

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการ วิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย รายละเอียด และวิธีการในการดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีจุดมุ่งหมายเพื่อ ตรวจสอบ ประสิทธิภาพของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.1 แหล่งข้อมูล

ในการพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แหล่งข้อมูลประกอบด้วย

1.1.1 ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ดังนี้

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน

โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

- 1) มีประสบการณ์ด้านหลักสูตรและการสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 2) มีประสบการณ์ด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี

1.1.2 ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เวลาในการจัดกิจกรรม และเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ นัก เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนลาดยาววิทยาคม อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 3 คน จำแนกเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน มีเกณฑ์ในการคัดเลือกดังนี้

- 1) นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ต้องเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.50 และมีผลการเรียนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ไม่ต่ำกว่า 3.75
- 2) นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง ต้องเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระหว่าง 2.00 – 2.50 และมีผลการเรียนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ระหว่าง 2.50 – 3.00
- 3) นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ ต้องเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00 และมีผลการเรียนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่า 2.50

1.1.3 ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อสามของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 80/80 ได้แก่ โรงเรียนลาดยาววิทยาคม อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 9 คน จำแนกเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 3 คน มีเกณฑ์ในการคัดเลือกเช่นเดียวกับผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เวลาในการจัดกิจกรรม และเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1.4 ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อสิบของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 80/80 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนลาดยาววิทยาคม อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน จำแนกเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 10 คน

มีเกณฑ์ในการคัดเลือกเช่นเดียวกับผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เวลาในการจัดกิจกรรม และเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.2 การสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ในการสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. การสร้าง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบันเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

1.2 สำรวจปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และรายงานผลการประเมินคุณภาพของวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ระดับเขตพื้นที่การศึกษาพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

1.3 คัดเลือกเนื้อหาที่มีปัญหาต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ต่ำ เพื่อนำมาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทั้งหมด 3 ชุด ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมทั้งหมด 12 ชั่วโมง ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน เวลา 4 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสะท้อน เวลา 4 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหมุน เวลา 4 ชั่วโมง

1.4 ศึกษาหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเอกสารประกอบหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์หลักสูตร โดยทำการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ดังนี้

- คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

- สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตาราง 1 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	เวลา
<p>เมื่อกำหนดโจทย์ให้นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หาภาพที่ได้จากการหมุนรูปต้นแบบได้ 2. หาเวกเตอร์ของการหมุนเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและหาภาพที่ได้จากการหมุน 3. เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตสองรูปที่แสดงการแปลงทางเรขาคณิตให้ สามารถบอกได้ว่ารูปใดแสดงการหมุน 4. บอกพิกัดของภาพที่ได้จากการหมุนของรูปต้นแบบที่กำหนดให้ได้ 	การหมุน	4 ชั่วโมง

1.6 ศึกษาเอกสารเพื่อนำไปสู่การสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้

1) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย

- ความหมายของชุดกิจกรรม
- แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
- ประเภทของชุดกิจกรรม
- องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
- ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม
- การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม
- ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

2) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม Geometer's Sketchpad

- ประวัติความเป็นมาของโปรแกรม Geometer's Sketchpad
- คุณค่าของโปรแกรม Geometer's Sketchpad
- ความสามารถของโปรแกรม Geometer's Sketchpad
- หลักการสร้างโปรแกรม Geometer's Sketchpad

3) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- วิสัยทัศน์
- หลักการ

- จุดหมาย
- โครงสร้าง
- สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

4) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

- แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์
- หลักการสอนคณิตศาสตร์
- ระเบียบวิธีการสอนคณิตศาสตร์

5) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

- ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.7 ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ชุด โดยใช้เวลาในการสอน 12 ชั่วโมง ดำเนินการสร้างดังนี้

1.7.1 กำหนดรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

คู่มือครู เป็นส่วนประกอบที่อธิบายรายละเอียดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนการสอนตาม มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามรูปแบบวิธีสอนของกระทรวงศึกษาธิการ

สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม ประกอบด้วย

- บัตรเนื้อหา อธิบายความรู้ให้กับนักเรียน
- บัตรกิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามจุดมุ่งหมาย

การเรียนรู้

- แบบฝึกหัด เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนได้ปฏิบัติเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมาย

แบบทดสอบสำหรับการประเมินผล เป็นส่วนที่นักเรียนได้ประเมินผล ความรู้ ความสามารถของตนเองจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.7.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

1.7.3 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.8 ตรวจสอบเบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ และการสะกดคำ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.9 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ยังบกพร่องและนำมา ปรับปรุงแก้ไข

1.10 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน และด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad และแผนการจัดการกิจกรรมสำหรับครู แล้วนำผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อพิจารณา ความเหมาะสม โดยเกณฑ์ที่กำหนด คือ ค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 0.00 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ดังนี้

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน

1.11 นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ การสะกดผิด การใช้ลักษณะนาม ไม่ถูกต้อง การเพิ่มเติมข้อความและรูปภาพเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ การพิมพ์ข้อความตกหล่น และการพิมพ์วรรคตอนไม่ถูกต้อง ไปปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เพื่อนำไปสู่การหาประสิทธิภาพต่อไป

2. การดำเนินการตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.1 การประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยนำไปใช้ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

2.1.1 การตรวจสอบประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนลาดยาววิทยาคม อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยใช้นักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่องทางด้านภาษา รูปแบบและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.1.2 การตรวจสอบประสิทธิภาพ แบบกลุ่มเล็ก (หนึ่งต่อสาม) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแล้วไปหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนลาดยาววิทยาคม อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยอธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนทราบ เก็บคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและเก็บคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.1.3 การตรวจสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มใหญ่ (ภาคสนาม) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปตรวจสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนลาดยาววิทยาคม อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 จำนวน 30 คน โดยอธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนทราบเก็บคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและเก็บคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1.3.1 แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต เป็นแบบประเมินมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม
- 2) กำหนดขอบข่ายของเนื้อหา

3) ร่างแบบสอบถามตามประเด็นที่กำหนด ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่มีความเหมาะสมเชิงเนื้อหา แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของริเคอร์ต โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

- 5 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2545. หน้า 103) ดังนี้

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 | หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 | หมายถึง มีความเหมาะสมมาก |
| ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 | หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 | หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย |
| ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 | หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด |

4) นำแบบร่างเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบด้านภาษา และเนื้อหา นำมาแก้ไขปรับปรุง แล้วนำแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม เกณฑ์การยอมรับ $\bar{X} \geq 3.5$ และ $SD \leq 1.00$

1.3.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ได้แบบทดสอบ จำนวน 42 ข้อ โดยแยกเป็น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ชุด ดังนี้

- | | | |
|----------------------------|----------------------|----------------------|
| ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 | เรื่อง การเลื่อนขนาน | มีจำนวนข้อสอบ 14 ข้อ |
| ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 | เรื่อง การสะท้อน | มีจำนวนข้อสอบ 14 ข้อ |
| ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 | เรื่อง การหมุน | มีจำนวนข้อสอบ 14 ข้อ |

ดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร คู่มือ หลักสูตร แบบเรียน ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อเป็นแนวทางและหาขอบเขตของเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยระบุตัวชี้วัดที่ยึดตามสาระการเรียนรู้ในคู่มือหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. จัดทำร่างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามโครงสร้างของแบบทดสอบ จำนวน 60 ข้อ
4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ยังบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข
5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น จำนวน 45 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการตรวจสอบด้วยดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป พบว่า แบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 – 1.00 และได้นำข้อเสนอนี้จากผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงข้อคำถามให้มีการตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และการกำหนดตัวเลขในโจทย์ที่เป็นการชี้แนะแนวทางวิธีการหาคำตอบของข้อคำถามให้นักเรียน แล้วจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบจำนวน 42 ข้อ เพื่อนำไปหาคุณภาพต่อไป
6. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลประชาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 42 ที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ โดยนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยให้ข้อที่ถูกต้อง 1 คะแนน ข้อที่ผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน
7. รวมคะแนนของแต่ละคนแล้ววิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยาก (P) ของแบบทดสอบ โดยคัดเลือกข้อคำตอบที่มีค่าความยากระหว่าง .20 ถึง .80 และหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบตามวิธีของเบรนนอน (Brennan) โดยคัดเลือกข้อคำตอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป
8. จากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทั้งหมด จำนวน 42 ข้อ นำมาคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ ให้ได้ตามโครงสร้าง ครอบคลุมเนื้อหาและตัวชี้วัด มาตรฐานเป็นแบบทดสอบฉบับจริง โดยตัดข้อที่ 1 , 6 , 9 , 13 , 17 , 18 , 23 , 27 , 30 , 33 , 36 และ 40 ที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ออก

ซึ่งได้ค่าความยาก (P) ของแบบทดสอบ อยู่ระหว่าง 0.30 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ อยู่ระหว่าง 0.24 - 0.88

9. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของ ลิฟวิงตัน (Livingston) โดยนำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ มาทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลประชาสรรค์ อีกครั้ง ซึ่งเว้นช่วงการทดสอบเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ จึงทำการทดสอบซ้ำ ได้แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.96

ทั้งนี้ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

10. จัดพิมพ์แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

1.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 2 ช่วง

1.4.1 การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการดังนี้

- 1) นัดหมายผู้เชี่ยวชาญในการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรียนรู้
- 2) ส่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และแบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้ผู้เชี่ยวชาญ
- 3) รับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และแบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คืนมาจากผู้เชี่ยวชาญ

1.4.2 การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

- 1) การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเพื่อวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ (E_1)
- 2) การทดสอบหลังเรียนเพื่อวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

1.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1.5.1 การประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละด้าน แล้วแปลผลของค่าเป็นระดับความเหมาะสมโดยใช้เกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (2545. หน้า 103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมอยู่ที่ระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.65 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.06

1.5.2 การตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จาก ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนโดยใช้ชุด ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (E_1) และค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำ แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (E_2)

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.1 แหล่งข้อมูล

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลประชาสวรรค์ อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 ปีการศึกษา 2553

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลประชาสรรค์ อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 34 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

มีเกณฑ์ในการเลือกโรงเรียนที่ใช้ในการทดลอง ดังนี้

1. เป็นนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42
2. เป็นนักเรียนในโรงเรียนที่ผู้บริหารโรงเรียนและคณะครูมีการส่งเสริมสนับสนุน และเห็นความสำคัญของการวิจัย รวมทั้งให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี
3. เป็นนักเรียนในโรงเรียนที่มีผลการสอบ ผลการทดสอบระดับชาติ ช่วงชั้นที่ 2 และมีผลการประเมินผลสัมฤทธิ์นักเรียนระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รวมทั้งระดับการพัฒนาอยู่ในระดับต่ำ

2.2 ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรตาม คือ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีเนื้อหาย่อย ดังนี้

- 1) การเลื่อนขนาน
- 2) การสะท้อน
- 3) การหมุน

2.4 แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองขั้นต้น (Pre - Experimental Design) เป็นแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest - Posttest Design มุ่งเน้นการดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังนี้ (รัตนะ บัวสนธ์. 2552 หน้า 56)

ตาราง 2 แบบแผนการวิจัยโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	ทดสอบหลังเรียน
Gr ₁	O ₁	T	O ₂
เมื่อ	Gr ₁	หมายถึง	กลุ่มหนึ่ง
	O ₁	หมายถึง	การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน
	T	หมายถึง	การจัดการเรียนการสอนตามแนวการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประกอบการสอน โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad
	O ₂	หมายถึง	การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน

2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (เสนอวิธีการสร้างไว้ในขั้นตอนที่ 1)

2.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปร คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต(เสนอวิธีการสร้างไว้ในขั้นตอนที่ 1)

2.6 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลประชาสรรค์ อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 42 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 34 คน มีการดำเนินงาน ดังนี้

2.4.1 ผู้วิจัยทำการทดสอบนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตเพื่อเป็นคะแนนก่อนเรียนของนักเรียน

2.4.2 ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 ครั้ง ๆ ละ 50 นาที (1คาบ) ดังนี้

ตาราง 3 กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทาง เรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ครั้งที่	วัน	เดือน	ปี	เวลา	เรื่องที่สอน
1	29	พฤศจิกายน	53	08.30 – 09.20 น.	ทดสอบก่อนเรียน
2	2	ธันวาคม	53	13.50 – 14.40 น.	เรื่องที่ 1 การเลื่อนขนานโดยใช้เวกเตอร์
3	3	ธันวาคม	53	10.10 – 11.00 น.	เรื่องที่ 2 สมบัติการเลื่อนขนาน
4	9	ธันวาคม	53	13.50 – 14.40 น.	เรื่องที่ 3 การเลื่อนขนานบนพิกัดฉาก
5	13	ธันวาคม	53	08.30 – 09.20 น.	เรื่องที่ 4 การเลื่อนขนานบนพิกัดฉาก (ต่อ)
6	16	ธันวาคม	53	13.50 – 14.40 น.	เรื่องที่ 5 การสะท้อนโดยใช้เวกเตอร์
7	17	ธันวาคม	53	10.10 – 11.00 น.	เรื่องที่ 6 สมบัติการสะท้อน
8	20	ธันวาคม	53	08.30 – 09.20 น.	เรื่องที่ 7 การสะท้อนบนพิกัดฉาก
9	23	ธันวาคม	53	13.50 – 14.40 น.	เรื่องที่ 8 การสะท้อนบนพิกัดฉาก (ต่อ)
10	24	ธันวาคม	53	10.10 – 11.00 น.	เรื่องที่ 9 การหมุนและสมบัติของการหมุน
11	27	ธันวาคม	53	08.30 – 09.20 น.	เรื่องที่ 10 การหมุนบนพิกัดฉาก
12	30	ธันวาคม	53	13.50 – 14.40 น.	ทดสอบหลังเรียน

2.4.3 หลังจากที่ได้ดำเนินการทดลองสิ้นสุดลง ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต เพื่อนำมาเป็นคะแนนหลังเรียน

2.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.7.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยสถิติทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t - test Dependent)

2.7.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้วยสถิติทดสอบที่แบบกลุ่มเดียว (t - test one sample)

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.1 ผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง 1 โรงเรียนเทศบาลประชาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 42 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 34 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเดียวกับที่ทดลอง ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.2 ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็น แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation)

ตอนที่ 2 ด้านกระบวนการ (Process Evaluation)

ตอนที่ 3 ด้านผลผลิต (Product Evaluation)

แบบสอบถามทั้ง 3 ตอน มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert) เพื่อทราบความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อผลผลิต ได้แก่ ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน มีมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยให้คะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดประเด็นเนื้อหาที่ต้องการสอบถามความพึงพอใจ
3. จัดทำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามประเด็นเนื้อหาที่กำหนดแบบประเมินตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) อ้างมาจาก ล้วน สายยศ และอังคณา สว่างศรี หน้า 183–184)

4. นำแบบสอบถามฉบับร่างเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในด้านการใช้ภาษาของแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข
5. ปรับปรุงแบบสอบถามความพึงพอใจตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00
6. จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามเพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนลาดยาววิทยาคม อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเดียวกับการทดลองหาประสิทธิภาพ (ขั้นทดลองภาคสนาม) เพื่อหาความเที่ยงของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งฉบับด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งได้ค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.97
7. จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. หลังจากใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้วผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาตรวจนับคะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละด้าน แล้วแปลผลของค่าเป็นระดับความพอใจโดยใช้เกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด(2545. หน้า 103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ย ใช้สูตรดังนี้ (ปกกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 214)

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

เมื่อ

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มีสูตรดังนี้ (บุญเรียง ขจรศิลป์. 2539 หน้า 44)

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

เมื่อ

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ แทน กำลังสองของคะแนนผลรวม
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ใช้สูตรดังนี้ (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, หน้า 103)

$$E_1 = \frac{\sum X_1 / N}{A} \quad \text{และ} \quad E_2 = \frac{\sum X_2 / N}{B}$$

เมื่อ

E_1 แทน คะแนนรวมของทุกคนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

E_2 แทน คะแนนของการใช้แบบทดสอบหลังเรียน

$\sum X_1$ แทน คะแนนรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน

$\sum X_2$ แทน คะแนนรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

4. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้สูตรดังนี้ (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, หน้า 82)

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

เมื่อ

IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามข้อนี้ๆ

\sum แทน การรวม

R แทน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

5. ค่าความยาก (P) ของแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รายข้อ มีสูตรดังนี้ (ปกรณ ประจันบาน, 2552, หน้า 166)

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

เมื่อ

P แทน ค่าความยาก

R แทน จำนวนผู้ตอบถูก

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

6. ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยวิธี Brennan มีสูตรดังนี้ (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, หน้า 171)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
	U	แทน	จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์
	L	แทน	จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์
	n_1	แทน	จำนวนผู้สอบที่สอบผ่านเกณฑ์
	n_2	แทน	จำนวนผู้สอบที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

7. หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรของลิฟวิงตัน (Livingston) (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, หน้า 99) มีสูตรดังนี้

$$r_{cc} = \frac{r_{tt}\sigma_0^2 + (\bar{X} - c)^2}{\sigma_0^2 + (\bar{X} - c)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์
	r_{tt}	แทน	ความเที่ยงของแบบทดสอบที่ได้จากการสอบซ้ำ
	σ_0^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนการสอบ
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์

8. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยสถิติทดสอบที่แบบอิสระ (t – test Dependent) ใช้สูตรดังนี้ (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, หน้า 109)

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

เมื่อ	t	แทน ค่าสถิติที่
	D	แทน ผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่
	$\sum D^2$	แทน กำลังสองของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่
	n	แทน จำนวนคู่ของข้อมูล (หรือจำนวนคน)
	df	แทน องศาหรือชั้นความเป็นอิสระ

9. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้สถิติทดสอบที่แบบกลุ่มเดียว (t – test One Sample) ใช้สูตรดังนี้ (ปกรณีย์ ประจันบาน, 2552, หน้า 238)

$$t = \frac{\overline{X} - \mu}{\frac{S_x}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ	t	แทน ค่าสถิติที่
	μ	แทน เกณฑ์ที่กำหนด
	S_x	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของกลุ่มทดลอง
	n	แทน ขนาดของกลุ่มทดลอง

10. ค่าความเที่ยงของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค มีสูตร ดังนี้ (ปกรณธ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 179)

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

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของเครื่องมือวิจัย
	n	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