

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่นและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโพธิ์ศรีสว่างวิทยา จังหวัดร้อยเอ็ด โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 9 แผน จำนวน 18 ชั่วโมง แบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
2. กลุ่มเป้าหมาย
3. ตัวแปรที่ศึกษา
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย
8. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ซึ่งมีขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการดังนี้

1. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 1) วิเคราะห์สภาพปัญหาการเรียนการสอนในราย วิชาฟิสิกส์ เรื่องคลื่น ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน โดยสัมภาษณ์นักเรียน ครูผู้สอน ฝ่ายวิชาการ และจากประสบการณ์ในการสอนของผู้วิจัย
- 2) ศึกษาเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา
- 3) ศึกษาเอกสาร และสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4) ให้ความรู้แก่ผู้ช่วยวิจัยเกี่ยวกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ และการจัดการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้วิจัยมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะทำการวิจัยและบทบาทหน้าที่ของผู้ช่วยในการวิจัย

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act) ดำเนินการสอนในห้องเรียน จากนั้นจะนำผลไปปรับปรุงวิธีการเพื่อนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในครั้งต่อไปปฏิบัติเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าปัญหาในการเรียนจะลดลงและนักเรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ขณะลงมือปฏิบัติการใช้การวิเคราะห์วิจารณ์ร่วมกับผู้ช่วยวิจัยกำหนดวงจรเป็นดังนี้

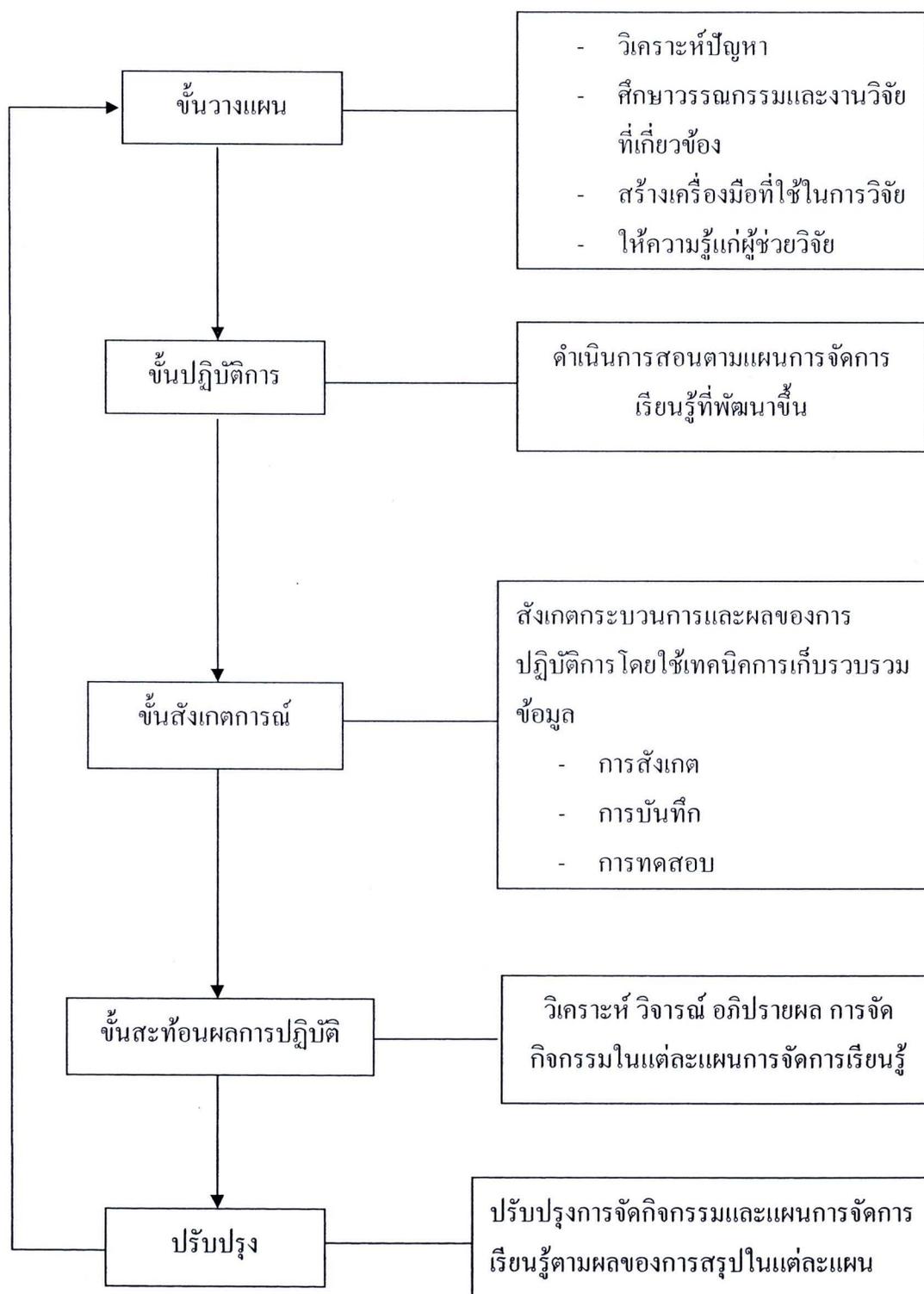
วงจรที่ 1 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4

วงจรที่ 2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-9

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยความรอบคอบทั้งผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย ซึ่งจะสังเกตทั้งสิ่งที่คาดหวังจะให้เกิดและสิ่งที่ไม่คาดหวัง โดยอาศัยเครื่องมือในการเก็บข้อมูลหลายชนิดได้แก่ แบบบันทึกประจำวันของครู แบบสังเกตการสอนของผู้ช่วยวิจัย แบบทดสอบท้ายวงจร ใบบงานของนักเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 4 ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) จะเป็นการประเมินผลหรือตรวจสอบกระบวนการวิจัยที่ดำเนินการมา ว่าประสบผลสำเร็จหรือเกิดปัญหาอุปสรรคใดที่เป็นข้อจำกัดต่อการดำเนินการครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยจะต้องทำการตรวจสอบถึงปัญหา อุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในทุกแง่มุม โดยใช้การอภิปรายเพื่อให้ได้แนวทางการพัฒนา ปรับปรุง และวางแผนการปฏิบัติในครั้งต่อไป

ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ สรุปได้ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Kemmis and McTaggart, 1988 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537)

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนที่เรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 22 คน โรงเรียนโพธิ์ศรีสว่างวิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 อำเภอโพพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง

3. ตัวแปรที่ศึกษา

คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่นและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง คลื่น จำนวน 9 แผน รวม 18 ชั่วโมง

4.2 เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่

- 1) แบบบันทึกประจำวันของครู
- 2) แบบสังเกตการสอนของผู้ช่วยวิจัย
- 3) แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร
- 4) ใบงาน
- 5) ใบกิจกรรม

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัย ได้แก่

- 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น
- 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

5. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

5.1.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

5.1.2 ศึกษาเนื้อหาบทเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 วิเคราะห์สาระสำคัญและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แล้วแบ่งแยกเนื้อหา

5.1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 9 แผน รวม 18 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเวลาเรียน รายละเอียด ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วงจร ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้และเวลาเรียน

วงจรปฏิบัติการที่	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
1 แผนการสอนที่ 1-4	1. การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล	2
	2. คลื่นผิวน้ำ	2
	3. การซ้อนทับของคลื่น	2
	4. สมบัติของคลื่น	2
2 แผนการสอนที่ 5-9	5. สมบัติการสะท้อนของคลื่น	2
	6. สมบัติการหักเหของคลื่น	2
	7. สมบัติการแทรกสอดของคลื่น	2
	8. สมบัติการเลี้ยวเบนของคลื่น	2
	9. คลื่นนิ่งและการสั่นพ้อง	2
	รวม	18

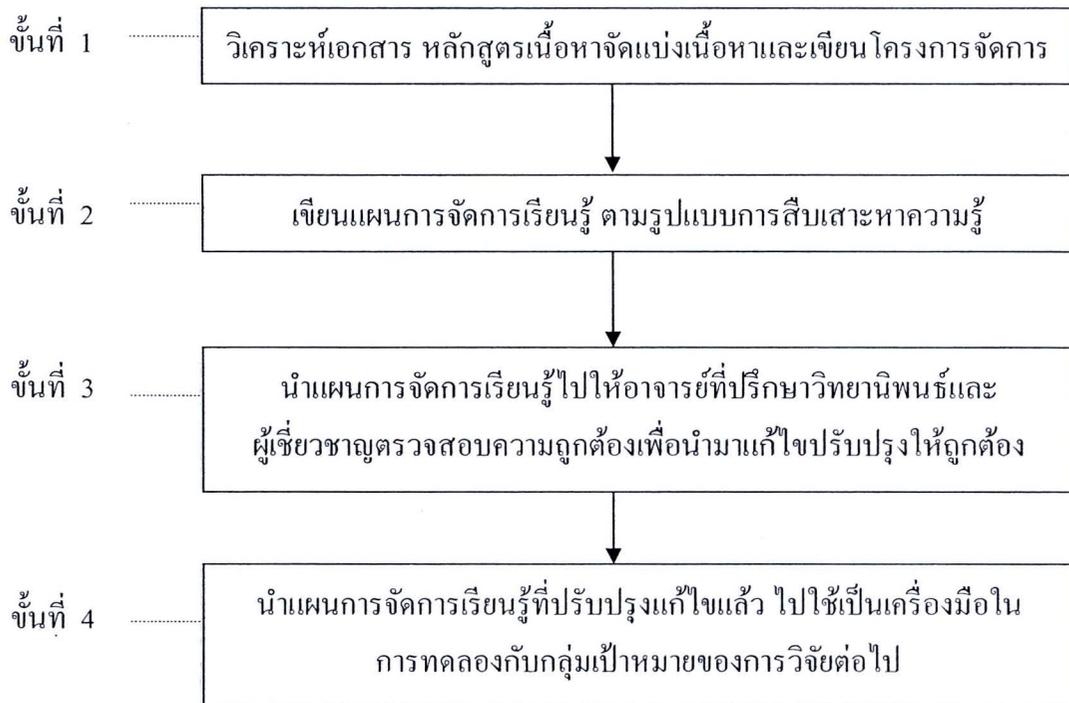
5.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ

5.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความตรงตามจุดประสงค์และความตรงตามเนื้อหาวิชา เพื่อนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงแก้ไข

5.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ จำนวน 2 แผนกับนักเรียนชั้น ม. 5 โรงเรียนค่านาคีพิทยาคม เพื่อหาข้อบกพร่องของแผนการจัดการเรียนรู้

5.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้เป็นเครื่องมือในการทดลองกับกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยต่อไป

ผู้วิจัยสังเคราะห์ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ ดังภาพประกอบที่ 3



ภาพที่ 6 ขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

5.2 เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่

5.2.1 แบบบันทึกประจำวันของครู

แบบบันทึกประจำวันของครูที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบบันทึก สำหรับครูที่จะบันทึกสภาพการณ์ความเป็นจริงเกี่ยวกับบรรยากาศในการเรียนรู้ ในขณะที่ครูผู้สอน หรือผู้วิจัยกำลังปฏิบัติการทดลองสอนอยู่ ซึ่งจะใช้เวลาในการบันทึกทันทีที่เสร็จสิ้นการสอน ในแต่ละชั่วโมง เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้และการ สะท้อนผลการปฏิบัติต่อไป

5.2.2 แบบสังเกตการสอนของครูผู้ช่วยวิจัย

แบบสังเกตการสอนของครูผู้ช่วยวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเครื่องมือในการ เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับบทบาทของครู และนักเรียน ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำ ข้อมูลที่ได้ไปประเมินผลการเรียนการสอน และปรับปรุงข้อบกพร่องในการเรียนการสอนใน แผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป ซึ่งผู้ช่วยวิจัยจะจดบันทึก บรรยายเหตุการณ์ต่าง ๆ ไป เหตุการณ์สำคัญ ที่เกิดขึ้นและประเมินการสอนว่าประสบผลสำเร็จ หรือมีข้อบกพร่องและอุปสรรคหรือไม่

5.2.3 แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร

แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร ประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนสอบหลังจากการเรียนการสอนในแต่ละวงจรเสร็จสิ้นลง วงจรละ 1 ชุด

