

การพัฒนาทักษะการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วยโปรแกรม  
The Geometer's Sketchpad (GSP) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชะอวด  
The Development of Basic Geometric Skill through The Geometer's Sketchpad (GSP)  
of Mathayomsuksa One students at Cha-uat School

ลัดดาวรรณ แซ่ลิม<sup>1</sup>, ทรงวิทย์ ฤทธิกันท์<sup>2</sup> และ วัชรกร ทองช่วย<sup>3</sup>

Laddawan Saelim<sup>1</sup>, Songwit RittiKun<sup>2</sup> and Watcharakorn Thongchuy<sup>3</sup>

**บทคัดย่อ**

วิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพการสอนด้วยโปรแกรม GSP เรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 12) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการสอน เรื่องการสร้างพื้นฐานเรขาคณิต ด้วยโปรแกรม GSP กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนชะอวดจำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP และ สื่อการสอน GSP แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม GSP เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนได้เท่ากับ 70.5/72.22ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เกณฑ์ 75/75 ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วย โปรแกรม GSP มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.82$  , S.D.= 0.22 จากระบบ 5 คะแนน)

**คำสำคัญ:** การสร้าง , พื้นฐานทางเรขาคณิต , การสอนโดยใช้ โปรแกรมThe Geometer's Sketchpad (GSP)

<sup>1,2,3</sup> หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

<sup>1,2,3</sup> Bachelor of Education Program in Mathematics, Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

## Abstract

This research aims to 1) find the efficiency of teaching through the GSP program for basic geometric construction of students in Mathayomsuksa 1. 2) explore the students' learning achievement toward GSP program of Mathayomsuksa 1 students. 3) investigate student's satisfaction toward learning through GSP program. The samples of the study were 36 students, semester 1, academic year 2016 at Cha-ua School. They were selected by simple random sampling technique. The instruments used in the research were : lesson plan on basic geometric skill through GSP, achievement test on basic geometric skill through GSP and satisfaction questionnaire towards basic geometric skill through GSP. The results showed that the efficiency of learning achievement through GSP program on basic geometric skill of mathayomsuksa 1 students was 70.5 / 72.22, which were in the criteria of 75/75. The students' learning achievement on geometric through GSP program was higher than before learning statistically significant different at .05 level. And the students' learning satisfaction was at the highest level ( $\bar{X} = 4.82$ , S.D. = 0.22).

**Keyword :** Construction , Geometric Basis, Teaching by The Geometer's Sketchpad (GSP)

E-mail address : lad\_da\_wan\_ja@hotmail.com

## คำนำ

เรขาคณิต เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทในการฝึกทักษะการคิดหาเหตุผล ทักษะการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในชีวิตประจำวัน และช่วยพัฒนาให้นักเรียนเป็นผู้มีเหตุผล ทำงานอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน ลักษณะโจทย์บางรูปแบบยังช่วยพัฒนาความสามารถด้านการสำรวจเพื่อค้นพบ การตั้งข้อคาดการณ์ การสืบเสาะหาเหตุผลสนับสนุนข้อคาดการณ์ ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่นำไปใช้แก้ปัญหาในที่สุด (DeGuire. 1987: 59-68; Milauskas. 1987: 69-84; อ้างอิงจาก เขาวภา ผูกสมัค. 2554: 17)

แต่ในปัจจุบันการสอนเรขาคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต โดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการสร้างทางเรขาคณิตโดยใช้วงเวียนและสันตรงยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับทั้งผู้เรียนและผู้สอนสำหรับการสร้างรูปทางเรขาคณิตบนกระดานหน้าชั้นเรียน ถ้าอุปกรณ์ไม่พร้อมครูผู้สอนจำเป็นต้องสร้างรูปทางเรขาคณิตโดยใช้ชอล์กหรือปากกาเขียนบนกระดานโดยไม่มีเครื่องมือช่วยในการสร้างรูปที่ได้จากการสร้างไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร ส่งผลให้นักเรียนเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนและจำวิธีการสร้างของครู สำหรับโรงเรียนบางแห่งที่มีอุปกรณ์วงเวียนและสันตรงใช้ในการเรียนการสอน ถ้าครูผู้สอนไม่มีความชำนาญในการสร้างรูปเรขาคณิตบนกระดานหน้าชั้นเรียน อันเนื่องมาจากวงเวียนและสันตรงที่ใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างมีขนาดใหญ่กว่าวงเวียนและสันตรงที่ใช้สร้างรูปเรขาคณิตบนสมุดของนักเรียน ทำให้รูปเรขาคณิตที่สร้างมีความบิดเบี้ยวหรือมีสเกลไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ครูผู้สอนอาจเินบังนักเรียนบางคนในบางครั้ง ทำให้นักเรียนมองไม่เห็นบางขั้นตอนของการสร้างอีกทั้งการใช้วงเวียนและสันตรงบนกระดานหน้าชั้นเรียนทำให้เสียเวลาในการสร้างรูปเรขาคณิตค่อนข้างมาก จากปัญหา

ดังกล่าวทำให้มีนักการศึกษาพยายามหาแนวทางที่จะแก้ปัญหาโดยการสร้างสื่อหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้ประกอบการเรียนการสอน โปรแกรมที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพ โปรแกรมหนึ่งที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ โปรแกรมจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด(The Geometer's Sketchpad Program) หรือ จีเอสพีตัวอย่างของการนำ GSP มาใช้ประโยชน์ ได้แก่ การสร้างแบบจำลองต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นสื่อการสอน ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การนำเสนองานที่เป็นภาพกราฟฟิคเคลื่อนไหวโดยมีปุ่มแสดงการทำงานต่าง ๆ การสร้างรูปต่าง ๆ เพื่อประกอบเอกสารการสอนของครูหรือการทำบ้านของนักเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544: อ้างอิงจาก ตริภพ สุทธิกาศนีย์ ,2550:1)

จากการศึกษา วิจัยหลายฉบับเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม GSP เป็นสื่อในการสอนคณิตศาสตร์ พบว่า บทเรียนที่ใช้สื่อ GSP ในการสอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น (อุดมศักดิ์ เล็กวงษ์มณี,2553: ชิดชนก โพชฌงค์ และคณะ,2559: สุพิน พงจางวาง, 2551) แต่ลักษณะการใช้GSP ส่วนใหญ่จะเน้นให้นักเรียนสร้างรูปลงในคอมพิวเตอร์ ใช้รูปวงกลมเป็นส่วนช่วยในการสร้างรูปทางเรขาคณิตแทนการเขียนส่วนโค้งด้วยวงเวียน ซึ่งยังไม่ตอบสนองกับประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข เพราะ นักเรียนที่สามารถสร้างรูปทางเรขาคณิตลงในคอมพิวเตอร์ได้ อาจจะไม่สามารถสร้างรูปทางเรขาคณิตโดยใช้วงเวียนและสันตรงลงในกระดาษ หรือสมุดของนักเรียนได้(ตริภพ สุทธิกาศนีย์ และ อังสนา จันแดง, 2556)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงขอนำเสนอแนวทางหนึ่งที่จะแก้ปัญหาดังกล่าวที่กล่าวในข้างต้น โดยการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP มาเป็นสื่อในการสอน ซึ่งการใช้วิธีการสอนนี้อาจส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการสร้างพื้นฐานและสามารถสร้างรูปโดยใช้วงเวียนและสันตรงได้ และอาจส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น เข้าใจกระบวนการและขั้นตอนการสร้างไปในแต่ละขั้นตอน โดยครูผู้สอนสามารถใช้สื่อการสอนในแต่ละขั้นตอน สอนซ้ำขั้นตอนเดิมโดยการย้อนกลับการสร้างทางเรขาคณิต ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้เสียเวลาน้อยกว่าการย้อนกลับไปสร้างรูปเรขาคณิตใหม่โดยใช้วงเวียนและสันตรงบนกระดานดำ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม GSP เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตโดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตด้วยโปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### สมมุติฐานของการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

## วิธีการวิจัย

### 1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนชะอวดอำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 1 ห้องเรียน ห้อง ม.1/2 จำนวนนักเรียน 36 คน

### 2. วิธีการเก็บข้อมูล

#### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 5 คาบ คาบละ 50 นาที โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์และการวัดประเมินผล จำนวนสามท่าน โดยผู้ประเมินเสนอเกณฑ์วิจัยไว้ดังนี้ ความชัดเจนและความถูกต้องของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความสอดคล้องของเนื้อหาในการทำกิจกรรม ความสอดคล้องในระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การประเมินผล และนำผลการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.1.2 สื่อการสอน GSP เรื่อง การสร้างพื้นฐานเรขาคณิต โดยนำสื่อโปรแกรม GSP ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนและด้านโปรแกรม GSP จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของเนื้อหาและกิจกรรม แล้วปรับปรุงแก้ไขสื่อโปรแกรม GSP ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.1.3 แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยนำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ มาหาค่า IOC โดยเลือกค่า IOC มากกว่า 0.5 และปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 26 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่นอกเหนือจากกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

2.1.4 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP แล้วนำแบบประเมินความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และนำมาปรับปรุงโดยวิเคราะห์ค่า IOC แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้งพร้อมนำมาปรับปรุงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

#### 2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตโดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP ในเรื่อง การสร้างพื้นฐานเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชะอวด โดยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

2.2.1 ให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่อง การสร้างพื้นฐานเรขาคณิตพื้นฐานทางเรขาคณิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือมาแล้ว เป็น

แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที บันทึกผลการทดสอบเพื่อนำคะแนนไปวิเคราะห์และประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียนก่อนเรียน

2.2.2 ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลา 5 คาบเรียน ทั้งหมด 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ในการสอนแต่ละเรื่องผู้สอนจะเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อฝึกทักษะการสร้างซึ่งเป็นทักษะในเรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต

2.2.3 เมื่อเสร็จสิ้นการสอนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายครบ 5 คาบเรียนแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกับข้อสอบก่อนเรียน

2.2.4 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน

2.2.5 ตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยนำคะแนนแบบทดสอบแต่ละแผนการสอน และคะแนนสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้

2.2.6 ให้นักเรียนตอบแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2.7 นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตด้วยโปรแกรม GSP ของกลุ่มตัวอย่างมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตโดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยหาค่า  $E_1/E_2$

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการเรียนด้านการพัฒนาทักษะการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตโดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่าที่ t-test (dependent samples)

3.3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วแปลความหมาย

## ผลการวิจัย

ผลการทดลองวิจัยครั้งนี้ นำเสนอเป็น 3 ตอนดังนี้

1. ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม GSP เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม GSP เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวมทั้งหมด	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ใบงาน (E <sub>1</sub> )	36	50	1,269	35.25	70.5
แบบทดสอบหลังเรียน(E <sub>2</sub> )	36	20	520	14.44	72.22

จากตารางที่ 1 ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม GSP เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 7.08 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 35.42 ของคะแนนทั้งหมด การทำใบงาน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 35.25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.5 ของคะแนนทั้งหมดและแบบทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 14.44 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.22 ของคะแนนทั้งหมด การจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏว่าเมื่อกำหนดหาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนได้เท่ากับ 70.5/72.22 แสดงว่าประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	36	7.08	2.465	23.822	.000***
หลังเรียน	36	14.44	2.613		

\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP จากคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วย โปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรม GSP พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ดังรายละเอียดใน ตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตโดยการสอนด้วย โปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<b>ด้านเนื้อหา</b>			
1. เนื้อหาสาระที่เรียนไม่ยากเกินไป	4.30	0.77	มาก
2. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่น่าสนใจ	4.81	0.39	มากที่สุด
3. ความรู้ที่ได้รับเป็นเรื่องที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.70	0.56	มากที่สุด
รวม	4.60	0.19	มากที่สุด
<b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>			
4. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ดี	4.92	0.27	มากที่สุด
5. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	4.86	0.34	มากที่สุด
6. ระยะเวลาในการเรียนมีความเหมาะสมที่ทำให้เข้าใจเนื้อหา	4.30	0.77	มาก
รวม	4.69	0.27	มากที่สุด
<b>ด้านสื่อการสอน</b>			
7. สื่อ GSP ที่ใช้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
8. สื่อ GSP และอุปกรณ์ที่ใช้ตรงกับเรื่องที่เรียน	4.86	0.34	มากที่สุด
9. สื่อ GSP ที่ใช้ช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	4.92	0.27	มากที่สุด
10. นักเรียนได้รับประโยชน์จากสื่อ GSP ที่ครูใช้ในการสอน	4.95	0.23	มากที่สุด
11. นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อการสอนด้วยสื่อ GSP	4.92	0.27	มากที่สุด
รวม	4.93	0.13	มากที่สุด
<b>ด้านการวัดผลและประเมินผล</b>			
12. การประเมินตรงตามเนื้อหาวิชาที่เรียน	4.95	0.23	มากที่สุด
13. เมื่อมีการเก็บคะแนนจากใบงาน นักเรียนพอใจคะแนนของตนเอง	4.92	0.27	มากที่สุด
14. นักเรียนมีโอกาสได้ทราบคะแนนของตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
15. เมื่อตั้งใจทำกิจกรรมและใบงานได้ดี ครูมักจะชมเชยทุกครั้งที่เราเรียน	4.95	0.23	มากที่สุด
รวม	4.95	0.12	มากที่สุด
$\bar{X}$	4.82	0.22	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วย โปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรม GSP พบว่า ในภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (  $\bar{X} = 4.82$  , S.D. = 0.22) และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ในแต่ละด้าน เรียงจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ ด้านการวัดผลและประเมินผลมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (  $\bar{X} = 4.95$  , S.D. = 0.12 ) ด้านสื่อการสอนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (  $\bar{X} = 4.93$  , S.D. = 0.13 ) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (  $\bar{X} = 4.69$  , S.D. = 0.27) และด้านเนื้อหาที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (  $\bar{X} = 4.60$  , S.D. = 0.19)

## ผลการวิจัยและอภิปรายผล

### ผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม GSP เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนโดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วย โปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมากที่สุด(  $\bar{X} = 4.82$ )

### อภิปรายผล

การจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1พิจารณาแต่ละประเด็นดังนี้

1. ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม GSP เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตผลการวิจัย พบว่าเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 สอดคล้องกับบทความวิจัยการทดสอบประสิทธิภาพสื่อ หรือชุดการสอน ของชัยยงค์ พรหมวงศ์(2556)กล่าวไว้ว่าการยอมรับประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนให้ถือค่าความแปรปรวน 2.5 – 5 % นั่นคือประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5% แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5% หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่าสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากคะแนน  $E_1$  หรือ  $E_2$  ห่างกันเกิน5% แสดงว่ากิจกรรมที่ให้นักเรียนทำการสอบหลังเรียนไม่สมดุลกัน ดังนั้นประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม GSP เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต มี  $E_1 = 70.5$  อยู่ห่างจากเกณฑ์ 5 % และ  $E_2 = 72.22$  อยู่ห่างจากเกณฑ์ 2.78% และ ระยะห่าง  $E_2 - E_1 = 1.72$  แสดงว่าประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม GSP เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 และ กิจกรรมที่ให้นักเรียนทำการสอบหลังเรียนสมดุลกันแสดงว่านักเรียนมีความรู้จริงไม่ได้ ทำกิจกรรมหรือทำแบบทดสอบโดยการเดา และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เขียวภา ผูกสมัคร (2554) เป็น การสร้างชุดการสอน โดยโปรแกรม GSP เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต พบว่า ชุดการสอนโดยโปรแกรม GSP มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมจิต บุญเทียม(2553) เป็นการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องภาคตัดกรวย โดยใช้โปรแกรมจีเอสพี (The Geometer's Sketchpad : GSP) พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องภาคตัดกรวย โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีใบงานย่อยในแต่ละให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตัวเอง ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ และการนำเสนอตัวอย่างในลักษณะภาพเคลื่อนไหวของการสร้างแต่ละขั้นตอนเป็นรูปแบบการสอนที่เข้าใจง่าย ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น อยากเรียนรู้ ส่งผลให้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชิดชนก โพษณงค์ (2559) ที่พบว่า การสอนด้วยโปรแกรม GSP ช่วยให้นักเรียนสามารถมองเห็นภาพได้อย่างชัดเจน และเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ทำให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับ พัชรารัตน์ วัฒนบุตร (2554) พบว่า การสอนด้วยโปรแกรม GSP ให้ทั้งความรู้ความเพลิดเพลิน รวมทั้งช่วยนักเรียนรู้จักคิดและปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง ทำทนายให้เกิดความพยายามจนประสบความสำเร็จและสอดคล้องกับ อานาจ เชื้อบ่อคา (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้โปรแกรม GSP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 48 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องพาราโบลา หลังจากได้รับการสอน โดยใช้โปรแกรม GSP สูงกว่าก่อนได้รับการสอนด้วยโปรแกรม GSP อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วย โปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.82$  , S.D.= 0.33 ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด 13 ข้อ มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก 2 ข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดอันดับ 1 คือ ข้อ 7 สื่อ GSP ที่ใช้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนและข้อ 14 นักเรียนมีโอกาสได้ทราบคะแนนของตัวเอง ( $\bar{X} = 5$  , S.D.= 0 ) เนื่องจากสามารถนำเสนอภาพเคลื่อนไหว (Animation) มาใช้อธิบายวิธีการสร้างทำให้ง่ายต่อการเข้าใจกระบวนการและขั้นตอนการสร้างในแต่ละขั้นตอน โดยครูผู้สอนสามารถใช้สื่อการสอนในแต่ละขั้นตอน สอนซ้ำขั้นตอนเดิมโดยทวนกลับการสร้าง ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เนื้อหาที่เรียนมีความน่าสนใจ เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับยูซิฟ ยูซิฟ (Yousif.1997 :1631- A ;อ้างอิงจากประจวบ ศรีภิลลา,2011 :48)ได้ศึกษาผลการใช้ GSP มีผลต่อเจตคติของนักเรียนโดยที่ให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยโปรแกรม GSP ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีเจตคติต่อวิชาเรขาคณิตสูงกว่า กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งตรงกับทฤษฎีของ อรรถพร หาญวานิช (2546) กล่าวว่า ทศนคติหรือระดับความพึงพอใจของบุคคลต่อกิจกรรมต่างๆ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของกิจกรรมนั้นๆโดยเกิดจากพื้นฐานการรับรู้ ค่านิยมและประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลจะได้รับระดับความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อกิจกรรมนั้นตอบสนองของความต้องการของบุคคลนั้นได้ จึงทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ และต้องการเรียนจากโปรแกรม GSP และสอดคล้องกับ อุดมศักดิ์ เล็กวงษ์มณีพันธ์ (2553) พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GSP ในการเรียนรู้ เรื่องสมบัติของวงกลม อยู่ในระดับมากที่สุด

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1.1. ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรม GSP ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์การเรียน (วงเวียน สันตรง) และควรมีการแนะนำก่อนเรียน เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นต่อบ
- 1.2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้เองจากสื่อการสอน

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1. ควรนำสื่อที่สร้างขึ้นไปใช้กับเด็กกลุ่มอ่อน เพื่อศึกษาหาแนวทางในการพัฒนาความสามารถของนักเรียน
- 2.2. ควรมีการศึกษาสื่อที่สร้างจากโปรแกรม GSP ไปใช้ประกอบในเนื้อหาอื่นในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

## เอกสารอ้างอิง

- ชิตชนก โพธิวงค์ และคณะ . 2559. การใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ประกอบการจัดการเรียนการสอนตามโมเดลของลาสเลย์และแมทซิงสกี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง กราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่3. ปรินูญานินพนธ์ปรินูญานินพนธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ . 2556. การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน Developmental Testing of Media and Instructional Package. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย 5 (1) : 11-18
- ตรีภพ สุทธิภาคนีย์ และ อังสนา จันแดง. 2550. ผลจากการใช้วิธีปฏิสัมพันธ์พร้อมกันใช้สื่อโปรแกรมจีโอเมเตอร์สเก็ตช์แพดในการสอน เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ในรายงานการประชุมวิชาการระดับชาติเพื่อนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษารั้งที่ 6.
- พัชรารัตน์ วัฒนบุตร. 2552. การพัฒนาการจักการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 33 (3):125-134
- ประจวบ. 2554. ผลการใช้โปรแกรม GSP เรื่องกราฟเบื้องต้น ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เยาวภา ผูกสมัคคร. 2554. ผลการใช้ชุดการสอน โดยโปรแกรม GSP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อปรับอิทธิพลของสมรรถภาพทางสมอง ด้านมิติสัมพันธ์. ปรินูญานินพนธ์ , สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา,มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุพิน พองจางวาง. 2551. การเปรียบเทียบความสามารถเชิงปริภูมิและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยประยุกต์ใช้โปรแกรม GSP กับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์,ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏ- พิบูลสงคราม.
- สมจิตร บุญเทียม. 2553. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องภาคตัดกรวย โดยใช้โปรแกรมจีเอสพี (The Geometer's Sketchpad : GSP). วทม.สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อุดมศักดิ์ เล็กวงษ์มณีพันธ์ . 2553. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมบัติของวงกลม โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเซนต์โยเซฟ คอนเวนต์. ปรินท์นิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

อรรถพร หาญวานิช. 2546. ความหมายความพึงพอใจ. สืบค้นเมื่อ 30 พฤศจิกายน 2560 . จาก <http://www.sawoi.blogspot.com/2008/07/blog-pot-1615.html>.

อุดมศักดิ์ เล็กวงษ์มณีพันธ์. 2553. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมบัติของวงกลม โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ปริญญา นิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาคณิตศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

อำนาจ เชื้อบ่อคา. 2547. ผลการใช้โปรแกรม GSP ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินท์นิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา ) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.