

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Developing Mathematics Learning Achievement based on Constructivist Theory together with Flipped Classroom on Linear Permutation for the Students in Matthayomsuksa 4

อายุชนะห์ ยูโซ๊ะม้ายู¹, ภราดร วาริศรี², สาทินี วาริศรี^{1*}

¹ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

² สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตวิทยากรอิสลาม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

^{1*} สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

* Email address: sathinee.w@yru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) 2) ศึกษาความพึงพอใจในการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติ วิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนราธิวาส ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 43 คน ซึ่งได้มาจากการเลือก แบบเจาะจง (purposive) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และการทดสอบทีแบบไม่อิสระ (Dependent Sample T-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น โดยใช้การจัดการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ความพึงพอใจต่อ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับ ด้าน (Flipped Classroom) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ซึ่งมีความพึง พอใจอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน, การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น

Abstract

The purpose of this research 1) the mathematics achievement before and after learning For the Students in Matthayomsuksa 4 using the instruction based on Constructivist Theory together with Flipped Classroom 2) The satisfaction of mathematics learning management For the Students in Matthayomsuksa 4 based on the Constructivist theory together with the flipped classroom. According to the study, the samples used in this study were Matthayomsuksa 4 students of Narathiwat School, Narathiwat province. By collecting data from a sample of 43 people from the purposive sampling. Instruments used in this study was lesson plan, learning achievement test and satisfaction questionnaire. The statistical analysis of mean, standard deviation and Dependent Sample T-test.

The research result found that; 1) the student's mathematics achievement was higher than before learning at the 0.05 significant level and 2) the satisfaction of using the instruction based on Constructivist Theory together with Flipped Classroom was overall at the high level. ($\bar{x}=4.30$, S.D.=0.67)

Keyword: Learning Achievement, Constructivist Theory, Flipped Classroom, Linear Permutation

1. บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สร้างสังคม และสร้างชาติ โดยเป็นกลไกหลักในการพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างเป็นสุข รวมทั้งมีบทบาทสำคัญในการสร้างความได้เปรียบของประเทศเพื่อการแข่งขันและยืนหยัดในเวทีโลกภายใต้ระบบ เศรษฐกิจและสังคมที่เป็นพลวัต ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกจึงให้ความสำคัญและทุ่มเทกับการพัฒนาการศึกษา เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของตนให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ ภูมิภาค และของโลก (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) การศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม และมีจิตใต้สำนึกในการเป็นพลเมืองดีของประเทศชาติ ยึดมั่นในระบบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556) การจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาของชาติ ตามมาตรา 22 ให้หลักการว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ พัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2563)

การจัดกระบวนการเรียนการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์จึงกลายเป็นศาสตร์หนึ่งที่มีความสำคัญ และเป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการศึกษาวิทยาศาสตร์ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.], 2559 : 1) เนื่องจากการเรียนการสอนในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์นั้นช่วยฝึกกระบวนการคิด สามารถเชื่อมโยงสาระความรู้ และทักษะในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกันทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ นั่นคือ จะต้องสอนให้ผู้เรียน เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับที่สูงขึ้น การดำเนินการสอนคณิตศาสตร์ นอกจาก จะต้องจัดกิจกรรมอย่างหลากหลายเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนแล้ว ครูผู้สอนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนเพื่อแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่เสมอ เพื่อให้มีการพัฒนาการเรียนรู้ได้ตามศักยภาพ การประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมที่แปลกใหม่ ทันสมัยด้านเทคโนโลยี หรือครูผู้สอนใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย และมีความสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน เช่น การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) การจัดการเรียนรู้ 4 MAT (ทิตินา แคมมณี 2562 : 126) ซึ่งรูปแบบการจัดและกระบวนการเรียนรู้เหล่านี้ น่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน โดยช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้ และที่สำคัญช่วยให้ผู้เรียนมีความสุข สนุกในการเรียนรู้ และเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งเป็นแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการในทุก ๆ ด้านเต็มตามศักยภาพส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิด คิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล รักการเรียนรู้ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงขึ้น และยังส่งเสริมให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้แก่ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงออก มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีทักษะการทำงานกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีระเบียบวินัยในการอยู่ร่วมกันในสังคม และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้สามารถถ่ายโยงความรู้ สรุปแนวคิด ทฤษฎี หลักการโมโนมิติของเนื้อหาสาระการเรียนรู้ แล้วนำหลักการเหล่านี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (คำไข น้อยชพมพู และคณะ, 2559) และการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง (วิจารณ์ พานิช, 2556) โดยเป็นแนวทางในการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่ถูกคิดค้นขึ้นจากครูสอนวิชาเคมีของโรงเรียน Woodland Park High School ในประเทศสหรัฐอเมริกา 2 คน คือ Jonathan Bergmann และ Aaron Sams โดยเริ่มจาก Bergmann และ Sams ต้องการที่จะช่วยนักเรียนบางส่วนที่ถูกดึงไปทำกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้ไม่สามารถเข้าห้องเรียนครบถ้วนหรือแม้กระทั่งเนื้อหาวิชาที่ใช้เวลาในการทำความเข้าใจมาก ๆ จนไม่สามารถสอนได้หมดในชั่วโมงเรียน โดยเปลี่ยนจากการสอนแบบเดิมที่เรียนที่ห้องแล้วกลับไปทำการบ้านที่บ้านเป็นเรียนที่บ้านจากสื่อการสอน ไฟล์วิดีโอที่ครูสร้างหรือจากเว็บไซต์ที่ครู

กำหนดแล้วนำงานหรือการบ้านที่ได้รับมอบหมายมาทำที่ห้องเรียน ฝึกคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาแล้วนำมาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน โดยมีครูคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด (สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2556)

จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านนั้นจะมุ่งเน้นการสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองตามทักษะความรู้ความสามารถและสติปัญญาของแต่ละบุคคล ตามความสามารถทางของแต่ละบุคคลจากสิ่งที่ครูจัดทำให้ผ่านสื่อเทคโนโลยีไอซีทีหลากหลายประเภทในปัจจุบัน และเป็นลักษณะของการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ภายนอกชั้นเรียนอย่างอิสระ ทั้งทางด้านความคิดและวิถีปฏิบัติ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การแสดงความคิดเห็นและการระดมความคิด อีกทั้งผู้สอนยังสามารถใช้เวลาเพิ่มขึ้นในการสร้างองค์ความรู้กับผู้เรียนแทนการบรรยายหน้าชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว

จากการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ของรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซตและตรรกศาสตร์เบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนราธิวาส ปีการศึกษา 2564 พบว่านักเรียนไม่ค่อยใส่ใจการเรียน ขาดแรงจูงใจในการเรียน ขาดความพร้อมในการเรียนออนไลน์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และจากกรณีสังเกตนักเรียนในชั้นเรียนตลอด 1 ภาคเรียนที่ผ่านมา เมื่อให้ศึกษาเนื้อหาก่อนเรียนและนำกิจกรรมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนมีความร่วมมือและสนใจในการเรียนมากขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนราธิวาส อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส ให้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ไว้ดังนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนนราธิวาส อำเภอเมืองนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส ทั้งหมด 11 ห้องเรียน จำนวน 388 คน

2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 8 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนนราธิวาสอำเภอเมืองนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส จำนวน 43 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (purposive)

2.2 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

2.2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2.2 ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)

2. ความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)

2.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ซึ่งมีจำนวน 4 แผน รวมเป็น 8 ชั่วโมง

2.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.4.3 แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.5 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.5.1 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เรื่องการเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีที่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีจำนวน 4 แผน รวมเป็น 8 ชั่วโมง และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 4.53 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

2.5.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อใช้ทดสอบหลังเรียน เรื่องการเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีทีี่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ที่มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งมีค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม โดยมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตั้งแต่ 0.66 ถึง 1.0 ค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.72 ค่าอำนาจจำแนกมีตั้งแต่ 0.25 ถึง 1.0 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

2.5.3 แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีทีี่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ฉบับ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ และมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม โดยมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตั้งแต่ 0.66 ถึง 1.0 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98

2.6 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.6.1 ขั้นเตรียมการวางแผน ศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางทางแก้ปัญหา

2.6.2 ขั้นตอนการ

1. ทำการประเมินผลก่อนเรียน (Pre - test) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีทีี่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด

2. ดำเนินการทดลองสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ในแต่ละสัปดาห์

1. การจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียน (Flipped Classroom)

1.1 ครูให้ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ต่าง ๆ ของโจทย์ปัญหาจากใบกิจกรรมพร้อมตอบคำถามที่ครูได้มอบหมายไว้แล้วส่งผ่าน Google Classroom

1.2 ครูให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากที่บ้าน เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีทีี่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด จากสื่อ YouTube

2. การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเนื้อหาที่เคยเรียนสัปดาห์ที่ผ่านมาและครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

2.2 ขั้นสอน

2.2.1 ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล

ครูให้นักเรียนแต่ละคนตรวจสอบความถูกต้องของใบกิจกรรม เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีทีี่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด ที่ครูได้มอบหมายไว้ให้ศึกษาและหาคำตอบนอกห้องเรียน

