

The Development of Mathematical Learning Packages on The Parallel Lines Using GSP Program for Mathayomsuksa 2 Students

Saowapen Boonprasop

M.Ed. (Secondary Education), Teacher

Phibunmangsan School Ubon Ratchathani Province

Received: October 15, 2019/ Revised: May 7, 2020/ Accepted: June 5, 2020

Abstract

The purposes of this research were 1) to development of Mathematical Learning Packages on the Parallel Lines Using GSP Program for Mathayomsuksa 2 Students at the effectiveness criteria of 75/75 2) to compare the students's learning achievement before and after learning by the Mathematical Learning Packages on the Parallel Lines Using GSP Program, and 3) to study the students' satisfaction towards the learning by Mathematical Learning Packages on the Parallel Lines Using GSP Program. The sample of this study was 44 Mathayomsuksa 2/5 students in Phibunmangsan School in the second semester of academic year 2018 selected by cluster random sampling technique. The instruments used in this study included 1) 8 Mathematical Learning Packages on the Parallel Lines Using GSP Program 2) the lesson plans 3) a mathematics achievement test 4) the questionnaire of the students' satisfaction towards learning by Mathematical Learning Packages on the Parallel Lines Using GSP Program. Data were analyzed by mean ($\bar{X}$), standard deviation(S.D.) and t – test dependent.

The results indicated that 1) the effectiveness criteria of the Mathematical Learning Packages on the Parallel Lines Using GSP Program was 78.49/76.74 2) the students' learning achievement after studying the Mathematical Learning Packages on the Parallel Lines Using GSP Program was statistically higher than before at .01 level and 3) the student's satisfaction toward the Mathematical Learning Packages on the Parallel Lines Using GSP Program as a whole was at the highest level.

Keywords: The Mathematical Learning Packages, Parallel Lines, GSP Program

การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เสาวเพ็ญ บุญประสพ

กศ.ม. (สาขาการมัธยมศึกษา), ครู
โรงเรียนพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี

วันรับบทความ : 15 ตุลาคม 2562/ วันแก้ไขบทความ : 7 พฤษภาคม 2563/ วันตอบรับบทความ : 5 มิถุนายน 2563

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนพิบูลมังสาหาร จำนวน 44 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ 1) ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP จำนวน 8 ชุด 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสถิติ t แบบไม่อิสระ (t - test dependent)

ผลการศึกษาพบว่า 1) ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.49/76.74 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์, โปรแกรม GSP, เส้นขนาน

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อ การดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การเรียนคณิตศาสตร์นำมาซึ่งความเจริญรุ่งเรืองของมนุษยชาติ เพราะคณิตศาสตร์เป็นอารยธรรมที่มีวิวัฒนาการอันยาวนานมาตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์จนถึงปัจจุบันโดยไม่หยุดนิ่ง ทั้งยังแสดงให้เห็นถึงภูมิปัญญาอันลึกซึ้ง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของคนแต่ละยุคสมัย ในการสร้างความเจริญรุ่งเรือง และพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนเราให้ดีขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

ปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (O – NET) ของ สทศ. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนพิบูลมังสาหาร ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2558 – 2560 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 32.40, 29.31 และ 26.30 คะแนน ตามลำดับจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ทั้งสามปีซ้อนหลังมีคะแนนต่ำกว่า 50 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2561) และเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ปีการศึกษา 2558 – 2560 มีเกรดเฉลี่ยเท่ากับ 1.58, 1.81 และ 1.97 (กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิบูลมังสาหาร, 2558; 2559; 2560) ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด คือ เกรดเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 จากผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2558 พบว่า สาระทางคณิตศาสตร์ที่โรงเรียนพิบูลมังสาหาร

ควรเร่งพัฒนา ได้แก่ สาระเรขาคณิต สาระจำนวน และการดำเนินการ สาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น สาระการวัด สาระพีชคณิต และ สาระทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากมีคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียน ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ในปีการศึกษา 2558 พบว่า คะแนนเฉลี่ยสาระเรขาคณิตเท่ากับ 37.75 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ คือ 39.85 ส่วน ปีการศึกษา 2559 และปีการศึกษา 2560 คะแนนเฉลี่ยสาระเรขาคณิต เท่ากับ 46.45 และ 28.63 ตามลำดับซึ่งยังต่ำกว่า 50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2561)

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง เส้นขนาน เป็นเนื้อหาหนึ่งในสาระเรขาคณิต ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนส่วนมากไม่ชอบเรียนและคิดว่ายาก เนื่องจากมีสมบัติหรือทฤษฎีบทจำนวนมาก นักเรียนใช้วิธีการท่องจำสมบัติและทฤษฎีบท โดยขาดความเข้าใจที่แท้จริงและค่อนข้างมีปัญหาอย่างมากในการให้เหตุผลประกอบเพื่อสนับสนุนความคิดหรือคำตอบของตนเอง ถึงแม้ว่านักเรียนจะสามารถหาคำตอบได้แต่ให้อธิบายหรือแสดงการพิสูจน์ข้อความทางเรขาคณิต นักเรียนจะไม่สามารถอธิบายที่มาของคำตอบที่ได้ หรือมีการอ้างเหตุผลประกอบที่ผิดพลาด แสดงถึงการจัดการเรียนการสอนเรื่องเส้นขนาน ที่ผ่านมายังไม่สามารถสร้างพื้นฐานทางการคิดและการให้เหตุผลกับนักเรียนได้ (ณรงค์เยาว์ นามไธสง, 2560) ซึ่งสอดคล้องกับ ปวีณกานท์ พันธุ์สุข (2552) กล่าวว่า นักเรียนสามารถบอกขนาดของมุมได้ แต่ไม่สามารถบอกเหตุผลได้ว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น ไม่สามารถแยกแยะโจทย์ได้ว่าข้อความใดเป็นเหตุข้อความใดเป็นผล หรือสิ่งที่ต้องพิสูจน์ก็ไม่สามารถให้เหตุผลในการพิสูจน์ได้ และสอดคล้องกับ ธัญญลักษณ์ ศรีอินทร์ (2555) กล่าวว่า ที่ผ่านมานักเรียนเรียนรู้เรื่องเส้นขนาน แบบขาดความเข้าใจในบทเรียน ไม่สนใจและไม่ตั้งใจเรียน ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ขาดความมั่นใจในตนเอง ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานต่ำ และจากประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนวิชา

คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน พบว่านักเรียนไม่สามารถระบุที่มาและที่ไปของคำตอบจากการประเมินผลหลังการทำแบบฝึกหัดและสอบถามวิธีการที่นักเรียนใช้ในการหาคำตอบ พบว่า นักเรียนบางส่วนใช้การคาดเดาจากสายตา ซึ่งกระบวนการหาคำตอบนั้นไม่สามารถใช้การคาดเดาได้ ส่งผลให้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานไม่ประสบผลสำเร็จ ซึ่งต้องใช้นิยามหรือทฤษฎีบทเพื่อพิสูจน์การขนานกันของเส้นขนานนั้น ๆ ในการให้เหตุผลและบอกที่มาที่ไปของคำตอบ

นอกจากนี้ จรุงจิต วงศ์คำ (2550) กล่าวว่า ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือวิธีสอนของครูส่วนมากใช้วิธีสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว ทำให้นักเรียนไม่สนใจและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ครูจะต้องมีความเข้าใจธรรมชาติและเนื้อหาของคณิตศาสตร์อย่างถ่องแท้ ใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมร่วมกับ การประเมินผลที่หลากหลายและนำผลการประเมินมาใช้แก้ไขข้อบกพร่องและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน การสอนโดยใช้ชุดการเรียน เป็นสื่อการสอนตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ต้องการโดยผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามระดับสติปัญญาความสามารถ และความสนใจของผู้เรียนโดยไม่มีใครบังคับ ครูจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนเอง มีการทราบบ้างว่าการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร ค่อยเรียนรู้ไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถโดยครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสมจะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายปลายทาง (บุญเกื้อควรหาเวช, 2545) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิณฑขนิต ศรีสุข (2555) ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ ฉัตรชัย อินธิราช (2555) ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ เรื่องความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำหรับการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก แม้ครูผู้สอนเองก็ต้องพัฒนาตนเองด้วยการเรียนรู้เทคโนโลยีต่าง ๆ ควบคู่กับการต้องนำเทคโนโลยีไปใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้วิธีบูรณาการเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการเรียนของผู้เรียน (แจ่มจันทร์ ทองสา, 2550) คอมพิวเตอร์นับได้ว่าเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพยิ่งเพื่อใช้สอน ทบทวน และฝึกปฏิบัติในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ตัวเลขและสัญลักษณ์ในการคำนวณ รวมถึงการมองเห็นภาพพจน์เชิงวิทยาศาสตร์ การใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงช่วยดึงดูดความสนใจแก่ผู้เรียน และโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นซอฟต์แวร์โปรแกรมที่ใช้ในการสอนเรขาคณิตสร้างรูปทรง เรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ วัดหาขนาดส่วนโค้ง เส้นตรง มุม และพื้นที่ (กิดานันท์ มลิทอง, 2548) โปรแกรม GSP ยังสามารถแสดงการเคลื่อนไหวให้ผู้เรียนเห็นเป็นรูปธรรมเหมือนการทดลองให้ดู ผู้เรียนมองเห็นภาพอย่างถูกต้องนำไปสู่การฝึกคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาต่าง ๆ สามารถพิสูจน์ทฤษฎี นิยามต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น

ดรณิรัตน์ ลูกเซ็น (2556) กล่าวว่า เนื้อหาเรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติส่วนมากเป็นลักษณะนามธรรม การสอนตามปกติทำให้เรียนเข้าใจยาก แต่การสอนโดยใช้โปรแกรม GSP จะประกอบด้วยภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง กราฟ มองเห็นคำอธิบายประกอบภาพอยู่ในหน้าเดียวกัน สะดวกต่อการศึกษาเรียนรู้ สามารถกดปุ่มการทำงานของโปรแกรมเพื่อทบทวนได้หลายครั้งตามความต้องการ ช่วยให้จดจำค่าต่าง ๆ ได้ดีจากการได้เรียนรู้หลาย ๆ ครั้ง สามารถร่างกราฟคร่าว ๆ ได้จากการรู้ค่าและแอมพลิจูดของกราฟฟังก์ชันตรีโกณมิติ เขียนกราฟของฟังก์ชันต่าง ๆ ได้รวดเร็ว สามารถตรวจสอบการเขียนกราฟและสรุปความคิดรวบยอด ในเรื่องที่ได้จากการใช้โปรแกรม นอกจากนี้ สุพิน พองจางวาง (2551) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถเชิงปริภูมิและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ที่สอนโดยประยุกต์โปรแกรม GSP กับการสอนแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยประยุกต์โปรแกรม GSP สูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ นพดล ทุมเชื้อ (2553) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยการโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ที่เน้นลำดับขั้นการคิดตามรูปแบบแวนฮิลลี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้ศึกษาซึ่งเป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จึงพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้สูงขึ้น และเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP อยู่ในระดับมากขึ้นไป

กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า

ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และกรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

ตัวแปรอิสระ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย
ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP



ตัวแปรตาม

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม GSP

นิตยสารพิเศษ

1. ชุดการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หมายถึง สื่อการสอนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเป็นสื่อหลักในการเรียนการสอนเรื่อง เส้นขนาน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งมีครูคอยให้คำชี้แนะ ให้การตอบคำถามข้อสงสัยอย่างใกล้ชิดในการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 8 ชุด โดยใช้โปรแกรม GSP ประกอบในกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ 4 ค22102 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เส้นขนานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งชุดการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียน

คู่มือการใช้ชุดการเรียนเป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายละเอียดในคู่มือประกอบด้วย คำนำ ความเป็นมาของการสร้างชุดการเรียน จุดมุ่งหมายของการสร้างชุดการเรียน เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้สำหรับชุดการเรียน คำแนะนำสำหรับผู้สอน คำแนะนำสำหรับผู้เรียน รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดการเรียน รายละเอียดการลงโปรแกรม GSP

ส่วนที่ 2 ชุดการเรียนสำหรับนักเรียน มีส่วนประกอบ ดังนี้

1. บัตรชี้แจงการใช้ชุดการเรียน เป็นเอกสารที่บอกให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ของการเรียน ส่วนประกอบของชุดการเรียนคณิตศาสตร์ และเวลาที่ใช้ในการเรียนชุดการเรียนคณิตศาสตร์

2. บัตรงาน เป็นเอกสารที่บอกให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ รายละเอียดในบัตรงานประกอบด้วย คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษาคำสั่งให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรม

3. เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นสื่อที่ผู้เรียนได้ศึกษาประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรแบบฝึกหัด บัตรแบบฝึกหัดเพิ่มเติม บัตรเฉลยบัตรกิจกรรม บัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัด บัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัดเพิ่มเติม โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) สำเร็จรูปสำหรับชุดการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน จำนวน 6 ไฟล์

4. แบบทดสอบเป็นแบบวัดผลความเรียนก้าวหน้าของผู้เรียนที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังการเรียนด้วยชุดการเรียนจบแล้วผู้เรียนสอบผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ประกอบด้วย บัตรทดสอบหลังเรียน บัตรเฉลยบัตรทดสอบหลังเรียน

2. การพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP หมายถึง การนำชุด การเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ที่ผู้ศึกษาคิดค้นและสร้างขึ้นไปทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข เพื่อมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

3. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง คุณภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนทุกคนตอบถูกต้องจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน (แบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน) ของชุดการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนทุกคนตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเส้นขนาน คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน จากการเรียนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประเมินโดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบปรนัยชนิดตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP หมายถึง ความประทับใจ ความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ หรือความคิดเห็นที่นักเรียนแต่ละคนได้แสดงออกหลังจากนักเรียนได้เรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนพิบูลมังสาหาร อำเภอพิบูลมังสาหาร สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 3 ห้องเรียน ที่เรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 116 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 44 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Sampling Unit)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน
3. ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เส้นขนาน

รายวิชาคณิตศาสตร์ 4 รหัส ค 22102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาทั้งหมด 16 คาบเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 ชุด ประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า คำนวณหาคุณภาพของชุดการเรียนรู้ โดยกำหนดค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้ คือ ตั้งแต่ 3.50 – 5.00 ซึ่งผลการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.04)

2. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้ประกอบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP จำนวน 16 แผนการจัดการเรียนรู้ ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า คำนวณหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้ คือ ตั้งแต่ 3.50 – 5.00 ซึ่งผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.13)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ฉบับ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (ฉบับเดียวกัน) ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.29 – 0.76 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 – 0.67 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน สูตร KR – 20 มีค่าความเชื่อมั่น 0.92

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 28 ข้อ ค่าสัมประสิทธิ์

แอลฟา (α - Coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบัก มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

การเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ดำเนินการการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

ก่อนการดำเนินการสอนเรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ผู้ศึกษาได้ขออนุญาตใช้ห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์ (ซึ่งมีจำนวนคอมพิวเตอร์เพียงพอ เนื่องจากโรงเรียนพิบูลมังสาหารเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษประจำอำเภอ ในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งมีงบประมาณเพียงพอ) เพื่ออบรมเชิงปฏิบัติการฝึกการใช้โปรแกรม GSP ในเรื่องที่ต้องใช้ศึกษาชุดการเรียนรู้ เช่น การลากเส้นตรง การวัดระยะทางระหว่างเส้นตรง การหาขนาดของมุม การใช้เมนูการคำนวณ เป็นต้น ให้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ในแต่ละชั่วโมงให้นักเรียนปฏิบัติจริง และประเมินการปฏิบัติงานเป็นรายบุคคลไปพร้อม ๆ กัน เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนสามารถปฏิบัติได้นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถฝึก การใช้โปรแกรม GSP เพิ่มเติมในชั่วโมงของรายวิชาขุมนุม GSP และจากการประเมินผลการปฏิบัติงาน การใช้โปรแกรม GSP พบว่านักเรียนมีพื้นฐานในการใช้โปรแกรม GSP สามารถนำไปใช้ศึกษาชุดการเรียนรู้ได้ทุกคน จึงได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 ทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 44 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ เวลา 60 นาที แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน

1.2 ดำเนินการทดลองการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP จำนวน 16 ชั่วโมง ข้าพเจ้าแจกชุดการเรียนรู้และชี้แจงการทำกิจกรรมแก่นักเรียนทุกชั่วโมง สำหรับชั่วโมงที่มีการใช้โปรแกรม GSP กลุ่มตัวอย่างจะได้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์คนละเครื่อง ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์มีจำนวนเพียงพอต่อการเรียน

ทุกคนและทุกชั่วโมง ผู้ศึกษาใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นสื่อหลักในการเรียนการสอนเรื่อง เส้นขนาน ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งมีผู้ศึกษาคอยให้คำชี้แนะ ตอบข้อสงสัยและสังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิดในชั้นเรียน จำนวน 8 ชุด ให้นักเรียนอ่านคำชี้แจง บัตรเนื้อหา ปฏิบัติกิจกรรมในบัตรกิจกรรม ทำบัตรกิจกรรม แบบฝึกหัด และแบบฝึกหัดเพิ่มเติม ของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในแต่ละชุด ซึ่งนักเรียนสามารถตรวจคำตอบของบัตรกิจกรรม บัตรแบบฝึกหัด และบัตรแบบฝึกหัดเพิ่มเติมจากเฉลยท้ายเล่มของชุดการเรียนรู้แต่ละชุด หากนักเรียนมีข้อคำถาม ข้อสงสัย สามารถถามข้อสงสัยจากผู้ศึกษาได้อย่างใกล้ชิด สำหรับนักเรียนที่ทำการกิจกรรมผ่านจะมีสิทธิในการทำชุดการเรียนรู้ชุดต่อไปถ้ายังมีเวลาเหลือในชั่วโมงเรียน ทั้งนี้ นักเรียนสามารถนำชุดการเรียนรู้กลับไปทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมที่บ้านได้ เมื่อนักเรียนศึกษา เรียนรู้ ทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วในแต่ละชุดการเรียนรู้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนของแต่ละชุดการเรียนรู้ และบันทึกคะแนนในแบบบันทึกคะแนนของแต่ละชุดการเรียนรู้ จำนวนทั้งหมด 8 ชุด ทำเช่นนี้จนครบทุกหัวข้อ

1.3 หลังจากสิ้นสุดการทดลอง ได้ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ เวลา 60 นาที แล้วบันทึกคะแนนที่ได้ครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน

1.4 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบสอบถามที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

1.5 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบสอบถามความพึงพอใจแล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนในแต่ละชุดการเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยคิดเป็นร้อยละ จากนั้นนำผลที่ได้เทียบหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้

โปรแกรม GSP กับก่อนเรียน โดยใช้วิธีการทางสถิติแบบ t – test Dependent

2.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP โดยใช้คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 ดังตาราง 1

ตาราง 1

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวนนักเรียน 44 คน	ประสิทธิภาพของ กระบวนการ (475 คะแนน)	ประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ (30 คะแนน)	ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 (E_1 / E_2)
ค่าเฉลี่ย	372.84	23.02	
ร้อยละของค่าเฉลี่ย (ค่าประสิทธิภาพ)	$E_1 = 78.49$	$E_2 = 76.74$	78.49/76.74

จากตาราง 1 พบว่า ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) ของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 372.84 คะแนน และคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) ของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 23.02 คะแนน และประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ

78.49 มีค่าประสิทธิภาพ (E_2) เท่ากับ 76.74 หรือมีค่า $(E_1/E_2) = 78.49 / 76.74$ โดยสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ 75/75

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP โดยใช้วิธีการทางสถิติแบบ t – test Dependent ดังตาราง 2

ตาราง 2

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	44	15.25	4.62	342	2846	24.67**
หลังเรียน	44	23.02	4.03			

$t_{(.01 ; df 43)} = 2.42$

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการเรียนด้วย ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตาราง 3

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (รายด้าน)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
ด้านเนื้อหา	4.57	0.36	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.55	0.39	มากที่สุด
ด้านการใช้สื่อ อุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้	4.67	0.27	มากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล	4.59	0.38	มากที่สุด
โดยรวม	4.59	0.33	มากที่สุด

จากตาราง 3 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.59 โดยที่รายด้านสูงสุด คือ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ด้านการใช้สื่อ อุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.27) เมื่อพิจารณารายการประเมินแต่ละด้าน พบว่าทุกด้าน

มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุดทุกรายการประเมิน

อภิปรายผล

1. จากสมมติฐานการศึกษาค้นคว้าที่ว่า ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.49/76.74 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการศึกษาค้นคว้าที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ผ่านการสร้างที่มีประสิทธิภาพ ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและมืองค์ประกอบที่สอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์ บทบาทหน้าที่ของครูผู้สอนและนักเรียน สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ สำหรับนักเรียนได้ใช้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและนักเรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนได้จากการตรวจคำตอบจากเฉลย และสิ่งที่สำคัญที่สุดของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยนักเรียนศึกษาความรู้จากบัตรเนื้อหา ลงมือปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้โปรแกรม GSP แล้วทำแบบฝึกหัด แบบฝึกหัดเพิ่มเติม ทั้งนี้หากนักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมในซึ่งมืองยังไม่เสร็จ นักเรียนยังสามารถนำชุดการเรียนรู้กลับไปทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมที่บ้านได้ และให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้าย ชุดการเรียนรู้ของแต่ละชุดด้วยตนเอง หากนักเรียนมีข้อคำถามสงสัยอยากซักถาม สามารถสอบถาม ปรีกษาหาหรือผู้ศึกษาได้อย่างใกล้ชิด ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนรู้ และปฏิบัติงาน โดยปราศจากความวิตกกังวล ซึ่งมีความน่าสนใจมากกว่าการเป็นผู้นั่งฟังเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากชุดการเรียนรู้มีการเรียงลำดับเนื้อหาและแบบฝึกหัด แบบฝึกหัดเพิ่มเติม จากง่ายไปหายากและเนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามศักยภาพของตน นักเรียนที่เรียนรู้ได้เร็วสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจนจบชุดการเรียนรู้และสามารถขอผู้ศึกษาเพื่อศึกษาเรียนรู้ชุดการเรียนรู้ชุดต่อไปได้ สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ได้ปานกลางและเรียนรู้ได้ช้า สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีผู้ศึกษาดูแลให้คำปรึกษา ชี้แนะ ตอบข้อสงสัยอย่างใกล้ชิด ทั้งนี้ ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีทั้งหมด 8 ชุด และมีประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ชุดที่ 1 ถึงชุดที่ 8 เท่ากับ 78.06, 78.38, 78.51, 78.73,

78.32, 78.84, 78.71 และ 78.50 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าชุดการเรียนรู้แต่ละชุดมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ วงศกร อ่ำภา, สุภัทรา สีสม และอภิชาติ เจนสาริกิจ (2551) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและแบบปกติ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูลระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่าชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 94.41/88.96 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ ศศิรินทร์ บุทธิจักร (2553) ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการและการแก้สมการชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการและการแก้สมการชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 79.89/76.79 ซึ่งมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ อัจฉมา มาลินี (2557) ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT โดยใช้โปรแกรม GSP เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.56/76.26 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. จากสมมติฐานการศึกษาค้นคว้าที่ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการศึกษาค้นคว้าที่ตั้งไว้ เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้จากชุดการเรียนรู้จะมุ่งให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ผ่านการสร้างที่มีประสิทธิภาพผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ โดยคำนึงถึง

ความแตกต่างระหว่างบุคคล และเป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความสะดวกต่อการศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ เน้นการให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็นแก้ปัญหาเป็น กระตุ้นความสนใจต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ได้แสดงความคิดเห็นหรือการตัดสินใจ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีอิสระ ไม่เกิดความกดดันระหว่างผู้เรียนกับครู ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ อารณรัตน์ สารผล (2553) ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า หลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ ลือชัย นรสาร (2554) ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มช่วยเหลือ เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับเทคนิค KWDL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วย ชุดการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ ญัฐวรรธน์ เจริญศรี (2557) ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GSP นักเรียน ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ มีภาพเคลื่อนไหวทำให้กระบวนการเรียนรู้ น่าสนใจ ส่งผลให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่ง

สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ อมรรัตน์ แสงทอง (2553) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ อนนท์ ฤาชัยลาม (2554) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิตเรื่อง เส้นขนาน โดยใช้วิธีสอนตามแนวคิดของ Van Hiele และใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 86.15 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 41 คน คิดเป็นร้อยละ 91.11 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ สอาด น้าแสง (2557) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง พื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยวิธีสอนโดยใช้โปรแกรม GSP กับวิธีสอนปกติ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง พื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้งหลังเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP สูงกว่าการสอนด้วยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมากขึ้นไป ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการศึกษาค้นคว้าที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะต้องมีการนำสื่อ อุปกรณ์มาช่วยในการเรียนรู้และการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้จะช่วยให้

นักเรียนสามารถแก้โจทย์ได้ และเป็นเครื่องมือที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้และทำให้นักเรียนมีความเข้าใจชัดเจนขึ้นและได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่านักเรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ นอกจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ครูผู้สอนจะต้องจัดให้มีความสอดคล้องกับนักเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสามารถทางสติปัญญา ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติจริง ได้พัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ ศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองตามความถนัด ความสนใจ และมีการวัดประเมินผลตามสภาพจริง นอกจากนี้ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน ผู้ศึกษาได้ใช้ไอซีทีที่เพิ่มศักยภาพในการเรียนของนักเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์และนำเสนอซอฟต์แวร์โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) มาใช้ในชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน ซึ่งโปรแกรม GSP ช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียน และนักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนเป็นอย่างมาก เพราะนักเรียนสามารถมองเห็นรูปเรขาคณิต 2 มิติ สามารถหาขนาดของเส้นตรง หาขนาดของมุมด้วยเมนูการวัดในโปรแกรม GSP นอกจากนี้โปรแกรม GSP ยังแสดงการเคลื่อนไหวให้นักเรียนเห็นเป็นรูปธรรมเหมือนการสาธิตหรือทดลองให้ดู ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพได้อย่างถูกต้อง นำไปสู่การฝึกคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และเข้าใจในการพิสูจน์ทฤษฎีบทได้ง่ายขึ้นจากการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ วราภรณ์ มณีนพ (2553) ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เรื่องการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมาก สอดคล้อง

กับการศึกษาค้นคว้าของ สุริพร พิพิทธภัณฑ์ (2554) ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ วิภากรณ์ แก้วมะ (2559) ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ ประสิทธิ์ สุดทอง (2555) ศึกษาผลการใช้โปรแกรมเดอะจีโอเมเตอร์สเก็ตแพทที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เส้นขนานและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยโปรแกรมเดอะจีโอเมเตอร์สเก็ตแพทโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ นัริยานันท์ สิทธิกิตติคุณ (2559) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) โดยรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ วิภูษิต จุงกลาง (2560) ศึกษาการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ประกอบการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบค้นพบเรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจหลังเรียนโดยใช้โปรแกรม GSP ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการสอนแบบค้นพบ เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ ระดับมากที่สุด ดังนั้นผู้บริหารและครูควรสนับสนุนให้นำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

1.2 ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ไม่อาจสอนแทนครูได้

ทั้งหมด ดังนั้นครูควรสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ระหว่างครูกับนักเรียน เพื่อให้เกิดความรู้ไปพร้อม ๆ กัน

1.3 จากผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจหลังการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้แยกเป็นรายด้าน ทุกด้านมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้นครูผู้สอนควรนำชุดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยปรับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสาระเรขาคณิต เช่น ทฤษฎีบทพีทาโกรัส การแปลงทางเรขาคณิต ปริมาตรและพื้นที่ผิว เป็นต้น

1.4 ควรจัดอบรมการใช้โปรแกรม GSP ขั้นพื้นฐานให้นักเรียนสามารถใช้โปรแกรมได้ในระดับพื้นฐานด้วย จะได้ลดปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ เนื่องจากถ้าไม่มีความรู้เบื้องต้นของโปรแกรมเลย อาจเกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอนได้

1.5 ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีทั้งหมด 8 ชุด และมีประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้แต่ละชุดดังตาราง 4

ตาราง 4

ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชุดการเรียนรู้	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6	ชุดที่ 7	ชุดที่ 8
ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้	78.06	78.38	78.51	78.73	78.32	78.84	78.71	78.50

จากตาราง 4 พบว่าชุดการเรียนรู้แต่ละชุดมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ชุดการเรียนรู้ชุดที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.06 ซึ่งต่ำกว่าชุดการเรียนรู้ชุดอื่น อาจเป็นเพราะเป็นชุดการเรียนรู้

ชุดแรกและนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการใช้โปรแกรม GSP จึงเสนอแนะให้มีการใช้โปรแกรม GSP ในสาระเรขาคณิตเนื้อหาอื่นด้วย

ภาพประกอบ 1

ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เส้นขนาน ในรูปแบบสื่อการเรียนประเภทอื่น ๆ เช่น โปรแกรม Geogebra บทเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น เพื่อนำมาใช้ประกอบการใช้ชุดการเรียนและเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีความรู้สูงขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาและพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอน เทคนิคการสอน ด้วยวิธีที่หลากหลาย เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

วิธีการสอนแบบร่วมมือ เป็นต้น หรือจัดทำเป็นสื่อการสอนประเภทอื่น ๆ เช่น สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนที่มีต่อตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการสืบสวนสอบสวน ความคงทนในการเรียนรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าเรื่อง “การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานโดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” ได้รับความกรุณาในการให้คำปรึกษาแนะแนวคิด อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าอย่างยิ่งจาก นายสงวน แสงชาติ ผู้อำนวยการโรงเรียนพิบูลมังสาหาร ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ดร.มารศรี แนวจำปา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมถวิล ชันเขตต์, ดร.ขจิตา มัชฌิมา, ดร.บุญเย็น ทองคำ และ คุณครูศุภสิพร บุญกัณฑ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า พร้อมทั้งให้คำแนะนำในการศึกษาค้นคว้าและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิบูลมังสาหาร. (2558). *สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 6 ปีการศึกษา 2558* โรงเรียนพิบูลมังสาหาร.อุบลราชธานี: โรงเรียนพิบูลมังสาหาร
- _____. (2559). *สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 6 ปีการศึกษา 2559* โรงเรียนพิบูลมังสาหาร. อุบลราชธานี: โรงเรียนพิบูลมังสาหาร
- _____. (2560). *สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 6 ปีการศึกษา 2560* โรงเรียนพิบูลมังสาหาร. อุบลราชธานี: โรงเรียนพิบูลมังสาหาร
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *ไอซีทีเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- จรุงจิต วงศ์คำ. (2550). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะกับวิธีสอนแบบปกติ*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์).
- แจ่มจันทร์ ทองสา. (2550). *การบูรณาการเทคโนโลยีกับการสอน. วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี, 31(123), 42 – 44.*
- ฉัตรชัย อินธิราช. (2555). *การพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ เรื่อง ความน่าจะเป็น รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).*
- ณัฐวรรธน์ เจริญศรี. (2557). *การพัฒนาชุดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).*
- ดรณิรัตน์ ลูกเซ็น. (2556). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP กับการสอนตามปกติ. (การศึกษานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์).*
- ธัญญลักษณ์ ศรีอินทร์. (2555). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT, STAD และ LT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์).*

- ณรงค์เยาว์ นามโธสง. (2560). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- นพดล ทุมเชื้อ. (2553). ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ที่เน้นลำดับขั้นการคิดตามรูปแบบแวนฮิลี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).
- นัธริยานันท์ สิทธิกิตติคุณ. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP). (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา).
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2545). นวัตกรรมการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: SR Printing.
- ประสิทธิ์ สุดทอง. (2555). ผลการใช้โปรแกรมเดอะจีโอเมเตอร์สเก็ตแพดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เส้นขนานและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (รายงานการศึกษาอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนการศึกษาพิเศษ, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- ปวีณกานท์ พันธุ์สุข. (2552). ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยเรื่อง เส้นขนาน ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- ปิ่นทษนิต ศรีสุข. (2555). การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางเลนวิทยา. (การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- ลือชัย นรสาร. (2554). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับเทคนิค KWDL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).
- วงศ์กร อำภา, สุภัทรา สีส้ม และอภิชาติ เจนสารกิจ. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและแบบปกติ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร).
- วรางคณา มณีนพ. (2553). การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).
- วิการณ แก้วมะ. (2558). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).
- วิภูษิต จุงกลาง. (2560). การศึกษาการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบค้นพบ เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา).

- ศศิรินทร์ บุทธิจักร. (2553). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน). (2561). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 – 2560. <https://www.niets.or.th/th/>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ เส้นทางสู่ความสำเร็จ*. กรุงเทพฯ: 3 – คิว มีเดีย.
- สอาด ฉ่ำแสง. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง พื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยวิธีสอนโดยใช้โปรแกรม GSP กับวิธีสอนปกติ. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี).
- สุพิน พองจางวาง. (2551). การเปรียบเทียบความสามารถเชิงปริภูมิและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยประยุกต์โปรแกรม GSP กับการสอนแบบปกติ. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).
- สุริพร พิพิทธภณท์. (2554). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).
- อนันท์ ฤาชัยลาม. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้วิธีสอนตามแนวคิดของ van Hiele และใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- อมรรัตน์ แสงทอง. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).
- อาภรณ์รัตน์ สารผล. (2553). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).
- อัชมา มานินี. (2557). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา).