

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสมเด็จพระพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวน 360 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสมเด็จพระพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กาฬสินธุ์ เขต 3 ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก จำนวน 1 ห้องเรียน คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 45 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน
4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เรื่อง เซต กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดการวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ เรื่อง เซต กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกแบบเนื้อหา ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียน แบบฝึกทักษะหลังเรียน ออกแบบทดสอบ และเขียนบทคำเนนเรื่อง

1.3 ขั้นการพัฒนา โดยผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนและนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพบทเรียนและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นการประเมินบทเรียนในเบื้องต้นโดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 จำนวน 3 คน ประกอบด้วยผู้เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสมเด็จพระพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ ระหว่างวันที่ 11 – 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 โดยเรียนกับผู้สอนทีละคน เพื่อปรับปรุงบทเรียน หลังจากนั้นนำมาทดลองใช้กับผู้เรียนในกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน ทดสอบความสามารถ ระหว่างวันที่ 18 – 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน ทั้งนี้ผู้เรียนที่ใช้ในการทดลองมิใช่กลุ่มทดลองตามแบบแผนการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล ผู้วิจัยนำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงสมบูรณ์แล้ว นำไปประเมินผลคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ในวันที่ 28 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 ดังรายชื่อต่อไปนี้

1.5.1 ดร.ไพศาล วรคำ วุฒิการศึกษา กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)
 อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
 มหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยทางการศึกษา

1.5.2 ผศ.ว่าที่ ร.ท. ธนพงศ์ จันทชุม วุฒิการศึกษา พบ.ม. (สถิติประยุกต์)
 อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
 มหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.5.3 อาจารย์อภิดา รุณวาทย์ วุฒิการศึกษา ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา)
 อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
 มหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์

หลังจากนั้นได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ คือ
 คำถามของแบบทดสอบให้ชัดเจน ภาพประกอบ เลียง และคู่มือการใช้บทเรียน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาค่าความเที่ยงตรง
 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์.
 2551 : 119-132)

2.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร สารการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้
 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง เซต โดยละเอียด

2.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น
 แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซต

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ							
	ที่ออกไว้				ที่ใช้จริง			
	รู้	จำ	ใจ	วิ	รู้	จำ	ใจ	วิ
1. บอกความหมายของเซตได้	1	1	1				1	
2. บอกสมาชิกของเซตได้ถูกต้อง	1	1	1	2	1	1	1	1
3. บอกการเขียนเซตได้ถูกต้อง	1	1	1	1	2	1		

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ							
	ที่ออกไว้				ที่ใช้จริง			
	รู้	จำ	ใจ	วิ	รู้	จำ	ใจ	วิ
4. บอกลักษณะของเขตที่กำหนดให้ได้	1	3			1	2		
5. บอกความสัมพันธ์ของเขตที่กำหนดให้ได้	1	3				2		
6. บอกสมาชิกของเอกภพสัมพัทธ์ที่กำหนดให้ได้	1	3	1			2		
รวม	6	12	4	3	4	8	2	1
รวมแบบทดสอบ	25				15			

2.3 ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้จากนั้นดำเนินการดังนี้

2.3.1 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ ในวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2552 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 120-121) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อแล้วพิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าระหว่าง 0.67 – 1.00

2.4 ขั้นการทดลองใช้ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 45 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสมเด็จพระพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ ในวันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง เขต ผ่านมาแล้ว

2.5 ขั้นตอนประเมินผล ผู้วิจัย ได้ดำเนินการดังนี้

2.5.1 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.60 ถึง 0.78 มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.31 ถึง 0.62 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.79 โดยใช้สูตร KR-20

2.5.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ จำนวน 15 ข้อ นำไปจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์ต่อไป

3. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้วิจัย ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัย ได้ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ และวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาคอแฟร์ทางการศึกษา (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 176) และจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 35 - 75)

3.2 ขั้นตอนออกแบบ ผู้วิจัย ได้กำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 5 ด้าน ดังนี้

3.2.1 ความพึงพอใจในด้านคำแนะนำบทเรียน

3.2.2 ความพึงพอใจในด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

3.2.3 ความพึงพอใจในด้านการออกแบบตัวอักษรและสี

3.2.4 ความพึงพอใจในด้านแบบทดสอบก่อนเรียน/แบบทดสอบหลังเรียน

3.2.5 ความพึงพอใจในด้านภาพรวมของบทเรียน

3.3 ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัย พัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน	3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา ด้านเนื้อหา และความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน ให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

3.4 ขั้นการทดลองใช้ ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 45 คน โรงเรียนสมเด็จพระพิทยาคม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในระหว่างวันที่ 18 - 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 โดยให้นักเรียนศึกษาบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แล้วให้นักเรียนตอบแบบประเมินความพึงพอใจ

3.5 ขั้นการประเมินผล ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค (Cronbach) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.81 แล้วจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธิ อาวีราชฎร์. 2551 : 143-151) และจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 64-96)

4.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 5 ด้าน ดังนี้

4.2.1 ความพึงพอใจในด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

4.2.2 ความพึงพอใจในด้านภาพ ภาษา และเสียง

4.2.3 ความพึงพอใจในด้านตัวอักษร และสี

4.2.4 ความพึงพอใจในด้านทัศนคติต่อบทเรียน

4.2.5 ความพึงพอใจในด้านภาพรวมของบทเรียน

4.3 ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน	3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา ด้านเนื้อหา และความครอบคลุมคุณภาพของบทเรียนที่จะประเมิน และทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

4.4 ขั้นการทดลองใช้ ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นนำเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ทดลองทำแบบประเมิน (Try-out) ในวันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.84

4.5 ขั้นการประเมินผล ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาตามรูปแบบของ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง เซต กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะหลังเรียน และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง เขียนรายงานผลการศึกษาค้นคว้า



แผนภูมิที่ 5 ขั้นตอนการวิจัย

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ดังนั้นจึงใช้แบบแผนการทดลองแบบ One - Group Pretest - Posttest Design (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 158) มีรายละเอียด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

โดยที่

E หมายถึง กลุ่มทดลอง

T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง

T₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง

X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือพัฒนาขึ้น

3. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสมเด็จพระพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กาฬสินธุ์ เขต 3 มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น

3.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นตั้งแต่หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จนถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 โดยมีการทดสอบย่อยแต่ละเรื่องตามแผนการทดลอง

3.4 หลังจากเรียนรู้ครบทุกหน่วยเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม

3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนจากแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

3.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.8 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยเชิงทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	หน่วยการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
8 มิถุนายน 2552	1	ความหมายของเซต	1
9 มิถุนายน 2552	2	การเขียนเซต	1
10 มิถุนายน 2552	3	ลักษณะของเซต	1
15 มิถุนายน 2552	4	ความสัมพันธ์ของเซต	1
16 มิถุนายน 2552	5	เอกภพสัมพัทธ์	1
	รวม		5

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 143-151)

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียน

ผู้วิจัยนำผลรวมของคะแนนก่อนเรียนหลังเรียน และผลรวมของคะแนนเต็ม จำนวนผู้เรียน มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2548 : 153-176) ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ได้จากการประเมินของกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียน ในงานวิจัยนี้ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

6. วิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของนักเรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนแล้ว ตามระยะเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหลังจากนั้น 7 วัน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมกับกลุ่มตัวอย่าง และหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำผลข้อมูลมาคำนวณเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 10% และ 30%

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) จำนวนจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 106)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item - Objective Congruence : IOC) มีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 119-121)

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

เมื่อ	IOC	คือ	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	คือ	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ จำนวนจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

$$r = \frac{Ru - Rl}{f}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	Ru	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	Rl	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	f	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 โดยมีสูตรดังนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 137)

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

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ	r_t	คือ	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	คือ	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	คือ	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
	q	คือ	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

S_i^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N คือ จำนวนผู้เรียน

2.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) โดยมีสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 139-141)

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

เมื่อ α คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

n คือ จำนวนข้อของแบบสอบถาม

S_i^2 คือ ความแปรปรวนของแบบสอบถามรายข้อ

S^2 คือ ความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test Dependent Sample) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

สูตร t - test (Dependent Sample)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

\sum แทน ผลรวม

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

4.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 โดยใช้สูตร (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 152-153)

$$E_1 = \frac{\sum \left(\frac{X}{A} \right)}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B} \right)}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน
	E_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน
	X	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
	Y	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซต โดยใช้วิธีของกูดแมน , เฟรทเชอร์ และชไนเคอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder) จากสูตร (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2548 : 170-172)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล