

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนกอบกุลวิทยาคม อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา จำนวน 3 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 105 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 18 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนกอบกุลวิทยาคม อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หัวข้อย่อย ดังนี้

- 1) การเคลื่อนที่ของวัตถุ
- 2) ตำแหน่งของวัตถุ
- 3) ความเร็วและอัตราเร็วของวัตถุ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้สำหรับทดสอบก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียน

3. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยศึกษาจากการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจตามวิธีของ ลิเคิร์ต (Likert) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 183 - 186) จำนวน 15 ข้อ

การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวางแผนและกำหนดขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

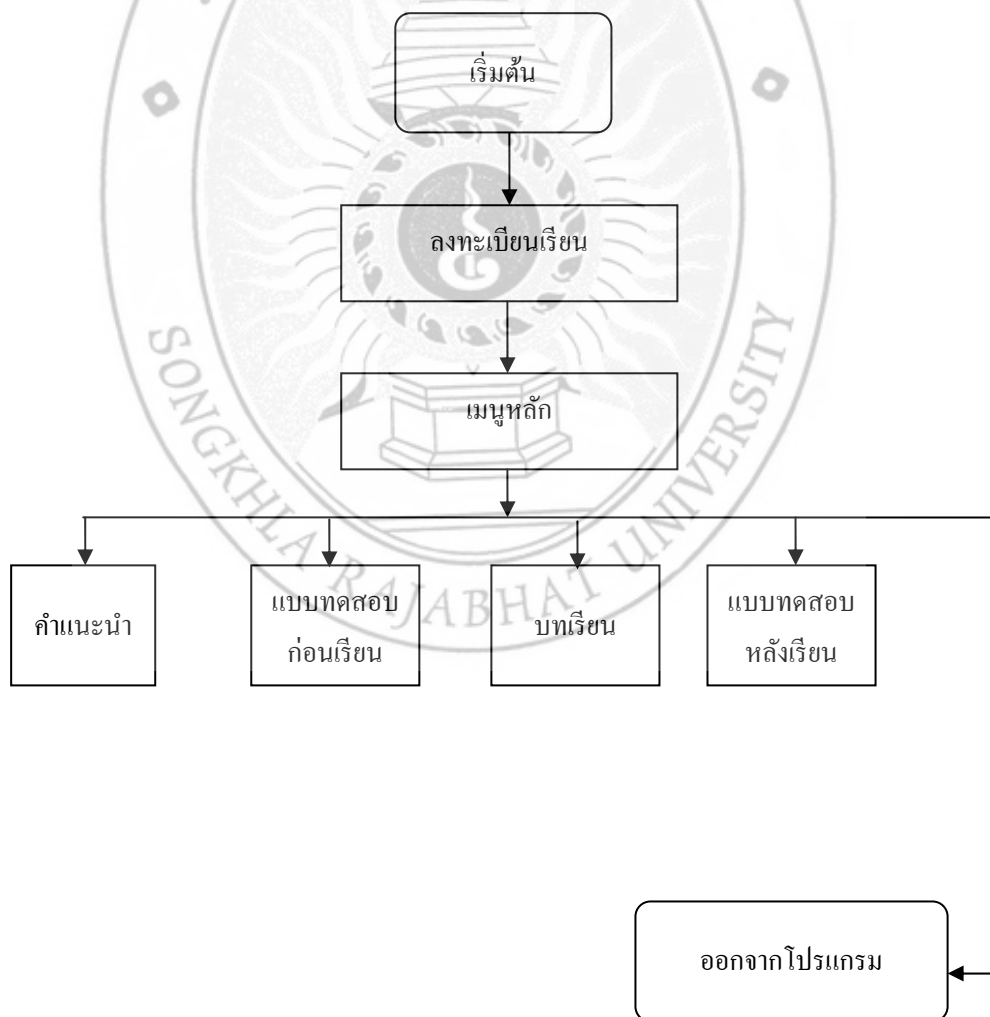
1) ศึกษาและเลือกเนื้อหา เรื่องการเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ จากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2) วิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ ได้ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา โดยการแยกออกเป็นหน่วย จำนวน 3 หน่วยย่อย ดังนี้

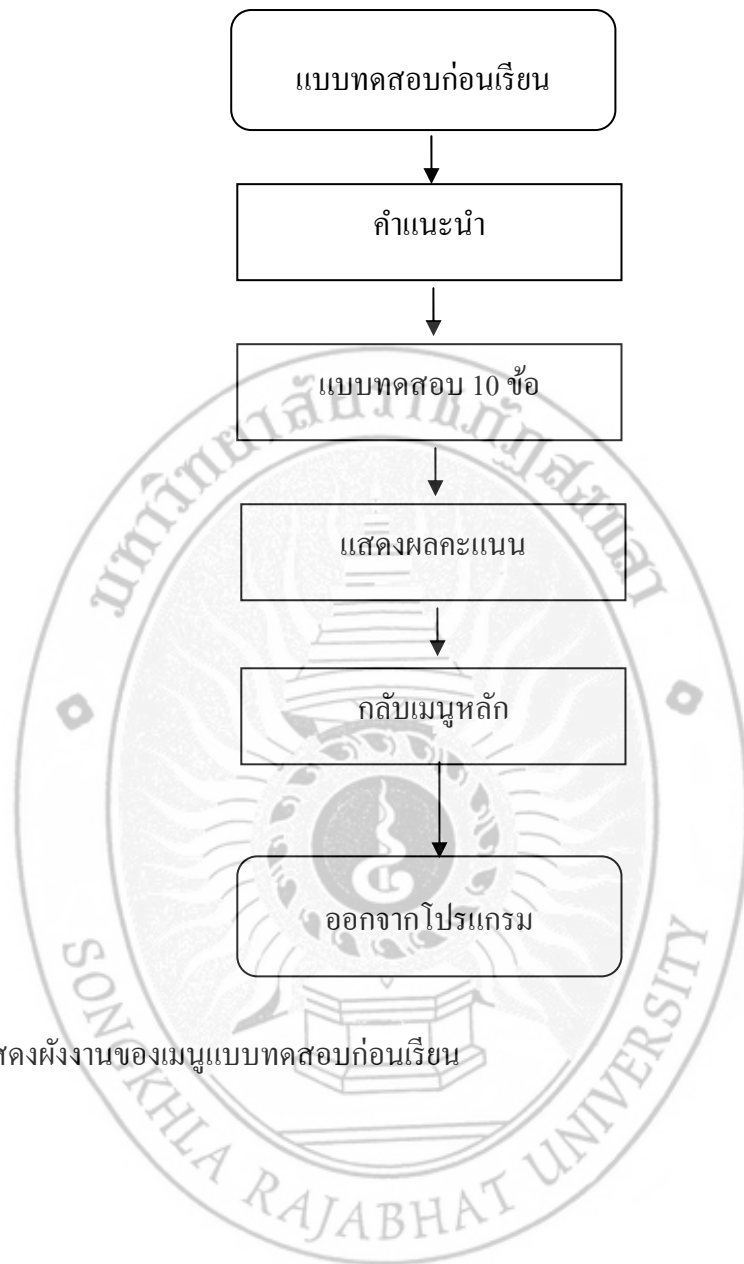
- ก. การเคลื่อนที่ของวัตถุ
- ข. ตำแหน่งของวัตถุ
- ค. ความเร็วและอัตราเร็วของวัตถุ

พร้อมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและด้านการสอนเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

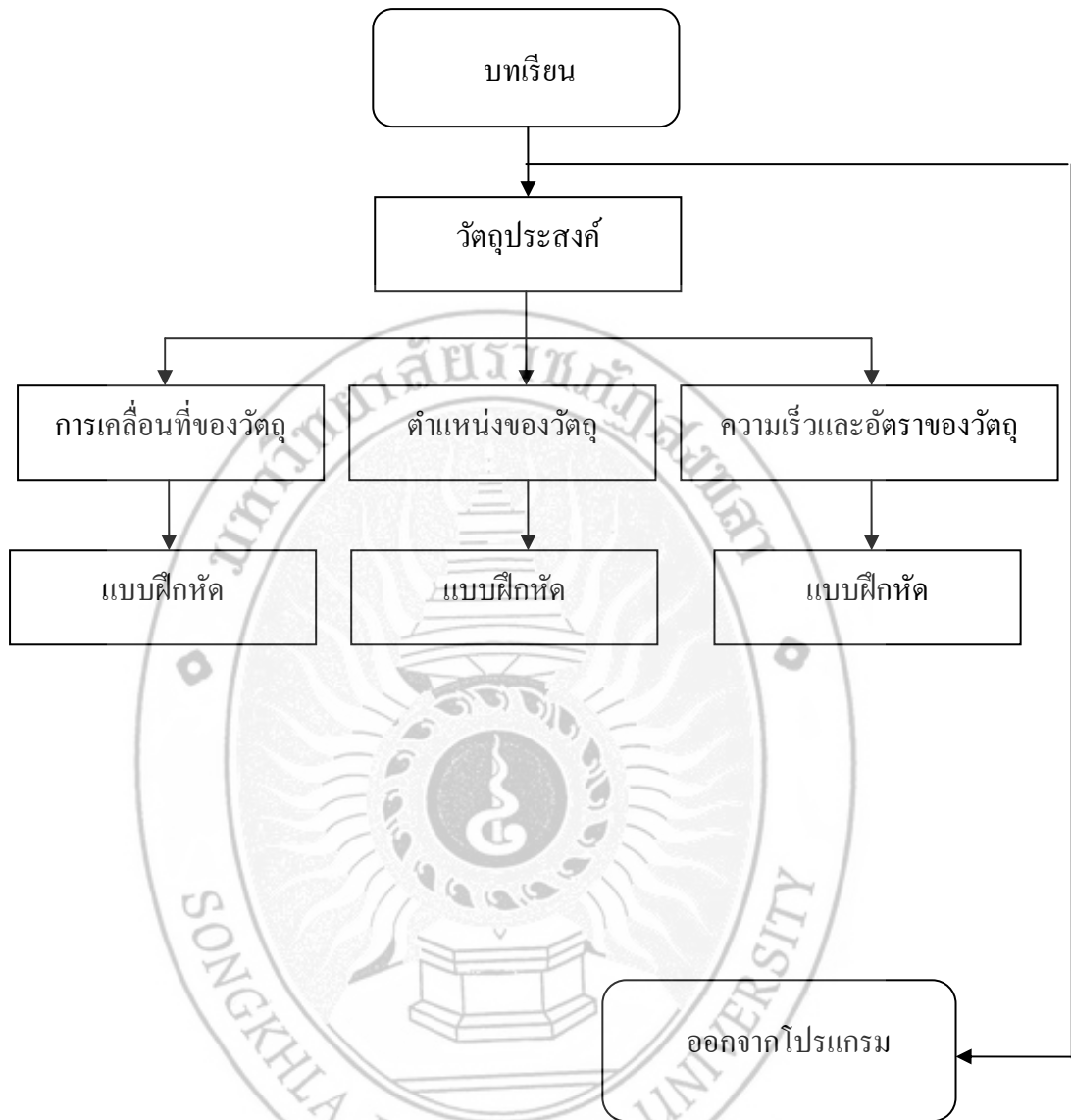
3) ทำการตรวจสอบบทเรียนที่แบ่งออกเป็นหน่วยย่อย โดยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอน ด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบบทเรียนว่าควรเพิ่มเติมหรือปรับปรุงแก้ไข เนื้อหาส่วนใด แล้วนำเนื้อหาที่แยกออกเป็นหน่วยนั้นไปเขียนกรอบเนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้แนวทางเสนอบทเรียนต่อไป และได้รับการตรวจสอบความถูกต้องตามแนวคิด หลักการและความสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงในการเรียนการสอน นำบทเรียนมาจัดลำดับเนื้อหา ทำการออกแบบโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการจัดทำแผนผังการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและสร้างสตอรี่บอร์ด การใช้ภาษา จำนวนและขนาดตัวอักษร กราฟิก เสียงประกอบ และรูปภาพประกอบเนื้อหา โดยการวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำเร็จรูป



ภาพ 3 แสดงผังงานของเมนูหลัก



ภาพ 4 แสดงฟังก์ชันของเมนูแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพ 5 แสดงผังงานของเมนูบทเรียน

4) เมื่อเขียนสตอริบอร์คครบจำนวนเนื้อหาแล้ว นำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความต่อเนื่องของกรอบ พร้อมทั้งแก้ไขภาษาให้เหมาะสม ตลอดจนข้อจำกัดของรูปภาพ และจำนวนตัวอักษร และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้งสองด้าน

5) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจพิจารณาถึงความเหมาะสมด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และการจัดการเรียนการสอน จากนั้นดำเนินการแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้อง

6) จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง จุดประสงค์ของบทเรียน ขั้นตอนการใช้บทเรียน

7) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ ที่ได้รับการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพ โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

7.1 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one-tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนกอบกุลวิทยาคม อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสังเกตปฏิกิริยาของผู้เรียนระหว่างที่เรียนจากบทเรียนที่สร้างขึ้น แล้วบันทึกข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตำราวจความคิดเห็นของนักเรียนแล้วบันทึกความบกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

7.2 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็ก (small group tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนกอบกุลวิทยาคม อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน โดยจัดสภาพแวดล้อมให้เหมือนกับการทดลองครั้งที่ 1 แต่มีการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน เมื่อเรียนเสร็จให้นักเรียนทั้งหมดช่วยกันอภิปรายข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เพื่อหาประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้จริง

7.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วในการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดสอบภาคสนาม (field tryout) กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนกอบกุลวิทยาคม อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา จำนวน 18 คน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้ข้อสอบฉบับเดียวกันในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยสลับข้อที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้ว โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือครูหนังสือเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- 2) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3) สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านต่าง ๆ เพื่อจะไปใช้ในการกำหนดจำนวนข้อของแบบทดสอบ
- 4) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนึงถึงความยากง่าย ความเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยสร้างแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อใช้สำหรับทดสอบก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียน
- 5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสม แล้วนำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
- 6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 30 ข้อ ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนกอบกุลวิทยาคม อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา จำนวน 41 คน ที่เคยเรียนเรื่องการเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุผ่านมาแล้ว เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยคัดเลือกข้อสอบฉบับจริง จำนวน 10 ข้อ
- 7) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 10 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร ($KR - 20$) ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบควรมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจัดว่าแบบทดสอบนั้นเป็นแบบทดสอบที่ดี สามารถนำไปใช้ทดสอบได้ ในการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครั้งนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74 จากนั้นนำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. การสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

ในการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ มีลักษณะเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจตามวิธีของลิเคิร์ต (ส่วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538: 183 - 186)

2) สร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 15 ข้อ โดยลักษณะคำตอบเป็น 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	ให้คะแนนเท่ากับ	5
มาก	ให้คะแนนเท่ากับ	4
ปานกลาง	ให้คะแนนเท่ากับ	3
น้อย	ให้คะแนนเท่ากับ	2
น้อยที่สุด	ให้คะแนนเท่ากับ	1

ในการแปลความหมายของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ พิจารณาค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

3) นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์และการวัดประเมินผลการศึกษจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตลอดจนการใช้ภาษาในแต่ละข้อสอบถาม โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลจากการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4) นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนกอบกุลวิทยาคมในชั้นทดลองกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน เพื่อพิจารณาความถูกต้อง แล้วนำไปแก้ไขให้เหมาะสม

- 5) นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) โดยค่าความเชื่อมั่นต้องไม่ต่ำกว่า 0.70 ซึ่งพบว่าได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.99
- 6) จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจแบบสมบูรณ เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองใช้ในการเรียนการสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนกอบกุลวิทยาคม อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 18 คน โดยดำเนินการดังนี้
 - 1.1 ให้คำแนะนำในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนการทดลอง โดยใช้เวลาให้คำแนะนำและให้ทดลองใช้คอมพิวเตอร์ 30 นาที
 - 1.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว และตรวจให้คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้ เพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป
 - 1.3 ดำเนินการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ โดยใช้เวลาสอน 4 ชั่วโมง ตามเนื้อหา ดังตาราง 1

ตาราง 1 เนื้อหาที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
1. การเคลื่อนที่ของวัตถุ	1 ชั่วโมง
2. ตำแหน่งของวัตถุ	1 ชั่วโมง
3. ความเร็วและอัตราเร็วของวัตถุ	2 ชั่วโมง
รวม	4 ชั่วโมง

1.4 ทดสอบหลังเรียน (Post – test) เมื่อสิ้นสุดการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ จึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง โดยเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วตรวจให้คะแนน นำคะแนนที่ได้ทั้งสองครั้งไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

1.5 ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ จำนวน 10 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ขั้นตอนการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 จากสูตร E_1/E_2 ซึ่งใช้สูตรในการคำนวณดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533: 139)

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างจากการทำแบบฝึกหัด
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

$$E_2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพ์
 $\sum Y$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

1.2 การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1. หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 210)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 129)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อคำถามแต่ละข้อ
 R แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 N แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

3. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539: 196)

$$r = \frac{R_H - R_L}{N}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_H	แทน	จำนวนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	R_L	แทน	จำนวนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

4. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน ($KR - 20$) โดยใช้สูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 125)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตร
	n	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบถูกแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบผิดแต่ละข้อ (1-p)
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

1.3 การหาคุณภาพแบบวัดความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

1. หาค่าความเที่ยงตรงของแบบวัดความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 248-249)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร การหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 200) ดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือ
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือชิ้นนี้ทั้งฉบับ

2. การวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 การหาค่าเฉลี่ยหรือมัชฌิมเลขคณิต (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540:

137)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 79)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	$S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกตัว
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังทดลอง โดยใช้สูตร t-test dependent ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2544: 196)

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

เมื่อ	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคล ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมยกกำลังสองของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคล ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน