

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีวิธีดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนวิธีการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล
6. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย อำเภอกาบัง จังหวัดสงขลา จำนวน 6 ห้องเรียน รวมประชากรทั้งสิ้น 280 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย อำเภอกาบัง จังหวัดสงขลา ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 ห้องเรียน จากประชากรทั้งหมด 6 ห้องเรียนเลือกห้องเรียนโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เนื่องจากโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยความสามารถของนักเรียน เป็นกลุ่มทดลอง 2 ห้องเรียน กลุ่มที่ 1 จำนวน 40 คน เรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และกลุ่มที่ 2 จำนวน 37 คน เรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - experimental research) ตามแบบแผนการวิจัยที่มีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ดังตาราง 4

ตาราง 4 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อนเรียน	ทดลอง	สอบหลังเรียน
RE ₁	T ₁	X ₁	T ₂
RE ₂	T ₁	X ₂	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

- R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่มประชากร
- E₁ แทน กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1
- E₂ แทน กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2
- T₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง
- T₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง
- X₁ แทน การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es
- X₂ แทน การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์
3. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียดขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ จากหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จัดทำโดย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

1.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบของโรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย จำนวน 6 แผน เวลาที่ใช้ 22 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาและเวลาที่ใช้สอนดังนี้

แผนที่ 1 ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการหมุน	3 ชั่วโมง
แผนที่ 2 ทอร์กและโมเมนต์ความเฉื่อยกับการเคลื่อนที่แบบหมุน	3 ชั่วโมง
แผนที่ 3 โมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนสมมาตร	3 ชั่วโมง
แผนที่ 4 โมเมนต์เชิงมุมและอัตราการเปลี่ยนโมเมนต์เชิงมุม	3 ชั่วโมง
แผนที่ 5 พลังงานของการกลิ้ง	4 ชั่วโมง
แผนที่ 6 โครงการงานปัญหาหัตถ์ศรัทธาการหมุน	6 ชั่วโมง

โดยแต่ละแผนมีองค์ประกอบดังนี้

1.4.1 มาตรฐานการเรียนรู้

1.4.2 ผลการเรียนรู้

1.4.3 สาระสำคัญ

1.4.4 สาระการเรียนรู้

1.4.5 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.6 กิจกรรมการเรียนรู้

ในการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกันดังนี้ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงการเปรียบเทียบขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างแบบวัฏจักรการสืบเสาะ

หาความรู้แบบ 5 Es กับแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es	แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT
1) ขั้นสร้างความสนใจ	1) ขั้นสร้างประสบการณ์
2) ขั้นสำรวจและค้นหา	2) ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์
3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	3) ขั้นบูรณาการการสังเกตไปสู่ความคิดรวบยอด
4) ขั้นขยายความรู้	4) ขั้นพัฒนาทฤษฎีและความคิดรวบยอด
5) ขั้นประเมิน	5) ขั้นปฏิบัติตามความคิดรวบยอด
	6) ขั้นปรับแต่งเป็นแนวคิดของตน
	7) ขั้นวิเคราะห์เพื่อการนำไปประยุกต์ใช้
	8) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ของตนเองกับผู้อื่น

1.4.7 สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1.4.8 การวัดผลและการประเมินผล

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่อคณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1.5.1 ควรมีการปรับปรุงการนำเสนอเนื้อหาในใบความรู้จากง่ายไปหายาก อย่างมีลำดับขั้นตอน ที่เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน

1.5.2 ควรปรับปรุงการพิมพ์ตัวแปร สัญลักษณ์ต่าง ๆ ให้เป็นรูปแบบเดียวกันตลอด

1.6 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.7 นำแผนจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความสอดคล้องของมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ปรับปรุงแก้ไข และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพโดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 102-103)

เกณฑ์การประเมิน

มีคุณภาพและเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเท่ากับ	4.51 – 5.00 คะแนน
มีคุณภาพและเหมาะสมมาก มีค่าเท่ากับ	3.51 – 4.50 คะแนน
มีคุณภาพและเหมาะสมปานกลาง มีค่าเท่ากับ	2.51 – 3.50 คะแนน
มีคุณภาพและเหมาะสมน้อย มีค่าเท่ากับ	1.51 – 2.50 คะแนน
มีคุณภาพและเหมาะสมน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ	1.00 – 1.50 คะแนน

ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมีความถูกต้องเหมาะสม มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล มีความสอดคล้องกัน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) มีค่าเท่ากับ 1.0 อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ทุกแผนการเรียนรู้ มีคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 โดยให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1.7.1 ควรมีการปรับปรุงเรื่องเวลาให้เหมาะสม กำหนดช่วงเวลาให้คำปรึกษา และการนำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ชัดเจน

1.7.2 ควรมีการปรับปรุงการเขียนสาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ เขียนให้ละเอียดชัดเจน

1.7.3 ควรมีการปรับปรุงการเขียนเจตคติในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้โดยเลือกเขียนเฉพาะด้านที่เกิดจริง

1.7.4 ควรมีการปรับปรุงในเรื่องสื่อ เช่น เพิ่มสื่อคลิปวิดีโอ

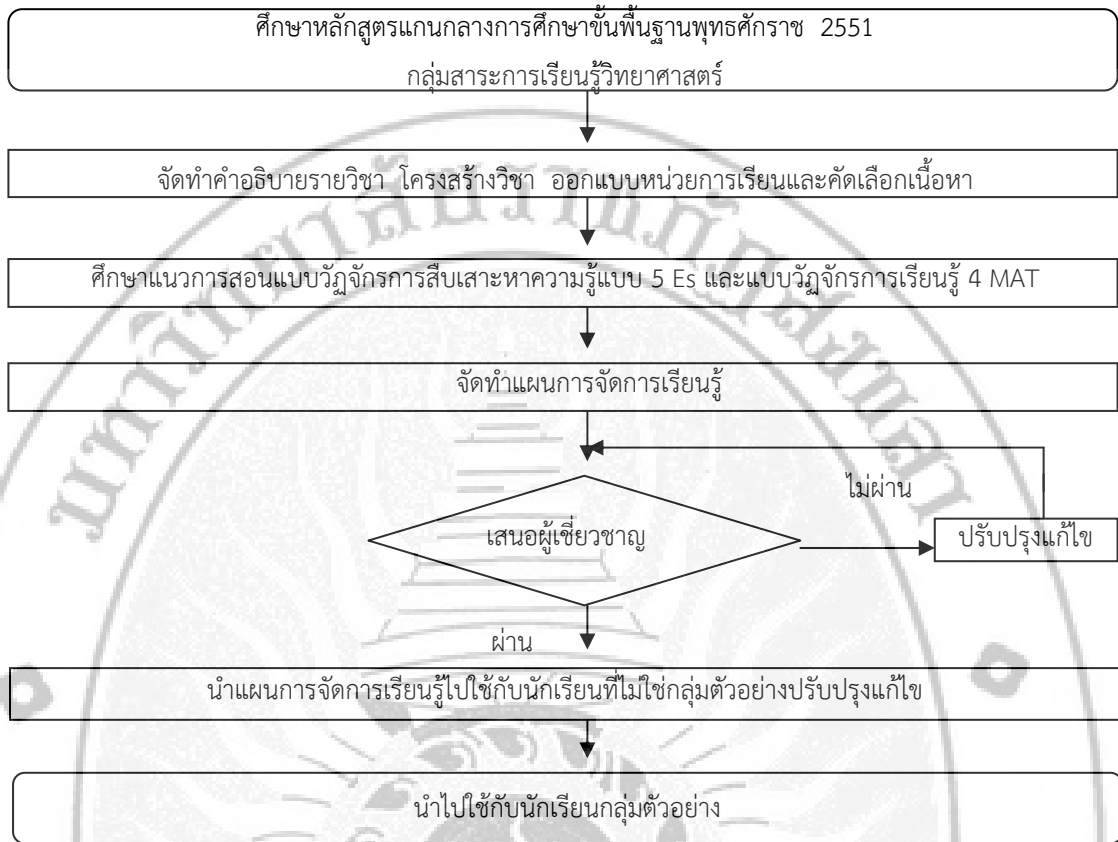
1.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้ กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งนี้ โดยกลุ่มที่ 1 สอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และกลุ่มที่ 2 สอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เพื่อหาข้อบกพร่องและเวลาที่เหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมต่างๆ ที่ใช้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.9 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไข ให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แล้วจัดพิมพ์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

1.10 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es ไปใช้สอนกับกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 จำนวน 40 คน ในวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 9 มีนาคม พ.ศ. 2555

1.11 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ไปใช้สอนกับกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 จำนวน 37 คน ในวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 9 มีนาคม พ.ศ. 2555

การสร้างและหาคุณภาพของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้สามารถเขียนเป็นผังงานสรุปขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพได้ดังภาพ 8



ภาพ 8 แสดงขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ผู้วิจัยใช้กรอบในการพัฒนาตามรูปแบบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ ความคิด จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นแบบอัตนัย 1 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและตรวจหาคูณภาพดังนี้

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ความคิด

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ ความคิด

2.1.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรม ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า

2.1.3 นำผลการวิเคราะห์ไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ฟิสิกส์ โดยเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความคิด จำนวน 45 ข้อ

2.1.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ความคิด ที่สร้างขึ้น ให้คณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ด้านการสอนจำนวน 1 ท่าน และด้านวัดผลประเมินผลจำนวน 1 ท่าน ใช้ ดุลพินิจเพื่อหาค่าความสอดคล้องของเครื่องมือ ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ด้านเนื้อหา ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้เลือกข้อ คำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบจำนวน 44 ข้อที่ผ่านเกณฑ์ และตัดทิ้งจำนวน 1 ข้อ เนื่องจากค่า IOC ต่ำกว่า .50

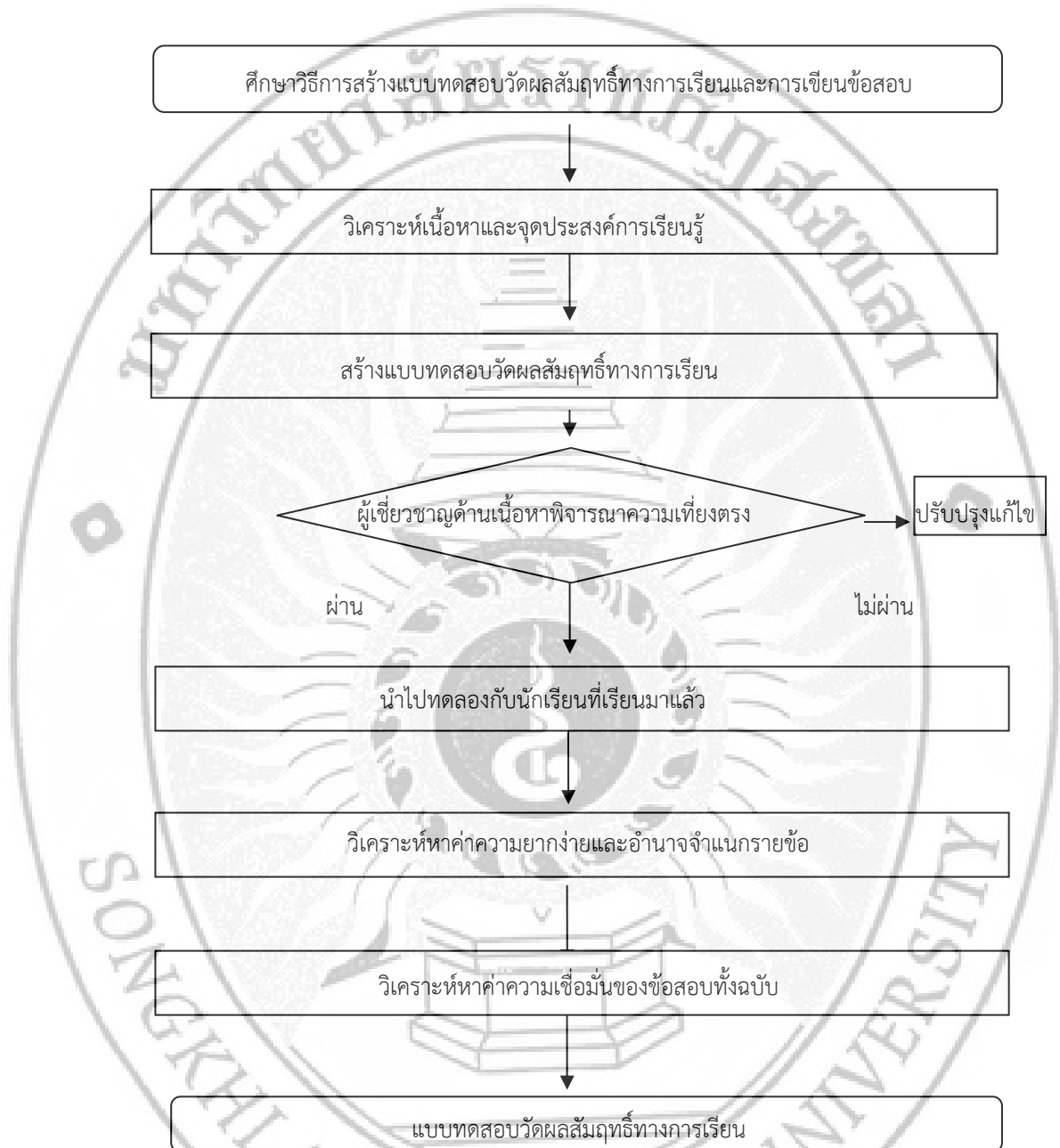
2.1.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความคิด ที่ผ่าน เกณฑ์การตรวจสอบ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนมาแล้ว จำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยทำการ วิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ดังนี้

1) ค่าความยากง่าย (Difficulty; p) โดยใช้เทคนิค 27% ในการแบ่งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ การตรวจสอบค่าความยากง่ายเป็นรายข้อ ผู้วิจัยได้ใช้คำถามข้อที่มีความยากง่ายตั้งแต่ .20 - .80

2) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination; r) โดยการตรวจสอบจากสัดส่วน ของความแตกต่างระหว่างกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน ผู้วิจัยได้ใช้ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

3) ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนจำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านเกณฑ์ โดยมีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ .30 - .72 และ ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .30 - .72 เมื่อนำแบบทดสอบไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder - Richardson (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 125) พบว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นเท่ากับ .83

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ ด้านความรู้ความคิด สามารถเขียน ผังงาน ได้ดังภาพ 9



ภาพ 9 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ความคิด

2.1.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ด้านความรู้ ความคิด ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว จำนวน 30 ข้อ ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

2.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.2.3 สร้างข้อสอบแบบอัตนัย 1 ข้อ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งรายการประเมิน 11 รายการ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินเป็นระดับคุณภาพ 1-4 รวมคะแนนเต็ม 44 คะแนน (ภาคผนวก ค หน้า 200)

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น ให้คณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญใช้ดุลพินิจเพื่อหาค่าความสอดคล้องของเครื่องมือ ตรวจสอบความเที่ยงตรง ด้านเนื้อหา ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ได้ค่า IOC = 1.00

2.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ที่มีค่า IOC = 1.00 ใช้ทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

3. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ตามการวัดของลิเคิร์ท โดยมีวิธีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ หลักการสร้าง การวิเคราะห์เครื่องมือวัด

3.2 กำหนดคุณลักษณะที่ต้องการจะวัดโดยครอบคลุมเนื้อหาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน ดังนี้

3.2.1 ด้านความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น

3.2.2 ด้านความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม

3.2.3 ด้านความมีเหตุผล

3.2.4 ด้านความซื่อสัตย์

3.2.5 ด้านความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

3.3 สร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ให้สอดคล้องกับคุณลักษณะที่จะวัด จำนวน 30 ข้อ ที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า มี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ประกอบด้วย ข้อความเชิงนิมมาน (Positive) จำนวน 15 ข้อ และข้อความเชิงนิเสธ (Negative) จำนวน 15 ข้อ

3.4 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

3.4.1 ข้อความเชิงนิมมาน พิจารณาการให้คะแนนดังนี้

- 1) เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 5 คะแนน
- 2) เห็นด้วย ให้ 4 คะแนน
- 3) ไม่แน่ใจ ให้ 3 คะแนน
- 4) ไม่เห็นด้วย ให้ 2 คะแนน
- 5) ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 1 คะแนน

3.4.2 ข้อความเชิงนิเสธพิจารณาให้คะแนนดังนี้

- 1) เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 1 คะแนน
- 2) เห็นด้วย ให้ 2 คะแนน
- 3) ไม่แน่ใจ ให้ 3 คะแนน
- 4) ไม่เห็นด้วย ให้ 4 คะแนน
- 5) ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 5 คะแนน

3.4.3 การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย โดยยึดเกณฑ์ (ประคอง วรรณสูตร, 2542: 108) ดังนี้

- 1) ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 – 5.00 หมายความว่า นักเรียนมีระดับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 2) ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 – 4.49 หมายความว่า นักเรียนมีระดับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นด้วย
- 3) ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 – 3.49 หมายความว่า นักเรียนมีระดับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไม่แน่ใจ
- 4) ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 – 2.49 หมายความว่า นักเรียนมีระดับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไม่เห็นด้วย
- 5) ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.49 หมายความว่า นักเรียนมีระดับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.5 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อความกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

3.6 นำผลการตรวจสอบมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องและคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ .50 และแก้ไขปรับปรุงส่วนที่บกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญได้แบบวัดเจตคติจำนวน 25 ข้อ ที่ผ่านเกณฑ์ และตัดทิ้งจำนวน 5 ข้อ เนื่องจากมีค่า IOC ต่ำกว่า .50

3.7 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย จำนวน 100 คน

3.8 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของข้อความแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 27 กลุ่มสูง ร้อยละ 27 กลุ่มต่ำ แล้วนำคะแนนกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำมาเปรียบเทียบความแตกต่างรายข้อ โดยการทดสอบค่าที่ (t-test) ข้อความที่มีค่าอำนาจจำแนกจะต้องมีค่าที่ มากกว่า 1.75

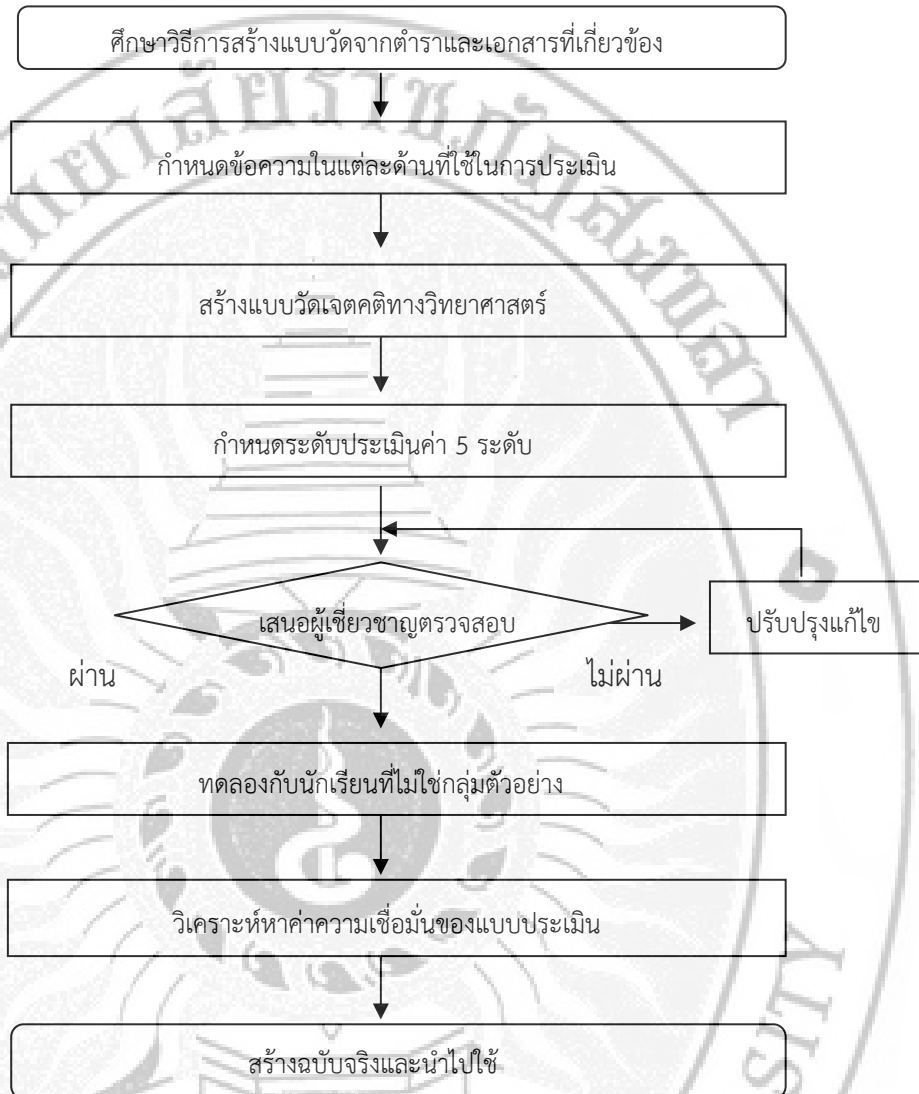
3.9 ปรับปรุงและคัดเลือกแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่มีค่าที่ (t-test) มากกว่า 1.75 ให้เหลือ 20 ข้อ โดยแต่ละข้อคำถามมีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 2.197 – 7.080

3.10 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยวัดความสอดคล้องภายในตามวิธีคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach) ซึ่งพบว่าแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .80

3.11 จัดพิมพ์แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้



การสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถเขียนผังงานได้ดังภาพ 10



ภาพ 10 แสดงขั้นตอนการจัดทำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นำหนังสือขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ยื่นต่อผู้บริหารโรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย เพื่อกำหนดกลุ่มศึกษาและทำการทดลองศึกษาวิจัย
2. ผู้วิจัยชี้แจงเพื่อเตรียมความพร้อมในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยก่อนที่ผู้วิจัยจะทำการทดลอง ฝึกให้ผู้เรียนได้เข้าใจและคุ้นเคยกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหา

ความรู้ แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT โดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และให้นักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นเวลา 4 คาบ

3. ทดสอบก่อนการเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างและพัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย บันทึกผลการทดสอบ

4. ดำเนินการสอนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยตนเอง โดยกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และให้กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ใช้เวลาสอน จำนวน 22 ชั่วโมง

5. ทดสอบหลังการเรียน (Posttest) กับนักเรียนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม หลังจากเรียนจบบทเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ ความคิด แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์จากรายงานและการนำเสนอผลงาน

6. นำคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยขอกล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการศึกษาและการทดสอบสมมติฐาน รวมถึงสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองมีรายละเอียดดังนี้

1.1 หาค่าความเที่ยงตรงของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ความคิดและด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

1.2 หาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ ความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้เทคนิค 27% โดยการแบ่งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ

1.3 หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้เทคนิค 27% โดยการแบ่งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ

1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ ความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ด้วยวิธีการของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR-20

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการศึกษา

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean: \bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทั้งก่อนและหลังได้รับการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

3. การทดสอบสมมติฐาน

การเปรียบเทียบค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และ การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT โดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน (Independent Sample)

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้

4.1.1 หาค่าความเที่ยงตรงของ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน แบบวัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการทำโครงการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พงศ์ศรี, 2549:139)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

4.1.2 การวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (พวงรัตน์ ทีวีรัตน์, 2540: 129) โดยใช้สูตร

$$p = \frac{R}{n}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ

R แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในข้อสอบแต่ละข้อ

n แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย (p) = 0.20 - 0.80 ขอบเขตของค่า p มีความหมาย

ดังนี้

0.80 - 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

- 0.60 - 0.79 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
- 0.40 - 0.59 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
- 0.20 - 0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
- 0.00 - 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

4.1.3 การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 129) ใช้สูตร

$$r = \frac{R_H - R_L}{n/2}$$

- เมื่อ
- r แทน อำนาจในการจำแนก
 - R_H แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง
 - R_L แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน
 - n แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ดังนี้

- กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก (r) = 0.20 ขึ้นไป ขอบเขตของค่า r มีความหมาย
- 0.40 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพดีมาก
 - 0.30-0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพดีพอสมควร
 - 0.20-0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพพอใช้ได้
 - 0.00-0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพใช้ไม่ได้

4.1.4 การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อความของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2545: 280-281) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{s_H^2}{N_H} + \frac{s_L^2}{N_L}}}$$

- เมื่อ
- \bar{X}_H แทน คะแนนเฉลี่ยของคนในกลุ่มสูง
 - \bar{X}_L แทน คะแนนเฉลี่ยของคนในกลุ่มต่ำ
 - s_H^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของคนในกลุ่มสูง

s_L^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของคนในกลุ่มต่ำ

N_H แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง

N_L แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

4.1.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน KR-20 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 125)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของข้อสอบ

n แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งหมด

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ

s_t^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

4.1.6 การหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยวิธีของครอนบัก (Cronbach) วิธีนี้เรียกว่า สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) (พิสนุ พงศ์ศรี, 2549: 175) โดยใช้สูตร

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ α = ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

k = จำนวนข้อของเครื่องมือ

s_i^2 = ความแปรปรวนของข้อมูลแต่ละข้อ

s_t^2 = ความแปรปรวนของข้อมูลที่ได้

4.2 สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

4.2.1 ค่าเฉลี่ยของมัชฌิมเลขคณิต ใช้สูตร (พิสนุ พงศ์ศรี, 2549:154) โดยใช้สูตร

ดังนี้

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

Σx แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนนักเรียน

4.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใช้สูตร (พิสนุ พงศรี, 2549: 157) ดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 Σx^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\Sigma x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

4.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ระหว่าง 2 กลุ่ม โดยใช้สูตรสถิติ t-test for independent sample ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 216 - 217)

4.3.1 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันเมื่อความแปรปรวนเท่ากันสูตรที่ใช้ คือ

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

มี $df = n_1 + n_2 - 2$

เมื่อ \bar{x}_1 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 1
 \bar{x}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 2
 S_1^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่ 1
 S_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่ 2
 n_1 แทน จำนวนข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 n_2 แทน จำนวนข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่ 2

4.2.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันเมื่อความแปรปรวนไม่เท่ากัน สูตรที่ใช้ คือ

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{(n_1 - 1)} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{(n_2 - 1)}}$$

เมื่อ	\bar{X}_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 1
	\bar{X}_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 2
	S_1^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่ 1
	S_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่ 2
	n_1	แทน	จำนวนข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	n_2	แทน	จำนวนข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่ 2