

การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The development of mathematics instructional package on geometric transformation by The Geometer's Sketchpad (GSP) for grade 8 students

เอมอร ผาสุกพันธ์^{1*}

Aim-orn Phasukpan^{1*}

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดดอนพุทชา อำเภอดุสิต จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 1 ห้องเรียนจำนวน 17 คนเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ 1) ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการศึกษพบว่า 1)ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.45/81.97 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2)นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 57.45 และ 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ การแปลงทางเรขาคณิต โปรแกรม GSP

¹ โรงเรียนวัดดอนพุทชา อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา 13210

¹ Watdonpudza school, Uthai, Ayutthaya 13210

* Corresponding author. E-mail: nongtop99@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop and evaluate the effectiveness of an instructional package on geometric transformation by The Geometer's Sketchpad (GSP) for grade 8 students to be on 80/80, 2) to compare the learning achievement between before and after instructional package on geometric transformation by GSP, and 3) to study the student's satisfaction after instructional package on geometric transformation by GSP.

The research used included 17 grade 8 students of Watdonpudza school in of the first semester in 2014. The tools used in this research were 1) an instructional package on geometric transformation by The Geometer's Sketchpad (GSP) for grade 8 students, 2) the achievement test, and 3) the questionnaire for satisfaction of students to an instructional package on geometric transformation. Statistics used for data analysis were percentile, average, and standard deviation.

The research found: results found 1) The instructional package was 82.45/81.97 which was higher than the criteria 80/80, 2) the student's achievement after studying higher than before studying on 57.45 percent, and 3) the student's satisfaction toward instructional package on geometric transformation by The Geometer's Sketchpad (GSP) for grade 8 students was highest level.

Keywords: mathematics instructional package, geometric transformation, The Geometer's Sketchpad (GSP)

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสมคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) โดยมีหลักการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยยึดหลักว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญ

ทั้งความรู้และคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาการนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและการศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งในสาระการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์การแก้ปัญหา ครูผู้สอนจึงต้องหาวิธีการสอนต่างๆ สื่อการเรียนการสอนและเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอน แต่การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ก็ยังไม่ได้ผลเท่าที่ควร ดังเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-Net) พบว่า นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ของโรงเรียนวัดดอนพุดซา ในช่วงปีการศึกษา 2553 - 2555 มีผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ย 3 ปีการศึกษาย้อนหลังคิดเป็นร้อยละ 31.22 และในระดับประเทศมีผลการทดสอบเฉลี่ย 3 ปีการศึกษาย้อนหลังคิดเป็นร้อยละ 27.74 และเมื่อดูในรายละเอียดพบว่า มาตรฐาน ค 3.2 และมาตรฐาน ค 4.2 ของโรงเรียนวัดดอนพุดซามีค่าเฉลี่ยลดลงอย่างต่อเนื่อง คือ 45.83, 40.00, 27.00 และ 35.00, 15.56 และ 16.67 ตามลำดับ (สถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2556) และในการทดสอบระดับชั้นเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก็พบว่า เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต เป็นเรื่องที่นักเรียนมักจะสอบไม่ผ่านจุดประสงค์ ดังนั้นจึงควรต้องหาวิธียกระดับผลสัมฤทธิ์ในมาตรฐาน ค 3.2 และมาตรฐาน ค 4.2 เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องนำนวัตกรรมการเรียนรู้หรือแนวคิดใหม่ๆ มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุผลตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ควรจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากยิ่งขึ้นโดยการนำชุดการสอนและเทคโนโลยีมาใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมและเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลการเรียนแก่นักเรียน (เกริก และจินตนา, 2555) ชุดการสอนเป็นรูปแบบการนำเสนอสื่อประสมซึ่งผลิตขึ้นอย่างเป็นระบบ มีความสมบูรณ์เปิดเสรีใจในตัวเองเพื่อสะดวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและง่ายต่อการจัดกิจกรรมการสอนของครูเพื่อช่วยให้ผู้เรียน

เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (บุญเกื้อ, 2543) ชุดการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น ครูสามารถถ่ายทอดเนื้อหาวิชาที่สลับซับซ้อนและเป็นนามธรรมนักเรียนได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถความสนใจของนักเรียนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548) ตระหนักในความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีช่วยในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้เรียนรู้อย่างมีความหมาย และเกิดการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ The Geometer's Sketchpad เป็นโปรแกรมหนึ่งที่ครูสามารถนำไปบูรณาการกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรพัฒนานักเรียนให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะการจินตนาการเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากเหตุผลและความสำคัญดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้ศึกษาจึงพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นการเสริมสร้างความเข้าใจให้ผู้เรียน

เรียนอย่างสนุกสนาน มีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น และเป็นแนวทางในการปรับปรุง พัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และพัฒนาสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์

ขอบเขตการศึกษา

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดดอนพุทชา อำเภอกุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 จำนวน 17 คน
2. ตัวแปรที่ศึกษาในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์
 - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์
3. เนื้อหาวิชาที่นำไปใช้ในการศึกษา คือ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามมาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ

(visualization) ให้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาและมาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ซึ่งประกอบด้วย 3 เรื่องย่อย

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

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา จำนวน 12 ชั่วโมง ระหว่างวันที่ 28 กรกฎาคม พ.ศ. 2557 ถึงวันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2557

วิธีการศึกษา

ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดดอนพุทชา อำเภอกุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 จำนวน 17 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 หน่วย เวลา 12 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์

วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. การสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พ.ศ. 2551 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดดอนพุดซา คู่มือครู หนังสือเรียน หนังสือประกอบและเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาแต่ละตอนในการเรียนจากชุดการสอนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดวิธีและขั้นตอนการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลในเนื้อหาแต่ละตอน

1.4 กำหนดเนื้อหาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้โดยมีเนื้อหา 1 หน่วยการเรียนรู้ คือ การแปลงทางเรขาคณิต ประกอบด้วยการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน เพื่อใช้ในการศึกษา

1.5 ศึกษาการใช้โปรแกรม GSP จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.6 สร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง โดยผู้ศึกษาได้แบ่งเนื้อหาเป็น 3 หน่วย

1.7 จัดทำแบบทดสอบย่อยท้ายชั่วโมง โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในชุดการสอนแต่ละหน่วย

1.8 นำชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องกับจุดประสงค์ กิจกรรม และการนำเสนออย่างเป็นลำดับขั้น

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาและให้ข้อเสนอแนะในประเด็นที่ต้องการให้ปรับปรุง

โดยยึดเกณฑ์การตัดสินความสอดคล้องตั้งแต่ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่าเป็นชุดการสอนที่เป็นไปตามเกณฑ์ ซึ่งผลการประเมินได้ค่าเฉลี่ย 4.73 หมายถึง มีความสอดคล้องในระดับมากที่สุด

1.9 นำชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบและดำเนินการแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ด้านโปรแกรม GSP และการพัฒนานวัตกรรมทางด้านการเรียนการสอน ตรวจสอบความเหมาะสมด้านการออกแบบ การนำเสนอ เทคนิคและการจัดการ เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

โดยยึดเกณฑ์การตัดสินความเหมาะสมตั้งแต่ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่าเป็นชุดการสอนที่เป็นไปตามเกณฑ์ซึ่งผลการประเมินได้ค่าเฉลี่ย 4.69 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

1.10 นำชุดการสอนที่ผ่านการแก้ไขแล้ว ไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำชุดการสอนไปทดลอง 1 : 1 (แบบเดี่ยว) ระหว่างวันที่ 10 – 21 มิถุนายน 2556 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 คน โดยเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี จำนวน 1 คน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ จำนวน 1 คน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

ที่เรียนด้วยชุดการสอน ตลอดจนสัมภาษณ์ความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนและบันทึกข้อบกพร่องต่างๆ ของชุดการสอนเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/72.22

ขั้นที่ 2 นำชุดการสอนไปทดลอง 1 : 10 (แบบกลุ่ม) ระหว่างวันที่ 1- 26 กรกฎาคม 2556 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 9 คน โดยเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี จำนวน 3 คน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ จำนวน 3 คน นำผลคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้เกณฑ์ 80/80 นอกจากนั้นยังมีการสังเกตผู้เรียนในขณะเรียนและสอบถามความคิดเห็นข้อบกพร่องของชุดการสอนเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.41/81.11

ขั้นที่ 3 นำชุดการสอนไปทดลอง 1 : 100 (ภาคสนาม) ระหว่างวันที่ 5-16 สิงหาคม 2556 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นห้องเรียนตามสภาพจริง จำนวน 30 คน นำผลคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้เกณฑ์ 80/80 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.83/81.44

ขั้นที่ 4 นำชุดการสอนไปใช้จริงกับประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดดอนพุทชา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 จำนวน 17 คน ระหว่างวันที่ 28 กรกฎาคม – 29 สิงหาคม 2557 ซึ่งเป็นห้องเรียนตามสภาพจริง นำผลคะแนนมา

คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้เกณฑ์ 80/80

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

2.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 หน่วยที่ 4 เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต

2.2 ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจากหนังสือคู่มือวัดผลประเมินผลจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) หลักการวัดและประเมินผล การศึกษา (พิชิต, 2545) การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (เยาวดี, 2549) การวัดผล การศึกษา (สมนึก, 2549) ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (ศิริชัย, 2548)

2.3 สร้างผังของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดที่ 1 ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้และตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถามดังนี้ (พิชิต, 2545)

1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5-1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้
2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

นำคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC พบว่า ข้อสอบมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.6 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำไปทดลองใช้ (try out) วันที่ 7 มิถุนายน 2556 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 30 คน ที่เรียนเนื้อหาแล้ว โดยให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และ 0 คะแนนในข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ แล้วนำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อมีสูตรการคำนวณดังนี้ (พิชิต, 2545)

$$P = \frac{P_H + P_L}{2n} \quad (1)$$

$$r = \frac{P_H - P_L}{n} \quad (2)$$

โดยการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ใช้เทคนิค 50 เปอร์เซนต์ (ยาวดี, 2549) เนื่องจากผู้สอบมีจำนวนน้อยจากการวิเคราะห์ข้อสอบพบว่าแบบทดสอบที่มีค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ผ่านเกณฑ์ 32 ข้อ ซึ่งผู้ศึกษาตัดออก 2 ข้อเพื่อให้เป็นไปตามผังแบบทดสอบ ซึ่งแบบทดสอบที่นำมาใช้มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.27 - 0.60

ผู้ศึกษาได้นำแบบทดสอบไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน มีสูตรการคำนวณดังนี้ (พิชิต, 2545)

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

จากการวิเคราะห์ข้อสอบพบว่า ข้อสอบมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.883

2.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอน

แบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและวิธีการในการสร้างแบบสอบถามจาก หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (พิชิต, 2545) วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย บุญชม (2547) ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (บุญธรรม, 2549) การวัดผลการศึกษา (สมนึก, 2549)

และการพัฒนาสื่อ/นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อเลื่อนวิทยฐานะ (เกริก และจินตนา, 2555)

3.2 ร่างคำถามตามกรอบแนวคิดของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แบบสอบถามความพึงพอใจจำนวน 15 ข้อ

3.3 กำหนดค่าคะแนนแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และกำหนดเกณฑ์การพิจารณาความพึงพอใจของนักเรียน โดยประยุกต์ใช้เกณฑ์การให้คะแนนของ บุญชม (2547) ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจจำนวน 15 ข้อ ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาความสอดคล้องของข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการศึกษา และตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

การพิจารณาดัดสินความสอดคล้องของข้อคำถามมีเกณฑ์ให้คะแนน (เกริกและ จินตนา, 2555) ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะกลุ่มพฤติกรรมนั้น
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้น เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้นหรือไม่
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มวิชานั้น

3.5 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 เป็นข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นำไปใช้เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจได้ ผลการวิเคราะห์หาค่า IOC พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3.6 จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถาม และนำไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ทดลองใช้ชุดการสอน ชั้นที่ 3 (ภาคสนาม) จำนวน 30 คน หลังจากเรียนครบถ้วนทั้ง 3 หน่วย แล้วนำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (พิชิต, 2545)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right] \quad (3)$$

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามพบว่าแบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.824

3.7 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

รูปแบบที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษารั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาโดยใช้แผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนหลัง (one group: pretest posttest design) (บุญธรรม, 2549) ดังนี้

$$O_1 \quad X \quad O_2$$

O₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน
 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต
 โดยใช้โปรแกรม GSP สำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 2

O₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้นำชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์
 ที่พัฒนาเสร็จสมบูรณ์แล้ว ไปทดลองใช้จัดกิจกรรม
 การเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียน
 ที่ 1 ปีการศึกษา 2557 และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย
 ตนเองทุกขั้นตอน ดังนี้

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 ทาง การเรียนก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ
2. สอนการติดตั้งโปรแกรม GSP และการใช้
 งานเบื้องต้น
3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการ
 เรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์จนครบทั้ง 3
 หน่วย ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 ทาง การเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นชุดเดียวกัน
 กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนก่อนเรียน
5. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจ
 จำนวน 15 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชา
 คณิตศาสตร์

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน
 และหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์

3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ
 การเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยหา
 ค่าเฉลี่ย (μ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์
 ในครั้งนี้ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการ
 วิเคราะห์ข้อมูลโดยมีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
 ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ คือ
 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยาก (p) ค่า
 อำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (reliability) โดยใช้สูตร
 KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน และค่าความเชื่อมั่น
 ของแบบสอบถามความพึงพอใจโดยหาค่าสัมประ
 สนิทธ์แอลฟา (α -coefficient) ตามวิธีของครอน-บาค
 (Cronbach)
 2. สถิติพื้นฐาน คือ ร้อยละ (percentage)
 ค่าเฉลี่ย (μ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)
 3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของ
 ชุดการสอน
- การหาค่าประสิทธิภาพของชุดการสอน E_1/E_2
 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้
 (ชัยยงค์, 2554)

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้น
 รวมกัน
 N คือ จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบ
 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผล
 สัมฤทธิ์ทางการเรียน
 N คือ จำนวนผู้เรียน

ผลการศึกษา

1) การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลการหา ประสิทธิภาพของกระบวนการ ($\mu = 49.47$, $\sigma = 4.13$) คิดเป็นร้อยละ 82.45 และผลการหาประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ ($\mu = 24.59$, $\sigma = 1.78$) คิดเป็นร้อยละ 81.97 ดังนั้นชุดการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.45/81.97 แสดงว่าประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชา คณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน วิชาคณิตศาสตร์ เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ย พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

($\mu = 24.59$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\mu = 7.35$) มีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ย 17.24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 57.45

3) ผลศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุด การสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ที่สุด ($\mu = 4.61$, $\sigma = 0.11$) และเมื่อพิจารณาเป็น รายข้อพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียน ด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทาง เรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP อยู่ในระดับมาก ที่สุดเกือบทุกรายการ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไป น้อย 3 รายการแรก คือ กิจกรรมในแต่ละชั่วโมงไม่ มากเกินไปทำให้ข้าพเจ้าทำได้ทัน ($\mu = 4.82$, $\sigma = 0.38$) ข้าพเจ้าต้องการให้มีการใช้โปรแกรม GSP ใน เนื้อหาอื่น ๆ ($\mu = 4.76$, $\sigma = 0.42$) และการเรียนโดย ใช้โปรแกรม GSP มีตัวอย่างที่สื่อความหมายได้ ชัดเจน ($\mu = 4.71$, $\sigma = 0.47$)

อภิปรายผล

การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประเด็นที่ผู้ศึกษา นำมาอภิปรายผลดังนี้

1. ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้ศึกษา สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนด (ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ 82.45/81.97) ทั้งนี้เนื่องมาจากชุด การสอนที่สร้างขึ้นนั้นมีการตรวจสอบคุณภาพ และประสิทธิภาพของชุดการสอน ตามขั้นตอนของ

การสร้างชุดการสอนโดยให้ผู้เชี่ยวชาญและเป็นเพราะชุดการสอนที่ใช้โปรแกรม GSP นั้นนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วย และประการสำคัญโปรแกรม GSP มีคุณสมบัติที่สามารถทำสิ่งที่เป็นามธรรมให้เห็นเป็นรูปธรรมได้ชัดเจน จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของถนอมพร (2541) ที่กล่าวว่า สื่อทุกชนิดควรได้รับการประเมินและปรับปรุงจนมีมาตรฐานตามเกณฑ์ก่อนจะนำไปใช้จริง และสอดคล้องกับกิติพร (2554) ที่พัฒนาบทเรียนปฏิบัติการโดยใช้โปรแกรม GSP เรื่องพาราโบลา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนปฏิบัติการมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.96/83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้สอดคล้องกับผกาพรรณ (2551) ที่พบว่าชุดการสอนคณิตศาสตร์เรื่องเวกเตอร์ในปริภูมิ สามมิติโดยโปรแกรม GSP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 77.98/76.86 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของศุภวรัญ (2552) ที่ศึกษาผลการใช้บทเรียนปฏิบัติการโดยใช้โปรแกรม GSP ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง สาระเรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 77.13/76.94

2. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เนื่องจากโปรแกรม GSP ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้สิ่งที่เป็นามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ และสามารถสื่อภาพในการนำเสนอแนวคิดทางด้าน

คณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะการจินตนาการ เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากการลงมือปฏิบัติ นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของเยาวภา (2554) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มที่สอนด้วยชุดการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่สอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับปาณิสรา (2555) ที่พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GSP เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการให้เหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับวิมล (2551) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนปฏิบัติการโดยใช้โปรแกรม GSP ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่องการวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับ อมรรัตน์ (2553) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งผลการวิจัยทั้งสี่ฉบับสรุปตรงกันว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดการสอนที่ใช้

โปรแกรม GSP เนื่องมาจากการนำโปรแกรม GSP มาใช้ประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีอิสระในการคิด ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถสรุปความคิดรวบยอดได้

3. ด้านความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากการเรียนด้วยชุดการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP มีการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยนักเรียนมีอิสระในการเรียนนักเรียนได้เรียนตามความสามารถและความสนใจ แสวงหาความรู้ตามตามความถนัดของตนเองสามารถค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเองและด้วยคุณสมบัติของโปรแกรม GSP ที่ใช้ภาพและภาพเคลื่อนไหวประกอบการนำเสนอทำให้ชุดการสอนน่าสนใจ นักเรียนมองเห็นภาพที่เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้นนักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาการแปลงทางเรขาคณิตได้โดยง่าย ทำให้นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียนเพิ่มขึ้นส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจที่จะเรียนด้วยชุดการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติพร (2554) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนปฏิบัติการโดยใช้โปรแกรม GSP เรื่องพาราโบลา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดสอดคล้องกับ อรัญญา (2551) ที่พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีเอสพีเป็นสื่อทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับดีสอดคล้องกับ ศิริพันธ์ (2551) ที่พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรมบทเรียนโดยใช้ GSP

ที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับเพียรศิริ (2551) ที่พบว่าความพึงพอใจของที่มีต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรมบทเรียนโดยใช้ GSP ที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

สรุป

1. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ผู้ศึกษานำคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย หลังการเรียนแต่ละหน่วยย่อย และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต พบว่า ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.45/81.97 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP สูงวก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 57.45

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา

1.1 ควรเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในการใช้โปรแกรม GSP ก่อนเรียน

1.2 ครูผู้สอนต้องเตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์ ให้พร้อมเพื่อความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลต่อการบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้างต่อไป

2.1 ควรนำโปรแกรม GSP ไปใช้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์

2.2 ควรมีการศึกษาปัญหาและผลกระทบจากการเรียนโดยใช้โปรแกรม GSP ของผู้เรียน ครูผู้สอน และโรงเรียน

คำขอขอบคุณ

การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผศ.ดร.มนตรี สังข์ทอง ที่เมตตาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ตลอดจนสละเวลาอันมีค่าของท่านตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านได้แก่ ดร.แสน สมนึก ผศ.จุฑามาศ บรรณสาร นายประชุม พันธุ์เรือง อาจารย์จันทน์ ตั้งสุนทรขันธุ์ อาจารย์บุษบา โคตรพันธ์ อาจารย์ทวีศักดิ์ ภาวนานันท์ และอาจารย์ภาณี สารทสินธุ์ ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแก้ไขเครื่องมือ ที่ใช้ในการศึกษาและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาค้างครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้บริหาร คณะครูนักเรียน ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวก

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการทดลองใช้เครื่องมือ ทำให้การศึกษาค้างครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- กิตติพร อาวชิชัย. 2554. การพัฒนาบทเรียนปฏิบัติการโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่อง พาราโบลา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.
- เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง. 2555. การพัฒนาสื่อ/นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อเลื่อนวิทยฐานะ. สถาพรบุ๊คส์, กรุงเทพฯ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2554. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- ณอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วงกลมโปรดักชั่น, กรุงเทพฯ.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2543. นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. SR Printing, กรุงเทพฯ.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2547. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. สุวีริยาสาส์น, กรุงเทพฯ.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2549. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 9. จามจุรีโปรดักท์, กรุงเทพฯ.
- ปาณิสรา จันทร์สุข. 2555. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GSP กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

- ผกาพรรณ สุญราช. 2551. การสร้างชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง เวกเตอร์ ใน ปริภูมิสามมิติ โดยใช้ The Geometer's Sketchpad สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์-มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พิชิต ฤทธิ์จุฑ. 2545. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. แฮสซอเพคเคอร์มิสท์, กรุงเทพฯ.
- เพียรศิริ พิมพ์ทราย. 2551. การพัฒนาโปรแกรมบทเรียนโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2549. การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- เยาวภา ผูกสมิคร. 2554. ผลการใช้ชุดการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อปรับอิทธิพลของสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วิมล อยู่พิพัฒน์. 2551. บทเรียนปฏิบัติการโดยใช้โปรแกรม GSP (Geometer's Sketchpad) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ศิริชัย กาญจนาวาสี. 2548. ทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม (Classical test theory). พิมพ์ครั้งที่ 5. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ศิริพันธ์ พากเพียร. 2551. พัฒนาโปรแกรมบทเรียนโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ศุภวีย์ ภูประเสริฐ. 2552. ผลการใช้บทเรียนปฏิบัติการโดยใช้โปรแกรม GSP ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง สาระเรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ คุรุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2548. คู่มืออ้างอิงโปรแกรม The Geometer's Sketchpad. ซอฟต์แวร์สำรวจเชิงคณิตศาสตร์เรขาคณิตพลวัต เวอร์ชัน 4.06. Key Curriculum, กรุงเทพฯ.
- สถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). 2556. ระบบประกาศผลและรายงานผลการทดสอบโอเน็ต. (ระบบออนไลน์) แหล่งข้อมูล : <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>. (7 ตุลาคม 2016).
- สมนึก ภัททิยธนี. 2549. การวัดผลการศึกษา. ประสานการพิมพ์, กาลสินธุ์.
- อมรรัตน์ แสงทอง. 2553. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ คุรุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์.
- อรัญญา พงษ์เพ็ง. 2551. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีเอสพีเป็นสื่อกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.