

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ วิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งผู้วิจัย ได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. ระยะเวลาในการวิจัย
3. แบบแผนการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 2 ห้องเรียน (แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์) โดยแต่ละห้องมีการจัดนักเรียนแบบคละกัน รวมประชากรทั้งสิ้น 85 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 45 คน

ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการทดลอง ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ใช้เวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ๆ ละ 2 คาบ รวม 16 คาบ ๆ ละ 50 นาที โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอน ด้วยตนเอง

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นเป็นการวิจัยในรูปแบบกึ่งทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 60-61) โดยมีรูปแบบ ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อนเรียน	ทดลอง	สอบหลังเรียน
RE	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

RE	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง
T ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียน
T ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียน
X	แทน	การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียดขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีขั้นตอนดังนี้

- 1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สาระการเรียนรู้และมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายปี/รายภาค สำหรับเนื้อหาสาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ และสาระที่ 5 พลังงาน เรื่อง กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์
- 1.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้
 - ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ
 - ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา
 - ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป
 - ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้
 - ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล
- 1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน เวลาที่ใช้ 16 คาบ ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาและเวลาที่ใช้สอนดังนี้

แผนที่	1	กัมมันตภาพรังสี	4 คาบ
แผนที่	2	รังสีกับมนุษย์	4 คาบ
แผนที่	3	การป้องกันอันตรายจากกัมมันตภาพรังสี	4 คาบ
แผนที่	4	พลังงานนิวเคลียร์	4 คาบ

โดยแต่ละแผนมืองค์ประกอบดังนี้

- 1.4.1) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
- 1.4.2) สาระสำคัญ (แนวความคิดหลัก)
- 1.4.3) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.4.4) กิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน
 - ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ
 - ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา
 - ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป
 - ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้
 - ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล
- 1.4.5) สื่อ/นวัตกรรม
- 1.4.6) การวัดและประเมินผล

1.5) นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อคณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไขดังนี้

- 5.1.1) ควรระบุเวลาในการจัดการเรียนการสอนให้ชัดเจนในทุกขั้นของการจัดกิจกรรม
- 5.1.2) ควรเขียนรายละเอียดบนหัวข้อตารางการประเมินให้สอดคล้องกับรายละเอียด/วิธีการวัด

1.6) ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.7) นำแผนจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความสอดคล้องของมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/นวัตกรรม การวัดและประเมินผล ปรับปรุงแก้ไข และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ ได้แก่

- | | | |
|---|---------|-------------------|
| 5 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | เหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | เหมาะสมน้อยที่สุด |

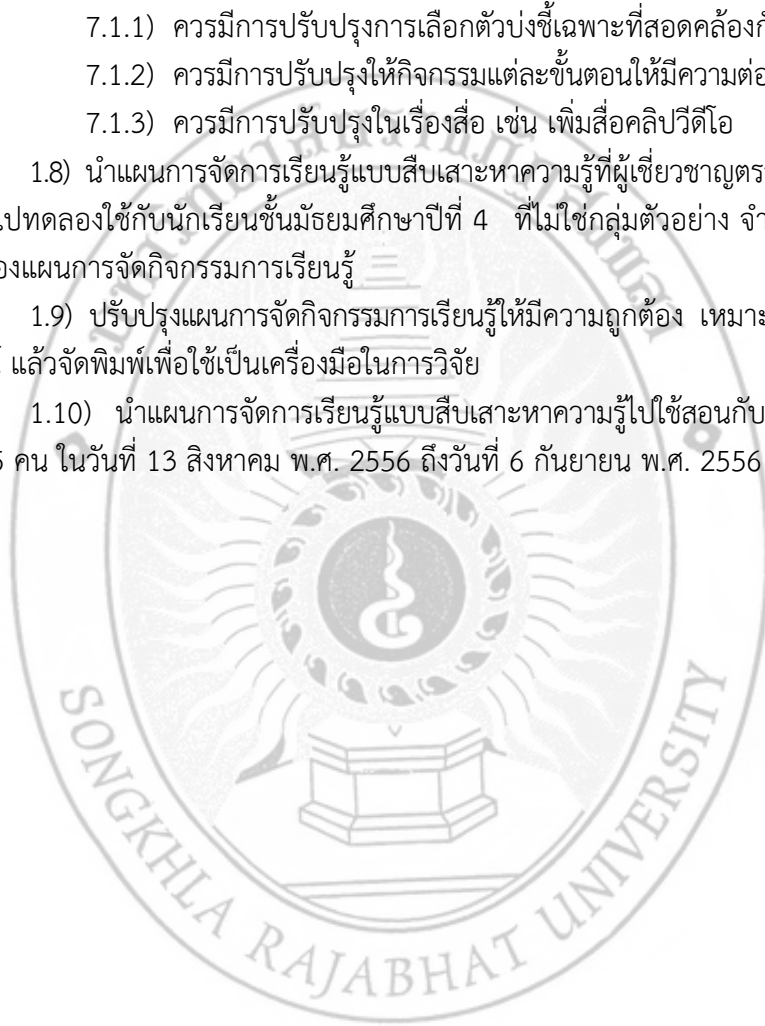
โดยใช้เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 102-103)

เกณฑ์การประเมิน

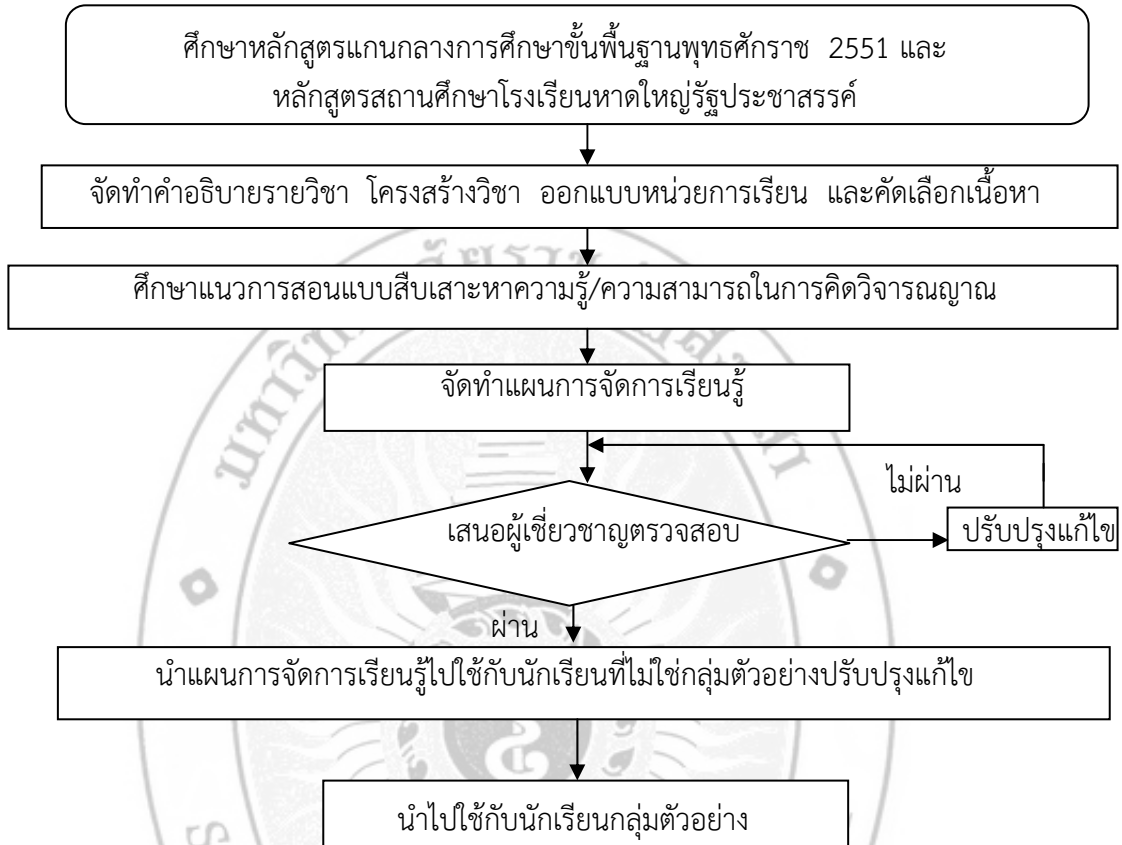
- | | | | |
|-----------------------------|--------------|-----------|-------|
| มีคุณภาพและเหมาะสมมากที่สุด | มีค่าเท่ากับ | 4.51–5.00 | คะแนน |
| มีคุณภาพและเหมาะสมมาก | มีค่าเท่ากับ | 3.51–4.50 | คะแนน |
| มีคุณภาพและเหมาะสมปานกลาง | มีค่าเท่ากับ | 2.51–3.50 | คะแนน |
| มีคุณภาพและเหมาะสมน้อย | มีค่าเท่ากับ | 1.51–2.50 | คะแนน |

มีคุณภาพและเหมาะสมน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 1.00–1.50 คะแนน ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมีความถูกต้องเหมาะสม มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/นวัตกรรม การวัดและประเมินผล มีความสอดคล้องกัน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ทุกแผนการเรียนรู้ มีคุณภาพเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 โดยให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไขดังนี้

- 7.1.1) ควรมีการปรับปรุงการเลือกตัวบ่งชี้เฉพาะที่สอดคล้องกับสิ่งที่จะวัด
- 7.1.2) ควรมีการปรับปรุงให้กิจกรรมแต่ละขั้นตอนให้มีความต่อเนื่องและสอดคล้องกัน
- 7.1.3) ควรมีการปรับปรุงในเรื่องสื่อ เช่น เพิ่มสื่อคลิบวีดีโอ
- 1.8) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.9) ปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความถูกต้อง เหมาะสมตามประเด็นที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วจัดพิมพ์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย
- 1.10) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้สอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน ในวันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2556 ถึงวันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2556



การสร้างและหาคุณภาพของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้สามารถเขียนเป็นผังงานสรุปขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพได้ ดังภาพ 3



ภาพ 3 แสดงขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เป็นแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและตรวจหาคุณภาพดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการสร้างแบบทดสอบและหลักการวัด และประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อิสิกส์วิทยาศาสตร์วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ โดยแบ่งพฤติกรรมต่าง ๆ ออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้-ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐานแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เรื่อง กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 50 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้สร้างขึ้นให้คณะกรรมการผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน และด้านวัดผล ประเมินผล จำนวน 2 ท่าน ใช้ดุลพินิจเพื่อหาค่าความสอดคล้องของเครื่องมือ ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ด้านเนื้อหา ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดย ผู้วิจัยได้เลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบ จำนวน 38 ข้อ และตัดทิ้ง จำนวน 12 ข้อ เนื่องจากค่า IOC ต่ำกว่า 0.5

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐานที่ผ่านการตรวจสอบจาก ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา แล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยเรียน เรื่อง กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์มาแล้ว จำนวน 40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ โดยทำการวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ดังนี้

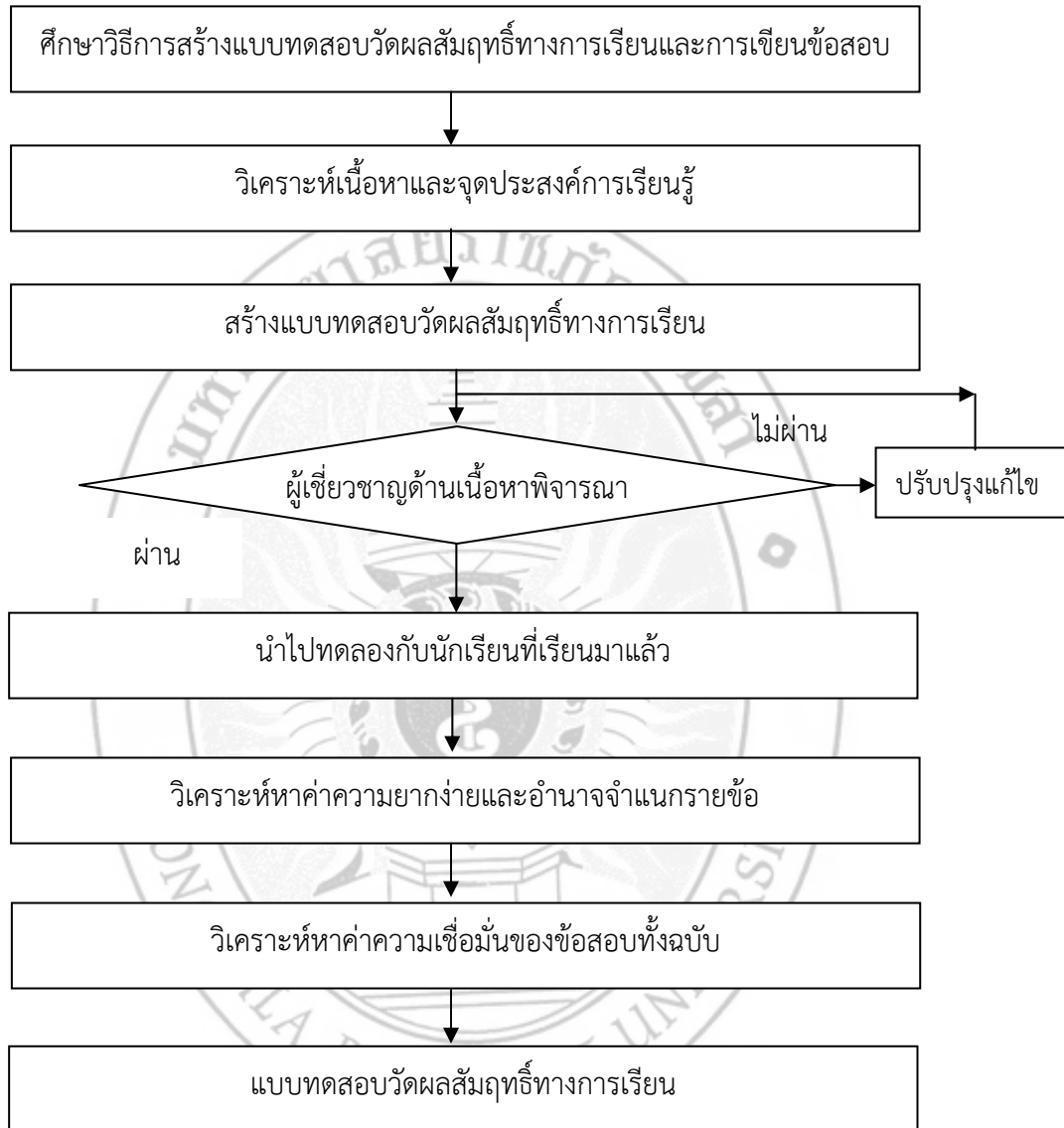
2.5.1 ค่าความยากง่าย (Difficulty; p) โดยใช้เทคนิค 27% ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่ม ต่ำ การตรวจสอบค่าความยากง่ายเป็นรายข้อ ผู้วิจัยได้ใช้ข้อคำถามที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.80

2.5.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination; r) โดยการตรวจสอบจากสัดส่วนของ ความแตกต่างระหว่างกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน ผู้วิจัยได้ใช้ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

2.5.3 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง กัมมันตภาพรังสี และพลังงานนิวเคลียร์ จำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านเกณฑ์ โดยมีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่า อำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.27-0.64 นำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์- ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 123) พบว่า แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96

2.5.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐานที่ผ่านการหา คุณภาพแล้ว จำนวน 30 ข้อ ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน สามารถเขียนผังงานได้
ดังภาพ 4



ภาพ 4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ

ในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ ดำเนินการสร้าง ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ แล้วนำมาเขียนนิยามเชิงปฏิบัติการ

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอนตามแนวคิดของเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) ดังนี้

3.2.1 ด้านการระบุประเด็นปัญหา เป็นการนิยามและระบุประเด็นปัญหา การทำความเข้าใจประเด็นปัญหา ตลอดจนการตระหนักถึงความสำคัญและความเป็นไปได้ของปัญหานั้น เพื่อกำหนดประเด็นหลักที่ควรพิจารณาในการแสวงหาคำตอบที่สมเหตุสมผลเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหานั้น

3.2.2 ด้านการรวบรวมข้อมูล เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

3.2.3 ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล เป็นการประเมิน ตรวจสอบตัดสินข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยพิจารณาถึงความถูกต้อง ความเพียงพอ และความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากแหล่งที่มาของข้อมูลและหลักฐานที่ปรากฏ

3.2.4 ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล เป็นการพิจารณาความแตกต่าง และจำแนกแยกแยะชนิดหรือประเภทของข้อมูล โดยพิจารณาถึงข้อตกลงเบื้องต้นซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการวิเคราะห์และตีความ เพื่อระบุว่าข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริงหรือข้อมูลใดเป็นข้อคิดเห็น และนำมาจัดกลุ่มลำดับความสำคัญของข้อมูล

3.2.5 ด้านการตั้งสมมติฐาน เป็นการพิจารณาแนวทางการสรุปอ้างอิงของปัญหา ข้อโต้แย้ง ข้อสงสัย โดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อระบุทางเลือกที่เป็นไปได้ให้ได้มากที่สุด

3.2.6 ด้านการลงข้อสรุป เป็นการพิจารณาเลือกแนวทางที่สมเหตุสมผลที่สุดจากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ โดยใช้เหตุผลในการลงข้อสรุปซึ่งถือว่าเป็นส่วนสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

3.2.7 ด้านการประเมินผล เป็นการตีคุณค่าการประเมิน การตัดสินความถูกต้องของคำตอบหรือข้อสรุป โดยพิจารณาความสอดคล้องด้วยเหตุและผลซึ่งเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ สามารถยืนยันได้เมื่อมีหลักฐานหรือเหตุผลเพียงพอและยอมให้มีการพิจารณาข้อสรุปใหม่เมื่อมีหลักฐานหรือเหตุผลเพิ่มเติมหรือข้อมูลเดิมเปลี่ยนแปลง

3.3 แบบทดสอบที่สร้างขึ้น เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ในแต่ละข้อจะมีคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียว การตรวจคะแนนถ้าตอบถูกให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ คัดจากผลรวมของข้อสอบที่ตอบถูก

3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ฐานที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความถูกต้องด้านการใช้ภาษา โดยผู้วิจัยได้เลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับความสามารถทั้ง 7 ด้าน IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบ จำนวน 22 ข้อ และตัดทิ้ง จำนวน 3 ข้อ เนื่องจากค่า IOC ต่ำกว่า 0.5

3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ฐาน วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ โดยทำการวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ดังนี้

3.5.1 ค่าความยากง่าย โดยใช้เทคนิค 27% ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ การตรวจสอบค่าความยากง่ายเป็นรายข้อ ผู้วิจัยได้ใช้คำถามข้อที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.80

3.5.2 ค่าอำนาจจำแนก โดยการตรวจสอบจากสัดส่วนของความแตกต่างระหว่างกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน ผู้วิจัยได้ใช้ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.5.3 ได้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ฐาน วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ จำนวน 20 ข้อ ที่ผ่านเกณฑ์ โดยมีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20-0.78 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.27-0.78 นำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 123) พบว่า แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

3.5.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ฐาน วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว จำนวน 20 ข้อ ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง

การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ สามารถเขียนผังงานได้ ดังภาพ 5



ภาพ 5 แสดงขั้นตอนการจัดทำแบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน
2. ผู้วิจัยชี้แจงเพื่อเตรียมความพร้อม และบทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง
3. ทดสอบก่อนการเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ ที่สร้างและพัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย บันทึกผลการทดสอบ ใช้เวลา 1 คาบ
4. ดำเนินการสอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง จำนวน 16 คาบ

5. เมื่อเสร็จสิ้นการสอน ทำการทดสอบหลังการเรียนรู้ (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนทั้ง 2 ชุด ใช้เวลา 1 คาบ รวมใช้ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย จำนวน 16 คาบ (ไม่รวม pretest และ post-test)
6. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบ มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยสถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean หรือ \bar{X}) คำนวณจากสูตร (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2552: 149)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ของคะแนนคำนวณได้จากสูตร (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2552: 163)

$$\text{จากสูตร } S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน ข้อมูลแต่ละจำนวน
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในชุดนั้น
 n แทน จำนวนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร (เปรมใจ เอื้ออังกูร, มปป: 151)

จากสูตร $IOC = \frac{\sum R}{N}$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง + 1
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 หาค่าระดับความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตพี ฟาน (พงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 131) ใช้สูตร

จากสูตร $p = \frac{R}{N}$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
	R	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในข้อสอบแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย (p) = 0.20-0.80	ขอบเขตของค่า p มีความหมาย ดังนี้
0.81-1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60-0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40-0.59	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.20-0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00-0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

2.3 การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตพี ฟาน (พงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 129) ใช้สูตร

จากสูตร $r = \frac{R_H - R_L}{n/2}$

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

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก (r) = 0.20 ขึ้นไป ขอบเขตของค่า r มีความหมาย ดังนี้

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30-0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดีพอสมควร
0.20-0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้
0.00-0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณโดยใช้สูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 197-198)

จากสูตร
$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

สถิติใช้ทดสอบสมมติฐานคำนวณจากสูตร t-test for Dependent Samples โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 165)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาการแจกแจงแบบที่
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	เป็นจำนวนนักเรียน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคลระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมยกกำลังสองของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการเรียนกับหลังการเรียน