

บทคัดย่อการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 56 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

The Proceedings of **The 56th KU ANNUAL CONFERENCE**

Agricultural Science: Moving towards Creative Economy

ศาสตร์เกษตรสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์



KU
KASETSART
UNIVERSITY

EDUCATION HUMANITIES and SOCIAL SCIENCES

สาขาศึกษาศาสตร์

Education

สาขาเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ

Economics and Business Administration

สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

Humanities and Social Sciences

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต
 โดยการสอนด้วยโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทุ่งสงวิทยา

A Study of Mathematics Learning Achievement on Basic Geometric Construction through The Geometer's Sketchpad (GSP) of Matthayomsuksa one students at Thungsong Wittaya School

เจษฎา แป้นแก้ว^{1*} วัชรกร ทองช่วย¹ และทรงวิทย์ ฤทธิภัณฑ¹

Jedsada Paenkaew^{1*}, Watcharakorn Thongchuy¹ and Songwit Rittikan¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการสอน เรื่อง การสร้างพื้นฐานเรขาคณิตด้วยโปรแกรม GSP กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนทุ่งสงวิทยา จำนวน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยสอนด้วยโปรแกรม GSP แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตด้วยโปรแกรม GSP อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.23$, S.D. = 0.23 จากระบบ 5 คะแนน)

ABSTRACT

This study aims to compare learning achievement on geometric construction before and after learning through GSP and explore the satisfaction of matthayomsuksa one students towards learning Basic Geometric Construction after learning through GSP. The sample was 33 matthayomsuksa one students at Thungsong Wittaya School, semester 1, academic year 2017. The instruments were lesson plans on Basic Geometric Construction through GSP, Pre-test and Post-test on Basic Geometric Construction and questionnaire on satisfaction towards learning Basic Geometric Construction through GSP. The results of the study displayed students' learning achievement towards learning through GSP was higher than before statistically significant difference at .01. And students' learning satisfaction towards learning through GSP was at the highest level revealed by mean ($\bar{x} = 4.23$, S.D. = 0.23)

Keyword: Basic Geometric Construction, the Geometer's Sketchpad (GSP)

*Corresponding author; e-mail address: sun103024@gmail.com

¹หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

¹Bachelor of Education Program in Mathematics, Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

คำนำ

คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนรู้ การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงต้องคำนึงถึงนักเรียนเป็นสำคัญ การจัดการเนื้อหาสาระต้องสอดคล้องกับบุคลิกภาพของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงจากการลงมือปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์และแก้ปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์ มองเห็นประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ดวงคำ แดงคงรอด และ อุษาวดี จันทร์สนธิ, 2555)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีสาระหนึ่งที่สำคัญนั่นคือเรขาคณิตซึ่งเป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทในการฝึกทักษะการคิดหาเหตุผล และทักษะการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและชีวิตประจำวัน และช่วยพัฒนาให้นักเรียนเป็นผู้มีเหตุผล ทำงานเป็นระบบ มีขั้นตอน ลักษณะโจทย์บางรูปแบบ ยังช่วยพัฒนาความสามารถด้านการสำรวจเพื่อค้นพบ การตั้งข้อคาดการณ์ การสืบเสาะหาเหตุผลสนับสนุนข้อคาดการณ์ ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่นำไปใช้แก้ปัญหาในที่สุด (เยาวภา ผูกสมัค, 2554)

ปัจจุบันการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต โดยเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตโดยใช้วงเวียนและสันตรง ยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับทั้งผู้เรียนและผู้สอน สำหรับการสร้างรูปทางเรขาคณิตบนกระดานหน้าชั้นเรียน ถ้าอุปกรณ์ไม่พร้อมครูผู้สอนจำเป็นต้องสร้างรูปทางเรขาคณิตโดยใช้ชอล์กหรือปากกาเขียนบนกระดานโดยไม่มีเครื่องมือช่วยในการสร้างรูป รูปที่ได้จากการสร้างไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร ส่งผลให้นักเรียนเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน สำหรับโรงเรียนบางแห่งที่มีอุปกรณ์วงเวียนและสันตรงใช้ในการเรียนการสอน ถ้าครูผู้สอนไม่มีความชำนาญในการสร้างรูปเรขาคณิตบนกระดานหน้าชั้นเรียน อันเนื่องมาจากวงเวียนและสันตรงที่ใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างมีขนาดใหญ่กว่าวงเวียนและสันตรงที่ใช้สร้างรูปเรขาคณิตบนสมุดของนักเรียน ทำให้รูปเรขาคณิตที่สร้างมีความบิดเบี้ยวหรือมีสเกลไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ครูผู้สอนอาจยืนบังคับนักเรียนบางคนในบางครั้ง ทำให้นักเรียนมองไม่เห็นบางขั้นตอนของการสร้างอีกทั้งการใช้วงเวียนและสันตรงบนกระดานหน้าชั้นเรียน ทำให้เสียเวลาในการสร้างรูปเรขาคณิตค่อนข้างมาก จากปัญหาดังกล่าวทำให้มีนักการศึกษาพยายามหาแนวทางที่จะแก้ปัญหาโดยการสร้างสื่อหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้ประกอบการเรียนการสอน โปรแกรมที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพ โปรแกรมหนึ่งที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ โปรแกรมจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด (The Geometer's Sketchpad Program) หรือ จีเอสพี ตัวอย่างของการนำ GSP มาใช้ประโยชน์ ได้แก่ การสร้างแบบจำลองต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นสื่อการสอนทฤษฎีบททางเรขาคณิต การนำเสนองานที่เป็นภาพกราฟฟิกเคลื่อนไหวโดยมีปุ่มแสดงการทำงานต่าง ๆ การสร้างรูปต่าง ๆ เพื่อประกอบเอกสารการสอนของครูหรือการทำบ้านของนักเรียน (ตรีภพ สุทธิกาศนี และ อังสนา จันทร์แดง, 2550)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างทางเรขาคณิตของนักเรียนให้สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงได้มีจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แทนการจัดการเรียนรู้แบบเดิม ซึ่งเป็นการสอนโดยใช้กระดานดำ อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีและยังเป็นการสร้างความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ก่อนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตด้วยโปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ด้วยโปรแกรม GSP นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับดี

วิธีการวิจัย

ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนทุ่งสงวิทยา จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 67 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนทุ่งสงวิทยา จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 33 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายจากประชากรข้างต้น โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ด้วยโปรแกรม GSP ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 แผน เวลา 5 คาบเรียน
2. แบบทดสอบก่อน - หลังเรียน เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาทำข้อสอบ 50 นาที
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตด้วยโปรแกรม GSP

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทุ่งสงวิทยา โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม GSP ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. สุ่มนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มาจำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวนทั้งหมด 2 ห้องเรียน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling)

2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น
3. ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นใช้เวลา 10 คาบเรียน ทั้งหมด 10 แผนการจัดการเรียนรู้
4. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างพื้นฐานเรขาคณิต ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับก่อนเรียน
5. นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตด้วยโปรแกรม GSP

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตก่อนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม GSP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การทดสอบค่าที (t-test Dependent samples)
2. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตด้วยโปรแกรม GSP โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วแปลความหมาย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รายละเอียดแสดงดัง Table 1

Table 1 The result of statistics Independent-Sample t-test

Scores	Numbers of student	Mean	S.D.	t	Sig.
Pre test	34	6.18	2.15	5.93	.000**
Post test	34	8.35	2.84		

** P < .01

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตด้วยโปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.23, S.D. = 0.23$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากทั้งหมด ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อ 7 สื่อ GSP ที่ใช้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน ($\bar{x} = 4.49, S.D. = 0.56$) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดรองลงมา คือ ข้อ 6 ระยะเวลาในการเรียนมีความเหมาะสมที่ทำให้เข้าใจเนื้อหา ($\bar{x} = 4.48, S.D. = 0.66$) รายละเอียดดัง Table 2

Table 2 Students satisfaction toward learning by using The Geometer's Sketchpad : GSP

Satisfaction	Mean	S.D.	Interpretation
Content			
1. Contents are too easy to study.	4.21	0.88	High
2. Interesting content.	4.32	0.53	High
3. Student can apply the knowledge in their daily life.	3.97	1.06	High
Total	4.17	0.27	High
Learning Activities			
4. Students understand contents well from activities.	3.82	1.00	High
5. Students can take part in learning activities.	4.26	0.86	High
6. Period of time is suitable for understanding the content.	4.48	0.66	High
Total	4.19	0.17	High
Instruction Media			
7. GSP instruction media make student interested in studying.	4.49	0.56	High
8. GSP instruction media follow content.	4.38	1.02	High
9. I can be understand well by GSP Instruction media.	4.38	0.65	High
10. Students get advantage from GSP instruction media.	4.47	0.56	High
11. Students feel good teaching with GSP instruction media.	4.12	0.88	High
Total	4.37	0.21	High
Measurement and Assessment			
12. Assessment follows content.	3.97	0.97	High
13. Students feel satisfied when they get mark from assignment.	4.21	0.91	High
14. Students can know score.	4.47	0.66	High
15. Teacher always admires students when they can do activities and assignment well.	3.91	0.90	High
Total	4.14	0.14	High
Overall satisfaction	4.23	0.23	High

อภิปรายผล

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

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการสอนนักเรียนด้วย โปรแกรม GSP ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจน เป็นรูปธรรม ฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง เกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทำให้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนอยู่ที่ 8.35 คะแนน โดยคะแนนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 2.17 คะแนน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับ อานาจ เชื้อบ่อคา (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้โปรแกรม GSP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 48 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง พาราโบลา หลังจากได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP สูงกว่าก่อนได้รับการสอนด้วยโปรแกรม GSP อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วย โปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.23$, S.D.=0.23) เนื่องจากสามารถนำเสนอภาพเคลื่อนไหว (Animation) มาใช้อธิบายวิธีการสร้าง ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจกระบวนการและขั้นตอนการสร้างในแต่ละขั้นตอน โดยครูผู้สอนสามารถใช้สื่อการสอนในแต่ละขั้นตอน สอนซ้ำขั้นตอนเดิมโดยการย้อนกลับการสร้าง ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้นักเรียนที่มีความน่าสนใจ เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับยอซิว (Yousif) ได้ศึกษาผลการใช้ GSP มีผลต่อเจตคติของนักเรียนโดยที่ให้นักเรียนทดลองเรียนด้วยโปรแกรม GSP ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีเจตคติต่อวิชาเรขาคณิตสูงกว่ากลุ่มควบคุม (เขาวภา ผูกสมัคร, 2554)

สรุป

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต โดยการสอนด้วยโปรแกรม GSP หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ด้วยโปรแกรม GSP อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรม GSP ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์การเรียน (วงเวียน สันตรง) และควรมีการแนะนำก่อนเรียน เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน
2. การจัดการเรียนการสอนแต่ละคาบควรให้เวลากับผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนอย่างเต็มที่ ไม่ควรเร่งในขั้นตอนการฝึกปฏิบัติของนักเรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการใช้สื่อที่สร้างขึ้นกับนักเรียนกลุ่มที่ใช้สื่อ กับกลุ่มที่ไม่ใช้สื่อ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน
2. ควรมีการศึกษาสื่อที่สร้างจากโปรแกรม GSP ไปใช้ประกอบกับนักเรียนชั้นอื่น และเนื้อหาอื่นในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เช่น การแปลงทางเรขาคณิต พื้นที่ผิวและปริมาตร ฯลฯ

เอกสารอ้างอิง

- ดวงคำ แดงคงรอด และอุษาณี จันทร์สนธิ. 2555. ผลการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแคนา จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ตรีภพ สุทธิกาศนีย์ และ อังสนา จันแดง. 2550. ผลจากการใช้ปฏิสัมพันธ์พร้อมกับใช้สื่อโปรแกรมจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพดในการสอน เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ใน รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติเพื่อนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาครั้งที่ 6.
- เยาวภา ผูกสมัค. 2554. ผลการใช้ชุดการสอน โดยโปรแกรม GSP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อปรับอิทธิพลของสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.