



Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist Theory Cooperated with Electronic Media to Promote Problem Solving Abilities on Triangle for Grade 6 Students

Suwanan Chiawdee^{1,*} Maliwan Phattarachaleekul² and Nipaporn Chutiman²

¹Mathematical Education Program, Faculty of Science, Mahasarakham University

²Faculty of Science, Mahasarakham University

*Email: 65010285005@msu.ac.th

Received <30 July 2024>; Revised <9 September 2024>; Accepted <8 October 2024>

Abstract

The purposes of this study were: (1) to develop of mathematics activities learning based on Constructivist Theory cooperated with electronic media to promote problem solving abilities on Triangle to meet the efficiency criterion of 80/80; (2) to find the effectiveness index of the learning based on Constructivist Theory cooperated with electronic media to promote problem solving abilities on Triangle; and (3) to compare the mathematical achievement and problem solving ability of students learning based on Constructivist Theory cooperated with electronic media to promote problem solving abilities on Triangle to 70 percent of criteria. The participants in this study were 17 students who studied in Grade 6 at Banchok School in the second semester. However, they were selected by using cluster random sampling. The research instruments were: (1) mathematics learning activities based on Constructivist Theory cooperated with electronic media; (2) the learning achievement test; and (3) the mathematical problem-solving ability test. The statistics for data analysis are percentage, mean, standard deviation, and Hotelling's T^2 to test the hypothesis. The results of the study were as follows: (1) mathematics learning activities Based on Constructivist Theory cooperated with electronic Media were 86.71/80.00, respectively; (2) the effectiveness index of plans for organization of mathematics learning Based on Constructivist Theory Cooperated with Electronic Media was 0.5953 indicating that the students' scores increased by 59.53 percent, respectively; and (3) mathematics learning activities based on Constructivist Theory cooperated with electronic media accounted over 70 percent criteria at the .05 level of significance and mathematical problem-solving ability of students at over 70 percent criteria at the .05 level of significance.

Keywords: Constructivist Theory, Problem solving ability, Electronic media

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สุนันท์ เชี่ยวดี^{1*} มะลิวัลย์ ภัทรชาลิกุล² และ นิภาพร ชูติมันต์²

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

²คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

*Email: 65010285005@msu.ac.th

รับบทความ: 30 กรกฎาคม 2567 แก้ไขบทความ: 9 กันยายน 2567 ยอมรับตีพิมพ์: 8 ตุลาคม 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโชค อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 17 คน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหามathematics สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ Hotelling's T^2 ผลการวิจัย พบว่า (1) กิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.71/80.00 (2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เท่ากับ 0.6440 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 64.40 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหามathematics ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ที่ระดับนัยสำคัญ .05

คำสำคัญ: ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ความสามารถในการแก้ปัญหา สื่ออิเล็กทรอนิกส์

บทนำ

จากประสบการณ์การสอนโดยตรงของผู้วิจัย และการสัมภาษณ์ครูผู้สอนโรงเรียนบ้านโชค อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3 พบว่า ปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างหนึ่งคือ ขาดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เมื่อเทียบกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ยังต่ำกว่าเกณฑ์ ดังนั้นเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพ จำเป็นต้องคิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษางานวิจัยที่มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์พบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีที่เน้นในเรื่องการสร้างความรู้ใหม่โดยเชื่อว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมอยู่แล้ว (Rordraengkha, 1998) การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ตนพบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมมาก่อน โดยพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ที่พบมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Chaicharoen, 2011) ทฤษฎีนี้สามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจด้วยตนเองและเชื่อมโยงความรู้เดิมกับสถานการณ์ปัญหาใหม่

นอกจากนี้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนจำเป็นต้องปรับปรุงให้ทันสมัยตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อช่วยส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาที่ผู้เรียนสามารถวัดผลได้ด้วยตัวเอง และครูสามารถติดตามผลการเรียนของผู้เรียนได้ดี ซึ่ง Quizizz เหมาะกับการนำมาประยุกต์ใช้กับการทำข้อสอบก่อนเรียน-หลังเรียนเพื่อวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน หรือจัดกิจกรรมการสอบแบบเกมส์เพื่อเพิ่มความสุขสนทนในการเรียน (Bachelor's degree of Educational Technology and Computer science, Faculty of Education, Suan Sunandha University, 2020) และ Canva เป็นแพลตฟอร์มที่ใช้สำหรับสร้างงานกราฟฟิกออนไลน์ ซึ่งปัจจุบันที่ได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจาก Canva มีเครื่องมือจำนวนมาก ทำงานออกแบบได้หลายประเภทโดยที่ผู้ใช้อาจจะไม่จำเป็นต้องมีความรู้หรือทักษะการออกแบบมากนัก เพราะมี Template สำเร็จรูป ให้เลือกใช้มากมายโดยแยกออกเป็นหมวดหมู่ ตามสิ่งที่ต้องการออกแบบ (Chukruea, 2022) การใช้สื่อเหล่านี้จะส่งเสริมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่น่าสนใจและกระตุ้นการคิดวิเคราะห์

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโชค อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และยังมีการนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์เข้ามาประยุกต์ใช้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ในกลุ่มเครือข่ายการจัดการศึกษาบัวเขต 1 (ไตรศรี) อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3 จำนวน 13 โรงเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 376 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านโชค ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเครือข่ายการจัดการศึกษาบัวเขต 1 (ไตรศรี) อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 17 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้หน่วยการสุ่มเป็นห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 18 แผน 18 ชั่วโมง โดยแบ่งออกเป็น 6 เรื่องย่อย ได้แก่ ชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม จำนวน 2 แผน ส่วนต่าง ๆ ของรูปสามเหลี่ยม 3 แผน การสร้างรูปสามเหลี่ยม 3 แผน ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม 3 แผน พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 3 แผน และโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม 4 แผน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.86 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดโดยมีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน หมายถึง ขั้นเตรียมความพร้อมของผู้เรียนโดยการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิม สร้างความสนใจจากผู้เรียนด้วยการตั้งคำถามจาก Quizizz และใช้ Canva ในการทบทวนความรู้เดิม

1.2 ขั้นสอน หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ เป็นขั้นพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ผู้เรียนมีบทบาทโดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย 3 กิจกรรมย่อย คือ ขั้นเผชิญปัญหา และแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย และขั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน

1.3 ขั้นสรุป หมายถึง ขั้นที่ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปหลักการ และวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ซึ่งมีครูเป็นผู้ช่วยสรุปในเนื้อหาที่ไม่ครอบคลุม เพื่อให้ได้สาระสำคัญและหลักการที่ถูกต้อง

1.4 ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ให้เกิดความชำนาญ เกิดประโยชน์สูงสุด จากการทำแบบฝึกทักษะและใบกิจกรรม

1.5 ขั้นการวัดและประเมินผล หมายถึง ขั้นการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น จากการทำแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Quizizz จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างร่วมกิจกรรมรายบุคคล/รายกลุ่ม

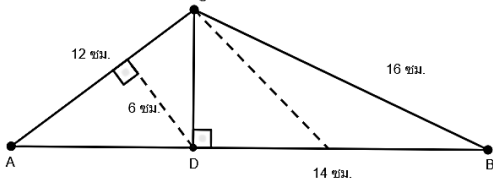
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ รวม 20 คะแนน ผ่านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้มาตรฐานและตัวชี้วัดจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และจำนวนข้อสอบ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80 - 1.00 (ตัวอย่างในตารางที่ 1) มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.40 - 0.79 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.85

ตารางที่ 1 ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	
1. รูปสามเหลี่ยมที่มีมุม 50° 80° และ 50° เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด ก. สามเหลี่ยมด้านเท่า ข. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว ค. สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า ง. สามเหลี่ยมมุมฉาก	9. ถ้า $\triangle COK$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีฐาน CK ยาว 5 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดมีความยาวรวมกัน 14 เซนติเมตร ข้อใดคือ ความยาวของด้าน CO ก. 14 เซนติเมตร ข. 12 เซนติเมตร ค. 9 เซนติเมตร ง. 7 เซนติเมตร
11. $\triangle KLD$ เป็นสามเหลี่ยมด้านเท่า มีความยาวด้าน KL เท่ากับ 4 เซนติเมตร ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับข้อใด ก. 4 เซนติเมตร ข. 8 เซนติเมตร ค. 12 เซนติเมตร ง. 16 เซนติเมตร	14. รูปสามเหลี่ยมที่มีฐานยาว 40 เซนติเมตร และมีความสูงเป็นสองเท่าของความยาวของฐาน มีพื้นที่ตรงกับข้อใด ก. 1,700 ตารางเซนติเมตร ข. 1,650 ตารางเซนติเมตร ค. 1,600 ตารางเซนติเมตร ง. 1,550 ตารางเซนติเมตร

3. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อประกอบไปด้วย โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม 1 ข้อ และโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 2 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80 - 1.00 (ตัวอย่างในตารางที่ 2) มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.50 - 0.60 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.48 - 0.72 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.85 ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ตัวอย่างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	
1. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวรอบรูป 65 เซนติเมตร ฐานยาว 29 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละเท่าใด	4. พิจารณา รูปสามเหลี่ยม ACD มีพื้นที่เท่าใด 

ตารางที่ 3 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ต้องปรับปรุง)
1. ความเข้าใจปัญหา	เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง	เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน	เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหา	เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ยังไม่เหมาะสมหรือครอบคลุมประเด็นปัญหา	เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้
3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
4. การสรุปคำตอบ	สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์	สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วนหรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน	ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 18 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวมใช้ระยะเวลา 18 ชั่วโมง
3. ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
4. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์การวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้รับความรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สูตร Hotelling's T²

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยคำนวณหาค่า E₁ จากใบกิจกรรม แบบฝึกเสริมทักษะ พฤติกรรมระหว่างเรียน และทดสอบย่อย และคำนวณหาค่า E₂ จากคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

การทดสอบ	กระบวนการ (E ₁)	ผลลัพธ์ (E ₂)
ประสิทธิภาพ	86.71	80.00
การแปลผล	เป็นไปตามเกณฑ์	เป็นไปตามเกณฑ์

จากตารางที่ 4 พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.71/80.00 หมายความว่า ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E₁) เท่ากับ 86.71 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.00 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.00 แสดงว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) เท่ากับ 80.00 ซึ่งประสิทธิภาพด้านกระบวนการมีค่าเฉลี่ยมากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เนื่องจากการวัดประสิทธิภาพในส่วนของแบบฝึกเสริมทักษะ ใบกิจกรรม และการทดสอบย่อยก่อนเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Quizizz ทำให้นักเรียนได้คะแนนมาก เนื่องจากในช่วงการเรียนรู้มีความเข้าใจในเนื้อหา สามารถหาคำตอบได้อย่างรวดเร็ว แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอนการสร้างแผนอย่างเป็นระบบและเหมาะสม มีการศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์หลักสูตร ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา จากนั้นจึงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจและให้คำแนะนำ แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ เพื่อหาคุณภาพก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (Khunrat, 2020) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.95/76.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Charoenphio, 2023) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.83/77.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ เมื่อสอนจบทั้ง 18 แผน แล้วได้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบทดสอบคู่ขนาน ซึ่งได้ค่าดัชนีประสิทธิผลปรากฏผล ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

n	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน	ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน	ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
17	20	149	272	0.6440

จากตารางที่ 5 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 0.6440 คิดเป็นร้อยละ 64.40 แสดงว่าหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา แล้วนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้น 0.6440 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 64.40 ทั้งนี้เป็นเพราะแผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง จากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหา และประสบการณ์ ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสม อีกทั้งการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ยังเน้นให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แนวทางการแก้ปัญหา มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มและห้องเรียน รวมทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ยังช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้อย่างดี จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (Chanthakarn, 2018) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.6841 คิดเป็นร้อยละ 68.41 หมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 68.41 จะเห็นได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ เห็นได้จากการพิจารณาค่าดัชนีประสิทธิผล พบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยก่อนเรียนค่อนข้างสูง เนื่องจากวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาและได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง อีกทั้งการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะช่วยให้ผู้เรียนมีความตื่นตัว และสนใจในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนยิ่งขึ้น

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

เพื่อการทดสอบตัวแปรพหุคูณ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการหาความสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความสัมพันธ์ของผลการเรียนรู้	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1	0.331*
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	0.331*	1

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงนำตัวแปรไปเปรียบเทียบโดยวิธีทางสถิติ Hotelling's T^2

ตารางที่ 7 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยวิธีทางสถิติ Hotelling's T²

ค่าสถิติทดสอบ	Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
Hotelling's Trace	5.627	42.201	2.000	15.000	0.000*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบ Univariate Tests

ตารางที่ 8 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยวิธีทางสถิติ Univariate Tests

ผลการเรียนรู้	SOV	SS	df	MS	F	p-value
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	Intercept	68.000	1	68.000	8.242	.011*
	Error	132.000	16	8.250		
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	Intercept	933.882	1	933.882	89.949	.000*
	Error	166.118	16	10.382		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.00 คิดเป็นร้อยละ 80.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยแผนการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ผลดี เพราะเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบ มีสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนในการทำโจทย์สอดคล้องกับ (Nongnuan, 2019) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ตามความเข้าใจของตนเอง ส่งผลต่อความสามารถของผู้เรียนได้ดี นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 75.21

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.41 คิดเป็นร้อยละ 90.03 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ผลดี เพราะเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบ เน้นให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ความเข้าใจที่มีความหมายของตนเอง มีสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนในการทำโจทย์ที่มีความหลากหลายและแปลกใหม่ สอดคล้องกับ (Wansri, 2022) การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีของคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับสื่อ DLIT ที่ส่งเสริมทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 27.27 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.785 จากการทดสอบด้วยสถิติการวิเคราะห์แบบ One sample t-test ได้ค่า t เท่ากับ 7.142 แสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับสื่อ DLIT มีผลทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะจากการวิจัย

สรุปผลการวิจัย ผลการวิจัยสามารถสรุป ได้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.71/80.00 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 0.6440 แสดงว่าหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วคิดเป็นร้อยละ 64.40

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสามเหลี่ยม เป็นไปตามเกณฑ์ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาควรศึกษารูปแบบ และวิธีการให้เข้าใจและครบถ้วนทุกขั้นตอน และควรชี้แจงข้อตกลง ข้อปฏิบัติ และเกณฑ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนเข้าใจก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.2 ในการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้น ครูควรสำรวจอุปกรณ์ของนักเรียนว่ามีพร้อมหรือไม่ และควรแจ้งให้นักเรียนโหลดแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการสอนให้พร้อม ก่อนเริ่มการจัดการเรียนการสอน

1.3 ครูควรแจ้งผลการทำกิจกรรม หรือการทดสอบให้นักเรียนทราบทันที เพื่อให้นักเรียนทราบคะแนนของตนเอง ซึ่งจะทำให้เกิดความรู้สึกกระตือรือร้น และปรับปรุงข้อบกพร่องของตนเองในการเรียนรู้ซ้ำต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 การทำแบบฝึกเสริมทักษะในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะไม่ทันกับเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะให้ขยายเวลาให้มากขึ้น

2.2 ในการทำวิจัย พบว่า นักเรียนมีโทรศัพท์ไม่ครบทุกคน ผู้วิจัยจึงเสนอแนะอาจใช้โทรศัพท์ 2 คนต่อ 1 เครื่อง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่ง จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มะลิวัลย์ ภัทรชาลิกุล อาจารย์ที่ปรึกษา และรองศาสตราจารย์ ดร.นิภาพร ชุตินันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม นอกจากนี้ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษาการวิจัยครั้งนี้

References

- Bachelor's degree of Educational Technology and Computer science, Faculty of Education, Suan Sunandha University. (2020). **Training documents for the project to create online tests with the ready-made program Quizizz to create motivation for studying.** Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University.
- Chaicharoen, S. (2011). **Educational technology: teaching system development** (in Thai). Khon Kaen: Khon Kaen University.
- Chanthakarn, T. (2018). Development of learning activities according to the concept of constructivist theory on sequence, Mathayom 5 level (in Thai). In **the 2nd National Academic Conference on Innovation or Learning and Inventions** (pp. 195-205). Pathum Thani: Rajamangala University of Technology Thanyaburi.
- Charoenphio, C. (2023). Development of mathematics learning activities According to the concept of constructivist theory together with the use of electronic media that promotes problem-solving skills About percentages and ratios of students in grade 6 (in Thai). **Master's Thesis**, M.Ed. Maha Sarakham: Rajabhat Maha Sarakham University.

- Chukruea, S. (2022). **Training documents for online graphic design courses with the program.** Mixed media development work Information Technology Division Mahidol University.
- Khunrat, K. (2020). Development of learning activities on multiplication by applying constructivist theory of students in grade 4 (in Thai). **Master's Thesis.** Maha Sarakham: Rajabhat Maha Sarakham University.
- Nongnuan, S. (2019). Development of mathematics learning activities According to the concept of constructivist theory on basic statistics of Mathayom 5 students. **degree thesis Master of Science,** City: Thaksin University.
- Rordraengkha, W. (1998). Knowledge creation theory (Constructivism). **Institute journal Promoting the teaching of science and technology**, 45(101), 7-12.
- Wansri, C. (2022). Development of learning activities based on constructivist theoretical concepts combined with DLIT media that promotes skills in solving mathematical problems. Probability For Mathayom 5 students (in Thai). **Master's thesis.** Maha sarakham: Mahasarakham University.