

บทความวิจัย (Research Article)

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยใช้สื่อประสม
A STUDY OF MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT OF GRADE 12 STUDENTS
ON PERMUTATION AND COMBINATION BY USING MULTIMEDIA

Received: March 28, 2019

Revised: May 15, 2019

Accepted: June 5, 2019

ธนศักดิ์ แสนสำราญ^{1*} พรสิน สุภวาลัย² และสมวงษ์ แผลงประสมโชค³
Tanasak Saensamran^{1*} Pornsin Supawal² and Somwong Plangprasopchok³

^{1,2,3}มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

^{1,2,3}Phranakhon Rajabhat University, Bangkok 10220, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: 058tanasak@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยใช้สื่อประสม และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องการเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยใช้สื่อประสม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา โดยกลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 29 คน จากประชากรทั้งหมด 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 368 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยใช้สื่อประสม ดำเนินการทดลองโดยการวิจัยแบบกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและ Paired t-test ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยใช้สื่อประสมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยใช้สื่อประสมอยู่ที่ระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ สื่อประสม

Abstract

The objectives of this research were to 1) study the mathematics learning achievement of grade 12 students on Permutation and combination by using multimedia and 2) study students' satisfaction towards learning management on permutation and combination by using multimedia. The sample group was grade 12 students, Nawamintharachinuthid Bodindecha School by cluster random sampling, 1 classroom: 29 students from a total of 10 classrooms: 368 students. Research instruments consisted of 1) lessons plans, 2) learning achievement test, and 3) satisfaction measurement form towards learning management on permutation and combination by using multimedia. Conducted the experiment using one group pre-test post-test design. There were pre-test and post-test, word mean, percentage, standard deviation, and paired t-test. The research findings were as follows;

1. Learning achievement on permutation and combination by using multimedia after the students was higher than before the experiment with statistical significance at the level of .05 and higher than the criteria of 60 percent with statistical significance at the level of .05.

2. The students were satisfied with learning management on permutation and combination by using multimedia at the highest level.

Keywords: Learning Management, Permutation and Combination, Multimedia

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนามนุษย์ให้มีความสามารถในด้านต่างๆ เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีความสุข เนื่องจากการศึกษามีบทบาทสำคัญในการสร้างความได้เปรียบของประเทศเพื่อการแข่งขันและยืนหยัดในเวทีโลก ภายใต้ระบบเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นพลวัต ตามวัตถุประสงค์หลักของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 ที่มุ่งเน้นการพัฒนากำลังคนให้เป็นพลเมืองดี มีคุณลักษณะ ทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (Office of the Education Council, 2017)

การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนามนุษย์และประเทศชาติ เพราะความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ ล้วนแต่ต้องอาศัยพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น ดังที่ Thipkong (2002, p. 1) กล่าวว่า “คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลกในปัจจุบันเจริญขึ้น เพราะการคิดค้นทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังคำกล่าวที่ว่า “คณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์และเลขคณิตเป็นราชินีของคณิตศาสตร์” (Mathematics is the Queen of Science and Arithmetic is the Queen of Mathematics)

จากความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า ชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านต่างๆ ล้วนอาศัยพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ ดังนั้น ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญใน

การจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียน เพื่อให้มีความรู้ และสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้เต็มศักยภาพของตนเอง แต่การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังมีปัญหา เนื่องจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะที่เป็นนามธรรม โครงสร้างในรายวิชาประกอบไปด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น ใช้การให้เหตุผลที่สอดคล้องและสมเหตุสมผล นำหลักการมาสร้างทฤษฎีต่างๆ ขึ้นมาแล้วนำไปใช้อย่างเป็นระบบ วิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีความถูกต้อง เทียงตรง มีหลักการเป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง อีกทั้งยังเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูป (Pattern) และความสัมพันธ์ จะทำให้นักเรียนมีกระบวนการคิดอย่างมีระบบ มีเหตุมีผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักการวางแผน เป็นพื้นฐานสำคัญของศาสตร์อื่นๆ แต่ด้วยเนื้อหาที่มีความซับซ้อนและเป็นนามธรรม ทำให้เวลาที่ครูผู้สอนถ่ายทอดหรืออธิบายให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในบางเนื้อหานั้นเป็นเรื่องยาก ดังที่ Tanbanjong (1990, p. 4) ได้กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำทลายความคิดของผู้เรียน มีลักษณะที่เป็นนามธรรม จึงเป็นสิ่งที่ค่อนข้างยากและลำบากใจ ในการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ ชาบซึ้งและมีความสนใจในคณิตศาสตร์

จากรายงานของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (2561) ได้ประกาศผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาโรงเรียน นวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา ในปีการศึกษา 2560 ที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ย 39.26 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ย 33.96 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยทั้งในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 มีคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ทั้งนี้ อาจเป็นผลมาจากการที่วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาที่ค่อนข้างยากและเป็นนามธรรม การที่ครูผู้สอนจะถ่ายทอดหรืออธิบายให้นักเรียนเข้าใจนั้นจึงเป็นเรื่องยาก ส่งผลทำให้นักเรียนขาดความสนใจและเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน และสาเหตุหนึ่งอาจเป็นผลมาจากการที่นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ คิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ทำให้เกิดการเบื่อหน่ายและขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ และไม่บรรลุตามจุดมุ่งหมายการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ดังที่ Cheausuwantavee (1999, p. 3) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ควรให้ผู้เรียนเริ่มเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมก่อน แล้วจึงใช้สัญลักษณ์และครูผู้สอนต้องหากลวิธีหาสื่ออุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรม มาช่วยอธิบายในเรื่องที่เป็นนามธรรมให้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Pipitkul and Tanbanjong (1992, pp. 16-17) ที่ได้กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายและดียิ่งขึ้น ช่วยในการสอนนักเรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ มีส่วนกระตุ้นความสนใจในการเรียน ประหยัดเวลาในการสอน และช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม ทำให้นักเรียนเข้าใจแน่นแฟ้นและจำได้นาน นอกจากนี้ สื่อการเรียนการสอนยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญมากต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แต่ในการใช้สื่อการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรคำนึงถึงหลักการใช้สื่อการเรียนการสอน ควรเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวิธีที่สอนการใช้สื่อการเรียนการสอนแบบเดียวกันในทุกๆ เนื้อหาย่อมทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อ

หมาย และการใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างใดอย่างหนึ่งของครูผู้สอนอาจไม่ประสบความสำเร็จในการสอนเท่าที่ควร ครูผู้สอนจะต้องนำสื่อการเรียนรู้หลายๆ อย่างมาประกอบกัน สื่อการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจได้ง่ายขึ้น คือ สื่อประสม ซึ่งเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นโดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ กิจกรรมหรือวิธีการที่หลากหลายตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป มาประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ดังที่ Promwong (1986, p. 100) กล่าวว่า การใช้สื่อการเรียนการสอนหลายๆ ชนิดในรูปสื่อประสมจะให้ผลดีกว่าการใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับ Ministry of Education (2002) ที่กล่าวว่า ครูควรเลือกสื่อการเรียนรู้หลายๆ อย่างมาบูรณาการให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการสอนคณิตศาสตร์ โดยคำนึงถึงนักเรียนเป็นหลัก การเลือกใช้สื่อประสมประกอบการสอนคณิตศาสตร์จะทำให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยลักษณะของสื่อการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนควรมีความหลากหลาย จะช่วยส่งเสริมให้สื่อการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่า น่าสนใจ ชวนคิด ชวนติดตาม เข้าใจง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งสื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่ โปรแกรมคาฮูท (Kahoot) โปรแกรม Quizizz โปรแกรมนำเสนอ (PowerPoint & Keynote) เอกสารประกอบการเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์ 5 (ค33101) ของโรงเรียน นวมิทรราชินูทิศ บดินทรเดชา ใบบางาน ใบความรู้ เอกสารแนะนำแนวทาง และชุดอุปกรณ์และวัสดุประดิษฐ์ (เกมตัวต่อเกมโดมิโน (Domino) บัตรเกมใครมีฉันทบัตรตัวอักษร และตัวการ์ตูนและสถานการณ์ต่าง ๆ)

จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อประสมนั้น นอกจากจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายและประหยัดเวลาในการสอนแล้ว ยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากเรียนมากขึ้นมีความเพลิดเพลินในการเรียน และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ Maneerat (2010) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการใช้สื่อประสม โรงเรียนวิเชียรมาตุ จังหวัดตรัง ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% ซึ่งจะเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการใช้สื่อประสม จะช่วยส่งเสริมให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