5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัย ได้แก่

5.3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

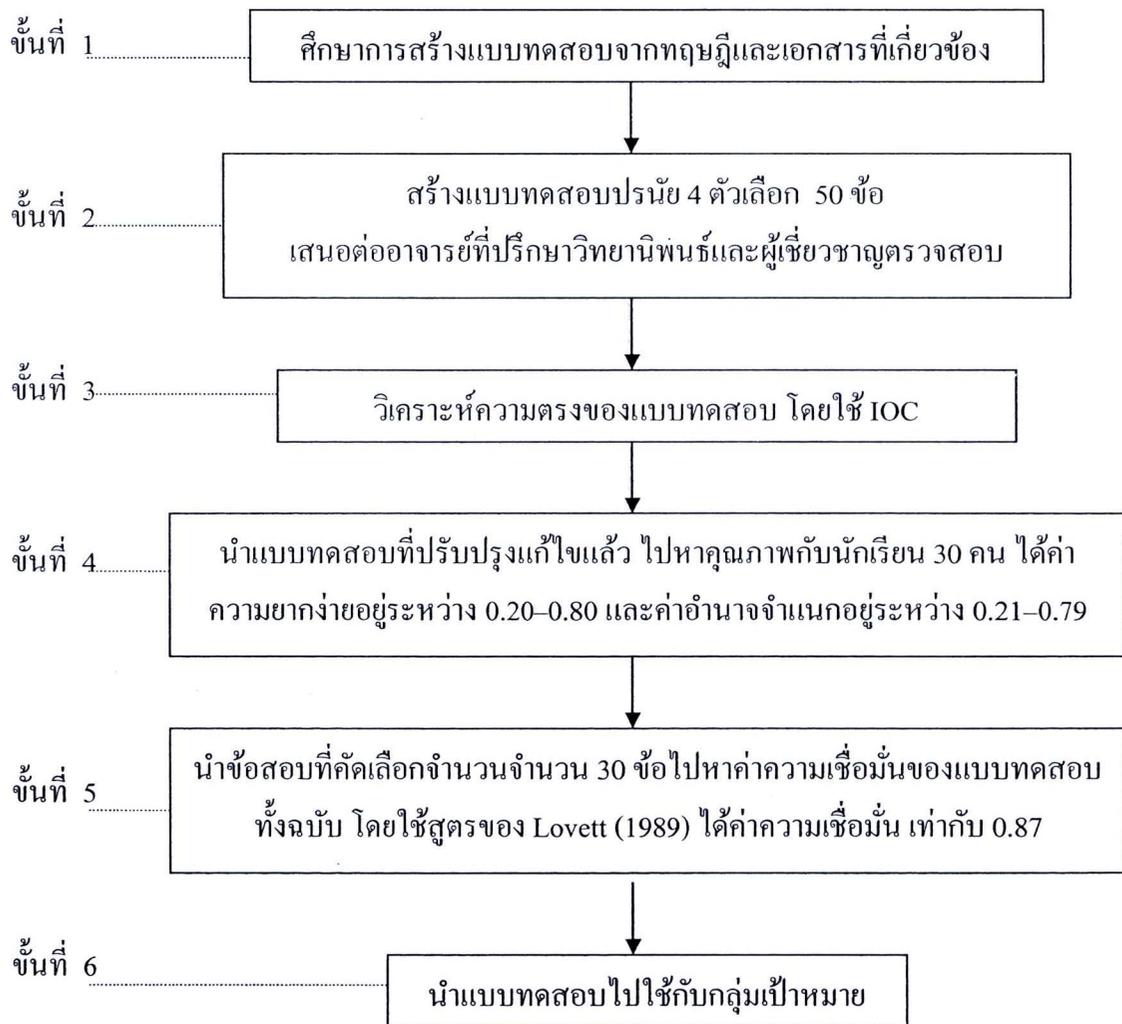
เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยทดสอบนักเรียนหลังจากสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อประเมินผลว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยมีขั้นตอนดำเนินการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาทฤษฎี วิธีสร้าง เทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบตามคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2) สร้างตารางวิเคราะห์หามาตรฐานการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- 3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาตามตารางวิเคราะห์หามาตรฐานการเรียนรู้
- 4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญการสอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับมาตรฐานการเรียนรู้ ลักษณะการใช้คำถามและความถูกต้องของภาษา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข
- 5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโพธิ์ศรีสว่างวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ที่ผ่านการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น มาแล้วจำนวน 30 คน
- 6) นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ ได้ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.79 ปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกแล้วไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.87

8) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน โพธิ์ศรีสว่างวิทยา อำเภอ โพนทอง สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 22 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

ผู้วิจัย ได้สังเคราะห์ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยทดสอบนักเรียนหลังจากสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 9 แผน เพื่อประเมินผลว่านักเรียนมีทักษะด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยมีขั้นตอนดำเนินการสร้างดังนี้

1) ศึกษาค้นคว้า ความหมายและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จากทฤษฎีและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2) สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะของแบบทดสอบ จะกำหนดสถานการณ์จำนวน 15 สถานการณ์ แล้วสร้างคำถามเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยใช้หลักการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของ Weir (1974 อ้างถึงใน ศิริพร สุวรรณการณ์, 2546) คือ

(1) ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาที่สำคัญที่สุดในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

(2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากข้อเท็จจริงตามสถานการณ์

(3) ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการวางแผนเพื่อตรวจสอบสาเหตุของปัญหาหรือข้อเท็จจริงหรือข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่ระบุไว้

(4) ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหานั้นสอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่และผลที่ได้จะเป็นอย่างไร โดยกระบวนการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 5 กรอบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถของการแก้ปัญหา	ความหมาย	ตัวบ่งชี้ความสามารถในขั้นนี้
1) ชั้นระบุปัญหา	ความสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดอย่างมีเหตุมีผลในขอบเขตข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้	ระบุปัญหาได้ตรงตามสถานการณ์และเป็นปัญหาสำคัญ
2) ชั้นวิเคราะห์ปัญหา	ความสามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้	ระบุสาเหตุและผลได้อย่างสมเหตุสมผล ชัดเจน ตรงตามสถานการณ์
3) ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา	ความสามารถในการหาวิธี เพื่อแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล	ระบุตัวแปรได้ถูกต้องตรงตามสถานการณ์
4) ชั้นการตรวจสอบผลลัพธ์	ความสามารถอธิบายผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา มีความสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้อย่างชัดเจน	สรุปผลได้ชัดเจนถูกต้องเป็นคำตอบของปัญหาครอบคลุมสถานการณ์

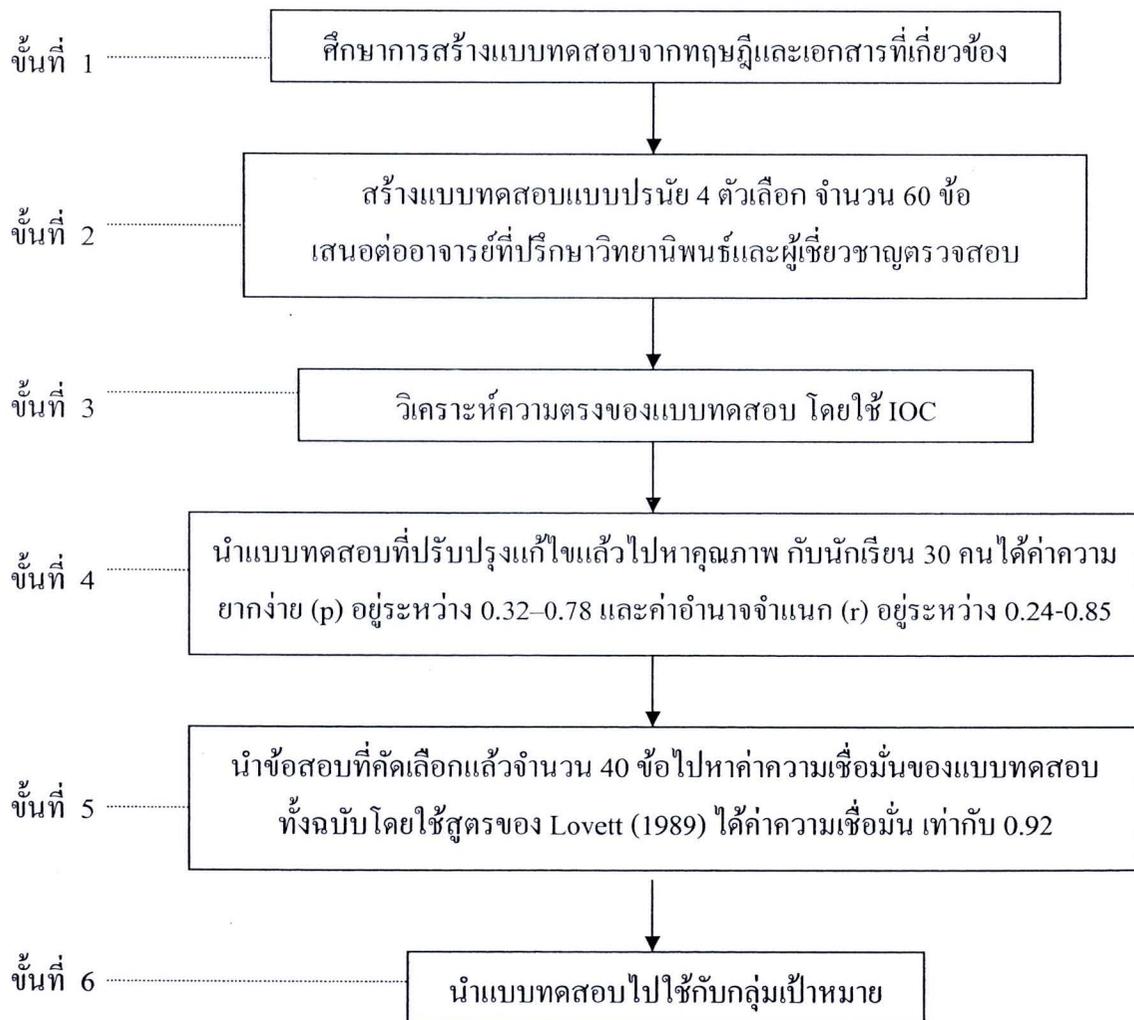
3) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความตรง ความเหมาะสมของสถานการณ์ ภาษาที่ใช้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

4) นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนโพธิ์ศรีสว่างวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 30 คน นำคะแนนที่ได้จากการตรวจสอบแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ได้ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.32 - 0.78 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.24 - 0.85

5) นำข้อสอบที่คัดเลือกแล้วไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.92

6) นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโพธิ์ศรีสว่างวิทยา อำเภอโพนทอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 22 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) จำนวน 9 แผน รวม 18 ชั่วโมง ซึ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ตั้งแต่วันที่ 10 สิงหาคม 2552 - 25 กันยายน 2552 โดยอาศัยเครื่องมือ 3 ประเภท ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

6.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 9 แผน ใช้สอนในระหว่างการปฏิบัติตามวงจรทั้ง 2 วงจร

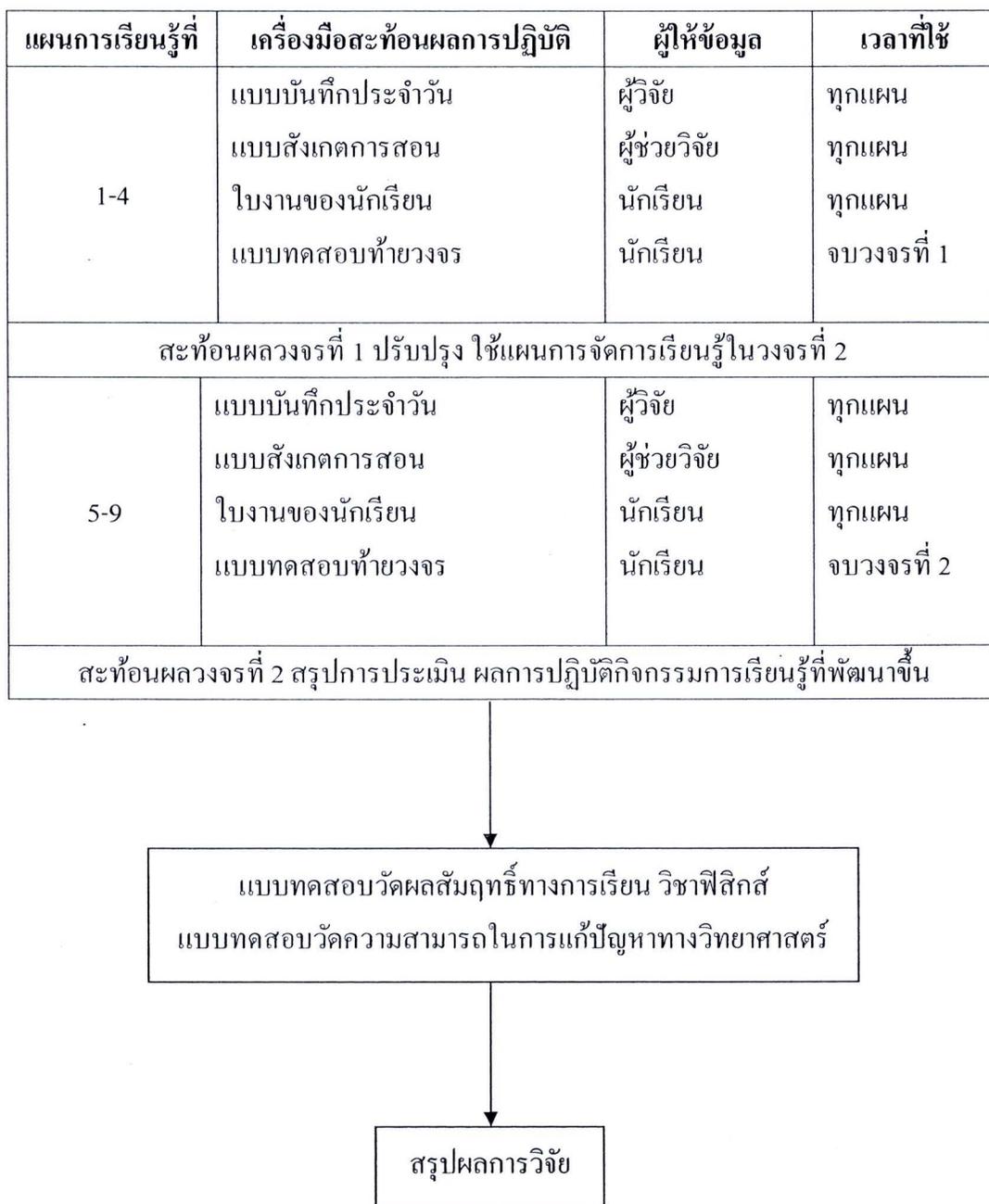
วงจรที่ 1 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4

วงจรที่ 2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-9

6.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกประจำวันของครู แบบสังเกตการสอนของผู้ช่วยวิจัย แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรและใบงานของนักเรียน ใช้สังเกตกระบวนการเรียนรู้แต่ละแผนแล้วนำผลการสะท้อนมาปฏิบัติ วิเคราะห์ อภิปรายร่วมกับผู้ช่วยวิจัย เพื่อปรับปรุง แก้ไขกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ใช้ในการประเมินการทดลองซึ่งจะใช้ทดสอบกับนักเรียนหลังการดำเนินการตามวงจรการปฏิบัติการทั้งหมด สิ้นสุดลง

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินพัฒนาการของนักเรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือไม่ โดยสรุปเป็นตารางการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แสดงวงจรการเก็บรวบรวมข้อมูลของการดำเนินการวิจัย

7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่

7.1 การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหาโดยหาอัตราส่วนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (บุญเชิด ภิญ โญอนันตพงษ์, 2527)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

7.2 การหาค่าความยากง่าย (P) ของข้อสอบ คำนวณได้จากสูตร Mehrens and Lehmann (1984 อ้างถึงใน บุญเชิด ภิญ โญอนันตพงษ์, 2527)

$$P = \frac{H + L}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง

L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

7.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (r) คำนวณได้จากสูตร Brennan (1972 อ้างถึงใน บุญเชิด ภิญ โญอนันตพงษ์, 2527)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม N_1 ที่ตอบข้อสอบถูก

L แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม N_2 ที่ตอบข้อสอบถูก

N_1 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัด

N_2 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด

7.4 การหาค่าความเชื่อมั่น แบบทดสอบทั้งฉบับ จำนวนโดยใช้สูตรของ Lovett (1989) อ้างถึงใน บุญเชิด วิทย โยธอนันตพงษ์, 2527)

$$r_{cc} = 1 - \frac{N \sum x_i - (\sum x_i^2)}{(N-1) \sum (x_i - c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบอิงเกณฑ์

X_i แทน คะแนนของแต่ละคน

N แทน จำนวนข้อสอบ

C แทน คะแนนจุดตัดของข้อสอบ

7.5 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543)

$$p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ (%)

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจาก แบบบันทึกประจำวันของครู แบบสังเกตการสอนของ ผู้ช่วยวิจัย ใบงานและใบกิจกรรมของนักเรียนนำมาสะท้อนผลการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการเรียนการสอนและเป็นแนวทางในการปฏิบัติในวงจร ปฏิบัติการต่อไป

และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนนักเรียน ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70 ที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม เพื่อดูว่านักเรียนพัฒนา ได้ถึงเกณฑ์ตามที่กำหนดหรือไม่

