

การศึกษาผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์
ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่องปริซึมและทรงกระบอก
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

A STUDY OF THE EFFECTS OF LEARNING ACTIVITIES USING ONLINE LEARNING MATERIALS
THAT PROMOTE MATHEMATICAL UNDERSTANDING ON PRISMS AND CYLINDER
FOR EIGHTH-GRADE STUDENTS

วรพล ภาคไพรี¹ วันดี เกษมสุขพิพัฒน์² และ ทรงชัย อักษรคิด³

Worapon Pakpairee¹ Wandee Kasemsukpipat² and Songchai Ugsonkid³

โรงเรียนภาชี “สุนทรวิธานุกูล” จังหวัดพระนครศรีอยุธยา¹

สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์^{2,3}

Phachi “Soonthornwitthayanukul” School, Phra Nakhon Si Ayutthaya province¹

Teaching Mathematics Division, Faculty of Education, Kasetsart University^{2,3}

Email: worapon.pa@ku.th

Received 27 April 2022; Revised 24 April 2023; Accepted 27 April 2023.



บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์เรื่องปริซึมและทรงกระบอก ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนภาชี “สุนทรวิธานุกูล” จำนวน 260 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 36 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริซึมและทรงกระบอกโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ แบบทดสอบวัดความเข้าใจ อนุทิน และแบบฝึกหัด วิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนในแบบวัดความเข้าใจโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติอ้างอิง (one-sample t-test) เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

ผลการวิจัยพบว่า แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1) สื่อที่ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองควรดึงดูดความสนใจและมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนเป็นระยะ 2) สื่อที่ใช้ทดสอบความเข้าใจของนักเรียนควรมีการให้ผลย้อนกลับนักเรียน และ 3) งานหรือกิจกรรมในชั้นเรียนควรส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสสืบเสาะและสร้างข้อความคาดการณ์ด้วยตนเอง และผลจากอนุทิน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีและปานกลาง และคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ในระดับดี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: สื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์, ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์, การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์

Abstract

The aim of this study was twofold: (1) to examine the guidelines for learning activities using online learning materials, and (2) to assess the impact of online learning materials on students' mathematical understanding of Prisms and Cylinders. The population of this study consisted of 260 secondary school students in the academic year 2021 at Phachi "Soonthornwittayanukul" School. A sample of 36 eighth-grade students was selected through cluster random sampling. The research instruments included lesson plans designed to promote students' understanding of Prisms and Cylinders through online learning materials, a mathematical understanding test, journals, and math exercises. The data collected from the mathematical understanding test were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, standard deviation, and comparative statistics (one-sample t-test) to test the hypothesis.

The aim of this study was twofold: (1) to examine the guidelines for learning activities using online learning materials, and (2) to assess the impact of online learning materials on students' mathematical understanding of Prisms and Cylinders. The population of this study consisted of 260 secondary school students in the academic year 2021 at Phachi "Soonthornwittayanukul" School. A sample of 36 eighth-grade students was selected through cluster random sampling. The research instruments included lesson plans designed to promote students' understanding of Prisms and Cylinders through online learning materials, a mathematical understanding test, journals, and math exercises. The data collected from the mathematical understanding test were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, standard deviation, and comparative statistics (one-sample t-test) to test the hypothesis.

Keywords: online learning materials, mathematical understanding, online learning activities

บทนำ

การแพร่ระบาดของ Covid 19 ส่งผลกระทบในหลายด้านทั่วโลก รวมทั้งผลกระทบต่อการศึกษาทำให้การเรียนในห้องเรียนบางแห่งต้องถูกปิด และถูกปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนไปตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ (Ministry of Education Office of the Basic Education Commission Bureau of Academic Affairs and Educational Standards, 2017) ซึ่งการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (On-line) เป็นรูปแบบที่ใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะมีลักษณะคล้ายกับการเรียนในห้องเรียนและมีโปรแกรมช่วยบริหารจัดการชั้นเรียน และในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาพื้นฐานที่มีความสำคัญมากซึ่งการศึกษาวិชาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) มีเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนเมื่อจบหลักสูตรต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดหลักการ ทฤษฎีในสาระคณิตศาสตร์ที่จำเป็น พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ได้ มีความสามารถในการทักษะกระบวนการ มีความคิดสร้างสรรค์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เห็นคุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้นได้ ซึ่งจาก

สถานการณ์ดังกล่าวการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ควรมุ่งเน้นให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเพราะความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูง และสามารถนำความรู้ที่เข้าใจนั้นไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน Nancha (2006) กล่าวว่า ครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยสร้างบรรยากาศที่เหมาะสมในการเรียนรู้ และเริ่มสอนจากพื้นฐานความรู้เดิมที่นักเรียนมีโดยเน้นกระบวนการคิดเพื่อความเข้าใจไปสู่การปฏิบัติ เปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการได้มาของคำตอบของตนเองและผู้อื่นอย่างสุภาพ จากนั้นครูจะต้องชี้แนะแนวทางวิธีการทำความเข้าใจจากเทคนิคต่าง ๆ และประเมินนักเรียนอย่างต่อเนื่องเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ นอกจากนี้ยังต้องเอาใจใส่ต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนานักเรียน ซึ่ง Ruangsawat (2019) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่าสิ่งที่ทำให้นักเรียนแสดงออกถึงความเข้าใจได้คือการถามคำถามที่เน้นการคิด การให้นักเรียนเขียนบรรยายและการให้นักเรียนอธิบาย นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถใช้คำตอบของนักเรียนเป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจและพัฒนาการด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อีกด้วย (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST], 2017) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนในช่วงที่มีการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์

การเรียนรู้เรื่องปริซึมและทรงกระบอกเป็นจุดเริ่มต้นของการนำความเข้าใจในเนื้อหาเดิมจากระดับประถมศึกษามาใช้กับความเข้าใจใหม่ที่เกิดขึ้นและนำความเข้าใจเรื่องนั้น ๆ ไปใช้ในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในระดับที่สูงขึ้นรวมถึงนำความเข้าใจไปใช้แก้ปัญหากับสถานการณ์ในชีวิตจริง ซึ่ง Nancha (2006) กล่าวว่า การเรียนรู้เรื่องปริซึมและทรงกระบอกให้เข้าใจนั้น คือ การที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น สามารถอธิบายวิธีการหาพื้นที่ผิวได้ บอกขนาดส่วนต่าง ๆ ของปริซึมและทรงกระบอกได้ นำความเข้าใจไปใช้แก้ปัญหากับสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้คำพูดเป็นภาษาของตนเองได้ สามารถสรุปเป็นกฎ หลักการ หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้เป็นกรณีทั่วไปได้ และสามารถบอกความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ แต่จากที่ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในปีการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ใช้วิธีการจำสูตรในการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่สามารถจำสูตรได้แต่ไม่สามารถอธิบายที่มาของสูตรได้ หรือลืมสูตรหลังจากที่เรียนผ่านไประยะหนึ่ง เนื่องจากนักเรียนขาดความเข้าใจในเรื่องของที่มาของการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก

จากแนวคิดของ Riegel and Branker (2019) กล่าวว่า การใช้สื่อในการสอนสามารถส่งเสริมความเข้าใจได้ โดยครูจะต้องสร้างบทเรียนให้นักเรียนเข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจที่จะเกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้เดิมก่อนเรียน ความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นในระหว่างเรียนเพื่อนำไปสู่ความคิดรวบยอดของการเรียนในชั่วโมงนั้น นอกจากนี้เสริมสุข แก้วอาร์ตัน ได้แสดงความคิดเห็นว่าบางครั้งการสอนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (On-line) เป็นการสอนที่เป็นการสื่อสารทางเดียว นักเรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์ทำให้มีโอกาสเกิดความผิดพลาดในการรับรู้ นักเรียนขาดการแสดงออกถึงความเข้าใจในบทเรียน เนื่องจากปฏิสัมพันธ์ในการเรียนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (On-line) จะต้องมีการโต้ตอบและให้ผลย้อนกลับกับการกระทำของนักเรียนในรูปแบบต่าง ๆ (Kaewamrat, 2012) ซึ่ง Saengkaew and Chirawichitchai (2016) กล่าวว่า การนำเทคโนโลยี อินเทอร์เน็ต และ Application ต่าง ๆ มาใช้ในการพัฒนาสื่อการสอนจะช่วยให้อธิบายเนื้อหาบทเรียนได้เข้าใจง่ายขึ้น นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย ในทุกที่ ทุกเวลา ซึ่งจะประกอบด้วยการจำลองสถานการณ์ให้นักเรียนได้แก้ปัญหาคำตอบด้วยตนเองและสามารถโต้ตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ได้ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้และทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้มากขึ้น

จากงานวิจัยของ Pilert, Tunapan and Chutiman (2021) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD

ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ซึ่งหมายความว่านักเรียนทุกคนมีความพึงพอใจจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และจากงานวิจัยของ Saennok (2016) ที่ศึกษาเกี่ยวกับผลจากการใช้สื่อการสอนมัลติมีเดียเรื่องปริมาตรของปริซึมวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการสอนมัลติมีเดียในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากงานวิจัยข้างต้นจะเห็นว่าสื่อการสอนในรูปแบบต่าง ๆ มีความสำคัญในการจัดการเรียนรู้และเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้น และจากแนวคิดและความเป็นมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำสื่อการเรียนรู้ออนไลน์รูปแบบต่าง ๆ มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่องปริซึมและทรงกระบอก ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าจะการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้กับครูและผู้ที่สนใจในการส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่องปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 2) เพื่อศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากการใช้สื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์เรื่องปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานของการวิจัย

ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์หลังจากจัดกิจกรรมเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องปริซึมและทรงกระบอกส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีขึ้นไป

การทบทวนวรรณกรรม

1. **สื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์** หมายถึง ตัวกลางที่ใช้ในการทบทวนความรู้เดิม นำเสนอความรู้ใหม่ และตรวจสอบความรู้ที่เกิดขึ้น ถูกออกแบบเป็นโปรแกรม หรือ Application ที่ต้องอาศัยการเชื่อมต่อผ่านเครือข่าย Internet โดยสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์กับสื่อได้โดยการเล่นเกม การเลือกคำตอบจากคำถาม การพิมพ์คำตอบ การแสดงความคิดเห็น การทำกิจกรรมหรือสำรวจ ซึ่งนักเรียนสามารถดำเนินการโดยใช้โทรศัพท์มือถือ อุปกรณ์ สมาร์ทโฟน หรือคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย Internet ในการเรียนรู้ (Saengkaew and Chirawichitchai, 2016) โดยสื่อจะรายงานข้อมูลเป็นร้อยละและคะแนนที่นักเรียนได้รับหลังจากการทำกิจกรรมจากสื่อ

2. **ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์** หมายถึง ความสามารถและพฤติกรรมต่าง ๆ ที่แสดงออก ได้แก่ การสรุป การอธิบาย การบอกความหมายของข้อความทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงสถานการณ์ในชีวิตประจำวันไปสู่ ทฤษฎีบท กฎ สูตร และการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลกับข้อความทางคณิตศาสตร์ (IPST, 2017) โดยเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจาก อนุทิน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบวัดความเข้าใจ แล้วนำผลมาวิเคราะห์กับเกณฑ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เกิดจากการเข้าใจผิดเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้จากแบบฝึกหัด และอนุทิน

3. **การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์** หมายถึง การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนเรียนรู้จากการทำกิจกรรม อภิปรายความรู้

แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียนจนนำไปสู่วิธีการหรือการถ่ายทอดความเข้าใจที่เป็นภาษาของตนเอง (Kaewamrat, 2012) โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้ ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะสอน ก่อนที่จะได้รับความรู้ใหม่ผ่านสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Edpuzzle) ด้วยการศึกษาและทำกิจกรรมตามวิดีโอ

ขั้นที่ 2 ขั้นนำ ครูบอกวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ผ่านช่องทางการประชุมออนไลน์และเล่นเกม (Word wall) เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน และเพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจในบริบทของเนื้อหาที่จะเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้ในเรื่องใหม่

ขั้นที่ 3 ขั้นสอน ครูกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ เช่น การสำรวจรูปสามมิติการเชื่อมโยงการหาปริมาตรของปริซึมชนิดอื่น ๆ จากปริมาตรของลูกบาศก์ผ่าน GeoGebra จากนั้นครูจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีส่วนในการคิดและแลกเปลี่ยนแนวคิดผ่านช่องทางการประชุมออนไลน์

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ ครูประเมินความเข้าใจของนักเรียนที่แสดงออกจากการตอบคำถาม กระตุ้นความคิด การทำแบบฝึกหัด การเขียนอนุทิน และการทำแบบทดสอบ ผ่านช่องทางออนไลน์และสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Live Worksheets)

ขั้นที่ 5 ขั้นการนำความรู้ไปใช้ ครูออกแบบกิจกรรม โดยแนะนำให้นักเรียนได้นำความรู้ใหม่ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันกับสถานการณ์ใกล้ตัวหรืออาจแนะนำให้ไปศึกษาในเนื้อหาที่กว้างขึ้นและเป็นประโยชน์ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

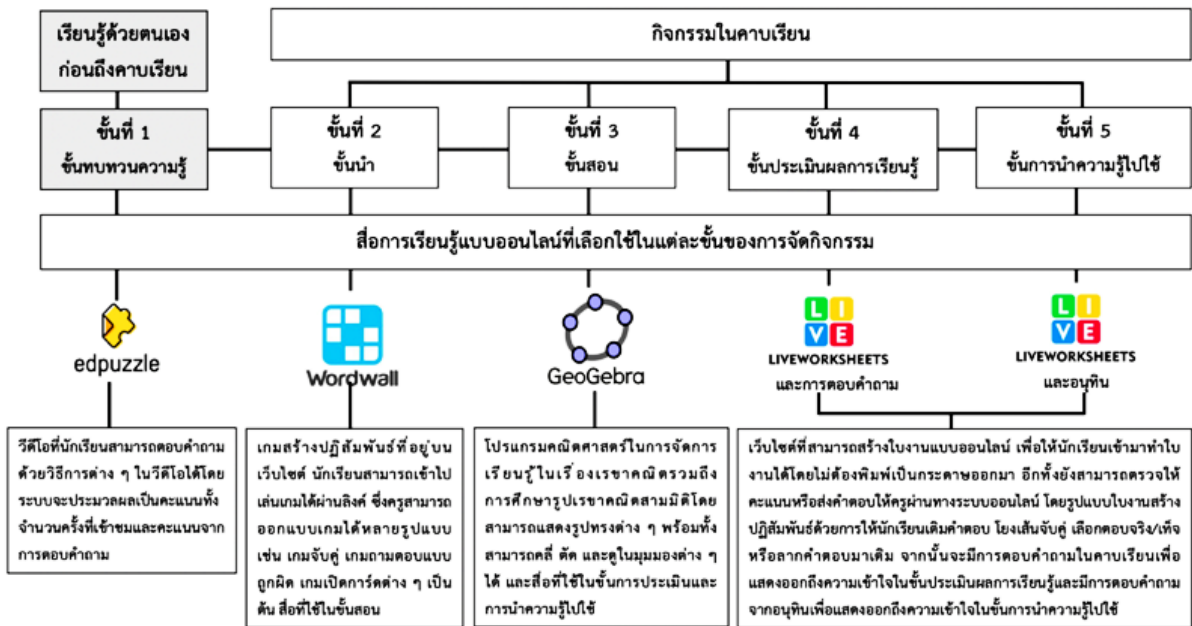
การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) เพื่อศึกษาแนวทางในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ และความเข้าใจของ นักเรียนจากการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์เรื่องปริซึมและทรงกระบอก มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนภาชี “สุนทรวินยานุกูล” จำนวน 260 คน และ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 36 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบ กลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

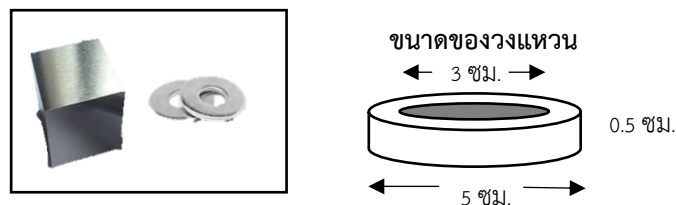
1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องปริซึมและทรงกระบอกโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ จำนวน 9 คาบ โดยแต่ละคาบมีขั้นตอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้



2. อนุทินวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องปริซึมและทรงกระบอก มีลักษณะเป็นข้อคำถามหรือสถานการณ์ที่ต้องบรรยายคำตอบด้วยภาษาของตนเองโดยต้องแสดงออกถึงความเข้าใจที่เกิดขึ้นในคาบเรียนนั้น ๆ

ตัวอย่าง อนุทินแสดงความเข้าใจในเรื่องปริมาตรของทรงกระบอก

โลหะก้อนหนึ่งมีลักษณะเป็นลูกบาศก์ที่แต่ละด้านยาว 8 เซนติเมตรจะสามารถนำไปหลอมเป็นวงแหวนได้ถึง 100 ชิ้นหรือไม่เพราะเหตุใดจงอธิบาย



ภาพที่ 2 ตัวอย่างอนุทินแสดงความเข้าใจในเรื่องปริมาตรของทรงกระบอก

3. แบบฝึกหัด เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความเข้าใจในระหว่างเรียนของนักเรียน ซึ่งประกอบอยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้โดยกำหนดคะแนนความถูกต้องทั้งฉบับ ฉบับละ 10 คะแนน โดยจะนำไปอัปโหลดที่ เว็บไซต์ของ Live Worksheets จากนั้นส่งลิงค์ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

4. แบบทดสอบวัดความเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริซึมและทรงกระบอก เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่องปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย 20 ข้อ และอัตนัย 2 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

โดยแผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกหัด และอนุทินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมโดยอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริงและในส่วน of แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ในด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน ตามประเด็นต่าง ๆ เช่น ความเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริงก่อนนำไปใช้จริง

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ จำนวน 9 คาบ คาบละ 50 นาที
2. ในช่วงก่อนสอนและระหว่างสอนนักเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยเก็บร่องรอยการเรียนรู้ของนักเรียนจากรายงานผลในระบบของสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ แบบฝึกหัด อนุทิน บันทึกหลังแผนและจดบันทึกคะแนนที่นักเรียนได้รับในแต่ละส่วนเพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์
3. เมื่อสิ้นสุดคาบเรียนนักเรียนจะต้องแสดงออกถึงความเข้าใจด้วยการเขียนอนุทินและทำแบบฝึกหัดเพื่อสะท้อนความเข้าใจในแต่ละคาบ โดยผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องปริซึมและทรงกระบอกในระหว่างเรียน
4. หลังจากการสอนเนื้อหาทั้งหมดเสร็จให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความเข้าใจเพื่อตรวจสอบความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องปริซึมและทรงกระบอกหลังเรียน จำนวน 1 คาบ จากนั้นตรวจให้คะแนน และนำคะแนนมาวิเคราะห์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องปริซึมและทรงกระบอกหลังเรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา และการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติพื้นฐานได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งผู้วิจัยนำข้อมูลจากเครื่องมือต่าง ๆ มาวิเคราะห์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่องปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา มีขั้นตอนคือ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากรายงานผลใน Application สื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ แบบฝึกหัด อนุทิน บันทึกหลังแผน และคะแนนที่นักเรียนได้รับ จากนั้นทำการเรียบเรียงเนื้อหาของข้อมูลตามประเด็นต้องการวิเคราะห์ คือ แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่องปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นอย่างไร

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากการใช้สื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์เรื่องปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งแบ่งวิเคราะห์เป็น 2 ส่วน คือ ระหว่างเรียน และหลังเรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 ความเข้าใจที่เกิดขึ้นในระหว่างเรียน ผู้วิจัยนำอนุทินและแบบฝึกหัดที่นักเรียนแสดงออกถึงความเข้าใจในระหว่างเรียนมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยแบ่ง 2 ตอนได้แก่ ประเมินความถูกต้องของคำตอบ (5 คะแนน) และประเมินความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ (5 คะแนน) รวม 10 คะแนน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์เพื่อสรุปเป็นระดับความเข้าใจที่เกิดขึ้นในแต่ละคาบเรียนได้แก่ ดี ปานกลาง พอใช้ และปรับปรุง

- 2.2 ความเข้าใจที่เกิดขึ้นหลังเรียน ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความเข้าใจมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด (รวม 2 ตอน 30 คะแนน) จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำคะแนนของนักเรียนมาเทียบกับเกณฑ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อสรุประดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และปรับปรุง จากนั้นจึงทดสอบสมมติฐานการวิจัยโดยใช้ค่าสถิติอ้างอิง one-sample t-test

ผลการวิจัย

1. แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่องปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.1 สื่อที่ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองควรดึงดูดความสนใจและมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนเป็นระยะ

ผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่เคยเรียนผ่านมาด้วยตนเอง ผ่านการดูวิดีโอ ซึ่งลักษณะของวิดีโอที่ผู้วิจัยออกแบบ ในส่วนของเนื้อหาจะเป็นสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนผ่านมาแล้ว โดยใช้เวลาประมาณ 4 - 10 นาที ซึ่งเนื้อหาในวิดีโอไม่ได้มีแค่การบรรยายหรืออธิบายเพียงอย่างเดียว แต่ยังมีกิจกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรม ซึ่งนักเรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อในขณะที่ดูวิดีโอเพราะจะมีกิจกรรมและคำถามให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมเป็นระยะ ๆ ซึ่งลักษณะของคำถามที่ใช้จะเป็นคำถามที่ไต่ระดับความคิด เพื่อให้นักเรียนระลึกถึงความเข้าใจเดิมที่เคยเรียนผ่านมา เช่น เรื่องปริซึม ผู้วิจัยได้ใช้คำถามดังนี้ จากวิดีโอให้นักเรียนเห็นอะไรในชีวิตประจำวันอะไรบ้างที่เป็นรูปสามมิติ ซึ่งนักเรียนต้องเลือกรูปภาพที่มีลักษณะเป็นรูปสามมิติ และรูปสามมิติที่นักเรียนเห็นนั้นเป็นรูปสามมิติชนิดใด และเมื่อนักเรียนตอบคำถามหรือทำกิจกรรมเสร็จ ระบบของวิดีโอจะรายงานผลเป็นร้อยละของการดูวิดีโอ ร้อยละของการตอบคำถามและความถูกต้องของคำตอบ ซึ่งจากตัวอย่างคำถามเรื่องปริซึมข้างต้น เมื่อผู้วิจัยตรวจสอบการรายงานผลในระบบของวิดีโอ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถบอกได้ว่าสิ่งที่นักเรียนเห็นในชีวิตประจำวันมีอะไรบ้างที่เป็นรูปสามมิติ และสามารถตอบได้ว่าสิ่งที่นักเรียนเห็นเป็นรูปสามมิติชนิดใด ซึ่งในช่วงแรกมีนักเรียนบางส่วนไม่ทราบถึงลักษณะการรายงานผลของวิดีโอที่ครูออกแบบ ทำให้นักเรียนบางส่วนดูวิดีโอแต่ไม่ร่วมทำกิจกรรมและตอบคำถามตามที่ปรากฏในวิดีโอ โดยนักเรียนกลุ่มนี้จะกดข้ามกิจกรรมหรือคำถาม เมื่อถึงคาบเรียนผู้วิจัยนำคำถามที่ปรากฏในกิจกรรมมาอภิปรายนักเรียนกลุ่มนี้ไม่ค่อยเข้าใจในสิ่งที่ผู้วิจัยนำเสนอ ผู้วิจัยจึงเน้นย้ำกับนักเรียนไปว่าต้องศึกษาวิดีโอให้จบและทำกิจกรรมที่ปรากฏให้ครบ ซึ่งในคาบต่อมาเมื่อนักเรียนได้เรียนรู้แล้วว่าต้องนำสิ่งที่ได้จากการดูวิดีโอมาอภิปรายในคาบเรียน นักเรียนจะเข้าไปดูวิดีโอและทำกิจกรรมที่ปรากฏในวิดีโออย่างครบถ้วน ทำให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจในความรู้เดิมได้จากคะแนนที่ปรากฏ และรายงานผลที่เป็นร้อยละความถูกต้องของคำตอบในการตอบคำถาม หากนักเรียนที่ไม่พอใจกับคะแนนหรือยังคิดว่าตนเองมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอนักเรียนจะกลับไปเรียนรู้ใหม่ เนื่องจากวิดีโอที่ผู้วิจัยเลือกใช้สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาและไม่จำกัดจำนวนครั้งในการเข้าดูหรือทำกิจกรรมและตอบคำถาม

1.2 สื่อที่ใช้ทดสอบความเข้าใจของนักเรียนควรมีการให้ผลย้อนกลับ (Feedback) กับนักเรียน

ในการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ จะต้องให้ความสำคัญกับการประเมินผลความเข้าใจทันทีหลังจากนักเรียนส่งงาน และให้ผลย้อนกลับกับนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนทราบถึงความเข้าใจที่เกิดขึ้นในทันที โดยสื่อที่ผู้วิจัยเลือกใช้สามารถให้ผลย้อนกลับได้ดังนี้

สื่อที่ใช้ทบทวนความรู้ที่ได้จากขั้นทบทวนความรู้จะเป็นสื่อรูปแบบเกมที่ต้องแข่งขันกันระหว่างเพื่อนในห้องเรียน โดยผู้วิจัยเลือกเกม (Word wall) ที่สามารถออกแบบได้อย่างหลากหลายไม่ว่าจะเป็นการโยงเส้นจับคู่ การตอบคำถามในลักษณะของเกมโชว์ และอื่น ๆ โดยระบบจะมีการให้ผลย้อนกลับเป็นคะแนนกับเวลาในการเล่นแล้วนำมาจัดลำดับ ซึ่งถ้านักเรียนคนใดมีคะแนนเท่ากันแต่ทำเวลาได้ดีกว่าก็จะได้อยู่ในลำดับที่ดีกว่า จากบรรยากาศในคาบเรียน พบว่า นักเรียนมีความสนุกสนานในการเล่น มีความพยายามและมุ่งมั่นตั้งใจที่จะทำให้ตนเองอยู่ในลำดับที่ดี ซึ่งการดำเนินการทำกิจกรรมในลักษณะนี้ทำให้นักเรียนได้นำความรู้เดิมมาใช้ในการเล่นเกมโดยนักเรียนเกิดความเข้าใจและสามารถระลึกความจำในความรู้เดิมโดยไม่รู้ตัว ต่อมาผู้วิจัยใช้สื่อรูปแบบของแบบฝึกหัด (Live Worksheets) ในการประเมินความเข้าใจที่เกิดขึ้น โดยออกแบบแบบฝึกหัดให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ในการหาคำตอบ ซึ่งลักษณะการตอบคำถามมีหลากหลายรูปแบบ เช่น การจับคู่

ภาพกับคำตอบ การพิมพ์คำตอบ การโยงเส้นจับคู่ เป็นต้น อีกทั้งเมื่อทำแบบฝึกหัดเสร็จระบบจะมีการให้ผลย้อนกลับเป็นคะแนนทันที โดยผู้วิจัยจะมีการแจ้งเกณฑ์การประเมินผลนักเรียนจากคะแนนที่ได้รับ โดยแบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ดี ปานกลาง พอใช้ และปรับปรุง ทำให้นักเรียนได้ทราบถึงระดับความเข้าใจที่เกิดขึ้นของตนเองหลังจากการทำแบบฝึกหัด เมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัยในข้อผิดพลาดของตนเองก็จะใช้ช่องทางการสื่อสารแบบออนไลน์ติดต่อผู้วิจัยเพื่อสอบถามรายละเอียดของข้อผิดพลาดซึ่งช่วยให้นักเรียนลดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น สำหรับการเลือกแบบฝึกหัดในรูปแบบออนไลน์มาให้นักเรียนได้ทำ ทำให้เกิดข้อค้นพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความสนใจที่จะส่งแบบฝึกหัด ซึ่งสังเกตจากจำนวนการส่งงานของนักเรียน และจากรายงานผลคะแนนในระบบ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่แสดงออกถึงความเข้าใจได้ในระดับดี ซึ่งสังเกตได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบฝึกหัดในภาพรวม

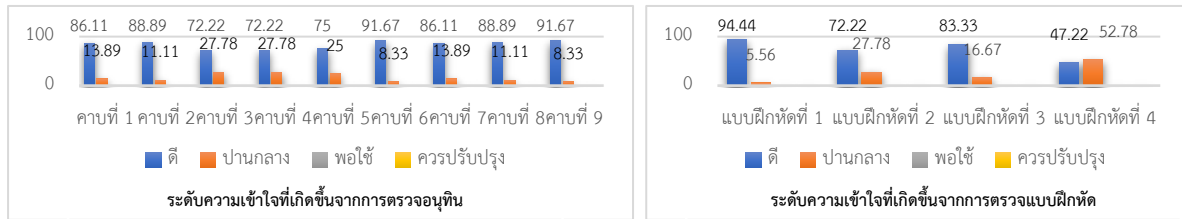
1.3 งานหรือกิจกรรมในชั้นเรียนควรส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสสืบเสาะและสร้างข้อความคาดการณ์ด้วยตนเอง

ผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นให้นักเรียนได้สังเกต สำรวจ ลงมือปฏิบัติ และสร้างข้อความคาดการณ์ก่อนที่จะนำความเข้าใจที่เกิดขึ้นมาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนผ่านสื่อที่ใช้ในการสำรวจรูปร่างคณิตสามมิติ เช่น ในการหาพื้นที่ผิวของปริซึมผู้วิจัยกำหนดให้นักเรียนนำกล่องหรือสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นปริซึมมาสำรวจเพื่อหาพื้นที่ผิว และในเรื่องที่นักเรียนไม่สามารถหาสิ่งจริงได้ เช่น การหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกผู้วิจัยจะใช้สื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ (GeoGebra) ให้นักเรียนได้สำรวจ เพื่อช่วยให้นักเรียนเห็นภาพและสามารถสำรวจเพื่อสร้างข้อความคาดการณ์ได้ด้วยตนเอง โดยในระหว่างที่นักเรียนสำรวจ ผู้วิจัยจะใช้คำถามกระตุ้นความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างข้อความคาดการณ์ เช่น รูปคลี่ของทรงกระบอกประกอบด้วยรูปใดบ้าง แต่ละรูปสามารถหาพื้นที่ได้อย่างไร ถ้าจะหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกจะหาได้อย่างไร ซึ่งจากคำตอบของนักเรียนสังเกตเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง จากนั้นนักเรียนจะนำคำตอบที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อสร้างเป็นข้อความคาดการณ์ตามความเข้าใจของตนเองก่อนที่ผู้วิจัยจะสรุปความคิดรวบยอดในคาบเรียน ต่อมาเมื่อนักเรียนมีความเข้าใจในที่มาของสูตรต่าง ๆ แล้ว ผู้วิจัยจะใช้คำถามในการถามความเข้าใจของนักเรียน ซึ่งออกแบบไว้ในอนุทิน เพื่อใช้ตรวจสอบความเข้าใจในการมาแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เขียนอธิบายด้วยภาษาของตนเองและไม่บังคับว่าจะต้องเขียนให้อยู่ในรูปของการแสดงวิธีทำ เช่น เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึม ผู้วิจัยให้นักเรียนพิจารณาว่าจะหาพื้นที่ผิวของปริซึมจากรูปคลี่ที่กำหนดได้อย่างไร และนักเรียนมีแนวทางในการหาคำตอบอย่างไร ซึ่งผลที่ได้จากการเขียนอนุทินของนักเรียนพบว่าเมื่อใช้คำถามถามความเข้าใจ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถอธิบายถึงความเข้าใจได้อยู่ในระดับดี โดยนักเรียนให้เหตุผลว่าจะต้องหาพื้นที่ในแต่ละส่วนของรูปคลี่ ซึ่งประกอบด้วยฐานและด้านข้างแต่ละด้าน จากนั้นนำพื้นที่ทั้งหมดมารวมกันเพื่อให้เกิดเป็นพื้นที่ผิวทั้งหมดของปริซึมที่กำหนด ซึ่งหลังจากการทำการกิจกรรมทำให้ผู้วิจัย พบว่า จากการตรวจอนุทินนักเรียนส่วนใหญ่สามารถอธิบายขั้นตอน ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องด้วยภาษาของตนเอง รวมถึงในภาพรวมนักเรียนมีความเข้าใจอยู่ในระดับดี

2. ศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากการใช้สื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่องปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.1 ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องปริซึมและทรงกระบอกในระหว่างเรียน

จากผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยพิจารณาจากการตอบคำถามในอนุทินและแบบฝึกหัด ปรากฏผลดังนี้



ภาพที่ 3 แผนภูมิแท่งแสดงระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากอนุทินและแบบฝึกหัด

จากผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ เรื่องปริซึมและทรงกระบอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จะเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่มีระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีและปานกลาง ไม่มีนักเรียนคนใดที่ผลการประเมินความเข้าใจอยู่ในระดับพอใช้หรือควรปรับปรุง

2.2 ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องปริซึมและทรงกระบอกหลังเรียน

ผู้วิจัยพิจารณาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์หลังเรียนจากแบบทดสอบวัดความเข้าใจเรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ในระดับดีขึ้นไป

รายการประเมิน	n	$\bar{x}$	S.D.	T
ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องปริซึมและทรงกระบอก	36	20.36	3.49	4.059*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่องปริซึมและทรงกระบอก หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่องปริซึมและทรงกระบอกสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 18 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การใช้สื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยนำมาใช้มีบทบาทช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ในขั้นตอนทบทวนความรู้ที่นักเรียนส่วนใหญ่เข้ามาดูวิดีโอ ทำกิจกรรมและตอบคำถามที่ปรากฏในวิดีโอแสดงออกถึงการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน ซึ่งการดูวิดีโอที่นำไปสู่การทบทวนความรู้และเสริมความเข้าใจให้กับนักเรียน ส่วนในขั้นนำผู้วิจัยได้เพิ่มความสนุกสนานในการเรียนรู้โดยทบทวนความรู้จากการเล่นเกม หลังจากนั้นในขั้นสอนผู้วิจัยออกแบบให้มีการใช้สื่อในการสำรวจจนนำไปสู่การสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับความคิดรวบยอด อีกทั้งในขั้นประเมินผลการเรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ผู้วิจัยยังออกแบบให้มีการประเมินความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ สอดคล้องกับ Wayo, Charoennukul, Kankaynat, and Konyai (2020) ที่กล่าวว่า ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และเลือกใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียน ได้มีการเรียนรู้ตลอดเวลาและให้นักเรียนสามารถแสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ และยังสอดคล้องกับข้อเสนอแนะในการใช้สื่อออนไลน์ในการจัดการเรียนรู้ ที่กล่าวว่า ถ้าสื่อมีความเหมาะสมกับนักเรียนและเนื้อหาวิชาจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ และช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างดี ทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้และเกิดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Siamrath online, 2020)

และจากการที่ผู้วิจัยใช้สื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ในการทบทวนความรู้โดยให้นักเรียนเล่นเกม รวมถึงมีการประเมินความเข้าใจด้วยการทำแบบฝึกหัดในรูปแบบออนไลน์ ทำให้นักเรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจของ

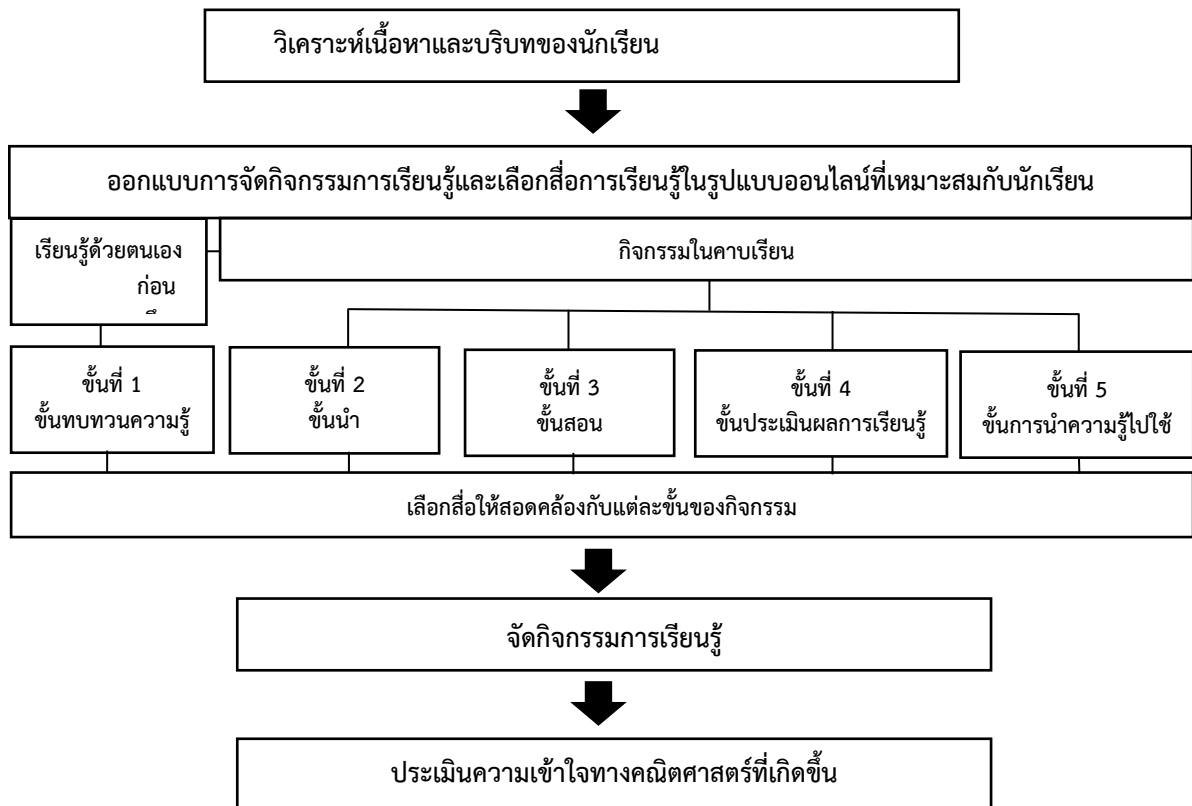
ตนเองที่ไม่ซ้ำจากรูปแบบเดิม เนื่องจากรูปแบบของสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ผู้วิจัยออกแบบมีความหลากหลาย และเมื่อนักเรียนเข้ามาทำกิจกรรมก็จะช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนเองที่เกิดขึ้นจากการให้ผลย้อนกลับเป็นรายบุคคลทันที ตามที่ Phooddee (2020) ที่กล่าวว่า การออกแบบสื่อการสอนจะต้องมีความทันสมัยหลากหลายและเข้าใจง่าย รวมถึงมีการเชื่อมโยงกับเนื้อหาและสามารถให้ผลย้อนกลับเพื่อเป็นการสะท้อนการรับส่งข้อมูลของผู้สอนให้กับผู้เรียนเพื่อนำไปสู่เป้าหมายของการเรียนรู้

นอกจากนี้ ข้อมูลดังกล่าวทำให้ครูทราบพัฒนาการของนักเรียนได้อย่างสม่ำเสมอ เพราะความเข้าใจเป็นสิ่งที่ควรตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ ตามที่ Nancha (2006) กล่าวว่า ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญที่ควรมุ่งเน้นให้เกิดขึ้นกับนักเรียน เพราะความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูง และสามารถนำความรู้ที่เข้าใจนั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ และเมื่อนักเรียนสามารถนำความเข้าใจที่เกิดขึ้นไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ จะทำให้นักเรียนได้นำความเข้าใจที่เกิดขึ้นไปต่อยอดในการเรียนเรื่องถัดไปได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ การใช้คำถามไต่ระดับความคิด หรือกระตุ้นความคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างข้อความคาดการณ์ การใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และการออกแบบสถานการณ์ในอนูทินที่ให้นักเรียนนำความเข้าใจไปใช้ในการหาคำตอบ ผู้วิจัยใช้คำถามที่ไม่ยากเกินความสามารถของนักเรียน อีกทั้งมีความต่อเนื่องในการกระตุ้นความคิด สอดคล้องกับ Hankiatkla, Somchaipeng and Kasemsukpipat (2020) ที่กล่าวว่า การใช้คำถามที่เกี่ยวกับความเข้าใจ การถามให้คิดวิเคราะห์ และการถามให้เกิดความคิดรวบยอดจะทำให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องระหว่างการทำกิจกรรม นอกจากนี้เมื่อนักเรียนแสดงออกว่าไม่เข้าใจในคำถาม ผู้วิจัยก็จะคอยเป็นผู้ขยายความคำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น ซึ่งในบางคำถามยังเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ความเข้าใจอธิบายคำตอบเป็นภาษาของตนเองอย่างอิสระ รวมไปถึงการใช้สถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทของนักเรียนในชีวิตประจำวันในการออกแบบอนูทินทำให้นักเรียนได้ต่อยอดความรู้และฝึกการนำความรู้ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

เมื่อนักเรียนสามารถนำความเข้าใจที่เกิดขึ้นไปใช้ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้เป็นอย่างดีก็จะทำให้นักเรียนได้แนวทางในการนำความเข้าใจไปต่อยอดกับเนื้อหาใหม่ที่ท้าทายมากขึ้น และยังสามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้อีกด้วย (IPST, 2017) ซึ่งจากผลการศึกษาความเข้าใจของนักเรียนพบว่า ทั้งในระหว่างการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์นักเรียนเกิดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลางถึงดี และเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Saennok (2016) ที่ศึกษาเกี่ยวกับผลจากการใช้สื่อการสอนมัลติมีเดียเรื่องปริมาตรของปริซึมวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการสอนมัลติมีเดียในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ Pilert, Tunapan and Chutiman (2021) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สรุปองค์ความรู้

องค์ความรู้ที่ได้รับจากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่า แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ ที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คือ



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1) การใช้สื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่หลากหลายในการจัดกิจกรรมส่งผลดีต่อการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้น ครูควรใช้สื่อการเรียนรู้ในการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายและเหมาะสมกับจุดประสงค์ เพื่อสร้างความเข้าใจและความสนใจให้กับนักเรียน กระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน หรือเป็นเครื่องมือในการประเมินความรู้และความเข้าใจของนักเรียน

1.2) ควรเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้สืบเสาะ และสร้างข้อคาดการณ์ ก่อนที่ครูจะนำอภิปรายเพื่อไปสู่ข้อสรุป เพื่อให้นักเรียนมีบทบาทเป็นผู้สร้างความคิดรวบยอดและสร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองแทนการบอกความรู้โดยครู

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1) ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เพื่อสะท้อนถึงประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ เช่น การยึดมั่นผูกพันของผู้เรียน (Student engagement)

2.2) ควรมีการศึกษาลักษณะของกิจกรรมและเนื้อหาที่เหมาะสมต่อการนำสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ไปใช้ประกอบการสอนที่มีประสิทธิภาพ

References

Hankiatkla, N., Somchaipeng, T. and Kasemsukpipat, W. (2020). Study on Learning Management Focusing on Real-life Situations and Questioning (Can you find another word for

- Questioning?) for Encouraging the Mathematical Concept on Measures of Central Tendency of grade 12 Students. *Sikkha Journal of Education*. 8(1), p. 1 – 12.
- Kaewamrat, S. (2012). Development of interactive online lessons on linear equations The only variable in Mathayomsuksa 1 students. (Master's thesis). Bangkok. King Mongkut's University of Technology Thonburi.
- Ministry of Education Office of the Basic Education Commission Bureau of Academic Affairs and Educational Standards. (2017). Basic Education Core Curriculum (amend in 2017). Bangkok: Kurusapha Ladprao printery.
- Nancha, S. (2006). Effects of learning activities to improve mathematical comprehension with the concept and persistence in learning mathematics in Mathayom 1 students. (Master's thesis). Bangkok. Chulalongkorn University.
- Pilert, C., Tunapan, M., and Chutiman, N. (2021). Development of Mathematics Learning Activities on Series for Mathayomsuksa 6 Based on Student Team Achievement Division (STAD) Cooperative with Electronic. *Journal of MCU Nakhondhat*. 8(3), p. 367 – 380.
- Phoodee W. (2020). Mathematics instruction in digital age: Methods and tools. *Journal of Science and Science Education*. 3(2), p. 190 – 199.
- Riegel, C. and Branker, M. M.. (2019). Reaching Deep Conceptual Understanding through Technology. *Mathematics teacher*. 112(4), p. 307 – 311.
- Ruangawat, P. (2019). Development of Learning Management Model based on Constructivist Theory to Promote Mathematical Understanding in Probability of Mathayomsuksa 5 Students. (Master's thesis). Songkhla. Thaksin University.
- Saengkaew, P. and Chirawichitchai, N. (2016). Developing interactive online lessons participative Database Systems for Business Computing Buriram Rajabhat University. *SSRU Academic Journal of Education*. 3(2), p. 27 – 36.
- Saennok, S. (2016). The results of using multimedia lessons entitled Prism volume in Mathematics for Mathayomsuksa 3 student. The 3rd National Academic and Research Conference, Stepping into the 2nd Decade, p. 829 – 835.
- Siamrath online. (2020). Chulalongkorn professors recommend using media that is suitable for students. promote learning in the era new normal. <https://siamrath.co.th/>
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST]. (2017). Manual for using the curriculum for mathematics learning subjects, revised edition 2017. Bangkok: The agricultural Co-operative Federation of Thailand printery.
- Wayo, W., Charoennukul, A., Kankaynat, C. and Konyai, J. (2020). Online Learning Under the COVID-19 Epidemic: Concepts and applications of teaching and learning management. *Regional Health Promotion Center 9 Journal*. 14(34), p. 285 – 298.