สำหรับสาระการเรียนรู้ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ ประกอบด้วย กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญ สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งเนื้อหาในเรื่องการเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่เป็นเนื้อหาที่เป็นนามธรรม ยากต่อการอธิบายและการทำความเข้าใจ ดังนั้น ถ้าครูผู้สอนใช้สื่อประสมที่เป็นสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย จะช่วยให้นักเรียนสามารถจัดลำดับความคิด ทำให้เกิดความสนใจและตั้งใจเรียนมากขึ้น

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจนำวิธีการจัดการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อประสม มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น และเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยการใช้สื่อประสม
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยการใช้สื่อประสม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มุ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยการใช้สื่อประสม โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา แต่ละห้องเป็นแบบคละความสามารถ โดยจัดให้นักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ในห้องเดียวกัน มีจำนวนทั้งหมด 368 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 29 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 10 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยการใช้สื่อประสมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 15 แผน ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ (สื่อประสม: ใบงานที่ 1 โปรแกรมนำเสนอ Application: Kahoot และเอกสารประกอบการเรียน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ (สื่อประสม: ใบความรู้ที่ 1 โปรแกรมนำเสนอ Application: Quizizz และเอกสารประกอบการเรียน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ (สื่อประสม: ใบความรู้ที่ 2 โปรแกรมนำเสนอ Application: Quizizz และเอกสารประกอบการเรียน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แฟกทอเรียล (Factorial) (สื่อประสม: เอกสารแนะแนวทาง 1 เอกสารแนะแนวทาง 2 ใบความรู้ที่ 3 โปรแกรมนำเสนอ Application: Quizizz และเอกสารประกอบการเรียน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของที่แตกต่างกันในแนวเส้นตรง ($n!$) (สื่อประสม: สถานการณ์สวนหย่อมหน้าบ้านและชุดอุปกรณ์ต้นไม้ 4 ต้น สถานการณ์ห้องสมุดโรงเรียนและชุดอุปกรณ์หนังสือ 5 เล่ม สถานการณ์ร้านเบเกอรี่และชุดอุปกรณ์เค้ก 4 ชิ้น สถานการณ์ถ้วยปทุมวันปัจฉิมและชุดอุปกรณ์นักเรียน 5 คน ใบความรู้ที่ 4 Application: Quizizz และเอกสารประกอบการเรียน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของที่แตกต่างกันในแนวเส้นตรง ($n!$) (สื่อประสม: อุปกรณ์ประจำสถานการณ์ (ตัวการ์ตูนนักเรียน 9 คน) โปรแกรมนำเสนอ Application: Quizizz และเอกสารประกอบการเรียน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของที่แตกต่างกันในแนวเส้นตรง (${}^n P_r$) (สื่อประสม: โปรแกรมนำเสนอ Application: Quizizz และเอกสารประกอบการเรียน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของที่แตกต่างกันในแนวเส้นตรง (${}^n P_r$) (สื่อประสม: โปรแกรมนำเสนอ Application: Quizizz เอกสารประกอบการเรียน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด (สื่อประสม: โปรแกรมนำเสนอ บัตรตัวอักษร Application: Quizizz และเอกสารประกอบการเรียน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลม (สื่อประสม: โปรแกรมนำเสนอ ชุดอุปกรณ์ที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยห่วงวงกลมและบัตรตัวอักษร ชุดอุปกรณ์ที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยลูกบอล 5 สี (สีน้ำเงิน สีแดง สีเหลือง สีเขียวและสีชมพู) เข็มและไหมพรม Application: Quizizz และเอกสารประกอบการเรียน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลม (สื่อประสม: โปรแกรมนำเสนอ ชุดอุปกรณ์ ซึ่งประกอบด้วยห่วงวงกลมและตัวการ์ตูนสมาชิกครอบครัวทั้งหมด Application: Quizizz และเอกสารประกอบการเรียน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน (สื่อประสม: โปรแกรมนำเสนอชุดอุปกรณ์ 1 – 2 (เกมตัวต่อ) และเอกสารประกอบการเรียน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง วิธีจัดหมู่ (สื่อประสม: โปรแกรมนำเสนอ ชุดอุปกรณ์ (ตัวอักษร คำศัพท์) Application: Quizizz และเอกสารประกอบการเรียน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง วิธีจัดหมู่ (สื่อประสม: โปรแกรมนำเสนอ เกมตัวต่อ (Domino) และเอกสารประกอบการเรียน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง วิธีจัดหมู่ (สื่อประสม: บัตรเกม Who has, I have, โจทย์ปริศนา และเอกสารประกอบการเรียน)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยการทำแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนการสอนสิ้นสุดลง

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยการใช้สื่อประสม

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย จากภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ไปติดต่อผู้อำนวยการโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างขึ้นไว้

2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ มาทำการทดสอบก่อนเรียนในคาบที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที

3. ดำเนินการสอนสาระการเรียนรู้ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งหมด 15 คาบ คาบละ 50 นาที

4. เมื่อสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ มาทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนในคาบเรียนที่ 17 โดยใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที

5. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยการใช้สื่อประสม เมื่อการเรียนการสอนสิ้นสุด

6. เมื่อเสร็จสิ้นการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ มาทำการวิเคราะห์ แปลผล และสรุปผล

การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ การหาความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคูเดอร์และริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson: KR-20) พบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่า 0.74 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความพึงพอใจของครอนบาค ด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา และประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยผู้เชี่ยวชาญในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์
3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ $t - test$ และการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 60 ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ โดยใช้ $one\ sample\ t - test$

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ โดยการใช้สื่อประสม (เต็ม 20 คะแนน)

คะแนน	n	\bar{x}	SD	t	sig
ก่อนการเรียน	29	8.90	6.31	11.02*	.00
หลังการเรียน	29	13.97	6.03		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ คะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลการทดสอบก่อนทดลอง ($\bar{X} = 8.90$, $SD = 6.31$) และผลการทดสอบหลังการทดลอง ($\bar{X} = 13.97$, $SD = 6.03$) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยได้ค่าที่เท่ากับ 11.02 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียน เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ โดยการใช้สื่อประสมกับเกณฑ์ 60%

คะแนน	<i>n</i>	เกณฑ์	\bar{x}	<i>SD</i>	<i>t</i>	sig
หลังการเรียน	29	12	13.97	6.03	4.31*	.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ หลังการทดลอง เท่ากับ 13.97 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.03 เมื่อทำการทดสอบหลังการทดลองสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

3. ผลการสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยการใช้สื่อประสม พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในด้านสื่อการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.52$, $SD = 0.146$) ผลการวิเคราะห์ นักเรียนส่วนใหญ่พึงพอใจมากที่สุด ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.36$, $SD = 0.199$) ผลการวิเคราะห์นักเรียนส่วนใหญ่พึงพอใจมาก ด้านครูผู้สอน ($\bar{X} = 4.52$, $SD = 0.173$) ผลการวิเคราะห์นักเรียนส่วนใหญ่พึงพอใจมากที่สุด และด้านการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.52$, $SD = 0.146$) ผลการวิเคราะห์นักเรียนส่วนใหญ่พึงพอใจมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยการใช้สื่อประสม หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนหลังการเรียนสูงสุด 17 คะแนน และมีคะแนนต่ำสุด 11 คะแนนคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย 13.97 คะแนน ซึ่งนักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ 60 % ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้สื่อประสมมาช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ซับซ้อนเป็นนามธรรมได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้สื่อประสม ที่เน้นให้ผู้เรียนมีคุณภาพการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้นจากเวลาที่จำกัด กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหาในกระบวนการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จง่ายและได้คะแนนสอบมากขึ้น Kitratpom (as cited in Chaya, 2009, p. 15) อีกทั้งสื่อประสมยังช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ได้ดีเกือบทุกเรื่องจากแหล่งหลายแหล่ง โดยถือว่าสื่อแต่ละอย่างมีเนื้อหาต่างกัน นักเรียนที่มีความแตกต่างรายบุคคลได้รับความรู้ตามความสามารถและความพร้อมของแต่ละคน (Promwong, 1986, p. 116) โดยผู้วิจัยได้สร้างและออกแบบสื่อประสม เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ ให้มีความหลากหลายในแต่ละเนื้อหา เช่น การใช้โปรแกรม Kahoot โปรแกรม Quizizz รวมถึงชุดอุปกรณ์และวัสดุประดิษฐ์ต่างๆ เน้นให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมด้วย

ตนเอง โดยมีครูคอยให้คำแนะนำซึ่งส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพจากข้อได้เปรียบในหลายรูปแบบของสื่อประสม สอดคล้องกับแนวคิดของกาเยในการผลิตสื่อการสอน ที่กล่าวไว้ว่า การผลิตสื่อการสอนนั้นต้องคำนึงถึงนักเรียนในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น ความต้องการ ความถนัดและความสนใจของนักเรียน ความสามารถด้านสติปัญญา ร่างกาย อารมณ์และสังคม นอกจากนี้ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ควรนำสื่อการเรียนการสอนหลายรูปแบบมาใช้ในลักษณะสื่อประสม และควรให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือ

จากการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมไปใช้ ผู้วิจัยสังเกตว่า การใช้สื่อที่หลากหลายช่วยสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน ช่วยสร้างความสนใจทำให้นักเรียนอยากเรียนรู้ในเนื้อหาที่ครูจะสอน นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ Nanchaleay (1999, pp. 173 - 175) ที่กล่าวถึงสื่อประสมว่า ช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ จากข้อได้เปรียบในหลายรูปแบบของสื่อประสม ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ตามความสามารถแต่ละบุคคลและยังช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้สาระการเรียนรู้ต่างๆ ได้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ นอกจากตำราเรียน และยังสอดคล้องกับ Pipitkul and Tanbanjong (1992, pp. 16 - 17) ที่กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน จะช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้มากขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ ช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเรียน สามารถช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจคงทนและจำได้นาน

จากผลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ หลังทดลอง เท่ากับ 13.97 คิดเป็นร้อยละ 69.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.03 เมื่อทำการทดสอบหลังการทดลองสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Inmek (2016) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบจำนวนเต็ม โดยการใช้สื่อประสมโรงเรียนวรราชาทินัดดามาตุวิทยา จังหวัดปทุมธานี ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับ Thepjinda (2008) ได้ทำการวิจัย เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยการใช้สื่อประสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเขาศรีวิชัย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อประสม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยใช้สื่อหลายแบบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากผู้เรียนทุกคนได้ทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันโดยใช้สื่อประสม ได้ใช้ความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และได้ฝึกทักษะกระบวนการกลุ่ม สอดคล้องกับ Malithong (1997, pp. 81-82) ที่ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมโดยใช้สื่อประสมว่าสื่อประสมช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ทำให้เกิดมนุษยสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนด้วยกันและกับผู้สอนด้วย นอกจากนี้ การใช้สื่อประสมยังกระตุ้นและสร้างความสนใจกับนักเรียน ทำให้เกิดความสนุกและไม่เบื่อหน่ายในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยการใช้สื่อประสม พบว่า ในด้านสื่อการเรียนรู

นักเรียนส่วนใหญ่พึงพอใจต่อการเรียนรู้เนื่องจากทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียนการสอน และสื่อเทคโนโลยีที่ครูนำมาใช้ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนได้ดีมากยิ่งขึ้น

เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้สื่อประสม ด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านครูผู้สอน และด้านการวัดและการประเมินผล การเรียนรู้ และด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ อาจเนื่องมาจากสื่อประสมที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ ได้มีการนำไปทดลองใช้ พัฒนาและปรับปรุงเพื่อให้มีประสิทธิภาพ และมีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น เกมตัวต่อ เกมโดมิโน บัตรเกมโครมีฉัน บัตรตัวอักษร รวมถึงการใช้ตัวการ์ตูนและสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งเป็นสื่อการเรียนรู้ที่นักเรียนกระตือรือร้นความสนใจของนักเรียนได้ดี เนื่องจากสื่อดังกล่าวสอดแทรกความสนุกสนานและท้าทายความสามารถของนักเรียนซึ่งเหมาะสมกับความต้องการและช่วงวัยของนักเรียน สอดคล้องกับ Kitsawat (2013) ที่ได้กล่าวถึง การเลือกสื่อประสมที่ดีว่าควรเป็นสื่อเหมาะสมกับลักษณะ ระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน และควรมีลักษณะสร้างความสนใจ ส่วนด้านครูผู้สอนและด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่เกณฑ์มากที่สุด อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้เลือกใช้สื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา และได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างสม่ำเสมอ คอยแนะนำนักเรียนเพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจในการเรียน รวมทั้งมีวิธีการวัดและการประเมินผลมีความชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Torjaras (2014) ที่พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยสื่อประสม เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง อยู่ในระดับความคิดเห็นมากที่สุด ซึ่งหัวข้อการประเมินที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ การจัดการเรียนรู้ โดยการใช้สื่อประสม ทำให้เนื้อหาที่เรียนน่าสนใจ และสร้างแรงจูงใจในการเรียน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chaya (2009) ได้ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสม โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี พบว่า การเรียนคณิตศาสตร์โดยการใช้สื่อประสม ช่วยสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนสนใจเรียนคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น และนักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการเรียนการสอนโดยการใช้สื่อประสมว่าเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

1. การเรียนโดยการใช้สื่อการเรียนรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนควรพิจารณาเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและเหมาะสมกับเวลาในแต่ละคาบเรียน โดยครูผู้สอนต้องเตรียมสื่อการเรียนรู้ให้พร้อมและทดลองใช้สื่อก่อนนำไปใช้จริง
2. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการใช้สื่อประสมในเนื้อหาอื่นๆ
3. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยการใช้สื่อประสมกับวิธีการสอนแบบอื่นๆ
4. การผลิตสื่อการเรียนรู้ ผู้สอนควรจะมีสื่อที่มีความสวยงาม มีขนาดและสีสันทันที่เหมาะสมสวยงาม ทันสมัย ใช้งานได้สะดวก อีกทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในครั้งต่อไปได้

References

- Chaya, N. (2009). *A study of mathematics learning achievement and opinions on factoring quadratic polynomial by using multi-media of Mathayomsuksa two students* (Master thesis). Bangkok: Kasetsart University. [in Thai]
- Cheausuwantavee, C. (1999). *Mathematics instruction*. Bangkok: Srinakharinwirot University. [in Thai]
- Inmek, T. (2016). *A study of mathematics learning achievement on addition and subtraction integer using multi-media of Mathayomsuksa one students at Her Royal Highness Princess Soamsawali School, Changwat Pathum Thani* (Master thesis). Bangkok: Kasetsart University. [in Thai]
- Kitsawat, W. (2013). *Development of mathematics learning achievement on factor of number of grade 6 students with learning management Using multimedia*. Bangkok: Assumption College Primary Section. [in Thai]
- Malithong, K. (1997). *Education technology and Innovations*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Maneerat, R. (2010). *The study of mathematics learning achievement of Mathayomsuksa three students on “probability” by using multimedia at Wichienmatu School, Changwat Trang* (Master thesis). Bangkok: Kasetsart University. [in Thai]
- Ministry of Education. (2002). *The basic education core curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Bangkok: Kurusapa Printing Ladphrao. [in Thai]
- Nanchaleay, J. (1999). *Education technology*. Bangkok: Pimdee. [in Thai]
- Office of the Education Council. (2017). *The national scheme of education B.E. 2560-2579 (2017-2036)*. Retrieved December 9, 2017, from <http://www.onec.go.th/index.php/book/BookView/1540> [in Thai]
- Pipitkul, Y., & Tanbanjong, O. (1992). *The development of media technology for mathematics education* (3rd ed.). Bangkok: Kasetsart University. [in Thai]
- Promwong, C. (1986). *Effective communication* (4th ed.). Bangkok: Ramkhamhaeng University. [in Thai]
- Tanbanjong, O. (1990). *Teaching mathematics in secondary school*. Bangkok: Kasetsart University. [in Thai]
- Thepjinda, J. (2008). *A study of mathematics learning achievement on “pythagorean theorem” by using multi-media of Mathayomsuksa two students at Watkaosrivichai School, Changwat Surat Thani* (Master thesis). Bangkok: Kasetsart University. [in Thai]
- Thipkong, S. (2002). *Curriculum and instruction mathematics*. Bangkok: Institute of Academic Development. [in Thai]
- Torjaras, C. (2014). *The effect of multimedia using for mathematics learning management on factorization second degree polynomial with Mathayomsuksa two students* (Master thesis). Chonburi: Burapha University. [in Thai]