บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 เน้นวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนเอกชนขนาดใหญ่ ภายในอำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี จำนวน 210 คน (โรงเรียนขนาดใหญ่ หมายถึง โรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 1,500 - 2,999 คน)

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสตรีมารดาพิทักษ์ เน้นวิทยาศาสตร์ โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมี 1 ชุด ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่

กิจกรรมที่ 1 เรื่องงาน
กิจกรรมที่ 2 เรื่องกำลัง
กิจกรรมที่ 3 เรื่องพลังงานกลและการอนุรักษ์พลังงาน
กิจกรรมที่ 4 เรื่องเครื่องกล

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องงานและพลังงาน เป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาของเวียร์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา โดยการกำหนดปัญหาของผู้เรียน ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา โดยการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ขั้นที่ 3 การเสนอวิธีการแก้ปัญหา โดยการเสนอวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผลลัพธ์ โดยการดำเนินการตรวจสอบผลสำเร็จของการแก้ปัญหาหรือสิ่งที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา เป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. การสร้างชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรม งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรม

1.2 ออกแบบชุดกิจกรรม โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1.2.1 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม เป็นคำชี้แจงให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ของการเรียน ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น ประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรปฏิบัติการ บัตรเนื้อหา บัตรฝึกหัดและบัตรเฉลย บัตรปฏิบัติการและบัตรเฉลย บัตรทดสอบและบัตรเฉลยทดสอบ

1.2.2 บัตรคำสั่งเป็นการชี้แจงรายละเอียดของการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นว่าต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร

1.2.3 บัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ บางชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อาจออกแบบให้มีบัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ ซึ่งเป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ

1.2.4 บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนศึกษา สิ่งที่ควรมีในบัตรเนื้อหา คือ หัวเรื่อง สูตร นิยามและคำอธิบาย

1.2.5 บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนทำหลังจากได้ทำกิจกรรม และศึกษาเนื้อหาจนจบแล้ว

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยอ่างทอง

1.2.6 บัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัด เมื่อผู้เรียนทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้วสามารถตรวจสอบความถูกต้องจากบัตรเฉลยแบบฝึกหัด

1.2.7 บัตรทดสอบ เมื่อผู้เรียนทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว ผู้เรียนมีความรู้ในหัวข้อเรื่องนั้น ๆ ต่อจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทำบัตรทดสอบ

1.2.8 บัตรเฉลยบัตรทดสอบ เป็นบัตรที่มีคำเฉลยของบัตรทดสอบที่ผู้เรียนได้ทำไปแล้ว เป็นการตรวจสอบหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

1.3 ออกแบบกระบวนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดกิจกรรม ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

1.4 กำหนดสถานการณ์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 กิจกรรม ได้แก่

กิจกรรมที่ 1 เรื่องงาน

กิจกรรมที่ 2 เรื่องกำลัง

กิจกรรมที่ 3 เรื่องพลังงานกลและการอนุรักษ์พลังงาน

กิจกรรมที่ 4 เรื่องเครื่องกล

1.5 นำชุดกิจกรรมที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอแนะ

1.6 นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของภาษา เนื้อหาของชุดกิจกรรม โดยประเมินผลตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ กำหนดคะแนน การประเมินระดับความเหมาะสม ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1.6 วิเคราะห์ผลการประเมินชุดกิจกรรมของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ เพื่อหาระดับคุณภาพความเหมาะสม ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 121)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 มีคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 มีคุณภาพความเหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 มีคุณภาพความเหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 มีคุณภาพความเหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 มีคุณภาพความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ยระดับคุณภาพความเหมาะสม 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์พิจารณา และยอมรับว่าเป็นกิจกรรมที่นำไปใช้ได้ ซึ่งจากผลการประเมินพบว่า แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรม มีคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 มีความเหมาะสม อยู่ระดับมากที่สุด ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