2.2.2 ชั้นกิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย

ครูให้นักเรียนจัดกลุ่มโดยในแต่ละกลุ่มประกอบไปด้วยนักเรียนระดับอ่อน ปานกลาง และเก่ง 5 - 6 คน ร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และวิธีการหาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยสมาชิกแต่ละคนเสนอคำตอบและวิธีการหาคำตอบของตนต่อกลุ่ม

2.2.3 ชั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน

สุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยเพื่อนำเสนอผลงานต่อกลุ่มใหญ่ แล้วร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ และให้เหตุผลต่อผลงานที่ไม่ถูกต้อง ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถามชี้แจงหรือยอมรับข้อผิดพลาด โดยครูจะอธิบายและให้เหตุผลเป็นลำดับสุดท้ายเพื่อเน้นย้ำความสำคัญของเนื้อหา

2.3 ชั้นสรุป

นักเรียนและครูช่วยกันสรุปบทเรียน เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีที่มีสิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด จากใบกิจกรรมที่มอบหมายไว้

2.4 ชั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเพื่อฝึกหาคำตอบจากโจทย์และเปลี่ยนกันตรวจสอบภายในกลุ่ม พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนองค์ความรู้เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.5 ชั้นวัดผลและประเมินผล

ประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียนจากการร่วมกิจกรรม ใบกิจกรรมแบบฝึกทักษะ

3. ทำการประเมินผลหลังเรียน (Post - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (Pre - test)

4. ทำการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)

2.6.3 ชั้นติดตามผลบันทึกคะแนนการวัดผลหลังใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)

2.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

2.7.1 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีที่มีสิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด โดยใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) สถิติที่ใช้สำหรับรูปแบบการวิจัยนี้คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test)

2.7.2 วิเคราะห์แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 ฉบับ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

วิธีแปลผลใช้เกณฑ์สัมบูรณ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560, หน้า 121)

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 – 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 – 4.50 หมายถึง ความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 – 3.50 หมายถึง ความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 – 2.50 หมายถึง ความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0 – 1.50 หมายถึง ความพึงพอใจน้อยที่สุด ต้องปรับปรุงแก้ไข

3. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจในการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ดังปรากฏในตารางต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) แสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)

แบบทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	Mean	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	43	15	5.12	2.471	-10.16	0.00*
หลังเรียน	43	15	9.23	2.458		

*p<.05

ตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) แสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)

รายการประเมิน	n = 43		ระดับความพึงพอใจ
	Mean	S.D.	
ด้านเนื้อหาวิชา			
1. เนื้อหาที่เรียนแบ่งออกเป็นเรื่องย่อย ๆ ทำให้เข้าใจง่าย	4.37	0.57	มาก
2. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่เข้าใจได้	4.21	0.67	มาก
3. ลำดับเนื้อหาของบทเรียนได้เหมาะสม มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน	4.47	0.63	มาก
4. ความชัดเจนของวัตถุประสงค์ของเรื่องที่เรียน	3.88	0.87	มาก
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
1. ครูจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) มีความหลากหลาย	4.23	0.84	มาก
2. ครูมีความน่าสนใจและความชัดเจนในการอธิบายและยกตัวอย่างประกอบ	4.35	0.89	มาก
3. ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และสรุปเรื่องที่เรียนด้วยตนเองได้	4.21	0.88	มาก
4. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) กระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนเกิดการเรียนรู้	4.40	0.87	มาก
5. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) กระตุ้นให้ ผู้เรียนมีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม	4.40	0.90	มาก
6. ผู้เรียนพอใจที่ได้คิดเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง	4.42	0.85	มาก
ด้านการใช้สื่อในการเรียนรู้			
1. ครูใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	4.33	0.86	มาก
2. นักเรียนสามารถทำความเข้าใจและทบทวนเพื่อเรียนรู้เนื้อหาได้ด้วยตนเอง	4.19	0.82	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล			
1. การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง	4.47	0.76	มาก
2. มีทั้งการประเมินเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	4.21	0.74	มาก
3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสนทนาซักถามข้อสงสัยพร้อมทั้งให้คำแนะนำในการปรับปรุง	4.49	0.85	มาก
ภาพรวมความพึงพอใจ	4.30	0.67	มาก

ตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (Mean = 4.30, S.D. = 0.67) โดยประเด็นที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดเป็นลำดับที่ 1 คือ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสนทนาซักถามข้อสงสัยพร้อมทั้งให้คำแนะนำในการปรับปรุง (Mean = 4.49, S.D. = 0.85) ซึ่งอยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง (Mean = 4.47, S.D. = 0.76) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และลำดับเนื้อหาของบทเรียนได้เหมาะสม มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน (Mean = 4.49, S.D. = 0.63) ซึ่งอยู่ในระดับมากเช่นกัน

4. อภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนราธิวาส อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นกรณีทีี่สิ่งของแตกต่างกันทั้งหมด โดยใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนราธิวาส ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) จะมุ่งเน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองตามทักษะความรู้ความสามารถและศักยภาพของแต่ละบุคคล จากสิ่งที่ครูได้สร้างเนื้อหาความรู้และจัดหาจากแหล่งเรียนรู้ภายนอกชั้นเรียน เช่น สื่อเทคโนโลยี ใบความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระทั้งทางด้านความคิด วิธีปฏิบัติ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การแสดงความคิดเห็นและการระดมความคิด อีกทั้งครูสามารถใช้เวลาในการสร้างองค์ความรู้มากขึ้นกับนักเรียนแทนการบรรยายหน้าชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุมาศ วรสันต์ (2560 : 112) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะพร นิตยารส (2562 : 84) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของวรัทยา มณีรัตน์ (2560 : บทคัดย่อ) การจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.53/79.86 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 ที่กำหนดไว้ แล้วนำการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียน

กลับด้านที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี) จำนวน 24 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส และทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส มีคะแนนหลังเรียน

2. ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.30 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านอยู่ในระดับมากทุกด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านการใช้สื่อในการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสามารถพัฒนาองค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองตามทักษะความรู้ความสามารถและศักยภาพของผู้เรียนแต่ละบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยะพร นิตยารส (2562 : 84) การศึกษาความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.42 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สราญจิต อ้นพา (2561 : บทคัดย่อ) ความคิดเห็นของนักเรียนต่อแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความคิดเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนเห็นด้วยในระดับมากทุกด้าน เนื่องจากในการจัดกิจกรรมครูได้จัดให้นักเรียนระดมความคิด นำเสนอวิธีคิดแลกเปลี่ยน นักเรียนทุกคนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น และเติมเต็มความรู้ให้กันและกันซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนสนุกในการเรียนรู้ และในขณะที่จัดกิจกรรมครูได้ใช้คำถามที่ท้าทายกระตุ้นให้นักเรียนอยากคิดและอยากร่วมกิจกรรมอยู่เสมอ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 ผู้สอนที่ต้องการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จำเป็นจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจต่อทฤษฎี หลักการและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อย่างละเอียด เพื่อที่จะสามารถจัดการเรียนการสอนได้ตรงตามหลักการพัฒนาสมองและความแตกต่างของนักเรียน และสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะสอน

1.2 ในการสอนแต่ละครั้ง ผู้สอนควรมีการเตรียมตัวล่วงหน้า โดยจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ให้พร้อม และก่อนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรมีการชี้แจงรายละเอียดของการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ เพื่อที่นักเรียนจะได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมในแต่ละชั้น และมีเป้าหมายในการเรียนมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาวิจัยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) กับนักเรียนระดับอื่น หรือ รายวิชาอื่น เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

2.2 ควรมีการศึกษาการรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อที่จะเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละแบบ

2.3 ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ที่มีต่อทักษะอื่น ๆ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ด้วยความกรุณาอย่างสูงจาก ครูวชิธา หิรัญสินกุล อาจารย์สาธิตี วาริศรี และอาจารย์โรชนานี หะยีสมาและ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการศึกษาวิจัยจนวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณผู้บริหาร คณะครู นักเรียนโรงเรียนนราธิวาสที่อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมไปถึงเพื่อน ๆ ที่ลงฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูโรงเรียนนราธิวาสทุกคน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด และขอขอบคุณสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาที่ช่วยสนับสนุนการศึกษาในระดับปริญญาตรี

6. อ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

คำไข น้อยชทมพู และคณะ. (2559). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา.5(3), 9-16.

ทิศนา ขัมมณี. (2562). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 10), กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น

ปิยะพร นิตยารส. (2560). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ภานูมาศ วรสันต์. (2560). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วิจารณ์ พานิช. (2556). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์. พิมพ์ครั้งที่ 3 .กรุงเทพมหานคร.ฝ่ายโรงพิมพ์ บริษัท ตาตา พับลิเคชั่น.

วรัทยา มณีรัตน์. (2560). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษ
วิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ เส้นทางสู่ความสำเร็จ. กรุงเทพฯ : 3-คิว มีเดีย.

_____. (2562). หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ :คุรุสภาลาดพร้าว.

สรณจิต อ้นพา. (2561). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด
Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.
มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). การพัฒนาวิชาชีพครูสู่ยุคปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ 2. ในเอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการการพัฒนา
ครูทั้งระบบตามยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาทศวรรษที่ 2. หน้า 2-4. :สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 1-2

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2563). พระราชบัญญัติแห่งชาติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับ
ที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๗๙. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.