H - L}{N}$$

เมื่อ R แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 N แทน จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของ Kuder – Richardson (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 123) ด้วยสูตรต่อไปนี้

$$r_n = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ r_n แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ

$$\frac{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}{\text{จำนวนคนที่ตอบถูก}}$$

Q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ หรือ $1 - p$

S_p^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.7 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ใช้ค่าสถิติ t -test Dependent ทดสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน (ล้วน สายหยุด; และ อังคณา สายหยุด. 2538 : 104)

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

เมื่อ t แทน ค่าวิกฤติที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจงของค่า t
 D แทน ผลต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY