

การเปรียบเทียบการใช้โปรแกรม GSP กับโปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้
เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Comparison Using the GSP with the GeoGebra Compounded Learning for Developing
Mathematics Achievement “Transformation Geometric” of Matayomsuksa 2 Students

ชยุตม์ ล้อธีรพันธ์¹, ผศ.ดร.นฤมล ศักดิ์ปกรณ์กานต์², ผศ.วิวรรณ กาญจนวชิ³

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีการสอน
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

^{2,3}อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบการใช้โปรแกรม GSP กับโปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP และกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ของกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP และกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP กับกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ของกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP และกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทศบาลมิตรสัมพันธ์วิทยา อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 72 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 18 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยโปรแกรม GSP และโปรแกรม GeoGebra สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ร้อยละ (Percentage) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) การทดสอบที (t-test) ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP และกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน ของกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP และกลุ่มที่ใช้

โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP กับกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไม่แตกต่างกัน

4. ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ของกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP และกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การเปรียบเทียบการใช้โปรแกรม GSP กับโปรแกรม GeoGebra / ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

Abstract

Comparison of the GSP program to GeoGebra program learn to improve mathematics achievement in geometric transformations. Our students have two aims: 1) to compare the mathematics achievement criteria, 70 percent of those who used the GSP program and the use of GeoGebra learning about geometric transformations. Secondly students in Year 2, 2) to compare the mathematics achievement between pretest and posttest. Of the GSP program and the accompanying software GeoGebra learning about geometric transformations. Secondly students in year 2 and 3) to compare the results after learning mathematics achievement between groups using GSP program with the use of GeoGebra learning about geometric transformations. Secondary students in Year 2, 4) to determine satisfaction of the learning with the GSP program and the use of GeoGebra learning about geometric transformations. Students of the two samples used in the study are students 2nd Semester 2 2557 High School Happenings. Wang Nam Yen Sa Kaeo 2 classrooms, including 72 who were selected by random cluster (Cluster random sampling) were used in this study were: 1) lesson 18 lesson 2) test achievement 3) a measure of satisfaction. to learn the GSP program and the program GeoGebra statistics used in this study were mean (Mean) percent (Percentage) and standard deviation (Standard deviation) of test (t-test) results were found.

1. Mathematics Achievement Of the GSP program and the use of GeoGebra learning. The geometric transformation of students at two higher than the 70 percent level of statistical significance. 05.

2. After studying mathematics achievement. Of the GSP program and the accompanying software GeoGebra learning. The geometric transformation of students who have scored higher than the previous two. The level of statistical significance. 05.

3. After studying mathematics achievement between groups using GSP program with the use of GeoGebra learning about geometric transformations. Students 2nd year is no different.

4. satisfaction with the learning of the GSP program and the use of GeoGebra learning about geometric transformation of students overall and 2nd in the top level

Keywords: Comparison of the GSP program to GeoGebra program / Mathematics achievement

บทนำ

การศึกษาคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้เกิดการค้นคว้าแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2553 : 45)

นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบคณิตศาสตร์และไม่สนใจเรียน เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม ยากต่อการที่ผู้สอนจะอธิบายให้เข้าใจ เครื่องมือที่จะช่วยในการอธิบายให้เกิดความเข้าใจที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ สื่อการเรียนการสอน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับการนิภาพ (Visualization) การใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ครูควรจัดกิจกรรม ที่มุ่งเน้นการเรียนที่ทำให้เกิดภาพเสมือนจริง และเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการแปลงทาง เรขาคณิต กับชีวิตจริง กิจกรรมการเรียนรู้ครูควรให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อพัฒนาความรู้สึกเชิง ปริภูมิและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (สสวท. 2547 : 50)

โปรแกรม GSP ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกอึดใจ ช่วยเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมีความหมายและเต็มตามศักยภาพ ทำให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นการพัฒนาการเรียนรู้โดยการใช้สื่อโปรแกรม GSP เข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้รวดเร็วและจดจำไปได้นาน สิ่งที่เป็นนามธรรมที่เข้าใจยาก ก็สามารถทำให้เป็นรูปธรรมที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนสนุกสนานเพลิดเพลินไม่เบื่อง่าย เป็นการลดปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนและเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของผู้สอนไปในตัวและการนำนวัตกรรมมาใช้ในวงการศึกษากำลังเป็นที่สนใจกันอย่างกว้างขวางเพราะการศึกษาในปัจจุบันมุ่งที่จะพัฒนาผู้เรียนให้รู้จัก คิดเป็น ทำเป็น ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงต่างไปจากเดิม คือ มุ่งให้ผู้เรียนรู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยครูมีหน้าที่คอยช่วยเหลือแนะนำ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2553 : 23)

โปรแกรม GeoGebra เป็นซอฟต์แวร์เรขาคณิตแบบพลวัต ที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานคุณสมบัติของโปรแกรมนี้สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับเรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส วงกลม ส่วนตัดของวงกลม สามารถดำเนินการสร้างจุดภาคตัดกรวย สมการ นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการส่งออกไฟล์ที่สร้างขึ้นเป็นรูปแบบของภาษา Java ซึ่งเป็นสื่อที่ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถปรับแต่งค่า รวมถึงรูปร่างของสื่อได้เป็นอย่างดี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2553 : 23)

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบการใช้โปรแกรม GSP กับโปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อใช้เป็นสื่อสำหรับการเรียนการสอนและการเสนอแนวคิดที่สำคัญ ช่วยให้ครูสอนผ่านเทคโนโลยีที่มีความสามารถในการสอนเรขาคณิตได้เป็นอย่างดี มีความน่าสนใจ ช่วยให้เข้าถึงและเข้าใจเนื้อหาสาระได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP และกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP และกลุ่มโปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP กับกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ของกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP และกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทศบาลมิตรสัมพันธ์วิทยา อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว จำนวน 3 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 105 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทศบาลมิตรสัมพันธ์วิทยา อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 72 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) ซึ่งการจัดห้องเรียนของโรงเรียนเป็นแบบคละตามความสามารถของนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ในห้องเดียวกัน
2. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 2.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ
 - 2.1.1 กลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP ประกอบการเรียนรู้
 - 2.1.2 กลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้
 - 2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้โปรแกรม GSP และโปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยผู้วิจัยวางแผนดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 รวมเวลา 22 ชั่วโมง

การทบทวนวรรณกรรม

1. แนวคิดหลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยที่ทำ เพื่อให้การศึกษาค้นคว้า มีความสมบูรณ์ขึ้น ดังนี้

แนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความหมายของคณิตศาสตร์ ธรรมชาติของคณิตศาสตร์ ความสำคัญของคณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษา ของโรงเรียนเทศบาลมิตรสัมพันธ์วิทยา และเนื้อหาเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ตามหนังสือเรียนสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์

แนวคิดเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ได้แก่ การใช้เทคโนโลยี ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การใช้โปรแกรมเรขาคณิตแบบพลวัตในการจัดการเรียน โปรแกรม GSP และ โปรแกรม GeoGebra

แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนคณิตศาสตร์ ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคุณลักษณะของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ ความหมายของการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ ความสำคัญของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หลักการวัดและประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ และแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรรณวิภา สุทธิเกียรติ (2542: 81-85) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนเรขาคณิตที่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนเรขาคณิตที่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (GSP)

สุจิตรา มุสิกะเจริญ (2542: 49-50) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบความ สามารถด้านมิติ สัมพันธ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้และไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ทางเรขาคณิต

อรรถศาสตร์ นิमितพันธ์ (2542: 59-63) ได้ศึกษาผลของการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ประกอบ กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ 4 ชั้น ที่มีต่อความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความเท่ากัน ทุกประการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 44 คน โดยนักเรียนใช้โปรแกรมเดอะจีโอเมเตอร์ สเก็ตแพด (The Geometer's Sketchpad : GSP)

วัชรสันต์ อินธิสาร (2547: 62-102) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการพัฒนามโนทัศน์ทางเรขาคณิต และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

เรณูวัฒน์ พงษ์อุทธา (2550 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา กับเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GSP

Lester. (1996 : 2343 – A) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้ GSP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรขาคณิตของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1996

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Pre-experimental Design) ซึ่งมีแผนการวิจัย แบบสองกลุ่มเปรียบเทียบก่อนหลัง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัย (Two-group Pretest- Posttest Design)

2. ขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลอง ด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยมีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้ 1) ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียน กลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 2) ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเปรียบเทียบ การใช้โปรแกรม GSP กับโปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้มีจำนวน 18 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง 3) หลังสิ้นสุดการเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นชุดคู่ขนานกับข้อสอบก่อนเรียน (Pre - test) ตรวจสอบคะแนนเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล 4) ศึกษาความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนด้วยแบบประเมิน ความพึงพอใจในการเรียน จำนวน 20 ข้อ 5) ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตและแบบประเมินความพึงพอใจ แล้วนำคะแนนไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเปรียบเทียบการใช้ โปรแกรม GSP กับโปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 18 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง ผ่านการพิจารณาจากผู้จากเชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม สื่อ การวัดและประเมินผล โดยประเมินผลตามวิธีของลิเคอร์ต (Likert) และ ปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้มีคุณภาพสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้ คุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.85$)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

3.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต เป็นแบบ ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผ่านการพิจารณาจากผู้จากเชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ

ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ ได้มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.33 – 1.00 ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.39 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.26 - 0.96 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.815

3.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามวิธีการวัดของลิเคอร์ท (Likert) ลักษณะของแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ผ่านการพิจารณาจากผู้จากเชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านดูความสอดคล้องของข้อคำถามกับตัวชี้วัด มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 และนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP และกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน ของกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP และกลุ่มโปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP กับกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไม่แตกต่างกัน
4. ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ของกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP และกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.74$, S.D. = 0.39) โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดและรองลงไปตามลำดับ ด้านสื่อประกอบการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.81$, S.D. = 0.47) ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.81$, S.D. = 0.69) ด้านสาระการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.73$, S.D. = 0.66) และด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.61$, S.D. = 0.35)

อภิปรายผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบการใช้โปรแกรม GSP กับโปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพบประเด็นสำคัญที่ควรนำมาอภิปราย ดังต่อไปนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่าการใช้โปรแกรม GSP มี ($\bar{X} = 16.58$, S.D. = 1.30) และค่าเฉลี่ยร้อยละ 82.90 และการใช้โปรแกรม GeoGebra มี ($\bar{X} = 16.92$, S.D. = 1.23) และค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.60 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เพราะการใช้โปรแกรม GSP และโปรแกรม GeoGebra ในกระบวนการเรียนนั้นเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่ายภาพมีความชัดเจนเข้าใจง่ายและสื่อความหมายได้ตรงตามเนื้อหาทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นสนใจอยากเรียนรู้ มีความสนุกกับการได้เรียนโดยใช้โปรแกรม GSP และโปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้โปรแกรม GSP หลังเรียนได้ ($\bar{X} = 16.58, S.D. = 1.30$) คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 82.90 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนได้ ($\bar{X} = 9.64, S.D. = 1.27$) คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 48.20 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้โปรแกรม GeoGebra หลังเรียนได้ ($\bar{X} = 16.92, S.D. = 1.23$) คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.60 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนได้ ($\bar{X} = 9.78, S.D. = 1.15$) คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 48.90 เพราะการใช้โปรแกรม GSP และโปรแกรม GeoGebra ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดทางเรขาคณิตที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไข การสะท้อน และการหมุน สามารถจำลักษณะการแปลงของรูปเรขาคณิต สามารถบอกสมบัติต่างๆ ของการแปลงทางเรขาคณิต และอธิบายถึงความสัมพันธ์ของสมบัติเกี่ยวกับการแปลงในลักษณะต่างๆ ได้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP กับกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไม่แตกต่างกัน

4. ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ของกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GSP และกลุ่มที่ใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.74, S.D. = 0.39$) โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดและรองลงไปตามลำดับ ด้านสื่อประกอบการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.81, S.D. = 0.47$) ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.81, S.D. = 0.69$) ด้านสาระการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.73, S.D. = 0.66$) และด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.61, S.D. = 0.35$)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้งาน การเปรียบเทียบการใช้โปรแกรม GSP กับโปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ควรให้นักเรียน

1.1 มีอิสระในการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน

1.2 เปิดโอกาสได้ซักถามปัญหาและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GSP และโปรแกรม GeoGebra

1.3 ได้ลงมือสร้างการแปลงทางเรขาคณิตจริงจากเครื่องมือสร้างรูปเรขาคณิตโดยครูใช้โปรแกรม GSP และ โปรแกรม GeoGebra ประกอบการจำลองใช้เครื่องมือจริง ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ และแสวงหาความรู้ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**.
กรุงเทพฯ : กระทรวงฯ.
- เรณูวัฒน์ พงษ์อุทธา. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง พาราโบลา เจตคติ
ต่อการเรียนวิชา คณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นสื่อกับการจัด
กิจกรรมตามปกติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วัชรสันต์ อินธิสาร. (2547). ผลของการพัฒนามโนทัศน์ทางเรขาคณิตและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad.
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วรรณวิภา สุทธิเกียรติ. (2542). การพัฒนาบทเรียนเรขาคณิตที่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ
ในการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
มัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. บัณฑิตวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). **คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ:
กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุจิรา มุสิกะเจริญ. (2542). การเปรียบเทียบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียน
โดยใช้และไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต. กรุงเทพฯ : ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย.
- อรรถศาสตร์ นิมิตรพันธ์. (2542). ผลของการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ประกอบกิจกรรมการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ 4 ชั้นที่มีต่อความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Lester, M. L. (2996). "The Effect of the Geometer's Sketchpad Software on Achievement of
Geometric," Dissertation Abstracts International. 57 : 2343-A, 1996.