1.7 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องงานและพลังงาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาหาข้อบกพร่องและปรับปรุงให้สมบูรณ์มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนนี้ดำเนินงานด้วยใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลองและกรอบแนวคิดการทดสอบประสิทธิภาพสื่อ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 19) เข้าด้วยกัน เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายในการทดลอง เพื่อทดสอบและปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ซึ่งแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

1.7.1 การหาประสิทธิภาพเป็นแบบเดี่ยว (1 : 1)

1) นำชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่แก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนลาซาล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยมีสัดส่วนของนักเรียน เก่ง : ปานกลาง : อ่อน คือ 1 : 1 : 1 เพื่อหาข้อบกพร่อง โดยพิจารณาภาษา เนื้อหา เวลา ขั้นตอนของกิจกรรมและสื่อต่าง ๆ ในชุดกิจกรรม

2) เมื่อสิ้นสุดบทเรียนในชุดกิจกรรม ผู้วิจัยให้ทำแบบทดสอบการแก้ไขปัญหา และทำแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์สภาพและสรุปปัญหา โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพคือ 60.02/62.50 ผลจากการนำชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในขั้นตอนนี้ พบข้อบกพร่องระยะเวลาในระดมความคิดมากเกินไป เนื่องจากนักเรียนมีเวลาในการอภิปรายน้อย ซึ่งจำเป็นจะต้องมีเวลา

ประมาณ 5 - 10 นาที และผนวกความรู้อีกครั้ง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงเรียบร้อยแล้วก่อนนำไปทดลองในขั้นต่อไป

1.7.2 การหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1 : 10)

1) นำชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่แก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนลาซาล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 10 คน ที่ไม่ใช่นักเรียนกลุ่มเดิมและกลุ่มตัวอย่าง โดยมีสัดส่วนของ นักเรียนเก่ง : ปานกลาง : อ่อน คือ 3 : 4 : 3 เพื่อหาข้อบกพร่อง โดยพิจารณาภาษา เนื้อหา เวลา ขั้นตอนของกิจกรรมและสื่อต่าง ๆ ในชุดกิจกรรม และนำชุดกิจกรรมมาปรับปรุงแก้ไข ให้มีความถูกต้องของภาษา เนื้อหากับเวลา และขั้นตอนในการปฏิบัติชุดกิจกรรม

2) เมื่อสิ้นสุดบทเรียนในชุดกิจกรรม ผู้วิจัยให้ทำแบบทดสอบการแก้ไขปัญหา และทำแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์สภาพและสรุปปัญหา โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพคือ 70.14/71.43 ผลจากการนำชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในขั้นตอนนี้ พบข้อบกพร่องในด้านการอ่านโจทย์ของผู้เรียนใช้เวลามาก ทำให้เวลาไม่เพียงพอต่อการจัดกิจกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงโดยการปรับกิจกรรมโจทย์ให้คำในโจทย์สั้นมากยิ่งขึ้น เพื่อลดเวลาให้ทำให้ผู้เรียนสามารถมีเวลาวิเคราะห์สถานการณ์ในโจทย์ได้มากขึ้น ก่อนนำไปทดลองในขั้นต่อไป

1.7.3 การหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (1:100)

1) ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองเพื่อหาคุณภาพของชุดกิจกรรม เรื่องงานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน

2) เมื่อสิ้นสุดบทเรียนในชุดกิจกรรม ผู้วิจัยให้ทำแบบทดสอบการแก้ไขปัญหา และทำแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์สภาพและสรุปปัญหา โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพคือ 83.25 /86.56 ผลจากการนำชุดกิจกรรมเรื่องงานและพลังงาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในขั้นตอนนี้ พบข้อบกพร่องในด้านการแก้โจทย์ปัญหาในชุดกิจกรรม โจทย์มีความยากและซับซ้อนเกินไปทำให้ผู้เรียนใช้เวลานานในการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงโจทย์ให้มีขึ้นตอนที่ซับซ้อนน้อยลง และสอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ดีขึ้น และสามารถจัดกิจกรรมตามชุดกิจกรรมที่กำหนดไว้ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

1.7.4 นำชุดกิจกรรมที่ผ่านการทดลอง และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 แล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีมารดา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 40 คน โดยมีระยะเวลาในการดำเนินการดังตารางที่ 1 ดังนี้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องงานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ก่อนและหลัง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนการสร้างและวิธีหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักการและวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จากเอกสาร ตำรา หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วกำหนดกรอบในการสร้าง

2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องงานและพลังงาน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้งานและพลังงาน ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบตามความเหมาะสม

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องงานและพลังงาน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาจากความสอดคล้องของเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียน

2.6 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 220) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.67 - 1.00

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ชุดเดิม และนำผลการพิจารณาที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำแล้วนำไปทดลองสอบ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนลาซาล จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.8 นำกระดาษคำตอบที่ได้มาตรฐานให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน สำหรับคำตอบที่ถูกและให้ 0 คะแนน สำหรับคำตอบที่ผิด แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาความยากง่ายและอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบรายข้อ โดยพิจารณาค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ 0.20 - 0.80 (มาเรียม นิลพันธุ์. 2553 : 150) และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ 0.20 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 106) ซึ่งได้ ค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.33 - 0.78 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.25 - 0.40

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาดังกล่าวไปวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 113) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.87

2.10 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่องงานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหามีลักษณะแบบวัดอัตนัยที่ต้องการ 4 สถานการณ์ จึงออกเป็นข้อสอบจำนวน 10 สถานการณ์ เป็นสถานการณ์เกี่ยวกับเรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาหลักการและวิธีสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จากเอกสาร ตำราหนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วกำหนดกรอบในการสร้าง

3.2 ศึกษากระบวนการความสามารถในการแก้ปัญหา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัด ซึ่งผู้วิจัยได้ ใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาของเวียร์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา โดยการกำหนดปัญหาของผู้เรียน ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา โดยการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ขั้นที่ 3 การเสนอวิธีการแก้ปัญหา โดยการเสนอวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผลลัพธ์ โดยการดำเนินการตรวจสอบผลสำเร็จของการแก้ปัญหาหรือสิ่งที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา

3.3 วิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

3.4 สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แต่ละสถานการณ์มีคำถาม 4 ข้อย่อย ตามกระบวนการของความสามารถในการแก้ปัญหาของเวียร์ ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา โดยการกำหนดปัญหาของผู้เรียน ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา โดยการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ขั้นที่ 3 การเสนอวิธีการแก้ปัญหา โดยการเสนอวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผลลัพธ์

3.5 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาพร้อมเกณฑ์การให้คะแนน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.6 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด ตรวจสอบสถานการณ์ปัญหา ลักษณะการใช้คำถาม ความถูกต้องด้านภาษาและความสอดคล้องของแบบวัดกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเวียร์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 61)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 64) ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3.8 นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อสอบที่ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา วิเคราะห์สอดคล้องและสามารถนำมาใช้ได้ทุกข้อ ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 - 1.00

3.9 นำแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา จำนวน 10 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มีคำถาม 4 ข้อย่อย ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เคยเรียน เรื่อง งานและพลังงาน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้

3.9.1 หาความยากง่าย (Difficulty Index) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้สูตรของวิทนีย์ และซาเบอร์ (Whitney and Sabers. n.d.) พบว่า แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง งานและพลังงาน จำนวน 40 ข้อ ซึ่งได้ค่าความยากง่าย 0.53 - 0.78

3.9.2 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index) ของแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยใช้สูตรของวิทนีย์ และซาเบอร์ (Whitney and Sabers. n.d.) พบว่า แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง งานและพลังงาน จำนวน 40 ข้อ ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนก 0.25 - 0.40

3.9.3 นำแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ห้องเรียน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 113) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.86

3.10 จัดพิมพ์แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อไว้ใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi - experimental Research) ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre - experimental Research) แบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อนและหลังเรียน (One-Group-Pretest-Posttest Design) (มาเรียม นิลพันธุ์. 2553 : 148) ซึ่งมีแบบแผนการวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

ตาราง 4 แบบแผนการวิจัย

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการแบบแผนการวิจัย

T_1 แทน การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pretest)

X แทน การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

T_2 แทน การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Posttest)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ปฐมนิเทศนักเรียน เพื่อทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ บทบาทของนักเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2. ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ กับกลุ่มทดลอง ด้วยแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่องงานและพลังงาน จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เวลาเรียนปกติ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง โดยชั่วโมงแรกและชั่วโมงสุดท้ายมีการทดสอบก่อนหลัง การจัดการเรียนรู้เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

ตาราง 5 แสดงระยะเวลาในการใช้ชุดกิจกรรม

วัน/เดือน/ปี	รายการ	ระยะเวลา
31 มกราคม 2565	ปฐมนิเทศผู้เรียนและจัดทำแบบทดสอบก่อนเรียน	08.30 - 09.20 น.
1 กุมภาพันธ์ 2565	กิจกรรมที่ 1 เรื่อง งาน	09.20 - 10.10 น.
2 กุมภาพันธ์ 2565	กิจกรรมที่ 1 เรื่อง งาน	09.20 - 10.10 น.
4 กุมภาพันธ์ 2565	กิจกรรมที่ 1 เรื่อง งาน	14.40 - 15.30 น.
7 กุมภาพันธ์ 2565	กิจกรรมที่ 2 เรื่อง กำลัง	08.30 - 09.20 น.
8 กุมภาพันธ์ 2565	กิจกรรมที่ 2 เรื่อง กำลัง	09.20 - 10.10 น.
9 กุมภาพันธ์ 2565	กิจกรรมที่ 2 เรื่อง กำลัง	09.20 - 10.10 น.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 5 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	รายการ	ระยะเวลา
11 กุมภาพันธ์ 2565	กิจกรรมที่ 2 เรื่อง กำลัง	14.40 - 15.30 น.
14 กุมภาพันธ์ 2565	กิจกรรมที่ 3 เรื่อง พลังงานกลและการอนุรักษ์พลังงาน	08.30 - 09.20 น.
15 กุมภาพันธ์ 2565	กิจกรรมที่ 3 เรื่อง พลังงานกลและการอนุรักษ์พลังงาน	09.20 - 10.10 น.
16 กุมภาพันธ์ 2565	กิจกรรมที่ 3 เรื่อง พลังงานกลและการอนุรักษ์พลังงาน	09.20 - 10.10 น.
18 กุมภาพันธ์ 2565	กิจกรรมที่ 3 เรื่อง พลังงานกลและการอนุรักษ์พลังงาน	14.40 - 15.30 น.
21 กุมภาพันธ์ 2565	กิจกรรมที่ 4 เรื่อง เครื่องกล	08.30 - 09.20 น.
22 กุมภาพันธ์ 2565	กิจกรรมที่ 4 เรื่อง เครื่องกล	09.20 - 10.10 น.
23 กุมภาพันธ์ 2565	กิจกรรมที่ 4 เรื่อง เครื่องกล	09.20 - 10.10 น.
25 กุมภาพันธ์ 2565	ผู้เรียนจัดทำแบบทดสอบหลังเรียน	14.40 - 15.30 น.

4. เมื่อสิ้นสุดการสอนทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วดำเนินการทดสอบหลังการ จัดการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยหาประสิทธิภาพ ของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

2. ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ โดยทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง และบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ตรวจและรวบรวมคะแนนโดยใช้ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

3. ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 40 ข้อ โดยทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง และบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ตรวจและรวบรวมคะแนนโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน
   1.1 ร้อยละ
   1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)
   1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
   2.1 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ IOC (Index of Item Objective Congruence)
   2.2 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (R)
   2.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)
3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน
   3.1 การทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (T-test for Dependent Sample)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี